

İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması ve Adlandırılması

İyonik bileşiklerin formülleri aşağıdaki kurallar yardımıyla yazılabilir:

1. Yükü "+" olan iyon önce, "-" olan iyon sonra yazılır.
2. Bileşikler oluşurken alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşit olduğundan bileşikteki iyonların yüklerinin toplamı sıfır olmalıdır. Bunu sağlamak için element sembollerinin sağ alt köşelerine iyon yüklerinin mutlak değerleri çapraz olarak yazılır.

Örneğin Al^{3+} ve S^{2-} iyonlarından oluşan bileşiğin formülü Al_2S_3 şeklindedir.

İyonların yükleri mutlak değer olarak eşit ise sembollerin sağ alt köşelerine iyon yüklerinin mutlak değerleri yazılmaz. Örneğin Ca^{2+} ve O^{2-} den oluşan bileşiğin formülü CaO şeklindedir.

İyon yüklerinin sayısal değeri birbirinin katları ise bunlar sadeleştirilir.

Örneğin Sn^{4+} ve O^{2-} iyonlarından oluşan bileşiğin formülü Sn_2O_4 şeklinde değil, SnO_2 şeklindedir.

Birden fazla atom içeren iyonlara kök denir. Örneğin; OH^- (hidroksit iyonu), CO_3^{2-} (karbonat iyonu), SO_4^{2-} (sülfat iyonu), NO_3^- (nitrat iyonu) birer köktür. Kök hâlindeki iyonlarda ise kök parantez içine alınıp iyon yüklerinin mutlak değerleri çaprazlandığında rakam parantezin sağ alt köşesine yazılır. Örneğin Mg^{2+} ve NO_3^- iyonlarından oluşan bileşiğin formülü $Mg(NO_3)_2$ şeklindedir. Bazı metaller farklı değerlikler alabilir. Örneğin; Fe^{2+} ve Fe^{3+} , Pb^{2+} ve Pb^{4+} , Sn^{2+} ve Sn^{4+} , Cu^+ ve Cu^{2+} gibi.

İki cins atomdan oluşan bir iyonik bileşiğin adlandırılması aşağıdaki kalıba göre yapılır.

Metal adı + Ametalin iyon adı

Örnek:

$NaCl$ Sodyum klorür, Al_2O_3 Alüminyum oksit, CaF_2 Kalsiyum florür, K_2S Potasyum sülfür, Li_2O Lityum oksit

Metal birden fazla değerliğe sahipse metal adının yanına metalin değeri de Romen rakamıyla parantez içinde yazılır.

Metal adı + (Metalin değeri Romen rakamı ile) + Ametalin iyon adı

Örnek:

FeS Demir(II) sülfür, $FeBr_3$ Demir(III) bromür, Cr_2O_3 Krom(III) oksit, $CuCl_2$ Bakır(II) klorür, PbO Kurşun (II) oksit

Bilgi Kutusu

Metallerin çok atomlu iyonlarla (köklerle) oluşturduğu bileşikler adlandırırken önce metal adı, metal farklı değeriğe sahip iyon oluşturabiliyor ise metalin yükü (+ işareti belirtilmeden), en sonda da kökün adı sırayla yazılır.

Örnek:

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ Alüminyum nitrat, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ Demir(II) hidroksit, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ Kalsiyum fosfat, CuCO_3 Bakır(II) karbonat, K_2CrO_4 Potasyum kromat, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ Demir(III) sülfat

KATYONLAR			
+1 yüklü	+2 yüklü	+3 yüklü	+4 yüklü
H^+ Hidrojen	Be^{+2} Berilyum	Al^{+3} Alüminyum	Sn^{+4} Kalay (IV)
Li^+ Lityum	Mg^{+2} Magnezyum	Cr^{+3} Krom (III)	Pb^{+4} Kurşun (IV)
Na^+ Sodyum	Ca^{+2} Kalsiyum	Fe^{+3} Demir (III)	
K^+ Potasyum	Zn^{+2} Çinko		
Cu^+ Bakır (I)	Cu^{+2} Bakır (II)		
Ag^+ Gümüş	Fe^{+2} Demir (II)		
NH_4^+ Amonyum	Hg^{+2} Cıva (II)		
Hg^+ Cıva (I)	Cd^{+2} Kadmiyum		
	Ni^{+2} Nikel		
	Sn^{+2} Kalay (II)		
	Pb^{+2} Kurşun (II)		
	Cr^{+2} Krom (II)		

ANYONLAR			
-1 yüklü	-2 yüklü	-3 yüklü	
F^- Florür	O^{-2} Oksit	PO_3^{-3} Fosfit	
Cl^- Klorür	O_2^{-2} Peroksit	PO_4^{-3} Fosfat	
Br^- Bromür	S^{-2} Sülfür	N^{-3} Nitrür	
I^- İyodür	SO_4^{-2} Sülfat	P^{-3} Fosfür	
CN^- Siyanür	SO_3^{-2} Sülfid		
H^- Hidrür	CrO_4^{-2} Kromat		
OH^- Hidroksit	CO_3^{-2} Karbonat		
NO_2^- Nitrit	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ Dikromat		
NO_3^- Nitrat	MnO_4^{-2} Manganat		
ClO_3^- Klorat	$\text{C}_2\text{O}_4^{-2}$ Okzalat		
MnO_4^- Permanganat	$\text{S}_2\text{O}_3^{-2}$ Tiyosülfat		
CH_3COO^- Asetat			
HSO_4^- Bisülfat			
HCO_3^- Bikarbonat			

3.3.2 Kovalent Bağ

Ametal atomları, soy gaz kararlılığına ulaşmak için, elektron alarak anyon oluşturmak dışında, kendi atomları arasında son katmanlarındaki elektronları ortaklaşa kullanarak da bağ oluşturabilirler.

Bilgi Kutusu

Ametal atomları arasında elektronların ortaklaşa kullanılması sonucu oluşan kimyasal bağlara **kovalent bağ** denir.

Ametal Atomları

1A	4A	5A	6A	7A
1 H Hidrojen	6 C Karbon	7 N Azot	8 O Oksijen	9 F Flor
	15 P Fosfor	16 S Kükürt	17 Cl Klor	
			17 Br Brom	
			53 I İyot	

NOT

Bir atomun oluşturabileceği bağ sayısı, değerlik elektronlarındaki eşleşmemiş elektron sayısı kadardır.

Kovalent bağlar apolar ve polar olmak üzere ikiye ayrılır:

a) Apolar Kovalent Bağ

Aynı tür ametal atomları arasında oluşan kovalent bağlardır.

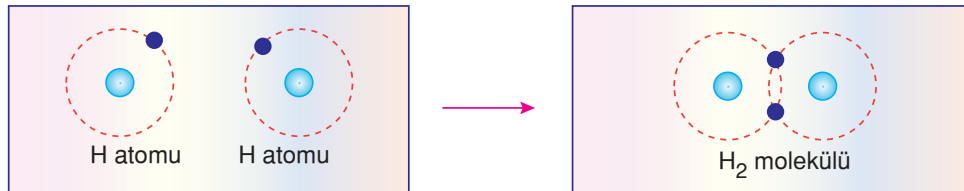
Bilgi Kutusu

Apolar kovalent bağ içeren moleküllerde bağ yapımında kullanılan elektronlar, elektronları çekme gücü aynı olan iki atom tarafından eşit kuvvetle çekildiğinden, oluşan molekülde polarlık (kutuplaşma) oluşmaz. Bu şekilde oluşan iki atomlu moleküller apolardır (kutupsuz).

Örneğin: H_2 , O_2 , N_2 gibi.

 H_2 molekülünün bağ yapısı

H_2 molekülünü oluşturan H atomlarının atom numarası 1'dir. H_2 molekülünde H atomları aynı periyottaki soy gaz olan helyum atomunun elektron dizilimine ulaşmak için (**dublet kuralı**) birer elektronlarını ortak kullanırlar.



bağlayıcı elektronlar

Bilgi Kutusu

Apolar kovalent bağı oluşturan bağ elektronları, bağı oluşturan her iki atoma eşit uzaklıktadır.

Bilgi Kutusu

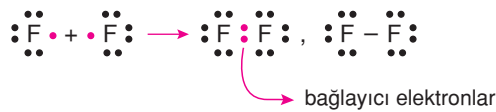
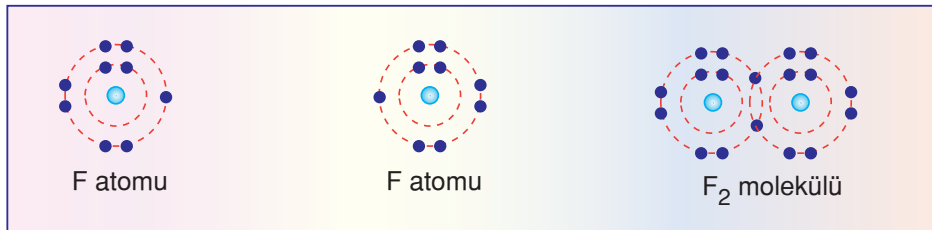
Kovalent bağlarda ortaklaşa kullanılan elektron çiftlerine **bağlayıcı elektron çifti** denir. Bağlayıcı bir çift elektron ya karşılıklı olarak gösterilir ya da bir çizgi ile “-” şeklinde gösterilir. Bağ oluşumuna katılmayan elektron çiftlerine ise **ortaklanmamış elektron çifti** denir.

Bilgi Kutusu

Bağı oluşturan iki atom birer elektronlarını ortaklaşa kullanıyorsa 1 tane kovalent bağ oluşur. Bu bağ, atomlar arasında “-” şeklinde gösterilir. **Tekli kovalent bağ** olarak isimlendirilir.

F₂ molekülünün bağ yapısı

F₂ molekülünü oluşturan F atomlarının atom numarası 9'dur. F atomu son katmanına 1 elektron aldığıında soygaz elektron düzenine ulaşır. Her iki flor atomu da son katmanındaki elektron sayısını sekize tamamlar (**Oktet kuralı**) ve kendileriyle aynı periyottaki Neon soy gazının elektron dizilimine ulaşırlar.



F₂ molekülünde F atomları birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak tekli kovalent bağ oluşturmuştur. F atomlarının bağ elektronlarını çekme kuvveti eşit olduğundan oluşan bağ kutupsuzdur.

b) Polar Kovalent Bağ

Farklı tür ametal atomları arasında oluşan kimyasal bağlardır.

Bilgi Kutusu

Farklı ametal atomları arasında ortaklaşa kullanılan elektronlar kovalent bağlı bileşik moleküllerini oluşturur.

Örneğin: HF, NH₃, H₂O

Bilgi Kutusu

Polar kovalent bağ içeren moleküllerde, bağ yapımında kullanılan elektronlar, elektronları çekme gücü farklı olan iki atom tarafından çekildiğinden, bağ elektronları elektronegatifliği fazla olan atoma doğru yönlenecek bu atomu (-) kutuplu, diğerini ise (+) kutuplu yapar. Böylece kurulan bağda polarlık oluşur.

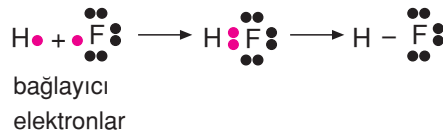
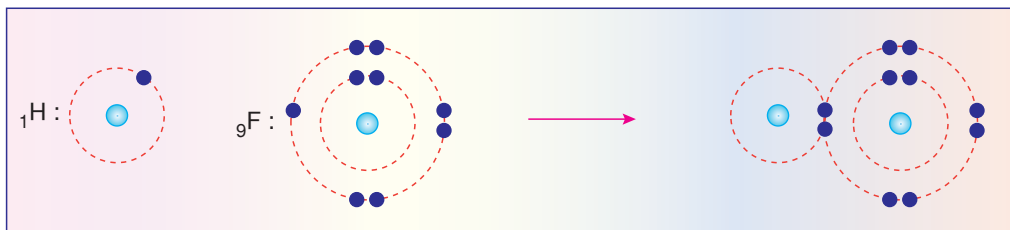
NOT

Polar kovalent bağ oluşturulan bağ elektronları, bağı oluşturan atomlardan elektronegatifliği fazla olan atoma daha yakındır.

Örneğin: HF molekülünde (-) kutup F, (+) kutup ise H dir.

HF molekülünün bağ yapısı

Hidrojen ve flor atomlarının birer tane ortaklanmamış elektronu vardır. Bu elektronlar bağlayıcı elektronlar olduğu için H ve F atomları arasında tekli kovalent bağ ile HF molekülü oluşur.



Kovalent Bileşiklerin Genel Özellikleri

- Genellikle ametallik atomları arasında elektronların ortak kullanılmasıyla oluşurlar.
- En küçük birimleri moleküllerdir.
- Katı ve sıvı halde elektrik akımını iletmezler.
- Suda genellikle moleküllerine ayrışarak çözünürler. Bu çözeltiler elektriği iletmez. ($C_6H_{12}O_6$, C_2H_5OH ... gibi)
- Suda iyonlaşarak çözünen asit, baz ve tuz yapılarındakiler sulu çözeltilerinde elektriği iletir. (HCl , HNO_3 , NH_3 ... gibi)
- Oda koşullarında katı, sıvı ya da gaz halde bulunanları vardır.
- Genellikle erime ve kaynama sıcaklıkları iyonik bileşiklerden düşüktür.

Kovalent Bileşiklerin Adlandırılması ve Formülleri

Kovalent bileşikler adlandırılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilir.

1. Kovalent bileşiklerin adlandırılmasında 1. Ametalin sayısı, 1. ametalin adı, 2. ametalin sayısı, 2. ametalin bileşik içindeki adı (oksijense oksit, kükürtse sülfür, diğer ametallerse – üri eki getirilerek) sırasıyla yazılır. Atomların formül içindeki sayıları Latince ön eklerle belirtilir.

1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hekza

Örnek:

N_2O_3 Diazot trioksit

CO_2 Karbon dioksit

P_2O_5 Difosfor pentaoksit

CCl_4 Karbon tetraklorür

NH_3 Azot trihidrür

2. Birinci ametalin sayısı bir ise mono ön eki yazılmaz ve okunmaz. Örneğin; CO , monokarbon monoksit yerine karbon monoksit diye okunur.
3. Hidrojenin halojenlerle yaptığı bileşikler adlandırılırken halojenin sayısını belirten mono ön eki kullanılmaz. Örneğin; HBr , hidrojen bromür olarak adlandırılır.

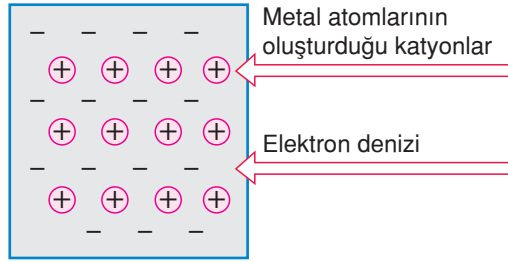
NOT

Bileşikler her zaman sistematik adlarıyla anılmaz. Bileşikler için sistematik bir ad olmasına rağmen bazılarının yaygın adları daha çok kullanılır. Örneğin H_2O , su; NH_3 , amonyak; CH_4 , metan olarak adlandırılır.

3.3.3 Metalik Bağ

Metaller, kendi aralarında bileşik oluşturmaz. Bu yüzden elektron alışverişi ya da elektron ortaklığı ile kurulan bir bağlanma şekilleri yoktur.

Metallerin iyonlaşma enerjisi küçüktür. Metal atomlarının son katmanlarındaki elektronlar atomun çekirdeği tarafından çok büyük bir kuvvetle çekilmez. Ayrıca metal atomlarının son katmanlarındaki elektronların sayısı azdır. Az kuvvetle çekilen bu elektronlar, son katmanda gelişigüzel dolaşır ve elektron denizi oluşturur. (+) yüklü metal iyonları ise bu denizdeki adacıklara benzer. Elektron denizi ve atomun (+) yüklü çekirdeği arasındaki çekim ile **metalik bağ** oluşur. Bu sebeple metal atomları bir arada tutulur.

**Bilgi Kutusu**

Metalik bağ, katı ve sıvı hâlde metal atomları arasındaki etkin etkileşimdir. Saf metallerin haricinde metallerin oluşturduğu alaşımlarda da metal atomları metalik bağ kuvvetleri tarafından bir arada tutulur.

NOT

Metaller, cıva hariç oda koşullarında katı hâlde bulunur. Bu da metalik bağın kuvvetli bir çekim gücü oluşturduğunun göstergesidir.

Bilgi Kutusu

Metallerin ısıyı iyi iletmeleri kristal yapı içinde birbirlerine çok yakın şekilde istiflenmiş atomların titreşimiyle sağlanır. Isının iletimini sağlayan titreşimler bir atomdan öbürüne kolayca aktarılıp bütün yapı boyunca iletilir.

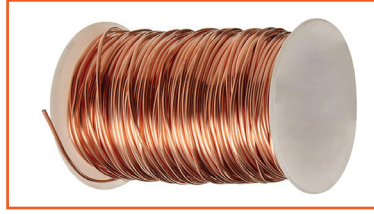
Bilgi Kutusu

Metalik bağın kuvveti, metal atomlarının yarıçapı arttıkça azalır. Periyodik cetvelde bir grup boyunca yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar ve metalik bağ zayıflar. Metallerin son katmanlarındaki elektron sayılarının artması metalik bağ kuvvetlendirir. Periyodik cetvelde bir periyot boyunca soldan sağa doğru gidildikçe metal atomlarının son katmanlarındaki elektron sayısı dolayısıyla metalik bağın kuvveti artış gösterir.

NOT

Metalik bağ kuvvetinin metalin aktifliği ile ilişkisi yoktur. Metalik aktiflik, metal atomunun elektron verme isteğidir. Metalik aktiflik periyodik cetvelde bir periyot boyunca soldan sağa doğru gidildikçe azalırken bir grup boyunca yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe azalır.

Metallerin fiziksel özellikleri metalik bağa dayalı olarak açıklanabilir. Örneğin, son katmanındaki elektron sayısı 1 olan sodyum elementi 98 °C sıcaklıkta erirken son katmanındaki elektron sayısı 2 olan magnezyum elementi 650 °C sıcaklıkta erir.



Metaller dövülebilir, çekilebilir, tel ve levha hâline getirilebilir. Dışarıdan bir darbeye maruz kalan metal atomları, elektron denizi içinde yer değiştirir. Bağlar kopmadan metal yeni bir şekle sahip olur.



Metaller, üzerine düşen ışınları yansıttıkları için parlak görünür. Metal yüzeyine çarpan ışın demeti, metalin son katmanındaki elektronların uyarılmasına neden olur. Uyarılmış hâle gelen elektron daha yüksek enerjili bir duruma geçer. Elektron kısa bir zaman sonunda eski enerji durumuna döner. İlk enerji durumuna dönen elektron, aldığı ışının tamamını geri yansıtır.

Metaller, görünür ışıktaki renklerden bazılarını soğururken bazılarını yansıtır. Altının sarı, gümüşün gri renkte görünmesi, altının üzerine yansıyan renklerden sarı olanı gümüşün ise üzerine yansıyan renklerden gri olanı yansıtmadığından dolayıdır.



Etkinlik 1

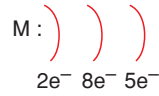
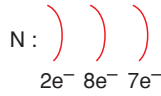
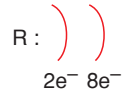
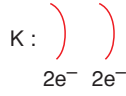
A. Aşağıda verilen bilgiler doğru ise “D” yanlış ise “Y” kutucuğunu işaretleyiniz.

- 1) Lewis gösteriminde atomlar üzerinde bağda yer almayan elektron çiftlerine ortaklaşılmamış elektron çifti denir.
- 2) Metalik bağ kuvveti metalin aktifliği arttıkça artar.
- 3) Atomlar arası elektronegatiflik farkı 2 veya daha büyük ise bağ elektronu-nu elektronegatifliğin az olan türden fazla olan türe geçer ve iyonik bağ oluşur.
- 4) Kimyasal türler arasındaki çekme kuvvetlerinin itme kuvvetlerinden baskın olduğu durumda oluşan bağlar güçlü etkileşimlerdir.
- 5) Aynı ametal elementine ait atomlar arasında oluşan bağ apolar kovalent bağlıdır.
- 6) Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildikçe son katmandaki elektron sayısı artacağından metalik bağ kuvveti artar.
- 7) Oluşacak bağ sayısı, atomlar arasında ortak kullanılan elektron sayısı ile belirlenir.
- 8) İyonik bileşikler katı, sıvı halde ve sulu çözeltilerinde elektrik akımını iletirler.

B. Aşağıdaki tabloda bırakılan boşlukları doldurunuz.

Bileşik Formülü	Sistemik Adı	İçerdiği Bağ Türü
Al_2S_3		
MgO		
PbO_2		
$SnCl_2$		
$Ca(NO_3)_2$		
Fe_2S_3		

1.



Yukarıda bazı elementlerin elektron dizilimleri verilmiştir.

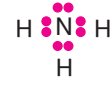
Buna göre, hangi elementler kimyasal bağ oluşturmaz?

- A) K ve N B) N ve M C) K ve M
D) R ve T E) N ve Y

2. ${}_{12}X$, ${}_{9}Y$, ${}_{7}Z$ elementlerinin oluşturduğu XY_2 , Y_2 ve ZY_3 türlerinde atomlar arası bağlar için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

XY_2	Y_2	ZY_3
A) İyonik	Kovalent	İyonik
B) Kovalent	Kovalent	Kovalent
C) Kovalent	Apolar kovalent	Polar kovalent
D) Kovalent	İyonik	İyonik
E) İyonik	Apolar kovalent	Polar kovalent

3.

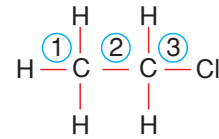


Yukarıda N ve H atomları arasında oluşan NH_3 bileşiğinin Lewis elektron nokta yapısı verilmiştir.

Buna göre, bileşikle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) N atomunun üç tane bağlayıcı elektronu vardır.
B) Bileşik üç tane tekli kovalent bağ içerir.
C) Atomlar arasında elektronların ortak kullanılmasıyla oluşmuştur.
D) Molekül yapıları bir bileşiktir.
E) N atomu bağa katılmayan iki çift elektron içerir.

4.



Yukarıdaki molekülde numaralandırılarak belirtilen bağların polar ve apolar olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Polar	Apolar	Polar
B)	Apolar	Polar	Polar
C)	Apolar	Polar	Apolar
D)	Polar	Polar	Apolar
E)	Apolar	Apolar	Polar

1. • Soy gaz atomları kararlı yapıda bulduklarından kimyasal bağ oluşturmazlar.
- Tek katmanlı atomlarda, katmanında 2 elektron, çok katmanlı atomlarda son katmanında 8 elektron içeren atomlar soy gazdır. Bu durumda R ve T atomları soy gaz atomu olup kimyasal bağ oluşturmaz.

YANIT D

2. Önce verilen atomların elektron dağılımları yapıp metal mi ametal mi olduğu bulunur.

$_{12}X \begin{array}{c}) \\) \\) \\ 2e- \quad 8e- \quad 2e- \end{array}$ X atomu 2A grubunda bulunan bir toprak alkali metaldir.

$_{9}Y \begin{array}{c}) \\) \\ 2e- \quad 7e- \end{array}$ Y atomu 7A grubunda bulunan bir halojenidir. Ametaldir.

$_{7}Z \begin{array}{c}) \\) \\ 2e- \quad 5e- \end{array}$ Z atomu 5A grubunda bulunan bir ametaldir. XY_2 bileşiği bir metal ile ametal arasında oluşmuştur. O halde iyonik bağlıdır.

ZY_3 bileşiği farklı ametal atomları arasında olduğundan polar kovalent bağlıdır.

Y_2 molekülü aynı tür ametal atomları arasında olduğundan apolar kovalent bağlıdır.

YANIT E

3. • NH_3 bileşiğinde N atomunun üç bağlayıcı elektronu, H atomlarının birer bağlayıcı elektronu ile ortaklaşa kullanılarak üç tane tekli kovalent bağ oluşturmuştur.
- Kovalent bileşiklerin en küçük birimleri moleküllerdir.
- NH_3 bileşiğinde N atomunun bağa katılmayan iki tane (bir çift) elektronu vardır.

YANIT E

4. • 1 ve 3 numaralı bağlar farklı tür ametal atomları (C-H, C-Cl) arasında oluşmuştur. Bu durumda bu bağlar polardır.
- 2 numaralı bağ aynı tür ametal atomları (C-C) arasında oluşmuştur. Bu durumda bağ apolardır.

YANIT A

1. I. CH_4 molekülünde C ve H atomlarını bir arada tutan kuvvet
II. CH_4 moleküllerini bir arada tutan kuvvet
III. O_2 molekülünde O atomlarını bir arada tutan kuvvet
Yukarıdaki kuvvetlerden hangileri kimyasal bağ tanımına girmez?

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

2. ${}_{20}\text{Ca}$ ve ${}_{17}\text{Cl}$ atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Formülü CaCl_2 dir.
B) Ca atomu ilk katmanındaki 2 elektronu verir.
C) Ca atomu katyon haline dönüşür.
D) Elektron alışverişi sonucu oluşur.
E) İyonik bağlıdır.

3. ${}_{1}\text{X}$ atomunun periyodik cetvelde,
I. 5A II. 3A III. 7A
gruplarında bulunan elementlerle oluşturduğu bileşiklerden hangileri, polar kovalent bağlıdır?

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

4. Kovalent bağlı bir molekül için,
I. Elektronlar atomlar arasında ortaklaşa kullanılır.
II. Element molekülüdür.
III. Aynı cins ametal atomları içerir.
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Bileşiklerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Metal ve ametallerden oluşan bileşikler suda çözünürler.
B) İyonik bileşikler katı ve sıvı halde elektriği iletirler.
C) Ametaller, hem iyonik hem de kovalent bileşikler oluşturabilir.
D) İyonik bileşiklerin sulu çözeltilerinin elektriği iletmesi kimyasaldır.
E) İyonik bileşikler oda koşullarında kristal yapı ve katı haldedirler.

6. ${}_{11}\text{X}$, ${}_{17}\text{Y}$ ve ${}_{19}\text{Z}$ elementleri ile ilgili, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) X ile Y'nin enerji katmanlarının sayısı eşittir.
B) X ile Z'nin değerlik elektron sayıları aynıdır.
C) Y elementi ametaldir.
D) Z ile Y arasında iyonik bağlı bileşik oluşur.
E) X ile Y arasında kovalent bağlı bileşik oluşur.

7. ${}_{15}\text{X}$ ve ${}_{17}\text{Y}$ atomları ile ilgili;

I. X ile Y nin oluşturduğu XY_3 bileşiği polar kovalent bağlıdır.
II. Kararlı soygaz düzenine ulaşmak için, her Y atomu 1 elektronunu ortak kullanır.
III. Y_2 molekülü apolar kovalent bağ içerir.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Güçlü etkileşimlerle ilgili,

- I. Metalik bağ, saf metallerde ve alaşımlarda metal atomlarını bir arada tutan kuvvetlerdir.
- II. Polar kovalent bağ farklı tür ametal atomları arasında kurulur.
- III. Apolar kovalent bağ sadece element moleküllerinde bulunur.

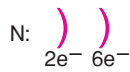
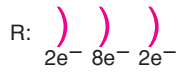
yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Aşağıda verilen maddelerden hangisi, iyonik ve kovalent bağı birlikte içerir?

- A) K_2CO_3 B) NaCl C) H_2SO_4
D) N_2 E) NH_3

10.



Yukarıda elektron dağılımları verilen atomlardan hangileri kovalent bağ oluşturabilir?

- A) Yalnız K B) Yalnız R C) K ve N
D) K ve M E) N ve M

11. ${}_7N$ atomları arasında oluşan N_2 molekülü ve içerdiği bağ türü ile ilgili,

- I. 3 tane apolar kovalent bağ içerir.
- II. Her N (azot) atomu ikişer elektronunu ortak kullanır.
- III. Sudaki çözeltisi elektrik akımını iletmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. ${}_1H$, ${}_7N$, ${}_{17}Cl$ ve ${}_{19}K$ elementlerinin oluşturduğu aşağıdaki türlerden hangisi atomlar arasında karşısında verilen bağ türünü İÇERMEZ?

Molekül Formülü	İçerdiği bağ türü
A) Cl_2	Apolar kovalent
B) NH_3	Polar kovalent
C) KCl	İyonik
D) NCl_3	Polar kovalent
E) K_3N	Polar kovalent

13. ${}_1H$ ve ${}_{16}S$ atomları arasında oluşan H_2S molekülü ile ilgili,

- I. Polar kovalent bağ içerir.
- II. Bağ oluşurken H ve S atomları elektronlarını ortaklaşa kullanır.
- III. Değerlik elektron sayısını H atomu ikiye, S atomu sekize tamamlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

KONU TESTİ - 3 (ÇIKMIŞ SORULAR)

1. NaCl, HCl, Cl₂ maddelerindeki atom veya iyonlar arası bağ türleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? (₁H, ₁₁Na, ₁₇Cl)

NaCl	HCl	Cl ₂
A) iyonik	polar kovalent	apolar kovalent
B) polar kovalent	polar kovalent	apolar kovalent
C) iyonik	iyonik	polar kovalent
D) apolar kovalent	apolar kovalent	apolar kovalent
E) iyonik	apolar kovalent	polar kovalent

(2018-TYT)

2. I. Su
II. Yemek tuzu
III. Hidrojen gazı
IV. Amonyak gazı

Yukarıdakilerden hangileri oda şartlarında moleküler yapıda değildir?

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

(2017-YGS)

3. Kovalent bağlarla ilgili,


- I. Yalnızca metal atomları arasında oluşur.
II. Tümü apolar özelliktedir.
III. Elektronların ortaklaşa kullanılmaları sonucu oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

(2016-YGS)

4. H₂O molekülüyle ilgili,

I. Lewis yapısı  şeklindedir.

II. Bağlar kovalenttir.

III. Oksijen atomu oktete, hidrojen atomları dublete ulaşmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (₁H, ₈O)

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

(2015-YGS)

5. Aşağıda; bazı element atomları, bu atomlara ait elektronların bulunduğu katmanlar ve bu katmanlardaki elektron sayıları verilmiştir.

Element	1. Katman	2. Katman
C	2	4
O	2	6
H	1	–
N	2	5

Bu elementlerden oluşan aşağıdaki molekül ve bileşiklerden hangisinin bağ sayısı ve ortaklanmamış toplam elektron sayısı, karşısında yanlış verilmiştir?

Malekül/ Bileşik	Bağ sayısı	Ortaklanmamış toplam elektron sayısı
A) N ₂	3	4
B) C ₂ H ₂	4	1
C) H ₂ O	2	4
D) CO ₂	4	8
E) O ₂	2	8

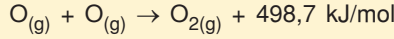
(2015-YGS)

3.4 ZAYIF ETKİLEŞİMLER

Bilgi Kutusu

Doğada kararsız hâlde bulunan tüm kimyasal türler yüksek enerjilidir. Düşük enerjili hâl, kararlı hâl olduğu için bir diğer kimyasal tür ile bağ yaparak kararlı hâle geçmek ister.

Örneğin, oksijen atomu tek başına yüksek enerjili ve kararsız hâdedir. Bir diğer oksijen atomu ile bağ yaparak kararlı ve düşük enerjili hâle geçebilir. Bu sırada enerjisinin fazlasını ortama verir. Yani iki atom arasında bağ oluşması sırasında enerji açığa çıkar.

**NOT**

Bir bağın oluşması sırasında açığa çıkan enerji, kırılması için gerekli enerjiye eşittir.

Bilgi Kutusu

Bir bağı kırmak için verilen enerjiye veya bağın oluşumu sırasında açığa çıkan enerjiye bağ enerjisi denir. Hem kimyasal bağlarda hem de fiziksel bağlarda, bağ enerjilerinin değeri arttıkça bağın sağlamlığı artar.

Su molekülündeki H-O bağı kırılmak için 502 kJ/mol enerji gerekir. Suyun katı hâlden gaz hâle geçmesi yani moleküller arası bağların kırılması için gerekli enerji yaklaşık 47 kJ/mol'dür. Görüldüğü gibi bir moleküldeki atomlar arası bağlar moleküller arası bağlardan daha güçlüdür.

Madde hâl değiştirdiğinde yeni türler oluşmadığı için bu değişimler az enerjiyle gerçekleşir. Örneğin, oda koşullarında bekletilen buz bir süre sonra su hâline geçer. Ancak su, oda koşullarında molekülündeki atomlar arası bağları kıramaz.

Bilgi Kutusu

Zayıf etkileşimlerin enerjisi ise yaklaşık 40 kJ/mol'den daha azdır. Bu etkileşimler moleküller arasındadır ve **fiziksel bağ** olarak da adlandırılır. Moleküller arası etkileşimlerin gücü, maddenin fiziksel hâlini belirler.

Kalıcı dipoller**Bilgi Kutusu**

Bir molekül polar ise o molekülde kısmi negatif ve kısmi pozitif uçlar bulunur. Kısmi (-) ve (+) uçların varlığı molekülde kalıcı dipolleri oluşturur. Dipol, iki kutuplu demektir.

Örneğin HF molekülünde bağa katılan elektronlar, elektronegatifliği büyük olan F atomu tarafından daha çok çekildiği için F atomunun bulunduğu uç, kısmi negatif yüklü olur.

Anlık Dipol ve İndüklenmiş Dipol**Bilgi Kutusu**

Apolar moleküllerde elektron yoğunluğu molekülün her yanına homojen olarak dağılmıştır. Elektronlar, molekülün belirli bir kesimine yönelirse apolar olan molekül polar bir hâl alır. Oluşan bu duruma **anlık dipol** (iki kutuplu) denilmektedir. Bu durumdaki molekül geçici olarak polar hâl alır.

Bilgi Kutusu

Elektron yoğunluğunun bir tanecikte homojen dağılmaması molekülün yakınında bulunan başka moleküllerin de elektronlarının homojen dağılımının bozulmasına neden olur. Bu şekilde oluşan dipol yapıya **indüklenmiş dipol** denir.

Örneğin HCl molekülü polar olduğu için apolar olan F_2 ve O_2 moleküllerine yaklaştığında bu moleküllerde anlık dipol oluşur.

3.4.1 Van Der Waals Etkileşimleri**a. Dipol-Dipol Etkileşimi****Bilgi Kutusu**

Polar moleküllerin kısmi pozitif ve negatif uçları vardır. Bu şekilde iki kutuplu (dipol) moleküller birbirine yaklaştığında bir molekülün kısmi negatif ucu diğer molekülün kısmi pozitif ucuna yönelir. Böylece polar moleküller arasında bir çekim oluşur. Polar molekülleri bir arada tutan bu çekime **dipol-dipol etkileşimi** denir.

Örneğin HCl moleküllerinde oluşan kovalent bağda elektronegatifliği büyük olan Cl atomları, bağa katılan elektronları kendine daha çok çekmiş ve kısmi negatif yüklenmiştir. H atomları ise kısmi pozitif yüklenmiştir. Farklı HCl moleküllerindeki kısmi negatif yüklü Cl atomlarıyla kısmi pozitif yüklü H atomları arasındaki çekim ile dipol-dipol etkileşimi oluşur.

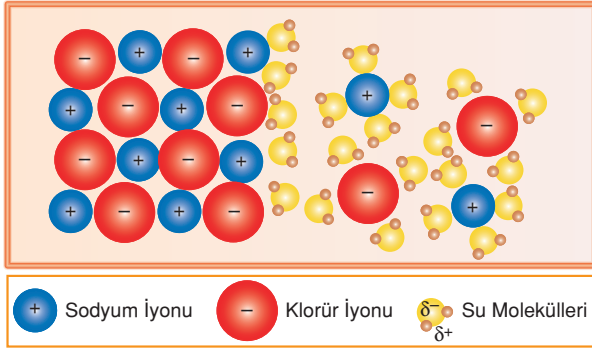
Dipol-dipol etkileşimi zayıf etkileşimlerdenidir. Dipol-dipol etkileşimindeki kısmi pozitif ucun kısmi negatif ucu çekme kuvveti, iyonik bir bağdaki anyon ve katyon arasındaki elektrostatik çekimden çok küçüktür. Dipol-dipol etkileşiminin gücü moleküldeki atomlar arası bağın polarlığı arttıkça artma gösterir.

Bilgi Kutusu

Dipol-dipol etkileşimleri maddenin katı fazında sıvı fazındakinden güçlüdür. Gaz halinde dipol-dipol etkileşimleri çok zayıftır.

b. İyon-Dipol Etkileşimleri**Bilgi Kutusu**

Nötr hâldeki polar bir molekülün kısmi negatif ucu ile (+) yüklü bir katyon ya da nötr hâldeki polar bir molekülün kısmi pozitif ucu ile (-) yüklü bir anyon arasındaki elektrostatik çekim kuvveti **iyon-dipol etkileşimi** olarak adlandırılır.



NaCl'nin suda çözünmesi

İyon-dipol etkileşimi, iyonik bağlı bileşiklerin polar çözücülerde çözünmesiyle meydana gelir. Polar çözücünün kısmi pozitif ucu, iyonik bağlı bileşiğin anyonu ile polar çözücünün kısmi negatif ucu ise iyonik bağlı bileşiğin katyonu ile etkileşir. Böylece iyon-dipol etkileşimi gerçekleşir.

c. London Kuvvetleri

Bilgi Kutusu

Apolar moleküllerin elektron yoğunluğu homojen olarak dağılır. Moleküldeki elektronlar çeşitli nedenlerle molekülün bir tarafına yönelebilirler. Elektronların toplandıkları uç geçici olarak kısmi negatif, diğer uç ise kısmi pozitif olur. Bu şekilde polarlanan bir molekül, diğer molekülleri de etkileyerek kısmi pozitif ve negatif uçlar oluşturur. Böylece indüklenmiş dipoller oluşur. Bu sayede iki apolar molekül, bu geçici dipoller ile bir arada tutulur. İndüklenmiş dipoller ile oluşan çekim kuvvetlerine **indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi** ya da **London kuvvetleri** denir.

London kuvvetleri taneciklerin katı ve sıvı fazda oluşturduğu etkileşimlerdir. Soy gazlar (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), moleküllü yapıda bulunan elementler (O_2 , F_2 , I_2) ve apolar moleküllerden oluşan bileşikler (CO_2 , CH_4 , BF_3 gibi) London etkileşimleri ile bir arada tutulmaktadır.

NOT

London kuvvetleri, moleküller arası etkileşimler içinde en zayıf olanıdır. Sadece London kuvvetleri ile tutulan moleküllerden oluşan maddelerin aynı koşullardaki kaynama noktaları diğer kuvvetlerle tutulan maddelerin kaynama noktalarından oldukça düşüktür.

Bilgi Kutusu

London kuvvetleri genellikle molekülün temas yüzeyi arttıkça artar. Ayrıca molekülün sahip olduğu elektron sayısı da London kuvvetlerinin gücünü artırır.

Örnek

F_2 , Cl_2 , Br_2 moleküllerinin aynı ortamdaki kaynama sıcaklıklarını karşılaştıralım.

Çözüm

F, Cl, Br 7A grubunda bulunan elementlerdir. Moleküllerinin temas yüzeyi yazılma sırasında artma gösterir. Molekül büyüklüğü arttıkça London kuvvetlerinin artması, kaynama sıcaklığının artmasına neden olur.

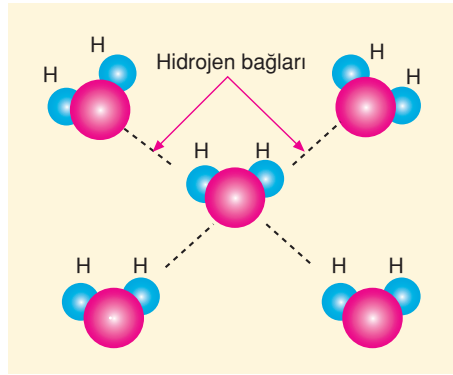
Bu durumda kaynama sıcaklıkları $Br_2 > Cl_2 > F_2$ şeklinde sıralanır.

3.4.2 Hidrojen Bağı

Bilgi Kutusu

F, O ve N atomlarının elektronegatiflik değerleri periyodik cetveldeki diğer atomlara göre büyüktür. Hidrojen atomu, elektronegatiflikleri büyük olan bu atomlardan biri ile kovalent bağ oluşturduğunda elektronegatifliği yüksek olan atom, bağ elektronlarını kendine doğru çeker. Elektronu çekilen hidrojen atomu da sadece bir proton olarak kalmış gibi davranarak komşu molekülde bulunan elektronegatifliği yüksek olan atomun elektron çiftini çeker. Elektronegatifliği yüksek bir atoma kovalent bağla bağlanmış olan hidrojen atomunun komşu moleküldeki başka yüksek elektronegatiflikteki atom tarafından da aynı anda çekilmesiyle oluşan bağa **hidrojen bağı** oluşur.

Örneğin H_2O moleküllerini bir arada tutan etkileşimler hidrojen bağlarıdır.



NOT

Hidrojen bağının sadece hidrojen atomuyla kurulmasının nedeni hidrojen atomunun tek elektron içermesindedir. Hidrojen bağı, moleküller arasındaki etkileşimlerin en kuvvetlisi olsa da atomlar arası etkileşimlerden zayıf bir değere sahiptir.

NOT

Hidrojen bağı, aynı tür moleküller arasında kurulabileceği gibi farklı tür moleküller arasında da kurulabilir. Bu durum, farklı türde moleküller içeren bileşiklerin birbiri içinde daha çok çözünmesini sağlar. Örneğin su molekülleriyle etil alkol (C_2H_5OH) molekülleri arasında hidrojen bağları vardır.

Örnek

Dietil eter ($C_2H_5 - O - C_2H_5$) ve bütül alkol ($CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$) bileşiklerinin aynı ortamdaki kaynama noktalarını karşılaştıralım.

Çözüm

Dietil eter ($C_2H_5 - O - C_2H_5$) bileşiğinin kaynama noktası, bütül alkol ($C_4H_9 - OH$) bileşiğinin kaynama noktasından düşüktür. Bu sıvıların kaynama sıcaklıkları arasındaki fark, moleküller arasındaki etkileşimlerle açıklanır. Dietil eter molekülleri dipol-dipol etkileşimleri ile çekilirken bütül alkol molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri yanında hidrojen bağı da etkilidir.



A. Aşağıda verilen bilgiler doğru ise “D” yanlış ise “Y” kutucuğunu işaretleyiniz.

- 1) Bir bağı oluşması sırasında açığa çıkan enerji, kırılması için gerekli enerjiye eşittir.
- 2) Zayıf etkileşimler genellikle moleküller arasındadır ve fiziksel bağ olarak da adlandırılır.
- 3) Bir molekülün her yanına homojen olarak dağılmış elektron yoğunluğu bulunan apolar moleküllerde elektronlar, molekülün belirli bir kesimine yönelirse apolar olan molekül polar bir hâl alır ve anlık dipol oluşturur.
- 4) Farklı CH_4 moleküllerindeki kısmi negatif yüklü C atomlarıyla kısmi pozitif yüklü H atomları arasındaki çekim ile dipol-dipol etkileşimi oluşur.
- 5) Yemek tuzunun suda çözünmesi iyon-dipol etkileşimleriyle gerçekleşir.
- 6) Hidrojen bağı sadece aynı tür moleküller arasında kurulabilir.
- 7) H_2S in aynı ortamdaki kaynama sıcaklığı H_2O nunkinden yüksektir.
- 8) Molekülün temas yüzeyi ve sahip olduğu elektron sayısı arttıkça London kuvvetlerinin gücü artar.

B. Aşağıda verilen tablodaki boşlukları doldurunuz.

(${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{18}\text{Ar}$)

Molekül Çifti	Zayıf Etkileşim
$\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$	
$\text{Ar} - \text{He}$	
$\text{CO}_2 - \text{CF}_4$	
$\text{MgCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$	
$\text{H}_2\text{S} - \text{HCl}$	

3.5 FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Bilgi Kutusu

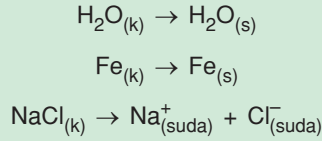
Maddeyi oluşturan taneciklerin bir yığın hâline gelerek kazandığı özellikler fiziksel özelliklerdir. Maddelerin fiziksel özelliklerini duyu organlarımızla algılayabiliriz. Renk, sertlik, iletkenlik, yoğunluk, erime noktası, kaynama noktası, saydamlık, kristal yapı, çözünürlük, esneklik gibi özellikler maddenin fiziksel özellikleridir.

Bilgi Kutusu

Maddenin fiziksel özelliklerinin değişmesine **fiziksel değişim** denir. Maddelerin hâl değiştirmesi, camın kırılması, kâğıdın yırtılması fiziksel değişim örnekleridir.

NOT

Fiziksel özellikler gibi fiziksel değişimler de kolaylıkla gözlemlenebilir.



Bilgi Kutusu

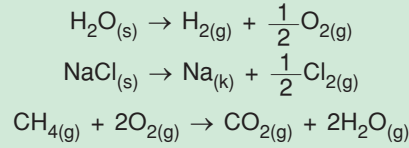
Maddeyi oluşturan taneciklerin tek başına kazandığı özellikler kimyasal özelliklerdir. Bu özellikler fiziksel özellikler gibi kolaylıkla gözlemlenmez. Bu özelliklere **kimlik özellikleri** de denilmektedir. Yanma, yanmama, asit olma, baz olma, bir tepkimeye girme (aktiflik) ya da girmeme (asallık) isteği gibi özellikler maddelerin kimyasal özelliklerini oluşturur.

Bilgi Kutusu

Kimyasal özelliklerin değiştiği olaylara **kimyasal değişim** denir.

NOT

Fiziksel değişim maddenin dış yapısında meydana gelen değişim iken kimyasal değişim, maddenin iç yapısında meydana gelen değişimdir.

**3.5.1 Fiziksel ve Kimyasal Olaylara Eşlik Eden Enerji**

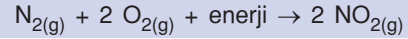
Bazı kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Bazı kimyasal tepkimelerin ise sonunda enerji açığa çıkar. Açığa çıkan enerji ısı, ışık, elektrik gibi farklı şekillerde olabilir.

Beslenmeyen bitkinin kuruması, yakıtı biten motorun durması gibi durumlar enerji yokluğundan kaynaklanmaktadır. Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu enerji, kimyasal tepkimeler yoluyla elde edilir. Bizler, yediğimiz besinlerden aldığımız enerji ile canlılığımızı devam ettiriyoruz.

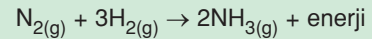
Bilgi Kutusu

Bir kimyasal tepkime ısı alarak gerçekleşiyorsa endotermik tepkime, ısı vererek gerçekleşiyorsa ekzotermik tepkime olarak adlandırılır.

Azot (N_2) gazının oksijenle yanma tepkimesi enerji alarak gerçekleşir.

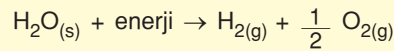


Amonyakın (NH_3) sentezlenmesi tepkimesi sırasında dışarıya enerji verir.



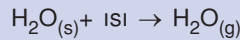
Maddelerin kimyasal değişimlerinde atomlar arasında ya da iyonlar arasında bulunan güçlü etkileşimler koparak yeni bağlar oluşturur.

Örnek: Su elektroliz edildiğinde H_2 ve O_2 gazları elde edilir.



Maddelerin fiziksel değişimlerinde ise zayıf etkileşimler kopar.

Örnek: Suyun buharlaşması olayında H_2O molekülleri arasındaki hidrojen bağları koparak su, buhar hâline geçer. Olay endotermiktir.

**NOT**

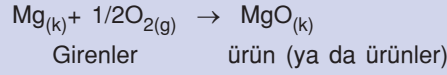
Tanecikler arasındaki güçlü etkileşimler, zayıf etkileşimlerden çok daha kuvvetlidir. Bu yüzden kimyasal değişimlere eşlik eden enerji miktarı, fiziksel değişimlere eşlik eden enerji miktarından fazladır.

3.5.2 Kimyasal Tepkime Denklemleri

Bir kimyasal tepkime, denklem yazılarak ifade edilir. Öncelikle tepkimeye giren ve tepkime sonunda oluşan maddelerin element ise sembollerinin, bileşik ise formüllerin bilinmesi gerekir.

Kimyasal tepkime denkleminde tepkimeye giren maddeler ile tepkime sonucunda elde edilen ürünler arasına ok işareti konulur. Gerekli görülen durumlarda da tepkimede yer alan maddelerin sağ yanlarına (k), (s), (g) gibi harfler yazılır. Bu harfler maddenin fiziksel hâlini gösterir. (k) maddenin katı, (s) sıvı, (g) gaz hâlde olduğunu ifade eder. Bir de maddenin yanına (suda) ya da (aq) gibi ifadeler yazılabilir. Bu ifade maddenin suda çözüldüğü anlamına gelir.

Örneğin, magnezyum (Mg) metali oksijen gazı (O₂) ile yanarak magnezyum oksit (MgO) bileşimini oluşturur. Bu tepkimenin denklemi şu şekildedir:



Bilgi Kutusu

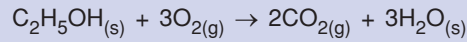
Kimyasal Tepkimelerin Özellikleri

- Kütle korunur.
- Atom türü ve sayısı korunur.
- Toplam yük korunur.
- Molekül sayısı her zaman korunmaz.
- Basınç ve hacim her zaman korunmaz.

Bilgi Kutusu

Kimyasal tepkimelerde girenlerin ve ürünlerin önüne çeşitli rakamların yazılmasıyla atom sayılarının eşitlenmesi işlemine **denklem denkleştirme** denir.

Örnek: Etanolün yanmasına ilişkin denkleştirilmiş tepkime denklemi;



şeklindedir.

NOT

Tepkimedeki maddelerin önündeki rakamlar kimyasal hesaplamalarda maddeler arasındaki miktar ilişkisinin kurulmasını sağlar.

3.6 KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ

3.6.1 Yanma Tepkimeleri

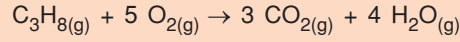
Bilgi Kutusu

Element ya da bileşiklerin oksijen ile tepkimeye girmesi sonucu girenlerdeki elementlerin oksitlerinin oluştuğu tepkimelere **yanma** denir.

NOT

Yanma olayının gerçekleşebilmesi için yanıcı madde, oksijen gazı (hava) ve tutuşma sıcaklığı gereklidir.

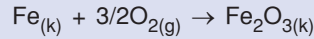
Doğal gaz karışımında bulunan propan (C_3H_8) gazının yanma tepkimesi



şeklindedir.

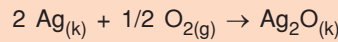
Bilgi Kutusu

Yanma tepkimeleri genellikle hızlı gerçekleşen tepkimelerdir. Fakat bazı metallerin O_2 ile tepkimeleri hızlı gerçekleşmez. Paslanma olarak bildiğimiz olay, demir metalinin oksijen ile tepkimesidir. Bu yanma olayı zaman içinde gerçekleşir ve yavaş yanmaya örnektir.

**Bilgi Kutusu**

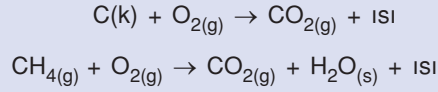
Genellikle yanma tepkimelerinde alev çıkması gözlenir. Fakat bazı metallerin oksijen ile tepkimelerinden alev çıkmaz. Örneğini verdiğimiz demirin paslanması olayında alev gözlenmez.

Gümüş eşyalarımızın zamanla parlaklıklarını yitirdiğini ve karardığını gözlemleriz. Bu olay da bir yanma tepkimesidir. Gümüş metali (Ag) oksijenle tepkimeye girerek kararır.

**Bilgi Kutusu**

Yanma tepkimeleri genellikle ısı veren tepkimelerdir. Bu ekzotermik tepkimelerde açığa çıkan ısı enerjisi çeşitli amaçlarla kullanılır.

Kömür (C) yandığı zaman açığa çıkan ısı ile ısınır, evlerde kullandığımız doğal gazın yanınca verdiği ısı ile yemeğimizi pişiririz.

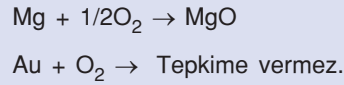
**Bilgi Kutusu**

Yanma tepkimelerinde yükseltgenme ve indirgenme gerçekleşir. Bu nedenle yanma tepkimeleri redoks tepkimesi olarak da bilinir.

Bilgi Kutusu

Bazı maddelerin kimyasal tepkimelere girme istekleri fazladır. Bu tür maddelere **reaktif madde** denir. Bazı maddelerin ise kimyasal tepkimelere girme isteği oldukça azdır. Bu tür maddelere de **asal madde** denir.

Mg metali O_2 gazı ile yanarken, Au (altın) metali O_2 gazı ile tepkime vermez.

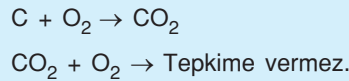


Bu tepkimelerde Au asallık özelliği göstermiştir. Altın bu özelliğinden dolayı paslanmayan bir metaldir.

Periyodik sistemin 8A grubunda bulunan asal gazlar da başka maddelerle bileşik oluşturmaz.

Bilgi Kutusu

Karbon elementinden oluşan kömür çok kolay yanarken karbon elementinin oluşturduğu bileşiklerden biri olan CO_2 yanmayan bir maddedir.

**NOT**

Yanmayan CO_2 gazının öz kütlesi, havanın öz kütlesinden büyüktür. Bu da CO_2 gazının yangın söndürme amacıyla kullanılmasını sağlar.

3.6.2 Asit - Baz Tepkimeleri

Bilgi Kutusu

Asitlerle bazlar tepkimeye girerek birbirinin özelliklerini yok eder. Bu tür tepkimelere **asit-baz tepkimeleri** denir.

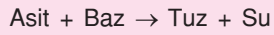
Asit	
Formülü	Adı
HCl	Hidroklorik asit
HBr	Hidrobromik asit
HI	Hidroiyodik asit
HNO ₃	Nitrik asit
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
H ₃ PO ₄	Fosforik asit

Baz	
Formülü	Adı
NaOH	Sodyum hidroksit
KOH	Potasyum hidroksit
Mg(OH) ₂	Magnezyum hidroksit
Ca(OH) ₂	Kalsiyum hidroksit
Ba(OH) ₂	Baryum hidroksit
NH ₃	Amonyak

NOT

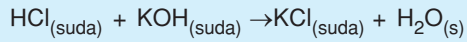
Asit-baz tepkimeleri sulu çözeltilerde gerçekleşir. Bu sebeple tepkimede oluşan tuz çökmeden çözelti içinde iyonlarına ayrılmış hâlde bulunur.

Asit-baz tepkimesi genel olarak,



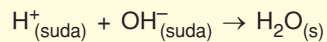
şeklinde yazılır.

Örneğin HCl ile KOH arasındaki tepkime



şeklinde yazılır.

Bu tepkimede net iyon tepkimesi

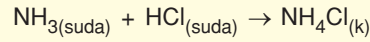


şeklinde yazılır.

Bilgi Kutusu

Asit ve bazlar arasında gerçekleşen tepkimede tuz yanında su da oluşmuşsa tepkime nötrleşme tepkimesi olarak da isimlendirilir.

Amonyak (NH_3) da baz grubuna giren bir bileşiktir. Fakat amonyağın bir asit ile tepkimesinden sadece tuz oluşur, su oluşmaz. Bu nedenle NH_3 'ün asitlerle olan tepkimesi nötrleşme tepkimesi olarak kabul edilmez.

**3.6.3 Çözünme-Çökme Tepkimeleri**

Katı, sıvı ya da gazların belirli çözücüler içinde atom, iyon ya da moleküllerine ayrılmalarına **çözünme** denir.

NaCl gibi iyonik bileşikler suda iyonlarına ayrılarak çözünürken şeker gibi maddeler suda moleküllerine ayrılarak çözünür. İyonik katıların çoğu suda iyonlarına ayrılarak çözünürken bazı iyonik katılar suda çözünmez ya da az çözünür.

Bilgi Kutusu

1A grubu alkali metallerinin tuzları suda çok çözünür. (NaCl , KI gibi). Ayrıca nitrat NO_3^- içeren bileşikler de suda çok çözünür. Bazı metallerin tuzları ise suda çözünmez (AgCl , PbCl_2 gibi).

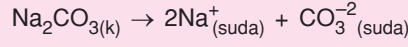
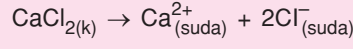
Bilgi Kutusu

Çok çözünen iyonik katıların oluşturduğu farklı çözeltiler karıştırılıp çözünmeyen bir katının çökmesiyle oluşan tepkimelere **çözünme-çökme tepkimeleri** denir.

NOT

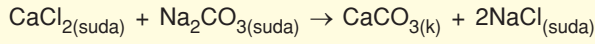
Önce farklı iyonik katılar çözünerek iyonlarına ayrışır. Daha sonra karıştırılan çözeltilerdeki bazı iyonlar çözünmeyen bir katı oluşturarak çökme gerçekleşir.

CaCl_2 (kalsiyum klorür) ve Na_2CO_3 (sodyum karbonat) suda çözünen iyonik bileşiklerdir. Suda iyonlarına ayrılarak çözünürler.



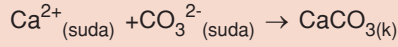
Bu bileşiklerin suya verdiği iyonlardan Ca^{2+} ile CO_3^{2-} tepkimeye girerek suda çözünmeyen CaCO_3 bileşiğini oluşturur.

Tepkimenin denklemi şöyledir:



Bu tepkimede bir çökelti oluştuğu için tepkime çökeltme tepkimesidir.

Denklemden çözültide iyon hâlinde kalan Na^{+} ve Cl^{-} iyonlarını çıkarırsak



şeklinde bir denklem elde ederiz. Çözünme – çözelme tepkimelerinde sadece çöken iyonların gösterildiği bu denklemde sadece çöken iyonlar gösterilmiştir. Bu denkleme **net iyon denklemi** denir.

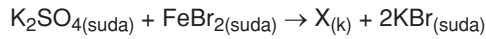
Çökeltme tepkimelerinde çökmeye katılmayıp çözültide kalan iyonlara da **seyirci iyonlar** denir. Bu tepkimede seyirci iyonlar Na^{+} ve Cl^{-} dir.

Bilgi Kutusu

Asit - baz ve çözünme - çökeltme tepkimelerinin her ikisi de sulu çözelti ortamında gerçekleşmektedir. Her iki tepkimede de tuz oluşur. Tüm tepkimelerde olduğu gibi her ikisinde de atomların cinsi ve sayısı korunduğu için toplam kütle oluşur.

Kendini Dene

Aşağıdaki tepkime denkleminde X'in formülünü belirleyiniz. Net iyon denklemini yazarak seyirci iyonları belirtiniz.



Kendini Dene

- I. $\text{NaOH}_{(suda)} + \text{HCl}_{(suda)} \rightarrow \text{NaCl}_{(suda)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)}$
 II. $\text{NaCl}_{(suda)} + \text{AgNO}_{3(suda)} \rightarrow \text{AgCl}_{(k)} + \text{NaNO}_{3(suda)}$
 III. $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$

tepkimelerinin türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

I	II	III
A) Asit - baz	Yanma	Çökeltme
B) Yükseltgenme - İndirgenme	Çökeltme	Yanma
C) Asit - baz	Çökeltme	Yanma
D) Asit - baz	Hidroliz	Yükseltgenme - İndirgenme
E) Hidroliz	Çökeltme	Yükseltgenme - İndirgenme

Etkinlik 3

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise "D" yanlış ise "Y" kutucuğunu işaretleyiniz.

- 1) Asallık maddelerin kimyasal özelliklerindedir.
- 2) Çözünme- çökeltme tepkimelerinde yükseltgenme ve indirgenme gerçekleşir.
- 3) Bir kimyasal tepkime ısı alarak gerçekleşiyorsa tepkime endotermik tepkimedir.
- 4) Suda iyi çözünen iyonik katıların oluşturduğu farklı çözeltiler karıştırılıp çözünmeyen bir katının çökmesiyle oluşan tepkimelere çözünme çökeltme tepkimeleri denir.
- 5) Bazı kimyasal tepkimelerin oluşumunda çökelti oluşumu, renk değişimi, ısı değişimi, gaz çıkışı gibi bazı gözlenebilen değişimler gerçekleşebilir.
- 6) Her yanma tepkimesine bir alev eşlik eder.
- 7) Nötrleşme tepkimelerinde anyon ve katyonlar yer değiştirir.
- 8) Çökeltme tepkimelerinde çökmeye katılan iyonlar arasındaki tepkimeye net iyon tepkimesi denir.

1. I. CH₄
II. H₂O
III. NF₃

Yukarıda verilen maddelerle ilgili aşağıdakilerden hangisinde yanlıştır?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F)

- A) Üçü de molekül yapıdır.
B) I. polar moleküldür.
C) II. molekülleri arasında H - bağı yapar.
D) III. molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimleri vardır.
E) II.'de merkez atom 4 tane ortaklanmamış elektron içerir.

2. I. N₂
II. CS₂
III. CCl₄

Yukarıda verilen maddelerden hangileri molekül içi polar kovalent bağ içerirken, molekülü apolar özellik gösterir?

(₆C, ₇N, ₁₆S, ₁₇Cl)

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

3. I. HF - N₂
II. H₂O - NaCl
III. CF₄ - CO₂

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangilerinin birbiri içerisinde çözünmesi beklenmez?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F, ₁₁Na, ₁₇Cl)

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



3,4 gram 21,3 gram 2,8 gram ?

Yukarıdaki tepkimede harcanan ve oluşan maddelerin kütleleri gram cinsinden belirtilmiştir.

Buna göre, tepkime sonucu oluşan HCl'nin kütlesi kaç gramdır?

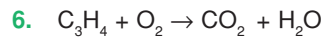
- A) 3,65 B) 7,3 C) 10,95 D) 14,6 E) 21,9

5. Kimyasal tepkime denklemlerinde;

- I. Toplam kütle
II. Toplam elektron sayısı
III. Fiziksel özellikler

yukarıdakilerden hangileri korunur?

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



Yukarıdaki tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde O₂'nin katsayısı kaç olur?

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

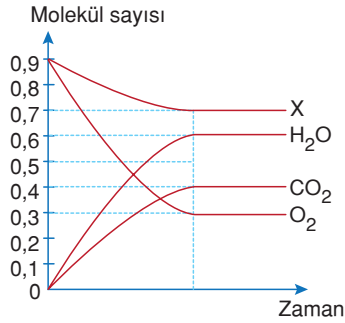
7. Yandığı zaman CO₂ ve H₂O oluşturan bir maddenin yapısında;

- I. Oksijen
II. Karbon
III. Hidrojen

elementlerinden hangileri kesinlikle bulunur?

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

8.



X maddesinin yanma tepkimesine ait molekül sayısı - zaman değişim grafiği şekilde verilmiştir.

Buna göre, tepkimede yer alan X maddesinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CH₃COOH B) C₃H₇OH
C) C₂H₅OH D) C₄H₈O₄
E) C₄H₁₀O₂

9. $2X^a + 3HSnO_2^- + H_2O \rightarrow 2CrO_2^- + 3HSnO_3^- + 2OH^-$ denkleştirilmiş tepkime denklemindeki X^a taneciği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CrO⁻ B) CrO₂⁻² C) CrO₄⁻
D) CrO₄⁻² E) Cr₂O₇⁻²

10. $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

Yukarıdaki tepkime denklemini en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde NH₃'ün katsayısı kaç olur?

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

11. $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

Yukarıda verilen tepkime denklemini en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde H₂O nun katsayısı kaç olur?

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

12. I. $2Fe_{(k)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(k)}$

II. $2NaOH_{(suda)} + H_2SO_{4(suda)} \rightarrow Na_2SO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)}$


III. $Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2KI_{(suda)} \rightarrow 2KNO_3(suda) + PbI_2(k)$


Yukarıdaki tepkimelerden hangileri nötrleşme tepkimesidir?

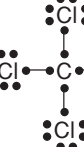
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

- Üçü de kovalent bağlarla oluşmuştur. Bu durumda molekül yapılarıdır.
 - CH_4 molekülünde C atomu, son katmanında bulunan 4 elektronunun tamamını bağ yapımında kullanmıştır. Bu durumda CH_4 molekülü apolardır.
 - H_2O molekülünde H atomunun O atomuyla bağlı olduğu için bu molekül kendi molekülleri arasında H - bağı yapar.
 - H_2O molekülünde merkez atom olan O atomu, son katmanında bulunan 6 elektronunun ikisini H atomları ile bağ yaparken kullanmıştır. Bu durumda O atomu son katmanında bağı katılmayan 4 elektron içermektedir.
 - NF_3 molekülünde N atomu, son katmanında bulunan 5 elektronunun üçünü F atomları ile bağ yaparken kullanmıştır. Bu durumda N atomu son katmanında bağı katılmayan 2 elektron içerdiğinden NF_3 molekülü polardır. Molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimleri görülür.

YANIT B

- 

Molekül içi apolar kovalent bağ içerir, apolar moleküldür.
 - 

Molekül içi polar kovalent bağ içerir, apolar moleküldür.
 - 

Molekül içi polar kovalent bağ içerir, apolar moleküldür.

YANIT D

- HF molekülü polar, N_2 molekülü apolardır. Bu durumda polar HF ile apolar N_2 birbiri içerisinde çözünmez.

H_2O polar bir molekül, NaCl ise iyonik bağlı bir bileşiktir. Bu durumda polar H_2O sıvısı iyonik NaCl kristallerini çözer.

CF_4 ve CO_2 molekülleri apolardır. Bu durumda birbiri içerisinde çözünürler.

YANIT A

- Kütlenin korunumu yasasına göre tepkimeye giren NH_3 ve Cl_2 nin kütleleri toplamı, tepkimeden çıkan N_2 ve HCl'nin kütleleri toplamına eşittir. Buna göre;

$$3,4 + 21,3 = 2,8 + m_{\text{HCl}}$$
 bağıntısından,

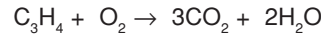
$$m_{\text{HCl}} = 24,7 - 2,8 = 21,9 \text{ gram olarak bulunur.}$$

YANIT E

- Kimyasal tepkime denklemlerinde toplam kütle, toplam elektron sayısı, atom türü ve atom sayısı korunur. Ancak, fiziksel ve kimyasal özellikler değişir.

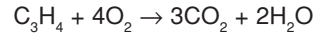
YANIT C

- Tepkimede girenlerde 3 karbon atomu olduğu için, ürünlerde CO_2 'nin başına 3, girenlerde 4 hidrojen atomu olduğu için ürünlerde H_2O 'nun başına 2 katsayısı yazılır. Tepkime denklemi;



şeklinde olur.

Bu durumda oksijen sayısı ürünlerde 8 olmuştur. Girenlerdeki O_2 'nin başına 4 yazılarak tepkimedeki tüm atom sayıları eşitlendiğinde tepkime denklemi;



şeklinde yazılır.

YANIT D

- Maddelerin oksijenle birleştiği tepkimeler yanma tepkimeleridir. Yanma için gereken oksijen dışarıdan alındığı gibi eğer varsa bileşik içinden de kullanılabilir. Bu nedenle bir madde yandığında H_2O ve CO_2 oluşturuyorsa, oksijen maddenin yapısında olabildiği gibi dışarıdan da alınabilir. Ancak C ve H dışarıdan alınamaz. Kesinlikle maddenin yapısında olmak zorundadır.

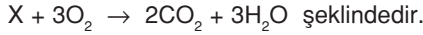
YANIT D

8. Grafikte, zamanla molekül sayısı azalanlar tepkimenin girenlerini; zamanla molekül sayısı artanlar ise tepkimenin ürünlerini oluşturur.

	X	+ O ₂	→	CO ₂	+ H ₂ O
Başlangıç ⇒	0,9	0,9		-	-
Tepkime ⇒	0,2	0,6		0,4	0,6
Tepkime sonu ⇒	0,7	0,3		0,4	0,6

Tepkime maddelerin harcanan ve oluşan molekül sayıları tepkime denklemindeki katsayılarla doğru orantılıdır.

Dolayısıyla denkleştirilmiş tepkime denklemi;



Tepkime denkleminde faydalanarak bileşiğin formülü C₂H₅OH olarak bulunur.

YANIT C

9. Öncelikle giren ve ürünlerdeki atomların tür ve sayıları belirlenir.



2 X taneciği	2 Cr atomu
5 H atomu	5 H atomu
3 Sn atomu	3 Sn atomu
7 O atomu	15 O atomu

Bu durumda X ⇒ CrO₄ olarak belirlenir.

Girenler ve ürünlerin yük toplamları eşitliğinden;

$$2(a) + 3(-1) + 1(0) = 2(-1) + 3(-1) + 2(-1)$$

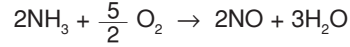
$$-3 + 2a = -7$$

$$a = -2$$

X ⇒ CrO₄²⁻ olarak bulunur.

YANIT D

10. Tepkime girenlerde 3 hidrojen atomu, ürünlerde 2 hidrojen atomu olduğu için NH₃ bileşiğinin katsayısı 2, H₂O bileşiğinin katsayısı 3 alınarak azot atomu sayıları eşitlenir. Bu durumda azot atomu sayısı girenlerde 2 olacağı için ürünlerdeki NO'nun başına 2 katsayısı yazılarak azot atomu sayıları da eşitlenir. Son olarak girenlerde O₂'nin başına $\frac{5}{2}$ katsayısı yazılarak denklem eşitlenir.

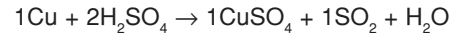


Ancak $\frac{5}{2}$ katsayısı tam sayı olmadığı için tüm tepkime 2 katsayısıyla çarpılır.

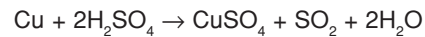


YANIT D

11. Tepkime denkleminin sağ tarafındaki CuSO₄ ün katsayısını 1 alırsak, Cu ve S atomlarını eşitlemek için girenlerdeki Cu nun katsayısını 1, H₂SO₄ ün katsayısını 2; ürünlerdeki SO₂ nin katsayısını 1 almamız.



Girenlerin ve H₂O dışındaki ürünlerin katsayıları belirlendiği için, girenlerdeki ve ürünlerdeki toplam H ve O atomları sayısı yardımıyla H₂O nun katsayısı belirlenir. Girenlerde toplam 4 H, 8 O atomu; ürünlerde ise 6 O atomu vardır. Bu durumda H₂O nun katsayısı 2 alınır, H ve O eşitliği de sağlanmış olur. 1 katsayısını yazmaya gerek yoktur. Denkleştirilmiş tepkime denklemi



şeklinde olur.

YANIT E

12. • I tepkimesinde bir metal O₂ gazıyla birleşmiştir. Yanma tepkimesidir.
• II tepkimesinde bir asitle bir baz birleşmiş, tuz ve su oluşmuştur. Nötrleşme tepkimesidir.
• III tepkimesinde iki farklı tuz çözeltisinden bir katı oluşmuştur. Çökeltme tepkimesidir.

YANIT B

1. I. Hidrojen bağı

II. London etkileşimi

III. Dipol – dipol etkileşimi

Yukarıdaki etkileşimlerin bağı kuvvetleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

2. I. Karbondioksit

II. Amonyak

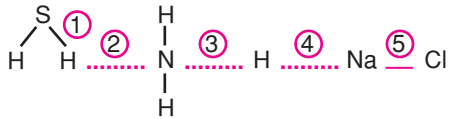
III. Etil alkol

IV. Yemek tuzu

Yukarıdaki maddelerden hangilerinin suda çözünmesi beklenir?

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

3.



Yukarıda numaralandırılarak belirtilen etkileşimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. polar kovalent bağıdır.
B) 2. ve 3. zayıf etkileşimdir.
C) 2. hidrojen bağıdır.
D) 4. iyon – dipol etkileşimidir.
E) 5. iyonik bağıdır.

4. Madde

I. H₂O – NH₃

II. N₂ – N₂

III. CH₃OH – H₂S

Zayıf etkileşim

a. Dipol – dipol

b. Hidrojen bağı

c. London etkileşimi

Yukarıda verilen madde çiftleri arasındaki etkin zayıf etkileşimler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₁₆S)

- A) I. b B) I. c C) I. b
II. a II. b II. c
III. c III. a III. a

- D) I. a E) I. c
II. c II. a
III. b III. b

5. ₁H atomunun ₇X ile oluşturacağı bileşik için;

I. Formülü XH₃'tür.

II. Molekülleri arasında hidrojen bağı etkindir.

III. Molekülleri polardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. I. CH₃F

II. HF

III. C₂H₅OH

IV. NF₃

V. HCN

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin kendi molekülleri arasındaki etkin bağı hidrojen bağıdır?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F)

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

7. Aşağıdakilerden hangisinin molekülleri arasında içerdiği zayıf etkileşim türü diğerlerinden farklıdır? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$, $_9\text{F}$, $_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$)

- A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ B) CO_2 C) H_2S
D) HCl E) CH_3F

8. I. $\text{Mg}^{2+} - \text{H}_2\text{O}$
II. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$
III. $\text{Cl}^- - \text{CH}_3\text{OH}$
IV. $\text{N}_2 - \text{Ca}^{2+}$

Yukarıda verilen kimyasal türlerden hangilerinin de iyon-dipol etkileşimi vardır?

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

9. HF , NF_3 , CO_2 maddelerinin kendi molekülleri ve birbiriyle gerçekleştirdikleri etkileşimler aşağıdakilerden hangisi olamaz? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$, $_9\text{F}$)

- A) London kuvvetleri
B) İyon-dipol etkileşimleri
C) Dipol - dipol etkileşimleri
D) Dipol - indüklenmiş dipol etkileşimleri
E) Hidrojen bağı

10. I. $\text{Fe} \dots\dots\dots \text{Fe}$
II. $\text{Ne} \dots\dots\dots \text{Ne}$
III. $\text{HBr} \dots\dots\dots \text{HBr}$

Yukarıda belirtilen madde çiftleri arasındaki etkileşimlerdeki enerji değişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?

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

11. Aşağıdakilerden hangisinin aynı dış basınçtaki kaynama sıcaklığı diğerlerinden düşüktür?

($_1\text{H}$, $_2\text{He}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{17}\text{Cl}$)

- A) He B) CH_4 C) NH_3
D) Mg E) MgCl_2

12. Madde Çifti Etkileşim Türü

- I. $\text{CS}_2 - \text{C}_2\text{H}_2$ London kuvvetleri
II. $\text{CH}_3\text{F} - \text{HF}$ Hidrojen bağı
III. $\text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$ İyon - dipol

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangilerinin içerdiği zayıf etkileşim türleri doğru verilmiştir?

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

13. I. H_2O_2
II. CS_2
III. H_2S

Yukarıdaki mmoleküllerin aynı ortamdaki kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_{16}\text{S}$)

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

14. Aşağıda verilen maddelerden hangisinin karşısında belirtilen çözücüde çözünmesi beklenmez?

- | Madde | Çözücü |
|------------------------------------|----------------------|
| A) CCl_4 | I_2 |
| B) HCl | H_2S |
| C) CH_3F | N_2 |
| D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | H_2O |
| E) CaCl_2 | H_2O |

1. Sabit sıcaklık ve basınçta gerçekleştirilen,



tepkimesinde;

- I. Kütle
II. Hacim
III. Molekül sayısı

niceliklerinden hangileri korunur?

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

2. $X + 1/2Y_2 \rightarrow Z$

tepkimesi ile ilgili;

- I. Z bir bileşiktir.
II. X bir elementtir.
III. Z, X ve Y_2 'nin kimyasal özelliklerini taşır.
yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

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

3. $C_2H_4(OH)_2 + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse, CO_2 'nin katsayısı kaç olur?

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

4. $X + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$

denklemindeki X bileşiğinin bir molekülü kaç atom içerir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 4 E) 3

5. $3Ag + 4X \rightarrow 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$

tepkimesindeki X'in formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) HNO_2 B) HNO_3 C) NH_3
D) NO_2 E) N_2O_5

6. $Mg_{(k)} + 2X_{(suda)} \rightarrow Mg(NO_3)_2(suda) + H_2(g)$

tepkimesi için;

- I. Atom sayısı korunmuştur.
II. X'in bir molekülü 5 atomludur.
III. Heterojen bir tepkimedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. $X^n + 3H_2S + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$

tepkimesindeki X^n 'in formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) CrO_4^{2-} B) $Cr_2O_7^{2-}$ C) Cr_2O_3
D) CrO_2 E) Cr_2O_3

8. $2MnO_4^- + 3NO_2^- + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3X^a + 2OH^-$

tepkimesindeki X^a aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) NO_3^- B) NH_3 C) NH_4^+
D) NH_2^- E) NO_2^-