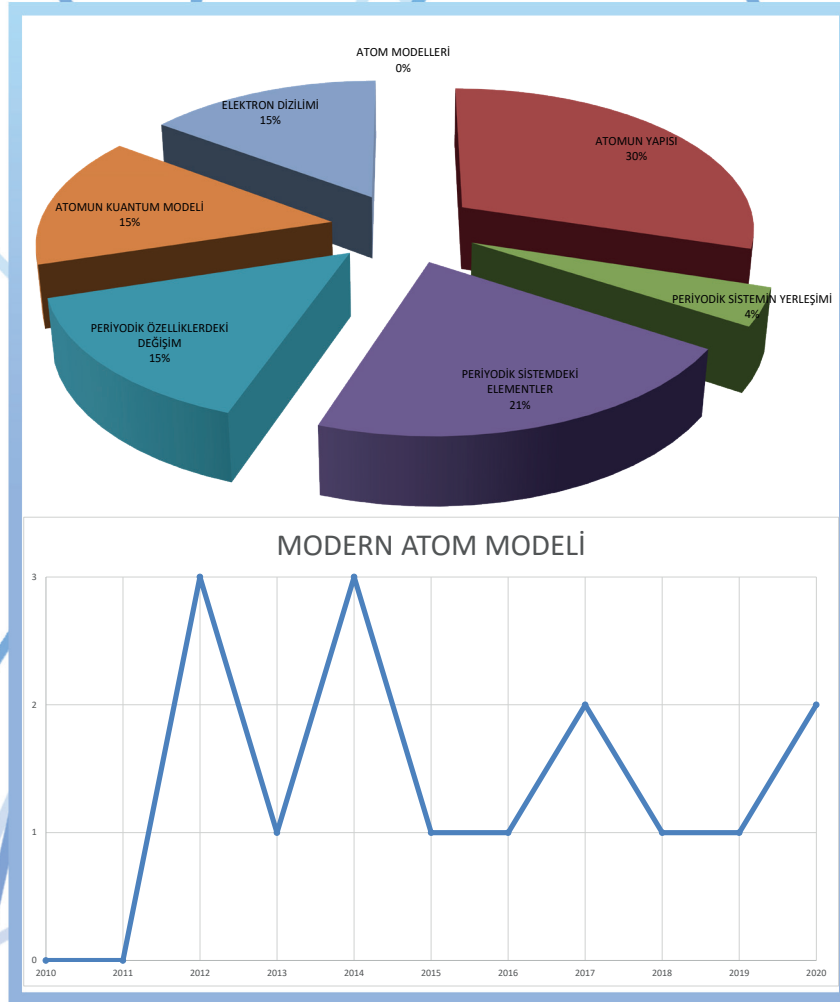


AYT

Modern Atom Modeli P serisi



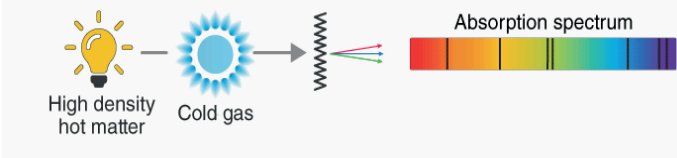
 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

SPEKTRUM

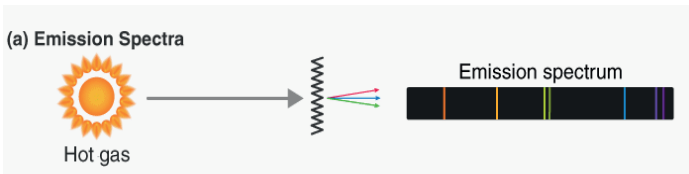
- ▶ Bir delikten giren güneş ışığı (beyaz ışık) prizmadan geçip fotoğraf filmine düşürüldüğünde kırmızıdan mora kadar bir dizi renge ayrılır. İlk olarak Newton'un keşfettiği bu renk dizisine spektrum denir
- ▶ Bu spektrum sürekli spektrumdur yani tüm görünür bölge renkleri vardır.



- ▶ Güneş ışığı prizmadan geçirilmeden önce bir gazın içerisinden geçirilirse gaz ışık enerjisinin bir bölümünü gaz absorblar (emer, absorption; emme).
- ▶ Bu durumda spektrumda gazın emdiği bölgelerde siyah çizgiler oluşur. Bu tip spektruma absorpsiyon spektrumu denir.

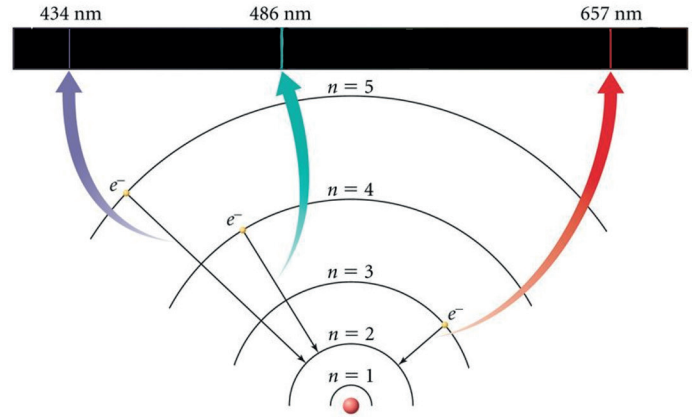


- ▶ Isıtılan bir gazdan çıkan ışınlar fotoğraf filmine düşürülürse siyah bir film üzerinde yer yer renkli çizgiler oluşur. Bu spektruma emisyon (yayma) spektrumu denir.



- ▶ Absorpsiyon spektrumu ve emisyon spektrumdaki çizgiler atom için karakteristiktir ve hep aynı yerde çıkar. Bir atomun absorpsiyon spektrumu ile emisyon spektrumunu üst üste çakıştırılırsa sürekli spektrum elde edilir.

BOHR ATOM MODELİNE AİT EMİSYON SPEKTRUMU



BOHR ATOM MODELİ

Bohr atom modeli ilk defa yörüngelerden bahseden modeldir, bu modele göre:

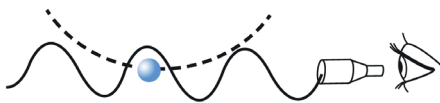
- ▶ Elektronlar çekirdekte belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Bu yörüngelere enerji düzeyi (seviyesi), katman veya kabuk denir
- ▶ Enerji düzeyi bir tam sayı ile belirtilir. Çekirdeğe en yakın enerji düzeyi 1 olmak üzere sayı ($n = 1, 2, 3, 4, \dots$) veya harflerle ($n = K, L, M, N, \dots$) ifade edilir.
- ▶ Çekirdeğe en yakın kabuk minimum, en uzaktaki kabuk maksimum enerjiye sahiptir.
- ▶ Temel hâlde atom karardır ve ışın yaymaz.
- ▶ Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine atomun uyarılmış hâli denir.
- ▶ Atom uyarılmış hâlde kararsızdır. Kararlı olmak için düşük enerjili temel hâlde geçer. Temel hâlde geçerken aldığı enerjisi ışımaya olarak geri verir.
- ▶ Yayılan ışığın enerjisi, iki enerji düzeyi arasındaki enerji farkına eşittir.

BOHR ATOM MODELİ'NİN SINIRLILIKLARI

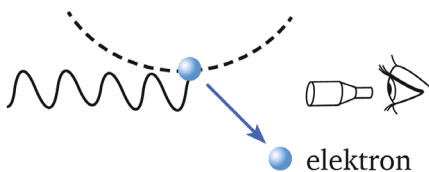
- ▶ Bohr atom modeli yalnızca ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}^+$, ${}_3\text{Li}^{2+}$ gibi tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilmiştir.
- ▶ Atom spektrumlarında bazı çizgilerin parlak, bazı çizgilerin daha soluk olduğunu açıklayamamıştır.
- ▶ Fizik kurallarına göre çekirdek çevresindeki dairesel yörüngede belirli hızla dönen elektronların çekirdeğe düşmesi gereklidir, Bohr bunun sebebinin açıklayamamıştır.
- ▶ Bohr elektronların neden belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunması gerektiğini, yörüngelere arasında neden bulunamayacağını açıklayamamıştır.

MODERN ATOM MODELİNİN GELİŞİMİNE KATKIDA BULUNAN BİLİM İNSANLARI.

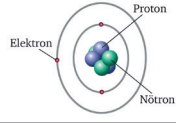
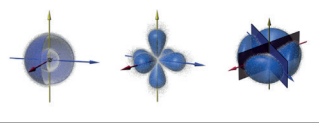
- ▶ James Clerk Maxwell → elektromanyetik ışınım
- ▶ Max Planck → Enerjini kuantlı oluşu
- ▶ Albert Einsetin → Fotoelektrik olay
- ▶ Louis De Broglie → Elektronun dalga özelliği
- ▶ Werner Heisenberg → Belirsizlik ilkesi
- ▶ Erwin Schrödinger → Schrödinger denklemi



Elektronu gözlemlemek için uzun dalga boylu ışın kullandığında elektronun konumundaki belirsizlik yüksek olur.



Elektronu gözlemlemek için kısa dalga boylu ışın kullanıldığında fotonun enerjisi elektrona aktarılır, hızı ve yönü değişebilir.

YÖRÜNGE	ORBİTAL
	
Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
Şekli daireseldir.	Farklı şekillere sahiptir.
Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belli sayıda elektron bulunur.	Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

KUANTUM SAYILARI

1. Baş Kuantum Sayısı;



- ▶ n ile gösterilir ve orbitalin çekirdeğe olan ortalama uzaklığını belirler.
- ▶ Orbitalin temel enerji seviyesini belirler.
- ▶ Enerji düzeyi veya kabuk olarak da adlandırılır
- ▶ 1,2,3,4,5,... gibi tamsayılarla veya K,L,M,N,O,... gibi harflerle gösterilir.

2. Açısal Momentum Kuantum Sayısı;

(Yan Kuantum Sayısı, İkincil Kuantum Sayısı)

- ▶ ℓ ile gösterilir
- ▶ Orbitalin sınır yüzeylerini (şeklini) belirler.
- ▶ Bir temel enerji seviyesinde kaç tane alt enerji seviyesi olduğunu belirler.
- ▶ Başkuantum sayısı ile beraber orbitalin enerjisini belirler.
- ▶ n. enerji düzeyinde açısal momentum kuantum sayısı en fazla (n-1) olabilir.

Yani:

n=1. enerji düzeyinde $\ell = 0$ olur

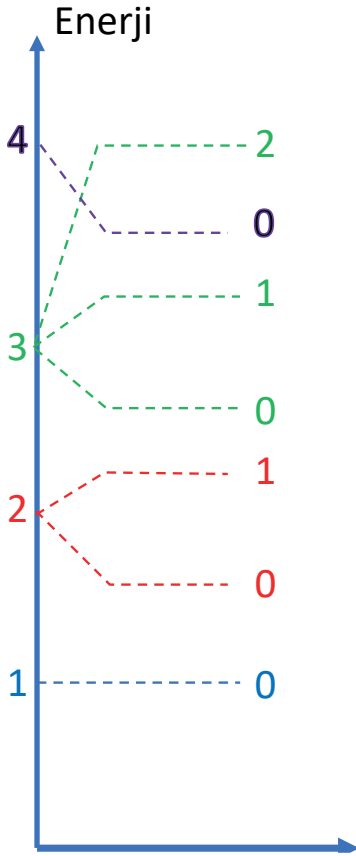
n=2. enerji düzeyinde $\ell = 0$ ve 1 olur.

n=3. enerji düzeyinde $\ell = 0, 1$ ve 2 olur.

n=4. enerji düzeyinde $\ell = 0, 1, 2$ ve 3 olur.

NOT:

$\ell = 4$ ve daha fazlası şu anda mevcut değildir. Doğada bulunan veya bizim ürettiğimiz atomlar arasında $\ell = 4$ kuantum sayısına sahip orbitali kullanacak atom yoktur. Bu nedenle n=5 enerji düzeyinde teorik olarak $\ell = 4$ olsa da gerçekte ℓ değeri en fazla 3 olabilir.



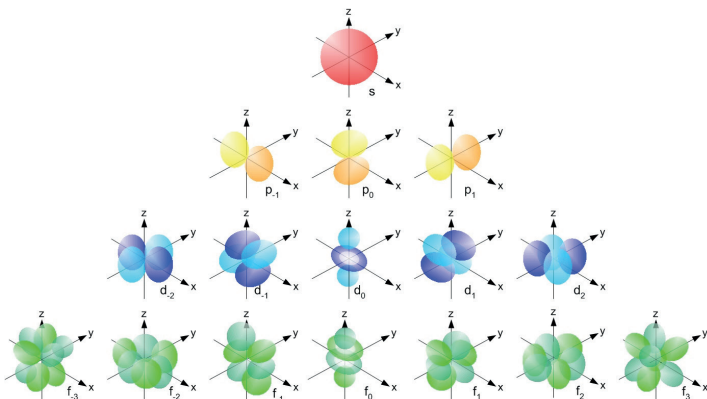
► Açısal momentum kuantum sayısı genellikle rakam ile değil harf ile gösterilir:

0 yerine s (sharp)

1 yerine p (principal)

2 yerine d (diffuse)

3 yerine f (fundamental)

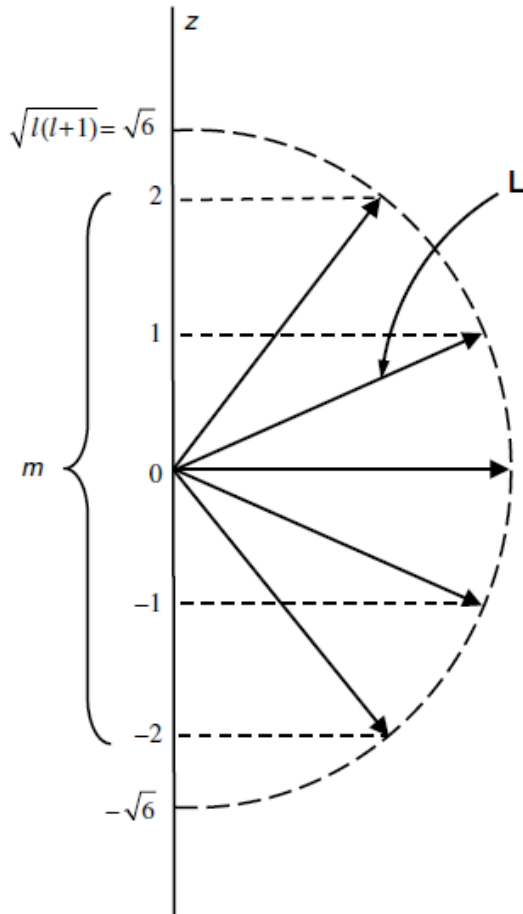
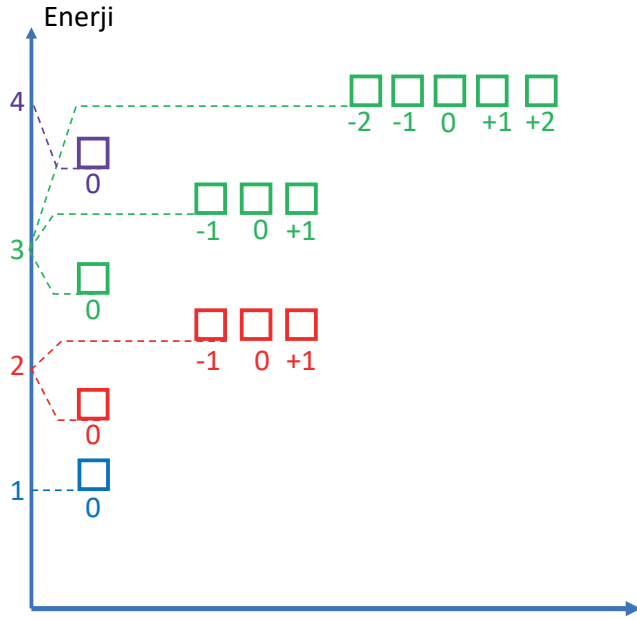


- Orbitalerin şekli her yörüngede aynıdır yani $\ell=0$ değerinde olan s orbitali her yörüngede küreseldir.
- Orbitalerin büyüklüğü ise her yörüngede farklıdır. Çekirdeğe en yakın enerji düzeyindeki ($n=1$) orbitaller çekirdek tarafından çok çekildiği için hacimce küçüktür, enerji düzeyi arttıkça orbital büyür.
- Yani 2. enerji seviyesindeki s orbitali 1. enerji seviyesindeki s orbitalinden hacimce daha büyüktür.
- Orbitalin hacimce daha büyük olması daha çok elektron almasını sağlamaz, s orbitali tüm enerji seviyelerinde aynı sayıda elektron alır.

3. Manyetik Kuantum Sayısı;





- m_ℓ ile gösterilir.
- Bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu belirler.
- Orbitalerin manyetik alandaki yönelimini belirler.
- m_ℓ $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki tam sayı değerlerini alır.





ℓ	$m_\ell (-\ell, 0, +\ell)$	Açıklama
s ($\ell=0$)	0	1. enerji düzeyinden başlayarak her bir enerji düzeyinde 1 tane s orbitali vardır.
p ($\ell=1$)	-1, 0, +1	2. enerji düzeyinden başlayarak her bir enerji düzeyinde 3 tane p orbitali vardır.
d ($\ell=2$)	-2, -1, 0, +1, +2	3. enerji düzeyinden başlayarak 7. enerji düzeyine kadar her bir enerji düzeyinde 5 tane d orbitali vardır.
f ($\ell=3$)	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	4 ve 5. enerji düzeylerinin her birinde 7 tane f orbitali vardır.



- Her bir manyetik kuantum sayısı bir orbitale karşılık gelir, yani:
 - s alt enerji düzeyi 1 orbitalden,
 - p alt enerji düzeyi 3 orbitalden,
 - d alt enerji düzeyi 5 orbitalden
 - f alt enerji düzeyi 7 orbitalden oluşur.
- Her bir orbital bir çember veya kare ile gösterilir.



- Bir orbital birbirine zıt yönde dönmek şartı ile en fazla iki elektron alabilir.
- Bu nedenle yarı dolu orbital  veya  şeklinde gösterilir.
- Tam dolu orbital ise  veya  şeklinde gösterilir.

Orbital Türü	Tam Dolu Orbitalleri Manyetik Kuantum Sayıları
s ² ($\ell = 0$)	 0
p ⁶ ($\ell = 1$)	 -1 0 +1
d ¹⁰ ($\ell = 2$)	 -2 -1 0 +1 +2
f ¹⁴ ($\ell = 3$)	 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3

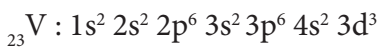
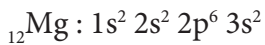
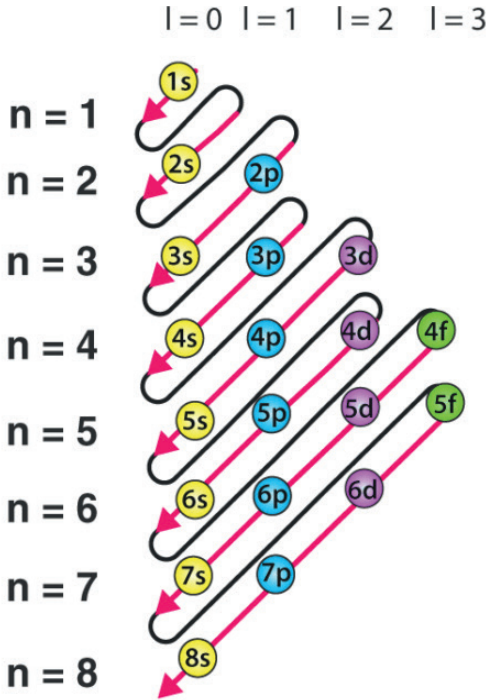
ELEKTRON DİZİLİMİ



- ▶ AUFBAU kuralına göre elektronlar düşük enerjili orbitalden başlayarak yerleşir, düşük enerjili orbitali doldurmadan yüksek enerjili orbitale geçmezler.
- ▶ Bir orbitalin enerjisi $(n+l)$ değeri ile doğru orantılıdır.
- ▶ $(n+l)$ değeri aynı olan orbitallerin enerjisi n değeri ile doğru orantılı olarak artar.

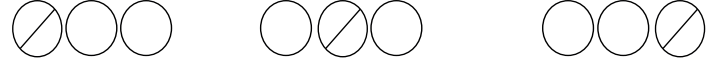
1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p	5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	7s	5f	6d	7p	
$1+0$	$2+0$	$2+1$	$3+0$	$3+1$	$4+0$	$3+2$	$4+1$	$5+0$	$4+2$	$5+1$	$6+0$	$4+3$	$5+2$	$6+1$	$7+0$	$5+3$	$6+2$	$7+1$	
1		2		3		4		5		6		7		8					

- ▶ Yani aufbau kuralına göre elektronlar yukarıdaki sıra ile dolmalıdır, yukarıdaki sıra aynı zamanda orbitallerin enerji sıralamasıdır.



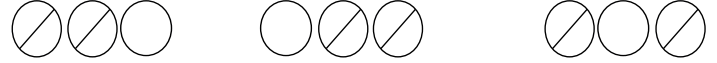
- ▶ **HUND** kuralına eş enerjili orbitallere elektron yerleşirken öncelikle her bir orbitale aynı spinli bir elektron yerleştirilir.
- ▶ Eş enerjili orbitallerin tamamı yarı dolu hale geldikten sonra zıt spinli ikinci elektronlar yerleştirilir.

Örneğin p^1 'in olası elektron yerleşimleri:



şekillerinden herhangi biri gibi olabilir.

p^2 nin elektron yerleşimi ise:



şekillerinden herhangi biri gibi olabilir ancak p^2 yerleşimi:



şeklinde olamaz.

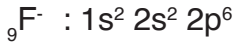
DİKKAT

- Pauli ilkesine göre bir atomda herhangi iki elektronun 4 kuantum sayısının 4'ü de aynı olamaz!
- Bu nedenle aynı orbitale giren iki elektronun baş kuantum sayısı, açısal momentum kuantum sayısı, manyetik kuantum sayısı aynı olduğu için spin kuantum sayısı farklı olmak zorunudur.

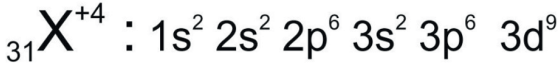
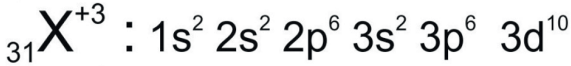
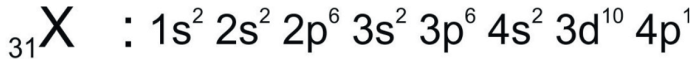
İYONLARIN ELEKTRON DİZİLİMİ



- ▶ Elementlerin periyodik tablodaki yerleri bulunurken iyon dizilimi yapılmaz, nötr dizilim yapılır
- ▶ Negatif iyonların elektron dizilimi sorulduğunda doğrudan elektron sayısı dizilir.

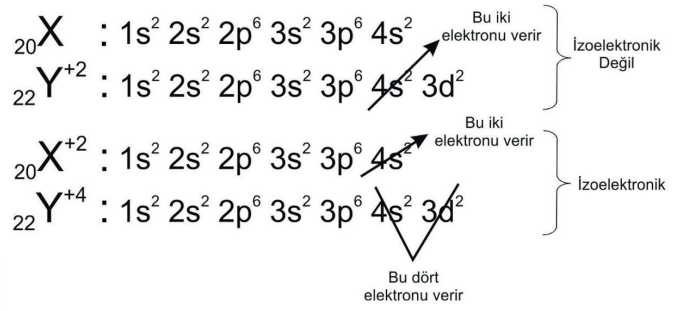


- ▶ Pozitif yüklü iyonlarda (özellikle atom numarası 20'den büyükse) nötr haldeki elektron dizilimi yapıp, element kaç elektron vermişse o kadar elektron silinir.
- ▶ Bir element elektron verirken **en dıştaki (çekirdeğe en uzak olduğundan dolayı)** yörüngeden verir;



İZOELEKTRONİK TANECİKLER

- ▶ Elektron sayısı ve **dizilimi aynı**, proton sayısı farklı taneciklerdir
- ▶ Proton sayısı farklı olduğu için farklı elemente aittir ve kimyasal özellikleri farklıdır.
- ▶ Aynı dizilime sahip oldukları için kimyasal özellikleri birbirine benzer ancak aynı değil farklıdır.
- ▶ Katyonların izoelektronik olma durumunda yanda belirttiğimiz dizilim kurallarına dikkat edilmelidir;



PARAKSİLEN KİMYA

KÜRESEL SİMETRİ

- ▶ Orbitalerin uzayda eşdeğer kullanımınıdır.
- ▶ Bir atomun son orbitali tam dolu veya yarı dolu ise o atom küresel simetriktir.
- ▶ Küresel simetrik atom, küresel simetrik olmayana göre daha karardır ve elektronunu daha sıkı çeker.
- ▶ Küresel simetri iki yerde elektron diziliminde istisna oluşmasına sebep olur;
 - S^2d^4 ile biten atom s^1d^5 olarak
 - S^2d^9 ile biten atom s^1d^{10} olarak dizilir.

Dikkat edilmesi gereken aynı durum s ile p arasında olmaz. Yani s^1p^6 diye bir dizilim sözkonusu değildir, doğru olanı s^2p^5 'tir.

UYARILMA

- ▶ Elektronun bulunduğu konumdan daha üst enerjili konuma geçmesine uyarılma denir.
- ▶ Temel haldeki atom uyarılırken enerji alır bu nedenle uyarılmış atomun enerjisi temel hal-den daha fazladır.
- ▶ Uyarılmış atom temel hale dönerken aldığı enerjiyi dışarıya foton yayarak (emisyon spekt-rumu) geri verir.
- ▶ Uyarılmış atom;
 - Kararsızdır
 - Yüksek enerjilidir
 - Elektronunu daha kolay verir
 - Fiziksel özelliği değişmiştir

PERİYODİK SİSTEMDE YER BULMA



Değerlik Orbitali ve Değerlik Elektronları

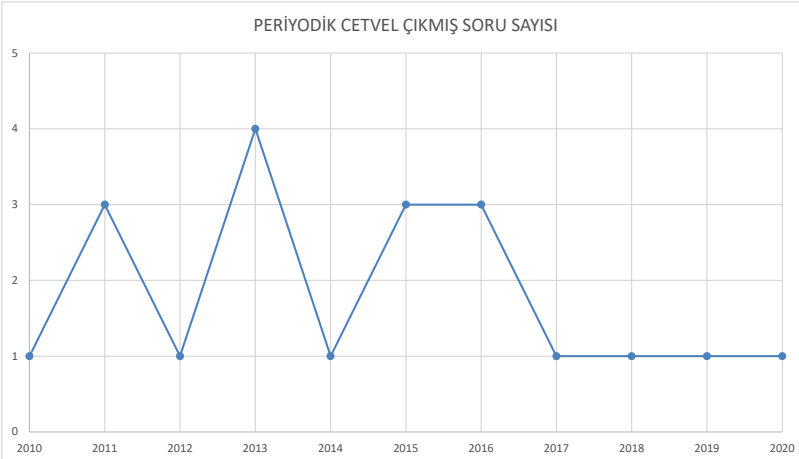
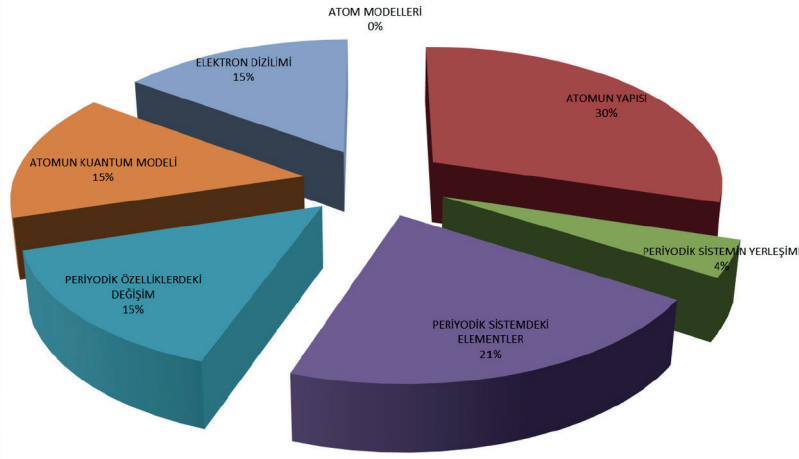
- Bir A grubu elementi için (elektron dizilimi s veya p ile biten atomlar için) en yüksek ener-ji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerindeki elektronlara değerlik elektronları denir.
- B grubu elementleri için (elektron dizilimi d ile biten atomlar için) ise değerlik orbitalleri ns ile (n-1) d orbitalleridir.
- Değerlik elektronları en yüksek enerji düzeyin-deki elektronlar olduğundan atom çekirdeğinin çekim gücünden daha az etkilenir.
- Tepkimeye katılan, kimyasal bağ oluşturan; bağ oluşturmak için alınan, verilen, ortaklaşa kullanılan elektronlar değerlik elektronlarıdır.
- Bu nedenle aynı değerlik elektron sayısına sa-hip olan elementler, benzer kimyasal özellikleri gösterir.
- Periyodik sistem bu özellikler göz önünde bu-lundurulurken düzenlendiği için elementin de-ğerlik elektronunun sayısı periyodik sistemdeki grup numarasını verir.
- Elementlerin bulunduğu en yüksek enerji düze-yi ise periyodik sistemdeki periyodunu belirtir.

YER BULMADA İSTİSNALAR

- ▶ ${}^2_2\text{He} : 1s^2$ Helyum gazı soygaz olduğu için **de-ğerlik elektron sayısı 2** olmasına rağmen 8A grubundadır.
- ▶ Periyodik sistemde 3 tane 8B grubu vardır, bunların elektron dizilimleri s^2d^6 , s^2d^7 ve s^2d^8 ile sonlanır.
- ▶ Küresel simetriden dolayı s^1d^{10} ile sonlanan elementler 1B grubundadır.
- ▶ s^2d^{10} ile biten elementler 2B grubundadır.

AYT

Periyodik Sistem P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

PERİYODİK ÖZELLİKLERİN DEĞİŞİMİ

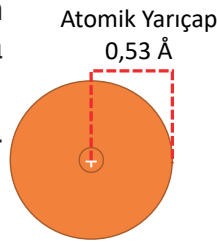


ATOM YARIÇAPI

- Bir elementin yörünge sayısı onun periyot numarasını verir. Bu nedenle periyodu büyük olanın yörünge sayısı dolayısıyla atomun çapı da büyüktür.
- Aynı periyottaki elementlerden proton sayısı fazla olan (yani sağda olan) elektronlara daha fazla çekim uygulayacağı için proton sayısı fazla olan elementin çapı küçüktür.
- Farklı periyottaki elementlerde sol veya sağda olmasına bakılmaz periyodu büyük olan elementin çapı da büyük olur.

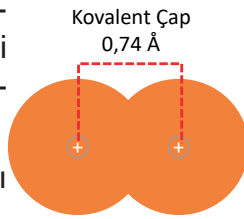
ATOMİK YARIÇAP

- Atom çekirdeğinden en dış katmandaki elektrona olan uzaklıktır.
- Hidrojenin atomik yarıçapı 0,53 Å dir.



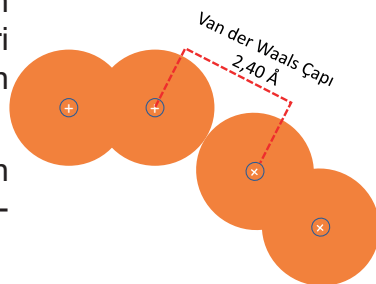
KOVALENT YARIÇAP

- Birbiri ile kovalent bağ yapmış aynı iki atom çekirdeği arasındaki mesafenin yarısıdır
- Hidrojenin kovalent yarıçapı 0,37 Å dir.



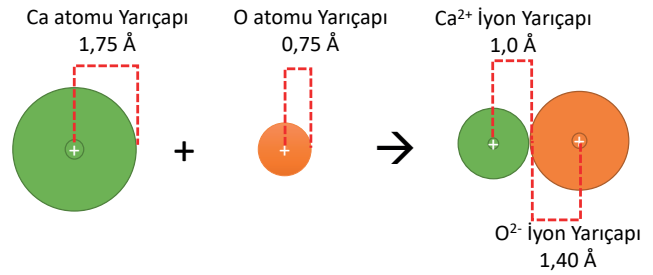
VAN DER WAALS YARIÇAPI

- Birbirine bağlı olmayan iki atomun en yakın çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.
- Hidrojen atomunun Van der Waals yarıçapı 1,20 Å dir.



İYONİK YARIÇAP

- İyonik yarıçap, iyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır.
- İyonik bağlı bileşiklerde iyonlar aynı büyüklükte değildir. Bu nedenle iyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir.



METALİK ÖZELLİK

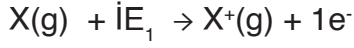
- Metaller elektron verme eğilimi yüksek olan elementlerdir.
- Bir elementin kolay elektron verebilmesi için çapının büyük olması gereklidir.

AMETALİK ÖZELLİK

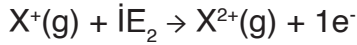
- Ametaller elektron alma eğilimi yüksek olan elementlerdir.
- Bir elementin kolay elektron alabilmesi için çapının küçük olması gereklidir.

İYONLAŞMA ENERJİSİ

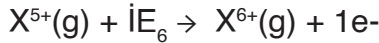
- Gaz haldeki bir elementin son yörüngesindeki 1 elektronu koparabilmek için, elemente verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.



- Bir elementten 1 elektron koparıldıktan sonra ikinci elektronu (iki elektronu değil) koparmak için verilmesi gereken enerji 2. İyonlaşma enerjisidir;



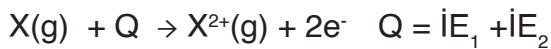
- Aynı mantıkla 6. İyonlaşma enerjisi 5 elektron koparıldıktan sonra altıncı elektronu koparmak için verilmesi gereken enerjidir.



- Bir element elektron verdikçe geri kalan elektronlarına uyguladığı elektron başına çekim arttığı için geri kalan elektronları koparmak güçleşir.
- Yani ardışık gelen iyonlaşma enerjileri daima artar;



- Bir elementten 2 elektron koparmak istiyorsak birinci iyonlaşma enerjisi ve ikinci iyonlaşma enerjisinin toplamı kadar enerji vermemiz gerekir. Aynı şekilde 6 elektron koparmak istiyorsak ilk 6 iyonlaşma enerjisinin toplamı kadar enerji vermemiz gerekir.



- Bir elemente enerji vererek tüm elektronlarını koparabiliriz bu nedenle bir elementin nötr haldeki elektron sayısı yani atom numarası kadar iyonlaşma enerjisi vardır

- Bir elemente enerji vererek tüm elektronlarını koparabiliriz bu nedenle bir elementin nötr haldeki elektron sayısı yani atom numarası kadar iyonlaşma enerjisi vardır

Element	$\dot{I}E_1$	$\dot{I}E_2$	$\dot{I}E_3$
${}_1\text{H}$	1312	-	-
${}_2\text{He}$	2372	5250	-

- Element son yörüngesindeki elektronları verince soygaza benzeyeceği için elektron vermesi güçleşir. Bu nedenle element soygaza benzediği anda iyonlaşma enerjisinde aşırı artış gözlenir;

Element	$\dot{I}E_1$	$\dot{I}E_2$	$\dot{I}E_3$	$\dot{I}E_4$
Na	495	4562	6910	9543
Al	577	1816	2744	11577
S	1000	2252	3357	4556

- Tablodaki elementler incelendiğinde sodyumun 1. ile 2. İyonlaşma enerjileri arasında yaklaşık 9-10 kat artış vardır. Bu sodyumun 1A grubunda olması nedeniyledir. İlk elektronunu verince soygaza benzeyen sodyum 2. Elektronu soygaz düzenine ulaştığı için çok zor vermiştir.
- Aynı şekilde alüminyumun 3. İyonlaşma enerjisi ile 4 iyonlaşma enerjisi arasında aşırı bir artış vardır. Bunun sebebi alüminyumun 3A grubunda olmasıdır. 3 elektron verince soygaza benzediği için 4. İyonlaşma enerjisi 3. den çok büyüktür.
- Kükürtün iyonlaşma enerjileri incelendiğinde ise aşırı artış yoktur. Bunun sebebi kükürtün 6A grubunda olmasıdır, kükürtteki aşırı artış 6 ile 7. İyonlaşma enerjileri arasında olacaktır.
- Böyle bir tablo verildiğinde **artışların en büyüğünü değil 3,5 - 4 kattan daha fazla artmış olması şartını arıyoruz.**

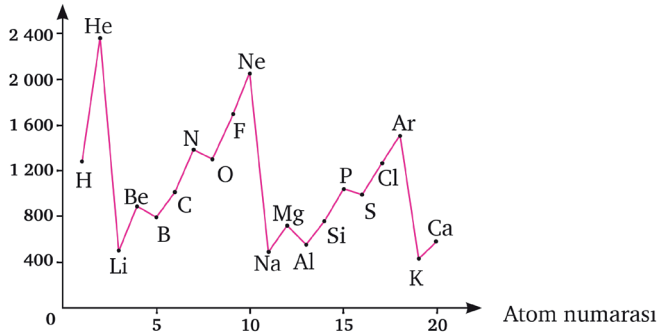
- İyonlaşma enerjisinin periyodik tablodaki değişimine baktığımızda ise çekirdek kendine yakın olan elektronu daha fazla çekeceği için atomun çapı büyüdükçe elektron koparmak kolaylaşır.
- Bu nedenle periyodik tabloda iyonlaşma enerjisi çap ile ters orantılıdır.
- Soldan sağa artış sırasında 2A ve 5A (küresel simetriden dolayı) elektronlarını beklenenden daha çok çekerler, bu grupların iyonlaşma enerjileri kendilerinden bir sonra gelen 3A ve 6A'dan daha yüksektir;
- $1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$

ELEKTRON İLGİSİ

- Gaz halindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasında gerçekleşen enerji değişimine elektron ilgisi denir.
- Elektron ilgisi genellikle ekzotermiktir

$$X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + E_i$$
- Bir element elektronu ne kadar çok çekiyorsa o kadar çok almak isteyeceği için elektron ilgisi çap ile ters orantılı olarak artar.
- Soygazların elektron ilgisi yoktur.
- İstisna olarak klorun elektron ilgisi florndan fazladır.

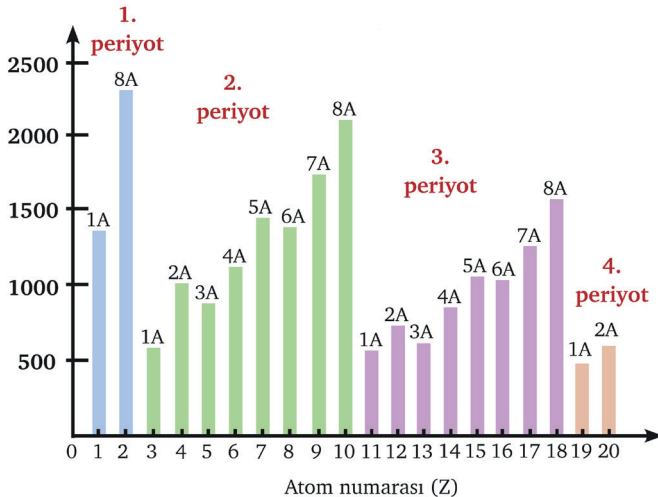
1. İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)



ELEKTRONEGATİFLİK

- Bir atomun bağ elektronlarını kendine çekme yeteneğinin ölçüsüdür
- Elektronegatifliği en yüksek olan element florudur.
- Elektronegatifliği en düşük element 1A grubundaki fransiyumdur.
- Soy gazların elektronegatifliği yoktur.
- Çapı küçük olan atom elektronlara daha fazla sahip çıkacağı için çap ile ters orantılıdır.

1. İyonlaşma enerjisi (kJ/mol)

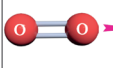









OKSİT VE HİDROKSİTLERİN BAZLIĞI

- Metallerin (Al, Cr, Zn, Sn, Pb, Be hariç) oksitleri bazik özelliktedir.
- Bazik oksitler su ile tepkimeye girerek bazlara dönüşürler.
- Metal oksitler bazik olduğu için metalik özellik arttıkça oksitin bazlık kuvveti artar.

OKSİTLERİN VE HİDROJENLİ BİLEŞİKLERİN ASİTLİĞİ

- Ametallerin oksijenle zengin (CO_2 , N_2O_5 gibi) oksitleri asidik oksit, oksijenle fakir (CO , N_2O gibi) oksitleri ise nötr oksittir.
- Asidik oksitlerin suda çözünmesi sonucu asitler oluşur.
- Ametal oksitlerde asidik karakter sağa ve yukarıya doğru artar.
- Oksitler dışında halojenlerin hidrojenli bileşiklerinde de (HF , HCl , HBr , HI) asittir.
- Halojenlerin hidrojenli bileşiklerinde yukarıdan aşağıya doğru asitlik kuvveti artar.

Oksijenle tepkimeye girdiklerinde	11 ^{Na}	12 ^{Mg}	13 ^{Al}	14 ^{Si}	15 ^P	16 ^S	17 ^{Cl}
	Na_2O Bazik oksit	MgO Bazik oksit	Al_2O_3 Amfoter oksit	SiO_2 Asidik oksit	P_2O_5 Asidik oksit	SO_3 Asidik oksit	Cl_2O_7 Asidik oksit
Turnusol kâğıdı							
	NaOH Bazik	Mg(OH)_2 Bazik	Al(OH)_3 Amfoter	H_2SiO_3 Asidik	H_3PO_4 Asidik	H_2SO_4 Asidik	HClO_4 Asidik

• ATOM ÇAPI

- Metalik Özellik
- Elektron verme isteği
- Elektropozitiflik
- Metal Oksitlerin Bazlığı
- Yükseltgenme isteği
- Ametallerin erime kaynama noktası

• İYONLAŞMA ENERJİSİ

- Ametalik özellik
- Elektron alma isteği
- Elektronegatiflik
- Elektron ilgisi ($\text{Cl} > \text{F}$)
- Ametal Oksitlerin Asitliği
- İndirgenme isteği
- Metallerin erime kaynama noktası

Ametal O'suz bileşiklerinin asitliği

ELEMENTLERİN ÖZELLİKLERİ

ÖSYM		ÖSYM		ÖSYM		ÖSYM	
2012		2013		2015		2016	
2012		2015		2016		2017	
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1H	2He	3Li	4Be	5B	6C	7N	8O
9F	10Ne	11Na	12Mg	13Al	14Si	15P	16S
17Cl	18Ar	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr
25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge
33As	34Se	35Br	36Kr	37Rb	38Sr	39Y	40Zr
41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd
49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe	55Cs	56Ba
57La	58Ce	59Pr	60Nd	61Pm	62Sm	63Eu	64Gd
65Tb	66Dy	67Ho	68Er	69Tm	70Yb	71Lu	72Hf
73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg
81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn	87Fr	88Ra
89Ac	90Th	91Pa	92U	93Np	94Pu	95Am	96Cm
97Bk	98Cf	99Es	100Fm	101Md	102No	103Lr	104Rf
105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Dg	111Rg	112Cn
113Nh	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	118Og		

s Bloku Elementleri

- 1A, 2A grubu elementleri ve He'yi içerir.
- Tamamı küresel simetrikdir.
- Bulunduğu periyotta çapı en büyük elementleri içerir
- 1A daima +1 (hidrojen -1de alabilir.) 2A ise daima +2 değerlidir.
- Bloktaki metaller çok aktif oldukları için mineral yağ içinde veya vakumlu kaplarda saklanırlar.

p Bloku Elementleri

- 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve He hariç 8A grubu elementlerini içerir.
- Bloкта metal, ametal, yarımetal ve soygazlar mevcuttur.
- 3A grubu genelde +3 değerlidir ancak aşağı inildikçe p'deki 1 elektronu verip +1 olma eğilimi artar.
- 4A'nın ilk üyesi olan C -4 ile +4 arasında değerlik alabilir, grubun diğer üyeleri +2 veya +4 değerlik alır.
- 5A grubunun ilk iki elementi olan N ve P -3 ile +5 arasında değişen değerlik alırken grubun diğer üyeleri +3 veya +5 alırlar.
- 6A grubunun ilk elementi olan oksijen flor ile yaptığı OF_2 bileşiminde +2 değerliğe sahipken diğer bileşiklerinde genellikle -2 değerlidir.
- 7A grubunun ilk elementi olan flor tüm bileşiklerinde -1 değerlik alırken diğer halojen grubu elementleri -1 ile +7 arasında değişen değerlikler alabilirler.

d Bloku Elementleri

- 4. periyottan itibaren başlar
- 2A'dan sonra 3B ile başlar 2B grubu ile biter.
- 2 tane 8B grubu olduğu için blok 10 sütundan oluşur.
- En kalabalık bloktur.
- d bloku metalleri diğer metallere göre daha sert ve erime noktası diğer metallere göre yüksektir.
- B grubu elementleri bileşiklerinde birden fazla pozitif iyon yüküne sahip olabilirler.

f Bloku Elementleri

- 6. ve 7. periyotta bulunur.
- f bloku elementlerine iç geçiş elementleri veya iç geçiş metalleri de denir.
- 1. yatay sırasına İntanidler, 2. yatay sırasına aktinidler denir.
- Isı ve elektriği iyi iletirler, erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Genellikle +3 iyon yüküne sahiptirler.

DEĞERLİK BULMA



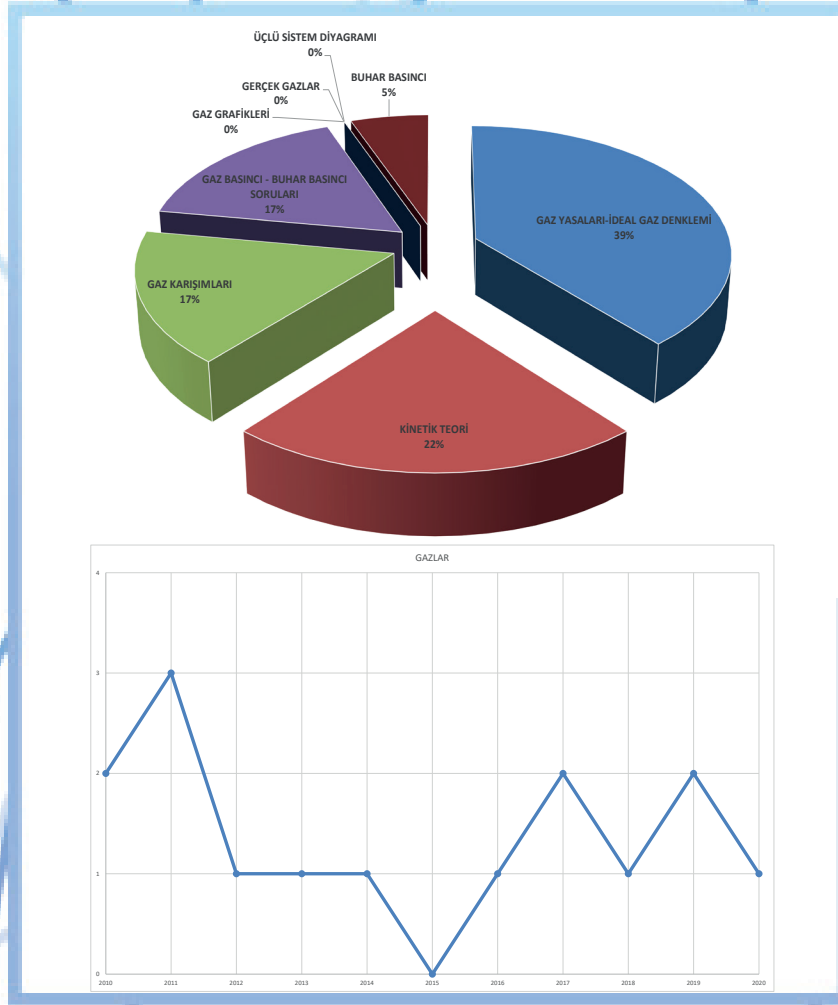
1+ Yüklü		2+ Yüklü		3+ Yüklü	
H ⁺	Hidrojen	Be ²⁺	Berylyum	Al ³⁺	Alüminyum
Li ⁺	Lityum	Mg ²⁺	Magnezyum	Fe ³⁺	Demir
Na ⁺	Sodyum	Ca ²⁺	Kalsiyum		
K ⁺	Potasyum	Ba ²⁺	Baryum		
Ag ⁺	Gümüş	Zn ²⁺	Çinko		
NH ₄ ⁺	Amonyum	Cu ²⁺	Bakır		
Cu ⁺	Bakır	Fe ²⁺	Demir		

1- Yüklü		2- Yüklü		3- Yüklü	
H ⁻	Hidrür	O ²⁻	Oksit	N ³⁻	Nitrür
F ⁻	Florür	S ²⁻	Sülfür	P ³⁻	Fosfür
Cl ⁻	Klorür	CO ₃ ²⁻	Karbonat	PO ₄ ³⁻	Fosfat
Br ⁻	Bromür	SO ₄ ²⁻	Sülfat		
I ⁻	İyodür				
OH ⁻	Hidroksit				
CN ⁻	Siyanür				
NO ₃ ⁻	Nitrat				
CH ₃ COO ⁻	Asetat				

Elektron Dizilimi	Periyodik Sistemde Grubu	Beklenen Yükseltgenme Basamağı
ns ² (n-1)d ¹	3B	s orbitalindeki 2 elektronu vererek 2+ yük beklenirken 3B grubu elementleri 2+ yükseltgenme basamağında bulunmaz. 3+
ns ² (n-1)d ²	4B	(s orbitalindeki 2 elektronu vererek) 2+, (s ve d orbitalindeki 4 elektronu vererek) 4+
ns ² (n-1)d ³	5B	2+, 5+
ns ² (n-1)d ⁴	6B	2+, 6+
ns ² (n-1)d ⁵	7B	2+, 7+
ns ² (n-1)d ⁶	8B	2+, 3+ (d ⁵ küresel simetrik yapı), 8+ (Grupta aşağıdaki elementlerde görülür.)
ns ² (n-1)d ⁷	8B	2+, 3+, 4+
ns ² (n-1)d ⁸	8B	2+, 3+
ns ² (n-1)d ⁹	1B	1+, 2+, 3+
ns ² (n-1)d ¹⁰	2B	2+

AYT

Gazlar P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

GAZLAR

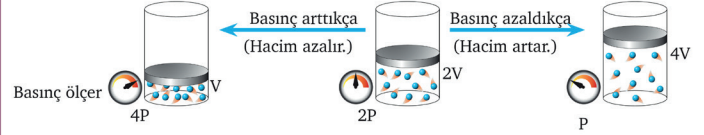
Gazların Genel Özellikleri

- Maddenin en düzensiz hâlidir.
- Tanecikler arası boşlukları çok fazladır.
- Gaz tanecikleri çok hızlı hareket eder.
- Tanecikleri arasında çekim kuvvetleri, katı ve sıvılarınkine oranla çok azdır.
- Gaz molekülleri arasında etkileşim yok denecek kadar az olduğundan moleküller birbirinden bağımsız hareket eder.
- Gazlar buldukları kapları tamamen kapladıklarından hacimleri kabın hacmine eşittir, şekilleri de kabın şekline benzer.
- Gazlar sıkıştırılabildiklerinden düşük sıcaklık ve yüksek basınçta sıvılaşabilir.
- Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluşturabilir.
- Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha düşüktür.
- Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini yapabilir.
- Gaz taneciklerinin kapladıkları hacimler moleküller arasındaki boşluklar yanında ihmal edilir.
- Gaz molekülleri birbirleri ile çarpıştıklarında taneciklerin hızları ve yönleri değişebilir. Fakat ortalama hızları değişmez çünkü çarpışmalar esneklerdir.

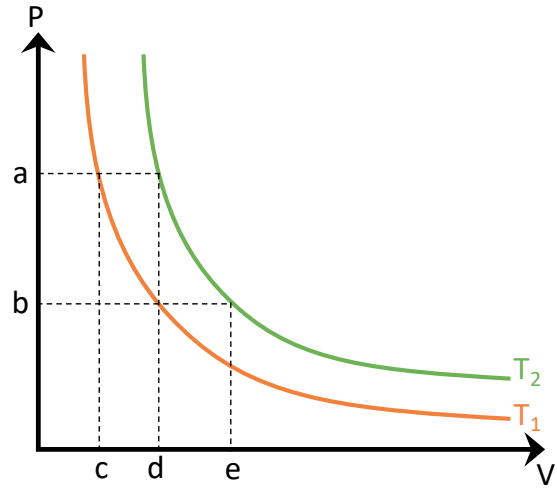
GAZ YASALARI



1. BOYLE YASASI (P-V İLİŞKİSİ)



$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$



İçinde gaz bulunan birden fazla kabın, tepkime vermeden karıştığı sorularda,

$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + \dots = P_s \cdot V_s$$

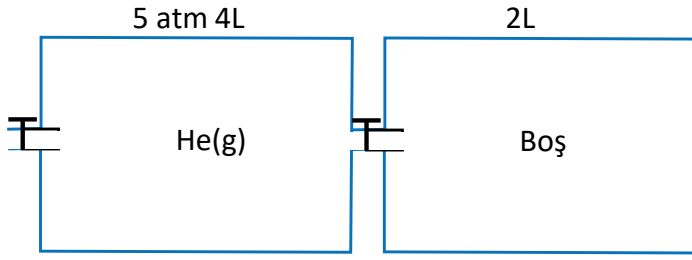
denklemini kullanılır.

DİKKAT !

Bu tip sorularda sıcaklık sabit değilse,

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} + \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} + \dots = \frac{P_s \cdot V_s}{T_s}$$

denklemini kullanılır.

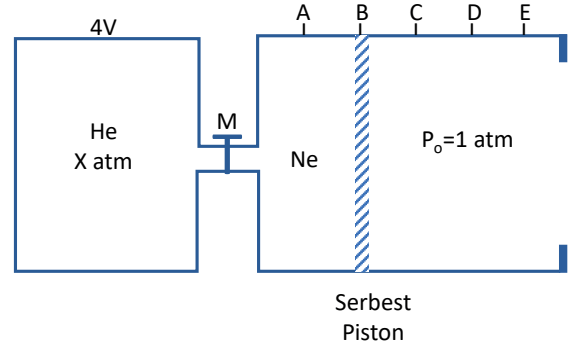


Şekildeki sistem hakkında sorulan aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. He gazının %20'si 2L'lik kaba aktarılırsa her iki kaptaki son basınç kaç atm olur?

b. İki kap arasındaki musluk açılırsa sistemin son basıncı ne olur?

c. Musluk açılıp basınç dengesi kurulduğu zaman He gazının molce %kaçı 2L'lik kaba geçmiştir?



Şekildeki sistem hakkında sorulan aşağıdaki soruları cevaplayınız.

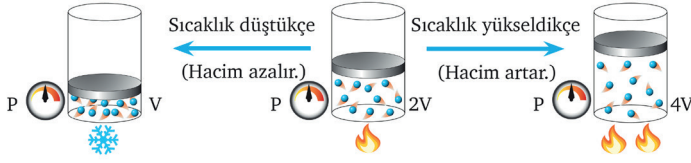
a. X değeri 0,25 atm ise sistemin son hacmi ve son basıncı ne olur?

b. X değeri 1,5 atm ise sistemin son hacmi ve son basıncı ne olur?

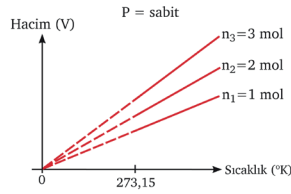
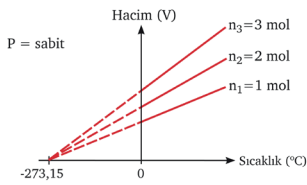
c. X değeri 2,5 atm ise sistemin son hacmi ve son basıncı ne olur?

d. Pistonun dengede olabilmesi için X'in alması gereken değerler kümesini tanımlayınız.

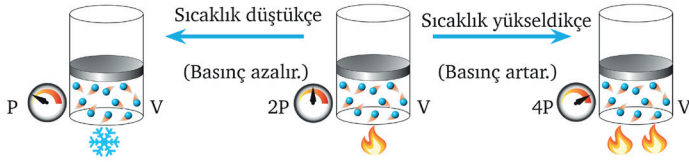
2. CHARLES YASASI (V-T İLİŞKİSİ)



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

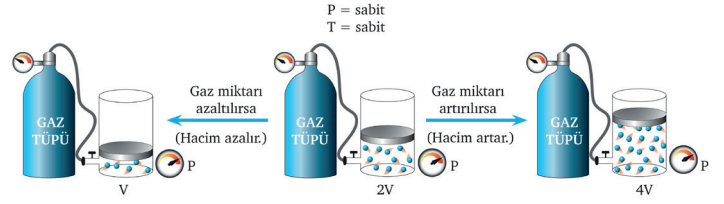


3. GAY - LUSSAC YASASI (P-T İLİŞKİSİ)



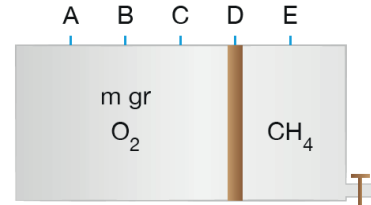
$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

4. AVOGADRO YASASI (n-V İLİŞKİSİ)



$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

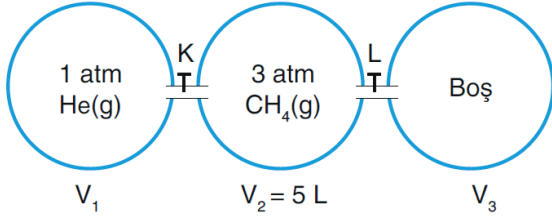
PARAKSİLEN KİMYA



Şekildeki sistem sabit sıcaklıkta serbest piston ile dengededir.

Musluk yardımı ile sabit sıcaklıkta kaba kaç gram CH₄ gazı eklenirse piston B noktasında dengelenir?
 (H = 1, C = 12 O = 16)

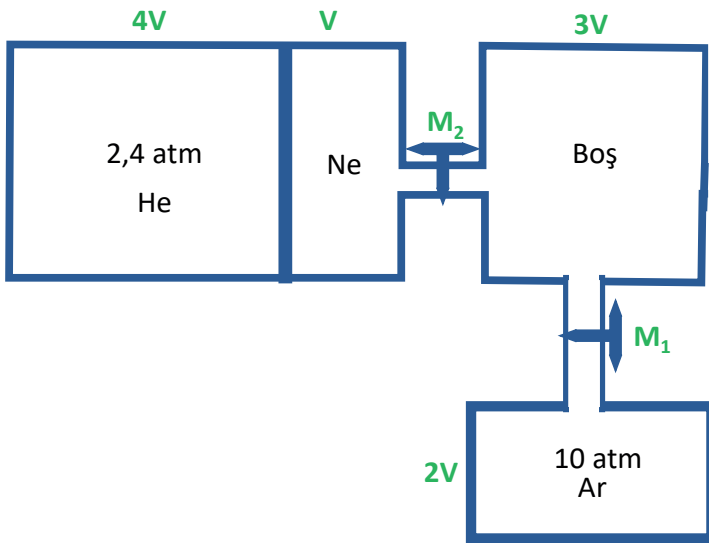
- A) m/4 B) m/2 C) 3m/4 D) m E) 5m/4



Şekildeki kaplar arasındaki K ve L muslukları açıldığında CH₄ gazının %10'u hacmi V₁ olan kaba, %40'ı hacmi V₃ olan kaba gidiyor.

Buna göre sistemin son basıncı kaç atm'dir?

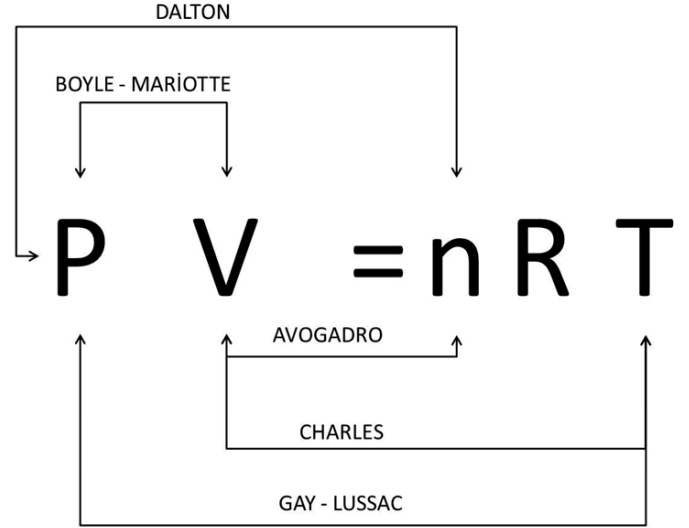
- A) 1 B) 1,6 C) 2 D) 4 E) 16



Şekildeki kaptaki piston serbest olup verilen şekilde sistem dengededir. Sistemde M₁ musluğu açılıp sistem dengeye gelinceye dek bekleniyor.

Daha sonra M₁ musluğu kapatılıp M₂ musluğu açılıyor. Dengeye gelen sistemde He gazının hacmi kaç V olur?

İDEAL GAZ DENKLEMİ



DİKKAT !

İdeal gaz denklemi işlem için kullanılacaksa,

P : Atmosfer

V: Litre

T: Kelvin olmalıdır.

R: $\frac{22,4}{273}$ veya 0,082

DİKKAT !

Yoğunluk sorularında:

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$$

formülü de kullanılabilir.

GAZLARDA KİNETİK TEORİ

- ▶ Gaz molekülleri gelişigüzel ve sürekli hareket eder, birbirleriyle ve kap yüzeyiyle çarpışır. Bu çarpışmalar hızlı ve esnektir (Brown hareketi).
- ▶ Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğu için gazların öz hacmi ihmal edilir.
- ▶ Gaz molekülleri arasındaki uzaklık oldukça fazladır. Bu nedenle gaz moleküllerinin birbirleriyle çarpışma anı dışında aralarında hiçbir zayıf etkileşim olmadığı varsayılır.
- ▶ Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Bu nedenle aynı sıcaklıktaki gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.
- ▶ Kinetik enerjileri eşit olan gaz moleküllerinden molekül kütlesi küçük olanın hızı daha fazladır.
- ▶ Bir gaz, kinetik teori varsayımlarına ne kadar yakın davranıyorsa ideal gaz olmaya da o kadar yakındır.

DİKKAT !

- ▶ Bir gazın ortalama kinetik enerjisi sadece mutlak sıcaklığa bağlıdır, gazın cinsi, mol kütlesi, hızına bağlı değildir!!
- ▶ Bir gazın boşluğa karşı genişmesine efüzyon denir. Efüzyon hızı ile difüzyon hızı aynı formüllerle yapılır.

GRAHAM DİFUZYON YASASI



$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{T_X M_{A_Y}}{T_Y M_{A_X}}}$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{T_X M_{A_Y}}{T_Y M_{A_X}}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

t_X : X gazının yayılma süresi

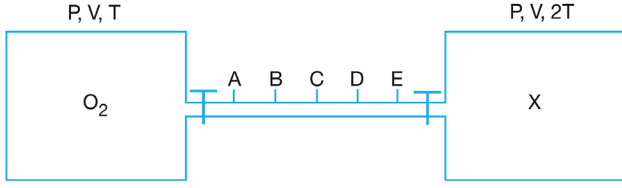
t_Y : Y gazının yayılma süresi

Aynı şartlarda bulunan hidrojen ve helyum gazlarının difüzyon hızını eşitleyebilmek için:

- Hidrojen gazının mutlak sıcaklığını 2 katına çıkarmak
- Helyum gazının mutlak sıcaklığını 2 katına çıkarmak
- Hidrojen gazının kütlesini 2 katına çıkarmak

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

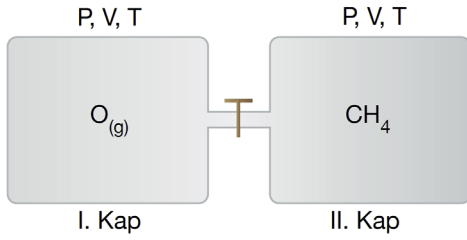
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III



Şekildeki sistemde X gazının mutlak sıcaklığı oksijen gazının mutlak sıcaklığının 2 katıdır.

Musluklar aynı anda açıldığında gazlar ilk kez B noktasında karşılaştıklarına göre X gazı aşağıdakilerden hangisidir? (H = 1, He = 4, C = 12, O = 16, S = 32)

- A) H₂ B) He C) CH₄
 D) SO₂ E) SO₃



Şekildeki kapta aradaki musluk kısa bir süre açılıp kapatılırsa kapların basınçları nasıl değişir?

(H = 1, C = 12, O = 16)

- A) Her iki kapta da basınç değişmez.
 B) I. kapta artar, II. kapta azalır.
 C) II. kapta artar, I. kapta azalır.
 D) I. kapta değişmez, II. kapta azalır.
 E) II. kapta değişmez, I. kapta azalır.

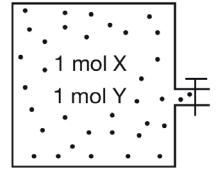
GAZ KARIŞIMLARI

1. KİSMİ BASINÇ

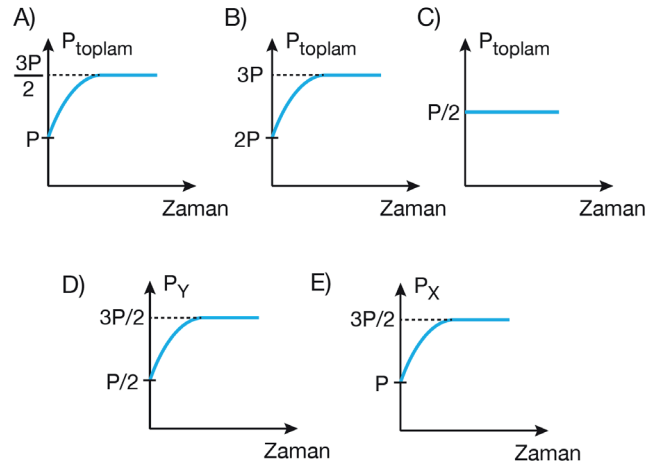
- Bir gaz karışımında bulunan her bir gazın tek başına yaptığı basınca o gazın kısmi basıncı denir.
- Bir gazın kısmi basıncı mol sayısı ile doğru orantılıdır,

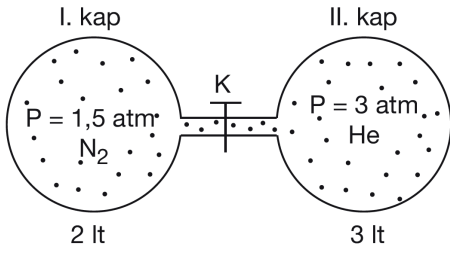
$$\frac{P_x}{n_x} = \frac{P_y}{n_y} = \frac{P_T}{n_T}$$

Yandaki sabit hacimli kapta bulunan gazların toplam basınçları P kadardır. Kaba aynı sıcaklıkta 1 mol Y gazı gönderiliyor.



İşlem sonunda karışımın toplam basıncı ve karışımındaki gazların kısmi basınçları ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?





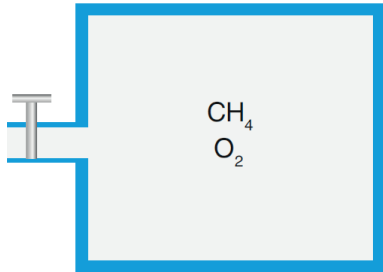
Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıyor.

Buna göre dengeye gelen sistemle ilgili,

- I. Son basınç 2,4 atm dir.
- II. N_2 gazının kısmi basıncı 0,6 atm olur.
- III. N_2 gazının özkütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Şekildeki 5 atm basınca sahip kabın musluğu 1 atm basınçlı ortamda açılıp, dengeye gelmeden kapatılıyor.

Buna göre sistemde:

- I. O_2 gazının mol kesri.
- II. CH_4 gazının miktarı.
- III. Kabın basıncı

niceliklerinden hangileri azalır?

(CH_4 : 16 g/mol, O_2 : 32 g/mol, deney sırasında sıcaklık sabittir)

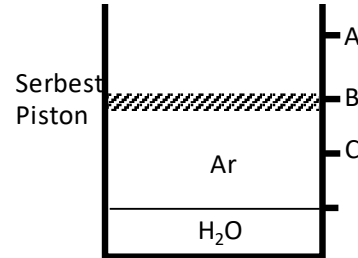
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

2. SU ÜZERİNDE TOPLANAN GAZLAR

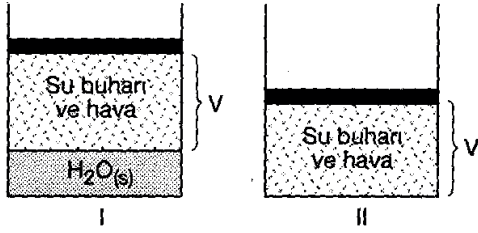


- ▶ Sıvıların buhar basıncı bulunduğu kabın hacmine bağlı değildir.
- ▶ Sıvı buhar dengesi olan bir kabın hacmi artırılırsa sıvı buharlaşarak oluşan boşluğu doldurur, bu nedenle basıncı değişmez.
- ▶ Aynı şekilde sıvı buhar dengesi olan bir kabın hacmi azaltılırsa buhar yoğunlaşarak sıvılaşır, bu nedenle basınç değişmez.
- ▶ Buhar basıncı kabın hacmine bağlı olmadığı için ideal gaz denklemi veya bu denklemden çekilen denklemlere yazılamaz.
- ▶ Sıvı buhar dengesi bulunan bir kabta toplam basınç verilirse, buhar basıncı çıkarılarak sadece gaz basıncı ideal gaz denklemlerinde kullanılabilir.

PARAKSİLEN KİMYA



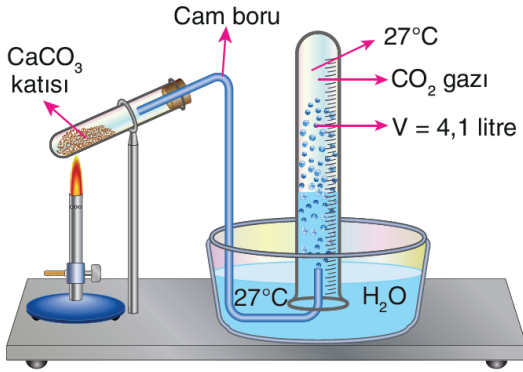
- ▶ Yukarıdaki sistemde piston A noktasına çekilirse;
 - * Ar gazının basıncı azalır.
 - * Su buharlaşır.
 - * Sıvı molekülü sayısı azalır buhar molekülü sayısı artar.
 - * Sıcaklık sabit ise buhar basıncı ve birim hacimdeki buhar molekülü sayısı değişmez.



Şekil I'deki kaptaki buharıyla dengede su ve hava, şekil II'de su buharı ve hava bulunmaktadırlar.

Her iki kabın sıcaklığı aynı oranda arttırıldığında hacimleri için ne söylenebilir?

- A) Her iki kaptaki da değişmez.
 B) Her kisinde de eşit oranda artar.
 C) I'de artar, II.'değişmez.
 D) İkisinde de artar, ancak I.'sinde daha çok artar.
 E) İkisinde de artar, fakat II.'sinde daha çok artar.



Deney tüpünün içerisinde bulunan 10 gram CaCO_3 katısı 27°C 'de ısıtılınca,

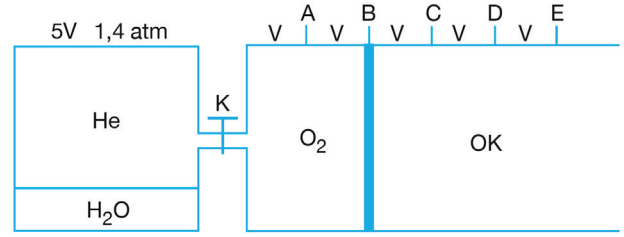


denklemine göre ayrışıyor. Oluşan CO_2 gazı cam boru vasıtasıyla hacmi 4,1 litre olan kaba taşınıyor.

Buna göre 27°C 'de hacmi 4,1 litre kaptaki basınç kaç mmHg'dir?

(CaCO_3 : 100 g/mol, 27°C 'de H_2O 'nun buhar basıncı 30 mmHg'dir. CO_2 gazının suda çözünmediği kabul edilecektir.)

- A) 426 B) 456 C) 486 D) 750 E) 760



Şekildeki serbest pistonlu sistemde sıvı suyun hacmi önemsiz olup, buhar basıncı 152 mmHg'dir.

OK'de dengede olan sistemde K musluğu sabit sıcaklıkta açılırsa piston nerede dengeye gelir?

- A) A B) B C) C D) D E) E

GERÇEK GAZLAR

Gazların kinetik teoriye göre davranabilmesi için "ideal" olması gerekir. İdeal gaz molekülleri arasındaki çekimin ihmal edildiği gazdır. Doğada ideal gaz yoktur ancak her gazın ideal davrandığı sıcaklık ve basınç aralığı vardır. Bir gazın ideal davranış gösterebilmesi için;

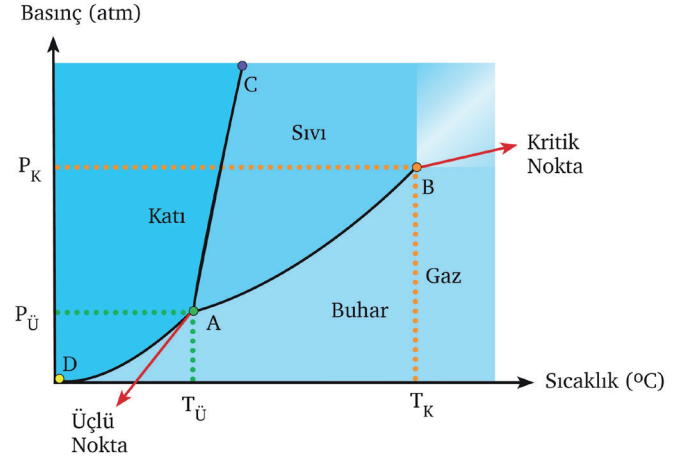
- ▶ Düşük basınç,
- ▶ Yüksek sıcaklık,
- ▶ Geniş hacim,
- ▶ Düşük molekül kütlesi,
- ▶ Düşük moleküller arası çekim,
- ▶ Apolar,
- ▶ Yoğunlaşma noktası düşük

olmalıdır.

DİKKAT !

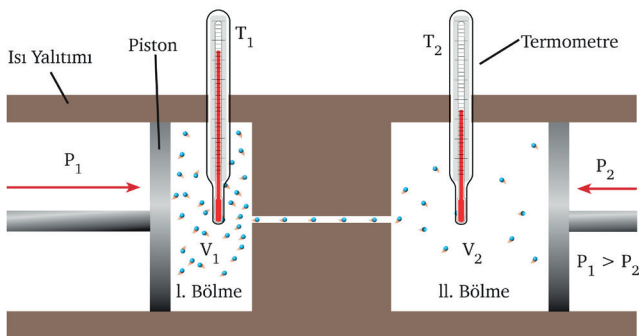
- ▶ GERÇEK GAZDA MOLEKÜLLER ARASI ÇEKİM İHAML EDİLMEDİĞİ İÇİN GAZ $PV=nRT$ İLE HESAPLANANDAN DAHA YAVAŞ OLARAK ÇARPAR VE İDEALE GÖRE DAHA AZ BASINÇ YAPAR.
- ▶ GERÇEK GAZDA TEK TEK GAZ MOLEKÜLLERİNİN HACMİ İHMAL EDİLMEZ BU NEDENLE GERÇEK GAZIN HACMİ $PV=nRT$ İLE HESAPLANAN HACİMDEN BÜYÜK ÇIKAR.

	1 mol, 22,4 L, 0°C	1 mol, 224 L, 0°C
X	0,95 atm	0,098 atm
Y	0,92 atm	0,095 atm



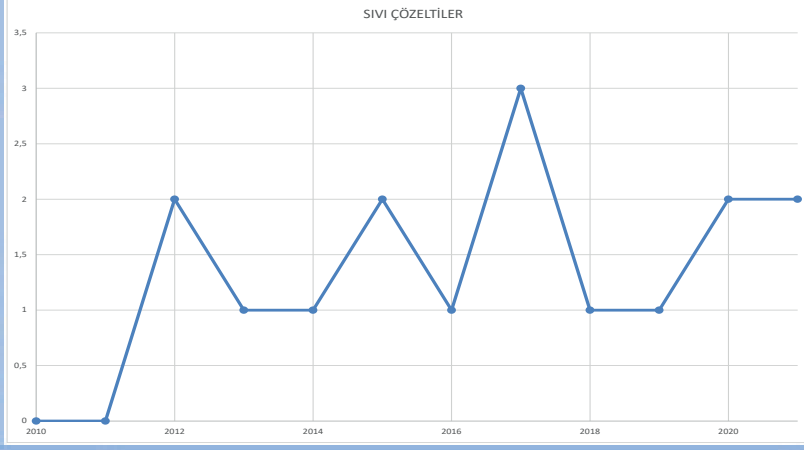
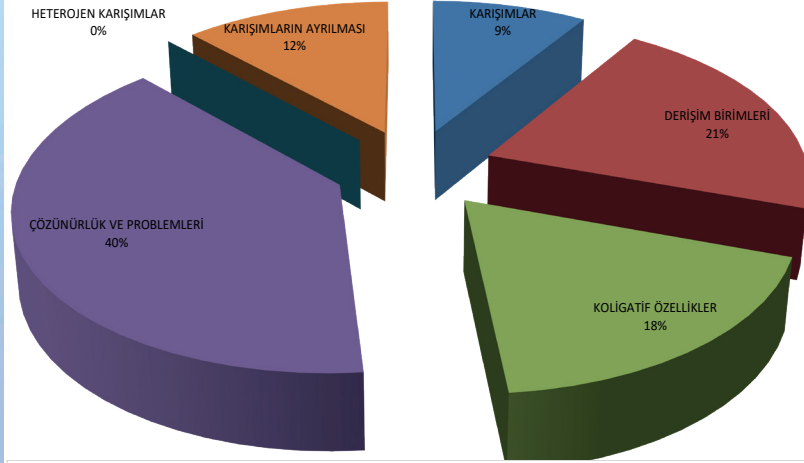
JOULE - THOMSON OLAYI

- ▶ Gazlar dar bir hacimden geniş bir hacme geçerken genişlerler, genişleme enerji alınan bir olay olduğu için bu olay sırasında gaz etrafını soğutur.
- ▶ Tam tersi olarak büyük bir hacimden dar bir hacme sıkıştırılan gaz ortamı ısıtır.
- ▶ Joule - Thomson olayında kullanılacak olan soğutucu akışkanların:
 - * Buharlaşma gizli ısısı yüksek
 - * Kritik sıcaklığı yüksek
 - * Kaynama noktası düşük
 - * Kimyasal yönden pasif olmalıdır.



AYT

Sıvı Çözeltiler P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ÇÖZÜCÜ-ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ



- Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar. Çözünme süreci üç basamakta gerçekleşir
1. Çözünen tanecikleri arasında etkileşim zayıflar.
 2. Çözücü tanecikleri arasındaki etkileşim zayıflar.
 3. Çözücü ve çözünen molekülleri etkileşir. Etkileşimin şiddeti ne kadar fazla ise çözünme oranı da o kadar fazla olur.
- Çözünen madde ile çözücü molekülleri birbirine ne kadar çok benziyorsa, çözünme o kadar fazla olur. Yani “polar madde polar maddede, apolar madde apolar maddede iyi çözünür.” Buna kısaca “Benzer benzeri daha iyi çözer.” de diyoruz.

Çözücünün Molekül Yapısı	Çözünenin Molekül Yapısı	Çözünmede Oluşan Etkileşim	Örnek
Polar	Polar	Dipol – Dipol	HCl – H ₂ O
Polar	Apolar	Dipol – İndüklenmiş Dipol	HCl – O ₂
Polar	İyonik	İyon – Dipol	H ₂ O – NaCl
Apolar	İyonik	İyon – İndüklenmiş dipol	CCl ₄ – NaCl
Apolar	Apolar	İndüklenmiş Dipol – İndüklenmiş Dipol (London)	CCl ₄ – I ₂

DİKKAT

1. İyonik maddeler polar çözücülerde iyi çözünürler.
2. Hidrojen bağı taşıyan bir bileşik, polar olduğu için polar maddeleri çözer ancak hidrojen bağı taşıyan bileşikler daha iyi çözer.

ÇÖZÜNEN MADDE MİKTARI VE DERİŞİM BİRİMLERİ

MOLARİTE



$$M = \frac{n}{V}$$

n; çözünenin mol sayısı, V; toplam hacim (daima litre)

Çözeltiye su eklenip buharlaştırılmada ;

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Molarite ile % derişim arasındaki ilişki;

$$M = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{M_A}$$

% ; çözeltinin % derişimi, d; yoğunluk, M_A; çözünenin mol kütlesi

Birden fazla çözelti karıştırıldığında;

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots = M_s \cdot V_{top}$$

FARKLI DERİŞİMLERDE ÇÖZELTİ HAZIRLANMASI

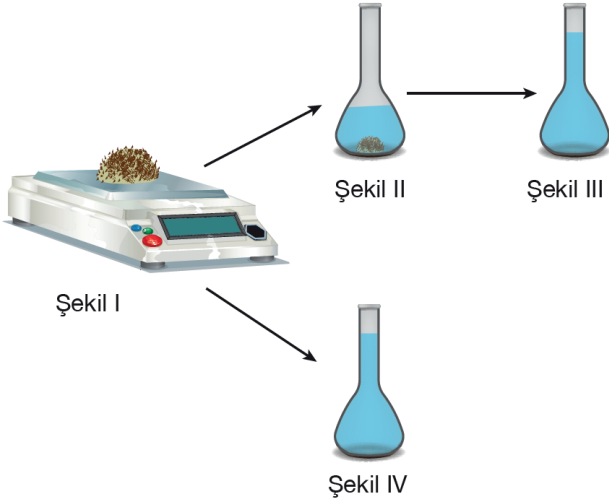
İstenen derişimde çözelti hazırlamak için aşağıda belirtilen adımların izlenmesi gerekir.

- Çözünecek katı madde hassas olarak tartılır.
- Tartılan madde ölçülü cam balon joje içerisine aktarılır.
- Balon jeye katı maddeyi çözmek için bir miktar su ilave edilerek dikkatlice çalkalanır.
- Katı maddenin tamamı çözüldükten sonra balon jenin ölçü çizgisine kadar su ilave edilir.
- Balon jenin ağzı kapatılarak çözelti etiketlenir.

MOLALİTE

1 kilogram (1000 g) çözücüde çözülmüş maddenin mol sayısına molalite denir. Molalite “m” ile gösterilir. Molalitenin birimi mol/kg’dır. Birim kısaltılarak “molal” olarak da belirtilebilir.

$$m = \frac{\text{çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{çözücünün kütlesi}}$$



Sait Öğretmen çözelti hazırlamayı öğretmek için hassas terazi ile 11,7 gram NaCl tartıp öğrencileri Ahmet ve Fatma'ya veriyor. Ahmet bu tuzu 200 mL'lik balon jojeye koyduktan sonra Şekil II'deki gibi üzerine biraz su ekliyor. Tuzun tamamını çözdükten sonra Şekil III'teki gibi balon jojeye çizgisine kadar su ekleyip çözelti hacmini 200 mL'ye tamamıyor. Fatma ise 11,7 gram NaCl'yi 500 mL'lik bir balon jojeye alıp üzerine terazi ile tartarak 200 gram su ekliyor. Bunu iyice karıştırıp Şekil IV'teki çözeltiyi elde ediyor.

Buna göre, çözeltiler hakkında verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (NaCl = 58,5)

- A) Ahmet 1 molar derişime sahip bir çözelti hazırlamıştır.
- B) Fatma 1 molal derişime sahip bir çözelti hazırlamıştır.
- C) Ahmet'in hazırladığı çözeltinin yoğunluğu 1,1 g/mL ise Ahmet Fatma'dan 8,3 gram daha fazla su kullanmıştır.
- D) Hazırlanan çözeltilerin kaynama noktaları aynıdır.
- E) Hazırlanan çözeltilerdeki iyon sayıları aynıdır.

KÜTLECE YÜZDE (%) DERİŞİM



$$\text{Kütlece \%} = \frac{\text{çözünen kütle}}{\text{çözelti kütle}} \cdot 100$$

HACİMCE YÜZDE (%) DERİŞİM

$$\text{Hacimce \%} = \frac{\text{çözünen hacmi}}{\text{çözeltinin hacmi}} \cdot 100$$

MOL KESRİ



- Bir çözeltideki herhangi bir bileşenin mol sayısının toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir. Mol kesri "x" ile gösterilir.
- A, B ve C bileşenlerinden oluşan bir çözeltideki mol kesirleri aşağıda verilen bağıntılarla hesaplanır.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + n_C}$$

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B + n_C}$$

$$X_C = \frac{n_C}{n_A + n_B + n_C}$$

- Çözeltideki tüm bileşenlerin mol kesirleri toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + X_C = 1$$

PPM

$$\text{ppm} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 10^6$$

KOLİGATİF ÖZELLİKLER



Çözeltilerde çözünen türün (atom, iyon veya molekül) toplam derişimine, bağılı olarak değişen özellikleri de vardır. Bu özellikler buhar basıncı alçalması, donma noktası alçalması, kaynama noktası yükselmesi ve ozmotik basınçtır. Bu özelliklere koligatif özellikler denir.

RAULT YASASI:

$$P_{\text{çözücü}} = X_{\text{çözücü}} P^{\circ}_{\text{çözücü}}$$

$P_{\text{çözücü}}$ = çözeltideki çözücünün kısmi buhar basıncı

$X_{\text{çözücü}}$ = çözeltideki çözücünün mol kesri

$P^{\circ}_{\text{çözücü}}$ = saf çözücünün buhar basıncı

- Raoult Yasası'na uyduğu varsayılan çözeltilere ideal çözelti denir. Gerçek çözelti ise Raoult Yasası'na uymayan çözeltilerdir.
- Sıvı sıvı çözeltilerinde buhar basıncı her bir sıvının kendi buhar basıncı ve mol kesrinin çarpılıp, sonuçların toplanması ile bulunur, mesela A ve B sıvılarından oluşan bir karışımın buhar basıncı şöyle hesaplanır;

$$P_{\text{KARIŞIM}} = X_A \cdot P_A + X_B \cdot P_B$$

DİKKAT

İyonik katılar ile hazırlanan sıvı çözeltilerde karışımın buhar basıncı hesaplanırken iyonların toplam molü dikkate alınır.

5,6 mol suda 0,4 mol glikoz ($C_6H_{12}O_6$) çözümlenerek hazırlanan çözeltinin 25 °C deki buhar basıncı kaç mmHg dir?

(25 °C de suyun buhar basıncı (P°_{su}) 24 mmHg dir.

- A) 2,8 B) 5,6 C) 11,2 D) 22,4 E) 24

40 °C de 3 mol suda 2 mol metil alkol (CH_3OH) çözümlenerek hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg dir?

(40 °C de suyun buhar basıncı $P^{\circ}_{su} = 55$ mmHg metil alkolün buhar basıncı $P^{\circ}_{CH_3OH} = 270$ mmHg dir.)

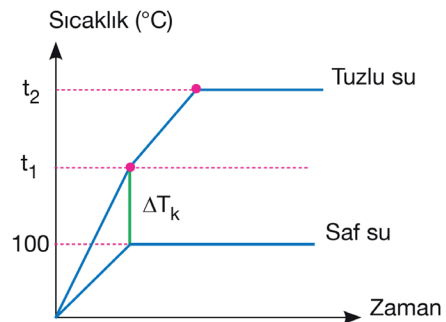
- A) 33 B) 108 C) 141 D) 184 E) 325

0,5 mol tuz ve 1 mol su ile elde edilen sulu çözeltinin 25°C deki buhar basıncı kaç mmHg dir?

(25°C de suyun buhar basıncı 30mmHg)

KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ (Ebüliyoskopi)

- Bir sıvıda uçucu olmayan bir madde çözümlenirse kaynama noktası yükselir.
- Kaynama noktasındaki yükselme toplam tanecek derişimi ile doğru orantılıdır.



Kaynama sıcaklığındaki yükselme (ΔT_k) değeri aşığıdaki bağıntı ile bulunur.

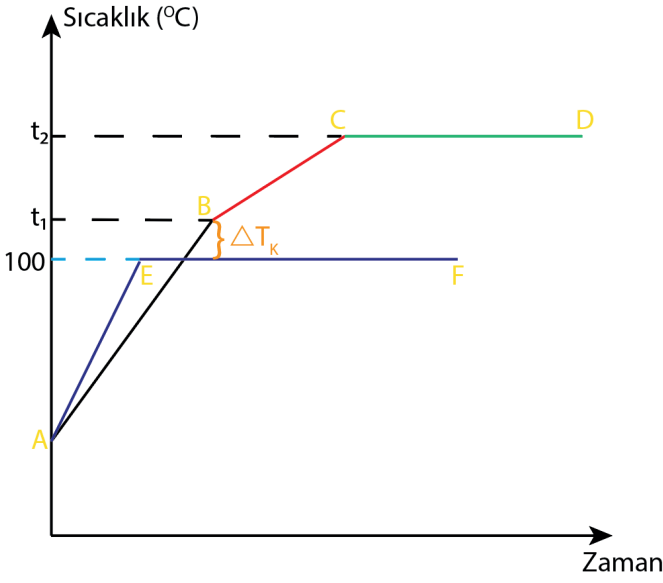
$$\Delta T_k = K_k \cdot i \cdot m$$

K_k → Kaynama noktası yükselme sabiti

i → iyon sayısı

m → çözünen molalitesi

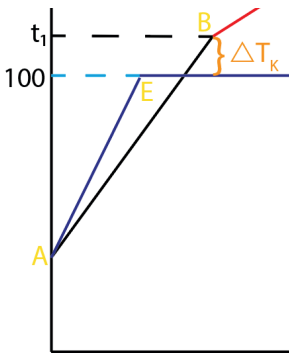
TUZLU SUYUN HAL DEĞİŞİM GRAFİĞİ



DOYMAMIŞ TUZLU SU (ABCD) ve SAF SU'ya (AEF) ait 1 atm basınç altında çizilmiş sıcaklık zaman grafikleri yukarıda verilmiştir.

A NOKTASI

- Sıvıların ısınmaya başladığı sıcaklıktır.
- Bizim grafiğimizde sıvıları sıfırdan yüksek bir sıcaklıkta ısıtmaya başlanmış örneğin soru oda koşullarındaki tuzlu suyun ısıtılmasından bahsediyorsa grafik böyledir. Normal koşullardan yani sıfır dereceden ısıtmaya başlandı ise grafik orjin noktasından başlamalıdır.

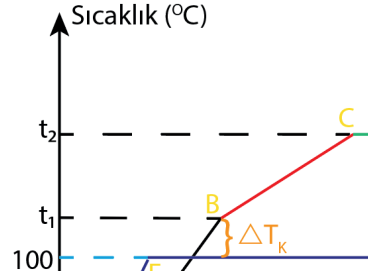


A-B ARALIĞI

- Tuzlu suyun ısındığı bölgedir.
- Tuzlu suyun sıcaklığı artar, sıcaklığı arttığı için buhar basıncı artar.

B NOKTASI (t1 SICAKLIĞI)

- Tuzlu suyun kaynamaya başladığı sıcaklıktır.
- Tuzlu suyun derişimi ve tuzun formülündeki iyon sayısı arttıkça B noktası artar
- k.i.m formülü ile hesapladığımız sıcaklık bu sıcaklıktır.

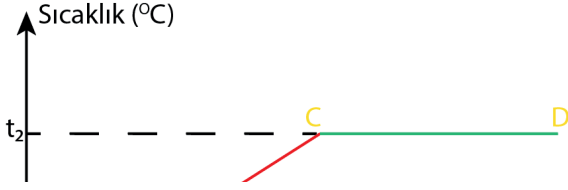


B-C ARALIĞI

- Doymamış tuzlu suyun kaynadığı bölgedir.
- Tuzlu su kaynarken su buharlaşır ancak tuz buharlaşmaz. Bunun sonucu olarak çözeltideki tuz oranı sürekli olarak artar.
- Tuzlu suyun kaynama noktasındaki yükselme tuzun derişimi ile doğru orantılı olduğu için tuz sürekli daha yüksek sıcaklıkta kaynar.
- Kısaca BC aralığında su buharlaşır, derişim artar, derişim arttığı için kaynama noktası sürekli artar.
- Kaynayan bir sıvının buhar basıncı dış basınca eşittir.
- BC aralığında sıvı kaynadığı için buhar basıncı dış basınca eşittir. Sıcaklık artıyor olsa bile buhar basıncı değişmez.

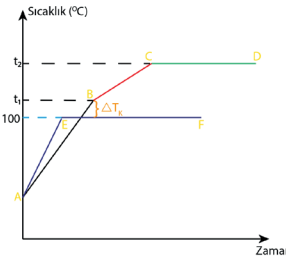
C NOKTASI

- Tuzlu suyun doygunluğa ulaştığı noktadır.



C-D ARALIĞI

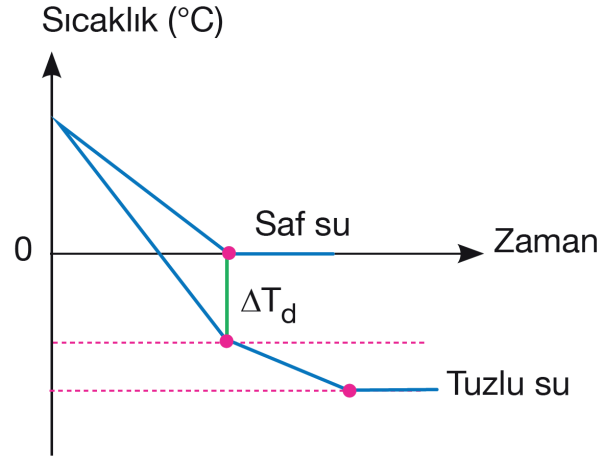
- Doymun tuzlu suyun kaynadığı bölgedir.
- Doymun tuzlu su kaynarken su buharlaşır, buharlaşan suyun çözmüş olduğu tuz kristalleri kabın dibine çöker.
- Buharlaşan su ile çöken tuzun oranı aynı olduğu için çözeltinin tuz derişimi değişmez.
- Çözeltinin derişimi değişmediği için kaynama noktası da değişmez bu nedenle çözelti sabit sıcaklıkta kaynar.
- Kaynama devam ettiği için buhar basıncı hâlen dış basınca eşittir.
- Buhar basıncı B-C-D süresince aynı değerdedir.



- Grafik çizilirken saf su ve tuzlu su eşit kütlede olduğu varsayıldı, bu nedenle saf su daha hızlı ısındı ve daha kısa sürede 100 dereceye ulaştı.
- Saf su E noktasında kaynamaya başlıyor yani saf suyun E-F arasında buhar basıncı dış basınca eşit.
- Bu nedenle Saf suyun E-F aralığındaki buhar basıncı tuzlu suyun B-C-D aralığındaki buhar basıncına eşit olur.
- Dış basınç kaynama noktası ile doğru orantılıdır bu nedenle dış basınç arttıkça su 100'den daha yüksek sıcaklıklarda kaynar.
- Suyun kaynama noktası ile tuzlu suyun kaynama noktası arasındaki fark, toplam iyon molalitesi ile doğru orantılıdır.

DONMA NOKTASI ALÇALMASI (Kriyoskopi)

- Çözeltinin donmaya başladığı sıcaklık saf çözücünün donma noktasından düşüktür.
- Kaynama noktasının yükselmesi için çözüne- nin uçucu olmaması gerekirken donma noktası için böyle bir ayırım yoktur.
- Uçucu olan maddeler ilave edildiğinde de donma noktası düşer. Örneğin araba radyatörlerinde antifriz olarak kullanılan etandiol uçucu bir maddedir



Donma sıcaklığındaki düşme (ΔT_d) değeri aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$\Delta T_d = -K_d \cdot i \cdot m$$

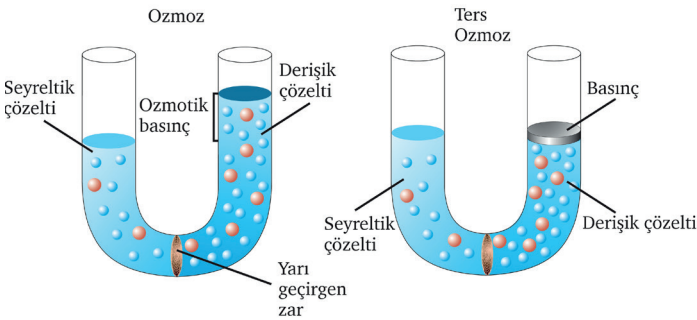
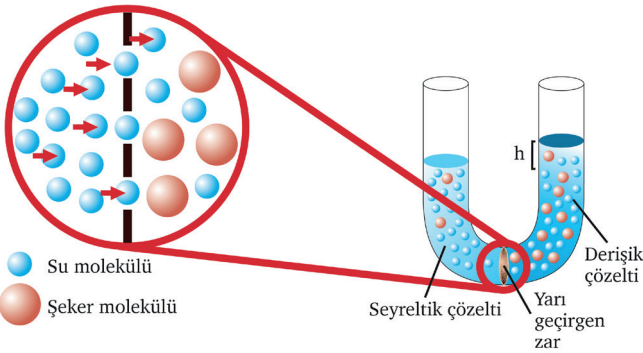
Çözünenin molalitesi

İyon sayısı

Donma noktası alçalma sabiti

OZMOTİK BASINÇ

- Kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası düşmesi gibi ozmotik basınç da çözeltinin derişimine bağı özelliklerinden biridir.
- Ozmoz olayında çözeltiden çözücü moleküllerin geçişine izin veren ancak çözünenin geçişini engelleyen küçük gözenekli, yarı geçirgen bir zar bulunur.
- Bu yarı geçirgen zardan seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye seçimli olarak çözücü geçişi olur. Bu olaya ozmoz denir.
- Derişik çözelti üzerindeki basınç artarsa çözeltideki çözücü bu kez seyreltik tarafa geçmeye başlar ve ters ozmoz meydana gelir.
- U borunun her iki tarafında derişimler eşit olursa çözeltiler izotoniktir. Eşit değilse yüksek derişimli çözelti hipertotonik, düşük derişimli çözelti ise hipotonik olarak adlandırılır.

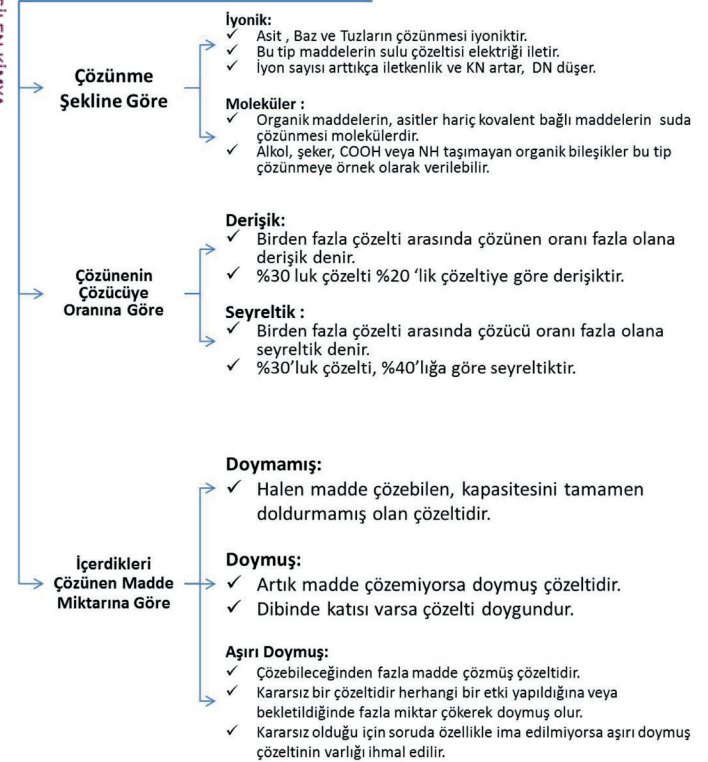


ELEKTRİK İLETKENLİĞİ

- Asit, baz ve tuzların suda çözünmesi sonucu oluşan çözeltiler elektriği iletir.
- Metal - metal karışımları olan alaşımlar da birer çözeltiler ve elektriği iletir.
- Bu iki çözelti sınıfı dışındaki çözeltiler elektriği iletmezler. (şekerli su, alkol su vs..)
- İyon içeren çözeltilerde elektrik iletkenliği toplam iyon derişimi ile doğru orantılıdır.
- İyon içeren çözeltilerin elektrik iletkenliği kimyasaldır, çözelti elektriği iletirken kimyasal yapısı değişir.

ÖSYM
 2013
 2019

ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

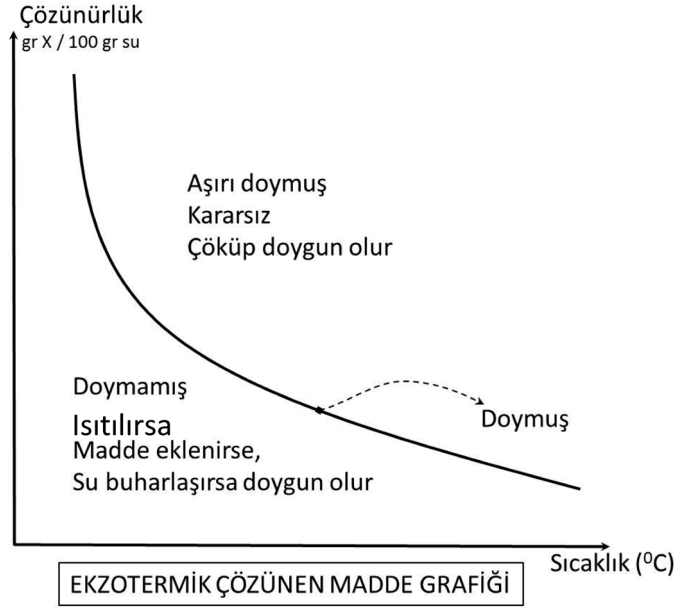


ÇÖZÜNÜRLÜK

ÖSYM 2010 2010	ÖSYM 2011 2011	ÖSYM 2012 2013	ÖSYM 2014 2014	ÖSYM 2015 2015	ÖSYM 2016 2017	ÖSYM 2017 2021
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

- ▶ Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünen madde derişimine çözünlük denir.
- ▶ Çözünlük birimi genellikle g/100 g su olarak kullanılır.
- ▶ Maddelerin çözünlüğü **sıcaklık, basınç, çözücünün türü ve ortak iyon etkisi** ile değişebilir.
- ▶ Çözünlük maddelerin kimlik özelliğidir. Bir başka deyişle ayırt edici özelliğidir.

$$\text{Çözünlük} = \frac{\text{çözünenin kütlesi (g)}}{100 \text{ g çözücü}}$$

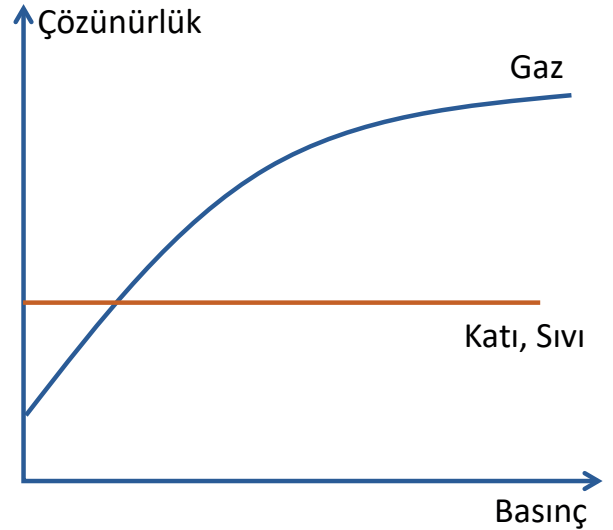
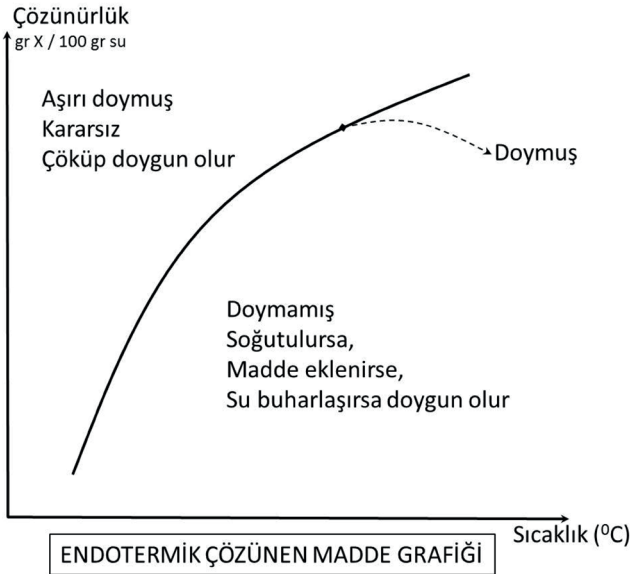


2. Basınç

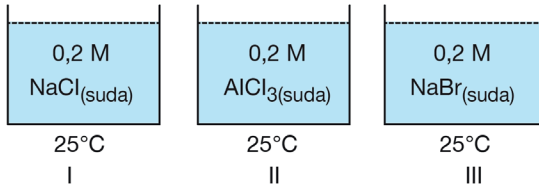
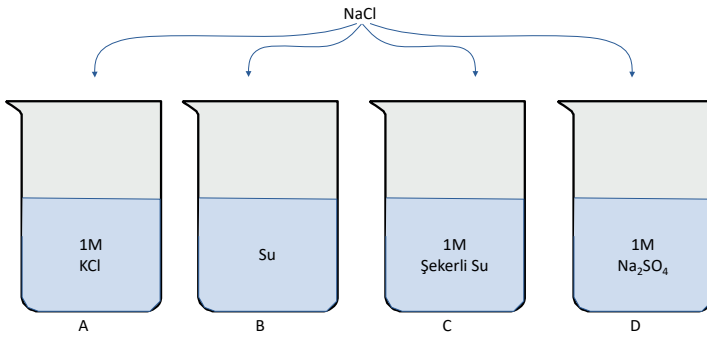
PARAKSİLEN KİMYA

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. Sıcaklık



3. Ortak İyon



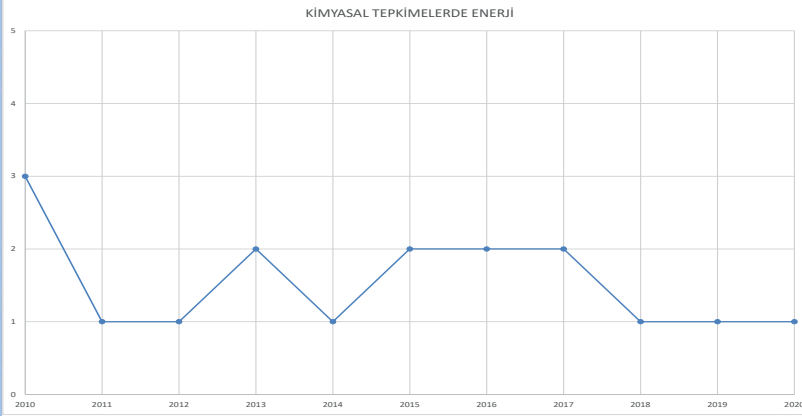
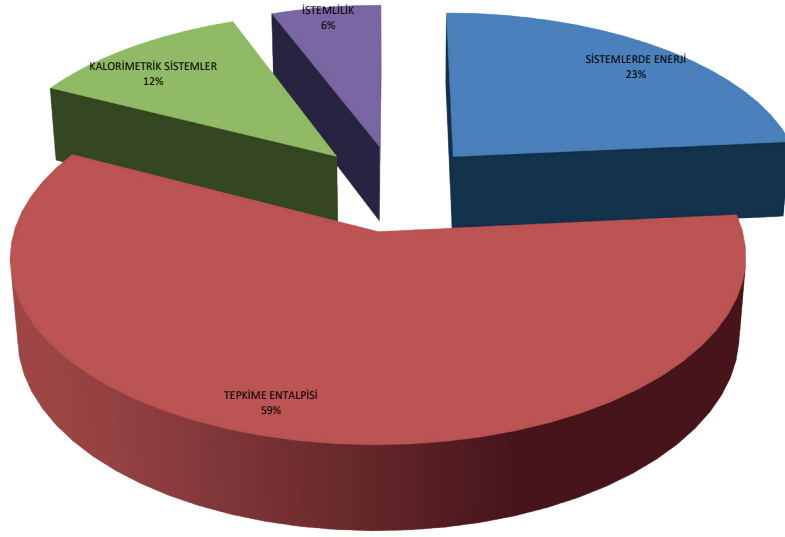
KCl tuzunun yukarıdaki çözeltilerdeki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

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

4. Cins

AYT

Kimyasal Tepkimelerde Entalpi P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ENTALPİ (H)

- ▶ Bir sistemdeki taneciklerin titreşim, öteleme, dönme vb. hareketleri nedeniyle oluşan kinetik enerjileri ve birbirleriyle etkileşiminden doğan potansiyel enerjilerinin toplamını maddenin toplam enerjisini oluşturur.
- ▶ Sistemin sahip olduğu bu toplam enerji: ısı kapasitesi, potansiyel enerji, tepkime ısısı veya entalpi olarak tanımlanır, H harfi ile gösterilir.
- ▶ Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkime- de alınan ya da verilen ısı miktarına **entalpi** adı verilir.

Bir tepkimenin entalpi değişimi

- * Maddelerin fiziksel haline
- * Ortamın sıcaklık ve basıncına
- * Madde miktarına

BAĞLIDIR

Bir tepkimenin entalpi değişimi

- * Tepkimenin izlediği yola
- * Tepkimedeki kullanılan katalizöre

BAĞLI DEĞİLDİR

- ▶ Bir tepkimedeki entalpi doğrudan ölçülemez ancak sistemin ilk entalpisi ile son entalpisi arasındaki fark yani entalpi değişimi ölçülebilir.

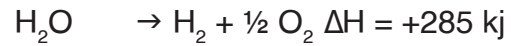
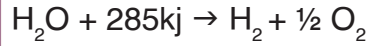
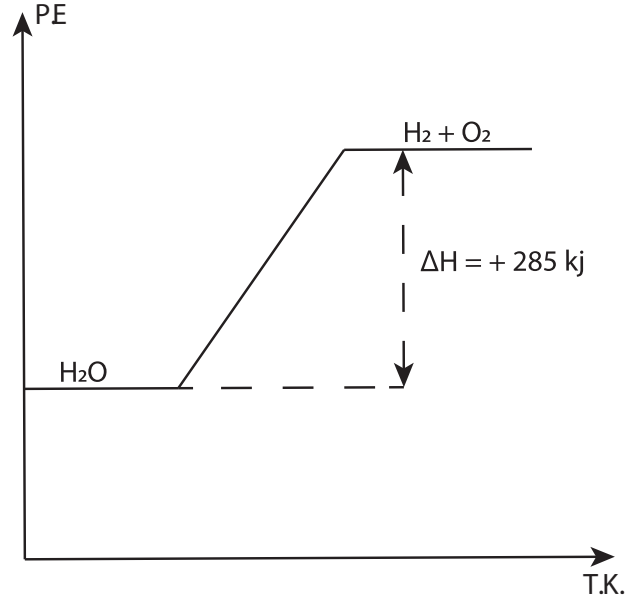
- ▶ Bu nedenle kimyasal tepkimelerde entalpiden değil entalpi değişiminden (ΔH) bahsedilebilir.

- ▶ Bir tepkimenin entalpi değişimi:

$$\Delta H = (\text{Ürünlerin entalpi toplamı}) - (\text{Girenlerin entalpi toplamı})$$

Formülü ile hesaplanır.

ENDOTERMİK TEPKİMELELER



- ▶ Endotermik tepkimelerde ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpısından büyüktür.
- ▶ Bu nedenle (Ürün - Giren) yaptığımızda tepkime entalpisi pozitif ($\Delta H > 0$) çıkar.
- ▶ Endotermik tepkimeler ısıya yalıtılmış kaplarda gerçekleşirken buldukları ortamın sıcaklığı düşer.

DİKKAT

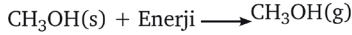
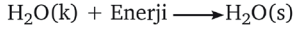
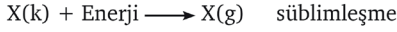
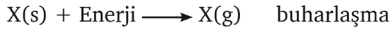
Herhangi bir sıcaklık söylenmiyorsa veya soğukta kararlılık soruluyorsa düşük enerjili maddeler, yüksek enerjili maddelerden daha karardır.

Yüksek sıcaklıkta ise yüksek enerjili maddeler daha karardır.

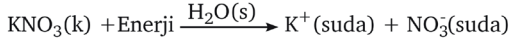
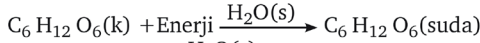
- ▶ Yani endotermik tepkimelerde enerji bakımından girenler daha karardır ancak yüksek sıcaklıkta ürünler daha karardır.

Isı alarak gerçekleşen bazı fiziksel ve kimyasal olaylar aşağıda verilmiştir.

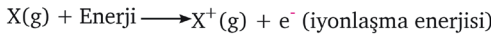
- Düzenli tanecik yapılarından düzensiz yapılara geçiş,



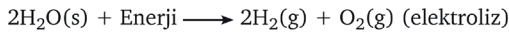
- Birçok katının suda çözünmesi,



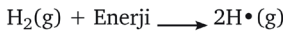
- Bir atomdan elektron koparılması yani kation oluşumu,



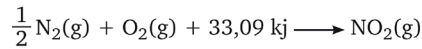
- Birçok analiz (ayırıştırma) tepkimeleri,



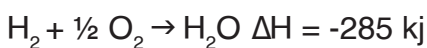
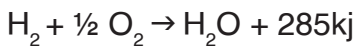
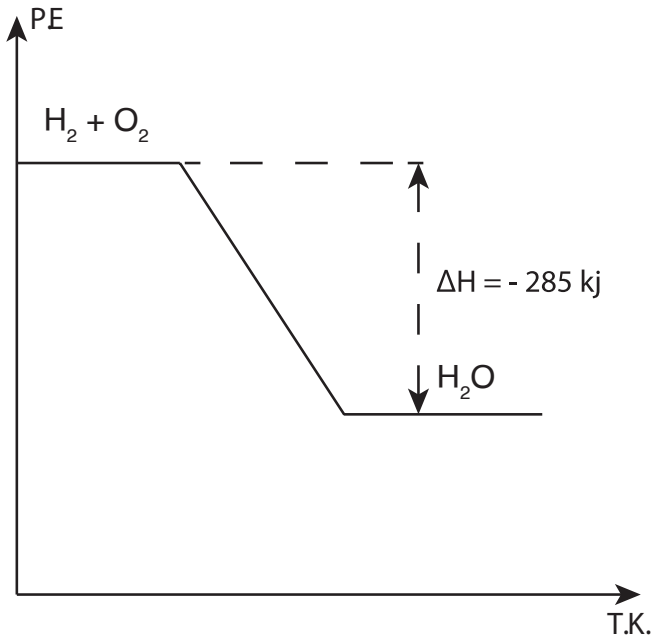
- Kimyasal türleri birbirinden ayırmak (bağ kırılması) endotermiktir.



- Ayrıca yanma olaylarından yalnızca azotun (N_2) yanması endotermik olarak gerçekleşir



EKZOTERMİK TEPKİMELEK



- Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpisinden küçüktür.

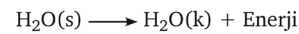
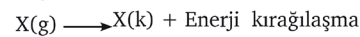
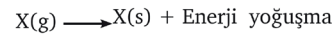
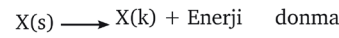
- Ekzotermik tepkimeler ısıya yalıtılmış kaplarda gerçekleşirken buldukları ortamın sıcaklığı artar.

- Ekzotermik tepkimelerde $\Delta H < 0$ olur.

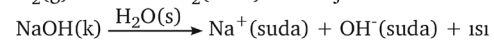
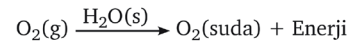
- Ekzotermik tepkimelerde enerji bakımından ürünler karardır ancak yüksek sıcaklıkta girenler daha karardır.

Dışarı ısı vererek gerçekleşen fiziksel ve kimyasal olaylardan bazıları aşağıda verilmiştir.

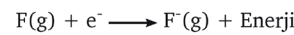
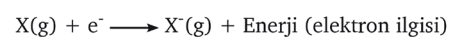
- Düzensiz yapıdan düzenli hâle geçişler,



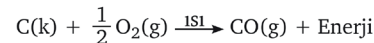
- Gazların ve bazı katıların suda çözünmesi,



- Bazı atomların elektron alarak anyon oluşturması,



- Bazı sentez (birleşme) tepkimeleri,

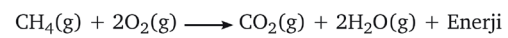


- Kimyasal türler arasında bağ oluşumu,

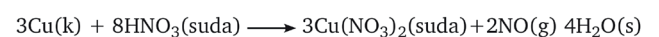
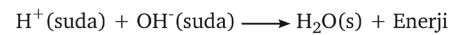
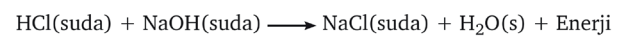


- Azotun (N_2) yanması hariç tüm yanma olayları

- $C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + \text{Enerji}$



- Nötralleştirme (asit-baz) ile metal-asit tepkimeleri genellikle ekzotermiktir.



STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ



- ▶ Belirli bir basınç ve sıcaklıkta bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine oluşum entalpisi (oluşum ısısı) denir ve ΔH_f° şeklinde gösterilir.
- ▶ 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta (yani standart şartlarda) bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine standart oluşum entalpisi (standart oluşum ısısı) adı verilir ve ΔH_f° şeklinde gösterilir.
- ▶ Elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

- ▶ Bir tepkimenin entalpi değişimi:

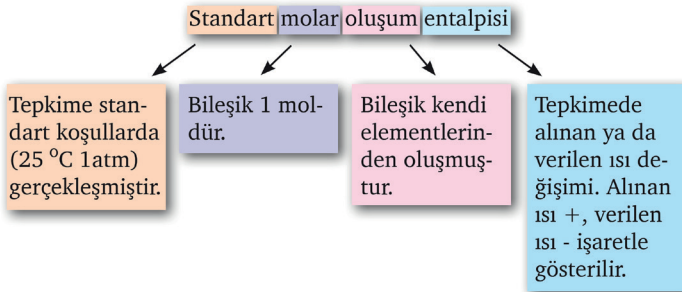
$$\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ = \sum n \Delta H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum n \Delta H_f^\circ(\text{girenler})$$

formülü ile hesaplanır.

DİKKAT

Elementlerin en kararlı doğal hâllerindeki standart oluşum entalpileri sıfır kabul edilir. Standart şartlarda birden fazla allotropu olan elementlerin en kararlı allotropları esas alınır.

Örneğin oksijen molekülü (O_2) 25°C ve 1 atm'de allotropu olan ozondan (O_3) daha karardır. Oksijen molekülünün standart oluşum entalpisi sıfıra eşit iken ozon için bu değer sıfırdan farklıdır.

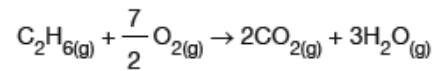


$$\Delta H^\circ C_2H_6(g) = -20 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H^\circ H_2O(g) = -58 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H^\circ CO_2(g) = -94 \text{ kkal/mol}$$

Yukarıdaki standart oluşum entalpileri verilen bileşiklerden yararlanarak,



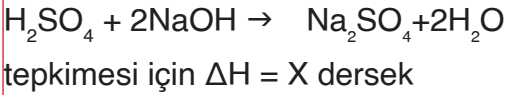
reaksiyonunun tepkime ısısını bulunuz.

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin entalpisi aynı zamanda oluşan ürünün standart oluşum entalpidir?

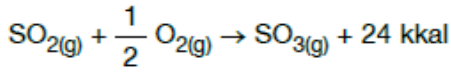
- $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$
- $\frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} F_2(g) \rightarrow HF(g)$
- $CaO(k) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(k)$

DİKKAT

- Bir tepkimenin türü neyse entalpisi de aynı ismi alır. Yani yanma tepkimesinin ısısına; molar yanma ısısı, nötrleşme tepkimesinin ısısına molar nötrleşme ısısı, çözünme tepkimesinin ısısına molar çözünme ısısı denir.
- Dikkat edilmesi gereken hangi ısı olursa olsun tepkimenin denkleştigi katsayıya bağlıdır.
- Yani:



H_2SO_4 için molar nötrleşme ısısı = X
 NaOH için molar nötrleşme ısısı = $X/2$ olur.

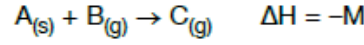
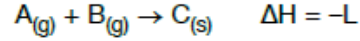
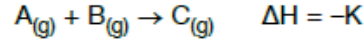


tepkimesine göre,

- SO_3 'ün molar oluşum ısısı -24 kkal'dir.
- SO_2 'nin molar yanma ısısı -24 kkal'dir.
- 32 'şer gram SO_2 ve O_2 'nin tepkimesinden en fazla 12 kkal ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? (S = 32, O = 16)

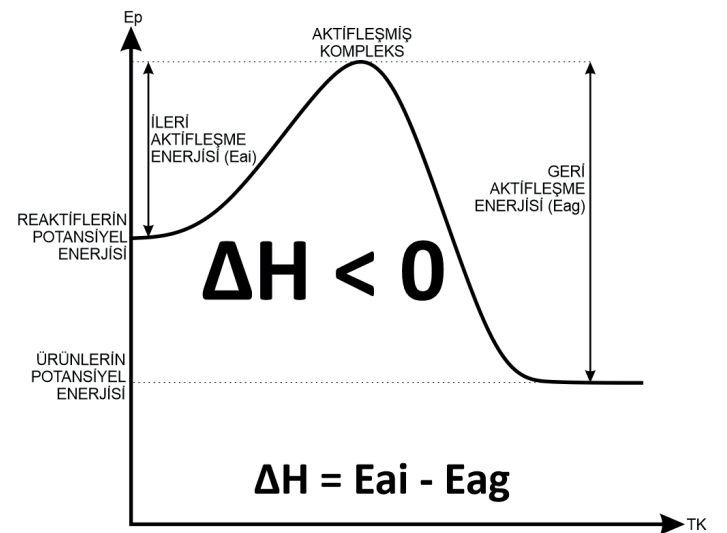
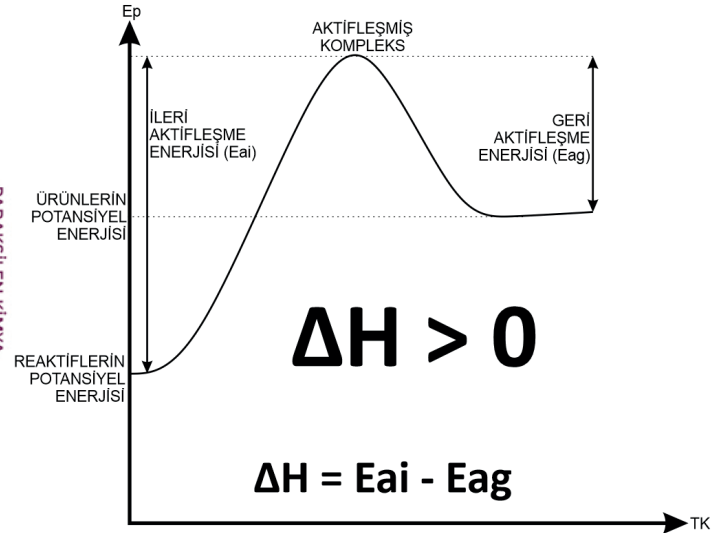
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki üç tepkimeden açığa çıkan ısıların (K, L ve M) kıyaslanması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $K > L > M$ B) $M > L > K$ C) $L > K > M$
 D) $L > M > K$ E) $M > K > L$

POTANSİYEL ENERJİ DİYAGRAMI



BAĞ ENERJİLERİ İLE ENTALPİ HESAPLANMASI



- ▶ Bir bağı kırabilmek için gerekli minimum enerjiye bağ enerjisi denir.
- ▶ Bağın kırılması endo oluşması ekzotermiktir.
- ▶ Bir tepkimede tüm bağların enerjileri biliniyorsa kırılan ile oluşan bağların (yani giren madde ile çıkan madde) enerjileri arasındaki fark tepkime entalpisini verir.

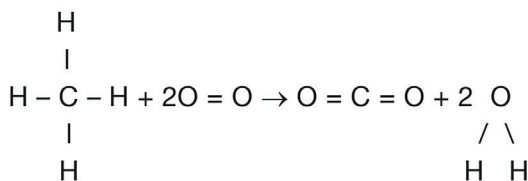
$$\Delta H = \text{Reaktiflerin Bağ enerjisi} - \text{Ürünlerin Bağ enerjisi}$$

DİKKAT!

- ▶ Bir bağın koparılması için gereken enerji ne kadar büyükse bağ o kadar sağlamdır.
- ▶ Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ da o kadar sağlamdır.
- ▶ Bağ oluşurken paylaşılan elektron çifti sayısı arttıkça bağ uzunluğu kısalır, bağ kuvveti artar. Bu nedenle üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar da tekli bağlardan daha kısa ve sağlamdır.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
C – H	99
O = O	118
O – H	111
C = O	169

Yukarıdaki bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpisini aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -100 B) -175 C) -150 D) -270 E) +270

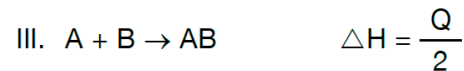
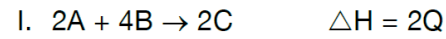
TEPKİME ISILARININ TOPLANMASI (HESS YASASI)



- ▶ Hess yasası entalpisi bilinen tepkimeleri kullanarak entalpisi bilinmeyen tepkimelerin entalpisini hesaplamak için kullanılır.
- ▶ Bir tepkime ters çevrilirse entalpisinin işareti değişir
- ▶ Bir tepkime bir sayı ile çarpılırsa entalpisi de aynı sayı ile çarpılır
- ▶ Birden fazla tepkime toplanırsa entalpileri de toplanır.



tepkimesine göre aşağıda verilen;

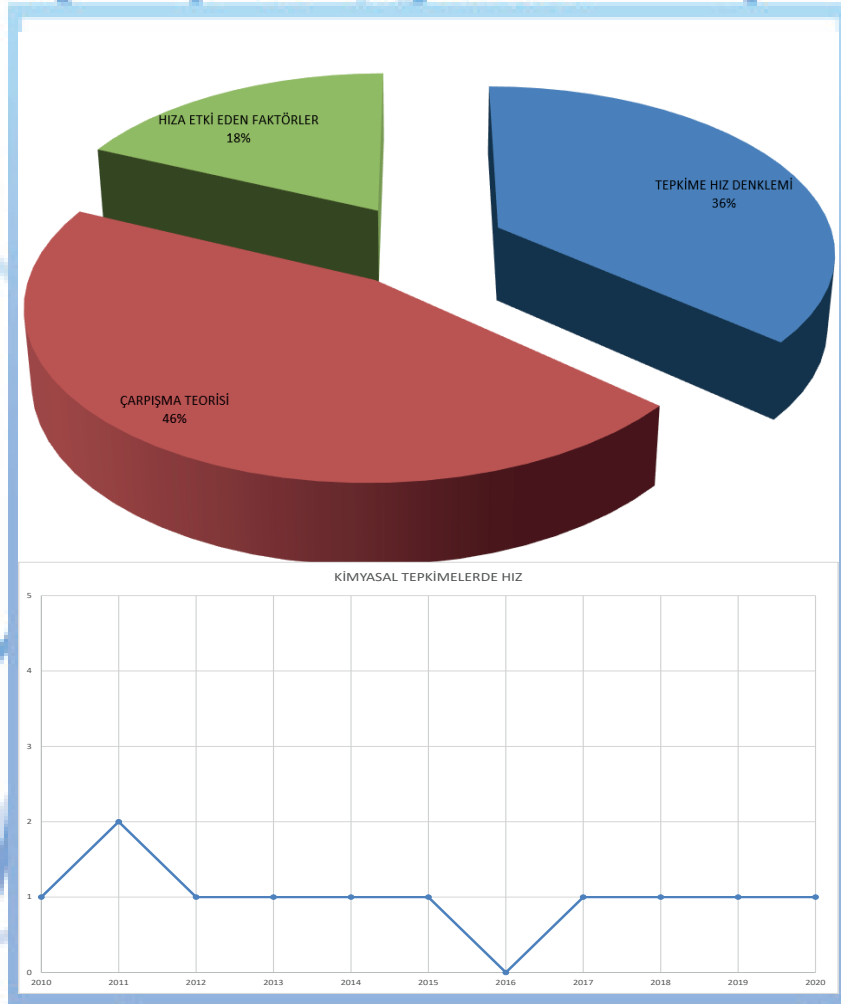


tepkime entalpilerinden hangileri doğrudur?

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

AYT

Kimyasal Tepkimelerde Hız P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

KİMYASAL TEPKİMELELER VE ÇARPIŞMA TEORİSİ

ÖSYM
2011
2014

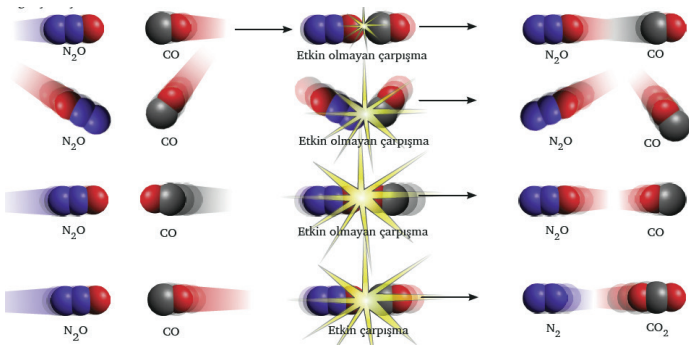
ÖSYM
2015
2017

- ▶ Bir kimyasal tepkimede ürün oluşması ancak reaktiflerin çarpışması ile mümkündür.
- ▶ Tepkimeye giren kimyasal türler ne kadar çok çarpışıyorsa tepkime o kadar hızlı gerçekleşir.
- ▶ Her çarpışma ürün vermez, bir çarpışmada ürün oluşabilmesi için çarpışmanın,

* **Yeterli enerjide**

* **Uygun doğrultuda**

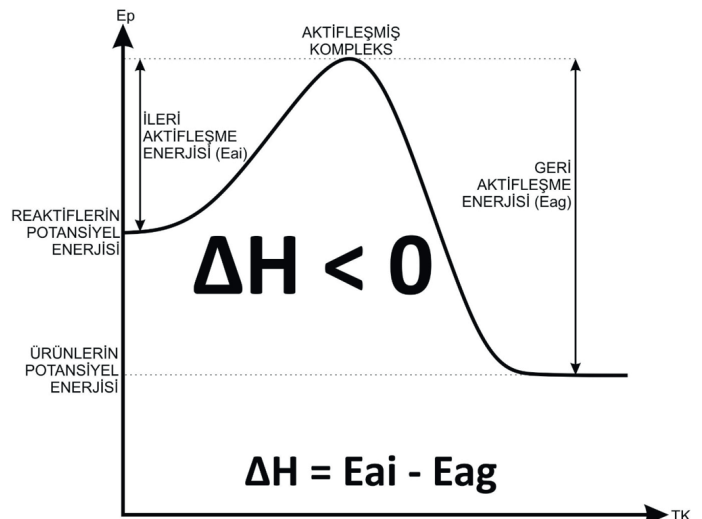
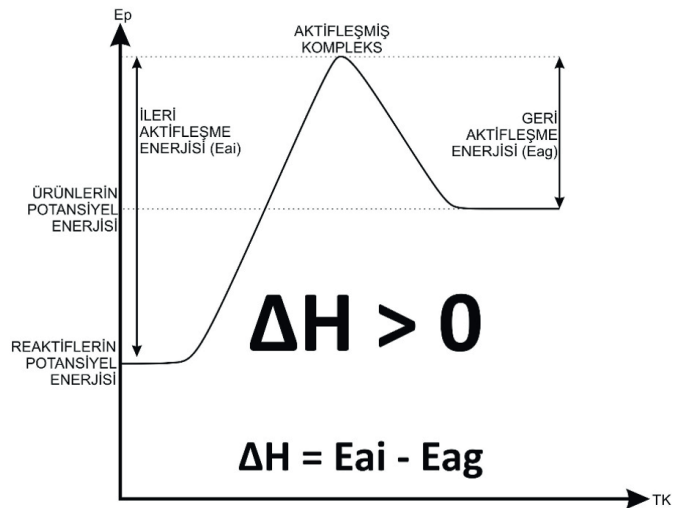
olması gereklidir.



- ▶ Toplam çarpışma sayısına göre çok az çarpışma ürünle sonuçlanır. Kimyasal tepkimeye neden olan çarpışmalara etkili veya etkin çarpışma denir.
- ▶ Kimyasal tepkimenin hızı etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.
- ▶ Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum toplam kinetik enerjiye eşik enerjisi (**aktifleşme enerjisi**) denir (Ea ile gösterilir).
- ▶ Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi tepkimeye giren maddelerin türüne bağlıdır ve sıfırdan büyüktür.

- ▶ Bir tepkimede yeterli kinetik enerjiye sahip türler çarpıştıklarında atomlar arasındaki bağlar kopar ya da zayıflar. Atomlar yeniden düzenlenirken yüksek enerjili kararsız atom grupları (ara ürün) oluşur. Bu şekildeki atom gruplarına **aktifleşmiş kompleks** denir.

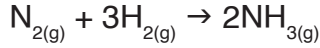
- ▶ Tepkimeye girenlerin aktifleşmiş kompleks oluşturmaları için sahip olmaları gereken en düşük enerjiye **ileri tepkimenin aktifleşme enerjisi (Eai)**, ürünlerin aktifleşmiş kompleks oluşturmalarını sağlayacak en düşük enerjiye ise **geri tepkimenin aktifleşme enerjisi (Eag)** denir.



TEPKİME HIZLARININ ÖLÇÜLMESİ

- Bir kimyasal tepkimenin hızını tepkime sırasında değişimini izleyebildiğimiz, basınç, hacim, iletkenlik, renk, pH gibi özelliklerle ölçeriz.

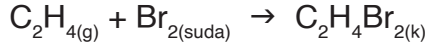
- Basınç (veya hacim) değişimi; tepkimede gaz maddelerin katsayısı ile kabın basıncı (veya hacmi) doğru orantılıdır.



- İletkenlik değişimi; tepkimedeki iyonların katsayıları ile iletkenlik doğru orantılıdır.

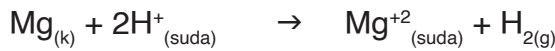


- Renk değişimi; Tepkimede renkler maddelerin altına yazılır, bilmek zorunda değiliz.

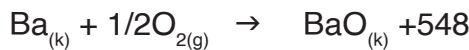


Renksiz Kahverengi Renksiz

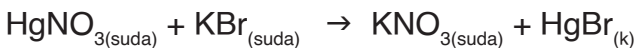
- pH değişimi; pH ile asit mol sayısı veya H⁺ iyonu mol sayısı **ters orantılıdır**.



- Sıcaklık değişimi; Endotermik tepkimelerde ortam soğur, ekzotermiklerde ısınır.



- Çözünme - Çökeltme



MADDE MİKTARI TEPKİME HIZI

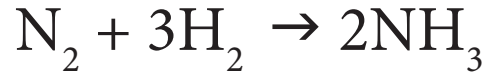


- Bir tepkimede birim zamanda madde miktarında meydana gelen değişime tepkime hızı denir

$$Hız = \frac{\text{Giren veya ürünün madde miktarındaki değişme}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Madde miktarı = [mol, hacim, molar derişim, kütle...]

Zaman aralığı = [sn, dk, saat, gün, yıl...]



$$r_{N_2} = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} \quad r_{H_2} = -\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} \quad r_{NH_3} = \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$$

- Reaktif maddelerin miktarı zamanla azalır. Tepkime hızının negatif çıkmaması için reaktiflerin başına – işareti konur. Ürünlerde böyle bişey yoktur.
- Harcanma ve oluşma hızları tepkimedeki katsayılarla doğru orantılıdır.

DİKKAT!!

- Hesapladıklarımız maddelerin oluşma ve harcanma hızlarıdır.
- Tepkime hızı katsayısı 1 olan maddenin hızına eşittir.

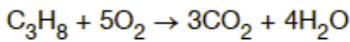
$$r = r_{N_2} = \frac{r_{H_2}}{3} = \frac{r_{NH_3}}{2}$$

10,8 gram alüminyum yeterli miktarda HCl çözeltisiyle tepkimeye giriyor ve tamamı 20 saniyede harcanıyor.

Buna göre H₂ gazının oluşma hızı kaç mol/sn'dir?

(Al: 27 , H: 1)

- A) $5 \cdot 10^{-4}$ B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) $5 \cdot 10^{-3}$
D) $3 \cdot 10^{-2}$ E) $2 \cdot 10^{-2}$



tepkimesinde oksijen gazının harcanma hızı NŞA 112 ml/sn'dir.

Buna göre iki buçuk dakika devam eden tepkime sonunda kaç gram su oluşur? (H = 1, O = 16)

- A) 0,6 B) 0,68 C) 4,5 D) 9 E) 10,8

TEPKİME HIZ BAĞINTISININ YAZILMASI



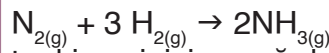
- ▶ Çarpışma teorisine göre reaktifler çarpışarak tepkimeyi devam ettirdiği için tepkime hızını reaktifler belirler yani hız üzerinde ürünlerin hiçbir etkisi yoktur.
- ▶ Bu nedenle tepkime hızı denkleminde yalnız reaktifler yazılır, reaktiflerden saf katı ve sıvı olanlar yazılmaz, gaz ve çözeltiler yazılır.
- ▶ Basamaklı (Mekanizmalı) tepkimelerde hız denkleminde yavaş basamağın reaktiflerine göre yazılır.
- ▶ Hız denklemindeki derişim terimlerinin üsleri toplamına **tepkimenin mertebesi (derecesi)** denir.
- ▶ Tepkimede ara basamakta oluşarak sonraki basamakların herhangi birinde harcanan maddeye **ara ürün** denir.

HIZA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. DERİŞİM



- ▶ Hız denkleminde yer alan maddenin derişimi arttıkça hız artar
- ▶ Derişim hız sabitini (k) etkilemez.
- ▶ Sayısal yorumlama hız denkleminde olmadan yapılamaz.



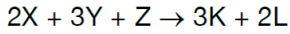
tepkimesi için aşağıdaki tabloyu tamamlayalım;

[N ₂]	[H ₂]	Tepkime Hızı
2 Kat	Sabit	
Sabit	2 Kat	
1/2 Kat	2 Kat	
4 kat	1/2 Kat	

Deney	[X]	[Y]	[Z]	Hız (mol/l.sn)
1	0,1	1	0,2	$4 \cdot 10^{-2}$
2	0,2	0,3	0,2	$8 \cdot 10^{-2}$
3	0,1	2	0,2	$4 \cdot 10^{-2}$
4	0,1	8	0,6	$12 \cdot 10^{-2}$

2. BASINÇ VEYA HACİM

- ▶ Basınç veya hacmin hız üzerinde direkt bir etkisi yoktur ancak hız denkleminde yer alan maddelerin derişimlerini etkiliyorsa hızı etkiler.
- ▶ Yani gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede sabit sıcaklıkta kabın hacmi azaltılırsa reaktiflerde yer alan gazların derişimi arttığı için hız artar ancak çözelti fazında gerçekleşen bir tepkimede kabın hacmi hıza etki etmez.
- ▶ Aynı mantıkla sabit basınçlı bir kaptaki homojen gaz fazında gerçekleşen tepkimede ortama inert (tepkimeye girmeyen) bir gaz eklenirse toplam basınç değişmez ancak eklenen gaz hacmi artırarak reaktiflerdeki maddelerin derişimini azalttığı için hız azalır.
- ▶ Genelleme yapılmak istenirse hız basınçla doğru, hacimle ters orantılıdır.
- ▶ Basınç veya hacim derişimi hız sabitini etkilemez.



tepkimesi için sabit sıcaklıkta;

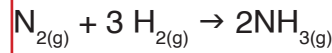
- X, Y ve Z'nin derişimleri üçer katına çıkarıldığında tepkime hızı 27 katına çıkıyor.
- X'in derişimi sabit tutulup Y ve Z'nin derişimleri yarı yarıya indirilirse tepkime hızı dörtte birine iniyor.
- Y'nin derişimi sabit tutulup X'in derişimi yarıya indirilip Z'nin derişimi iki katına çıkarıldığında hız iki katına çıkıyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre, bu tepkimenin yavaş basamağı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $X + Y + Z \rightarrow \text{ürün}$ B) $X + Z \rightarrow \text{ürün}$
 C) $2X + Z \rightarrow \text{ürün}$ D) $Y + Z \rightarrow \text{ürün}$
 E) $X + 2Z \rightarrow \text{ürün}$

DİKKAT!!

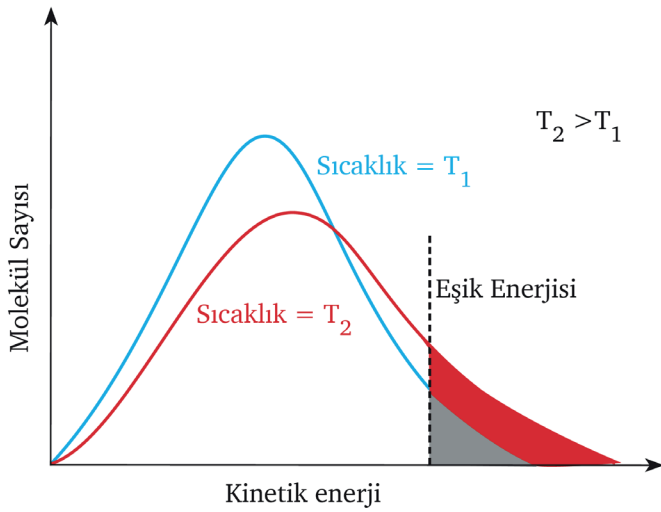
Kaptaki toplam basıncın artması hızı etkilemek zorunda değildir. Hızın artması için hız denkleminde yer alan maddelerin kısmi basınçlarının artması gerekir.



Yani yukarıdaki tepkime sabit hacimli bir kaptaki gerçekleşirken, kaba N_2 veya H_2 eklenirse basınç ve hız artar ancak kaba inert bir gaz örneğin He eklenirse basınç artarken hız sabit kalır.

3. SICAKLIK

- Sıcaklık arttıkça reaktiflerde çarpışan tane-
ciklerin ortalama kinetik enerjileri artar, bu ise
taneciklerin aktifleşmiş komplekse daha hızlı
ulaşmasını sağlar.
- Bu nedenle endotermik veya ekzotermik fark
etmeksizin sıcaklık arttıkça **TÜM TEPKİME-
LERDE HIZ VE k ARTAR.**
- Sıcaklık reaktiflerin ortalama kinetik enerjisini
arttırdığı için eşik enerjisini geçmeyi kolaylaş-
tırır, bu nedenle istisnasız olarak fiziksel ve
kimyasal tüm tepkimeler sıcakta daha hızlı
gerçekleşir.



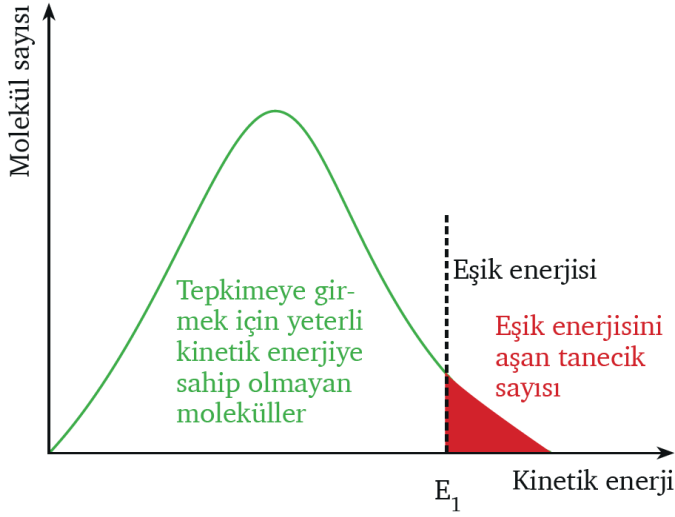
4. KATALİZÖR



- Tepkimeye girip, aktifleşmiş kompleksin türünü
değiştirip, enerjisini düşürerek tepkimenin fark-
lı bir aktifleşmiş kompleks üzerinden ve daha
hızlı olmasını sağlayan maddelere katalizör
denir.
- Tepkimenin hızını ve hız sabitini (k) artırır.
- Tepkimeye girip değişmeden çıkar
- Aktifleşmiş kompleksin türünü değiştirip ener-
jisini azaltır.
- Toplam tepkime denkleminde yer almaz
- Basamaklı tepkimelerde önce girer, sonra çı-
kar.
- Yavaş basamağa etki eder.
- Tepkimenin izlediği yolu değiştirir.
- Tepkimenin başlaması devam etmesi ve bitme-
si için şart değildir.
- Ürün miktarına ve verimine etki etmez.
- Tepkime entalpisine etki etmez
- Negatif katalizöre inhibitör denir.

DİKKAT!!!

Bir tepkimede aktifleşmiş kompleksin türünü ve enerjisini sadece katalizör değiştirebilir.

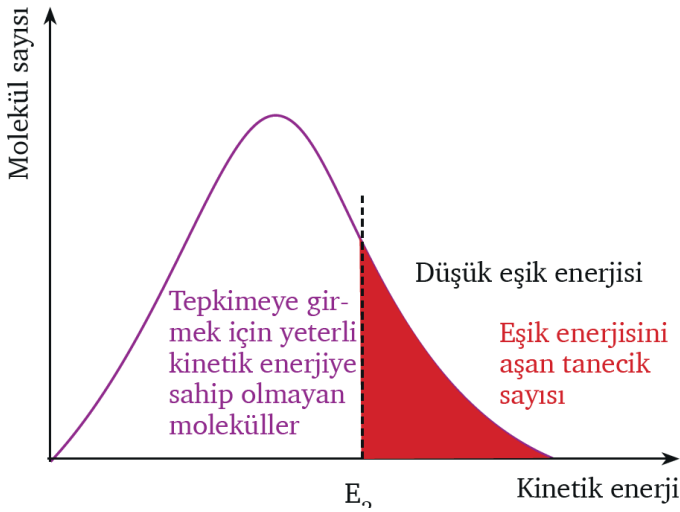


5. TEMAS YÜZEYİ

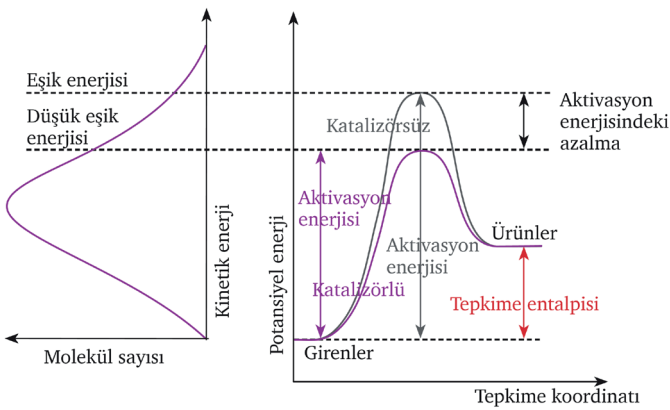
- ▶ Temas yüzeyinin artması yani tanecik boyutunun küçülmesi hızı ve hız sabitini (k 'yi) artırır.

6. REAKTİFLERİN CİNSİ

- ▶ Reaktiflerinde iyon bulunduran tepkimeler iyonlu tepkimelerden hızlıdır.
- ▶ Zıt iyonlu tepkimeler aynı yüklü iyonla sahip tepkimelerden hızlıdır.
- ▶ Gazlar sıvılardan, sıvılar katılardan hızlıdır.
- ▶ Reaktifte kopması gereken bağ sayısı arttıkça yani reaktif moleküller büyüdükçe hız azalır.
- ▶ İleri aktifleşme enerjisi arttıkça hız azalır.
- ▶ Metal ve ametalin aktiflikleri arttıkça hız artar.
- ▶ Reaktiflerdeki madde sayısı (tam sayı ile denkleştirildiğinde reaktiflerin katsayısı toplamı) arttıkça tepkime hızı azalır.



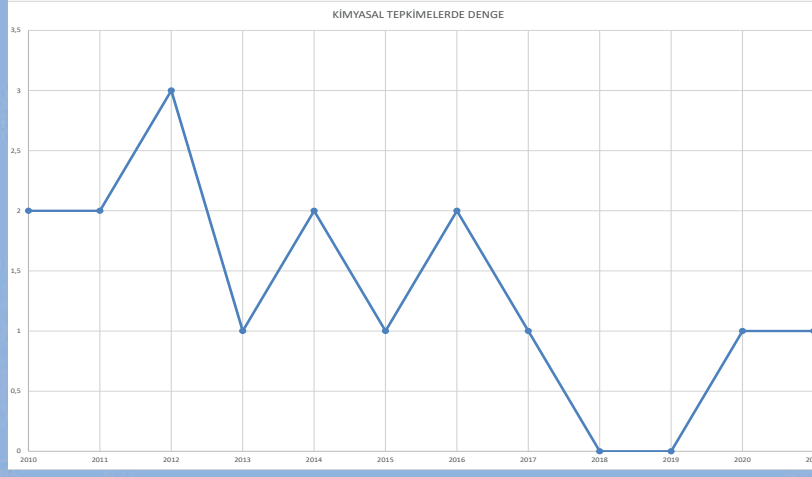
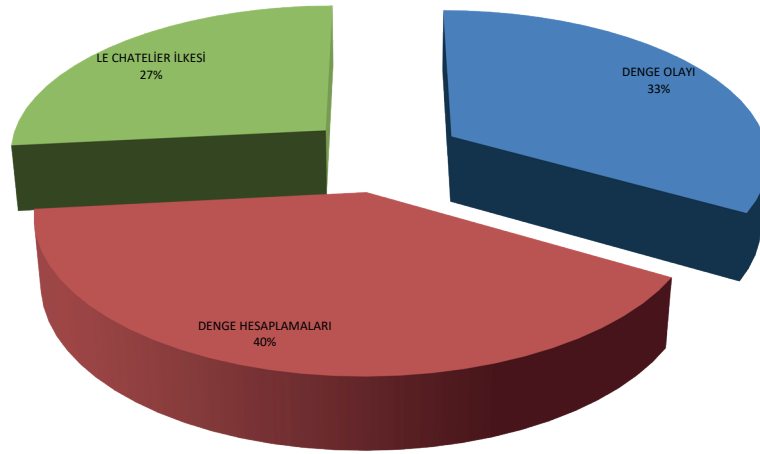
PARAKSİLEN KİMYA



AYT

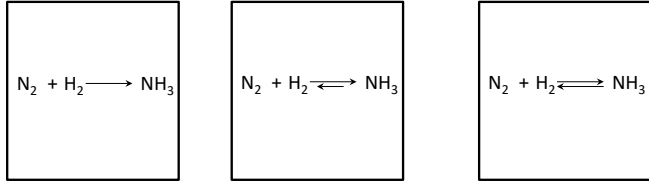
Kimyasal Tepkimelerde Denge

P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

KİMYASAL TEPKİMELEERDE DENGİ

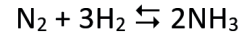


- ▶ Herhangi bir olayda olayın ileri yöndeki gerçekleşme hızı ile geri yöndeki gerçekleşme hızının eşit olduğu duruma denge durumu denir.
- ▶ Fiziksel olaylarda (hal değişimi) meydana gelen dengeye fiziksel denge, kimyasal olaylarda meydana gelen dengeye kimyasal denge denir.
- ▶ Denge anında olayın kendisi ile tersi aynı anda ve aynı hızda gerçekleştiği için olayda ölçülebilir hiçbir değişiklik yoktur. Yani makroskobik özellikler (sıcaklık, basınç, hacim, renk, iletkenlik, pH, vs...) sabittir.
- ▶ Denge anında ortamda tüm maddeler var olmak zorundadır, yani verim asla %100 olamaz.
- ▶ Denge anında tepkime tamamen durağan görünümüldür ancak sistem durağan değil dinamiktir. Olaylar mikroskobik seviyede devam etmektedir
- ▶ Bir kimyasal tepkimede denge maksimum düzensizlik ile minimum enerjili maddeler arasında kurulur. Yani tepkimede düzensizliği maksimum maddeler ile enerjisi minimum maddeler tepkimenin farklı taraflarında olmalıdır. Eğer iki madde de aynı tarafta ise tepkime dengeye gelmesi beklenmez.
- ▶ Maksimum Düzensizlik; Tepkimede düzensiz maddenin (yani varsa gazın yoksa çözeltinin o da yoksa sıvının) çok olduğu taraftadır.
- ▶ Minimum Enerji; Tepkimede ısının yazıldığı (endotermikte giren, ekzotermikte ürün) tarafıdır.

DENGENİN NİCEL AÇIDAN İNCELENMESİ



- ▶ Dengenin herhangi bir olayda ileri yöndeki hız ile geri yöndeki hızın eşit olduğu an olduğunu söylemiştik;



$$r_i = r_g$$

$$k_i \cdot [N_2] \cdot [H_2]^3 = k_g \cdot [NH_3]^2$$

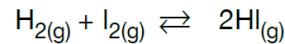
$$\frac{k_i}{k_g} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \cdot [H_2]^3}$$

$$K_c = \frac{k_i}{k_g} = \frac{\text{Ürünlerin derişimleri çarpımı}}{\text{Reaktiflerin derişimleri çarpımı}}$$

- ▶ Denge bağıntısı hız bağıntısından çekildiği için hız bağıntısına yazılmayan saf katı ve saf sıvılar denge bağıntısına da yazılmaz.
- ▶ Denge bağıntısına sadece gaz ve sulu çözeltiler yazılır.
- ▶ Basamaklı tepkimelerde denge bağıntısı net tepkimeye (toplam tepkimeye) göre yazılır.
- ▶ Tıpkı hızda olduğu gibi dengede de katsayılar üs olarak gelir.

Bir litrelik kapta, 2 mol $H_{2(g)}$ ve 2 mol $I_{2(g)}$ bulunuyor.

Belli bir sıcaklıkta,



dengesi kurulduğunda kapta, 3,2 mol $HI_{(g)}$ bulunduğuna göre, denge sabiti kaçtır?

- A) 2 B) 16 C) 64 D) 72 E) 84

KİSMİ BASINÇLAR TÜRÜNDEN DENGE SABİTİ (K_p)

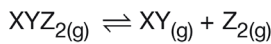
$$K_p = \frac{\text{Ürünlerin kısmi basınçları çarpımı}}{\text{Reaktiflerin kısmi basınçları çarpımı}}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

- ✓ Kısmi basınçlar türünden denge sabiti hesaplanırken sadece gazlar alınır.
- ✓ Δn ; ürünlerdeki gazların katsayıları ile girenlerdeki gazların katsayıları arasındaki farktır, negatifte olabilir.
- ✓ $R = 22,4/273 = 0,082$
- ✓ $T (^{\circ}K) = ^{\circ}C + 273$

- ▶ K_p bağıntısına katılar, sıvılar ve sulu çözeltiler yazılmaz sadece gazlar yazılır.
- ▶ K_c 'de olduğu gibi K_p 'de de katsayılar üs olarak gelir.

200°K de 1 litrelik kaba 0,3 mol XYZ_2 gazı konuyor ve aşağıdaki tepkimeye göre ayrıştırılıyor.



Dengeye gelindiğinde kapta 0,1 mol XY gazı bulunduğuna göre, tepkimenin bu sıcaklıktaki K_c ve K_p değeri kaçtır?

	K_c	K_p
A)	0,2	0,82
B)	1	0,05
C)	0,05	0,46
D)	0,05	0,05
E)	0,05	0,82

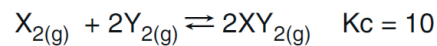


Tepkimesi sabit hacimli bir kapta 0,5 mol X_2 ve 1 mol Y_2 ile başlatılıyor.

Denge anında kapta bulunan toplam 0,9 mol gaz kaba toplam 4,5 atm basınç yaptığına göre kısmi basınçlar türünden denge sabiti K_p kaçtır?

DENGE DURUMUNUN DENETLENMESİ (DENGE KESRİ: Q_c)

- ▶ Bir kimyasal tepkimede ortamda tüm maddeler varken sistemin dengede olup olmadığının belirlenmesi gerekir.
- ▶ Bunu yaparken elimizdeki maddeler denge bağıntısında yerine yazılır ve denge sabiti hesaplar gibi hesaplama yapılır. Bulunan sabite denge kesri (Q_c) denir
- ▶ Denge kesri, denge sabitine eşitse ($K_c = Q_c$) sistem dengededir.
- ▶ Eğer denge kesri denge sabitinden küçükse ($K_c > Q_c$) sistem henüz dengeye ulaşmamıştır. Dengeye ulaşmak için reaktiflerin harcanıp ürünlerin oluşması gerekir. (yani denge sağa kayar)
- ▶ Eğer denge kesri denge sabitinden büyükse ($K_c < Q_c$) sistem dengeyi geçmiştir. Dengeye ulaşmak için ürünlerin harcanıp reaktiflerin oluşması gerekir. (yani denge sola kayar)



Tepkimesi 3 litrelik sabit hacimli kapta 1 mol X_2 , 2 mol Y_2 ve 4 mol XY_2 ile başlatılıyor.

Buna göre sistem hakkında verilen:

- I. Sistem dengede değildir
- II. Dengeye gelebilmek için tepkime ürünlere kayar.
- III. Denge anında mol sayısı en fazla olan XY_2 gazıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

DENGE TEPKİMELERİNİN TOPLANMASI



- Dengedeki bir tepkime ters çevrilirse denge sabitinin çarpıma göre tersi alınır.
- Dengedeki tepkime bir sayı ile çarpılırsa, sayı denge sabitine üs olarak gelir.
- Dengedeki tepkime bir sayıyla bölünürse, denge sabitini o dereceden kökü alınır.
- Denge tepkimeleri toplanırsa denge sabitleri çarpılır.

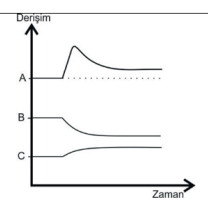
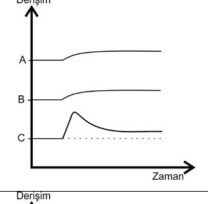
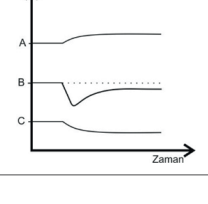
DENGEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER (LE CHATELIER YASASI)

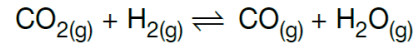
1. DERİŞİM



- Dengede bulunan bir sisteme dengedeki maddelerden herhangi biri eklenirse, denge o maddeyi harcayacak şekilde ilerler.
- Dengede bulunan bir sistemde dengedeki maddelerden biri ortamdaki çekilirse sistem çekilen maddeyi tekrar oluşturacak şekilde ilerler.
- Yapılan etki , sistemin verdiği tepkiden her zaman¹ büyüktür; yani eklenen maddenin derişimi son durumda artar, çekilen maddenin azalır.
- Madde ekleyip çekmek denge sabitini etkilemez.

$A + B \rightleftharpoons C$ dengesine yapılan etkiler sonucu dengenin tepkisini ve maddelerin derişimlerinde meydana gelen değişimleri inceleyelim;

Etki	Tepki	[A]	[B]	[C]	K_c	Grafik
A eklemek	Sağa Kayar	Artar	Azalır	Artar	Sabit	
C eklemek	Sola Kayar	Artar	Artar	Artar	Sabit	
B çekmek	Sola Kayar	Artar	Azalır	Azalır	Sabit	



tepkimesi dengedeiken 1 litrelik kapta 1 mol CO_2 , 1 mol H_2 , 1 mol CO ve 4 mol H_2O bulunuyor.

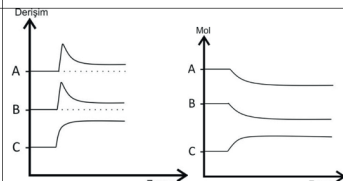
Bir kaba 3 mol CO gazı eklenirse yeni dengede CO_2 nin mol sayısı ne olur?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{10}{3}$

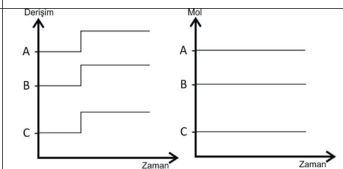
2. BASINÇ VEYA HACİM

- Dengedeki bir sistemde hacmin azalması (veya basıncın artması) gaz katsayısının çok olduğu tarafta derişimleri daha fazla arttırır.
- Bu nedenle hacim azalırsa denge gaz katsayısının az olduğu tarafa kayar.
- Yapılan etki, sistemin verdiği tepkiden her zaman¹ büyüktür; yani hacim azalırsa dengedeki tüm maddelerin derişimi artar, hacim artarsa dengedeki tüm maddelerin derişimi azalır.

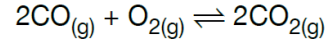
A + B ⇌ C tepkimesine yapılan etkiler sonucu dengenin tepkisini ve maddelerin derişim ve mol sayılarında meydana gelen değişimleri inceleyelim;

Etki	Tepki	[A]	[B]	[C]	K _c	Grafik
Hacmi azaltmak	Sağa Kayar	Artar (molü azalır)	Artar (molü azalır)	Artar (molü artar)	Sabit	

✓ Aynı etkiyi Δn'in sıfır olduğu A + B ⇌ 2C tepkimesinde inceleyecek olursak;

Etki	Tepki	[A]	[B]	[C]	K _c	Grafik
Hacmi azaltmak	Denge etkilenmez	Artar (molü sabit)	Artar (molü sabit)	Artar (molü sabit)	Sabit	

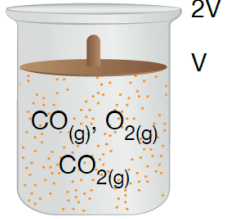
Aşağıdaki V hacimli pistonlu kapta sabit sıcaklıkta;



dengesi kurulmuştur.

Aynı sıcaklıkta piston 2V konumuna getirilirse,

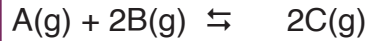
- Toplam molekül sayısı artar.
- Sistem ürünlere yürür.
- Tepkimenin denge sabiti azalır.



verilenlerden hangileri doğru olur?

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

PARAKSİLEN KİMYA



tepkimesi 1 litrelik kapta 1 mol A, 4 mol B ve 4 mol C ile dengededir.

Sabit sıcaklıkta kabın hacmi V ml yapıлып yeni dengenin kurulması beklendiğinde kapta 3 mol B'nin bulunduğu belirleniyor.

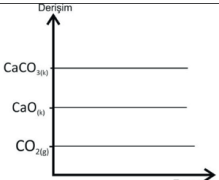
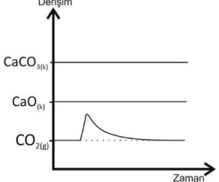
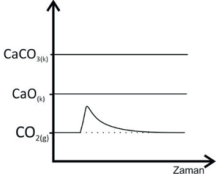
Buna göre V değeri kaç ml'dir?

NOT:

$$K_c = [X]^y$$

- ▶ TİPİ TEPKİMELEERDE ETKİ = TEPKİ OLUR.
- ▶ BU TİP TEPKİMELEERDE EKLENİLENİN TAMAMI HARCANIR VEYA ÇEKİLENİN TAMAMI OLUŞUR.
- ▶ HACİM AZALIRSA X'İN DERİŞİMİ ESKİ HALİNE DÖNÜNCEYE DEK X OLUŞUR.
- ▶ K_c DEĞİŞMEDİĞİ SÜRECE BU TİP TEPKİMELEERDE X MADDESİNİN DERİŞİMİ DEĞİŞMEZ.



Etki	Tepki	CaCO _{3(k)}	CaO(k)	CO _{2(g)}	K _c	Grafik
CaCO _{3(k)} eklemek	Katı ve sıvı maddeler dengeye etki etmez	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	
CO _{2(g)} eklemek	Sola kayar	Derişimi sabit ancak miktarı artar	Derişimi sabit ancak miktarı azalır	Sabit	Sabit	
Hacmi Azaltmak	Sola Kayar	Derişimi sabit ancak miktarı artar	Derişimi sabit ancak miktarı azalır	Sabit	Sabit	

3. SICAKLIK

- ▶ Endotermik tepkimelerde ısıtmak sağa, ekzotermik tepkimelerde sola kaydırır.

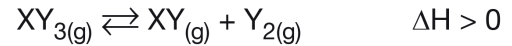
▶ SICAKLIK K_c'Yİ ETKİLER!

- ▶ Endotermik tepkimelerde sıcaklıkla K_c doğru orantılı, ekzotermikte ters orantılıdır.



tepkimesine yapılan etkiler sonucu dengenin tepkisini ve maddelerin derişimlerinde meydana gelen değişimleri inceleyelim;

Etki	Tepki	[A]	[B]	[C]	K _c	Grafik
Isıtmak	Sola Kayar	Artar	Artar	Azalır	Azalır	



tepkimesi 27 °C'de dengede iken sıcaklık 77 °C'ye çıkarılıyor.

Buna göre, ileri yöndeki tepkime hızı, denge sabiti (K_c) ve kaptaki toplam mol sayısı nasıl değişir?

	İleri Hız	Denge Sabiti	Toplam mol
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Azalır	Değişmez	Azalır
E)	Artar	Artar	Azalır



denge tepkimesinde,

- I. Sabit sıcaklıkta kabın hacmi artırıldığında X gazının mol sayısı artıyor.
- II. Sabit hacimde sıcaklık yükseltildiğinde tepkime ürünler lehine hareket ediyor.

Buna göre,

- I. $n > m$ dir.
- II. Tepkime ekzotermiktir.
- III. Maksimum düzensizlik faktörü girenler lehinedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. KATALİZÖR

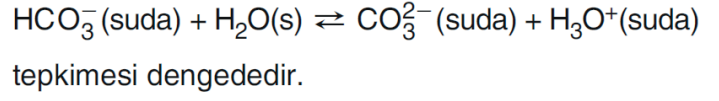
Katalizör hem iler hem geri tepkimeyi aynı oranda hızlandırdığı için dengeyi veya denge sabitini etkilemez. Dengeye ulaşma süresini kısaltır.

5. YABANCI MADDE EKLEME

- ▶ Dengedeki bir tepkimeye eklenen yabancı maddenin direk dengeye etkisi yoktur ancak;
- ▶ Kap pistonluysa hacmi artırır hacmi arttırdığı için dengeye etki edebilir.
- ▶ Tepkimede asit var ve baz ekleniyorsa ortamdan asidi uzaklaştırır tam tersi baz var ve asit ekleniyorsa ortamdan asidi uzaklaştırır ve bu nedenle dengeye etki edebilir.
- ▶ Suda gerçekleşen bir tepkimeyse eklenen maddenin direk kendisi olmasa bile iyonlarından biri tepkimede yer alıyor olabilir.

Yani eklenen yabancı madde, tepkimedeki maddelerin derişimi veya sıcaklığını etkilemiyorsa dengeye hiçbir etkisi yoktur.

Oda koşullarında,

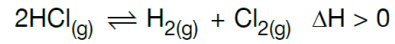


Buna göre kaba sabit sıcaklıkta,

- I. NaOH katısı ekleniyor.
- II. HCl sıvısı ekleniyor.
- III. Bir miktar saf su ekleniyor.

işlemlerinden hangilerinde denge ürünler lehine ilerler?

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



tepkimesi sürtünmesiz pistonla kapatılmış bir kapta gerçekleşmektedir.

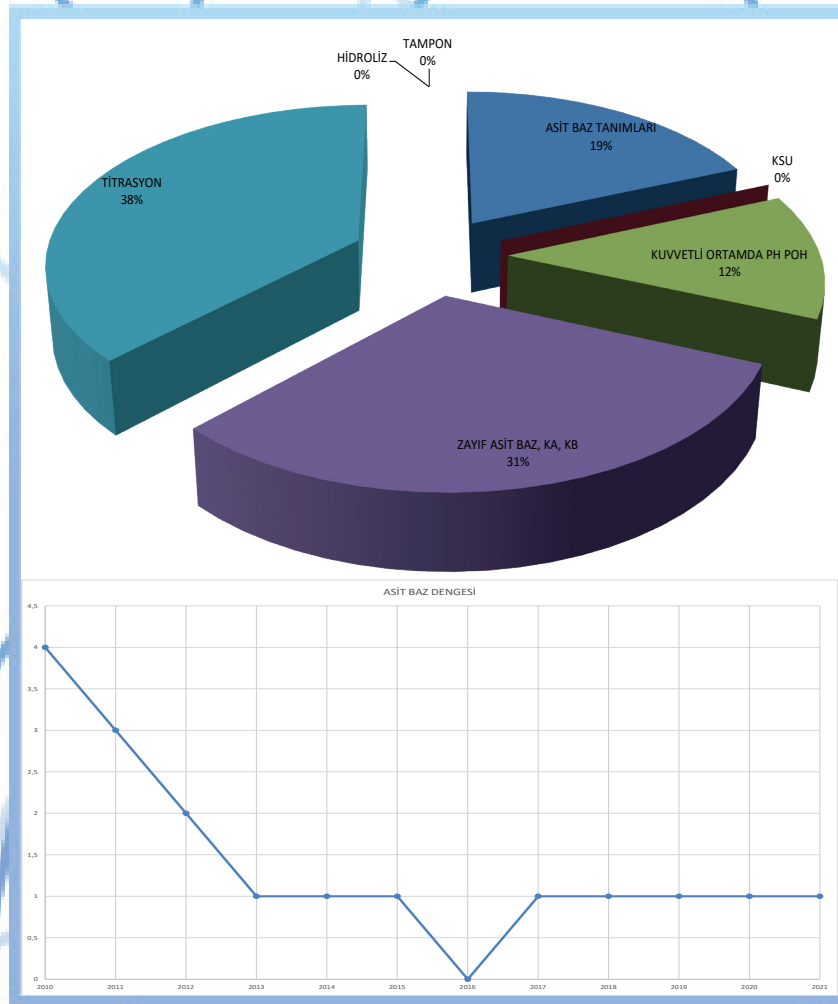
- I. Sıcaklığı azaltmak
- II. Katalizör olarak $X_{(g)}$ eklemek
- III. Kaba bir miktar He gazı eklemek

Yukarıdaki işlemlerden hangileri yapılırsa $HCl_{(g)}$ derişimi artar?

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

AYT

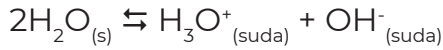
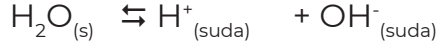
Asit Baz Dengesi P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

SUYUN OTOİYONİZASYONU ve K_{su}

- Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun otoiyonizasyonu (otoprotolizi) denir ve tersinir tepkime olduğu için su moleküllü iyonlarıyla denge hâindedir:



- Tepkime denge tepkimesi olduğu için bir denge sabiti vardır, bu denge tepkimesinin denge sabitine K_{su} adı verilir.

$$K_{su} = [H^+][OH^-] \text{ veya } K_{su} = [H_3O^+][OH^-]$$

- Saf suyun standart koşullarda (1 atm basınç ve 25 °C) deneysel olarak ölçülen yaklaşık iyonlaşma sabiti $K_{su} = 1.10^{-14}$ tür.
- Saf suda, standart şartlarda (1 atm basınç ve 25 °C) $[H^+]$ ve $[OH^-]$ iyon derişimleri 10^{-7} şer M olur.
- K_{su} bir denge sabiti olduğu için sadece sıcaklıkla değişir.
- Suyun içinde asit, baz veya tuz çözmek sudaki $[H^+]$ iyonu ile $[OH^-]$ iyonu derişimi çarpımını değiştirmez, bu çarpım standart şartlarda daima 10^{-14} 'e eşittir.
- Suyun içinde asit çözersek H^+ derişimi artar, H^+ ile OH^- derişimi çarpımı değişmediği için OH^- derişimi azalır, baz çözdüğümüzde tam tersi gerçekleşir.

DİKKAT!!!

Suyun iyonlaşması endotermik bir dengedir bu nedenle K_{su} değeri sıcaklık arttıkça artar.

Dikkat edilmesi gereken sıcaklık arttıkça saf suda $[H^+] \cdot [OH^-]$ çarpımı değişir, $[H^+]$ 'nın $[OH^-]$ 'ye eşit olması değişmez.

Örneğin bir t sıcaklığında

$$K_{su} = 10^{-10}$$

olsun, bu sıcaklıkta saf suda

$$[H^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$[OH^-] = 10^{-5} \text{ M} \text{ olur.}$$

ALİŞTİRMA

DERİŞİM (M)	FORMÜL	$[H^+]$	$[OH^-]$	$[H^+][OH^-]$
0,2	NaCl			1.10^{-14}
0,01	HCl			1.10^{-14}
0,2	NaOH			1.10^{-14}
0,1	H_2SO_4			1.10^{-14}

pH VE pOH KAVRAMLARI



- Sulu çözeltide bulunan $[H^+]$ ve $[OH^-]$ değeri genellikle çok küçük sayılardır.
- Bu küçük sayısal değerlerle uğraşırken karşılaşılan işlem zorluğunu ortadan kaldırmak için kimyager Soren Sorensen üslü sayılar yerine $[H^+]$ ve $[OH^-]$ iyonu değeriminin negatif logaritmasının kullanılmasını önermiştir.
- $[H^+]$ 'nin negatif logaritmasına **pH**,
- $[OH^-]$ 'in negatif logaritmasına **pOH** denir.

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$$

$$-\log ([H^+] \cdot [OH^-]) = -\log 10^{-14}$$

$$-\log ([H^+]) + -\log ([OH^-]) = 14$$

$$pH + pOH = 14$$

DİKKAT!!!

Matematiksel olarak "p" ifadesi "negatif logaritma" anlamına gelir.

Bu anlamda pK_{su} değeri 14'tür.

DİKKAT!!!

K_{su} değeri sadece sıcaklık ile değiştiği için pH ile pOH'ın toplamı da sıcaklıkla değişkendir.

Sıcaklık arttıkça K_{su} 'da arttığı için $pH+pOH$ toplamı azalır.

Sıcaklık değişmedikçe suda çözünen, asit, baz, tuz gibi maddeler sudaki $pH + pOH = 14$ toplamını değiştiremez.

ALIŞTIRMA

NO	ÇÖZELTİ DERİŞİMİ (M)	FORMÜL	pH	pOH
1	?	HBr	5	?
2	?	H_3PO_4	?	10
3	0,1	$Ca(OH)_2$?	?
4	0,01	$MgCl_2$?	?
5	1	NaOH	?	?

OH^- iyonlarının derişimi H^+ iyonları derişiminin 100 katı olan 25 °C'deki bir çözelti için,

- pH = 8'dir.
- Çözelti asidiktir.
- $[OH^-] = 10^{-6}$ M'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ASİT BAZ TANIMLARI



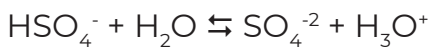
Arhenius Asit Baz Tanımı:

- Suda çözününce ortama H⁺ iyonu veren maddeler asit OH⁻ iyonu veren maddeler bazdır.



Bronsted - Lowry Asit Baz Tanımı:

- Bu tanıma göre proton (H⁺) veren maddeler asit, proton (H⁺) alan maddeler bazdır.
- Asit-baz tepkimelerinde proton, asitten baza aktarılır.
- Proton veren asit konjuge bazına, proton alan baz konjuge asidine dönüşür;



- Asitlerin karşısında baz, bazların karşısında asit gibi davranan maddelere amfoter madde denir.

ASİT VE BAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE TEPKİMELERİ

- Asitler ekşi, bazlar acıdır.
- Turnusolu asitler kırmızıya bazlar maviye çevirir.
- Her ikisinde sulu çözeltisi iletkenidir.

1. ASİT + BAZ → TUZ + H₂O

- Bu tepkimede baz olarak NH₃ kullanılırsa su oluşmaz, sadece tuz oluşur.
- Asit veya bazın cinsi-kuvveti bu tepkimeyi vermesine engel teşkil etmez.
- Asit olarak asidik oksit, baz olarak bazik oksit kullanılırsa (oksitlerde hidrojen olmadığı için) tepkimede su oluşmaz, sadece tuz oluşur.

2. METAL + ASİT → TUZ + H₂

- Bu tepkimeyi Cu, Hg, Ag, Au, Pt vermez.
- Bu 5 metal hiçbir tepkimesinde asla H₂ gazı açığa çıkaramazlar.
- Bu beş metalden üçü (Cu,Hg,Ag) sadece H₂SO₄ ve HNO₃ ile tepkime verirken, Au ve Pt kral suyu dışında hiçbir asit ile tepkime vermez.
- Yeterince asit varsa 1 mol metal tepkimeye girdiğinde metalin değerliğinin yarısı mol sayıda H₂ gazı oluşur.

3. AMFOTER METAL + KUV. BAZ → TUZ + H₂

(Al,Cr,Zn,Sn,Pb,Be)

- Bu tepkimeyi Amfoter metaller dışındaki hiçbir metal vermez.
- Amfoter metaller kuvvetli bazlar ile tepkimeye girer, zayıf bazlarla (örneğin NH₃) tepkime vermez.
- Amfoter metaller asitlerle de tepkimeye girer, asitlerde kuvvetli veya zayıfın bir önemi yoktur, asitlerin tamamı ile tepkimeye girer.
- Yeterince baz varsa 1 mol metal tepkimeye girdiğinde metalin değerliğinin yarısı mol sayıda H₂ gazı oluşur.

4. Cu,Hg,Ag+ H₂SO₄ → TUZ + SU + SO₂

- Bu tepkimeyi yarı soy metaller dışındaki hiçbir metal vermez
- Diğer metallerde asit ne olursa olsun (H₂SO₄'de dahil olmak üzere) H₂ gazı açığa çıkar (Au, Pt hariç)
- Asidin derişik olması gereklidir, seyreltik H₂SO₄ ile tepkime gerçekleşmez.

5. Cu,Hg,Ag+ HNO₃ → TUZ + SU + NO₂

- Bu tepkimeyi yarı soy metaller dışındaki hiçbir metal vermez
- Diğer metallerde asit ne olursa olsun (HNO₃'te dahil olmak üzere) H₂ gazı açığa çıkar (Au, Pt hariç)
- Asidin derişik olması gereklidir, seyreltik HNO₃ ile gaz olarak NO açığa çıkar.

6. 1A ve 2A METALLERİ + SU → BAZ + H₂

(Li,Na,K,Mg,Ca)

- Bu tepkimeyi alkali ve toprak alkali metaller dışında hiçbir metal vermez.
- Alkali ve toprak alkali metaller ayrıca asitlerin tümü ile de tuz ve hidrojen gazı açığa çıkarırlar.
- Alkali metaller tepkimeyi daima verirken, toprak alkali metaller sadece sıcakta verir.
- Yeterince su varsa 1 mol metal tepkimeye girdiğinde metalin değerliğinin yarısı mol sayıda H₂ gazı oluşur.

7. CO₃²⁻ Tuzu + Asit → Tuz + Su + CO₂

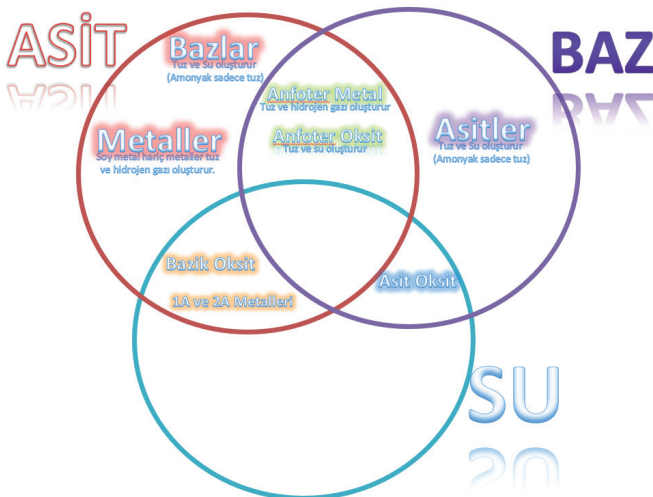
OKSİTLER



ASİT VE BAZLARIN KUVVETİ



- ▶ Suda çözüldüğünde %100 iyonlaştığı varsayılan asit-baza kuvvetli asit-baz denir.
- ▶ Kuvvetli asit-bazın suda tamamen iyonlaştığı varsayıldığı için çözünme tepkimeleri tek yönlü okla gösterilir.
- ▶ Suda kısmen iyonlaştığı varsayılan asit ve baza zayıf asit-baz denir.
- ▶ Zayıf asitlerin ve bazların kısmen iyonlaşması iyonlaşma denge sabiti ile ilgilidir. Suda kısmen iyonlaştıkları için çözünme tepkimeleri çift yönlü okla gösterilebilir.



- ▶ Karşımıza sık çıkan zayıf asitler; $-\text{COOH}$, HCN , HF , H_2CO_3 , HNO_2 , H_3PO_4 .
- ▶ Karşımıza sık çıkan zayıf bazlar; NH_3 ,
- ▶ Zayıf asit ve bazlar suda az iyonlaştıkları için elektriği kuvvetli olanlara göre daha az iletirler.
- ▶ Zayıf asit bazlarda asit baz dengesini **sağa kaydıran her şey iyonlaşma %'sini arttırır.**
- ▶ Dengeye **su eklemek** de dengeyi sağa kaydırıcı yani **iyonlaşma yüzdesini arttırıcı** bir etkidir.
- ▶ İyonlaşma %'si ile K_a veya K_b karıştırılmamalıdır; Denge sabiti (K_a , K_b) sadece sıcaklıkla değişir.



ASİT GİBİ DAVRANAN KATYONLAR

Zayıf bazların eşlenik asitleri ile çapları küçük, yükleri büyük olan Fe^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} gibi katyonlar asidik özellik gösterir.

NH_3 gibi zayıf bazların eşlenik asitleri su ile tepkimeye girdiklerinde proton verici olarak davranır.

Asit Gibi Davranan Katyonlar

	Katyon
Zayıf bazların eşlenik asidi	NH_4^+
Çapı küçük yükü büyük katyonlar	Fe^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Al^{3+}

BAZ GİBİ DAVRANAN

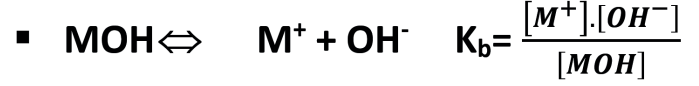
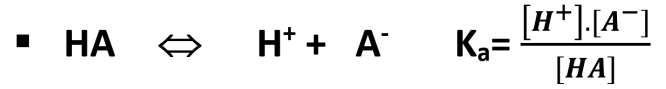
ANYONLAR

Zayıf asitlerin eşlenik bazları olan bütün anyonlar su ile tepkimelerinde proton alıcısı olarak davrandıkları için bazik özellik gösterir

Örneğin HCN 'nin su ile tepkimesinden oluşan CN^- iyonu su ile tepkimeye girdiğinde eşlenik asidini oluştururken OH^- iyonu oluşmasına neden olur.

Baz Gibi Davranan Anyonlar

	Anyon
Zayıf asitlerin eşlenik bazı	CN^- , F^- , NO_2^- , CH_3COO^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}



HX zayıf asitinin 0,01 M çözeltisinde pH kaçtır?

($K_a = 1.10^{-8}$)

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

0,1M HA asidinin pH'si 4 tür.

Aside hacmi 100 katına çıkacak şekilde su eklenirse pH'si K_a 'sı ve iyonlaşma %si kaç olur?

TUZLARIN ASİT-BAZ ÖZELLİĞİ

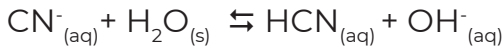
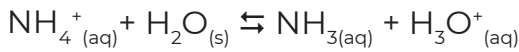
- ▶ Asit ve bazların tepkimesinden oluşan iyonik bileşiklere tuz denir.

Kuvvetli Asit + Kuvvetli Baz → Nötr Tuz

Kuvvetli Asit + Zayıf Baz → Asidik Tuz

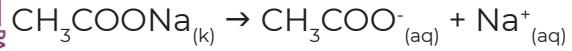
Zayıf Asit + Kuvvetli Baz → Bazik Tuz

- ▶ NH_4NO_3 asidik bir tuzdur. Kuvvetli bir asit olan HNO_3 ve zayıf bir baz olan NH_3 'ten oluşur.
- ▶ Kuvvetli bir baz olan NaOH ve zayıf bir asit olan HCN 'nin tepkimesinden oluşan NaCN bileşiği bazik bir tuzdur.
- ▶ Asidik veya bazik tuzların zayıftan gelen iyonları su ile denge oluşturur.
- ▶ Bu tuzların zayıftan gelen iyonlarının su ile oluşturduğu dengeye **hidroliz** denir.

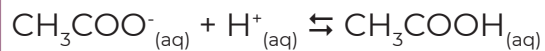


TAMPON ÇÖZELTİLER

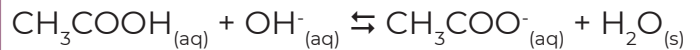
- ▶ Az miktarda asit ya da baz eklendiğinde ortamın pH değerinin değişmesine direnç gösteren çözeltilere **tampon çözeltiler** denir
- ▶ Tampon çözeltiler zayıf eşlenik asit-baz çözeltilerinden oluşur.
- ▶ Tampon çözeltilere asetik asit ve eşlenik bazı olan, asetat iyonu içeren çözelti örnek verilebilir. Bu çözelti asetik asit (CH_3COOH) ve sodyum asetatın (CH_3COONa) uygun miktarlarının suda çözünmesi ile elde edilir.
- ▶ Sodyum asetat bir tuzdur ve suda aşağıdaki şekilde iyonlaşarak asetat iyonu oluşturur.



- ▶ Asetik asit ve asetat iyonundan oluşan çözeltilere asit eklenirse çözeltideki eşlenik baz olan asetat iyonları ile asit iyonları tepkimeye girer.

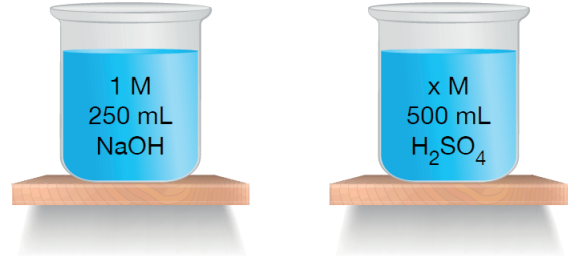


- ▶ Tampon çözeltilere baz eklenirse OH^- iyonları asetik asit tarafından nötrleştirilir.



Canlı organizmalardaki birçok biyolojik süreçte de ortamın pH değerini hayati öneme sahiptir. Çeşitli tampon sistemleri tarafından kanın pH'ı yaklaşık 7,4 ve mide öz suyunun pH'ı yaklaşık 1,5 civarında sabit tutulur. Bu tamponların en önemlisi $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ tampon sistemidir.

KUVVETLİ – ZAYIF NÖTRLEŞMESİ



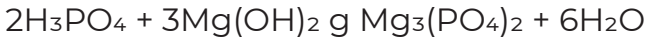
Kaplardaki I ve II nolu çözeltiler karıştırılıyor. Bu karışıma 10 gram daha NaOH eklendiğinde karışım nötr oluyor.

Buna göre, H₂SO₄ ün molaritesi kaçtır?

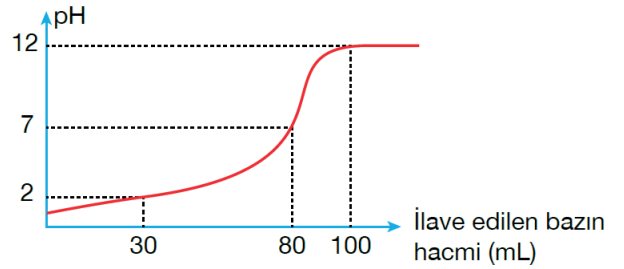
(Na: 23, O: 16, H: 1)

- A) 0,5 B) 1,5 C) 2,5 D) 3 E) 4

KUVVETLİ ASİT-BAZ TİTRASYONU



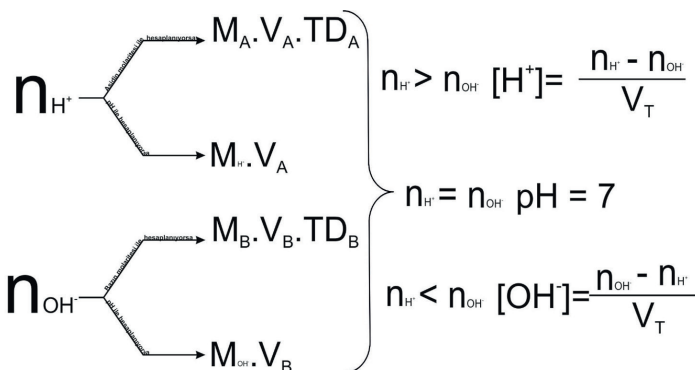
- Yukarıdaki nötrleşme tepkimesini inceleyecek olursak tepkime sonrasında ortamın pH'sini etkileyecek herhangi bir madde yoktur.
- Yani kuvvetli asit ve kuvvetli bazdan oluşan bir nötrleşme tepkimesinde ortamın pH'sinin 7'den farklı olması ancak reaktiflerden artan olması halinde mümkündür.
- Bu nedenle nötrleşme tepkimelerinde pH işlemi yaparken tepkimedeki maddelerin toplam mol sayısı yerine, H⁺ ve OH⁻ iyonlarının mol sayısı üzerinden işlem yaparız.
- Eğer H⁺ ve OH⁻ iyonlarının mol sayıları birbirine eşitse tam nötrleşme olmuştur ve pH 7'dir.
- Eğer H⁺ iyonu mol sayısı OH⁻ iyonlarının mol sayısından fazlaysa ortam asidik, tersi ise baziktir.



Yukarıdaki grafik 1 ml HCl çözeltisinin 0,01 M'lık NaOH çözeltisiyle titrasyon eğrisidir.

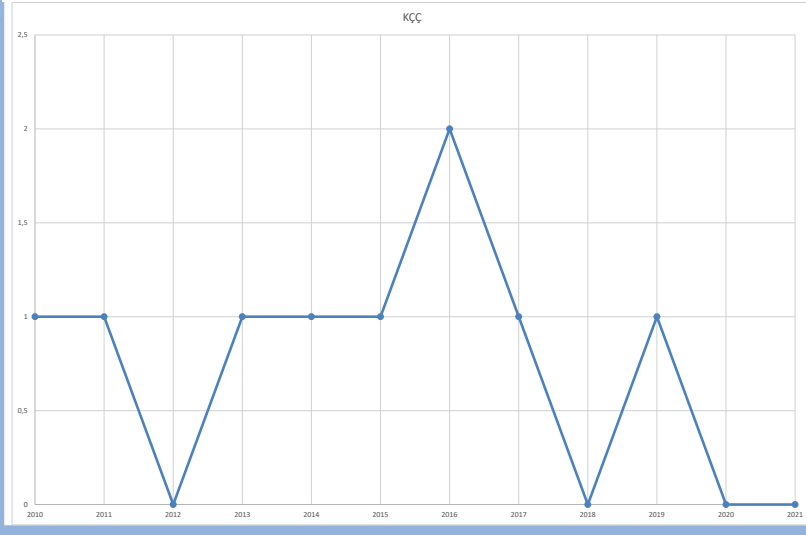
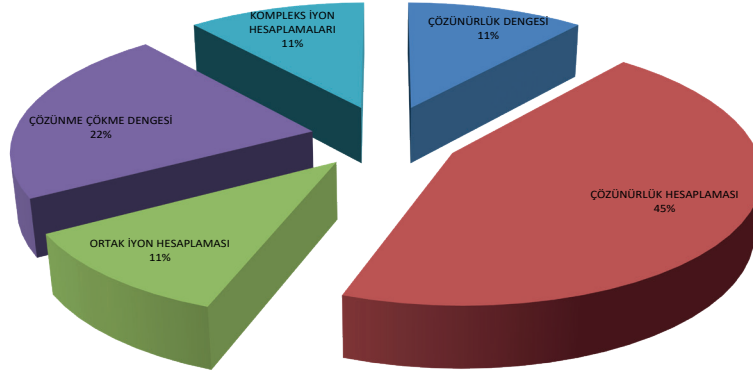
HCl çözeltisinin derişimi kaç moldardır?

- A) 0,1 B) 0,12 C) 0,16 D) 0,2 E) 0,8



AYT

Sulu Çözeltilerde Denge P serisi

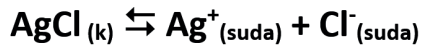
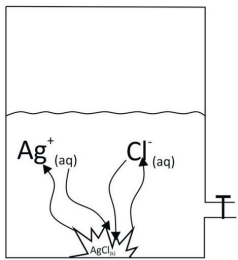


 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

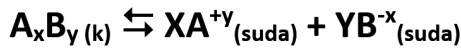
ÇÖZÜNME - ÇÖKELME TEPKİMELERİ



- ▶ Çözünürlük dengesi; iyonik bir katının suda çözünüp çökmesi sonucu oluşan dengeyi inceler.
- ▶ Sistem dengede olduğu için ölçülebilir her şey sabittir.
- ▶ Çözünme ve çökme aynı anda aynı hızda gerçekleştiği için kabın dibindeki katı başlangıçta bir noktada toplanmış olsa bile bir süre sonra kabın tabanına tamamen yayılır.
- ▶ Kçç bağıntısı yazılırken tepkimeye girenler katı olduğu için sadece ürünler yazılır
- ▶ Kçç sadece az çözünen tuzlarda hesaplanır.
- ▶ Moleküler çözünen katılarda Kçç hesaplanmaz.

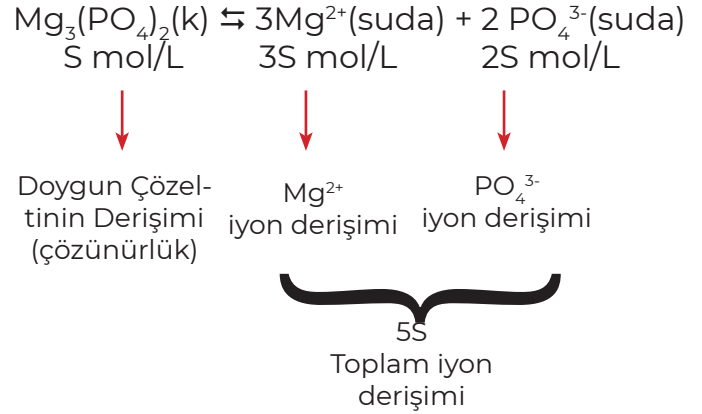


$$K_{\text{çç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$$



$$K_{\text{çç}} = [\text{A}^{\text{+y}}]^x \cdot [\text{B}^{\text{-x}}]^y$$

- ▶ Kçç doymuş çözeltide hesaplandığı için Kçç'yi hesaplariken kullanılan derişim aynı zamanda o tuzun molar çözünürlüğüdür.
- ▶ Başka bir deyişle molar çözünürlük 1 litre doymuş çözeltideki çözünen maddenin mol sayısıdır. Birimi mol/L 'dir.



Yukarıdaki sistem için:

- Çözünürlük değeri S mol/L dir.
- Çözünürlük aynı zamanda çözeltinin derişimidir. (çözelti doymuş ise)
- Çözünürlük şu anlama gelir: 1 litre doymuş çözeltide en fazla S mol Mg₃(PO₄)₂ tuzu çözülebilir.
- Çözünürlük herhangi bir anda hesaplanmaz çözeltinin mutlaka doymuş olması gerekir.
- Çözünürlük 4 şeyden etkilenir :
 - * Sıcaklık
 - * Basınç (sadece gazlarda)
 - * Ortak iyon
 - * Cins

Kçç ÇÖZÜNÜRLÜK ÇARPIMI'dır.

Kçç = [Mg²⁺]³ · [PO₄³⁻]² formülü ile hesaplanır.

Bizim tuzumuz için çözünürlük çarpımı değeri 108 · S⁵ tir.

Kçç bir denge sabitidir SICAKLIK VE CİNS Kçç değerini ETKİLER ancak ORTAK İYON Kçç değerini ETKİLEMEZ

X_2Y tuzu için $K_{çç} = 3,2 \cdot 10^{-11}$ olduğuna göre X_2Y 'nin saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/l'tir?

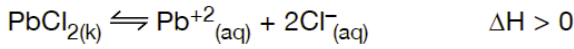
Ortak İyon Etkisi



$MgCl_2$ 'nin çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-12}$ olduğuna göre $MgCl_2$ 'nin;

- Saf sudaki
- 0,01 M $Mg(NO_3)_2$ deki
- 0,01 M NaCl'deki

Çözünürlüklerini hesaplayalım.



Dibinde yeteri kadar katısıyla dengede bulunan $PbCl_2$ çözeltisine;

- çözeltiyi ısıtmak,
- aynı sıcaklıkta $Pb(NO_3)_2(k)$ eklemek,
- aynı sıcaklıkta su eklemek

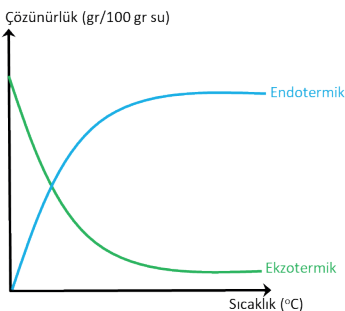
işlemleri yapılıyor.

Her bir işlemde Pb^{+2} derişimi nasıl değişir?

	I	II	III
A)	Azalı	Artar	Değişmez
B)	Artar	Artar	Değişmez
C)	Artar	Artar	Azalı
D)	Artar	Azalı	Azalı
E)	Artar	Azalı	Değişmez

TUZLARIN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

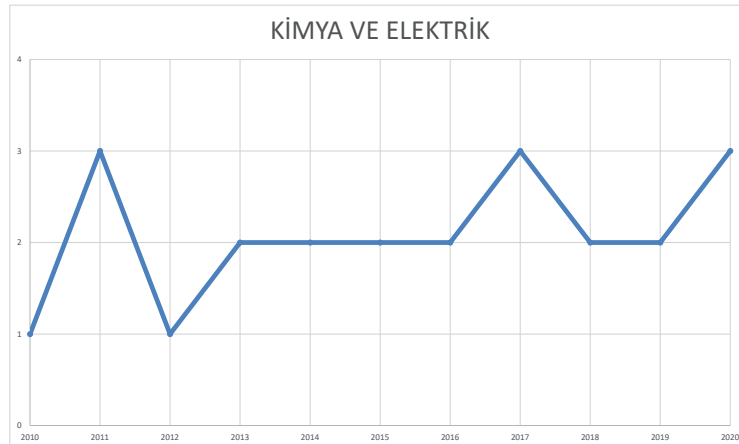
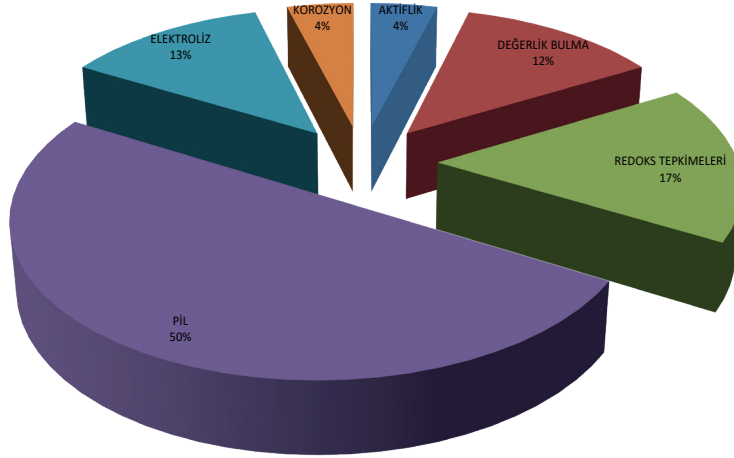
Sıcaklık



0,01 M NaY deki çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-8}$ M olan XY_2 'nin $K_{çç}$ 'sini hesaplayınız.

AYT

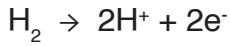
Kimya ve Elektrik - 1 Redoks P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

İndirgenme-Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri

- ▶ Elektron alışverişi sonucu gerçekleşen tepkimelere redoks tepkimeleri denir.
- ▶ Reaktif veya ürünlerinde bir tane dahi elementel halde (Fe, H₂...) madde bulunan kimyasal tepkimeler redoks tepkimesidir.
- ▶ Asit baz tepkimeleri, çözünme-çökme tepkimeleri redoks tepkimesi değildir.
- ▶ Redoks tepkimelerinden **elektron verip** değerliğini arttıran madde **yükseltgenmiştir**.
- ▶ Sadece yükseltgenme olayının gösterildiği tepkimelere yükseltgenme yarı tepkimesi denir.



- ▶ Redoks tepkimelerinden **elektron alıp** değerliğini indirmiş olan madde **indirgenmiştir**.
- ▶ Sadece indirgenme olayının gösterildiği tepkimelere indirgenme yarı tepkimesi denir.



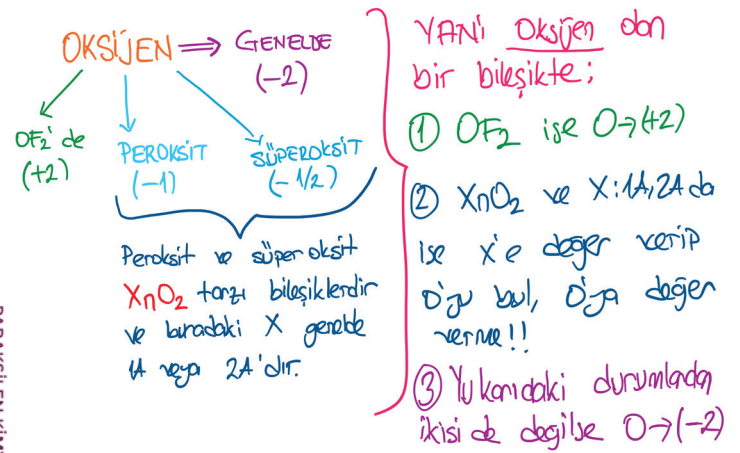
- ▶ **Yükseltgenmiş olan** madde elektronunu başka bir taneciğe verir, elektron verdiği taneciğin indirgenmesine sebep olduğu için **indirgendir**.



YÜKSELTGENME BASAMAĞI BULMA



- ▶ Redoks tepkimelerini denkleştirebilmek için öncelikle indirgenen ve yükseltgenen maddelerin yükseltgenme basamağını bulmamız gereklidir.
- ▶ Yükseltgenme basamağı bulma sırasında bileşikteki elementlerin değerliklerini toplayıp sıfıra, iyonlardaki elementlerin değerliklerini toplayıp iyon yüküne eşitleriz.



↓
M_nH_n tipi bileşiklerde
M metal ise Hidrojen (-1)



↓
Bileşik M_nH_n tipinde olsa bile N metal olmadığı için Hidrojen (+1)
N+3=0 N=-3



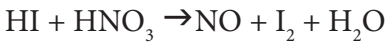
↓
Al metal ve bileşik M_nH_n tipinde olduğu için Hidrojen (-1)



↓
Bileşik M_nH_n tipinde değil Hidrojen (+1) oksijen (-2) Sodyum 1A'da (+1)
+1+1+C-6=0 C=+4

- ▶ 1A grubu metalleri (Li, Na, K) tüm bileşiklerinde +1 değerlik alır.
- ▶ 2A grubu metalleri (Be, Mg, Ca, Ba, Sr) tüm bileşiklerinde +2 değerlik alır.
- ▶ B grubu metallere Ag daima +1, Zn daima +2 değerlik alır.
- ▶ Flor tüm bileşiklerinde -1 değerlik alır.
- ▶ Bilmemiz gereken kökler:

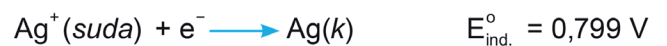
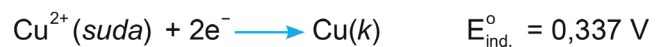
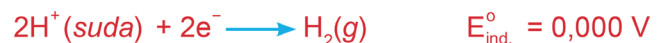
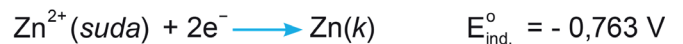
NH ₄ ⁺ (amonyum)	OH ⁻ (Hidroksit)
NO ₃ ⁻ (nitrat)	ClO ⁻ (Hipoklorit)
MnO ₄ ⁻ (Permanganat)	CN ⁻ (Siyanür)
SO ₃ ²⁻ (Sülfite)	SO ₄ ²⁻ (Sülfate)
CrO ₄ ²⁻ (Kromate)	Cr ₂ O ₇ ²⁻ (Dikromate)
MnO ₄ ²⁻ (Manganat)	CO ₃ ²⁻ (Karbonat)
C ₂ O ₄ ²⁻ (Okzalate)	PO ₄ ³⁻ (Fosfat)



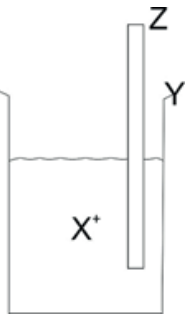
Standart Yarı Hücre İndirgenme Potansiyelleri



- ▶ Bir yarı hücrenin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçlı ortamda indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin standart elektrot potansiyeli denir.
- ▶ Bu değere voltaj ya da standart indirgenme potansiyeli de denir ve E° sembolüyle gösterilir.
- ▶ Bir elementin standart yükseltgenme potansiyeliyle standart indirgenme potansiyeli mutlak değer olarak birbirine eşittir fakat birbirinin zıt işaretlidir.
- ▶ Yarı tepkimeler tek başına gerçekleşmediğinden yarı hücre potansiyelleri de tek başına mutlak olarak hesaplanamaz.
- ▶ Yarı hücre potansiyelleri hesaplanırken Standart Hidrojen Elektrodu (SHE) referans elektrot olarak seçilmiş ve indirgenme potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.
- ▶ Diğer bütün elektrot potansiyelleri referans elektrot olan SHE'ye göre hesaplanmıştır.
- ▶ Metalik aktiflik; metallerin elektron verme eğiliminin, ametalik aktiflik ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür.
- ▶ Metalik aktiflik standart indirgenme potansiyelleri ile ters orantılı, ametalik aktiflik ise standart indirgenme potansiyelleri ile doğru orantılıdır.

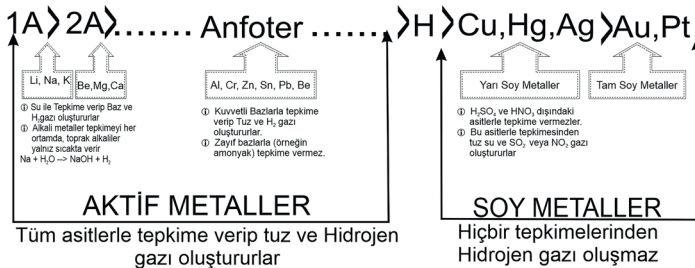


- Yukarıdaki elementlerin aktiflik sıralaması $Zn > Fe > H_2 > Cu > Ag$ şeklinde olur.
- SHE'ye göre standart indirgenme potansiyeli negatif (yükseltgenme potansiyeli pozitif) olan metaller, aktif metaldir.
- Standart indirgenme potansiyeli pozitif olanlara ise pasif metal (soy metal) denir.
- Cu, Hg, Ag, Au ve Pt metalleri soy metaldir.
- Aktif metal elektron vermeyi daha çok istediği için, kendinden daha pasif bir metalin iyonu ile aynı çözültide olursa kendisi yükseltgenirken, pasif olan metal iyonunu indirger.



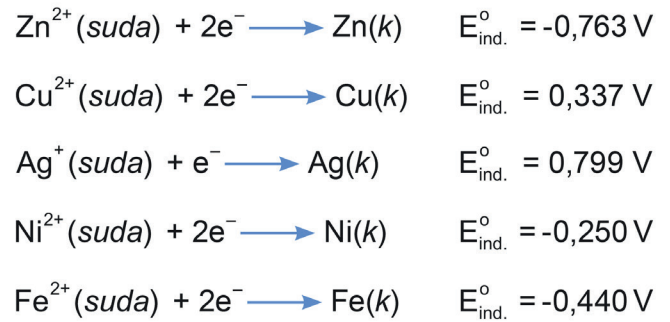
Şekildeki sistemde X^+ çözültisi Y ve Z metallerinden aktif ise hiç bir tepkime gerçekleşmez, çünkü yükseltgenme gerilimi yüksek olan metal zaten yükseltgenmiş durumdadır.

- Z metali X metalinden aktif ise çubuk çözümlenirken kabın tabanında veya Z metalinin etrafında X katısı oluşur, çünkü yükseltgenme gerilimi büyük olan metal yükseltgenmemiş durumdadır, Z metali X^+ iyonuna zorla elektron verir, Z yükseltgenirken X^+ iyonu indirgenir.
- Eğer Y metali X metalinden aktif ise kap aşınır ve bu kapta X'i saklayamayız.
- Soru bize Y metalinden yapılmış kapta X^+ çözültisinin saklanabilme şartını soruyorsa tepkime olmaması yani kabın çözültiden pasif olması gereklidir.

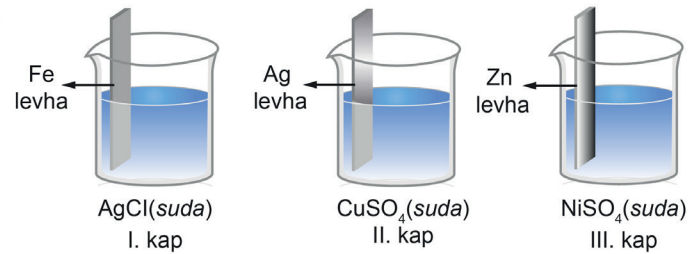


- Soy metaller, hidrojenden pasif oldukları için hiç bir tepkimeden hidrojen gazı açığa çıkaramazlar.
- Aktif metaller hidrojenden aktif oldukları için asitlerle hidrojen gazı oluşturur.
- Metallerde aktiflik yükseltgenme potansiyelleri ile doğru orantılıdır. Aktif metalin yükseltgenme potansiyeli pasif metalden büyüktür.

Aşağıda bazı iyonların standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.



Buna göre standart indirgenme potansiyellerinden yararlanarak aşağıdaki kapların hangilerinde bir reaksiyon gözlenir? Açıklayınız.



Aşağıdaki tabloda X, Y, Z metallerinin H_2O , HCl ve HNO_3 ile tepkime verip (+) tepkime vermediği (-) belirtilmiştir.

	H_2O	HCl	HNO_3
X	-	-	+
Y	-	+	+
Z	+	+	+

Buna göre, X, Y, Z ve H_2 nin aktifliklerinin karşılaştırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $X > Y > H_2 > Z$ B) $H_2 > X > Y > Z$
 C) $Z > Y > H_2 > X$ D) $Z > Y > X > H_2$
 E) $X > Z > H_2 > Y$

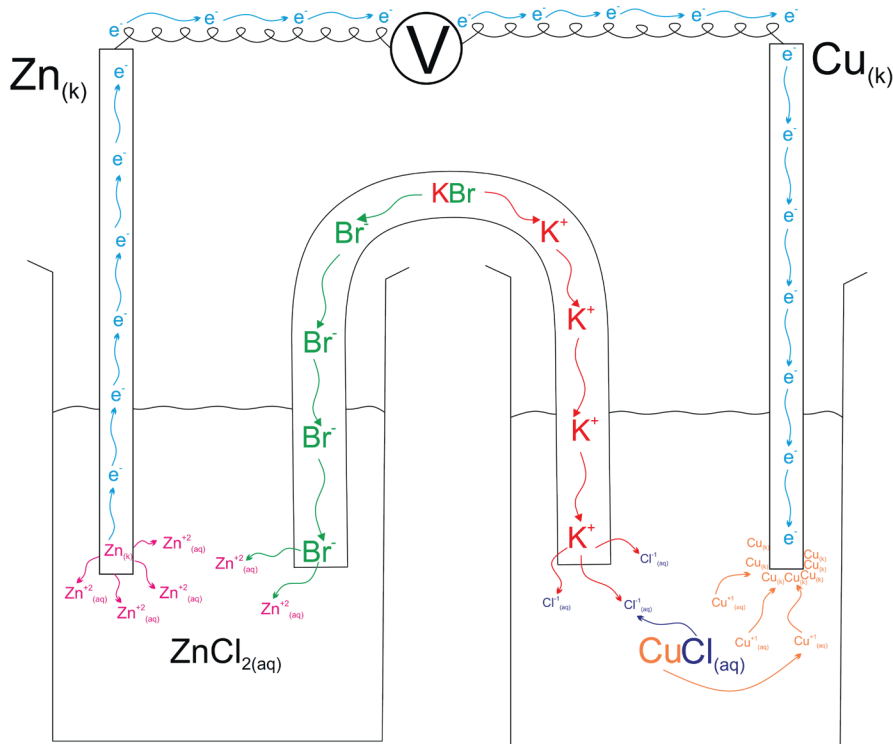
PİL

ÖSYM 2010 2012	ÖSYM 2013 2013	ÖSYM 2015 2016	ÖSYM 2017 2018	ÖSYM 2020 2021
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

- Kimyasal bir tepkimede açığa çıkan enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistemlere pil denir.
- Pilde kendi kendine gerçekleşen bir aktiflik tepkimesinden faydalanarak elektrik elde edilir.

$$E^0_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}} = 0,34$$

$$E^0_{\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}} = -0,76$$



ANOT

- Yükseltgenmenin olduğu yerdir
- Elimizdeki elementlerden aktifliği fazla olan anottur
- Aktiflik yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile doğru orantılıdır. Yani **indirgenme potansiyeli küçük** olan madde anottur.
- Anotta gerçekleşen tepkime



şeklinde

- Anotta çubuk çözünerek çözeltiliye geçer; **çubuğun kütlesi azalırken** çözeltideki + iyon (katyon) derişimi artar.
- Çözeltide artan katyon derişimini dengelemek için **tuz köprüsünün - iyonları (anyonları) bu kaba** gelir.
- Anot elektron verdiği için elektron dış devrede anottan katoda doğru akar.
- Pilin - kutbu anottur.

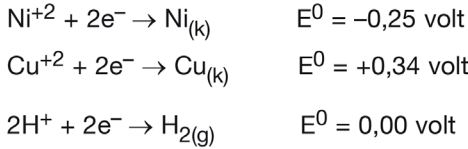
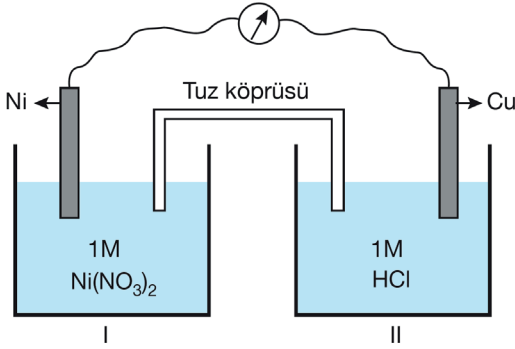
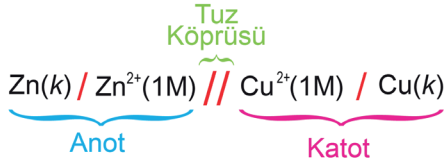
KATOT

- İndirgenmenin olduğu yerdir
- Elimizdeki elementlerden aktifliği az olan katottur
- Aktiflik yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile doğru orantılıdır. Yani **indirgenme potansiyeli büyük** olan madde katottur.
- **KATOT DAİMA ÇÖZELTİDE YER ALIR.**
- Katotta gerçekleşen tepkime



şeklinde

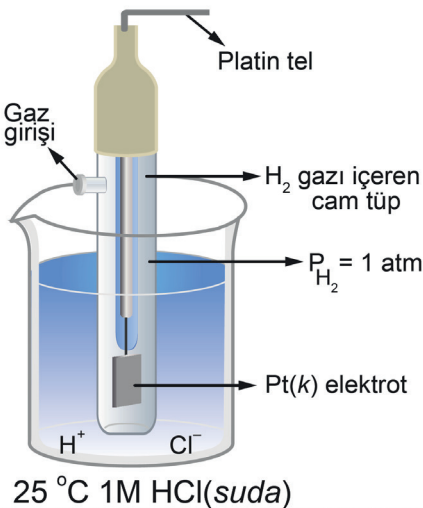
- Katotta çözeltideki katyonlar indirgenerek çubuğun üzerine yapışır. Çubuğun üzerinde çözeltideki madde birikir. Eğer **çözeltideki madde H₂ değilse çubuğun kütlesi artar.**
- Çözeltide katyonlar indirgenip çubuğa yapıştığı için, çözeltideki katyon derişimi azalır. Azalan bu katyon derişimini dengelemek için **tuz köprüsünün katyonları bu kaba** gelir.
- Pilin + kutbu katottur.



Şekildeki pil sistemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Standart pil gerilimi 0,59 voltur.
- Katot yarı tepkimesi $\text{Cu}^{+2} + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}_{(k)}$ şeklindedir.
- Pil tepkimesi $\text{Ni}_{(k)} + 2\text{H}^{+} \rightleftharpoons \text{Ni}^{+2} + \text{H}_{2(g)}$ şeklindedir.
- Dış devrede elektron akımı Cu dan Ni elektroda doğrudur.
- Tuz köprüsündeki katyonlar I. kaba doğru hareket ederler.

STANDART HİDROJEN ELEKTRODU (SHE)



SHE'nin referans kabul edilmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

- Hazırlanması kolaydır.
- Aşınma gerçekleşmediğinden birçok defa kullanılabilir.
- SHE'de gerçekleşen tepkime, yükseltgenme ya da indirgenme yarı tepkimesi şeklinde yazılabilir.

SHE potansiyeli; sıcaklığa, çözelti derişimine ve hidrojen gazının basıncına bağlıdır.

ELEKTRİK ENERJİSİ VE İSTEMLİLİK

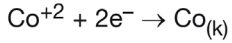
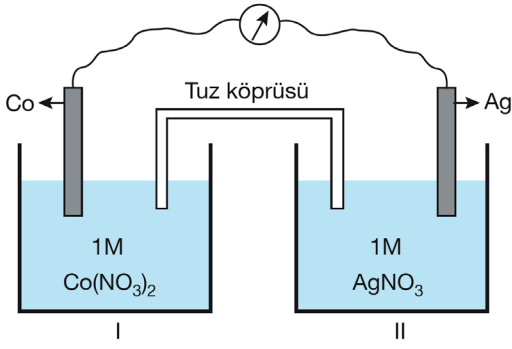
- Çinko ve bakır metalleri kullanılarak oluşturulan pil sistemine **Daniell pili** denir
- Daniell pilinde olduğu gibi bulunduğu şartlarda kendiliğinden gerçekleşen tepkimelere istemli tepkime, kendiliğinden gerçekleşmeyen tepkimelere istemsiz tepkime denir.
- İstemli tepkimelerin gerçekleştiği hücrelere **galvanik hücre**, istemsiz tepkimelerin gerçekleştiği hücrelere **elektrolitik hücre** denir.
- Bir sistemin toplam potansiyeli sıfırdan büyük ise o sistem istemli, küçük ise istemsizdir.

$$E_{\text{pil}}^0 > 0 \text{ ise tepkime istemlidir.}$$

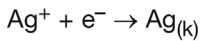
$$E_{\text{pil}}^0 < 0 \text{ ise tepkime istemsizdir.}$$

PİL POTANSİYELİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

- Bir pil sisteminde pil tepkimesini denge tepkimesi gibi düşünürsek, bu tepkimeyi sağa kaydıran her türlü etki pil potansiyelini arttırırken sola kaydıranlar pil potansiyelini azaltır.
- Bu nedenle dengedeki bir tepkimeye etki eden, sıcaklık, (gaz varsa) basınç, derişim pil potansiyeline de etki eder.
- Hidrojen gazı bulunmayan pillerin potansiyellerine basınç etki etmez.
- Tüm pil tepkimeleri ekzotermiktir bu nedenle ısıtmak pil potansiyelini daima azaltır.
- Pil potansiyeli elektrodun kütlesine, boyutlarına, derişim değişmiyorsa çözelti hacmine bağlı değildir.



$$E^0 = -0,27 \text{ volt}$$



$$E^0 = +0,80 \text{ volt}$$

Şekildeki Co-Ag pili için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? (Ag₂S suda çözünmez)

- A) Pil gerilimi 1,07 voltur.
- B) Co elektrot anot, Ag elektrot katottur.
- C) Ag yarı piline Na₂S katılırsa pil gerilimi artar.
- D) Co yarı piline katı Co(NO₃)₂ katılırsa pil gerilimi azalır.
- E) Ag yarı piline AgNO₃ eklenirse pil gerilimi artar.

NERST DENKLEMİ



$$E_{pil} = E_{pil}^0 - \frac{0,059}{n} \cdot \log Q$$

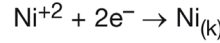
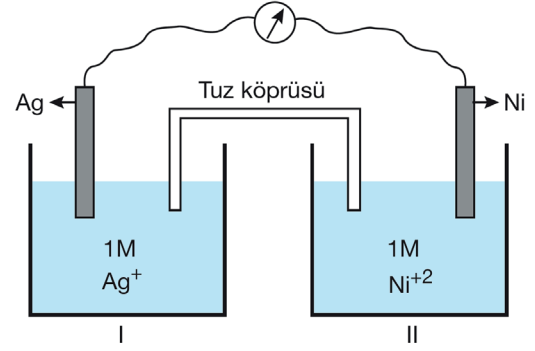
- Nerst denklemi bir pil sisteminde elektrolit çözeltilerin derişiminin 1M'den farklı olduğu durumlarda kullanılır.
- Derişim pilinde de pil potansiyeli nerst denklemi ile hesaplanır.
- Denklemden:

E_{pil} = Derişimleri 1M'den farklı pilin potansiyeli

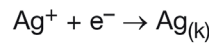
E_{pil}^0 = Anot ve katot tepkime ile hesaplanan, derişimlerin 1M olduğu standart pilin potansiyeli

n = Denkleşmiş tepkimede alınan veya verilen elektron sayısı (Anot 3 elektron verip katot 2 elektron alırsa $n=6$)

Q = Pil tepkimesinde denge kesri (ürünlerin derişimleri çarpımı bölü girenlerin derişimleri çarpımı, gaz ve çözeltiler alınır.)



$$E^0 = -0,25 \text{ volt}$$



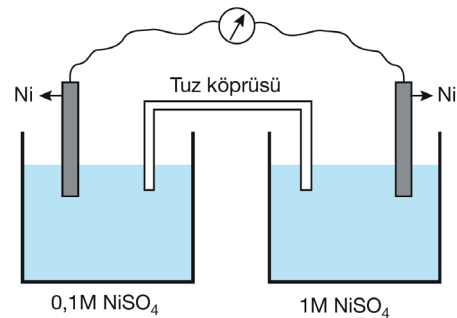
$$E^0 = +0,80 \text{ volt}$$

Şekildeki pil sistemi ile ilgili:

- a) Başlangıç potansiyeli kaç voltur?
- b) Anot çözeltilisine su eklenerek hacmi 10 katına çıkarılırsa pil potansiyeli kaç volt olur?(Nerst denklemindeki 0,059 yerine 0,06 kullanılacak)

DERİŞİM PİLİ

- Aynı maddenin elektrotları ve aynı çözeltilerin farklı derişimleri kullanılarak hazırlanan pil sistemine derişim pili denir.
- Derişim pili derişimler farklı olduğu için çalışır.
- Derişim pilinde derişimi az olan madde anottur.
- Derişim pilinde derişim farkı arttıkça pil potansiyeli artar.
- Derişim pilinde derişimler eşitlenince pil çalışmaz.



Şekildeki elektrokimyasal pil için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 1. kaba su eklenirse pil gerilimi artar.
- B) 1. kaptaki Ni elektrotun kütlesi zamanla azalır.
- C) 2. kaba katı NiSO₄ eklenirse pil gerilimi artar.
- D) Pil çalıştıkça 2. kaptaki Ni²⁺ derişimi azalır.
- E) 1. kaba katı NiSO₄ eklenirse pil gerilimi artar.

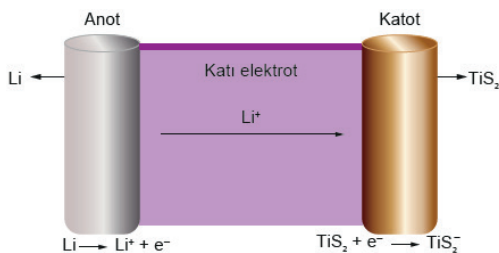
KİMYASALLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Galvanik Piller

- Galvanik piller iki yarı hücrenin iletken tel ve tuz köprüsüyle birbirine bağlandığı sistemlerdir.

Lityum İyon Pilleri

- Bir pilin potansiyeli, pili oluşturan elektrotların yükseltgenme potansiyellerinin farkı ile doğru orantılıdır.
- Anot metalinin yükseltgenme potansiyeli ne kadar yüksek ve katot metalinin yükseltgenme potansiyeli ne kadar düşük ise pil potansiyeli o kadar büyüktür.
- Standart indirgenme potansiyeli en düşük element olan lityum, anot yarı hücresinde kullanılarak potansiyeli daha büyük pil elde etmek mümkündür.
- Lityum iyon pilleri 3,6 V'a kadar gerilim üretebilir.
- Elektrolit olarak çözelti yerine elektriği iletebilen polimer yapıda katı bir madde kullanılır. Bu polimer madde, iyon geçişine izin verirken elektron geçişini engeller.
- Lityumiyon pillerinde lityum anot, TiS_2 [titanyum(IV) sülfür] katot olarak kullanılır
- Lityum iyon pillerinin bu özelliklerinden başka kullanım avantajları şunlardır:
- Tekrar şarj edilerek defalarca kullanılabilir.
- Karbondiyoksit salınımı çok az olduğundan ve toksik madde içermediğinden çevreye verdiği zarar azdır.
- Kütlesinin küçük, ürettiği enerji miktarının fazla olmasından dolayı dizüstü bilgisayar, tablet ve cep telefonu gibi elektronik eşyalarda yaygın olarak kullanılır.



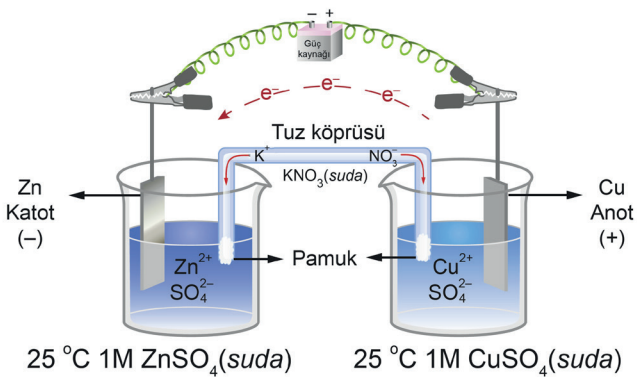
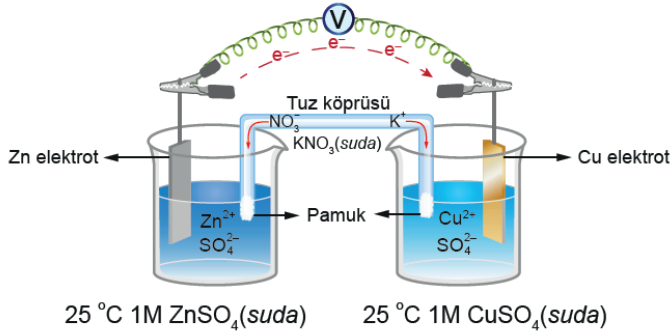
Pillerin Ömrü

- Piller için ömür kavramını ay veya yıl olarak tanımlamak yerine “çevrim ömrü” olarak ifade etmek daha doğrudur.
- Buna göre bir şarj (dolum) ve bunu takiben yapılacak bir deşarj (boşaltma) işleminin karşılığına bir çevrim denilmektedir.
- Şarj edilebilir pillerde 500-1500 çevrime ulaşabilmektedir.
- Pilin başlangıçta sahip olduğu enerji kapasitesi her bir çevrim sonucunda bir miktar azalır.
- Bu nedenle pillerin şarj-deşarj döngüsü sağlanmadan sürekli şarj edilmesi yıpranmayı hızlandıran etkenlerden birisidir.
- Uzun süre şarj edilmeyen pil, zamanla “derin boşalma” durumuna ulaşarak artık şarj edilemez hâle gelir ve ömrünü tamamlar.
- Pillerin daha uzun süre ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için aşağıdaki uyarılara dikkat edilmelidir:
- Öngörülen voltaj değerinin üzerindeki akımlar çekilmemelidir.
- Kısa devrelere maruz bırakılmamalıdır.
- Ani ve aşırı voltajla yüklenmemelidir.
- Çok düşük veya yüksek sıcaklıklarda kullanılmamalıdır.
- Üreticisi tarafından tavsiye edilen şarj cihazları ile şarj edilmelidir.
- Darbelere, şoklara, titreşimlere maruz bırakılmamalıdır.
- Uzun süre şarjda tutulmamalıdır.

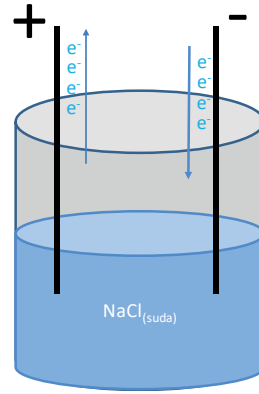
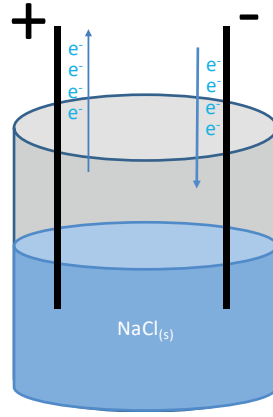
ELEKTROLİZ



- ▶ Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye elektrolitik hücre (elektroliz hücresi), elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya ise elektroliz denir.
- ▶ Elektroliz ile kendiliğinden gerçekleşmeyen bir kimyasal tepkimeyi elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleştiririz.
- ▶ Bir pil sistemine en az ürettiği kadar akım veren üreteç (devreye ters olarak) bağlanırsa, olaylar tam tersine döner, buna pilin şarjı veya elektroliz denir.

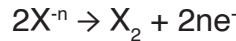


PARAKSİLEN KİMYA



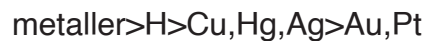
ANOT

- ▶ (-)'ler toplanır
- ▶ Yükseltgenme olur
- ▶ Birden fazla madde varsa **elektron verme isteği fazla** olan önce açığa çıkar
- ▶ Sık kullanılan anyonların elektron verme isteği ;



KATOT

- ▶ (+)'lar toplanır
- ▶ İndirgenme olur
- ▶ Birden fazla madde varsa **elektron verme isteği az olan** önce açığa çıkar
- ▶ Sık kullanılan katyonların elektron verme isteği;



Galvanik Hücre	Elektrolitik Hücre
İstemli redoks tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşir.	İstemsiz redoks tepkimeleri elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleşir.
Elektrik enerjisi üretilir.	Elektrik enerjisi harcanır.
Aktifliği fazla olan elementle oluşturulan elektrot anottur.	Aktifliği az olan elementle oluşturulan elektrot anottur.

Bazı ametal ve metallerin aktiflikleri aşağıdaki gibidir.

Ametaller: $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

Metaller: $Mg > Zn > Fe > Ni$

İçinde F^- , Cl^- , Br^- , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} ve Ni^{2+} iyonlarını içeren çözelti elektroliz ediliyor.

Buna göre, anot ve katotta ilk önce hangi maddeler açığa çıkar?

	Anot	Katot
A)	I_2	Mg
B)	I_2	Ni
C)	F_2	Ni
D)	F_2	Mg
E)	Br_2	Zn

FARADAY YASALARI

- Herhangi bir elektrik devresinden geçen 1 F 'lik yük, devreden geçen 1 mol elektrona demektir.
- 1 F'lik yük aynı zamanda 96.485 C'lik yüke eşittir.
- Bir devreden geçen yük miktarı

$$Q = I \cdot t \quad (I=\text{Amper}, t=\text{Saniye})$$

ile bulunduğu için herhangi bir devreden geçen elektronun mol sayısı aşağıdaki bağıntılardan biri ile hesaplanabilir.

$$n_e = \frac{I \cdot t}{96500} = \frac{Q}{96500}$$

- Bir elektroliz sisteminde anot ve katottan geçen elektronun mol sayısı eşit olmaktadır.
- Seri bağlı elektroliz sistemlerinde de geçen elektronun mol sayısı eşittir.

Sıvı $TiCl_2$ tuzunun 9,65 amperlik akımla ve 100 saniye süreyle elektroliz edildiğinde katotta kaç gram titanyum toplanır? (Ti: 58)

- A) 0,29 B) 0,58 C) 2,32 D) 5,8 E) 11,6

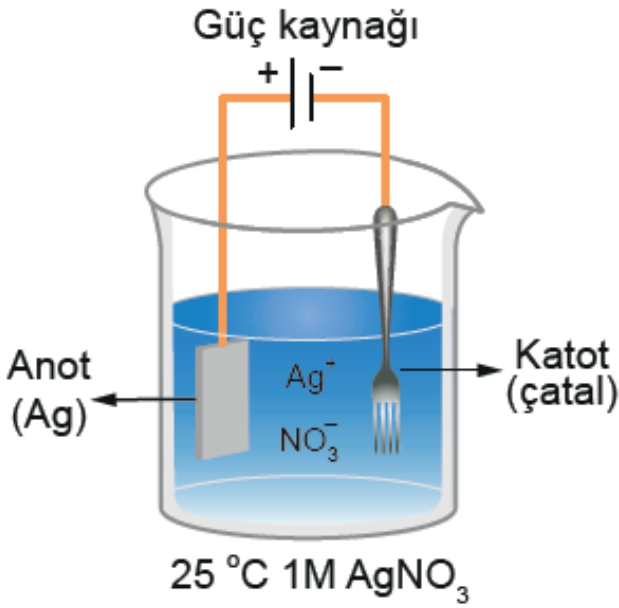
Seri bağlı elektroliz kaplarının birincisinde Mg^{+2} ikincisinde ise X^{+n} iyonlarını içeren erimiş tuzlar bulunmaktadır.

Birincisinde 0,3 mol Mg metali açığa çıkarken, ikinci kaptaki 0,2 mol X toplandığına göre, "n" değeri kaçtır?

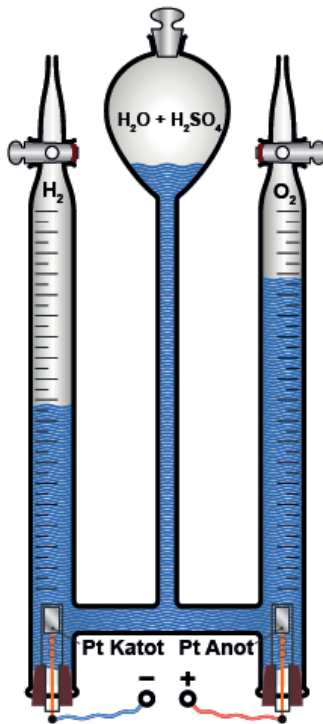
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- Faraday'ın 2. kanununa göre farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır.
- Bu yasaya göre herhangi bir elektroliz devresinden geçen 1 mol elektron bu devrenin her bir kutbunda 1 eş değer kütle madde toplanmasına sebep olur.
- Eş değer kütle bir maddenin mol kütlelerinin tesir değerliğine bölünmesiyle elde edilir.
- Örneğin atom kütleleri 24 olan 2A grubu elementi olan magnezyumun tesir değeri 2'dir. Bu nedenle Mg elementinin 1 eş değer kütle $24/2 = 12$ gramdır.
- 3A grubunda bulunan alüminyum için ise 1 eş değer kütle $27/3 = 9$ gramdır.
- Seri bağlı kaplarda toplanan maddelerin eş değer kütleleri eşittir. Yani seri bağlı kaplarda Mg^{2+} ve Al^{3+} iyonlarını elektroliz ettiğimiz zaman 1 mol elektron geçtiğinde her iki kaptaki da 1 eş değer gram madde toplanır.

Metal Kaplamacılık



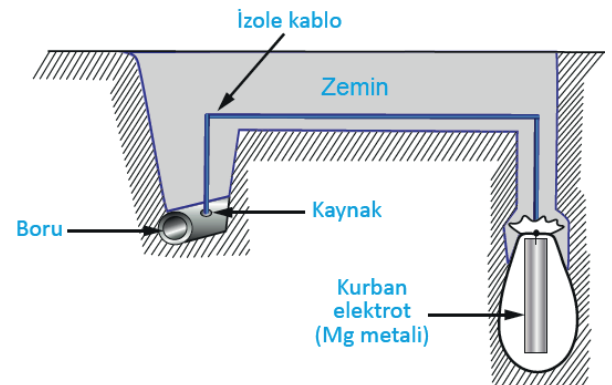
HOFFMAN VOLTAMETRESİ



KOROZYON



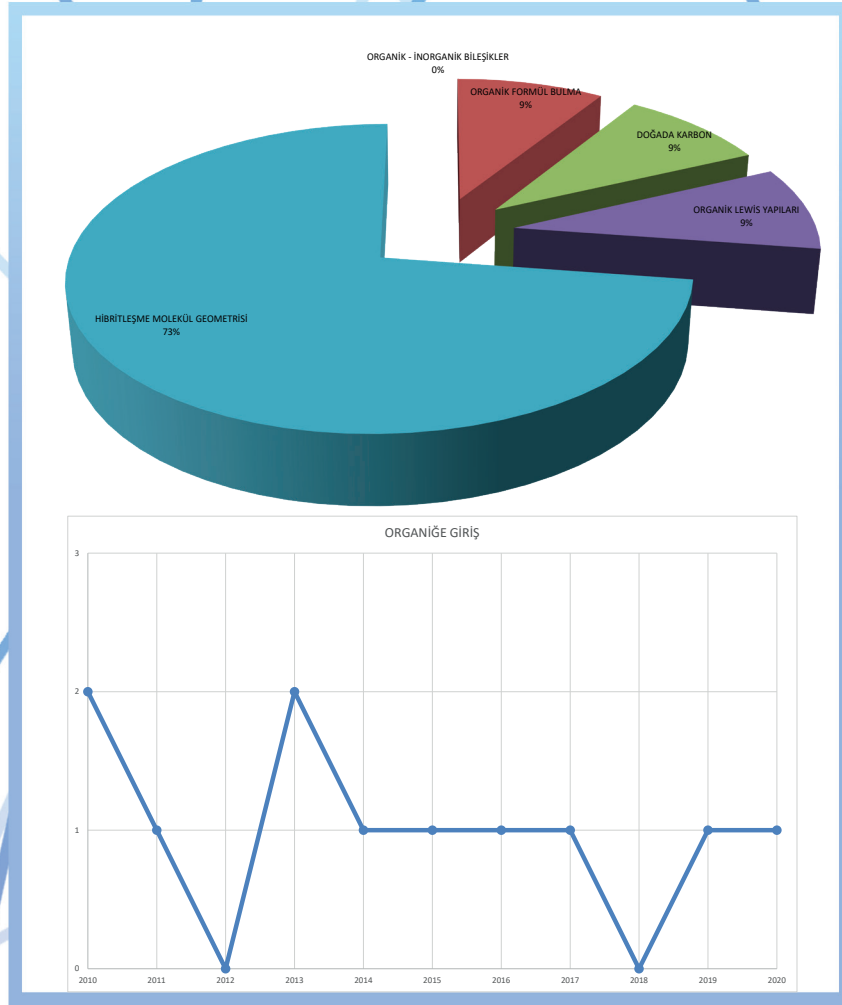
- Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına korozyon (paslanma, çürüme) denir.
- Her ne kadar seramik, ahşap, plastik vb. maddeler çevre şartlarından dolayı bozulma gösterse de korozyon terimi genellikle metaller için kullanılır.
- Korozyondan korunmak için başvurulan yöntemler şunlardır:
 - ▶ Metalleri boyamak
 - ▶ Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
 - ▶ Metali başka bir metalle kaplamak
 - ▶ Katodik koruma sistemleri kullanmak
- Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale kurban elektrot denir.
- Katodik korumada kurban elektrot anot işlevi görür yani paslanacak olan metalin yerine kendisi paslanır.



KURBAN ELEKTROT KORUMASI GEREKEN METALDEN DAHA AKTİF OLMAK ZORUNDADIR.

AYT

Karbon Kimyasına Giriş P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ANORGANİK VE ORGANİK BİLEŞİKLER

- ▶ Organik bileşikler yapısında temelde C ve H atomları bulunduran bileşiklerdir.
- ▶ Organik bileşikler bu atomların yanı sıra S, O, N, F, Cl, Br ve I gibi atomlar da bulunabilir.
- ▶ Ancak yapısında C atomu olmasına rağmen organik olmayan bileşikler de vardır. Örneğin CO, CO₂, CS₂ bileşikleri ve CN⁻, CO₃²⁻ iyonlarını taşıyan HCN, H₂CO₃ gibi bileşikler, C atomu içermelerine rağmen organik bileşik değildir.

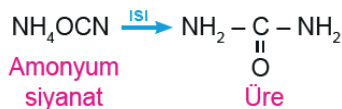
Organik bileşikler: CH₄, CH₃-OH, C₆H₁₂O₆, C₂H₅-NH₂, CCl₄, CH₂O, CH₃COOH vb.

Anorganik bileşikler: HCl, NaCl, HCN, CaCO₃, CO₂, H₂CO₃, KMnO₄, Al(OH)₃ vb.

Organik Bileşikler	Anorganik Bileşikler
Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır (petrol, doğal gaz, kömür vb.).	Ana kaynağı doğadaki minerallerdir (tuzlar, oksitler, asitler, bazlar vb.).
Eriye ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.	Eriye ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
Tepkimeleri çok yavaştır.	Tepkimeleri genellikle hızlıdır.
Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.	Genellikle kendilerine özgü kokuları yoktur.
Yanıcıdır.	Genellikle yanıcı değildir.
Doğadaki sayıları çok fazladır.	Doğadaki sayıları organik bileşiklere göre daha azdır.
Genellikle kovalent bileşiklerdir.	Genellikle iyonik bileşiklerdir.

ORGANİK TARİHİ:

- ▶ Kelimeyi ilk kullanan Berzelius
- ▶ Anorganik maddeden organik maddeyi ilk üreten Wöhler
- ▶ Wöhler Amonyum siyanattan üre üretti.



BASİT FORMÜL VE MOLEKÜL FORMÜLÜ

Bir bileşikte elementlerin mol sayıları oranı bileşiğin basit formülünü verir.

DIKKAT

Mol sayısı

$$n = \frac{m}{M_A}$$

Sadece C ve H'den oluşan 14.4 gram organik bileşik yakıldığında OK 24,5 L CO₂ gazı oluşmaktadır.

Buna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(O=16 C=12 H=1)

A) CH₄

B) C₃H₈

C) C₅H₁₂

D) C₃H₆

E) C₃H₈

- ▶ Molekül formülü basit formülüne eşit veya basit formülün tam katıdır.
- ▶ Molekül formülünün bulunabilmesi için soruda bize bileşik hakkında gerçek bir değer (oran değil) verilmesi gerekir.
- ▶ Örneğin atomların birleşme oranı ile basit formül bulunur ancak 1 molündeki atom sayısı ile molekül formülü.

$$n \cdot (\text{Basit formül}) = \text{Molekül formülü}$$

$$n \cdot (\text{Basit formülü verilen bileşiğin molekül kütlesi}) = \text{Molekül kütlesi}$$

DIKKAT

Molekül formülü için bileşiğin:

- ▶ Belirli bir molündeki atom sayısı.
 - ▶ Denkleşmiş tepkimesi
 - ▶ Mol kütlesi
- değerlerinden biri verilmelidir.

Kütlece %90 oranında karbon taşıyan bir hidrokarbonun 0,2 molünün yakılması sonucu NŞA'da 26,88 L CO₂ oluşmaktadır.

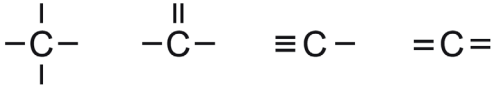
Buna göre bu bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (O=16 C=12 H=1)

- A) C₆H₈ B) C₄H₁₀ C) C₃H₄
 D) C₂H₄ E) CH₄

DOĞADA KARBON



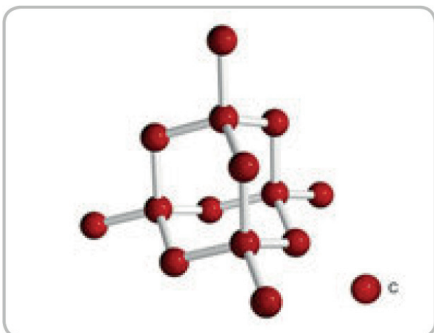
- ▶ Atom numarası 6 olan ve periyodik tablonun 4A grubunda bulunan karbon elementinin 4 tane değerlik elektronu vardır.
- ▶ Karbon elementi değerlik elektronlarını aynı ya da farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.
- ▶ Bu bağlar tekli olabileceği gibi ikili ya da üçlü olabilir. Karbonun oluşturabileceği bağ şekilleri aşağıda gösterilmiştir.



KARBONUN ALLOTROPLARI

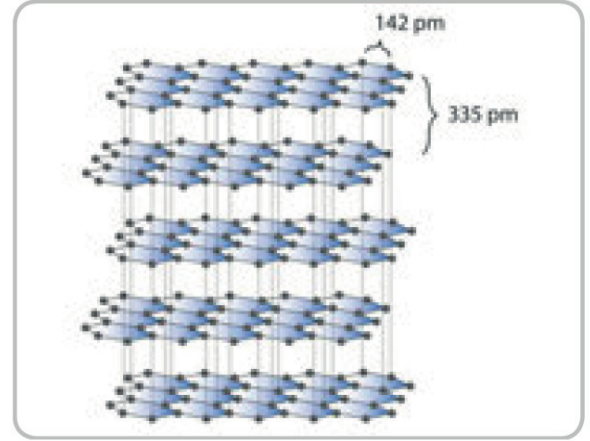
Elmas:

- ▶ Mücevher olarak değerinin yanında bilinen en sert madde olduğu için kesme, delme, aşındırma işlerinde de kullanılmaktadır.
- ▶ Endüstriyel kullanım için doğal elmasın yanı sıra sentetik elmas da kullanılmaktadır.
- ▶ Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturan bu bağlar çok kuvvetlidir. Bağların bu yapısından dolayı elmas elektriği iletmez ancak ısıyı iletir.



Grafit

- ▶ Grafitte, karbon atomları altıgen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir. Bu altıgen halkalar tabakalar halindedir ve tabakalar arasında zayıf etkileşimler bulunur.



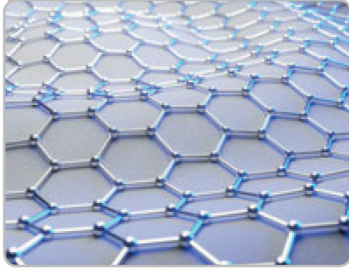
- ▶ Kil ile karıştırılarak kurşun kalem yapımında kullanılır.
- ▶ Bunun dışında kuru bir yağlayıcı olarak sanayide, tıpta vücut protezlerinin yapımında hammadde olarak ve nükleer enerji üretiminde de grafit kullanım alanı bulmaktadır.
- ▶ Grafite, yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir.
- ▶ Grafite karbonun **en kararlı doğal allotropu** olup **elektriği iletmektedir**.

Fulleren

- ▶ Fulleren karbonun yapay bir allotropudur.
- ▶ Üç boyutlu yapıya sahiptir.
- ▶ Beşgen, altıgen veya yedigen yapıda olabilirler.
- ▶ Mimar Buckminster Fuller'in tasarladığı mimari yapılara benzediği için bu isim verilmiştir.
- ▶ Fulleren; güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında, kurşungeçirmez yeleklerde kullanılır.

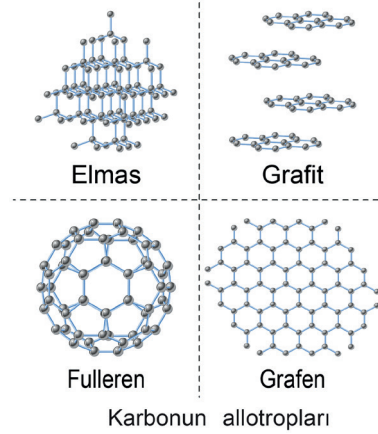
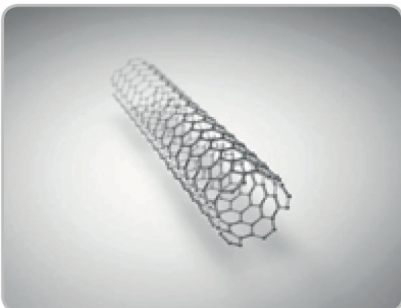
Grafen

- ▶ Grafen diğer allotropların aksine iki boyutlu bir yapıya sahiptir.
- ▶ Grafende karbon atomları altıgen şeklinde bal peteği örgü yapısında yer alır.
- ▶ Çelikten 6 kat hafif, 6 kat sert ancak 13 kat daha fazla esneyebilen bir yapıya sahiptir.
- ▶ Grafen ısıyı ve elektriği verimli bir şekilde iletir, manyetik özelliğe sahiptir.
- ▶ Bataryaların hızlı şarj edilmesi, radyoaktif atıkların daha kolay temizlenebilmesi, güçlü ve daha sağlam aletler, elektronik kâğıtlar, su geçirmeyen kıyafetler, daha sağlam ve hafif uçaklar, koruma ekipmanları grafenin kullanım alanlarıdır



Karbon Nanotüpler

- ▶ Karbon nanotüpler elektronik malzeme üretimi, optik malzeme üretimi, nanoteknoloji alanları gibi pek çok alanda kullanılan malzemelerdir.
- ▶ En sert doğal madde olan elmadan daha sert, çeliktendaha sağlamdır.
- ▶ Bakır ve gümüşten 1000 kat daha iyi bir iletendir.
- ▶ Nanotüpler fullerenler ailesinin bir üyesidir.
- ▶ Nanotüplerin genişliği insan saçından yaklaşık 50.000 kat daha küçüktür



LEWIS FORMÜLLERİ



- ▶ Bir elementin son katmanındaki elektronlara o elementin **değerlik elektronları** denir.
- ▶ Molekül formüllerinde bağ oluşumuna katılan elektronlara ortaklanmış (bağlayıcı) elektron denir. Bir bağ ortaklaşa kullanılan iki elektrondan oluştuğundan bağı oluşturan elektronlar **bağlayıcı elektron çifti** denir.
- ▶ Molekülde bağ oluşumuna katılmayan elektronlara **ortaklanmamış elektron**, bu elektronlar çift hâlinde bulunuyorsa **ortaklanmamış elektron çifti** denir.

Ortaklanmış elektron çiftleri (Bağ oluşumuna katılan 3 çift elektron)



- ▶ Bağ oluşumuna katılmayan elektronlar ile bağ oluşumuna katılan elektronlar birbirine itme kuvveti uygular. Bu itme kuvveti moleküllerin yapısındaki bağların yönelimlerini ve buna bağlı olarak moleküllerin uzaydaki şekillerini belirler.
- ▶ Bu nedenle molekül şekilleri belirlenirken sadece bağ oluşumuna katılan elektronlar değil katılmayanlar da gösterilir.
- ▶ Değerlik elektronlarının, atomun sembolü etrafında noktalar hâlinde gösterilmesiyle elde edilen formüle **Lewis formülü** denir.

Grup	Yapabileceği Bağ Sayısı	Hidrojenle Oluşturduğu Bileşik	Lewis Formülleri
1A Grubu	1 Bağ	LiH	Li:H
2A Grubu	2 Bağ	BeH ₂	H:Be:H
3A Grubu	3 Bağ	BH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \text{B} \cdot \text{H} \end{array}$
4A Grubu	4 Bağ	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \text{C} \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \end{array}$
5A Grubu	3 Bağ	NH ₃	$\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \text{N} \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \end{array}$
6A Grubu	2 Bağ	H ₂ O	$\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \text{O} \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$
7A Grubu	1 Bağ	HF	H:F:

HİBRİTLEŞME - MOLEKÜL GEOMETRİLERİ



Elementler son yörüngelerindeki yarı dolu değerlik orbitalleri ile bağ yaparlar.

Üst üste örtüşen iki yarı dolu orbital bir bağ yapar. Kararlı bileşiklerde yarı dolu orbital kalmaz. Yarı dolu orbitali bulunan kararsız yapılara radikal denir. İki element arasında birden fazla bağ oluşuyorsa bu bağlardan ilki sigma(σ) diğerleri pi(π) bağıdır.

Elementler daha fazla bağ yapmak için son yörünge elektron dizilimlerini değiştirebilirler.

1'den fazla bağ yapan elementler sigma bağı yaptığı değerlik orbitallerini ve bağ oluşumuna katmadıkları tam dolu orbitallerini aynı enerjiye çekerler. Bu olaya **hibritleşme** oluşan yeni orbitale **hibrit orbital** denir.



İKİNCİ PERİYOT ELEMENTLERİNİN BAĞ YAPILARI

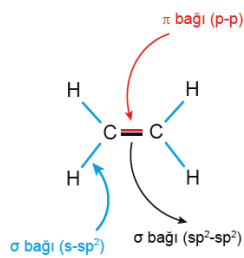
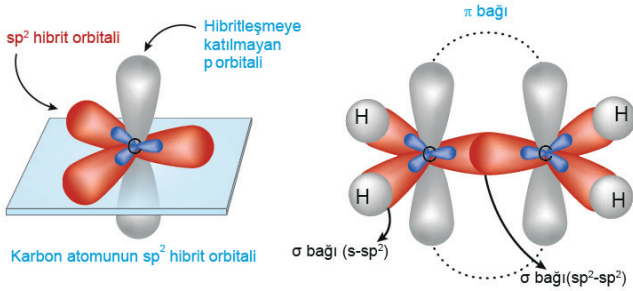
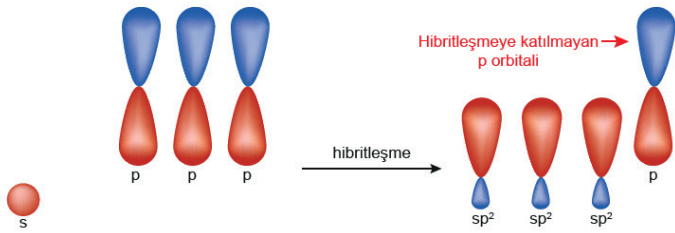
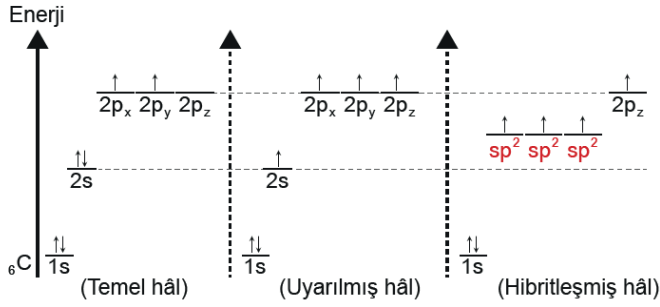
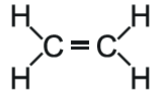
6C – 4A

3Li – 1A

4Be – 2A

5B – 3A

PARAKSİLEN KİMYA



7N – 5A

8O – 6A

9F – 7A

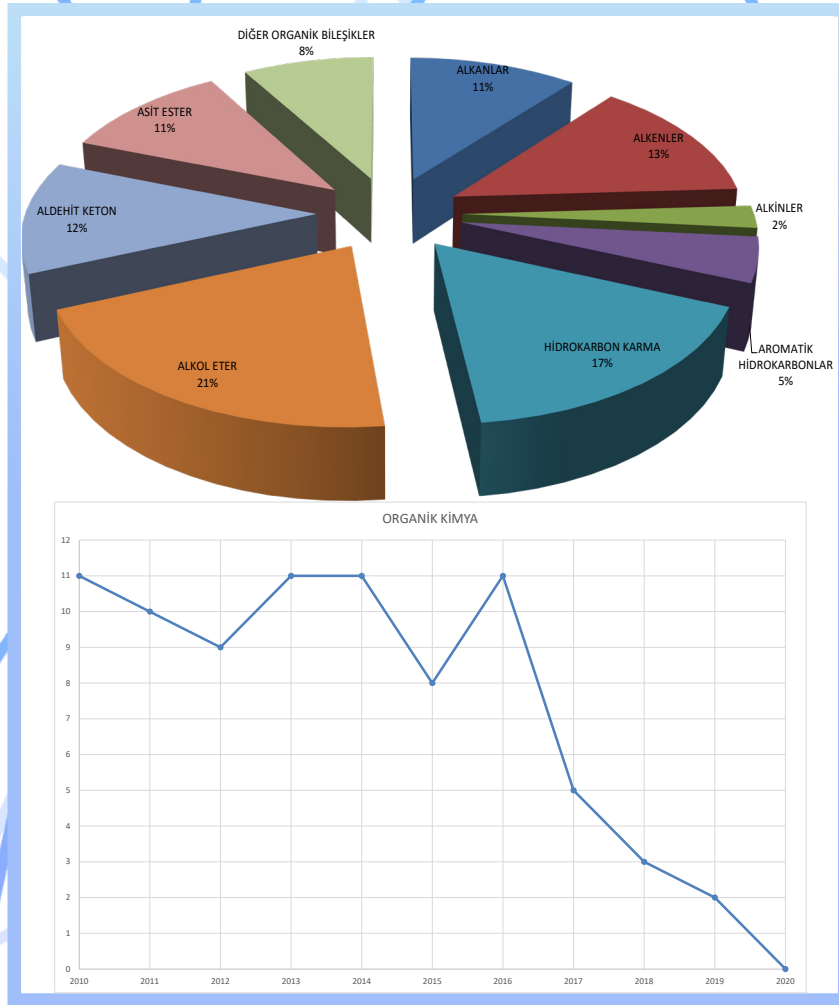
Elementin Grubu	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
Molekül Şekli	X-Y	Y-X-Y	Y X / \ Y Y	Y Y-X-Y Y	Y / \ Y Y Y	Y / \ Y Y	Y / \ Y
Şeklin Adı	Doğrusal	Doğrusal	Düzlem üçgen	Düzgün dörtyüzlü	Üçgen piramit	Kırık doğru	Doğrusal
Molekülün Polarlığı	Polar	Apolar	Apolar	Apolar	Polar	Polar	Polar
VSEPR	AX	AX ₂	AX ₃	AX ₄	AX ₃ E	AX ₂ E ₂	AXE ₃
Hibritleşmesi	-	sp	sp ²	sp ³	sp ³	sp ³	-
Bileşin molekülüleri arasındaki bağ türü	Kristal Örgü	Kristal Örgü	Kristal Örgü (sB için London)	London	Dipoldipol (N için H bağı)	Dipoldipol (O için H bağı)	Dipoldipol (F için H bağı)
Açıklama	-	XYZ olursa polar	XY ₂ Z olursa polar	XY ₂ Z veya XY ₂ Z ₂ olursa polar	X ₂ Olursa apolar	X ₂ Olursa apolar	X ₂ Olursa apolar

AYT

Organik Kimya - 1

Alkanlar

P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

HİDROKARBONLAR (C,H)

- ▶ Organik bileşiklerin yapısında temelde C ve H atomları bulunmaktadır.
- ▶ Yapısında **sadece C ve H atomu bulunduran** organik bileşiklere hidrokarbon denir. CH_4 , C_2H_2 , C_2H_6 ...
- ▶ Hidrokarbonlar apolardır.
- ▶ Hidrokarbonlar uçucudur, kaynama noktası düşüktür.
- ▶ Hidrokarbonlarda etkin çekim kuvveti london olduğu için kaynama noktaları karbon sayısı arttıkça artar, dallanma arttıkça düşer.
- ▶ Organik bileşiklerde C ve H atomlarının yanı sıra O, N, S, F, Cl, Br vb. atomlar da bulunabilir. Yapısında bu atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere ise heteroatomlu bileşik denir. $HCOOH$, CH_3OH , CH_3Cl
- ▶ Hidrokarbonlar alifatik ve aromatik olmak üzere ikiye ayrılır.
- ▶ Alifatik hidrokarbonlar doymuş ve doymamış olmak üzere ikiye ayrılır.
- ▶ Yapısında pi bağı bulunan hidrokarbonlara doymamış hidrokarbon, pi bağı bulundurmayan hidrokarbonlara ise doymuş hidrokarbon denir.
- ▶ Doymuş hidrokarbonlarda tüm karbonlar sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

ALKANLAR (PARAFİNLER)



- ▶ Düz zincirli olanların kapalı formülü C_nH_{2n+2} Halkalı olanların ise C_nH_{2n}
- ▶ Tüm karbonları sp^3 hibritleşmesi yapmış, tüm bağları sigma bağı olan, doymuş, tepkimeye karşı isteksiz hidrokarbonlardır.
- ▶ Herhangi bir bileşikte sigma bağı sayısı eğer bileşik düz zincirli ise; atom sayısının bir eksiği kadar, eğer bileşik halkalı ise; atom sayısı kadardır.
- ▶ Alkanlarda pi bağı olmadığı için sigma bağı sayısı alkanlarda aynı zamanda toplam bağı sayısıdır.
- ▶ ilk 4 üyesi standart şartlarda gaz, karbon sayısı 5'ten 17'ye kadar olan alkanlar standart şartlarda sıvı, karbon sayısı 17'den fazla olan alkanlar ise standart şartlarda katı hâdedir.
- ▶ İki molekül arasında CH_2 kadar fark olması durumuna homolog sıra denir. Alkanlarda karbon sayısı ardışık iki molekül arasında CH_2 kadar fark olduğundan **alkanlar homolog sıra oluşturur.**
- ▶ Günümüzde daha çok yakıt olarak kullanılan alkanların ana kaynağı; petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardır.

PARAKSİLEN KİMYA

ALKANLARIN IUPAC ADLANDIRMASI



- ▶ Bileşikteki en uzun karbon zinciri bulunur. Bu zincir ana zincirdir. Ana zincir dışında kalan (Hidrojen hariç) her grup yan daldır.
- ▶ Ana zincirdeki karbonlar numaralandırılır. Numaralandırmaya;
 - Yan dala yakın uçtan başlanır
 - Yan dala yakınlık aynıysa yan dalın çok olduğu yere yakın uçtan başlanır
 - Yan dalın çokluğu aynı ise yan dalın ismi alfabetik sırada önce gelen yere yakın uçtan başlanır.

HİDROKARBON

ALİFATİK

AROMATİK

▶ Benzen ve Türevleri

Doymuş

Doymamış

▶ Alkanlar (Parafinler)

▶ Alkenler (Olefinler)

▶ Alkinler (Asetilenler)

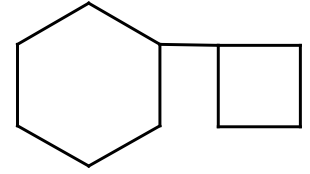
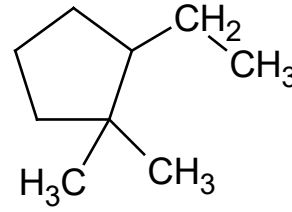
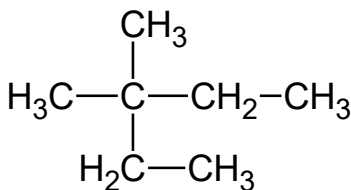
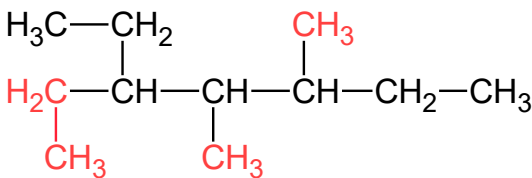
- Bileşikteki organik yan dallar alkil'dir.
- Alkiler bileşik değil, bir bağı eksik kararsız (radikalik) gruplardır.
- Tek başına bulunmazlar mutlaka başka bir yapıya bağlanmak zorundadır.
- Yan dallar karbon sayısına göre isimlendirilir.
- Alkan isimlerindeki an eki silinip yerine il eki getirilir.

Molekül formülü	Adı	C ₅ H ₁₂	Pentan
CH ₄	Metan	C ₆ H ₁₄	Hekzan
C ₂ H ₆	Etan	C ₇ H ₁₆	Heptan
C ₃ H ₈	Propan	C ₈ H ₁₈	Oktan
C ₄ H ₁₀	Bütan	C ₉ H ₂₀	Nonan
		C ₁₀ H ₂₂	Dekan

Bileşiğin ismi söylenirken önce;

- Hangi Karbona (sayı ile; 1,2,3,...) Kaç tane (latince; mono, di, tri vs...) Hangi dal (metil, etil, propil vs...) olduğu söylenir. Daha sonra ana zincirin adı (metan, etan, propan vs..) söylenir.

Sayı	Latince	Sayı	Latince
1	Mono	6	Hekza
2	Di	7	Hepta
3	Tri	8	Okta
4	Tetra	9	Nona
5	Penta	10	Deka



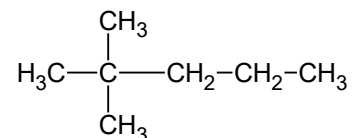
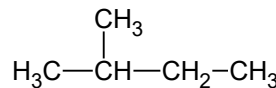
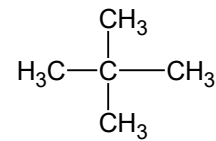
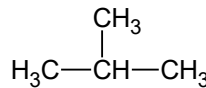
ÖZEL ADLANDIRMALAR

1. İZO NEO ADLANDIRILMASI

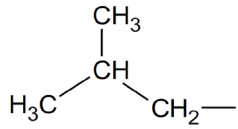
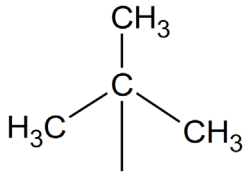
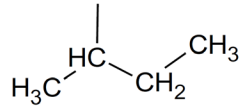
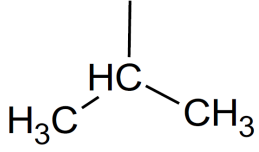
- Organik bileşikte 2. Karbona bağlı bir metil grubu varsa bu bileşik izo ön eki getirilerek adlandırılabilir.
- Organik bileşikte 2. Karbona bağlı iki tane metil grubu varsa bu bileşik neo ön eki getirilerek adlandırılabilir.
- İzo – neo ön ekli adlandırma yapabilmek için bileşikte başka yan dal olmamalıdır.
- İzo – neo ön ekli adlandırma yapılırken bileşikteki ana zincir değil toplam karbon sayısı söylenir.
- İZO – NEO ÖN EKİLİ ADLANDIRMA IUPAC DEĞİLDİR.

2. METANA GÖRE ADLANDIRMA

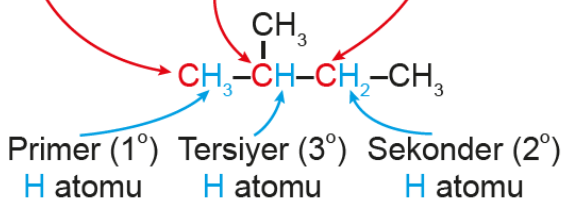
- Bileşiğin merkezindeki bir karbon ana zincir kabul edilir.
- Ana zincir 1 karbonlu olunca ana zincirin adı metan olur.
- Ana zincir olarak seçilen 1 karbon dışında kalan her grup yan dal kabul edilip adlandırılır.



ÖZEL YAN DALLAR (IUPAC)



Primer (1°) Tersiyer (3°) Sekonder (2°)
C atomu C atomu C atomu



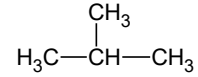
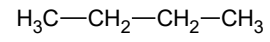
İZOMER



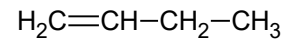
Kapalı formülü (karbon, hidrojen sayısı) aynı, IUPAC adı farklı yapılara izomer (yapısal izomer veya yapı izomeri) denir.

YAPISAL İZOMERLİK

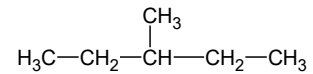
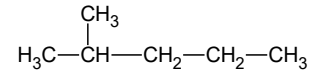
ZİNCİR DALLANMA



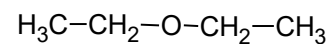
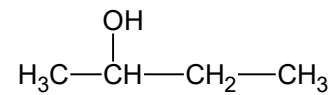
ZİNCİR HALKA



KONUM



FONKSİYONEL GRUP





DIKKAT !!!

İlk 3 Alkanın yapı izomeri yoktur,
Bütanın 2
Pentanın 3
Hekzanın 5
Heptanın 9
Oktanın 18
Nonanın 35
Dekanın 75 izomeri vardır.

Yapı izomeri sayısı bulmanın bir formülü yoktur.

ALKANLARIN KULLANIM ALANLARI

Karbon Sayısı	Ede Edilen Ürün
C ₁ -C ₄	Doğal gaz, tüp gaz, çakmak gaz, petrokimyasallar
C ₅ -C ₆	Petrol eteri, çözücüler
C ₆ -C ₇	Ligroin, çözücüler
C ₅ -C ₁₀	Benzin
C ₁₂ -C ₁₈	Kerosen ve jet yakıtı
C ₁₂ ve daha fazlası	Gaz yağı, akaryakıt ve mazot
C ₂₀ ve daha fazlası (uçucu olmayan sıvılar)	Rafine mineral yağ, yağlama yağı, gres, mum, katran ve asfalt

ALKANLARIN KİMYASAL TEPKİMELERİ 1. YANMA TEPKİMELERİ

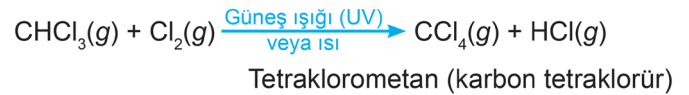
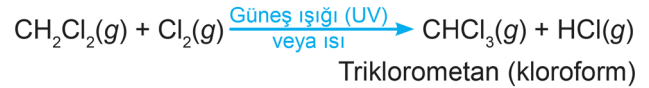
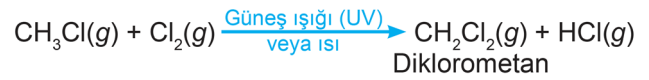
Alkanlar yandıklarında CO₂, H₂O oluşur. Genellikle yakıt olarak kullanılan alkanların karbon sayıları arttıkça yanma sonucu açığa çıkan ısı miktarı artar.



2. YER DEĞİŞTİRME (SÜBSTİTÜSYON) TEPKİMELERİ

Alkanlar ultraviyole (UV) ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda

halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir. Bu tepkime sırasında alkanın yapısında bulunan H atomları yerine halojen atomları bağlanır.



Metil Klorür (CH₃Cl): Renksiz ve zehirli bir gazdır. Kimya sanayisinde

silikon polimerlerinin üretiminde kullanılır.

Dikloro Metan (CH₂Cl₂): Oda koşullarında toksik özellik gösterir ve

suda az çözünür. Metal ve tekstil sanayisinde, ka-
uçuk, fotoğraf filmi,

sentetik lifler ve mürekkep üretiminde kullanılır.

Kloroform (CHCl₃): Oda şartlarında gaz hâlde bir bileşiktir. Bayıltıcı

etkiye sahip olduğundan tıpta anestezi madde olarak kullanılmaktadır.

Karbon Tetraklorür (CCl₄): Oda şartlarında sıvı hâlde bir bileşiktir.

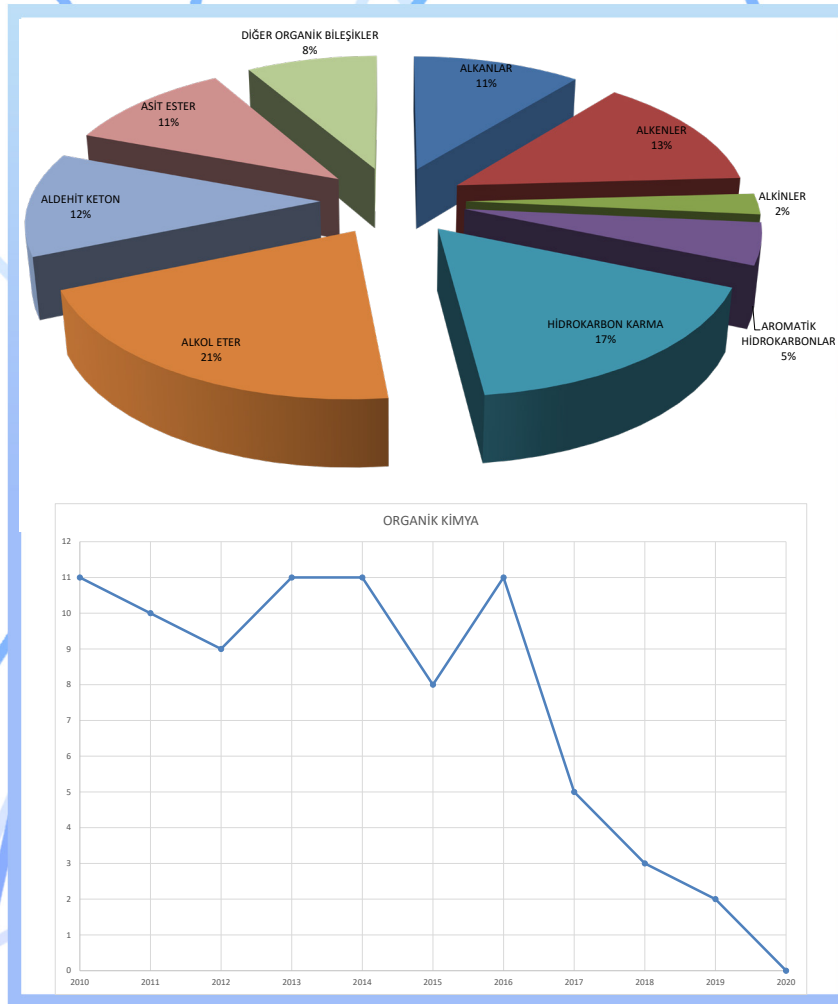
Yanıcı olmadığından yangın söndürücü olarak, iyi bir çözücü olduğundan kuru temizleme işlemlerinde kullanılır. Ancak CCl₄ zehirli bir madde olduğundan günümüzde yangın söndürücü olarak kullanılmamaktadır.

AYT

Organik Kimya - 2

Alkenler

P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ALKENLER

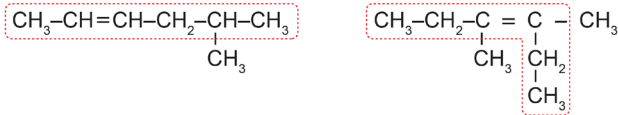
ÖSYM
2013

- ▶ Yapısında en az bir tane ikili bağ bulunduran hidrokarbonlara alken (olefin), denir.
- ▶ Yapısında birden fazla ikili bağ bulunduran alkenlere polialken denir.
- ▶ Yapısında bir tane ikili bağ bulunan düz zincirli alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} şeklindedir. Bu nedenle bu bileşikler siklo alkanlarla fonksiyonel grup(zincir - halka) izomeridir.
- ▶ Yapısında bir tane ikili bağ bulunduran siklo alkenlerin ve yapısında iki tane ikili bağ bulunduran düz zincirli alkenlerin genel formülü C_nH_{2n-2} dir.
- ▶ Alkenler yapısında ikili bağ bulundurduğundan en az bir tane pi bağı içerir. Bu nedenle doymamış hidrokarbonlardır.
- ▶ Alkenlerin en basit üyesi, eten (etilen) olarak bilinen 2 karbonlu C_2H_4 bileşiğidir.
- ▶ C=C karbonları sp^2 hibritleşmesine sahiptir.

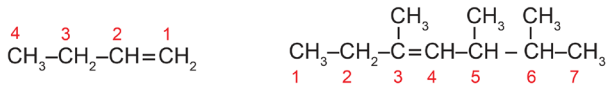
ALKENLERİN ADLANDIRILMASI

ÖSYM
2010
2018

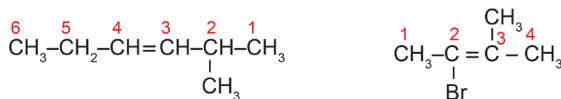
1. İkili bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.



2. Ana zincire numara verme işlemi ikili bağa göre yapılır. İkili bağ hangi uca yakınsa numara verme işlemine o uçtan başlanır.



3. İkili bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe bakılır.

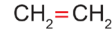


4. Bileşikteki yan grupları adlandırma işlemi alkanlardaki kurallara göre yapılır. Yan grupların adları yazıldıktan sonra ikili bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısı eşit karbonlu alkanın adının sonundaki **-an** eki yerine **-en** eki getirilerek adlandırma yapılır.



DİKKAT !!!

- * 2 ve 3 karbonlu alkenlerde ikili bağın yerini belirtmeye gerek yoktur.

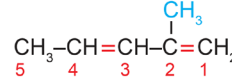


Eten (etilen)

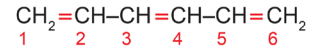


Propen (propilen)

- * Birden fazla ikili bağ varsa her bir ikili bağın yeri belirtilir ve **-en** ekinden önce ikili bağların sayısı **-dien**, **-trien** eklerinden biriyle belirtilir.

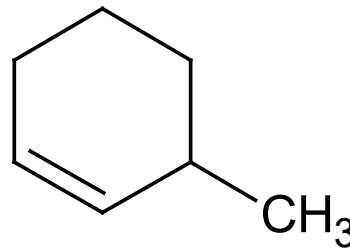
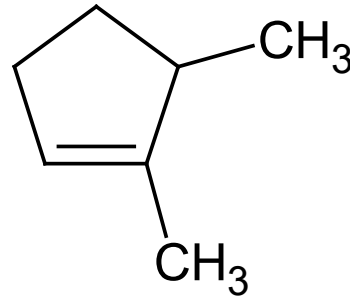
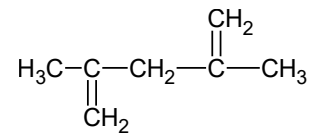
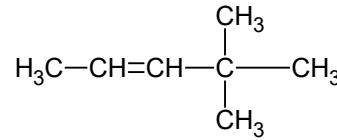
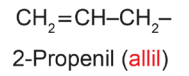
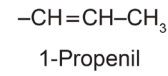
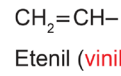


2-Metil-1,3-pentadien



1,3,5-Hekzatrien

- * Alkenlerin 1 hidrojen eksik hâline **alkenil** denir.



İZOMERLİK

ÖSYM
2011
2016

ÖSYM
2019

ALKENLERİN TEPKİMELERİ

ÖSYM
2010
2011

ÖSYM
2012
2013

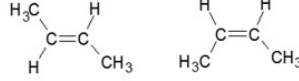
ÖSYM
2013
2014

ÖSYM
2016
2019

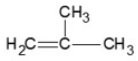
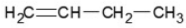
YAPISAL İZOMERLİK

STEREO İZOMERLİK (3 BOYUT İZOMERLİĞİ)

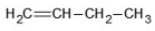
Geometrik İzomerlik
Cis Trans



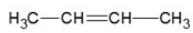
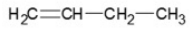
ZİNCİR DALLANMA



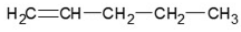
ZİNCİR HALKA



KONUM



FONKSİYONEL GRUP



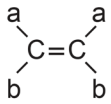
1. KATILMA

PARAKSİLEN KİMYA

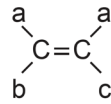
a. H₂ Katılması

b. X₂ Katılması

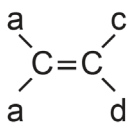
DİKKAT !!!



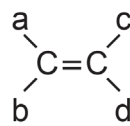
Cis-trans izomerliği gösterir.



Cis-trans izomerliği gösterir.



Cis-trans izomerliği göstermez.



Cis-trans izomerliği göstermez.



c. HX Katılması

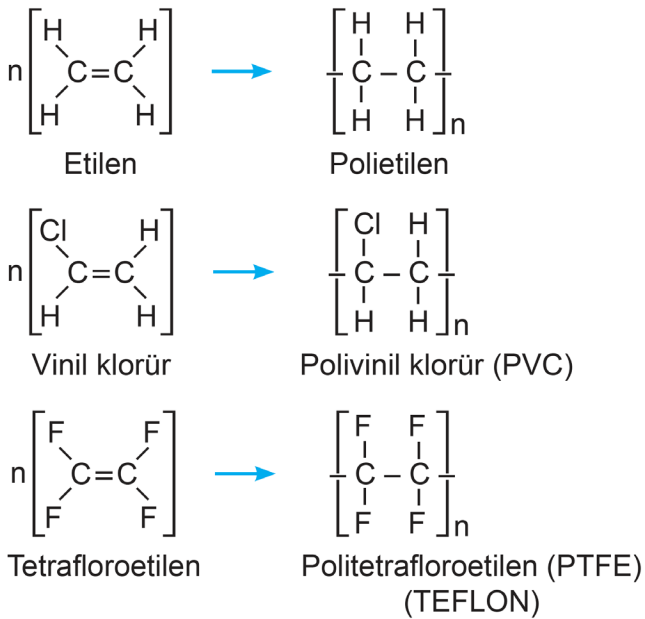
PARAKSİLEN KİMYA

d. H₂O Katılması

2. POLİMERLEŞME

Alkenlerin Kullanım Alanları

- Alkenlerin ilk üyesi olan eten, meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır.
- Etenin türevleri olan trikloroeten ve tetrakloroeten (perkloroeten) yağ çözme özelliğinden dolayı kuru temizlemede yaygın olarak kullanılır.

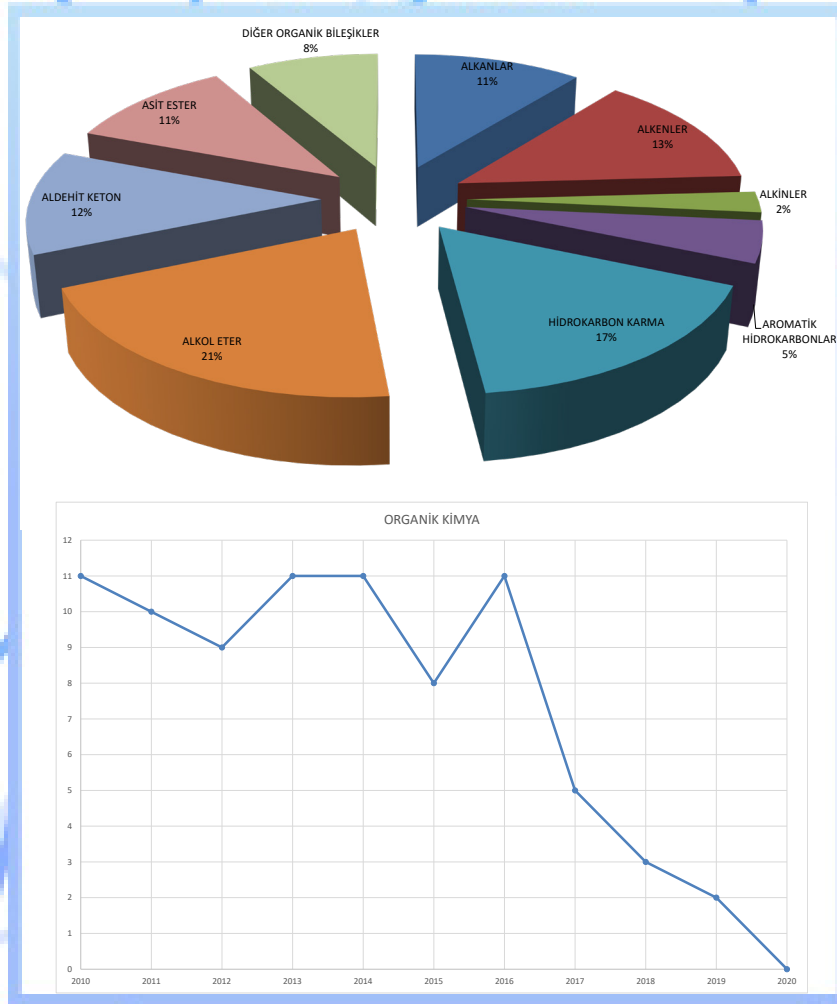


AYT

Organik Kimya - 3

Alkinler

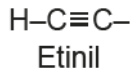
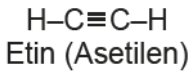
P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ALKİNLER

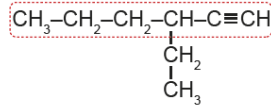
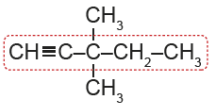
- Yapısında en az bir tane $C \equiv C$ bağı bulunduran hidrokarbonlara alkin (asetilenler) denir.
- Yapısında birden fazla üçlü bağ bulunan alkinlere polialkin denir.
- Yapısında bir tane $C \equiv C$ bağı bulunduran alkinlerin genel formülü C_nH_{2n-2}
- İlk üyesi etin (asetilen) olarak bilinen C_2H_2 bileşiğidir.
- Asetilenin bir hidrojen eksik hâline etinil denir.



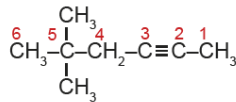
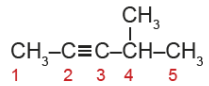
Alkinlerin Adlandırılması

Alkinlerin adlandırılması IUPAC kurallarına göre aşağıdaki şekilde yapılır.

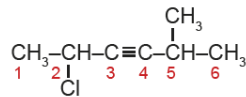
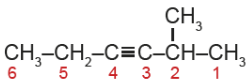
- Üçlü bağın içinde bulunduğu en uzun zincir seçilir.



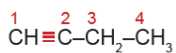
- Ana zincire numara verme işlemi üçlü bağa göre yapılır. Üçlü bağ hangi uca yakınsa numara verme işlemine o uçtan başlanır.



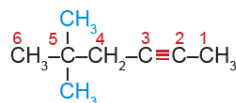
- Üçlü bağ her iki uca eşit mesafede ise alkanlardaki kurallar sırası ile uygulanır. Önce dallanma önceliğine, sonra alfabetik önceliğe bakılır.



- Bileşikteki yan grupları adlandırma işlemi alkanlardaki kurallara göre yapılır. Yan gruplar yazıldıktan sonra üçlü bağın bulunduğu karbonlardan numarası küçük olanın numarası yazılır ve ana zincirin karşılığı olan alkanın sonundaki **-an** eki yerine **-in** eki getirilerek adlandırma yapılır.

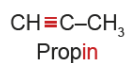
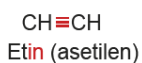


1-Bütin

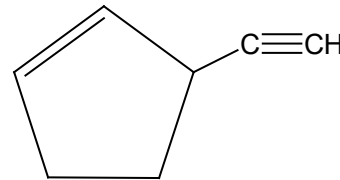
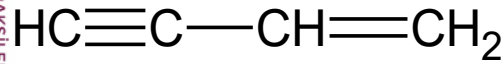
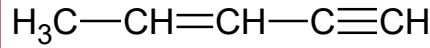
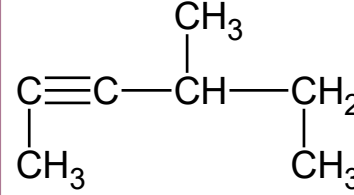
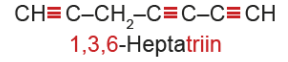
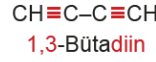


5,5-Dimetil-2-hekzin

- 2 ve 3 karbonlu alkinlerde üçlü bağın yerini belirtmeye gerek yoktur.

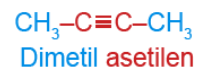
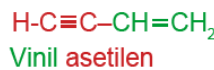
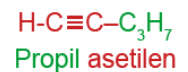
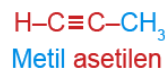


- Birden fazla üçlü bağ varsa her bir üçlü bağın yeri ayrı ayrı belirtilir ve **-in** ekinden önce üçlü bağların sayısı iki ise **-diin**, üç ise **-triin** ekleriyle belirtilir.



ALKİNLERİN ÖZEL ADLANDIRMASI

Asetilen merkez kabul edilerek bu merkeze bağlı gruplar alfabetik sıraya göre yazılır ve sonuna asetilen kelimesi getirilir.

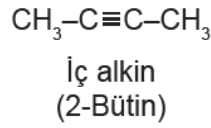
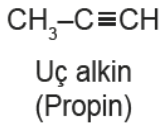




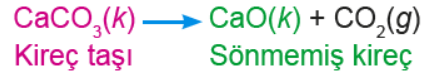
ALKİNLERDE İZOMERİ

ALKİNLERİN ÖZELLİKLERİ

- Yapılarında bulunan pi bağları nedeni ile doymamıştır ve katılma tepkimesi verirler.
- Yapısındaki üçlü bağ 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olan alkinlere uç alkin, ana zincirdeki diğer karbonlar arasında olan alkinlere ise iç alkin denir



ASETİLEN 1. ELDESİ



2. KULLANIM ALANLARI

- Metallerin kesilmesi ve kaynak işlemlerinde kullanılır.
- Yüksek basınçta patlar bu nedenle sıvılaştırılması tehlikelidir.



3. TEPKİMELERİ



A. KATILMA

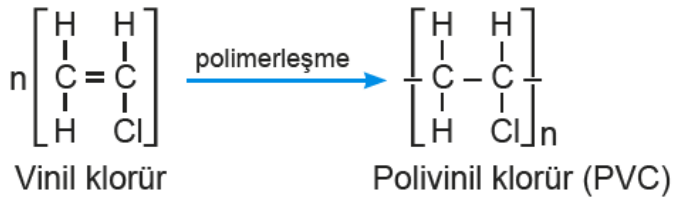
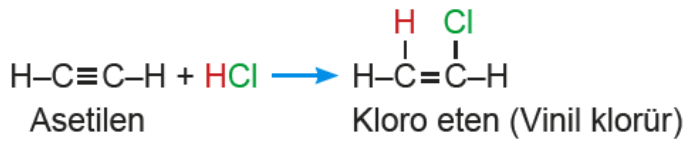
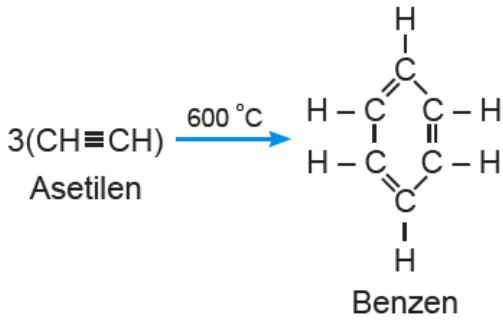
A.1. H₂ Katılması

A.2. X₂ Katılması

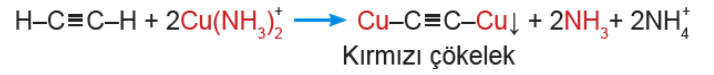
A.3. HX Katılması

A.4. H₂O Katılması

B. POLİMERLEŞME

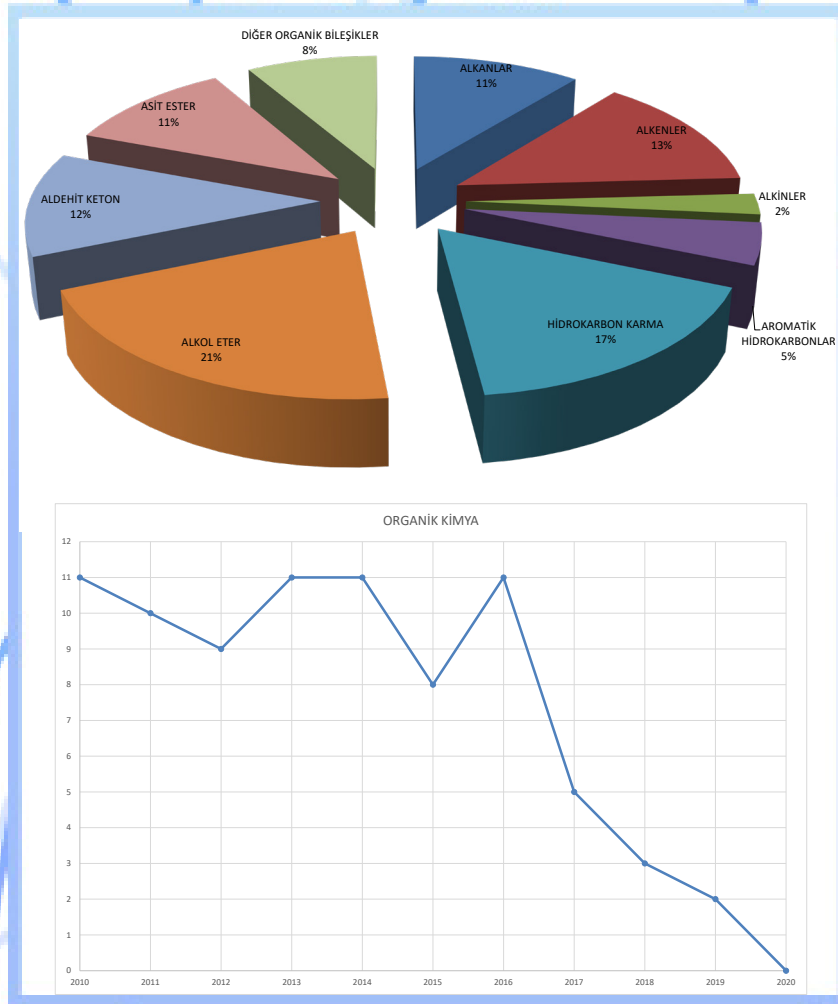


C. YER DEĞİŞTİRME (Fehling - Tollens Ayracı)



AYT

Organik Kimya - 4 Aromatik Hidrokarbonlar ve Fonksiyonel Gruplar P serisi

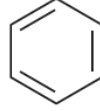
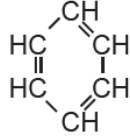
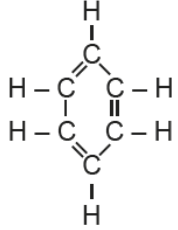


 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

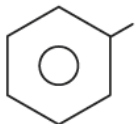
AROMATİK HİDROKARBONLAR (Arenler)



Benzen



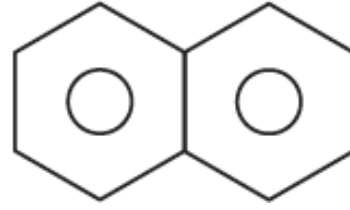
- Aromatik hidrokarbonların en basit üyesidir.
- Kapalı formülü C_6H_6 'dır.
- Asetilenin trimerleşmesi sonucu elde edilir.
- Yapısında bulunan pi bağları daima hareket eder, bu duruma rezonans denir.
- Benzenin bu yapısını ilk açıklana Friedrich August Kekule'dir bu nedenle benzenin bu formülüne kekule formülü denir.
- pi bağlarının rezonans durumunda dolayı tüm C-C bağları özdeşdir.
- pi bağlarının rezonans kararlılığı neden ile benzen aromatik halkaya katılma tepkimesi vermez.
- Aromatik bileşiklerin bir hidrojen eksliğine aril denir.
- Benzenin bir hidrojen eksliğine fenil denir.



Fenil

- Benzen zehirli bir sıvıdır.
- Aromatik bileşiklerin sentezlenmesinde kullanılır.
- Benzenden; boya, plastik, deterjan, patlayıcı, böcek ilacı, motor yakıtı üretilebilir.

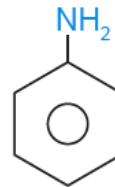
Naftalin



- Kapalı formülü $C_{10}H_8$ dir.
- Oda şartlarında kolayca süblimleşir.
- Keskin bir kokusu vardır.
- Bu koku haşereleri uzak tuttuğu için kumaş ve yünlerin korunması için kullanılır
- Lavabolarda oluşan kötü kokuların giderilmesi için kullanılır.

PARAKSİLEN KİMYA

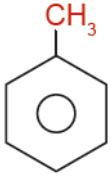
Aminobenzen (Anilin)



Aminobenzen
(Anilin)

- Kapalı formülü $C_6H_5-NH_2$ dir.
- Zehirli bir sıvıdır.
- Boya, vernik, mürekkep, kauçuk ve lastik üretiminde kullanılır.

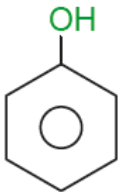
Toluen (Metilbenzen)



Metilbenzen
(Toluen)

- Kapalı formülü C_7H_8 dir.
- Renksiz, kolay tutuşabilen, kendine has kokusu olan bir sıvıdır.
- Plastik, ilaç, parfüm, boya, patlayıcı (TNT) üretiminde kullanılır.

Hidroksibenzen (Fenol)



Hidroksibenzen
(Fenol)

- Kapalı formülü C_6H_5-OH dir.
- Kendine has kokusu olan, plastik, böcek ilacı, vernik, boya üretiminde kullanılan bir sıvıdır.
- Zayıf asit özelliğindedir.
- Tıpta uzun bir süre antiseptik olarak kullanılmıştır ancak tahriş edici olduğu için şu anda tercih edilmemektedir.

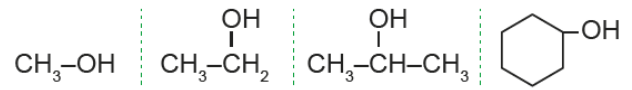
FONKSİYONEL GRUPLAR



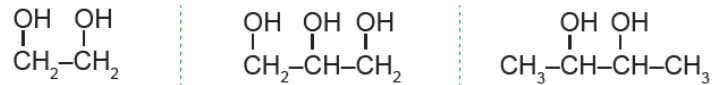
- Hidrokarbonlardan bir hidrojen ayrılması sonucu oluşan, kararsız radikalik gruplar R- ile gösterilir.
- Bir radikale yeni bir bileşik özelliği katan gruba fonksiyonel grup denir.

Alkoller

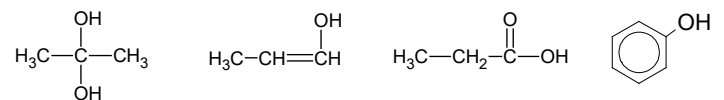
- Alkolün fonksiyonel grubu OH'dir, yani alkolleri genel olarak R-OH şeklinde gösteririz.



- Bir radikal gruba birden fazla OH bağlanırsa polialkoller oluşur.

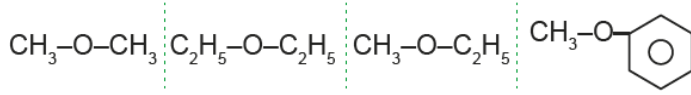


- Bir karbonda birden fazla OH olması durumunda veya OH'nin karbonunun sp^3 dışında hibritleşme yapması durumunda bileşik alkol olmaz.



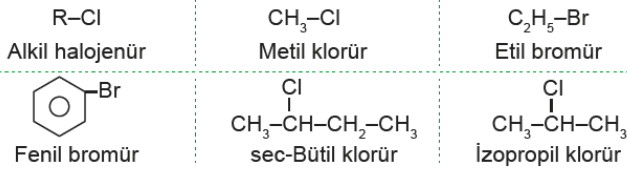
Eterler

- Radikal gruba alkoksi (RO-) bağlanması sonucu eterler oluşur; ROR



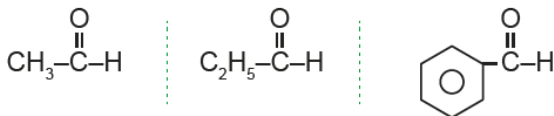
Alkil Halojenürler

- Organik kimyada halojenler X ile gösterilir.
- Radikal gruba halojen bağlanması sonucu oluşan bileşik sınıfına alkil halojenür (R-X) denir.



Aldehitler

- Radikal gruba -CH=O bağlanması sonucu aldehitler oluşur; RCHO veya R-CH=O şeklinde gösterilir.

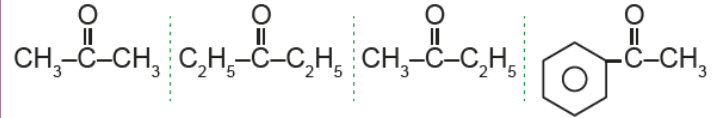


DİKKAT

Aldehitlerin en küçük üyesi olan H-C(=O)-H formaldehitte radikal grup bulunmaz.

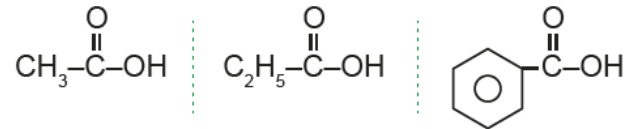
Ketonlar

- Radikal gruba -C(=O)- bağlanması sonucu ketonlar oluşur; RCOR veya R-C(=O)-R şeklinde gösterilir.



Karboksilik Asitler

- Radikal gruba -C(=O)-OH bağlanması sonucu karboksilik asitler oluşur; RCOOH şeklinde gösterilir.



- Yapısında birden fazla -C(=O)-OH taşıyan karboksilik asitlere polikarboksilik asitler denir.

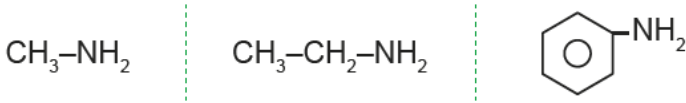


DİKKAT

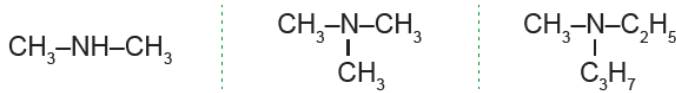
Karboksilik asitlerin en küçük üyesi olan H-C(=O)-OH formik asit radikal grup bulundurmaz.

Aminler

- Radikal gruba amino (NH_2 -) bağlanması sonucu aminler oluşur; R-NH_2

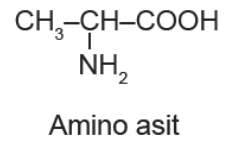
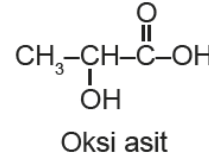


- Aminler birden fazla radikal taşıyabilirler.



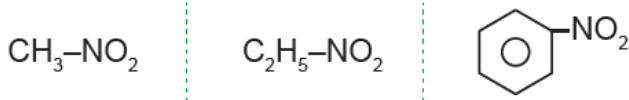
Polifonksiyonel bileşikler

- Radikal üzerinde birden fazla fonksiyonel grup taşıyan bileşiklerdir.
- Örneğin oksitler hem OH hem COOH taşırlar ve hem alkol hem asit özelliği gösterirler.
- Amino asitler hem NH_2 hem COOH taşırlar ve hem amin hem asit özelliği gösterirler



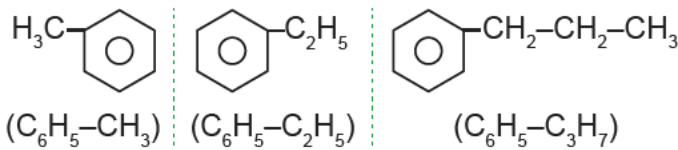
Nitro Alkanlar

- Radikal gruba nitro (NO_2 -) bağlanması sonucu nitro alkanlar oluşur; R-NO_2



Aromatik Bileşikler

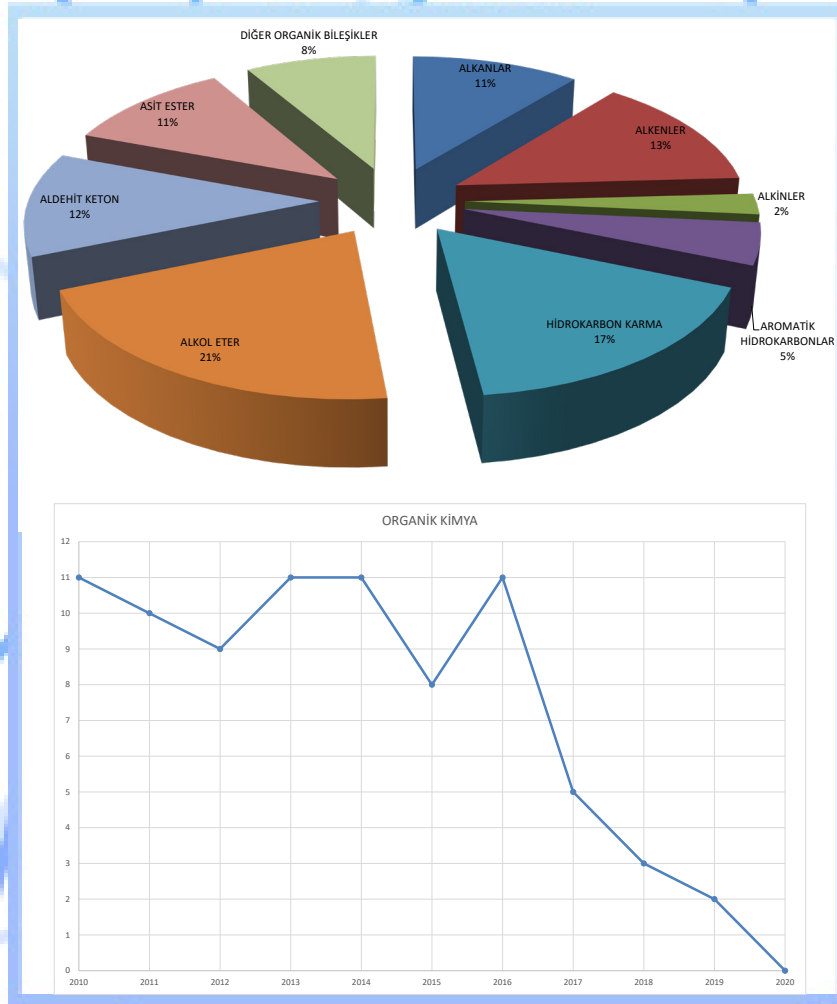
- Radikal gruba fenil (C_6H_5 -) bağlanması sonucu aromatik bileşikler oluşur; $\text{R-C}_6\text{H}_5$



Fonksiyonel Grup	Bileşik Sınıfı	Formül
-OH	Alkol	R-OH
-OR	Eter	R-O-R
O -C-H	Aldehit	R-C-H
O -C-	Keton	R-C-R
O -C-OH	Karboksilik Asit	R-C-OH
-NH_2	Amin	R-NH_2
-NO_2	Nitro Alkan	R-NO_2
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-}$	Aromatik Bileşik	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-R}$

AYT

Organik Kimya - 5 Alkoller ve Eterler P serisi



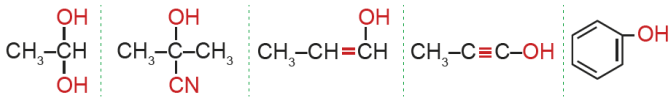
 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

öSYM Alkol - eterden 2018 öncesi soruların büyük kısmı tepkimelerine aittir.

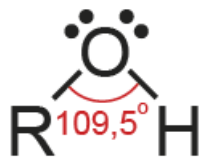
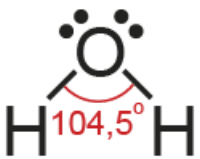
Alkollerin Genel Özellikleri ve Sınıflandırılması

- Kapalı formülleri $C_nH_{2n+2}O$ olan monoalkoller sp^3 hibritleşmesi yapmış bir karbon atomuna OH grubunun bağlanması ile oluşur (ROH)

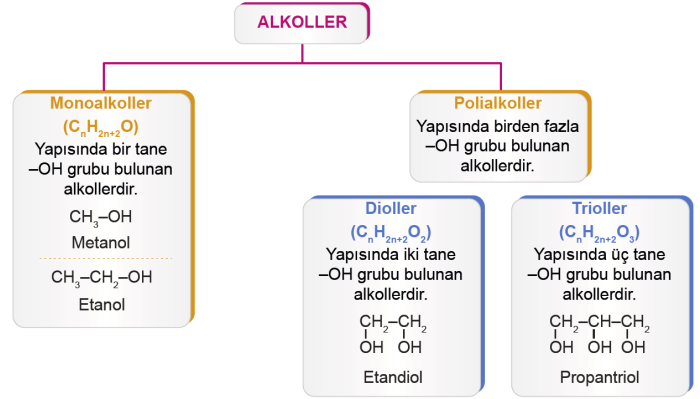
- Bir karbonda birden fazla OH bağlı olan, OH'nin bağlı olduğu karbonda farklı bir fonksiyonel grup bağlı olan veya OH'nin bağlı olduğu karbonda pi bağı içeren bileşikler alkol değildir.



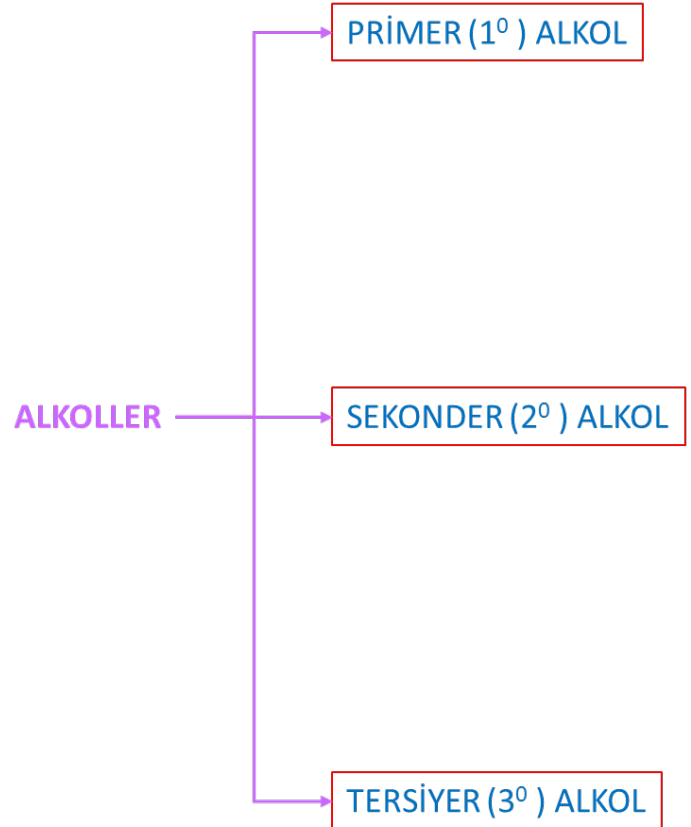
- Alkoller sudaki bir hidrojenin yerine R grubu geçmiş bileşikler olarak düşünülebilir.



- Alkoller yapılarındaki OH sayısına göre ve OH'nin bağlı olduğu karbonun durumuna göre sınıflandırılır.
- OH sayısına göre sınıflandırmada: 1 tane OH taşıyan alkoller mono alkol, birden fazla OH taşıyan alkollere ise (aynı karbondan olmamak şartı ile) poli alkol adı verilir.
- OH'nin bağlı olduğu karbona göre ise alkoller: primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırılır.



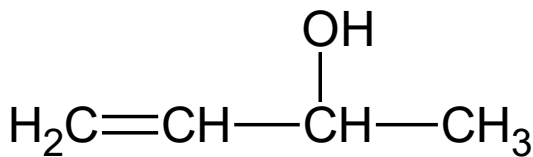
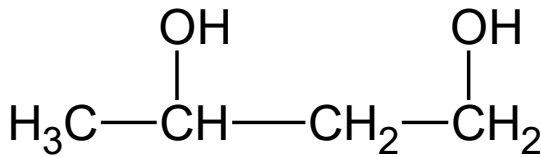
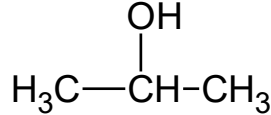
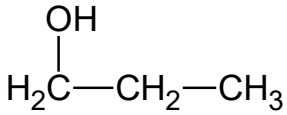
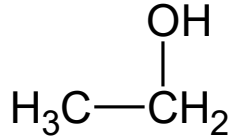
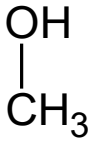
öSYM
 2015
 2021



Alkollerin Adlandırılması

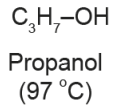
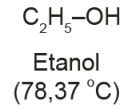
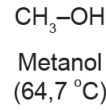


- OH'nin bağlı olduğu C ana zincirde olacak şekilde en uzun karbon zinciri seçilir.
- OH'nin bağlı olduğu C'ye minimum numarayı verecek şekilde numaralandırma yapılır.
- Eğer OH'ye uzaklık aynı ise çiftli bağ, üçlü bağ veya yan dallara yakınlığa bakılır.
- Bileşiğin adı söylenmeden önce OH'nin bağlı olduğu C'nin numarası söylenir.
- Bileşiğin alkan isminin sonuna (an eki düşürülmeden) ol eki getirilir.
- Poli alkollerde OH sayısına bağlı olarak diol, triol gibi ekler getirilir.

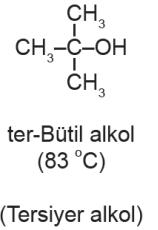
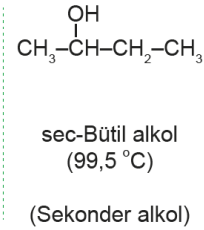
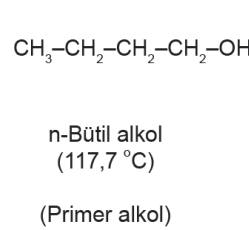


Alkollerin Fiziksel Özellikleri

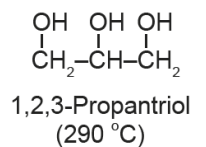
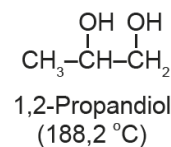
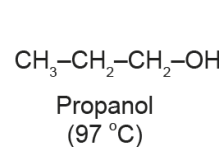
- Yapılarında bulunan OH nedeni ile hidrojen bağı taşırlar ve su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünürler.
- Alkolün yapısındaki R kısmı hidrofob (apolar, suda çözünmeyen) OH kısmı ise hidrofil (polar, suda çözünen) özelliktedir.
- Yapılarında bulunan hidrojen bağı nedeni ile erime- kaynama noktaları eşit karbon sayılı hidrokarbonlardan fazladır.
- Monoalkollerin yapısında eşit sayıda hidrojen bağı vardır ancak karbon sayısı arttıkça alkolün taşıdığı london etkileşimi kuvvetlendiği için, karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.



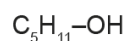
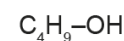
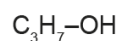
- Dallanma arttıkça london kuvvetleri zayıflayacağı için eşit karbon sayılı alkollerden primer alkolün kaynama noktası sekonder alkolden, sekonder alkolün de tersiyer alkolden daha yüksektir.



- Farklı sayıda OH' grubuna sahip alkollerde OH sayısı arttıkça hidrojen bağı sayısı arttığı için kaynama noktası da artar.



- Alkollerde karbon sayısı arttıkça moleküldeki hidrofob grup büyüdüğü için sudaki çözünürlük azalır.



Çözünürlük azalır.

ÖNEMLİ ALKOLLER

Metanol

- Alkollerin en basit üyesidir.
- Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiğinden metanole "odun alkolü" de denilmektedir.
- Metanol çok zehirlidir; az miktarda yutulması körlüğe, çok miktarda yutulması ölüme yol açabilir.
- Buharının solunmasıyla da metanol zehirlenmesi meydana gelebilir.
- Metanol araçlarda yakıt olarak da kullanılabilindiğinden günümüzde metanolün alternatif yakıt olarak kullanılması için çalışmalar yapılmaktadır.

Etanol (Etil Alkol)

- Etanol; tahıl, darı ve şeker kamışı gibi bitkilerin fermantasyonuyla üretilebildiği için aynı zamanda yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.
- Etanol elde edildikten sonra benzinle çeşitli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir. Ancak etanol, benzine göre daha düşük enerjiye sahiptir.
- Etanol, sağlık alanında lokal antiseptik olarak kullanılmaktadır. Etanol cilt üzerindeki bakterileri %90'a kadar azaltabildiği için cildin bakterilerden arındırılmasında kullanılır.
- İyi bir çözücü olan etanol ilaç yapımında, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılmaktadır.

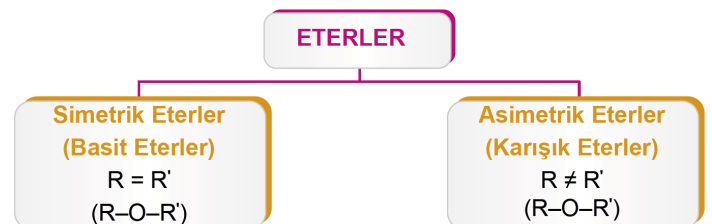
ETİL ALKOL SENTEZİ



Eterlerin Genel Özellikleri ve Sınıflandırılması

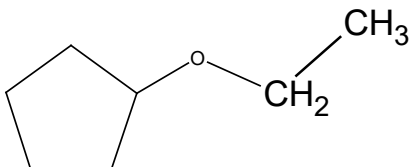
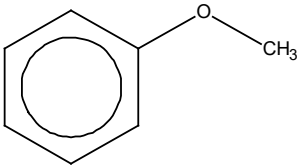
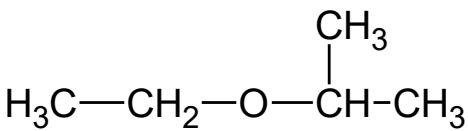
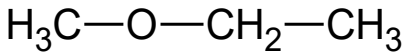


- Genel formülleri $C_nH_{2n+2}O$ dir.
- Genel formülleri aynı olduğu için eşit sayıda karbon içeren mono alkoller ile eterler birbirinin yapı izomeridir. (Fonksiyonel grup izomeri)
- Sudaki iki hidrojenin yerine birer radikal bağlanması sonucu oluşur: R- O- R
- Bağlanan R ler aynı ise BASİT ETER (SİMETRİK) farklı ise KARIŞIK ETER (ASİMETRİK) şeklinde sınıflandırılır.



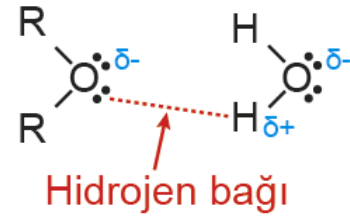
Eterlerin Adlandırılması

- IUPAC adlandırması yapılırken her zamanki gibi en uzun C zinciri seçilir.
- DİKKAT OKSİJEN ANA ZİNCİRE ALINMAZ ANA ZİNCİR SADECE KARBONLARDAN OLUŞMAK ZORUNDADIR.
- Numaralandırma yapılırken RO- yan dalına yakın uçtan başlanır.
- Eterlerin adlandırmasında özel bir ek yoktur, RO- yan dalının özel ismi vardır.
- RO- alkoksi yan dalıdır (metoksi, etoksi, propoksi vs...)
- Basit formüle sahip eterlerde Oksijenin solundaki ve sağındaki R grubuna dı söylenip sonuna eter kelimesi eklenerek isimlendirilebilir, bu isimlendirme sistematik (IUPAC) değildir.



Eterlerin Fiziksel Özellikleri

- Eter molekülleri su ve alkol gibi açısaldır.
- Bu nedenle polar yapılı bileşiklerdir, molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimi taşırlar.
- Eterler yapılarındaki hidrojen atomunun oksijene bağlı olmamasından dolayı kendi aralarında hidrojen bağı yapamaz ancak eter molekülü suda çözüldüğünde sudaki hidrojen ile eterdeki oksijen arasında hidrojen bağı oluşabilir.

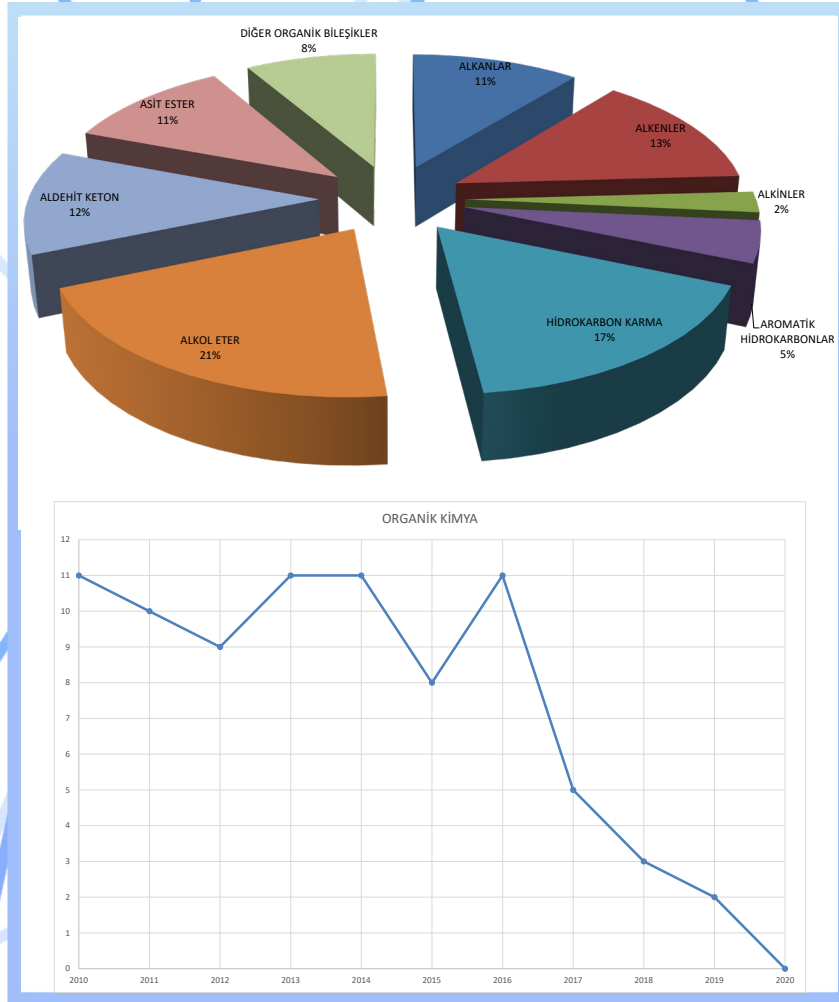


- Eterler renksizdir ve kendine özgü kokusu vardır.
- Yoğunlukları genel olarak sudan düşüktür.
- Eterler moleküllerinde dipol dipol taşıdıkları için eşit karbon sayılı alkollerden (alkolde hidrojen bağı vardı) daha düşük sıcaklıkta kaynarlar.
- Eterler organik reaksiyonlara karşı oldukça inerttir. (isteksizdir)
- Eterler iyi birer çözücüdür.
- Eterler uçucu ve yanıcıdır bu nedenle laboratuvarında açık alevin yanında eter ile çalışılmamalıdır.
- Eterler çoğunlukla analitik kimya ve tıp alanında kullanılır.
- Dietileterin (lokman ruhu) kas gevşetici etkisi vardır bu nedenle eskiden anestezi madde olarak kullanılmıştır.
- ter-Bütl metil eter (MTBE) benzinin oktan sayısını arttırmak için kullanılır.

Alkol - Eter izomerliği

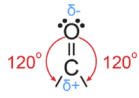
AYT

Organik Kimya - 6 Aldehit ve Ketonlar P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

KARBONİL BİLEŞİKLERİ



Karbonil



Açıl

- Aldehit ve ketonların kapalı formülü $C_nH_{2n}O$ şeklindedir. Yani eşit karbon sayılı aldehit ve keton birbirinin yapı izomeridir. (fonksiyonel grup izomeri)

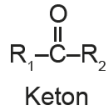
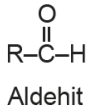
KARBONİL BİLEŞİKLERİ



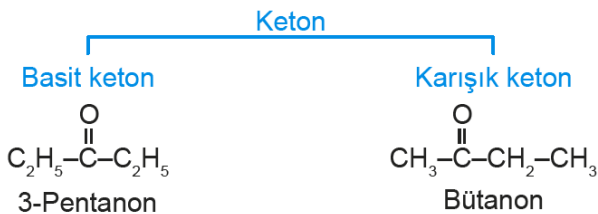
Aldehit ve Ketonlar



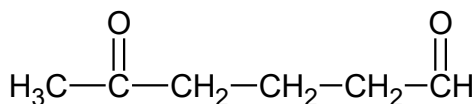
- Karbonil grubuna iki tane hidrojen veya bir hidrojen bir R grubunun bağlanması sonucu oluşan bileşikler **aldehit**, karbonil grubuna iki tane R grubunun bağlanması sonucu oluşan bileşiklere **keton** denir.



- Ketonlar eterlerdeki gibi basit (simetrik) veya karışık (asimetrik) olabilirler.

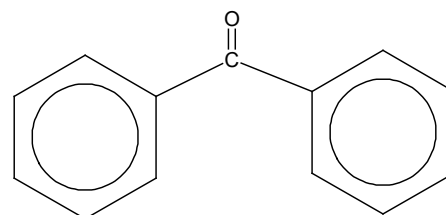
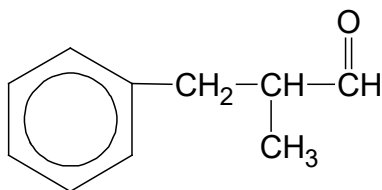
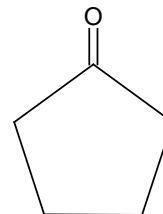
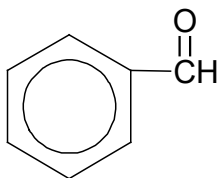
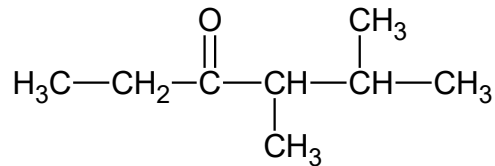
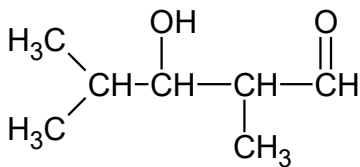
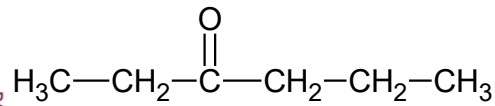
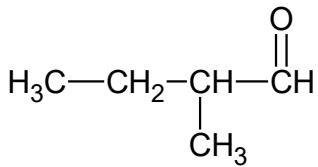
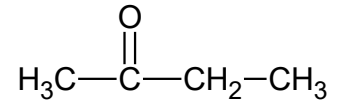
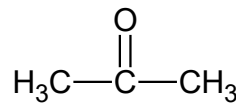
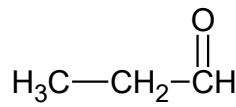
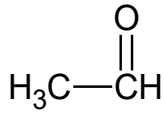
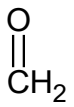


- Bir bileşik sadece aldehit veya keton olmak zorunda değildir, bir bileşiğin yapısında aynı anda hem aldehit hem keton grubu olabilir



Aldehitlerin Adlandırması

Ketonların Adlandırması



Fiziksel Özellikleri

- Aldehit ve ketonlar polar yapılı olup moleküller arasında dipol dipol etkileşimi taşırlar.
- Bu nedenle kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksek ancak alkollerden daha düşüktür.
- Karbon sayıları arttıkça taşıdıkları london kuvvetleneceği için kaynama noktaları artar ancak sudaki çözünürlükleri azalır.

Kimyasal Özellikleri

ÖSYM 2010 2012	ÖSYM 2016 2016
Formik Asit hariç YÜKSELTENMEZ	
$R-C(=O)OH$ Karboksilik asit	Yükseltgenmez
$R-CHO$ Aldehit	$R-C(=O)R$ Keton
$R-CH_2OH$ Primer Alkol	$R-CH(OH)R$ Sekonder Alkol
	$R-C(OH)(R)R$ Tersiyer Alkol

YÜKSELTENİR (↑) | İNDİRGENİR (↓)



Formaldehit, asetaldehit, aseton karışımının 4 molü yükseltgendiğinde 3 mol asit karışımı elde edilirken indirgendiğinden oluşan alkollerin 1 molü metil alkoldür.

Buna göre karışımın yakılması sonucu toplam kaç mol CO₂ oluşur?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

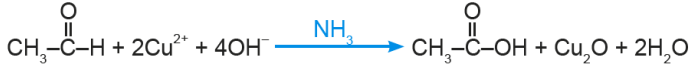
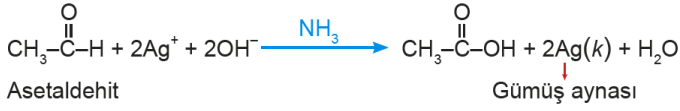
Metanal molekülü ile ilgili;

- Metanolün bir derece yükseltgenmesi ile elde edilebilir.
- Yükseltgenmesiyle formik asit elde edilir.
- H₂ ile indirgenmesi sonucu metanol oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

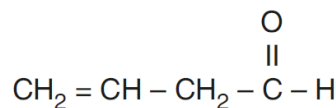
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

Fehling - Tollens Ayracı



DİKKAT

Asetilen de fehling - tollens ayracına etki eder ancak asetilen de oluşan organik tuzun kendisi çökerken aldehitlerde indirgenen metal çöker, asetilen tollens ayracı ile beyaz çökelek oluştururken aldehitler gümüş aynası oluşturur.



Yarı açık formülü verilen bu molekül için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Kimyasal formülü $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ 'dur.
- NH_3 lü ortamda AgNO_3 çözeltisine etki eder.
- İndirgenme ürünü pirmer alkoldür.
- Yükseltgenerek karboksilik asit oluşturur.
- Hidrofil uç içerir.

Aldehit ve Ketonların Kullanım Alanları

Formaldehit:

- Suda iyi çözünen renksiz bir gazdır.
- Formaldehit ve polimerleri mikrop öldürücü olduklarından dezenfektan olarak kullanılır. Ayrıca bazı sıvı sabun ve şampuanlarda kullanılmaktadır.
- Formaldehitin %40'lık çözeltisi olan formalin, proteinleri sertleştirip bozulmalarını önler. Bu nedenle proteince zengin gıdaların korunmasında, tıpta analizi yapılacak dokuların bozulmadan uzun süre saklanmasında kullanılır.

Asetaldehit:

- Asetaldehit renksiz, keskin kokulu ve zehirli, suyla her oranda karışabilen bir sıvıdır.
- Asetaldehit organik bileşikler ve yapay kauçuk elde etmek için, ayrıca gıdalarda doğal özdeş aroma verici olarak kullanılır.

Benzaldehit:

- Aromatik yapılı aldehitlerin ilk üyesi olan benzaldehit kozmetik ve boyar madde endüstrisinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.
- Bademin yapısında bulunan benzaldehit, asetaldehitle birlikte hazır gıdalarda doğal aroma verici olarak kullanılır.

Aseton:

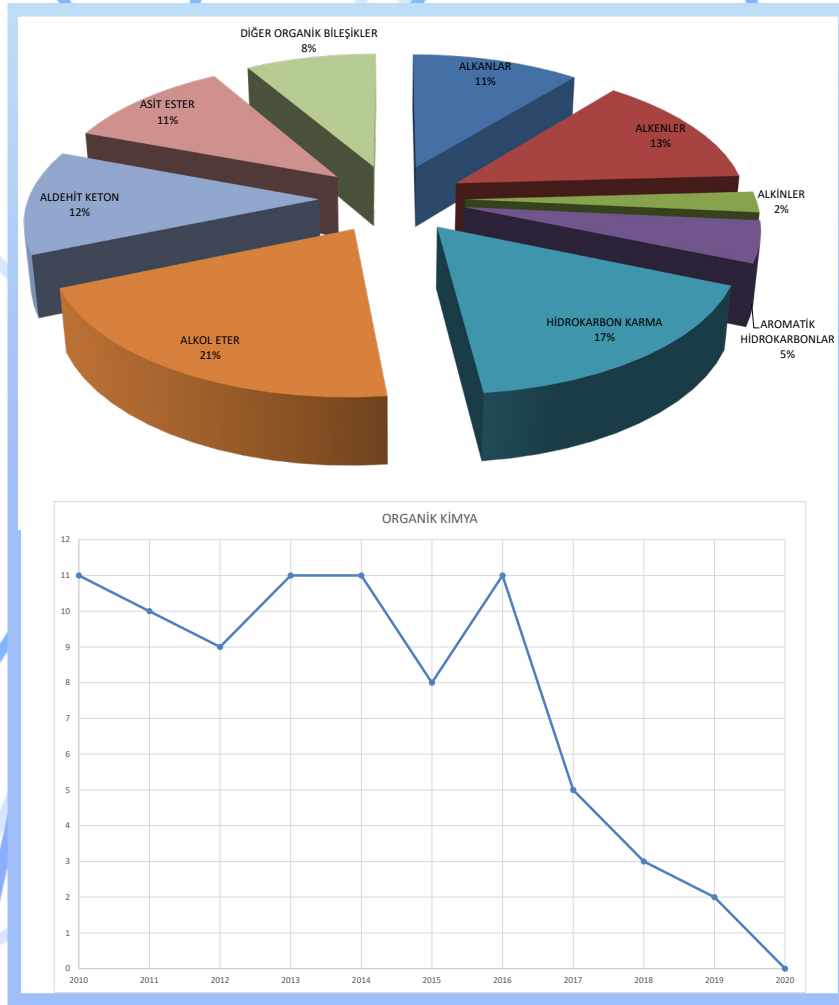
- Ketonların ilk üyesi olan aseton; renksiz, kendine has kokusu olan, suyla homojen karışım oluşturan ve oda koşullarında sıvı hâlde olan, uçuculuğu yüksek bir maddedir.
- Kanda eser miktarda, diyabet hastalarının idrarında ise fazla miktarda bulunur.
- İyi bir çözücü olan aseton halk arasında oje çözücü olarak bilinir.
- Ayrıca yağ, mum, reçine, kauçuk, plastik, lak, vernik vb. maddeler için de çözücü olarak kullanılır.

AYT

Organik Kimya - 7

Karboksilik Asit ve Esterler

P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

Karboksilik Asitler ve Sınıflandırılması

ÖSYM
2010
2011

Karbonil Hidroksil



ÖSYM
2011

- Kapalı formülleri $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.
- ROOH veya $R-CO_2H$ olarak da gösterilir.
- Zayıf asitlerdir

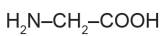
KARBOKSİLİK ASİTLER

Monokarboksilik Asitler

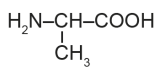
Polikarboksilik Asitler

Hidroksi (Oksi) Asitler

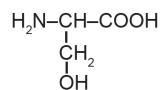
Amino Asitler



Glisin



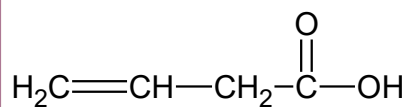
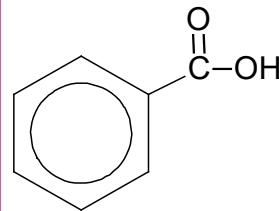
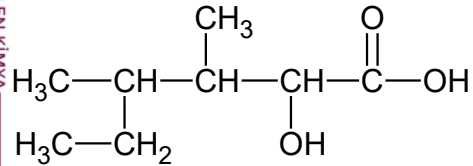
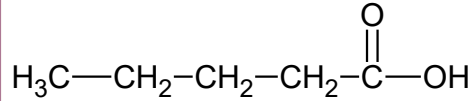
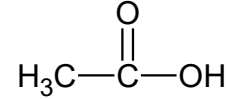
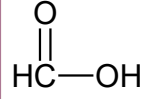
Alanin



Serin

Yağ Asitleri

Karboksilik Asitlerin Adlandırılması



Asidin Formülü	Özel Adı	IUPAC Adı
HCOOH	Formik asit	Metanoik asit
CH ₃ COOH	Asetik asit	Etanoik asit
CH ₃ CH ₂ COOH	Propiyonik asit	Propanoik asit
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Bütirik asit	Bütanoik asit
CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Valerik asit	Pentanoik asit
(COOH) ₂	Okzalik asit	Etandioik asit
C ₆ H ₄ (COOH) ₂	Ftalik asit	1,2-benzen dikarboksilik asit
C ₆ H ₄ (OH)COOH	Salisilik asit	3-Hidroksibenzoik asit

Salisilik Asit:

- Çoğunlukla bitkisel hormon şeklinde kullanılır.
- Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit sağlığa faydalıdır. Yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunmaktadır.
- Salisilik asidin cilt sağlığından nasırlara, kolon kanserine kadar pek çok hastalığın tedavisinde önemli faydaları bulunur.
- Kozmetik alanında nemlendirici olarak kullanılır.

Ftalik Asit:

- Serum torbaları ve tüpleri gibi tıbbi ürünlerin yanı sıra şampuan, nemlendirici, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi kişisel bakım ürünlerinde kullanılır.

Sitrik Asit:

- Limon tuzu olarak bilinir.
- Bütün bitkilerin yapısında bulunmaktadır. Hücresel faaliyetlerin birçoğunda görev almaktadır.
- Gıda, tarım, ilaç ve içecek sektörlerinde, ayrıca metal üretimi ve işlenmesinde kullanılmaktadır.

Malik Asit:

- Bir çeşit meyve asididir. En çok elmada ve özellikle ekşimsi meyvelerde bulunur. Muz, kiraz, üzüm, kayısı, armut, erik, brokoli, havuç, patates gibi meyve ve sebzelerde bulunur.
- Sağlığa çok faydalıdır.

Formik Asit:

- Metanoik asit olarak bilinen tek karbonlu karboksilik asittir.
- Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.
- Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, kuru temizleme fabrikalarında, ayna, ekmek mayası, mürekkep üretiminde, tıpta lokal anestezide ve kozmetik sektöründe kullanılır.

Asetik Asit:

- Sirkede bulunur.
- Suda iyi çözünür. Suya karıştığında suyu çeker, cildi tahriş eder ve metalleri aşındırır.
- Kimyasalların üretiminde ham madde olarak kullanılır. Çözücü olarak apolar maddelerin çözünmesinde kullanılır.
- Özellikle çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır.
- Gıda sektöründe katkı maddesi olarak kullanılır.

Folik Asit:

- Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde, DNA ve RNA üretiminde kullanılan bir vitamindir.
- Bu vitamini daha çok hamile ve çocuklar ihtiyaç duymaktadır.
- Genellikle koyu yeşil yapraklı sebzelerde, bazı tahıllarda, baklagillerde, portakal, muz, limon, çilek gibi meyvelerde, fındıkta, balık, yumurta gibi besinlerde bulunur.

Benzoik Asit:

- Gıda üretiminde kullanılan katkı maddelerinden biridir.
- Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur.
- Kimyevi, tıbbi malzemelerin üretiminde, kozmetik sektöründe, otomotiv ve tekstil alanında kullanılmaktadır.
- Marmelat, reçel, meyve suyu ve gazlı içecekler gibi şekerli gıdaların üretiminde kullanılır.
- Benzoik asitten elde edilen benzoatlar, mikroorganizmaları öldürücü etkisinden dolayı gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak kullanılırlar.

Yağ Asitleri

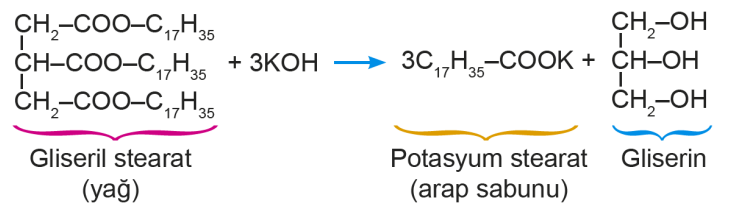
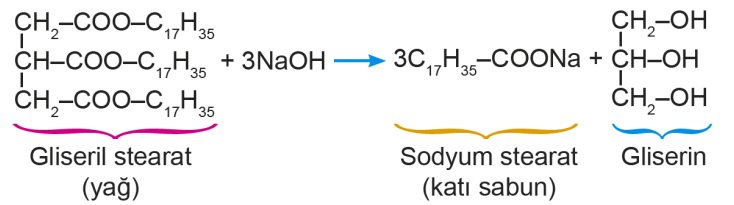
Doymamış Yağ Asitleri

- Ana zincirde en az bir tane pi bağı bulunduran yağ asitleridir.
- Doymamış yağ asitleri vücudun üretmediği ancak ihtiyaç duyduğu yağ asitleridir.
- Bitkisel kaynaklıdır.
- Kolesterol seviyesini düşürmeye yardımcı olur.

Doymuş Yağ Asitleri

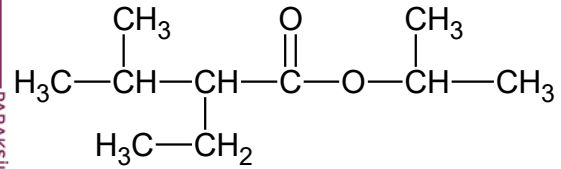
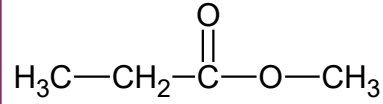
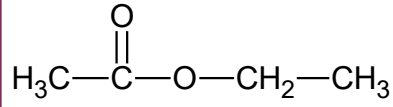
- Ana zincirde pi bağı bulundurmayan yağ asitleridir.
- Et, deniz mahsulleri, süt ürünleri, hindistan cevizi doymuş yağ asidi açısından zengindir.
- Doymuş yağ asitleri kolesterol üzerinde etkilidir.

Yağ asidi	Formülü
Laurik Asit	C ₁₁ H ₂₃ COOH
Miristik Asit	C ₁₃ H ₂₇ COOH
Palmitik Asit	C ₁₅ H ₃₁ COOH
Stearik Asit	C ₁₇ H ₃₅ COOH
Oleik Asit	C ₁₇ H ₃₃ COOH
Linoleik Asit	C ₁₇ H ₃₁ COOH



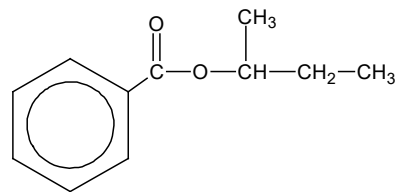
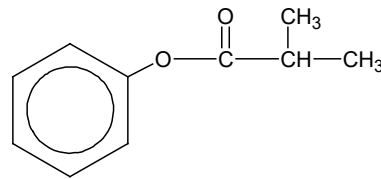
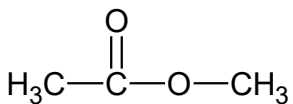
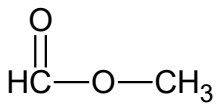
Esterler

- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.
- Aynı karbon sayılı karboksilik asitler ile izomerdir.
- Esterler karboksilik asitler ile alkollerin tepkimesi sonucu oluşur.
- Tepkime denge tepkimesidir, esterlerin su ile hidrolizi sonucu da karboksilik asit ve alkol oluşur.



PARAKSİLEN KİMYA

Esterlerin Adlandırılması



Esterin Adı	Bulunduğu Meyve
Metil bütirat	Elma
Etil bütirat	Ananas
Oktil asetat	Portakal
Benzil asetat	Armut
İzopentil asetat	Muz
Pentil hekzanoat	Şeftali
Etil hekzanoat	Çilek
Etil laktat	Üzüm
Etil heptanoat	Kayısı
Terpenil bütirat	Kiraz

Karboksilik Asit - Ester İzomerliği

Lanolin:

- Açık sarı renkte, merhem kıvamındadır.
- Lanolin koyun yününden elde edilir.
- Lanolin; merhem yapımında, kozmetikte (el ve tıraş kremleri, tüy dökücü kremler) kullanılır.
- Işıksız ortamda kapalı şekilde saklanmalıdır

Bal Mumu:

- Ana maddesi alkol ve yağ asitleridir.
- Bal mumu balın peteklerden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilir
- Bal mumunun kendisine has bir kokusu ve tadı vardır.
- Bal mumu, cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılmaktadır. A vitamini açısından zengindir.

Balsam:

- Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir.
- Özellikle parfüm sanayisinde ayrıca tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır.

AYT

**Alternatif Enerji Kaynakları ve
Bilimsel Gelişmeler
PX serisi**

**BU KONUDAN
SON 10 YILDA
SORU
ÇIKMAMIŞTIR.**



 **Paraksilen Kimya**
www.paraksilen.com

FOSİL YAKITLAR

- Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlara fosil yakıt denir



- Doğal gaz bir karışımdır, yapısında büyük oranda metan bulunur, bunun yanı sıra bazı hidrokarbonlar (etan, propan, bütan) ve az miktarda H₂S ve CO₂ bulunmaktadır.
- Fosil yakıtların aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığı ve çevreye zarar verir.
- Fosil yakıtların taşınması sırasında meydana gelen kazalar da ciddi çevre sorunlarına yol açar.
- Küresel ısınmanın en büyük sebebi fosil yakıt kullanımınıdır.
- Fosil yakıtların kullanımı sonucu açığa çıkan CO₂, SO₂ ve NO₂ gibi gazlar asit yağmurlarına sebep olur.

FOSİL YAKITLARIN ZARARLARINDAN KORUNMA YOLLARI

- Kişisel araçlar yerine bisiklet veya toplu taşıma kullanmak.
- Paketli ve endüstriyel üretilmiş ürün kullanımını azaltmak.
- Yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmak ve özendirmek.
- Bitki örtüsünü korumak ve ağaçlandırmaya önem vermek.

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

a. Güneş Enerjisi

- İnsanoğlunun kullandığı en eski enerji kaynaklarından biridir.
- Güneş enerjisi panelleri yardımı ile kullanılır.
- Kurulumu kolay ve uzun ömürlüdür.
- Çevreci ve işletme maliyeti düşüktür.

b. Rüzgar Enerjisi

- Yel değirmenleri yardımı ile eskiden beri kullanılmaktadır.
- Günümüzde modern rüzgar türbinleri yardımı ile kullanılmaktadır.
- Tükenme ve zamanla maliyetinin artma riski yoktur.
- Bakım ve işletme maliyeti düşüktür
- Kurulum ve arızalanma durumunda arızanın giderilmesi maliyeti oldukça yüksektir.
- Çalışma sesleri çok yüksektir.

c. Jeotermal Enerji

- Yerküreden çıkan sıcak su yardımı ile kullanılan enerjidir.
- Konut ve seraların ısıtılması, elektrik üretimi, kaplıca ve hamamlarda kullanılır.
- Afyon, Kütahya, Ankara jeotermal enerji açısından zengindir.

ç. Biyokütle Enerjisi

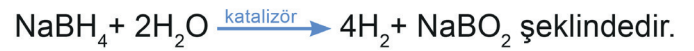
- Tarım, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının arıtılması sonucu ortaya çıkan atıkların çürütülerek çeşitli mikroorganizmalar yardımı ile elde edilen enerji türüdür.
- Petrol ithalatının azalmasını sağlar
- Sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur.
- Enerji tarımının gelişmesini sağlar.
- Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısının iyileşmesini sağlar.
- Yerel iş imkânı yaratır ve imalat sanayinin gelişmesine katkıda bulunur.
- Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunmasını sağlar.
- Biyodizelin yağlayıcı özelliği motorun korunmasına yardımcı olur.
- Kullanımı, taşınımı ve depolanması kolaydır.
- Fosil yakıtlara oranla daha temiz yanar.
- Enerji hatlarından uzak bölgelerde oluşabilecek enerji ihtiyacı kolaylıkla sağlanır.
- Biyokütleden enerji üretimi özellikle tarım işçiliğine gereksinim doğurduğundan kırsal kesimde istihdam olanakları yaratır.

d. Hidrojen Enerjisi

- Hidrojen enerji kapasitesi çok yüksek bir elementtir. Yandığında sadece su buharı oluşturur.
- Geniş bir kullanım alanına sahip hidrojen enerjisinden günümüz teknolojiyle yeteri kadar yararlanılamamaktadır.
- Ancak teknolojik gelişmelere bakıldığında hidrojenin geleceğin enerjisi olacağını söylemek mümkündür.
- Hidrojen enerjisini kullanmanın önündeki en büyük engel hidrojen elementinin doğada bileşikleri hâlinde bulunmasıdır.
- Bu durum yakıt olarak yeterince saf hidrojen elde etmek için büyük bir maliyet ortaya çıkarır.

d.1. Bor Madeni ve Enerji

- Hidrojenin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için birçok yöntem bulunmasına karşın en kullanışlı yöntem, metal hidrür şeklinde depolanmasıdır.
- Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrürdür.



Bordan enerji üretiminin avantajları şunlardır;

- Sodyum borhidrür ve sodyum metaborat çözeltilerinin yanıcı olmaması.
- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilmesi.
- Gerekli hidrojenin NaBH_4 ve H_2O 'dan ortak elde edilmesi.
- Katalizörün tekrar kullanılmaya uygun olması.
- Reaksiyon ürünü sodyum metaboratın tekrar kullanılmasıyla sodyum borhidrür elde edilebilmesi.
- Sodyum borhidrürün birim kütlelerinden elde edilen enerji miktarının benzininkine yakın olması.

2. Nükleer Enerji

- Zenginleştirilmiş uranyumun nükleer santrallerde kontrollü olarak fisyonu gerçekleştirilmesi ile elde edilir.
- Reaktörlerde kontrollü bir reaksiyon gerçekleştirmek için fazla nötronları tutan ve onların reaksiyona girmesine engel olan nötron tutucu maddeler kullanılır.
- Birim kütleden elde edilen enerji miktarı yüksektir.
- Küresel ısınmaya neden olacak atık madde oluşmaz.
- İklim koşullarından etkilenmez.
- Dar bir alana kurulabilir.
- Ülkemizde ise hâlihazırda bir nükleer santral bulunmamakla birlikte Sinop ve Mersin illerimizde nükleer enerji santralleri kurma çalışmaları devam etmektedir.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

- Sürdürülebilirlik; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.
- Enerji açısından alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, bu konuda bilimsel çalışmalar yapmak, ekonomik tedbirler almak sürdürülebilir bir hayat ve kalkınmanın olmazsa olmazlarıdır.
- Ülkemiz, mevcut kaynakların yanı sıra atık maddelerden de enerji üretme konusunda gelişmiş tesislere sahiptir.
- Bu tesislerde bitkisel ve evsel atıklardan biyogaz üretimi yapılabilmektedir.

Günlük Hayatta Polimerler

- Tekstil Sanayisi: Polyester, poliamit, dakron
- Elektronik Sanayisi: Polimerler elektronik sanayisinde yalıtkan madde olarak kullanılır. (polietilen (PE) polivinil klorür (PVC) kullanılır)
- Otomotiv Sanayisi: Otomotiv sektöründe polimerlerin kullanılmasıyla daha hafif araçlar üretilerek yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.
- Otomotiv sektöründe en sık kullanılan polimer kauçuktur.
- Sağlık Sektörü: Şırıngalar, eldivenler, bandajlar, serumlar ve gözlükler polimerlerin sağlık sektöründeki bazı kullanım alanlarıdır
- Hijyenik eldivenlerin ham maddesi genellikle lateks adı verilen kauçuk bazlı sentetik bir polimerdir.
- Yapı Sektörü: Yapı sektöründe en sık kullanılan polimer polivinil klorürdür (PVC) ve plastik borularda; kapı, pencere, çatı ve zemin kaplamalarında kullanılmaktadır
- Yiyecek-İçecek Endüstrisi: Yiyecek-içecek endüstrisinde sık kullanılan polimerler; polipropilen, polietilen ve polistirendir. Plastik şişelerin üretilmesinde ise genellikle polietilen tetraftalat (PET) kullanılmaktadır.
- Giyim Endüstrisi: Giyim endüstrisinde genellikle polyester, poliamit ve orlon olarak bilinen poliakrilonitril (PAN) kullanılmaktadır.
- Fotoğraf ve Optik Endüstrisi: Günümüzde fotoğrafçılıkta kullanılan sert ve şeffaf renkli filtreler polikarbonattan üretilmektedir. Gözlük camları ve kontakt lenslerde de polimer kullanılmaktadır.

Kağıt

- Eğitim, sağlık, bilgi teknolojisi, iletişim ve sanayi gibi birçok sektörde yoğun olarak kullanılmaktadır.
- Kâğıt; kimyasal odun selülozlarından, odun hamurundan, yıllık bitkilerden üretilen hamur selülozlarından ve atık kâğıt hamurundan elde edilen ara ürünlere çeşitli işlemler uygulanarak üretilir.
- Kültürel kağıt: Gazete ve kitap basımında kullanılan kâğıtlar kültürel kâğıt.
- Bunun dışında sargılık kâğıtlar, temizlik kâğıtları, kraft torba kâğıdı, oluklu mukavva kâğıtları, kartonlar ve ince, özel kâğıtlar endüstriyel kâğıt grubuna girer
- Kâğıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür.
- Ülkemizde en çok oluklu mukavva üretilmektedir. İç pazara yönelik bu üretim daha çok Marmara ve Ege bölgelerinde yapılmaktadır.
- Günümüzde atık kâğıt kullanımını cazip hâle getirmiştir. Atık kâğıt toplanması, kâğıt ve karton ürünlerinin kullanıldıktan sonra geri dönüştürülerek bunlardan ham madde olarak yararlanılması günümüz kâğıt üretim teknolojilerinde mümkün olmaktadır. Böylelikle kullanılmış kâğıtların çöpe atılmasının yarattığı çevre kirliliği ve doğal kaynakların tükenmesi sorunu önlenmektedir.

- Sektörde de sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir.
- Metallerin geri dönüştürülmesiyle dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlamak mümkündür.
- Geri dönüşümle kazanılan metallerden eşya üretimi işlem sayısını azaltacağından enerji tasarrufu da sağlayacaktır

Nanoteknoloji

- Bir nanometre, metrenin milyarda birine eşit bir uzunluk birimidir.
- Bir nanometreye yan yana ancak 2-3 atom sığabilir. Yaklaşık 100 ile 1000 arasında atom bir araya gelerek nano ölçeklerde bir nesneyi oluşturur.
- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
- İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
- Birim ağırlık başına şu ankinden 50 kat daha hafif ve çok daha dayanıklı malzemeler üretilebilir.
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
- Yeni roket ve uçak tasarımlarının ortaya çıkması mümkün olur.
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilebilir.
- İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren, ameliyat yapan nano robotlar yapılabilir
- Nano boyutta bir dünya olduğunu ilk defa ünlü Amerikalı Fizikçi Richard Feynman (1918- 1988) ileri sürmüştür.
- Feynman, 1959 yılında bir konferansta "Aşağıda Daha Çok Yer Var" başlıklı konuşmasında ilk defa nano boyutlardaki gizeme değinmiştir.
- TÜBİTAK'ın 2023 programında UNAM'ın (Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi) kurulması planlanmaktadır.

Metal Sektörü

- Sektörün üretim ve tüketim büyüklükleri sanayileşmenin temel göstergeleri arasında yer almaktadır.
- Kişi başına tüketilen çelik, alüminyum ve bakır ürünleri miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleyen önemli göstergelerden biridir.
- Ülkemizde metal üretimi için gerekli olan ham maddeler bulunmakla beraber kalite ve kullanılabilirlik açısından yeterli değildir. Bu nedenle yurt içinde kullanılan demir-çeliğin yaklaşık yarısı ithal edilmektedir.