

~~da Heta~~

~~terazi~~

~~termometre~~

~~Bostuk~~

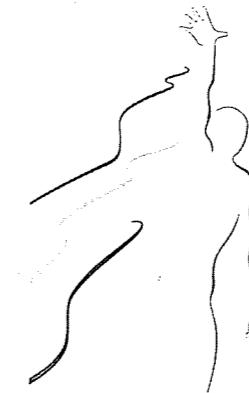
~~D.y~~

~~Ölüm qavrama~~

~~fizigin altas~~

~~te sigit~~

~~Modelline~~



---

9. SINIF

---

# KiMYA

**1 ÜNİTE 1**

- .....KİMYANIN GELİŞİMİ
- .....Kimyanın Gelişimi
- .....Kimya Kanunları
- .....Kimyasal Bağ
- .....Ölçme ve Değerlendirme

**35 ÜNİTE 2**

- .....BİLEŞİKLER
- .....Bileşikler
- .....İyonik Bileşikler
- .....Kovalent Bileşikler
- .....Organik Bileşikler
- .....Ölçme ve Değerlendirme

**83 ÜNİTE 3**

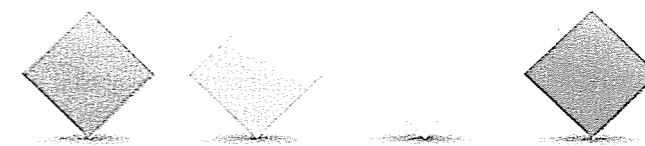
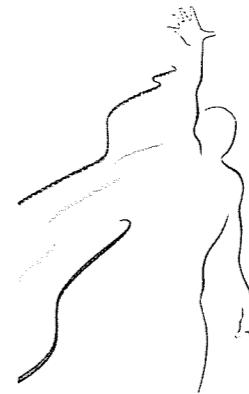
- .....KİMYASAL DEĞİŞİMLER
- .....Tepkime Kavramı
- .....Tepkime Türleri
- .....Polimerleşme ve Hidroliz
- .....Ölçme ve Değerlendirme

**119 ÜNİTE 4**

- .....KARIŞIMLAR
- .....Çözelti Kavramı
- .....Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler
- .....Maddenin Ayırılmasi
- .....Ölçme ve Değerlendirme

**169 ÜNİTE 5**

- .....HAYATIMIZDA KİMYA
- .....Temizlik Malzemeleri
- .....Yaygın Malzemeler
- .....Fotosentez ve Solunum
- .....Çevre Kimyası
- .....Ölçme ve Değerlendirme



# **ÜNİTE 1**

## **KİMYANIN GELİŞİMİ**

1. Bölüm **KİMYANIN GELİŞİMİ**
2. Bölüm **KİMYA KANUNLARI**
3. Bölüm **KİMYASAL BAĞ**
4. Bölüm **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

## KİMYANIN GELİŞİMİ

**Kimya** sözcüğünün kökeni kesin olarak bilinmemekte birlikte Mısırlı yerli halkı olan **Koptıların** dilinde **Kara toprak** anlamına gelen **Khema** ya da **Khemeia** dan türediği sanılmaktadır. Bir başka görüşe göre Yunanca **Khyima** yani **Metal dökümü** sözcüğünden gelmektedir.

Gerek kimyanın gerekse diğer tüm bilimlerin gelişmesi insanoğlunun varoluğu günden beri içinde bulunduğu bir arayışın sonucudur.

Bu arayış kendini koruma ve yaşamını sürdürme ve yaşam kalitesini artırma ihtiyacından doğmuş ve insanlığın gelişimine katkıda bulunmuştur. İnsanların tarih boyunca ilgilendikleri ve geliştirdikleri bazı temel ihtiyaçlarını şöyle sıralanabilir. Barınma, aylanma, vahşi hayvanlardan korunma, yemek pişirme, boyama, süslenme, ilaç üretme, giyinme vb.

Bu ihtiyaçların giderilmesinde çeşitli maddeleri sınıma yanılmaya bulmuşlardır. Kimi zaman gelişen olaylar insanoğlunun yardımına koşmuştur.

Örneğin; sitma ilaçının bulunduğu hikayesi oldukça ilginçtir. Sitma ateşyle kavrulan bir kızilderili ormanda kaybolur. Ve en sonunda su içebileceği bir göl kenarına gelir. Ama gölün etrafı kızilderililerce zehirli bilinen **kınakına** ağaçlarıyla çevrilidir ve bu ağaçların köklerindeki **kinin** denen maddenin suya karışmış olma ihtimali oldukça yüksektir. Susuzluğuna yenilen kızilderili suyu içir ve göl kenarında uyuya kalır. Uyanlığında ise zehirlenmediğini aksine ateşinin düşüğünü görür. Böylelikle kızilderililer sitma ilaçını kullanır. Bu ilaç daha sonraları Avrupalılara kızilderililer tarafından ve öğretilmiştir.

Ateşin kullanımının günümüzden yaklaşık 1,5 milyon yıl öncesine uzandığı tahmin edilmektedir. Mineral boyaların kozmetik amaçlı kullanımının 50.000 yıl, seramik firmalarının 30.000 yıl önceki biri bilindiği sanılmaktadır.

İnsanoğlunun bu süreçte geliştirdiği maddelerin bazılarını incelemesi aşağıda verilmiştir.

### Metaller ve Madencilik

Bugün Afganistan sınırları içinde kalan bir bölgede, **malahit** ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ ) adlı mineralinden bakır elde edilmesi, İ.O.5000 yıllarına kadar uzanmaktadır. En eski altın, gümüş, kurşun ve bakır örnekleri **Mısırlı ve Mezopotamya'da** İ.O.4000, kalay ve tunç örnekleri İ.O.3400, antimon örnekleri İ.O.2500 tarihlerinden kalmadır.

Eski insanlar bakır altına dönüştürmeye çalışırken **princi** (bakır-çinko alaşımı) bulmuşlar, mavi firuze ya da **lacivert taşı** yapmaya çalışırken buldukları bir

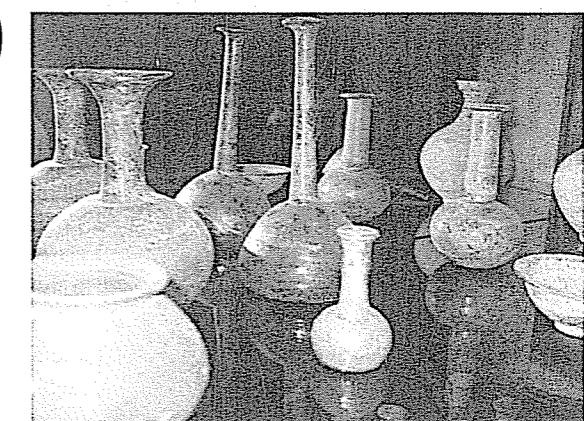
maddeyi zamanla geliştirerek **camı** elde etmişlerdir.



**Altın paralar**

### Cam

Eski Mısırlı uygarlığında, İ.O.3400 tarihinde yapılmış **cam boncuklar**, İ.O.1400 den cam vazolar bulunmaktadır. **Sodyum bikarbonat** ( $\text{NaHCO}_3$ ) ve **sodyum sülfat** ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) içeren yeraltı sularının yüzeye çıkış buharlaştıktan sonra toplanan mineraller karışımı, sodyumun karbonat, bikarbonat, sülfat ve klorür tuzlarından oluşmaktadır. Natron adı verilen bu karışımın **kuvars** ( $\text{SiO}_2$ ) ile ısıtılması, ilk cam örneklerini oluşturmuştur.



**Cam kaplar**

### Değerli Taşlar

İnsanoğlu tabiatta nadir bulunan ve bir ölçüde dayanıklı olan çoğunlukla güzel görünümlü renkli taşları ilkçağlardan beri önce tılsım nesnesi olarak sonraları süs eşyası olarak kullanmışlardır.

Değerli taş ve metallerin ender bulunur ve pahalı maddeler olması, bunların taklitlerinin yapılması ya da taklitlerinden sakınılması için türlü yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır.



Elmas

#### Mayalama ve Dericilik

Mısır uygarlıklarında üzüm, hurma ve palme suları fırıldaklarda mayalandıktan sonra testilere konuyor ve kapların ağızları kara sakız, kil ya da alçıyla kapatıldıktan sonra bekletilerek şarap yapılıyordu. Testilerin üzerine şarabin üretim tarihi de yazılıyordu! Sütten yoğurt ve peynir ve şerbetçiyetinden bira yapımı, hayvan derilerinin sepilenmesinde (tabakalanması) biliyorlardı. Tabaklanan deriler, bitkisel ve hayvansal boyalarla boyanıyor ve deriler çeşitli amaçlarla kullanılıyordu. Kimisi giyim için kimisi örneğin beyaz deri yazı yazmada perşömen olarak kullanılıyordu.



Mayalanan ekmeğin hamuru

#### Boyalar ve Kozmetik

Çok çeşitli amaçları karşılamak üzere insanoğlunun bedenlerini boyama ya da süsleme çabaları da çok eski zamanlara uzanmaktadır. Süslenme amaçlı maddeler, genellikle önce toz haline getirilip sonra yün, ceviz, zeytin, badem, susam ve gül yağılarıyla karıştırılarak uygulanmaktadır.

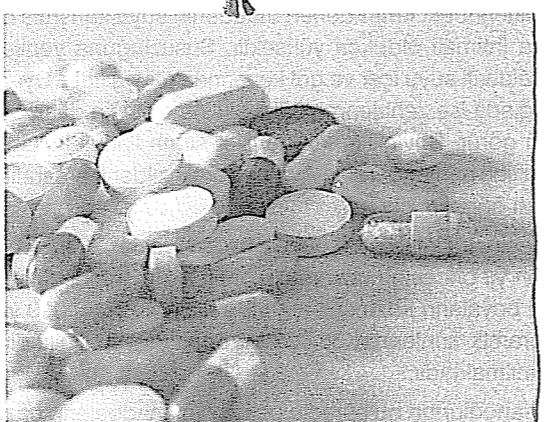


Gül suyu

Furkan Ağınboğ

İlaçlar

En eski ilaç kitabı, **Mezopotamyanın Nippur** kenti kalıntılarında bulunmuş **JÖ 3000** yıllarından kaldiği sanılan bir kil tabletir. Burada oniki ilacın hazırlanmış tarifleri verilmektedir. İlaçların hazırlanmasında öğütme, kaynatma, çalkalama, yıkama, özütleme, çözme gibi fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. İlaçlarda anorganik mineraller yanında bitki ve hayvanların çeşitli kısımları etkin maddeleri oluştururken; su, zeytinyağı, balmumu, keten tohumu yağı, çam terebentini, yün yağı (lanolin) gibi maddeler de taşıyıcı ortam olarak bulunmaktadır.



Çeşitli ilaçlar

Tüm bu maddelerin geliştirilmesinde kuşkusuz en önemli etken ateşin bulunması ve kullanılmışydı. Ateş sayesinde metaller eritiyor ve alaşımlar elde ediliyordu. Bu alaşımlarla silah, çeşitli kaplar vb yapılmıştı. Ateş ayrıca yemek pişirmede, boyacılık, deri aydınlatma, çömlek üretimi vb hemen her sahada kullanım alanı buluyordu. Ateş ilk olarak nasıl keşfedildiği bilinmemekle beraber yıldırımdan, lavlardan, sütürnmeye vb yollardan elde edildiği tahmin edilmektedir.

İnsanlar öncelikli ihtiyaçlarını karşıladıktan ve birbirileyle iletişimde geçtikten sonra gerek mücevher olarak gerekse alış veriş malzemesi olarak altının önemi arttı. Artık insanın meşgul olduğu şeylerin başında madde dileri altınına çevirmeye çalışmaları gelmeye başladı.

#### SİMYA

Değersiz madenleri altınına çevirme, bütün hastalıkları iyileştirme ve hayatı sonsuz biçimde uzatacak ölümsüzlik iksiri bulma uğraşlarına simya (alşımı), bu işe uğraşanlara da simyacı (alşımış) denir.

Simyacılar çalışmalarında metalleri altınına çevirecek hastalıkları tedavi edecek ve insanlara ölümsüzlik kazandıracak **Filozof Taşı** adını verdikleri bir maddeyi elde etmeye çalışıyordu.

Simya teorik temelleri olmayan sınıma ve yanlışlıkta dayanan çalışmaları içeriği ve sistematik bilgi birikimi sağlayamadığı için bilim değildir.

Yani simya daha çok belirli maddelerin özel elde metodları üzerinde durur. Kimya bilimi gibi tüm olaylarda geçerli olan birtakım kanunları belirleyip onları açıklamaz. Ancak simyacıların kimyaya geçişin öncüleri olduğu, pek çok araç ve gereç geliştirdikleri bir gerçeğidir.

*furkan ağınboğ*  
Justus von Liebig'e göre simyacılar önemli aygit ve yöntemler bulmuşlar ve bu yöntemlerde sülfürik asit, hidroklorik asit, nitrik asit, amonyak, alkaliler, sayısız metal bileşikleri, şarap ruhu (alkol), eter, fosfor ve berberin mavisi gibi çok çeşitli maddeleri kullanmışlardır.

*furkan ağınboğ*  
Örneğin Orta Çağ Avrupasında sülfürik asit iki yolla elde ediliyordu. Demir (II) sülfat ya da şap, kil kaplarında kızıl oluncaya kadar ısıtılarak veya güherçileyen ( $KNO_3$ -Hint güherçilesi,  $NaNO_3$ -Şili güherçilesi) kükürt katılıp su dolu bir kap içinde yakılarak elde ediliyordu.

Kimya sanayisinin henüz kurulmadığı bir dönemde ünlü kimya tarihçisi Hermann Kopp;

- MS 300-1600 arası metalleri altın ve gümüşe dönüştürerek filozof taşının ve insan ömrünün sona suzlaştıracak yaşam iksirinin aradığı simya çağlığı;
- 1600-1700 arası ilaçların hazırladığı iyatrokimya (tip kimyası) çağlığı;
- 1700- 1800 arası yanma sürecinin araştırıldığı flojiston kimyası çağlığı; bundan sonraki döneme ise nicel kimya çağlığı olarak adlandırılmıştır.
- 16.-18. yüzyıllar arasındaki dönem yeniçağ kimyası olarak da tanımlanır.

Simya çağında Yunanistan, Çin, Arap, Latin, dünyalarındaki araştırmacılar simya ile ilgilenmişlerdir. Bu simyacılarından bazıları Cabir bin Hayyam, El Razi, Kleopatra, Hermes Trismegistos, Zosimos'tur. Örneğin simyacıların çalışmalarından biri dört temel metal (bakır, kalay, kurşun ve demir) birbirileyle alaşım yapıp daha sonra cıva buharı ile yüzeyden alaşım yapıp en son kükürt suyu ile işleme sokarak altın sarısı bir metal elde ediyorlardı.

İyatrokimyanın öncüsü olan İsviçreli hekim Paracelsus'a göre tuz, kükürt ve cıva, var olan bütün cisimlerin temel yapısı olan beden, can ve ruhun karşılığıydı. Bu üçlü arasında denge bozulduğunda hastalık başlıyordu. Paracelsus midenin bir kimya laboratuvar olduğunu, özsuların yoğunlaşmasıyla hastalıkların ortaya çıktığını ve bu durumun ilaçla giderilebileceğini savundu ve farmakolojide kimyasal maddelerden yararlanılması yolunda çaba harcadı.

18.yüzyılda kimyanın temel sorunu yanma olayının (ateş ruhlarının işlevlerinin) açığa kavuşturulması oldu. 17. yüzyıl ortalarına doğru maddedeki elementlerden birinin yanmaya neden olduğu ileri sürülmüş ama bu sav, ateşin maddesel bir cisim olamayacağı gerekçesiyle ünlü simyacı van Helmont tarafından reddedilmiştir. Alman simyacı Johann Joachim Becher (1635-1682) bu öneriyi daha sonra 1669'da yeniden gözden geçirdi ve terra pinguis olarak adlandırılan ateş elementinin yanma sırasında kaçip giden bir nesne olduğunu varsayıdı. Becher'in öğrencisi ve Berlinli bir hekim olan Georg Ernst Stahl (1660-1734) bu nesneye flojiston adını verdi. Yanma olayına yanlış da olsa ilk kez bir bilimsel açıklama getiren flojiston kuramına göre yanıcı maddeler, yanıcı olmayan bir kısım ile flojiston'dan oluşur. Buna göre metal oksitler birer element, metaller ise kil (metal oksit) ile flojiston'dan oluşan birer bileşik maddedir. Metal yanlığında eksi küteli olan flojiston bir ruh gibi ayrırlar ve elementin külü (metal oksit) açığa çıkar. Küle yeniden flojiston verildiğinde de yeniden metal oluşur.

Antoine Laurent Lavoisier inandırıcı bulmadığı bu açıklamaları araştırdı ve yanma olayının maddeden birşey uzaklaşması değil tam tersine maddenin birşey (oksijen) kazanması olarak açıkladı. Zamanla bu açıklamasını geliştirmek modern kimyanın temellerini attı.

Bundan dolayı Lavoisier kimyanın babası olarak tanımlanır. (Lavoisier'in bu konudaki çalışmaları kimya kanunları bölümünde işlenecektir.)

Bu çalışmaların ortaya konulması bir sürecin sonucuydu. Örneğin Van Helmont tarafından terzi keşfedilmemiş olsaydı Lavoisier bu deneyleri yapamayacaktı.

## KİMYA KANUNLARI

Simya; teorik temelleri olmayan, deneme-yanılmaya dayalı çalışmalarını içerdigidinden sistematik bilgi biriki- mi sağlayamamaktadır.

Maddeyi incelerken, her maddenin diğer maddelerle etkileşimi ayrı ayrı ele almak yerine, maddenin yapısı ile özellikleri arasında ilişki kurup bu ilişkiler çerçevesinde araştırma yapmak daha yararlı olacaktır. Bu doğrultuda bilimsel çalışmaların belirli kanunlara bağlı olduğunun gösterilmesi çalışmaların bu kanunların işliğinde yürütülmesi gereklidir.

Kimyasal olaylarda geçerli olan kanunların bulunma- sında başlangıç olarak Lavoisier'in çalışmaları çok önemli olmuştur. Lavoisier içerisinde bir miktar hava ve kalay bulunan cam balonun ağzını kapatıp tarmış sonra balonu ısıtmıştır. Isınma sonucunda kalay, kaptaki hava ile reaksiyona girerek beyaz bir toza dönüşmüştür. Olayıdan sonra kabı tekrar tarmış ve baslangıçtaki tarmının aynısını bulmuştur. Bu deneyini birçok kere ve farklı maddelerle tekrarladığında kimyasal olaylarda kütlenin değişmediği sonucuna ulaşmıştır.

Tabiatta hiçbir madde yoktan var edilemez, var olan bir madde yok edilemez ancak birbirlerine dönüşüm söz konusudur şekilde ifade ettiği kütlenin korunu- mu kanunu ortaya koymustur.

## a) Kütlenin Korunumu Kanunu

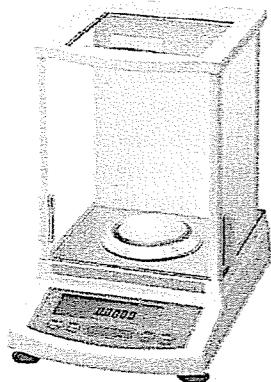
Reaksiyona giren maddelerin kütleleri toplamı, reaksiyondan sonra oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir.

**Fiziksel veya kimyasal olaylarda kütle korunur.**  
Diğer bir deyişle kimyasal tepkimelerde kütle kaybı ya da kazancı olmaz.



Lavoisier

Örneğin; içerisindeki hava ile beraber ağırlığı 250 gram olan bir kapalı kaba 55 gram Sn (Kalay)



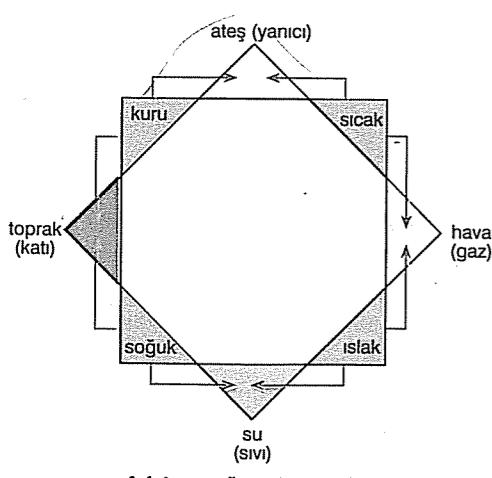
Modern laboratuvar terazisi

## ELEMENT KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Tüm maddeleri oluşturan en küçük yapı nedir? veya maddeler nelerin karışması sonucu oluşur? soruları gerek simyacı gerekse sonraki yıllarda bilim insanların düşündükleri sorulardı. Yunanlıarda Demokritos ve Epiküros'un başını çektiği grup tüm maddelerin bölünemeyen (atomos) parçacıklardan olduğunu ileri sürerken, karşı görüştekilerin öncüleri Aristo, Platon ise tüm maddelerin dört elementten (ateş, hava, su ve toprak) olduğunu savunuyordu. Element teriminide ilk kez Platon kullanmıştır.

Aristo'ya göre, örneğin insan topraktan yapılmış olup vücudunda bulunan ve dışardan aldığı su ve hava ile yaşar. Vücutundaki ısı, enerjide ateşi temsil eder. Ayrıca, Aristo herşeye uygun gelen özelliklerin kuru, soğuk, ıslak, sıcak gibi kavamları olduğunu söylemiştir.

Aristo'ya göre dört ana element; soğuk ve ıslak suyu (sıvı); soğuk ve kuru toprağı (katı); yaşı ve sıcak havayı (gaz); kuru ve sıcak ateşi (yanıcı) oluşturur.



Aristoya göre elementler

Bu düşüncenin yönlendirmesiyle sonradan bulunan kireç, sülfürik asit, tuz ruhu gibi maddeler (daa küçük parçacıklardan oluşabilecekleri düşünülemediğinden) element olarak tanımlanmıştır.

Zamanla keşfedilen maddelerin sayısı artınca maddeleri sınıflandırmada bu anlayış yeterli olmamıştır. **Bilinen maddeler öncelikle fiziksel özelliklerine göre sembolize edilerek sınıflandırılmıştır.**

Örneğin altın güneşe benzendiğinden sembolü güneşir. Bazı elementlerin yıllar içinde gelişen sembollerini aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tarih	Bazı elementlerin sembollerı		
	Altın	Kurşun	Cıva
1500 ler	○	Λ	▽
1600 ler	◎	Ϛ	✚
1700 ler	○	Ϛ	○
1783	○	Ϛ	○
1808	Ⓐ	Ⓛ	○
1814 (Berzelius)	Au (Aurum)	Pb (Plumbum)	Hg (Hydrargyrum)

Bazı elementlerin tarihsel gelişimi

Elementlerin şekillerle gösterimi zor olduğundan iş- veçli kimyacı Berzelius ilk defa elementleri isimlerinin ilk harfi veya ilk iki harfi ile sembolize etmeye teklif etmiştir.

Element; 1900 lü yıllara kadar kendisinden daha basit maddelere ayrıntılamayan aynı cins atomlardan olmuştu madde olarak tanımlanmıştır.

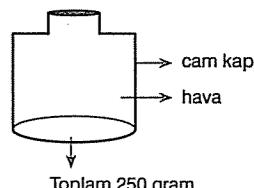
Oysa 1900 lü yılların başından itibaren atomunda parçalanabileceği ve daha küçük parçacıklar içerdigi bulundu. Bu parçacıklardan olan protonların sayısının atomun kimlik özelliğini oluşturduğu yani her atom için farklı değerler aldığı belirlenmiştir.

Buna göre element, çekirdeğinde belirli sayıda proton içeren nötr atomlar topluluğu olarak tanımlamak daha doğru olur.

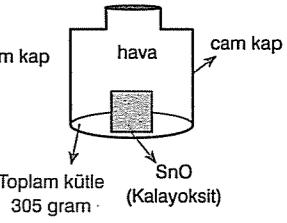
Örneğin sodyum elementi 11 proton içeren atomlardan, demir elementi 26 proton içeren atomlardan meydana gelir.

19. yüzyılda atomla ilgili çalışmaların gelişmesiyle atomun varlığı ve atomlar arasındaki etkileşimler bu etkileşimlerde geçerli olan kanunlarla açıklanmıştır.

metali koyalım. Kabı ısıtılığımızda Kalay ile kaptaki hava tepkime vererek beyaz toz halinde bir maddeye (Kalayoksit) dönüşür. Bu madde tartıldığında kütlesinin 71 gram olduğu bulunur. Kap içindeki hava ile tartıldığında 234 gram gelir. Bu durumda başlangıçtaki kütle (305 gram) son durumda kütle ile aynıdır. Kabin kütlesi değişmeyeceğinden kaptaki kütle azalması havadaki bir maddenin kalay ile birleştiği anlamına gelir. Bu madde oksijendir. (Kimyasal tepkimelerde oksijen oksitleyici özelliğe sahiptir.)



Toplam kütle 305 gram

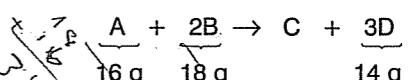


Toplam kütle 305 gram

Lavoisier böylelikle yanma olayında maddelerin yapısından birşeyin uzaklaşmadığını tam tersine yapısına bir madde katıldığını göstermiştir.

**Ayrıca kütlenin korunumunu ispatlamıştır.**

## Örnek 1:



Denklemine göre, 16 gram A ile 18 gram B artansız reaksiyona girerek 14 gram D yi oluşturmaktadır.

Buna göre; reaksiyon sonunda kaç gram C olusur?

- A) 20    B) 19    C) 18    D) 14    E) 7

**Çözüm:**

Reaksiyona giren maddelerin küteleri toplamı, ürün maddelerinin küteleri toplamına eşit olmalıdır.

Reaksiyona (16+18 den) 34 gram madde girmiştir. Ürünlerinde 34 gram olması için C maddesinin kütlesi 20 gram olmalıdır.

**Cevap A**

**b) Sabit Oranlar Kanunu**

Bileşigi oluşturan elementlerin sayıları ve küteleri arasında belirli bir oran vardır.

Bu orana sabit oran denir.

Bu oran, bileşik hangi yolla hazırlanırsa hazırlanın değişmez. Bu olayı 1799 yılında Fransız kimyacısı Proust (Prus) ortaya koymuştur.

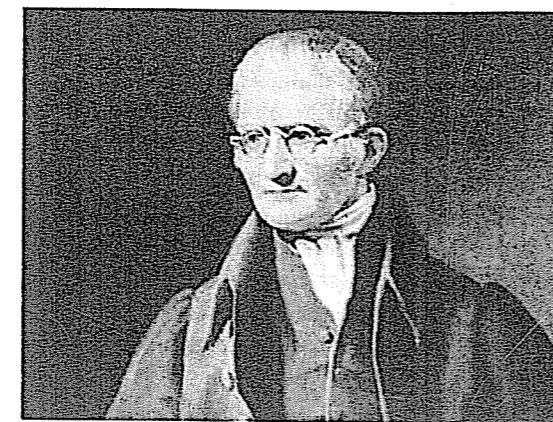


Proust

Atomun yapısının araştırılmasında Daltonun atom teorisi ufuk açıcı olmuştur.

Dalton'un atomla ilgili görüşleri söyle özetlenebilir:

- Elementler atom adı verilen son derece küçük taneciklerden oluşur.
- Bir elementin bütün atomları birbirinin aynıdır, yani bu atomların boyutları eşittir, aynı kütleye sahiptir ve kimyasal özellikleri aynıdır. Ancak bir elementin atomları diğer bütün elementlerin atomlarından farklıdır.
- Bileşikler birden çok elementin atomlarından oluşmuştur. Herhangi bir bileşikteki iki elementin atom sayılarının oranı bir tam sayı ya da basit tam sayılı bir kesirdir.
- Kimyasal tepkimeler, yalnızca atomların birbirinden ayrılması, birbirleri ile birleşmesi ya da yeniden düzenlenmesinden ibarettir, atomların yok olmasına ya da oluşmasına yol açmaz.



John Dalton

**Bu görüşlere göre**

Bu görüşlere göre bir bileşikte bulunan elementler arasındaki sayıca oran bir tamsayı veya basit bir kesirdir ifadesinden bu bileşikteki elementler arasında belirli bir kütle oranı vardır sonucuna ulaşılabilir.

Aynı zamanda farklı elementlerin atomlarının farklı özellikte olacağından (küteleri farklıdır) elde edilen farklı sonuçlar Daltonun bu ifadesini doğrulayacaktır. Ayrıca eğer belli bir elementin tüm atomları aynı küttelede iseler bir bileşigin kütlece bileşiminin de sabit olması gereklidir. Fransız kimyaci Proust (Prus) hep aynı miktar bakır, sülürük asit ya da nitrik asitte çözüp sonra soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ya da potas ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) ile etkileştirdiğinde daima aynı küttelede ürün elde etmiştir.

Proust bunu, elementler ancak belirli kütle oranlarında birleşerek bileşikleri oluşturabilir şeklinde açıklamıştır.

Örneğin, 9 gram su bileşiği analiz edildiğinde 1 g hidrojen ile 8 g oksijen içeriği bulunur. 54 gram su incelendiğinde ise 6 g hidrojen ile 48 g oksijen içeriği bulunur.

Tüm deneyler sonucunda su bileşigidde hidrojenin oksijene kütlece birleşme oranının daima  $1/8$  olduğu belirlenmiş olur.

$\text{H}_2\text{O}$ kütlesi (gram)	H miktarı (gram)	O miktarı (gram)	H / O sabit oran
4,5	0,5	4	1/8
9	1	8	1/8
27	3	24	1/8
54	6	48	1/8

Yani, bileşigi oluşturan elementler kütlece sabit bir oranda birleşirler, buna **Sabit Oranlar Kanunu** denir.

$$\begin{array}{r} 7,8 \\ + 3,2 \\ \hline 11,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,2 \\ + 3,2 \\ \hline 10,4 \end{array}$$

**Örnek 2:**

$\text{K}_2\text{S}$  bileşigidde 7,8 gram K ile 3,2 gram S birleşmiştir.

Buna göre 22 gram  $\text{K}_2\text{S}$  bileşigidde kaç gram K bulunur?

- A) 15,6 B) 14 C) 6,4 D) 3,2 E) 1,6

**Çözüm:**

$\text{K}_2\text{S}$  bileşigidin 7,8 grami K, 3,2 grami S ise bileşigidin kütlesi 11 grmdir. Bu durumda;

$$\begin{array}{l} 11 \text{ gram bileşikte} \\ 22 \text{ gram bileşikte} \end{array} \quad \begin{array}{l} 7,8 \text{ gram K varsa} \\ x \text{ gram K vardır.} \end{array}$$

$$x = 15,6 \text{ gram K vardır}$$

$$\begin{array}{l} 6,3 \\ 8,5 \\ 5,0 \\ 22 \\ 10,4 \\ 11,0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 12,0 \\ 10,0 \\ 15,6 \\ 12,0 \\ 10,0 \\ 15,6 \end{array}$$

**Çözüm:**

$\text{C}_2\text{H}_6$  bileşiginin;

150 gram  $\text{C}_2\text{H}_6$  bileşigidde 120 g C varsa  
100 gram  $\text{C}_2\text{H}_6$  bileşigidde x g C vardır.

$$150 \text{ g} \quad x = 80 \text{ gram C (%80)}$$

**Örnek 5:**

$\text{X}_2\text{Y}$  bileşigidin kütlece %40 i X'tir.

Buna göre,  $\text{X}_2\text{Y}$  bileşigidindeki X in Y ye kütlece birleşme oranını kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{5}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{3}{2}$  E)  $\frac{5}{2}$

**Çözüm:**

$\text{X}_2\text{Y}$  bileşigidin kütlece %40 i X ise kütlece %60 i Y dir.

Bu durumda X in Y ye kütlece birleşme oranı  $\frac{40}{60} = \frac{2}{3}$  tür.

**Cevap C**

**Örnek 3:**

$\text{N}_2\text{O}_5$  bileşigidin 108 gramında 28 gram azot (N) elementi bulunmaktadır.

Buna göre 4 gram oksijen kaç gram azot (N) ile birleşmiştir?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 2,8 E) 1,4

**Çözüm:**

108 gram  $\text{N}_2\text{O}_5$  bileşigidin 28 gramı N ise 80 gramı O dur. Bu durumda;

$$\begin{array}{l} 28 \text{ gram N ile 80 gram O ile birleşmiş} \\ x \text{ gram N ile 4 gram O ile birleşir.} \end{array}$$

$$x = 1,4 \text{ gram N}$$

$$\begin{array}{l} 12,0 \\ 10,0 \\ 15,6 \\ 12,0 \\ 10,0 \\ 15,6 \end{array}$$

**Örnek 6:**

Ca ve O elementlerinin bir bileşigi oluşturmaları sırasında kütlelerindeki değişim yandaki grafikte verilmiştir.

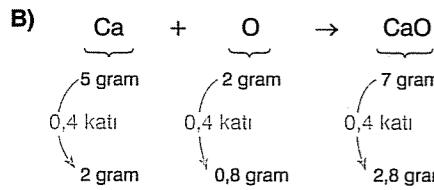


- A) Elementlerin kütlece birleşme oranını kaçtır?  
B) 2,8 gram bileşikte kaçar gram Ca ve O vardır?  
C) Bileşikte kütlece yüzde kaç Ca vardır?

**Çözüm:**

$$A) \frac{\text{Ca'nın kütlesi}}{\text{O'nun kütlesi}} = \frac{10 \text{ gram}}{4 \text{ gram}} = \frac{5}{2} \text{ dir.}$$

- A) 80 B) 75 C) 66,6 D) 33,3 E) 15



C)

7 gram bileşikte	5 gram Ca varsa
100 gram bileşikte	x gram Ca vardır.

$$x \approx \% 71,4$$

Örnek 7:

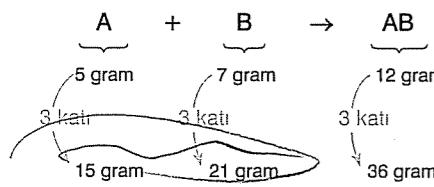
AB bileşigiden A / B kütle oranı  $\frac{5}{7}$  dir. Eşit kütledede A ve B alınarak 36 gram AB bileşiği oluşturuluyor.

Reaksiyon sonunda A maddesinden kaç gram artar?



- A) 12    B) 8    C) 6    D) 4,5    E) 3

Çözüm:



36 gram AB olması için 15 gram A ile 21 gram B ye ihtiyaç vardır. Başlangıçta eşit kütledede alındığına göre (21 er gram alınmalıdır.) 6 gram A artar.

Cevap C

c) Katlı Oranlar Kanunu:

İki elementin birden fazla bileşiği varsa elementlerden birinin sabit miktarı ile birleşen diğer elementin kütlesi arasında küçük tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır. Bu orana katlı oran denir.

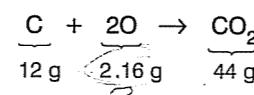
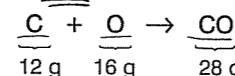
Bu kanunu 1803 yılında Jonn Dalton açıklamıştır. Sabit oranlar kanununda da ifade edildiği gibi Dalton maddelerin en küçük parçasının atom olduğunu atomların belirli oranlarla bireleşmelerile bileşiklerin oluştuğunu ileri sürdü.

Buna göre atomların bireleşme oranlarını değiştirecek olursak oluşan bileşikler farklı bileşikler olmalıdır.

Örneğin;

Karbon ve oksijen atomları 1 e 1 oranında birleştiğinde  $\text{CO}$ ,

1 e 2 oranında birleştiğinde ise  $\text{CO}_2$  oluşmaktadır. Bu durumda bu bileşiklerdeki oksijenler arasındaki orani  $1/2$  olarak ifade edebiliriz.



C atomları arası oran  $\frac{12 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 1$

O atomları arası oran  $\frac{16 \text{ g}}{2,16 \text{ g}} = \frac{1}{2}$

İki bileşikteki bir elementin oranından bahsederken bileşikteki diğer elementin miktarının eşit olmasına dikkat edilmelidir. İşte bu orana katlı oran adı verilir.

Örneğin,

$\text{C}_2\text{H}_6$  ile  $\text{CH}_4$  bileşiklerindeki aynı sayıda karbon içeren miktarlarının hidrojen kütlesi arasındaki orani bulabilmek için karbon sayılarını eşitlemek gerekir. Bunun için ikinci bileşik 2 ile genişletilir.

Buradan;

$\frac{\text{C}_2\text{H}_6}{2 / \text{CH}_4}$  Birinci bileşikteki hidrojen  $= \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$  olur.  
İkinci bileşikteki hidrojen  $= \frac{8}{1} = 8$  olur.

Not :

➤ Katlı oranlar kanununun uygulanabilmesi için bileşik içerisinde en fazla iki farklı cins element bulunmalıdır. Ayrıca katlı oran 1 çıkmamalıdır.

➤ Bir elementin katlı oranı  $\frac{X}{Y}$  ise diğer elementin katlı oranı  $\frac{Y}{X}$  tir.

Yukarıdaki örnekte hidrojenlerin katlı oranı  $\frac{3}{4}$  ise karbonların katlı oranı  $\frac{4}{3}$  tür.

Not :

➤ Şu bir gerçektirki Dalton bu kanunu ifade ederken deneysel verilerle değil kendi atom teorisinin bir sonucu olarak ifade etmiştir.

$$\text{buradan } \frac{1}{2} = 6 \Rightarrow n = 3$$

tür

Örnek 8:

X ve Y elementleri arasında  $\text{X}_3\text{Y}_2$  ve  $\text{XY}_n$  bileşikleri oluşabilmektedir.

Eşit kütlede Y içeren birinci bileşikteki X in kütlesinin ikinci bileşikteki X in kütlesine oranı 3 olduğuna göre, a değeri kaçtır?

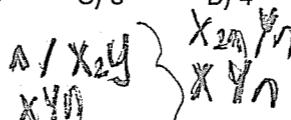
A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5



Çözüm:

$\text{X}_3\text{Y}_2$  ve  $\text{XY}_n$  bileşiklerindeki Y kütleleri eşitlenir.

$$\frac{a / \text{X}_3\text{Y}_2}{2 / \text{XY}_n} = \frac{\cancel{a}}{\cancel{2}} = \frac{\cancel{1}}{\cancel{1}} = \frac{X_3 Y}{X Y_n}$$

ise  $a = 2$  olarak bulunur.

Örnek 9:

I.  $\text{NH}_3$  -  $\text{N}_2\text{H}_4$

II.  $\text{SnO}$  -  $\text{SnO}_2$

III.  $\text{HClO}_3$  -  $\text{HClO}_2$

Yukarıdaki bileşik ciflerinden hangileri katlı oranlar yasasına uymaz?

A) Yalnız III

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

I. öncülde katlı oran hem N hem de H ye göre vardır.  
II. öncülde katlı oran hem Sn hem de O ya göre vardır.

III. öncülde 3 cins atom olduğundan katlı oran yoktur.

Cevap A

Örnek 10:

X ile Y arasında oluşan farklı bileşiklerden I. bileşigin formülü  $\text{X}_2\text{Y}$ , II. ninki  $\text{XY}_n$  dir.

Aynı miktar Y ile birleşen I. bileşikteki X miktarının II. bileşikteki X miktarına oranı 6 dir.

Buna göre, II. bileşigin formülündeki n kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

Çözüm:

Birinci bileşik n ile çarpıldığında Y miktarları eşit olur.

$$\frac{n / \text{X}_2\text{Y}}{\text{XY}_n} = \frac{X_2\text{Y}_n}{\text{XY}_n}$$

buradan  $\frac{2n}{1} = 6 \Rightarrow n = 3$  tür.

Cevap C

Örnek 11:

X ile Y elementlerinden oluşan iki bileşikten birincisi kütlece % 40, ikincisi kütlece % 60 Y içermektedir.

Birinci bileşigin formülü  $\text{X}_3\text{Y}$  ise ikinci bileşigin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) XY

B)  $\text{XY}_2$

C)  $\text{X}_4\text{Y}_3$

D)  $\text{X}_2\text{Y}_5$

E)  $\text{X}_3\text{Y}$

Çözüm:

Bileşik	X (gram)	Y (gram)
$\text{X}_3\text{Y}$	60	40
$\text{X}_a\text{Y}_b$	40	60

1 tane Y 40 gramla orantılı ise  
b tane Y 60 gramla orantılıdır.

$$b = \frac{60}{40} = \frac{3}{2}$$

3 tane X 60 gramla orantılı ise  
a tane X 40 gramla orantılıdır.

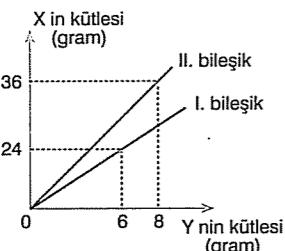
$n = 2$

$\text{X}_2\text{Y}_{1,5}$  ten  $\text{X}_4\text{Y}_3$  tür.

Cevap C

Örnek 12:

Grafikte X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütleleri arasındaki birleşme oranı verilmiştir.



II. bileşığın formülü  $X_3Y_8$  ise birinci bileşığın kaba (basit) formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $XY_2$    B)  $X_2Y$    C)  $XY_3$    D)  $X_3Y$    E)  $X_2Y_3$

Cözüm:

II. bileşikteki kütlece sabit oran  $\frac{X}{Y} \Rightarrow \frac{9}{2}$  dir.

I. bileşikteki kütlece sabit oran  $\frac{X}{Y} \Rightarrow \frac{12}{3}$  dür.

<u><math>X_{(gram)}</math></u>	<u><math>Y_{(gram)}</math></u>	<u>Bileşik</u>
12	3	$X_mY_n$
9	2	$X_3Y_8$
3 tane X	9 grama orantılı ise	
m tane X	12 grama orantılıdır	

$$m = 4$$

8 tane Y 2 grama orantılı ise  
n tane Y 3 grama orantılıdır

$$n = 12$$

Formül  $X_4Y_{12}$  olarak bulunur gereklî sadeleştirme yapıldığında  $XY_3$  seçeneği doğru olur.

Cevap C

Örnek 13:

X ile Y elementleri arasında oluşan iki bileşikten birincisi  $X_3Y_n$  ikincisi  $X_2Y_6$  dir.

Eşit küttelede Y ile birleşen birinci bileşikteki X in ikinci bileşikteki X e kütlece oranı  $9/4$  tür.

Buna göre,  $X_3Y_n$  bileşığındaki n sayısı kaçtır?

- A) 1   B) 2   C) 3   D) 4   E) 6

Çözüm:

$$\begin{array}{l} 6 / X_3Y_n \quad X_{18}Y_{6n} \\ n / X_2Y_6 \quad X_{2n}Y_{6n} \end{array}$$

$$\frac{18}{2n} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{2}{n} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

Cevap D

d. Birleşen Hacim Oranları:



Gay Lussac

Örnek 14:

X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşikteki X ve Y kütleleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	X	Y
1. Bileşik	0,7 g	1,6 g
2. Bileşik	0,7 g	0,4 g

Buna göre, birinci bileşığın formülü  $XY_2$  ise, ikinci bileşığın formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $X_2Y_3$    B)  $X_2Y_5$    C)  $XY$    D)  $XY_3$    E)  $X_2Y$

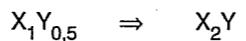
Çözüm:

	X	Y
$X_1Y_2$	0,7 g	1,6 g
$X_mY_n$	0,7 g	0,4 g

$$\begin{array}{ll} 1 & 0,7 \\ m & 0,7 \end{array} \quad \begin{array}{ll} 2 & 1,6 \\ n & 0,4 \end{array}$$

$$m = 1 \quad n = 0,5$$

Buna göre formül,



şeklinde olur.

Cevap E

d. Birleşen Hacim Oranları:

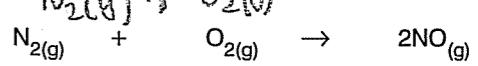


Avogadro

Bu durum Avogadro tarafından gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecik vardır şeklinde ifade edildi (Avogadro hipotezi).

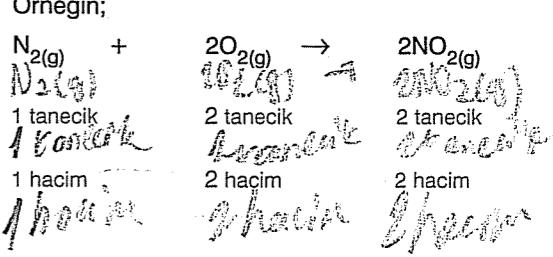
Bunun sonucu olarak Gay-Lussac tarafından ifade edilen gazların birleşen hacimlerinin oranı tanecik sayılarının oranını verir yargısını doğrulamış oldu.

Örneğin;  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$



1 tanecik 1 tanecik 2 tanecik  
1 hacim 1 hacim 1 hacim  
1 molekül 1 molekül 2 molekül

Örneğin;  $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$



Not :  
> Tepkimedede kullanılan oksijenlerin hacimleri arasındaki 1/2 oranı aynı zamanda elde edilen bileşiklerdeki oksijenler arasındaki katlı oranı verir.

Tepkimedede kullanılan oksijenlerin 1/2 oranının aynı zamanda elde edilen bileşiklerdeki oksijenlerin katlı oranının 1/2 olduğu ifade edilebilir.

## KİMYASAL BAĞ

Dalton atom teorisinde atomun içi dolu küre olduğunu söylemiştir. Bugün bilindiği üzere atomlar elektron denen parçacıkları içerir ve atomlar arası bağ oluşturma bu parçacıklar rol oynar. Buna göre Dalton ve ondan önceki bilim adamları atomların birleşmesini nasıl açıklamıştır diye düşünülebilir. Bazı bilim adamları atomların çengelli yapıları olduğunu ve bunlarla birbirlerine bağlandıklarını, bazıları atomların pürüzlü yüzeyleri olduğunu bu sayede birbirlerine tutunduklarını söylemişlerdir.

**Atomlar neden bağ yapar? Tüm atomlar birbirleyle bağ yapar mı?**

Oda koşullarında soy gaz (asal gaz) adı verilen maddeler ne kendi atomları arasında ne de diğer atomlarla bağ yapmazlar. Bu maddelerin ortak özelliği elektron dizilimlerinde son katmanlarında 8 elektron bulundurmasıdır. Bu kurala uymayan sadece He soygazdır. He soygazı tek katmana ve bu katmanda yer alan 2 elektrona sahiptir. Diğer atomların büyük çoğunluğu ya kendi atomlarıyla veya başka atomlarla bağ oluştururlar.

Atomların bileşik oluşturmak üzere birbirleriyle bağlanması çoğunlukla bağlanan atomların katman elektron dizilimlerini soygaza benzettmeleriyle sonuçlanır.

Bu konunun anlaşılması için öncelikle katman elektron dizilimlerinin yazılması aşağıda gösterilmiştir.

**Katman elektron dizilimleri:**

Atomların içeriği elektronların katmanlara yerleştirilmesinin gösterilmesidir.

Yerleşirmede esas alınan sayı elektron sayısıdır.

**Nötr atomlarda elektron sayısı proton sayısına eşittir.**

Buna göre,

a) Elektron katman diziliminde katmanlardaki maksimum elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

1. katman (1. yörunge)	2. katman (2. yörunge)	3. katman (3. yörunge)	4. katman (4. yörunge)
maksimum 2 elektron	maksimum 8 elektron	maksimum 18 elektron	maksimum 32 elektron

Çekirdek

b) En dış katmanda en fazla 8 elektron bulunur.

Aşağıda bazı atomların elektron katman modeli ve dizilimi verilmiştir.

Elektron Katman Modeli	Elektron Katman Dizilişi
	${}_1\text{H} : 1$
	${}_2\text{He} : 2$
	${}_3\text{Li} : 2 - 1$
	${}_4\text{Be} : 2 - 2$
	${}_8\text{O} : 2 - 6$

Elektron Katman Modeli	Elektron Katman Dizilişi
	${}_9\text{F} : 2 - 7$
	${}_{11}\text{Na} : 2 - 8 - 1$
	${}_{15}\text{P} : 2 - 8 - 5$
	${}_{20}\text{Ca} : 2 - 8 - 8 - 2$

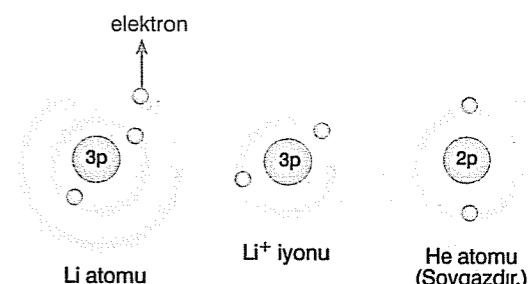
Taneçik	Katmandaki elektronlar		
	1. Katman	2. Katman	3. Katman
${}_7\text{N}$	2	5	
${}_7\text{N}^{3-}$	2	8	
${}_8\text{O}$	2	6	
${}_8\text{O}^{2-}$	2	8	
${}_{12}\text{Mg}$	2	8	2
${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	2	8	
${}_{13}\text{Al}$	2	8	3
${}_{13}\text{Al}^{3+}$	2	8	

Örneğin;

$\text{LiF}$  bileşğini incelediğimizde  $\text{Li}$  atomunun 1 elektron verdiği  $\text{F}$  atomunun bu elektronu aldığı görülür.

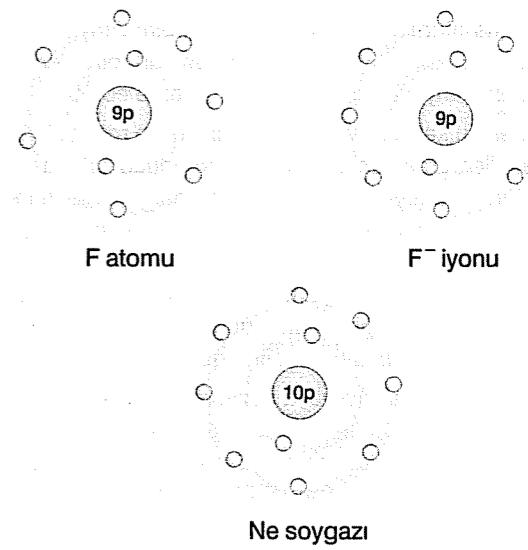
Bu durumda oluşan iyonların katman elektron dizilimi aşağıda verilmiştir.

${}_{3}\text{Li}^{+} : 2$  (He soygazına benzemiştir. Dublet kuralı)



Atomların elektron dizilimlerini He ye benzettmelerine dublet kuralı denir.

${}_{9}\text{F}^{-} : 2 - 8$  (Ne soygazına benzemiştir. Oktet kuralı)



Ne soygazı

Atomların elektron düzenlerini son yörüngelerinde 8 elektron olacak şekilde düzenlemelerine oktet kuralı denir.

Böylelikle atomlar oluşturdukları iyonların katman elektron dizilimini soygaza benzetmiş olurlar.

**Not :**

- Soygazlar periyodik cetvelde 8A grubunda bulunurlar ve elektron katman dizilimleri aşağıda verilmiştir.

${}^2He : 2$   
 ${}^{10}Ne : 2 - 8$   
 ${}^{18}Ar : 2 - 8 - 8$   
 ${}^{36}Kr : 2 - 8 - 18 - 8$   
 ${}^{54}Xe : 2 - 8 - 18 - 18 - 8$   
 ${}^{86}Rn : 2 - 8 - 18 - 32 - 18 - 8$

**Not :**

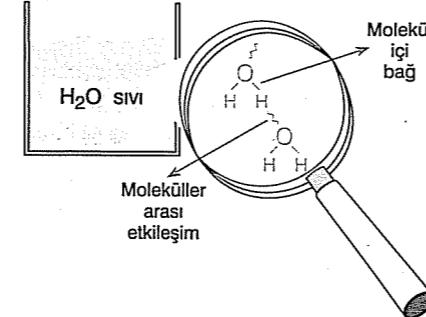
- Elektron alış verisi sonucu oluşan + veya - yüklü taneciklere iyon adı verilir.
- Bu iyonlardan + yüklü olanlara katyon, - yüklü olanlara ise anyon denir.

Aynı ya da farklı cins atomların kuvvetli etkileşimlerle bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvetlere kimyasal bağ denir.

Aynı cins atomların birbirlerine bağlanmasıyla element molekülleri, farklı cins atomların birbirlerine bağlanmasıyla bileşik molekülleri elde edilir.

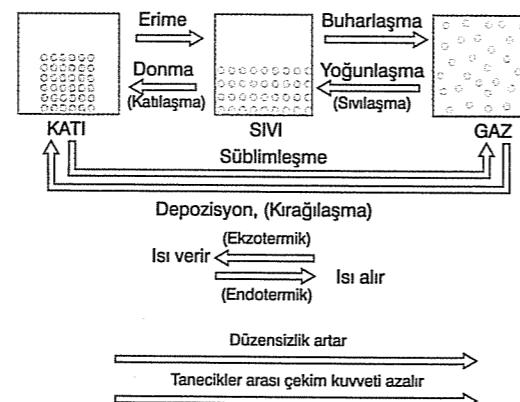
Maddelerin katı, sıvı veya gaz olmaları ise maddelerin moleküller arasındaki etkileşimler sonucu ortaya çıkar. Bir maddeyi oluşturan temel parçacıklar (elementte atom veya molekül, bileşiklerde iyonlar veya moleküller) arasındaki etkileşim güçlü ise maddenin tanecikleri birbirine sağlam bağlarla bağlanır ve madden katı olur. Bu bağlanmanın gücü azaldıkça madden sıvı, dahada azalırsa gaz haline geçer.

Bir maddenin katı, sıvı veya gaz olmasında etkin olan etkileşimler moleküller arası bağlardır. **Bu bağlar maddenin yapıtaşlarının meydana gelmesi sırasında oluşan bağlardan (molekül içi bağlar)** daha zayıftır.



	KATI	SIVI	GAZ
Belirli bir şekli	Var	Kabin şeklini alır	Kabin şeklini alır
Yoğunluk	Maksimum	Düşük	Minimum
Akıcılık	Yok	Akıci	Akıci
Tanecik hareketi	Titresim hareketi	Titresim ve yer değiştirme hareketi	Titresim, dönme ve öteleme hareketi
Potansiyel enerji	Düşük	Yüksek	Maksimum
Örnek	Demir, tuz, bakır	Su, civa, alkol	Azot, oksijen, karbondioksit

**Maddenin hal değişimlerine ilişkin terimler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.**



Örneğin su ( $H_2O$ ) öncelikle  $H_2$  ve  $O_2$  moleküllerinin birleşmesiyle oluşur. Daha sonra oluşan  $H_2O$  moleküller birbirleriyle etkileşerek suyun sıvı halini oluştururlar. Bu etkileşim sıcaklık düştükçe artar ve suyun katı hali buz olur. Sıcaklık artırıldığında ise molekülerarasındaki etkileşim azalır bir noktadan sonra bağlar kopar ve su gaz haline geçer. Su buharı birbirinden bağımsız hareket eden  $H_2O$  moleküllerinden oluşur. Dikkat edilecek olursa su ısıtıldığında öncelikle moleküller birbirinden kopmuştur.

Bu bize  $H_2$  ve  $O_2$  arasındaki bağların  $H_2O$  moleküller arasında bağlardan daha sağlam olduğunu gösterir. Çünkü ısıtılan bir maddede öncelikle zayıf olan bağ kopar. Aksi takdirde ısıtılan suda öncelikle  $H_2$  ile  $O_2$  arasındaki bağların kopması gerekdir.

Bir maddenin oluşumu hangi bağlar ile gerçekleşir? Bir maddenin katı sıvı veya gaz olmasında etkin olan bağlar hangileridir? Bu soruların cevapları daha sonraki ünitelerde inceleneciktir.

Gerek moleküller arası gerekse molekül içi (kimyasal bağ) bağlar temelde elektrostatik çekim sonucu oluşur.

Günlük hayattan bildiğimiz demir, altın, bakır gibi metaller oda koşullarında katı halde bulunurlar. Demir elementi oda koşullarında demir atomlarını bir arada tutan metal bağı adı verilen bağlar sayesinde katı halde bulunur.

Yemek tuzu ise formülü  $NaCl$  olan bir bileşiktir. Bu bileşik  $Na$  atomunun  $Cl$  atomuna 1 elektron vermesiyle + yüklenip (katyon iyonu),  $Cl$  atomunun bu elektroну almasıyla - yüklenip (anyon iyonu) oluşan iyonların birbirini çekmesiyle meydana gelir.

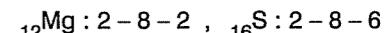
**Örnek 15:**

${}^{12}Mg$  ile  ${}^{16}S$  atomları arasında oluşacak olan iyonik bağı bileşigin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $MgS$       B)  $MgS_2$       C)  $Mg_2S$   
 D)  $Mg_2S_3$       E)  $Mg_3S_2$

**Cözüm:**

Elementlerin katman elektron dizilimleri yapılır.



$Mg$  2 elektron vererek  $Mg^{2+}$   
 $S$  2 elektron alarak  $S^{2-}$  iyonlarını oluşturur.

Oluşan bu iyonlar elektrostatik çekimle birbirlerini çekerek  $MgS$  bileşğini oluştururlar.

**Cevap A**

**Örnek 16:**

**Elektron katman dizilimleri,**



şeklinde olan elementler arasında oluşan oda koşullarındaki kararlı bileşik ile ilgili;

- I. Formül  $X_2Y$  dir.  
 II. Kütlece birleşme oranı  $\frac{X}{Y} = \frac{3}{2}$  dir.  
 III. Oluşan bileşik iyonik bağıdır.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

(X in atom ağırlığını 24 gram, Y ninkini 32 gram alınız.)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) I, II ve III

**Cözüm:**

${}^{11}X : 2 - 8 - 1$  ise  $X^{1+}$  yüklü olur.

${}^{16}Y : 2 - 8 - 6$  ise  $Y^{2-}$  yüklü olur.

Bileşik formülü  $X^{1+} \times Y^{2-} \rightarrow X_2Y$  olur.

I. öncül doğru olur.

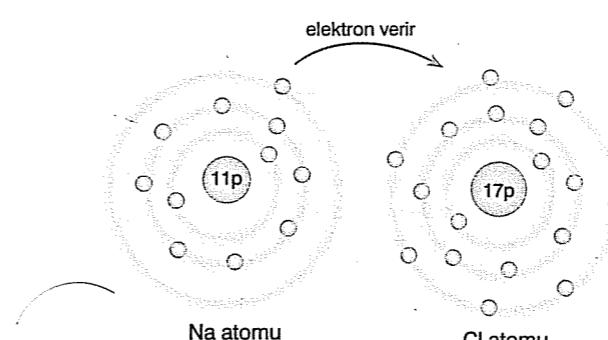
Bileşik formülünde 2 tane X var, 1 tane Y var.

Buna göre, kütlece birleşme oranı

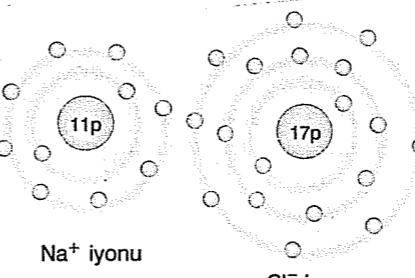
$$\frac{X}{Y} \Rightarrow \frac{2.24}{1.32} = \frac{3}{2} \text{ dir. (II. öncül doğru)}$$

X metal, Y ametaldir. Aralarında iyonik bağlı  $X_2Y$  bilesiği oluşur. III. öncül doğrudur.

**Cevap E**

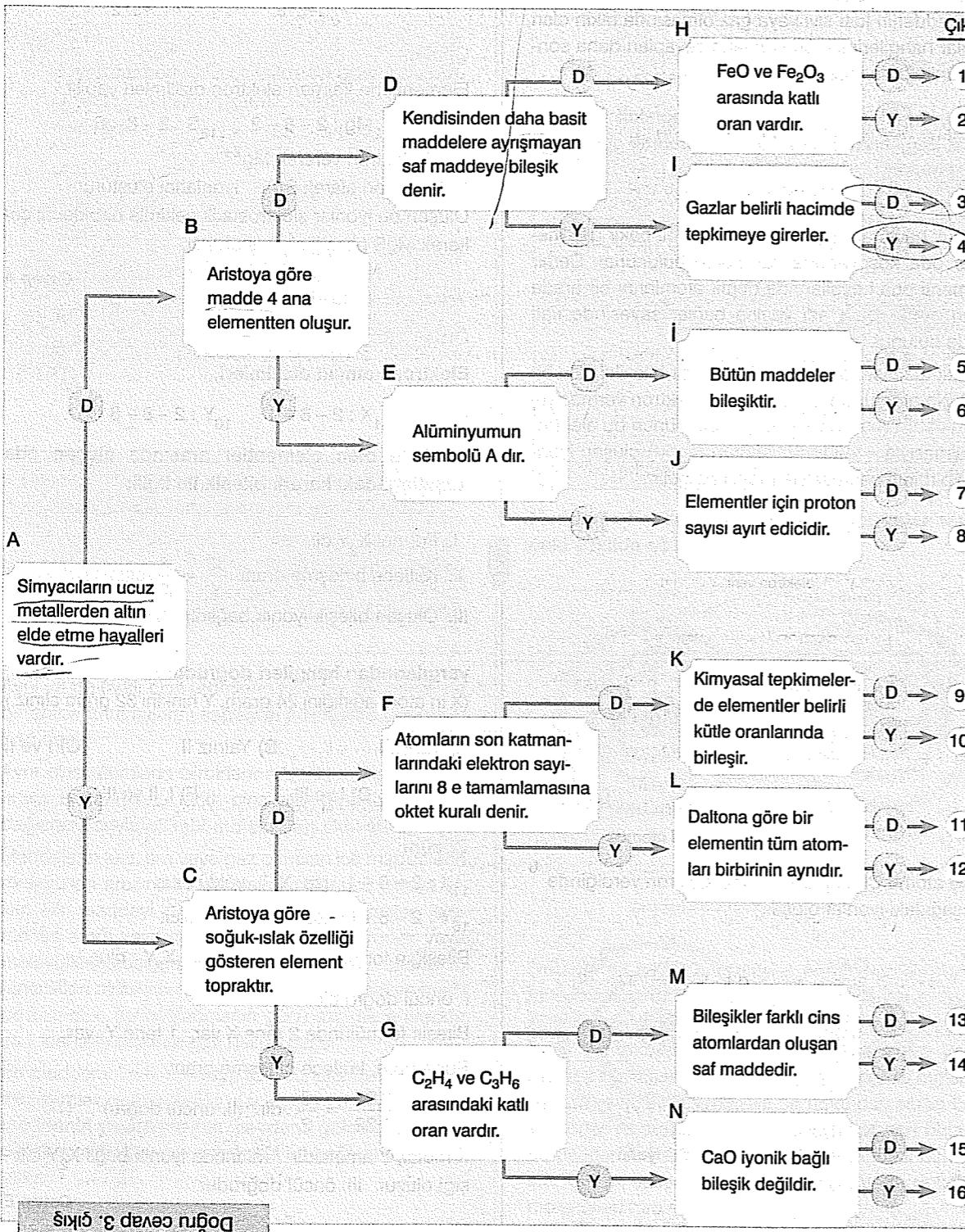


Na atomu Cl atomuna 1 tane elektron verdiğinden aşağıdaki iyonlar oluşur.



## Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı **Doğru (D)/Yanlış (Y)** tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç teknigidde bir çalışma verilmiştir. Soldan başlayarak bunların **doğru** ya da **yanlış** olduğunu karar veriniz. Verdığınız karara göre kaç numaralı çıkıştan çıkışmanız gerektiğini işaretleyiniz.



A) Aşağıda verilen ifadelerin doğruluğunu ve yanlışlığını belirtmek istenmektedir.

Değersiz madenleri altınla çevirme, ölümsüzlük iksiri bulma uğraşlarına simya denir. ✓

Eski çağlarda insanlar altın, gümüş ve cıva gibi metalleri değerli kabul etmişlerdir. ✓

İbni Sina bir metalin başka bir metale çevrilmesinin olanaksız olduğunu söylemiştir. ✓

Yanma olayı yanıcı olan cisimler ve yanıcı olmayan filojiston (ateş ruhu) dan oluşmuştur. ✓

İyatrokimya boyama kimyası anlamına gelir. ✓

Altın metalinin symbolü Au'dur. ✓

Bileşigi oluşturan elementler kütlece sabit bir oranda birleşirler buna sabit oranlar kanunu denir. ✓

Atomların son katmanlarındaki elektron sayılarını ikiye tamamlamalarına oktet kuralı denir. ✓

Pozitif ve negatif iyonların oluşturduğu bağ iyonik bağdır. ✓

<sub>9</sub>F atomunun son katmanındaki elektron sayısı 7 dir. ✓ 2) 7)

Kimyasal tepkimelerde kütle korunmaz. ✓

Kimyasal bağlarda nötronlar etkilidir. ✓

Tüm elementlerin en küçük yapı birimi moleküldür. ✓

Simyacılar kimya bilimine; barut, madenlerin işlenmesi, seramik, cam, mürekkep, deri boyanması vb. önemli bulguları aktarmışlardır. ✓

İnsanların sindirim-yanılma yoluyla keşfettiği maddelerden biri de sitma ilaçıdır. ✓

Eski çağlarda insanlar bazı bitkileri hastalıktan korunma ve tadavi amaçlı olarak kullanmıştır. ✓

Kimya kanunlarının ortaya konulması 19.yüzyılda başlar. ✓

Dalton atom teorisi katlı oranlar kanununu desteklemez. ✓

Demokritosa göre, bütün maddeler atomlardan oluşmuştur. ✓

Kimya ölümsüzlük iksirini araştıran bilim dalıdır. ✓

**ÇÖZÜMLER**

A) 1. Doğru	2. Doğru	3. Değri	4. Yanlış	5. Yanlış	6. Doğru	7. Doğru	8. Yanlış	9. Doğru	10. Doğru	11. Yanlış	12. Yanlış	13. Yanlış	14. Doğru	15. Doğru	16. Doğru	17. Doğru	18. Yanlış	19. Doğru	20. Yanlış
-------------	----------	----------	-----------	-----------	----------	----------	-----------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	------------

## TEST - 1 Çözümlü

1. I. Altın  
II. Toprak  
III. Demir

Yukarıdakilerden hangileri Aristo'ya göre elementtir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) II ve III      E) I, II ve III

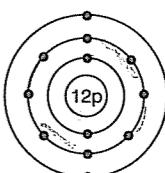
5. Bileşikler oluşurken elementlerin kütleleri arasında belirli bir oran olduğunu kanıtlayan bilim adamı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- ✓ A) Aristo      B) John Dalton      C) Proust  
D) Lavoisier      E) Berzelius

2. Simyayla yoğun olarak ilgilenen simya çığı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (MS : Milattan sonra, MÖ : Milattan önce)

- A) MS 300-1600  
B) MS 1700-1900  
C) MS 1800-1900  
D) MÖ 1000-500  
E) MÖ 10000-5000

6. Mg atomunun elektron katman dizilimi,



şeklindedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışır? (p: proton)

- A) Kararlı hale geçerken oktet kuralına uyar.  
B) Elektron katman dizilimi 2-8-2 şeklindedir.  
C) 2+ yüklü iyonunda 12 tane elektron vardır.  
D) Son katmanında 2 tane elektron vardır.  
E) Proton sayısı 8 olan oksijen ile iyonik bağı bileşik oluşturur.

7. Al elementinin atom numarası 13 tür.

Buna göre,  $\text{Al}^{3+}$  iyonu için;

- I. Elektron katman dizilimi 2-8 şeklindedir.  
II. Anyondur.  
III. Elektron katman dizilimi  ${}_{10}\text{Ne}$  soygazı ile aynıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) I, II ve III

## BOSLUK DOLDURMA

B)

John-Dalton	İkive	moleküller arası çekim kuvveti	proton	kimya	Lavoisier
simya	Na	flojiston	katlı oranlar	elektronlar	dört

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimelelerden uygun olanlarını yazınız.

1. Kimyasal bağlarda elektrondur etkilidir.
2. İki element birden fazla bileşik oluşturmak üzere birleştiğinde bir elementin belli bir kütlesi ile diğer elementin farklı kütleleri arasında küçük tam sayılı oran vardır. Buna katlı oranlar kanunu denir.
3. Her elementin atomu sayısı birbirinden farklıdır.
4. Teorik temelleri olmayan, sinama ve yanılmaya dayanan çalışmaları içeren ve sistematik bilgi birikimi sağlama uğraşları Milattan önce denir.
5. Metal dökümü veya kara toprak anlamına gelen kelimelelerden türeyen sözcük.....simya....dir.
6. "Bir elementin bütün atomları birbirinin aynıdır." diyen bilim adamı John Dalton....dur.
7. Farklı maddelerin oda koşullarında farklı fiziksel hallerde bulunmasının sebebi Milattan önce.... dir.
8. Sodyum elementinin simbolu ....Nd..... dir.
9.  ${}_{3}\text{Li}$  elementi kararlı hale geçerken elektron sayısını .....luye..... tamamlar.
10. Yanma olayında maddenin yapısından ayrılmış gittiği varsayılan madde.....flojiston..... dur.
11. Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunumu kanunu bulan bilim adamı Lavoisier.... dir.
12. Proton sayısı 14 olan nötr X atomunun son katmanındaki elektron sayısı .....14.... tür.

## TEST - 1 Çözümlü

8. I.  ${}_{3}^{6}\text{Li}$   
II.  ${}_{1}^{1}\text{H}$   
III.  ${}_{11}^{23}\text{Na}$

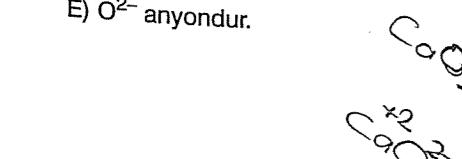
Yukarıdaki elementlerden hangileri bileşik oluştururken dublet kuralına uyar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

9. Kalsiyum (Ca) ile oksijen ( $\text{O}_2$ ) elementleri yapısında  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{O}^{2-}$  iyonlarını içeren  $\text{CaO}$  bileşikini oluşturmaktadır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışdır?

- A)  $\text{CaO}$  iyonik bağılıdır.  
B)  $\text{Ca}^{2+}$  ile  $\text{O}^{2-}$  iyonları arasında elektrostatik çekim vardır.  
C)  $\text{Ca}^{2+}$  katyondur.  
D) Ca elementi 2 elektron alarak  $\text{Ca}^{2+}$  iyonuna dönüşmüştür.  
E)  $\text{O}^{2-}$  anyondur.



10. Aşağıdaki elementlerden hangisinin katman elektron dizilimi yanlış olarak verilmiştir?

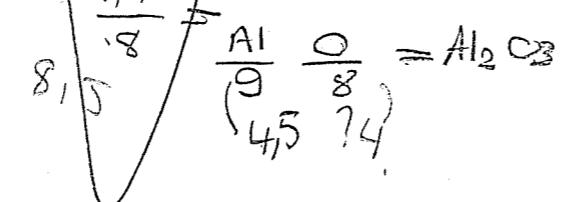
Element	Katman elektron dizilimi
A) ${}_{3}^{6}\text{Li}$	2 - 1
B) ${}_{9}^{19}\text{F}$	2 - 7
C) ${}_{17}^{35}\text{Cl}$	2 - 8 - 7
D) ${}_{13}^{27}\text{Al}$	2 - 8 - 3
E) ${}_{2}^{4}\text{He}$	1 - 1



11.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bileşliğinde alüminyum (Al) ve oksijen (O) e kütlece birleşme oranı  $\frac{9}{8}$  dir.

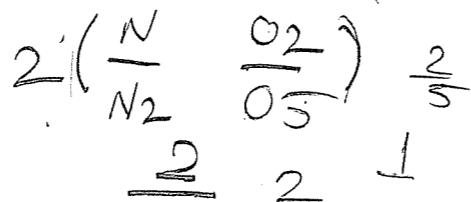
Buna göre, 4,5 gram Al nin yeterli  $\text{O}_2$  ile tepkimesinden kaç gram  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oluşur?

- A) 34      B) 17      C) 8,5      D) 7,5      E) 2



12. Azot dioksit ( $\text{NO}_2$ ) ve diazot pentaoksit ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) te aynı miktar oksijenle birleşen azot miktarları arasındaki katlı oran kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{3}{2}$       C)  $\frac{5}{4}$       D)  $\frac{5}{8}$       E)  $\frac{3}{5}$



13. X ve Y elementleri arasında üç-farklı-bileşik yapmaktadır. Bu bileşiklerdeki X ve Y nin miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	X in kütlesi (g)	Y nin kütlesi (g)
I.	6,5	3
II.	6,5	2
III.	13	12

III. bileşığın formülü  $\text{XY}_3$  olduğuna göre, I. ve II. bileşığın formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{X}_2\text{Y}_3$ , XY      B)  $\text{XY}_2$ , XY      C)  $\text{X}_2\text{Y}$ ,  $\text{X}_3\text{Y}$   
D)  $\text{X}_3\text{Y}_2$ , XY      E)  $\text{X}_2\text{Y}_3$ ,  $\text{XY}_2$

## TEST - 1 Çözümler

1. Aristo'ya göre elementler, toprak, su, ateş ve havadır.

Cevap B

5. Bileşigi oluşturan elementlerin kütleleri arasında belirli bir oran olduğunu bulan bilim adamı Proust'tur.

Cevap C

2. Ünlü kimya tarihçisi Hermann Kopp'a göre MS 300-1600 yılları arası simya çağı olarak sınıflandırılır.

Cevap A

6. Mg atomunun proton sayısı 12 dir. Nötr halde 12 tane elektronu vardır.  
 $\text{Mg}^{2+}$  iyonuna dönüşürken proton sayısı değişmez. Elektron sayısı ise 2 azalır.  
Bu nedenle  $\text{Mg}^{2+}$  iyonunda 10 tane elektron vardır.

Cevap C

3. Tanımı verilen madde elementtir.

Cevap D

7.  ${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$  iyonunda 10 tane elektron vardır.

Bu iyonun elektron katman dizilimi,

${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+} : 2 - 8$  şeklindedir. (I)

(+) yüklü olduğundan katyondur. (II)

Elektron sayısı  ${}_{10}^{18}\text{Ne}$  ile eşittir. Bu nedenle elektron dizilimi  ${}_{10}^{18}\text{Ne}$  ile aynıdır. (III)

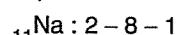
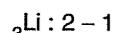
Cevap D

4. Dalton atomunun yapısında elektronun ve protonun olduğunu bilmiyordu. Kimyasal bağ oluşumu elektronların ortaklaşa kullanılması ya da elektron alışverişi ile olur. Bu nedenle kimyasal bağ oluşumunu bu teori açıklayamaz.

Cevap E

## TEST - 1 Çözümler

8. Elementlerin elektron katman dizilimleri,



şeklindedir.

Buna göre,  ${}_{\text{3}}\text{Li}$  ve  ${}_{\text{1}}\text{H}$  elementleri kararlı halde dublet kuralına,  ${}_{\text{11}}\text{Na}$  elementi ise oktet kuralına uyar.

**Cevap C**

9. Ca elementi ile O<sub>2</sub> elementi yapısında Ca<sup>+2</sup> ve O<sup>-2</sup> iyonlarını içeren bileşik oluştururken Ca elementi 2 tane elektron verir.

O<sub>2</sub> elementi ise 2 tane elektron alır.

**Cevap D**

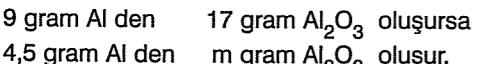
10.  ${}_{\text{2}}\text{He}$  elementinin elektron katman dizilimi  
 ${}_{\text{2}}\text{He} : 2$  şeklinde olmalıdır.

Düzen seçeneklerdeki elektron katman dizilimleri doğrudur.

**Cevap E**

11. Verilen bilgiye göre 9 gram Al ile 8 gram O birleşmektedir. Bu olaydan 17 gram Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oluşmaktadır.

Buna göre,

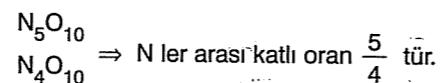


$$m = 8,5 \text{ gram Al}_2\text{O}_3 \text{ oluşur.}$$

**Cevap C**

12. NO<sub>2</sub> ve N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bileşiklerindeki oksijen miktarları eşit olması için NO<sub>2</sub> 5 ile N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 ile çarpılarak, N<sub>5</sub>O<sub>10</sub>, N<sub>4</sub>O<sub>10</sub> bileşikleri elde edilir.

Buna göre;



**Cevap C**

13. Yapısında 13 gram X, 12 gram Y bulunan III. bileşigin formülü XY<sub>3</sub> ise;

1 tane X 13 gram,

1 tane Y 4 gram kabul edilebilir.

Buna göre,

1 tane X 13 gram ise

n tane X 6,5 gramdır.

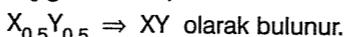
$$n = 0,5 \text{ tane X}$$

1 tane Y 4 gram ise

n tane Y 2 gramdır.

$$n = 0,5 \text{ tane Y}$$

II. bileşigin formülü,

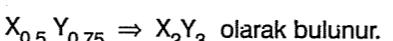


I. bileşigin formülü ise,

1 tane Y 4 gram ise

n tane Y 3 gramdır.

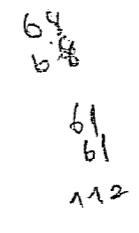
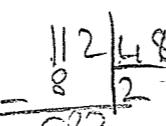
$$n = 0,75 \text{ tane Y}$$



**Cevap A**

1. Elementlerin ilk olarak sembolize edilmelerinde aşağıdakilerden hangisi göz önüne alınmıştır?

- A) Proton sayıları
- B) Elektron sayıları
- C) Fiziksel özellikleri
- D) Kimyasal özellikleri
- E) İsimleri



5. Aşağıdaki elementlerden hangisinin elektron katman dizilişi yanlış olarak verilmiştir?

- A)  ${}_{\text{12}}\text{Mg} : 2 - 8 - 2$
- B)  ${}_{\text{10}}\text{Ne} : 2 - 8$
- C)  ${}_{\text{4}}\text{Be} : 2 - 2$
- D)  ${}_{\text{17}}\text{Cl} : 2 - 8 - 7$
- E)  ${}_{\text{19}}\text{K} : 2 - 8 - 7 - 2$



6.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bileşığında demir (Fe) in kütlesinin oksijen (O) in kütlesine oranı kaçtır?  
(Demiri 56 gram, oksijeni 16 gram alınız.)

- A)  $\frac{1}{3}$
- B)  $\frac{3}{5}$
- C)  $\frac{7}{3}$
- D)  $\frac{7}{2}$
- E)  $\frac{5}{8}$



7. Azot + Oksijen → Azot monoksit

Olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?

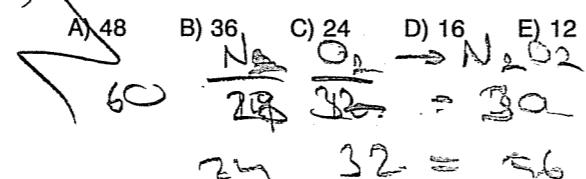
- A) Dalton'a göre n tane azot atomu ile n tane oksijen atomundan 2n tane azot monoksit oluşur.
- B) Kimyasal bir olay olmuştur.
- C) Avogadro'ya göre tepkimeye giren azot (N<sub>2</sub>), oksijen (O<sub>2</sub>) gazları moleküler halde dir.
- D) Avogadro'ya göre, 1 hacim azot ile 1 hacim oksijenden aynı koşullarda 2 hacim azot monoksit oluşur.
- E) Gay-Lussac'a göre, tepkimeye giren azot ve oksijenin hacimleri arasında belli bir oran vardır.

## TEST - 2

8. Atom numarası 15 olan P elementi için aşağıdakilerden hangisi yanlıstır?

- A) Bileşik oluştururken genellikle anyona dönüştür.
- B) 3 tane katmanı vardır.
- C) Son katmanındaki elektron sayısı 5 tir.
- D) 3- yüklü iyonunun son katmanında 2 elektron vardır.
- E) Kararlı hale geçtiğinde oktet kuralına uyar.

11.  $N_2O_3$  bileşiği oluşurken 28 gram azot ( $N_2$ ) ile kaç gram oksijen ( $O_2$ ) birleşir? (N yi 14 gram, O yu 16 gram alınır.)



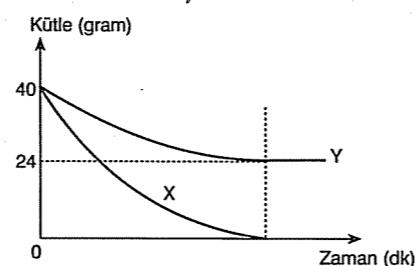
12. X ve Y elementleri aralarında iki farklı bileşik yapmaktadır. Bu bileşiklerdeki X ve Y nin miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	X in kütlesi	Y nin kütlesi
$XY$	2	1
$X_nY$	4	1

Buna göre,  $X_nY$  bileşığında n değeri kaçtır?  
(n: Bir tamsayıdır.)

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 5
- E) 7

13.



X ve Y elementleri arasında gerçekleşen kimyasal bir tepkimeye ait grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

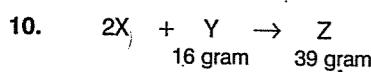
- I. Başlangıçta 40 ar gram X ve Y elementleri vardır.
- II. 56 gram ürün oluşmuştur.
- III. X in Y ye kütlece bireleşme oranı  $\frac{2}{5}$  tir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

9. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıstır?

- A) Bor elementinin simbolü B dir.
- B) Pozitif ve negatif iyonların oluşturduğu bağ iyonik bağdır.
- C) Dalton'a göre madde çok küçük, yoğun ve bölünemez atomlardan oluşmuştur.
- D) Dalton'a göre sabit sıcaklık ve basınçta gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda gaz molekülü vardır.
- E) Elementler semboller ile gösterilir.



Yukarıdaki kimyasal olayda tepkimeye giren X in miktarı kaçtır?

- A) 55
- B) 40
- C) 23
- D) 11,5
- E) 6,5

## TEST - 3

1. Aşağıdakilerden hangisi eski dönemlerdeki simyacılara ait keşif değildir?

- A) Kibrıstaşı
- B) Çarşı
- C) Boya üretimi
- D) Seramik
- E) Petrol

4. Aristo'ya göre, soğuk-ıslak özelliği gösteren element aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Toprak
- B) Su
- C) Ateş
- D) Hava
- E) Demir

5. Temel elektron katman diziliminin 3. katmandında 6 elektronu olan X elementi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ametaldir.
- B) Kararlı halde dublet kuralına uyar.
- C) Atom numarası 18 dir.
- D) Kararlı bileşiklerinde sadece 2+ iyonu oluşturur.
- E) Elektron katman dizilişi 2-6 dir.

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıstır?

- A) Maddenin katı haldeki moleküller arasındaki çekim kuvveti gaz halindekinden küçüktür.
- B) Nötr atomun 1. katmanı en fazla 2 elektron alır.
- C) Maddenin molekül içi çekim kuvveti moleküller arasındaki çekim kuvvetinden büyüktür.
- D) Katman sayısı 3 olan temel haldeki nötr atomun proton sayısı en fazla 18 dir.
- E) Atom numarası 6 olan C atomının son katmanındaki elektron sayısı 4 tür.

7. "1 gram hidrojenin 8 gram oksijen ile tepkimesinden 9 gram su oluşur" ifadesi;

- I. Proust
- II. Lavoisier
- III. Gay-Lussac

yukarıdaki bilim adamlarından hangilerinin bulduğu kanunlarla ilgilidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

TEST - 3

8. Atom numarası 19 olan K elementi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron katman dizilimi  $2-8-8-1$  şeklinde dir.
- B) Kararlı hallerinde  $1+$  değerlik alır.
- C) Katman sayısı 4 tür.
- D) Metaldir.
- E) Atom numarası 7 olan N ile  $\text{KN}_3$  bileşiği yapar.

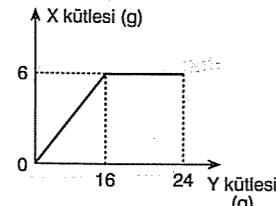
2 8 8 1

9.  $\text{C}_3\text{H}_4$  ve  $\text{C}_4\text{H}_n$  bileşiklerinde hidrojenler arasındaki katı oran  $\frac{2}{3}$  tür.

Buna göre,  $\text{C}_4\text{H}_n$  bileşığının kaba formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_2$
- C)  $\text{CH}_4$
- D)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- E)  $\text{C}_3\text{H}_8$

10. X ve Y elementlerinden bir bileşik oluşması sırasında X ve Y kütlelerindeki değişim yandaki grafikte verilmiştir.



Buna göre;

- I. 22 gram bileşik oluşmuştur.
- II. X in Y ye kütlece birleşme oranı  $\frac{3}{8}$  dir.
- III. Y elementinden bir miktar artmıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. 7 gram X ile 8 gram Y nin tepkimesinden 15 gram XY bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, 3,5 gram X ile 6 gram Y nin artansız tepkimesinden elde edilen bileşigin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{X}_2\text{Y}$
- B)  $\text{XY}$
- C)  $\text{X}_2\text{Y}_3$
- D)  $\text{X}_2\text{Y}_4$
- E)  $\text{X}_2\text{Y}_5$

Değerlendirme

12.  $\text{X}_2\text{Y}$  bileşığının kütlece % 20 si Y dir.

Buna göre,  $\text{XY}_2$  bileşığının kütlece % kaç X tir?

- A) 80
- B) 60
- C) 50
- D) 40
- E) 20

Değerlendirme

13. X ve Y elementleri iki farklı bileşik oluşturuyor. 3,5 gram X ile 3 gram Y nin artansız tepkimesinden  $\text{X}_2\text{Y}_3$  bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, 14 gram X ile bir miktar Y nin artansız tepkimesinden kaç gram  $\text{XY}_2$  bileşigi oluşur?

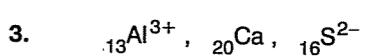
- A) 50
- B) 30
- C) 28
- D) 20
- E) 18

Yazılıya Hazırlık Soruları

1. Aşağıda verilen tanımlara uygun gelen kavramları yazınız.

- a) Katlı oranlar kanunu ..... modeline kanıt oluşturur.
- b) Aynı ya da farklı cins atomların kuvvetli etki-leşimlerle bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvetlere ..... denir.
- c) İlk defa elementlerin baş harflerini veya ilk iki harfini sembol olarak kullanan bilim adamı ..... denir.
- d) Aristo'ya göre soğuk-kuru özelliği gösteren element ..... tir.
- e) Elementler kararlı hale geçerken son katmanlarındaki elektronlarını ikiye veya sekize tamamlarlar.  
Buna ..... ve ..... kuralı denir.

Çözüm:



Taneciklerinin elektron katman dizilimlerini yazınız.

Çözüm: 2 - 8

- 2 - 8 - 8 - 2

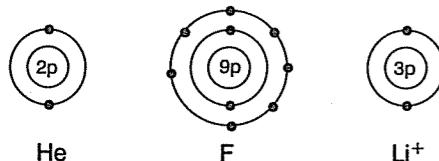
- 2 - 8 - 8

4. Simyacıların günümüz kimyasına kazandırdıkları maddelere ve yöntemlere örnekler veriniz.

Çözüm: altın, gümüş, çinko

## Yazılıya Hazırlık Soruları

5.



**Elektron katman dizilimleri verilen He, F ve Li<sup>+</sup> için;**

- a) Hangileri dublet kuralına uymuştur?
- b) Verilen taneciklerden hangileri iyondur açıklayınız.  
(p: proton)

**Çözüm:**

6. Elektron katman dizilimi 2 – 8 – 7 şeklinde olan X elementi için;

- a) Proton sayısı kaçtır?
- b) Kararlı hale geçerken hangi kurala uyar?
- c) Katman sayısı kaçtır?

**Çözüm:**

7. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşliğinde alüminyumun oksijene küttece birleşme oranı  $\frac{9}{8}$  dir.

Buna göre, 48 gram oksijen kaç gram Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşliğinde bulunur?

**Çözüm:**



8. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşigin formülü XY<sub>n</sub> ve XY<sub>3</sub> tür.

Aynı miktar Y ile birleşen XY<sub>n</sub> deki X in XY<sub>3</sub> teki X e kütlece oranı  $\frac{3}{2}$  olduğuna göre, n değeri kaçtır?

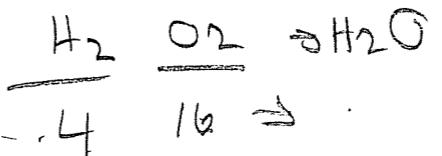
**Çözüm:**

9. H<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> nin tepkimesinde H<sub>2</sub>O oluşur.

Buna göre, 4 gram H<sub>2</sub> ile 16 gram O<sub>2</sub> nin tam verimli tepkimesinden;  
(Hidrojeni 1 gram, Oksijeni 16 gram alınız.)

- a) Hangi maddeden kaç gram artar?
- b) Kaç gram H<sub>2</sub>O oluşur?

**Çözüm:**



10. Aşağıdaki elementlerin iyon hallerindeki elektron sayılarını ve bağ yaparken hangi kurala uyacaklarını yazınız.

Element	Oktet veya dublet kuralı	Kararlı haldeki elektron sayısı
a) <sub>11</sub> Na	.....	.....
b) <sub>13</sub> Al	.....	.....
a) <sub>9</sub> F	.....	.....
a) <sub>2</sub> He	.....	.....
a) <sub>3</sub> Li	.....	.....

**Çözüm:**

11. X ve Y atomlarının elektron katman dizilimleri

X : 2 – 8 – 3  
Y : 2 – 5

şeklindedir.

Buna göre, X ve Y atomları arasında oluşan bileşigin formülünü yazınız.

**Çözüm:**

12. Gay - Lussac hipotezini açıklayınız.

**Çözüm:**

## Yazılıya Hazırlık Soru Çözümleri

1. a) Dalton atom  
 b) Kimyasal bağ  
 c) Berzelius  
 d) Toprak  
 e) Dublet, oktet

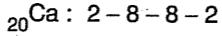
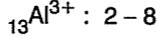
3. Verilen taneciklerin elektron katman dizilimleri elektron sayılarına göre yazılır.

$^{13}\text{Al}^{3+}$  iyonunda 10 tane elektron vardır.

$^{20}\text{Ca}$  atomunda 20 tane elektron vardır.

$^{16}\text{S}^{2-}$  iyonunda 18 tane elektron vardır.

Buna göre, elektron katman dizilimleri,



şeklindedir.

2. a)  $^3\text{Li} : 2 - 1$   
 $^{17}\text{Cl} : 2 - 8 - 7$

- b) Li metaldir. Cl ametaldir.

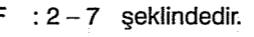
Bu iki element tepkimeye girdiğinde Li elektron verir. Kararlı  $\text{Li}^+$  iyonu oluşur. Cl atomu elektron alarak kararlı  $\text{Cl}^-$  iyonu oluşur.  $\text{Li}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonları arasında elektrostatik çekimden iyonik bağlı  $\text{LiCl}$  bileşiği oluşur.

- c) Anyonlar (−) yüklü iyonlar  
 Katyonlar (+) yüklü iyonlardır.

Anyon:  $\text{Cl}^-$ , Katyon:  $\text{Na}^+$  dir.

4. Bunlardan bazıları sülfürik asit, hidroklorik asit, nitrik asit, amonyak, madenlerin işlenmesi, sayısız metal bileşikleri, barut, mürekkep, boyacı üretim, seramik, cam, esans üretimi vb. gibi yöntem ve maddelerdir.

5. a) Bu taneciklerin elektron katman dizilimleri



şeklindedir.

Buna göre, He ve  $\text{Li}^+$  in son katmanlarında 2 şer tane elektron olduğundan dublet kuralına uymustur.

- b) Atomların elektron vermesi veya elektron almasıyla iyon oluşur. Li atomu bir tane elektron vererek  $\text{Li}^+$  iyonunu oluşturmuştur. Bu nedenle  $\text{Li}^+$  taneciği iyondur.

7. Verilen bilgiye göre,  
 9 gram Al ile 8 gram O dan 17 gram  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bilesiği oluşur.  
 Buna göre,

8 gram O 17 gram  $\text{Al}_2\text{O}_3$  te bulunuyor ise  
 48 gram O m gram  $\text{Al}_2\text{O}_3$  te bulunur.

$$m = 102 \text{ gram } \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ te bulunur.}$$

6. a) Nötr halde olduğundan elektron sayısı kadar protonu vardır. Elektron sayısı 17 dir. Proton sayısı da 17 dir.

- b) Son katmanında 7 tane elektron vardır. Bu nedenle son katmanındaki elektron sayısını 8 e tamamlar ve oktet kuralına uyar.

- c) 3 tane katmanı vardır.

8. Bileşiklerdeki Y miktarını eşitlemek için  $XY_n$  bilesiği 3 ile  $XY_3$  bilesiği n ile çarpılır.

$$3 / XY_n, \quad n / XY_3$$

Bileşikler  $X_3Y_{3n}$ ,  $X_nY_{3n}$  haline gelir.

X ler arasındaki katlı oran  $\frac{3}{n} = \frac{3}{2}$  olduğuna göre; n = 2 dir.

9. Hidrojenin oksijene kütlece birleşme oranı bulunur.

$$\frac{m_H}{m_O} = \frac{2.1}{1.16} = \frac{1}{8} \text{ dir.}$$

1 gram  $H_2$  ile 8 gram  $O_2$  tepkimeye girer  
 m gram  $H_2$  ile 16 gram  $O_2$  tepkimeye girer  
 m = 2 gram  $H_2$  gerekir.

- a) H miktarı 4 gram olduğundan  $H_2$  den 2 gram ar- tar.  $O_2$  nin tamamı harcanır.

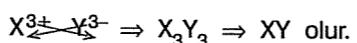
- b) 8 gram  $O_2$  den 9 gram  $H_2O$  oluşursa,  
 16 gram  $O_2$  den m gram  $H_2O$  oluşur.

$$m = 18 \text{ gram } H_2O \text{ oluşur.}$$

11. X elementi kararlı hale geçerken son katmanındaki elektron sayısını 8 e tamamlamak için 3 elektron verir. 3+ yüklü iyon oluşur.

Y elementi son katmanındaki elektron sayısını 8 e tamamlamak için 3 elektron alır.  
 3- yüklü iyonu oluşur.

Bu iki iyon arasında elektrostatik çekim oluşur.  
 Oluşan bileşliğin formülü ise,

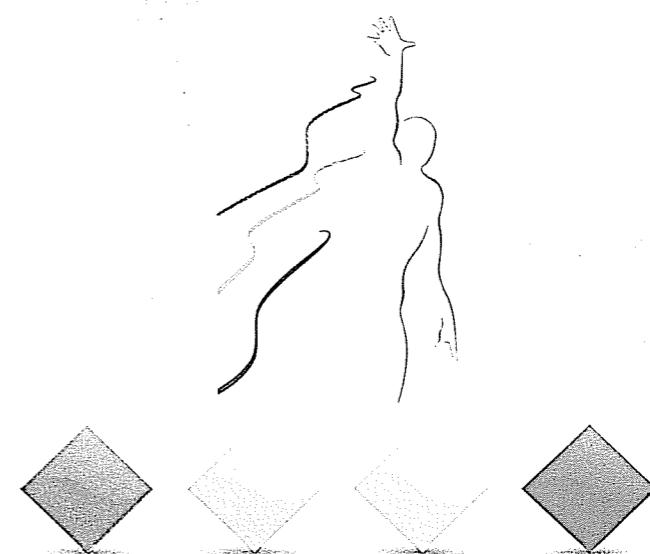


10. Elementler kararlı hallerinde son katmanlarındaki elektron sayılarını 2 ye (doublet kuralı) veya 8 e (oktet kuralı) tamamlarlar.

- a)  $_{11}Na$  Oktet , 10  
 b)  $_{13}Al$  Oktet , 10  
 c)  $_{9}F$  Oktet , 10  
 d)  $_{2}He$  Doublet , 2  
 e)  $_{3}Li$  Doublet , 2

12. Gay-Lussac hipotezi;

- Molekül kavramına açıklık getirmiştir.
- Aynı koşullarda birbirleriyle birleşen gazların hacimleri arasında belirli bir oran olduğunu bulmuştur.
- Gay-Lussac hipotezi Dalton'un atom modeline destek olmuştur.



## ÜNİTE 2

### BİLEŞİKLER

1. Bölüm **BİLEŞİKLER**
2. Bölüm **İYONİK BİLEŞİKLER**
3. Bölüm **KOVALENT BİLEŞİKLER**
4. Bölüm **ORGANİK BİLEŞİKLER**
5. Bölüm **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

## ELEMENTLERİN ELEKTRON ALMA - VERME

## ORTAKLAŞMA EĞİLİMLERİ

Atomların elektron alma, verme ya da ortaklaşa kulanma eğilimlerini belirlemek için elektron diziliminin yararlanılır.

Buna göre, son katmanında elektron sayısı 1, 2 ve 3 olan IA, IIA ve IIIA grubu atomları (H atomu hariç) elektron vermeye yatkındır.

VA, VIA ve VIIA grubundaki atomlar ise çoğunlukla elektron almaya yatkındır.

B, C ve S atomları genelde elektronları ortaklaşa kulanma eğilimindedir.

## Not :

- ${}_{\text{6}}\text{C}$  : 2-4 elektron katman dizilimine sahiptir.
- C atomu soygaza benzemek için 4 elektron alabilir veya verebilir.
- Ancak C atomu bunların yerine son katmanın-daki elektronlarını bileşiklerde ortaklaşa kullanma eğilimindedir.

## 1A Grubu (Alkali Metaller)

1A Grubu	Katman elektron dizilimi
${}_{\text{1}}\text{H}$	1
${}_{\text{3}}\text{Li}$	2, 1
${}_{\text{11}}\text{Na}$	2, 8, 1
${}_{\text{19}}\text{K}$	2, 8, 8, 1
${}_{\text{37}}\text{Rb}$	2, 8, 18, 8, 1
${}_{\text{55}}\text{Cs}$	2, 8, 18, 18, 8, 1
${}_{\text{87}}\text{Fr}$	2, 8, 18, 32, 18, 8, 1

Bu grup Hidrojen, Lityum, Sodyum, Potasyum, Rubidium, Sezyum ve Fransiyum elementlerinden oluşur.

- Hidrojen ametal, grubun diğer üyeleri metaldır.
- Kimyasal tepkimeye girme eğilimi en fazla olan metallerdir.
- Son katmanlarında 1 elektron vardır.
- Dolayısıyla değerlik elektron sayıları 1 dir.
- Tepkimelerde son katmanlarındaki elektronunu kolayca vererek 1+ yüklü iyon haline geçerler.

kolayca vererek 1+ yüklü iyon haline geçerler.

- Hidrojen dışındaki bu grubun elementlerinin hidroksitleri kuvvetli baz özelliği gösterdiginden bazı anlamına gelen alkali metaller diye adlandırılır.
- Genelde bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktır.
- Erime noktaları diğer metallerden daha düşüktür.
- Aktif olduklarından tabiatta serbest halde bulunmazlar.

## 2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

2A Grubu	Katman elektron dizilimi
${}_{\text{4}}\text{Be}$	2, 2
${}_{\text{12}}\text{Mg}$	2, 8, 2
${}_{\text{20}}\text{Ca}$	2, 8, 8, 2
${}_{\text{38}}\text{Sr}$	2, 8, 18, 8, 2
${}_{\text{56}}\text{Ba}$	2, 8, 18, 18, 8, 2
${}_{\text{88}}\text{Ra}$	2, 8, 18, 32, 18, 8, 2

Bu grup Berilyum, Magnezyum, Kalsiyum, Stronsiyum, Baryum ve Radyum elementlerinden oluşur.

- Tamamı metaldir.
- 1A grubundan sonra kimyasal aktifliği en fazla olan metallerdir.
- Son katmanlarında 2 elektron vardır dolayısıyla değerlik elektron sayıları 2 dir.
- Tepkimelerde 2 elektronunu vererek 2+ yüklü iyon haline geçerler.

## 3A Grubu (Toprak Metaller)

3A Grubu	Katman elektron dizilimi
${}_{\text{5}}\text{B}$	2, 3
${}_{\text{13}}\text{Al}$	2, 8, 3
${}_{\text{31}}\text{Ga}$	2, 8, 18, 3
${}_{\text{49}}\text{In}$	2, 8, 8, 18, 3
${}_{\text{81}}\text{Tl}$	2, 8, 18, 32, 18, 3

- Bor ametal, Alüminyum amfoter metal, Galyum, İndiyum ve Talyum elementleri metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 3 tür.
- Bileşiklerinde 3+ değerlik alırlar.

#### 4A Grubu (Karbon Grubu)

4A Grubu	Katman elektron dizilimi
<sub>6</sub> C	2, 4
<sub>14</sub> Si	2, 8, 4
<sub>32</sub> Ge	2, 8, 18, 4
<sub>50</sub> Sn	2, 8, 18, 18, 4
<sub>82</sub> Pb	2, 8, 18, 32, 18, 4

- Bu grupta Karbon ametal, Silisyum ve Germanyum yarı metal özelliği gösterir. Kalay ve Kurşun metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 4 tür.
- Bileşiklerinde 4- ile 4+ arasında değerlik alabilirler. **Sn ve Pb pozitif değerlik alırlar.**

#### 5A Grubu (Azot Grubu)

5A Grubu	Katman elektron dizilimi
<sub>7</sub> N	2, 5
<sub>15</sub> P	2, 8, 5
<sub>33</sub> As	2, 8, 18, 5
<sub>51</sub> Sb	2, 8, 18, 18, 5
<sub>83</sub> Bi	2, 8, 18, 32, 18, 5

- Azot, Fosfor ametal, Arsenik, Antimon yarı metal özelliği gösterir. Bismut ise metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 5 tır.
- Bileşiklerinde 3- ile 5+ arasında değerlik alabilirler.

#### 6A Grubu (Oksijen Grubu)

6A Grubu	Katman elektron dizilimi
<sub>8</sub> O	2, 6
<sub>16</sub> S	2, 8, 6
<sub>34</sub> Se	2, 8, 18, 6
<sub>52</sub> Te	2, 8, 18, 18, 6
<sub>84</sub> Po	2, 8, 18, 32, 18, 6

- Tellür ve Polonyum yarı metal özelliği gösterirken Oksijen, Kükürt ve Selenyum ametal özelliği gösterir.

- Değerlik elektron sayıları 6 dir.
- Bileşiklerinde 2- ile 6+ arasında değerlik alabilirler.

#### 7A Grubu (Halojenler)

7A Grubu	Katman elektron dizilimi
<sub>9</sub> F	2, 7
<sub>17</sub> Cl	2, 8, 7
<sub>35</sub> Br	2, 8, 18, 7
<sub>53</sub> I	2, 8, 18, 18, 7
<sub>85</sub> At	2, 8, 18, 32, 18, 7

Bu grup Flor, Klor, Brom, İyot ve Astatin elementlerinden oluşur.

- Astatin yarı metal diğerleri ametaldir.
- Son katmanlarında 7 elektron vardır. Dolayısıyla değerlik elektron sayısı 7 dir.
- Bileşiklerinde 1- ile 7+ arasında değerlik alabilirler.
- **Flor tüm bileşiklerinde 1- değerlik alır.**
- En aktif ametallerdir. Aktiflikleri aşağıya doğru inildikçe azalır.
- Tabiatta diatomik ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ), moleküler yapıda bulunurlar.
- Grupta aşağıya doğru inildikçe kaynama noktaları yükselir.
- Zehirlidirler.
- Bunlara tuz üreten anlamına gelen halojenler adı verilir.
- Hidrojenle yaptıkları bileşiklerin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir.
- Grup içinde aşağıya doğru inildikçe hidrojenle yaptıkları bileşiklerin asit özelliği artar.
- Asitlik sırası  $HF < HCl < HBr < HI$  şeklidir.

#### 8A Grubu (Soygazlar)

8A Grubu	Katman elektron dizilimi
<sub>2</sub> He	2
<sub>10</sub> Ne	2, 8
<sub>18</sub> Ar	2, 8, 8
<sub>36</sub> Kr	2, 8, 18, 8
<sub>54</sub> Xe	2, 8, 18, 18, 8
<sub>86</sub> Rn	2, 8, 18, 32, 18, 8

Bu grup Helyum, Neon, Argon, Kripton, Ksenon ve Radon elementlerinden oluşur.

- Son katmanlarında Helyumun 2 diğerlerinin 8 elektron vardır.
- Değerlik elektron sayıları He nin 2 diğerlerinin 8 dir.
- Tüm enerji düzeyleri doludur.
- Bu nedenle kimyasal aktiflikleri yoktur.
- Tabiatta en kararlı elementler soygazlardır. Bundan dolayı diğer elementler elektron alarak, elektron vererek, ya da ortaklaşa kullanarak elektron dağılımlarını soygazlara benzetirler.
- Oda sıcaklığında tek atomlu (atomik) yapıda bulunurlar. Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- 1. İyonlaşma enerjileri en yüksek olan gruptur.

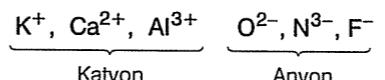
#### İyon Yükü ve Yükseltgenme Basamağı

Bir atom elektron alıysa negatif yüklü iyon (anion) elektron veriyorsa pozitif yüklü iyon (katyon) tanecikleri oluşur.

Bu pozitif veya negatif yüklü taneciklere iyon denir.

İyon yükü simbolün sağ üst köşesine yazılır.

Örneğin;



İyon yükü, elektron alış verişinin tam ve net olduğu düşünülen NaCl gibi bileşikler için geçerlidir. NaCl suda çözünince  $Na^+$  ve  $Cl^-$  iyonları suda serbest kalır.

$SO_2$  molekülündeki S atomunu 4 elektron kaybetmiş  $S^{4+}$  iyonu kabul etmek yanlıştır. Bu bileşikte  $S^{4+}$  iyonu yoktur. Bu nedenle  $SO_2$  bileşığında iyon yükünden bahsedilmez.

Bu yüzden bu atomlar için iyon yükü yerine yükseltgenme basamağı kavramı kullanılır.

Örneğin,

$Cr_2O_3$  teki Cr nin yükseltgenme basamağı 3+ dir.

$CO_2$  deki C nin yükseltgenme basamağı 4+ dir.

**Not :**

- Bütün elementler için yükseltgenme basamağı kavramı kullanılabilir.

Atomlar bağı oluşturmak üzere bir araya geldiklerinde çekirdeklerine en uzak olan elektronlar etkileşir. Bağ oluşumunda dış elektron katmanındaki elektronlar önemlidir.

Bu elektronlara **değerlik elektronları** denir.

Değerlik elektron sayısı genelde, periyodik tablo daki grup numarasına eşittir.

Örneğin;

Atomların elektron katman dizilimi	Değerlik elektron sayısı	Grup no
<sub>10</sub> Ne : 2 - 8	8	8A
<sub>8</sub> O : 2 - 6	6	6A
<sub>33</sub> As : 2 - 8 - 18 - 5	5	5A
<sub>9</sub> F : 2 - 7	7	7A
<sub>13</sub> Al : 2 - 8 - 3	3	3A
<sub>3</sub> Li : 2 - 1	1	1A
<sub>20</sub> Ca : 2 - 8 - 8 - 2	2	2A
<sub>6</sub> C : 2 - 4	4	4A

# BAZI A GRUBU ELEMENT ATOMLARININ ELEKTRON KATMAN DİZİLMİ

VIIIA

1	$1H:1$	$2$	$3Li:2-1$	$4Be:2-2$	$5Mg:2-8-2$	$6Al:2-8-3$	$7N:2-4$	$8O:2-5$	$9F:2-6$	$10Ne:2-7$	$11Na:2-8-1$	$12Mg:2-8-2$	$13Al:2-8-3$	$14Si:2-8-3$	$15P:2-8-5$	$16S:2-8-6$	$17Cl:2-8-7$	$18Ar:2-8-8$	$19K:2-8-18-7$	$20Ca:2-8-8-2$	$21Sc:2-8-8-1$	$22Ti:2-8-18-8-1$	$23V:2-8-18-8-2$	$24Cr:2-8-18-8-3$	$25Mn:2-8-18-8-4$	$26Fe:2-8-18-8-5$	$27Co:2-8-18-8-6$	$28Ni:2-8-18-8-7$	$29Cu:2-8-18-8-8$	$30Zn:2-8-18-8-9$	$31Ga:2-8-18-8-10$	$32Ge:2-8-18-8-11$	$33As:2-8-18-8-12$	$34Se:2-8-18-8-13$	$35Br:2-8-18-8-14$	$36Kr:2-8-18-8-15$	$37Rb:2-8-18-8-16$	$38Sr:2-8-18-8-17$	$39Y:2-8-18-8-18$	$40Zr:2-8-18-8-19$	$41Nb:2-8-18-8-20$	$42Ta:2-8-18-8-21$	$43W:2-8-18-8-22$	$44Re:2-8-18-8-23$	$45Os:2-8-18-8-24$	$46Ru:2-8-18-8-25$	$47Rh:2-8-18-8-26$	$48Pd:2-8-18-8-27$	$49Ag:2-8-18-8-28$	$50Cd:2-8-18-8-29$	$51In:2-8-18-8-30$	$52Tl:2-8-18-8-31$	$53Sn:2-8-18-8-32$	$54Sb:2-8-18-8-33$	$55Bi:2-8-18-8-34$	$56Po:2-8-18-8-35$	$57At:2-8-18-8-36$	$58Rn:2-8-18-8-37$	$59Fr:2-8-18-8-38$	$60Ra:2-8-18-8-39$	$61Ac:2-8-18-8-40$	$62Th:2-8-18-8-41$	$63Pa:2-8-18-8-42$	$64U:2-8-18-8-43$	$65Nh:2-8-18-8-44$	$66Nh:2-8-18-8-45$	$67Nh:2-8-18-8-46$	$68Nh:2-8-18-8-47$	$69Nh:2-8-18-8-48$	$70Nh:2-8-18-8-49$	$71Nh:2-8-18-8-50$	$72Nh:2-8-18-8-51$	$73Nh:2-8-18-8-52$	$74Nh:2-8-18-8-53$	$75Nh:2-8-18-8-54$	$76Nh:2-8-18-8-55$	$77Nh:2-8-18-8-56$	$78Nh:2-8-18-8-57$	$79Nh:2-8-18-8-58$	$80Nh:2-8-18-8-59$	$81Nh:2-8-18-8-60$	$82Nh:2-8-18-8-61$	$83Nh:2-8-18-8-62$	$84Nh:2-8-18-8-63$	$85Nh:2-8-18-8-64$	$86Nh:2-8-18-8-65$	$87Nh:2-8-18-8-66$	$88Nh:2-8-18-8-67$	$89Nh:2-8-18-8-68$	$90Nh:2-8-18-8-69$	$91Nh:2-8-18-8-70$	$92Nh:2-8-18-8-71$	$93Nh:2-8-18-8-72$	$94Nh:2-8-18-8-73$	$95Nh:2-8-18-8-74$	$96Nh:2-8-18-8-75$	$97Nh:2-8-18-8-76$	$98Nh:2-8-18-8-77$	$99Nh:2-8-18-8-78$	$100Nh:2-8-18-8-79$
---	--------	-----	-----------	-----------	-------------	-------------	----------	----------	----------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------

Elektron Katman Dizimi	Son Katmandaki Elektron Sayısı	Değerlik Elektron Sayısı	Yükseltgenme Basamağı	Periyodik Tablodaki Grubu
$3Li:2-1$	1	1	1+	1A
$4Be:2-2$	2	2	2+	2A
$13Al:2-8-3$	3	3	3+	3A
$6C:2-4$	4	4	4, ..., 4+	4A
$7N:2-5$	5	5	3-, ..., 5+	5A
$8O:2-6$	6	6	2-, 1-, 2+	6A
$9F:2-7$	7	7	1-	7A
$10Ne:2-8$	8	8	0	8A

## Yükseltgenme Basamağının Hesaplanması

Yükseltgenme basamağı bulunacak element bileşiginde ise toplam yük sıfır, kökün içinde ise toplam yük kökün yüküne eşitlenir.

Çözüm yapılrken yükseltgenme basamağı aranan elementin dışındaki elementlerin yükseltgenme basamakları atomun üzerine yazılır.  
Yazılacak yükseltgenme basamakları atomun grup numarasından bulunur.

Örnek 1:

$H_2MnO_4$  deki Mn nin yükseltgenme basamağı kaçtır? (Yükseltgenme basamakları: H = 1+, O = 2-)

- A) 6+    B) 5+    C) 4+    D) 3+    E) 2+

Çözüm:

$$H_2^{1+}Mn^xO_4^{2-} \quad (2.(1+)) + x + (4.(2-)) = 0 \\ 2+ - 8 \\ \underline{\underline{x}} \\ +6$$

Cevap A

Örnek 2:

$SO_3^{2-}$  deki S nin yükseltgenme basamağı kaçtır? (Yükseltgenme basamağı: O = 2-)

- A) 7+    B) 6+    C) 5+    D) 4+    E) 2+

Çözüm:

$$(S^xO_3^{2-})^2- \quad x + (6-) = 2- \\ x = 4+ \\ S^4O_3^2 \\ 2x + 12 = 2$$

Cevap D

Örnek 3:

$CN^-$  deki C nin yükseltgenme basamağı kaçtır? (Yükseltgenme basamağı: N = 3-)

- A) 2-    B) 1-    C) 1+    D) 2+    E) 3+

Çözüm:

$$(C^xN^{3-})^{1-} \quad x + (3-) = 1- \\ x = 2+$$



## BİLEŞİKLER

### 2. BÖLÜM

### İYONİK BİLEŞİKLER

#### İYONİK BAĞLI BİLEŞİKLERİN OLUŞUMU

##### Lewis Yapısı

Son katman (değerlik) elektronlarının simbolün etrafına noktalar halinde gösterilmesine Lewis yapısı denir.

Bu noktalar dört tarafa teker teker yerleştirilir. Eğer dörtten fazla ise oktete ulaşıncaya kadar noktalar ikişerli olacak şekilde eşleştirilir.

**A** gruplarında yer alan atomların Lewis yapıları aşağıda gösterilmiştir.

1	IA	2		13	14	15	16	17	18	VIIA
	H	Be		B	C	N	O	F	Ne	
	Li	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar	
	Na	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
	K	Sr		In	Sn	Bi	Po	I	Xe	
	Rb			Tl	Pb			At	Rn	
	Cs	Ba								

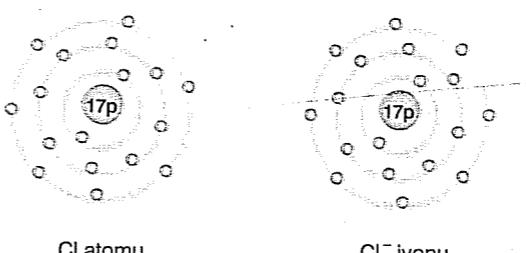
↓  
Geçiş elementleri  
(B grubu elementleri)

Periyodik tabloda 18 tane düşey sütun vardır.

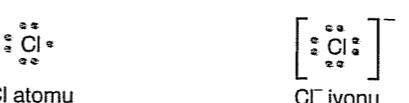
Lewis yapıları iyonlar içinde yazılabilir.

Örneğin;

$^{17}\text{Cl}$  ve  $^{17}\text{Cl}^-$  taneciklerinin elektron katman dizilimleri:

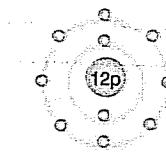
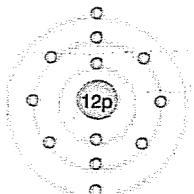


Lewis yapısı:



Örneğin;

$^{12}\text{Mg}$  ve  $^{12}\text{Mg}^{2+}$  taneciklerinin elektron katman dizilimleri:



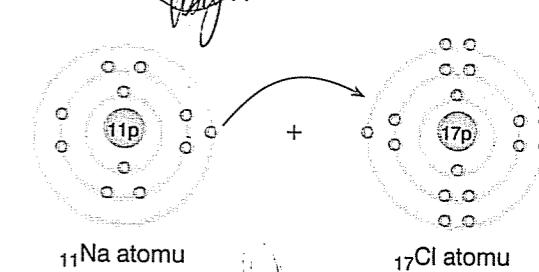
Mg atomu

Mg<sup>2+</sup> iyonu

Lewis yapısı:

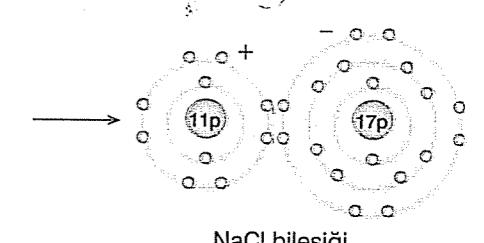


NaCl bileşığının Lewis yapısı ve elektron katman dizilimi:



11Na atomu

17Cl atomu



NaCl bileşiği

Burada Na 1 tane olan değerlik elektronunu son yörungesinde 7 elektron olan Cl atomuna verir. İyonik NaCl bileşiği oluşur.

Not :

- Bu örnekteki C ve N nin yükseltgenme basamağı belirlenirken atomların elektronegatifliğine bakılır.
- N : 5A , C : 4A grubunda olduğundan N 3 yükseltgenme basamağını alır.
- Elektronegatiflik 1A grubundan 7A grubuna doğru artar.

Örnek 4:

$\text{K}_2\text{O}_2$  deki K ve O nun yükseltgenme basamakları kaçtır?

K	O
A) 2+	1-
B) 1+	2-
C) 1+	1-
D) 3+	1-
E) 3+	2-

Çözüm:

Bileşik  $\text{K}^+$  ve  $(\text{O}_2)^{2-}$  iyonlarından oluşur. Bu durumda bir tane oksijen  $\text{O}^{1-}$  yükseltgenme basamağını alır.

Cevap C

İBAN YAYINLARI

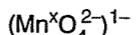
IBAN YAYINLARI

Örnek 8:

$\text{MnO}_4^-$  deki Mn nin yükseltgenme basamağı kaçtır?  
(Yükseltgenme basamağı: O = 2-)

- A) 2+    B) 3+    C) 5+    D) 6+    E) 7+

Çözüm:



$$x + (8-1) = 1-$$

$$x = 7+$$

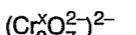
Cevap E

Örnek 9:

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  deki Cr nin yükseltgenme basamağı kaçtır?  
(Yükseltgenme basamağı: O = 2-)

- A) 3+    B) 4+    C) 5+    D) 6+    E) 7+

Çözüm:



$$2x + (14-2) = 2-$$

$$2x = 12+$$

$$x = 6+$$

Cevap D

Örnek 5:

$\text{NH}_4\text{NO}_3$  deki N lerin yükseltgenme basamakları kaçtır?

(Yükseltgenme basamakları: H = 1+, O = 2-)

- A) 3-, 5+    B) 5+, 3-    C) 5+, 5+    D) 3-, 3-    E) 2+, 3-

Çözüm:



$$x + (4+) = 1+$$

$$x = 3-$$



$$y + (6-) = 1-$$

$$y = 5+$$

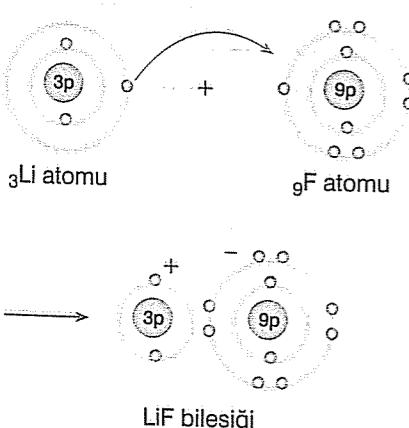
Cevap A

Örnek 6:

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  teki Cr nin yükseltgenme basamağı kaçtır?  
(Yükseltgenme basamağı: O = 2-)

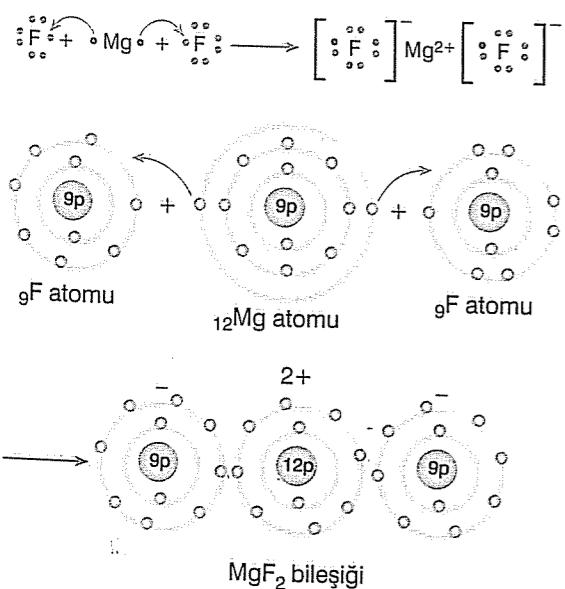
- A) 3-    B) 2-    C) 1-    D) 2+    E) 3+

**LiF bileşiginin Lewis yapısı ve elektron katman dizimi:**



Li atomu 1 elektronunu F ye verdiğiinde F oktetini tamamlar ve iyonik LiF bileşigi oluşur.

**MgF<sub>2</sub> bileşiginin Lewis yapısı ve elektron katman dizimi:**



Mg atomu son yörungesindeki elektronları F atomlarına verdiğiinde Mg ve F atomları oktetini tamamlamış olur. İyonik MgF<sub>2</sub> bileşigi oluşur.

### BİLEŞİK FORMÜLLERİNİN YAZILMASI

Bir element (atom) elektron verirse (+), elektron alırsa (-) değerlik alır. Kaç elektron aldığıni veya verdiğini gösteren ve elementin simbolünün sağ üst köşesine yazılan ifadeye yükseltgenme basamağı veya yük veya değerlik denir.

Örneğin;

Na<sup>1+</sup>, O<sup>2-</sup> gibi.

(+) veya (-) yüklü bu tür taneciklere **iyon** adı verilir. İki ya da daha fazla atomun oluşturduğu iyonlara ise kök adı verilir. Örneğin PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> gibi.

Bileşiklerin formülleri yazılrken;

- Genellikle önce (+) yüklü tanecik, sonra (-) yüklü tanecik yazılır.
- Bileşiklerde alınan elektron sayısı, verilen elektron sayısına eşit olduğundan yükler toplamı sıfır olmalıdır.

Bunu sağlayabilmek için katyon ve anyonların değerliklerinin mutlak değerleri çapraz olarak yazılır.

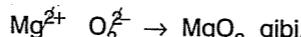
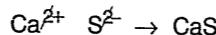
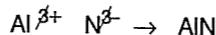
Örneğin;

K<sup>+</sup> ve S<sup>2-</sup> iyonlarından oluşan bileşigin formülü K<sub>2</sub>S dir.

Fe<sup>3+</sup> ve O<sup>2-</sup> iyonlarından oluşan bileşigin formülü Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tür.

İyonik bağlı bileşiklerde değerlikler sadeleştirilebilir.

Örneğin;



Bileşik formülleri yazılrken bazı element ve köklerin değerliklerinin bilinmesi gereklidir.

En önemlileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

### Bazı Katyonların Yükseltgenme Basamakları

1+ yüklü	2+ yüklü	3+ yüklü	4+ yüklü
H <sup>+</sup> Hidrojen	Be <sup>2+</sup> Berilyum	Al <sup>3+</sup> Alüminyum	Sn <sup>4+</sup> Kalay(IV)
Li <sup>+</sup> Lityum	Mg <sup>2+</sup> Magnezyum	Fe <sup>3+</sup> Demir(III)	Pb <sup>4+</sup> Kurşun(IV)
Na <sup>+</sup> Sodyum	Ca <sup>2+</sup> Kalsiyum	Cr <sup>3+</sup> Krom(III)	
K <sup>+</sup> Potasyum	Cu <sup>2+</sup> Bakır(II)	Bi <sup>3+</sup> Bismut(III)	
Ag <sup>+</sup> Gümüş	Hg <sup>2+</sup> Civa(II)	Co <sup>3+</sup> Kobalt(III)	
Hg <sup>+</sup> Civa(I)	Fe <sup>2+</sup> Demir(II)		
Cu <sup>+</sup> Bakır(I)	Zn <sup>2+</sup> Çinko		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Amonyum	Sn <sup>2+</sup> Kalay(II)		
	Pb <sup>2+</sup> Kurşun(II)		
	Ba <sup>2+</sup> Baryum		

### Bazı Anyonların Yükseltgenme Basamakları

1- yüklü	2- yüklü	3- yüklü
F <sup>-</sup> Florür	O <sup>2-</sup> Oksit	N <sup>3-</sup> Nitrür
Cl <sup>-</sup> Klorür	S <sup>2-</sup> Sulfür	P <sup>3-</sup> Fosfür
Br <sup>-</sup> Bromür	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Sulfat	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> Fosfat
I <sup>-</sup> İyodür	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> Sulfit	PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> Fosfit
OH <sup>-</sup> Hidrokosit	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> Karbonat	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Nitrat	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Kromat	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> Nitrit	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> Dikromat	
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> Permanganat	MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Manganat	
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> Bisulfat	(O <sub>2</sub> ) <sup>2-</sup> Peroksit	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Bikarbonat		
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> Asetat		
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Klorat		
CN <sup>-</sup> Siyanür		

### İYONİK BAĞLI BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

Bileşiklerin adlandırılması beş grupta incelenbilir.

#### 1. Metal - Ametal bileşikleri:

Bu tür bileşikler;

Metal adı + Ametal adı + ür eki

(Metal adı + iyon adı)

şeklinde okunur.

Örneğin, KF → Potasyum florür

MgBr<sub>2</sub> → Magnezyum bromür

NaCl → Sodyum klorür

K<sub>2</sub>O → Potasyum oksit.

(Oksitler okunurken ür eki getirilmez.)

#### 2. Metal - Kök bileşikleri:

Bu tür bileşikler;

Metal adı + Kök adı

şeklinde okunur.

Örneğin, Sr<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> → Stronsiyum fosfat

KMnO<sub>4</sub> → Potasyum permanganat

Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → Lityum karbonat

CaSO<sub>4</sub> → Kalsiyum sülfat

Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> → Alüminyum nitrat

#### 3. Kök - Kök bileşikleri:

Bu tür bileşikler;

Kök adı + Kök adı

şeklinde okunur.

Örneğin, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Amonyum sülfat

(NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → Amonyum fosfat

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> → Amonyum nitrat

NH<sub>4</sub>CN → Amonyum siyanür

#### 4. Kök - Ametal bileşikleri:

Bu tür bileşikler;

Kök adı + Ametal adı + ür eki

(Kök adı + iyon adı)

şeklinde okunur.

Örneğin, NH<sub>4</sub>F → Amonyum florür

NH<sub>4</sub>Cl → Amonyum klorür

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S → Amonyum sülfür

#### 5. Birden fazla değerlik alan metallerin bileşikleri adlandırılırken metalin adından sonra metalin yükseltgenme basamağı parantez içerisinde Romen rakamıyla yazılır.

Örneğin, FeCl<sub>2</sub> → Demir (II) klorür

FeCl<sub>3</sub> → Demir (III) klorür

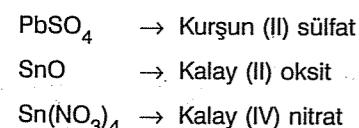
FeO → Demir (II) oksit

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → Demir (III) oksit

CuO → Bakır (II) oksit

Cu<sub>2</sub>O → Bakır (I) oksit

PbO<sub>2</sub> → Kurşun (IV) oksit



**Örnek 10:**

Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisi yanlış adlandırılmıştır?

Bileşik	Bileşik adı
A) $\text{AlPO}_4$	Alüminyum fosfat
B) $\text{KHCO}_3$	Potasium bikarbonat
C) $\text{Na}_2\text{O}_2$	Sodyum peroksit
D) $\text{HgO}$	Civa (I) oksit
E) $\text{Cr}_2\text{S}_3$	Krom (III) sülfür

**Çözüm:**

D seçeneğindeki  $\text{HgO}$  nun doğru adlandırılması Civa (II) oksit şeklindedir.

**Cevap D**

Tablodaki sütun ve satırlardaki birbirine karşılık gelen iyonların oluşturacağı bileşiklerin formüllerini yazınız.

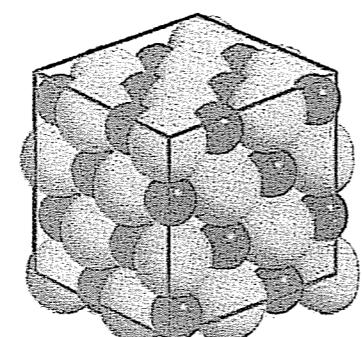
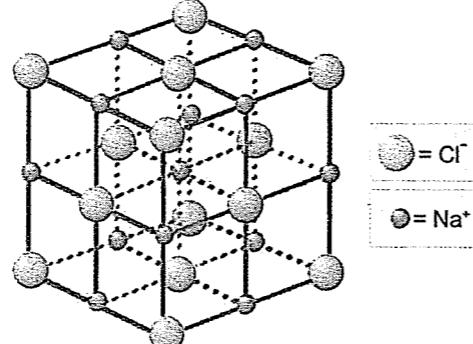
	$\text{Cl}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{CN}^-$
$\text{K}^+$					
$\text{Zn}^{2+}$					
$\text{Al}^{3+}$					
$\text{Pb}^{4+}$					
$\text{NH}_4^+$					

### İyonik Bileşiklerin Örgü Yapısı

İyonik bağılı bileşikler iyonlardan oluşur. Bu iyonlar düzenli bir kristal örgü yapısı oluştururlar.

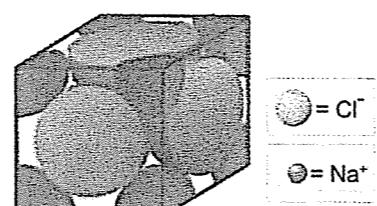
Kristal yapıda her iyon belirli sayıda komşu ve zit yüklü iyonun çekimi etkisindedir.

Örneğin,  $\text{NaCl}$  de her  $\text{Na}^+$  iyonu 6  $\text{Cl}^-$  iyonu tarafından ve her  $\text{Cl}^-$  iyonu ise 6  $\text{Na}^+$  iyonu tarafından çekilerek iyonik kristal yapı oluşur.



**NaCl nin Kristal Yapısı**

Kristal katılarda tekrarlanan bir yapısal birimlere birim hücre denir.

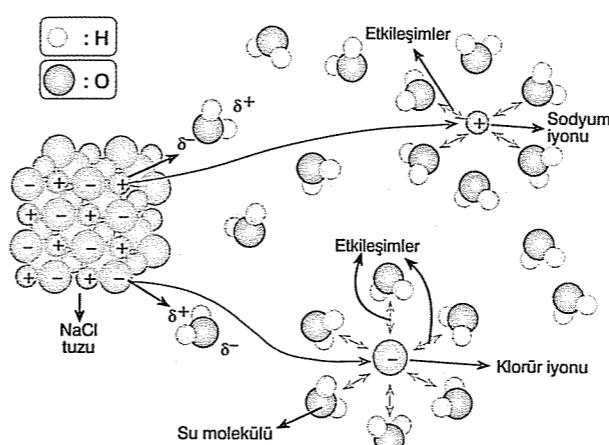
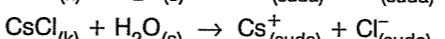
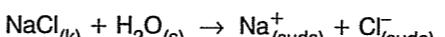


**NaCl nin birim hücre gösterimi**

### İyonik bağılı bileşiklerin özellikleri

1. Metal - ametal atomları arasında elektron alış verisi olur.

2. İyonik bileşikler suda iyonlaşarak çözünürler.



**NaCl tuzunun suda çözünmesi**

3. İyonik bileşiklerde iyonlar arasında çok kuvvetli elektriksel çekim etkileri olduğundan katı halde elektriği ilemezler. Katı halde iyonlar hareket edemez.

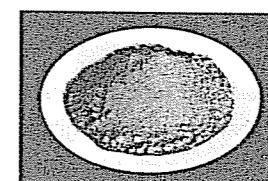
Sulu çözeltileri veya sıvıları elektriği iletir.

4. Erime ve kaynama noktaları yüksektir.

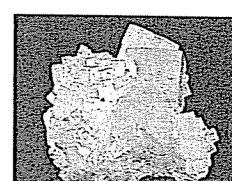
1 atmosfer basınç altında iyonik bağılı bazı bileşiklerin erime ve kaynama noktaları aşağıdaki tablo da verilmiştir.

İyonik bağılı bileşikin adı ve formülü	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
Lityum klorür ( $\text{LiCl}$ )	614	1382
Potasium klorür ( $\text{KCl}$ )	776	1500
Sodyum klorür ( $\text{NaCl}$ )	801	1413
Magnezyum klorür ( $\text{MgCl}_2$ )	708	1412
Alüminyum oksit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	2072	2980
Magnezyum oksit ( $\text{MgO}$ )	2852	3600

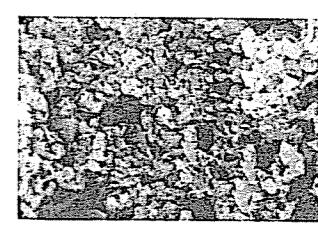
5. Oda koşullarında fizikal halleri katıdır.



**$\text{Cr}_2\text{O}_3$  katısı**



**$\text{NaCl}$  katısı**



**$\text{ZnO}$  katısı**

**Örnek 11:**

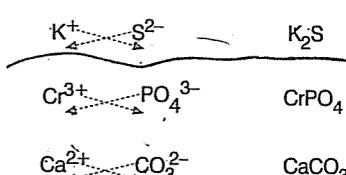
- I.  $\text{K}^+$ ,  $\text{S}^{2-}$   
II.  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$   
III.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$

- Bileşik**  
 $\text{K}_2\text{S}$   
 $\text{Cr}_2(\text{PO}_4)_3$   
 $\text{CaCO}_3$

Yukarıdaki iyonların oluşturduğu bileşiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I, II ve III      E) I, II ve III

**Çözüm:**



**Cevap D**

### KOVALENİT BAĞ VE KOVALENİT MOLEKÜLLERİN OLUŞUMU

Ametallerin elektron ilgileri arasındaki fark çok fazla olmadığından elektron alış-verisi söz konusu değildir.

Ametaller arasında elektron ortaklaşması sonucunda oluşan bağ türüne kovalent bağ denir.

Kovalent bağda ortaklaşa kullanılan elektron çiftlerine bağlayıcı elektron çifti denir.

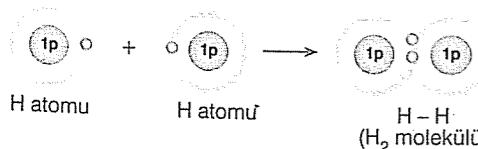
Bağ olusumuna katılmayan elektron çiftlerine ise ortaklanmamış elektron çifti denir.

Bağlayıcı bir çift elektron çizgi (-) ile gösterilir.

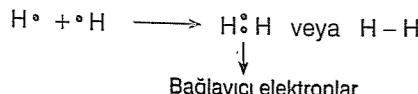
Örneğin;

$H_2$  molekülündeki H atomlarının birer elektronu vardır. H atomları bu elektronlarını ortaklaşa kullanarak elektron dizilimlerini  $^2He$  soygazına benzetir. (Dublet kuralı)

Elektron katman dizilimine göre  $H_2$  molekülünün oluşması aşağıda gösterilmiştir.



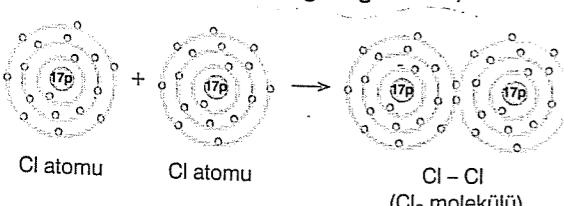
Lewis yapısına göre  $H_2$  molekülünün oluşumu, aşağıda gösterilmiştir.



$Cl_2$  molekülünün elektron katman dizilişi ve Lewis yapısı ile gösterilimi aşağıda verilmiştir.

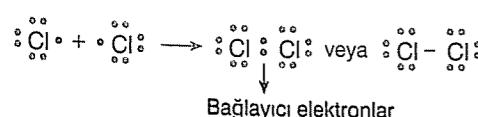
Elektron katman diziliği  $^{17}Cl : 2-8-7$  şeklindedir.

Elektron katman dizilimine göre gösterimi;



şeklindedir.

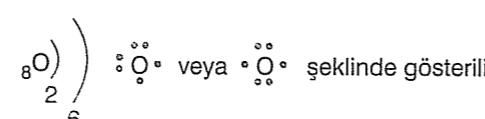
Lewis yapısına göre gösterimi;



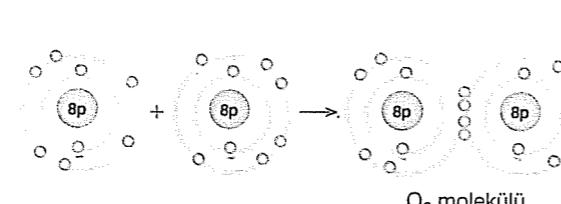
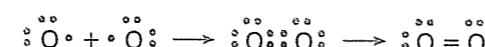
şeklindedir.

$O_2$ ,  $N_2$ ,  $HF$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$  ve  $C_2H_4$  molekülerinin Lewis yapıları ve elektron katman dizilimlerine göre oluşumları aşağıda verilmiştir.

#### a) $O_2$ molekülü:

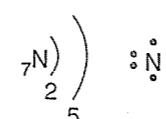


Buna göre, O'nun dört tane ortaklanmamış elektronu, iki tane de bağlayıcı elektronu vardır.

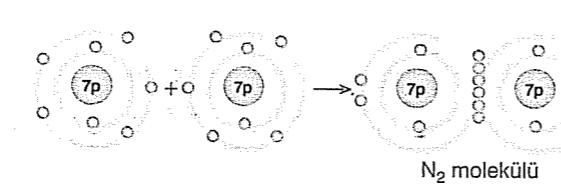
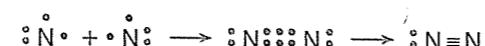


$O_2$  molekülünde iki çift bağlayıcı elektron olduğundan  $O_2$  molekülünde bir tane ikili kovalent bağ (=) oluşur.

#### b) $N_2$ molekülü:

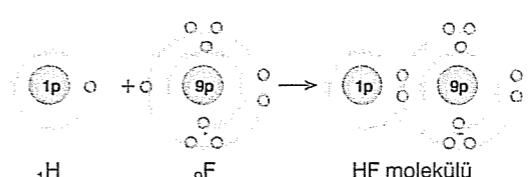
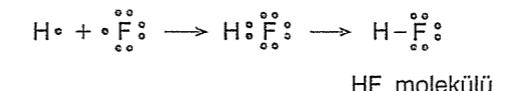
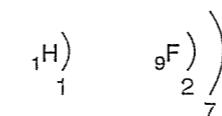


N'nin 2 tane ortaklanmamış elektronu, 3 tane bağlayıcı elektronu vardır.

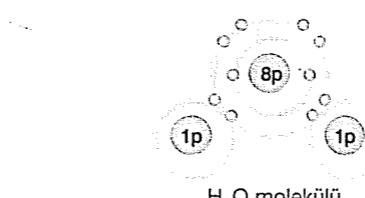
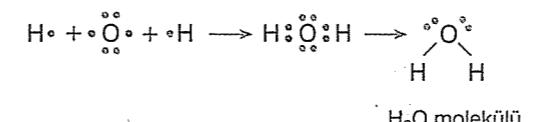
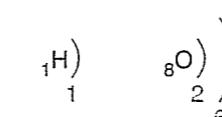


$N_2$  molekülünde üç çift bağlayıcı elektron olduğundan bir tane üçlü kovalent bağ (=) oluşur.

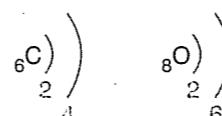
#### c) HF molekülü:



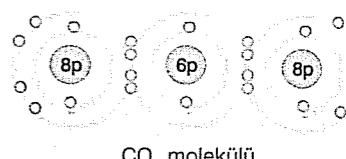
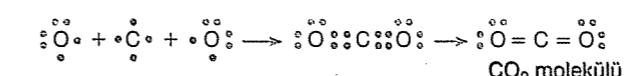
#### d) $H_2O$ molekülü:



#### e) $CO_2$ molekülü:



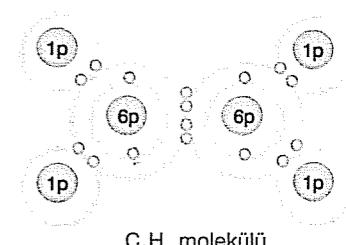
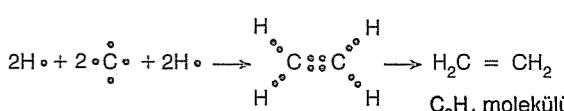
C atomunun 4 bağlayıcı O'nun ise 2 bağlayıcı elektronu vardır. C ve O bağlayıcı elektronları paylaşarak ikili kovalent bağ oluşturur.



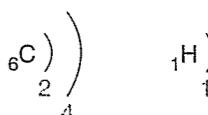
#### f) $C_2H_4$ molekülü:



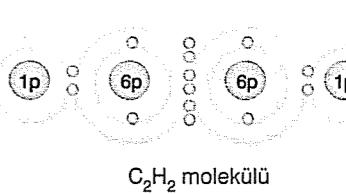
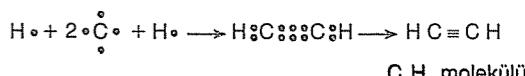
C'nin 4 bağlayıcı H'nin ise 1 bağlayıcı elektronu vardır. C dört bağ, H bir bağ yapar.



#### g) $C_2H_2$ molekülü:



C'nin 4 bağlayıcı H'nin ise 1 bağlayıcı elektronu vardır. C dört bağ, H bir bağ yapar.



## KOVALENİT BAĞLARDA POLARLIK

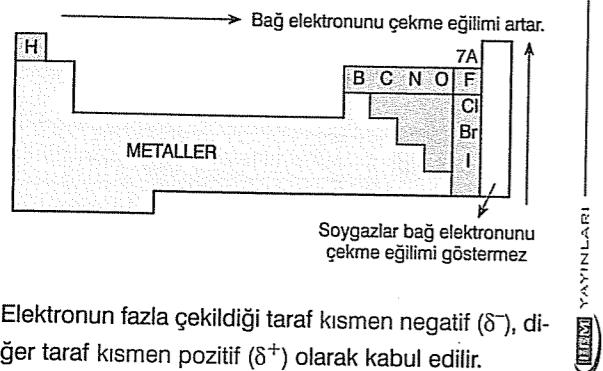
Aynı cins ametal atomları arasında kurulan bağı **apolar** (kutupsuz) farklı cins ametal atomları arasında kurulan bağı ise **polar** (kutuplu) kovalent bağ denir.

Bağın polarlığı ya da apolarlığı ametallerin bağı elektronunu çekme eğilimi ile ilgilidir.

C, N, O ve F aynı katman sayısına sahip olmasına rağmen proton sayıları farklı olduğu için bağı elektronlarını çekim güçleri farklıdır.

Bağı elektronların çekme gücüne göre sıralama yapıldığında  $F > O > N > C > H$  olur.

Periyodik tabloda aynı grupta aşağıdan yukarıya, aynı periyotta soldan sağa doğru ametallerin bağı elektronunu çekme eğilimi (elektronegatiflik) artar.

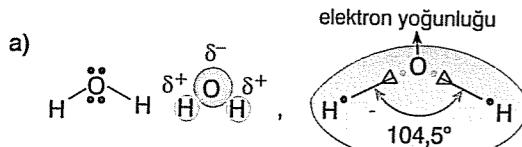


Elektronun fazla çekildiği taraf kısmen negatif ( $\delta^-$ ), diğer taraf kısmen pozitif ( $\delta^+$ ) olarak kabul edilir.

### Not :

- Polar kovalent bağlar kısmen iyoniklik özelliği de taşırlar. İki atom arasındaki elektronegatiflik farkı büyükçe bağın polarlığı, dolayısıyla iyoniklik yüzdesi artar.

### Örneğin:



Molekülünde O'nun bağı elektronunu çekme gücü H'den fazladır.

Buna göre oksijen tarafı kısmen negatif, hidrojen tarafı kısmen pozitif olur. Molekül polardır.

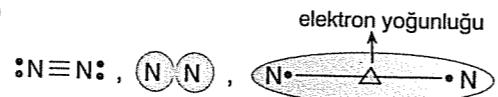
H-O bağı polar kovalent olur.

• : Atom çekirdeği

◦ : Negatif (-) yük merkezi

Δ : Pozitif (+) yük merkezi

b)



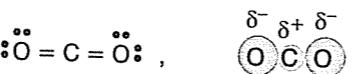
Molekülünde her iki N atomu tarafından bağlayıcı elektronlar aynı güçle çekileceğinden pozitif ve negatif uç oluşmaz. Üçlü bağ apolar kovalentdir.

c)



Molekülünde ortak kullanılan elektronlar Cl atomu tarafından daha fazla çekilir. Cl tarafı kısmen negatif, H tarafı kısmen pozitif olur. HCl'deki bağ polar kovalentdir. Molekül polardır.

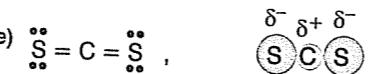
d)



Molekülünde ortak kullanılan elektronlar oksijen tarafından daha fazla çekildiği için oksijen tarafı kısmen negatif, C tarafı kısmen pozitif olur. C=O bağları polar olur.

Bu arada molekülün iki ucunda da oksijenler aynı yükte olduğundan yük dengesizliği olmaz böylece molekülde apolar olur.

e)



Molekülünde C=S bağı polardır.

Fakat  $CS_2$  molekülünde yük dengesizliği olmadığından  $CS_2$  molekülü apolardır.

### Not :

- $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$  vb. her atomun bağlayıcı elektronlarının tamamını kullandığı için başka kovalent bağ oluşturmaz.

- Bu yüzden kovalent bağlı bileşikler ya da elementler bağımsız birimlerden oluşur. Bu birimlere molekül denir.

## Kovalent Örgülü Katılar

Kovalent bağ ile oluşmuş çok az sayıda madde katı halde bulunur. Bu tür katılar kovalent örgülü katıldır.

Periyodik tablonun 4A grubu elementleri ağ örgülü katıları oluşturur.

Ağ örgülü katıların zincirleme bağlarının sayısının fazla olmasından dolayı erime ve kaynama noktası yüksektir.

Bazı kovalent katıların 1 atm deki erime noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Erime noktası (°C)
Kuartz ( $SiO_2$ )	1700
Silisyum karbür ( $SiC$ )	2700
Elmas (C)	3600

Ağ örgülü katılar karbon elementinin elmas ve grafit allotropları örnek olarak verilebilir.

Bir elementin aynı tür atomlarının farklı kristal şekillerinin her birine allotropları denir.

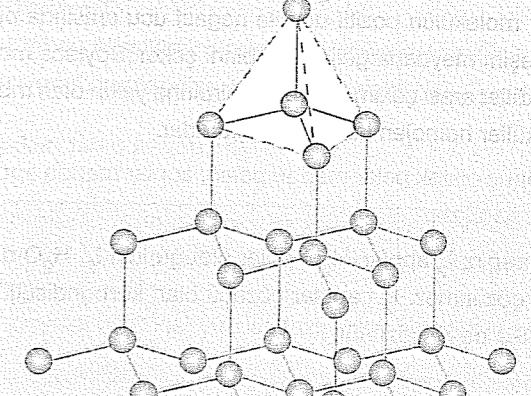
**Allotrop maddeler aynı elementin atomlarının farklı dizilişlerinden dolayı farklı fizikal ve kimyasal özellik gösterirler.**

**Allotrop maddelerin bağı yapıları ve tepkimeye gitme aktiviteleri farklıdır.**

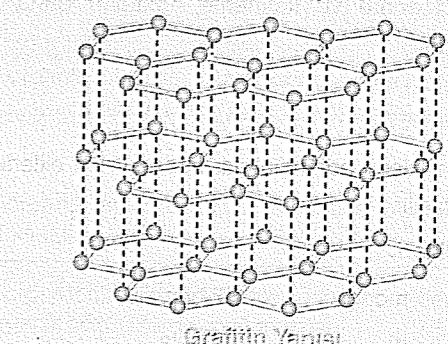
Allotrop maddelere örnek olarak;

- Elmas - grafit
  - Monoklinik kükürt - rombik kükürt
  - Beyaz fosfor - kırmızı fosfor
  - Oksijen gazı - ozon gazı
  - Kireç taşı - mermer
- verilebilir.

### Not :



Elmasın Yapısı



Grafitin Yapısı

Kovalent bağ ile oluşmuş çok az sayıda madde katı halde bulunur. Bu tür katılar "kovalent örgülü katılar" denir. Periyodik cetvelin IVA grubu elementleri ağ örgülü katıları oluşturur. Ağ örgülü katılarda atomları bir arada tutan kuvvetler kovalent bağlardır. Ağ örgülü katıların erime ve kaynama noktaları çok yüksektir. Bunun sebebi zincirleme bağlarının sayısının fazla olmasıdır.

Elması meydana getiren karbon atomları düzgün dört yüzlü (tetrahedral) şeklinde tek bağlar olarak dizilmişlerdir. Bu yüzden çok sert bir maddedir. Karbon atomları düzgün altıgen şekilde dizilmişlerse grafiti meydana getirir.

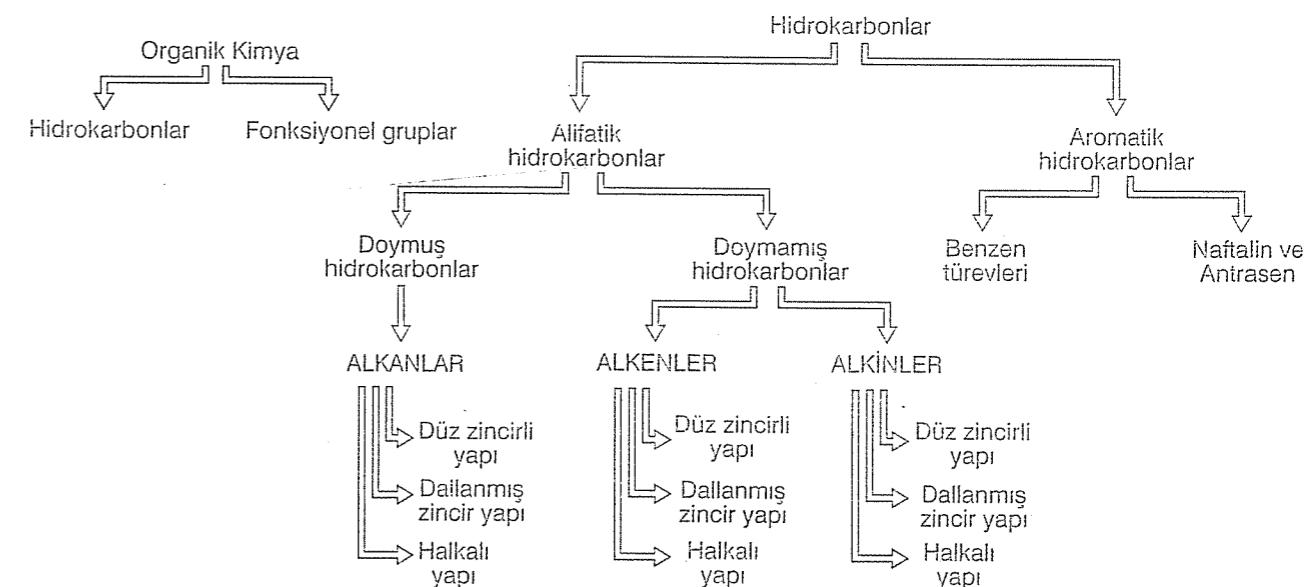
Karbon atomlarının diziliş farklılığından dolayı grafit elmasa göre son derece yumuşaktır. Elektrigi iletir. Grafiti kil ile karıştırıp firınlaşarak kurşun kaleml ucu elde edilir. Kil miktarı kurşun kalemin yumuşaklığını belirler. Karbon atomları herhangi bir geometrik şekle bağlı olmadan dizilirse bu tür madde de amorf (şekilsiz) karbon adı verilir. Matbaa murekkebi yapımında kullanılır.

## ORGANİK BİLEŞİKLER

Karbon elementinin bileşiklerine organik bileşikler denir. Karbon bileşiklerini inceleyen kimya dalına ise organik kimya denir. Organik kimya; hidrokarbonlar ve fonksiyonel gruplar diye iki kısma ayrılabilir.

Organik ve inorganik maddeler arasındaki farklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

ORGANİK MADDELER	İNORGANİK MADDELER
1. Organik bileşikler sadece birkaç çeşit element içerirler. Temel element karbondur. Karbonun yanında hidrojen, oksijen, azot, kükürt, fosfor ve halojenler bulunabilir.	1. İnorganik bileşikler yüzden fazla çeşit element içerirler.
2. Organik bileşikler genellikle gaz veya çabuk gaz haline geçebilen sıvı ya da erime noktası düşük katı halinde bulunurlar. Isıtılmaya dayanıksızdır.	2. İnorganik bileşiklerin çoğunluğu katı halde dir. Erime ve kaynama noktaları yüksektir. Isıya dayanıklıdır.
3. Organik bileşiklerde atomlar arasında kovalent bağ vardır. Bu bileşiklerin molekülleri büyük, uzun zincirler ya da halkalar şeklindedir.	3. İnorganik bileşiklerde bağlar genellikle iyoniktir. Kovalent yapıya sahip molekülleri ise küçütür.
4. Organik tepkimeler yavaş ve oldukça karmaşıktır. Tepkime verimi düşüktür.	4. İnorganik tepkimeler hızlı ve basittir. Tepkime verimi yüksektir.
5. Organik bileşikler suda çözünmezler fakat organik çözümlerde çözünürler. Çözeltilerinin ısı ve elektrik iletimi zayıftır.	5. İnorganik bileşikler genellikle suda çözünürler fakat organik çözümlerde çözünmezler.
6. Organik bileşiklerin çoğunun özel koku ve renkleri vardır.	6. Bazı metal tuzları hariç inorganik bileşikler renksiz ve kusudur.
7. Kolaylıkla yanarlar.	7. Yanıcı olanları azdır.



## Polarlık ve Moleküller Arası Etkileşim

Bir molekülün pozitif ucu ile negatif ucu arasında etkileşim meydana gelir ve birbirini çeker. Böylece moleküller arası çekim kuvvetleri birbirine yakın olan moleküller homojen karışımı oluştururlar.

Sonuç olarak polar madde polari, apolar madde apoları iyi çözür.

Örneğin;  $I_2$  apolar,  $H_2O$  polar olduğu için  $I_2$ ,  $H_2O$  da iyi çözünmez.  $I_2$ , apolar çözücü olan korbondisulfür ( $CS_2$ ) de iyi çözünür.

Not :

- Apolar moleküllerde çekim kuvvetleri polar moleküllerden zayıf olduğu için apolar maddelerin erime ve kaynama noktaları daha düşüktür.

## AMETAL - AMETAL BİLEŞİKLERİNİN ADLANDIRILMASI

Bu tür bileşiklerin adlandırılmasında sayı ön eklerinden yararlanılır.

## Sayı ön ekleri:

1-mono	7-hepta
2-di	8-okta
3-tri	9-nona
4-tetra	10-deka
5-penta	11-undeka
6-hepta	12-dodeka

Ametal-ametal bileşiklerinin adlandırılması aşağıdaki sıralama dikkate alınarak yapılır.

Birinci ametalin sayısı + birinci ametalin adı + ikinci ametalin sayısı + ikinci ametalin iyon adı

Not :

- Birinci ametalden bir tane varsa sayı ön eki olan mono kullanılmaz.

Örneğin,  $N_2O_5 \rightarrow$  Diazot pentaoksit

$N_2O_4 \rightarrow$  Diazot tetraoksit

$NO_2 \rightarrow$  Azot dioksit

$N_2O \rightarrow$  Diazot monoksit

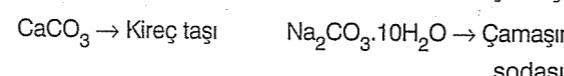
$CCl_4 \rightarrow$  Karbon tetraklorür

$PCl_3 \rightarrow$  Fosfor triklorür

$PCl_5 \rightarrow$  Fosfor pentaklorür



Bazı bileşiklerin özel adları vardır.



Bileşik	Bileşik adı
IF <sub>3</sub>	
SF <sub>6</sub>	
NF <sub>3</sub>	
Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	

## Kovalent bağlı bileşiklerin Özellikleri

1. Ametal - ametal atomları arasında elektron ortaklaşması ile oluşur.
2. Genellikle suda moleküller halinde çözündüğünden sulu çözeltisi, katisı ve sıvısı elektriği iletmez.
3. Erime ve kaynama noktaları düşüktür.

Kovalent bağlı bileşigin adı ve formülü	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
Aseton $O$ $(CH_3 - C - CH_3)$	-95	56
Asetik asit $(CH_3COOH)$	17	118
Metil alkol $(CH_3 - OH)$	-97	65
Etil alkol $(C_2H_5 - OH)$	-114	78

4. Oda koşullarında fiziksel halleri katı, sıvı ve gaz olabilir.

Örneğin;

$F_2$  gaz,  $Br_2$  sıvı,  $I_2$  katı halde dir.



$$\frac{x_1}{y_1} \times \frac{x_2}{y_2} + f(y_1, y_2)$$

## HİDROKARBONLAR

Yapılarında sadece karbon ve hidrojen içeren organik bileşiklere **hidrokarbonlar** denir.

Hidrokarbonlar karbon zincir yapısına veya kimyasal özelliklerine göre çeşitli biçimlerde sınıflandırılabilir.

Hidrokarbonlar kimyasal özelliklerine göre iki ana gruba ayrılır.

Bunlar doymuş ve doymamış hidrokarbonlardır.

Aromatik hidrokarbonlar fonksiyonel gruplardan sonra anlatılacaktır.

### Alkanların ilk altı üyesinin adı, formülü ve top-çubuk modeli

Adı	Formülü	Açık Formülü	Top-Çubuk Modeli
Metan	$\text{CH}_4$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	
Etan	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
Propan	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\   & &   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   & &   \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
Bütan	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\   & &   & &   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   & &   & &   \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
Pentan	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\   & &   & &   & &   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   & &   & &   & &   \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	
Heksan	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\   & &   & &   & &   & &   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   & &   & &   & &   & &   \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	

● : C

○ : H

## ALKANLAR:

Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  şeklindedir.  
( $n = 1, 2, \dots$  gibi tam sayıdır.)

Karbon atomları arasında tekli bağlar vardır.

Doymuş hidrokarbonlardır.

Alkanlardan bir hidrojen atomunun çıkarılmasıyla elde edilen gruplara **alkil grupları** denir.

Genel formülü;  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  dir.

Genel gösterilişi; R° veya R- şeklinde dir.

## Bazı Alkil Grupları

Alkil adı	Alkil yapısı
Metil	$\text{CH}_3-$
Etil	$\text{CH}_3\text{CH}_2-$
n-propil	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$
izopropil	$-\text{CH}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3$
n-bütil	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$
s-bütil	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$

(n : normal, s : sekonder)

Halkalı (siklo) yapıda olan alkanlarda vardır. Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  dir. (n: tam sayı).

Alkan adının önüne siklo ön eki getirilerek adlandırılır.

En küçük üyesi siklopropan( $\Delta$ )dir.

## ALKENLER:

Doymamış hidrokarbonlardır.

Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  dir. Karbon atomları arasında en az bir tane çift bağ bulunur.

En küçük üyesi etendir.

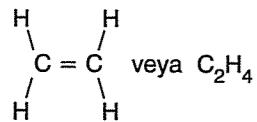
## Bazı halkalı (siklo) yapıda olan alkanların ilk dört üyesinin adı ve formülü, açık formülü, kısa gösterimi ve top-çubuk modeli

Adı ve formülü	Açık formülü	Kısa gösterimi	Top-Çubuk Modeli
siklopropan ( $\text{C}_3\text{H}_6$ )	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$		
siklobütan ( $\text{C}_4\text{H}_8$ )	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$		
siklopentan ( $\text{C}_5\text{H}_{10}$ )	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$		
siklohekzan ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ )	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   & &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$		

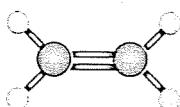
● : C

○ : H

Formülü;



Molekül modeli ise



şeklindedir.

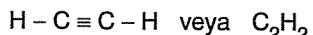
**ALKİNLER:**

Doymamış hidrokarbonlardır.

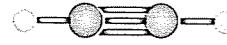
Genel formülleri  $C_nH_{2n-2}$  dir. Karbon atomları arasında en az bir tane üçlü bağ bulunur.

En küçük üyesi etin (asetilendır).

Formülü;



Molekül modeli ise



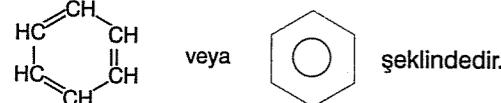
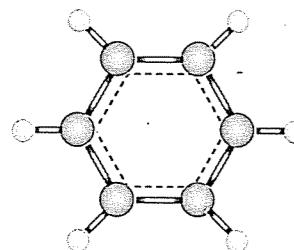
şeklindedir.

**AROMATİK HİDROKARBONLAR (Arenler)**

Benzen ve benzene benzer kimyasal özelliklere sahip, doymamış, fakat kararlı (katılma tepkimesi vermeyen) halkalı bileşiklere aromatik bileşikler denir.

Aroma sözcüğü latince koku demektir.

Aromatik terimi buradan türemiştir. Aromatik bileşiklerin temel üyesi benzen ( $C_6H_6$ ) dir. Benzenin yapısı aşağıda verilmiştir.

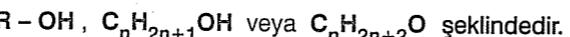


## BAZI ÖNEMLİ FONKSİYONEL GRUPLAR

### ALKOLLER:

Hidrokarbonların hidrojenlerinden biri veya birkaçının yerine hidroksil grubunun ( $-OH$ ) geçmesiyle oluşan bileşiklere alkol denir.

Genel formülleri:



Alkollerin Sınıflandırılması

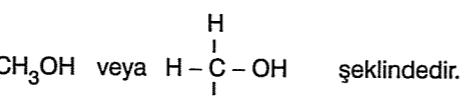
Monoalkoller  
(Bir değerli alkoller)

Poli alkoller  
(Çok değerli alkoller)

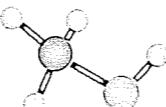
Örneğin;

**Metanol (Metil alkol)**

Molekül formülü



Molekül modeli



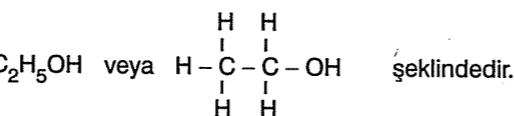
şeklindedir.

● : C      ○ : H

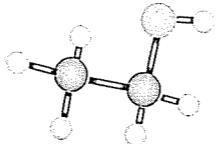
○ : O      ○ : N

**Etanol (Etil alkol)**

Molekül formülü



Molekül modeli ise



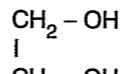
şeklindedir.

### Polialkoller (Çok değerli alkoller)

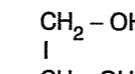
Molekülerin farklı karbonlarında birden fazla  $-OH$  grubu bulunduran alkollere polialkoller denir.

Molekülde 2 tane  $-OH$  grubu varsa diol, 3 tane  $-OH$  grubu varsa triol, ... denir. Örneğin;

diol



triol



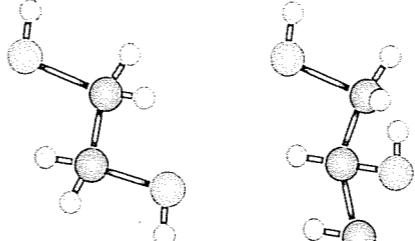
etandiol

(glikol)

(2 değerli alkol)

Glikolün molekül modeli

Gliserinin molekül modeli



şeklindedir.

**Not :**

➢ Dialkoller  $C_nH_{2n}(OH)_2$

➢ Trialkoller  $C_nH_{2n-1}(OH)_3$

Genel formüllerine uyarlar.

### KARBOKSİLİ ASİTLER

Yapılarında karboksil ( $-C(=O)-OH$ ) grubu bulunan bileşiklerdir.

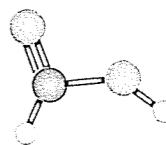
Genel formülleri  $C_nH_{2n}O_2$  veya  $R - COOH$  dir.

R yerine H atomu da gelebilir. Böylece karboksilli asitlerin ilk üyesi olan  $HCOOH$  (formik asit) oluşur.

Örneğin;

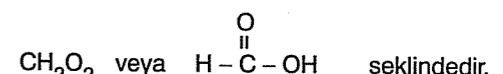
**Metanoik asit**

Metanoik asitin molekül modeli



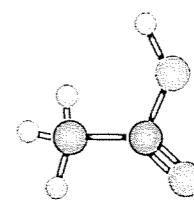
şeklindedir.

Molekül formülü ise



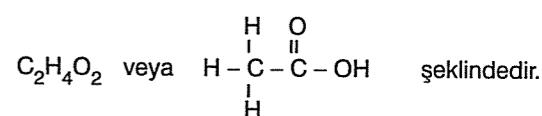
**Etanoik asit**

Etanoik asitin molekül modeli



şeklindedir.

Molekül formülü ise

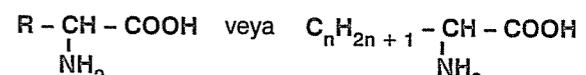


### AMİNOASİTLER:

Molekülünde hem karboksil ( $-COOH$ ), hem de amino ( $-NH_2$ ) grubu bulunduran bileşiklerdir.

Bir başka ifadeyle amino grubu içeren karboksilli asitlerdir.

Genel formülleri

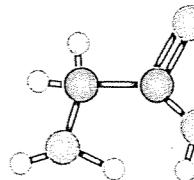


şeklindedir.

Örneğin;

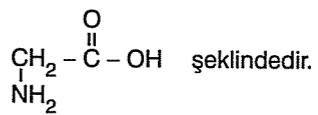
**Glisin**

Glisinin molekül modeli



şeklindedir.

Molekül formülü ise



## KARBONHİDRATLAR:

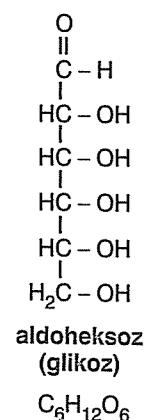
Yapılarında C, H ve O bulunan, H ile O arasında 2/1 oranı olan bileşiklerdir.

Yapılarında aldehit ya da keton grubu taşıyip poli alkol özelliği gösterirler. Isıtıldıklarında  $H_2O$  aşağı çıkararak geriye karbon bırakırlar. Karbonhidratlar fotosentez olayı ile oluşur.

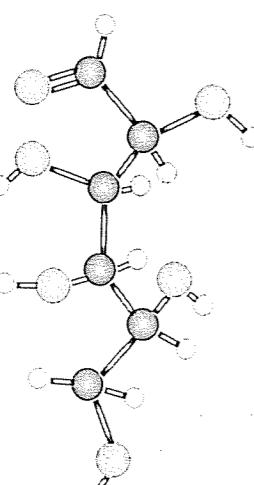
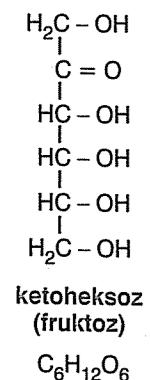
Genel formülleri  $C_n(H_2O)_m$  şeklindedir.

Karbonhidratlardan en önemlileri aldoheksoz olan glikoz ile ketoheksoz olan fruktozdur.

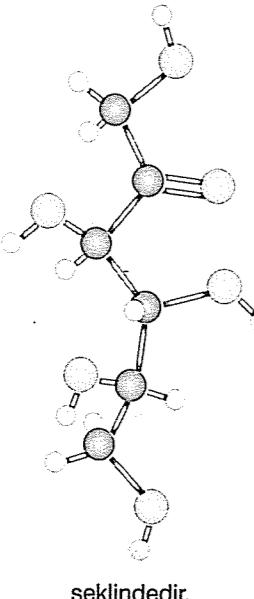
Glikozun molekül modeli



Fruktozun molekül modeli



şeklindedir.



şeklindedir.

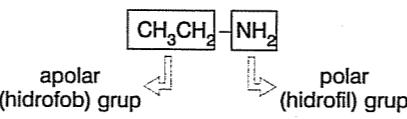
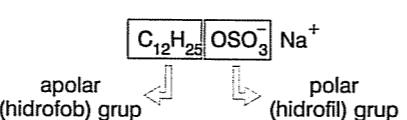
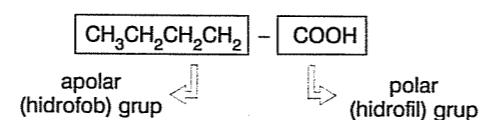
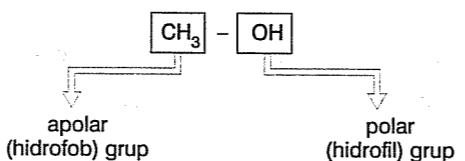
## Organik Moleküllerin Hidrofil ve Hidrofob Bölümleri:

Bazı organik moleküllerin bir kısmı su ile etkileşirken bir kısmı etkilenmez. Su polar molekül olduğu için bu tür organik moleküller su ile etkileşirken molekülün polar kısmı su molekülüne doğru yönelir. Apolar kısmı ise sudan uzaklaşır.

Bu tür moleküllerin polar kısmına suyu seven anlamına gelen hidrofil, apolar kısımlarına ise suyu sevmeyen anlamında hidrofob denir.

Hidrofil grublara  $-OH$ ,  $-COOH$ ,  $-NH_2$ ,  $-SO_3H$  .... örnek olarak verilebilir.

Örneğin;



Bileşik formülü	Hidrofil uç	Hidrofob uç
$CH_3 - CH_2 - OH$		
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$		
$CH_2 - OH$   $CH - OH$   $CH_2 - OH$		
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$		
$CH_3CH_2SO_3H$		

## Not :

### Sabun - Sabunlaşma

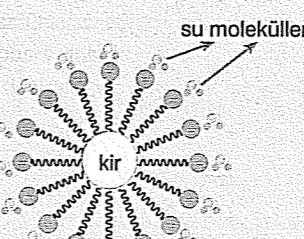
Temizlik işlerinde genellikle sabun kullanılır. Sabunların ana maddeleri genellikle aynıdır. Sabun bir alkali madde ile değişik türde yağların tepkimesi sonucu oluşur.



Sabun üretimi yaklaşık 2000 yıl önce Fenikeliler tarafından hayvan yağıının odun külü ile ısıtmasından yapıldı. Odun külü bazik özellikte olan  $K_2CO_3$  (potasyum karbonat) içerir. Sabun o günden bugüne temizlik için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yağ asitlerinin Na tuzlarına beyaz sabun denir. Sert olduğu için genellikle kaliplar halinde kullanılır. K tuzlarına ise arap sabunu adı verilir. Yumuşak olduğundan krem kıvamındadır.

### Sabunların temizleme özelliği

Kumaş ve deri üzerindeki kir çok zaman önce bir yağ tabakasıdır. Temizleme işlemi için yağın yüzeyden uzaklaştırılması gereklidir. Sabunun bunu nasıl yaptığıını inceliyelim.



Kirlere tutunmuş sabun molekülleri

Sabun, suda çözündüğü zaman bazik bir çözelti oluşturur. Oluşan bazik çözelti kiri yumuşatan bir etki gösterir. Sabun molekülleri iki kısımdan oluşur.

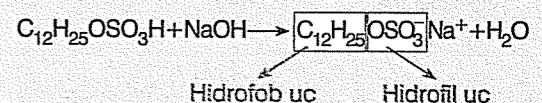
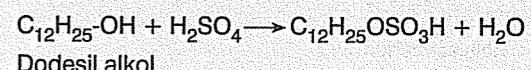
Suyu sevmeyen gruba hidrofob suyu seven gruba hidrofil denir. Suda çözünmeyen alkil grubuna kuyruk, suyu seven (hidrofil) ve suda çözünen kısmına baş denir. Kuyruk kısmı apolar, baş kısmı polardır.

Sabun, su ile karıştırıldığında yanda görüldüğü gibi molekülün hidrofob kısmı bu kümenin ortasında, hidrofil ise dış kısmında yer alır.

Kirleri oluşturan yağlar hidrofob yapılidir. Çamaşır ya da eşyaların üzerindeki kir tabakası uzaklaştırılırsa temizlik sağlanmış olur. Kirlerle karşılaşan sabun moleküllerinin hidrofob kısmı (uç) kirlere tutunur. Hidrofil kısmı ise (baş) su ile etkilesir. Kismen eksi olan baş kısımlar su molekülünün kısmen artı yüklü olan hidrojenleri tarafından çekilerek kir ortamdan uzaklaştırılır.

### Deterjan

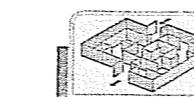
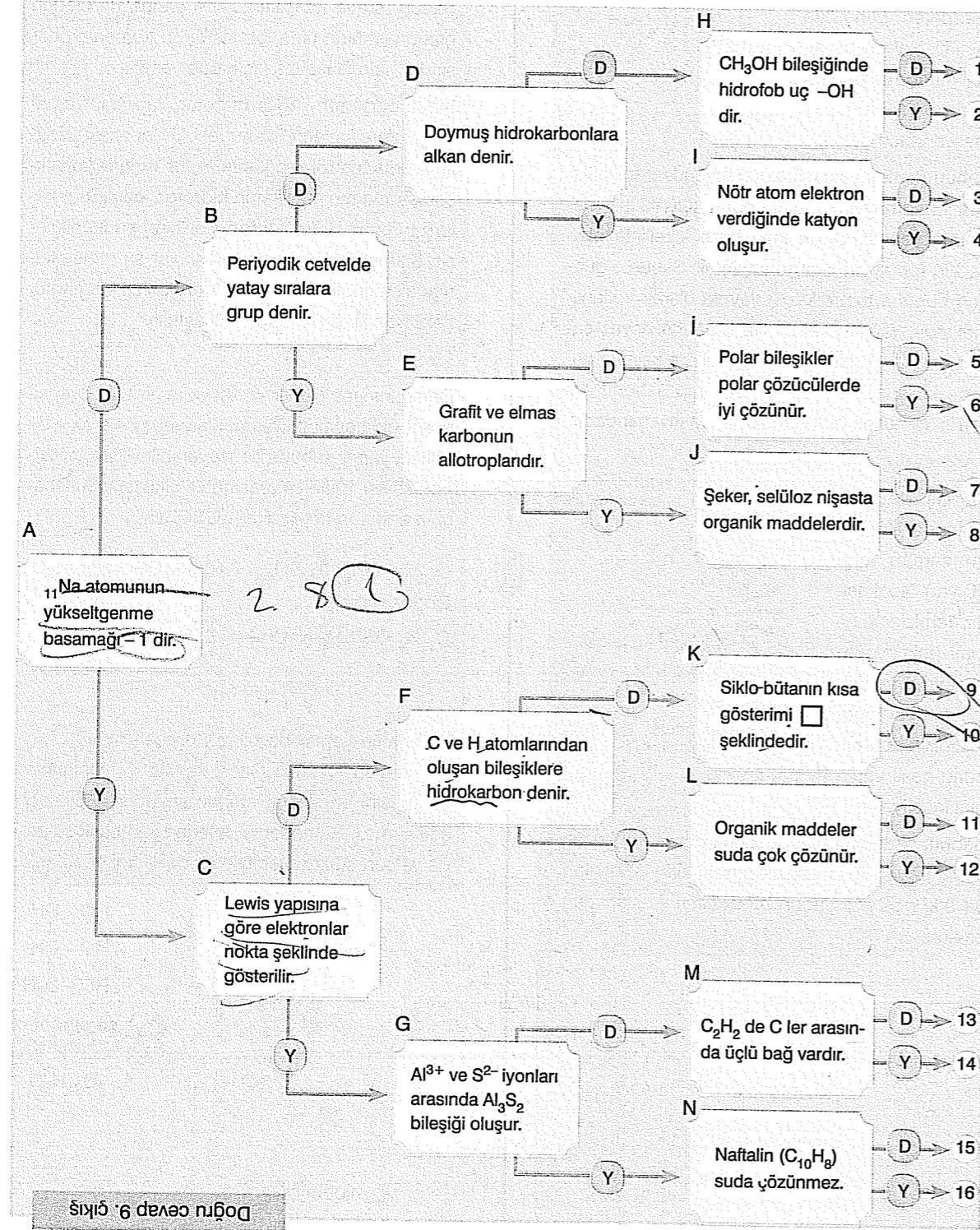
Deterjanın moleküler yapısı ve temizleme prensibi sabunla aynıdır. Deterjanlar yapay olarak elde edilen, yapısı sabuna benzeyen bileşiklerdir. Karbon sayısı 10 ile 14 arasındaki alkollerin sülfatlarının sodyum tuzlarıdır. ( $R-OSO_3Na^+$ )



Deterjanın yapısında birçok bileşen olduğu için sert suyun içindeki  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  iyonlarının çökmesini engeller. Deterjan suyun sertliğinden etkilenmez. Bu nedenle deterjan yumuşak sularda ve sert sularda temizleme özelliğini gösterir.

## Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı **Doğru (D)** / **Yanlış (Y)** tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç teknigidir. A daki ifadeden başlayarak bunların **doğru** ya da **yanlış** olduğuna karar veriniz. Verdığınız karara göre, kaç numaralı çıkıştan çıkışınız gerektiğini işaretleyiniz.



Atomun son katmanında 6 elektron varsa yükseltgenme basamağı -2 dir.

Elektron ortaklaşması ile iyonik bağ oluşur.

Elektron katman dizimi 2 - 8 - 8 - 2 şeklinde olan atom metaldır.

Elektron katman dizimi 2 - 8 - 18 - 2 şeklinde olan atom soygazdır.

İyonik bağlı bileşiklerin sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.

Proton sayısı 19 olan atomun elektron katman dağılımı 2 - 8 - 8 - 1 dir.

KCl tuzu suda çözünür.

Ametaller kendi aralarında kovalent bağlı bileşik oluşturur.

Ametaller ile metaller iyonik bağlı bileşik oluşturur.

İyonik katılar, anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvvetleriyle bir araya gelmesiyle oluşan bileşiklerdir.

Polar çözücüde apolar madde iyi çözünür.

Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) hidrokarbondur.

Alkanlar tekli kovalent bağ içerir.

Organik moleküllerin suyu sevmeyen apolar kısımlarına hidrofob denir.

Organik bileşik genellikle iyonik yapıdadırlar.

Aynı iki ametal arasında polar kovalent bağ oluşur.

Allotrop maddelerin fizikal ve kimyasal özellikleri aynıdır.

$\text{C}_2\text{H}_2$  molekülünde C atomları arasında üçlü kovalent bağ vardır.

Kovalent bağdaki bağ oluşturan elektron çiftlerine bağlayıcı elektron çifti denir.

Ametaller arasında elektron ortaklaşması ile oluşan bağı kovalent bağ denir.

- |             |           |          |           |          |          |          |          |          |           |            |           |           |           |            |            |            |           |           |           |
|-------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| A) 1. Doğru | 2. Yanlış | 3. Doğru | 4. Yanlış | 5. Doğru | 6. Doğru | 7. Doğru | 8. Doğru | 9. Doğru | 10. Doğru | 11. Yanlış | 12. Doğru | 13. Doğru | 14. Doğru | 15. Yanlış | 16. Yanlış | 17. Yanlış | 18. Doğru | 19. Doğru | 20. Doğru |
|-------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|

### **BOSLUK DOLDURMA**

3

<b>iyon</b>	<b>hücre</b>	<b>değerlik elektronları</b>	<b>alüminyum öksit</b>	<b>alma</b>
<b>kök</b>	<b>sıfır</b>	<b>Lewis</b>	<b>yükseltgenme basamağı</b>	<b>anyon</b>
<b>iki</b>	<b>OH</b>	<b>kısmen negatif</b>	<b>kovalent</b>	<b>polar</b>

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimelerden uygun olanlarını yazınız.

1. İki ya da daha fazla atomun oluşturduğu yüklü atom gruplarına Kök denir.

2. İyonik kristallerde tekrarlanan yapısal birimlere hücre denir.

3. Atomun elektron dizilişinde son katmanda bulunan elektronlara değerlilik elektronları denir.

4. Pozitif veya negatif yüklü taneciklere iyon denir.

5. Ametaller, elektron alma eğilimi gösterirler.

6. Bileşiklerde (+) ve (-) yük toplamı sıfır dir. Miksiz

7.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bileşığının adı Alüminyum oksit tir.

8. Lewis yapıları yazılrken symbolün etrafına değerlik elektronları kadar nokta konur.

9. Elementin elektron alarak veya vererek aldığı yükle onluk üçkeltgenme denir.

10. Negatif yüklü iyona anion denir.

11.  ${}_{8}^{16}\text{O}$  atomunun iki tane bağlayıcı elektronu vardır.

12. Alkillere OH grubu bağlanması ile alkol oluşur.

13. HF molekülünde F kısmı, kovalent tır.

14. Ağ örgülü katılarda atomları bir arada tutan kuvvetler ..... bağlılardır.

15.  $\text{H}_2\text{S}$  molekülü ..... yapıya sahiptir.

**ETKINLIK**

C) Asağıda adları verilen bileşiklerin formüllerini yazınız?

İSMİ	FORMÜL		
1 Kalsiyum florür	Ca F	19	
2 Alüminyum bromür	Al Br	20	
3 Kalsiyum iyodür		21	
4 Kalsiyum hidrür		22	
5 Kalsiyum nitrür		23	
6 Kalsiyum fosför		24	
7 Kalsiyum oksit		25	
8 Kalsiyum sülfür		26	
9 Bakır-I-klorür		27	
10 Bakır-II-klorür		28	
11 Demir-II-oksit		29	
12 Demir-III-oksit		30	
13 Cıva-I-oksit		31	
14 Cıva-II-oksit		32	
15 Kalsiyum sülfat		33	
16 Sodyum nitrat		34	
17 Magnezyum klorat		35	
18 Kalsiyum dikromat		36	

COZÜMLER

D) Aşağıda formüllerin verilen bileşiklerin adlarını yazınız.

FORMÜL	İSMİ	FORMÜL	İSMİ
1 NaCl		19 K <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
2 BaCl <sub>2</sub>		20 NO <sub>2</sub>	
3 CaO		21 SO <sub>3</sub>	
4 NaF		22 H <sub>2</sub> O	
5 FeO		23 N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
6 MgS		24 N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
7 Cu <sub>2</sub> O		25 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
8 CuO		26 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
9 KBr		27 Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	
10 BaBr <sub>2</sub>		28 KNO <sub>3</sub>	
11 NaI		29 K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
12 CaCl <sub>2</sub>		30 KMnO <sub>4</sub>	
13 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		31 K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	
14 HBr		32 NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	
15 CaS		33 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
16 Na <sub>2</sub> S		34 (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	
17 NaBr		35 CaCO <sub>3</sub>	
18 BaS		36 Cs <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

- D) 1. Sodyum klorür, 2. Barium klorür, 3. Kalisiyum oksiit, 4. Sodyum florür, 5. Demir-II-oksiit,  
 6. Magnetyum sulfür, 7. Bakır-II-oksiit, 8. Bakır-III-oksiit, 9. Potasyum bromür, 10. Barium bromür,  
 11. Sodyum yodür, 12. Kalisiyum klorür, 13. Demir-III-oksiit, 14. Hidrojen monobromür,  
 15. Kalisiyum sulfür, 16. Sodyum sulfür, 17. Sodyum bromür, 18. Barium sulfür, 19. Potasyum peroksiit,  
 20. Azot dioksiit, 21. Kükürt trioksiit, 22. Dihidrogen monoksiit, 23. Diazot trioksiit, 24. Diazot pentaoxist,  
 25. Difosfor pentaoxist, 26. Sodyum sulfat, 27. Sodyum fosfat, 28. Potasyum nitrat,  
 29. Potasyum sulfat, 30. Potasyum permanganat, 31. Potasyum mangananat, 32. Amonyum nitrat,  
 33. Amonyum sulfat, 34. Amonyum fosfat, 35. Kalisiyum karbonat, 36. Sezyum sulfat,

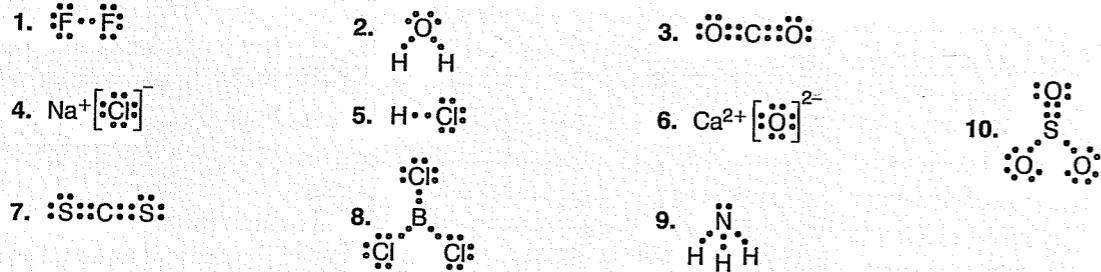
Aşağıdaki tabloyu verilen açıklamalar doğrultusunda doldurunuz.

- Belirtilen element için yükseltgenme basamağını yazınız.
- Belirtilen element için nötr haldeki elektron katman dizilimini yazınız.

Bileşik ve İyon	Belirtilen element	Yükseltgenme basamağı	Nötr haldeki elektron katman dizilimi
1 Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	<sup>15</sup> P		
2 HNO <sub>3</sub>	<sup>7</sup> N		
3 ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	<sup>17</sup> Cl		
4 CuSO <sub>4</sub>	<sup>16</sup> S		
5 HCN	<sup>6</sup> C		
6 IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<sup>53</sup> I		
7 BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<sup>35</sup> Br		
8 SiO <sub>2</sub>	<sup>14</sup> Si		
9 AlO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	<sup>13</sup> Al		
10 OF <sub>2</sub>	<sup>8</sup> O		

	Yükseltgenme basamağı	Nötr haldeki elektron katman dizilimi
1.	5+	2, 8, 5
2.	5+	2, 5
3.	7+	2, 8, 7
4.	6+	2, 8, 6
5.	2+	2, 4
6.	5+	2, 8, 18, 18, 7
7.	5+	2, 8, 18, 7
8.	4+	2, 8, 4
9.	3+	2, 8, 3
10.	2+	2, 6

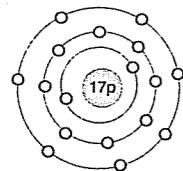
1	${}_9F$	$F_2$	$F$	$F$
2	${}_1H, {}_8O$	$H_2O$	O	H H
3	${}_6C, {}_8O$	$CO_2$	O C O	
4	${}_{11}Na, {}_{17}Cl$	$NaCl$	$Na^+$	$[Cl^-]$
5	${}_1H, {}_{17}Cl$	$HCl$	H	Cl
6	${}_{20}Ca, {}_8O$	$CaO$	$Ca^{2+}$	$[O]^{2-}$
7	${}_6C, {}_{16}S$	$CS_2$	S C S	
8	${}_4B, {}_{17}Cl$	$BCl_3$	Cl	B
9	${}_7N, {}_1H$	$NH_3$	Cl Cl	
10	${}_{16}S, {}_8O$	$SO_3$	N	H H H
			O	
			S	
			O O	


**TEST - 1 Çözümlü**

1. İyonlar      Bileşik  
 I.  $Ca^{2+}, PO_4^{3-}$        $Ca_3(PO_4)_2$   
 II.  $Fe^{2+}, MnO_4^{2-}$        $FeMnO_4$   
 III.  $Al^{3+}, HSO_4^-$        $Al(HSO_4)_3$
- Yukarıda verilen iyonların oluşturduğu bileşiklerden hangileri doğru olarak verilmiştir?
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III
2. Aşağıda verilen maddelerden hangisinin karşısındaki çözücüde çözünmesi beklenmez?
- | <u>Madde</u> | <u>Cözücü</u> |
|--------------|---------------|
| A) $NaCl$    | $H_2O$        |
| B) $I_2$     | $CCl_4$       |
| C) $CH_4$    | $H_2O$        |
| D) $CH_3OH$  | $H_2O$        |
| E) $Br_2$    | $CCl_4$       |
- Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?
- A) Uçuculuğu en fazla olan Z dir.  
 B) Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en küçük olan Y dir.  
 C) Moleküller arası çekim kuvveti en fazla olan Z dir.  
 D)  $110^\circ C$  de hepsi gaz halindedir.  
 E)  $100^\circ C$  de Y nin buhar basıncı 1 atm dir.
3.  $(NH_4)_2SO_4$  bileşigidinde sırasıyla N nin ve S nin yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A) 3-, 6+      B) 3-, 4+      C) 3+, 6+  
 D) 3+, 2-      E) 1+, 6+
4.  $Mn_2O_7$  bileşiğinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A) Magnezyum oksit  
 B) Mangan oksit  
 C) Dimangan heptaoksit  
 D) Mangan (VII) oksit  
 E) Mangan (II) oksit
5. 1 atmosferde saf X, Y ve Z maddelerinin kayna ma noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.
- | <u>Madde</u> | <u>Kaynama noktası</u> |
|--------------|------------------------|
| I. X         | $56^\circ C$           |
| II. Y        | $100^\circ C$          |
| III. Z       | $34,5^\circ C$         |
6. Aşağıda verilen bileşiklerin hangisinin adlandırılması yanlışır?
- | <u>Bileşik</u> | <u>Adlandırılması</u> |
|----------------|-----------------------|
| A) $Hg_2O$     | Civa (II) oksit       |
| B) $NF_3$      | Azot triflorür        |
| C) $CCl_4$     | Karbon tetraklorür    |
| D) $C_2H_6$    | Etan                  |
| E) $N_2O_3$    | Diazot trioksit       |

## TEST - 1 Çözümlü

7.



**Elektron katman dizilimi yukarıda verilen atom ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlışdır? (p : proton)**

- A) Son elektron katmanında 7 elektron vardır.
- B) Halojen grubunda yer alır.
- C) Oda şartlarında gaz halinde bulunur.
- D) Di atomik (moleküler) halde bulunur.
- E) Soygaza benzemek için dublete tamamlar.

**8. Aşağıda verilen atomlardan hangisinin elektron katman dizilimi yanlış olarak verilmiştir?**

- A)  ${}_3\text{Li} : 2 - 1$
- B)  ${}_{17}\text{Cl} : 2 - 8 - 7$
- C)  ${}_{20}\text{Ca} : 2 - 8 - 10$
- D)  ${}_{19}\text{K} : 2 - 8 - 8 - 1$
- E)  ${}_{35}\text{Br} : 2 - 8 - 18 - 7$

- I.  $\text{AlN}$
- II.  $\text{NH}_3$
- III.  $\text{NF}_3$

**Yukarıdaki bileşiklerde bulunan N (azot) lerin yükseltgenme basamağı değerleri toplamı kaçtır?**

- A) - 3
- B) - 2
- C) 1
- D) 3
- E) 5

**10. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin suya verdiği iyonlar yanlış olarak verilmiştir?**

Bileşik	Suya verdiği iyon
A) $\text{CaSO}_4$	$\text{Ca}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$
B) $\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{COO}^-, \text{H}^+$
C) $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}$
D) $\text{NaClO}_4$	$\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{O}^{2-}$
E) $\text{AlPO}_4$	$\text{Al}^{3+}, \text{PO}_4^{3-}$

**11.  ${}_{13}\text{X}$  ile  ${}_8\text{Y}$  atomları arasında oluşan bileşik için;**

- I. Formülü  $\text{X}_2\text{Y}_3$  tür.
- II. İyonik bağlıdır.
- III. X in yükseltgenme basamağı 2+ dir.

**İfadelerinden hangileri yanlışdır?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

**12. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde Cl elementinin yükseltgenme basamağının değeri en büyütür?**

- A)  $\text{Cl}_2\text{O}$
- B)  $\text{NaCl}$
- C)  $\text{HClO}_4$
- D)  $\text{CaCl}_2$
- E)  $\text{HClO}$

## TEST - 1 Çözümlü

**13. Aşağıdaki elementlerin hangisinin Lewis yapısı yanlış olarak verilmiştir?**

	Element	Lewis yapısı
A)	${}_{11}\text{Na}$	$\text{Na}^+$
B)	${}_6\text{C}$	$\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$
C)	${}_{20}\text{Ca}$	$\cdot\ddot{\text{Ca}}\cdot$
D)	${}_8\text{O}$	$\ddot{\text{O}}\cdot$
E)	${}_7\text{N}$	$\ddot{\text{N}}\cdot$

**16. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlışır?**

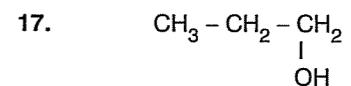
	Bileşik	Adlandırılması
A)	$\text{C}_2\text{H}_2$	Asetilen
B)	$\text{CH}_3\text{COOH}$	Asetik asit
C)		Siklo propan
D)		Benzen
E)	$\text{C}_2\text{H}_4$	Etan

**14. Atom numarası 19 olan X atomu için;**

- I. Toprak alkali metalidir.
- II. Elektron katman dizilimi 2 - 8 - 8 - 1 şeklinde dir.
- III. Isı ve elektriği iletir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



**Bileşigi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlışır?**

- A) Mono alkoldür.
- B) Hidrofil kısmı - OH grubudur.
- C) Hidrofob kısmı  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$  grubudur.
- D) Propil alkol olarak adlandırılır.
- E) Su ile etkileşen grup  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$  dir.

**18.  $\text{HCOOH}$  molekülü ile ilgili olarak;**

- I. Karboksilli asit sınıfındadır.
- II. Moleküldeki - COOH tarafı suyu seven (hidrofil) kısımdır.
- III. Formik asit olarak adlandırılır.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

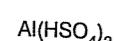
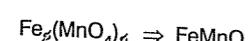
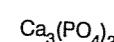
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**15. Aşağıda verilen maddelerin hangisinin suda iyi çözünmesi beklenmez?**

- A)  $\text{NaCl}$
- B)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- C)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- D)  $\text{I}_2$
- E)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## TEST - 1 Çözümler

1. Bileşik yazılırken elementlerin yükseltgenme basamakları çaprazlama yapılır ve gerekli sadeşirmeler yapılır.

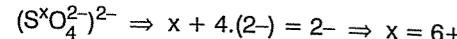
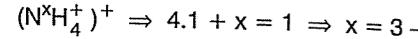


Cevap E

2. Benzer maddelerin benzerde iyi çözünmesi beklenir. Yani polar madde polar çözücüde apolar madde apolar çözücüde iyi çözünür. C seçeneğine bakıldığından  $\text{CH}_4$  ün apolar,  $\text{H}_2\text{O}$  nun ise polar olduğu görülür. Bundan dolayı  $\text{CH}_4$  ün,  $\text{H}_2\text{O}$  da çözünmesi beklenmez.

Cevap C

3.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  bileşiği  $\text{NH}_4^+$  ve  $\text{SO}_4^{2-}$  köklerinden oluşur. Köklerdeki elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı kökün yüküne eşittir. H ametallerle yaptığı bileşiklerde 1+ yükseltgenme basamağına sahip, O ise peroksitler dışında 2- yükseltgenme basamağına sahiptir.



Cevap A

4. Mn metali bileşiklerinde farklı değerlik aldığı için aldığı değerlik romen rakamıyla belirtilmelidir.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  bileşiginin adı Mangan (VII) oksittir.

Cevap D

5. Kaynama noktası büyük olan sıvıların uçuculuğu ve buhar basıncı küçütür. A ve B seçeneği doğrudur. Moleküller arası çekim kuvvetinin fazla olması kaynama noktasının büyük olması demektir. C seçeneği yanlıştır.  $110^\circ\text{C}$  de hepsi gaz halindedir. Oda şartlarındaki basınç 1 atm dir. Y sıvısı  $100^\circ\text{C}$  de kaynadığına göre buhar basıncı 1 atm ye eşittir.

Cevap C

6.  $\text{Hg}_2\text{O}$  bileşigidinde Hg nin yükseltgenme basamağı 1+ olduğundan  $\text{Hg}^{1+}, \text{O}^{2-} \rightarrow \text{Hg}_2\text{O}$  bileşiginin adı Civa (I) oksit olmalıdır. Diğer seçeneklerdeki adlandırmalar doğrudur.

Cevap A

7. Elektron katman dizilimine bakıldığından son katmanda 7 tane elektron olduğu için halojen grubunda olduğu anlaşılır. Halojenlerin ilk iki üyesi ( $_{9}\text{F}, _{17}\text{Cl}$ ) gaz halinde bulunur. Halojenler di atomik yapıda bulunurlar. Soygaza benzemek için dublet değil oktete (son yörüngedeki elektron sayısını 8 e tamamlama) tamamlarlar.

Cevap E

8. Elektron katman diziliminde son katman en fazla 8 elektron alabilir.  ${}_{20}\text{Ca}$  atomunun elektron katman diziliği  ${}_{20}\text{Ca} : 2 - 8 - 8 - 2$  şeklinde olmalıdır.

Cevap C

9. Al her zaman 3+ yükseltgenme basamağı değerini alır.  
 $\text{Al}^{3+}\text{N}^x \Rightarrow 3 + x = 0 \Rightarrow x = 3-$  yükseltgenme basamağını alır.  
 H ametallerle 1+ yükseltgenme basamağını alarak bileşik oluşturur.  
 $\text{N}^x\text{H}_3^{1+} \Rightarrow x + 3.(1+) = 0 \Rightarrow x = 3-$   
 F bütün bileşiklerinde 1- yükseltgenme basamağını alır.  
 $\text{N}^x\text{F}_3^{1-} \Rightarrow x + 3.(-1) = 0 \Rightarrow x = 3+$   
 N nin yükseltgenme basamakları toplamı 3- dir.

Cevap A

## TEST - 1 Çözümler

10.  $\text{NaClO}_4$  suya atıldığından  $\text{Na}^+, \text{ClO}_4^-$  iyonlarını verir.

Cevap D

14. X atomunun elektron katman diziliği 2 - 8 - 8 - 1 şeklidir. Son katmanda 1 elektron olduğundan 1A grubundadır. Grubun adı alkali metaldir. Metaller elektrik ve ışığı iletiler.

Cevap D

11. X in elektron katman diziliği 2 - 8 - 3 şeklinde olduğundan 3A grubundadır ve bileşik yaparken 3+ yükseltgenme basamağını alır.

Y nin ise 2 - 6 şeklidedir ve genelde 2-yüksektgenme basamağını alır. X metal Y ametal olduğundan aralarında oluşan bileşik iyonik bağlıdır. Bileşigin formülü  $X^{3+}Y_3$  şeklidedir. X in yükseltgenme basamağı 3+ olmalıdır.

Cevap C

15.  $\text{NaCl}$  (sofra tuzu),  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (şeker),  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (etil alkol),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (sülfürik asit) suda iyi çözünürler.  $\text{I}_2$  apolar yapıda olduğundan polar yapılı suda iyi çözünmez.

Cevap D

16.  $\text{C}_2\text{H}_2$  bileşigi alkinlerin ilk üyesi olan etin (asetilen) dir.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  in ismi asetik asittir. , üç karbonlu halkalı alkan olduğundan siklo propanıdır.



, benzendir.

$\text{C}_2\text{H}_4$  ise alken olduğundan eten olarak adlandırılır.

Cevap E

12.  $\text{Cl}_2^{x-}\text{O}^{2-} \quad 2x + (2-) = 0 \Rightarrow x = 1+$   
 $\text{Na}^{1+}\text{Cl}^x \quad 1 + x = 0 \Rightarrow x = 1-$   
 $\text{H}^{1+}\text{Cl}^x\text{O}^{2-} \quad 1 + x + 4.(2-) = 0 \Rightarrow x = 7+$   
 $\text{Ca}^{2+}\text{Cl}_2^x \quad 2 + (2x) = 0 \Rightarrow x = 1-$   
 $\text{H}^{1+}\text{Cl}^x\text{O}^{2-} \quad 1 + x + (2-) = 0 \Rightarrow x = 1+$

Cevap C

13. Lewis yapısı, atomların son katmanındaki elektronların nokta (.) şeklinde gösterilmesidir.

- ${}_{11}\text{Na} : 2 - 8 - 1$        $\text{Na}^+$  şeklidedir.  
 ${}_{6}\text{C} : 2 - 4$        $\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$  şeklidedir.  
 ${}_{20}\text{Ca} : 2 - 8 - 8 - 2$        $\text{Ca}^+$  şeklidedir.  
 ${}_{8}\text{O} : 2 - 6$        $\ddot{\text{O}}\cdot$  şeklidedir.  
 ${}_{7}\text{N} : 2 - 5$        $\ddot{\text{N}}\cdot$  şeklidedir.

Cevap E

17. Yapısında bir tane (-OH) bulunan alkoller mono alkoldür. Alkollerin hidrofil (suyu seven) kısmı -OH tarafıdır. Hidrofob (suyu sevmeyen) kısmı ise  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$  tarafıdır. 3 karbonlu olduğundan propil alkol olarak adlandırılır. Suya etkileşen -OH grubudur.

Cevap E

18. -COOH grubu olan bileşikler karboksilli asit sınıflandır. Suyu seven kısmı -COOH tarafıdır. Karboksilli asitlerin ilk üyesi metanoik asit ya da formik asit olarak adlandırılır.

Cevap E

TEST - 2

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlış olarak verilmiştir?

- A)  $\text{FeMnO}_4$  : Demir (II) manganat
- B)  $\text{HgNO}_3$  : Cıva (I) nitrat
- C)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  : Sodyum asetat
- D)  $\text{Al}_2\text{S}_3$  : Alüminyum sülfat
- E)  $\text{Al}_4\text{C}_3$  : Alüminyum karbür

2. 4A grubunda bulunan elementler ağı örgülü kovalent katıları oluşturabilir.

Buna göre;

- I. Elmas
- II.  $\text{CO}_2$
- III.  $\text{SiO}_2$

yukarıda verilen maddelerden hangileri ağı örgülü kovalent katıdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

3.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiği ile ilgili olarak;

- I. Suya atıldığından  $\text{H}^+$  ve  $\text{SO}_4^{2-}$  iyonu verir.
- II. S nin yükseltgenme basamağı 6+ dir.
- III. Sulu çözeltisi elektriği iletir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. İyonik bağlı bileşikler için;

- I. Elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşur.
- II. Suda iyonlaşarak çözünürler.
- III. Kati halde elektriği iletirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. I.  $\text{HXO}_4$   
II.  $\text{NaXO}_3$   
III.  $\text{KXO}_2$

Yukarıdaki bileşiklerde bulunan X in yükseltgenme basamaklarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) II > I > III
- C) II > III > I
- D) III > I > II
- E) I > III > II

5.  $\text{CaSO}_4$  bileşigideki S nin yükseltgenme basamağının değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2-
- B) 2+
- C) 4+
- D) 6+
- E) 7+

8. Alkenlerle ilgili olarak aşağıdakidenhangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  dir.
- B) Karbon atomları arasında en az bir çift bağ vardır.
- C) Doymamış hidrokarbonlardır.
- D) İlk üyesi etendir.
- E) Adlandırılırken türediği hidrokarbonun sonuna en eki getirilir.

TEST - 2

10. Alman kimyacı Wöhler'in inorganik madde deney tüpünde sentezlediği ilk organik madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Metan
- B) Etil alkol
- C) Aldehit
- D) Üre
- E) Benzen

11. Aşağıdaki maddelerden hangisinin suyla oluşturduğu homojen karışım elektriği ilemez?

- A)  $\text{NaCl}$
- B)  $\text{AgNO}_3$
- C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- D)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- E)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

12. Aşağıda verilen maddelerden hangisi elektriği ilemez?

- A)  $\text{NaOH}$  çözeltisi
- B)  $\text{NaCl}$  katısı
- C) Ergimiş  $\text{NaCl}$
- D)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  çözeltisi
- E)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  çözeltisi

13. Karbonhidratlarla ilgili olarak aşağıdakidenhangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Yapılarında C, H ve O bulunur.
- B) H ile O arasında 2/1 oranı vardır.
- C) Yapılarında aldehit ya da keton grubu vardır.
- D) Poli alkoldürler.
- E)  $-\text{NH}_2$  grubu içerirler.

**TEST - 2**

14.



Lewis yapısı yukarıda verilen bileşikle ilgili olarak;

- I. N nin 3 tane bağlayıcı elektronu vardır.
- II. N nin 1 çift ortaklanmamış elektronu vardır.
- III. N – H arasındaki bağ polar kovalenttir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

15. Alkollerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Yapılarında –OH grubu vardır.
- B) Genel formülleri  $C_nH_{2n+1}OH$  dir.
- C) Farklı karbonlarda birden fazla –OH varsa poli alkol sınıfındadır.
- D) En küçük üyesi  $C_2H_5OH$  dir.
- E) Suda iyi çözünür.

16. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adlandırılması doğru olarak verilmiştir?

Bileşik	Adlandırılması
A) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Bakır (II) sülfit pentahidrat
B) $CH_3OH$	Etil alkol
C) $C_2H_4$	Asetilen
D) $C_2H_2$	Eten
E) $C_6H_6$	Hegzan

17. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlış olarak verilmiştir?

	Bileşik	Bileşik adı
A)	$C_3H_8$	propan
B)		siklobütan
C)	$C_2H_2$	etin
D)		siklohegzan
E)	$C_3H_6$	propen

18. X elementi  $SO_4^{2-}$  köküyle yalnız  $X_2(SO_4)_3$  ve  $XSO_4$  bileşiklerini yapabilmektedir.

Buna göre, X elementi aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturamaz?

- A) XO
- B)  $XO_3$
- C)  $X_2S_3$
- D)  $XCl_3$
- E)  $XCl_2$

19. Elektron katman sayısı 2 ve son katmanında 6 elektron bulunduran X elementi ile ilgili olarak;

- I. Lewis yapısı şeklindedir.
- II. Ametaldir.
- III. 2 elektron olarak elektron sayısını  $^{10}Ne$  soygazına benzetir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**TEST - 3**

1. Aşağıda verilen madde çiftlerinden hangileri birbirinin allotropu değildir?

- A) Grafit – Elmas
- B) Beyaz fosfor – Kırmızı fosfor
- C) Rombik kükürt – monoklinik kükürt
- D) Ozon – oksijen
- E) Amonyum nitrat – amonyum nitrit

4. Aşağıda verilen köklerden hangisinin adı yanlış olarak verilmiştir?

Kök	Adı
A) $SO_3^{2-}$	Sülfit
B) $C_2O_4^{2-}$	Okzalat
C) $CH_3COO^-$	Asetat
D) $CrO_4^{2-}$	Kromat
E) $ClO_4^-$	Hipoklorit

5. F, O, N, C ve H elementlerinin atom numaraları sırasıyla 9, 8, 7, 6 ve 1 dir.

Buna göre, elementlerin bağ elektronlarını çekme kuvvetlerine göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) H > C > N > O > F
- B) F > O > N > C > H
- C) O > F > N > C > H
- D) F > N > O > H > C
- E) N > O > F > C > H

6.  $CO_2$  molekülü ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Lewis nokta yapısı şeklindedir.
- B) Oksijen tarafı kısmen negatiftir.
- C) Karbon tarafı kısmen pozitiftir.
- D) Molekül apolarıdır.
- E) Oksijenin yükseltgenme basamağı 2- dir.

7. İyonik bileşikler için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) Kristal yapılidırlar.
- B) Oda şartlarında katı halde bulunurlar.
- C) Suda iyonlaşarak çözünürler.
- D) Apolar çözücülerde iyi çözünürler.
- E) Sert ve kırılgandırlar.

**TEST - 3**

8. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisi kovalent bağlıdır?

- A) NaCl      B)  $K_2SO_4$       C) KH  
D) CO      E)  $Al_2O_3$

9. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin molekül içi bağ türü yanlış olarak verilmiştir?

Bileşik	Molekül içi bağ
A) $CO_2$	Polar kovalent
B) KCl	İyonik
C) $SO_3$	Polar kovalent
D) $I_2$	Apolar kovalent
E) CsF	Polar kovalent

10.  $C_2O_4^{2-}$  iyonundaki C atomunun yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2-      B) 1-      C) 2+      D) 3+      E) 4+

11. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

- A) FeO      B)  $Cu_2O$       C)  $MnO_2$   
D)  $MgO_2$       E)  $H_2O$

12.  $CH_4$  bileşiği ile ilgili olarak;

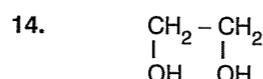
- I. Molekül içi bağ polar kovalenttir.  
II. Organik bileşiktir.  
III. Molekül apolardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

13. Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde N nin yükseltgenme basamağı yanlış olarak verilmiştir?

Bileşik	N nin yükseltgenme basamağı
A) $NH_3$	3-
B) AlN	3+
C) $N_2O$	1+
D) $Ca_3N_2$	3-
E) $N_2O_5$	5+



Bileşiği ile ilgili olarak;

- I. Poli alkoldür.  
II. Etandiol olarak adlandırılır.  
III.  $H_2O$  da iyi çözünür.

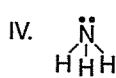
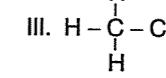
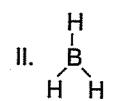
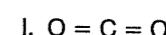
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

15. Organik bileşiklerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) Yanıcıdır.  
B) Erime noktaları genellikle düşüktür.  
C) Reaksiyonları genellikle yavaştır.  
D) Suda genellikle iyi çözünür.  
E) Genellikle kovalent bağlıdır.

18.



Yukarıda verilen moleküllerden hangileri apolar yapıdadır?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I, II ve III  
D) II, III ve IV      E) I, II ve IV

16. Mangan (Mn) elementi bileşiklerinde farklı yükseltgenme basamağı alabilen bir metaldir.

Buna göre;

Bileşik	Bileşik adı
I. $MnO_2$	Mangan peroksit
II. MnO	Mangan oksit
III. $Mn_2O_7$	Mangan (VII) oksit

Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinin adlandırılması doğru olarak verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

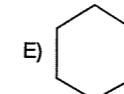
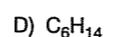
19.  $CaBr_2$  bileşiği ile ilgili olarak;

- I. İyonik bağlıdır.  
II. Br nin yükseltgenme basamağı 1- dir.  
III. Lewis yapısı  $[\ddot{Br}]^- Ca^{2+} [\ddot{Br}]^-$  şeklinde dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- (Atom numaraları: Ca=20, Br=35)  
A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

17. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisi hidrokarbon değildir?



20. Aşağıdakilerden hangisi alkanlar için yanlışır?

- A) Doymuş hidrokarbonlardır.  
B) Genel formülleri  $C_nH_{2n+2}$  dir.  
C) Karbonlar arasında çift bağ vardır.  
D) İlk üyesi metandır.  
E) Hidrokarbon sınıfındadır.

## Yazılıya Hazırlık Soruları

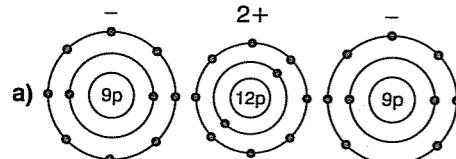
- 1.**  $^{12}\text{Mg}$  ile  $^{9}\text{F}$  atomları arasında oluşan bileşigin;
- Elektron katman dizilimini gösteriniz.
  - Lewis yapısını gösteriniz.
- 3.** Aşağıda verilen bileşik ve köklerde altı çizili elementlerin yükseltgenme basamaklarını bulunuz.
- $\text{CaC}_2\text{O}_4$
  - $\text{Al}_2(\text{MnO}_4)_3$
  - $\text{MgSO}_3$
  - $\underline{\text{CH}}_4$
  - $\underline{\text{NO}}_2$
  - $\underline{\text{PO}}_4^{3-}$
  - $\text{KH}\underline{\text{CO}}_3$
  - $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$
  - $\underline{\text{ClO}}^-$
  - $\underline{\text{MnO}}_2$
  - $\text{Ca}\underline{\text{O}}_2$
  - $\text{Mg}\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$
- Çözüm:**
- 2.** Aşağıda Lewis yapıları verilen taneciklerin elektron katman dizilimlerini gösteriniz.  
(Atom numaraları: N=7, Al=13, Cl=17, S=16, Ca=20)
- $[\ddot{\text{N}}:\]^{3-}$
  - $\text{Al}^{3+}$
  - $\cdot\text{Ca}\cdot$
  - $[\ddot{\text{S}}:\]^{2-}$
  - $:\ddot{\text{C}}:\cdot$
- Çözüm:**
- 4.** Organik bileşiklerle anorganik birleşikler arasındaki farkları yazınız.
- Çözüm:**
- 5.** Karbonhidratlar hakkında bilgi veriniz. Glikoz ve fruktoz bileşiklerinin açık formüllerini yazınız.
- Çözüm:**
- 7.** Aşağıda verilen bileşiklerin formüllerini yazınız.
- Potasium peroksit
  - Sodyum sülfür
  - Alüminyum nitrit
  - Kükürt trioksit
  - Dihidrojen monoksit
  - Bakır (II) oksit
  - Amonyum nitrat
  - Amonyak
  - Etil alkol
  - Formik asit
  - Civa (II) klorür
  - Demir (II) Manganat
- Çözüm:**
- 6.** Hidrofob ve hidrofil gruplar hakkında bilgi veriniz. Aşağıdaki bileşiklerde hidrofil ve hidrofob grupları belirtiniz.
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
  - $\text{C}_5\text{H}_{11} - \text{SO}_3\text{H}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
- Çözüm:**
- 8.** Aşağıda elektron katman dizimi verilen elementlerin;
- Grup numaralarını bulunuz.
  - Metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırınız.
- X : 2 – 8 – 2  
– Y : 2  
– Z : 2 – 8 – 8 – 1  
– T : 2 – 8 – 8  
– Q : 2 – 8 – 6
- Çözüm:**

## Yazılıya Hazırlık Soruları

- 5.** Karbonhidratlar hakkında bilgi veriniz. Glikoz ve fruktoz bileşiklerinin açık formüllerini yazınız.
- Çözüm:**
- 7.** Aşağıda verilen bileşiklerin formüllerini yazınız.
- Potasium peroksit
  - Sodyum sülfür
  - Alüminyum nitrit
  - Kükürt trioksit
  - Dihidrojen monoksit
  - Bakır (II) oksit
  - Amonyum nitrat
  - Amonyak
  - Etil alkol
  - Formik asit
  - Civa (II) klorür
  - Demir (II) Manganat
- Çözüm:**
- 6.** Hidrofob ve hidrofil gruplar hakkında bilgi veriniz. Aşağıdaki bileşiklerde hidrofil ve hidrofob grupları belirtiniz.
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
  - $\text{C}_5\text{H}_{11} - \text{SO}_3\text{H}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
- Çözüm:**
- 8.** Aşağıda elektron katman dizimi verilen elementlerin;
- Grup numaralarını bulunuz.
  - Metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırınız.
- X : 2 – 8 – 2  
– Y : 2  
– Z : 2 – 8 – 8 – 1  
– T : 2 – 8 – 8  
– Q : 2 – 8 – 6
- Çözüm:**

## Yazılıya Hazırlık Soru Çözümleri

1.



2. Elektron katman dizilimleri taneciklerin elektron sayılarına göre işlem yapılarak gösterilir.

- a)  ${}_7N^{3-}$  : 2 - 8  
 b)  ${}_{13}Al^{3+}$  : 2 - 8  
 c)  ${}_{20}Ca$  : 2 - 8 - 8 - 2  
 d)  ${}_{16}S^{2-}$  : 2 - 8 - 8  
 e)  ${}_{17}Cl$  : 2 - 8 - 7

3. a)  $Ca^{(2+)}C_2O_4^{(2-)}$   
 $(2+) + 2C + 4.(2-) = 0$   
 $C = 3+$

b)  $Al_2(MnO_4)_3 \Rightarrow Al^{3+}, (MnO_4^{(2-)})^{2-}$   
 $Mn + 4.(2-) = 2-$   
 $Mn = 6+$

c)  $Mg^{(2+)}SO_3^{(2-)}$   
 $(2+) + S + 3.(2-) = 0$   
 $S = 4+$

d)  $CH_4^{(1+)}$   
 $C + 4.(1+) = 0$   
 $C = 4-$

e)  $(NO_2^{(2-)})^{1-}$   
 $N + 2.(2-) = 1-$   
 $N = 3+$

f)  $(PO_4^{(2-)})^{3-}$   
 $P + 4.(2-) = 3-$   
 $P = 5+$

g)  $K^{(1+)}H^{(1+)}CO_3^{(2-)}$   
 $(1+) + (1+) + C + 3.(2-) = 0$   
 $C = 4+$

h)  $Ba(ClO_3)_2 \Rightarrow Ba^{2+}, [ClO_3^{(2-)}]^{1-}$   
 $Cl + 3.(3-) = -1$   
 $Cl = 5+$

i)  $(ClO^{(2-)})^-$   
 $Cl + 1.(2-) = -1$   
 $Cl = 1+$

j)  $MnO_2^{(2-)}$   
 $Mn + 2.(2-) = 0$   
 $Mn = 4+$

k)  $Ca^{(2+)}O_2$   
 $(2+) + 2O = 0$

$2O = -2$   
 $O = 1-$

l)  $Mg^{(2+)}Cr_2O_7^{(2-)}$   
 $(2+) + 2Cr + 7.(2-) = 0$

$2Cr = +12$   
 $Cr = 6+$

TTEM YAYINLARI

### 4. Organik bileşikler:

- Genelde yanıcı
- Erime noktaları düşük
- Genelde suda çözünmez
- Genelde kovalent yapıdadır.
- Genellikle reaksiyonları yavaşır.
- Kendilerine özgü kokuları vardır.
- Sayıları çoktur.

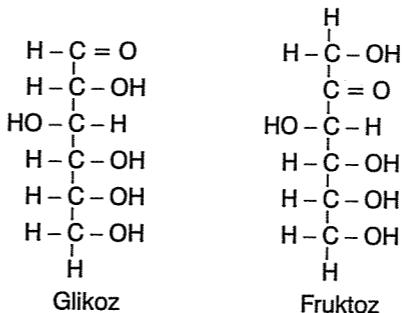
### Anorganik bileşikler:

- Genelde yanıcı değil
- Erime noktaları yüksek
- Birçoğu suda çözünür.
- Genellikle iyonik yapıdadır.
- Organik reaksiyonlara göre daha hızlıdır.
- Genelde kokusuzdur.
- Organiğe göre sayıları daha azdır.

80

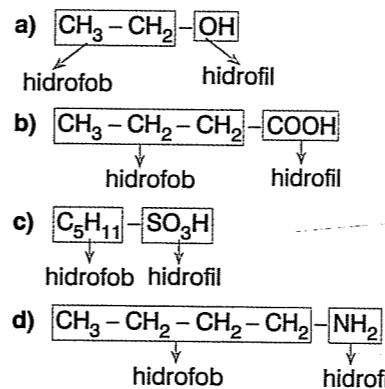
## Yazılıya Hazırlık Soru Çözümleri

5. Karbonhidratlar C, H ve O içeren bileşiklerdir. En yaygın olanı selüloz, nişasta ve şekerdir. Basit şekerler glikoz, fruktoz ve sakkarozdur.



7. a)  $K_2O_2$   
 b)  $Na_2S$   
 c)  $Al(NO_3)_3$   
 d)  $SO_3$   
 e)  $H_2O$   
 f)  $CuO$   
 g)  $NH_4NO_3$   
 h)  $NH_3$   
 i)  $C_2H_5OH$   
 j)  $HCOOH$   
 k)  $FeMnO_4$

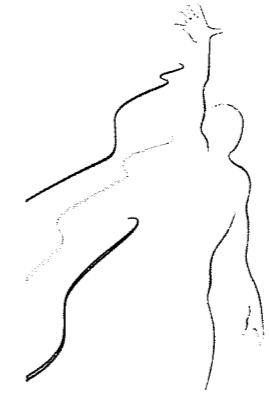
6. Bazı organik moleküllerin polar kısmı suyu sevenden anlamında hidrofil, apolar kısmı ise suyu sevmeyen anlamında hidrofob olarak adlandırılır.



8. a) Genelde son katmandaki elektron sayısını grup numarasını verir.

X : 2A grubu  
 Y : 8A grubu (He)  
 Z : 1A grubu  
 T : 8A grubu  
 Q : 6A grubu

- b) I A, II A, III A ve B grupları metal, IV A, V A, VI A ve VII A grupları ametal VIII A grubu ise soygazdır.  
 X, Z → Metal  
 Q → Ametal  
 Y, T → Soygaz



## ÜNİTE 3

### KİMYASAL DEĞİŞİMLER

1. Bölüm TEPKİMЕ KAVRAMI
2. Bölüm TEPKİMЕ TÜRLERİ
3. Bölüm POLİMERLEŞME VE HİDROLİZ
4. Bölüm ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

## KİMYASAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLER

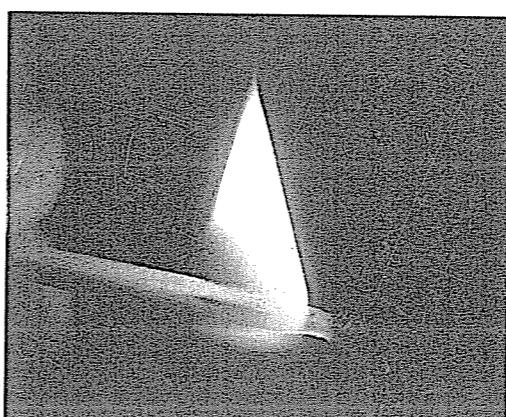
Maddenin yeni maddelere dönüşmesi sırasında gözlenen özelliklere kimyasal özellik denir.

Maddenin; yanıcılığı, başka maddelerle verdiği tepkimeler, asitlerin bazlarla etkileşimi gibi olaylar kimyasal özelliklere örnek olarak verilebilir.

Örneğin, hidrojen yanıcı bir gaz iken helyum gazı yanıcı değildir. Bu durum kimyasal özellikler ile ilgilidir.

Maddenin kimyasal özellikleri tek başına anlamlı değildir. Başka maddelerle belirli koşullarda etkileşimleri önemlidir. Koşullar maddenin kimyasal özelliğini etkiler.

Maddenin farklı maddelere ayrışmasına veya farklı maddelerin etkileşmesinden yeni maddeler oluşması olaylarına kimyasal değişim denir.

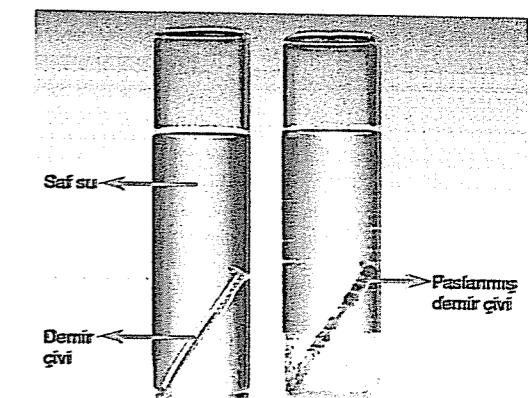


*Kibritin yanması kimyasal olaydır.*

**Kimyasal olay(değişim)lara ait örnekler:**

- $2\text{H}_2\text{O}_{(s)} \xrightarrow{\text{elektroliz}} 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- $\text{Zn}_{(k)} + 2\text{HNO}_{3(\text{suda})} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_{2(\text{suda})} + \text{H}_{2(g)}$   
(Zn metalinin asitte çözünmesi)
- $\text{CaO}_{(k)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{suda})}$
- Betonun donması
- $4\text{Fe}_{(k)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(k)}$   
(Demirin paslanması)
- Sütten yoğurt oluşması
- $\text{Na}_{(k)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{NaOH}_{(\text{suda})} + \frac{1}{2}\text{H}_{2(g)}$

(Sodyum metalinin suda çözünmesi)



*Demir çivinin paslanması kimyasal olaydır.*

Suyun kendi kendine yükseltgenme gücü zayıf olduğundan oksijen gazı içermeyen su demiri paslanmaz.

Oksijen içeren suda; Fe metali üzerinde termodinamik olarak kendiliğinden kısa sürede **pas** oluşur.

**Örnek 1:**

Aşağıdakilerden hangisi kimyasal olaya örnek olarak verilebilir?

- A) Suyun donması
- B) Kağıdın yanması
- C) Camın kırılması
- D) Naftalinin süblimleşmesi
- E) Demirin erimesi

**Çözüm:**

Kağıdın yanması kimyasal olaydır. Suyun donması, camın kırılması, naftalin katisının süblimleşmesi ve demirin erimesi fiziksel olaydır.

**Cevap B**

**Not :**

- Kimyasal olay olduğunda fiziksel olay da gerçekleşir. Ama fiziksel olay gerçekleştiğinde kimyasal olay gerçekleşmez.

Beş duyu organı ile algılanabilen ve kimyasal özelliğe göre daha kolay ölçülebilen büyüklükler **fiziksel özelliklerdir**.



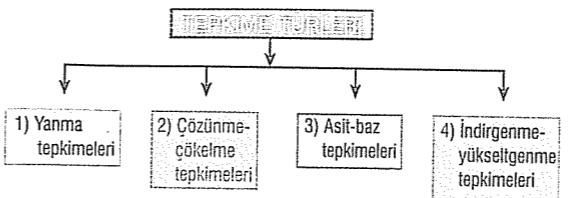
## KİMYASAL DEĞİŞİMLER

2. BÖLÜM

TEPKİME TÜRLERİ

### TEPKİME TÜRLERİ

Kimyasal değişimlerin incelenmesinin kolaylığı açısından tepkimeler sınıflandırılmıştır.

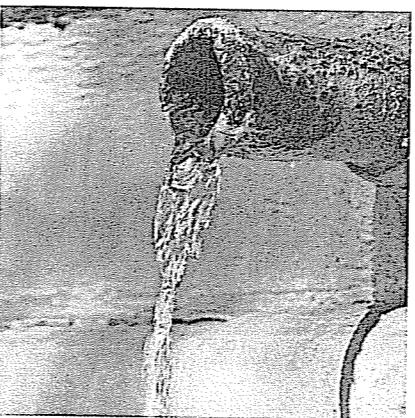


#### 1. Yanma Tepkimeleri

Herhangi bir maddenin oksijenle reaksiyonuna yanma denir.

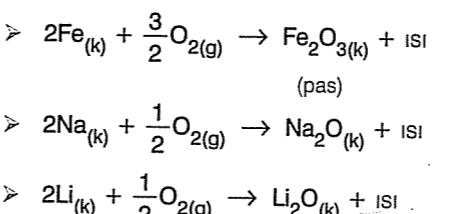
##### a) Metallerin Yanması

Metaller oksijenle reaksiyona girerek metal oksitler oluşturur.



**Demirin paslanması**

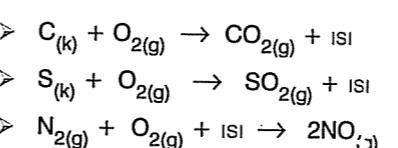
Örneğin;



##### b) Ametallerin Yanması

Ametaller oksijenle reaksiyona girerek ametal oksitleri oluşturur.

Örneğin;

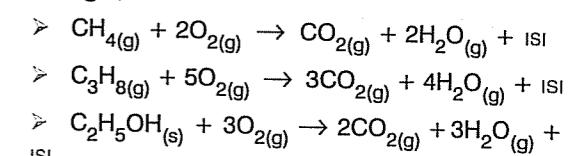


#### c) Organik Maddelerin Yanması

Organik maddeler oksijenle reaksiyona girdiğinde genellikle  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  ürünleri oluşur.

Tepkimelerden ısı açığa çıkar.

Örneğin;



**Doğalgazın yanması**

Not :

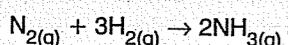
- Kimyasal tepkimelerde fiziksel ve kimyasal özellikler her zaman değişir.

Denklem Katsayılarının Yorumu

**Denklem katsayıları yardımıyla;**

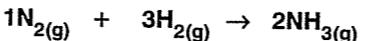
- Tanecik sayıları arasında
- Mol sayıları arasında
- Maddeler gaz halinde ise hacimler ve basınçlar arasında orantı kurulur.

Bu özelliklerin kimyasal bir denklem üzerinde incelenmesi aşağıda verilmiştir.



Denklemine göre 1 tane  $\text{N}_2$  molekülü ile 3 tane  $\text{H}_2$  molekülü tepkimeye girerek 2 tane  $\text{NH}_3$  molekülüne oluşturmaktadır.

İleri seviyede bilgi olarak denklem katsayılarından aşağıdaki bilgiler de anlaşılabilir.

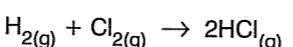


Molekül sayısı ilişkisi	1 tane $\text{N}_2$ molekülü	3 tane $\text{H}_2$ molekülü	2 tane $\text{NH}_3$ molekülü
Molekül sayısı ilişkisi	$6,02 \cdot 10^{23}$ tane $\text{N}_2$ molekülü	$3 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ tane $\text{H}_2$ molekülü	$2 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ tane $\text{NH}_3$ molekülü
Mol ilişkisi	1 mol $\text{N}_2$	3 mol $\text{H}_2$	2 mol $\text{NH}_3$
Hacim ilişkisi (Aynı şartlarda)	1 hacim $\text{N}_{2(g)}$	3 hacim $\text{H}_{2(g)}$	2 hacim $\text{NH}_{3(g)}$
Hacim ilişkisi (NS)	22,4 L $\text{N}_{2(g)}$	3 × 22,4 L $\text{H}_{2(g)}$	2 × 22,4 L $\text{NH}_{3(g)}$
Atomun mol sayısı ilişkisi	2 mol N atomu	6 mol H atomu	2 mol N 6 mol H atomu

(NS : Normal şartlar (1 atm, 0 °C))

(Mol kavramı 10. sınıfta anlatılacaktır.)

Örnek 5:



Tepkimesi için;

- Toplam atom sayısı
- Toplam kütle
- Atom cinsi

ifadelerinden hangileri her zaman korunur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III
- D) I ve II      E) I, II ve III

Çözüm:

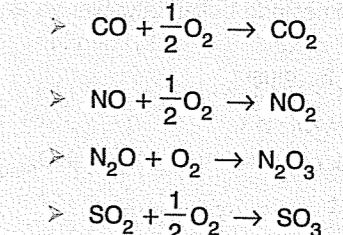
Kimyasal tepkimelerde toplam atom sayısı, toplam kütle ve atom cinsi değişmez.

Cevap E

Not :

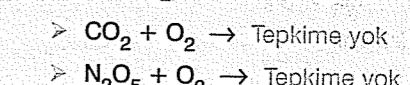
- $\text{CO}, \text{NO}, \text{N}_2\text{O}$  ve  $\text{SO}_2$  gibi maddeler yanlığında asidik oksitler oluşur.

Örneğin;



Not :

- $\text{CO}_2$  deki C atomu,  $\text{SO}_3$  deki S atomu ve  $\text{N}_2\text{O}_5$  teki N atomu en yüksek yükselgenme basağına sahip olduklarıdan  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  ve  $\text{N}_2\text{O}_5$  maddeleri  $\text{O}_2$  ile tepkimeye girmezler.





### 3. Asit-Baz (Nötrleşme) Tepkimeleri

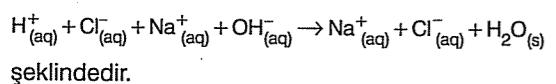
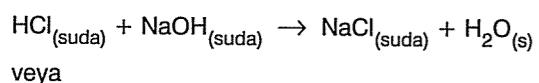
Asitlige neden olan  $H^+$  ile bazlığa neden olan  $OH^-$  in birleşerek suyu oluşturduğu reaksiyonlara **nötrleşme tepkimeleri** denir.

Nötrleşme tepkimelerinde genel olarak asit ile baz özelliği gösteren maddelerin özelliklerini kaybederek tuz ve su oluşturmasıdır.

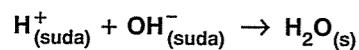
Nötrleşme tepkimeleri ekzotermik (ısı veren) tepkimelerdir.

Nötrleşme tepkimelerinde net iyon denklemi yazılması

$HCl_{(suda)}$  ve  $NaOH_{(suda)}$  in sulu çözeltilerinin karıştırılmasına ait genel denklem;

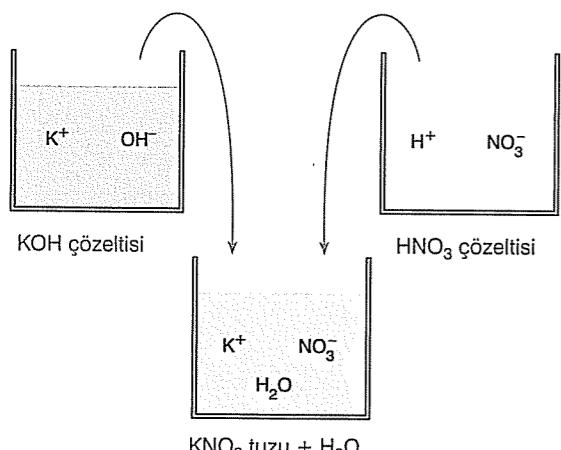


Buradan seyirci iyonlar ( $Na^+$  ve  $Cl^-$ ) ayrıldığında net iyon denklemi,

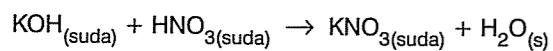


şeklinde olur.

Örneğin;

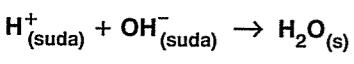


Genel denklemi,



Seyirci iyonları:  $K^+$ ,  $NO_3^-$  dir.

Net iyon denklemi,



Oluşan çözelti elektrolittir. (Elektrik akımını iletir.)

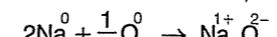
#### Not :

**Çözünme-Cökeme ve Asit-Baz Tepkimelerinin Ortak Özellikleri**

- > Her iki tepkimede sulu çözeltide gerçekleşir.
- > Anyonlar ve katyonlar karşılıklı yerdeğiştirir.
- > Her ikisinde de net iyon denklemi vardır.

Örneğin;

$2e^-$  alarak indirgenmiştir.  
(yükselegen madde)



$2e^-$  vererek yükseltgenmiştir.  
(indirgen madde)

Tepkimesinde,

**Yükseltgen : Na**

**İndirgen : O<sub>2</sub>**

**Yükseltgen : O<sub>2</sub>**

**İndirgen : Na**

şeklindedir.

#### Not :

- > Tüm yanma tepkimeleri indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.

**Kimyasal tepkimelerde,**

**Başlıca yükseltgen maddeler:**

$O_2$ ,  $O_3$ ,  $Cl_2$ ,  $I_2$ ,  $KMnO_4$ ,  $H_2O_2$ ,  $HClO$ ,  $KClO_3$ ,  $HNO_3$ ,  $KNO_3$  vb. gibi maddelerdir.

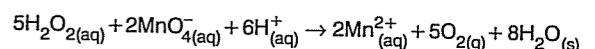
**Başlıca indirgen maddeler:**

$H_2$ ,  $S$ ,  $SO_2$ ,  $NaHSO_3$ ,  $C$ ,  $CO$ ,  $H_2O_2$  vb. gibi maddelerdir.

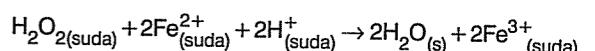
**Bazı yükseltgen maddeler ve kullanım alanları:**

Maddenin Adı	Kullanım alanı
Potasium permanganat ( $KMnO_4$ )	Mikrop öldürücü ve renk giderici
Hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ )	Tıpta ve saç boyalarında
Klor ( $Cl_2$ )	Mikrop öldürücü (ıçme sularının mikroplardan arındırılmasında) ve agartıcı
Oksijen ( $O_2$ )	Tıpta bellİ süre solunum güçlüğü çeken hastalarda ve kaynakçılıkta

**Bir bileşik hem indirgen hem de yükseltgen maddede olarak davranışabilen.**



Yukarıdaki reaksiyonda  $MnO_4^-$  deki  $Mn^{7+}$  yi  $Mn^{2+}$  ye indirgediği için  $H_2O_2$  indirgen özellik göstermiştir.



Reaksiyonunda ise  $Fe^{2+}$  yi  $Fe^{3+}$  ya yükselttiği için  $H_2O_2$  yükseltgen özellik göstermiştir.

Tepkime	İndirgen madde	Yükseltgen madde
$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$		
$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$		
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$		
$I_2 + 5HClO + H_2O \rightarrow 2HIO_3 + 5HCl$		
$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$		
$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$		
$Cu + Ag_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2Ag$		

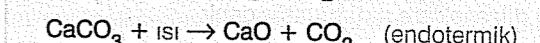
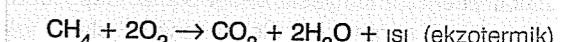
#### Not :

**Enerji Değişimine Göre Tepkimeler**

- > Kimyasal tepkimeler gerçekleşirken enerji değişimi olur.

Bazı tepkimelerde ısının (enerji) ürünlerde, bázlarında ise ısının (enerji) girenlerde olduğu görülür.

Isı ürünlerde ise tepkime ekzotermik, ısı girenlerde ise tepkime endotermiktir.



- > Yukarıdaki tepkimelerde de görüldüğü gibi kimyasal tepkimelerde mutlaka enerji alışverişi olur.

## Yakıt Pilleri ve Akümülatör

## Yakıt Pilleri:

Kimyasal enerjiyi yüksek verimde elektrik enerjisine çeviren düzeneklere **yakıt pilleri** denir.

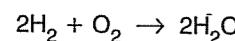
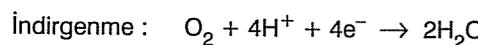
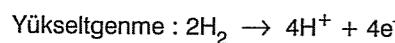
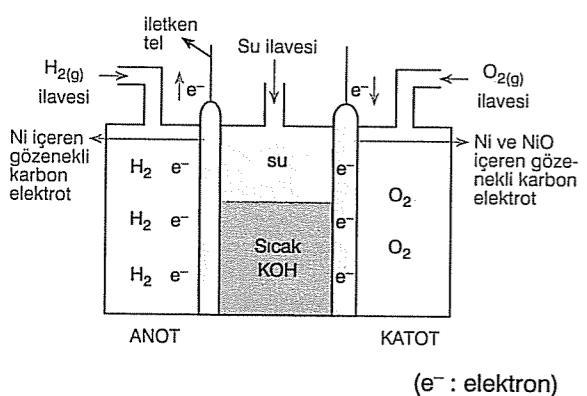
Bu pillerde azalan ilave edilebildiğinden pillerde bitme sorunu yoktur.

## Hidrojen-Oksijen Yakıt Pili:

Bir yakıt pili kendi içerisinde **hidrojen ve oksijeni suya dönüştürürken** bu reaksiyon sonucu **elektrik akımı** üretilir.

Hidrojen, anot elektrota, oksijen ise katot elektrota gönderilir. Anot elektrota gönderilen hidrojen molekülü, anot üzerinden geçerken elektron bu molekülden ayrıılır ve molekül iyon yapıya dönüşür.

Elektron geçişine izin vermeyen elektrolit yalnızca hidrojen iyonunun geçişine ve katot elektrota ulaşmasına izin verir. Elektron ise harici bir devreden katoda iletilir. Katotta, buraya gönderilen  $O_2$  elektrolit üzerinde gelen hidrojen iyon ve devreden gelen elektron reaksiyona girerek çevrim tamamlanır. Saf su açığa çıkar. Devre üzerindeki elektron hareketi ise elektrik akımını oluşturur.



## Akümülatör

Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depo edebilen ve daha sonra bunu elektrik enerjisini olarak veren düzeneklere **akümülatör** denir.

Akümülatörlerin çalışma koşulları **indirgenme-yükseltgenme (redoks) tepkimelerine** dayanır. Akümülatörde bir elektrottan diğer bir elektrota bir iletken yardımıyla geçen elektronlar devre tamamlandığı sürece elektrik akımı üretilir.

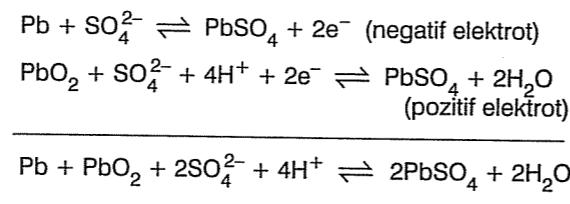
Akümülatörlerin en önemli özelliği boşaltıldığında tekrar doldurulabilmesidir. Bundan dolayı bu pillere **tersinir piller** de denir.



Akümülatör

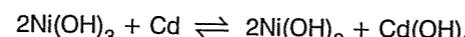
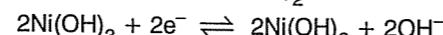
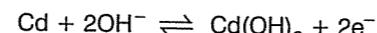
## Kurşunlu Pillar:

Kurşunlu akümülatörlerde kurşun ( $Pb$ ) ve kurşun oksit ( $PbO_2$ ) oluşan elektrotlar sülfürik asit çözeltisine daldırılarak aşağıdaki tepkimeler gerçekleşir.



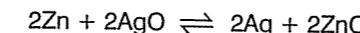
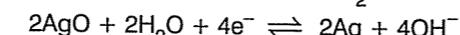
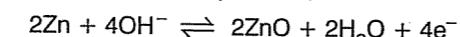
## Nikel-kadmiyum pili:

Pilde gerçekleşen tepkimeler,



## Çinko-Gümüş pili:

Pilde gerçekleşen tepkimeler,

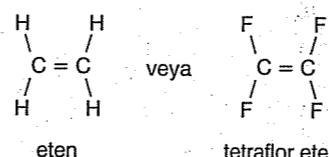


## POLİMERLEŞME

Kovalent bağlarla birbirine bağlanıp büyük moleküller oluşturabilen küçük mol küteli kimyasal maddelere **monomer** denir.

Monomer molekülerde karbon atomları arasında **ikili** (=) veya **üçlü** (=) bağ vardır.

Monomerlere örnek olarak,



verilebilir.

Doymamış hidrokarbonlardan alken ve alkinler ikili ve üçlü bağlar içerir.

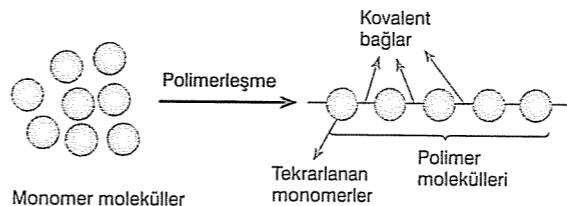
Alkenlerin yapısındaki ikili bağlar uygun katalizörler eşliğinde, ısı ve basınç altında açılır ve alkenler birbirine bağlanır.

İki aynı monomerin birbirine kovalent bağ ile bağlanmasına **dimer** denir.

Buna göre, monomerlerin bağlanma sayısına göre; **dimer, trimer, tetramer ...** olur.

**En az 1000 monomerin birbirine bağlanması ile polimer olur.**

Örneğin;

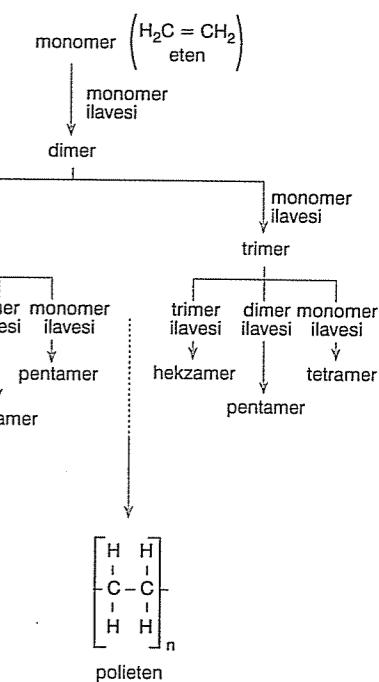


Yunancada **poli çok** anlamındadır.

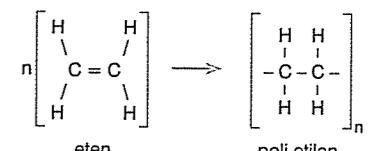
Polimer tepkimeleri yazılrken girenler kısmında polimerin oluşturduğu çıkış maddesi (monomer, dimer vb.) ürünler kısmında ise tekrarlanan birim köşeli parantez

içinde yazılır.

İlk kez telefon kablolarının yalıtmalarında kullanılan **polietilenin** monomerden başlayarak oluşan basamakları mekanizması aşağıda gösterilmiştir.



Günümüzde ise polietilen yüksek sıcaklıkta ve basınçta belirli katalizörlerle elde edilmektedir.



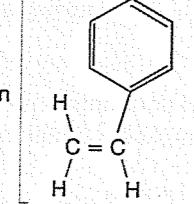
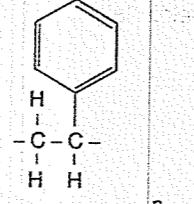
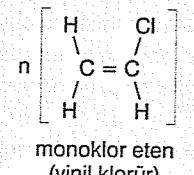
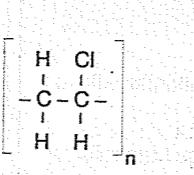
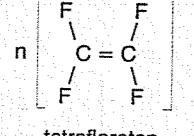
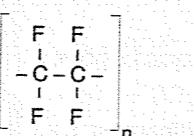
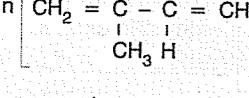
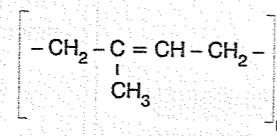
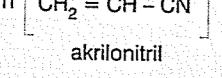
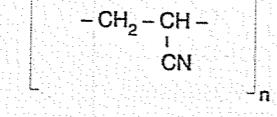
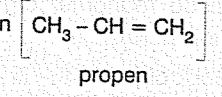
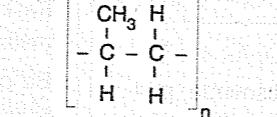
n : büyük bir sayıdır.

Bu tür polimerleşmelere **katılma polimerleşmesi** denir.

Katılma polimerleşmesinde monomer diğer monomere katılarak polimeri oluşturur.

Bu polimerleşme sembolik olarak – A – A – A – A – şeklinde gösterilir. Burada A : monomerdir.

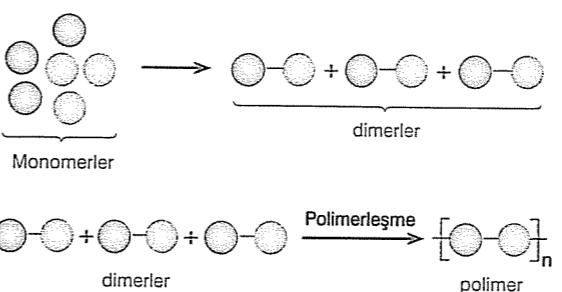
Bazı polimerlerin hangi monomerlerden elde edildiği polimerin yapısı ve adları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Monomer	Polymerin Yapısı	Polymerin Adı
n [  ] fenileten (stiren)	[  ] Polistiren (PS)	
n [  ] monoklor eten (vinil klorür)	[  ] Polivinil klorür (PVC)	
n [  ] tetrafloreten	[  ] Politetrafloreten (PTFE) ya da Teflon	
n [  ] izopren	[  ] Poly izopren (Kauçuk)	
n [  ] akrilonitril	[  ] Poly akrilonitril (orlon)	
n [  ] propen	[  ] Poly propen	

### Kondenzasyon Polimerleşmesi

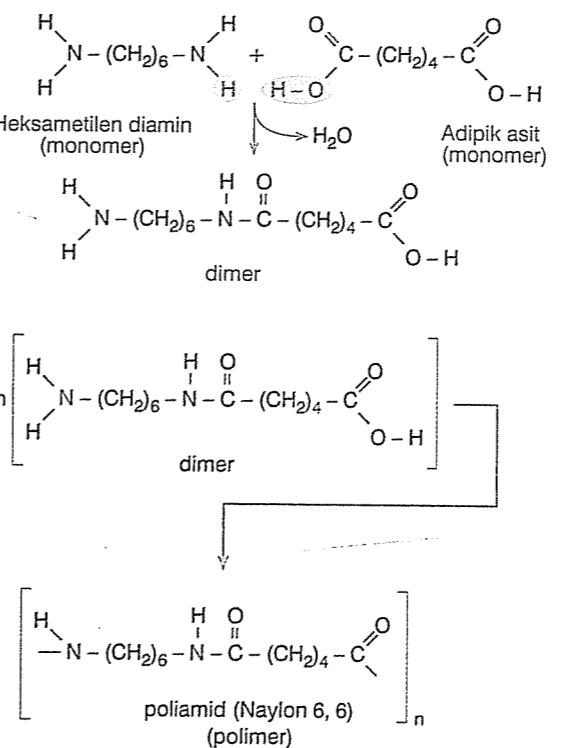
İki farklı monomerin birleşerek küçük bir yapının ayrılması ile gerçekleşen polimer tepkimelerine kondenzasyon polimerleşmesi denir.

İki tür monomerdan oluştugundan kondensasyon polimerleşmesi – A – B – A – B – A – B – şeklinde gösterilebilir. A = monomer, B = monomer



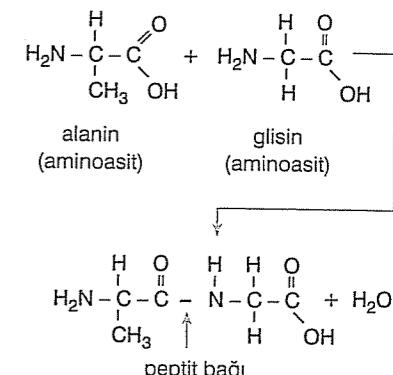
Heksametilen diamin ile adipik asidin birleşmesinden su ayrılması ile dimer oluşur. Oluşan dimerin polimerleşmesinden poliamid (naylon) oluşmaktadır.

Nylon oluşması aşağıda verilmiştir.



Proteinler, aminoasitlerden oluşmaktadır. Aminoasitlerin birbirlerine peptit bağı ile bağlanıp su ayrılması ile oluşan büyük organik bileşiklere protein denir.

İki aminoasit arasında birinin asit grubu ( $-COOH$ ) ile diğerinin amino grubu ( $-NH_2$ )nın birleşmesi ile oluşan bağa peptit bağı denir.



### Not :

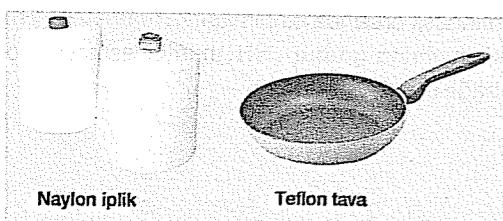
- Moleküldeki amino asit biriminin sayısına bağlı olarak peptit, dipeptit, tripeptit diye adlandırılır.

### Plastik Polimerler

Plastik, içinde boyalı dolgu maddesi ve diğer çeşitli katkılar bulunan polimer malzemenin kalıplanıp işlenmiş, kullanıma hazır hale getirilmiş şeklinde plastik maddeler denir.

Bir plastik malzemenin fiziksel özellikleri, mekanik özellikleri, dayanıklılığı gibi birçok özelliği malzemeyi oluşturan polimerler belirler.

Cevremizdeki bazı maddeler yapay deriden yapılmış koltuk (poliviniklorür), koltuğun içindeki sünger dolgu (poliüretan polimerleri), halı (akrilik), camdaki perde (polyester), gözlük kılıfı (selüloz asetat) gibi örnekler polimerlerden oluşmaktadır. Petrole dayalı olarak insanoğlunun ürettiği bu sentetik polimerlerin dışında, canlılar doğasının da doğal polimerler de vardır. Günümüzde, doğal ve yapay olarak toplam 30.000 civarında değişik polimer türü olduğu bilinmektedir. Polietilen, PVC, PET, polyester, naylon, teflon gibi örnekler verilebilir. Örneğin, poşet için polietileni, yapay deri yapımında perdelik kumaş veya şişe yapımında ise poliesterleri kullanılır. Mutfaklarda yağ kullanmadan et veya yumurta pişirmek istendiğinde yüzey özellikleri nedeni ile yapışmayan teflon tavalar kullanılır. Teflon tavalar, sentetik maddelerdir.



Nylon iplik      Teflon tava

### Sentetik bazı polimer maddeler

Polimerin, birbirinden farklı çeşitli uygulama ve kullanım yerleri bulunmaktadır. Kullanım sınırlarını ve değişik malzeme özelliklerini ise her birini oluşturan polimerlerin farklılığı belirlemektedir. Bu sonuca, bilinen yaklaşık 30.000 farklı polimer molekülünün varlığı ilave edilirse kullanım yerleri ve özellikleri farklı ne kadar büyük bir "polimer dünyasının" bulunduğu ve bunların ne kadar geniş bir "özellik yelpazesine" sahip oldukları anlaşılmış.

#### Polimerlerin Kullanım Alanları

Polimer maddeler insanların yaşamlarını kolaylaştırmış, onlara çok güzel, kaliteli olanaklar sağlamıştır.

Polimerler günlük hayatımızda yararlandığımız pek çok maddenin yapımında kullanılır.

Plastik bardak, tabak, kaşık, su kabından tıb alanında kalp ameliyatlarında kalbin dikiş ipliğine, bir çok ilaçın yapımı, kozmetik sanayi ve gıda sanayi gibi...

Örneğin, kullandığımız ayakkabıların pek çoğunun altı poliüretandan yapılmıştır. Eşyalardan pek çoğu yün, pamuklu (selüloz) doğal polimerik maddelerden veya suni yollarla elde edilmiş olan polyester, poliakrilonitril (yapay ipek) gibi pek çok polimerik ürün kullanılmıştır.

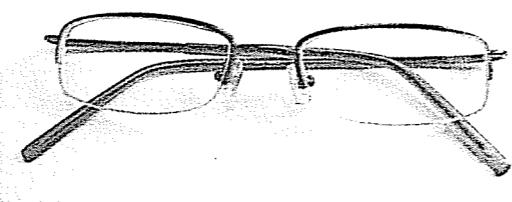
Ürünlerin korunması ve taşınmasında kullanılan malzemelerin çoğu polimerik malzemedir. Paketlenmede kullanılan malzemelerin hemen hepsi polimerik malzemelerden yapılır. Bu malzemelerin bazıları nylon olduğu gibi bazıları polipropilenden, polyesterden veya polietileneden yapılmıştır.



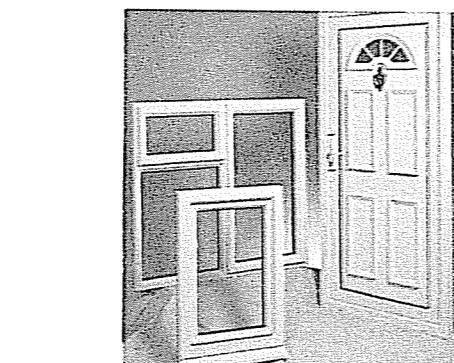
Ceşitli nylong poşetler

Fotoğraf filmleri eskiden selüloz nitratından yapılmıştı. Daha sonraları kolayca yanabilen bu ürün yerini, selüloz asetata daha sonra o da yerini poliesterle bıraktı. Bugün fotoğrafçılıkta kullanılan sert ve şeffaf renkli filtreler polikarbonattan yapılmaktadır.

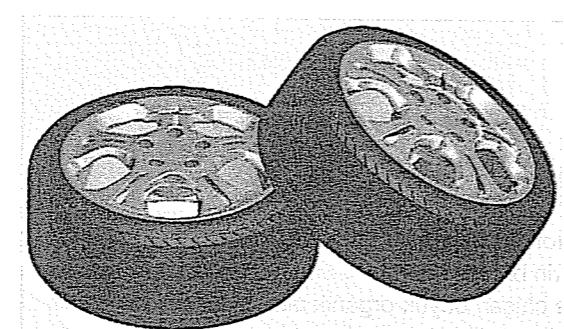
Gözlük camlarının yerini ise daha hafif ve kırma indisi camdan daha fazla olan polikarbonat (organik cam) gözlük camları almaktadır. Kontak lenslerde ise polimetilmetakrilat kullanılmaktadır.



PVC borular evlerdeki su tesisatının en önemli elementleridir. Evdeki elektrik tesisatındaki bakır teller dışında hemen her şey polimerik malzemelerden yapılmıştır. PVC kapı ve penceler ucuz ve ısı yalıtmadaki avantajlarından dolayı binalarda büyük ölçüde kullanılmaktadır. Bazı çatılar ya da deliklerdeki su geçirmezliği sağlamak amacıyla silikonlar kullanılır.



Otomobillerde; lastikler, dösemeler ve boyalar hariç yaklaşık 150 kg polimer madde kullanılır. Uçaklarda yakıtta tasarruf edebilmek için metallerden daha hafif olan polimerik maddeler kullanılmaktadır.



### Bazı monomerler ve monomerlerin oluşturduğu polimer maddelerin kullanım alanları

MONOMER	POLİMER			
	FORMÜL	İsim	İsim ve Formül	Kullanım Alanları
$\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$	Etilen		Polietilen + $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \text{ }_n$	Plastik borular, elektrik yalıtımları, oyuncaklar
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Propilen		Polipropilen [ $\text{CH} - \text{CH}_2 \text{ }_n$ ]   $\text{CH}_3$	Paketleme filmleri, halılar, alkollü içecek şişeleri, laboratuvar eşyaları, oyuncaklar
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$	Vinil klorür		Polivinil klorür (PVC) + $\text{CH}_2 - \text{CH} \text{ }_n$   Cl	Borular, siding, su boruları, yer karosu, giyim eşyaları, oyuncaklar
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} \\   \\ \text{CN} \end{array}$	Akrilonitril		Poliakrilonitril (PAN) [ $\text{CH}_2 - \text{CH} \text{ }_n$ ]   CN	Halılar, örgülü giyim eşyaları
$\text{F}_2\text{C} = \text{CF}_2$	Tetrafloroetilen		Politetrafloroetilen (Teflon) + $\text{CF}_2 - \text{CF}_2 \text{ }_n$	Pişirme kaplarının kaplanması, elektrik yalıtımları, yataklama
$\begin{array}{c} \text{COOCH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Metil metakrilat		Poli (metilmetakrilat) (Plexiglas) [ $\text{CH}_2 - \text{C} \text{ }_n$ ]   COOCH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub>	Optik cihazlar, ev mobilyaları
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Stiren		Polistiren + $\text{CH}_2 - \text{C} \text{ }_n$   H   C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	Kaplar, isısal yalıtm (buz kovaları, su soğutucuları) oyuncaklar
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{C} = \text{CH}_2 \end{array}$	Bütadien		Polibütadien + $\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CHCH}_2 \text{ }_n$	Otomobil lastiği, kaplama reçinesi
Yukarıda görülen yıldızlı monomerlerin birleşmesinden oluşmuştur.		Bütadien ve stiren	Stiren-bütadien kauçuk (SBR) + $\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \text{ }_n$   C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	Sentetik Kauçuk

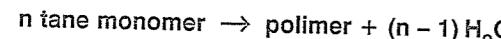
## HİDROLİZ TEPKİMELERİ

Büyük moleküllerin su katılması ile küçük moleküllere parçalanması olayına hidroliz denir.

Yani polimer oluşum tepkimelerinin tersine hidroliz tepkimeleri denir.

**Not :**

> Polimer oluşumu sırasında monomerler arasında kurulan kovalent bağ sayısına göre su açığa çıktılarından bu birleşme şeķline dehidratasyon denir.

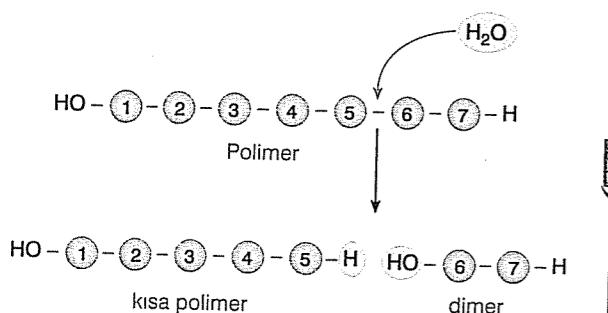


Polymerlerde monomerler arasındaki bağlar su molekülü ile kopabilir.

Su molekülündeki hidrojen monomerlerden birisine, hidroksil grubu ise diğerine bağlanır.

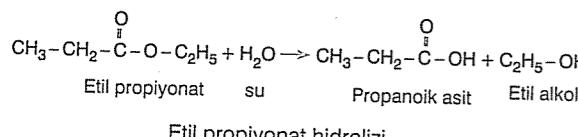


Hidroliz tepkimesi aşağıdaki gibi de gösterilebilir.

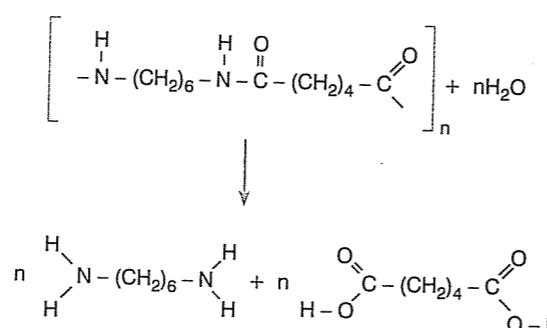


Vücutumuzda gerçekleşen sindirim olayı hidrolize örnek olarak verilir. Besinlerimizdeki organik madde- nin çoğu polimerler şeklindedir ve bu polimerler çok büyük boyutlu oldukları için hücrelerimize giremezler. Sindirim kanalında bulunan çeşitli enzimler (katalizör) polimerleri etkileyerek hidrolizi hızlandırırlar.

Hidroliz yalnızca polimerlerde değil örneğin etil propiyonat molekülünde de olur. Molekül su ile parçalanarak propanoik asit ve etil alkol oluşur.



Poliamidin parçalanması da hidroliz tepkimesine örnek olarak verilebilir.



Hidroliz ve dehidratasyon organik ve petrol kimyasında önemli yer tutmaktadır. Yağların, selüloz ve karbonhidratların hidrolizinden sabun, gliserin ve etanol gibi ürünler elde edilir.

**Örnek 7:**

Aşağıdaki olaylardan hangisi hidroliz tepkimesine örnek olarak verilebilir?

- Na metalinin suda  $\text{Na}^+$  iyonuna dönüşmesi
- Demirin suda  $\text{O}_2$  ile beraber pası oluşturması
- Zn metalinin  $\text{HCl}$  nin sulu çözeltisinden  $\text{H}_2$  gazi açığa çıkarması
- Proteinlerin su ile aminoasitlere parçalanması
- $\text{CO}_2$  nin  $\text{CaO}$  ile tepkimesinden  $\text{CaCO}_3$  (Kireç taşı) ü oluşturmazı

**Çözüm:**

Proteinler su ile parçalanarak aminoasitleri oluşturmasının olayı hidroliz tepkimesidir.

**Cevap D**

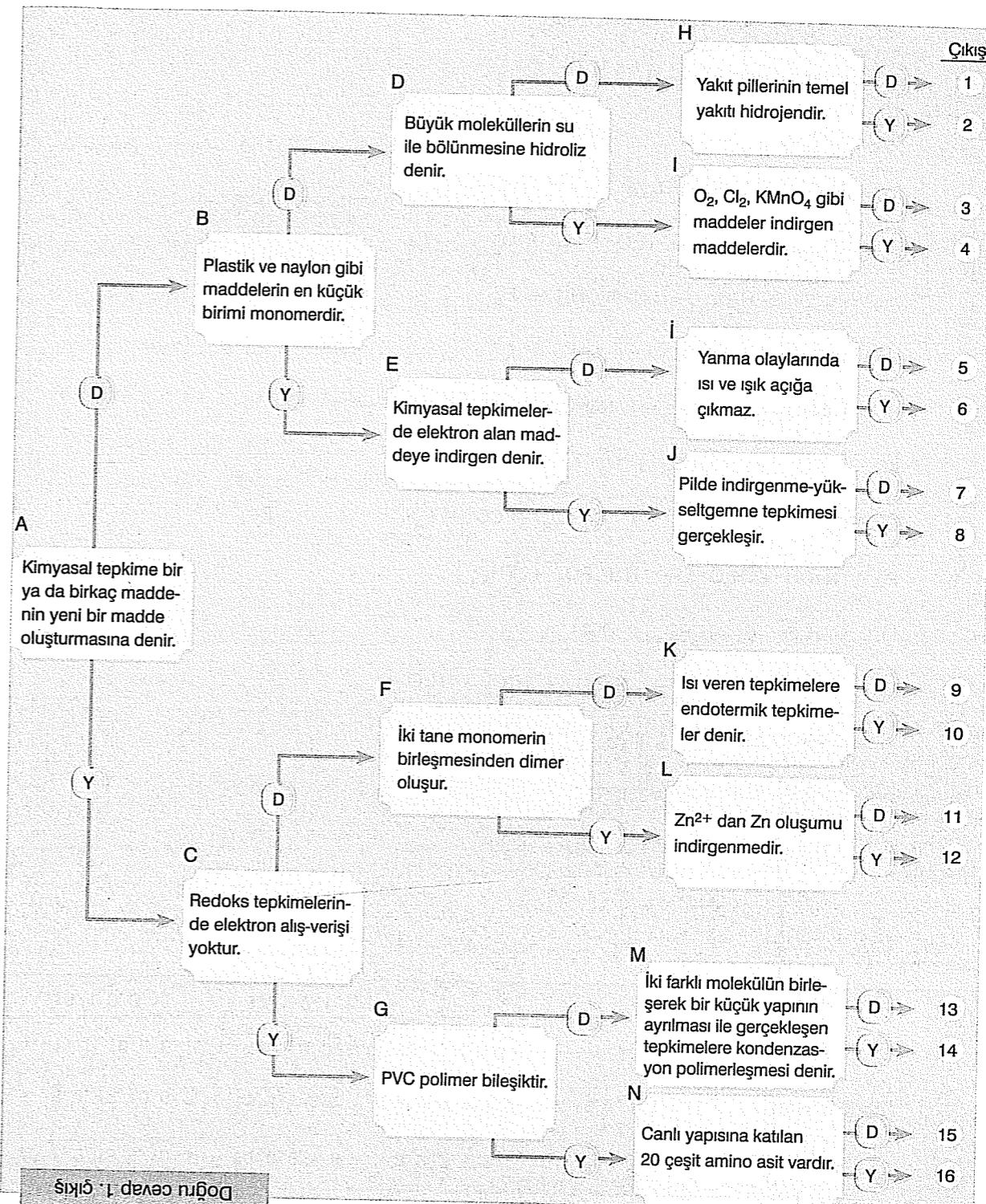
## KİMYASAL DEĞİŞİMLER

### 4. BÖLÜM

### ÖLGÜME VE DEĞERLENDİRME

#### Tanılayıcı Dallanmış Ağac

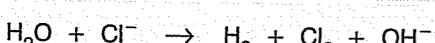
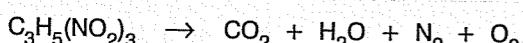
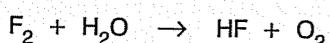
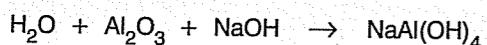
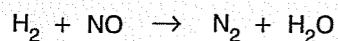
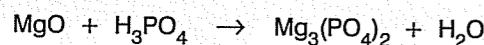
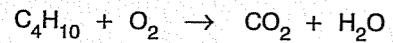
Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru/Yanlış tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç tekniginde bir çalışma verilmiştir. Soldan başlayarak bunların doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz. Verdiğiniz karara göre kaç numaralı çıkıştan çıkıştan çıkışını işaretleyiniz.



Doğru cevap 1. gökkuş

## ETKINLIK

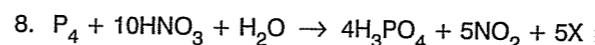
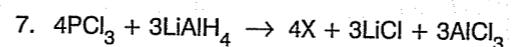
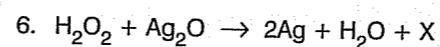
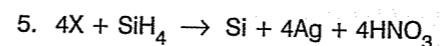
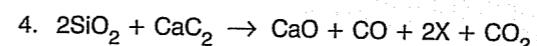
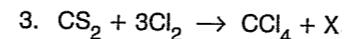
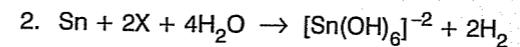
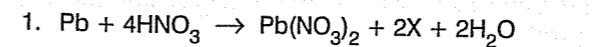
A) Aşağıdaki tepkime denklemlerini en küçük tam sayılarla esitleyiniz.



B) 1. $NO_2$	2. $OH^-$	3. $SCl_2$	4. $Si$	5. $AgNO_3$	6. $O_2$	7. $PH_3$	8. $NO$	9. $MnO_4^-$	10. $FeO_4^{2-}$	C) 1. $CO$	2. $ZnS$	3. $H_2$	4. $Cu$	5. $Pb$
A) 1. 2, 13, 8, 10		2. 3, 2, 1, 3	3. 2, 2, 1, 2	4. 3, 1, 2, 2	5. 2, 4, 1					16. 1, 3, 3, 1	17. 1, 2, 1, 1, 1			
		6. 4, 12, 10, 6, 1	7. 1, 1, 3, 1, 1	8. 2, 2, 2, 1, 2	9. 1, 1, 1, 1, 1	10. 4, 2, 2, 3	11. 2, 10, 6, 6, 10, 1	12. 1, 3, 3, 3, 1	13. 1, 4, 1, 5	14. 1, 1, 1, 1, 8	15. 3, 2, 3, 2			
							16. 1, 2, 1, 1, 5	17. 1, 1, 1, 1, 8	18. 1, 1, 1, 1, 8	19. 1, 1, 1, 1, 8	20. 1, 1, 1, 1, 8			

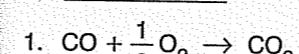


B) Denkleştirilmiş tepkime denklemlerindeki X maddelerini bulunuz.



C) Aşağıdaki tepkimelerdeki indirgen maddeleri bulunuz.

### Tepkime



### İndirgen madde

.....

.....

.....

.....

.....



## BOSLUK DOLDURMA

D)

elektrik	kimyasal	tutuşma sıcaklığı	kimyasal değişim	veren	cökelme	ekzotermik	yanma	verir
asit, baz	tuz	fiziksel	monomer	elektron	hidroliz	endotermik	kütle	

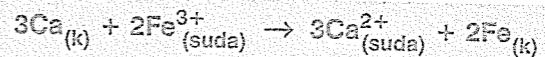
Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimelerden uygun olanlarını yazınız.

- Mumun yanması ..... dir.
- Buzun erimesi ısı bakımından ..... tır.
- Asit ve bazların tepkimesi sonucunda ..... oluşur.
- Dışarıya ısı veren tepkimelere ..... tepkime denir.
- Kaynama noktası, erime noktası, özkütle, renk, koku gibi özellikler ..... özellikleridir.
- Bir maddenin oksijenle reaksiyona girdiği tepkimelere ..... tepkimeleri denir.
- Kimyasal tepkimelerde toplam ..... korunur.
- Suda çözündüğünde  $H^+$  iyonu veren maddeler ..... ,  $OH^-$  iyonu veren maddeler ..... dir.
- Bir maddenin yanmaya başlaması için gerekli olan en düşük sıcaklığa ..... denir.
- Kimyasal tepkimelerde katyon ve anyonların suda çözünmeye katı olmasına ..... denir.
- İndirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ..... alışveriş ile gerçekleşir.
- Elektron ..... madde yükseltgenmiştir.
- İndirgen madde elektron .....
- Polimerleşme tepkimelerinde tekrar edilen en küçük moleküle ..... denir.
- Büyük moleküllerin su ile tepkimeye girerek bölünmesine ..... denir.
- Aktiflik ..... bir özelliktir.
- Piller kimyasal enerjiyi, ..... enerjisine dönüştürür.



## ETKINLIK

E)



Tepkimesi ile ilgili aşağıdaki boş kutucukları uygun terimlerle doldurunuz.

a) Yükseltgenme tepkimesi :

→

b) İndirgenme tepkimesi :

→

c) İndirgen tanecik :

dir.

d) Yükseltgen tanecik :

tür

e) Ca atomu elektron

tir.

f)  $\text{Fe}^{3+}$  iyonu elektron

dir.

g) 1 tane Ca atomu

tane elektron vermiştir.

h) 1 tane  $\text{Fe}^{3+}$  iyonu

tane elektron almıştır.

i)  $\text{Fe}^{3+}$  iyonu elektron alarak

tir.

j) Ca atomu elektron vererek

tir.

- E) a.  $\text{Ca}_{(k)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(\text{suda})} + 2e^-$   
 b.  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{suda})} + 3e^- \rightarrow \text{Fe}_{(k)}$   
 c.  $\text{Ca} + \text{Fe}^{3+}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(\text{suda})} + \text{Fe}_{(k)}$   
 d.  $\text{Fe}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Fe}_{(k)}$
- e. Vermiş  
f. almış  
g. İtti  
h. Üç  
i. yükseltgenmiş  
j. indirgenmiş

- D) 1. kimyasal değişim  
2. endotermik  
3. tuz  
4. ekzotermik  
5. fiziksel  
6. yanma  
7. kütle  
8. asit, baz  
9. tutuşma sıcaklığı  
10. gökelleme  
11. elektron  
12. veren  
13. verir  
14. monomer  
15. hidroliz  
16. kimyasal  
17. elektirk

## TEST - 1 Çözümlü



F)	1	2	3
	Yanma tepkimesi	Çözünme-çökelme tepkimesi	Polimerleşme tepkimesi
4	5	6	
İndirgenme- yükseltgenme tepkimesi	Hidroliz tepkimesi	Asit-baz tepkimesi	

Aşağıda verilen tepkimeleri yukarıdaki tepkime türlerine uygun olacak şekilde eşleştiriniz.

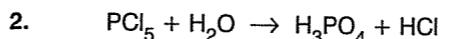
a)  $\text{HI}_{(\text{suda})} + \text{NaOH}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{NaI}_{(\text{suda})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$  ( .... )  
 b)  $\text{CH}_4_{(\text{g})} + 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$  ( .... )  
 c)  $\text{AgNO}_3_{(\text{suda})} + \text{NaCl}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{k})} + \text{NaNO}_3_{(\text{suda})}$  ( .... )  
 d)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ( .... )  
 e)  $\text{Zn}_{(\text{k})} + \text{Cu}^{+2}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{Zn}^{+2}_{(\text{suda})} + \text{Cu}_{(\text{k})}$  ( .... )  
 f)  $n \left[ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{C} = \text{C} \\ | & | \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right] \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{C} - \text{C} \\ | & | \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$  ( .... )

**1. Tüm kimyasal tepkimelerde;**

- I. Toplam kütle
- II. Atom sayısı
- III. Toplam mol sayısı

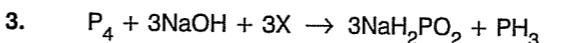
**hangileri her zaman korunur?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I ve II  
 D) II ve III    E) I, II ve III



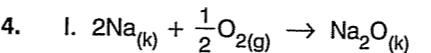
**Tepkimesi en küçük tamsayılarla denkleştirilirse ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?**

- A) 5    B) 6    C) 8    D) 10    E) 12



**Denkleştirilmiş tepkimedeki X aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A)  $\text{H}_2$     B)  $\text{O}_2$     C)  $\text{H}_2\text{O}$     D)  $\text{P}_2\text{O}_5$     E)  $\text{NaH}$



**Yukarıda verilen olaylar için;**

- I. Au yanıcı değildir.
- II.  $\text{CH}_4$  ün yanması ekzotermiktir.
- III. Na reaktiftir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II    B) Yalnız III    C) I ve II  
 D) I ve III    E) I, II ve III

**5. Olay**

- I.  $\text{Fe}_{(\text{k})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})}$  Fiziksel  
 II.  $2\text{Fe}_{(\text{k})} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{k})}$  Kimyasal  
 III.  $\text{Fe}_{(\text{k})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{suda})} + 2\text{e}^-$  Fiziksel

**Yukarıdaki olaylara ait değişim türlerinden hangileri doğru olarak verilmiştir?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
 D) I ve II    E) II ve III

**6. Aşağıda verilen olaylardan hangisinin değişim türü yanlış olarak verilmiştir?**

- A) Kömürün yanması Kimyasal  
 B) Kolonyanın buharlaşması Fiziksel  
 C) Sütün ekşimesi Fiziksel  
 D) Demirin paslanması Kimyasal  
 E) Balın şekerlenmesi Fiziksel

**7. Aşağıdakilerden hangisi Cu elementinin fiziksel özelliklerinden değildir?**

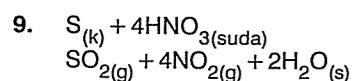
- A) Oda koşullarında katı halde bulunur.  
 B) Yoğunluğu  $8,96 \text{ g/cm}^3$  tür.  
 C) Oda koşullarında kırmızı renklidir.  
 D) Ametallerle iyonik bileşikler oluşturur.  
 E) Normal koşullarda  $1084^\circ\text{C}$  de erir.

**8. I. Ekmeğin küflenmesi  
 II. Yaprağın sararması  
 III. Yoğurttan ayran eldesi**

**Yukarıdaki olaylardan hangilerinde sadece fiziksel değişim olmuştur?**

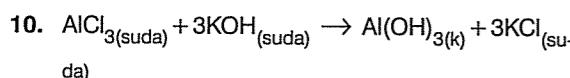
- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
 D) I ve II    E) II ve III

## TEST - 1 Çözümlü



Tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) S yükseltgenmiştir.
- B) Heterojen tepkimedir.
- C)  $HNO_3$  indirgendir.
- D)  $HNO_3$  te N nin yükseltgenme basamağı 5+ dir.



Tepkimesiyle ilgili,

- I.  $Al(OH)_3$  katısı suda çözünmez.
- II. Çözünme-çökelme tepkimesidir.
- III.  $KCl$  suda iyonlarına ayrı olarak çözünür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

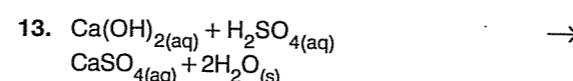
- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II

11. Aşağıdakilerden hangisi yanma tepkimesi değildir?

- A) Odunun yanması
- B) Griz patlaması
- C) Sodyumun oksijen gazi ile tepkimesi
- D) Oksijen gazının suda çözünmesi
- E) Gümüşün kararması

12. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin değişim türü yanlış olarak verilmiştir?

Tepkime	Tepkime türü
A) $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$	Asit - baz
B) $C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$	Yanma
C) $Mg + CuSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Cu$	Çözünme - çökelme
D) $n(CH_2 = CH_2) \rightarrow (-CH_2 - CH_2 -)_n$	Polymerleşme
E) $Na + HCl \rightarrow NaCl + \frac{1}{2}H_2$	Yükeltgenme-indirgenme

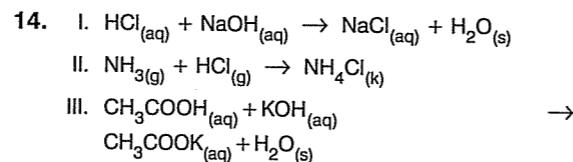


Tepkimesiyle ilgili,

- I.  $CaSO_4$  tuzdur.
- II. Asit-baz tepkimesidir.
- III.  $H_2SO_4$  asittir.

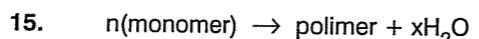
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III



Yukarıda verilen denklemlerden hangileri nötrleşme tepkimesidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III



Yukarıdaki polimer oluşum denklemine göre X in n cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) n
- B) n + 1
- C) n + 2
- D) n - 1
- E) n - 2

16. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) monomer + monomer = dimer
- B) monomer + dimer = trimer
- C) dimer + dimer = trimer
- D) monomer + trimer = tetramer
- E) dimer + trimer = pentamer.

## TEST - 1 Çözümleri

1. Bütün kimyasal tepkimelerde toplam kütle, atom sayısı her zaman korunur.

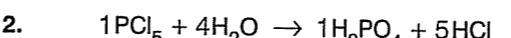
Toplam mol sayısı ise korunmayabilir.

Cevap C

5. Demir katısının sıvı hale gelmesi fiziksel değişimdir. Demirin  $O_2$  ile tepkimesi kimyasaldır.

Demir atomu  $2e^-$  verirse kimyasal değişim olur.

Cevap D



En küçük tamsayılarla tepkime denklemi denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı,

$$1 + 5 = 6 \text{ olur.}$$

Cevap B

6. Erime, kaynama, donma, yoğunlaşma, buharlaşma, süblimleşme olayları fiziksel olaydır. Tüm yanma olayları, ekşimeler, küflenmeler kimyasal olaydır.

Buna göre, sütün ekşimesi kimyasal bir olaydır.

Cevap C

3. 

<u>Girenler</u>	<u>Ürünler</u>
4 tane P	4 tane P
3 tane Na	3 tane Na
3 tane H	9 tane H
3 tane O	6 tane O

Girenler tarafında 6 tane H ve 3 tane O eksiktir.

X maddesinin katsayısı 3 olduğuna göre formülü  $H_2O$  olur.

Cevap C

7. Cu metalinin ametallerle iyonik bileşikler oluşturması kimyasal bir özelliktir. Diğer verilen özellikler Cu metalinin fiziksel özellikleridir.

Cevap D

4. I. Tepkimeye göre Na reaktiftir.

II.  $Au, O_2$  ile tepkimeye girmeden yanmaz.

III.  $CH_4, O_2$  ile tepkime verdiginden  $CO_2$  ve  $H_2O$  ürünleri oluşurken ısı da açığa çıkmaktadır. Tepkime ekzotermiktir.

Cevap E

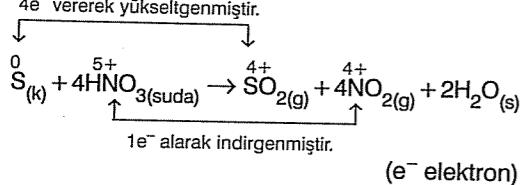
8. Ekmeğin küflenmesi ve yaprağın sararması kimyasal değişim olduğundan fiziksel değişimde gerçekleşir.

Yoğurttan ayran eldesinde sadece fiziksel değişim olur.

Cevap C

## TEST - 1 Çözümler

9.  $4e^-$  vererek yükseltgenmiştir.



$S^0$  dan  $S^{4+}$  ya yükseltgenmiştir.

Reaksiyona girenler ve ürünlerden farklı fiziksel hallerde bulunan maddeler olduğundan heterojen tepkimedir.  $HNO_3$  indirgenmiştir.

Yükseltgen özellik göstermiştir.

Cevap C

10.  $Al(OH)_3$  katısı suda çözünmeyen katıdır.

KCl ise suda iyonlarına ayrışarak çözünür.

Cevap E

11. Oksijen gazının suda çözünmesi fiziksel bir olaydır. Yanma tepkimesi değildir.

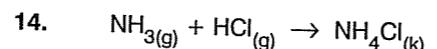
Cevap D

12.  $Mg_{(k)} + CuSO_4(\text{suda}) \rightarrow MgSO_4(\text{suda}) + Cu_{(k)}$  tepkimesi indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.

Cevap C

13.  $H_2SO_4$  asittir. Tepkime asit-baz tepkimesidir. Oluşan ürün tuz( $CaSO_4$ ) ve su( $H_2O$ )dur.

Cevap E



$NH_3$  ve  $HCl$  gaz halinde olduğundan nötrleşme tepkimesi değildir.

Cevap C

15.  $n$  tane monomerdan  $(n - 1)$  tane su çıkışıyla polimerler oluşur.

Cevap D

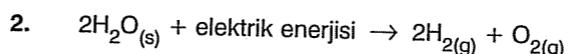
16. dimer + dimer = tetramer dir.

Cevap C

## TEST - 2

1. Aşağıdaki tepkimelerin hangisinde toplam mol sayısı korunmuştur?

- A)  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$
- B)  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
- C)  $S + O_2 \rightarrow SO_2$
- D)  $2Na + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2$
- E)  $KClO_3 \rightarrow KCl + \frac{3}{2}O_2$



Tepkimesiyle ilgili,

- I. Fiziksel bir olaydır.
- II. Su( $H_2O_{(s)}$ ) elektrik enerjisi ile elementlerine ayrılmıştır.
- III. Su( $H_2O_{(s)}$ )yun molekül yapısı değişmiştir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. 1. işlem :  $MgCO_3$  katısı toz haline getiriliyor.

2. işlem :  $MgCO_3$  katısı ısıtlarak  $MgO$  katısına ve  $CO_2$  gazına dönüştürülmüür.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) 2. işlem kimyasal değişimdir.
- B) 1. işlem sonunda  $MgCO_3$  ün kimyasal özelliği aynı kalır.
- C) 2. işlemde toplam kütle korunur.
- D) 1. işlem sonunda taneciklerin elektron sayısı değişmez.
- E) 2. işlem sonunda madde sayısı değişmez.

4. I. Şekerin suda çözünmesi  
II. Demirin paslanması  
III.  $O_2$  gazının sıvılaşması

Yukarıdaki olaylardan hangileri fiziksel değişim örnek olarak verilir?

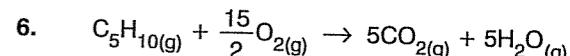
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Bir metalle ilgili verilen,

- I. Yanma özelliği
- II. Sertlik
- III. Çözünürlük

Özelliklerden hangileri fiziksel özelliktir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



Tepkimesiyle ilgili,

- I. Yanma tepkimesidir.
- II. Toplam atom sayısı korunur.
- III. Homojen tepkimedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

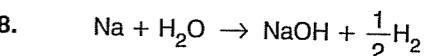
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. İndirgenme-yükseltgenme tepkimelerinde elektron veren madde ile ilgili;

- I. Yükseltgenmiştir.
- II. Elektron sayısı azalır.
- III. Yükseltgendir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

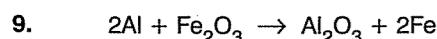
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III



Tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) Oksijen atomunun sayısı korunmuştur.
- B) Na atomunun elektron sayısı değişmemiştir.
- C) Toplam kütle korunmuştur.
- D) Hidrojen atomunun çekirdek yapısı değişmemiştir.
- E) Na atomunun kimyasal özelliği değişir.

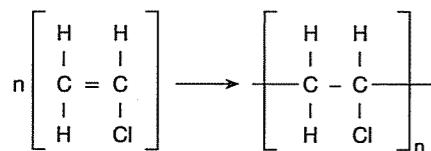
**TEST - 2**



Tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Al yükseltgenmiştir.
- B)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  elektron vermiştir.
- C) İndirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.
- D) Al indirgen özellik gösterir.
- E)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  indirgenmiştir.

10.



Yukarıda vinilklorürden polimer eldesi verilmiştir.

Buna göre;

- I. Oluşan polimer polivinilklorür (PVC) dür.
- II. C atomları arasındaki çift bağ tek bağ'a dönüştürülmüştür.
- III. Vinil klorür monomerdir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

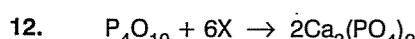
11. I. Nişasta

II. Fruktoz

III. Glikoz

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri hidroliz olmaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



Denkleştirilmiş verilen tepkimedeki X maddesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

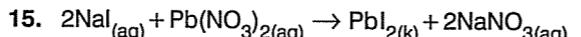
- A)  $\text{CaO}_2$
- B)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C)  $\text{CaH}_2$
- D)  $\text{CaO}$
- E)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$

13. Aşağıdakilerden hangisi bir polimer değildir?

- A) Polivinil klorür
- B) Teflon
- C) Sentetik kauçuk
- D) Çelik
- E) Poli etilen

14. Bir X maddesinin yanma olayını gerçekleştirmemesinin sebebi,

- I. Yanıcı madde olmaması
  - II. Ortamda oksijen bulunmaması
  - III. Tutuşma sıcaklığına sahip olmaması
- hangileri ile ilgilidir?
- A) Yalnız I
  - B) Yalnız II
  - C) I ve III
  - D) II ve III
  - E) I, II ve III



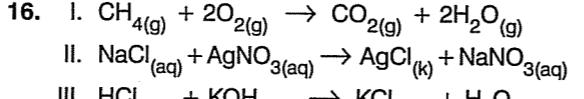
Tepkimesiyle ilgili;

- I. Çözünme-çökelme tepkimesidir.
- II.  $\text{PbI}_2$  katısı suda çözünmez.
- III. Net iyon denklemi,
$$\text{Pb}^{2+}_{(\text{suda})} + 2\text{I}^-_{(\text{suda})} \rightarrow \text{PbI}_{2(\text{k})}$$

şeklindedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III



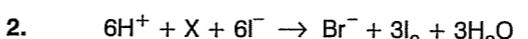
Yukarıda verilen tepkimelerin türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | I                          | II                      | III             |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| A) Asit - baz              | İndirgenme-yükseltgenme | Yanma           |
| B) Yanma                   | Çözünme-çökelme         | Asit - baz      |
| C) İndirgenme-yükseltgenme | Yanma                   | Asit - baz      |
| D) Yanma                   | Çözünme-çökelme         | Çözünme-çökelme |
| E) Asit - baz              | Yanma                   | Yanma           |

**TEST - 3**

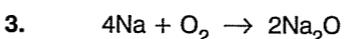
1. Kimyasal tepkimelerde aşağıdakilerden hangisi korunmayabilir?

- A) Toplam kütle
- B) Atom sayısı
- C) Toplam molekül sayısı
- D) Atomların çekirdek yapısı
- E) Toplam elektron sayısı



Denkleşmiş tepkimedeki X maddesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{BrO}^-$
- B)  $\text{Br}_2$
- C)  $\text{BrO}_3^-$
- D)  $\text{O}_2$
- E)  $\text{IO}^-$



Tepkimesiyle ilgili;

- I. Na elektron vermiştir.
- II.  $\text{O}_2$  yükseltgenmiştir.
- III. Na indirgendir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



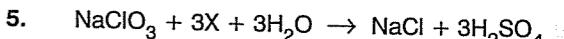
Tepkimesiyle ilgili,

- I. Asit - baz reaksiyonudur.
- II. Oluşan çözelti turnusol kağıdının rengini etkilemez.
- III. Net iyon denklemi,
$$\text{H}^+_{(\text{suda})} + \text{OH}^-_{(\text{suda})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$$

şeklindedir.

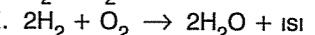
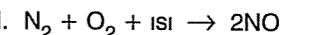
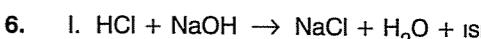
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



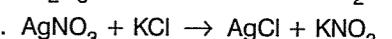
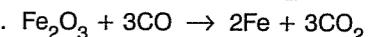
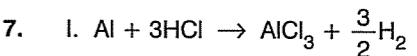
Denkleşmiş tepkimedeki X maddesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{O}_2$
- B)  $\text{SO}_3$
- C)  $\text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{SO}_2$
- E)  $\text{H}_2\text{SO}_3$



Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri endotermiktir?

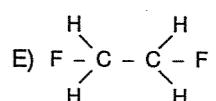
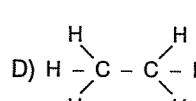
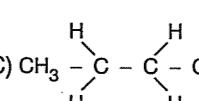
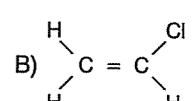
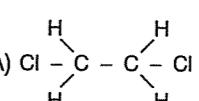
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



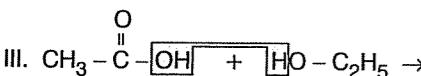
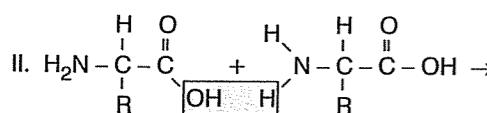
Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. Aşağıdakilerden hangisi monomerdir?



**TEST - 3**

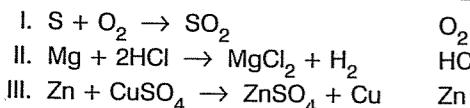


Yukarıda verilen tepkimelerin hangilerinden su molekülünün çıkışlarıyla peptid bağı oluşur?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

10.

Yükseltgen madde



Yükseltgen madde yanlış olarak verilmiştir?

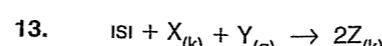
- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

11. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişim örneği olarak verilemez?

- A) Suyun elektrolizi  
B) Metallerin asitte erimesi  
C) Petrolün damıtılması  
D) Sütün ekşimesi  
E) Odunun yanması

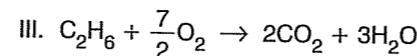
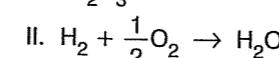
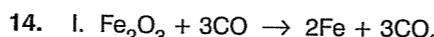
12. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışdır?

- A) Naftalinin süblimleşmesi fiziksel bir değişimdir.  
B) Suyun elektrolizinde atom sayısı ve cinsi korunur.  
C) Demirin erimesi endotermik bir olaydır.  
D) Kimyasal reaksiyonlarda fiziksel özellikler korunur.  
E) Fotosentez kimyasal bir olaydır.



Yukarıdaki kimyasal tepkimeyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yansızdır?

- A) X tepkimede katı haldedir.  
B) Reaksiyon endotermiktir.  
C) Z maddesi X ve Y nin içerdeği atomları içerir.  
D) Z nin katsayısı 2 dir.  
E) Z maddesi reaktiftir.

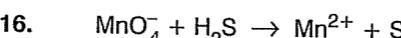


Yukarıda verilen tepkimelerin hangilerinde toplam mol sayısı artar?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

15. Aşağıda sodyum (Na) metali ile ilgili verilen özelliklerden hangisi kimyasaldır?

- A) Kaynama noktası      B) Öz kütlesi  
C) Fiziksel hali      D) Erime noktası  
E) Yanıcılığı



Yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yansızdır?

- A) 1 mol  $\text{H}_2\text{S}$  2 mol elektron vermiştir.  
B)  $\text{MnO}_4^-$  indirgenmiştir.  
C)  $\text{H}_2\text{S}$  yükseltgendir.  
D) Elektron alışverişi Mn ve S atomları arasında olmuştur.  
E)  $\text{MnO}_4^-$  de Mn nin yükseltgenme basamağı 7+ dir.

**Yazılıya Hazırlık Soruları**

1. Aşağıda verilen olayları fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırınız.

- a) Çivinin eğilmesi  
b) Doğal gazın yanması  
c) Yaz aylarında elektrik tellerinin genişlemesi  
d) Altın metalinin ateşe dövülmesi  
e) Sütten peynir eldesi  
f) Sülfürik asit çözeltisinin sodyum hidroksit çözeltisiyle tepkimesi  
g) Elmanın çürümesi  
h) Buzun erimesi

3. Aşağıda verilen tepkimeleri sınıflandırınız.

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
b)  $\text{Mg} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$   
c)  $\text{AgNO}_3(\text{suda}) + \text{NaI}(\text{suda}) \rightarrow \text{Agl}_{(k)} + \text{NaNO}_3(\text{suda})$   
d)  $n \left[ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{C} = \text{C} \\ | & | \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right] \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{C} - \text{C} \\ | & | \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right]_n$   
e)  $\text{Ba} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Zn}$   
f)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   
g)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{isi} \rightarrow 2\text{NO}$

2. Aşağıdaki verilen özellikleri kimyasal tepkimeler sonucunda korunan veya değişebilen özellikler olarak sınıflandırınız.

- a) Atom sayısı  
b) Toplam kütle  
c) Atom cinsi  
d) Atomların çekirdek yapısı  
e) Toplam elektron sayısı  
f) Toplam mol sayısı  
g) Taneciklerin elektron sayısı  
h) Atomların kimlik özelliği

4. Aşağıdaki tepkimeleri en küçük tamsayılarla denkleştiriniz.

- a)  $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
b)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
c)  $\text{Sb}_2\text{S}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{SbCl}_6 + \text{H}_2\text{S}$   
d)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

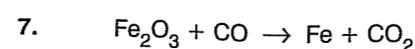
## Yazılıya Hazırlık Soruları

5. Aşağıda denklesmiş olarak verilen tepkime-lerdeki X maddesini bulunuz.

- a)  $I_2 + 5HClO + X \rightarrow 2HIO_3 + 5HCl$   
 b)  $PbO_2 + X + 4H^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

6. Aşağıdaki boşlukları tamamlayınız.

- a) monomer + ..... → dimer  
 b) dimer + monomer → .....  
 c) trimer + ..... → pentamer  
 d) dimer + dimer → .....



Yukarıda verilen tepkimeyle ilgili aşağıdaki boşlukları tamamlayınız.

- a) 1 tane  $Fe^{3+}$  3 tane elektron .....  $Fe^0$  a dönüştür.  
 b) 1 tane  $C^{2+}$  2 tane elektron .....  $C^{4+}$  ya dönüştür.  
 c)  $Fe^{3+}$  elektron alarak .....  
 d)  $C^{2+}$  elektron vererek .....  
 e)  $Fe_2O_3$  ..... özellik gösterir.  
 f) CO ..... özellik gösterir.

8. Aşağıda verilen tepkimelerde yükseltgen ve indirgen maddeleri bulunuz.

- a)  $2Na + Br_2 \rightarrow 2NaBr$   
 b)  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$   
 c)  $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$   
 d)  $Al + 3AgNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3Ag$   
 e)  $2H_2O + 2I^- + 2NO_2^- \rightarrow I_2 + 2NO + 4OH^-$   
 f)  $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

## Yazılıya Hazırlık Soru Cevapları

1. Fiziksel değişim      Kimyasal değişim

- a                                    b  
 c                                    e  
 d                                    f  
 h                                    g

3. a) Asit - baz

- b) Yanma  
 c) Çözünme-çökelme

- d) Polimerleşme  
 e) İndirgenme-yükseltgenme  
 f) Yanma  
 g) Yanma  
 h) İndirgenme-yükseltgenme

2. Kimyasal tepkimelerde korunanlar

a) Atom sayısı

b) Toplam kütle

c) Atom cinsi

d) Atomların çekirdek yapısı

e) Toplam elektron sayısı

h) Atomların kimlik özelliği

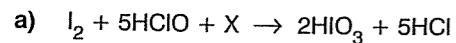
Kimyasal tepkimelerde değişebilenler

f) Toplam mol sayısı

g) Taneciklerin elektron sayıları

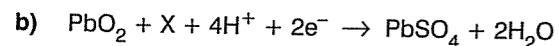
4. a)  $1C_4H_8 + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$   
 b)  $3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow 1Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$   
 c)  $1Sb_2S_3 + 12HCl \rightarrow 2H_3SbCl_6 + 3H_2S$   
 d)  $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

5.



Girenler	Ürünler
2 tane I	2 tane I
5 tane H	7 tane H
5 tane Cl	5 tane Cl
5 tane O	6 tane O

Girenlerde 2 tane H ve 1 tane O eksik. Bu durumda yapısında 2 tane hidrojen atomu 1 tane oksijen atomu bulunduran X maddesi  $H_2O$  dur.



Girenler	Ürünler
1 tane Pb	1 tane Pb
2 tane O	6 tane O
4 tane H	4 tane H
0 tane S	1 tane S

Girenlerde 1 tane S ve 4 tane O eksik. Yapısında 1 tane S atomu, 4 tane O atomu taşıyan tanecik  $SO_4^{2-}$  tür.

Toplam yük denkliği korunumundan yükün 2- olduğu anlaşıılır.

Buna göre, X taneciği  $SO_4^{2-}$  dir.

6. a) monomer

b) trimer

c) dimer

d) tetramer

7. a) alarak

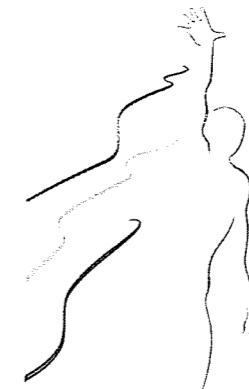
b) vererek

c) indirgenmiştir

d) yükseltgenmiştir

e) yükseltgen

f) indirgen



8.	Yükseltgen madde	İndirgen madde
a)	$Br_2$	Na
b)	$O_2$	CO
c)	HCl	Ca
d)	$AgNO_3$	Al
e)	$NO_2^-$	$I^-$
f)	$MnO_2$	HCl

## **ÜNİTE 4**

### **KARIŞIMLAR**

1. Bölüm **ÇÖZELTİ KAVRAMI**

2. Bölüm **ÇÖZÜNÜRLÜK VE ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

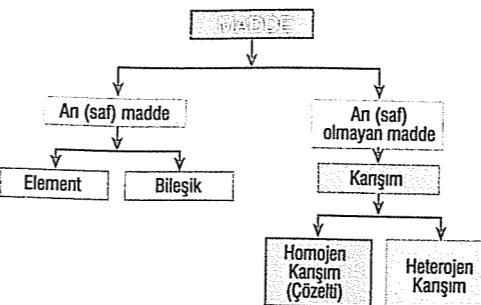
3. Bölüm **MADDELERİN AYRISTIRILMASI**

4. Bölüm **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

# KARIŞIMLAR

1. BÖLÜM

## ÇÖZELTİ KAVRAMI



### ÇÖZELTİ KAVRAMI VE ÖZELLİKLERİ

Maddelerin homojen karışımına çözelti denir.

- Etil alkol-su,
- Su-şeker,
- Su-yemek tuzu

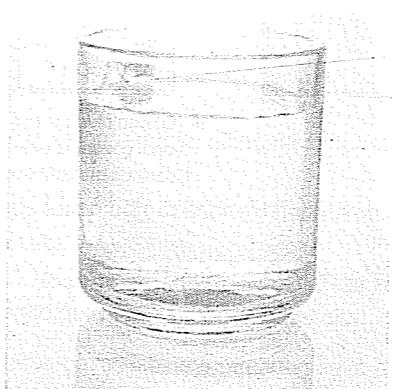
Karışımıları çözeltilere örnek olarak verilebilir.

Çözeltiler katı, sıvı ya da gaz halinde bulunabilirler.  
Çözeltiler işlevsel olarak iki bileşen içerir.

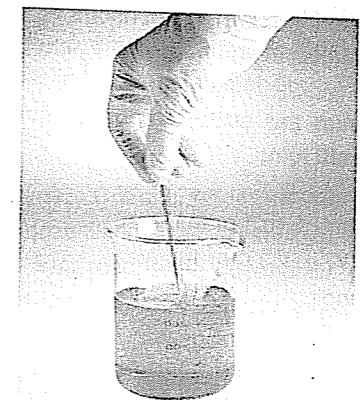
Çözücü; genelde miktarı çok olan, çözünen ise genelde miktarı az olmalıdır.

Suyun kullanıldığı birçok çözeltide su çözücüdür.

	Çözücü	Çözünen	Çözeltiye Örnek
SIVI ÇÖZELTİLER	Sıvı	Sıvı	Su - etil alkol
	Sıvı	Katı	Su - NaCl tuzu
	Sıvı	Gaz	Su - CO <sub>2(g)</sub>
KATI ÇÖZELTİLER	Katı	Katı	Alaşımalar(tunç, lehim)
	Katı	Sıvı	Amalgam(gümüşte sıvı civarının çözünmesi)
	Katı	Gaz	Platin katsında H <sub>2</sub> gazının difüzyonu
GAZ ÇÖZELTİLER	Gaz	Gaz	Temiz hava



Tuzlu su



CuSO<sub>4</sub> ün suda çözeltisi

Heterojen bir karışımda bileşenler fiziksel özelliklerini genelde korurlar. Örneğin, Fe ve odun talaşı karışımında renk, iletkenlik gibi fiziksel özelliklerin neredeyse tamamı değişmemiştir.

Homojen karışım olan çözeltiler ise tek fazlı (tek görünüşlü) sistemler olduğundan bileşenlerinin elektriksel iletkenliği, erime ve kaynama noktası gibi bazı fiziksel özellikler değişimdir.

#### Not :

- Çözünenin tanecik büyüklüğü belirli aralıktaki karışımlara ise kolloidal karışım denir. Havadaki sigara dumanı buna örnek verilebilir. Bazı kolloidal karışımlar homojen karışımlara yakın karışımlardır.

#### Örnek 1:

Aşağıdakilerden hangisi çözelti değildir?

- A) Deniz suyu      B) Doğal gaz      C) Soda  
D) Sirke      E) Zeytinyağı-su

#### Çözüm:

Zeytinyağı suda çözünmez. Dolayısıyla iki farklı görüntü oluşur. Çözelti değildir.

Deniz suyu : Tuzlu suyun homojen karışımıdır.

Doğal gaz : CH<sub>4</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ve diğer gazların karışımıdır.

Soda : H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> + diğer maddelerin homojen karışımıdır.

Sirke : H<sub>2</sub>O + CH<sub>3</sub>COOH bileşiklerinin homojen karışımıdır.

Cevap E



**Örnek 4:**

1 atmosfer basınçta  $25^{\circ}\text{C}$  de saf X tuzundan 100 gram suda en fazla 40 gram çözünebiliyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta;

- I. 50 gram su ile 20 gram X tuzu
- II. 150 gram su ile 30 gram X tuzu
- III. 100 gram su ile 50 gram X tuzu

**Karışımlarından hangilerinde doymuş çözelti elde edilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

**Çözüm:**

$$\begin{array}{ll} \text{I. } 100 \text{ gram suda } 40 \text{ gram tuz çözünürse} \\ \text{II. } 50 \text{ gram suda } x \text{ gram tuz çözünür.} \end{array}$$

$$x = 20 \text{ gram tuz çözünür. Çözelti doygundur.}$$

$$\begin{array}{ll} \text{III. } 100 \text{ gram suda } 40 \text{ gram tuz çözünürse} \\ \text{IV. } 150 \text{ gram suda } x \text{ gram tuz çözünür.} \end{array}$$

$$x = 60 \text{ gram tuz çözünür. Çözelti doymamıştır.}$$

V. 100 gram su 40 gram tuz çözüleceğinden çözelti doyar ve 10 gram tuzda çöker.

**Cevap E****Örnek 5:**

Şekildeki sabit sıcaklıkta bulunan saf X katısının sulu çözeltisi için,



- I. Doymuştur.
- II. Saf su eklenirse kesinlikle doymamış olur.
- III. X katısı ilavesi yapılrsa çözeltisi kütlesi artar.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Çözüm:**

Çözünmemiş katı içeren çözeltiler doymuştur(I). İlave edilen suyun miktarı belirli olmadığından dolayı II. öncülün doğruluğu kesin değildir. Çözünmemeyen katı çözelti kütlesini artırmaz. III. öncül yanlıştır.

**Cevap A****Örnek 6:**

Doymamış Y çözeltisine sabit sıcaklıkta bir miktar daha, saf Y katısı ilave ediliyor.

**Oluşan çözelti ile ilgili;**

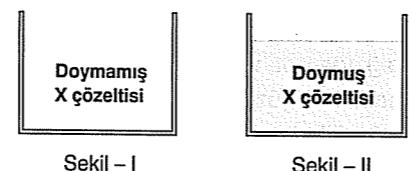
- I. Doymuştur.
- II. Derişimi artmıştır.
- III. Doymamıştır.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

**Çözüm:**

İlave edilen Y nin miktarı bilinmediğinden çözelti doygunluğa ulaşabilirde, doygunluğa ulaşamayabilirde fakat Y çözündükçe çözelti derişimi kesinlikle artar.

**Cevap B****Örnek 7:**

Aynı sıcaklıkta bulunan yukarıdaki X tuzunun sulu çözeltileri boş bir kapta karıştırıldığında oluşan yeni çözelti için,

- I. Doymuştur.
- II. Doymamıştır.
- III. Bir miktar X katısı çöker.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

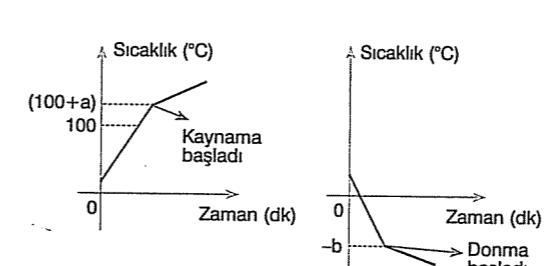
- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Çözüm:**

Oluşan yeni çözeltide doymamış olur. Çünkü doy whole ve doymamış çözeltilerin karışımı doymamıştır.

**Cevap A****Karışımın Fiziksel Özellikleri**

- Saf değildir.
- Homojen ya da heterojen olabilir.
- Belirli erime ve kaynama noktaları ile özkütleleri yoktur. Erime, kaynama noktaları ve özkütleleri bileşenlerin miktarları arasındaki orana göre değişir.
- Bileşenler kendi kimyasal özelliklerini kaybetmez.
- Bileşenleri her oranda karışabilir.
- Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilir.
- Çözeltilerin saf çözücülerine göre kaynama noktaları yüksek, donma noktaları düşüktür.

**Tuzlu suyun kaynama ve donma grafikleri****Not :**

- Glikoz suyun donma noktasının azalmasına, kaynama noktasının yükselmesine sebep olur. Bu yüzden araba motorlarına soğutma suyunun donmaması için antifiriz (glikol) konur. Antifiriz aynı zamanda yazın motorda hararetide engeller.

**Örnek 8:**

Kütlece % 10 luk NaCl tuzunun sulu çözeltisi için;

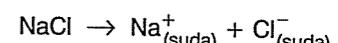
- I. Elektrolittir.
- II. Kaynama noktası aynı basınçta saf suyunkinden fazladır.
- III. Çözeltide  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonları vardır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

**Çözüm:**

NaCl sulu çözeltisinde



şeklinde çözünür.

Oluşan çözeltinin kaynama noktası aynı basınçta saf suyunkinden fazladır. Çözeltide iyonlar olduğu için elektrik akımını iletir (elektrolittir).

**Cevap E****Örnek 9:**

Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (mol/litre)
1	$t_1$	$M_1$
2	$t_2$	$M_2$
2	$t_3$	$M_3$

Yukarıdaki tabloda  $\text{O}_2$  gazının bazı basınç ve sıcaklık değerlerinde saf sudaki molar çözünürlükleri;  $M_1$ ,  $M_2$  ve  $M_3$  olarak verilmiştir.

Buna göre,  $\text{O}_2$  gazının molar çözünürlüklerinin  $M_3 > M_2 > M_1$  şeklinde olabilmesi için yukarıdaki sıcaklık değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $t_1 = t_2 > t_3$
- B)  $t_3 > t_1 = t_2$
- C)  $t_1 > t_2 = t_3$
- D)  $t_3 > t_1 > t_2$
- E)  $t_1 = t_2 = t_3$

**Çözüm:**

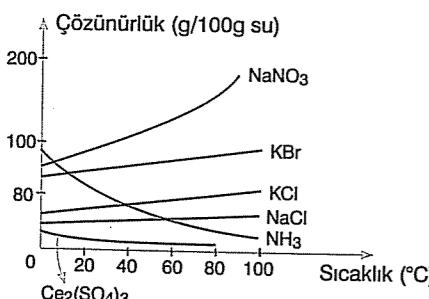
Gazların çözünürlüğü sabit sıcaklıkta basınç artırıldığça artar. Sabit basınçta sıcaklık artırıldığça ise çözünürlüğü azalır. Buna göre, basınçın en yüksek, sıcaklığın en düşük olduğu koşullarda çözünürlüğü en fazladır.  $M_3$  teki çözünürlüğün en fazla olması için basınç değeri en yüksek ve  $t_3$  sıcaklığı en düşük olmalıdır.  $M_1$  deki basınç ise en düşük olmalıdır. Sıcaklık değerleri  $t_1$  sıcaklığı ile  $t_2$  sıcaklığı aynı olabilir. Bu koşulları sağlayan A seçeneğidir.

**Cevap A**

## COZUNURLUK

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram veya  $100 \text{ cm}^3$  çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına çözünürlük denir.

Genelde  $X \text{ gram} / 100 \text{ gram su}$  şeklinde ifade edilir.



Çeşitli maddelerin sıcaklığa bağlı çözünürlükleri yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Bazı maddelerin çözünürlükleri sıcaklık arttıkça artarken, bazlarının ki azalır. NaCl gibi bazı maddelerin ise çözünürlükleri sıcaklıkla hemen hemen değişmez.

## Çözünürlüğe;

- Maddenin cinsi (çözücü veya çözünen cinsi)
- Sıcaklık
- Basınç
- Ortak iyon

etki eder.

## Not :

- Çözünen maddenin şeklini değiştirmek, toz haline getirmek,
- Çözeltiyi karıştırmak
- Çözücü - çözünen ilave etmek
- çözünürlüğü etkilemez.

Bunlar çözünme hızına etki eder.

Cözünme hızına ayrıca sıcaklık ve basınçta etki eder. Birim zamanda çözünen madde miktarına çözünme hızı denir.

## COZUNURLUGE ETKI EDEN FAKTORLER

## a) Çözücü ve Çözünenin Cinsi (Madde cinsi)

Oda şartlarında 100 gram suda NaCl (sodyum klorür) tuzu 36 gram, aynı sıcaklıkta  $K_2SO_4$  (potasyum sülfat) tuzu ise 11 gram çözünür. Dolayısıyla çözünen cinsi çözünürlüğü etkiler.

Çözünürlük maddenin karakteristik özelliklerindenidir. Genelde polar maddeler polar maddeleri, apolar maddelerde apolar maddeleri çözer.

Su polar (kutuplu) yapıya, zeytinyağı ise apolar (kutupsuz) yapıya sahiptir. NaCl tuzu iyonik (oldukça yüksek seviyede polar) yapıya sahip olduğundan suda; zeytinyağı, apolar yapıya sahip olan karbon tetraklorür( $CCl_4$ )de iyi çözünür.

## b) Sıcaklık Etkisi

Sıcaklığın artması genellikle katıların ve sıvıların sıvılardaki çözünürlüğünü artırırken gazların sıvılardaki çözünürlüğünü azaltır.

$100 \text{ cm}^3$  saf suda

$20^\circ\text{C}$  de 34 gram KCl (potasyum klorür) çözünürken

$50^\circ\text{C}$  de 42,6 gram çözünür.

Sıcaklık  $90^\circ\text{C}$  olduğunda 54 gram çözünür.

Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan maddelerde vardır. Örneğin; KOH, HCl,  $HNO_3$ ,  $NH_3$  ... gibi.

Bunun sebebi bazı maddelerin çözünmesinin endotermik (ısı alan) bazlarınınında ekzotermik (ısı veren) olmasıdır.

Endotermik çözünen maddelerin sıcaklık arttıkça çözünürlükleri de artar.

Gazların sıvılardaki çözünmesi ekzotermiktir.

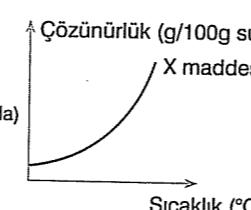
Katı ve sıvıların sıvılardaki çözünmesi endotermik veya ekzotermik olabilir.

➤ X: Katı ya da sıvı olabilir.

➤ Çözünme denklemi

$X + \text{ısı} + H_2O(s) \rightarrow X_{(suda)} + \text{ısı}$

şeklinde olur.

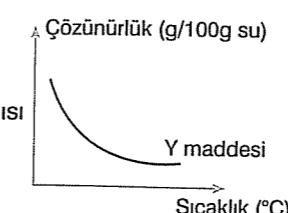


- Y: Katı, sıvı veya gaz olabilir.

➤ Çözünme denklemi

$Y + H_2O(s) \rightarrow Y_{(suda)} + \text{ısı}$

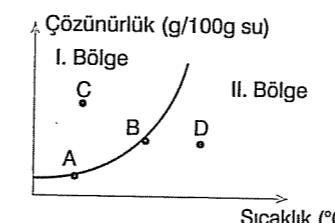
şeklinde olur.



Örneğin oksijen gazının bir litre saf sudaki çözünürlüğü  $25^\circ\text{C}$  ve  $50^\circ\text{C}$  de sırasıyla 0,031 gram ve 0,004 gramdır. Sıcaklık arttıkça oksijenin çözünürlüğü azalmıştır.

Solungaçlı solunum yapan balıkların özellikle soğuk suları tercih etmesi  $O_2$  gazının daha iyi çözünmesinden kaynaklanır. Yine gazozların soğuk içilmesinin önerilmesi ise  $CO_2$  gazının düşük sıcaklıkta daha iyi çözünmesiyle ilgilidir.

Saf X katısının sıcaklığına bağlı çözünürlük grafiğini yorumlanması:



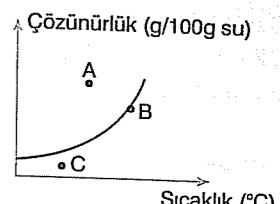
- A ve B de çözelti doygun ama B de her 100 gram su için A ya göre daha fazla çözünen vardır.

- C noktasında 100 gram suya atılan X katısının fazlası grafikteki doygunluk eğrisine kadar çöker. Son durumda çözeltiden farklı olarak çözünmemiş katı vardır. Yada çözelti başka koşullarda hazırlanıp C koşuluna getirilmiş, aşırı doymuş çözelti hazırlanmış olabilir.

- D ise çözelti doymamıştır.

## Örnek 9:

Saf X tuzuna ait çözünürlük sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre;

- A noktasında C ye göre daha derişiktir.
- B noktasında çözelti doymuştur.
- C noktasında çözelti doymamıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I, II ve III

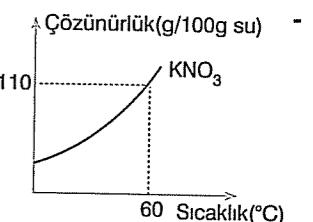
## Çözüm:

Grafikteki eğriye denk gelen noktalarda çözelti doymuş, eğrinin altındaki noktalarda çözelti doymamıştır. A da en fazla X tuzu içerdigidinden en derişik çözeltidir. B de çözelti doygundur. Buna göre, I, II ve III öncüllerri doğrudur.

## Cevap E

## Örnek 10:

$KNO_3$  ün çözünürlük sıcaklık grafiğine göre  $60^\circ\text{C}$  de 315 gram doymuş çözelti kaç gram su içerir?



- 115
- 150
- 175
- 200
- 215

## Çözüm:

$KNO_3$  ün  $60^\circ\text{C}$  deki çözünürlüğü 110 g/100 g sudur. Bu durumda  $60^\circ\text{C}$  de 100 gram suda 110 gram  $KNO_3$  çözülerek 210 gramlık doymuş çözelti hazırlanmış olur.

210 gramlık doygun çözeltinin 100 gramı su ise 315 gramlık doygun çözeltinin x gramı sudur.

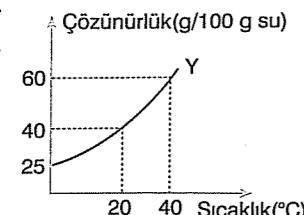
$$x = 150 \text{ gram su}$$

## Cevap B

Örnek 11:

Saf Y tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği yanında verilmiştir.

Grafiğe göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a)  $0^{\circ}\text{C}$  de doymuş 375 gram Y tuzu çözeltisi  $20^{\circ}\text{C}$  ye kadar ısındığında çözeltinin doygunluğa ulaşması için kaç gram tuz eklenmelidir?

b)  $40^{\circ}\text{C}$  50 gram su içinde yeterli Y çözünmesiyle hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$  ye soğutulduğunda çökelme olmaması için kaç gram su ilave edilmelidir?

c)  $20^{\circ}\text{C}$  de kütlece % 5 lik 400 gram Y çözeltisinin doygunluğa ulaşması için kaç gram daha Y tuzu ilave edilmelidir?

Çözüm:

a) Önce  $0^{\circ}\text{C}$  deki 375 doymuş çözeltideki Y ve su miktarı bulunur.

Y tuzunun  $0^{\circ}\text{C}$  deki çözünürlüğü  $25 \text{ g}/100 \text{ g}$  sudur. Bu durumda  $0^{\circ}\text{C}$  de 100 g suda 25 gram Y tuzu çözünerek 125 gram doymuş çözelti oluşur.

$0^{\circ}\text{C}$  de 125 gramlık doygun çözeltinin 25 gram Y ise  $0^{\circ}\text{C}$  de 375 gramlık doygun çözeltinin  $x$  gram Y dir.

$$x = 75 \text{ gram Y dir. } 300 \text{ gramı sudur.}$$

$20^{\circ}\text{C}$  de 300 gram suyun çözüleceği Y miktarı bulunur.

$20^{\circ}\text{C}$  de 100 gram su 40 gram Y çözerse

$20^{\circ}\text{C}$  de 300 gram su  $x$  gram Y çözer.

$$x = 120 \text{ gram Y çözünür.}$$

İlage edilecek Y miktarı ise  $Y = 120 - 75$

$$Y = 45 \text{ gramdır.}$$

b)  $40^{\circ}\text{C}$  de 50 gram suyun çözüleceği Y miktarı bulunur.

$40^{\circ}\text{C} 100 \text{ gram su } 60 \text{ gram Y çözerse}$

$40^{\circ}\text{C} 50 \text{ gram su } x \text{ gram Y çözer.}$

$$x = 30 \text{ gram Y çözünür.}$$

Sıcaklık  $20^{\circ}\text{C}$  ye düşürüldüğünden bu sıcaklıkta 30 gram Y tuzunu çözülecek su miktarı hesaplanır.

$20^{\circ}\text{C} 100 \text{ gram su } 40 \text{ gram Y çözer.}$

$20^{\circ}\text{C} x \text{ gram su } 30 \text{ gram Y çözer.}$

$$x = 75 \text{ gram su}$$

$$\text{İlage edilecek su miktarı } = 75 - 50 = 25 \text{ gramdır.}$$

c) Önce kütlece % 5 lik 400 gram Y çözeltideki su ve Y miktarını bulunur.

$$Y \text{ miktarı } = \frac{5}{100} \cdot 400 = 20 \text{ gramdır.}$$

$$\text{Su miktarı } = 400 - 20 = 380 \text{ gramdır.}$$

$20^{\circ}\text{C}$  de 380 gram suyun çözüleceği Y miktarı bulunur.

$100 \text{ gram su } 40 \text{ gram Y tuzu çözerse}$

$380 \text{ gram su } x \text{ gram Y çözer.}$

$$x = 152 \text{ gram Y çözer.}$$

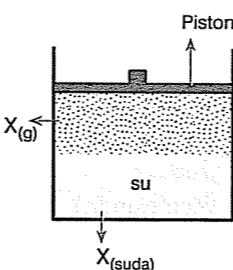
$$\text{İlage edilecek Y } = 152 - 20 = 132 \text{ gramdır.}$$

Bazı gazların sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi verilmiştir. (100 gram suda)

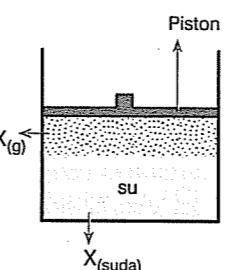
Madde	$0^{\circ}\text{C}$	$20^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C}$
$\text{O}_2(\text{gaz})$	0,007 gram	0,004 gram	0,003 gram
$\text{CO}_2(\text{gaz})$	0,33 gram	0,17 gram	0,097 gram
$\text{SO}_2(\text{gaz})$	22,8 gram	11,2 gram	5,3 gram

### c) Basınç Etkisi

Gazların sıvıdaki çözünürlüğü basıncın artırılmasıyla artar. Sıvı ve katıların çözünürlüğüne basıncın etki etmediği kabul edilir. Gazların sıvılardaki çözünürlüğü, çözelti üzerindeki gazın kısmı basıncı ile doğru orantılıdır. (Henry yasası).



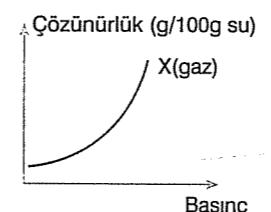
Şekil I



Şekil II

Sabit sıcaklıkta piston aşağı bastırıldığında (Şekil II) çözünmüş olan X miktarı artar.

Örneğin  $0^{\circ}\text{C}$  de 1L suda,  $\text{O}_2$  gazının çözünürlüğü 1 atm basınçta 0,05 L iken 2 atm de 0,1L dir.



Gazların cinsine göre gazın çözünürlüğü değişir. Örneğin,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{He}$  gibi gazların su moleküllerile etkileşimi azdır. Bu yüzden çözümlerini absorplama (tutunma) şeklindeki.

$\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HI}$  gibi gazlar ise suda tepkime vererek çözünürler. Bu yüzden çözünürlükleri yüksektir.

Özellikle asitli içeceklerde kapak açılınca basınç ve çözünürlük azalır. Çözeltiden kurtulan gaz dışarı çıkarken sıvı moleküllerini de sürüklere böylece köpürme olayı gerçekleşir.

### Not :

Dalgıçların oksijen tüplerinde oksijeni seyrletmek için  $\text{N}_2$  gazı kullanılır. Derinlere inince kanda çözünen  $\text{O}_2$  ve  $\text{N}_2$  gaz miktarı artar. Su yüzeyine çıktııklarında çözünen gaz, kanı terk ederken kılcal damarlarda kanın akış düzenini bozar ve vurgun denilen olay gerçekleşir. Günümüzde oksijenin seyrletilmesi için suda çok az çözülmesinden ve tanecik boyutu küçük olmasından dolayı He gazı kullanılır.

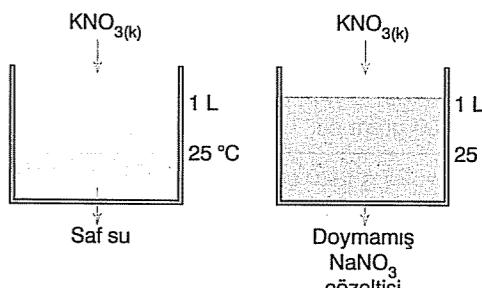


Dalgıçlar vurguna karşı özel kıyafetler giyerler.

### d) Ortak İyon Etkisi

Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük azalır. Çözünen maddenin iyonlarından içeren çözeltide çözünme oldukça az olur.

Örneğin,



$\text{KNO}_3$  saf suda daha çok çözünür.

Doymamış  $\text{NaNO}_3$  çözeltisindeki  $\text{NO}_3^-$  iyonları ortaktır. Bu da  $\text{KNO}_3$  katisının çözünmesini azaltır.

**Örnek 12:**

Saf X katısının saf suda çözünmesi sırasında;

- Cözücü miktarını artırmak
- İsitmak
- Katı toz haline getirmek

İşlemleri ayrı ayrı yapılmıyor.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- II. çözünmeyi hızlandırır.
- I. çözünürlüğü değişir.
- III. çözünen katı miktarını artırır.
- III. çözünme hızını değiştirmez.
- I yapılrken çözelti karıştırılırsa çözünme hızı azalır.

**Çözüm:**

Sıcaklık artışı çözünmeyi hızlandırdı çözünürlüğü değiştirir. Çözünürlük çözücü miktarına ve fiziksel değişikliğe bağlı değildir.

**Cevap A**

**Örnek 13:**

25 °C de X tuzunun doygun çözeltisi kütlece % 20 liktir. 40 °C de X tuzunun çözünürlüğü 60 g/100 g sudur.

**Buna göre, 40 °C de 480 gramlık doygun çözeltinin sıcaklığı 25 °C ye düşürülürse çöken tuzu çözmek için kaç gram su kullanılmalıdır?**

- A) 480    B) 420    C) 400    D) 380    E) 360

**Çözüm:**

25 °C de kütlece % 20 lik çözeltide 80 gram su, 20 gram tuz vardır.

O zaman, 80 gram su 20 gram tuzu çözerse

100 gram su x gram tuzu çözünür.

$$x = 25 \text{ g tuzu çözer.}$$

Yani 25°C deki çözünürlük 25g/100 g sudur.

40 °C de 100 gram su + 60 gram tuz = 160 gram doymuş çözelti

$$x \text{ gram su} + y \text{ gram tuz} = 480 \text{ gram} \\ \text{doymuş çözelti}$$

$$x = 300 \text{ gram su}$$

$$y = 180 \text{ gram tuz içerir.}$$

$$\begin{array}{ll} 25^\circ\text{C} \text{ de } 100 \text{ gram su} & 25 \text{ gram tuzu çözerse} \\ 300 \text{ gram su} & x \text{ gram tuzu çözünür.} \\ \hline x = 75 \text{ g tuzu çözer.} \end{array}$$

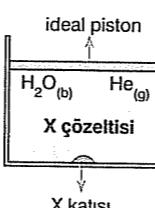
$$\text{Çöken tuz miktarı } 180 - 75 = 105 \text{ gramdır.}$$

$$\begin{array}{ll} 25^\circ\text{C} \text{ de } 100 \text{ gram su} & 25 \text{ gram tuzu çözerse} \\ x \text{ gram su} & 105 \text{ gram tuzu} \\ \hline x = 420 \text{ gram su gereklidir.} \end{array}$$

**Cevap B**

**Örnek 14:**

Bir miktar saf X tuzunun suda çözünmesiyle elde edilen doymuş çözelti ve cözünmemiş tuz yandaki ideal pistonlu kapta bulunmaktadır.



**Buna göre sabit sıcaklıkta,**

- Piston aşağı itilirse bir miktar tuzu çözünür.
- Piston yukarı çekilirse bir miktar tuzu çöker.
- Piston aşağı itilirse X'in çözünürlüğü değişmez.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

(He gazı X çözeltisinde çözünmemektedir.)

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I ve II  
D) II ve III    E) I, II ve III

**Çözüm:**

Piston yukarı çekilirse bir miktar su buharlaşır ve tuzun bir kısmı çöker. Piston aşağı itilirse bir miktar su buharı yoğunlaşır. Dıpteki tuzdan bir miktar çözünür. Çözünürlük sıvı miktarına bağlı değildir.

**Cevap E**

**Örnek 15:**

**Saf katıların saf sıvılardaki çözünme hızı,**

- Karıştırmanın şiddetine
- Sıcaklığa
- Katı taneciğinin büyüklüğüne
- Sıvının cinsine

**hangilerine bağlıdır?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I, II ve III  
D) II, III ve IV    E) I, II, III ve IV

**Çözüm:**

Cözünme hızının bağlı olduğu etkenler:

- Çözücüün cinsi
- Çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Tanecik büyülüğu
- Karıştırma işlemleri

**Cevap E**

**Örnek 17:**

Saf X tuzunun 10 °C deki çözünürlüğü 60 g/100 gram sudur.

**10 °C deki 300 gramlık kütlece % 20 lik X tuzu çözeltisini doygun hale getirebilmek için kaç gram daha saf X tuzu ilave edilmelidir?**

- A) 44    B) 54    C) 64    D) 74    E) 84

**Çözüm:**

$$10^\circ\text{C} \text{ de } 100 \text{ gram çözeltide } 20 \text{ gram X tuzu varsa}$$

$$300 \text{ gram çözeltide } y \text{ gram X tuzu vardır.}$$

$$y = 60 \text{ gram X tuzu çözünmüştür.}$$

$$\text{Su miktarı : } 300 - 60 = 240 \text{ gram su vardır.}$$

10 °C deki tuzun çözünürlüğünden yararlanarak

$$100 \text{ gram su} \quad 60 \text{ gram X tuzu çözerse}$$

$$240 \text{ gram su} \quad y \text{ gram X tuzunu çözer.}$$

$$y = 144 \text{ gram X tuzunu çözer.}$$

$$\text{İlave edilecek miktar } 144 - 60 = 84 \text{ gram}$$

**Cevap E**

**Çözüm:**

Katının toz haline getirilmesi temas yüzeyini artırır. Temas yüzeyinin ve sıcaklığın artırılması, çözünmeyi hızlandıran faktörlerdir I. ve III. öncül doğrudur.

Daha az çözücü kullanılması çözünme hızını azaltır. II. öncül yanlıştır.

**Cevap D**

**Örnek 18:**

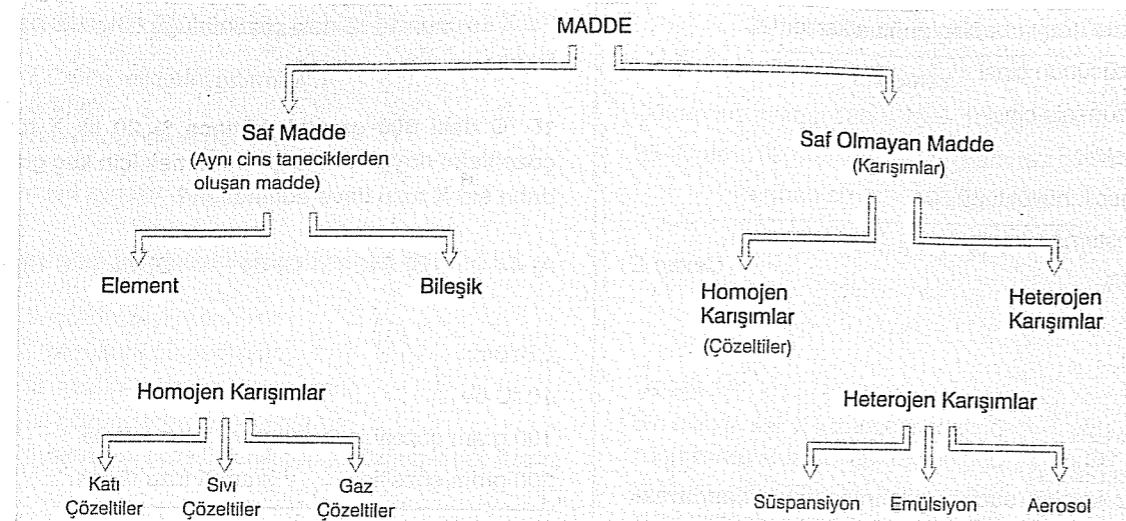
Aşağıdakilerden hangisi saf bir katının saf sıvıda çözünürlüğüne etki eder?

- Sıvı çözücüün miktarı
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Katının şekli
- Basınç

**Çözüm:**

Saf katıların çözünürlüğüne sıcaklık etki eder. Diğerleri çözünme hızına etki eder.

**Cevap B**

**MADDE**

Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan herşeye madde denir. Tabiatta milyonlarca çeşit madde vardır. Maddiye genel olarak yukarıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür.

**Element:**

Aynı cins atomlardan oluşan fiziksel veya kimyasal yollarla kendinden daha basit maddelere ayırtılamayan saf maddelere element denir.

Örneğin: C, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, He, Fe, Au...

**Bileşik:**

Farklı cins atomların kimyasal özelliklerini kaybederek belirli oranlarda birleşmesiyle oluşan saf maddelere bileşik denir.

Örneğin: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NaCl.. Bileşikler kimyasal yollarla farklı maddelere ayırtılabilirler.

**Karışım:**

Farklı cins maddelerin kimyasal özelliklerini kaybetmeksızın rastgele oranlarda karıştırılmasıyla oluşan saf olmayan maddelere karışım denir.

**Homojen Karışım:**

Özellikleri her yerinde aynı olan karışımlara homojen karışım denir. Homojen karışım tek fazlıdır.

Pirinç(katı - katı), etil alkol - su(sıvı - sıvı), tuzlu su(katı - sıvı) ... örnek olarak verilebilir.

**KARIŞIMLARIN AYRISTIRILMASI**

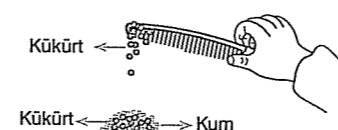
Karışımıları bileşenlerine ayırtırırken kaynama noktası, öz kütle, çözünürlük v.b. ayırt edici özelliklerinden yararlanır.

**1. ELEKTRİKLЕНME İLE AYIRMA**

Cam, ebonit veya plastik çubuk gibi bazı maddeler sürtünme ile elektriklenebilirler. Sürtünme ile elektriklenmiş olan bu tür maddeler kağıt, karabiber gibi hafif bazı maddeleri çekme özelliği gösterirler.

Elektriklenmiş madde tarafından çekilen madde ile çekilmeyen bir madde karışmış ise bu yöntemle karışım bileşenlerine ayırtılabilir.

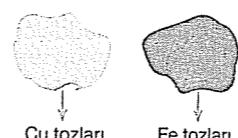
Örneğin ebonit çubuk veya tarak, yünlü bir kumaşa sürüldüğünde elektrik yüklenir, bu çubuk kükürt - kum karışımına yaklaştırıldığında kükürt çekilirken kum çekilmez. Böylelikle kum - kükürt karışımı elektriklenme yardımıyla ayırtılmış olur.

**2. MIKNATIS İLE AYIRMA**

Mıknatısın bazı maddeleri çekme özelliğinden faydalananlar bazı karışımı ayırtmak mümkündür. Mıknatıs tarafından çekilen maddelere ferromagnetik maddeler denir.

Mıknatıs; demir (Fe), kobalt (Co), nikel (Ni) metalerini çeker.

Fe tozlarıyla Au tozlarının karışmış olduğu bir karışma mıknatıs yaklaştırıldığında mıknatıs Fe tozlarını çekinceinden karışım ayırtılmış olur. Bu işlemin uygulanabilmesi için karışımındaki maddelerden birinin mıknatıs tarafından çekilirken diğerinin çekilmemesi gerekir. Aksi halde mıknatıs her iki maddeyi de çekiceinden veya çekmeyeceinden karışım ayırtılamaz.

**Örnek 19:**

- I. Demir - Nikel
- II. Kobalt - Bakır
- III. Altın - Gümüş

**Yukarıdaki heterojen karışımlardan hangileri mıknatıs yardımı ile ayırtılabilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

**Çözüm:**

Mıknatık Demir(Fe), Kobalt(Co) ve Nikel(Ni) metallerini çeker. Diğer metalleri çekmez. Mıknatıs ile ayırmada karışımındaki maddelerden en fazla bir tanesi ferromagnetik olmalıdır.

**Cevap B**

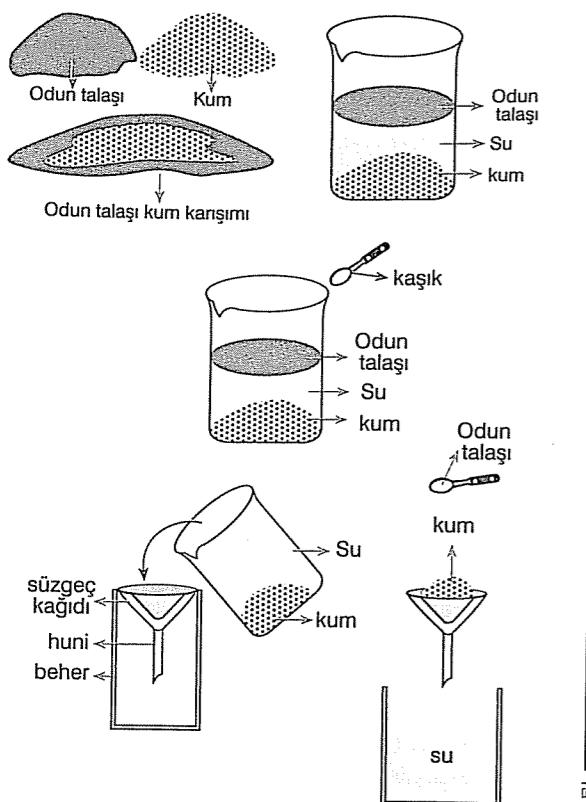
**3. ÖZKÜTLE FARKI İLE AYIRMA**

Özkütle farkı ile ayırma işlemi genelde katı-katı heterojen veya sıvı-sıvı heterojen karışımının ayırtılmasında kullanılır.

- a) Çöktürme
- b) Dekantasyon (Aktarma)
- c) Flotasyon (Yüzdürme)

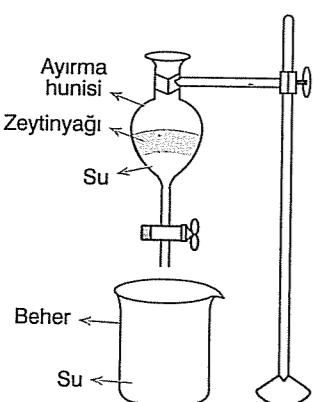
**Katı-katı heterojen karışımı ayırtırma:**

Bu tür bir karışımı ayırtırırken her iki katının da içinde çözünmediği ve özkütleleri bu iki katının öz kütleseri arasında olan bir sıvı kullanılır. Örneğin kum ile odun talaşı karışımına su ilave ettiğimizde her iki maddede suda çözünmez. Özkütleleri sudan büyük olan kum çökerken özkütleleri sudan küçük olan odun talaşı suyun yüzeyinde kalır. Yüzeydeki talaş spatuyl veya kaşık yardımıyla toplanırken kum da süzmeyele sudan ayrılır.



Bir başka örnek de çiftçilerin buğdayla samanı birbirinden ayırmasıdır. Buğday saman karışımı havaya savrulduğunda rüzgar öz kütlesi küçük olan samanı uzağa sürükler. Böylelikle buğday samandan ayrılmış olur.

**Sıvı-sıvı heterojen karışımı ayrıştırma:**  
Zeytinyağı-su karışımı ayıra hunisine konulduğunda öz kütlesi büyük olan su alta, öz kütlesi küçük olan zeytinyağı üstte yer alır. Ayıra hunisinin musluğu tüm su beherde toplanınca kadar açık tutulduğunda karışım ayrılmış olur.



Ayıra hunisinde iyi bir ayıra işlemi yapmak için kapiler boru kısmının kesitinin küçük ve musluğunu daha aşağıda olmalıdır. İnce kesitli borudan sıvı daha yavaş akar.

#### a) Çöktürme:

İki ya da daha fazla çözelti birbirine karıştırıldığında çözeltideki iyonların birbirile tepkime vererek çözünmesi az olan katı oluşmasına **çökme**, oluşan katıya **çökelek** yapılan işleme ise **çöktürme** denir. Örneğin; suyun arıtılmasında, atık sularda fosfatların uzaklaştırılması vb. işlemlerde çöktürme yöntemi yapılır.

Laboratuvara çöktürme iri tanecikler ile yapılırsa işlem beher glasta küçük tanecikler ile yapılırsa santifüj tüپünde yapılır.

Santrifüj işlemi ayrıca anlatılacaktır.

#### b) Dekantasyon (Aktarma):

Çöktürme işlemi tamamlanınca üstte kalan sıvı bulaandırılmadan sıvının başka bir kaba dikkatlice aktarılmasına **dekanasyon (aktarma)** denir.

Bu işlemde çökeleinin ağır, iri taneli ve kristal yapıda olması gereklidir.

Aktarmaya örnek olarak zeytinyağı çıkarma işleminde istenmeyen zeytin posalarının alınması veya topraktaki altının suyla karıştırılıp altının çökmesi beklenikten sonra yavaşça suyunun atılıp dipteki altının ayıklanması örnek verilebilir.

#### c) Flatsayıon (Yüzdürme):

Yüzdürme işlemi sudan hafif askıda olan katı taneciklerin su yüzeyine yükseltilerek karışımından alınmasıdır. Dünyada yüzdürme işlemi özellikle bakır, kurşun ve çinko cevherlerinin ayrıştırılmasında kullanılır.

### 4. TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANILARAK AYIRMA

Tanecik boyutları farklı olan maddeler,

#### a) Sızme

#### b) Eleme

#### c) Ayıklama

#### d) Diyaliz

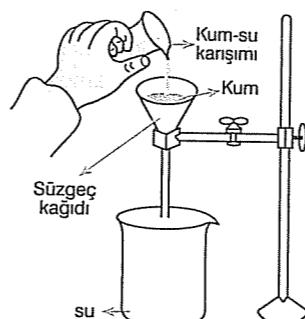
yöntemleri ile ayrılabilir.

#### a) Sızme ile Ayırma

Katı-sıvı veya katı-gaz heterojen karışımının ayrıştırılmasında **sızme** metodu kullanılır.

Örneğin kum-su karışımından süzgeç kağıdı yardımıyla kum ve su ayrırlabilir. Ancak sızme işleminde kullanılacak süzgeç kağıdının gözeneklerinin sızme ile ayrılacak katının taneciklerinden küçük olması gereklidir. Aksi halde yani parçacıkların küçük olması durumunda parçacıklar gözeneklerden geçer dolayısıyla karışım ayrırlamaz.

Günümüzde kirli havadaki tozu ayırmada kullanılan birçok hava filtreleri, maskeler gaz-katı heterojen karışımı ayıran bir tür süzgeçtir.



#### Not :

➤ Homojen şekerli - su veya tuzlu - su karışımı süzgeç kağıdına döküldüğünde karışım süzgeç kağıdından geçer.

#### b) Eleme

Eleme işleminde kullanılan araçlara **elek** denir. Farklı gözenekli elekler vardır. Eleme yönteminde; katı-katı heterojen karışımını ayrıştırmada tanecik boyutu farkından yararlanılır.

Kum-çakıl taşları karışımı ayrıştırmada eleme kullanılır.

#### c) Ayıklama

Tanecik boyutları, şekilleri vb. özellikleri farklı olan maddelerin oluşturduğu heterojen katı-katı karışımı ayrıştırılabilir.

Örneğin; kahve, nohut, pirinç gibi taneleri renklerine göre ayıklayan makineler vardır.

Çöplüklerdeki bazı metallerin mıknatıs ile ayrıştırılması da örnek olarak verilebilir.

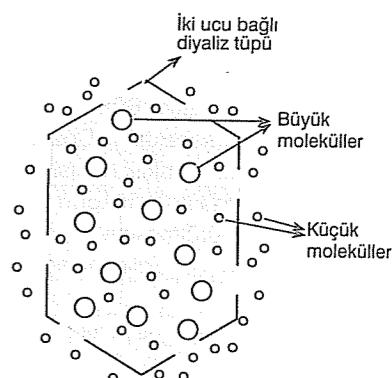
#### d) Diyaliz

Sıvı-katı heterojen karışımında katı süzgeç kağı-

dından geçebilecek kadar küçük ise sızme ile ayıramayacağı için santrifüjleme ile tanecikler çöktürülür. Ama bazı katı-sıvı karışımından da santrifüjleme yeterli olmayabilir. Bu kolloidal karışımarda ayrıştırma için **diyaliz yöntemi** kullanılır.

Diyaliz; kolloit karışımının gözenekli zarlardan geçebilmesi temelne dayanan çözümleme ve arıtma işlemidir.

Böbrekler diyaliz yöntemi ile çalışarak kolloit bir karışım olan kanı diyalizler. Böbrek rahatsızlıklarında diyaliz makinaları kullanılır.



Diyaliz tüpünde büyük moleküller içinde kalırken küçük moleküller yarı geçirgen zardan dışarı çıkar.

#### Örnek 20:

I. Buharlaştırma

II. Suda çözme

III. Sızme

**Bakır tozu ve sofra tuzundan oluşan bir karışımı ayırmada izlenilecek yol aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

A) I – II – III

B) III – I – II

C) II – I – III

D) II – III – I

E) I – III – II

#### Çözüm:

Karışım önce suya atılır. Tuz suda çözünür, bakır çözünmez. Sonra karışım sızılır, süzgeç kağıdında bakır tozları kalır. Geri kalan tuzlu su karışımından tuzu ayırmak için karışımındaki su buharlaştırılarak tuz elde edilir.

**Cevap D**



Gaz-gaz karışımıları hal değiştirmeye sıcaklıklar farkından yararlanılarak ayırtılabilir. Gaz karışımılarını ayırmada bir maddenin buharı soğutulduğunda, sıcaklık kaynama noktasına gelince madde sıvı hale dönüsür. Bu olaya **yögenlaşma** denir.

Örneğin azot gazi ve klor gazından oluşan karışım soğutulduğunda karışımın sıcaklığı önce klor gazının kaynama sıcaklığı olan  $-34^{\circ}\text{C}$  de sabitlenir. Bu sıcaklıkta klor gazi sıvılaşır. Böylelikle karışımından klor gazi ayrılmış olur. Soğutma işlemine devam edilirse  $-196^{\circ}\text{C}$  de azot gazi sıvılaşır.

## 7. SANTRİFÜJLEME (Çöktürme)

Merkez kaç kuvetiyle taneciklerin ayrılmasıdır. Dakikada 150.000 devirli bir ultra santrafüjde 1 gram maddein ağırlığı 1 kg dan fazla olur. Çamaşır makinalarında çamaşırın suyunun alınması bir çeşit santrafüjleme işlemidir. Tanbur hızla dönmeye başlayınca su damlacıkları çamaşırlardan ayrılır. Süzme bal yapımda, kan tahlillerinde bu yöntemden faydalananır. Sütün kreması bu yöntemle ayrılır.

### Örnek 22:

Saf X, Y ve Z maddeleri ile ilgili

- X sıvısı Y katısıyla heterojen karışım oluşturuyor.
  - X sıvısı Z sıvısıyla heterojen karışım oluşturuyor.
  - X sıvısı T sıvısıyla homojen karışım oluşturuyor.
- bilgileri veriliyor.

**Buna göre, bu karışımın ayırmaya yöntemi hangi şıktır doğru verilmiştir?**

- |                         |                        |                            |
|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| Süzgeç<br><u>kağıdı</u> | Ayrma<br><u>hunisi</u> | Ayrımsal<br><u>damıtma</u> |
| A) $X_{(s)} - Y_{(s)}$  | $X_{(s)} - T_{(s)}$    | $X_{(s)} - Z_{(s)}$        |
| B) $X_{(s)} - T_{(s)}$  | $X_{(s)} - Y_{(k)}$    | $X_{(s)} - Z_{(s)}$        |
| C) $X_{(s)} - Y_{(k)}$  | $X_{(s)} - Z_{(s)}$    | $X_{(s)} - T_{(s)}$        |
| D) $X_{(s)} - T_{(s)}$  | $X_{(s)} - Y_{(k)}$    | $X_{(s)} - Z_{(s)}$        |
| E) $X_{(s)} - Z_{(s)}$  | $X_{(s)} - Y_{(k)}$    | $X_{(s)} - Z_{(s)}$        |

### Çözüm:

Süzgeç kağıdıyla heterojen katı - sıvı karışım, ayırmaya hunisiyle heterojen sıvı - sıvı karışım, ayırmaya damıtma homojen sıvı - sıvı karışım ayırtırılır.

**Cevap C**

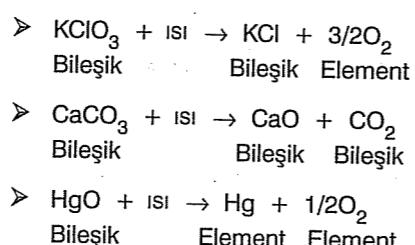
## BİLEŞİKLERİN AYRISTIRILMASI

Bileşiklerin ayırtılması için çeşitli yöntemlerden yararlanılır. Ancak unutulmamalıdır ki bileşiklerin ayırtılması kimyasal olayken karışımın ayırtılması fiziksel olaydır.

### 1-ISI ENERJİSİ İLE AYRİŞMA

Bazı bileşikler ısıtlıklarında parçalanabilirler.

Örneğin;



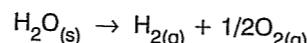
Denklemlerden de görüldüğü gibi bileşiklerin ayırtılması kimyasal bir olaydır. Bir bileşik parçalandığında oluşan maddeler element, bileşik veya her ikisi de olabilir.

### 2-ELEKTRİK ENERJİSİ İLE AYRİŞMA(ELEKTROLİZ)

Bazı bileşikleri elektrik enerjisiyle ayırtılabilir. Bu işlemeye **elektroliz** denir.

Elektrolizde kullanılan ve elektriği iletten sıviya **elektrolit**, güç kaynağına bağlanan metal çubuklara **elektrot**, güç kaynağının (+) ucunun bağlılığı **elektrota anot**, güç kaynağının (-) ucunun bağlılığı **elektrota katot** denir. Su elektroliz yardımıyla elementlere ayırtılabilir.

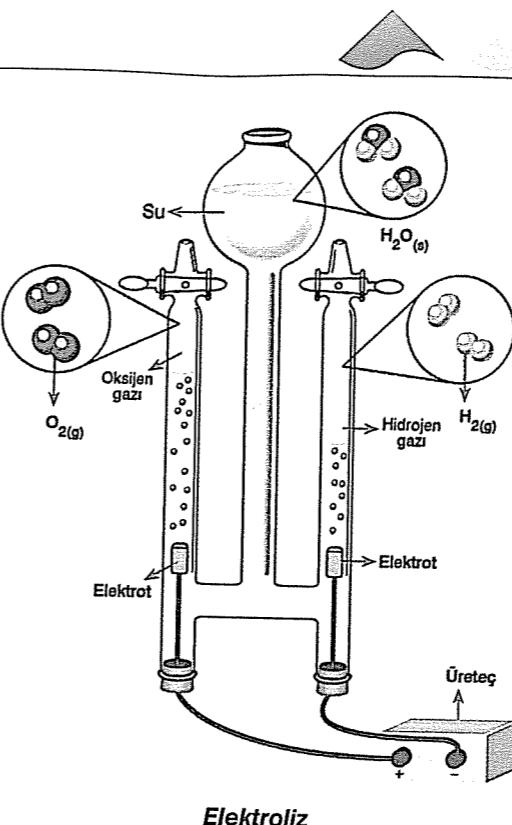
Bu olayın net denklemi,



şeklindedir.

### Not :

➢ Gerçekte saf su elektriği ihmal edilecek kadar az iletir. Elektrolizde sıvının elektriği iletmesi gereklidir. Bu nedenle suya bir miktar iletkenlik sağlayacak madde (Örnek:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) eklenir.



**Elektroliz**

Bu işlemde  $\text{H}_2$  gazi güç kaynağının (-) ucunun bağlılığı elektrota,  $\text{O}_2$  gazi ise güç kaynağının (+) ucunun bağlılığı elektrota toplanır. Toplanan  $\text{H}_2$  gazının hacminin  $\text{O}_2$  gazının hacmine oranı 2/1 dir.

### Not :

➢ Elektroliz sanayide, kaplamacılıkta ve birçok elementin saflaştırılmasında kullanılır. Uzay ve uçak endüstrisinde Mg-Al alaşımından Mg nin saf olarak eldesi elektroliz yolu ile olur.

### Örnek 23:

**Saf  $\text{H}_2\text{O}$  maddesini ayırmada aşağıdaki yöntemlerden hangisi uygulanır?**

- A) Santrafüjleme
- B) Damıtma
- C) Elektriklenme
- D) Kristallendirme
- E) Elektroliz

### Çözüm:

$\text{H}_2\text{O}$  bileşiktir. Bileşik sadece kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayırlar. Kimyasal yöntemler; Elektroliz, ısı enerjisi ile ayırma, ışık enerjisi ile ayırma gibi yöntemlerdir.

**Cevap E**

### Diger Ayırma Yöntemleri:

- Işık enerjisi yardımıyla da bazı bileşikler ayırtılabilir (**fotoliz**). Fotoğrafçılıkta film üzerindeki gümüş bileşikleri ışıkla temas edilince Ag elementi ayrılır.
- Bir diğer yol ise, metali; metal bileşigiden ayırmada daha etkin başka bir metalin kullanılmasıdır.

### Örnek 24:

Homojen X sıvısı damıtıldığında saf Y sıvısı ve saf Z katısı elde ediliyor.

**Buna göre,**

- I. X bileşiktir.
- II. Z elementtir.
- III. Y aynı cins taneciklerden oluşmuştur.

**hangileri kesinlikle doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

### Çözüm:

Y ve Z nin saf olması, onların element veya bileşik olabileceği anlamına gelir (I ve II). Y saf madde olduğundan yapısında aynı cins tanecikler vardır (III).

**Cevap C**

### Örnek 25:

- I. Sn - Zn heterojen karışımı erime noktası farkından yararlanılarak ayırtılabilir.
- II. Fe tozları - naftalin karışımı yoğunluk farkından yararlanılarak ayırtılabilir.
- III.  $H_2(g)$  -  $CO_2(g)$  karışımı yoğunlaşma noktası farkından yararlanılarak ayırtılabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

### Çözüm:

Katı katı karışımalar erime noktası farkından yararlanılarak ayırtılabilir. Fe tozu - naftalin karışımı suda çözünmez. Suya atıldığından naftalin su üzerinde kalır, Fe tozu dibe çöker. Gaz - gaz karışımı da yoğunlaşma noktası farkından yararlanılarak ayırtılabilir.

### Cevap E

### Örnek 26:

X, Y ve Z maddeleri ile ilgili olarak,  
X: Ayırma hunisiyle bileşenlerine ayrılır.  
Y: Eriyigi elektroliz edildiğinde elementlerine ayrılır.  
Z: Fiziksel ve kimyasal yollarla bileşenlerine ayırmaz. bilgileri veriliyor.

Buna göre,

- I. X maddesi homojendir.
- II. Z saf maddedir.
- III. Y bileşiktir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

### Çözüm:

Heterojen sıvı-sıvı karışımı ayırma hunisiyle bileşenlerine ayrılır. X maddesi heterojendir.

Elektroliz kimyasal bir yöntemdir. Bileşikler elektroliz ile elementlerine ayrılabilir. Buna göre Y maddesi bileşiktir.

Elementler fiziksel ve kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayırmaz. Z maddesi elementtir.

### Cevap D

### Örnek 27:

- I. Azot gazı
- II. Benzin
- III. Su
- IV. Etil alkol

Yukarıdaki maddelerden hangileri karıştırılırsa ayırmal damıtma ile bileşenlerine ayırtılabilir?

- A) I ve III      B) I ve IV      C) II ve III  
D) II ve IV      E) III ve IV

### Çözüm:

Birbir içinde çözünen sıvıların oluşturduğu homojen karışımalar ayırmal damıtma ile bileşenlerine ayrılır. Alkol suda çok çözünür. Azot gazı ve benzin suda ve alkolde çözünmez. Buna göre, alkol-su karışımı ayırmal damıtma ile bileşenlerine ayrılır.

### Cevap E

### Örnek 28:

Element, bileşik ve karışım olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri ile ilgili olarak;  
X: Fiziksel ve kimyasal yollarla daha basit parçalara ayırtılamıyor.  
Y: Fiziksel yollarla bileşenlerine ayırtılabilir.  
Z: Kimyasal yollarla bileşenlerine ayırtılabilir.  
bilgileri veriliyor.

Buna göre, X, Y ve Z aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

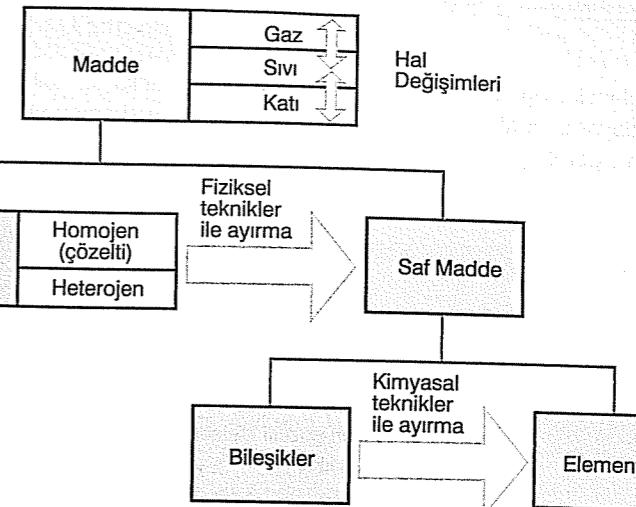
Element	Bileşik	Karışım
---------	---------	---------

- A) X      Y      Z  
B) X      Z      Y  
C) Y      X      Z  
D) Z      Y      X  
E) Z      X      Y

### Çözüm:

Elementler fiziksel ve kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayırmaz. Buna göre, X maddesi elementtir. Karışımalar fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayırtılabilir. Buna göre, Y maddesi karışımıdır. Bileşikler kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayırtır. Buna göre, Z maddesi bileşiktir.

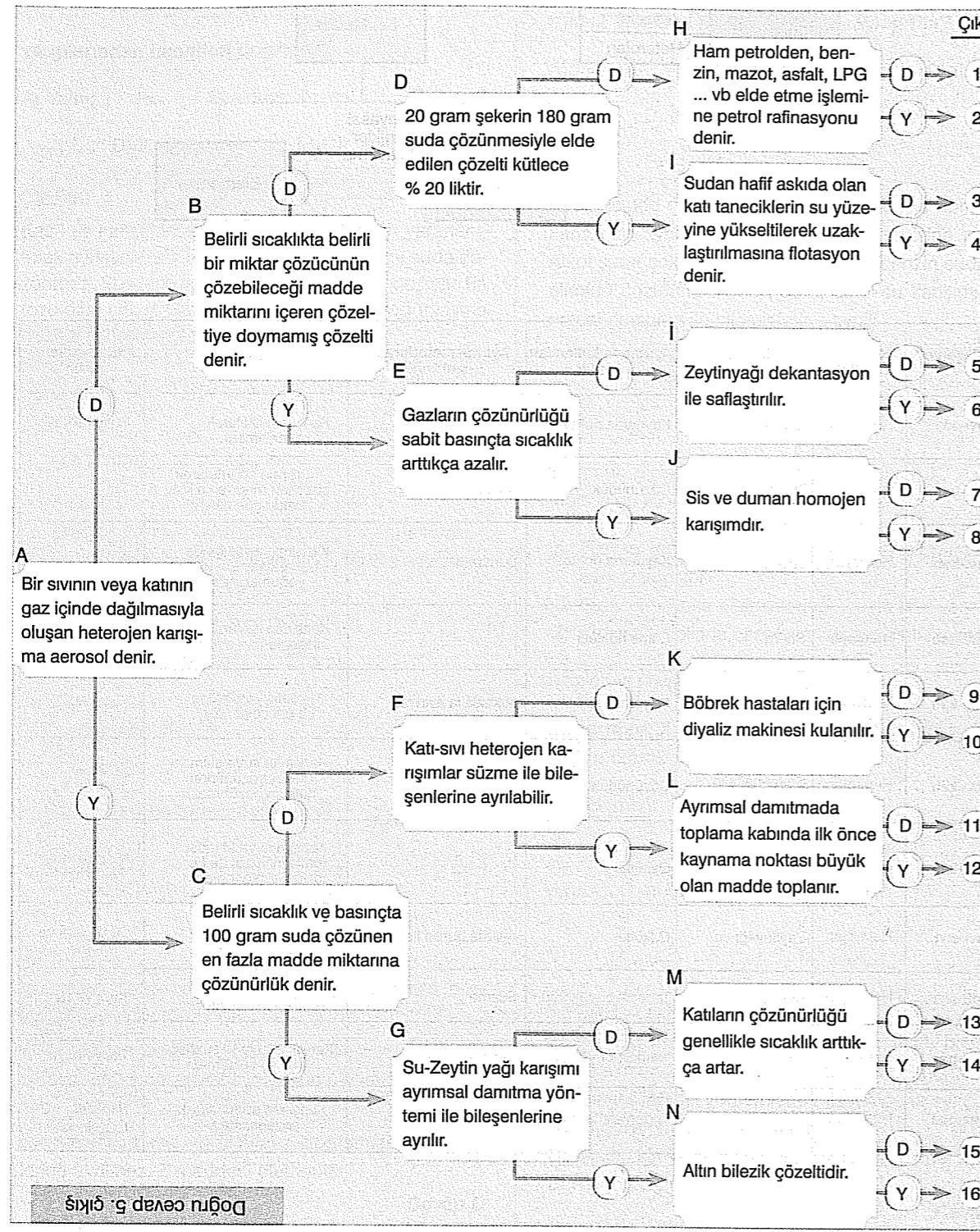
### Cevap B



Bileşenler	Karışım özelliği	Örnek	Ayırma kullanılan özellik	Ayırma metodunun özel ismi	İşlem	Elde edilen ürün
Sıvı-sıvı	Homojen	Etil alkol - su	Kaynama noktası	Ayırmalı damıtma	Karışımın ısıtılarak kaynatılması	Su ve alkol
Sıvı-katı	Homojen	Tuz-su	Cözünürlük	Kristallendirme	Karışımın soğutularak çözünen maddenin katı halde gökmeleri	Tuz
Sıvı-katı	Homojen	Tuz-su	Kaynama noktası	Damıtma	Karışımın ısıtıldığında buharlaşan suyun yoğunlaşması	Su
Katı-katı	Heterojen	Sn-Zn	Erime noktası	-	Karışımın ısıtılarak bileşenlerinin eritmesi	Sn ve Zn
Katı-katı	Heterojen	Fe-Au	Ferromanyetiklik	Mıknatısla ayırma	Mıknatıs yardımıyla Fe nin çekilmesi	Fe ve Au
Katı-katı	Heterojen	Şeker-naftalin	Cözünürlük	-	Karışımın suya atılması (şeker çözünürken naftalin çözünmez).	Şeker ve naftalin
Katı-katı	Heterojen	Fe tozları-naftalin	Özkütle	-	Karışım suya atılması (naftalin yüzeyde Fe tozları dipte toplanır).	Naftalin ve Fe tozları
Sıvı-sıvı	Heterojen	Zeytinyağı-su	Özkütle	Ayırma hunisi ile ayırma	Karışımın ayırma hunisinde ayrılması	Zeytinyağı ve su
Katı-sıvı	Heterojen	Kum-su	Tanecik büyülüklüğü	Süzme	Karışımın uygun süzgeçte sızulması	Kum ve su
Katı-gaz	Heterojen	Toz-hava	Tanecik büyülüklüğü	Süzme	Karışımın uygun süzgeçte (filtre) sızulması	Toz ve hava
Gaz-gaz	Homojen	$H_2(g)$ - $CO_2(g)$	Yoğunlaşma noktası	-	Karışımın soğutularak sıvılaştırılması	$H_2$ sıvısı $CO_2$ sıvısı

#### Tanılayıcı Dallanmış Ağac

Aşağıda birbiri ile bağlantılı **Doğru/Yanlış** tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç teknlığında bir çalışma verilmiştir. Soldan başlayarak bunların **doğru** ya da **yanlış** olduğuna karar veriniz. Verdiğiniz karara göre kaç numaralı çıkıştan çıkışınız gerekiğini işaretleyiniz.



DOĞRU - YANLIŞ

A) Astehtia verilen bilgilerdeki ölçüt ve ya varlığı olumsuzluklarla ilişkili farklılıklar isaretleviniz.

Gazların çözünürlüğü sabit sıcaklıkta basınç arttıkça azalır.

Katı bir maddenin direkt gaz fazına geçmesine süblimleşme denir.

12 Karbon ve daha fazla karbonlu alkanların yüksek sıcaklıklarda çeşitli katalizörlerle 5-10 karbonlu alkanlara kırılmasına katalitik kraking denir.

Damıtma kabındaki sıvı buharlaştırılıp oluşır. Toplama kabındaki bu sıvıya destilat denir.

Havadaki toz, duman ve bazı tanecikler hava özürleme cihazı ile uzaklaştırılır.

KNO turunun 1. etap efordeki davruyu özetleyen konuya ait

$\text{KNO}_3$  tuzundan atmosferdeki doymuş çözeltisinin kaynarına noktası, doymamış çözeltisinin kaynama noktasından küçüktür.

İki çözelti birbirine karıştırıldığında çözeltideki iyonların birbirleri ile tepkime vererek suda çözünmeyen katı oluşturmasına çökme denir.

Katı-sıvı heterojen karışımlarında üstte kalan sıvının bulandırılmadan başka bir kaba aktarılmasına dekantasyon denir.

Pirinc bakır-cinko alasıdır.

30 gram X katsının 70 gram suda tamamen çözünmesiyle elde edilen çözelti kütlece % 30 luktur.

Tunc (bakır-kalay) alaşımı ergime noktası farkından yararlanılarak bileşenlerine ayrıılır.

Katı-katı heterojen karışımıları bileşenlerine ayırmak için tanecik boyutundan yararlanılarak yapılan ayırma işlemine ekleme denir.

Katı-sıvı heterojen karışımıları eleme ile bileşenlerine ayrılır.

Maddeyi ıstıtarak nemini uzaklaştırmaya yoğunlaştırma denir.

Kola, maden suyu, gazoz gibi gazlı içecekler soğuk içilir.

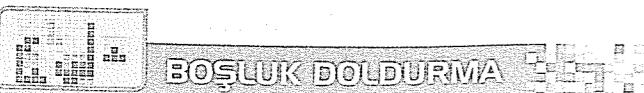
Katı maddeleri çözünürlik ve yoğunluk farkından yararlanıp sıvı yüzeyinden toplama işlemine des-tilasyon denir.

Tuz-şeker karışımını ayırmak için ayrimsal kristallendirme yöntemi kullanılır.

Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybeder.

A) 1. Yanlış	2. Doğru	3. Doğru	4. Doğru	5. Doğru	6. Doğru	7. Doğru	8. Yanlış	9. Doğru	10. Doğru	11. Doğru	12. Doğru	13. Doğru	14. Doğru	15. Yanlış	16. Yanlış	17. Doğru	18. Yanlış	19. Doğru	20. Yanlış
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	-----------	------------	-----------	------------

## TEST - 1 Çözümlü



B)

süzme	vurgun	çözücü-çözünen	kaynama noktası-donma noktası	madeni para
44 gram	artıkça	ayırma hunisi	fraksiyon kolonunun	% 40
seyreltilik	mıknatıs	tunç	ayırımsal damıtma	doymamış

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimelerden uygun olanlarını yazınız.

1. Kum-demirtozu karışımı ..... ile bileşenlerine ayrılır.
2. Katı-katı homojen karışımına ..... örnek olarak verilebilir.
3. Homojen sıvı-sıvı karışımalarını bileşenlerine ayırmak için ..... yöntemi kullanılır.
4. Basit damıtma ile ayırımsal damıtma arasındaki tek fark ..... bulunmasıdır.
5. Katının sıvı içerisinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımaları ..... yöntemiyle ayırtırılır.
6. 60 gram suda 40 gram şekerin tamamen çözünmesi ile oluşan çözelti kütlece ..... liktir.
7. Belirli bir sıcaklıkta belirli bir çözücüün çözüleceğinden daha az çözünen madde içeren çözeltiye ..... çözelti denir.
8. Çözeltiler ..... ve ..... gibi iki bileşenden oluşur.
9. Yoğunlukları farklı ve birbiri içinde çözünmeyecek sıvı-sıvı karışımalarını ayırmak için ..... kullanılır.
10. Sabit basınçta tuzlu suyun ..... saf suyunkinden büyktür. ..... ise saf suyunkinden küçüktür.
11. Vücut dokusunda çözünmüş olan gazların serbest gaz kabarcıkları haline geçerek oluşturduğu hastalıklara ..... denir.
12. Çözücü içinde çözünmüş madde miktarının az olduğu çözeltilere ..... çözelti denir.
13. Bakır ve kalay metallerinden oluşan alaşıma ..... denir.
14. 20 °C de çözünürlüğü 88 gram olan sodyum nitrat aynı sıcaklıkta 50 gram suda en fazla ..... gram çözünür.
15. Oksijen gazının çözünürlüğü sabit sıcaklıkta basınç ..... artar.

- B) 1. mıknatıs    2. madeni para    3. ayırımsal damıtma    4. fraksiyon kolonunun  
 5. süzme    6. % 40    7. doymamış    8. çözücü-çözünen  
 9. ayırma hunisi    10. kaynama noktası-donma noktası  
 11. vurgun    12. seyreltilik    13. tunç    14. 44    15. artıkça

**1.  $\text{CO}_2$  gazının sudaki çözünürlüğü;**

- I. Sıcaklığı
- II. Çözücü kütlesine
- III.  $\text{CO}_2$  gazının basıncına

**hangilerine bağlıdır?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I ve II  
 D) I ve III    E) I, II ve III

**5. Saf X katısının sudaki çözünürlüğü;**

- I. Katının şekline
- II. Sıcaklığı
- III. Suyun kütlesine

**hangilerine bağlı değildir?**

- A) Yalnız I    B) I ve II    C) I ve III  
 D) II ve III    E) I, II ve III

**6. Basınç(atm)    Sıcaklık(°C)**

I.	2	10
II.	0,5	54
III.	1	27

Saf X gazının yukarıdaki basınç ve sıcaklık değerlerine göre sudaki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III    B) I > III > II    C) I = II = III  
 D) III > II > I    E) III > I > II

**3. Saf X tuzunun 20 °C deki çözünürlüğü 7 gram/100 gram sudur.**

**Buna göre, 20 °C deki 100 gram suyla doygun çözelti hazırlamak için aşağıdaki tuz kütlerinden hangisi kullanılmaz?**

- A) 36    B) 54    C) 55    D) 76    E) 100

**3. Saf X tuzunun 20 °C deki çözünürlüğü 7 gram/100 gram sudur.**

**Buna göre, 20 °C deki 321 gram doygun çözeltide kaç gram çözünmüş X tuzu vardır?**

- A) 24    B) 21    C) 14    D) 12    E) 7

**4. Doymamış NaCl tuzunun sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su ilave edilirse;**

- I. Çözelti seyrelir.
- II. Çözelti kütlesi artar.
- III. Çözelti doygun olur.

**hangileri gerçekleşir?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I ve II  
 D) I ve III    E) I, II ve III

**7. 30 °C de saf X katısının sudaki çözünürlüğü 60 gram/100 gram sudur. 30 °C de 250 gram suya 170 gram saf X katısı ilave ediliyor.**

**Buna göre, oluşan çözelti için;**

- I. Doymuştur.
- II. Aşırı doymuştur.
- III. Çözelti kütlesi 400 gramdır.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I    B) I ve II    C) I ve III  
 D) II ve III    E) I, II ve III

## TEST - 1 Çözümlü

- 8. Doygun NaCl çözeltisinin bir miktar suyu aynı sıcaklıkta buharlaştırıldığında;**

- I. Bir miktar NaCl tuzu kristallenir.
- II. Çözelti kütlesi artar.
- III. Çözelti özkütlesi artar.

**hangileri doğru olur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

- 9. Aşağıdakilerden hangisi çözünürlüğe etki eden faktörlerden değildir?**

- A) Sıcaklık    B) Basınç    C) Çözücüünün cinsi  
D) Çözünenin cinsi    E) Çözücüünün miktarı

- 10. Kütlece % 40 lık şeker çözeltisindeki suyun  $\frac{2}{3}$  ü buharlaştırılıyor.**

**Çökelme olmadığına göre, son durumda çözelti kütlece yüzde kaçtır?**

- A) 20    B) 25    C) 30    D) 33,3    E) 66,6

- 11. Seyreltik bir çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar saf su ilavesi yapılıyor.**

**Buna göre, çözeltinin;**

- I. Yoğunluğu
- II. Kütlesi
- III. Kütlece % derişimi

**niceliklerinden hangileri azalır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

- 12. Sulu çözeltilerin tümü için;**

- I. Homojendirler.
- II. Kütlesi çözücü ve çözünen kütleleri toplamına eşittir.
- III. Elektriği çok iyi iletirler.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

- 13. I. Saf su**

- II. Doymuş NaCl tuzunun sulu çözeltisi
- III. Seyreltik NaCl tuzunun sulu çözeltisi

**Aynı ortamda bulunan yukarıdaki maddelerin kaynamaya başlama noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) I > II > III    B) II > I > III    C) II > III > I  
D) I > III > II    E) III > II > I

- 14. Aşağıdaki maddelerden hangisinde su molekülleri diğerlerine göre en düzenlidir?**

- A) Etil alkol su karışımı
- B) NaCl tuzu su karışımı
- C) Su buharı
- D) Buz
- E) Şeker ( $C_6H_{12}O_6$ ) li su karışımı

- 15. Saf sudaki çözünmesi ekzotermik olan X tuzunun doymamış sulu çözeltisini doymuş hale getirmek için;**

- I. Çözeltiyi ısıtma
- II. Çözeltiyi soğutma
- III. Çözeltiye aynı sıcaklıkta saf su ilave etme

**İşlemlerinden hangileri tek başına uygulanmalıdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

## TEST - 1 Çözümler

- 1. Gazların çözünürlüğü sıcaklığa, basınca, çözücü ve çözünenin cinsine bağlıdır.**  
Buna göre;  $CO_2$  gazının sudaki çözünürlüğü sıcakğa ve basınça bağlıdır I. ve III. öncül doğrudur. Çözücü kütlesinin çözünürlüğe etkisi yoktur II. öncül yanlıştır.

**Cevap D**

- 2. Belirli şartlarda çözebileceği maksimum mikardaki maddeyi çözmüş olan çözeltiye doymuş çözelti, çözebileceği maksimum mikardaki maddeyi çözmemiş olan çözeltiye de doymamış çözelti denir.**

X tuzunun  $25^{\circ}C$  deki çözünürlüğü  $54\text{ g}/100\text{ g}$  sudur. Öyleyse  $100\text{ g}$  suya;  $54\text{ g}$  ve üzerinde X tuzu ilave edilirse çözelti doymuş,  $54\text{ gram}$  altında X tuzu ilave edilirse çözelti doymamış olur. Dolayısıyla A seçeneğinde verilen  $36\text{ g}$  X tuzu içeren çözelti doymamıştır.

**Cevap A**

- 3. X tuzunun  $20^{\circ}C$  deki çözünürlüğü  $7\text{ g}/100\text{ g}$  sudur. Buna göre; X tuzunun  $20^{\circ}C$  deki doygun çözeltisi  $100\text{ g}$  suya  $7\text{ g}$  X tuzu ilave edilerek hazırlanır ve çözeltinin kütlesi  $107\text{ g}$  dir.**

Buradan denklemi kurarsak;

$107\text{ gram doygun çözeltinin } 7\text{ gramı X tuzu ise}$   
 $321\text{ gram doygun çözeltinin } x\text{ gramı X tuzudur.}$

$$x = 21\text{ g X tuzu}$$

**Cevap B**

- 4. Su ilavesi ile; çözünen maddenin çözücüye oranı azalacağından çözelti seyrer I. öncül doğrudur. Çözücü miktarı artacağından çözelti kütlesi artar II. öncül doğrudur.**

Doymamış çözeltiyi doygun hale getirmek için çözünen madde ilavesi yapılmalı veya çözücüünün bir kısmı buharlaştırılmalıdır III. öncül yanlıştır.

**Cevap C**

- 5. Katıların çözünürlüğüne etki eden faktörler çözücü ve çözünenin cinsi ile sıcaklık ve ortak iyon etkisidir.**  
Katının çözünürlüğü; şekline ve suyun kütlesine bağlı değildir, sıcaklığı bağlıdır.

**Cevap C**

## TEST - 1 Çözümler

8. Belirli şartlarda çözüleceği maksimum miktarındaki maddeyi çözmiş olan çözeltiye doygun çözelti denir. Doygun çözeltide çözünenin miktarı azaltılırsa çözünen madde miktarı da aynı oranda azalır. Dolayısıyla çözeltinin; kütlesi azalar ancak özkütlesi değişmez. I. öncül doğru, II. ve III. öncül yanlıştır.

**Cevap A**

9. Çözünürlüğe etki eden faktörler;

- Çözünenin cinsi
- Çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Basınç
- Ortak iyondur.

Çözücü miktarının çözünürlüğe etkisi yoktur.

**Cevap E**

10. Kütlege % 40 lık şeker çözeltisinin;

$$40 \text{ gramı şeker ve } 60 \text{ gramı sudur.} \\ \text{Buharlaştırılan su miktarı} = 60 \cdot \frac{2}{3} = 40 \text{ g su}$$

Son durumda çözelti 20 g su ve 40 g şekerden oluşur.

$$60 \text{ gram çözeltinin } 40 \text{ gramı şeker ise} \\ 100 \text{ gram çözeltinin } m \text{ gramı şekerdir.}$$

$m = \%66,6$  gramı şekerdir.

**Cevap E**

11. Çözeltiye çözücü ilavesi yapıldığında çözeltinin kütlesi artar ancak çözelti seyrelir. Seyrelen çözeltinin yoğunluğu ve kütlege % derişimi azalır.

**Cevap D**

12. Tüm çözeltiler homojendir. I. öncül doğrudur. Çözelti kütlesi çözücü ile çözünenin küteleri toplamına eşittir. II. öncül doğrudur.  
Sulu çözelti, iyonlarına ayrılarak çözünen bir maddenin suda çözünmesi ile hazırlanmışa (iyonal çözelti) elektriği iletir, moleküllerine ayrılarak çözünen bir madde ile hazırlanmışa (moleküler çözelti) elektriği iletmez. III. öncül yanlıştır.

**Cevap C**

13. NaCl çözeltisinin kaynama noktası saf sudan büyuktur. Çözünen madde miktarı arttıkça kaynama noktası artacaktır. Doymuş çözeltide çözünen madde miktarı seyreltek çözeltidekinden daha fazla olduğundan doymuş çözeltinin kaynama noktası en büyuktur.

**Cevap C**

14. Maddenin katı halden gaz hale doğru düzensizliği artar, gaz halden katı hale doğru da düzensizliği azalır. Dolayısıyla maddenin en düzenli hali katı halidir. Buz en düzenli haldedir.

**Cevap D**

15.  $X_{(\text{katı})} + \text{su} \rightarrow X_{(\text{suda})} + \text{ISI}$   
X katısının suda çözünmesi ekzotermiktir. Çözünmesi ekzotermik olan maddelerin çözeltileri ısıtıldığında çözünürlükleri azalır, soğutulduğunda çözünürlükleri artar.  
Doymamış olan X çözeltisinin sıcaklığı artırılarak X katısının çözünürlüğü düşürülmeli ve bu sayede çözelti doygun hale getirilmelidir.

**Cevap A**

## TEST - 2 Çözümlü

1. 1 atmosfer basınç altında bulunan ve birbiri içinde çözünebilen X, Y ve Z sıvılarının kaynama noktaları sırası ile 50, 79,9 ve 80 °C dir.

**Bu sıvılar ile hazırlanmış;**

- I. Y ve Z
- II. X, Y ve Z
- III. X ve Z

**karişimlarından hangilerin tüm bileşenlerine ayırmalı damıtma ile ayrılmasının beklenmesi?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

2. I. Demir – Nikel  
II. Nikel – Bakır  
III. Bakır – Çinko

**Yukarıda verilen metal çiftlerinden hangilerinin toz halindeki karışımı, mıknatıs yardımı ile ayrılabilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Şeker – su karışımını bileşenlerine ayırmak için;

- I. Damıtma
- II. Elektriklenme
- III. Süzme

**İşlemlerinden hangileri kullanılabilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

4. X ve Y maddeleri homojen karışım oluşturmaktadır.

**Buna göre;**

- I. Kristallendirme
- II. Damıtma
- III. Süzme

**yöntemlerinden hangileri ile X ve Y birbirinden kesinlikle ayırtılabilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

5. I. X, ısıtıldığında iki ayrı maddeye parçalanıyor.  
II. Y, her noktasında farklı özellik gösteriyor.  
III. Z, kimyasal yöntemlerle ayırmamaktadır.

**X, Y ve Z maddelerinin element, bileşik ve karışım olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

X	Y	Z
A) Karışım	Bileşik	Element
B) Element	Bileşik	Karışım
C) Bileşik	Element	Karışım
D) Bileşik	Karışım	Element
E) Karışım	Element	Bileşik

6. I. Suda çözme ve süzme  
II. Ayırmalı damıtma, damıtma

**Yukarıda verilen ayırmaya yöntemleri ile hangi karışım bileşenlerine ayırtılabilir?**

- A) İspiro
- B) Kum – Yemek tuzu
- C) Kolonya
- D) Şeker – Yemek tuzu
- E) Petrol

## TEST - 2 Çözümlü

7. Aşağıdaki karışımlardan hangisini bileşenlerine ayırmak için kullanılan özellik **yanlış** verilmiştir?

<u>Karışım</u>	<u>Özellik</u>
A) Kum – talaş	Özkütle
B) Demir – krom	Erime noktası
C) İspiro – su	Çözünürlük
D) Yağ – su	Özkütle
E) Kum – su	Çözünürlük

8. I. Kum – talaş  
II. Buğday – saman  
III. Zeytinyağı – su

Yukarıdaki heterojen karışımlardan hangileri özkütle farkından yararlanılarak ayrılabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

9. Aşağıdaki karışımı ayırmada kullanılan yöntemlerden;

- I. Homojen sıvı – sıvı : Damıtma  
II. Heterojen katı – sıvı : Süzme  
III. Heterojen sıvı – sıvı : Kristallendirme

hangileri doğru olarak verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

10. Etil alkol – su karışımını ayırmada kullanılan özellik aşağıdaki karışımların hangisini ayırmak için de kullanılır?

- A) Zeytinyağı – su      B) Petrol  
C) Tuzlu su      D) Ayran  
E) Kum – su

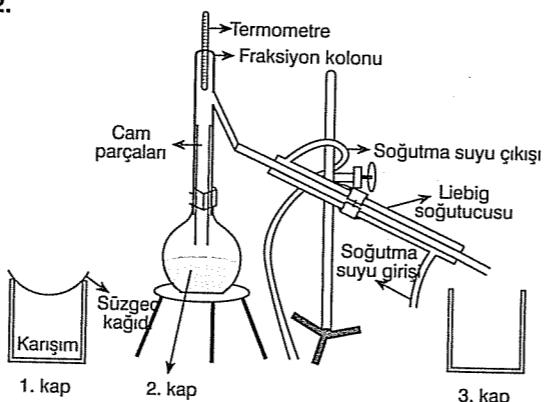
### 11. Karışım      Ayrılma Yöntemleri

X – Y	Kristallendirme
Y – Z	Ayrımsal damıtma

Yukarıdaki bilgilere göre X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A)	Tuz	Su	Zeytinyağı
B)	Şeker	Su	Alkol
C)	Kum	Su	Alkol
D)	Naftalin	Zeytinyağı	Su
E)	Tebeşir tozu	Su	Petrol

12.



Naftalin-su-alkol karışımı önce süzgeç kağıdından geçirilip kalan karışım 1. kapta toplanıyor. Daha sonra kalan karışım ayırsal damıtma ile ayrıstırılıyor.

Buna göre son durumda süzgeç kağıdında, 2. kapta ve 3. kapta bulunan maddeler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

<u>Süzgeç kağıdı</u>	<u>2. kap</u>	<u>3. kap</u>
A) Naftalin	Su	Alkol
B) Naftalin	Alkol-su	Alkol
C) Alkol	Naftalin-su	Su
D) Naftalin	Alkol-su	Su
E) Naftalin	Su	Su

## TEST - 2 Çözümler

1. Sıvı - sıvı homojen karışımlar ayırsal damıtma adı verilen yönteme kaynama noktaları farkından yararlanılarak ayrıstırılabilirler. Dolayısıyla, X ve Z karışımı bu yöntemle ayrıstırılabilir.

**Cevap D**

8. Kum - talaş karışımına su katıldığında talaşın öz kütlesi küçük olduğundan yüzeyde kalır, kum dibে çöker.

Buğday - saman karışımı havaya savrulduğunda rüzgar, özkütleşi küçük olan samanı uzağa sürüklər ve buğdaydan ayrılır. Zeytinyağı - su karışımında ise, ayıma hunisinde zeytinyağının öz kütlesi küçük olduğundan üstte toplanır. Su da alta toplanır.

**Cevap E**

2. Mıknatıs, demir, kobalt, nikel gibi maddeler çeker. Bu yüzden nikel - bakır karışımı birbirinden mıknatıs yardımıyla ayrılır.

**Cevap B**

3. Katı - sıvı homojen karışımı ayırmada ya damıtma ya da kristallendirme yöntemi kullanılır.

**Cevap A**

4. Katı - sıvı homojen karışımı ayırmada süzme yöntemi kesinlikle kullanılmaz.

**Cevap C**

10. Etil alkol - su karışımı kaynama noktası farkından yararlanılarak ayrılır. Petrol de bir karışımdır ve bileşenlerine kaynama noktası farkından yararlanarak ayrılır.

**Cevap B**

5. X, ısıtıldığında iki ayrı maddeye parçalanırsa bileşiktir.

Y, her noktasında farklı özellik gösteriyorsa heterojen karışımındır.

Z, kimyasal yöntemlerle ayırmayıpse elementtir.

**Cevap D**

6. Verilen ayırmaya yöntemleriyle şeker ve yemek tuzu ayrıstırılamaz.

**Cevap D**

7. İspiro - su karışımı ayırsal damıtma yöntemiyle ayrıstırılır.

**Cevap C**

11. Kristallendirme, katı - sıvı homojen karışımı ayırmada kullanılır. Ayırsal damıtma, sıvı - sıvı homojen karışımı ayırmada kullanılır.

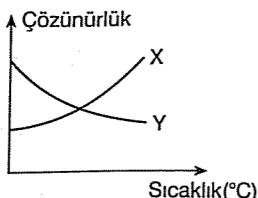
**Cevap B**

12. Naftalin - su - alkol karışımında naftalin çözünenmediğinden süzgeç kağıdında kalır. Geriye kalan alkol - su karışımında da alkolün kaynama noktası daha düşük olduğundan 3. kapta alkol toplanır. 2. kapta da su kalır.

**Cevap A**

### TEST - 3

1. Saf X ve Y maddelerinin çözünürlük-sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre;

- I. X katıdır.
- II. Y gazdır.
- III. Y katıdır.

hangileri doğru olabilir?

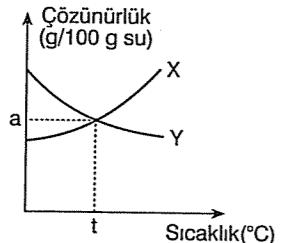
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

2.  $17^{\circ}\text{C}$  de saf XY tuzunun doygún 300 gramlık sulu çözeltisi kütlece % 20 liktir.

Saf XY tuzunun  $17^{\circ}\text{C}$  deki çözünürlüğü kaç gram/100 gram sudur?

- A) 15      B) 20      C) 25      D) 30      E) 35

3. Saf X ve Y tuzlarının çözünürlük-sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



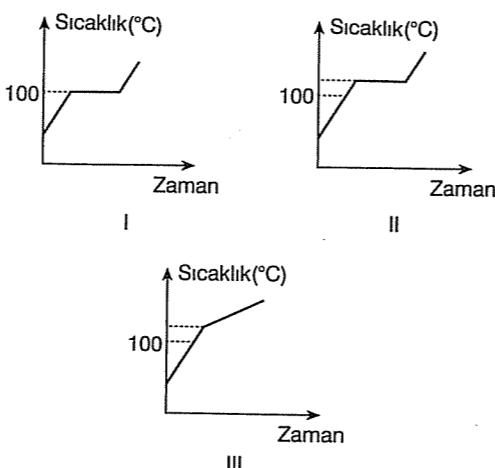
Buna göre;

- I.  $t^{\circ}\text{C}$  de X ve Y nin çözünürlükleri aynıdır.
- II.  $t^{\circ}\text{C}$  de doymuş X ve Y çözeltilerinde eşit kütlede X ve Y katıları vardır.
- III. X ve Y nin çözünmesi endotermiktir.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

- 4.



Yukarıdaki grafiklerden hangileri 1 atm basınçta doymamış şekerli su çözeltisinin kaynama grafiği olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisinde verilen çözelti türünün karşısındaki örnek yanlışır?

Cözücü	Cözünen	Örnek
A) Katı	Katı	Pirinç
B) Gaz	Gaz	Hava
C) Sıvı	Sıvı	Etil alkol-su
D) Sıvı	Katı	Deniz suyu
E) Gaz	Sıvı	Gazoz

6. Kütlece % 20 lik olan tuzun sulu çözeltisi;

- I.  $m$  gram tuz  $4m$  gram su
- II.  $m$  gram su  $4m$  gram tuz
- III.  $m$  gram su  $m$  gram tuz

hangileri ile hazırlanabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

### TEST - 3

7. Saf X katısının  $20^{\circ}\text{C}$  deki çözünürlüğü  $25 \text{ g}/100 \text{ g}$  su,  $50^{\circ}\text{C}$  deki çözünürlüğü  $60 \text{ g}/100 \text{ g}$  sudur.

Buna göre,  $50^{\circ}\text{C}$  de  $80 \text{ gram}$  X tuzu kullanılarak hazırlanan ve dipte katısı olmayan doygún çözelti  $20^{\circ}\text{C}$  ye soğutulduğunda kaç gram X katısı çöker?

- A) 30      B)  $\frac{100}{3}$       C)  $\frac{140}{3}$       D)  $\frac{170}{3}$       E) 70

8. Şeker ve saf su kullanılarak hazırlanan doymamış çözelti için,

- I. Elektrolittir.
- II. Homojendir.
- III. Aynı basınçta donmaya başlama noktası saf suyunkinden büyüktür.

hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

- 9.

Sıcaklık( $^{\circ}\text{C}$ )	10	20	30	40	50
Cözünürlük ( $\text{g}/100\text{g}$ su)	18	32	44	50	55

Yukarıdaki tabloda saf X katısının sıcaklığa bağlı çözünürlük değerleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. X tuzunun çözünmesi endotermiktir.
- II.  $20^{\circ}\text{C}$  de  $200 \text{ gram}$  su ile hazırllanmış doymamış X çözeltisinde  $64 \text{ gram}$ dan daha az X çözünmüştür.
- III.  $40^{\circ}\text{C}$  de doymuş çözelti kütlece % 50 liktir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

10.  $25^{\circ}\text{C}$  de  $\text{CaCO}_3$  ün çözünürlüğü  $0,0001 \text{ gram}/100 \text{ cm}^3$  sudur.  $25^{\circ}\text{C}$  de  $2000 \text{ litre}$  saf su kullanılarak hazırlanan çözeltide  $2 \text{ gram}$   $\text{CaCO}_3$  katısı kullanılmıştır.

Buna göre, oluşan çözelti ile ilgili olarak;

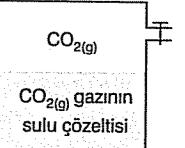
- I. Doymuştur.
- II. Derişiktir.
- III. Seyreltiktir.

hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

11. Aşağıdakilerden hangisi çözelti değildir?

- A) Metil alkol-su karışımı  
B)  $\text{H}_2$  ve  $\text{N}_2$  gazları karışımı  
C)  $\text{CO}_2$  gazi-su karışımı  
D) Zeytinyağı-su karışımı  
E) Tunç alaşımı



12. Şekildeki kapta çözeltisi ile dengede bulunan  $\text{CO}_2$  gazi varıdır.

Buna göre;

- I. Aynı sıcaklıkta  $\text{Ne}$  gazi ilavesi
- II. Sıcaklığın azaltılması
- III. Aynı sıcaklıkta  $\text{CO}_2$  gazının bir kısmının kaptan alınması

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa  $\text{CO}_2$  gazının çözünürlüğü artar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) II ve III      E) I, II ve III

**TEST - 4**

- I. Maden suyu
- II. Mazot - su karışımı
- III. Çay şekeri - su karışımı

**Yukarıdaki maddelerden hangileri çözeltidir?**

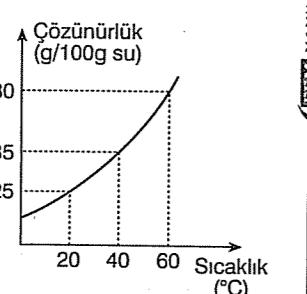
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) I, II ve III

2. Sabit sıcaklıkta saf bir tuzun etil alkoldeki çözünürlüğü 20 g/100 mL etil alkoldür.

**Buna göre, aynı sıcaklıkta 60 gram etil alkolde en çok kaç gram tuz çözünebilir?**  
(Etil alkolün yoğunluğu 0,8 g/mL dir.)

- A) 5      B) 10      C) 15      D) 20      E) 25

Saf X tuzunun değişik sıcaklıklarda çözünürlükleri yanında verilmiştir.



**Bu grafikten yararlanarak 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. soruları yanıtlayınız.**

3. 20 °C de doymuş X çözeltisi kütlece yüzde (%) kaçaktır?

- A) 10      B) 20      C) 25      D) 40      E) 50

4. 60 °C de 300 gram saf suda en fazla kaç gram X tuzu çözünebilir?

- A) 80      B) 160      C) 240      D) 270      E) 360

5. 40 °C de 200 gram suyla hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı 60 °C ye çıkarılırsa kaç gram daha X tuzu çözünebilir?

- A) 30      B) 40      C) 50      D) 70      E) 90

6. 60 °C de 45 gramlık doymuş çözeltide kaç gram X tuzu çözünmüştür?

- A) 20      B) 25      C) 30      D) 35      E) 40

7. 60 °C de 50 gram su kullanılarak hazırlanan doymamış X çözeltisinin sıcaklığı 20 °C ye düşürüldüğünde 20 gram X tuzu çöküyor.

**Buna göre, başlangıçta kaç gram X çözünmüştür?**

- A) 12,5      B) 25      C) 32,5      D) 45      E) 50

8. 60 °C de 200 gram su kullanılarak hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı azaltılarak 140 gram tuz çöktürülmüştür.

**Buna göre, çözeltinin sıcaklığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) 40 °C      B) 20 °C ile 40 °C arası      C) 30 °C  
D) 20 °C      E) 20 °C den düştür.

9. 60 °C de 25 gram su kullanılarak hazırlanan doygun çözelti kütlece yüzde kaçlık olur?

- A) 40      B) 44,4      C) 80      D) 88,8      E) 90

**TEST - 4**

10.  $\text{KNO}_3$  tuzunun doymamış sulu çözeltisinde çözünen tuzun miktarı arttıkça;

- I. Çözeltinin öz kütlesi
- II. Kaynamaya başlama noktası
- III. Çözeltinin kütlesi

**niceliklerinden hangileri artar?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

11.  $\text{NaCl}$  tuzunun sulu çözeltisi yandaki kapta olduğu gibi hazırlanıyor.



**Buna göre;**

- I. Çözelti homojendir.
- II. Aynı sıcaklıkta  $\text{NaCl}$  katısını çözecek kadar saf su eklenirse  $\text{NaCl}$  nin çözünürlüğü değişmez.
- III. Aynı sıcaklıkta  $\text{NaCl}$  katısı ilavesi yapılarsa çözeltinin kütlesi artar.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

12. Çözünmesi endotermik olan saf tuzun 40°C deki doymuş çözeltisinin sıcaklığı 10°C ye düşürülürse;

- I. Bir miktar tuz çöker.
- II. Çözelti kütlesi azalır.
- III. Çözelti doymamış hale gelir.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

13. I. Çözeltiyi karıştırmak
- II. Sıcaklığını değiştirmek
- III. Çözünen katayı toz haline getirmek

**Yukarıdakilerden hangileri hem çözünürlüğü, hem de çözünme hızını değiştirir?**

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

14. I. Homojendir.
- II. Elektrolittir (elektriği iletir).
- III. İyonal çözeldir.

**Yukarıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) Zeytinyağı-su      B) Naftalin-su  
C) Şeker-su      D)  $\text{KCl}$  tuzu ve su karışımı  
E) Benzin-su karışımı

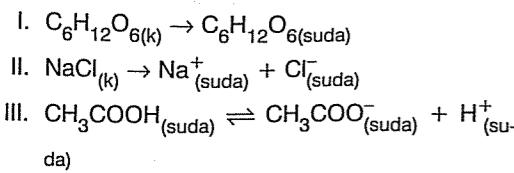
15. Aynı sıcaklıklarda X tuzunun kütlece yüzde 30 luk ve kütlece % 50 lik çözeltileri karıştırıldıklarında kütlece % 45 lik çözelti elde ediliyor.

**Kullanılan çözeltilerin kütleleri arasındaki oran aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{3}{4}$       D)  $\frac{3}{5}$       E)  $\frac{5}{4}$

## TEST - 5

1. Aşağıda bazı maddelerin suda çözünme denklemleri verilmiştir.



Buna göre, hangi maddenin sulu çözeltisi elektrolittir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II

2. Çözeltilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) Tek fazlı sistemlerdir.  
B) Çözücü ve çözünenden oluşur.  
C) Katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunabilir.  
D) Çözeltinin hacmi, çözücü ve çözünenin hacimleri toplamından küçüktür.  
E) Diferiç çözeltilerde çözünen oranı düşüktür.

3. Çözücü    Çözünen    Çözelti örneği

- |          |      |               |
|----------|------|---------------|
| I. Sıvı  | Sıvı | Etil alkol-su |
| II. Sıvı | Gaz  | Şekerli su    |
| III. Gaz | Gaz  | Hava          |

Yukarıdaki çözücü ve çözünene göre verilen çözelti örneklerinden hangileri yanlışır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

4. Çözünmesi ekzotermik olan X tuzunun doymamış çözeltisini doymuş hale getirmek için;

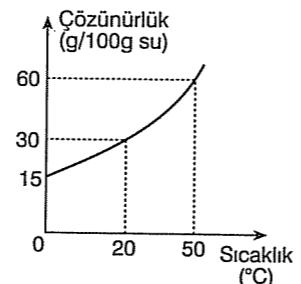
- I. Sıcaklığını azaltmak
- II. Çözünmesi endotermik olan ve X ile tepkime vermeyen saf Y tuzu ilave etmek.
- III. Sabit sıcaklıkta çözebileceği kadar saf X tuzu ilave etmek.

**İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılmalıdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

5. Saf X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışır?



- A) X'in 0°C deki çözünürlüğü 15 gram/100 gram sudur.  
B) 20°C de 65 gram doymuş çözeltinin 15 gramı X'tir.  
C) 0°C de 11,5 gram doymuş çözeltinin sıcaklığı 20°C ye yükseltiliğinde çözeltinin tekrar doygun olması için 1,5 gram saf X tuzu ilave edilmelidir.  
D) Çözünmesi ekzotermiktir.  
E) 50°C de 50 gram suya 35 gram X atıldığında 5 gramı çözünmeden kalır.

6. Aşağıdakilerden hangisi yemek tuzunun (NaCl) çözünürlüğünü değiştirir?

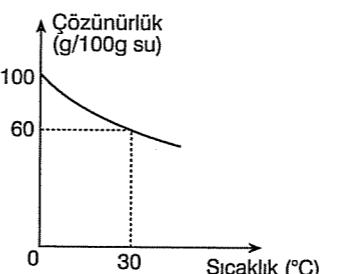
- A) Çözücü hacmi
- B) Yemek tuzunun tanecik büyüklüğü
- C) Çözeltinin karıştırılması
- D) Yemek tuzunun kütlesi
- E) Çözücüün cinsi

8. 20°C de 300 gram doymuş A çözeltisi vardır. Çözeltinin sıcaklığı 5°C ye düşürüldüğünde çözelti kütlesi % 50 azalmaktadır.

5 °C deki doygun çözelti kütlece % 20 lik olduğuna göre, çözeltideki A'nın kütlesi kaç gramdır?

- A) 15      B) 18      C) 25      D) 28      E) 30

7. Saf X katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- I. X katısının çözünmesi ekzotermiktir.
- II. 0 °C de doymuş X çözeltisi, 30°C deki doymuş X çözeltisinden daha deriştir.
- III. 0 °C de doymuş X çözeltisi kütlece % 50 liktir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

9. Saf X tuzunun 40 °C deki çözünürlüğü 60 gram/100 gram sudur. 40°C de 80 gram su içerisinde 60 gram X tuzu atılıyor.

Çözeltede aynı sıcaklıkta X tuzunun tamamının çözünmesi için;

- I. 10 gram su buharlaştırılmalı
- II. 20 gram su ilave edilmeli
- III. 10 gram su ilave edilmeli

hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

10. Kütlece % 25 lik 1L NaOH çözeltisinin özütlesi 1,2 g/mL olduğuna göre, çözeltide kaç gram NaOH çözünmüştür?

- A) 320      B) 300      C) 280      D) 160      E) 140

## TEST - 6

<u>Karışım</u>	<u>Ayrılma yöntemi</u>
I. Yemek tuzu - kara biber	Elektriklenme
II. Demir tozu - bakır tozu	Ayrılma hunisi
III. Etil alkol - su	Ayrımsal damıtma

**Yukarıdaki karışımlara karşılık verilen ayırma yöntemlerinden hangileri yanlışdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) I, II ve III

2. I. Heterojen sıvı - sıvı karışımı  
 II. Heterojen sıvı - katı karışımı  
 III. Homojen sıvı - katı karışımı

**Yukarıdaki maddelerin ayrıştırma yöntemleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

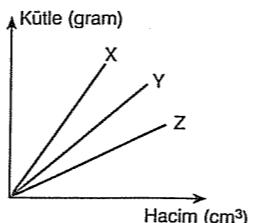
<u>Ayrılma hunisi</u>	<u>Süzme</u>	<u>Kristallendirme</u>
A)	I	II
B)	I	III
C)	II	I
D)	III	I
E)	III	II

3. I. Çinko - Kobalt  
 II. Karbon - Gümüş  
 III. Demir - Nikel

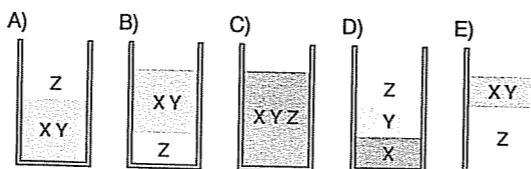
**Yukarıdaki heterojen karışımlardan hangileri mıknatıs yardımı ile ayrılabilir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) I, II ve III

4. Aynı sıcaklıktaki saf X, Y ve Z sıvılarının kütle-hacim grafiği yanında verilmiştir.



**Eşit hacimli X, Y ve Z sıvılarının karıştırılmasıyla elde edilen karışımın görüntüsü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**  
 (X ve Y sıvıları birbiri içinde çözünürken Z çözünmemektedir.)



5. Madde Erime Noktası(°C) Kaynama Noktası(°C)

X	-90	40
Y	-170	-90
Z	-18	78
T	20	170

1 atm basınçta saf X, Y, Z ve T nin erime ve kaynama noktaları verilmiştir.

**Buna göre, oda koşullarında (25°C ve 1 atm) bulunan X, Y, Z ve T için;**

- I. X-Y karışımı yoğunlaştırma ile ayrılabilir.  
 II. Z-T karışımı ayrımsal damıtma ile ayrılabilir.  
 III. X-T karışımı kesinlikle homojendir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

6. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?**

- A) Etil alkol - su karışımı kaynama noktası farkından yararlanılarak ayrılır.  
 B) Mazot - su karışımı yoğunluk farkından yararlanılarak ayrılır.  
 C) Sofra tuzu - kum karışımı çözünürlük farkından yararlanılarak ayrılır.  
 D) Bakır - nikel karışımı mıknatıslandırma ile ayrılır.  
 E) Petrol yoğunluk farkından yararlanılarak ayrılır.

7. **Cıva(II)oksit ( $HgO$ ) maddesinden oksijen gazı elde etmek için aşağıdaki yöntemlerden hangisi uygulanır?**

- A) Fotoliz  
 B) Elektriklenme  
 C) Ayrımsal damıtma  
 D) Isı enerjisi ile ayrıştırma  
 E) Mıknatıslama

8. I.  $CO_2$  gazı - su  
 II. Etil alkol - su  
 III. Tebeşir tozu - su

**Yukarıdaki karışımların hangileri ayrımsal damıtma yoluyla bileşenlerine ayrılabilir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

9. Birbirini içinde cözünmeyen kum-su karışımı süzgeç kağıdı ile ayrılabiltiği halde zeytinyağı-su karışımı ayıramamaktadır.

**Bunun sebebi;**

- I. Tanecik büyüklüğü  
 II. Çözünürlük farkı  
 III. Yoğunluk farkı

**hangileri olamaz?**

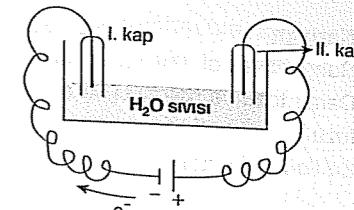
- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

10. Çamaşır sodası ( $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ), demirtozu ( $Fe_{(k)}$ ) ve kum karışımını birbirlerinden ayırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmaz?

- A) Suda çözme      B) Süzme      C) Mıknatıslama  
 D) Kristallendirme      E) Fotoliz

## TEST - 6

11.



**Yukarıdaki elektroliz düzeneğinde saf suya bir miktar seyreltik sülfürik asit ilave edilerek elektroliz edilmektedir.**

**Buna göre;**

- I. I. kap katottur.  
 II. II. kapta  $O_2$  gazı toplanır.  
 III. I. kaptaki toplanan gazın hacmi II. kaptakinden daha fazladır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**  
 ( $e^-$ : Elektron)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III

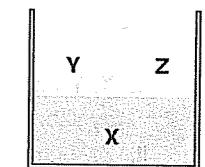
12. Kaynama noktaları sırasıyla 100°C, 54°C, 176°C olan saf X, Y ve Z sıvılarından oluşan homojen karışım, ayrımsal damıtma ile ayrılıyor.

**Sıvıların toplanma sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) X, Y, Z      B) Z, Y, X      C) X, Z, Y  
 D) Y, X, Z      E) Y, Z, X

13. Kaynama noktaları farklı saf X, Y, Z sıvıları karıştırıldığında şekildeki görünüm elde edilmektedir.

**Bu karışımı ayırmak için;**



- I. Ayrımsal damıtma  
 II. Ayrılma hunisi ile ayırma  
 III. Süzme  
 IV. Kristallendirme  
 V. Fotoliz

**yöntemlerinden hangilerinin uygulanmasına gerek yoktur?**

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) III, IV ve V  
 D) I, III ve IV      E) IV ve V

## TEST - 7

- 1. Karışım**
- I. Su ve etil alkol
  - II. Demir tozu ve sofra tuzu
  - III. Su ve zeytinyağı
- Ayrma yöntemi**
- Ayrımsal damıtma
  - Mıknatışlanma
  - Ayrma hunisi

**Yukarıda verilen karışımıları bileşenlerine ayırmak için kullanılan ayırmaya yöntemlerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II      B) I ve II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

- 2. Katı - sıvı heterojen karışımıları ayırmada kullanılan yöntem aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Damıtma      B) Süzme  
 C) Ayrımsal damıtma      D) Ayırma hunisi  
 E) Kristallendirme

- 3. X, Y ve Z maddeleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.**

- I. X, Y karışımı ayırma hunisi ile bileşenlerine ayrılabilir.  
 II. Z, Y karışımı ayrımsal damıtma düzeneği yardımıyla bileşenlerine ayrılabilir.

**Buna göre; X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

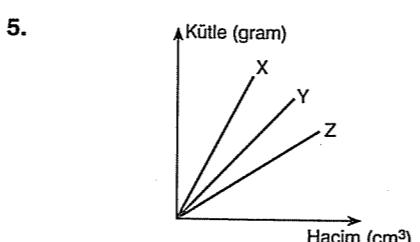
X	Y	Z
A) Zeytinyağı	Su	Metil alkol
B) Su	Metil alkol	Zeytinyağı
C) Demirtozu	Zeytinyağı	Su
D) Oduntalaşı	Su	Etil alkol
E) Zeytinyağı	Su	Oduntalaşı

- 4. Heterojen bir karışımın bileşenlerine ayrılmamasında mıknatışlanma, süzme ve ayrımsal damıtma yöntemleri kullanılıyor.**

**Buna göre, karışım aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) Naftalin - tuz - etil alkol  
 B) Demir tozu - su - zeytinyağı - etil alkol  
 C) Demir tozu - naftalin - su - etil alkol  
 D) Nikel tozu - odun talaşı - etil alkol  
 E) Demir tozu - tuz - zeytinyağı

İFEM YAYINLARI



**Aynı sıcaklıklı saf X, Y ve Z sıvılarının kütle - hacim grafiği yukarıda verilmiştir.**

**Buna göre;**

- I. X ve Y karışımı ayırma hunisi ile bileşenlerine ayrılır.  
 II. X ve Z karışımı ayırma hunisi ile bileşenlerine ayrılır.  
 III. Y ve Z karışımı ayrımsal damıtma ile bileşenlerine ayrılır.

**hangileri doğrudur?**

(X ve Y sıvıları birbiri içinde çözünürken, Z sıvısı X, Y sıvılarında çözünmemektedir.)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III

## TEST - 7

- 6. I. Mazot - su karışımı süzme yöntemi ile ayrılır.  
 II. Yemek tuzu - kum karışımı çözünürlük farkından yararlanılarak ayrılır.  
 III. Bakır tozu - nikel toz karışımı mıknatışlanma ile ayrılır.**

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri yanlışdır?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) I ve III      E) I, II ve III

- 9. Buğday - saman karışımını ayırmada kullanılan özellik aşağıdakilerden hangisini ayırmak için de kullanılır?**

- A) Petrol      B) Tuzlu su  
 C) Kolonya      D) Zeytinyağı - su  
 E) Şeker - yemek tuzu

- 10. Aşağıda verilen karışımıları bileşenlerine ayırmada kullanılan yöntemlerden hangisi yanlış verilmiştir?**

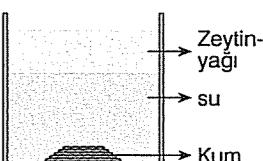
Karışım	Ayrma yöntemi
A) Petrol	Ayrımsal damıtma
B) Zeytinyağı - su	Süzme
C) Demir tozu - kükür tozu	Mıknatışlanma
D) Tuz - şeker	Ayrımsal kristallendirme
E) Kum - su	Süzme

- 11. Karışım**
- I. Etil alkol - su  
 II. Kum - su  
 III. Zeytinyağı - su
- Ayırma Yöntemi**
- A) Ayrımsal damıtma  
 B) Süzme  
 C) Mıknatışlanma

**Yukarıdaki karışımıları ayırtırmak için verilen yöntemlerden hangileri yanlışdır?**

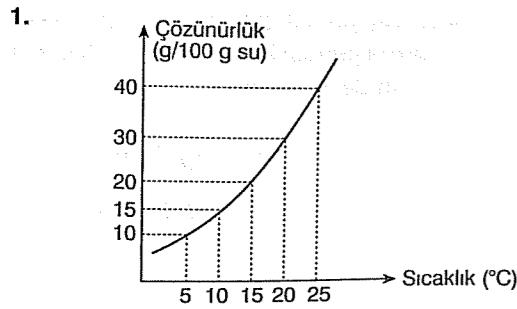
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) I, II ve III

- 12. Şekildeki kapta bulunan karışım, aşağıdakilerden hangileri ile ayırtılabilir?**



- A) Süzme - Ayırma hunisi  
 B) Ayrımsal damıtma - Ayırma hunisi  
 C) Kristallendirme - Süzme  
 D) Ayrımsal damıtma - Kristallendirme  
 E) Süzme - Kristallendirme

## Yazılıya Hazırlık Soruları

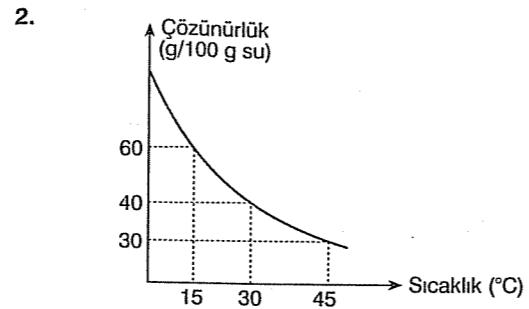


Grafikte X tuzunun çözünürlük - sıcaklık değişimi verilmiştir.

Buna göre;

- 15 °C de 18 gram doymuş çözelti hazırlamak için kaç gram su gereklidir?
- 10 °C de hazırlanan 460 gram doymuş çözelti 25 °C ye ısıtılrken suyun yarısı buharlaştırılıyor. 25 °C deki çözeltinin doymuş olması için kaç gram tuz ilave edilmelidir?
- 150 mL suda X tuzu çözüleerek hazırlanan çözeltinin sıcaklığı 15 °C ye düşürüldüğünde 16 gram X tuzu çöktüğüne göre, başlangıçta kaç gram X tuzu çözülmüştür?
- 25 °C de 90 gram X tuzu ile hazırlanan 690 gram çözelti soğutuluyor. Katı oluşumu hangi sıcaklık değerinin altında gözlenir?

Çözüm:



Yukarıda A tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- 45 °C de 250 gram su ile hazırlanan doygun çözelti 15 °C ye soğutulduğunda çözeltinin doygun olması için kaç gram tuz eklenmelidir?
- Kütlece % 20 lik 300 gram A tuzu çözeltisini 30 °C de doygun hale getirmek için kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

Çözüm:

## Yazılıya Hazırlık Soruları

3. Belirli bir sıcaklıkta 60 mL etil alkolde 12 gram X katısı çözünerek doygun çözelti hazırlanıyor.

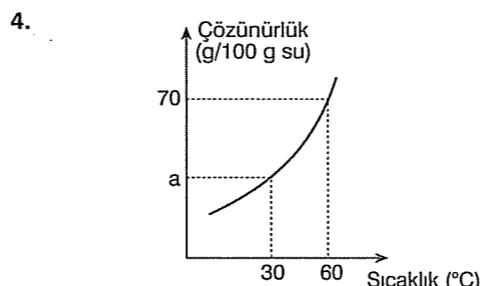
Bu sıcaklıkta X katısının çözünürlüğü kaç g/100 g etil alkol dür? ( $d_{\text{etil alkol}} = 0,8 \text{ g/mL}$ )

Çözüm:

5. Karışım nedir?  
Karışımın özellikleri nelerdir?  
Aşağıdaki maddeler homojen karışım, heterojen karışım olarak sınıflandırınız.

- a. Kolonya
- b. Gazoz
- c. Tunç
- d. Ayran
- e. 22 ayar bilezik
- f. Kan
- g. Süt
- h. Hava
- i. Türk kahvesi

Çözüm:



X tuzunun sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir. 60 °C de kütlece % 40 lik 400 gram çözelti 30 °C ye soğutulduğunda 100 gram X tuzu çökmektedir.

Buna göre, a değeri kaçtır?

Çözüm:

6. Aşağıda verilen karışımıları uygun ayırma yöntemleri ile eşleştiriniz.

Karışım	Ayrılma yöntemi
Tuz - naftalin	Mıknatıs ile ayırma
Su - gaz yağı	Ayrımsal damıtma
Etil alkol - su	Suda çözme, süzme, buharlaştırma
Demir tozu - kum	Basit damıtma
Şeker - su	Ayrılma hunisi ile ayırma

Çözüm:

## Yazılıya Hazırlık Soruları

7. Aşağıda verilen olayları fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırınız.

- I. Naftalinin süblimleşmesi
- II. Ham petrolün damıtılması
- III. Gökkuşağıının oluşması
- IV. Yumurtanın pişmesi
- V. Sütün ekşimesi
- VI. Yağlı boyanın kuruması

**Çözüm:**

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	15	135
Y	50	198
Z	-20	70

Erime ve kaynama noktaları verilen arı X, Y ve Z maddelerinden hangileri için 40 °C de esneklik katsayısi ayırt edici özelliklidir?

**Çözüm:**

9. Bilgi;

Suda( $H_2O$ ) kütlece oran ( $\frac{\text{Hidrojen}}{\text{Oksijen}}$ ),  $\frac{1}{8}$

Elektroliz yapıldığında açığa çıkan gazların aynı şartlarda hacimce oranı ( $\frac{\text{Hidrojen}}{\text{Oksijen}}$ ),  $\frac{2}{1}$  dir.

- a) Suyun elektrolizi sonucunda katotta  $200 \text{ cm}^3$  hidrojen gazı elde ediliyor. Anotta toplanan gaz ve hacmi kaç  $\text{cm}^3$  tür?  
 b) 36 gram suyun elektrolizinde katot ve anoda kaç gram hangi maddelerden toplanır?

**Çözüm:**

10. 25 °C de saf X tuzunun kütlece % 25 lik doygun sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta X tuzunun çözünürlüğü kaç gram/100 gram sudur?

**Çözüm:**

TTEM YAYINLARI

164

## Yazılıya Hazırlık Soru Cevapları

- 1.

- a) 15 °C de

120 gram çözeltide 20 gram X çözünmüşür.  
 18 gram çözeltide m gram X çözünür.

$$m = \frac{18 \cdot 20}{120} = 3 \text{ gram X çözünür.}$$

18 gram çözeltinin  $\begin{cases} \rightarrow 3 \text{ gramı X ise} \\ \rightarrow 15 \text{ gramı su dur.} \end{cases}$

**Cevap : 15**

- b) 10 °C de

115 gram çözeltide 15 gram X var ise  
 460 gram çözeltide m gram X vardır.

$$m = \frac{460 \cdot 15}{115} = 60 \text{ gram X vardır.}$$

460 gram çözeltinin  $\begin{cases} \rightarrow 60 \text{ gramı X ise} \\ \rightarrow 400 \text{ gramı su dur.} \end{cases}$

Sıcaklık 25 °C ye getirildiğinde ve suyun yarısı buharlaştırıldığında 200 gram su kalır.

- 25 °C de

100 gram suda 40 gram X çözünmüşse  
 200 gram suda m gram X çözünür.

$$m = \frac{40 \cdot 200}{100} = 80 \text{ gram X çözünür.}$$

$80 - 60 = 20$  gram X çözünürse çözelti doygun hale gelir.

**Cevap : 20**

- c) 15 °C de

100 gram suda 20 gram X çözünmüşse  
 150 gram suda m gram X çözünür.

$$m = \frac{150 \cdot 20}{100} = 30 \text{ gram X çözünür.}$$

16 gram X te çöktüğünden,  
 $30 + 16 = 46$  gram başlangıçta X vardır.

**Cevap : 46**

- d) 25 °C de

690 gram çözeltinin  $\begin{cases} \rightarrow 90 \text{ gramı X ise} \\ \rightarrow 600 \text{ gramı su dur.} \end{cases}$

Sıcaklık 15 °C ye düşürüldüğünde  
 100 gram suda 15 gram X çözünmüşse  
 600 gram suda m gram X çözünür.

$$m = \frac{600 \cdot 15}{100} = 90 \text{ gram X çözünür.}$$

Sıcaklık 15 °C nin altına düşüğünde çökelme başlar.

**Cevap : 15**

- 2.

- a) 45 °C de

100 gram suda 30 gram A çözünür.  
 250 gram suda m gram A çözünür.

$$m = \frac{250 \cdot 30}{100} = 75 \text{ gram A çözünür.}$$

- 15 °C de

100 gram suda 60 gram A çözünür.  
 250 gram suda m gram A çözünür.

$$m = \frac{250 \cdot 60}{100} = 150 \text{ gram A çözünür.}$$

$150 - 75 = 75$  gram daha A tuzu ilave edilirse çözelti doygun hale gelir.

**Cevap : 75**

- b) Kütlece % 20 lik 300 gram A tuzu çözeltisinde

$$\frac{20}{100} \cdot 300 = 60 \text{ gram A tuzu vardır.}$$

300 gram çözeltinin  $\begin{cases} \rightarrow 60 \text{ gramı A} \\ \rightarrow 240 \text{ gramı su dur.} \end{cases}$

- 30 °C de

40 gram A 100 gram suda çözünür.  
 60 gram A m gram suda çözünür.

$$m = \frac{60 \cdot 100}{40} = 150 \text{ gram su çözünür.}$$

$240 - 150 = 90$  gram su buharlaştırılmalı

**Cevap : 90**

## Yazılıya Hazırlık Soru Cevapları

3.  $d = 0,8 \text{ g/mL}$  olduğundan  
 1 mL alkol 0,8 gram ise  
 60 mL alkol m gramdır.  
 $m = 60 \cdot 0,8 = 48$  gramdır.

48 gram etil alkolde 12 gram X çözünürse  
 100 gram etil alkolde m gram X çözünür.  
 $m = \frac{100 \cdot 12}{48} = 25$  gram X çözünür.

Çözünürlük 25 g X/100 g etil alkol dür.

**Cevap : 25**

4.  $60^\circ\text{C}$  de, 400 gram çözeltide,  
 $\frac{40}{100} \cdot 400 = 160$  gram X vardır.

400 gram çözeltinin  $\begin{cases} \rightarrow 160 \text{ gramı X ise} \\ \rightarrow 240 \text{ gramı sudur.} \end{cases}$

$30^\circ\text{C}$  ye soğutulduğunda 100 gram X çöküyor-sa

$160 - 100 = 60$  gram X çözünmüştür.

$30^\circ\text{C}$  de

240 gram suda 60 gram X çözünürse  
 100 gram suda m gram X çözünür.

$m = \frac{60 \cdot 100}{240} = 25$  gram X çözünür.

$30^\circ\text{C}$  de çözünürlük = 25 g X/100 g sudur.

**Cevap : 25**

5. **Karışım** : İki ya da daha fazla maddenin kimyasal özelliklerini kaybetmeden her oranda karıştırılması sonucu elde edilen maddelerdir.

**Homojen Karışım** : Özelliği her tarafında aynı olan karışımlardır.

**Heterojen Karışım** : Özelliği her tarafında aynı olmayan karışımlardır.

<b>Homojen Karışım</b>	<b>Heterojen Karışım</b>
Gazoz	Kan
Kolonya	Ayran
Tunç	Süt
Hava	Türk kahvesi
22 ayar bilezik	

<b>Karışım</b>	<b>Ayırma yöntemi</b>
Tuz-naftalin	Suda çözme, süzme, buharlaştırma
Su-gaz yağı	Ayrıma hunisi ile ayırma
Etil alkol-su	Ayımsal damıtma
Demirtozu-kum	Mıknatıs ile ayırma
Şeker-su	Basit damıtma

## Yazılıya Hazırlık Soru Cevapları

7. Naftalinin sublimleşmesi  
 Ham petrolün damıtılması  
 Gökkuşağının oluşması

- Yumurtanın pişmesi  
 Sütün ekşimesi  
 Yağlı boyanın kuruması

**Fiziksel değişme**

**Kimyasal değişme**

- a)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$   
 Katot Anot

$$\frac{\text{Katot } (\text{H}_2)}{\text{Anot } (\text{O}_2)} = \frac{2}{1} \text{ ise,}$$

$2 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$  toplandığında  $1 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$  toplanıyor.  
 $200 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$  toplandığında  $V \text{ cm}^3 \text{ O}_2$  toplanıyor.

$$V = \frac{200 \cdot 1}{2} = 100 \text{ cm}^3 \text{ O}_2 \text{ anotta toplanır.}$$

**Cevap : 100**

- b) 9 gram  $\text{H}_2\text{O}$  dan katotta 1 gram  $\text{H}_2$  toplanırsa  
 36 gram  $\text{H}_2\text{O}$  dan m gram  $\text{H}_2$  toplanır.

$$m = 4 \text{ gram } \text{H}_2 \text{ katotta toplanır.}$$

$36 - 4 = 32$  grama  $\text{O}_2$  gazi anotta toplanır.

**Cevap : 32**

8.  $40^\circ\text{C}$  de  
 X ve Z sıvı, Y katı halde bulunur.  
 Esneklik katsayısı sadece katılar için ayırtıcı özelliklidir.

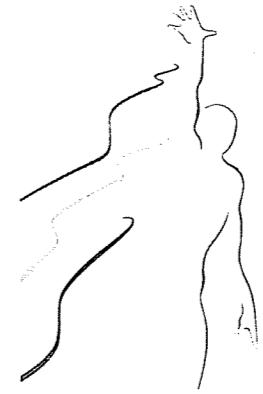
**Cevap : Y**

10. % 25 lik doygun çözelti: 100 gram çözeltinin 25 gramı X, 75 gramı sudur.

75 gram suda 25 gram X çözünmüşse  
 100 gram suda m gram X çözünür.

$$m = \frac{100 \cdot 25}{75} = \frac{100}{3} \text{ gram X}$$

X in çözünürlüğü  $\frac{100}{3}$  gram/100 gram sudur.



## ÜNİTE 5

### HAYATIMIZDA KİMYA

1. Bölüm TEMİZLİK MALZEMELERİ
2. Bölüm YAYGIN MALZEMELER
3. Bölüm FOTOSENTEZ VE SOLUNUM
4. Bölüm ÇEVRE KİMYASI
5. Bölüm ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

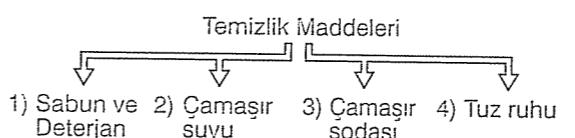
## **TEMİZLİK MADDELERİ**

## Kirlenme ve Kirlenmenin Giderilmesi

İnsan vücudundaki metabolizma atıkları ter bezlerinden deri yüzeyine salgılanır. Deri yüzeyinde artık maddeler ve yağ salgıları birikir. Çevreden bulaşan toz, toprak gibi diğer maddeler yağ salgılarıyla kir tabakasını oluşturur. Kir, deri dokusunun işlevini azaltır. Kir, deri ve giyeceklerde mikropların çoğalmasına sebep olur.

Kiri temizlemede kullanılan maddelerin başında su ve sabun gelir. Kirin uzaklaşması için yeterli miktarda su ve sabun gibi kimyasal maddeler kullanılmalıdır. Kirin temizlenmesinde sıcak su soğuk suya göre daha etkilidir.

Temizlemede kullanılan başka bir madde de deterjanlardır. Sabuna göre temizleme gücü daha fazladır. Daha hijyenik ortamın sağlanması etkilidirler.

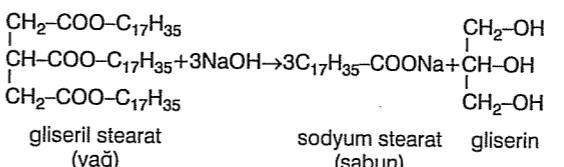


#### 1) SABUN VE DETERJAN

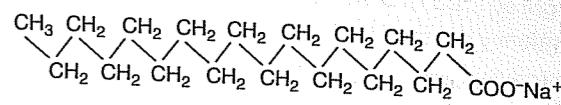
Sabun, yağların kuvvetli bazlarla tepkimesiyle üretilir. Bazik ortamda yağların hidrolizlenmesi sonucu oluşan uzun zincirli ( $C_{12}$  -  $C_{18}$ ) karboksilli asitlerin sodyum veya potasyum tuzlarına **sabun**, olawa da **sabunlaşma** denir.

Yağ asitlerinin sodyum tuzu beyaz sabun, potasyum tuzu yumuşak sabun (arap sabunu) olarak adlandırılır.

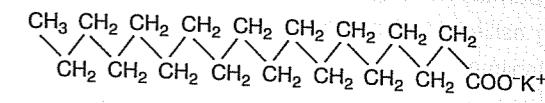
**Sabunlaşma tepkimesi aşağıda verilmüştür.**



Oluşan sabun molekülünün açık formülü aşağıda verilmiştir.



Sodyum stearat (Beyaz sabun)



### Potasyum stearat (Arap sabunu)

Yumuşak sabunlar sert sabunlara göre suda daha iyi çözünlürler. Bu yüzden sıvı sabun ve traş kremi yapımında kullanılır.

Suda çözünmeyen sert sabunlar alüminyum, kalsiyum, magnezyum, baryum, çinko, kurşun, kobalt, bakır, lityum gibi katyonların yağ asitleriyle oluşturduğu tuzlardır.



Çeşitli Sabunlar

## Sabunda Kullanılan Malzemeler

### Yağlar:

Sabun yapımında kullanılan en önemli yağ asitleri doğada serbest olarak bulunan 12, 14, 16 veya 18 karbon taşıyan yağ asitleridir. Daha yüksek karbonlu yağ asitlerinin çözünürlüğü azdır ve yağ yapımında kullanılmaz.

Üretilen sabunun türüne göre yağlar seçilir. Sabun yapımında daha çok hayvanlardan elde edilen iç yağlar, hidrojenlemiş yağlar ve balık yağları kullanılır. Hayvansal yağlar ile yapılan sabunlar sert ve suya dayanıklıdır. Suda yavaş yavaş çözünür.

Hindistan cevizi, pamuk, mısır yağı, ayçiçek yağı gibi bitkisel yağlardan yapılan sabunlar suda kolay çözünlür ve bol köpük yapar.

**Sabunun kalitesini yağlardaki asitler belirlemektedir. Çünkü sabun yapımı için gerekli baz çözeltisi miktarı yağ asidinin cinsine bağlıdır.**

Sodyum stearat ( $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$ ) oldukça sert sabundur ve küçük köpüklüdür. Köpüklerin küçük ve sık olmasından dolayı traş sabunlarında kullanılır.

Bazı yağlar aşağıda verilmiştir.

Formül	Adı
$C_{17}H_{35}COOH$	stearik asit
$C_{15}H_{31}COOH$	palmitik asit
$C_{17}H_{33}COOH$	oleik asit
$C_{11}H_{23}COOH$	laurik asit

### Su :

Sabun yapımında suyun sertliği önemlidir. Sert sularдан yapılan sabunlar verimsizdir.

### Tuz :

Sabun çözeltisinde birikmiş sabunlar tuzla temizlenir. Tuzun kalitesi yüksek olmalıdır.

### Potasyum klorür :

Tuz ile aynı işlevi görür. Arap sabunu yapımında kullanılır.

## Silikatlar :

Çamaşır sabunlarında verimi artırmak için kullanılır.

## Sodyum perborat :

Sabun tozu yapımında kullanılır.

## Talk :

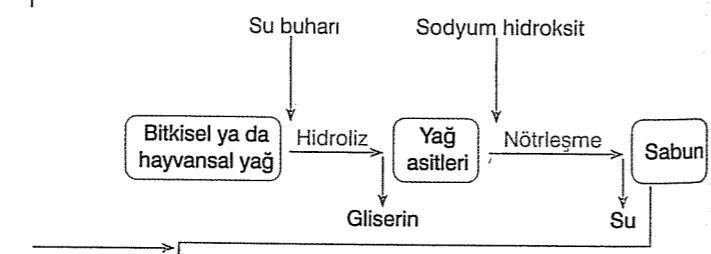
Sabun verimini artırmak için kullanılır.

## Sabun üretiminde kullanılan bazı katkı maddeleri

Katkı Maddelerinin Adı	Sabuna Kattığı Özellik
Calgon	Suyu yumusatır.
Vazelin	Cilde yumuşaklık verir ve nemli tutar.
Hipoklorik asit	Suların yumuşatılmasına kullanılır.
Fosforik asit	Ağartma işleminde kullanılır.
Sodyum hipoklorit	Ağartma işleminde kullanılır.
Kükürt	Dezenfektan özelliği gösterir.

## Sabun Üretimi:

Yağlar yüksek sıcaklık ve basınçta su buharı ile hidroliz edilir. Serbest hale geçen yağ asitleri suda çözünenler için kolaylıkla sulu fazdan ayrılır ve alkali hidroksitleri ile sabuna dönüştürülür. Kalan çözeltiden gliserin elde edilir. Çözeltiden ayrılan sabun, su ile yananarak tuzlardan temizlenir ve kaliplanır.



Katkı maddeleri  
(Ör: Parfüm,  
renklendirici  
koruyucu madde)

Özel sabun

## DETERJAN

Kir sökücü anlamına gelmekte ve sabun dışındaki temizleyicilerin tümünü kapsamaktadır. Petrol ve türevlerinden elde edilir. Temizleme ve arıtma özelliği vardır. Yüzey aktif özelliği olan deterjanlarda hidrofob kısmı genelde 8–18 karbon içeren düz veya dallanmış zincirlidir. Yapıda bazen benzen ( $C_6H_6$ , halkası da bulunabilir.

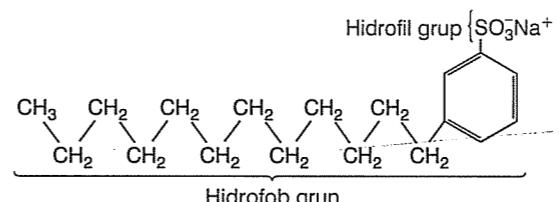
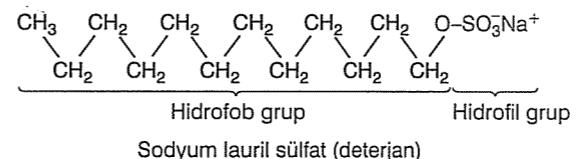
Deterjanlarda polar uç genellikle sülfonyik asit ( $-OSO_2OH$ ) veya hidrojen sülfat ( $-O-SO_3H$ ) grubudur. Apolar uç uzun alkil veya benzen bağlı alkil zinciridir.

Deterjanlar sabunun yaptığı birçok işi yapmaktadır. Ancak her alanda deterjan kullanılamamaktadır. El, yüz ve vücut temizliğinde deterjan kullanılmaz. Deterjanların en önemli özelliği sert sularda bile köpürebilmesidir.

En çok bilinen deterjan sodyum lauril sülfattır.

Lauril alkol sülfürük asitle tepkimeye girmesinden lauril hidrojen sülfat elde edilir. Elde edilen lauril hidrojen sülfat sodyum hidroksitle tepkimesinden deterjan oluşturur. Deterjanlar katı veya sıvı olarak üretilmektedir. Toz deterjanlarda deterjanın ana maddesi yanında köpük artırıcı, yapıcı ve düzeltici maddeler kullanılır.

### Aşağıda bazı deterjanların formülleri verilmiştir.



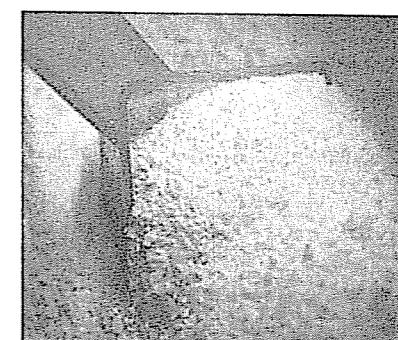
Yapısında benzen ( halkası bulunan deterjanlar insan sağlığına ve çevreye daha çok zarar verir.

## Sabun ve Deterjan Arasındaki Farklılıklar

Sabunların istenmeyen etkisi sulardaki  $\text{Ca}^{2+}$  ve  $\text{Mg}^{2+}$  iyonlarının sabundaki  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  iyonlarıyla yer değiştirerek çökelek oluşturmasıdır. Deterjanlar bu iyonlarla çökelek oluşturmaz. Deterjanlar sert sularda bile temizleme özelliğini gösterirler.

Deterjanın yapısında bulunan benzen ( halkası mikroorganizmalar tarafından parçalanamaz.

Bundan dolayı çevre kirlenmesine etkisi sabundan daha fazladır. Günlük hayatı kullanılan deterjanlar sabun tozu, klor ve boraks gibi ağartıcılar taşırlar.



Toz Deterjan

Deterjandaki bazı katkı maddeleri aşağıda verilmiştir.

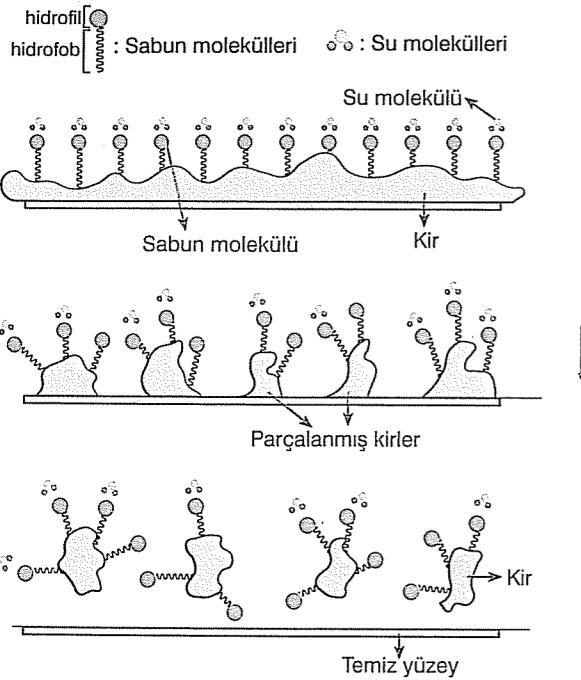
- Ağartıcılar
- Korozyon önleyiciler
- Optik beyazlatıcılar
- Köpük ayarlayıcılar
- Nem çekiciler
- Topraklamayı önleyiciler
- Dezenfektanlar
- Parfüm
- Ovucular

## Deterjan ve Sabunun Kiri Temizlemesi

Kir ve su moleküllerini yapı olarak birbirlerine benzemedikleri için karışmazlar. Çünkü su polar yapıda kir ise apolar yapıdadır. Bu yüzden kiri temizlemek için sadece su yeterli değildir. Polar olan su molekülleri hidrojen bağları ile birbirlerine bağlandıklarından yağ molekülleri tarafından oluşturulan apolar yüzeye etki etmezler. Sabunun temizleme etkisi uzun apolar alkil

zinciri ve, polar ucu sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Kirli çamaşırın bulunduğu suya sabun eklendiğinde sabun çözünür. Sabunun hidrofobik (apolar) kısmı yağla etkileşir ve yağı sarar, hidrofilik (polar) kısımları ise su ile kuvvetli bir şekilde etkilenir ama kirle etkileşmez. Yağ tanecikleri sabun molekülleri ile sarılır ve kirin suya geçmesini ve çözünmesini sağlar. Kir çamaşırından ayrılmış olur. Magnezyum ve kalsiyum tuzları yönünden zengin olan sulara sert su denir. Bu sularda sabun anyonu  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  iyonlarıyla suda çözünmeyen tuzlar meydana getirir. Bu durum sabunların temizleme özelliğini azaltmaktadır. Sert sularda sabun kullanmadan önce sertliğin giderilmesi gereklidir.



#### Sabunun kiri etkili bir şekildeki çözülmemesi için

- Kimyasal enerji (sabundan gelir.)
- Isı enerjisi (sıcak sudan gelir.)
- Mekanik enerjiye (Elleri ovuşturmakten gelir.)

**İhtiyaç vardır.**

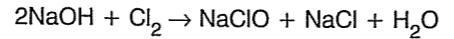
#### 2) ÇAMAŞIR SUYU

Kimyasal adı sodyum hipoklorit ( $NaClO$ ) olan ve maddeleri beyazlatmak veya ağartmak amacıyla kullanılan kimyasal maddeye çamaşır suyu denir.

Hijyen amaçlı da kullanılır. Kanalizasyonlarda, sebze ve meyvelerin temizlenmesinde, içme sularının mikroplardan arındırılmasında, kuş gribinde ve ev işlerinde mikrop öldürücü olarak kullanılır. Evlerde içme sularını mikroplardan arındırmak için 10 litre suya 20 - 25 damla çamaşır suyu ilave edilip bir süre bekletilmelidir. Çamaşır suyu bu etkileri yükseltgenme yoluyla yapar.

Bazı beyazlatıcılar (ağartıcılar) hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ), sodyum hipoklorit ( $NaClO$ ), sodyum perborat monohidrat ( $NaBO_3 \cdot H_2O$ ) tir.

Çamaşır suyu sanayide aşağıdaki tepkimeye göre üretilir.

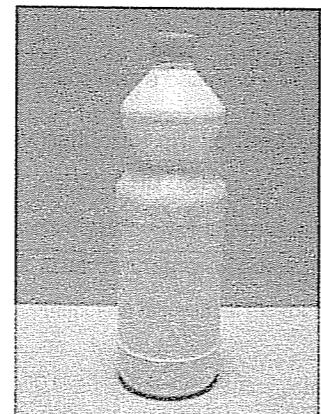


Çamaşır suyunda sodyum hipokloritin oranı yaklaşık % 5 tır.

**Çamaşır suları iki çeşittir.**

1. Klorlu çamaşır suyu
2. Oksijenli çamaşır suyu

Sıcaklık, metal iyonları, ışık gibi etkiler çamaşır sularının bozulmalarına neden olur.

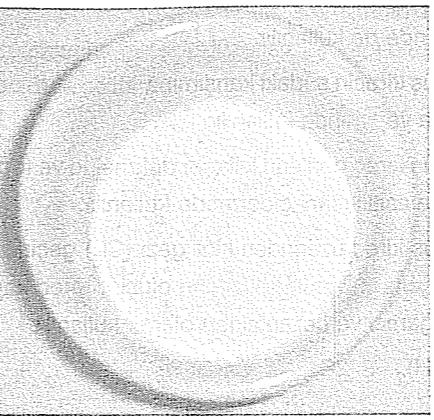


#### Çamaşır Suyunun Ağartma Özelliği

Renkli maddelerin moleküllerinde karbon atomları arasında çift bağ vardır. Çamaşır suyu bu çift bağı parçalayarak beyazlatma ve ağartma işlemini gerçekleştirir. Bu dönüşümden dolayı renk yapıcının ışığı soğurma etkisi yok olur. Saf klor gazı renkleri beyazlatır. Çamaşır suları maddelerle klor kökleri oluşturarak oksijen açığa çıkarır ve beyazlatma işlemini gerçekleştirmiştir.

#### 3) ÇAMAŞIR SODASI

Çamaşır sodasının adı **sodyum karbonattır**. ( $Na_2CO_3$ ) Bazen yapıda kristal halde iken su da bulunabilir, buna **sodyum karbonat dekahidrat** ( $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ) denir.

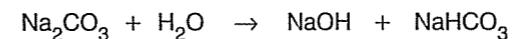


**Çamaşır Sodaşı**

Sodyum karbonatın en önemli özelliği sularda sertlik yapan iyonları karbonatları halinde çöktürüp ortamdan uzaklaştırdığı için sert sularda bile temizleme özelliği göstermesidir.

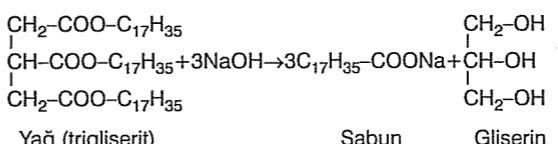
Suyun sertliği  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  iyonlarından kaynaklanmaktadır. Bu iyonlar temizleyici olarak kullanılan maddelere bağlanarak onların kirleri çözmesine engel olurlar. Sert sularla çamaşır yıkamak aşırı deterjan kullanılmasına sebep olur. Kalsiyum iyonları çamaşır makinesinin ısıtma elementlerinin üzerine  $CaCO_3$  olarak çöker. Çamaşır sodaşı suda  $Ca^{2+}$  ve  $Mg^{2+}$  iyonlarıyla yer değiştirir. (Suyun sertliği giderilmiş olur.)

Sodyum karbonat su ile hidroliz olur.



sodyum karbonat      su      sodyum hidroksit      sodyum bikarbonat

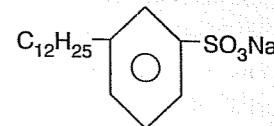
Yukarıdaki tepkimede de görüldüğü gibi çamaşır sodaşı suda çözündüğünde  $NaOH$  den dolayı bazik ortam oluşur. Yağlar  $NaOH$  ile hidrolizlenerek sabunlaşır ve çözünür hale gelir. Bu özelliğinden dolayı soda temizlik malzemesi olarak kullanılır.



#### 4) TUZ RUHU

Tuz ruhu  $HCl$  dir. Evlerde tuvalet dezenfektanı ve temizleyici olarak kullanılır. Pas gidericidir.

#### Örnek 1:



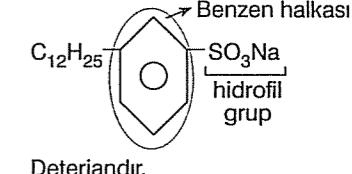
**Bileşigi ile ilgili olarak;**

- I. Benzen halkası içerir.
- II. Hidrofil grup vardır.
- III. Deterjandır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

#### Çözüm:



**Cevap E**

#### Örnek 2:

**Sabunun kimyasal yapısı ile ilgili olarak;**

- I. Kirin suda çözülmemesini sağlar.
- II. K (potasyum) içeren sabunlar daha yumuşaktır.
- III. Yüzey aktif maddeler içerir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

#### Çözüm:

Sabunlar ve deterjanlar yüzey aktif maddeler içerir. Yüzey aktif maddeler yağın ve kirin sulu ortamda çözülmemesini sağlarlar.

Yumuşak sabunlar K (potasyum) içerir.

**Cevap E**



## Bazı cam türleri, özellikleri ve kullanım alanları

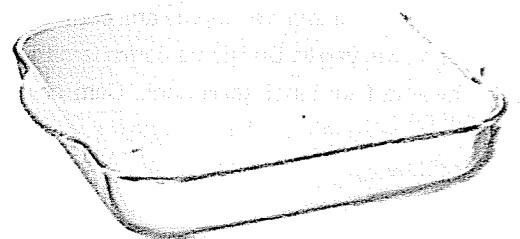
Cam Türleri	Bileşimi	Özellikler	Kullanıldığı Yerler
Sodakalsık camı	% 5 oranında CaO	Yumuşaması düşük sıcaklık aralığındadır, ucuzdur fakat ıslık şoklara mukavemeti ve kimyasal maddelere karşı direnci zayıftır.	Elektrik ampulu, floresan ampulleri, pencere camları v.b.
Kurşun camı (kristal cam)	Kirecin yerine % 80 oranında bazi hallerde daha fazla kurşun oksit (PbO)	Kurşun oksit, camın yumuşama sıcaklığını CaO'lı camlarının de altına düşürür. Cam kolay işlenebilme, ışığı yansıtma ve yayma özelliği kazandırır.	Gama ve X ışınlarından korunmak amacıyla ayna yapımında, süs eşyası, optik araç yapımında
Borosilikat camı	% 11 oranında B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Yüksek yumuşama sıcaklığına sahiptir. ıslık şoklara karşı yüksek direnç sağlar. Su ve asitlere karşı çok dayanıklıdır.	Laboratuvar (teknik) cam malzemelerinde, cam mutfağı eşyası, büyük boyutlu astronomik aynalar, optik araç yapımında
Alüminosilikat camı	% 20 den fazla az miktarda bor,	Yumuşama sıcaklığı yüksek ve genleşme katsayısı küçütür.	Termometre, yanma tüpleri, alevle doğrudan temas edecek her türlü parçanın yapımında.
Silis camı	% 96 oranında silis (SiO <sub>2</sub> )	Genleşme katsayısı küçütür. Çok saydam oluşu nedeniyle UV ışınları çok iyi geçirirler.	UV lambaları ile mikrop öldürücü özel lambaların yapımında.
Cam mozaikler	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> yada kriyolit (Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> ) katılması	Opak yapıdadır, ışığı çok az geçirir ve görüntü vermez. Dış etkilere çok dayanıklıdır.	Duvar ve döşeme kaplama malzeme yapımında.
Cam köpüğü	Camın saf karbonla ısıtılarak köpük haline getirilerek elde edilir.	Buhar geçirmezlik, yanmazlık, alev geçirmezlik, hasarattan etkilenmezlik, kimyasal etkenlere dayanıklılık, işlenebilirlik, hafiflik ve yüksek ısı tutuculuk.	İsı yalıtım malzemesi

İçeriden dışarıyı gösteren, dışardan içeriyi göstermeyecek camların yüzeyleri çok ince gümüş tabakayla kaplanmıştır.

### Cam Çeşitleri

#### İsya dayanıklı cam:

Laboratuvara ve mutfak eşyalarında kullanılır. Kimyasal tepkimelere ve kırılmaya karşı dayanıklıdır. Sıcaklık değişiminden etkilenmez. Basınçla elde edilmiş boro silikat camlardır. Cam hamurunda silisyum asitin yanında bor asiti eritici olarak kullanılır. Bu cam çeşidine **pyrex camıda** denir.



İsya dayanıklı cam tepsı

#### Lamine cam:

Kırılmaz cam olarak bilinir. Kırılma sonrasında cam saçılımları ve cisimlerin geçişine karşı direnci nedeniyle güvenlik amacıyla yaygın olarak kullanılır.



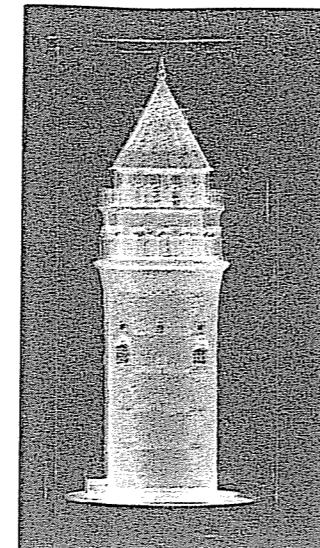
Kurşun geçirmez cam

olarak kullanılır. Plaka haline getirilmiş iki plaka camın iki tarafında yapışkan folyo ile birleştirilmesiyle oluşur. Bu işlem ısı ve basınç altında yapılır. Bununla birlikte kurşun geçirmeyen iki veya çok katlı lamine camlar yapılmaktadır.

#### Kristal cam:

Silis camında kalsiyum oksit (CaO) yerine kurşun (II) oksit (PbO) ve sodyum oksit yerine potasyum oksit kullanılmasıyla kristal cam elde edilir. Kurşun oksit camın erime noktasını düşürür, kolay işlenmesini

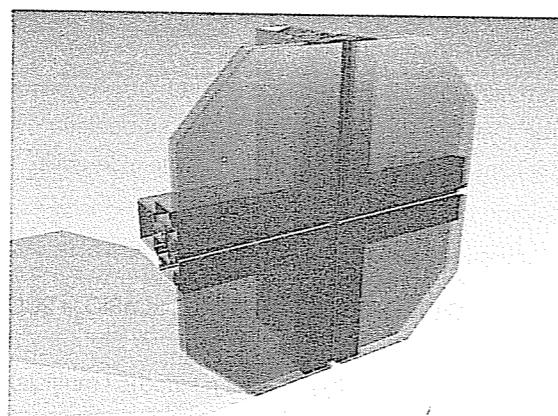
sağlar. ışığı yansıtma ve ışığı yayma özelliği kazandırır. Yapıldığı kurşun oksit oranı artırılırsa X ve gama ışınlarından korunmak amacıyla yapılan camlar elde edilir.



Kristal cam

#### Pencere camı:

Soda kalsit camı olarak bilinir. Yapısında % 5 oranında CaO vardır. Günlük hayatı kullanımı yaygındır. Elektrik ampulu, pencere v.b. gibi yerlerde kullanılır.



Pencere Camı

#### Temperli cam:

Camın ısı ve darbelere karşı dayanıklı hale getirilmesi için cam temperleme işleminden geçirilir. Bu işlem özel fırnlarda cam panoların erime noktasına yakın derecelerde ısıtıldıktan sonra hızla soğutulması esasına dayanır. Kirildiği zaman çok küçük parçalara bölünür.

## KİL

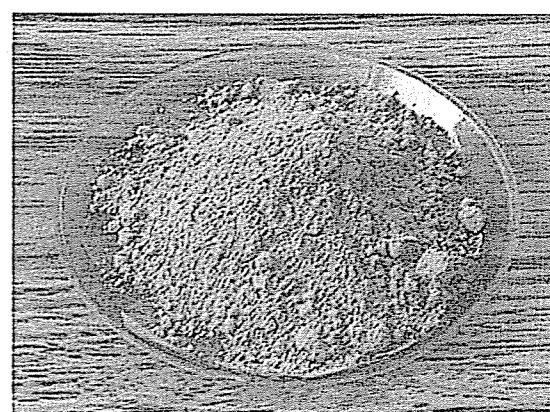
Genellikle kayaların dış etkiler altında parçalanmasıyla oluşur.

Yapısında su da bulunduran bir alüminyum silikat bileşigidir.

Saf kilde ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) alüminyum silikatle birlikte kum, demir ve magnezyum bileşikleri gibi maddelede bulunur.

Saf olduğu zaman hidrate alümin silikat (kaolinit) adını alır.

Su çekme özelliği vardır. Bu yüzden sürekli nemlidir.



Toz halde kıl

Ezilmiş kile uygun miktarda su katıldığı zaman işlenebilme ve şekillenebilme özelliği oluşur.

Kil kohozon özelliğine sahiptir. Su ile yoğurulup şekil verildikten sonra kuruyunca şeklini muhafaza eder.

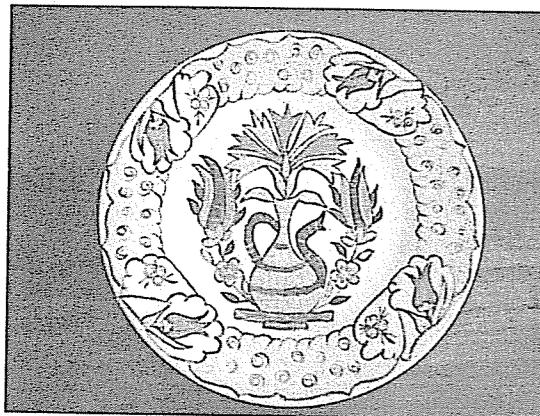
Tabiatta kil metal oksitlerle karışık bir şekilde bulunduklarından doğal olarak renklenmiş durumdadır.

Kil düşük ısından başlanarak gittikçe yükselen ısında pişirilir. Kurutmada ve pişirmede hacmi küçülür.

## PORSELEN VE SERAMİK

Kil hamuruna belirli maddeler katılarak şekillendirme yöntemiyle ve uygun pişirme ile seramik elde edilir. Tuğla, çanak, çömlek, çini, fayans gibi kilden yapılan ürünlere seramik denir.

Porselen, seramik grubunun en üstün ve en mükemmel forma ulaşmış üyesidir.



Seramik

Seramik bileşiminde değişik türden silikatlar, alüminyatlar su ve metal oksitler ile alkali ve toprak alkali bileşenleri bulunan bir maddedir.

Kilin seramik haline gelebilmesi için, hamurun hazırlanması, hamurun şekillendirilmesi, hamurun kurutulması ve pişirilmesi işlemlerinden geçmesi gereklidir.

Kil parçalanıp öğütülür gerekli katkı maddeleri ilave edilerek karıştırılır ve nemlendirilir. Böylece hamur hazır hale gelir.

Şekillendirme aşamasında kil hamura istenen seramik malzemeye göre şekil verilir.

Kurutma aşamasında, kil içine katılan ve şekillendirme için gerekli su ısı yardımıyla buharlaştırılır.

Uygun ışıyla pişirilme işlemi gerçekleştirilerek sera-

mije esas niteliği kazandırılır.

Seramiğe bazı özellikler kazandırmak için sırlama işlemi yapılır.

### Bu özellikler;

- > **Su geçirmez hale getirmek**
- > **Renkli ve iyi görünüm kazandırmak**
- > **Kolay temizlenir ve kir tutmaz hale getirilmektir.**

**Sır**, seramiğin ya doğrudan doğruya yüksek sıcaklıkta kendisinin camlaşması veya seramik üzerine sürülen metal oksitlerin seramiğin pişme derecesinden daha düşük bir sıcaklıkta camlaşması ile oluşan ve seramiğe yeni özellikler kazandıran bir tabakadır.

Sırlama işleme ara madde olarak,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SnO}$  gibi oksitler kullanılır.

Kilden yapılan boşluklu seramik malzemeye fayans denir. Fayansın geçirimsiz olmasını sağlamak için pişirmeden sonra sır maddesi sürülerek ikinci pişirme işlemi ile fayans elde edilir.



Fayans

Porselen, gövde ve sır olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Porselen bileşimi açısından cama benzeridir. Gövde yaklaşık % 70 – 80 oranlarında içine eklenmiş başka kristallerden oluşmaktadır. Sözü edilen maddeler, aynı zamanda porselenin ışığı geçirgen olmasının da nedeni olmaktadır. Zaten porseleni seramik veya toprak eşyalardan ayıran da bu ışık geçirgenlik özelliğidir.

Porselenin ham maddesi kaolin, feldspat ve kumdur. Sözcük kökeni olarak İtalyancadaki *porsella* dan gelir. **Porcella istiritye kabuğunun iç yüzeyindeki sedefin beyaz parlak kıvrımlarını ifade eder.**

Porselenlerin içerisinde kuars, kaolin, feldspat üç ana maddeyi oluşturur. Çanak çömleklerde feldspat yok-

tur. Sırlı porselenlerde, karışımında feldspat az oranda bulunur. Sağlık ürünlerinde feldspat oranı daha fazladır.

### Kaolin + Feldspat + Kuars (kum) $\xrightarrow{\text{ISI}}$ porselen

Porselen içerdeği hammaddelere, oranlarına ve sıcaklık derecelerine göre, sert ve yumuşak porselen olmak üzere ikiye ayrılır. Sert porselenin en önemli özelliği yapısında yüksek oranda kaolin bulunması ve 1400 °C dayanıklık oluşturmaktadır. Yumuşak porselende kaolin oranı ve sır oluşum sıcaklığı düşüktür. Yumuşak porselende darbe dayanıklığı daha azdır. Porselenler elektriği iletmez.



Porselen

### Porselen ve Seramik Arasındaki Farklar

Kullanılan ham maddelerin bileşimlerinin ve pişirme sıcaklıklarının farklı olması ürünlerin özelliklerine yansır.

Seramik ürünler gözenekli ve su geçirgen bir yapıya sahiptir. Bu nedenle uzun süreli kullanımlarda yüzeylerinde çatlaklar oluşur. Çarpmalara ve ani sıcaklık değişimlerine karşı dayanıksızdır.

Ayrıca seramik ürünler ışığı geçirmez. Porselen ürünler ise tüm bu yönlerde daha dayanıklıdır. ışığı geçirir ve yapısı gözeneksizdir.

Özellik	Seramik	Porselen
Su emme (%)	6 - 10	0 - 0,5
Yoğunluk ( $\text{kg/m}^3$ )	2,5	2,75
Basınca karşı direnci ( $\text{Mpa}$ )	350 - 440	440 - 550

### Seramik ve porselenin bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	Seramik	Porselen
Kullanım alanları	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çanak çömlek</li><li>• Kiremit, tuğla</li><li>• Yer döşemeleri</li><li>• Mutfak eşyaları</li><li>• Küçük heykeller, biblolar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yalıtım</li><li>• Dişçilik</li><li>• Mutfağın eşyaları</li><li>• Küçük heykeller, biblolar</li></ul>

### Seramik ve porselenin kullanım alanları

## BOYALAR VE BİLEŞENLERİ

Ceşitli yüzeylere renk vermek, süslemek, dış etkilerden korumak, dekoratif bir görüntü vermek amacıyla sürülen renkli kimyasal maddeler boyalar denir.

Boya, uygulama alanlarına bağlı olarak çeşitli bileşimlerde hazırlanan bir karışımındır. Uygulama gereksinimleri örtme renk verme, yıkatabilme, parlaklık, metal aşınımına karşı dayanıklılıktır.



Ceşitli boyalar örnekleri

**Boyalar;**  
1) **Çözücü**  
2) **Bağlayıcı madde**  
3) **Renklendirici ve örtücü**  
olmak üzere üç ana bileşenden oluşur.

#### 1) Çözücüler (İncelticiler, Solventler)

Boyada inceltici, çözücü görev yapan kimyasal maddelerdir. Boyanın uçucu kısmını oluştururlar.

#### Önemli çözücüleri su, aseton,toluen ve ksilendir.

Boya akışkanlığını istenilen seviyeye getirilmesi ve fırça ile sürme, daldırma, püskürme, rulo ile sürme şeklindeki uygulamaları kolaylaştırmak için kullanılır. Emülsiyon esaslı (plastik) boyalar genellikle kullanma uygun kıvamda hazırlanır. Ancak gerekli hallerde uygun bir çözücü ile inceltılır.

**Plastik esaslı boyalarda ise inceltme su ile yapılır.**

#### 2) Bağlayıcılar (Reçine)

Boyanın ana maddelerinden olup, pigment (renklendirici) ve dolgu maddelerini bağlayarak boyaya tabakanı oluşturan maddeleri boyanın karakterini ve niteliğini belirler.

**Boyaların hemen hemen bütün karakteristliğini belirler.** Boyaya katkısı, sertlik, sağlamlık, parlaklık, yapışma, hava koşullarına dayanıklılık, diğer katmanlarla uyumması gibi özelliklere sahiptir.

#### 3) Renklendirici ve örtüçüler (Pigmentler)

Boya renk veren kısımdır. Boyaya ayrıca örtüçülük, parlaklık, fiziki ve kimyasal dayanıklılık özellikleri sağlar. Renklendiriciler, renklerinden başka şu özelliklere sahip olmalıdır.

- **Suda çözünmemek.**
- **Yağlarda çözünmemek veya çok az çözünmek.**
- **Işıktan ve hava koşullarından zarar görmeme.**
- **Sürüldüğü yere örtme imkanı sağlamak.**

Pigmentler doğadan saflaştırılarak veya sentetik yollarla elde edilen bağlayıcı ve çözücüerde çözülmeyen toz halindeki katı taneciklerdir. En doğal pigment titanyumdioksitten yapılan pigmenttir.

#### Bazı pigmentler:

- Çinko oksit
- Demir oksit
- Çinko kromat
- Çinko fosfat

Boyalarda, boyanın özelliğini iyileştirmek istenmeyen değişimleri engellemek için bazı katkı maddeleride kullanılır.

#### Bazı kimyasal katkı maddeleri:

- Kurutucular
- Çökme önleyiciler
- Ultraviyole ışınlarından koruyucular
- Köpük kesiciler
- Matlaştırıcılar
- Antibakteriyeller
- Kaymak kesiciler
- Optik beyazlatıcılar

#### Bazı boya çeşitleri şunlardır:

- Sentetik boya
- Selülozik boya
- Termoplastik boya
- Akrilik boya
- Poliüretan boya
- Su bazlı boya
- Polyester boya, epoksi boya

#### Yağlı boya:

Bağlayıcılar, yağ türü olan boyalardır. Kalın bir tabaka oluşturarak yüzeyin hava olmasını en aza indirir. Daha parlak bir görünüm sağlar. Boya sonrası içerisindeki çözücüden dolayı boya kokusu bırakır.

#### Su bazlı boya (Plastik boya):

Bağlayıcılar, plastik (sentetik) olan boyalardır. Kokusuzdur. Yüzeyin hava olmasını sağlar.

#### Astar:

Boya işleminden önce en önemli konu yüzeyi hazırlamaktır. Astar boya kullanmak bunun bir parçasıdır. Boyadan önce kullanılan kimyasal bir maddedir. Difüzyon özelliğinden dolayı boyanın yüzeye yapışmasını kolaylaştırır, boyanın örtüçülüğine yardımcı

olur. Yüzey emiciliğini azaltır, boyanın dalga dalga olmasını öner.

#### Vernik:

Koruyucu yağlar içerisinde, reçinelerin çözünmesiyle oluşan maddelerdir. Boyar madde katılmamıştır. Yüzeye parlaklık verir.

### ALAŞIMLAR

İki yada daha fazla metalin eritilip birbirine karıştırılıp soğutulmasıyla elde edilen metal özelliğindeki homojen maddelere **alaşım** denir.

Günlük hayatı kullandığımız metal görünümü birçok madde alaşımıdır. Gümüş kaplar, pirinçten yapılmış süs eşyalar, çelik tel, 18 ve 22 ayar bilezik, madeni para, çelik, lehim birer alaşımıdır. Bilezik 22 ayar ise  $\frac{22}{24}$  ü altın  $\frac{2}{24}$  ü bakırdır.

18 ayar altında % 75 altın ( $\frac{18}{24}$ ) ve % 25 ( $\frac{6}{24}$ ) i bakırdır.

Bakır ve kalayın ergime noktalarının düşük olması ilk alaşım olan bronzun yapımına imkan sağlamıştır. Daha sonra insanoğlu çok sayıda alaşım yapmıştır. Örneğin çeliğin 800 den fazla çeşidi bulunmaktadır. Alaşımlar teknolojinin gerektirdiği özelliklere sahip malzemelerin üretilmesini sağlar. Her metalin kendine özgü özellikleri bulunmaktadır. Altın ve gümüş gibi bazıları parlak, demir gibi bazıları dayanıklı, kalay gibi bazılarının erime sıcaklığı düşüktür. Bakır gibi bazılarında kolay aşınılabilir. Bu yüzden metallerin çoğunun tek başına kullanılması uygun değildir. Metaller başka metallerle karıştırılarak özellikleri ve amaçları kullanım bakımından alanına daha uygun hale getirilir. Oluşan bu homojen karışımlar alaşımlardır.

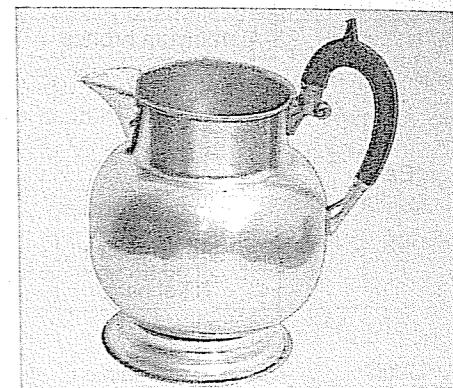
#### Alaşımlar

- Metalleri fiziksel özelliklerini daha kullanışlı hale getirmek
- Ürün maliyetini düşürmek
- Aşınmayı önlemek
- Dış ortamın etkilerine karşı dayanıklı ürünler geliştirmek, amacıyla üretilir.

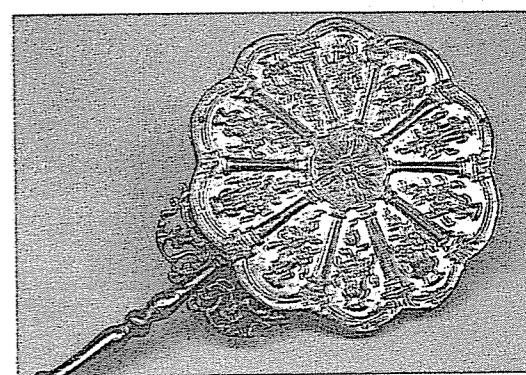
Alaşımlar kendisini oluşturan metallere göre daha sert ve dayanıklı, kimyasal olaylardan daha az etkilenen maddelerdir.

#### Alaşımların Özellikleri

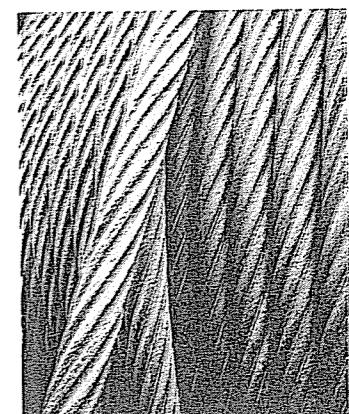
- **Homojendirler.**
- **Bileşenlerin fiziksel özelliklerinden farklıdır.**
- **Elektriği iletirler.**
- **Atomları arasında metalik bağ vardır.**
- **Genellikle kendisini oluşturan metallerden daha az aktiftirler.**



**Gümüş alaşım**



**Pirinç**

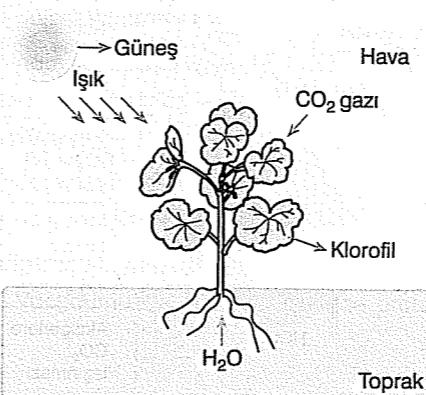


**Çelik tel**

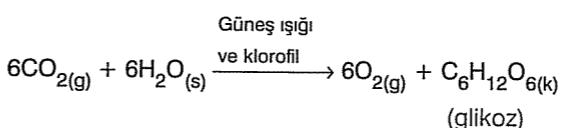
Alaşımında En Fazla Bulunan Metal	Alaşımın Adı	Bileşimi (%)	Bazı Kullanım Alanı
Alüminyum	Duralumin	Al - 95, Cu - 4, Mg - 1	Uçak endüstrisinde, bisiklet parçaları
	Mağnalyum	Al - 90, Mg - 10	Uçak ends. ve terazilerde
Bizmut	Wood metali	Bi - 50, Pb - 25, Sn - 12,5 Cd - 12,5	Elektrik sigortalarında
Bakır	Alüminyum bronzu	Cu - 90, Al - 10	Fen aletlerinde
	Pirinç	Cu - 65, Zn - 35	Elektrik malzemesi imalinde, mücevheretta, kapı kollarında müzik aletlerinde
	Bronz	Cu - 82, Sn - 16, Zn - 2	Madalya ve heykellerde
	Alman gümüşü	Cu - 50, Ni - 25, Zn - 65	Elektrik reostalarında
	Top metali	Cu - 90, Sn - 10	Top imalinde
	Nikel para	Cu - 75, Ni - 25	Para basmada
Altın	Altın para	Au - 90, Cu - 10	Altın para
	18 ayar altın	Au - 75, Cu - 25	Mücevhercilikte
	Beyaz altın	Au - 65, Ni - 35	Mücevhercilikte
Demir	Çelik	0,15 ve 1,5 arası C	Çivi, zincir, nal, ray, direk, bıçak, ustura, jilet, araba kaportası
	Krom çeliği	Fe - 97, Cr - 3	Silindir yatağı
	Sert demir	Fe - 86, Si - 14	Asit tankı
	Manganez çeliği	Fe - 86, Mn - 14	Kasa, dolap, taşkırıcı
	Nikel çeliği	Fe - 94, Ni - 6	Asma köprü yapımında
	Platinit	Fe - 85, Ni - 15	Ampul teli
	Krom çeliği	Fe - 85, Cr - 12, Si - 3	Mutfak malzemesi
	Tungsten çeliği	Fe - 92, W - 8	Parça dökümünde
	İnvar	Fe - 64, Ni - 36	Fen aletleri
	Molibden çeliği	Fe - 95, Mo - 5	Yüksek hızlı dökümde
	Silisyum çeliği	Fe - 97, Si - 3	Otomobil yayı
	Sağma, mermi	Pb - 99,5, As - 0,5	Sağma ve mermi yapımı
Kurşun	Matbaa metali	Pb - 82, Sb - 15, Sn - 3	Harf dökümünde
Civa	Malgamalar	Hg+Sn, Cu, Ag, Au	Metal elde etmek ve diş dolgusunda
Nikel	Monelmetal	Ni - 60, Cu - 34, Fe - 6	Asit tankları
	Nikrom	Ni - 60, Cr - 15, Fe - 25	Elektrik demiri ve izgarası
	Perm alaşımı	Ni - 80, Fe - 20	Elektrik transformatörleri
Platin	Platinum	Pt - 95, Ir - 5	Mücevhercilikte
Gümüş	Gümüş para	Ag - 90, Cu - 10	Gümüş para basmakta
	Sterlin	Ag - 62,5, Cu - 37,5	İngiliz gümüş parası ve gümüş eşya yapımı
Kalay	Lehim	Sn - 95, Sb - 5	Metalleri birleştirmekte
	Britanya metali	Sn - 90, Sb - 8, Cu - 2	Elektrik demiri ve elektrik izgarası
Titanium	Titanyum	Ti - 92,5, Al - 5, Sn - 2,5	Uçak motorlarında

## FOTOSENTEZ

Bitkilerin karbondioksit ve suyu kullanarak ışık enerjisi ve yapraklarındaki klorofil sayesinde oksijen ve glikoz üretemesine fotosentez denir.



## Fotosentez

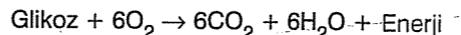


Fotosentez indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.

Bu tepkimede oluşan glikoz diğer besinler için önemli bir maddededir. Glikozun polimerleşmesi ile karbonhidratlar (selüloz, nişasta..) oluşur. Fotosentez sonucu karbonhidratlardan hariç yağlar ve proteinlerde üretilir.

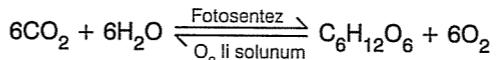
## Solunum:

Canlılar enerji elde etmek için organik besin maddelerini oksijen ile parçalarlar. Bu olaya solunum denir.



Solunum sırasında açığa çıkan enerji canlılardaki bütün biyokimyasal tepkimeler için kullanılır.

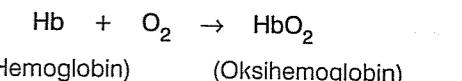
Solunum ve fotosentez ters yönler de gerçekleşen olaylardır.



Solunumun devamlı olması için hücrelere oksijen taşınmalı ve oluşan CO<sub>2</sub> hücreden uzaklaştırılmalıdır.

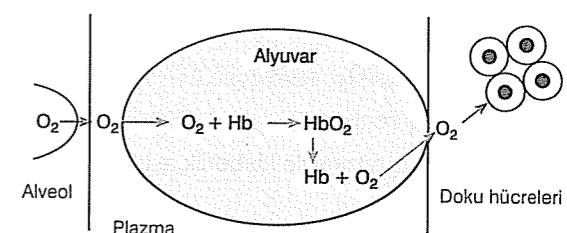
## Oksijen Taşınımı

Solunum için gerekli olan oksijen akciğerlere havadan sağlanır. O<sub>2</sub> difüzyon ile alveollerden kana karışır. Böylelikle akciğer kılcallarında O<sub>2</sub> miktarı artar. O<sub>2</sub> nin büyük bir kısmı plazmada alyuvarlar (eritrositler) içindeki hemoglobinle birleşerek oksihemoglobini oluştururlar.



Oksihemoglobinden oksijen fazla olan temiz kan, dolaşım ile doku kılcal damarlarına kadar taşınır.

Oksihemoglobindeki oksijen burada ayrılarak oksijen miktarı daha az olan doku hücrelerine doğru difüzyon etkisiyle hareket eder.



Oksijen önce plazmaya, sonra da damar dışına çıkararak dokuya geçer. Dokuda ise solunum tepkimesine katılır.

## Not :

- Moleküllerin, derişimi çok olan ortamdan az olan ortama doğru hareketine difüzyon denir.

## Karbon Dioksit Boşaltımı:

Vücududa nefes ile alınan O<sub>2</sub>, solunumda doku hücrelerinde besinlerin parçalanmasında kullanılır. Bu tepkime sonunda oluşan CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O organizmadan atılır.

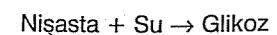
Yanma sonucunda oluşan CO<sub>2</sub> doku sıvısına verilerek burada derişimi artırır. Doku kılcal damarlarında CO<sub>2</sub> nin derişimi düşük olduğu için CO<sub>2</sub> difüzlenerken kılcal damarlara geçer.

Alyuvarlarının içine alınan CO<sub>2</sub> enzim sayesinde (Karbonik anhidraz) H<sub>2</sub>O ile birleşerek H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oluşturur.



Mide pH değerinin 1,5 - 2 arasındaki değeri sebebiyle midedeki amilaz enzimi etkisiz hale gelir.

**Oniki parmak bağırsağına gelen nişasta burada hidroliz olur ve glikoz'a dönüşür.**



Böylece nişasta sindirimini gerçekleştirmiştir.

#### Not :

- Mide ortamı asidik olduğundan nişasta parçalanmaz. Tükrükte bulunan amilaz enzimi sayesinde bir kısım nişasta parçalanır. Oniki parmak bağırsağı bazık olduğundan nişasta tamamen parçalanır.

#### c) Yağların Sindirimİ

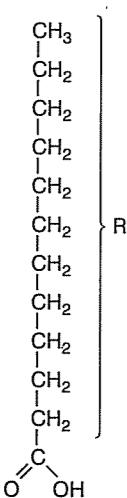
Yağlar, gliserin ile yağ asitlerin oluşturduğu polimerik yapılardır. Yağ asitleri, 12 - 18 karbonlu uzun zincirli moleküllerdir. Aşağıda bazı yağ asitleri ve yağın oluşum tepkimesi verilmiştir.

#### Yağ Asidinin Adı Formülü

Laurik Asit  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{COOH}$

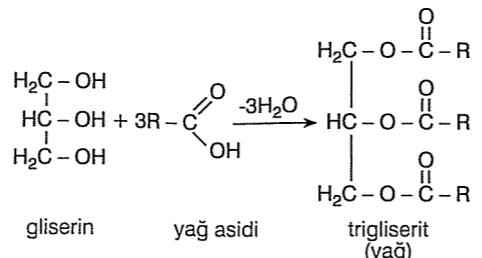
Palmitik Asit  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{COOH}$

Oleik Asit  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{COOH}$



Laurik asit molekülünün açık formülü

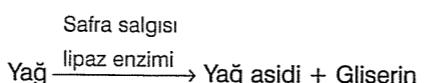
Gliserin + 3 yağ asidi  $\rightarrow$  trigliserit (yağ) + su



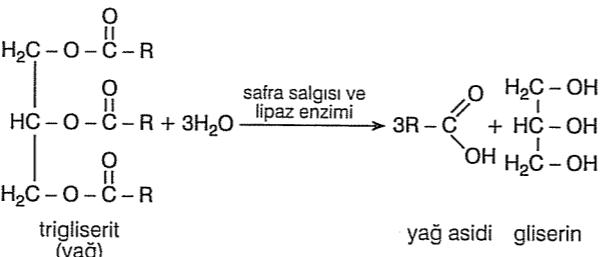
Yağlar ağız ve midede sindirilmez.

Yağların sindirimini oniki parmak bağırsağında başlar ve burada tamamlanır. Yağlar karaciğerden gelen **bazik safra salgısı ve pankreastan gelen bazık lipaz enzimi** yardımıyla hidrolizlenerek yağ asidine ve gliserine parçalanırlar.

Oluşan yağ asidi ve gliserin yağdan daha küçük moleküller olduğundan ince bağırsakta emilerek kana karışır.



Örneğin;

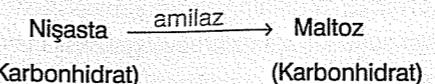


#### Not :

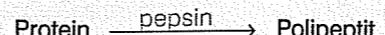
- Besinler parçalanıp suda çözünebilir küçük moleküllere dönüştükçe kana karmaşma özellikleri artar.

#### Not :

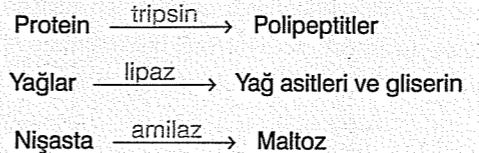
- Ağızda sindirim



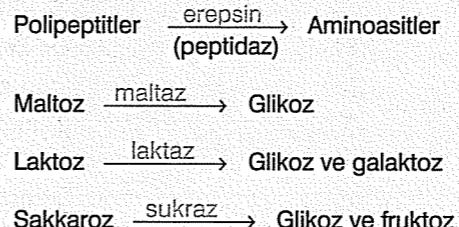
- Midede sindirim



- Oniki parmak bağırsağında sindirim



- İnce bağırsakta sindirim



- İnce bağırsakta sindirilmiş besinler kana karışır.

**Kalın bağırsakta su ve tuzlar karışır.**

#### Örnek 3:

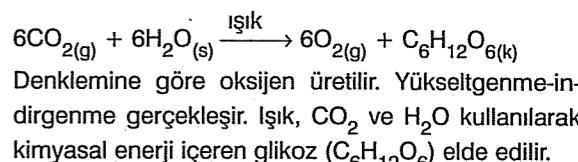
**Fotosentez olayı ile ilgili olarak;**

- I. Yükseltgenme indirgenme tepkimesidir.
- II. Oksijen üretilir.
- III. İşık enerjisi kimyasal enerjiye çevrilir.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

**Çözüm:**



**Cevap E**

#### Örnek 4:

- I. Protein sindirimini oniki parmak bağırsağında tripsin enzimi ile gerçekleştirir.
- II. Aminoasitler birbirine peptit bağı ile bağlanarak polipeptitleri oluştururlar.
- III. Nişasta midede sindirilmez.

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

**Çözüm:**

Proteinler midede pepsin enzimi ile oniki parmak bağırsağında ise tripsin enzimi ile parçalanır. Aminoasitler peptit bağı yaparak proteinleri oluştururlar. Nişastayı parçayan enzim olan amilaz mide pH'ndan etkilendiği için nişasta midede parçalanmaz.

**Cevap E**

**Doğadaki O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> Dengesi**

Dünyanın oluşumundan günümüze kadar geçen zaman içinde kendiliğinden oluşan olaylar sonunda kurulan dengeye doğal denge denir.

Son yüzyılda bilim, teknoloji ve sanayideki gelişmeler doğal dengeyi bozmaktadır.

Örneğin fosil kaynaklı yakıtların yakılmasıyla oluşan tepkime hızları doğal dengenin yaptığı tepkime hızlarından yüksektir. Bu dengesizlik doğal dengeyi bozar. Fosil yakıtlardaki karbon (C) hızla CO<sub>2</sub> ye dönüşürken, CO<sub>2</sub> aynı hızda karbon kaynaklarına dönüşmemektedir.

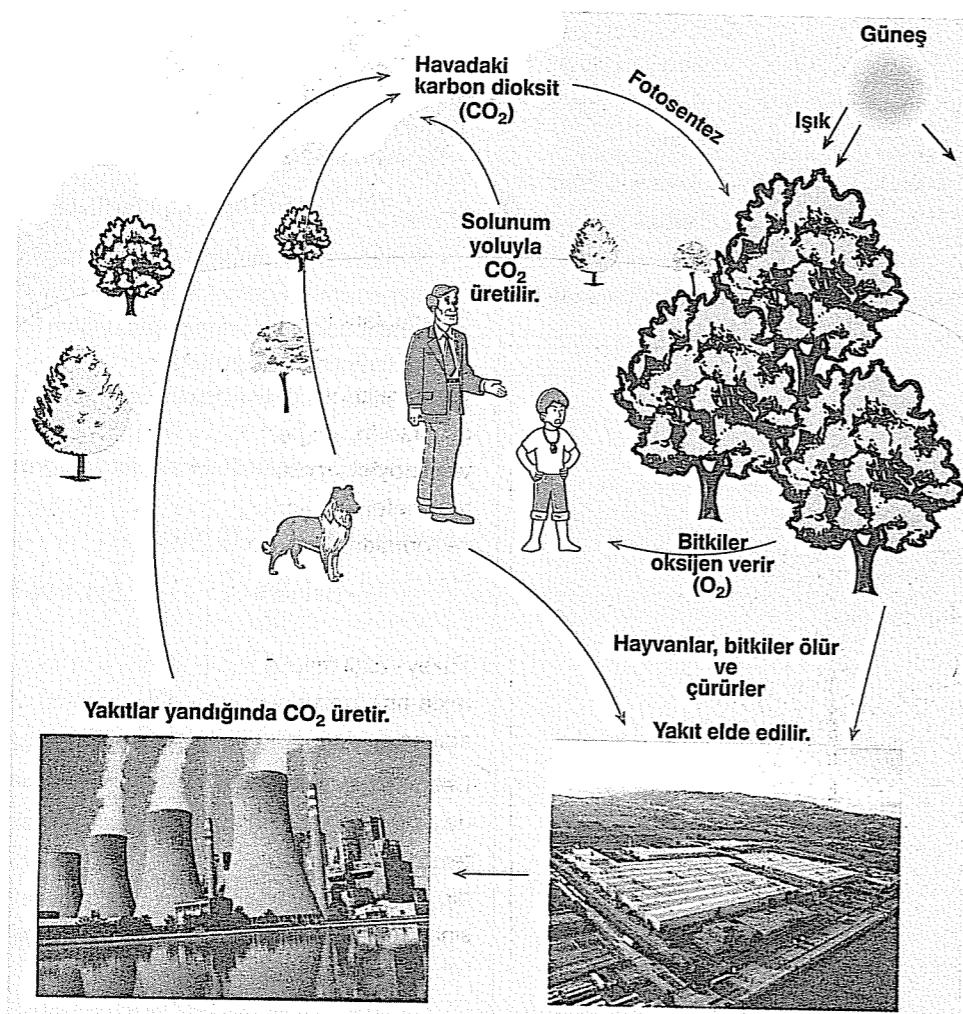
Doğadaki oksijen, fotosentez yoluyla elde edilmektedir. Oksijen canlıların yaşamında en temel maddededir.

Atmosferdeki oksijen % 21 oranındadır. Atmosferdeki oksijenin % 70 i denizlerden % 30 u ise karalardan gelir. Canlılarda O<sub>2</sub> gazının bir kısmı CO<sub>2</sub> çevrilir.

İşte fotosentez, solunum, doğal yanma, sentez ve ayrışmalar sonunda atmosferde doğal oksijen dengeyi kurmuştur.

Ama günümüzde O<sub>2</sub> tüketimi çok hızlı olmaktadır. O<sub>2</sub> üretimi ise aynı hızda olmamaktadır.

Atmosferdeki O<sub>2</sub> dengesini bozan fosil kaynaklı yakıtların; petrol, kömür ... v.b yakılması için O<sub>2</sub> gazı kullanılmasıdır. O<sub>2</sub> gazının aşırı kullanılması ozon ile oksijen dengesini bozmakta daha fazla ozon gazının harcanmasına neden olduğu söylenebilir.

**Doğadaki karbon çevrimi****Gübrelerin Çevreye Etkisi**

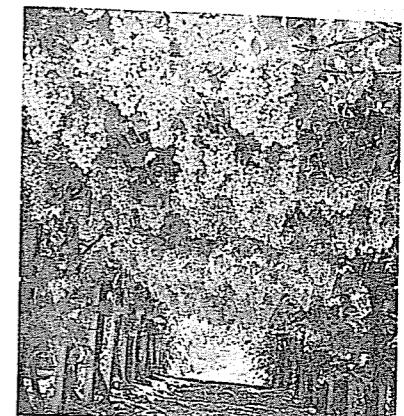
Teknoloji ve sanayinin hızla gelişmesi nüfus yoğunluğunun şehirlere kaymasına sebep olmuştur. Böylece tarım yapan insan sayısı azalmıştır. Ama bunun karşılığında beslenmesi gereken insan sayısı artmıştır.

Dolayısıyla çiftçiler aynı topraktan bir yılda daha fazla elde etmek isterler. Bunun içinde suni gübreleme gündeme gelmiştir.

Bitkilerin gelişmesi için havadan; ısısı, ısığı karbon ve oksijeni alırlar. Topraktan ise, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B ve bazı durumlarda Mo gibi elementleri alırlar. Bitkilerin sağlıklı büyümesi için bu elementlerden bazıları da toprağa dışarıdan verilir. Bu elementlerin en önemlileri N, P ve K dir. Topraktan eksik ve alınmayacak durumda olan elementlerin kimyasal yolla verilmesine kimyasal gübreleme denir.

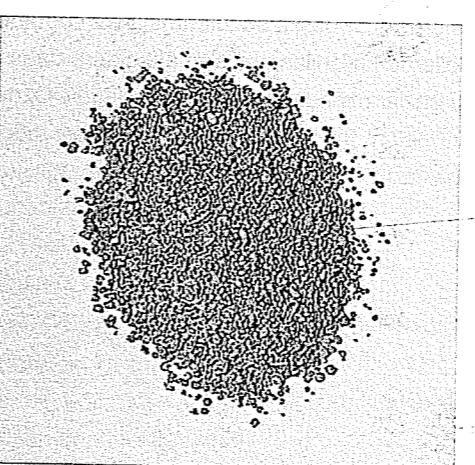
Toprağın pH değeri belirli aralıktadır. Ancak aşırı kimyasal gübreleme sonucu toprağın pH değeri değişir ve denge bozulur. Bu yüzden toprak analiz edilerek gübreleme yapılmalıdır. Aksi taktirde toprağın yapısı bozulduğu için bitkilerin gelişmesinde bozulur.

Yanlış gübreleme sonucundan toprağın humus oranı azalır ve gübre toprakta tutunamaz. Bunun sonucu olarak toprağın üst kısımları kumlaşıp alt kısımları sertleşir. Buda önemli miktarda tarım arazilerin azalması anlamına gelir.

**Gübrelenmiş toprakta yetişmiş Üzümler****Deterjanların Çevreye Etkisi**

Deterjanlara temizlik özelliğini veren maddeler yüzey aktif maddeleridir. Genelde deterjanların içine pahalı yüzey aktif maddeleri yerine daha ucuz olan bentonit, kaolin, değişik tuzlar, asitler ve silikatlar gibi temizleyici özellikleri olan fakat suda az çözünen maddeler karıştırılmaktadır. Bunun sonucu olarak su ve toprakta çevre kirliliği oluşmaktadır. Çevre kirliliği burada yaşayan canlıların ve onlardan beslenen insanların sağlığını bozmaktadır.

Yüzey - aktif maddesi LAB (lineer alkil benzen) ve toprakta hızlı bozunduğu için deterjan üretiminde tercih edilmektedir.

**Kimyasal gübre**

Deterjan içerisinde bulunan yüzey - aktif madde dışında önemli oranda beyazlatıcı, yumuşatıcı, köpürtücü, temizleyici parlatıcı ve antiseptik katkı maddeleri vardır. Bu katkı maddelerin çoğunluğu insan organizmasına gıdalar ve diğer yollar ile girdiğinde olumsuz etkilerle yol açabilmektedir.

Yüzey Aktif Maddeler	Özellikleri
LAS (Lineer Alkil Sulfonatlar)	Biyolojik olarak kolay bozunmaka, bol köpük vermekte.
ABS (Alkil Benzen Sulfonatlar)	Güç bozunmaka ve bol köpük vermekte.
AS (Alkol Sulfatlar)	Biyolojik olarak kolay ayırmakta ve bol köpük vermekte, genellikle şampuan yapımında kullanılmakta.
STPP (Sodyum Dipolifosfat)	Yüksek düzeyde fosfor içermekte ve fosfor kirliliği oluşturmaktır.
DDB (Dodesil Benzen)	Güç parçalanmaka ve kirlilik oluşturmaktır.
LAB (Lineer Alkil Benzen)	Kolay parçalanmaka ve yaygın olarak kullanımına izin verilmektedir.

#### **Yüzey aktif maddeleri ve özellikler**

Kimyasal maddeler verdikleri zararlar açısından su kirleticileri, toprak kirleticileri, atmosfer kirleticileri olarak sınıflandırılabilir.

#### **Çevre kirliliğine sebep olan diğer olaylar,**

- Sanayi atıkları ve evrensel atıkların çevreye gelişő güzel atılması
- Nükleer silahlar, nükleer reaktörler, radyasyon yayılması
- Kimyasal ve biyolojik silahların kullanılması
- Yalnız ve bilincsiz kullanılan tarım ilaçları, böcek öldürürüler, soğutucu ve spreyler
- Ev ve iş yerlerinde kullanılan kalitesiz kömür ve fosil yakıtları kullanılması
- Ev ve iş yerlerinde petrol ve ürünlerinle aşırı ve bilincsiz tüketilmesi

Çevremizi kirleten başka kimyasal maddelerde vardır. Bunlar arasında genel olarak plastik, hidrolik yağ, tarım ilaçları yapımında kullanılan poliklorodifenil (PCB) sayılabilir.

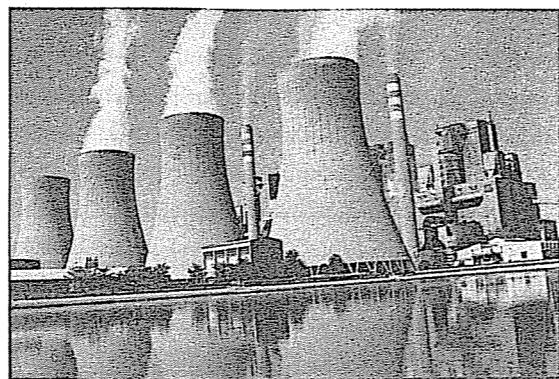
Kobalt, çinko, kurşun, kadmiyum nikel ve civa aynı biçimde çevreyi kirleten maddelerdir.

#### **Hava Kirliliği:**

Atmosferdeki havanın; kimyasal, fizikal ve biyolojik özelliklerinin tozlar, zehirli gazlar, sera gazları ile bozulmasına hava kirliliği denir.

Fabrikalardan çıkan duman ve motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları hava kirliliğinin temel etkenleridir.

Bu maddelerden çıkan kükürt dioksit ( $\text{SO}_2$ ) havadaki su buharı ile birleşerek sülfürik asit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) asit yağmur olarak yeryüzüne iner. Bu asit yağmurları sulanın asitlik derecesini değiştirerek, canlılara zarar verir. Ormanları ve yeşil alanları yok ederek çölleşme sebep olurlar. Asit yağmurları aynı zamanda taş ve tuğlaları aşındırarak binalara v.b. zarar verir.



#### **Hava Kirliliği**

Hava kirlenmesinin önemli bir sonucuda sera etkisidir. Sera etkisi; kömür, odun ve mazot gibi yakıtların atmosfer yüksek katmanlarında  $\text{CO}_2$  tabakası oluşturur. Bu tabaka güneşten gelen ışınların yeryüzünde yansındıktan sonra atmosfer dışına çıkışını engeller ve yeryüzünün sıcaklığı artar. Bunun sonucu olarak iklim özelliklerinin değişeceği ve kutuplarda buzullarda erime gerçekleşir. Böylece bir çok alçak alanının ve limanın sularla kaplanacağı tahmin edilmektedir.

Atmosferdeki bir başka bozulmada, bazı soğutucu ve aerosollerde kullanılan gazların atmosfere dağılmasıdır. Bu gazlar ozonun yapısını bozmaktadır. Ozon güneşten gelen mor ötesi ışınlarının zararlı etkilerini azaltmaktadır.

#### **Hava kirliliğine sebep olan gazlar ve insan sağlığına etkileri**

Adı ve Formülü	Oluştuğu Yerler	İnsan Sağlığına Etkileri
Amonyak ( $\text{NH}_3$ )	Ticari gübre, nitrik asit, bazı boyaların yapımında soğutucu olarak kullanılmakta.	Öksürme, ağız, burun ve gözlerde akıntı.
Azot oksitler ( $\text{NO}, \text{NO}_2$ )	Asit fabrikaları, patlayıcı maddeler, bazı boyaların yapımında, kimya sanayide, fosil yakıtlar, inorganik gübreler, organik gübreler.	Azot dioksidin kuvvetli zehirleme etkisi vardır. Solunum yolları tahrîsi, ileri seviyede ölüme sebebiyet verebilir.
Ozon ( $\text{O}_3$ )	Foto kimyasal sonucunda ozon oluşur.	Gözleri tahrîş eder, bunun yanında burun ve boğazlarda tahrîş, göğüs daralması, öksürme, aşırı yorgunluk.
Karbon monoksit ( $\text{CO}$ )	Fosil yakıtlar, tarımsal faaliyetler, doğal kaynaklar.	Sinir sisteminde aksaklılıklar, psikolojik rahatsızlıklar, baş ağrısı, baş dönmesi.
Karbon dioksid ( $\text{CO}_2$ )	Fosil yakıtlarında.	Oksijen yetersizliğine neden olur, boğulmalara meydana gelir.
Kükürt oksitler ( $\text{SO}_2, \text{SO}_3$ )	Petrol ve kömür gibi fosil yakıtların ve kükürt filizleri yakılmasıyla, soda, sülfürik asit ve selüloz üretiminde, bakır, çinko, kurşun üretim işlemelerinde, motorların egzoz gazlarında.	Asit yağmurlarına neden olur. Solunum yolları hastalıkları hatta ölümlere neden olabilir. Astım hastalığına neden olur. Öksürme.
Hidrojen sülfür ( $\text{H}_2\text{S}$ )	Volkan yataklarında, bataklıklarda ve termal kaynaklarda kok ve hava gazi fabrikalarında, kükürt üretme tesislerinde, rafineride yan ürün olarak çıkmaktadır. Kimya ve boyalar endüstrisinde.	Koku alma sinirlerinin felce uğramasına, vücutta zehir etkisine, tahrîş edici öksürükler neden olur.
Hidrojen florür (HF)	Termik santraller, demir-çelik sanayi, petrol rafinasyonu ve fosil yakıtlarda.	Bir çok hassas bitki üzerine (bazi çam türleri, asma, şeftali ve kavun gibi) zararlı etkileri vardır.

#### **Su Kirliliği**

Doğal çevrenin önemli bir kısmını su oluşturur. Su, denizler, göller, akarsular, yeraltı suları olarak çeşitli durumlarda karşımıza çıkar. Her durumda suyun kirlenmesi o ortamda yaşayan canlıların yaşamalarını olumsuz etkilenmektedir.

Genel olarak; deterjanlar, boyalar, böcek öldürürüler, gübreler, çeşitli kimyasallar ( $\text{HCl}, \text{KOH}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{NaOH}$ ) ağır metal katyonları içeren kimyasallar) kirliliğin en önemli etkenleridir.

Örneğin yanlış gübreleme sonucu gübre taşınarak akarsulara karışır ve bu su kaynaklarında ötrafikasyon olur. Ötrafikasyon sonucunda sudaki yaşam sona erer.



**Petrol, ağır metaller, kimyasal madde atıkları su kirliliğine meydana getirir.**

**Not :**

- Omafikasyon, göl ve nehirlerde, bitki, hayvan ve mikroorganizma gelişmesi ve çoğalmasıdır.

Suyu kirleten bir önemli etkende petrol ve türevleridir. Suya karışan petrol ve türevleri taşıma hataları, rafineri hataları sonucunda suya karışmaktadır ve suda yaşamı sona erdirmektedir.

Suyu kirleten böcek öldürürülerin başında DDT (di-klor difenil trikloretan) gelmektedir. DDT balıkların vücudunda birkebilmiştir. Bu balıklar insanlar tarafından tüketildiğinde DDT insanın vücutuna geçer ve bunun sonucunda kanser gibi hastalıklar oluşur.

Su kirleticilerin başında ağır metallerde gelmektedir. Ağır metaller toprak kirliliğinde önemli rol oynarlar. Ağır metal etkileri toprak kirliliğinden sonra tablo şeklinde verilmiştir.

#### Toprak Kirliliği

Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengelerinin çeşitli kirletici unsurlarda bozunması olayına toprak kirliliği denir.

Toprak kirliliğini; plastikler, ağır metaller, tarım ilaçları, gübreler, petrol ve türevleri v.b. oluşturmaktadır.

Toprak kirliliği sonucu olarak, topraktaki besin maddelerinin değerleri değişir. Bunun sonucu olarak bitki gelişimi ve kalitesi bozulur ve topraktan alınan verim azalır.

Toprak kirliliğinin sonucu olarak toprak, geçirgenliğini kaybeder. Bunun sonucu olarak ekolojik denge bozulur.



Katı atıklar, kimyasal gübreler toprak kirliliğine neden olur.

#### Bazı ağır metaller, kaynakları ve sağlık üzerine etkileri

Ağır Metalin Adı	Kaynakları	Sağlık Üzerine Etkisi
Kadmium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kömürün yakılması</li> <li>• Çinko çıkarılması</li> <li>• Su boruları</li> <li>• Sigara dumanı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalp rahatsızlığı</li> <li>• hipertansiyon</li> <li>• Böbrek hastalıkları</li> </ul>
Kurşun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Araba eksoz gazları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beyin hasarı</li> <li>• Davranış bozukluğu</li> <li>• Ölüm</li> </ul>
Civa (Metil civa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kömürün yakılması</li> <li>• Elektrik baryaları</li> <li>• Endüstriler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinirlerde hasar</li> <li>• Ölüm</li> </ul>
Nikel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dizel yağı</li> <li>• Kömürün yakılması</li> <li>• Sigara dumanı</li> <li>• Kimyasallar, katalizler</li> <li>• Çelik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akciğer kanseri</li> </ul>
Berilyum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kömürün yakılması</li> <li>• Endüstriyel kullanım</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solunum sistemi hastalıkları</li> <li>• Akciğer kanseri</li> <li>• Berilliosis</li> </ul>

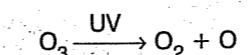
#### STRATFOSFERDEKİ OZONUN AZALMASI

Ozon tabakası dünyadaki sağlıklı yaşam için çok önemli bir maddedir.

Güneşten gelen zararlı radyosyon ışınlarını absorbe eder. Yani filtre edip tutar. Güneşten gelen zararlı ışınlar deri kanserine, genetik mutasyonlara neden olur. Doğadaki bitki türlerini bozar. Ozon tabakası insan sağlığını olumsuz etkileyen bu zararlı ışınları tutar.

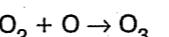
Ozon tabakası 200 - 300 nm aralığında güneş radyosyonunu filtre edebilir. Güneşten atmosfere sürekli ultraviyole ışınlar (UV) gelir.

Bu ultraviyole ışınlar ozonu



şeklinde  $\text{O}_2$  ve  $\text{O}$  ya parçalar.

Bu olay ekzotermiktir. Açığa çıkan ısı stratosferi daha da ısitarak



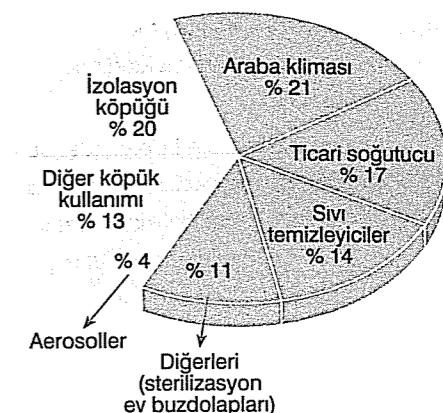
oluşumu sağlanır. Bir ozon, oksijen dengesi kurulur. Normal koşullarda atmosferdeki ozon tabakasının hepsi tek tabaka halinde sıkıştırılırsa bu tabaka sadece 3 mm kalınlığında olacaktır!

Ozon tabakasına en zararlı gaz kloroflorokarbondur. Bunların en yaygınları  $\text{CFCl}_3$  (Freon 11),  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  (Freon 12)  $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$  (Freon 113) ve  $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$  (Freon 114) tür.

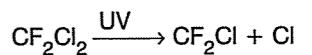
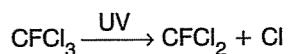
Bu kloroflorokarbonlar oldukça yaygın kullanım alanları vardır. Klimalarda, buz dolaplarında soğutucu olarak, elektronik devre kartlarında ... vb. kullanılır.

Klorofluor karbon içeren maddelerin kullandığı yerler.

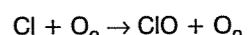
- Geri dönüşüm mümkün
- Geri dönüşüm mümkün değil



Klorofluor karbonlar kolay kolay tepkime vermediklerinden uçucu ve yanmaz olduklarından stratosfere kadar değişmeden difüzlenebilirler. Güneşten gelen radyoaktif ışınlar bu gazların parçalanmasına neden olur. (UV : Ultraviyole ışınlar)



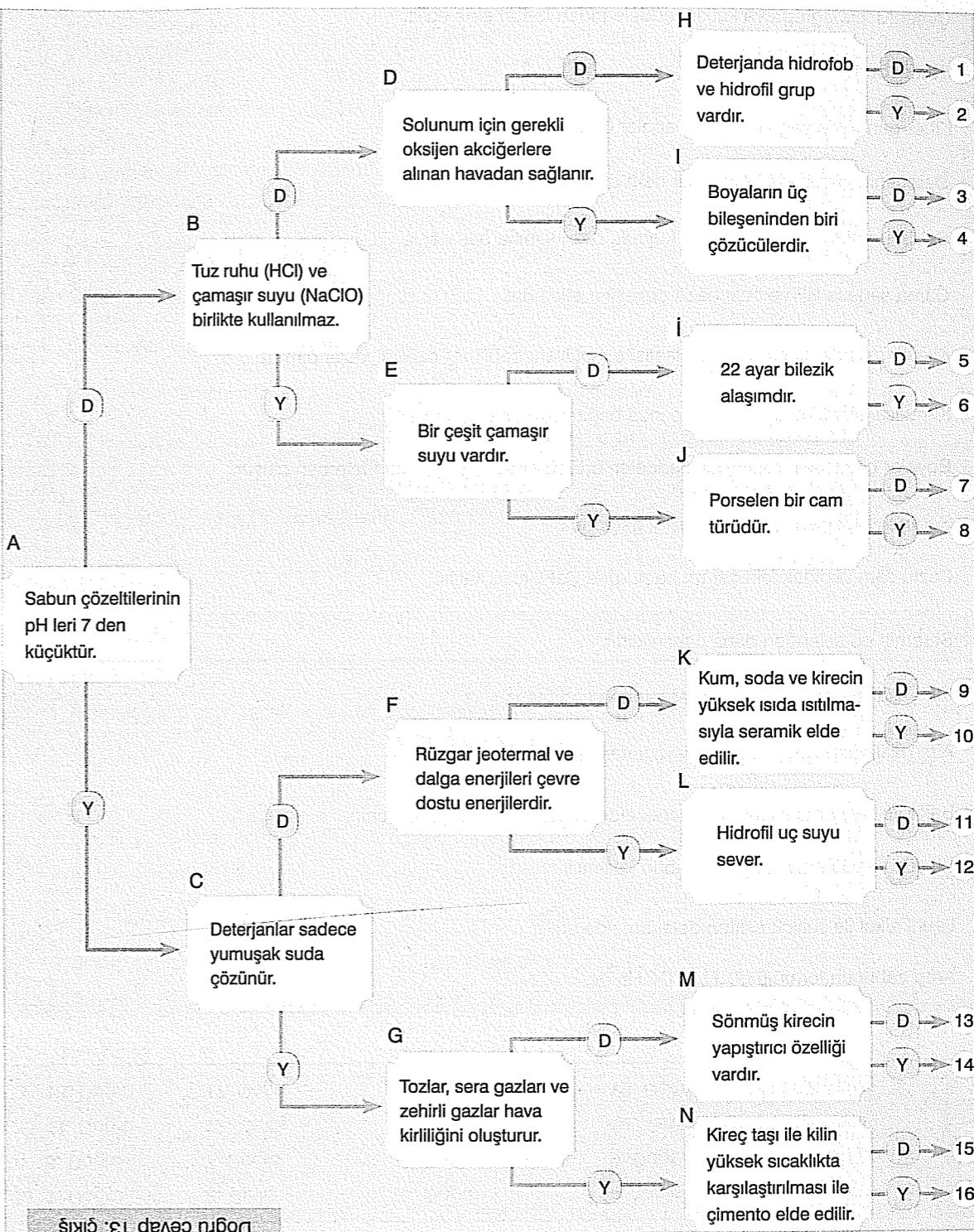
Serbest kalan Cl atomları ozon tabakasıyla



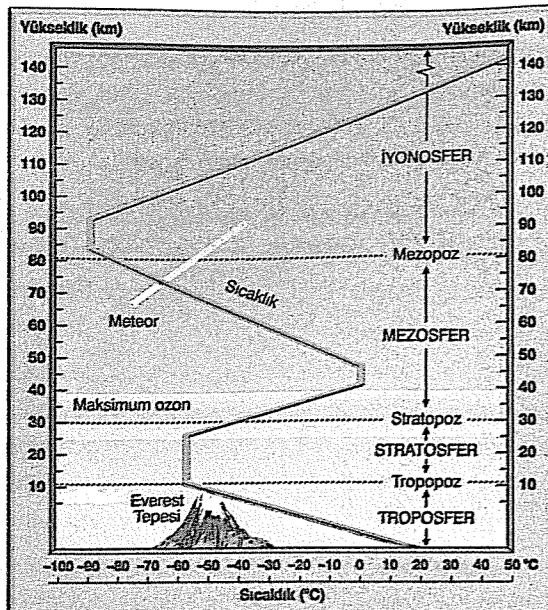
şeklinde tepkimeye girerek ozon tabakasının incelmesine, sonuçta delinmesine neden olur. Bir tane Cl atomu yüzbin (100.000)  $\text{O}_3$  molekülünü parçalayabilir!

## Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Aşağıda birbiri ile bağlantılı **Doğru (D)** / **Yanlış (Y)** tipinde ifadeler içeren tanılayıcı dallanmış ağaç teknigidir. A daki ifadeden başlayarak bunların **doğru** ya da **yanlış** olduğunu karar veriniz. Verdiğiniz karara göre, kaç numaralı çıkıştan çıkışınız gerektiğini işaretleyiniz.



Doğru cevap 13. gliks



## Örnek 5:

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?

- Stratosferdeki ozon tabakasına zarar veren gazlardan biri de klorofluor karbon bileşikleridir.
- Hava kirliliğini oluşturan  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  gibi gazlar asit yağmurlarına neden olur.
- Fosil kaynaklı yakıtlar çevreye zarar verir.
- Klorofluorokarbon (CFC) bileşikleri uçucu ve kolay tepkime vermeyen maddelerdir.
- Çevre kirlenmesi insan sağlığını olumsuz etkilemez.

## Çözüm:

Klorofluor karbon (CFC) içeren gazlar uçucu, inert bir maddedir. Hava kirliliği oluşturur. Ozon tabakasının incelmesine, delinmesine neden olan en önemli gazdır. Asit yağmurlarına neden olan maddeler  $\text{SO}_2$  ve  $\text{NO}_2$  gazlarıdır. Çevre kirliliği insan sağlığını ve diğer canlıları olumsuz olarak etkiler.

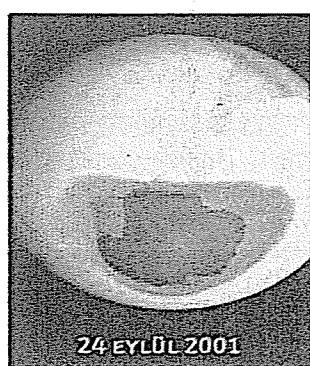
Cevap E

Bu ifadeden anlaşılabileceği gibi ozon tabakasının incelmesini sonuçta delinmesini sağlayan klorofluorokarbonlardan gelen Cl atomlarıdır. Dünyamızda klorofluorokarbonların günlük hayatı kullandığımız fincan ve tabaklarda, sanayide elektronik devre kartlarında, lehim temizlemede, araba klimalarında, sprey, deodorant, parfümeri tüplerinin kullanımı azaldıkça ozon incelmesi ve delinmesi azaltılabilir.

Küresel bir sorun haline gelen ozon tabakasının delinmesini kabul eden dünya ülkeleri CFCs üretiminin hızlı bir şekilde azaltılmasına veya tamamen durdurulması gereği üzerinde fikir birliğine vardılar.

Bilim adamları ozon tabakasına zarar vermeyen CFC türleri bulmak için yoğun bir çaba göstermektedirler.

Aşağıdaki dünya resmindeki kırmızı renkli bölüm stratosferdeki ozon tabakasının en ince olduğu kısımdır.



## Örnek 6:

- Ağır metaller içeren atıklar
- Kimyasal gübreler
- Çeşitli fabrikalara ait katı atıklar

Yukarıdakilerden hangileri su kirliliğini oluşturur?

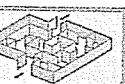
- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I, II ve III

## Çözüm:

Ağır metaller içeren maddeler, kimyasal gübreler ve fabrikalara ait katı atıklar su kirliliğini oluşturur.

Cevap E

## DOĞRU - YANLIŞ



Deterjan kir çözücü anlamına gelir.

Kile kireç taşının özel fırınlarda pişirilmesiyle fayans elde edilir.

Çimento, su, agregat ve katkı maddelerinden beton elde edilir.

Sert sabunlar potasyum tuzu içerir.

Kirler genellikle yağ ve benzeri apolar organik madde içerir.

Deterjanın yapısında hem polar hem de apolar kısımlar bulunur.

Sabunun hidrokarbon kısmına kuyruk, baz kısmına baş denir.

Cama sadece HF ve bazı bazik çözeltiler etki eder.

Kile su dışında hiçbir madde plastisite (şekillendirme) özelliği kazandırmaz.

Kimyasal sindirim ağız, mide ve ince bağırsakta olur.

Boyalar çözücüleri, bağlayıcı maddeler, örtücü - renklendirici maddelerden oluşur.

Seramik ışığı geçirir, porselen ışığı geçirmez.

Buzlu cam yapmak için çamur hamuruna  $\text{CaF}_2$  tuzu katılır.

Seramik porselenden daha dayanıklıdır.

Kimyasal sindirim ağızda başlar midede son bulur.

Alternatif enerji kaynakları doğaya zarar vermez.

Bakır ve kalay metallerinin eritilerek elde edilen合金 bronz denir.

El, yüz ve vücut temizliğinde sabun kullanılır.

Lauril alkol ile sulfirk asitten deterjan elde edilir.

Arap sabunun formülü  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  dir.



## BOSLUK DOLDURMA

B)

solunum	peptidaz	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Hidrolit	kokusuz kokulu,
- $\text{COONa}$	sabun	seramik	$\text{CaF}_2$	pencere camı
kloroflorkarbon	boya	kimyasal gübreleme	malgama	$\text{NaClO}$

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimelerden uygun olanlarını yazınız.

1. Yağların bazik ortamda hidrolizlenmesi sonucu oluşan uzun zincirli organik asitlerin sodyum veya potasyum tuzlarına ..... denir.
2. Çamaşır sodasının kimyasal formülü ..... tür.
3.  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  bileşliğinde hidrofil grup ..... dir.
4. Çamaşır suyunun etkin maddesi ..... dir.
5. Buzlu cam yapmak için ..... tuzu ve kemik küfү kullanılır.
6. Kil, kaolen ve benzeri maddelerin yüksek sıcaklıkta pişirilmesi ile elde edilen maddeye ..... denir.
7.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  maddelerinin  $1300 - 1500^\circ\text{C}$  ısıtılması ile ..... elde edilir.
8. Su bazlı boya ....., yağlı boya ..... dur.
9. Canlılarda enerji elde etmek için organik maddelerin oksijenle parçalanmasına ..... denir.
10. Protein moleküllerinde peptit bağlarını kıran enzim ..... enzimidir.
11. Atmosferdeki ozon tabakasının delinmesi sağlayan madde ..... dur.
12. Toprakta eksik ve alınmayacak durumda olan elementlerin kimyasal yollarla verilmesine ..... denir.
13. Çeşitli yüzeylere renk vermek, süslemek, dış etkilerden korumak için sürülen kimyasal maddeye ..... denir.
14. Diş dolgusunda kullanılan maddeye ..... denir.
15. Suyun sahip olduğu enerjiye ..... enerji denir.



1. sabun	2. $\text{Na}_2\text{CO}_3$	3. - $\text{COONa}$	4. $\text{NaClO}$	5. $\text{CaF}_2$	6. seramik	7. cam	8. kokusuz, kokulu	9. solunum	10. peptidaz	11. kloroflorkarbon	12. kimyasal gübreleme	13. boya	14. malgama	15. hidrolit
----------	-----------------------------	---------------------	-------------------	-------------------	------------	--------	--------------------	------------	--------------	---------------------	------------------------	----------	-------------	--------------

## TEST - 1 Çözümlü

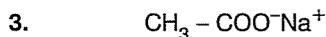
1. Bitkisel ve hayvansal yağların veya yağ asitlerinin NaOH ile kimyasal tepkimesi sonucu oluşan madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Sabun      B) Deterjan      C) Talk  
D) Çamaşır sodası      E) Kireç taşı

2. I. Kir  
II. Amonyak  
III. Sabun

**Yukarıdaki maddelerden hangileri yapısında hem hidrofil hem de hidrofob kısım içerir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III



**Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A)  $\text{CH}_3^-$  kuyruktur.  
B)  $-\text{COONa}$  bazdır.  
C)  $\text{CH}_3^-$  hidrofob uçtur.  
D)  $-\text{COO}^-\text{Na}^+$  hidrofil gruptur.  
E) Suda çözünmez.

4. Çamaşırında renk yapıcı kimyasal bağları parçalayarak ağartan madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Sabun      B) Deterjan      C) Çamaşır sodası  
D) Çamaşır suyu      E) Su

5. Aşağıdaki maddelerden hangisi toprak kirliliğini oluşturmaz?

- A) Ağır metaller      B) Tarım ilaçları  
C) Plastikler      D) Gübreler  
E) Amonyak

6. Kireç ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Formülü  $\text{CaO}$  dur.  
B) Kireç taşı ( $\text{CaCO}_3$ )ının  $900 - 1000^\circ\text{C}$  de pişirilmesi ile elde edilir.  
C) Su ile tepkimesinden sönmüş kireç ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) elde edilir.  
D) Sönmüş kireç yapı malzemelerinin yapıştırıcılığını artırır.  
E) Sönmüş kireç  $\text{CO}_2$  ile tepkimeye girerek suya dayanıksız hale gelir.

7. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yumuşak sabunlar sert sabunlara göre suda daha fazla çözünür.  
B) Atmosfere salınan oksijenin % 70 i karalarдан, % 30 u denizlerdedir.  
C) Bir maddenin diğer madde içinde çözünebilmesi için maddeler yapı olarak birbirine benzemelidir.  
D) Çamaşır suyu temizlikte ve mikrop öldürücü olarak kullanılır.  
E) Yumuşak sabun potasyum stearat (Arap sabunu) tır.

8. I. Kaolin  
II. Feldspat  
III. Kuars (Kum)

**Yukarıdaki maddelerden hangilerinin ısıtılmasıyla porselen elde edilir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

11. I. AS  
II. DDB  
III. DDT

**Yukarıdakilerden hangileri yüzey aktif maddelerdir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

12. I. Alüminosilikat  
II. Kil  
III. Silis

**Yukarıdaki maddelerden hangileri cam türüdür?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

9. I. Pişirme  
II. Hamurun hazırlanması  
III. Şekillendirme  
IV. Kurutma

**Seramik üretimi yukarıdaki işlemlerin hangi sıra ile yapılmasıyla gerçekleşir?**

- A) IV - II - III - I      B) II - I - III - IV  
C) II - IV - I - III      D) II - III - IV - I  
E) IV - III - I - II

13. Kireç taşının formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       B)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       C)  $\text{CaCO}_3$   
D)  $\text{HNO}_3$       E)  $\text{NaClO}$

10. I. Suda çözünmek  
II. Işıktan ve hava koşullarından zarar görmeme  
III. Sürülən yeri örtmek  
IV. Yağlarda çözünmemek

**Yukarıdakilerden hangileri renk örtücü ve renklendirici maddelere ait özelliklerdir?**

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve IV  
D) II ve III      E) II, III ve IV

14. Aşağıdakilerden hangisi çevre dostu enerji türü değildir?

- A) Rüzgar enerjisi      B) Güneş enerjisi  
C) Jeotermal enerji      D) Dalga enerjisi  
E) Fosil yakıtları

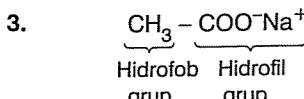
## TEST - 1 Çözümler

1. Bitkisel veya hayvansal yağların NaOH ile tepkimesinden sabun elde edilir.

**Cevap A**

2. Kir, apolar yapılı organik maddelerdir. Yapısında sadece hidrofob kısım vardır. Amonyakta sadece hidrofil kısım, sabunda ise hem hidrofil hem de hidrofob kısım bulunur.

**Cevap C**



Yapısında hidrofil grup bulunduğuundan suda iyi çözünür.

**Cevap E**

4. Çamaşır suyu çamaşırında renk yapıcı kimyasal bağları kirarak çamaşırı ağartır.

**Cevap D**

5. Toprak kirliliğini toprakta çözünmeyen veya çok uzun zamanda çözünen katı veya sıvı maddeler oluşturur. Amonyak gaz fazındadır. Amonyak hava kirliliği oluştururken toprak kirliliği oluşturmaz.

**Cevap E**

6. Sönmemiş kireç CaO dur.

Sönmüş kireç  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dir.

Kireç taşı ise  $\text{CaCO}_3$  tür.

Kireç taşının ısıtılması ile  $\text{CaO}$  ve  $\text{CO}_2$  oluşur.

Kireçin su ile tepkimesinden sönmüş kireç elde edilir. Sönmüş kireç harçın yapıştırma özelliğini artırır. Sönmüş kireç  $\text{CO}_2$  ile tepkimeye girerek kireç taşını oluşturur. Kireç taşı son derece dayanıklı maddedir.

**Cevap E**

7. Atmosfere salınan oksijenin büyük bir kısmı denizlerden ve okyanuslardan elde edilir. % 70 i okyanus ve denizlerden kalan kısım karalardan elde edilir. Diğer seçeneklerdeki ifadeler doğrudur.

**Cevap B**

8. Kaolin, feldspat ve kuarsın ısıtılmasından porselein elde edilir.

**Cevap E**

9. Seramik elde edilirken önce seramik hamuru oluşturulur. Sonra bu hamur şekillendirilir. Sonra kurumaya bırakılır. En son fırınlarda pişirilir.

**Cevap D**

10. Renk örtücü ve renklendirici maddeler;
- Suda çözünmemelidir.
  - Işıktan ve hava koşullarından etkilenmemelidir.
  - Sürülen yeri örtmelidir.
  - Yağlarda çözünmemelidir.

**Cevap E**

11. Yüzey aktif maddeler sabunlarda ve deterjanlarda kirleri temizleyen maddelerdir. Bu maddeler AS, DDB ... vs. gibi maddelerdir. DDT ise haşere öldürücü olan bir dezenfaktan maddedir. Yüzey aktif maddesi içermez.

**Cevap C**

12. Alüminosilikat ve Silis cam çeşididir. Kil cam çeşidi değildir.

**Cevap C**

13.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  : Çamaşır sodası

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  : Sönmüş kireç

$\text{CaCO}_3$  : Kireç taşı

$\text{HNO}_3$  : Kezzap

$\text{NaClO}$  : Çamaşır suyu

**Cevap C**

14. Fosil yakıtları kömür, petrolden oluşan yakıtlardır. Bu maddelerin yanması ile zararlı gazlar ve zehirli atık maddeler açığa çıkar.

**Cevap E**

1. I.  $\text{H}_2\text{S}$   
II.  $\text{NH}_3$   
III.  $\text{O}_2$   
IV. CO

**Yukarıdaki gazlardan hangileri insan sağlığına zararlı etki yapar?**

- A) I ve II      B) II ve III      C) I ve IV  
D) I, II ve IV    E) II, III ve IV

2. Aşağıdaki yüzey aktif maddelerinden hangisinin özelliği yanlış olarak verilmiştir?

<u>Yüzey aktif madde</u>	<u>Özellik</u>
A) LAS	Biyolojik olarak zor bozunur, az köpük verir.
B) LAB	Kolay parçalanır.
C) DDB	Güç parçalanır ve kırılık oluşturur.
D) AS	Kolay ayırtır, bol köpük verir.
E) STPP	Yüksek miktarda fosfor içerir, fosfor kirliliği oluşturur.

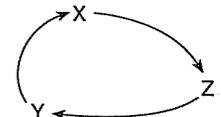
3. Nişasta + Su  $\longrightarrow$  Glikoz

**Yukarıdaki olay ve maddeler ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?**

- A) Nişasta asidik ortamda parçalanır.  
B) Kimyasal sindirim olmuştur.  
C) Nişasta hidroliz olmuştur.  
D) Amilaz enzimi nişastanın parçalanmasını sağlar.  
E) Nişastanın sindirimini ağızda başlar, ince bağırsakta sona erer.

## TEST - 2

4. Doğadaki karbon çevriminin bir kısım şematizesi aşağıda verilmiştir.



**Buna göre; X, Y ve Z aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	X	Y	Z
A)	İnsanlar ve hayvanlar	Havadaki karbon dioksit	Bitkiler
B)	Bitkiler	İnsanlar ve hayvanlar	Havadaki karbon dioksit
C)	Havadaki karbon dioksit	İnsanlar ve hayvanlar	Bitkiler
D)	Bitkiler	Havadaki karbon dioksit	İnsanlar ve hayvanlar
E)	Havadaki karbon dioksit	Bitkiler	İnsanlar ve hayvanlar

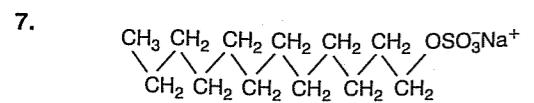
5. Atmosfer tabakasındaki ozon tabakasının dellinmesini sağlayan gaz aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Karbon dioksit  
B) Azot  
C) Amonyak  
D) Klorofluro karbon  
E) Hidrojen sülfür

6. Çimentonun su yardımıyla, kum, çakıl ve kireçin katılmasıyla elde edilen sert madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Beton      B) Kireç taşı      C) Harç  
D) Fayans      E) Porselen

**TEST - 2**



**Maddesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlışdır?**

- A) Deterjandır.
- B) Hidrofob grub  $C_{12}H_{25}-$  tır.
- C) Hidrofil grup –  $\text{OSO}_3\text{Na}^+$  dir.
- D)  $-\text{OSO}_3\text{Na}^+$  grubu kuyruk kısmıdır.
- E) Temizleyici ve dezenfekte özelliği vardır.

8. Çamaşır suyu ile ilgili;

- I. Asitler ile kullanılabilir.
- II. Kapalı yerlerde uzun süre solunulmamalıdır.
- III. Klorlu ve oksijenli olmak üzere iki çeşit çamaşır suyu vardır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

9. Aşağıdaki maddelerden hangisinin özelliği yanlış olarak verilmiştir?

Madde	Özellik
A) $\text{HCl}$	Kireç çözücü
B) $\text{NaOH}$	Yağ çözücü
C) $\text{KOH}$	Lavabo açıcı
D) $\text{NaOCl}$	Çamaşırın beyazlatılmasında
E) $\text{Na}_2\text{CO}_3$	Hamurların kabartılmasında

10. Aşağıdaki maddelerden hangisi sabun yapımında kullanılmaz?

- A) Su
- B) Tuz
- C) Sıvı veya katı yağ
- D) Sudkostik
- E) Tuz ruhu

11. Eski dönemlerde denizcilerin kumsalda ateş yakarak keşfettiği madde aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Çimento
- B) Seramik
- C) Cam
- D) Porselen
- E) Sabun

12. Cam türü      Kullanıldığı yerler
- I. Isıya dayanıklı cam Laboratuvar ve mutfak eşyalarında
  - II. Lamine cam İnsan sağlığı ve güvenlik amaçlı olarak
  - III. Kristal cam Değerli kristal eşya yapımında ve mercek yapımında

**Yukarıdaki cam türlerinden hangisinin kullanıldığı yerler doğru olarak verilmiştir?**

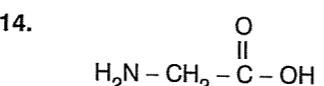
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

13. Seramik sırlandığında;

- I. Seramik su geçirmez hale gelir.
- II. Renklendirilir ve iyi görünüm kazandırılır.
- III. Kolay temizlenir hale gelir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



**Bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışdır?**

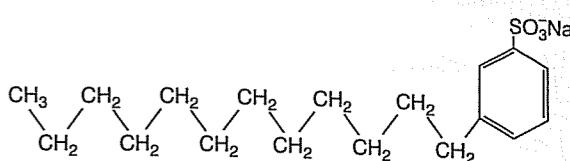
- A) Amino asittir.
- B) Adı glisindir.
- C) Proteinin yapı taşıdır.
- D) Moleküller birleşerek proteini oluşturur.
- E) İki tane molekülü arasında polipeptit bağı oluşur.

**Yazılıya Hazırlık Soruları**

1. Sabun yapımında kullanılan katkı maddelerini yazınız.

**Çözüm:**

3. Deterjanın formülü



şeklindedir.

**Buna göre;**

- a) Hidrofob grubu yazınız.
- b) Hidrofil grubu yazınız.
- c) Kirle etkileşen kısmı yazınız.

**Çözüm:**

4. Çamaşır sodası ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), kireç taşı ( $\text{CaCO}_3$ ) ve kum ( $\text{SiO}_2$ ) un  $1300 - 1500^\circ\text{C}$  arasında ısıtımasıyla;

- a) Hangi madde elde edilir?
- b) Olaya ait denklemi yazınız.

**Çözüm:**

## Yazılıya Hazırlık Soruları

5. Porselen ile seramik arasındaki farkları yazınız.

**Çözüm:**

7. a) Solunum nedir?  
b) Solunum ile oksijenin doku hücrelerine nasıl taşındığını yazınız.

**Çözüm:**

İREMİ YAYINLARI

6. a) Boya nedir?  
b) Boyanın bileşenlerini yazınız.

**Çözüm:**

8. Hava kirliliğini oluşturan maddeleri ve hava kirliliğinin oluşturduğu zararlı etkilere örnek veriniz.

**Çözüm:**

## Yazılıya Hazırlık Soru Çözümleri

1. Sabun yapımında kullanılan katkı maddeleri: Su, tuz, silikatlar, sodyum perborat, talk ve NaOH tir.

5. <u>Seramik</u>	Porselen
Işığı geçirmez	Işığı geçirir
Gözeneklidir	Gözeneksizdir
Suyu geçirir	Suyu geçirmez

Ayrıca hammaddelerinde ve pişirme sıcaklıklarında farklılıklar vardır. Porselen seramiğe göre daha dayanıklıdır.

2. İkisinin de dezenfaktan ve temizleyici özelliği vardır.

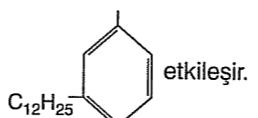
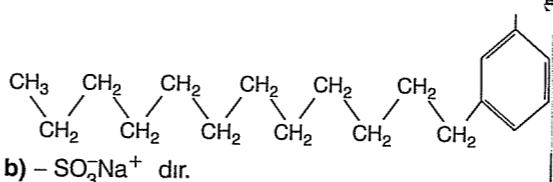
Yapılarında hidrofob ve hidrofil gruplar vardır.  
Sabun ile deterjan arasındaki farklar;

<u>Sabun</u>	<u>Deterjan</u>
Sert sularda	Sert sularda dahi
köpürmez.	köpürür.
Vücut temizliği-	Vücut temizliğin
ğinde kullanılır.	de kullanılmaz.

6. a) Herhangi bir maddeye renk vermek, süslemek  
diş etkilerden korumak için sürülen renkli  
kimyasal maddeye denir.

- b) Üç tane bileşeni vardır.  
Bunlar;  
➤ Çözücüler  
➤ Bağlayıcı maddeler  
➤ Örtücü – renklendiriciler

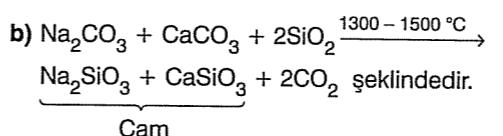
3. a)



7. a) Canlıların enerji elde etmek için organik besin maddelerini oksijenle parçalamaları olayına **solunum** denir.

- b) Nefes alındığında akciğerlere gelen oksijen alveollerden difüzyon ile kana geçer. Oksijenin büyük bir kısmı kandaki eritrositler (alyuvarlar) içindeki hemoglobinle oksi hemoglobin oluşturarak taşınır. Doku hücrebine gelindiğinde difüzyon etkisiyle oksijen derişimi az olan dokuya geçer.

4. a) Cam elde edilir.



8. Hava kirliliğini; tozlar,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  ... gibi zehirli gazlar, sera gazları, ozon tüketen gaz (kloroflorokarbon) lar oluşturur. Hava kirliliği asit yağmurlarına neden olur. Asit yağmurları suların asitliğini artırır. Balık ölümlerine neden olur. Diş yapılarına ve ağaçlara zarar verir.

# Periyodik Tablo

1A

<b>H</b>	1,008
Hidrojen	

2A

<b>Li</b>	6,941
Lityum	

<b>Be</b>	9,01216
Berylium	

<b>Na</b>	22,9993
Sodyum	

<b>Mg</b>	24,3059
Magnazeyum	

3B

<b>K</b>	39,0983
Potasium	

<b>Ca</b>	40,078
Kalsiyum	

<b>Rb</b>	85,4878
Rubidyum	

<b>Sr</b>	87,62
Stronsiyum	

<b>Cs</b>	132,905
Sesiyum	

<b>Ba</b>	137,327
Baryum	

<b>Ra</b>	226,025
Fransiyum	

<b>Ra</b>	226,025
Radyum	

<b>Ra</b>	226,025
Aktiniller	

4B

<b>Sc</b>	44,956
Ştandiyum	

<b>Ti</b>	47,88
Titan	

<b>V</b>	50,942
Vanadyum	

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

<b>Co</b>	55,933
Kobalt	

5B

<b>Sc</b>	54,32
Ştandiyum	

<b>Ti</b>	54,32
Titan	

<b>V</b>	54,32
Vanadyum	

<b>Cr</b>	54,32
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

6B

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

<b>Co</b>	55,933
Kobalt	

7B

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

<b>Co</b>	55,933
Kobalt	

8B

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

<b>Co</b>	55,933
Kobalt	

8B

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	

<b>Fe</b>	55,847
Demir	

<b>Co</b>	55,933
Kobalt	

8B

<b>Cr</b>	51,996
Krom	

<b>Mn</b>	54,938
Mangan	