

KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER


Kimyasal Tür.....	3
Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması.....	7
Güçlü Etkileşimler.....	11
İyonik Bağ.....	13
Kovalent Bağ.....	22
Metalik Bağ.....	33
Zayıf Etkileşimler.....	34
Van der Waals Kuvvetleri.....	35
Hidrojen Bağı.....	38
Kimyasal ve Fiziksel Değişimler.....	46
Tarama Testleri.....	52
Yeni Nesil Sorular.....	62

MADDENİN HÂLLERİ

Maddenin Fiziksel Hâlleri.....	65
Katılar.....	74
Sıvılar.....	80
Gazlar.....	87
Plazma.....	89
Hâl Değişim Grafikleri.....	92
Tarama Testleri.....	94
Yeni Nesil Sorular.....	102

DOĞA VE KİMYA

Su ve Hayat.....	104
Çevre Kimyası.....	109
Tarama Testleri.....	115
Yeni Nesil Sorular.....	121
Cevap Anahtarı.....	122



KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

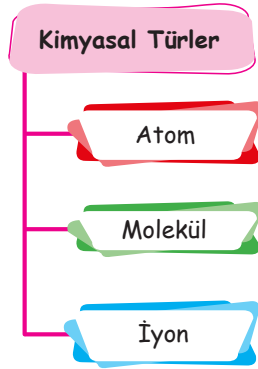
- Kimyasal Tür
- Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması
- Güçlü Etkileşimler
- İyonik Bağ
- Kovalent Bağ
- Metalik Bağ
- Zayıf Etkileşimler
- Van der Waals Kuvvetleri
- Hidrojen Bağı
- Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

KİMYASAL TÜR

Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye **madde** denir.

Doğada bulunan bütün maddeler tanecikli yapıdadır. Maddenin özelliğini gösteren, en küçük yapıtaşları olan taneciklere **kimyasal tür** denir. Maddeleri birbirlerinden bu kadar farklı yapan özelliğin temelinde kimyasal türlerin farklılığı bulunmaktadır. Kimyasal türler atom, iyon ve molekül olarak sınıflandırılabilir.



Atom

Bir elementin fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren en küçük birimine **atom** denir. Atomlar **proton**, **nötron** ve **elektron** gibi daha küçük taneciklerden oluşmalarına rağmen fiziksel ve kimyasal yöntemlerle daha basit birimlerine ayrıştırılamazlar.

Metaller (K, Fe, Cu, Au, Na....) ve soy gazlar (He, Ne, Ar, Kr) tek atomlu hâlde bulunduğundan bu elementlere **monoatomik elementler** de denir.

Unutma!

Aktif metaller doğada serbest hâlde (monoatomik yapıda) bulunmazlar, bileşik hâlde bulunurlar. (NaCl, KBr, CaCO₃ gibi)

Molekül

Aynı veya farklı ametal atomlarının birbirleriyle elektron ortaklaşması sonucu kovalent bağlarla oluşturdukları atom topluluklarına **molekül** denir.

Aynı tür ametal atomları birleşirse **element molekülü**, farklı tür ametal atomları birleşirse **bileşik molekülü** oluşur.

Element molekülü	Bileşik molekülü
• H ₂	• H ₂ O
• O ₂	• CO ₂
• N ₂	• CH ₄
• F ₂	• H ₂ SO ₄

İki atomlu (diatomik) molekül: HF, N₂
Üç atomlu (triatomik) molekül: O₃, H₂O
Çok atomlu (poliatomik) molekül: H₂SO₄, C₆H₁₂O₆, polimer

İyon

Elektron almış veya vermiş atom ya da atom gruplarına **iyon** denir. Bir atom elektron verdiğinde pozitif yüklü iyon olan katyona, elektron aldığı zaman negatif yüklü iyon olan anyona dönüşür. Yüklü atom gruplarına da **kimyasal kök** adı verilir.

Nötr bir atomun elektron vermesi sonucu oluşan pozitif (+) yüklü taneciklere **katyon**, elektron alması sonucu oluşan negatif (-) yüklü taneciklere **anyon** denir.

Katyon	Anyon	Kök
• Na ⁺	• Cl ⁻	• OH ⁻
• Mg ²⁺	• O ²⁻	• SO ₄ ²⁻
• Al ³⁺	• N ³⁺	• NH ₄ ⁺



Atom



Molekül



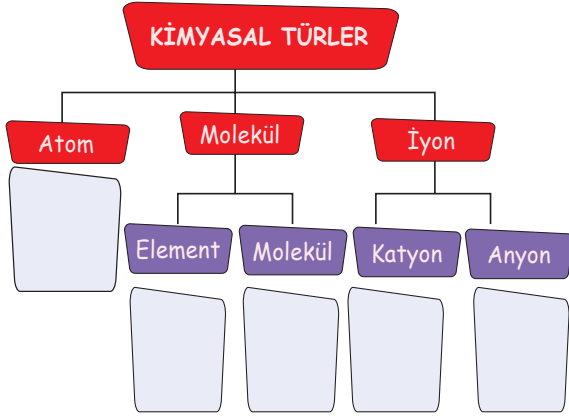
İyon

Dikkate Al

Elektron alan tanecik aldığı elektron sayısı kadar eksi (-) yükle, elektron veren tanecik verdiği elektron sayısı kadar artı (+) yükle yüklenir.

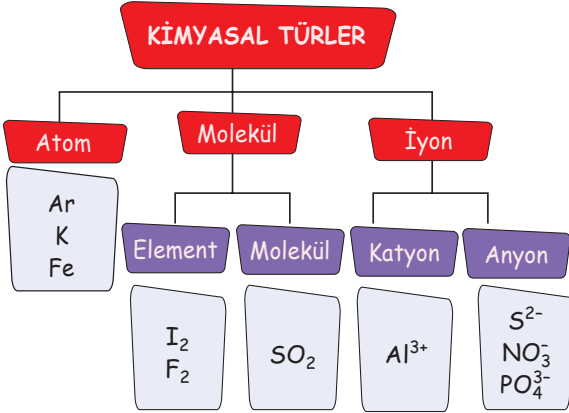
Örnek Soru

Ar, I₂, K, S²⁻, Al³⁺, NO₃⁻, SO₂, F₂, PO₄³⁻, Fe



Yukarıda verilen kimyasal türleri tablodaki boşluklara doğru olarak yerleştiriniz.

Biz Çözdük



Örnek 1

- I. Br₂
II. HF
III. Fe

Yukarıdakilerden hangileri element özelliği gösterirken molekül özelliği göstermez?

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

Sen Çöz 1

Örnek 2

Aşağıda kimyasal türler için verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Kimyasal Tür	Örnek
A) Atom	Br
B) Element molekülü	Br ₂
C) Anyon	Br ⁻
D) Kök	Na ⁺
E) Katyon	H ⁺

Sen Çöz 2

Örnek 3

Kimyasal türler ile ilgili,

- I. En az iki atomun bir araya gelmesi ile oluşan kovalent bağlı nötr yapılara denir.
II. Elementlerin tüm özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşına denir.
III. İki veya daha fazla atomdan oluşan negatif yüklü taneciklere denir.

İfadelerinde boş bırakılan yerlere getirilmesi gereken kelimeler seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A) molekül	atom	radikal	
B) molekül	atom	iyon	
C) atom	molekül	radikal	
D) iyon	radikal	atom	
E) atom	molekül	iyon	

Sen Çöz 3

6.

C_2H_5OH	CO_3^{2-}	H_2O
Al	CO_2	Br^-
O_2	Fe	NH_4^+

Tabloda verilen kimyasal türlerin sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Atom	Molekül	İyon
A)	2	4	3
B)	2	3	4
C)	3	5	1
D)	4	4	1
E)	3	3	3

7.

	Örnek	Kimyasal türün tanımı
I.	Na	Fiziksel ya da kimyasal yöntemlerle parçalanamayan en küçük yapıdır.
II.	CO_2	Aynı veya farklı özellikteki atomların birbiri ile etkileşmesi sonucu oluşan kimyasal türdür.
III.	Cu^{2+}	Bir elementin fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren en küçük yapıtaşdır.

Yukarıda verilen örneklerden hangilerinin karşısında yapılan kimyasal tür tanımı doğrudur?

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

8.

- I. 3 atomlu moleküller poliatomik moleküllerdir.
II. PH_3 element molekülüne örnektir.
III. Kurşun (Pb), monoatomik elemente örnektir.

Kimyasal türler ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

9.

- Sodyum ve oksijen elementleri ile ilgili,
I. Sodyum doğada monoatomik yapıdadır.
II. Oksijen doğada diatomik yapıdadır.
III. Oksijen moleküler yapıya sahipken, sodyum moleküler yapıya sahip değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

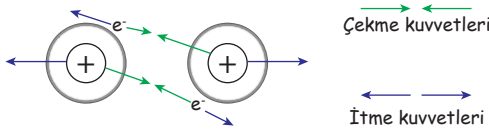
10.

- Kurşun, lehim ve kuru buz ile ilgili,
I. Tek tür atom içerenler : Lehim, kurşun
II. Farklı tür atom içerenler : Lehim, kuru buz
III. Tek tür molekül içerenler : Kuru buz eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

Bağın Sağlamlığına Göre Sınıflandırma

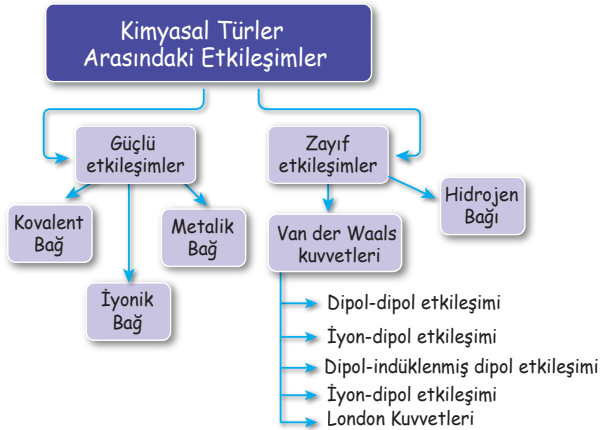
Kimyasal türler birbirine yaklaştığında elektron bulutları ve çekirdekler arasında elektrostatik itme ve çekme kuvvetleri meydana gelir. Çekme kuvvetleri, itme kuvvetlerinden büyükse güçlü etkileşimler yani kimyasal bağlar oluşur. Çekme - itme kuvvetleri birbirine yakın olduğu durumlarda ise zayıf etkileşimler yani fiziksel bağlar oluşur.



çekme > itme ise Zayıf etkileşim
çekme >> itme ise Güçlü etkileşim
itme > çekme ise Etkileşim yok.

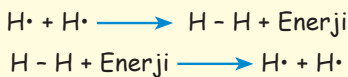
Güçlü ve Zayıf Etkileşimler

Güçlü ve zayıf etkileşimler aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

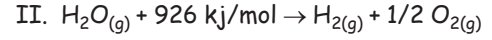
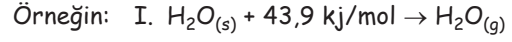


Bağ Enerjisi

İki kimyasal tür arasında bağ oluşurken dışarıya ısı verilir. İki kimyasal tür arasındaki bağı kırmak için de ısı gereklidir. Bağ enerjisinin birimi kJ/mol (kilojoule/mol) cinsinden hesaplanır.



Kimyasal türleri birbirinden ayırmak için gereken bağ enerjisi yaklaşık olarak 40 kJ/mol'den veya daha yüksek ise türler arasında güçlü etkileşim (kimyasal bağ) olduğu kabul edilir. Zayıf etkileşimleri yenmek (kırmak) için gereken bağ enerjisi ise 40 kJ/mol'den daha azdır.

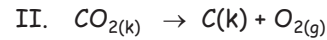
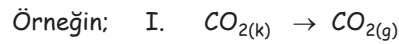


Yukarıdaki I ve II no.lu tepkimeler incelenirse; I. tepkimede su sıvı hâlden gaz hâle geçerken 43,9 kJ/mol enerji kullanılır. Zayıf etkileşimlerde kimyasal türleri birbirinden ayırmak için 40 kJ/mol'den daha az enerji verilmelidir. Burada 40 kJ/mol'den fazla enerjiye ihtiyaç duyulduğu hâlde bu etkileşim türü zayıf etkileşim kabul edilmektedir. Böyle istisnai durumlar olabilir.

II. tepkimede H_2O bileşiğinin kendini oluşturan H_2 ve O_2 elementlerine ayrışması için 926 kJ/mol enerji verilmesi gerekir. Bu değer 40 kJ/mol'den çok büyüktür. II. tepkimede güçlü etkileşimler koparak kimyasal değişim gerçekleşir. II. tepkimede molekül içi (atomlar arası) bağlar kırılmıştır.

Unutma!

Bir bağın bağ enerjisi ne kadar büyükse bağ o kadar güçlüdür.



Yukarıdaki tepkimelerde; I no.lu tepkimede karbondioksit katısının molekül formülü değişmemiş, hâl değiştirip gaz hâline dönüşmüştür. Bu tepkimede moleküller arası bağlar kırılmış olup fiziksel bir olaydır.

II. tepkimede CO_2 katısı $\text{C}_{(k)}$ ve $\text{O}_{2(g)}$ 'na dönüşmüş, molekül içi bağlar kırılmıştır ve kimyasal tepkimedir.

İki atom arasında tekli bağlar oluşabildiği gibi ikili ya da üçlü bağlar da oluşabilir.

İki atom arasında bağ sayısı arttıkça bağ uzunluğu kısalır ve bağı koparmak için gereken enerji artar.

Bağ uzunluğu: Tekli > İkili > Üçlü

Bağı kırmak için gereken enerji: Üçlü > İkili > Tekli

Bağ sağlamlığı: Üçlü > İkili > Tekli

GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

Soy gazlar dışındaki atomlar elektron alışverişi veya elektron ortaklaşması ile başka atomlarla etkileşime girerek bileşiklerini oluştururlar.

Atomlar elektron dizilimini soy gaz elektron dizilimine benzetmek için bileşik oluştururken son katmanlarındaki değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanırlar veya bu elektronları verirler ya da son katmanlarına elektron alırlar.

Aşağıdaki tabloda periyodik sistemde bulunan metal ve ametallerin bileşik oluştururken alacağı değerlikler verilmiştir.

Metal	Ametal
<p>- 1A, 2A ve 3A grubunda bulunan ($_1\text{H}$, $_4\text{Be}$, $_5\text{B}$ hariç) elementler metaldir.</p> <p>- Bu elementler son katmanlarındaki elektronlarını verirler.</p> <p>- Verdikleri elektron sayısı kadar (+) değerlik alırlar.</p>	<p>- 4A, 5A, 6A ve 7A grubunda bulunan elementler ametaldir.</p> <p>- Bu elementler bileşik oluştururken son katmanlarındaki elektronlarını ortaklaşa kullanma eğilimi gösterir veya elektron alarak aldıkları elektronlar kadar (-) değerlik alırlar.</p>

Atomlar bileşik oluştururken kimyasal değişim gerçekleşir ve güçlü etkileşimler meydana gelir. Güçlü etkileşimler oluşurken atomların son katmanındaki elektronlar kullanılır.

Örnek 4

- I. İyonik bağ
- II. Kovalent bağ
- III. Hidrojen bağı
- IV. London kuvvetleri
- V. Metalik Bağı

Yukarıda verilenlerden hangileri zayıf etkileşim türlerinden biri değildir?

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

Sen Çöz 4

Lewis Elektron Nokta Formülleri

Atomlar bileşik oluştururken son katmanındaki elektronlarını kullanırlar. Bu nedenle bağ oluşumunu göstermek için yalnızca değerlik elektronlarının gösterildiği yapılar kullanılır. Bu yapı, bir element sembolü ile son katman (değerlik) elektronların sayısını gösteren noktalardan oluşur. Bir atomun Lewis yapısı aşağıdaki şekilde yazılır.

1. Elementin katman elektron dizilimi yazılır.
2. Son katmandaki elektron sayısı (Değerlik elektron sayısı) bulunur.
3. Element sembolü yazılır.
4. Element sembolünün 4 tarafına önce birer tane olmak üzere değerlik elektron sayısı kadar nokta konur. Sonra ikinci elektronlar yerleştirilir.

Örnek Soru

$_2\text{He}$, $_{13}\text{Al}$, $_8\text{O}$, $_7\text{N}$, $_{10}\text{Ne}$ elementlerinin Lewis elektron yapılarını yazınız.

Biz Çözdük

Elementlerin katman elektron dizilimi yazılır ve değerlik elektron sayıları bulunur.

Atom	Katman dizilimi	Değerlik elektron sayısı
$_2\text{He}$	) 2	2
$_{13}\text{Al}$	) ) ) 2 8 3	3
$_8\text{O}$	) ) 2 6	6
$_7\text{N}$	) ) 2 5	5
$_{10}\text{Ne}$	) ) 2 8	8

Lewis Yapıları

He soy gaz olduğundan değerlik elektronu olan 2 elektron yan yana yazılır.



Atomlar kararlı (soy gaz elektron dizilimine sahip) olmak için elektron alışverişinde veya elektron ortaklaşmasında bulunarak kimyasal (güçlü) bağlar yaparlar.

Unutma!



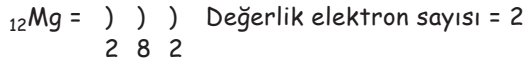
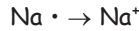
Lewis yapısı He: şeklindedir.
Kararlı elektron dizilimine sahip olduğundan kimyasal bağ yapmaz.

İyonların Lewis Yapısı

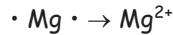
Metaller bileşik oluştururken son katmanlarındaki değerlik elektronlarını verirler ve verdikleri elektron sayıları kadar pozitif (+) yükle yüklenirler.



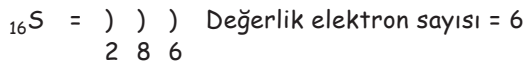
Metaldir ve 1 elektron vererek +1 yüklü iyon oluşturur.



Metaldir ve 2 elektron vererek +2 yüklü iyon oluşturur.



Ametaller bileşik oluştururken oktet ya da dubletlerini tamamlamak için elektron alırlar ve aldıkları elektron sayıları kadar negatif (-) yükle yüklenirler.



Ametaldir ve 2 elektron alarak (-2) yüklü iyon oluşturur.



Örnek Soru

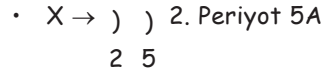
- X elementi 2. periyot 5A
- Y elementi 4. periyot 2A
- Z elementi 3. periyot 6A
- T elementi 2. periyot 7A
- L elementi 2. periyot 3A

A) Yukarıda periyot ve grup numaraları verilen elementlerin değerlik elektron sayılarını katman elektron dizilimini yaparak bulunuz ve Lewis yapısını gösteriniz.

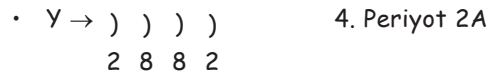
B) Elementleri sınıflandırınız.

Biz Çözdük

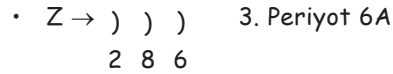
A) Bir atomun en yüksek enerji düzeyi katmanı ve en son kabuktaki elektron sayısı değerlik elektron sayısını verir.



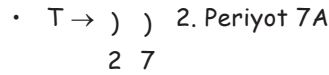
Değerlik elektron sayısı = 5 $\cdot \ddot{\text{X}} \cdot$



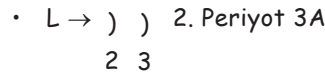
Değerlik elektron sayısı = 2 $\cdot \text{Y} \cdot$



Değerlik e⁻ sayısı = 6 $\cdot \ddot{\text{Z}} \cdot$



Değerlik elektron sayısı = 7 $\cdot \ddot{\text{T}} \cdot$



Değerlik elektron sayısı = 3 $\cdot \dot{\text{L}} \cdot$

B) A grubu elementlerinde değerlik e⁻ sayısı 1,2 veya 3 olan (${}_1\text{H}$ ve ${}_2\text{He}$ hariç) metal; 4, 5, 6 ve 7 olan ametaldir.

Buna göre;

Metal : Y

Ametal : X, Z ve T

Yarı metal : L

Örnek 5

CN ⁻	Ar	CO	O ₂
I	II	III	IV

Tabloda verilen kimyasal türlerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I.	II.	III.	IV.
A)	İyon	Molekül	Atom	Molekül
B)	İyon	Atom	Atom	Molekül
C)	İyon	Atom	Molekül	Molekül
D)	Molekül	Atom	Molekül	İyon
E)	İyon	Atom	Molekül	Atom

Sen Çöz 5

Örnek 6

	Kimyasal tür	Örnekler
I.	Atom	Na, He, Cl
II.	Molekül	(NH ₄) ₂ SO ₄ , H ₂ O, I ₂
III.	İyon	O ²⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻ , Mg ²⁺

Yukarıdaki tabloda kimyasal türlere verilen örneklerden hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 6

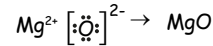
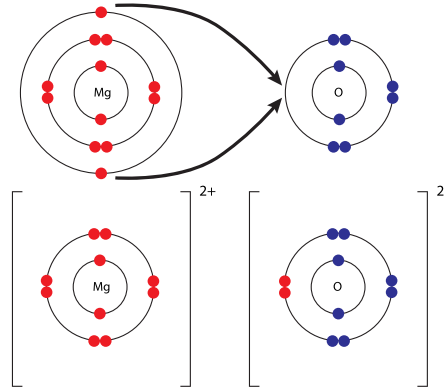
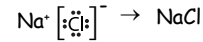
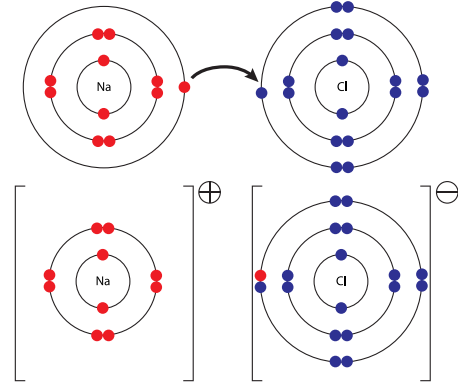
Örnek 7

Aşağıdakilerden hangisi tür bakımından diğerlerinden farklıdır?

- A) O₃ B) Br₂ C) NH₃ D) CO₂ E) Co

Sen Çöz 7

İyonik Bağ



Metaller son katmanlarındaki elektronlarını verip soy gaz kararlılığına ulaşmak ister. Ametaller ise son katmanlarındaki elektronlarını soy gaz elektron düzenine benzetmek için elektron almak ister. Metal elektron verir, (+) yüklü iyon oluşturur. Ametal ise bu elektronları alır, (-) yüklü iyon oluşturur. Oluşan bu + ve - yükler birbirlerini elektrostatik çekim kuv-

veti ile çekip iyonik bağı oluşturur. Oluşan bu bağ ile birçok iyonik bileşik istiflenerek maddeyi oluşturur. İyonik bileşikler molekül hâlinde değil kristal örgü şeklinde bulunurlar.

İyonik bağ genellikle metal ile ametal atomları arasında elektron alışverişi ile oluşan bağ türüdür. Bu bağ oluşurken metaller e^- dağılımını soy gazlara benzetmek için e^- vererek katyonları oluştururlar, ametaller ise e^- alarak e^- dizilimlerini soy gazlara benzetirken anyonları oluştururlar. (Dublete ya da oktete varma)

Dikkate Al

Bir atom elektron dağılımını soy gaz e^- dağılımına benzettiğinde en kararlı e^- dağılımına sahip olur. Bir atomun dış katmanındaki değerlik elektron sayısını 2'ye tamamlamasına (${}_2\text{He}$ 'a benzetmesine) **dublet kuralı**, 8'e tamamlamasına (${}_2\text{He}$ dışındaki soy gazlara benzetmesine) **oktet kuralı** denir.

İyonik Bağ Oluşurken Atomların Alacağı Değerlikler

Atom	Atom türü	Bileşik oluşurken	Yükü
1A	Metal	1 e^- verir	1+
2A	Metal	2 e^- verir	2+
3A	Metal	3 e^- verir	3+
4A	Ametal	4 e^- alır	4-
5A	Ametal	3 e^- alır	3-
6A	Ametal	2 e^- alır	2-
7A	Ametal	1 e^- alır	1-

İyonik Bağın Oluşumu

Metal atomu, Lewis nokta yapısındaki elektronlarını ametal atomuna verir. Örneğin, NaCl bileşiğinin Lewis yapısı aşağıdaki şekilde gösterilir;

NaCl bileşiği, ${}_{11}\text{Na}$ ve ${}_{17}\text{Cl}$ atomları arasında elektron alışverişi sonucu oluşur. Buna göre;



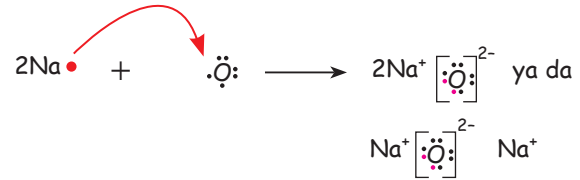
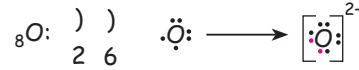
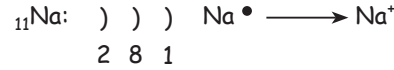
Unutma!

Metal atomları bileşik oluştururken değerlik elektronlarının hepsini vereceğinden, metal iyonlarının Lewis gösteriminde nokta kullanılmaz.

Örnek Soru

${}_{11}\text{Na}$ ile ${}_8\text{O}$ elementlerinin oluşturduğu Na_2O bileşiğinin Lewis yapısını gösteriniz.

Biz Çözdük



Örnek 8

${}_3\text{Li}$ ile ${}_9\text{F}$ elementlerinin oluşturduğu LiF bileşiğinin Lewis yapısını gösteriniz.

Sen Çöz 8

Örnek 9

$_{13}\text{Al}$ ile $_{7}\text{N}$ elementlerinin oluşturduğu AlN bileşiğinin Lewis yapısını gösteriniz.

Sen Çöz 9

Dikkate Al

Bir bileşiğin yapısında pozitif (+) yüklü kök iyon varsa bileşik iyonik bağlı bileşiktir. (NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4F ... gibi)

Örnek 10

$_{13}\text{Al}$ ve $_{16}\text{S}$ elementlerinin oluşturduğu bileşiğin Lewis yapısını gösteriniz.

Sen Çöz 10

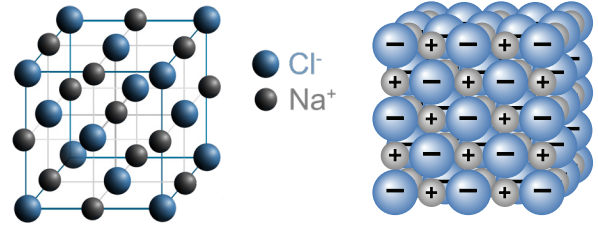
İyonik Bileşiklerin Özellikleri ve Örgü Yapısı

İyonik bileşiklerin özelliklerini taşıyan en küçük yapı birimi molekül değil, birim hücredir. İyonik bileşikler düzenli bir kristal örgü yapı oluşturur. Kristal örgü yapısında her iyon, belirli sayıda zıt yüklü iyon tarafından çekilmektedir.

Örneğin, sodyum klorürde (NaCl) her Na^+ iyonu 6 tane Cl^- iyonu tarafından ve her Cl^- iyonu da 6 tane Na^+ iyonu tarafından çekilerek sodyum klorür iyonik kristal yapısını oluşturur. İyonik kristalde tekrarlayan bu yapısal birimlere **birim hücre** adı verilir.

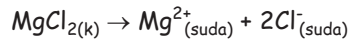
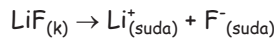
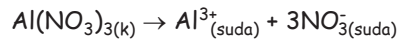
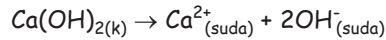
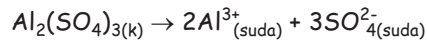
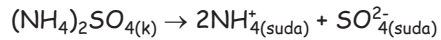
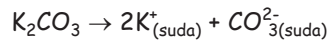
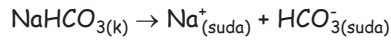
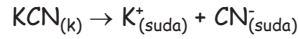
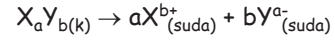
Bu kristal örgü yapısının iyonik bileşiklere kazandırdığı özellikler şunlardır:

- ✓ Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.
- ✓ Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- ✓ Katı hâlde elektriği iletmezler, fakat sulu çözeltilerinde ve erimiş hâlde iyonlarına ayrıştıktıklarından elektrik akımını iletirler.
- ✓ Sert ve kırılganlardır, herhangi bir zorlamada kırılırlar.
- ✓ Bağ yapan elektronlar arasındaki elektronegatiflik farkı arttıkça bağın polaritesi ve iyonik karakteri artar.
- ✓ İyonik bağlar güçlü etkileşimler olduğundan ancak kimyasal yöntemlerle (elektroliz) ayrıştırılabilirler.



NaCl 'ün kristal örgü yapısı ve birim hücre gösterimi

İyonik Bağlı Bileşiklerin Suda Çözünme Denklemleri



Unutma!

Yapısında kök iyon bulunan iyonik bağlı bileşikler suda çözüldüğünde kök iyonlar atomlarına ayrışmazlar, yani kök iyonlar parçalanmaz.

İyonik Bağ Sağlamlığı

İyonik bağlı bileşiklerde bağın sağlamlığı iyonların yüklerine ve yarıçaplarına bağlıdır. İyonların yükleri

arttıkça ve yarıçapları (iyonlar arası uzaklık) azaldıkça iyonik bağın sağlamlığı artar.

$$F = \frac{q_1 \cdot q_2}{r}$$

F : Bağ kuvveti

q : İyonların yükleri

r : İyonlar arası uzaklık

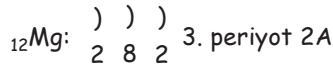
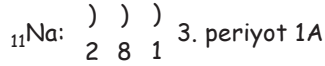
İyonik bağlı bileşiklerde iyonik bağın sağlamlığı arttıkça bileşiğin erime noktası ve kaynama noktası artar.

Örnek Soru

NaF ve MgF₂ bileşiklerinin iyonik karakterini karşılaştırınız. (₁₁Na, ₁₂Mg)

Biz Çözdük

İki bileşikte de F atomları ortaktır. Periyodik cetvelde aynı periyotta soldan sağa doğru metalik özellik azalır.



Na'un metalik karakteri Mg'dan daha fazladır. Na ile F arasındaki elektronegatiflik farkı, Mg ile F arasındaki elektronegatiflik farkından daha fazla (Na'un elektronegatifliği Mg'dan düşük) olduğu için NaF, MgF₂'den daha iyoniktir.

NaF > MgF₂ (iyonik karakter bakımından)

Örnek 11

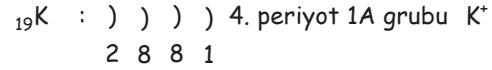
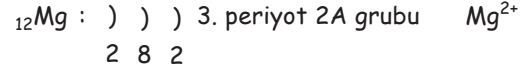
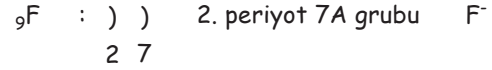
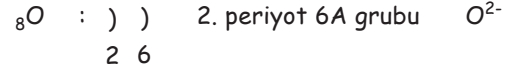
LiCl ile NaF bileşiklerinin iyonik karakterini karşılaştırınız. (₃Li, ₉F, ₁₁Na, ₁₇Cl)

Sen Çöz 11

Örnek Soru

KF ile MgO bileşiklerinin iyonik bağ sağlamlığını, erime noktalarını ve iyonik karakterlerini karşılaştırınız. (₈O, ₉F, ₁₂Mg, ₁₉K)

Biz Çözdük



MgO bileşiğinde;

Yükler çarpımı 2 · 2 = 4

KF bileşiğinde;

Yükler çarpımı 1 · 1 = 1

4 > 1 olduğundan;

MgO > KF (iyonik bağ sağlamlığı bakımından)

İyonik bağ sağlamlığı fazla olanın erime - kaynama noktası yüksektir.

MgO > KF (erime noktası sıralaması)

K metali Mg metalinden, F ametali O ametalinden daha aktiftir. Bu nedenle KF bileşiğinde iyonik karakter daha fazladır.

KF > MgO (iyonik karakter bakımından)

Örnek 12

MgF₂ ile MgCl₂ bileşiklerinin iyonik bağ sağlamlığını, erime noktalarını ve iyonik karakterlerini karşılaştırınız. (₉F, ₁₂Mg, ₁₇Cl)

Sen Çöz 12

Dikkate Al

İyonik bağlı bileşiklerde iyonik bağ kuvveti (sağlamlığı) ile iyonik karakter karıştırılmamalıdır. Bu iki kavram arasında bir ilişki yoktur.

İyonik karakter \propto Elektronegatiflik

İyonik bağ sağlamlığı $\propto \frac{\text{Yükler çarpımı}}{\text{Yarıçap}}$

İyonik Bileşiklerin Sistematik Adlandırılması

Bileşikler adlandırılırken öncelikle bileşiğin iyonik mi veya kovalent mi olduğu belirlenmelidir. İyonik bileşikler metal ile ametal atomları arasında, kovalent bileşikler ametal ile ametal atomları arasında oluşur.

İyonik bileşikler katyon ve anyonlardan oluşur. İyonik bileşikler adlandırılırken bileşikteki iyonların adları ve yükleri bilinmelidir. Aşağıdaki tabloda yaygın olarak kullanılan bazı katyon ve anyonların adları ve sembolleri verilmiştir.

Sık Kullanılan Katyonlar

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

Sık Kullanılan Anyonlar

1- Yüklü		2- Yüklü		3- Yüklü	
F ⁻	Florür	MnO ₄ ²⁻	Manganat	N ³⁻	Nitrür
Cl ⁻	Klorür	CrO ₄ ²⁻	Kromat	P ³⁻	Fosfür
Br ⁻	Bromür	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Dikromat	PO ₄ ³⁻	Fosfat
I ⁻	İyodür	C ₂ O ₄ ²⁻	Okzalit	PO ₃ ³⁻	Fosfit
OH ⁻	Hidroksit	SO ₃ ²⁻	Sülfat		
CN ⁻	Siyanür	O ²⁻	Oksit		
NO ₃ ⁻	Nitrat	S ²⁻	Sülfür		
CH ₃ COO ⁻	Asetat	CO ₃ ²⁻	Karbonat		
H ⁻	Hidür	SO ₄ ²⁻	Sülfat		
MnO ₄ ⁻	Permanganat				
ClO ₄ ⁻	Perklorat				
ClO ₃ ⁻	Klorat				
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat				

Unutma!

İyonik bileşiklerde alınan elektron sayısı, verilen elektron sayısına eşittir ve toplam yük sıfırdır. Bileşik formülü yazılırken yükler toplamının sıfır olmasını sağlamak için anyon ve katyonlar en küçük sayı ile çarpılır.

İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması

İyonik bileşiklerin formülleri yazılırken aşağıdaki sıra izlenir.

- Önce pozitif yüklü iyon (katyon), sonra negatif yüklü iyon (anyon) yazılır.
- İyon yüklerinin mutlak değerleri element sembollerinin sağ alt köşelerine çapraz olarak yazılır. Örneğin; Al³⁺ O²⁻ → Al₂O₃
- Eğer iyonların yükleri eşit ise çaprazlanan sayılar sadeleştirilir.
Ca⁺² O²⁻ → Ca₂O₂ → CaO şeklinde yazılır.
- İyon yüklerinin sayısal değeri birbirinin katı ise formül sadeleştirilir.
Sn⁴⁺ O²⁻ → Sn₂O₄ → SnO₂ şeklinde yazılır.
- Katyon ve çok atomlu iyondan (kök) oluşan bileşiklerde, kökün altına sayı yazılacaksa kök parantez içine alınır. Cr³⁺ SO₄²⁻ → Cr₂(SO₄)₃

Unutma!

1A grubunun peroksitlerinde sadeleştirme yapılmaz. Na₂O₂, K₂O₂ ... gibi

Örneğin; Al³⁺ ve O²⁻'den oluşacak bileşikte yükler toplamının sıfır olması için 2Al³⁺ ile 3O²⁻ iyonunun bir araya gelmesi gerekir.

$$2\text{Al}^{3+} \quad 2 \cdot (+3) = +6$$

$$3\text{O}^{2-} \quad 3 \cdot (-2) = -6$$

Böylece yükler toplamı (+6) + (-6) = 0 olur.

Al₂O₃ bileşiğinde böylece toplam yük sıfır olur.

Örnek Soru

Fe³⁺ ve Cl⁻ arasında oluşacak bileşiğin formülünü yazınız.

Biz Çözdük

- yöntem:** Çaprazlama yöntemiyle;
Fe³⁺ Cl⁻ → FeCl₃ bulunur.
- yöntem:** Yükler toplamı sıfır olmalıdır.
Fe³⁺ yük = +3
3.Cl⁻ yük = -3
(+3) + (-3) = 0 bulunur.
Yani FeCl₃ bileşiğinde yükler toplamı sıfır bulunur.

Örnek 13

Aşağıda verilen bileşiklerden hangisi iyonik bağlıdır?

- A) CCl_4 B) H_2O C) HF
D) HNO_3 E) $NaCl$

Sen Çöz 13

Örnek 14

Aşağıda verilen iyon çiftlerinden oluşan bileşiklerin formüllerini yazınız.

- I. Mg^{2+} ve N^{3-}
II. Cr^{3+} ve CO_3^{2-}
III. Fe^{3+} ve OH^-

Sen Çöz 14

İyonik bileşikler adlandırılırken önce katyon (metal veya kök) adı sonra anyon (ametale veya kök) adı yazılır ve okunur.

Katyon adı	+	Anyon adı	→	Bileşik adı (Bileşik adı)
Na^+ sodyum	+	Br^- bromür	→	$NaBr$ Sodyum bromür
Ca^{2+} kalsiyum	+	O^{2-} oksit	→	CaO Kalsiyum oksit
Mg^{2+} magnezyum	+	PO_4^{3-} fosfat	→	$Mg_3(PO_4)_2$ Magnezyum fosfat

Değişken Değerlikli Metallerin Oluşturduğu Bileşiklerin Adlandırılması

Bazı metaller, farklı bileşiklerinde farklı değeriğe (yük/yükseltgenme basamağına) sahip olabilir. Metal birden fazla iyon yüküne sahipse adlandırma yapılırken metalin adının yanına, o bileşikte aldığı iyon yüklü parantez içinde Roma rakamıyla belirtilir.

Aşağıdaki tabloda değişken değerlikli metaller ve bu metallerin bileşiklerinde alabilecekleri değerlikleri verilmiştir.

Değişken değerlikli metal	Bileşiklerinde alabileceği değerlikler	Değişken değerlikli metalin iyon adı
Cu	Cu^+	Bakır (I)
	Cu^{2+}	Bakır (II)
Hg	Hg^+	Cıva (I)
	Hg^{2+}	Cıva (II)
Fe	Fe^{2+}	Demir (II)
	Fe^{3+}	Demir (III)
Sn	Sn^{2+}	Kalay (II)
	Sn^{4+}	Kalay (IV)
Pb	Pb^{2+}	Kurşun (II)
	Pb^{4+}	Kurşun (IV)

Bu tür bileşiklerin adlandırılması aşağıda verildiği şekilde yapılır.

Değişken değerlikli metalin iyon adı	+	Anyonun adı	Bileşik (Bileşik Adı)
Cu^+ Bakır (I)	+	Cl^- Klorür	$CuCl$ Bakır (I) Klorür
Cu^{2+} Bakır (II)	+	Cl^- Klorür	$CuCl_2$ Bakır (II) Klorür
Fe^{2+} Demir (II)	+	SO_4^{2-} Sülfat	$FeSO_4$ Demir (II) Sülfat
Fe^{3+} Demir (III)	+	SO_4^{2-} Sülfat	$Fe_2(SO_4)_3$ Demir (III) Sülfat
Pb^{4+} Kurşun (IV)	+	O^{2-} Oksit	PbO_2 Kurşun (IV) Oksit

Örnek Soru

Aşağıdaki tabloda verilen bileşikleri adlandırınız.

Bileşik	Bileşik adı
MgCl ₂	
NaBr	
Al ₂ O ₃	
FeO	
HgCl ₂	
PbS	

Biz Çözdük

Bileşik	Bileşik adı
MgCl ₂	Magnezyum klorür
NaBr	Sodyum bromür
Al ₂ O ₃	Alüminyum oksit
FeO	Demir (II) oksit
HgCl ₂	Cıva (II) klorür
PbS	Kurşun (II) sülfür

Örnek 15

Aşağıda adı verilen bileşiklerin formülünü yazınız.

Bileşik adı
Bakır (I) sülfat
Lityum sülfür
Kalay (IV) oksit
Cıva (II) nitrat

Sen Çöz 15

Örnek 16

Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisinin adlandırması yanlış yapılmıştır?

	Formül	Bileşik Adı
A)	AlN	Alüminyum nitrür
B)	LiCl	Lityum klorür
C)	Ba(OH) ₂	Baryum hidroksit
D)	FeSO ₄	Demir sülfat
E)	Na ₂ CO ₃	Sodyum Karbonat

Sen Çöz 16

Örnek 17

I. AlP : Alüminyum fosfat

II. PbS : Kurşun sülfür

III. CaCO₃ : Kalsiyum karbonat

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

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

Sen Çöz 17

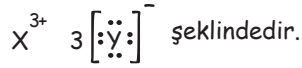
1. X ve Y atomlarının katman elektron dizilişi;

X: 2) 8) 3)

Y: 2) 8) 7)

şeklinde olduğuna göre, X ve Y atomlarının aralarında oluşturduğu bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Elektron nokta formülü,



B) Formülü XY_3 'tür.

C) İyonik ağ örgülü kristaldir.

D) Oda koşullarında katı hâldedir.

E) Bileşikte X atomu dublet, Y atomu oktet kuralına uymuştur.

2. Mg^{2+} iyonunun karbonat, hidroksit, nitrat, sülfat ve fosfat iyonlarıyla oluşturacağı bileşiklerden hangisinin formülü yanlış verilmiştir?

A) $Mg(OH)_2$

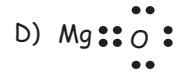
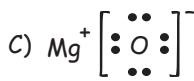
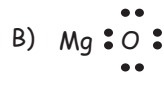
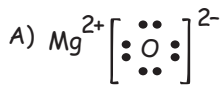
B) $MgSO_4$

C) $MgCO_3$

D) $Mg(PO_4)_2$

E) $Mg(NO_3)_2$

3. MgO bileşiğinin Lewis yapısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($_8O, _{12}Mg$)



E) $Mg^{2+} O^{2-}$

4. Aşağıda verilen iyonlardan hangisinin karşısındaki adı yanlış verilmiştir?

	İyon	Adı
A)	SO_4^{2-}	Sülfür
B)	OH^-	Hidroksit
C)	CO_3^{2-}	Karbonat
D)	PO_4^{3-}	Fosfat
E)	N^{3-}	Nitrür

5. NH_4OH bileşiği ile ilgili,

I. Yapısında üç tür atom vardır.

II. Bileşikte sadece iyonik bağ vardır.

III. En küçük birimi moleküldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

6. Aşağıdakilerden hangisinin adı yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Adı
A)	NO	Azotmonoksit
B)	CuO	Bakır (II) oksit
C)	KNO_3	Potasyum nitrat
D)	Fe_2O_3	Demir oksit
E)	$AlPO_4$	Alüminyum fosfat

7. • NaCl
• NaF

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili,

- I. İyonik bağ kuvvetleri arasındaki ilişki $NaF > NaCl$ 'dir.
II. Aynı şartlarda NaF'ün erime noktası NaCl'nin erime noktasından yüksektir.
III. Her ikisi de birer moleküldür.
Yargılarından hangileri doğrudur? ($_{11}Na, _9F, _{17}Cl$)

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

8.

	Tanecik	Lewis yapısı
I.	Na^+	$[\text{Na}]^+$
II.	F^-	$[\text{F}]^-$
III.	P^{3-}	$[\text{P}]^{3-}$

Yukarıdaki tabloda verilen taneciklerden hangilerinin Lewis yapısı doğrudur?

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

9.

- I. Güçlü etkileşim
II. Bağ enerjisi 40 kJ/mol'den küçük
III. Molekül içi bağ
IV. Atomlar arası bağ
V. Kimyasal bağ
Yukarıdaki verilere göre iyonik bağ ile ilgili hangi ifade yanlıştır?

- A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

10. Aşağıda verilen maddelerden hangisi birim hücrelerden oluşur?

- A) H_2O
B) NH_3
C) $C_6H_{12}O_6$
D) HI
E) NH_4Br

11. Bakır elementinin 2+ yüklü iyonu ile fosfat iyonunun oluşturduğu bileşiğin formülü ve adı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Bileşik	Adı
A)	$CuPO_4$	Bakır fosfat
B)	Cu_3P_2	Bakır (II) fosfat
C)	$Cu_3(PO_4)_2$	Bakır fosfat
D)	$Cu_3(PO_4)_2$	Bakır (II) fosfat
E)	Cu_3PO_4	Bakır (III) fosfat

12. X : 2 periyot 7. elementtir.
Y : 3. periyot 2. elementtir.

Buna göre oluşan bu bileşik ile ilgili,

- I. İyonik bağlı bileşiktir.
II. Katı ve sıvı hâlde elektriği iletir.
III. Lewis yapısı $Y^{2+} 2[\text{X}]^-$ şeklindedir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Kovalent Bağların Oluşumu

Ametal-ametel atomları arasında iki veya daha fazla elektronun ortaklaşa kullanılması ile kovalent bağ oluşur. Ametal atomları kararlı yapıya yani soy gaz elektron düzenine ulaşabilmek için son katmanlarındaki elektronlarını bir soy gazın değerlik elektronları ile aynı sayıda yapmak ister. Eğer ${}_{2}\text{He}$ 'a benzemek isterlerse yani değerlik elektron sayılarını 2 yaparlarsa buna **dublet**, diğer soy gazlara benzemek isterlerse yani değerlik elektron sayılarını 8 yaparlarsa buna **oktet** denir. Bir ametal atomu başka bir ametal atomu ile bağ yaparken dublet ve oktet yapmak için değerlik elektronlarının tümünü veya bazılarını ortak kullanır. Bu ametal atomları aynı tür veya farklı tür olabilir.

Kovalent bağlarla bağlanmış atom gruplarının en küçük birimine **molekül** denir. Aynı ametal atomlarından oluşmuş atom topluluğuna **element molekülü**, farklı ametal atomlarından oluşmuş atom topluluğuna **bileşik molekülü** denir. Kovalent bağlı bileşiklere **moleküler bileşik** denir.

Örnek Soru

Aşağıdaki atom çiftlerinden hangileri iyonik bağ, hangileri kovalent bağ yapar? Yazınız.

I. ${}_{13}\text{Al}$ ve ${}_{8}\text{O}$

II. ${}_{1}\text{H}$ ve ${}_{7}\text{N}$

Biz Çözdük

Öncelikle elementlerin katman dizilimlerine bakılır.

I. ${}_{13}\text{Al}$: $\begin{array}{c}) \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ 8 \end{array} \begin{array}{c}) \\ 3 \end{array}$ 3A grubu, metal

${}_{8}\text{O}$: $\begin{array}{c}) \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ 6 \end{array}$ 6A grubu, ametal

Al metal, O ametal olduğundan ikisi arasında iyonik bağ oluşur.

II. ${}_{1}\text{H}$: $\begin{array}{c}) \\ 1 \end{array}$ 1A grubu, ametal

${}_{7}\text{N}$: $\begin{array}{c}) \\ 2 \end{array} \begin{array}{c}) \\ 5 \end{array}$ 5A grubu, ametal

H ve N atomları ametal olduğundan aralarında kovalent bağ oluşur.

Örnek 18

I. ${}_{12}\text{Mg}$ ve ${}_{7}\text{N}$

II. ${}_{6}\text{C}$ ve ${}_{17}\text{Cl}$

Yukarıda verilen atom çiftlerinden hangileri iyonik hangileri kovalent bağ yapabilir?

Sen Çöz 18

Örnek 19

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde sadece kovalent bağ bulunur?

A) H_2CO_3 B) NH_4NO_3 C) NaBr

D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ E) NH_4Cl

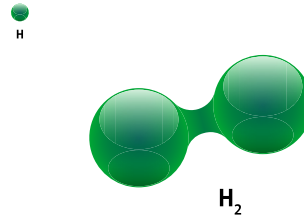
Sen Çöz 19

Ametal atomları kovalent bağ yaparken dublet ve oktete ulaşabilmek için Lewis nokta yapısındaki tek elektronlarını kullanırlar. Bu elektronları çift yaparak kararlı olurlar. Lewis yapısında ortaklaşa kullanılan bu elektronlara **bağlayıcı elektron** adı verilir.

H• atomunda 1 tane bağlayıcı elektron (bağ yapacak) vardır. Bu yüzden H atomu 1 bağ yapar.

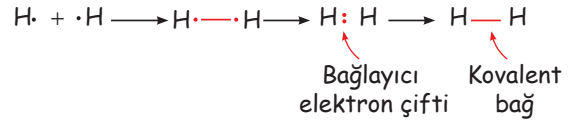
Atom	Lewis nokta yapısı	Yapacağı bağ sayısı
${}_5\text{B}$	$\cdot\text{B}\cdot$	3
${}_6\text{C}$	$\cdot\text{C}\cdot$	4
${}_7\text{N}$	$\cdot\text{N}\cdot$	3
${}_8\text{O}$	$\cdot\text{O}\cdot$	2
${}_9\text{F}$	$\cdot\text{F}\cdot$	1

H₂ molekülü üzerinde incelersek;



Hidrojen atomunun atom numarası 1'dir.

${}_1\text{H}$: $\begin{matrix}) \\ 1 \end{matrix}$ Lewis nokta yapısı;



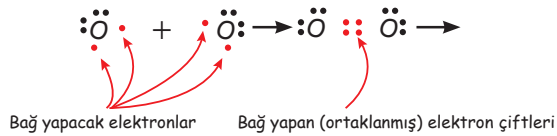
Lewis yapısında ortaklaşa kullanılan elektron çiftlerine **bağlayıcı elektron çifti** denir. Bağ oluşumuna katılmayan elektron çiftlerine ise **ortaklanmamış elektron çifti** denir.

Bağ yapan atomlar	Atomların Lewis yapısı	Bağ oluşumu	Kovalent bağ
${}_1\text{H}$ ve ${}_{17}\text{Cl}$	$\text{H}\cdot\cdot\cdot\text{Cl}\cdot$	$\text{H}\cdot\cdot\cdot\text{Cl}\cdot \longrightarrow \text{H}:\text{Cl}:$ Bağlayıcı elektron çifti	$\text{H}-\text{Cl}:$ Ortaklanmamış elektron çifti

Örnek Soru

O₂ molekülündeki kovalent bağ yapısını inceleyelim. (${}_8\text{O}$)

Biz Çözdük



İkili bağ

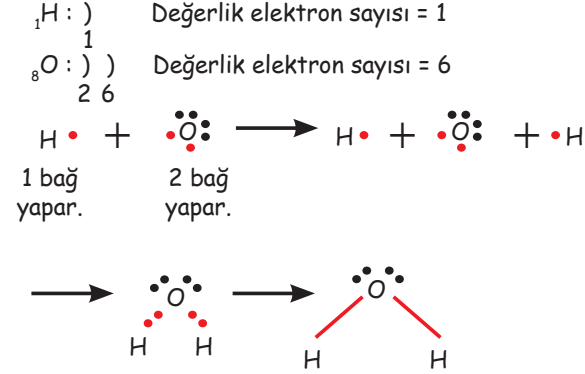


O₂ molekülünde bağ yapan (ortaklanmış) yani ortak kullanılan elektron çifti 2 tane olduğu için oksijen atomları arasında ikili bağ oluşur.

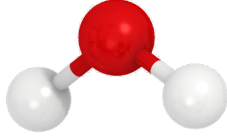
Örnek Soru

H₂O molekülünü inceleyelim. (1H, 8O)

Biz Çözdük



Oksijen atomu 2 bağ yaptığı için 2 tane $\cdot H$ kullanılmıştır. H₂O molekülünde 2 tane bağlayıcı elektron çifti ve 2 tane ortaklanmamış elektron çifti bulunur.



Örnek 20

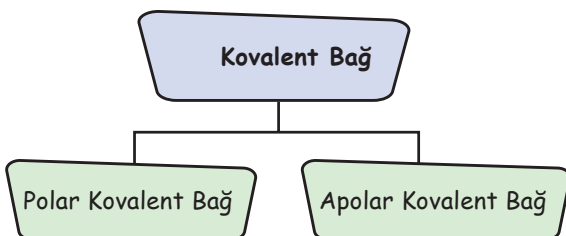
Aşağıdaki bileşiklerden hangisi kovalent bağlıdır? (6C, 7N, 8O, 9F, 11Na, 13Al, 16S, 19K, 20Ca)

- A) CF₄ B) Ca(NO₃)₂ C) Al₂O₃
D) K₂S E) NaF

Sen Çöz 20

Kovalent Bağ

Kovalent bağ H₂ molekülü gibi aynı atomlar arasında veya HCl gibi farklı atomlar arasında gerçekleşebilir. Bu nedenle kovalent bağ iki gruba ayrılır.



Apolar Kovalent Bağ

H₂, Cl₂ ve O₂ gibi aynı ametal atomları arasında ortak kullanılan elektronların eşit olarak çekilmesiyle oluşan bağa **apolar kovalent bağ (kutupsuz kovalent bağ)** denir. Aynı tür atomların elektronegatiflik değerleri aynı olduğundan ortaklaşa kullanılan elektronlar her iki atom tarafından eşit kuvvetle çekilir. Elektron yük yoğunluğu eşit dağıldığı için kutup oluşmaz. Bu nedenle kutupsuz yani apolar kovalent bağ oluşur.

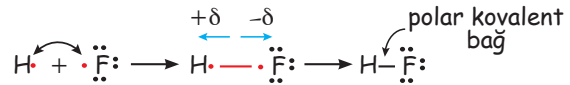


Bağ elektronları atomlar tarafından eşit kuvvetle çekilir. Yük yoğunluğu bağ yapan iki atom üzerinde eşit olarak dağılır. Bunun sonucunda ortaklaşa kullanılan elektronlar her bir atomun etrafında eşit zaman harcadığından bağın kısmi pozitif ve kısmi negatif ucu olmaz.

Polar Kovalent Bağ

HCl gibi farklı ametal atomları arasında elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşur. Farklı ametal atomlarının elektronegatiflikleri de farklıdır. Bu nedenle ortaklaşa kullanılan elektronlar eşit olarak çekilmez. Elektronegatifliği fazla olan atom bağ elektronlarını daha çok çeker ve kalıcı kısmi negatif (-δ) yükle yüklenir. Diğer atom daha az çektiğinden kalıcı kısmi pozitif (+δ) yükle yüklenir. Böylece kalıcı olarak (+) ve (-) iki kutup oluşur. Böyle oluşan bağa **polar kovalent bağ (kutuplu kovalent bağ)** denir.

Örneğin; HF molekülü incelenirse;

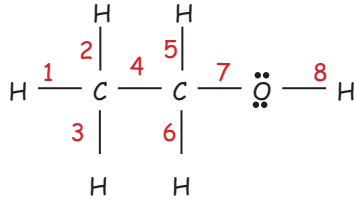


Molekülde F atomu daha elektronegatif olduğundan bağ elektronlarını çok çeker ve kısmen negatif (-δ) yükle yüklenir. H ise bağ elektronlarını daha az çeker ve kısmen pozitif (+δ) yükle yüklenir.

Dikkate Al

(+) ile yüklenen atom değerlik elektronunu tam olarak vermiş değil, (-) yüklenen atom da bu elektronu almış değildir. Sadece elektronegatiflikleri farklı olduğu için elektronları çekme kuvvetleri farklıdır. Dolayısı ile elektronlar ortaklaşa kullanılmaktadır.

Örnek Soru



Yukarıda etil alkol bileşiğine ait açık formül verilmiştir.

Bu bileşikte bulunan polar ve apolar kovalent bağlar hangileridir?

Biz Çözdük

Polar kovalent bağ	Apolar kovalent bağ
1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	4

Örnek 21

Aşağıdaki taneciklerden hangisinde polar kovalent bağ bulunur?

- A) NaCl B) H₂ C) F₂
D) HF E) MgF₂

Sen Çöz 21

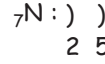
Örnek Soru

Aşağıdaki moleküllerin Lewis yapısını çizerek bağların polar kovalent mi apolar kovalent mi olduğunu gösteriniz. (₇N, ₆C, ₁H)

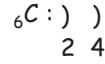
- I. N₂ II. CH₄ III. CO₂

Biz Çözdük

Öncelikle elementlerin katman elektron dağılımlarını yaparak değerlik elektron sayılarını belirleyelim.



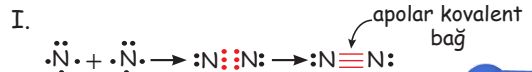
Değerlik elektron sayısı = 5 $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$



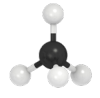
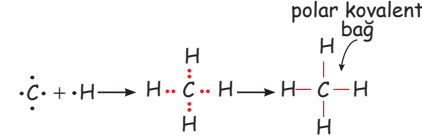
Değerlik elektron sayısı = 4 $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$



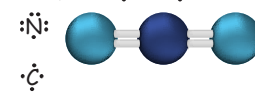
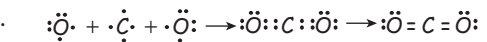
Değerlik elektron sayısı = 1 H \cdot



II.



III.



Dikkate Al

➡ **Tekli Bağ:** İki atom arasında " — " ile gösterilir.

➡ **İkili Bağ:** İki atom arasında " = " ile gösterilen bağdır.

➡ **Üçlü Bağ:** İki atom arasında " ≡ " ile gösterilen bağdır.

✓ Bağ enerjisi en büyük olan üçlü bağ, en küçük olan tekli bağdır. Buna göre;

Bağ enerjisi : — < = < ≡

Bağ kuvveti : — < = < ≡

Bağ uzunluğu : ≡ < = < — şeklindedir.

Moleküllerde Polarlık ve Apolarlık

Molekülün polarlığı ve apolarlığı, bağ polarlığı ve apolarlığından farklıdır. Moleküldeki polarlık ve apolarlık için moleküldeki yük dağılımına bakmak gerekir. Yük dağılımı dengeli ise o molekül apolar, yük dağılımı dengeli (simetrik) değilse yani bir atom üzerinde yoğunlaşmışsa elektron yük yoğunluğunun çok olduğu tarafta kalıcı negatif kutup, diğer tarafta kalıcı pozitif kutup oluşacağı için molekül polar olur.

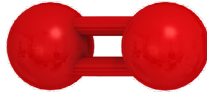
Bazı moleküllerde bütün bağlar polar kovalent bağ iken molekül apolardır.

Unutma!

Molekülde en fazla bağ yapan ve merkezde yer alan atoma **merkez atom** denir. Merkez atomun üzerinde ortaklanmamış elektron çifti varsa molekül polar, ortaklanmamış elektron çifti yoksa molekül apolar olur. Eğer molekül 2 atomlu ise (H_2, O_2, N_2, HCl gibi) merkez atom yoktur. Bu durumda molekülün polarlığını veya apolarlığını iki atom arasındaki bağ türü belirler. Bağ, polar kovalent bağ ise molekül polar; bağ, apolar kovalent bağ ise molekül apolardır.

✓ Aşağıdaki örnekleri inceleyelim.

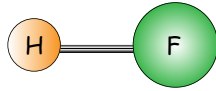
➔ O_2 molekülü: (${}_8O$)



Bağ türü: İki aynı ametal atomu bağ yaptığından bağ, apolar kovalent bağlıdır.

Molekül türü: İki atomlu molekül olduğundan merkez atom yoktur. Bağ türü molekül türünü belirler. Bağ türü apolar kovalent bağ olduğundan molekül türü de apolardır.

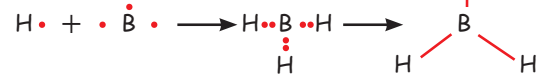
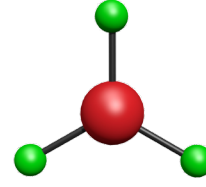
➔ HF molekülü: (${}_1H, {}_9F$)



Bağ türü: İki farklı atom bağ yaptığından bağ, polar kovalent bağlıdır.

Molekül türü: İki atomlu molekül olduğundan merkez atom yoktur. Bu nedenle molekül türünü bağ türü belirler. Bağ, polar kovalent bağ olduğundan molekül polar moleküldür.

➔ BH_3 molekülü: (${}_1H, {}_5B$)



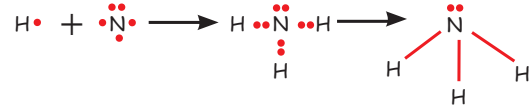
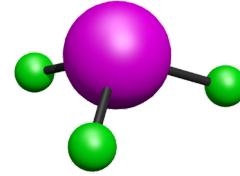
Bağ türü: 1 tane B atomu 3 tane H atomu ile bağ yapmıştır. Molekülde 3 tane polar kovalent bağ bulunur.

Molekül türü: İki den fazla atom bağ yapmıştır ve merkez atom B atomudur. Merkez atoma bakıldığında; merkez atom üzerinde (B) ortaklanmamış elektron çifti yoktur. Bu durumda molekül apolardır.

Unutma!

BH_3 molekülünde, merkez atom olan B atomu oktete ($8e^-$) ulaşmamıştır. Bu tür bileşiklere **oktet boşluğu olan bileşikler** denir.

➔ NH_3 molekülü: (${}_1H, {}_7N$)



Bağ türü: 3 tane polar kovalent bağ bulunur.

Molekül türü: Merkez atom N üzerinde ortaklanmamış elektron çifti bulunduğu için molekül türü polardır.

Örnek 22

Aşağıdaki bileşiklerden hangisi kovalent bağlıdır?

- A) NH_3Cl B) KOH C) CaS
D) $Mg_3(PO_4)_2$ E) H_2SO_4

Sen Çöz 22

Örnek 23

Aşağıdaki taneciklerden hangisinde apolar kovalent bağ bulunur?

- A) $MgCl_2$ B) F_2 C) HF
D) H_2O E) CH_4

Sen Çöz 23

Örnek 24

Aşağıdaki taneciklerden hangisi polar moleküldür?

- A) O_2 B) H_2 C) CO_2
D) CCl_4 E) NH_3

Sen Çöz 24

Örnek 25

Aşağıdaki taneciklerden hangisi polar kovalent bağ içermesine rağmen molekül apolardır?

($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{15}P$, $_{17}Cl$)

- A) NH_3 B) HF C) H_2O
D) CH_4 E) PCl_3

Sen Çöz 25

Örnek 26

$_5B$ ve $_9F$ atomlarından oluşan kararlı bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Molekül içi bağlar polardır.
B) Molekül apolardır
C) Molekülde 6 tane elektron çifti bağ yapımında kullanılmıştır.
D) Molekül oktet boşluğu olan bileşiktir.
E) Molekül 9 çift ortaklanmamış elektron içerir.

Sen Çöz 26

Örnek 27

- I. CH_2Cl_2
II. C_6H_6
III. BH_3
IV. CH_3OCH_3

Yukarıda verilen moleküllerden hangilerinde kalıcı dipol bulunmaz? ($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_8O$, $_{17}Cl$)

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

Sen Çöz 27

Örnek Soru

Aşağıdaki tabloda moleküller ile ilgili istenen bilgileri yazınız. ($_9F$, $_1H$, $_6C$, $_{17}Cl$, $_8O$)

Molekül	Lewis yapısı	Bağ türü	Merkez atom	Bağ polarlığı	Molekül polarlığı
F ₂					
HCl					
H ₂ O					
CCl ₄					

Biz Çözdük

Molekül	Lewis yapısı	Bağ türü	Merkez atom	Bağ polarlığı	Molekül polarlığı
F ₂	$\ddot{F} - \ddot{F}$	Apolar kovalent	Yok	Apolar	Apolar
HCl	$H - \ddot{Cl}$	Polar kovalent	Yok	Polar	Polar
H ₂ O	$\begin{array}{c} \ddot{O} \\ | \\ H - O - H \end{array}$	Polar kovalent	Oksijen (O)	Polar	Polar
CCl ₄	$\begin{array}{c} \ddot{Cl} \\ | \\ \ddot{Cl} - C - \ddot{Cl} \\ | \\ \ddot{Cl} \end{array}$	Polar kovalent	Karbon (C)	Polar	Apolar

Kovalent Bağlı Bileşiklerin Özellikleri

- Tanecikleri bağımsız birimler olan moleküllerdir.
- Molekülleri arasında genellikle zayıf etkileşimler bulunur.
- Oda koşullarında katı (C₆H₁₂O₆), sıvı (H₂O) ve gaz (SO₂) hâlde olabilirler.
- Katı ve sıvı hâlde elektriği iletmezler. Suda çözüldüğünde iyonlaşabilenlerin (HCl, H₂SO₄, NH₃ ... gibi) çözeltileri elektriği iletir.

Kovalent Bileşiklerin Sistemik Adlandırılması

Ametal - ametal atomlarının, elektronlarını ortaklaşa kullanması sonucu kovalent bağlı bileşikler oluştu-

rur. Bir N atomu, bir O atomu ile elektronlarını ortak kullanırsa NO (azotmonoksit) molekülü; bir N atomu, iki O atomu ile bir araya geldiğinde NO₂ (azotdioksit) molekülü oluşur.

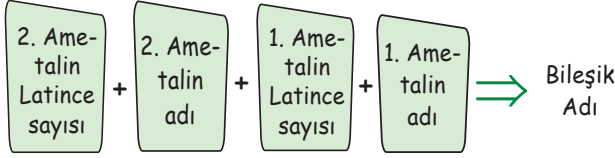
Farklı atomlar farklı sayılarda bir araya geldiğinde farklı bileşikler oluşur. Bu nedenle bileşikte, her bir atomun o molekül içindeki sayısını belirtmek gerekir. Bu sayılar Latince ön ek şeklinde belirtilir.

Aşağıdaki tabloda sayıların Latince adları verilmiştir.

Sayı	Latince adı	Sayı	Latince adı
1	mono	6	hekza
2	di	7	hepta
3	tri	8	okta
4	tetra	9	nona
5	penta	10	deka

Kovalent bileşiklerin sistematik adlandırması aşağıdaki kurallara göre yapılır.

1. Formül yazılırken önce elektronegatifliği az olan (periyodik sistemin solundaki) atom daha sonra elektronegatifliği çok olan (periyodik sistemin sağındaki) atom yazılır. Örneğin, kükürtdioksit bileşiği SO₂ şeklinde yazılmalıdır.
2. Bileşik formülü yazılırken atomun o moleküldeki sayısı, element sembolünün sağ alt köşesinde yazılır. Atom sayısı bir ise sayı yazılmaz. Örneğin, bir karbon atomu ile iki oksijen atomu karbondioksit bileşiğini oluşturur. Bileşiğin formülü CO₂ şeklinde yazılır.
3. Formül adlandırırken ilk atomun adı, ikinci atomun ise anyon adı okunur. Her atomun önünde o atomun molekülündeki sayısı Latince ön eklerle belirtilir. İlk atomun sayısı bir ise Latince ön ek kullanılmaz. Örneğin CO, karbonmonoksittir.



$\text{PCl}_3 \Rightarrow$ Fosfortri klorür

$\text{NO}_2 \Rightarrow$ Azotdioksit

$\text{S}_2\text{O}_3 \Rightarrow$ Dikükürt trioksit

$\text{NF}_3 \Rightarrow$ Azot triflorür

şeklinde olur.

Günlük hayatta sıklıkla kullanılan bazı kovalent bileşiklerin sistematik adları şöyledir:

Bileşik formülü	Sistematik adı
H_2O	Dihidrojen monoksit
HCl	Hidrojen klorür
H_2SO_4	Sülfürik asit
HNO_3	Nitrik asit
NH_3	Trihidrojen mononitrür

Örnek Soru

Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlıştır?

- A) Cl_2O : Diklor monoksit
- B) SF_6 : Kükürt hekzaflorür
- C) N_2O_5 : Diazot pentaoksit
- D) NF_3 : Azot triflorür
- E) NO : Monoazot monoksit

Biz Çözdük

Kovalent bağlı bileşiklerde birinci ametalin katsayısı 1 ise "mono" ifadesi söylenmez.

Cevap : E

Örnek Soru

Bileşik formülü	Sistematik adı
PF_3	
Cl_2O_5	
H_2S	
SO_3	
NBr_3	

Biz Çözdük

Bileşik formülü	Sistematik adı
PF_3	Fosfor triflorür
Cl_2O_5	Diklorpentaoksit
H_2S	Dihidrojen monosülfür
SO_3	Kükürt trioksit
NBr_3	Azot trifbromür

Örnek 28

Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlıştır?

- A) H_2O : Dihidrojen monoksit
- B) NH_3 : Azot trihidrür
- C) Cl_2O_5 : Diklor pentaoksit
- D) OF_2 : Oksijen diflorür
- E) N_2O : Diazot monoksit

Sen Çöz 28

Örnek 29

Bileşik formülü	Sistemantik adı
NBr_3	
HNO_3	
OF_2	
SCl_6	
PCl_5	
Cl_2O_7	
N_2O_5	
P_4O_{10}	
CS_2	
Br_5O	

Sen Çöz 29

Örnek Soru

- Azot tribromür
- Difosfor trioksit
- Diklor pentaoksit
- Azot triflorür

Verilen bileşik adları aşağıda verilen formüllerle eşleştirildiğinde hangisi açığa kalır?

- A) Cl_2O_5 B) S_2O_3 C) NBr_3
D) P_2O_3 E) NF_3

Biz Çözdük

Azot tribromür : NBr_3 (C olur.)

Difosfor trioksit : P_2O_3 (D olur.)

Diklor pentaoksit : Cl_2O_5 (E olur.)

Azottriflorür : NF_3 (E olur.)

B seçeneğindeki S_2O_3 bileşiğinin adı dikükürt trioksittir. Verilen seçeneklerde adı yoktur.

Cevap : B

Unutma!

SO_2 ve H_2S bileşiklerinin adları incelenirse; S atomu (-2) değerlikli olduğunda (2. tarafta yazıldığı) "sülfür" olarak, farklı bir değerlikte olduğunda (SO_2 'deki gibi 1. tarafta ve değeri +4) "kükürt" olarak adlandırılmaktadır. Bu durum diğer ametaller için de geçerlidir.

1. I. BeH_2 bileşiğinde Be atomu oktedini tamamlamıştır.
 II. H_2O bileşiğinde bağlayıcı elektron çifti ile ortaklanmamış elektron çifti sayısı birbirine eşittir.
 III. %100 kovalent bağa apolar kovalent bağ denir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur? (${}_1\text{H}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_8\text{O}$)

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

2.

	Formülü	Adı
I.	N_2O_3	Diazot trioksit
II.	CS_2	Karbon disülfür
III.	CO	Monokarbon monoksit

Yukarıda formülü verilen bileşiklerden hangilerinin sistematik adı doğrudur?

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

3.

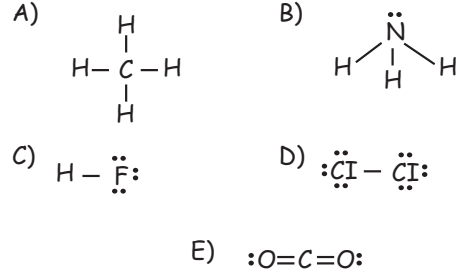
	Molekül	Polarlığı
I.	O_2	Apolar molekül
II.	PH_3	Polar molekül
III.	BH_3	Apolar molekül

Yukarıda verilen moleküllerden hangilerinin polarlığı doğru verilmiştir? (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}$)

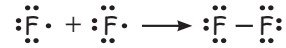
- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

4. Aşağıda verilen moleküllerden hangisinin Lewis elektron nokta yapısı yanlıştır?

(${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$)



5.



Yukarıda Lewis formülü verilen molekül ile ilgili,

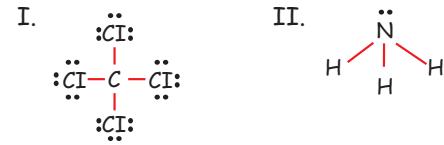
- I. Bağ, apolar kovalenttir.
 II. Molekülde 1 çift elektron ortaklaşa kullanılmıştır.
 III. Molekülde 6 çift ortaklaşmamış elektron bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.

Polar moleküllerde kalıcı dipol, apolar moleküllerde ise geçici dipol oluşur.



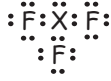
Yukarıda verilen moleküllerden hangileri kalıcı dipol, hangileri geçici dipol oluşturur?

	Kalıcı dipol	Geçici dipol
A)	I ve IV	II ve IV
B)	II ve III	I ve IV
C)	II, III ve IV	Yalnız I
D)	Yalnız II	I, III ve IV
E)	I, II ve III	Yalnız IV

7. X atomu ${}_9\text{F}$ atomu ile apolar XF_3 molekülünü oluşturuyor.

Buna göre,

- I. X atomu 3A grubundadır.
II. Lewis elektron nokta gösterimi;



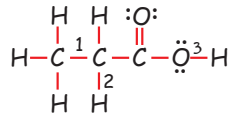
şeklindedir.

- III. X atomu oktetini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.



Formülü verilen bileşikteki 1,2 ve 3 no.lu bağların türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

9. I. NH_3
II. CCl_4
III. BF_3

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinin hem molekül içi bağları hem de molekülün kendisi polarıdır?

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

10. I. BH_3
II. NH_3
III. BeCl_2

Yukarıda verilen moleküllerden hangilerinde merkez atom oktet kararlılığına uymamıştır? (${}_1\text{H}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$, ${}_7\text{N}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

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

ÇİTA YAYINLARI

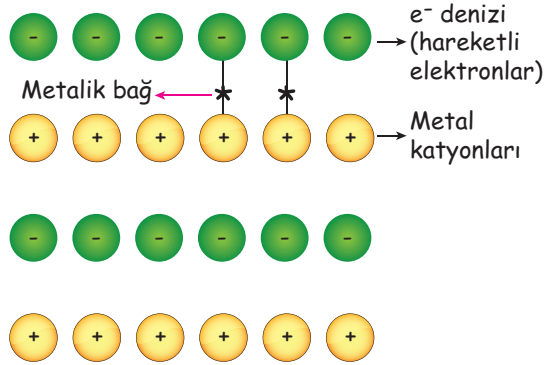
11. CH_3OCH_3 bileşiği ile ilgili,

- I. Saf maddedir.
II. Aynı tür moleküllerden oluşur.
III. Farklı tür atomlar içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Metalik Bağ



Metallerin erime ve kaynama noktalarının yüksek olmasının nedeni, metal atomları arasındaki etkileşimin güçlü olmasıdır. Metallerin önemli özelliklerinden biri düşük iyonlaşma enerjileri olması diğeri ise değerlik elektron sayılarının değerlik orbital sayısından az olmasıdır. İyonlaşma enerjilerinin düşük olması, değerlik elektronlarının çekirdek tarafından zayıf çekildiğini gösterir. Bu nedenle metal atomları bir arada bulunduğu değerlik elektronları hem kendi orbitallerinde hem de komşu atomların boş değerlik orbitallerinde rahatlıkla dolaşabilir.

Böylece elektronlar sadece kendi atomunun çekirdeği tarafından değil komşu atomların çekirdekleri tarafından da çekilerek metal atomları bir arada tutulur. Metal atomları bir araya geldiğinde değerlik elektronunu vermiş gibi davranan metal katyonu ve ortamda serbest dolaşan değerlik elektronları bulunur.

Serbest dolaşan elektronlar adeta bir elektron denizi oluşturur. Elektronların oluşturduğu elektron denizi ile pozitif metal iyonları arasındaki elektrostatik çekim kuvvetlerine **metalik bağ** denir. Metalik bağ sayesinde metal atomları katı ve sıvı hâlde bir arada bulunabilir.

Metalik bağın metallere kazandırdığı bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Isı ve elektriği iletirler.
- ✓ Serttirler.
- ✓ Yüzeyleri parlaktır.
- ✓ Tel ve levha hâline getirilebilirler.
- ✓ Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- ✓ Esnektirler, dövülebilir ve şekillendirilebilirler.

Unutma!

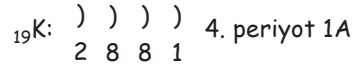
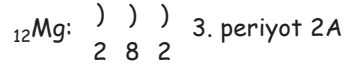
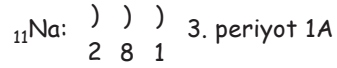
Çelik, lehim, bronz, pirinç ve madeni para gibi alaşımların yapısındaki farklı metal atomları arasında da metalik bağ vardır.

Metalik bağ kuvveti, metallerin değerlik elektronları ile doğru, yarıçapları ile ters orantılıdır. Metal atomları arasında elektrostatik çekim kuvveti (metalik bağ) ne kadar fazla ise metalin erime ve kaynama sıcaklığı o kadar yüksektir.

Örnek Soru

$_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$ ve $_{19}\text{K}$ elementlerinin erime noktalarını sıralayınız.

Biz Çözdük



Periyot numarası arttıkça, grup numarası azaldıkça atomların yarıçapları artar. Buna göre, yarıçap sıralaması;

$\text{K} > \text{Na} > \text{Mg}$ şeklindedir.

Yarıçap arttıkça metalik bağ zayıflar ve erime noktası azalır. Metalik bağ (erime noktası) sıralaması,

$\text{Mg} > \text{Na} > \text{K}$ şeklindedir.

Dikkate Al

Metalik özelliğin (aktifliğin) arttığı yönde metalik bağ kuvveti ve erime noktası azalır.

Unutma!

Metalik bağ, metal atomları arasında oluşan fiziksel bir bağdır. Fakat güçlü bir bağ olduğu için "Güçlü Etkileşimler" sınıfına girer.

Unutma!

Atomun son katmanındaki orbitallere **değerlik orbitalleri**, değerlik orbitalindeki elektronlara da **değerlik elektronları** denir.

Örnek Soru

Metalik bağ ile ilgili,

- I. Elektron denizi ile metal katyonları arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleridir.
- II. Metalik özellik arttıkça metallerde metalik bağ kuvveti de artar.
- III. Metallerde metalik bağ kuvveti arttıkça, metallerin sertliği de artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Metal katyonu ile e^- denizi arasındaki elektrostatik çekim kuvvetlerine metalik bağ denir. Metalik özelliğin (aktifliğin) arttığı yönde metallerin yarıçapı artar ve değerlik elektron sayısı (yükü) azalır. Buna bağlı olarak metalik bağ kuvveti de azalır. Metalik bağ yükü doğru, yarıçapla ters orantılıdır. Metalik bağ kuvveti arttıkça metallerin sertlikleri artar.

Cevap : C

Dikkate Al

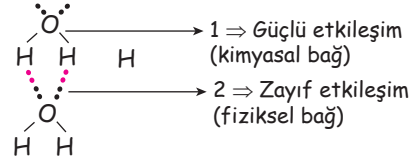
Kimyasal türler arasındaki etkileşimlerde;

- gaz çıkışı,
 - renk değişimi,
 - çökelti oluşumu,
 - sıcaklık değişimi
- oluyorsa kimyasal değişme olmuştur.

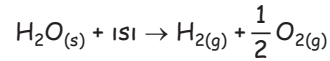
ZAYIF ETKİLEŞİMLER

Kimyasal türleri birbirinden ayırmak için gereken enerji 40 kJ/mol'den fazla ise türler arasında güçlü az ise zayıf etkileşimlerin olduğu kabul edilir. Zayıf

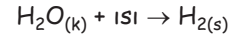
etkileşimler molekülleri ve soy gaz atomlarını bir arada tutan fiziksel kuvvetlerdir.



Fiziksel bağları kırmak için gereken enerji kimyasal bağları kırmak için gereken enerjiden azdır. Kimyasal bağlar oluştuğunda veya koptuğunda yeni kimyasal türler oluştuğundan maddenin kimliği değişir.



Zayıf etkileşimler oluştuğunda veya koptuğunda yeni türler oluşmadığından maddenin kimyasal özelliği değişmez.



Unutma!

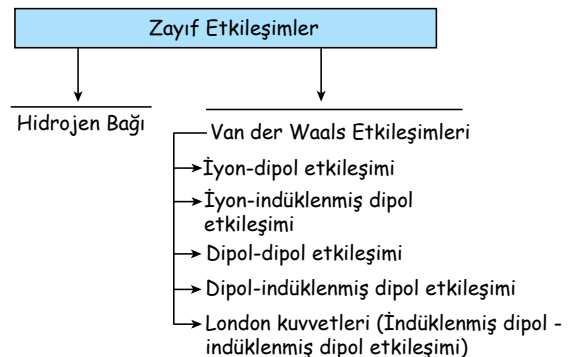
Zayıf etkileşimlere;

- fiziksel bağlar,
- moleküller arası bağlar,
- yoğun fazdaki etkileşimler denir.

Zayıf etkileşimler bir maddenin;

- erime noktası,
 - kaynama noktası,
 - çözünürlüğü,
 - özkütlesi,
- gibi fiziksel özelliklerini belirlemede önemlidir.

Zayıf etkileşimler katı ve sıvı hâllerde etkilidir. Gaz hâlinde tanecikler arası uzaklık fazla olduğundan ihmal edilirler.





Örnek Soru

Zayıf etkileşimlerle ilgili;

- I. Sadece moleküller arasında bulunur.
- II. Maddelerin fiziksel özelliklerini belirler.
- III. Maddenin katı ve sıvı hâllerinde etkindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Biz Çözdük

Zayıf etkileşimler moleküller ve soy gaz atomları arasında bulunur. (I. yanlış)

Zayıf etkileşimler maddenin fiziksel özelliklerini belirler ve maddenin katı, sıvı hâllerinde etkindir. Gaz hâlinde ihmal edilir. (II ve III. doğru)

Cevap : D

Kalıcı Dipol (Dipol)

Moleküldeki atomların elektronegatiflik farkından kaynaklanan molekülün bir kısmının kısmi negatif (σ^-) diğer kısmının kısmi pozitif (σ^+) şeklinde kutuplanması durumudur. Dipol iki kutuplu anlamına gelir.

H_2O , CO , HCl , CH_3Cl ... gibi moleküller polar olduklarından kalıcı dipollere sahiptir.

Geçici (Anlık) Dipol (İndüklenmiş Dipol)

Herhangi bir etki ile apolar (kutupsuz) molekülün bir bölgesinde elektronların yoğunlaşması sonucu oluşan anlık kutuplaşma durumuna denir. Apolar moleküllerde ve soy gaz atomlarında gözlemlenir.

CO_2 , C_6H_6 , I_2 , Ar ... gibi maddeler anlık (geçici) dipole sahiptir.

Hidrojen bağı dışındaki tüm zayıf etkileşimlere Van der Waals etkileşimleri denir.

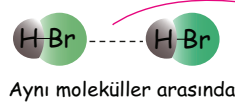
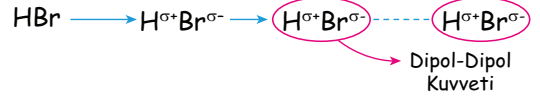
Van Der Waals Kuvvetleri

1. Dipol - Dipol Etkileşimleri

HBr molekülü polar bir moleküldür. Hidrojen kısmı kalıcı pozitif, klor kısmı ise kalıcı negatif yükü yükledir. Molekülde kalıcı pozitif ve kalıcı negatif yüklerin oluşmasına **kalıcı dipol** denir. HBr molekülleri, birbirine yaklaştığında birinin pozitif kutbu ile diğerinin negatif kutbu arasında elektrostatik bir çekim kuvveti oluşur.

HBr moleküllerinde olduğu gibi polar moleküllerin kalıcı dipolleri arasında oluşan etkileşimlere **dipol-dipol kuvvetleri** denir.

Aşağıda iki HBr molekülü arasındaki dipol - dipol etkileşimi görülmektedir.



Farklı moleküller arasında

Dipol - dipol etkileşimleri farklı polar moleküller arasında da oluşabilir. Molekülün polarlığı arttıkça dipol-dipol etkileşim kuvveti de artar. Polar moleküllerde toplam elektron sayısı arttıkça London kuvvetleri de artacağından kaynama noktası artar.

Örneğin, HCl ve HBr bileşiklerinin kaynama noktasını karşılaştıralım.

HCl molekülünde toplam elektron sayısı $1 + 17 = 18e^-$

HBr molekülünde toplam elektron sayısı $1 + 35 = 36e^-$

HBr'nin toplam e^- sayısı HCl'den büyük olduğu için HBr'nin kaynama noktası HCl'den büyüktür.

HCl, SO_2 , H_2O , HF, C_2H_5OH , PCl_3 gibi polar moleküller arasında dipol-dipol etkileşimleri vardır.



Örnek Soru

- I. $H_2O - CH_3Cl$
- II. $CCl_4 - BH_3$
- III. $OF_2 - NH_3$
- IV. $C_2H_5OH - Mg^{2+}$

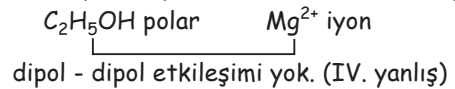
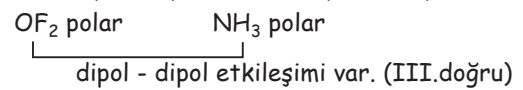
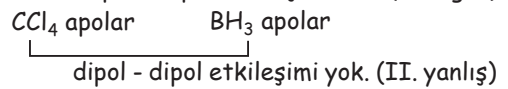
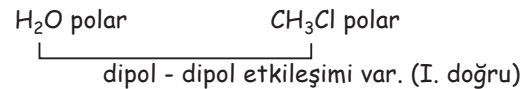
Yukarıda verilen tanecik çiftlerinden hangilerinde dipol - dipol etkileşimi vardır?

($1H, 5B, 6C, 7N, 8O, 9F, 12Mg, 17Cl$)

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

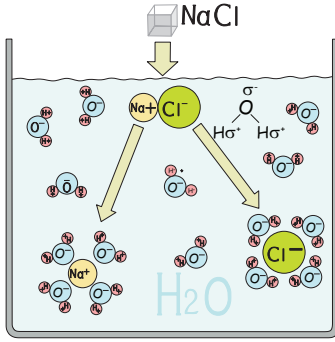


Biz Çözdük



Cevap : C

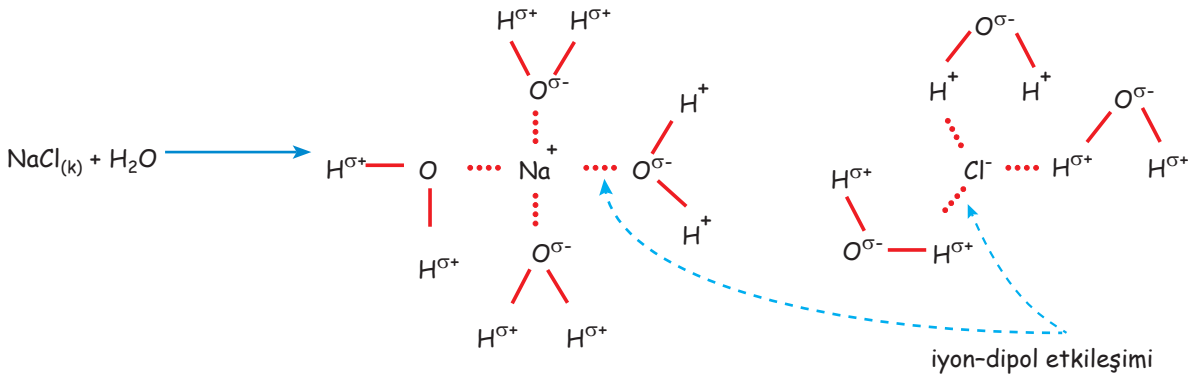
2. İyon - Dipol Etkileşimleri



En güçlü etkileşimlendendir. İyonik yapı bir bileşiğin katyon veya anyonu polar bir molekülle bir araya geldiğinde iyon ile polar molekülün zıt yüklü kutupları arasındaki çekim kuvvetlerine **iyon - dipol etkileşimi** denir.

ÇİTA YAYINLARI

Polar bir molekül olan suyun içine NaCl gibi iyonik bir katı eklendiğinde katı, iyonlarına ayrılarak suda çözünür. İyonik bileşik pozitif ve negatif olmak üzere iki zıt yüklü iyon içerir. Polar su molekülleri de zıt yüklü kutuplara sahiptir. Su molekülünün hidrojeni (kısmi pozitif kutbu) iyonik bileşiğin negatif yüklü iyonuna (Cl^-), su molekülünün oksijeni (kısmi negatif kutbu) iyonik bileşiğin pozitif yüklü iyonuna (Na^+) yaklaşır. Böylece su molekülü Na^+ ve Cl^- iyonlarını kristal örgüsünden kopararak ayırır. Bu şekilde iyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında gerçekleşen etkileşimler iyon - dipol etkileşimdir.



Bu etkileşimler sayesinde iyonik bağlı bileşikler polar yapı çözücülerde çözünürler. Genellikle iyon - dipol etkileşimi dipol - dipol etkileşiminden daha güçlüdür.

Örnek Soru

Aşağıdaki maddelerden hangisi suda çözüldüğünde su ile arasında iyon - dipol etkileşimi oluşmaz?

- A) CH_3Cl B) NaOH C) NH_4Cl
D) NH_3 E) MgBr_2

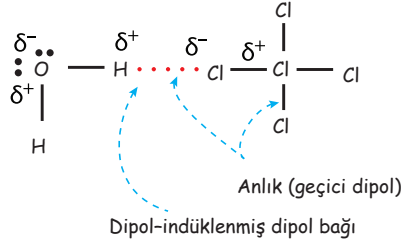
Biz Çözdük

Benzer-benzeri çözer ilkesine göre; polar moleküller polar çözücülerde apolar moleküller apolar çözücülerde, iyonik bağlı bileşikler suda iyi çözünür.

CH_3Cl polar yapı moleküller bileşiktir. Suda dipol - dipol etkileşimi ile çözünür. NH_3 bazdır. Suda iyonlaşır, diğerleri tuzdur. Suda iyonlaşır.

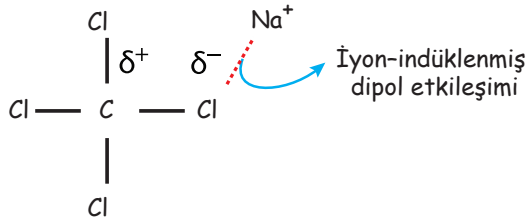
Cevap : A

3. Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimi



Polar moleküllerle apolar moleküller arasında veya polar molekül ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşime **dipol-İndüklenmiş dipol etkileşimleri** denir. Bu etkileşime H_2O ve CCl_4 arasındaki etkileşim örnek verilebilir. Dipol - İndüklenmiş dipol etkileşimi oldukça zayıf bir etkileşim olduğu için bu iki molekül birbiri içinde çözünmez denecek kadar az çözünür.

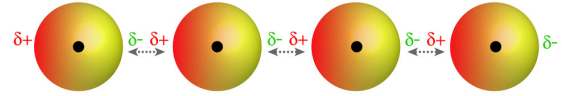
4. İyon - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri



İyonik bileşiklerle apolar moleküller arasında veya soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-İndüklenmiş dipol etkileşimleri** denir. Na^+ iyonları ile CCl_4 molekülleri arasındaki etkileşim iyon-İndüklenmiş dipol etkileşimlerine örnektir. Aralarında bu tür etkileşim olan maddeler birbirleri içinde çözünmezler veya çok az çözünürler.

5. London Kuvvetleri

Apolar moleküllerin sahip olduğu elektronlar herhangi bir anda molekülün bir bölgesinde anlık olarak yoğunlaşabilir. Elektronların bir bölgede yoğunlaşmasına komşu taneciklerin yüklerinin, elektriksel alan uygulanması veya taneciklerin çarpışması neden olabilir. Elektronların yoğunlaştığı bölge geçici olarak negatif, diğer bölge ise geçici olarak pozitif yüklerle yüklenir. Bu durumda molekülde geçici dipol yapı oluşur. Geçici dipollere **İndüklenmiş dipol** de denir. İndüklenmiş dipoller arasında olan etkileşime **İndüklenmiş dipol - İndüklenmiş dipol etkileşimi** veya **London kuvvetleri** denir. London kuvvetlerini elektron sayısı ve molekülün şekli etkiler. London kuvvetleri elektronların, molekülün bir bölgesinde yoğunlaşmasından kaynaklandığı için elektron sayısı arttıkça molekülün kutuplanabilirliği (polarlanabilirliği) artar.



Soy gazlar apolar oldukları için atomları sadece London kuvvetleri bulunur.

Apolar moleküllerde elektron sayısı arttıkça kaynama noktası artar .

VII A Grubu molekülleri	Toplam Elektron sayısı	Kaynama noktası (°C)
F_2	18	-188
Cl_2	34	-34
Br_2	70	59
I_2	106	184

İndüklenmiş dipoller arasındaki çekim kuvveti anlık olduğu için London kuvvetleri moleküller arası etkileşimlerin en zayıfıdır. London kuvveti, elektronların geçici kutuplanmasından kaynaklandığı için polar moleküller arasında da London kuvvetleri vardır. Fakat London kuvvetlerinin etkileşimi diğer van der Waals bağlarının yanında çok küçük olduğu için ihmal edilir. Zayıf etkileşimlerin en güçlüsü hidrojen bağı, en zayıfı ise London kuvvetleridir. Diğer zayıf etkileşimleri kendi aralarında karşılaştırmak doğru değildir. Çünkü bu etkileşimler molekül ağırlığı, elektronegatiflik, atom yarıçapı, iyon yükü gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilir. Sonuç olarak bütün moleküller arasında diğer kuvvetlerle birlikte London kuvvetleri de bulunur. Soy gazlar ve apolar moleküller arasında ise yalnızca London kuvvetleri bulunur. London kuvvetleri arttıkça moleküllerin ve soy gazların erime ve kaynama sıcaklıkları artar.

Aynı formüle sahip organik bileşiklerde dallanma arttıkça (molekül küreselleştikçe) polarlanabilirlik azalır ve buna bağlı London kuvvetleri de azalır. Bu nedenle de dallanmış organik bileşiklerin erime ve kaynama sıcaklıkları düz zincirli izomerlerinden (kapalı formülleri aynı) daha düşüktür.



Unutma!

- Bütün moleküller arasında London kuvvetleri bulunur.
- Soy gaz atomları ve apolar moleküller arasında görülen tek etkileşim türü London kuvvetleridir.

Örnek Soru

- I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 II. CH_3
 $\quad \quad \quad \backslash$
 $\quad \quad \quad \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2_3$
 $\quad \quad \quad /$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$
 III. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Verilen bileşiklerin aynı koşullarda kaynama noktası sıralaması aşağıdakilerden hangisi doğru verilmiştir?

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

Biz Çözdük

Mol kütlesi arttıkça ve dallanma azaldıkça elektron yoğunluğu artacağından London kuvvetleri artar. Buna bağlı kaynama noktası da artar.

- I. öncüldeki bileşik düz zincirli ve formülü C_5H_{12}
 II. öncüldeki bileşik dallanmış ve formülü C_5H_{12}
 III. öncüldeki bileşik düz zincirli ve formülü C_4H_{10} dur.

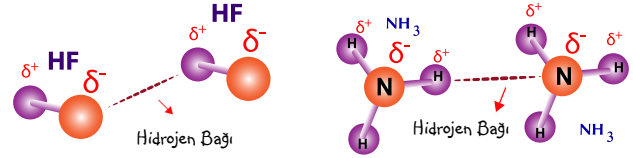
I ve II'nin mol kütlesi III'ten büyük olduğu için kaynama noktaları III'ten büyük, I düz zincirli olduğundan kayanama noktası II'den büyüktür. Kaynama noktası sıralaması; I > II > III şeklindedir.

Cevap : A

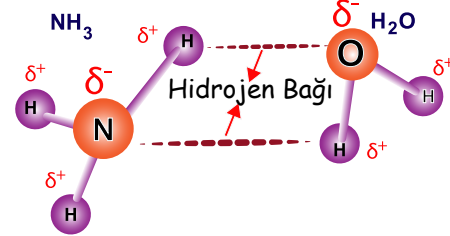
Hidrojen Bağı

Su, polar bir moleküldür. Oksijen atomunun elektronegatifliği yüksek olduğu için hidrojen atomlarının elektronları, oksijen atomunun etrafında daha çok vakit geçirir. Bu nedenle oksijen tarafı kısmi negatiftir (δ^-). Elektronsuz kalmış gibi davranan hidrojen atomları ise kısmi pozitiftir (δ^+). Birden fazla su molekülü bir araya geldiğinde pozitif yüklü hidrojen ile komşu su molekülünün oksijen atomları köprü oluşturur. Bir molekülün pozitif yüklü hidrojeni ile diğer molekülün negatif yüklü atomu arasında, moleküller arası elektrostatik çekim kuvveti ile oluşan etkileşime **hidrojen bağı** denir. Hidrojen bağı, H atomunun elektronegatifliği yüksek F, O ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküllerde bulunur (NH_3 , H_2O , HF , CH_3OH gibi.). Hidrojen bağı, iki molekül arasında noktalarla gösterilir. Örneğin, HF molekülleri arasındaki hidrojen bağı $\text{H} - \text{F} \cdots \text{H} - \text{F}$ şeklindedir. Hidrojen bağları zayıf etkileşimler arasında en kuvvetlisidir.

Hidrojen bağı aynı iki molekül arasında oluşabileceği gibi farklı iki molekül arasında da oluşabilir.

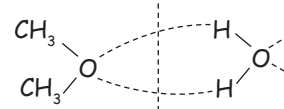


Aynı Tür Moleküller Arasındaki Hidrojen Bağı



Farklı Moleküller Arasındaki Hidrojen Bağı

Bir molekülde F, O ve N elementlerinden birine bağlı hidrojen atomu bulunuyorsa ve diğer molekülde F, O ve N elementlerinden biri varsa bu iki molekül arasında hidrojen bağı oluşabilir.



CH_3
Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur.

Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.

CH_3OCH_3 ile H_2O arasında hidrojen bağı oluşur.

Hidrojen bağı içeren moleküllerde genellikle;

- ✓ erime noktası,
- ✓ kaynama noktası,
- ✓ viskozite (akıcılığa karşı gösterilen direnç),
- ✓ özkütle (yoğunluk)

gibi özellikler hidrojen bağı içermeyen moleküllere göre daha yüksektir.

Unutma!

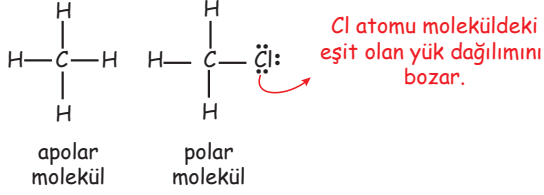
London bağları (indüklenmiş dipol - indüklenmiş dipol), dipol - dipol bağları ve hidrojen bağları zayıf etkileşimlerdir. Bu bağların kuvveti,

London < dipol - dipol < hidrojen bağı

şeklinde sıralanır. Eğer bir molekülün, tanecikleri arasında London bağı varsa, o tanecikte etkin bağ türü London bağıdır. Eğer dipol - dipol bağı varsa, bu tanecikte London bağı da bulunur fakat etkin bağ türü dipol - dipol bağıdır. "Etkin bağ" o tanecikte fiziksel özellikleri belirleyen bağıdır.

Unutma!

CH_4 apolar bir molekülken, CH_3Cl polar bir moleküldür.



Unutma!

Apolar moleküllerin, polar moleküllerde çözünmesi beklenmez. Polar moleküllerin polar moleküllerde, apolar moleküllerin de apolar moleküllerde çözünmesi beklenir. Buna, **benzer-benzeri çözer ilkesi** denir.

Örnek Soru

Aşağıdaki tabloda verilen moleküllerle ilgili istenen bilgileri tablodaki boşluklara yazınız. (1H , 8O)

Molekül	H_2S	NH_3	CH_4	CH_3OH
Yapısı				
Molekül; polar mı, apolar mı?				
Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturup oluşturmadığı				
H_2O molekülleri ile arasında hidrojen bağı oluşturup oluşturmadığı				

Biz Çözdük

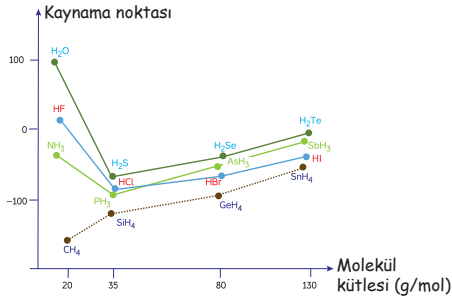
Molekül	H_2S	NH_3	CH_4	CH_3OH
Yapısı				
Molekül; polar mı, apolar mı?	Polar	Polar	Apolar	Polar
Kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturup oluşturmadığı	Oluşturmaz	Oluşturur	Oluşturmaz	Oluşturur
H_2O molekülleri ile arasında hidrojen bağı oluşturup oluşturmadığı	Oluşturmaz	Oluşturur	Oluşturmaz	Oluşturur

Hidrojen Bağının Kaynama Noktasına Etkisi

Moleküller arası çekim kuvvetleri, bir maddenin fiziksel özelliklerini belirler. Katı bir maddeyi sıvı hâle getirmek veya bir sıvıyı buharlaştırmak için moleküller arası (zayıf etkileşim) çekim kuvvetini yenmek gerekir. Bu çekim kuvvetini yenmek, onları bir arada tutan kuvvetten daha büyük bir enerji vermekle mümkün olur. Moleküller arası çekim kuvveti ne kadar büyük olursa verilmesi gereken enerji de o kadar fazla olur.

Aşağıda 6A grubu elementlerinin hidrojenle yaptığı bileşiklerin kaynama noktaları verilmiştir. Yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe kaynama noktasının artması gerektiği dikkate alındığında H_2O 'nun neden bu genellemeyi bozduğunu açıklayabilir misiniz?

Bileşik	Elektron sayısı	Kaynama noktası ($^{\circ}C$)
H_2O	10	100
H_2S	18	-60
H_2Se	36	-41,25
H_2Te	54	-2,2



4A, 5A, 6A ve 7A elementlerinin hidrojenli bileşiklerinin kaynama noktalarının karşılaştırılması yukarıdaki grafikte verilmiştir.

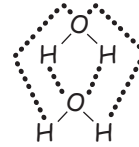
Periyodik sistemin 6A grubunda bulunan oksijen ve kükürdün hidrojenli bileşikler olan H_2O ve H_2S , polar olmaları ve molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri içermeleri bakımından birbirlerine benzer. Ancak H_2O $100^{\circ}C$ 'de kaynarken, H_2S yaklaşık $-60^{\circ}C$ 'de kaynar. Kaynama noktaları arasındaki bu büyük fark, su molekülleri arasındaki hidrojen bağından kaynaklanır.

Periyodik sistemin 5A, 6A ve 7A grubunun hidrojenli bileşiklerinin kaynama noktaları grafikte verilmiştir. Periyodik sistemin 5A grubunda bulunan atomların hidrojenle oluşturduğu NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 bileşiklerinin kaynama noktaları incelendiğinde NH_3 molekülünün kaynama noktasının yüksek olduğu görülür. Benzer şekilde 7A grubu elementlerinden HF'nin kaynama noktası da grubundaki elementlerin hidrojenli bileşiklerinden daha yüksektir.

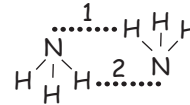
H_2O , NH_3 ve HF'nin kaynama noktasının yüksek olmasının nedeni, molekülleri arasındaki hidrojen bağıdır. Moleküller arası etkileşimler içinde dipol-dipol ve London kuvvetlerine göre en güçlü olan bağ hidrojen bağıdır.

Aynı koşullarda hidrojen bağı sayısı arttıkça moleküllerde erime ve kaynama noktalarını karşılaştıralım.

Örneğin; H_2O , NH_3 ve HF bileşiklerinin kaynama noktaları aynı koşullarda,



2 tane H_2O molekülü arasında 4 tane hidrojen bağı var.



2 tane NH_3 molekülü arasında 2 tane hidrojen bağı var.



2 tane HF molekülü arasında 2 tane hidrojen bağı var.

olduğundan H_2O 'da daha yüksektir.

Hidrojen bağı sayısı en fazla H_2O 'da olduğundan H_2O 'nun kaynama noktası aynı koşullarda en fazladır. NH_3 ve HF moleküllerinde Hidrojen bağı vardır.

NH_3 ve HF moleküllerinde Hidrojen bağı sayısı eşit olduğundan elektronegatifliği F'in N'den büyük olduğu için HF'nin kaynama noktası NH_3 'ten fazladır. Buna göre sıralama;

$H_2O > HF > NH_3$ şeklindedir. Hidrojen bağı içeren moleküllerin hepsi polardır ve birbiri içinde iyi çözümler.

Örnek Soru

H_2S bileşiği ile ilgili,

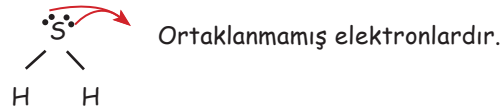
- I. Molekülde 4 tane elektron ortaklaşa kullanılmıştır.
- II. Molekül ve bağlar polardır.
- III. Molekülde 2 çift ortaklaşmamış elektron bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Molekülün Lewis yapısı incelenirse,



Buna göre, 2 bağda 4 elektron ortaklaşa kullanılmış olur. (I. doğru)

S - H bağları polar kovalent bağdır ve merkez atom üzerinde 2 çift ortaklanmamış (bağ yapmamış) elektron vardır. Molekül polardır. (II. ve III. doğru)

Cevap : E

Örnek 30

Aşağıdakilerden hangisinin tanecikleri arasında dipol - dipol etkileşimleri bulunur?

- A) H_2
- B) CO_2
- C) H_2S
- D) BF_3
- E) CH_4

Sen Çöz 30

Hidrojen Bağının Fiziksel Özelliklere Etkisi

Hidrojen bağları biyolojik moleküllerin özelliklerini korumada hayati öneme sahiptir. Bir protein molekülünün şekli büyük ölçüde hidrojen bağları ile kontrol edilir. Hidrojen bağları koparıldığında protein molekülü işlevini kaybeder (yumurtanın pişmesi). Örümcek ağı ve koza ipeğinin liflerinde de hidrojen bağı bulunur. Canlıların kalıtsal özelliğini taşıyan DNA iki zincirli (sarmal) bir moleküldür. Bu zincirler arasındaki hidrojen bağları, DNA kendi kopyasını oluşturduğunda yeniden iki sarmal yapının birbirine bağlanmasını sağlar. Ağaçların kökleri yardımı ile aldığı suyu yapraklarına kadar ulaştırmasında etkili olan kılcallık olayında da hidrojen bağı etkilidir. Buzun özkütlesi sıvı hâlden küçüktür ve buz sıvısında yüzer. Bunun nedeni, suyun molekülleri arasında hidrojen bağının bulunmasıdır. Su donduğunda hidrojen bağları belirli geometrik şekillerde bir araya gelerek kristaller oluşturur ve oluşan bu kristaller arasında boşluklar oluşur ve donan suyun hacmi artar. Donan buz su dibine batmayıp, yüzeyde kalır. Böylece su altındaki hayat hidrojen bağları sayesinde devam eder. Su ile hidrojen bağı oluşturabilen maddelerin sudaki çözünürlükleri fazla olur. Örneğin, $C_6H_{12}O_6$ (glikoz) suda hidrojen bağı oluşturduğu $NaCl$ 'den çok daha fazla çözünür.

Örnek Soru

NH_3 molekülü ile ilgili,

- I. Suda dipol - dipol etkileşimi ile çözünür.
- II. Molekülleri arasındaki etkin etkileşim türü dipol - dipol etkileşimdir.
- III. Polar moleküldür.

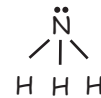
yargılarından hangileri doğrudur? ($_7N$, $_8O$)

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

Biz Çözdük

F, O ve N elementlerinden birine hidrojen atomu bağlı ise moleküller arasında hidrojen bağı oluşur. NH_3 molekülünde azot atomu vardır ve ona bağlı hidrojen atomu olduğundan NH_3 'de etkin etkileşim hidrojen bağıdır. (II. yanlış)

H_2O 'da (suda) hidrojen bağı var, NH_3 suda hidrojen bağı etkileşimi ile çözünür. (I. yanlış)



Merkez atom üzerinde ortaklanmamış e^- çifti bulunduğundan molekül polardır. (III. Doğru)

Cevap : E

Örnek 31

Aşağıda verilen tanecik çiftlerinden hangisinin etkileşim türü yanlıştır?

	Tanecik Çifti	Etkileşim Türü
A)	$H_2 - H_2$	London Kuvvetleri
B)	$BF_3 - BF_3$	London Kuvvetleri
C)	$NH_3 - NH_3$	Hidrojen Bağı
D)	$H_2S - H_2S$	Dipol - Dipol
E)	$Na^+ - H_2O$	İyon - İndüklenmiş Dipol

Sen Çöz 31

Örnek 32

Moleküller arası etkileşimler zayıf etkileşimler olup maddenin fiziksel hâllerini belirler. Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinin kendi molekülleri arasındaki etkileşim türü zayıf etkileşim değildir? ($_1H, _6C, _7N, _8O, _{11}Na, _{17}Cl$)

- A) NF_3 B) CH_4 C) $NaCl$
D) CH_3OH E) HF

Sen Çöz 32

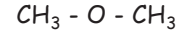
Örnek 33

Aşağıdaki kimyasal türlerin hangisi hidrojen bağı oluşturamaz?

- A) CH_3COOH B) NH_3 C) H_2O
D) HF E) H_2S

Sen Çöz 33

Örnek 34



Yukarıda verilen molekül ile ilgili,

- I. Molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.
II. Su molekülleri ile hidrojen bağı yapar.
III. Molekül apolardır

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1H, _6C, _8O$)

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

Sen Çöz 34

Örnek 35

Aşağıda verilen madde çifti ile etkileşim türleri eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

	Madde çifti	Etkileşim türü
A)	AgCl - CH ₃ OH	İyon - dipol
B)	He - CCl ₄	İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol
C)	CO - CO ₂	Dipol - İndüklenmiş dipol
D)	CH ₃ Cl - NH ₃	Dipol-dipol
E)	CO ₂ - HF	Dipol-dipol

Sen Çöz 35

Örnek 36

Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin yoğun fazda tanecikleri arasında hidrojen bağı bulunur?

- A) N₂H₄ B) CH₃OCH₃ C) HCl
D) CH₃COCH₃ E) H₂S

Sen Çöz 36

Örnek 37

Aşağıdaki moleküllerden hangisi kalıcı dipol oluşturamaz?

- A) BeH₂ B) CH₃F C) OF₂ D) CO E) PH₃

Sen Çöz 37

Örnek 38

Yoğun fazda H₂O molekülleri arasında;

- I. Hidrojen bağı,
II. dipol - dipol etkileşimi,
III. London etkileşimi

etkileşimlerinden hangileri bulunur?

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

Sen Çöz 38

Örnek 39

Aşağıdakilerden hangisi bir kimyasal tür değildir?

- A) Anyon B) Katyon C) Molekül
D) Atom E) Elektron

Sen Çöz 39

1.

	Bağ	Etkileşim türü
I.	Dipol - dipol etkileşimi	Zayıf
II.	Kovalent bağ	Güçlü
III.	Hidrojen bağı	Güçlü

Yukarıda verilen bağlardan hangilerinin etkileşim türü doğrudur?

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

2.

- I. $H_2O - HF$
II. $HBr - HF$
III. $HF - NH_3$

Yukarıdaki molekül çiftlerinden hangileri arasında hidrojen bağı oluşur?

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

3.

- I. C_2H_5OH
II. H_2O
III. CH_4
IV. HF

Yukarıdakilerden hangileri kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturur?

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

4.

- I. Ne
II. F_2
III. Cl_2
IV. Br_2

Verilen taneciklerin aynı koşullardaki kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (${}_9F$, ${}_{10}Ne$, ${}_{17}Cl$, ${}_{35}Br$)

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

5.

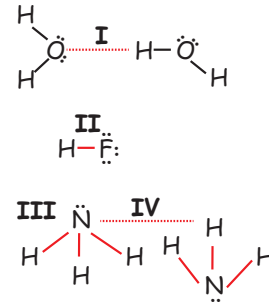
- I. H_2
II. O_2
III. Cl_2

Verilen moleküller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (${}_1H$, ${}_8O$, ${}_{17}Cl$)

- A) Her üçü de apolar moleküldür.
B) Her üçü de geçici dipol oluşturur.
C) Her üçünün de molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
D) Molekülleri arasındaki zayıf etkileşimlerin büyüklüğünün kıyaslanması I < II < III şeklindedir.
E) Aynı şartlarda kaynama noktaları arasındaki ilişki III < II < I şeklindedir.

ÇİTA YAYINLARI

6.



Şekilde gösterilen I, II, III, IV numaralı bağlardan hangileri hidrojen bağlarıdır?

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

7. NH_3 molekülü:

- X ile etkileştiğinde iyon-dipol etkileşimi,
 - Y ile etkileştiğinde hidrojen bağı,
 - Z ile etkileştiğinde dipol-dipol etkileşimi
- oluşturduğuna göre; X, Y ve Z tanecikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	H_2	HCl	HF
B)	NaCl	H_2O	HBr
C)	NaCl	CH_4	HBr
D)	F_2	H_2O	H_2
E)	HCl	HF	H_2O

8. Aşağıdaki moleküllerden hangisi kalıcı dipol karaktere sahiptir? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_5\text{B}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) CO_2 B) CH_4 C) PCl_3
D) BH_3 E) H_2

9. Aşağıda verilen moleküllerden hangisinin arasındaki etkileşim yanlış verilmiştir?

	Molekül	Moleküller arası etkileşim
A)	H_2S	Hidrojen bağı
B)	CH_3COOH	Hidrojen bağı
C)	CH_3OCH_3	Dipol - dipol etkileşimi
D)	CCl_4	London kuvvetleri
E)	Br_2	London kuvvetleri

10. Zayıf etkileşimler ile ilgili,

- Moleküler arasında gerçekleşen çekim kuvvetleridir.
 - Elektron yoğunluğu arttıkça zayıf etkileşimlerin gücü artar.
 - Maddenin fiziksel özelliklerini belirler.
- yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

- Na^+ iyonu ile H_2O molekülü arasındaki çekim kuvveti
- Soy gaz atomları arasındaki çekim kuvveti
- Metal atomları arasındaki çekim kuvveti

Yukarıda verilen örneklerden hangileri zayıf etkileşimlidir?

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

12. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin molekülleri arasındaki etkin etkileşim türü farklıdır?

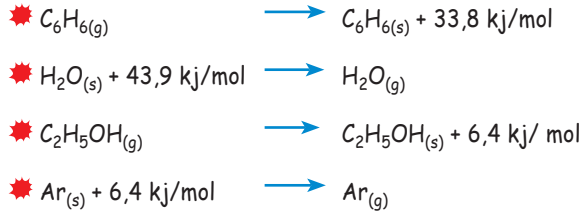
- A) HBr B) NH_3 C) CH_3OH
D) C_2H_4 E) H_2S

KİMYASAL VE FİZİKSEL DEĞİŞİMLER

Fiziksel Değişim

Maddenin kimlik özelliği değişmeden boyutu, şekli, fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) ve fiziksel özelliklerinin değişmesidir. Fiziksel değişimde maddenin kimyasal yapısı değişmediği için formülü de değişmez.

- ✓ Fiziksel değişimler gerçekleşirken zayıf etkileşimler kopar veya oluşur. Bu nedenle fiziksel değişimlerin gerçekleşmesi için daha az enerji gerekir. Aşağıdaki tepkimelerde olduğu gibi kopan veya oluşan bağın enerjisi genellikle 40 kJ/mol'den küçüktür ve fiziksel değişimdir.



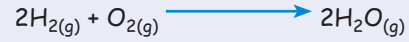
Aşağıda fiziksel değişimlere bazı örnekler verilmiştir.

- ✓ Parçalanma, kırılma, yırtılma olayları (buğdayın öğütülmesi, camın kırılması, kâğıdın yırtılması, odundan talaş eldesi),
- ✓ Hâl değişim olayları (erime, donma, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırağılaşma),
- ✓ Alkolün, tuzun ve şekerin suda çözünmesi,
- ✓ Gökkuşağı oluşumu,
- ✓ Üzümden üzüm suyu eldesi,
- ✓ Mumun erimesi,
- ✓ Metallerin tel ve levha hâline gelmesi,
- ✓ Damıtma ve ayrımsal damıtma işlemleri,
- ✓ Sütten tereyağı eldesi,
- ✓ Elektron hareketiyle iletkenlik (bakır tel gibi metallerin elektriği iletmesi)

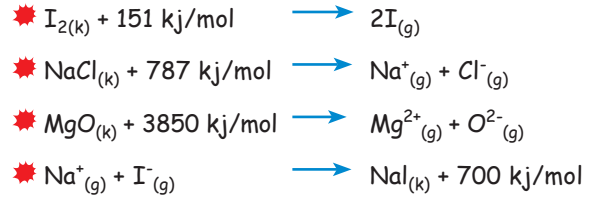
Kimyasal Değişim

Maddenin kimlik özelliğinin değişerek, farklı maddelere ayrışması veya farklı maddelerle etkileşerek yeni maddeleri oluşturmasına **kimyasal değişim** denir. Kimyasal değişim, maddenin iç yapısının yani elektron düzeninin ve bağ yapısının değişmesidir. Bu olaylar sırasında hem kimyasal hem de fiziksel özellikler değiştiği için maddenin kimyasal formülü de değişir.

- ✓ Kimyasal değişimler gerçekleşirken güçlü ve zayıf etkileşimler kopar veya oluşur.



- ✓ Kimyasal bir değişimin gerçekleşebilmesi için fiziksel değişimlerden daha fazla enerji gereklidir.
- ✓ Aşağıdaki tepkimelerde olduğu gibi kopan veya oluşan bağın enerjisi genellikle 40 kJ/mol'den daha büyük ise bu durum kimyasal değişimdir.



Aşağıda kimyasal değişimlere bazı örnekler verilmiştir.

- ★ Oksijenle tepkime (paslanma, metallerin karması, yanma, meyvenin çürümesi, solunum),
- ★ Metallerin asitle tepkimesi,
- ★ İyon hareketi ile iletkenlik (çözeltilerin elektriği iletmesi),
- ★ Mayalanma olayları (sütten yoğurt eldesi, üzümden sirke ve bira eldesi),
- ★ Elektroliz (elektrik enerjisi kullanılarak bileşiklerin kendisini oluşturan bileşenlere ayrılması),
- ★ Asit - baz tepkimeleri,
- ★ Küflenme, çürüme, besinlerin ekşimesi,
- ★ Besinlerin pişirilmesi,

- ✿ Fotosentez,
- ✿ Sindirim,
- ✿ Betonun donması (sertleşmesi),
- ✿ Yağlı boyanın kuruması

Unutma!

Fiziksel ve kimyasal değişimlerde toplam kütle korunur. Kimyasal değişimlerde atom cinsi, sayısı, toplam elektriksel yük ve çekirdek yapısı korunur, ancak molekül sayısı korunmayabilir.

Kimyasal değişimler oluştuğunda fiziksel özellikler de değişir.

Unutma!

Kurabiye hamurunun oluşturulması ve şekillendirilmesi fiziksel bir olay iken pişirilmesi ise kimyasal bir olaydır.

Örnek Soru

Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişime örnek verilemez?

- A) Kromun kezzapta çözünmesi
- B) Çaydanlıkta kireç oluşumu
- C) Hamurdan ekmek yapımı
- D) NH_3 gazının sulu çözeltisinin elektrik akımını iletmesi
- E) Elmadan elma suyu eldesi

Biz Çözdük

Kromun kezzap (nitrik asitte) çözünmesi kimyasaldır. Kromunun nitratlı tuzu ve H_2 gazı oluşur. (A doğru)
Çaydanlıkta kireç oluşumunda $CaCO_3$ oluşur, kimyasaldır. (B doğru)
Hamur mayalanır ve pişirilerek ekmek elde edilir. Kimyasaldır. (C doğru)
 NH_3 gazı suda çözündüğünde kimyasaldır. (D doğru)
Elmadan elma suyu eldesi fizikseldir. (E yanlış)

Cevap : E

Unutma!

Kimyasal değişimlere, kimyasal tepkime (reaksiyon) adı verilir.

Kimyasal tepkimelerde;

- ✓ gaz çıkışı,
- ✓ çökelek oluşumu,
- ✓ renk,
- ✓ koku,
- ✓ iletkenlik,
- ✓ pH,
- ✓ sıcaklık ve enerji değişimi görülebilir.

Örnek 40

Aşağıdaki olaylardan hangisinin değişim türü diğerlerinden farklıdır?

- A) Alkolden kolonya eldesi
- B) Şekerin suda çözünmesi
- C) Tuzun suda çözünmesi
- D) CO_2 gazının suda çözünmesi
- E) Ham petrolden gazyağı eldesi

Sen Çöz 40

Örnek Soru

Aşağıdaki olayları fiziksel/kimyasal ve 40 kJ/mol'den büyük, 40 kJ / mol'den küçük olarak belirtiniz.

Değişme	Fiziksel / Kimyasal	40 kJ/mol'den küçük - 40 kJ/mol'den büyük	Değişme	Fiziksel / Kimyasal	40 kJ/mol'den küçük - 40 kJ/mol'den büyük
Ham petrolden benzin eldesi			Sudan hidrojen ve oksijen gazı eldesi		
Toz şekerden pudra şekeri eldesi			Gümüşün kararması		
Şeker pancarından şeker eldesi			Sodyum metalinin su ile tepkimesi		
Sütün ekşimesi			Kırağı (çiğ) oluşumu		
Sütten peynir eldesi			Mumun yanması		

Biz Çözdük

Değişme	Fiziksel / Kimyasal	40 kJ/mol'den küçük - 40 kJ/mol'den büyük	Değişme	Fiziksel / Kimyasal	40 kJ/mol'den küçük - 40 kJ/mol'den büyük
Ham petrolden benzin eldesi	F	40 kJ/mol'den küçük	Sudan hidrojen ve oksijen gazı eldesi	K	40 kJ/mol'den büyük
Toz şekerden pudra şekeri eldesi	F	40 kJ/mol'den küçük	Gümüşün kararması	K	40 kJ/mol'den büyük
Şeker pancarından şeker eldesi	F	40 kJ/mol'den küçük	Sodyum metalinin su ile tepkimesi	K	40 kJ/mol'den büyük
Sütün ekşimesi	K	40 kJ/mol'den büyük	Kırağı (çiğ) oluşumu	F	40 kJ/mol'den küçük
Sütten peynir eldesi	K	40 kJ/mol'den büyük	Mumun yanması	K	40 kJ/mol'den büyük

Örnek 41

Aşağıdakilerden hangisinde yağlı boyanın kurumasındaki değişimine benzer olay gerçekleşmiştir?

- A) Sütten tereyağı eldesi
- B) Gökkuşağı oluşumu
- C) Petrolde benzin eldesi
- D) Kolanyanın damıtılması
- E) Üzümde sirke eldesi

Sen Çöz 41

Örnek 42

- I. Traventerlerin oluşumu
- II. Metallerin elektriği iletmesi
- III. Tuzlu suyun elektriği iletmesi

Yukarıda verilenlerden hangilerinde sadece fiziksel değişim olmuştur?

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

Sen Çöz 42

Örnek 43

- I. $C_2H_5OH_{(s)} \rightarrow C_2H_5OH_{(suda)}$
- II. $AgNO_{3(k)} \rightarrow Ag^+_{(suda)} + NO_3^-_{(suda)}$
- III. $2H_{(g)} \rightarrow H_{2(g)}$

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri fiziksel değişimdir?

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

Sen Çöz 43

Örnek 44

- I. $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$
- II. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$
- III. $Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)}$

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde meydana gelen enerji değişimi 40 kJ/mol'den azdır?

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

Sen Çöz 44

1. Aşağıda verilen olaylardan hangisinde kimyasal değişim gerçekleşir?

- A) Buğdaydan un eldesi
- B) Bakır telin elektriği iletmesi
- C) NaCl'nin suda çözünmesi
- D) Tuzlu suyun elektriği iletmesi
- E) Camların buğulanması

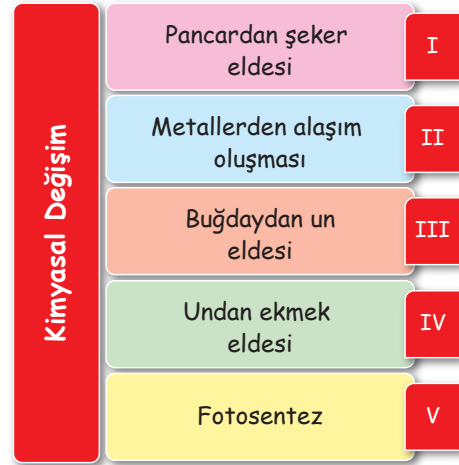
2. Aşağıdaki olaylardan hangisinde maddenin molekül yapısı değişmez?

- A) Gümüş kolyenin açık havada zamanla kararması
- B) Kömürün küle dönüşmesi
- C) Şeker pancarından şeker eldesi
- D) Metallerin asitte çözünmesi
- E) Boyanın kuruması

3. Kimyasal bir değişim ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atomların türünde bir değişim olmaz.
- B) Atomların proton sayıları değişmez.
- C) Molekül türleri değişir.
- D) Atomların elektron sayıları değişmez.
- E) Toplam kütle değişmez.

4.



Yukarıdaki kavram haritasına göre yargılardan hangileri yanlıştır?

- A) I - II - III
- B) II - III - IV
- C) I - III - IV
- D) II - IV - V
- E) I - II - III - IV

ÇİTA YAYINLARI

5. Gül öğretmen öğrencilerinden kimyasal değişimlere örnek vermelerini istemiştir.

Öğrenci	Olaylar
Ali	Alkolden kolonya eldesi
Ayşe	Sütten peynir eldesi
Mehmet	Elmadan sirke eldesi
Nur	Gümüşün kararması
Elif	CO ₂ 'in suda çözünmesi

Öğrenciler cevaplarını verdiklerine göre, hangi öğrencinin cevabı yanlıştır?

- A) Ali
- B) Ayşe
- C) Mehmet
- D) Nur
- E) Elif

6. Aşağıdaki olaylardan hangisinde sadece fiziksel özellikler değişmiştir?

- A) Çimlenme B) Solunum C) Oksitlenme
D) İyon oluşumu E) Kırışılma

7. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişimlerde korunmayabilir?

- A) Toplam elektriksel yük
B) Toplam kütle
C) Atom türü
D) Toplam elektron sayısı
E) Molekül sayısı

8. I. Betonun donması
II. Camın elmasla kesilmesi
III. Sütten yoğurt eldesi
IV. Buğdaydan un eldesi

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde hem fiziksel hem de kimyasal değişme olmuştur?

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

9. Aşağıda verilen olayların hangisinde metalin kimyasal özelliği değişir?

- A) Bakırın elektriği iletmesi
B) Kolay ve kurşunun lehimini oluşturması
C) Gümüşten kolye yapımı
D) Demirin levha hâline getirilmesi
E) Sodyumun suda çözünmesi

10. I. $AgNO_{3(k)} \rightarrow Ag^+_{(suda)} + NO_3^-_{(suda)}$
II. $Cl_{2(g)} \rightarrow Cl_{(g)} + Cl_{(g)}$
III. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(s)}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde kimyasal tür değişmiştir?

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

11. Aşağıdaki olaylardan hangisi kimyasal değişimdir?

- A) Tuzlu sudan tuz eldesi
B) Şekerin suda çözünmesi
C) Demirin paslanması
D) Mumun erimesi
E) Kalayın erimesi

1. Metalik bağ ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Güçlü etkileşimdir.
- B) Metal atomları arasında oluşur.
- C) Metalik bağ bulunan maddenin erime noktası yüksektir.
- D) Elektron alışverişi ile oluşur.
- E) Alaşımlarda bulunur.

2. Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisi sadece kovalent bağ içerir?

- A) NaOH
- B) CaSO₄
- C) NH₄NO₃
- D) CH₄
- E) NaCl

3. Ca₃(PO₄)₂ bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İyonik bağlı bileşiktir.
- B) Yapısında üç tür atom bulunur.
- C) Suda çözündüğünde iki farklı cins iyon oluşturur.
- D) Sıvı hâlde elektrik akımını iletmez.
- E) Birim formül yapısında beş tane iyon bulunur.

4. Sodyum sülfat bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (₈O, ₁₁Na, ₁₆S)

- A) Formülü Na₂SO₄'tür.
- B) Yapısında hem iyonik bağ hem de kovalent bağ bulunur.
- C) Suda çözündüğünde Na⁺, S²⁻, O²⁻ ortama iyonlarını verir.
- D) Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
- E) Moleküler yapıda değildir.

5. Aşağıdaki moleküllerden hangisi apolardır? (₁H, ₈O, ₉F, ₁₆S, ₁₅P, ₁₇Cl, ₇N)

- A) H₂O
- B) H₂S
- C) HF
- D) PCl₅
- E) NH₃

ÇİTA YAYINLARI

6.



Lewis yapısı verilen molekül ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X atomu 6A, Y atomu 1A grubundadır.
- B) Molekülde iki çift elektron ortaklaşa kullanılmıştır.
- C) Molekül apolardır.
- D) 2 tane polar kovalent bağ içerir.
- E) Y atomu dubletini, X atomu oktetini tamamlamıştır.

7. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin Lewis yapısı yanlış gösterilmiştir?
(₁H, ₆C, ₈O, ₁₆S, ₇N, ₁₇Cl, ₉F)

	Bileşik	Lewis yapısı
A)	H ₂ S	H:⋯S⋯H
B)	OF ₂	F:Ö:F
C)	CH ₃ Cl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{C}}\text{l} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
D)	NH ₃	$\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
E)	CO ₂	:Ö::C::Ö:

8. I. O₂
II. C₂H₄
III. CH₄
Yukarıdaki moleküllerden hangileri apolar kovalent bağ içerir? (₁H, ₆C, ₈O)

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

9. Sulu çözeltisi elektrik akımını ileten A maddesi ile ilgili,
I. İyonik bağlı bileşiktir.
II. Kovalent bağ içermez.
III. Elektrik akımını iyonların hareketi ile iletir.
Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
- A) I, II ve III
B) I ve II
C) I ve III
D) Yalnız I
E) Yalnız III

10. I. Çelik
II. Demir
III. Elmas
IV. 18 ayar altın

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin atomları arasında metalik bağ bulunur?

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

11. ₁₁Na, ₉F ve ₈O element atomlarından oluşan NaF, OF₂ ve F₂ maddelerinde atomlar arasında oluşan bağ türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	İyonik bağ	Polar kovalent bağ	Apolar kovalent bağ
B)	İyonik bağ	Polar kovalent bağ	Polar kovalent bağ
C)	Kovalent bağ	İyonik bağ	Apolar kovalent bağ
D)	İyonik bağ	Polar kovalent bağ	Polar kovalent bağ
E)	Polar kovalent bağ	Polar kovalent bağ	Apolar kovalent bağ

12. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin aynı koşullarda sudaki çözünürlüğünün en fazla olması beklenir?
- A) CCl₄
B) CH₃OCH₃
C) CO
D) CH₃OH
E) C₂H₅OH

1. I. C_2H_4
II. Ar
III. H_2

Yukarıdaki taneciklerden hangilerinin tanecikleri arasında sadece London kuvvetleri vardır?

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

2.

	Tanecik	Zayıf etkileşim
I.	$Cl^- - H_2O$	İyon - dipol etkileşimi
II.	$O_2 - O_2$	London kuvveti
III.	$H_2 - H_2$	Hidrojen bağı

Yukarıda verilen tanecik çiftlerinin arasındaki etkileşim türü hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

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

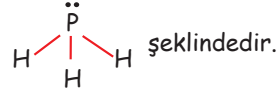
3. I. H_2
II. HCl
III. OF_2

Yukarıdakilerden hangilerinin tanecikleri arasında hem London hem dipol-dipol kuvvetleri bulunur? ($_1H$, $_8O$, $_9F$, $_{17}Cl$)

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

4. PH_3 molekülü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($_1H$, $_{15}P$)

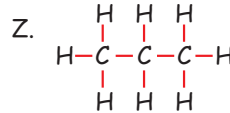
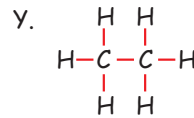
A) Lewis nokta yapısı,



- B) Molekül içi bağlar polar kovalent bağıdır.
C) Molekülleri arasında etkin etkileşim türü dipol-dipol etkileşimdir.
D) Molekülde bir çift ortaklanmamış elektron vardır.
E) Suda çözünmez.

ÇİTA YAYINLARI

5. X. CH_4



Yukarıda verilen moleküller ile ilgili,

- I. Üçü de suda çözünmez.
II. Üçü de yapısında apolar kovalent bağ içerir.
III. Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki $X < Y < Z$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

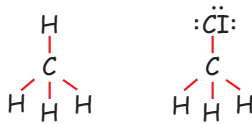
6.

Katyon	Anyon
Mg^{2+}	HSO_4^-
Al^{3+}	SO_4^{2-}
Na^+	CO_3^{2-}

Yukarıdaki katyon ve anyonlar arasında oluşacak bileşik formüllerinden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) $Mg(HSO_4)_2$ B) Al_2CO_3
 C) $NaHSO_4$ D) $Al_2(SO_4)_3$
 E) $MgCO_3$

7.



Verilen moleküller ile ilgili,

- I. CH_4 apolar, CH_3Cl polar moleküldür.
 II. CH_4 molekülünün, yoğun fazda molekülleri arasında sadece London kuvvetleri vardır.
 III. CH_3Cl 'nin molekülleri arasında sadece dipol-dipol etkileşimleri bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.

H_2O bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Molekülleri arasında hidrojen bağları vardır.
 B) H_2 ile dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi oluşturur.
 C) Aynı şartlarda kaynama noktası HF 'den yüksektir.
 D) Molekülleri arasındaki etkileşimle, molekül içi bağlarından daha güçlüdür.
 E) Lewis yapısında negatif yük yoğunluğu oksijen tarafındadır.

9.



Lewis yapısı verilen XY_4 bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Molekülde dört çift bağlayıcı elektron bulunur.
 B) Molekülde bağlar, polar kovalent bağ; molekülün kendisi apolardır.
 C) Periyodik cetvelde X atomu 4A, Y atomu 7A grubunda yer alır.
 D) Molekülde Y atomu kısmi negatif (δ^-) yükle yüklenir.
 E) Molekülde ortaklanmamış elektron çifti bulunmaz.

10.

Kalay (II) fosfat bileşiği ile ilgili,

- I. Hem iyonik hem de kovalent bağ içerir.
 II. Formülü $Sn_2(PO_4)_3$ 'tür.
 III. Sulu çözeltisinde ortama Sn^{2+} ve PO_4^{3-} iyonlarını verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. I. H_2
II. CH_4
III. H_2S
IV. H_2O
V. $NaCl$

Verilen taneciklerin aynı şartlarda kaynama noktalarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III > IV > V
B) IV > V > II > III > I
C) V > IV > III > II > I
D) V > IV > III > II = I
E) IV > I > II > III > V

2. I. H - H
II. B - H
III. B - F

Verilen bağların polarlıklarının büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir ?

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

3. Aşağıdaki moleküllerin hangisinde kısmi pozitif (δ^+) ve kısmi negatif (δ^-) uçlar yanlış gösterilmiştir? ($1H, 6C, 8O, 16S, 17Cl, 9F$)

	Molekül	Kısmi pozitif	Kısmi negatif
A)	HF	H	F
B)	CS_2	C	S
C)	CH_4	C	H
D)	CCl_4	C	Cl
E)	OF_2	O	F

4. Aşağıda moleküllerden hangisi geçici dipole sahiptir? ($1H, 8O, 16S, 6C, 9F$)

- A) HF
B) H_2S
C) CO_2
D) OF_2
E) CH_3F

5. Metalik bağ ile ilgili,

- I. Metalik bağ kuvveti arttıkça demirin sertliği de artar.
II. Aynı grupta yukarıdan aşağı inildikçe metalik bağ kuvveti azalır.
III. Metalik bağ elektron alışverişiyle oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. London kuvvetleri ile ilgili,

- I. Sadece apolar moleküller arasında görülür.
II. Elektron yoğunluğu arttıkça çekim kuvveti artar.
III. Molekülde dallanma arttıkça çekim kuvveti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. I. İyonik bağ
II. Dipol-dipol etkileşimi
III. Hidrojen bağı
IV. İyon-dipol etkileşimi
Yukarıda etkileşimi verilenlerden hangileri Van der Waals çekim kuvvetlerinden biri değildir?

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

8. I. Metalik bağ
II. Hidrojen bağı
III. Kovalent bağ
IV. Dipol-dipol etkileşimi
Yukarıdakilerden hangileri atomlar arası bağıdır?

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

9. Aşağıda bazı iyonik ve kovalent bileşiklerin adları ve toplam atom sayıları verilmiştir.
Buna göre, adı yazılan bileşiklerden hangisindeki toplam atom sayısı yanlış verilmiştir ?

Bileşik adı	Toplam atom sayısı
A) Amonyum klorür	6
B) Demir (II) sülfat	6
C) Bakır (II) fosfat	13
D) Diazotpentaoksit	7
E) Karbonmonoksit	3

10. I. KCl
II. CH₄
III. C₂H₆
IV. H₂O
V. PCl₃

Verilen bileşiklerin normal kaynama noktaları kıyaslandığında en büyük ve en küçük olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (¹H, ⁶C, ⁶O, ¹⁵P, ¹⁷Cl, ¹⁹K)

	En büyük	En küçük
A)	PCl ₃	C ₂ H ₆
B)	H ₂ O	CH ₄
C)	KCl	H ₂ O
D)	KCl	CH ₄
E)	H ₂ O	PCl ₃

11. I. İşlenebilme
II. Elektrik iletibilme
III. Parlaklık
IV. Oda koşullarında sıvı olma
Yukarıdaki özelliklerden hangileri metalik bağın metallere kazandırdığı özelliklerdendir?

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

12. C₂H₅OH molekülü ile ilgili,
I. Molekülleri arasında sadece hidrojen bağları vardır.
II. Atomları arasında polar kovalent bağ vardır.
III. Atomları arasında apolar kovalent bağ vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.

	Tanecik	Katman dizilimi
I.	${}_8\text{O}^{2-}$	2 - 8
II.	${}_{17}\text{Cl}^{7+}$	2 - 8 - 7
III.	${}_{13}\text{Al}^{3+}$	2 - 8

Yukarıda verilen taneciklerden hangilerinin katman elektron dağılımı doğru verilmiştir?

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

2.

	Atom veya iyon	Lewis formülü
I.	Mg^{2+}	$[\text{:}\ddot{\text{M}}\text{g:}]^{2+}$
II.	B	$[\cdot\dot{\text{B}}\cdot]$
III.	F^-	$[\text{:}\ddot{\text{F}}:]^-$

Yukarıdaki atom veya iyonlardan hangilerinin Lewis formülü doğru verilmiştir? (${}_5\text{B}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{12}\text{Mg}$)

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

3. Aşağıdaki değişimlerden hangisinin sonucunda güçlü etkileşim oluşur?
- A) $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(s)}$
B) $\text{CH}_4_{(s)} \rightarrow \text{CH}_4_{(g)}$
C) $\text{NaCl}_{(k)}$ nın suda çözünmesi
D) $\text{Mg}_{(k)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(k)}$
E) Alkolün buharlaşması

4. $\text{H}_{(g)} + \text{H}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{ısı}$
değişimiyle ilgili,
I. Güçlü etkileşimler oluşmuştur.
II. Sadece kimyasal özellikler değişmiştir.
III. H_2 daha karardır.
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. $\text{Fe}_{(k)} + 2\text{HNO}_{3(sulu)} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_{2(sulu)} + \text{H}_{2(g)}$
Yukarıdaki tepkime ile ilgili,
I. Kimyasal tepkimedir.
II. Metalin asitte çözünmesi tepkimesidir.
III. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ nin sistematik adı demir nitrattır.
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Kimyasal tepkimeler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Girenlerdeki bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur.
B) Toplam yük korunur.
C) Atom sayıları korunur.
D) Molekül türleri değişmez.
E) Toplam kütle korunur.

- 7.
- | | Bileşik | Sistemantik adı |
|------|---------|---------------------|
| I. | PCl_5 | Fosfor penta klorür |
| II. | Cu_2O | Bakır (I) oksit |
| III. | AlN | Alüminyum nitrid |
- Yukarıdaki bileşiklerin hangilerinin adlandırılması doğrudur?
- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

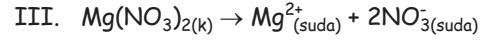
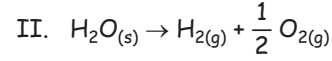
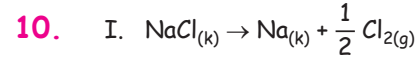
- 8.
- OF_2 molekülü ile ilgili,
- I. Elektron yük yoğunluğu oksijen tarafındadır.
- II. Molekülleri arasında iyon - dipol etkileşimi bulunur.
- III. Apolar moleküldür.
- IV. Polar kovalent bağ içerir.
- V. Sistemantik adı oksijen diflorürdür.

Yukarıdaki kavram haritasındaki yargılardan hangileri yanlıştır? (${}_8O, {}_9F$)

- A) I - II - III
B) II - III - IV
C) I - III - IV
D) II - IV - V
E) I - II - III - IV

- 9.
- I. He atomları arasındaki bağlar
II. HF atomları arasındaki bağlar
III. Na atomları arasındaki bağlar
- Yukarıda verilen etkileşimlerden hangileri güçlü etkileşimdir?

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



Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde yeni bir kimyasal tür oluşmuştur? (${}_1H, {}_4Be, {}_8O$)

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

11. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adı doğru verilmiştir?

- A) CuO : Bakır oksit
B) NH_3 : Azot trihidrür
C) AlP : Alüminyum fosfat
D) KNO_3 : Kalsiyum nitrat
E) $NaHCO_3$: Sodyum bikarbonat

1. I. CH_3OH
 II. CH_2-CH_2
 | |
 OH OH

III. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

Yukarıda verilen bileşiklerin sudaki çözünürlükleri ve kaynama noktaları sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Çözünürlük	Kaynama noktası
A)	I > II > III	I > II > III
B)	I > II > III	II > III > I
C)	II > I > III	II > III > I
D)	III > I > II	II > III > I
E)	II > III > I	II > III > I

2. • Kimyasal türü moleküldür.
 • Suda iyonlarına ayrışarak çözünürler.

Özellikleri verilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CH_3OH B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ C) O_2
 D) NH_4Br E) HCl

3. X_2 , Y_2 ve Z_2 halojenlerinin kaynama noktaları arasındaki ilişki $\text{Z}_2 > \text{X}_2 > \text{Y}_2$ şeklindedir.

Buna göre, atomların yarıçap sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\text{Z}_2 > \text{X}_2 > \text{Y}_2$ B) $\text{Z}_2 > \text{Y}_2 > \text{X}_2$
 C) $\text{Y}_2 > \text{X}_2 > \text{Z}_2$ D) $\text{Y}_2 > \text{Z}_2 > \text{X}_2$
 E) $\text{X}_2 > \text{Y}_2 > \text{Z}_2$

4. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adı yanlış verilmiştir?

- A) FeS : Demir sülfür
 B) $\text{Mg}(\text{OH})_2$: Magnezyum hidroksit
 C) OF_2 : Oksijen diflorür
 D) H_2O : Dihidrojen monoksit
 E) HBr : Hidrojen bromür

- 5.

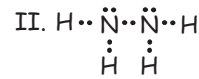
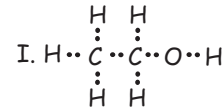
	Madde	Bağ türü
I.	AlN	İyonik bağ
II.	Lehim	Metalik bağ
III.	CO_2	Apolar kovalent bağ

Yukarıdaki maddeleri oluşturan atomlar arası bağ türü verilmiştir.

Buna göre, yapılan eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

- 6.

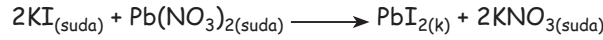


Yukarıda verilen bileşiklerin hangilerinin Lewis gösterimi hatalıdır? ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$, $_9\text{F}$, $_{12}\text{Mg}$)

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

1. Kurşun (II) iyodürün çökmesine ait deneyi laboratuvarında gerçekleştirecek olan Lale öğretmen, yapacağı deney basamaklarını aşağıdaki gibi anlatıyor:
- İki farklı süzgeç kâğıdını alarak birine 1 gram potasyum iyodür (KI), diğerine 0,8 gram kurşun (II) nitrat ($Pb(NO_3)_2$) koyacağım.
 - 250 mL'lik iki beherglastan birine KI çözeltisi, diğerine $Pb(NO_3)_2$ çözeltisi hazırlayacağım.
 - Hazırladığım çözeltileri 500 mL'lik bir beherglasta karıştıracağım.
 - Karıştırdığım beherglastaki çözeltiyi $80^\circ C$ 'ye kadar ısıtacağım.
 - Isıttığım çözeltiyi oda sıcaklığına kadar soğutacağım ve kaptaki kalan katı maddeyi süzgeç kâğıdında süzeceğim.

Lale öğretmenin anlattığı deneye ait tepkimenin denklemi aşağıda verilmiştir.



Buna göre deneyi yapılan tepkimede gerçekleşen olay ile ilgili,

- I. Atomlar arası bağlar kopmuş ve yeni bağlar oluşmuştur.
- II. Tepkime sonucu maddelerin kimlik yapısı değişmemiştir.
- III. Güçlü etkileşimler meydana gelmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Dersinde kimyasal türler arası etkileşimler konusunu anlatan Mesut öğretmen, konuya giriş kısmında aşağıdaki bilgileri vermiştir.

"Atmosferde atom, molekül ve iyon olarak kimyasal türler bulunmaktadır. Bu kimyasal türleri bir arada tutan kuvvetler bulunur. Doğada bulunan maddelerin katı, sıvı veya gaz hâlinde bulunması kimyasal türler arasındaki etkileşimin gücüne bağlıdır. Aynı zamanda iki kimyasal tür arasında kurulan etkileşim, türün kimyasal özelliklerini de belirler. Kimyasal türler arasındaki çekim kuvvetleri, türler arasında nasıl bir bağlanma olacağını belirler. Türler arasında etkileşim oluşurken dışarıya belirli bir enerji verilirken aynı türler arasındaki etkileşimi kırmak için eşit miktarda enerji gerekir."

Buna göre Mesut öğretmenin verdiği bilgilere bakılarak,

- I. Kimyasal türler arasındaki bağı kırmak için türler dışarıdan enerji alır.
- II. Maddenin gaz hâli için daha çok enerji gereklidir.
- III. Fiziksel ve kimyasal özellikler türler arasındaki etkileşimin gücüne bağlıdır.

sonuçlarından hangileri çıkarılamaz?

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



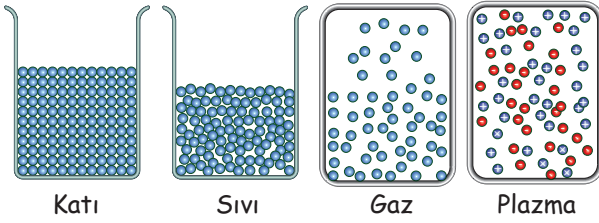
MADDENİN HÂLLERİ

- Maddenin Fiziksel Hâlleri
- Katılar
- Sıvılar
- Gazlar
- Plazma
- Hâl Değişim Grafikleri

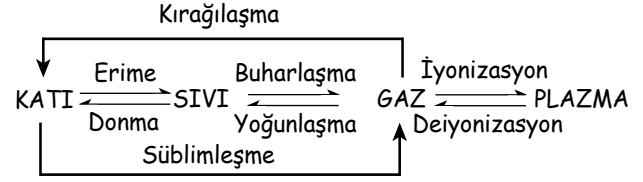
MADDENİN HÂLLERİ MADDENİN FİZİKSEL HÂLLERİ

Maddenin doğada basınç ve sıcaklık koşullarına bağlı katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç temel olarak bilinen fiziksel hâli bulunur. Fakat dördüncü hâl olarak maddenin uzaydaki hâli olan plazma hâli de vardır.

Plazma hâlinde çok yüksek enerjili moleküllerin bir kısmı iyon hâlinde iken bir kısmı da karışımından kopan serbest elektronlar içerir. Güneş, şimşekler, magma tabakası ve yıldızlar plazmaya örnektir. Plazma hâli, sıvı gibi akışkan olup elektrik akımını iletir.



ÖZELLİK	KATI	SIVI	GAZ
Taneciklerin Hareketi	Titreşim	Titreşim, dönme, yer değiştirme (öteleme)	Titreşim, yer değiştirme (öteleme), dönme
Şekil	Belirli	Konuldukları kabın doldurdukları kısmının şeklini alırlar. (Belirsiz)	Konulduğu kabın tamamını kaplar ve kabın şeklini alır.
Hacim	Belirli	Belirli	Belirsiz ve konulduğu kabın hacmini alır.
Tanecikler Arası Boşluk	Yok denecek kadar az	Fazla	Çok fazla
Tanecikler Arası Çekim Kuvveti	Çok etkin	Etkin	Önemsiz
Taneciklerin Düzensizliği	Düzenli	Katıya göre düzensiz	Çok düzensiz
Sıkıştırılabilirlik	Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılmaz	Sıkıştırılabilir
Özkütle	Çok yoğun	Yoğunluğu az	Yoğunluğu en az
Akışkanlık	Akışkan değil	Akışkan	Çok akışkan



Bir madde katı hâlden gaz hâle geçerken,

- ✓ Isı alır. (Endotermik olay)
- ✓ Tanecikleri arasındaki boşluk artar.
- ✓ Tanecikleri arasındaki etkileşim azalır.
- ✓ Hacim genellikle artar. (Su, bismut, antimom hariç)
- ✓ Yoğunluk genellikle azalır.
- ✓ Maddelerin enerjisi artar.

Bir madde gaz hâlden katı hâle geçerken,

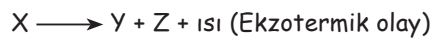
- ✓ Dışarıya ısı verir. (Ekzotermik olay)
- ✓ Tanecikleri arasındaki boşluk azalır.
- ✓ Tanecikleri arasındaki etkileşim artar.
- ✓ Hacim genellikle azalır.
- ✓ Yoğunluk genellikle artar.
- ✓ Maddenin enerjisi azalır.

ÇİTA YAYINLARI

Unutma!

Bir maddenin dışarıdan ısı olarak enerjisini artırmasına **endotermik olay** denir. Endotermik olay gerçekleştiğinde ortamın ısı azalır.

Bir maddenin dışarıya ısı vererek enerjisini azaltmasına **ekzotermik olay** denir. Ekzotermik olay gerçekleştiğinde ortamın ısı artar.

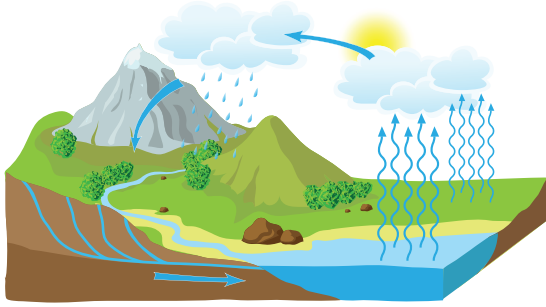


a) Su ve Su Döngüsünün Önemi

Yaşamdaki en önemli maddelerden biri sudur. Doğadaki su döngüsü yaşamın devamlılığını sağlar. Suyun hâl değiştirerek atmosfer ile yeryüzü arasındaki döngüsüne **doğal su döngüsü** denir. Bu döngü sayesinde su doğada hiçbir zaman yok olmaz.

- ✓ Havanın nemli olmasını sağlar. Nem havanın fazla ısınmasını ve soğumasını engeller. Isıl denge sağlar.

- ✓ Su donarken donmanın yüzeyden olması, suyun altındaki canlıların yaşamını devam ettirebilmesini sağlar.
- ✓ Su; canlıların sindirimi, emilimi ve ısı dengesi için çok önemlidir.
- ✓ Su döngüsü sayesinde kirli sular doğal yollarla arıtılıp içilebilir ve kullanılabilir hâle gelir.
- ✓ Su döngüsü iklim ve bitki çeşitliliğine sebep olur.
- ✓ İnsanları, yerleşim yerlerini, sosyal yaşam alanlarını etkiler.
- ✓ Yeryüzünün şekillenmesinde etkilidir.
- ✓ Yeryüzünde suyun bir yerden başka bir yere taşınmasını sağlar.



b) LPG, İtici Gaz, LNG ve Soğutucu Gazlar

● LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)

LPG, ham petrolün rafinerilerde işlenmesi esnasında veya petrol yataklarının üzerinde bulunan doğal gazın ayrıştırılması ile elde edilir. Petrolden elde edilen gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılması ile oluştuğu için **sıvılaştırılmış petrol gazı** da denir.



- ✓ LPG, bütan (C_4H_{10}) (%70) ve propan (C_3H_8) (%30) hidrokarbonlarından oluşan bir karışımdır.

- ✓ Yüksek basınç altında sıvılaştırılan havadan daha yoğun bir gazdır.
- ✓ Renksiz, kokusuz (Oluşabilecek sızıntılara karşı fark edilebilmesi için kokulandırılır.), havadan ağır ve yanıcıdır.
- ✓ Diğer fosil yakıtlara göre çevreye zararı daha azdır.
- ✓ Enerji verimi yüksektir.
- ✓ Günlük hayatta ısıtma, ısınma, pişirme ve araç yakıtı olarak kullanılır.
- ✓ LPG'nin sıvı hâli gaz hâline göre 200 - 250 kat daha az hacim kaplar.

● LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)

Petrol yataklarının üstünde birikir. LNG, $-163^\circ C$ 'de yoğunlaştırılarak sıvı hâle getirilmiş bir doğal gazdır.



- ✓ %90'ı metan (CH_4) gazıdır ve etan (C_2H_6), propan (C_3H_8), bütan (C_4H_{10}) hidrokarbonlarını içeren yakıt türüdür.
- ✓ Doğal gaz sıvılaştırıldığında hacmi yaklaşık 600 kat küçülür, bu da taşıma kolaylığı sağlar.
- ✓ Sıvılaştırılması sırasında bazı maddelerden arındırıldığında doğal gaza göre daha saf hâle gelir.
- ✓ Renksiz, kokusuz (Olabilecek sızıntılara karşı fark edilebilmesi için kokulandırılır.) ve zehirsiz sıvıdır.
- ✓ LNG gemilerle taşınır. Sonra da limanlarda gaz hâline dönüştürülerek boru hatlarına verilir.
- ✓ Enerji verimi yüksek bir yakıttır.
- ✓ Çevre dostu, temiz ve ekonomik bir gazdır.
- ✓ Havadan hafiftir.

İtici Gazlar

İtici gazların kullanımında buhar ve sıvı dönüşümünden yararlanır. Bulunduğu kaptaki basınç, dış basınçtan büyük olduğundan kabin içindeki maddeyi dışarı iten gazlara **itici gaz** denir.



- ✓ Gündelik hayatta deodorant, oda spreyi, oto boyası, parfüm, ilaç ve oksijen tüplerinde kullanılır.
- ✓ CFC (kloroflorokarbon), ozon tabakasına zarar verdiği için kullanımı yasaklanmıştır.
- ✓ İtici gazlara propan, n- bütan, izobütan, diazot monoksit (N₂O) ve karbondioksit (CO₂) örnek verilebilir.

İtici gazlar,

- ✓ Renksiz ve kokusuz olmalıdır.
- ✓ Toksik (zehirli) ve yanıcı özellikte olmamalıdır.
- ✓ Bu gazlar yüksek basınçta sıvılaştırılmış gazlardır.
- ✓ İnert (reaksiyona girme isteği olmayan) gaz olmalıdır.

Soğutucularda Kullanılan Gazlar - Soğutucu Akışkanlar



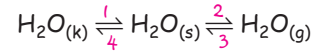
Maddenin sıvı hâlden gaz hâline, gaz hâlden de sıvı hâle geçiş özelliğinden yararlanılarak günümüzdeki soğutucular yapılmıştır.

Ortamdan ısı alarak buharlaşan ve ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkanlar** denir. Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddenin basınçla sıvılaştırılabilmesi ve üzerindeki basınç kaldırıldığında genleşerek buhar hâline geçmesi gerekir.

Soğutucu akışkanları,

- ✓ Kritik sıcaklıkları yüksek, kaynama noktaları düşük olmalıdır.
- ✓ Oda koşullarında buhar hâlinde olmalıdır.
- ✓ Tepkimeye isteği olmamalıdır. (İnert olmalı)
- ✓ Zehirli (toksik) özellikte olmamalıdır.
- ✓ Buzdolabı, klima, derin dondurucu gibi soğutucu sistemlerde kullanılır.
- ✓ Puron, amonyak (NH₃), freon gibi gazlar soğutucu akışkan olarak kullanılır.
- ✓ Kolay bulunur ve ekonomik olmalıdır.
- ✓ Buhar - sıvı geçişi kolay olmalıdır.
- ✓ Enerji tüketimi az olmalıdır.
- ✓ Çevreye zarar vermemelidir.

Örnek Soru



Yukarıda verilen suyun farklı fiziksel hâlleri ile ilgili,

- I. 4 no.lu dönüşümde maddenin katısı sıvısında yüzer.
- II. 2 no.lu dönüşümde oluşan madde kabın tamamına yayılır.
- III. 1. ve 2. dönüşümde madde akışkan hâle gelir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

- 4 no.lu dönüşümde su buza dönüşür ve buz suda yüzer. Çünkü katısı sıvısında yüzen maddedir.
- 2 no.lu dönüşümde su gaz hâline dönüşür ve bulunduğu kabın tamamına yayılır.
- 1. dönüşümde madde sıvı, 2. dönüşümde gaz hâline dönüşür. Sıvı ve gazlar akışkan özellik gösterir.

Cevap : E

Örnek Soru

- X maddesi hâl değiştirirken ısı açığa çıkar.
- Y maddesi hâl değiştirdiğinde bulunduğu kabın tamamının hacmini alır.
- Z maddesi akışkan değildir.

Yukarıda X, Y ve Z maddeleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, bu maddelerin hâl değiştirmeden önceki fiziksel hâlleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Katı	Sıvı	Gaz
A)	X	Y	Z
B)	Y	X	Z
C)	Z	X	Y
D)	Y	Z	X
E)	Z	Y	X

Biz Çözdük

- Sıvı ve gazlar akışkandır, ancak katılar akışkan değildir. Z → Katıdır.
- Gazlar bulunduğu kabın tamamını kaplar. Y gaz hâline dönüşmüştür. Fakat hâl değiştirmeden önceki fiziksel hâli sıvıdır. Y → Sıvıdır.
- Y → sıvı ve Z katı olduğuna göre, X gazdır.

Cevap : E

Örnek 45

Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç fiziksel hâlde bulunur.

Buna göre gazlar,

- Maddenin en düzensiz hâlidir.
- Belirli hacimleri vardır.
- Titreşim hareketi yaparlar.

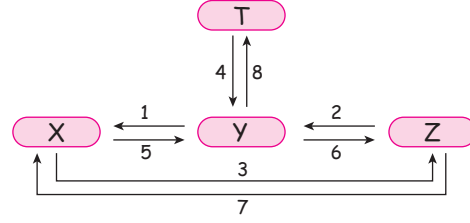
özelliklerinden hangilerine sahiptir?

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

Sen Çöz 45

Örnek 46

Maddenin doğada basınç ve sıcaklık koşullarına bağlı olarak katı, sıvı ve gaz hâlleri vardır.



Görseldeki X, Y, Z ve T maddeleri katı, sıvı, gaz ve plazma hâlleri belirttiğine göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Y gaz ve X sıvı ise 1. dönüşüm yoğuşma, 5. dönüşüm buharlaşmadır.
- Y katı ve Z gaz ise 2. dönüşüm kırılgılaşma, 6. dönüşüm süblimleşmedir.
- T plazma hâli ise 4. dönüşüm deiyonizasyon ve 8. dönüşüm iyonizasyondur.
- X sıvı ve Z katı ise 3. dönüşüm erime, 7. dönüşüm donmadır.
- X katı, Y gaz, Z sıvı ve T plazma hâli ise 1. , 6. ve 4. dönüşümlerde düzensizlik azalır.

Sen Çöz 46

Örnek Soru

Maddenin gaz hâline örnek olan LPG, LNG, itici ve soğutucu gazlar ile ilgili aşağıdaki tanımlardan hangisi yanlıştır?

- A) LPG, ham petrolün rafinerilerde işlenmesi sırasında veya petrol yataklarının üzerinde bulunan doğal gazın ayrıştırılması ile elde edilir.
- B) LNG, sıvılaştırılmış doğal gazdır ve %90'ı metandır. Renksiz, kokusuz fakat zehirli bir gazdır.
- C) İtici gazlar, bulunduğu kaptaki basınç dış basınçtan büyük olduğundan kabın içindeki maddeyi dışarı iten gazlara denir.
- D) Soğutucu akışkanlar, ortamdan ısı alarak buharlaşan ve ortam sıcaklığını düşüren maddelere denir.
- E) İtici gaz olarak eskiden kullanılan CFC (klorofloro karbon) ozon tabakasına zarar verdiği için kullanımı yasaklanmıştır.

Biz Çözdük

- Yukarıda yapılan tanımlardan A, C, D ve E doğrudur.
- LNG, renksiz ve kokusuzdur fakat zehirli bir gaz değildir.

Cevap : B

Örnek 47

LPG, itici gaz, LNG ve soğutucu gazlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) LPG, ham petrolün işlenmesi sırasında veya petrol yataklarının üzerinde bulunan doğal gazın ayrıştırılması ile elde edilir.
- B) LNG'nin %90'ı metandır ve yanında etan ile propan, bütan ve pentan hidrokarbonlarını içeren yakıt türüdür.
- C) Soğutucu akışkanlar yanıcı ve zehirli olmamalı çevreye zarar vermemelidir.
- Ç) Bulunduğu kaptaki basınç, dış basınçtan büyük olduğundan kabın içindeki maddeyi dışarı iten gazlara itici gaz denir.
- E) Genleşirken ortamın soğumasına neden olan gazlara soğutucu akışkanlar denir.

Sen Çöz 47

Örnek Soru

X, Y ve Z saf maddelerinin normal basınçta erime ve kaynama noktaları tablodaki gibidir.

	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
X	- 20	80
Y	- 10	18
Z	- 40	23

Buna göre oda koşullarında,

- I. X maddesi Y'ye göre daha düzenlidir.
- II. Z'nin belli bir şekli ve hacmi vardır.
- III. Y'nin tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

Biz Çözdük

Oda sıcaklığında (25°C) X sıvı, Y ve Z gaz hâdedir. Buna göre,

- I. X maddesi Y'ye göre daha düzenlidir. (Doğru)
- II. Z gazdır ve belirli bir şekli ile hacmi yoktur. (Yanlış)
- III. Y gazdır. Titreşim, yer değiştirme (Öteleme) ve dönme hareketi yapar.

Cevap : D

Dikkate Al

Madde	Kaynama noktası (°C)	Kritik Sıcaklığı (°C)
Puron gazı	-53	73
Freon - 12 (CCl ₂ F ₂)	-30	420
Amonyak (NH ₃)	-33	133

Örnek 48

Endüstride kullanılan maddeler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Soğutucu akışkanlar oda koşullarında buhar hâlinde olmalıdır.
- B) LPG kokusuz ve havadan yoğundur.
- C) Soğutucu akışkanların enerji tüketimi az olmalıdır.
- D) Doğalgazın bileşiminde büyük oranda metan yer alır.
- E) Sıkıştırılan gazlar soğurken, genişleyen gazlar ortamı ısıtır.

Sen Çöz 48

Örnek 49

- X maddesi hâl değiştirirken ısı açığa çıkar.
- Y maddesi hâl değiştirdiğinde bulunduğu kabın tamamının hacmini alır.
- Z maddesi akışkan değildir.

Yukarıda X, Y ve Z maddeleri ile ilgili fiziksel değişimi verilmiştir.

Buna göre; X, Y ve Z maddelerinin fiziksel hâlleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Katı	Sıvı	Gaz
A)	X	Y	Z
B)	Y	X	Z
C)	Z	X	Y
D)	Y	Z	X
E)	Z	Y	X

Sen Çöz 49

Örnek 50

Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ile ilgili,

- I. Endüstride petrolün damıtılması ile elde edilir.
- II. Propan ve bütandan oluşan bir gaz karışımıdır.
- III. Yüksek basınç altında sıvılaştırılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 50

Örnek 51

Endüstride maddelerin hâl değişimlerinden yararlanır.

Buna göre,

- I. itici gazlar,
- II. soğutucu akışkan,
- III. LPG ve LNG

maddelerinden hangilerinin kullanımı sırasında maddelerin hâl değişiminden yararlanır?

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

Sen Çöz 51

1. Aşağıda verilen olaylar sırasında gerçekleşen hâl değişim olayları eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

Olay	Hâl değişiminin adı
A) Yağmur oluşumu	Kaynama
B) Buzulların azalması	Erime
C) Camın buğulanması	Donma
D) Naftalinin yok olması	Buharlaştırma
E) Parfüm kokusunun hissedilmesi	Yoğuşma

2. Aşağıda X, Y ve Z maddeleri ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

- Z, konulduğu kabın şeklini alır.
- X titreşim, dönme ve yer değiştirme hareketi yapar.
- Y'nin tanecikleri arası çekim kuvveti Z'ye göre çok etkindir.

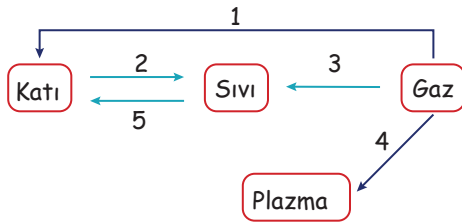
Buna göre,

- X, maddenin gaz hâlidir.
- Z'nin tanecikleri arası boşluğu X'e göre azdır.
- Y, maddenin katı hâlidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

- 3.



Arı bir maddenin hâl değişimleri için numaralandırılmış yönleri ifade eden özellikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

1. hâl değişimi, kırılganlaşmadır. (sadece suda)
2. hâl değişimi erimedir.
3. hâl değişimi yoğunlaşmadır.
4. hâl değişimi deiyonizasyondur.
5. hâl değişimi donmadır.

4. Günlük hayatta kullanılan bazı maddeler ile ilgili,

- LPG, bütan (C_4H_{10}) gazı içerir.
- Soğutucu akışkanların kritik sıcaklığı yüksek olmalıdır.
- Havadan azot ve oksijen gazı ayrımsal damıtma yöntemi ile elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Maddenin hâlleri ile ilgili,

- Akışkandır.
 - Maddenin en düzensiz hâlidir.
 - Kendisine özgü hacmi ve şekli vardır.
- özelliklerini taşıyan hâller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Katı	Sıvı	Gaz
A)	I	II	III
B)	III	I	II
C)	III	II	I
D)	II	III	I
E)	I	III	II

6. Maddenin farklı hâlleri ile ilgili,

- Atmosferdeki su buharına nem denir.
- Gaz hâlimden plazma hâline geçişe iyonizasyon denir.
- Maddeler hâl değiştirirken kimyasal yapısı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Günlük hayatta gazların sıkışma - genleşme özelliklerinden yararlanılarak birçok düzenek geliştirilmiştir.

Buna göre gazların bu özelliği,

- I. motorlu araçların LPG sistemleri,
II. buzdolabı ve klimaların çalışma sistemleri,
III. yangın söndürücüler

sistemlerinden hangilerinde kullanılır?

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

8. Bir maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerini ifade eden X, Y ve Z ile ilgili,

- I. X'in tanecikleri arasındaki uzaklık en fazladır.
II. Z hâli, X hâline dönüşürken akıcılığı devam etmektedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre; X, Y ve Z'nin oda koşullarındaki fiziksel hâlleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Gaz	Sıvı	Katı
C)	Sıvı	Katı	Gaz
D)	Katı	Gaz	Sıvı
E)	Gaz	Katı	Sıvı

9. Gazların özellikleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İdeal pistonlu kaplarda sıkıştırılabilirler.
B) Konulduğu kabın tamamını kaplar ve hacmini alırlar.
C) Bütün gazların tanecikleri dönme, titreşim ve öteleme hareketi yapar.
D) Tanecikleri arasındaki etkileşimler yok denecek kadar azdır.
E) Düşük sıcaklık ve yüksek basınçta çözünürlükleri en fazladır.

10. Aşağıda verilen olaylar sırasında gerçekleşen hâl değişimlerinden hangisi doğrudur?

	Olay	Y
A)	Su buharının sıvılaşması	Kaynama
B)	Su buharının katılaşması	Kırağlaşma
C)	Yağmurun yağması	Donma
D)	Naftalinin buharlaşması	Desüblimleşme
E)	Kolonya kokusunun hissedilmesi	Süblimleşme

11. Soğutucu akışkanlara örnek, en çok evlerde kullandığımız klima ve buzdolaplarıdır.

Buna göre aşağıda en yaygın soğutuculardan olan buzdolabının soğutma işlem basamakları için,

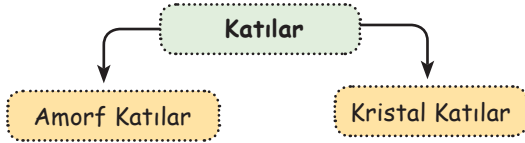
- I. Soğutucu akışkan olarak kullanılan gaz önce kompresörde sıkıştırılır. Basıncı ve sıcaklığı artan gaz, buzdolabının dışındaki ısı değiştirme borularından geçerken ısının bir kısmını dışarıya vererek soğur.
II. Soğuyan gaz sıvılaşır ve genişletme vanasına akar. Vanadan geçen sıvının hacmi arttığı için genleşir ve sıvı buharlaşır.
III. Buharlaşırken ortamdaki ısı alır. Buzdolabının içindeki ısı değiştirme boruları, buzdolabının için soğutur.

işlemlerinden hangileri doğrudur?

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

KATILAR

Sıvılar belirli bir noktaya kadar soğutulursa moleküllerinin hızları ve kinetik enerjileri azalır. Moleküller arası çekim kuvvetlerinin etkisiyle de düzenli bir yapıya geçerek katı hâle gelirler. Katılar genel olarak taneciklerin düzenli istiflenip istiflenmemesine göre amorf ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılırlar.



Amorf Katılar

Atom, iyon ve moleküllerin rastgele yığıldığı; eritilmedikçe veya kesilmedikçe belirli bir şekli olmayan **amorf katılar** denir. Isıtıldıklarında belirli bir sıcaklık aralığında yumuşayarak akıcı hâle gelir. Amorf katıların yumuşamaya başladığı bu sıcaklığa **camsı geçiş sıcaklığı (hamurlaşma sıcaklığı)** denir. Cam, parafin, lastik, tereyağı ve plastik amorf katılara örnektir.

Amorf katılar aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- ✓ Belirli bir geometrik şekilleri ve üç boyutlu örgü yapıları yoktur.
- ✓ Sıkıştırılmazlar.
- ✓ Belirli bir erime noktaları yoktur.
- ✓ Kesilmedikçe veya eritilmedikçe belirli bir şekilleri yoktur.
- ✓ Sert olma özellikleri dışında sıvı özelliklerini taşırlar.

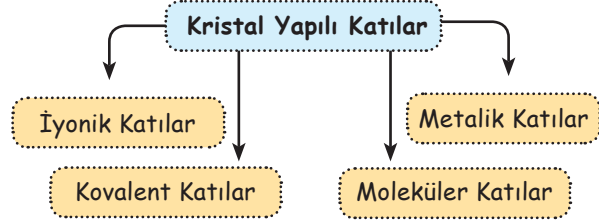


Plastik şişe



Kristal Yapılı Katılar

Taneciklerin düzenli bir şekilde istiflenmesiyle oluşan genellikle sert katılara **kristal katılar** denir.



Kristal katıların genel özellikleri şunlardır:

- ✓ Genellikle sertlerdir, sıkıştırılmazlar.
- ✓ Üç boyutlu düzgün örgü yapısına sahiptirler.
- ✓ Belirli bir erime noktaları vardır.

Kristal katıların yapıları ve özellikleri, tanecikleri bir arada tutan kuvvetlere bağlıdır.

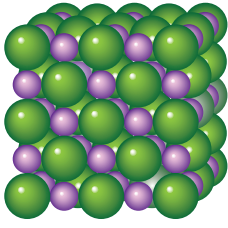
a) İyonik Katılar



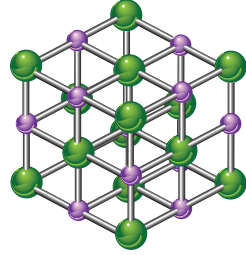
Sofra tuzu

- ➔ Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile birbirini çekmesi sonucunda oluşan kristal katılardır. (NaCl gibi)
- ➔ İyonik kristallerde her iyonun çevresini zıt yüklü iyonlar çevirir ve böylece kristal örgü oluşur.
- ➔ Her iyonik katının örgü yapısı ve birim hücresi birbirinden farklıdır.
- ➔ Kristali oluşturan örgü noktalarında katyonlar ve anyonlar bulunur.
- ➔ Sıvı hâlleri ve sulu çözeltileri, serbest iyon hareketiyle elektriği iletirken iyonik katılar iletmez.
- ➔ İyonik kristaller kırılmandır ve basınç uygulandığında kristal örgü bozulur.
- ➔ İyonik bileşikler güçlü etkileşimlerle bir arada tutulurlar.

- Yüksek erime ve kaynama noktasına sahiplerdir.
- Birim hücrelerden oluşurlar, moleküler yapıda değildirler.



NaCl İyonik Kristali



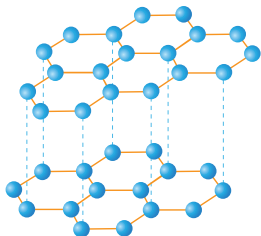
NaCl'ün Birim Hücre Yapısı

b) Kovalent Katılar (Ağ Örgülü Kristaller)

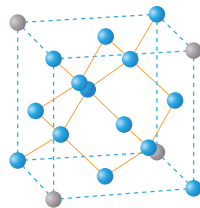


Elmas

- Atom veya moleküllerin kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları yapıya **kovalent kristaller** denir.
- Katıyı oluşturan atomlar, tamamen kovalent bağlarla birbirine bağlanır.
- Kristal içinde kovalent bağlar üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturur.
- Genellikle sert ve kırılındırlar.
- Erime noktaları yüksektir.
- Elmas, grafit, silisyum dioksit (SiO_2 - kuvars), silisyum karbür (SiC), silisyum nitrür (Si_3N_4) ağ örgülü kovalent katılardır.
- Genellikle elektrik akımını iletmezler. (Grafit iletkenidir.)



Grafit



Elmas

Elmasta her bir karbon atomu dört karbon atomuna kovalent bağlarla bağlandığından sağlam, sert ve yüksek erime noktasına sahip olur. Ancak grafitte her bir karbon atomu üç farklı karbon atomuna bağlandığından altıgen halka oluşturur ve burada serbest hareket eden elektronlar olduğundan grafit, yumuşak ve iletken bir yapıya sahiptir. Erime ve kaynama noktası düşüktür.

Unutma!

- Amorf maddeler sert alma özelliği dışında sıvı özellikler taşır.
- Kristal katılarla tek ortak yönleri bazı amorf katıların da sert olmasıdır.

c) Moleküler Katılar



Buz

- Moleküler katıların yapı birimleri moleküllerdir. Kristallerin moleküllerden oluştuğu katılara **moleküler kristaller** denir.
- Kristali oluşturan örgü noktalarında moleküller bulunur.
- Tanecikleri arasında zayıf London kuvvetleri, dipol - dipol etkileşimleri ya da hidrojen bağı bulunduran moleküler yapıli katılardır.
- Moleküler katılar yumuşak olup erime ve kaynama noktaları düşüktür.
- Kolaylıkla hâl değiştirebilir ve elektrik akımını iletmezler.
- I_2 (iyot), $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glikoz), kuru buz (katı CO_2), S_8 (kükürt), C_{10}H_8 (naftalin), H_2O (buz) gibi katılar moleküler kristallere örnektir.

d) Metalik Katılar



Altın

- Kararlı metal katyonları ile metal atomlarının değerlik elektronlarının oluşturduğu elektron denizi arasındaki çekim kuvveti ile metalik bağlar oluşur.

- ➔ Metal kristalleri, bilyelerin üst üste istiflenmesi gibi basit yapılar oluşturur.
- ➔ Katıların en kararlı ve en düzenli hâli metalik kristallerdir.
- ➔ İşlenebilir, tel ve levha hâline gelebilirler.
- ➔ Isı ve elektriği iyi iletirler. İletkenliği, serbest hareket edebilen değerlik elektronları sağlar.
- ➔ Elektrik akımını katı ve sıvı hâlde iyi iletirler.
- ➔ Metalik katılar sert, dayanıklı ve yüzeyleri parlaktır.
- ➔ Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksek olan kristallerdir.

Kristal	Etkileşim türü	Tanecikler	Özellikler	Örnek
İyonik	Katyon ve anyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvveti	Katyon ve anyonlar	Erime - kaynama noktası yüksek, sert ve kırılğan, katı hâlde iletken değildir.	NaCl, CaO, MgO, KI, NaBr
Kovalent	Kovalent bağ	Atomlar	Erime - kaynama noktası yüksek, sert (grafit yumuşak) ve elektriği iletmez. (grafit hariç)	Elmas, grafit, SiO ₂ , SiC
Moleküler	Van der Waals etkileşimleri ve hidrojen bağı	Moleküller	Erime noktası düşük, yumuşak ve elektriği iletmezler.	H ₂ O, I ₂ , P ₄ , S ₈ , C ₆ H ₁₂ O ₆
Metalik	Metalik bağlar	Pozitif iyonlar ve serbest elektronlar	Erime noktası oldukça yüksek, sert veya yumuşak, ısı ve elektriği iletir. İşlenebilir.	Na, Mg, Fe, Cu, Sn gibi tüm metaller ve alaşımlar

Örnek Soru

Sıvıların belli bir noktaya kadar soğutulması ile moleküllerinin hızları ve kinetik enerjileri azalır. Moleküller arası çekim kuvvetlerinin etkisiyle madde düzenli bir yapıya geçerek katı hâle gelir.

Buna göre,

- a) Katılar kaçaya ayrılır?
- b) Camsı geçiş sıcaklığı nedir?
- c) Kristal katılar kaçaya ayrılır?
- d) Moleküler katılara örnek veriniz.

Biz Çözdük

- a) Katılar, amorf katılar ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılır.
- b) Amorf katıların ısı etkisiyle yumuşamaya başladığı sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir. Buna aynı zamanda hamurlaşma sıcaklığı da denir.
- c) Kristal katılar; iyonik, kovalent, moleküler ve metalik katılar olmak üzere dörde ayrılır.
- d) İyot (I₂), kuru buz (katı CO₂), S₈, buz (H₂O), C₆H₁₂O₆ (glikoz) moleküler katılara örnektir.

Örnek 54

Atom veya moleküllerinin belli bir kalıba göre değil, rastgele istiflenmesi ile oluşan katılara "amorf katı" denir.

Buna göre, aşağıdaki maddelerden hangisi amorf katı örneği değildir?

- A) Tereyağı B) Lastik C) Cam
D) Kum E) Plastik

Sen Çöz 54

Örnek Soru

Sıvıların belirli bir noktaya kadar soğutulması sonucunda donma olayı ile katı hâle geçiş yapılır. Katıların yapı özelliklerine göre farklı özellikte ve yapıda olurlar.

Buna göre, aşağıda verilen katıların sınıflandırarak yazınız.

Cam	NaCl	SiO ₂	Cu	Parafin
I	II	III	IV	V
I ₂	Lastik	Si ₆	C ₆ H ₁₂ O ₆	NaBr
VI	VII	VIII	IX	X

Biz Çözdük

- Amorf Katı : I, V ve VII
- İyonik Katı : II ve X
- Kovalent Katı : III ve VIII
- Moleküler Katı : VI ve IX
- Metalik Katı : IV

Örnek 55

Aşağıdaki katı hâlde yapısında bulunan maddeler ile ilgili yapılan eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Amorf katı	İyonik katı	Kovalent katı	Moleküler katı
A)	Cam	MgCl ₂	İyot	SiO ₂
B)	Tereyağı	Buz	CaCO ₃	Naftalin
C)	Lastik	NaCl	Elmas	Kuru buz
D)	Kauçuk	HNO ₃	Grafit	CO _{2(k)}
E)	Parafin	CaCl ₂	Naftalin	SiO ₂

Sen Çöz 55

Örnek 56

Kristal katı türleri ile ilgili,

- Tanecikleri arasında London kuvvetleri, dipol - dipol etkileşimleri ya da hidrojen bağı bulunduran moleküler yapı katılardır.
- Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile oluşan katılardır.
- Metal atomlarının belirli bir düzene göre istiflenerek oluşturdukları katılardır.

tanımlarının uygun kavramlarla eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kovalent kristal	Metalik kristal	Amorf katı
B)	Moleküler kristal	İyonik kristal	Metalik katı
C)	Moleküler kristal	Kovalent kristal	İyonik kristal
D)	Kovalent kristal	Moleküler kristal	Metalik kristal
E)	İyonik kristal	Metalik kristal	İyonik kristal

Sen Çöz 56

Unutma!

Moleküller katıları bir arada tutan bağlar; iyonik, metalik ve kovalent kristallerdeki (katılardaki) bağlardan daha zayıftır.

1. **Günlük hayatta sıkça kullanılan tuz, iyot ve elmas gibi katıların taneciklerini bir arada tutan kuvvetler ile ilgili,**

- I. Tuz (NaCl), artı ve eksi yüklü iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleriyle oluşur.
- II. İyot (I_2)'un molekülleri birbirine London kuvvetleriyle tutunur.
- III. Elmas, çok sayıda karbon atomunun birbirine kovalent bağlarla bağlanarak oluşturduğu ağ örgülü kovalent bir katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Bazı maddeler hem katı hem sıvı hâlde iletken iken bazı maddelerin erimiş hâli veya suda çözülmüş hâli iletkenidir.

- I. Kaynama noktası düşüktür.
- II. Kovalent katıdır.
- III. Kendi aralarında hem bileşik hem karışım oluşturabilir.

Buna göre, yukarıdaki ifadelerden hangileri katı ve sıvı hâlde elektrik akımını ileten kristal yapıları saf katılar için yanlıştır?

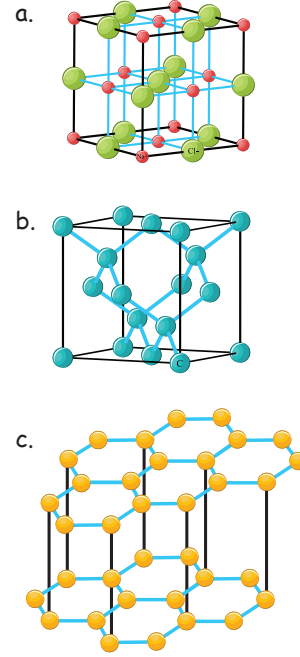
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Moleküler kristaller ametal atomlarından oluşan moleküllerden meydana gelir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi moleküler kristal katı örneği değildir?

- A) Kuru buz (CO_2) B) Grafit (Karbon)
C) Amonyak (NH_3) D) $C_6H_{12}O_6$ (Glikoz)
E) Buz (H_2O)

4. Aşağıda bazı katı türleri ile ilgili görseller verilmiştir.



Buna göre görsellerdeki katılar ile ilgili,

- I. "b" görseli elmasın ağ örgülü yapısıdır.
- II. "a" görseli NaCl'ün birim hücre yapısıdır.
- III. "c" görseli grafitin ağ örgülü yapısıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Katılar ile ilgili,

- I. Amorf ve kristal katılar olarak ikiye ayrılırlar.
- II. Amorf katılarda birim hücreler yoktur.
- III. Moleküler katılar çok sert yapıdırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Yunancada "şekilsiz" anlamına gelen ve belirli sıcaklık aralığında eriyen madde grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvılar
- B) Kristal katılar
- C) Amorf katılar
- D) Moleküler katı
- E) Gazlar

7. Karbonun doğal allotropu olan elmas ile ilgili,

- I. Moleküllü yapıya sahiptir.
- II. Atomları arasında kovalent bağ vardır.
- III. Yüksek basınç ve oda sıcaklığında kömürden elmas üretilebilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

8. Günlük hayatta kullandığımız çay şekeri $C_{12}H_{22}O_{11}$ formülüne sahip sakkaroz adı verilen bir bileşiktir. Monosakkaritlerden olan bir glukoz ve bir fruktozun bir araya gelmesiyle oluşan bir disakkarittir.

Buna göre çay şekeri ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ile ilgili,

- I. Kovalent kristal yapılıdır.
- II. Birimleri bir arada tutan etkin kuvvet hidrojen bağıdır.
- III. Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9. Aşağıda verilen katı türleri ve örnekleri eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

Tür	Örnek
A) İyonik Kristal	MgBr ₂
B) Amorf katı	Tereyağı
C) Plazma hâli	Aurora (Kutup ışıkları)
D) Moleküler Kristal	Elmas
E) Metalik Kristal	Fe katısı

10. • Kristal katı özelliği gösterir.
• Kristalde birimleri bir arada tutan kuvvet elektron denizi ile katyonlar arasında oluşan elektrastatik çekimdir.
• Erime noktası yüksektir.

Verilen özelliklere sahip katıya örnek aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) NaCl
- B) He
- C) CO₂
- D) Fe
- E) Cl₂

11. Atomları arasında kovalent bağ bulunan bir katı;

- I. iyonik kristal,
- II. moleküler kristal,
- III. metalik kristal,
- IV. kovalent kristal

katı sınıflarından hangilerine girebilir?

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

SIVILAR

Bir katı erime noktasının üzerindeki bir sıcaklığa kadar ısıtılırsa veya bir gaz yoğunlaşma noktasının altına kadar soğutulursa ulaştıkları fiziksel hâle **sıvı hâl** denir.

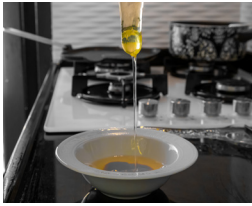
Sıvıların Özellikleri

- ➔ Belirli bir hacimleri vardır ancak şekilleri yoktur. Konuldukları kabın doldurdukları kadarının şekillerini alırlar.
- ➔ Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- ➔ Akışkandırlar.
- ➔ Her sıcaklıkta buharlaşırlar.
- ➔ Tanecikleri arası çekim kuvveti katılardan az, gazlardan fazladır.
- ➔ Tanecikleri arası boşluk katılardan fazla, gazlardan azdır.

Sıvılarda Viskozite

Sıvıların en önemli özelliklerinden biri akışkanlıktır. Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence **viskozite** denir. Viskozite moleküller arası çekim kuvvetleri arttıkça artar. Su ve etil alkol gibi viskozitesi düşük sıvılar daha akışkan iken viskozitesi daha büyük olan bal ve ağır motor yağları gibi sıvılar daha yavaş akar.

Sıvı	Viskozite
Su	$1,01 \cdot 10^{-3}$
Gliserin	1,49
Zeytinyağı	$8,10 \cdot 10^{-2}$
Cıva	$1,55 \cdot 10^{-3}$
Etanol	$1,20 \cdot 10^{-3}$



Unutma!

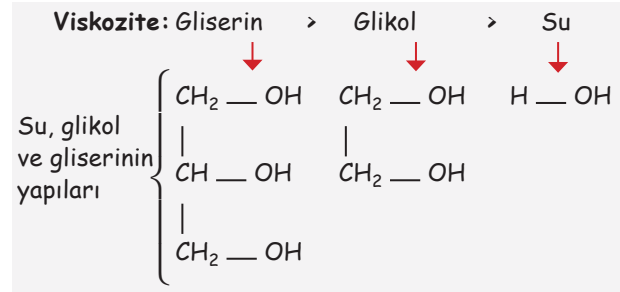
Viskozitenin tersi akıcılıktır.

Aynı sıcaklıkta özdeş iki kabın birine reçel diğerine su doldurmak için geçen sürenin farklı olması, bu sıvıların viskozitelerinin farklı olmasından kaynaklanır. Farklı sıvıların aynı sıcaklıkta viskoziteleri de farklıdır. Viskoziteye halk arasında **kıvam** da denir.

Sıvılarda Viskoziteyi Etkileyen Faktörler

a) Viskozitenin Moleküller Arası Etkileşimlerle İlişkisi

Moleküller arası çekim kuvvetleri büyük olan sıvıların viskoziteleri büyük, akıcılığı küçüktür. Su, glükol (etandiol) ve gliserin (propantriol) moleküllerinde hidrojen bağı bulunur. Gliserin de, hidrojen bağı yapabilecek üç tane -OH grubu; glükolde iki tane -OH grubu ve suda ise bir tane -OH grubu vardır. -OH grubu fazla olan bileşiklerde viskozite en büyük olur.



Molekül kütlesi arttıkça viskozite artar. Örneğin etil alkol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) ve su (H_2O) moleküllerini düşünürsek; etil alkolün molekül kütlesi 46 g/mol, suyun molekül kütlesi 18 g/mol'dür. Etil alkolün molekül kütlesi sudan büyük olduğu için viskozitesi sudan büyüktür.

b) Farklı Sıvıların Viskoziteleri ile Sıcaklık İlişkisi

Sıcaklık arttıkça viskozite azalır ve akışkanlık artar. Günlük hayatta birçok olayda viskozitenin sıcaklıkla değişimi görülür. Dondurma soğuk hâliyle akmadan dururken, sıcaklığı arttıkça erimeye ve akmaya başlar.

Örnek Soru

Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence "viskozite" denir.

Buna göre viskozite;

- I. moleküller arası çekim kuvveti,
- II. sıcaklık,
- III. sıvı yüzeyine yapılan basınç

özelliklerinden hangilerine bağlı değildir?

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

Biz Çözdük

- Moleküller arası çekim kuvveti ve sıcaklık viskoziteyi etkiler.
- Sıvı yüzeyine yapılan basınç viskoziteyi etkilemez.

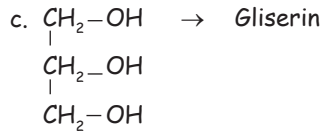
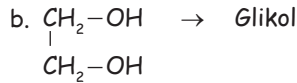
Cevap : C

Örnek 57

Viskozitenin moleküler arası etkileşimlerle ilişkisi ile ilgili,

- I. Moleküler arası çekim kuvvetleri büyük olan sıvıların viskoziteleri büyüktür.
- II. Hidrojen bağı içeren ve -OH grubu taşıyan bileşiklerde, -OH sayısı arttıkça hidrojen bağı yapan -OH grubu sayısı arttığından viskozite artar.

III. a. $H-OH \rightarrow Su$



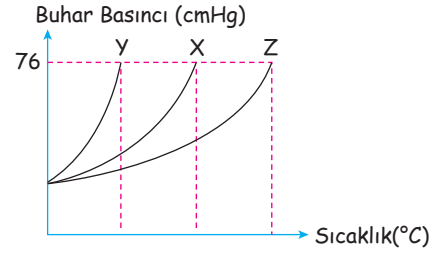
yukarıda verilen bileşiklerin viskoziteleri $a < b < c$ 'dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 57

Örnek Soru



Yukarıda X, Y ve Z sıvılarının aynı ortamdaki buhar basıncı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre bu sıvılar ile ilgili,

- I. Aynı ortamda kaynama noktaları $Y > X > Z$ 'dir.
- II. Kaynama anında buhar basınçları $P_Y > P_X > P_Z$ 'dir.
- III. Bu sıvıların donma noktaları $Y > X > Z$ 'dir.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

- Grafiğe göre kaynama noktaları $Z > X > Y$ 'dir.
- Kaynama anında sıvıların buhar basınçları dış basınca eşit olduğu için, $P_X = P_Y = P_Z$ olur.
- Donma noktası ile kaynama noktası ters orantılıdır.

Buna göre I. ve III. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.

Cevap : D

Sıvıların Buhar Basıncının Moleküler Arası Etkileşimlerle İlişkisi

Sıvı yüzeyindeki tanecikler yeterli kinetik enerjiye sahipse moleküller arası çekim kuvvetlerini yenerek sıvı yüzeyini terk ederek buhar hâline geçerler. Bu olaya **buharlaştırma** denir.

Buharlaştırma olayı endotermik (ısı alan) bir olaydır.

Sıvıların buharlaşmasına,

- ✓ Ele dökülen kolonyanın serinlik hissi vermesi,
- ✓ Denizden çıkan kişinin üşmesi,
- ✓ Kesilip güneşe konulan karpuzun soğuması,
- ✓ Çamaşırların kuruması,
- ✓ Testiye konulan suyun sağuması örnek verilebilir.

Bir sıvıya ait taneciklerin sıvı yüzeyine yaptıkları basınç, sıvının buhar basıncıdır. Saf sıvılar için aynı sıcaklıkta buhar basıncı ayırt edici özelliktir. Buhar basıncı sıcaklık arttıkça artar. Buhar basıncının dış basınca (atmosfer basıncına) eşit olduğu sıcaklıkta kaynama olur ve bu sıcaklığa **kaynama sıcaklığı** denir.

Sıvılarda moleküller arası çekim kuvvetleri arttıkça aynı ortamdaki **kaynama noktası** da artar, buhar basınçları azalır.

Bazı bileşiklerin moleküller arası etkileşim ve buhar basıncı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Saf Su (H ₂ O)	Etandiol (C ₂ H ₆ O ₂)	Benzen (C ₆ H ₆)
Kaynama noktası	100°C	193,7°C	80,1°C
25°C'de buhar basıncı	23,88 mmHg	1 mmHg	95,1 mmHg
Moleküller arası etkin etkileşim	Hidrojen bağı	Hidrojen bağı	London kuvvetleri

- ✓ Birim zamanda buharlaşan sıvı miktarına **buharlaşma hızı** denir.
- ✓ **Sıcaklık, yüzey alanı, sıvının cinsi, atmosfer basıncı, sıvının saflık derecesi, rüzgar ve havadaki nem oranı buharlaşma hızına etki eder.**
- ➔ Sıcaklık arttıkça sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti azalır. Buna bağlı olarak sıvı moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi ve buharlaşma hızı artar.
- ➔ Sıvılar yüzeyden buharlaştığından sıvının yüzey alanı arttıkça buhar hâline geçen molekül sayısı ve buharlaşma hızı artar.
- ➔ Tanecikler arası çekim kuvveti arttıkça moleküller birbirine daha yaklaşır. Buna bağlı olarak tanecikleri koparmak zorlaşır ve buharlaşma hızı azalır.
- ➔ Sıvı üzerindeki atmosfer basıncı arttıkça moleküller arası etkileşim kuvveti artar ve buharlaşma hızı azalır.

- ➔ Saf sıvıda çözünen katı miktarı arttıkça moleküller arası etkileşim kuvveti artar ve uçuculuğu azalır yani buharlaşma hızı azalır.
- ➔ Rüzgâr buharın yüzeyden uzaklaşmasını sağlayarak buharlaşma hızını artırır. Örneğin, rüzgârlı havalarda çamaşır daha hızlı kurur.
- ➔ Yerçekimi arttıkça dış basınç artar ve buna bağlı olarak kaynama noktası artar, buharlaşma hızı azalır.
- ➔ Bağıl nemin düşük olduğu havalarda, tüm diğer koşullar eşit alındığında buharlaşma hızı daha yüksek olur.
- ✓ **Buhar basıncını; sıvının cinsi, sıcaklık ve sıvının saflık derecesi etkiler.**
- ➔ Tanecikler arası çekim kuvveti zayıf olan sıvıların aynı sıcaklıkta buhar basınçları yüksektir.
- ➔ Saf bir sıvının sıcaklığı arttıkça buharlaşma hızı ve buhar basıncı artar.
- ➔ Saf sıvıda uçucu olmayan katı maddelerin çözünmemesi, sıvının buhar basıncını düşürür.
- ✓ Bir sıvının buhar basıncı dış basınca eşit olduğu anda kaynama olayı başlar. Dış basınç 1 atm iken meydana gelen kaynama sıcaklığına **normal kaynama noktası** denir.
- ✓ **Kaynama noktası; sıvının cinsine, açık hava basıncına ve sıvının saflık derecesine bağlıdır.**
- ➔ Bir sıvının tanecikler arası çekim kuvveti zayıf ise o sıvıya **uçucu sıvı** denir. Kaynama noktası düşüktür.
- ➔ Bir sıvının kaynama noktası sıvı üzerindeki dış basınç arttıkça yükselir, dış basınç azaldıkça düşer.
- ➔ Sıvılarda uçucu olmayan katı maddeler çözüldüğünde moleküller arası etkileşim arttığı için kaynama noktası artar.

Örnek 58

Havada birçok gaz ile beraber bulunan nem (su buharı) ile ilgili,

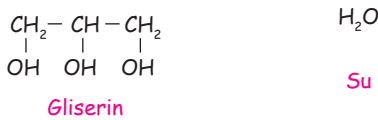
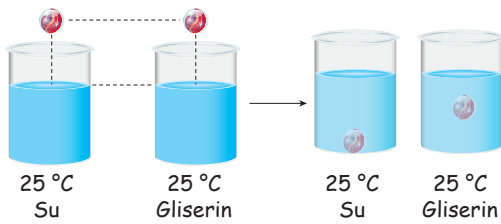
- I. Havadaki ısı kaybını önler ve cildin çatlamasını önler.
 - II. Ortamın havasını yumuşatır ve nefes almayı kolaylaştırır.
 - III. Ani sıcaklık değişimine neden olur.
- Yargılarından hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 58

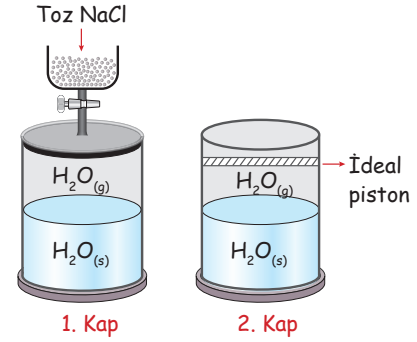
Unutma!

Özdeş iki bilye, aynı yükseklikten içinde aynı sıcaklıklarda gliserin ve su bulunan cam kaplara aynı anda bırakılırlarsa, viskozitesi daha az olan su bulunan kapta bilye daha önce dibe varır.



Gliserin > su (viskozite bakımından)

Örnek Soru



Şekildeki kapların hacimleri, içlerindeki sıvı su miktarları ve su buharı basınçları birbirine eşittir.

- 1. kaba sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak toz NaCl katısı boşaltılıyor ve musluk kapatılıyor.
- 2. kabın ise sabit hacimde sıcaklığı yükseltiliyor.

Buna göre bu kaplarda;

- I. su buharı basıncı,
- II. H₂O sıvı molekül sayısı,
- III. H₂O gaz molekül sayısı

değişimler nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

ÇİTA YAYINLARI

Biz Çözdük

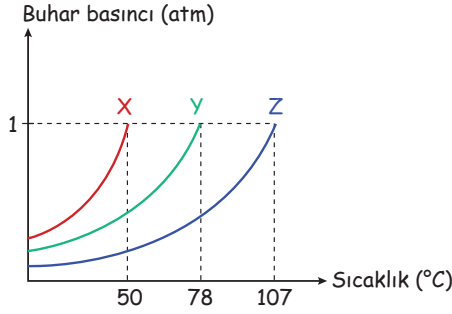
- I. 1. kapta; tuz saf sıvıda çözüner ve buhar basıncı düşer, kaynama noktası yükselir ve buharlaşma ile buhar basıncı azalır. 2. kapta sıcaklık yükseldiği için buhar basıncı artar.
- II. 1. kapta buharlaşma yavaşlar. Su molekülü sayısı artar. 2. kapta ise sıcaklık artışından dolayı buharlaşma artar ve su molekülü sayısı azalır.
- III. 1. kapta gaz molekülü sayısı azalır, 2. kapta gaz molekülü sayısı artar.

Unutma!

Buharlaşma hızına etki eden faktörler;

- Sıvının cinsi
- Sıcaklık
- Yüzey alanı
- Nem
- Rüzgar
- Dış basınç
- Yer çekimi
- Safsızlık

Örnek 59



X, Y ve Z saf sıvılarına ait buhar basıncı - sıcaklık ilişkisi grafikteki gibidir.

Aynı şartlardaki bu sıvılarla ilgili,

- I. Moleküller arası çekim kuvveti $X > Y > Z$ 'dir.
- II. Kaynama anında buhar basınçları $P_X = P_Y = P_Z$ 'dir.
- III. Buharlaşma hızları $X > Y > Z$ 'dir ve buhar basınçları $P_Z < P_Y < P_X$ 'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 59

Unutma!

Kaynama noktası;

- sıvı miktarı,
- kabın şekli,
- ısıtıcı gücü,
- sıvı yüzeyi,

gibi etkenlere bağlı değildir.

Kaynama noktası

- Sıvının cinsine,
- Safsızlığa,
- Dış basınca,

bağlıdır.

Dikkate Al

Denge buhar basıncı;

- kabın hacmi,
- sıvı miktarı,
- kabın şekli,
- kabın yüzey alanı,
- dış basınç

gibi etkenlere bağlı değildir.

Denge buhar basıncı;

- sıvının cinsine,
- safsızlığa,
- sıcaklığa

bağlıdır.

Örnek 60

Aşağıda verilen buharlaşma hızına etki eden etmenlerden hangisi buharlaşma hızını kesinlikle artırır?

- A) Yer çekimi B) Dış basınç C) Safsızlık
D) Nem E) Rüzgâr

Sen Çöz 60

Atmosferdeki Nem

Veryüzündeki su sürekli buharlaştığı için atmosferdeki gaz karışımı içinde su buharı da bulunur. Havadaki su buharı, çoğu zaman nem olarak da ifade edilir. Havadaki nem oranı, yağış durumuna ve sıcaklığa bağlı olarak değişir. Hava sıcaklığı 25°C iken suyun bu sıcaklıktaki denge buhar basıncı 24 mmHg kadardır ve bu sıcaklıkta havadaki su buharı 24 mmHg'yi geçmez. Su buharı basıncı 25°C 'de 24 mmHg iken **hava neme doymuştur** denir.

Bağıl Nem: Havadaki nemi ifade eden başka bir kavram da bağıl nemdir. Belirli bir sıcaklıkta havadaki su buharı basıncının o sıcaklıktaki suyun doymuş buhar basıncı (denge buhar basıncı) oranına **bağıl nem** denir.

Doymuluk Noktası: Belirli bir sıcaklıkta havanın taşıyabileceği maksimum nem miktarına **doymuluk noktası** denir. Hava neme doydüğünde hava sıcaklığı düşerse yağış gerçekleşir.

Gerçek Sıcaklık: Güneşten gelen ısı ve ışıktan kaynaklanan termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığına **gerçek sıcaklık** denir.

Hissedilen Sıcaklık: Termometre sıcaklığı, bağıl nem, rüzgâr ve radyasyon gibi meteorolojik faktörden etkilenerek insan vücudunun algıladığı sıcaklığa **hissedilen sıcaklık** denir. Havadaki nem oranı arttıkça hissedilen sıcaklık artar.

Unutma!

Bağıl nem yüksekse sıcaklığı daha sıcak, bağıl nem düşükse soğukluğu daha soğuk hissederiz.

1. Bir sıvının buhar basıncı dış basınca eşit olduğu anda "kaynama" başlar. Dış basınç 1 atm iken meydana gelen kaynama sıcaklığına "normal kaynama noktası" denir.

Buna göre sıvıların kaynama sıcaklığına,

- I. sıvının cinsi,
II. açık hava basıncı,
III. sıvının saflık derecesi

özelliklerinden hangilerinin doğrudan etkisi vardır?

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

2. Moleküller arası kuvvetleri büyük olan sıvıların viskoziteleri, moleküller arası kuvvetleri küçük olan sıvıların viskozitelerinden büyüktür.

- I. $\text{H}-\text{OH}$
II. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$
III. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$

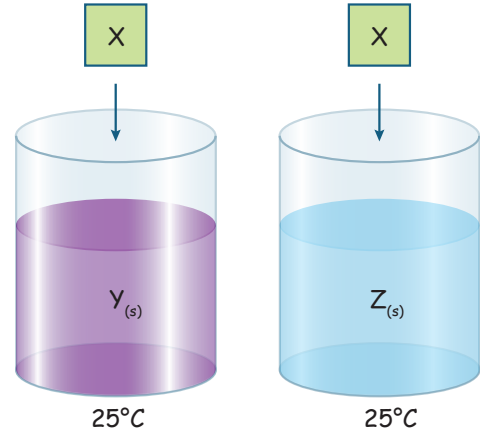
Buna göre, yukarıda verilen sıvıların viskozitelerinin karşılaştırılması hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$ B) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$
C) $\text{III} > \text{II} > \text{I}$ D) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$
E) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$

3. Saf suyun buharlaşma hızı aşağıdaki etmenlerden hangisine bağlı değildir?

- A) Sıcaklık
B) Tuz ilavesi
C) Basınç
D) Sıvı kütlesi
E) Nem

4. Özdeş X cismi, Y ve Z sıvılarına aynı anda bırakılıyor.



Belli bir süre sonra, cisimlerin Z sıvısında daha kısa sürede dibe battığı gözleniyor.

Buna göre,

- I. Moleküller arası bağın sağlamlığı $Z > Y$ 'dir.
II. Y sıvısının viskozitesi Z'den daha büyüktür.
III. Akıcılık Z sıvısında Y sıvısına göre daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Viskozite ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Suyun viskozitesi, zeytinyağından fazladır.
- B) Viskozite sıvı kıvamlı madde örneği demektir.
- C) Viskozitesi fazla olan sıvıların moleküller arası çekim kuvveti zayıftır.
- D) Moleküller arası çekim kuvveti fazla olan sıvıların akıcılığı azdır.
- E) Maddenin sıcaklığı arttıkça, viskozitesi ve akıcılığı artar.

6. Sıvıların özellikleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşabilirler.
- B) Buharlaşma sıvı yüzeyinde olur.
- C) Sıvılar kaynarken buharlaşma görülmez.
- D) Sıvılar kaynarken buhar basınçları sıvı yüzeyine etkiyen dış basınca eşittir.
- E) Buharlaşma sıvı yüzeyinde, kaynama ise sıvının her tarafından gerçekleşir.

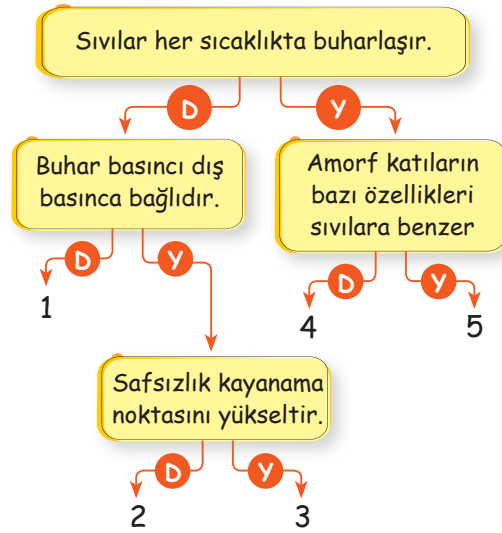
7. Nem ile ilgili,

- I. Havanın nemini ölçmek için higrometre denen araçlar kullanılır.
- II. Gece sıcaklık düşerse havadaki nem yoğunlaşır, sis oluşur.
- III. Bağıl nem oranı yükseldikçe yağmur yağma olasılığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.



Yukarıdaki tabloda oklar doğru "D", yanlış "Y" şeklinde yönlendirilmiştir.

Doğru cevapları takip eden bir kişi kaç numaralı çıkışa ulaşır?

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

9.

Kapalı bir kapta X sıvısına yapılan bir etki sonucunda toplam buhar basıncının arttığı görülüyor.

Buna göre;

- I. X sıvısında uçucu olmayan bir katı çözmek,
- II. sıcaklığı arttırmak,
- III. aynı sıcaklıkta buhar basıncı X sıvısının buhar basıncından büyük bir sıvı eklemek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa kaba yapılan buhar basıncı artar?

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

10. Bağıl nem ile ilgili,

- I. Bağıl nem ekvatorial bölgelerde çöllere göre daha fazladır.
- II. Termometrenin gösterdiği sıcaklık hissedilen sıcaklık değeridir.
- III. Bağıl nem arttıkça hissedilen sıcaklık artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

GAZLAR

Gazlarda Basınç, Sıcaklık, Hacim, Miktar Özellikleri ve Birimleri

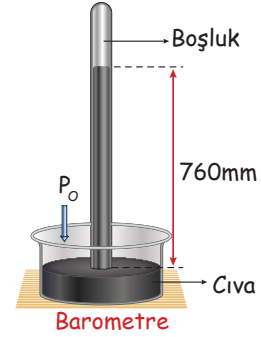
Gazların Genel Özellikleri

- ✓ Maddenin en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir.
- ✓ Gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri, katı ve sıvılara göre yok denecek kadar azdır.
- ✓ Gazların belirli şekil ve hacimleri yoktur.
- ✓ Buldukları kabı tamamen doldurdularından, kabın şeklini ve hacmini alırlar.
- ✓ Gazlar birbiriyle her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar.
- ✓ Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. Ancak soy gazlar sadece öteleme hareketi yapar.
- ✓ Gazların katı ve sıvılara göre yoğunlukları çok düşüktür.
- ✓ Gaz taneciklerinin hacimleri, tanecikler arasındaki boşluğa göre çok küçüktür. Bu nedenle gazın hacmi, kabın hacmidir.
- ✓ Gaz tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazla olduğundan gazlar sıkıştırılabilir.
- ✓ Gazlar yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıkıştırılarak sıvılaştırılabilir.
- ✓ Gazlar sıcaklıkla genleşebilirler, fakat gazlarda genleşme katsayısı ayırt edici özellik değildir. Bütün gazların genleşme katsayıları aynıdır. $\left(\frac{1}{273}\right)$
- ✓ Gazların davranış ve özelliklerini, fiziksel özellikler belirler. Gazların özelliklerine, kimyasal özelliklerin etkisi yoktur.
- ✓ Gazları niteleyen büyüklükler basınç, hacim, sıcaklık ve miktardır.
- ✓ Gaz tanecikleri buldukları ortamda her yöne doğru yayılırlar. Bir gazın herhangi bir gaz ortamında yayılmasına **difüzyon**, boşlukta yayılmasına **efüzyon** denir.
- ✓ Buldukları kabın her noktasına eşit basınç uygularlar.

Unutma!

Soy gazlar sadece öteleme hareketi yaparlar.

a) Gazlarda Basınç ve Birimleri (P)



Birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvete **basınç** denir. Kapalı bir kaba konulan gazların, birbirleriyle ve kabın çeperleriyle yaptıkları esnek çarpışmalar nedeniyle kabın iç yüzeyine bir kuvvet uygularlar. Kap içindeki gaz taneciklerinin birbirleriyle ve kabın çeperleriyle yaptıkları çarpışmaların tümüne birden **gaz basıncı** denir. Kapalı kabın her noktasında gazın basıncı eşittir.

Kapalı kaptaki gazların basıncı manometre ile açık hava basıncı ise barometre ile ölçülür. Yaygın basınç birimleri olarak atmosfer (atm), santimetre cıva (cmHg) ve milimetre cıva (mmHg) kullanılmaktadır.

Gaz basıncı;

- birim hacimdeki tanecik sayısı,
 - çarpışma sayısı
 - taneciğin hızı
- arttıkça artar.

Dünyayı kuşatan atmosfer bir gaz karışımıdır ve yeryüzüne bir basınç uygular. Bu basınca **atmosfer basıncı** denir.

Deniz seviyesinde atmosfer basıncı 760 mmHg'dir

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$$

Örnek Soru

Aşağıda verilen basınç değerlerini istenen birimlere dönüştürünüz.

- a) 1900 mmHg cmHg atm
- b) 0,2 atm cmHg mmHg
- c) 30,4 cmHg atm mmHg

Biz Çözdük

- a) 1900 mmHg → 190 cmHg → 2,5 atm
- b) 0,2 atm → 15,2 cmHg → 152 mmHg
- c) 30,4 cmHg → 0,4 atm → 304 mmHg

b) Hacim (V)

Maddenin boşlukta kapladığı yere **hacim** denir. V ile gösterilir. Birimleri; mL, L, cm³, dm³ ve m³ tür.

Gazlar birbirlerinden bağımsız hareket eder ve bulunduğu kabı tamamen doldururlar. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmine eşittir.

✓ m³, L, cm³, mL gibi birimler ile ifade edilir.

➡ 1 L = 1000 mL = 1000 cm³ = 1 dm³

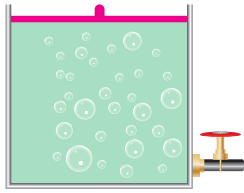
➡ 1 m³ = 1000 dm³ = 1000 L

➡ 1 mL = 1 cm³

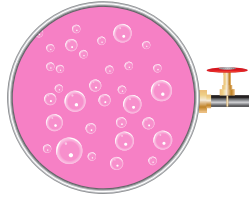
✓ Aynı şartlarda gazların eşit hacimleri, eşit sayıda tanecik içerir.

✓ Gazlar hacim, basınç ve sıcaklıktan çok fazla etkilendiğinden ortam koşulları belirtilmelidir.

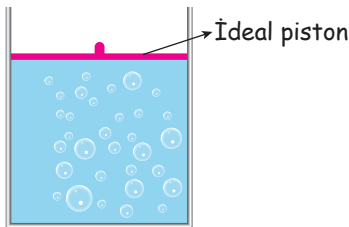
Unutma!



Çelik Kap



Cam Balon



İdeal piston



Elastik Balon

→ Bütün gazların 1'er molları normal koşullarda (0 °C sıcaklık, 1 atm basınç koşullarında) 22,4 L hacim kaplar.

→ Bütün gazların oda koşullarında 1'er molları (25 °C sıcaklık, 1 atm basınç koşullarında) 24,5 L hacim kaplar.

c) Sıcaklık

Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür. Sıcaklık, termometre ile ölçülür.

✓ Sıcaklık birimi olarak Celcius (°C) ve Kelvin (K) birimleri kullanılır.

✓ Gazlarda yapılan hesaplamalarda Kelvin sıcaklık birimi kullanılır.

Celcius ile Kelvin sıcaklık birimi arasındaki bağıntı aşağıdaki gibidir:

T = t (°C) + 273 ile belirtilir.

(°C "t" ile Kelvin "T" ile ifade edilir.)

t = 0°C ise T = 273 K olur.

t = 100°C ise T = 100 + 273 = 373 K olur.

t = 273°C ise T = 273 + 273 = 546 K olur.

t = -100°C ise T = -100 + 273 = 173 K olur.

✓ Bir gazın sıcaklığı arttıkça kinetik enerjisi artar. Gazların kinetik enerjisi mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

$$E_k = \frac{3}{2}kT$$

-273 °C sıcaklığında taneciklerin tüm hareketleri durur (elektronların zorunlu hareketleri dışında) ve kinetik enerjisi sıfır olur. Teorik olarak ulaşılabilecek bu en düşük sıcaklığa **mutlak sıfır noktası** denir.

d) Miktar (Mol sayısı - n)

✓ Bir ölçü birimi olan mol, kimyada madde miktarını gösterir.

✓ Atom ve moleküller sayılamayacak kadar çok küçük olduklarından, gazların miktarını belirtmek için mol sayısı kullanılır.

✓ Mol sayısı "n" harfi ile gösterilir.

✓ Avogadro sayısı kadar tanecik (atom, molekül, iyon) içeren madde miktarına **1 Mol** denir.

Örneğin; karbon ¹²C atomunda, C atomunun atom kütlesi 12'dir. (C: 12)

1 mol karbon atomu 6,02 . 10²³ tane karbon atomu içerir.

1 mol karbon atomu 12 gramdır.

1 mol atom veya molekül içeren gazın gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** denir

PLAZMA

Gazın iyonlaşmış hâline **plazma** denir. Gaz hâlindeki bir madde yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıldığında pozitif yüklü iyonlarla elektronlara ayrışır. Elektronlarla iyonlardan oluşan bu karışım, maddenin 4. hâli olan plazma olarak bilinir. Moleküllerden oluşan bir gaz, yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıldığında atomlara ayrışır, ayrışan atomların bazıları da iyonlaşır. Bu şekilde oluşan plazmada moleküller, atomlar, iyonlar ve elektronlar bir arada bulunur.

- ✓ Evrendeki en yaygın fiziksel hâl plazmadır. Güneş sistemindeki en büyük plazma örneğidir.
- ✓ Maddenin gaz hâli elektriksel olarak yalıtkan iken plazma hâli iyi bir iletkenidir.
- ✓ Plazma, manyetik ve elektrik alandan etkilenir.
- ✓ Plazmalar yüksek sıcaklık veya yüksek basınç altında oluşabilirler.
- ✓ Nötral yapıdadır.
- ✓ Plazma hâlinin ısı iletkenliği vardır.
- ✓ Belirli şekilleri ve hacimleri yoktur.
- ✓ Akışkandırlar.
- ✓ Işığı geçirmezler, dağıtırlar.
- ✓ Plazma; TV, neon lambalarında, tıpta, dokular-da, gıdalarda kullanılır.

Örnek Soru

Plazma ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Plazmalar yüklü parçacıklar olduğundan manyetik ve elektriksel alandan etkilenirler.
- B) Plazmada artı ve eksi yüklü tanecikler eşit sayıdadır ve ışığı geçirmez, dağılır.
- C) Plazmada meydana gelen herhangi bir değişiklik her yöne ışık hızıyla iletilir.
- D) Plazmalar sadece doğal yollarla da oluşabilir.
- E) Kimyasal tepkimeler plazma ortamında çok yavaş gerçekleşir.

Biz Çözdük

A, B, C ve D şıkları plazmalar için doğrudur.

E şıkkı yanlıştır. Kimyasal tepkimeler plazma ortamında çok hızlı gerçekleşir, yavaş gerçekleşmez.

Cevap : E

Örnek 61

Gazın iyonlaşmış hâline plazma denir ve maddenin 4. hâlidir.

Maddenin plazma hâli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Plazmada sadece atomlar, elektronlar, moleküller ve iyonlar bulunur.
- B) Plazma günümüzde daha çok uzay araştırmalarında kullanılır.
- C) Manyetik ve elektriksel alanda sapma gösterir.
- D) Maddenin gaz hâli elektriksel olarak iletken iken plazma hâli iyi bir yalıtandır.
- E) Moleküllerden oluşan bir gaz, yüksek sıcaklıklara ısıtıldığında sadece iyonlaşır.

Sen Çöz 61

Unutma!

Plâzma hâline örnekler;

- florasan lamba,
- kutup ışıkları,
- güneş yıldızlar,
- yıldırım, şimşek,
- lavlar,
- mum alevi

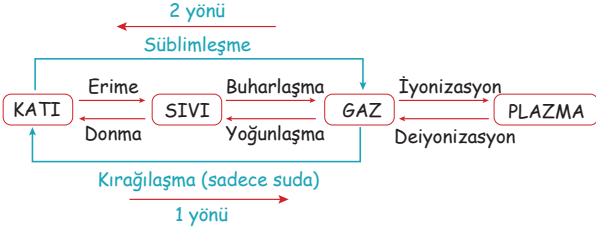
Dikkate Al

- Plazmanın yoğunluğu katı ve sıvıdan azdır.
- Isı ve elektriği çok iyi iletir.
- Tepkimeler çok hızlıdır.
- Plazma gazlar gibi kabın tamamına homojen dağılmazlar.

Saf Maddelerin Hâl Değişimleri

Bir maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerinin birinden diğerine geçmesine **hâl değişimi** denir. Saf (arı) maddeler, içerisinde hiçbir yabancı madde içermeyen maddelerdir. Element ve bileşikler saf maddelerdir. Saf maddelerin hâl değişim sıcaklıkları belirli ve sabittir.

Örneğin su, hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda 0°C'de donar ve 100°C'de kaynar.



1 Yönünde

- ★ Madde ısı alır. (endotermik)
- ★ Düzensizlik artar.
- ★ Maddenin enerjisi artar.
- ★ Tanecikler arası uzaklık artar.
- ★ Özkütle azalır. (su hariç)
- ★ Moleküller arası çekim kuvveti azalır.
- ★ Hacim genellikle artar. (su hariç)

2 Yönünde

- ★ Madde ısı verir. (ekzotermik)
- ★ Düzensizlik azalır.
- ★ Maddenin enerjisi azalır.
- ★ Tanecikler arası uzaklık azalır.
- ★ Özkütle artar. (su hariç)
- ★ Moleküller arası çekim kuvveti artar.
- ★ Hacim azalır.

- ✓ Katı maddelerin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime** denir.
- ➔ Bir maddenin belli basınç altında katı hâlden sıvı hâle geçtiği sıcaklığa **erime noktası** (erime sıcaklığı) denir.
- ✓ Sıvı maddenin ısı vererek katı hâle geçmesine **donma** denir.
- ➔ Bir maddenin belli basınç altında katı hâle geçtiği sıcaklığa **donma noktası** (donma sıcaklığı) denir.
- ✓ Sıvı maddelerin ısı alarak gaz hâle dönüşmesine **buharlaşma** denir. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşabilirler.
- ✓ Bir gazın ısı vererek sıvıya dönüşmesine **yoğuşma** denir.
- ✓ Bir maddenin katı hâlden sıvı hâle dönüşmeden direkt gaz hâle dönüşmesine **süblimleşme** denir.
- ✓ Süblimleşmenin tersi olarak gaz bir maddenin doğrudan katı hâle dönüşmesine **geri süblimleşme** denir.
- ✓ Su buharının katı hâle geçmesine özel olarak **kırağılaşma** denir.

Örnek Soru

	Değişim	Değişim adı	Isı Alır / Isı verir
a)	Naftalin(k) → Naftalin(g)		
b)	H ₂ O(k) → H ₂ O(s)		
c)	Alkol(s) → Alkol(g)		
d)	H ₂ O(g) → H ₂ O(k)		
e)	H ₂ O(g) → H ₂ O(s)		

Yukarıdaki fiziksel değişimleri adlandırıp tabloyu tamamlayınız.

Biz Çözdük

- a) Süblimleşme - Isı alır.
- b) Erime - Isı alır.
- c) Buharlaşma - Isı alır.
- d) Kırağılaşma - Isı verir.
- e) Yoğuşma - Isı verir.

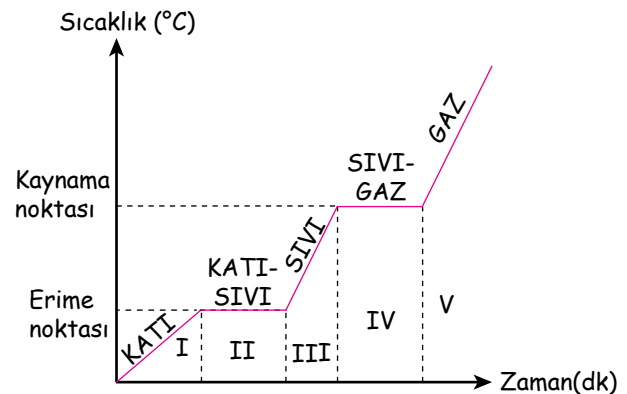
Unutma!

Saf maddelerde,
Erime noktası = Donma noktası
Kaynama noktası = Yoğuşma noktası'dır.

Unutma!

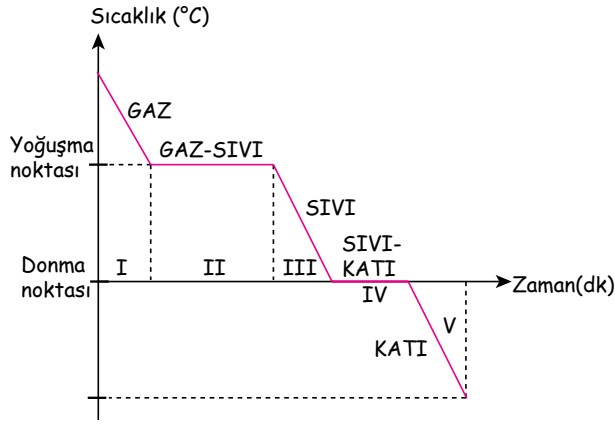
Saf maddeler hâl değiştirirken sıcaklıkları sabit olup, heterojen görünümlüdürler.

- ✓ Saf bir katı maddenin ısınmasına ait grafik aşağıda verilmiştir.



I. bölge	II. bölge	III. bölge	IV. bölge	V. bölge
✓ Sıcaklık artar.	✓ Erime olayı gerçekleşir.	✓ Sıcaklık artar.	✓ Kaynama olayı gerçekleşir.	✓ Sıcaklık artar.
✓ Taneciklerin kinetik enerjisi artar.	✓ Erime süresince sıcaklık sabittir.	✓ Taneciklerin kinetik enerjisi artar.	✓ Kaynama süresince sıcaklık sabittir.	✓ Taneciklerin kinetik enerjisi artar.
✓ Madde homojendir.	✓ Madde heterojendir.	✓ Madde homojendir.	✓ Madde heterojendir.	✓ Madde homojendir.

✓ **Saf bir gazın / buharın soğumasına ait grafik aşağıda verilmiştir.**

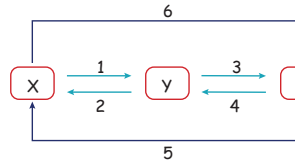


I. bölge	II. bölge	III. bölge	IV. bölge	V. bölge
✓ Sıcaklık azalır.	✓ Yoğuşma olayı gerçekleşir.	✓ Sıcaklık azalır.	✓ Donma olayı gerçekleşir.	✓ Sıcaklık azalır.
✓ Taneciklerin kinetik enerjisi azalır.	✓ Yoğuşma süresince sıcaklık sabittir.	✓ Taneciklerin kinetik enerjisi azalır.	✓ Donma süresince sıcaklık sabittir.	✓ Taneciklerin kinetik enerjisi azalır.
✓ Madde homojendir.	✓ Madde heterojendir.	✓ Madde homojendir.	✓ Madde heterojendir.	✓ Madde homojendir.

Unutma!

Saf maddeler katı yoğun fazdan sıvı yoğun fazına erime olayı ile geçerken moleküller arası zayıf etkileşimler kaybolmaz.

Örnek 62



Saf bir maddenin farklı fiziksel hâlleri X, Y ve Z ile gösterilmiştir. Hâl değişimlerini gösteren oklar numaralandırılmıştır. Z, maddenin en düzensiz hâlidir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

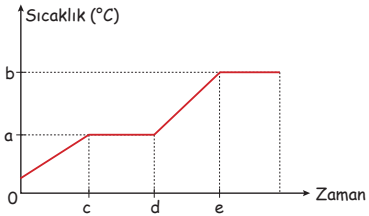
1. erime ise 4. yoğuşmadır.
- 3.'de alınan ısı 4.'de verilen ısıya eşittir.
- 1 ve 3.'de düzensizlik artarken 2, 4 ve 5.'de azalır.
- 2 ve 5. ısı alan ve 6. ile 3. ısı verendir.
- X, Y ve Z dönüşümlerinde maddenin formülü değişmez.

Sen Çöz 62

ÇİTA YAYINLARI

Örnek Soru

Aşağıda saf bir katı maddenin ısıtılmasıyla ilgili sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- "a" ile "b" her madde için ayırt edicidir.
- "c" ile "d" aralığı madde miktarı ile değişir.
- "0 - c" aralığında hâl değişimi olmaz.
- "e" anından sonra madde tamamen gaz hâindedir.
- Dış ortam değişirse "b" de değişir.

Biz Çözdük

- Saf madde grafiği ile ilgili,

a - Erime sıcaklığı

b - Kaynama sıcaklığıdır.

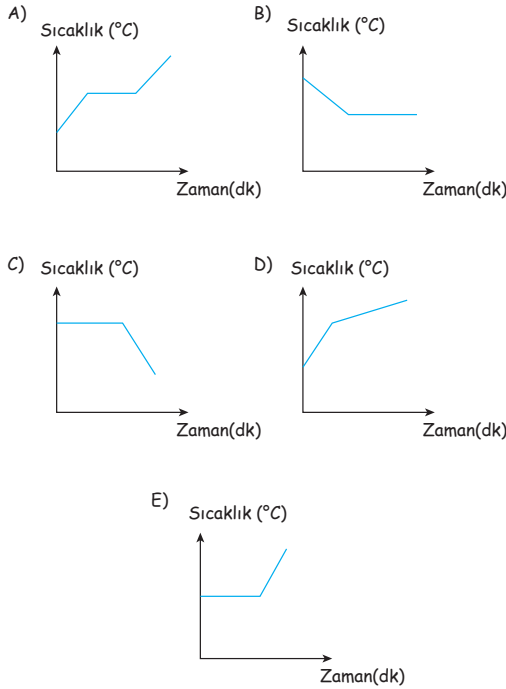
"e" anından sonra kaynama olur ve madde sıvı - gaz hâindedir.

Cevap : D

1. Gazların davranışlarını dört temel özellik belirler. Bunlar sıcaklık, hacim, basınç ve mol sayısıdır. Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hacim ve miktar sabitse sıcaklık arttıkça gaz basıncı artar.
 B) Gazlarda sıcaklık birimi olarak Kelvin (K) kullanılır.
 C) Sabit sıcaklıkta bir gaz sıkıştırılırsa basıncı artar.
 D) Gazlarda miktar olarak mol sayısı kullanılır.
 E) Gazların sıcaklığı artırıldığında hacmi kesinlikle artar.

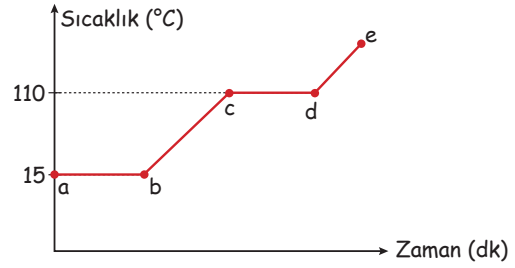
2. Saf X gazına yapılan bir etki sonucu önce potansiyel enerjisi, sonra kinetik enerjisi azalmaktadır. Buna göre, bu etkiyi gösteren grafik aşağıdaki-lerden hangisidir?



3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi madenin katı, sıvı, gaz ve plazma hâlinin özellikleri için yanlıştır?

- A) H_2O 'un buz hâlinin yoğunluğu sıvı hâlden düşüktür.
 B) Gazlar, renkli olmadıkları sürece gözle görülmezler.
 C) Suyun sıvı hâlinin yoğunluğu, gaz hâlden düşüktür.
 D) Tüm maddelerin gaz hâlleri yalıtkan iken, plazma hâli yalıtkan değildir.
 E) Buhar ile gaz hâllerinin formları aynı değildir.

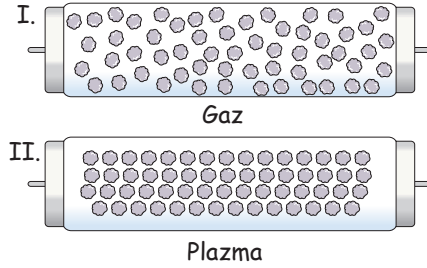
4. Aşağıda katı hâldeki bir miktar X saf maddesinin ısıtılmasıyla ilgili sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.



- Bu grafiğe göre, X maddesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) a - b aralığında taneciklerin kinetik enerjileri artar.
 B) X maddesi d' noktasında buharlaşmaya başlar.
 C) c - d aralığında kaynama olur, buhar basıncı dış basınca eşit olur.
 D) d noktasından sonra madde gaz hâlinindedir.
 E) a - b aralığındaki potansiyel enerji, c - d aralığındaki potansiyel enerjiden fazladır.

5. Plazma, gaz hâlinde olmasına rağmen gazlardan farklı özellik gösterdiği için maddenin dördüncü hâli olarak kabul edilmiştir.

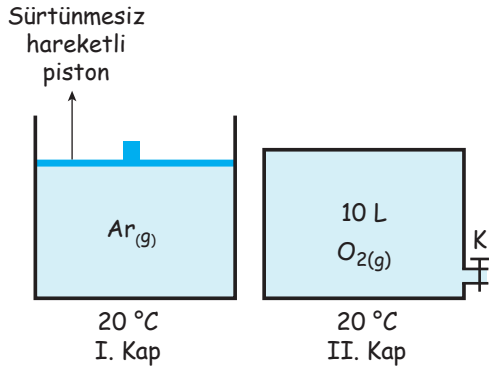


Maddenin gaz ve plazma hâli ile ilgili tüp içinde konumları verilmiştir.

- Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Plazmalar yüklü parçacıklar olduklarından manyetik ve elektriksel alandan etkilenir.
 B) Plazmanın kütlelerinin büyük çoğunluğu serbest hâldeki yüksüz parçacıklar oluşturmasına rağmen dış ortama göre yüklü gibi davranırlar.
 C) Plazmalar artı ve eksi yüklü taneciklerin eşit olmasından dolayı ışığı geçirmez.
 D) Plazmalarda madde tanecikleri bulundukları kaptaki bulut şeklinde kümelenir.
 E) Kimyasal tepkimeler plazma ortamında çok hızlı gerçekleşir.

6.



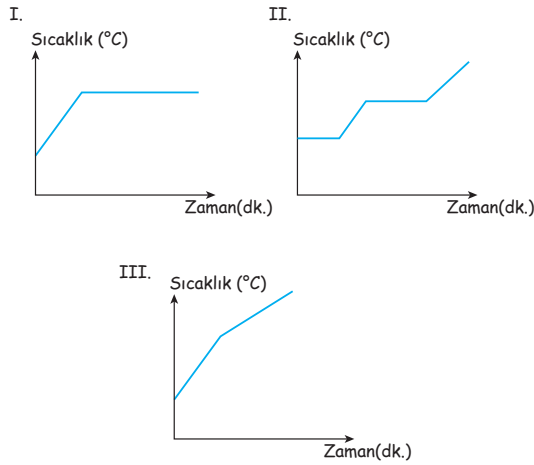
Yukarıda sürtünmesiz hareketli pistonlu kapta Ar gazı ve sabit hacimli cam kapta O₂ gazı bulunmaktadır. I. kapta piston aşağı itilirken II. kaba K musluğu açılarak O₂ gazı ekleniyor.

Buna göre son durumda kaplardaki gazların;

- I. hacimleri,
 - II. miktarları,
 - III. ortalama kinetik enerjileri
- niceliklerinden hangileri aynı olabilir?

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

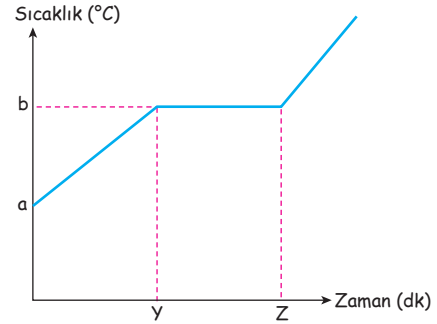
7.



Yukarıdaki grafiklerden hangileri bir sıvının ısınma grafiği olabilir?

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

8.



Saf X katısının hâl değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre X katısı ile ilgili,

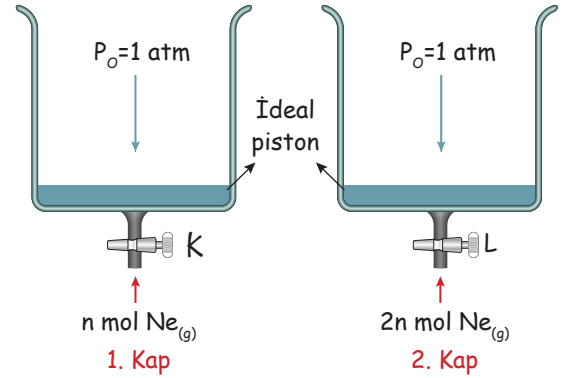
- I. b °C, X'in erime noktasıdır.
- II. X katısı (Z - Y) dakikada erir.
- III. Grafik X katısının ısınma grafiğidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



Şekildeki ideal pistonlu kaplardan aynı sıcaklıkta ve aynı ortamda 1. kaba n mol Ne gazı ve 2. kaba 2n mol Ne gazı musluklar açılarak aktarılıyor.

Buna göre, gazların basınç ve hacimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Basınç	Hacim
A)	I > II	II > I
B)	II > I	I = II
C)	I = II	II > I
D)	I > II	I > II
E)	I = II	I > II

1. • - - - -, petrolden gazların sıvılaştırılması ile elde edilir. Bütan ve propan hidrokarbonlarından oluşan bir karışımdır.
- - - - - bileşiminde %90 metan, %10 etan, propan ve bütan gazlarından oluşan bir hidrokarbon karışımdır.
- Bulunduğu kaptaki basınç, dış basınçtan büyük olduğundan kabın içindeki maddeyi dışarı iten gazlara - - - - denir.
- Genleşirken ortamın soğumasına neden olan gazlara - - - - denir.

Yukarıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yerleştirildiğinde hangi kelime boşta kalır?

- A) LNG
B) Kritik sıcaklık
C) LPG
D) İtici gaz
E) Soğutucu gaz

2. Aşağıdaki maddelerden hangisi kristal katı değildir?

- A) Mg
B) I₂
C) Kuvars (SiO₂)
D) Parafin (mum)
E) KCl

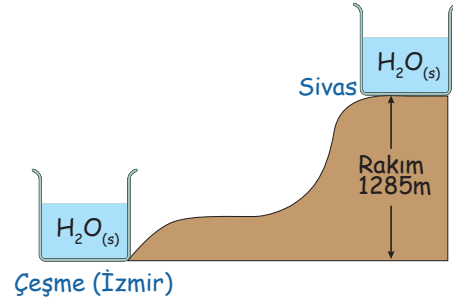
3. Sıvı ve gazlar için;

- I. genleşme,
II. akıcılık,
III. tanecikli yapı

özelliklerinden hangileri her ikisi için de ortaktır?

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

4.



Sivas'ta yaşayan Yeliz öğretmen ile İzmir'de yaşayan Metin öğretmen özdeş kaplara aynı miktarda saf su koyarak aynı anda kaynatmaya başlamışlardır.

Bu işlem ile ilgili,

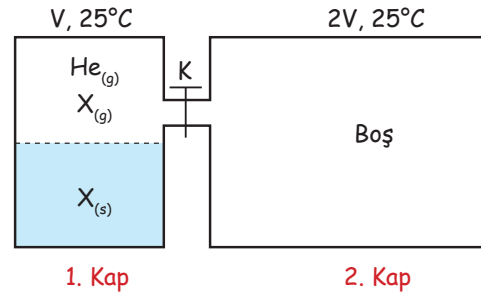
- I. Maddelerin kaynama noktaları aynıdır.
II. Kaynarken buhar basınçları dış basınca eşit olur.
III. Aynı sıcaklıkta buharlaşma en hızlı İzmir'de olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.



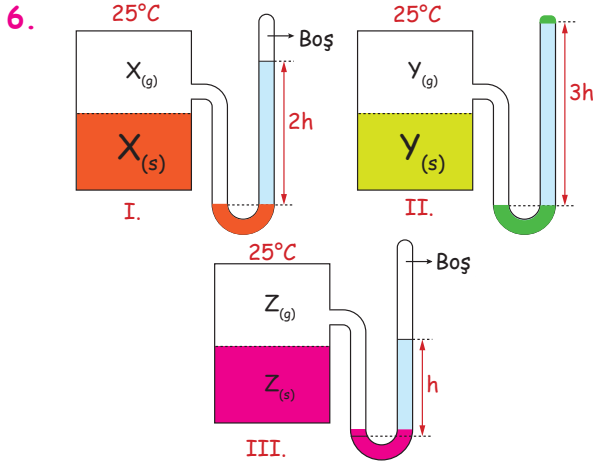
Yukarıdaki sistemde 1. kaptaki X sıvısı ve buharı ile He gazı varken 2. kap boştur.

Aynı sıcaklıkta K musluğu açıldığında,

- I. He gazının basıncı azalır.
II. X sıvısının miktarı azalırken buhar basıncı artar.
III. Kaptaki toplam basınç, başlangıç durumuna göre azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sıvı hacmi değişimi önemsizdir.)

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



Saf X, Y ve Z sıvılarının aynı ortamda buhar basınçlarını ölçmek isteyen Deniz Öğretmen, hazırladığı düzende bir süre bekledikten sonra bu sıvıların basınçlarını yukarıda verilen şekillerdeki gibi gözlemiştir.

Buna göre bu sıvılar ile ilgili,

- I. Buhar basınçları arasındaki $Y > X > Z$ 'dir.
- II. Kaynama noktaları arasındaki ilişki $Z > X > Y$ 'dir.
- III. Uçuculuğu en fazla olan Y ve en az olan Z'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Maddenin 4. hâli olan plazma için,

- I. Plazma içindeki (-) yük ile (+) yük sayısı birbirine eşit ve nötrdür.
- II. Plazmada nötr parçacıkların yanı sıra serbest elektron ve iyonlar vardır.
- III. Plazmada, plazma titreşimleri ve dalgaları bulunur.
- IV. Plazma, sürekli hareket eden ve etkileşen yüklü parçacıklar topluluğudur.
- V. Elektrik ve manyetik alan plazmayı hareket ettirebilir, fakat şekil verilemez.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

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

8. Aşağıdaki ifadelerden hangisi madenin katı, sıvı, gaz ve plazma hâlinin özellikleri için yanlıştır?

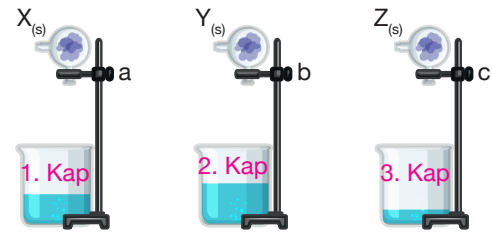
- A) H_2O 'un buz hâlinin yoğunluğu sıvı hâlden düşüktür
- B) Gazlar, renkli olmadıkları sürece gözle görülmezler.
- C) Suyun sıvı hâlinin yoğunluğu, gaz hâlden düşüktür.
- D) Tüm maddelerin gaz hâlleri yalıtkan iken, plazma hâli yalıtkan değildir.
- E) Buhar ile gaz hâllerinin formları aynı değildir.

9. Soğutucu akışkanların günlük hayata sağladığı kolaylıkların yanında, bunların çevreye verdiği zararlar da gözardı edilmemelidir. Bu yüzden soğutucu akışkanların iyi bir soğutucu akışkan olma özellikleri vardır.

Buna göre, soğutucu akışkanlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çevreye kesinlikle zarar vermemelidir.
- B) Ucuz ve kolay bulunmalıdır.
- C) Yanıcı olabilir ama zehirli olmamalıdır.
- D) Kaynama sıcaklığı düşük olmalıdır.
- E) Basınçla sıvılaşır, üzerindeki basınç kalktığında genişerek buharlaşmalıdır.

10.

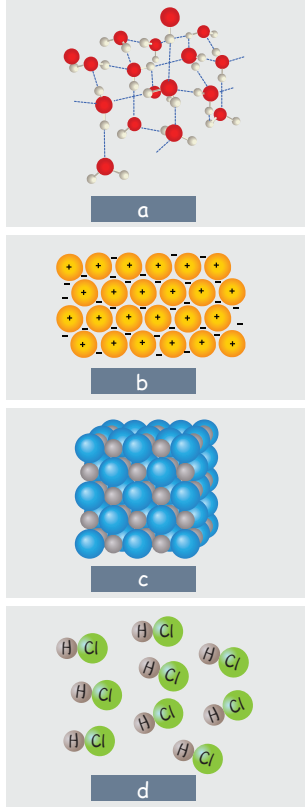


Oda sıcaklığında X, Y ve Z sıvılarından aynı miktar alınıp yukarıdaki musluklu kaplara konuyor. Daha sonra, musluklar aynı anda açılıp bir süre sonra kapatıldığında alttaki kaplarda biriken sıvıların miktarları şekildeki gibi oluyor.

Buna göre; X, Y ve Z sıvıları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Akıcılıkları $X > Y > Z$ 'dir.
- B) Viskoziteleri $Y > X > Z$ 'dir.
- C) Aynı anda ısıtıldığında akıcılıkları da aynı olur.
- D) Kaynama noktaları $Z > X > Y$ 'dir.
- E) X sıvısı ısıtılırsa viskozitesi ve akıcılığı artar.

1.



Tüm maddeler yeteri kadar soğutulduğunda katıya dönüşür. Oluşan katıların özellikleri katıyı oluşturan atom, iyon veya molekülleri bir arada tutan kuvvetlere bağlıdır. Katılar amorf ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılır.

Buna göre, yukarıdaki kristaller için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Kovalent kristal	Metalik kristal	İyonik kristal	Moleküler kristal
A)	a	c	b	d
B)	b	c	d	a
C)	d	b	a	c
D)	c	d	b	a
E)	a	b	c	d

2. Aşağıdaki olaylardan hangisinde madde daha az enerjili olma eğilimindedir?

- A) Naftalinin süblimleşmesi
 B) Tereyağının eritilmesi
 C) Yemek tuzunun suda çözünmesi
 D) Kışın camların buğulanması
 E) Sütün kaynatılması

3.

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
X	- 10	60
Y	- 5	80
Z	15	95

Saf X, Y ve Z maddelerinin normal basınçta erime ve kaynama noktaları yukarıdaki gibidir.

Buna göre X, Y ve Z maddeleri ile ilgili,

- I. Oda sıcaklığında buhar basınçları $X > Y > Z$ 'dir.
 II. 80°C'de X gaz, Y sıvı - gaz, Z sıvı hâldedir.
 III. 90°C'de X ve Y sıkıştırılmaz.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

4.

X, Y ve Z sıvılarının taneciklerini bir arada tutan kuvvet sırasıyla hidrojen bağı, dipol-dipol ve london kuvvetleridir.

Buna göre,

- I. Aynı sıcaklıkta akıcılıkları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ 'dir.
 II. Aynı şartlarda buhar basınçları arasındaki ilişki $Z > X > Y$ 'dir.
 III. Aynı şartlarda kaynama noktaları arasındaki ilişki $X > Y > Z$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.

X ve Y elementlerinin katman elektron dağılımları aşağıda verilmiştir.

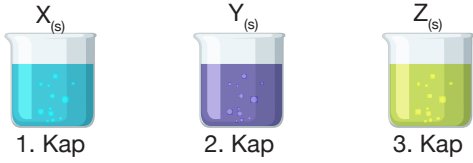
X : 2) 8) 3

Y : 2) 8) 7

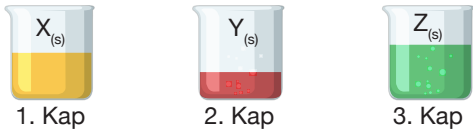
Buna göre, X ve Y arasında oluşacak bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kristal örgü yapısına sahiptir.
 B) Oda koşullarında katı hâde bulunur ve elektriği iletir.
 C) Taneciklerini bir arada tutan kuvvet anyon ve katyonları arasında oluşan elektrostatik çekim kuvvetidir.
 D) Erime ve kaynama noktası yüksektir.
 E) Birim hücrelerden oluşur.

6. 1. Durum



2. Durum

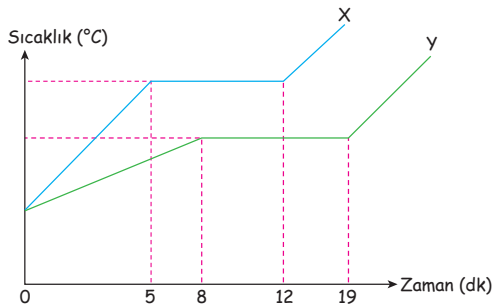


Oda sıcaklığında 1. durumda ağzı açık kaplara aynı hacimde X, Y ve Z sıvıları konuluyor. Bir süre bekletildiğinde sıvıların hacimleri 2. durumdaki gibi olmaktadır.

Buna göre, bu sıvılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Uçuculukları arasındaki ilişki $Y > X > Z$ 'dir.
 B) Moleküller arası çekim kuvvetleri $Z > X > Y$ 'dir.
 C) Aynı ortamda buhar basınçları $P_Z > P_X > P_Y$ 'dir.
 D) Aynı ortamda kaynama anında buhar basınçları $P_X = P_Y = P_Z$ olur.
 E) Buharlaşmaları için geçen süre $t_Z > t_X > t_Y$ 'dir.

7. Saf X ve Y sıvılarının özdeş ısıtıcılarla ısıtılmalarına ait sıcaklık - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.

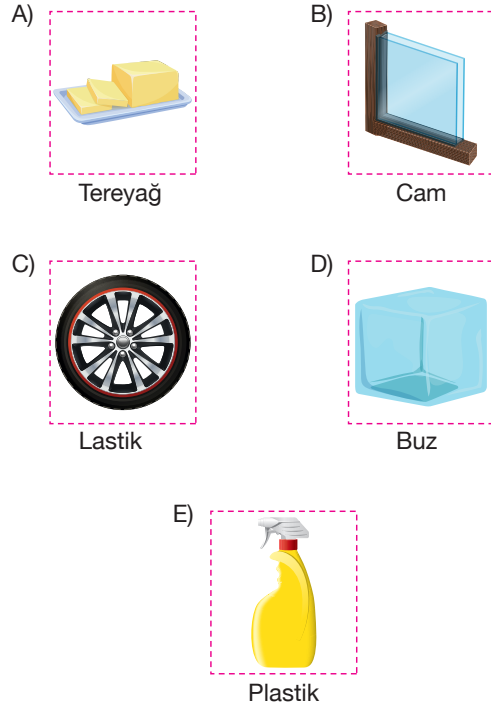


Saf X ve Y sıvıları aynı ortamda ısıtıldığına göre,

- I. X kaynama noktası Y'den yüksektir.
 II. X'in viskozitesi Y'den büyüktür.
 III. Eşit kütlede X ve Y alınmış ise Y'nin öz ısısı X'ten küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

8. Katılar amorf ve kristal katılar olarak ikiye ayrılır. Aşağıdakilerden hangisi amorf katı örneği değildir?9. Aynı ortamda bulunan H₂O (su) ve

- I. moleküller arası çekim,
 II. viskozite,
 III. kaynama noktası

niceliklerinin hangilerinde su < gliserin ilişkisi vardır?

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

10. I. Kuru havada nem olmaz.
 II. Sıcak bölgelerde buharlaşma fazladır.
 III. Havadaki nem oranı arttıkça hissedilen sıcaklık azalır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

1. Maddenin katı, sıvı, gaz ve plazma hâlleri vardır. Buna göre, plazma hâli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İyi bir iletkenidir.
- B) Sadece atom ve iyonlardan oluşur.
- C) Manyetik ve elektriksel alandan etkilenirler.
- D) Güneş ve yıldırımlar doğal plazmadır.
- E) Plazma nötrdür.

2. Katılar ve sıvılar ile ilgili,

- I. Belirli şekilleri ve hacimleri vardır.
- II. Tanecikler arası boşluk yok derecek kadar azdır.
- III. Sıkıştırılmazlar ve tanecikleri titreşim hareketi yapar.

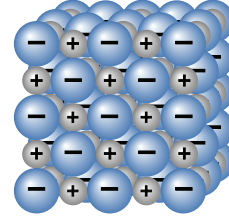
özelliklerinden hangileri her ikisi için de ortak-tır?

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

3. Elmas ve grafitin kristal örgü yapısı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) En iyi bilinen kovalent kristaller karbonun allotropu olan elmas ve grafitir.
- B) Elmasta her karbon atomu düzgün altıgen olarak diğer karbon atomlarına kovalent bağ ile bağlıdır.
- C) Grafitteki bazı elektronlar serbestçe hareket ettiklerinden dolayı elektriği iletir.
- D) Grafitin yapısında zayıf bağlar etkili olduğundan elmasa göre çok yumuşaktır.
- E) Elmasta üç boyuta yayılmış kuvvetli kovalent bağlar, elmasa bilinen en sert madde olma özelliğini kazandırır.

4.



Günlük hayatta kullandığımız NaCl tuzunun, kristal örgü yapısı yukarıdaki gibidir.

Buna göre, bu kristal yapı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektrik akımını katı ve sıvı hâlde iletmez, sadece çözeltileri iletir.
- B) İyonlardan oluşmuştur.
- C) Erime noktası yüksektir.
- D) İyonların düzgün şekilde istiflenmiş olduğu bir katıdır.
- E) Tanecikleri arasında güçlü elektrostatik çekim bulunur.

5. Amorf katılar ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Amorf katılar belli bir sıcaklık aralığında gitgide yumuşar ve akıcılık kazanır. Yumuşamanın başladığı bu sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir.
- B) Amorf katı, atomların düzenli bir kristal yapıya sahip olduğu katılar için kullanılan terimdir.
- C) Erime, amorf bir cisimde belirli bir sıcaklıkta olmaz. Erimenin başladığı ve bittiği sıcaklık derecesi arasında belirli bir fark vardır. Bu nedenle amorf bir maddenin erime noktasından bahsedilmez.
- D) Cam ısıtıldığında önce yumuşar, sıcaklık daha da yükselirse akıcı hâle gelir.
- E) Yumuşuma ile akıcı hâle gelme arasında kalan sıcaklıklarda çalışarak laboratuvarlarda ve evlerde kullanılan cam eşyalar yapılır.

6. Saf bir sıvının sıcaklığı azaltılırsa,
- Yoğunluğu artar.
 - Potansiyel enerjisi artar.
 - Tanecikler arası çekim kuvveti artar.
- yargılarından hangileri doğru olabilir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. Su 1 atm basınçta 0 °C'de donan ve 100 °C'de kaynayan bir maddedir. 1 atm basınçta 0 °C'de suyun iki farklı hâli olan H₂O (k) ve H₂O (s) için;
- yoğunlukları,
 - moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri,
 - taneciklerinin yaptığı hareketler niceliklerinden hangileri aynıdır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I, II ve III E) Yalnız III

8. Plazma hâli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- Eşit sayıda pozitif ve negatif tanecik içerdiğinden nötr yapılıdır.
 - Işığı geçirmez, dağıtır.
 - Isı ve elektriği çok iyi iletir.
 - Nötr yapılı olduklarından manyetik alanda sapmaya uğramaz.
 - Plazma hâline iyonize gaz da denir.

9.



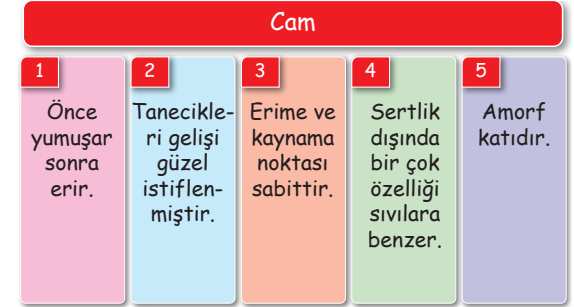
Saf külçe altın, gülme gazı (N₂O) ve neon lambadaki madde ile ilgili,

- Her biri maddenin farklı hâllerinde de bulunur.
- Üçü de öteleme hareketi yapar.
- Saf altın ve neon lamba gazı elektriği iletirken, gülme gazı iletmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.



Yukarıdaki kavram haritasında cam ile ilgili ve-rilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

11. Nem ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Nem içermeyen havaya kuru hava denir.
- Havada nem oranı arttıkça hissedilen sıcaklık değeri artar.
- Hava nem açısından doymun olduğunda sıcaklık artarsa yağış olur.
- Belirli bir sıcaklıkta havadaki su buharının kısmi basıncının, suyun denge buhar basıncına oranına bağıl nem denir.
- Bağıl nem %100 ise hava neme doymuştur.

1. Bir madde farklı sıcaklık ve basınç şartlarında üç hâlde de bulunur.

Maddenin bu fiziksel hâlleri ile ilgili,

- I. Maddenin farklı hâllerde olması canlı hayatı ve çevre için önemlidir.
 II. Kışın göllerin donması ile buz altında yani göl içinde canlı yaşamı devam eder.
 III. Su döngüsü için maddenin üç hâli önemlidir.
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Soğutucu akışkanlar ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Yanıcı olmalı ve zehirleyici olmamalıdır.
 B) Kritik sıcaklığı yüksek, kaynama noktası düşük olmamalıdır.
 C) Kimyasal olarak aktif olmamalı, dolaşım sistemindeki metallerle reaksiyon vermemelidir.
 D) Oda koşullarında buhar hâlinde olmalıdır.
 E) Kolay bulunur ve ekonomik olmalıdır.

3. X, Y ve Z saf bir maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerinden birine aittir.

Bu fiziksel hâller için;

- X'in Z'ye dönüşümü ekzotermiktir.
- Y iki kez hâl değiştirip Z'ye dönüştüğünde düzensizliği azalır.

bilgileri veriliyor.

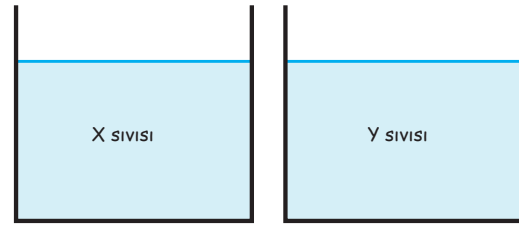
Buna göre, X, Y ve Z hâlleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, Y'ye dönüşürken ortam soğur ve düzensizlik azalır.
 B) $Z \xrightarrow{1} X \xrightarrow{2} Y$ 1. dönüşümde ortam soğur, 2. dönüşümde düzensizlik fazladır.
 C) $X \xrightarrow{1} Z \xrightarrow{2} Y$ 1. dönüşüm donma, 2. dönüşüm süblimleşmedir.
 D) $X \rightarrow Y$ dönüşümü buharlaşmadır.
 E) X - konulduğu kabın şeklini alır, Z - maddenin en düzenli hâlidir.

4. Aşağıdakilerden hangisi kovalent kristallere örnek verilemez?

- A) Elmas
 B) Grafit
 C) Silisyum karbür (SiC)
 D) Sodyum klorür
 E) Silisyum dioksit (SiO₂)

- 5.



X ve Y sıvısı bulunan iki kap ile ilgili sadece X sıvısının buhar basıncının Y sıvısının buhar basıncından büyük olduğu bilinmektedir.

Buna göre X ve Y sıvıları ile ilgili,

- I. Kaplar özdeş ise X sıvısının buharlaşma hızı Y sıvısının büyüktür.
 II. Y sıvısının kaynama noktası X sıvısından büyüktür.
 III. X sıvısının sıcaklığı Y sıvısından küçüktür.

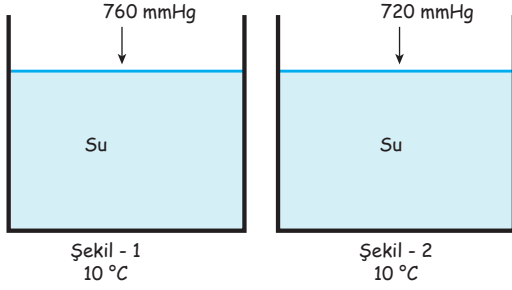
yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi katı halde iyonik kristal özellik göstermez?

- A) KBr
 B) Na₂SO₄
 C) NH₄NO₃
 D) HI
 E) LiBH₃

7.



200 mL su bulunan bir kap şekil - 1'deki durumundan şekil - 2'deki duruma getiriliyor.

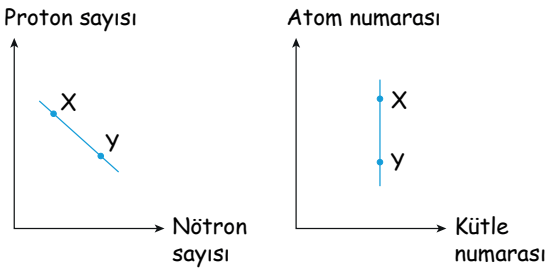
Buna göre suyun;

- I. buhar basıncı,
- II. kaynama noktası,
- III. buharlaşma hızı,

özelliklerinden hangileri değişmez?

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

8.



Aynı sıcaklıkta, aynı ortamda bulunan A, B ve C maddelerinin buhar basıncı - sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. A, B ve C farklı sıvılardır.
- II. A, B ve C saf sıvılardır.
- III. A, B ve C'nin aynı ortamda kaynama noktaları farklıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9.

LPG ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvılaştırılmış petrol gazı olarak bilinir.
- B) Propan ve bütan gazlarından oluşan bir karışımdır.
- C) Yoğunluğu havadan fazladır.
- D) Arabalarda yakıt olarak kullanıldığında CO_2 salınımı benzine göre daha yüksektir.
- E) Renksiz ve kokusuz bir gazdır.

10.

Havanın yaklaşık %78'i N_2 gazı, %21'i ise O_2 gazıdır. Kalan %1'lik kısmını ise diğer gazlar oluşturur. N_2 ve O_2 gazları havadan elde edilerek sağlık, tarım ve sanayi gibi birçok alanda kullanılır.

Buna göre,

- I. ayrışmsal damıtma,
- II. flotasyon,
- III. filtreleme

yöntemlerinden hangileri azot (N_2) ve oksijen (O_2) gazlarının eldesinde kullanılır?

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

11.

Katılar ile ilgili,

- I. Atom, iyon ve moleküllerin rastgeleyiği olduğu eritilmedikçe veya kesilmedikçe belirli bir şekli olmayan amorf katılardır.
- II. Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile birbirini çekmesi sonucunda kristal katılar oluşur.
- III. Moleküler katılar, tanecikleri arasında kovalent bağların olduğu katılardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Türbülans, uçağın uçuşuna yardımcı unsurlardan biri olan hava akışının bozulması nedeniyle uçağın sallanması anlamına gelir. Türbülansın kelime anlamı çalkantıdır. Atmosferimizi oluşturan hava daima hareket halindedir. Gaz tanecikleri çeşitli etkilerle düzensiz şekilde yer değiştirir. Bir uçak uçarken havanın hareketliliğinden faydalanır. Uçağın stabil bir şekilde uçabilmesi için kanatların altından ve üzerinden akan hava akımlarının düzenli olması gerekir. Bazı hava olayları sonucunda bu hava akımları bozulabilir ve hava boşlukları oluşabilir. Bu durumlarda da türbülans yaşanabilir.

Buna göre türbülans ile ilgili;

- I. Gaz taneciklerinin düzensiz hareketleri türbülansa neden olur.
 II. Hava olayları neticesinde meydana gelen türbülansın süresi, bozuk hava akımının ya da hava cebinin durumuna bağlı olarak uzun ya da kısa olabilir.
 III. Küresel ısınma, atmosferin ısınmasına yol açtığı için havadaki türbülansı artıracaktır.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2. "Katılar, amorf ve kristal katı olmak üzere iki türdür. Amorf katıların tanecikleri düzensiz ve gelişmiş istiflenmişlerdir. Bu nedenle kesilmedikçe ve eritilmedikçe belirli şekilleri yoktur. Cam, lastik ve plastik amorf katı örnekleridir.

Tanecikleri düzenli bir şekilde istiflenmiş sert, sıkıştırılmayan ve belirli geometrik şekilleri bulunan katılar da kristal katılardır. Elmas, naftalin, kuartz, bakır gibi örnekleri kristal katılara verebiliriz." şeklinde konuyu anlatan Gülsüm Öğretmen, bu konuyu şöyle örneklendirmek istiyor:

Fulya Hanım, akşama misafirlerine baklava tatlısı yapmak için hazırlıklara başlıyor. Un ve diğer bütün malzemeleriyle işini bitirdikten sonra, lezzet katmak amacıyla çelik bir kaptaki tereyağını eritip tatlının üzerine güzelce döküyor. Daha sonra şeker ve su ile hazırladığı şerbeti de tatlıya ilave ederek tatlı yapımını bitiriyor. Tatlının yanına fazla şekerden rahatsızlık yaşayabilecek misafirlerine ikram etmek için, tuzlu ayran da hazırlıyor ve işlerin böylelikle tamamlıyor.

Buna göre Gülsüm Öğretmenin vermiş olduğu bu örnekte aşağıda verilen katı türlerinden hangisine örnek bulunmaz?

- A) Metalik kristal B) Moleküler kristal C) I ve II
 D) Kovalent kristal E) Amorf katı



DOĞA VE KİMYA

- Su ve Hayat
- Çevre Kimyası

DOĞA VE KİMYA

SU VE HAYAT

Suyun Canlılar İçin Önemi

✓ Suyun canlılar için önemini irdelerken, öncelikle canlılar neden suya ihtiyaç duyarlar sorusunu cevaplamalıyız.

Su, canlı organizmaların büyük bir kısmını oluşturur. Yetişkin insanlarda bu oran yaklaşık %75 civarındadır. İnsan vücudundaki tüm olaylar sulu ortamda gerçekleşir. Bu da bir insan için suyun faydalarından bazıları aşağıdaki gibidir. Suyun yaşamsal önem taşıdığını gösterir.

Suyun faydalarından bazıları aşağıdaki gibidir.

- ✓ Vücut ısısını dengede tutar.
- ✓ Böbrek fonksiyonlarının düzenli çalışmasını sağlar.
- ✓ Sindirim olayında rol oynar.
- ✓ Hücrenin büyük kısmını oluşturur. Hücredeki toksik maddelerin vücuttan dışarı atılımını sağlar.
- ✓ Eklem ve organları korur.
- ✓ Stresi azaltır. Uyku düzenini sağlar.
- ✓ Metabolizmanın çalışmasında ve hızlanmasında aktif rol oynar.
- ✓ Cilt dokusunun sağlıklı ve canlı kalmasını sağlar.
- ✓ Vücudun asitlik dengesinin korunmasına yardımcı olur.
- ✓ Vücut için gerekli olan vitamin ve minerallerin çözünmesini ve taşınmasını sağlar.
- ✓ Kanı sulandırarak pıhtılaşmayı önler.
- ✓ Bağırsak faaliyetlerini düzenler.
- ✓ Bitkilerin büyüyüp gelişmesini sağlar.

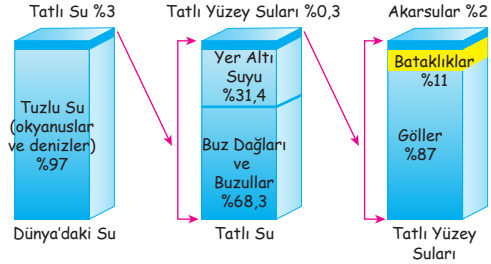
Tüm bu faydaları göz önüne alındığında suyun canlılar için önemi daha iyi anlaşılır. Kısaca genelleme yaparsak; su hayatın kendisidir. Su olmayan bir ortamda yaşam devam edemez.

Unutma!

Yeni doğan bebeklerin vücudunun %75 - 80'i su iken, yetişkinlerde bu oran %55 - 75'e kadar düşer. Yaş ilerledikçe vücuttaki su oranı azalmaktadır.

Bizim için bu kadar önemli olan suyun başlıca kaynakları şunlardır:

Dünyadaki su kaynakları tuzlu su (%97) ve tatlı su (%3) diye ikiye ayrılmaktadır.



Dünya'daki Su kaynaklarının dağılımı

- ➔ Tuzlu su; okyanuslar ve denizler
- ➔ Tatlı su; göller, yeraltı suları, buzullar, atmosferik sular (kar, yağmur, dolu, nem...)

Görüldüğü gibi kullanabileceğimiz tatlı su kaynakları çok kısıtlıdır. Kullanılabilir su; iklim değişiklikleri ve su havzalarındaki yapılaşmalarla iyice azalmaktadır. Sanayileşme, nüfus artışı, kentleşme, tarım ilaçları da mevcut su kaynaklarını kirletmektedir. Durum böyle olunca sahip olduğumuz su kaynaklarını korumamız ve kalıcı olmalarını sağlamamız gerekir.

Su Kaynaklarının Korunması

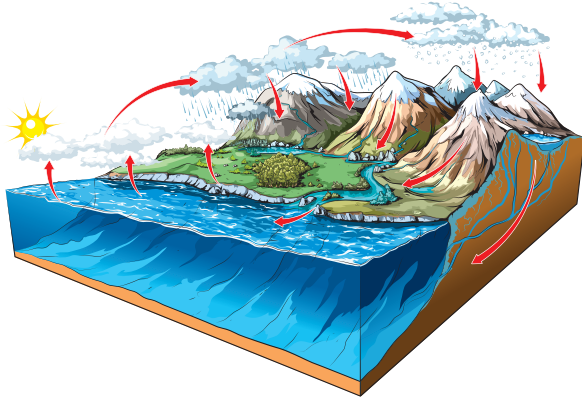
- ➔ Kimyasal atıkların su kaynaklarına karışmasını önlemeliyiz.
- ➔ Atık suları arıtma tesisleri ile geri kazanmalıyız.
- ➔ Yağmur sularını kullanıma kazandırmalıyız.
- ➔ Suyu akıllıca kullanıp tüm tasarruf önlemlerini hayatımıza adapte etmeliyiz.
- ➔ Su kaçağı olan muslukları ve tesisatları onarmalıyız.
- ➔ Çamaşırıları ve bulaşıkları elde değil makede yıkamalıyız. Makine tam dolduğunda ve az deterjanla çalıştırmalıyız.
- ➔ Banyoda su kullanılırken musluğu devamlı açık tutmamalıyız ve duşta kalma süremizi kısaltmalıyız.
- ➔ Yağ atıklarını lavabolara dökmemeliyiz.

- ➔ Tatlı su kaynaklarının yakınına yerleşim bölgeleri kurmamalıyız.
- ➔ Su akışını azaltan, su basıncını artıran spreylere musluklar veya hava karışımı musluklar kullanmalıyız.
- ➔ Tarım arazilerini yağmurlama ve damlama yöntemleri ile sulamalıyız.
- ➔ Temizlikte deterjan yerine sabun kullanmalıyız.
- ➔ Bitki örtüsünü tahrip etmemeliyiz ve ağaçları kesmemeliyiz.
- ➔ Sebze ve meyveleri akan sularda yıkamamalıyız.
- ➔ Atık suları arıtarak tarım ve sanayide kullanmalıyız.

Böylece gelecek nesillere su ile sağlıklı bir hayat aktarabiliriz.

🔴 Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı

Doğada su döngüsü gerçekleşirken, yeryüzüne yağın yağmur suları yer kabuğunda ilerler. Bu sırada Ca^{2+} veya Mg^{2+} iyonları suya geçerler. Bu iyonların olması veya olmaması ile suya sertlik veya yumuşaklık özelliklerini kazandırır.



Bu iyonlar insan sağlığına zararlı değildir. Fakat suyun içim kalitesini belirler.

İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonları bulunmayan veya çok az bulunan sulara **yumuşak su** denir.

İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonları çok bulunan sulara da **sert su** denir. Sert suların tadı yumuşak suya göre daha acıdır.

Sert sulara halk arasında **kireçli su** da denir.

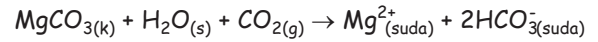
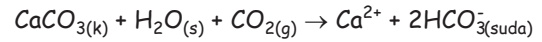
Sert su;

- su ısıtıcı rezistanslarında,
- duş başlıklarında,
- çamaşır makinelerinde,
- çaydanlıklarda,
- musluklarda

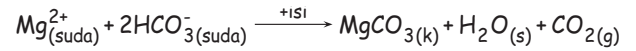
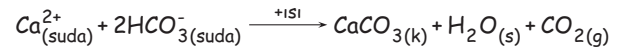
kireç oluşumuna neden olur.

Sert sular iki gruba ayrılır ve farklı işlemlerle sertlikleri giderilebilir.

Geçici sertlik; sulardaki bikarbonat (HCO_3^-) iyonlarının oluşturduğu sertliktir.



Bu tür suların sertliği kaynatılarak giderilebilir. Kaynatma sonucunda Ca^{2+} iyonu ile CO_3^{2-} (kireç) olarak dibe çöker ve su yumuşamış olur.



Ca^{2+} iyonları $CaCO_{3(k)}$ olacak ve Mg^{2+} iyonları $MgCO_{3(k)}$ olarak çöker ve böylece su yumuşamış olur.

Kalıcı sertlik; Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının klorür ve sülfat tuzlarının oluşturduğu sertliktir.

🔴 Unutma!

Kalıcı sertlik ısıtma işlemi ile giderilemez. Kimyasal işlemler uygulanır.

Örneğin, Na_2CO_3 (soda) kullanılarak sertlik giderilebilir ya da iyon değiştirici reçineler kullanılır.

- ✓ Aşağıdaki tabloda sert ve yumuşak suların özelliklerini karşılaştıralım.

SERT SULAR	YUMUŞAK SULAR
<ul style="list-style-type: none"> Tadı acıdır. Daha çok sabun kullanılmasına neden olur. Çamaşırları yıpratır ve ömrünü kısaltır. Kireç tortusu oluşturur. Bu tortular elektrikli cihazlara zarar verir ve enerji tüketimini artırır. Sert sular deriyi tahriş eder ve saçları matlaştırır. Lavabo ve küvetlerin beyaz ve parlak renklerini bozarak matlaşmalarına sebep olur. Sert sular kağıt, boya, tekstil ve gıda endüstrilerinde kullanılmak için uygun değildir. Bu sulardaki katyonlar kâğıdın, boyanın, kumaşın ve gıdanın kalitesini bozar. Sert sular cam malzemelerin matlaşmasına ve zamanla aşınmalarına sebep olur. 	<ul style="list-style-type: none"> Tadı içime daha uygundur. Daha az sabun kullanılmasına neden olur. Çamaşırları yıpratmaz ve, parlak görünmesini sağlar. Kireç tortusu oluşturmaz. Cihazlar zarar görmez ve enerji tüketimi azalır. Yumuşak su kullanılarak yapılan yemekler daha lezzetlidir. Banyo ve lavabolarıda leke oluşumunu engeller. Cam malzemelerde çizik oluşumunu engeller. Su ısıtıcılarının, çamaşır ve bulaşık makinelerinin kullanım ömrünü uzatır.

Su ısıtıcılarında kireç oluşumunu önlemek için su içerisine asidik özelliğe sahip limon veya sirke ilave edilerek ısıtma işlemi yapılabilir. Ütü yaparken kaynatılmış su kullanılarak kireç oluşumu önlenir.

Su yumuşatma işlemi su arıtma aşamalarından biridir. Su kaynatılarak yumuşatılabilir. (Geçici sertliğe sahip sular)

Dikkate Al

- İçme sularında istenmeyen özellikler;
- Renk
 - Koku
 - Bulanıklık
 - İletkenlik
 - Mikroorganizmalar

Unutma!

Suyun pH değeri çıktığı kayalık ve toprağa göre değişiklik gösterebilir. Doğal kaynak sularının pH değeri 6,5 ile 8,5 arasında olmalıdır.

Su Arıtımı

Ham suların kullanılmadan önce istenmeyen özelliklerden (renk, koku, bulanıklık .. gibi) arındırılarak iyileştirilmesine **su arıtımı** denir.

Yağmur suları su kaynakları arasında yer alır ve içme suyu olarak kullanılabilir. Fakat yağmur suları havadaki kirleticileri bulundurabileceğinden içilmeden önce istenmeyen özelliklerden arındırılmalıdır.

Yağmur suları herhangi bir kirletici içermediği zaman saf su olarak kabul edilir. Saf sular renksiz, kokusuz ve tatsızdır.

Örnek Soru

Su ısıtıcılarında oluşan kireç;

- sirke,
- tuz ruhu,
- limon tuzu,
- sabun

maddelerinden hangileri ile giderilebilir?

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

Biz Çözdük

Kireç bazik özellik gösterdiğinden asidik özellik gösteren sirke, tuz ruhu ve limon tuzu ile çözünebilir ve kireç böylece giderilmiş olur.

Cevap : C

Örnek 63

Yumuşak sular ile ilgili,

- Yumuşak sularla hazırlanan yemekler daha lezzetlidir.
- Enerji tüketimini azaltır.
- Bol miktarda Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları bulundurur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 63

1. Musluk sularında arseniğe rastlanırsa, insan vücudunda öncelikli olarak hangi hastalık meydana gelir?

- A) Kalp hastalıkları
- B) Kanser
- C) Tansiyon hastalıkları
- D) Bağırsak enfeksiyonları
- E) Akciğer hastalıkları

2. Bir içme suyunda aşağıdaki özelliklerden hangisinin olması istenmez?

- A) Renksiz olması
- B) Kokusuz olması
- C) İçinde organik madde bulunması
- D) Çözünmüş hava bulunması
- E) Çözünmüş mineraller bulunması

3. I. Kirli sular mikroplarından klor, ozon veya mor ötesi ışınlar ile temizlenir.
II. İçinde Ca^{2+} ve K^+ iyonu bulunan sular yumuşak su olup içilebilir sudur.
III. Suda amonyak ve nitrit bulunursa, bu suya lağım suyunun karışmış olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

4. Suyun önemi ile ilgili,

- I. İnsan hücrelerindeki fiziksel ve kimyasal değişimler sulu ortamda gerçekleşir.
- II. İnsan vücudunun susuz kalması, yaşamının devamı için metabolizmayı hızlandırır.
- III. İnsan vücuda gerekli olan su miktarı yaş, kilo ve fiziksel aktiviteleri göre değişkenlik gösterir.
- IV. İnsan vücudundaki su oranı doğduğu günden, öldüğü güne kadar değişmez.

yargıları doğru "D" ve yanlış "Y" olarak işaretlenirse aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

A)

D
Y
D
Y

B)

D
Y
D
D

C)

Y
D
D
Y

D)

Y
Y
D
D

E)

D
D
Y
D

ÇİTA YAYINLARI

5.



Yukarıda verilenlerden hangileri içme sularında istenen özellikler arasında yer alır?

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

6. Sert suların özellikleri ve etkileri ile ilgili,
- tadının yumuşak suya göre daha acı olması,
 - sabun tüketimini artırırken, deterjan tüketimini etkilememesi,
 - tesisatlarda ve ütülerde kireç adı verilen tortu oluşturup tesisatı ve ütünün deliklerini tıkaması
- özelliklerinden hangileri sert suyun olumsuz etkilerindedir?
- Yalnız I
 - Yalnız II
 - I ve II
 - II ve III
 - I, II ve III

7. Su ve özellikleri ile ilgili,
- Su tüm canlılar için yaşam kaynağıdır.
 - Tatlı suların tamamını canlılar doğrudan kullanamaz.
 - Yaş ilerledikçe, insan vücudunun su oranı artar.
 - Yetişkin bir insanın vücudunda yaklaşık olarak %50 - %60 su bulunur.
 - Canlı hücrelerde su oranı azaldıkça, vücut normal kimyasal tepkimelerine aynı şekilde devam eder.
- yargılarından hangileri yanlıştır?
- I ve II
 - II ve III
 - III ve V
 - III, IV ve V
 - I, IV ve V

8. Su kaynaklarının azalmasında aşağıdakilerden hangisi etkili değildir?
- Ormanların azalması
 - Tarım alanlarının azalması
 - Balık, fok gibi canlıların artması
 - Endüstriyel atıkların sulara karışması
 - Küresel ısınma

9.



Yukarıdaki görselleri verilen olaylardan hangilerinin oluşumunda doğrudan sert suların etkisi yoktur?

- I ve II
- II ve III
- III ve IV
- I ve V
- I, III ve V

10. İçme sularının tadı ve lezzeti bölgelere göre farklılık gösterebilir. Bazı bölgelerde tatlı, bazı bölgelerde tuzlu ya da acı olabilir.
- Buna göre, içme sularının tatlarının farklı olmasını;
- yapısında Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının bulunması,
 - sabun tüketimini artırırken, deterjan tüketimini etkilememesi,
 - tesisatlarda ve ütülerde kireç adı verilen tortu oluşturup tesisatı ve ütünün deliklerini tıkaması
- yukarıdakilerden hangilerinin etkisi ile açıklanabilir?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve III
- I, II ve III

ÇEVRE KİMYASI

Canlıların yaşamlarını sürdürdükleri, iletişim (etkileşim) hâlinde oldukları fiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik ortama **çevre** denir. Canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için temiz bir çevreye sahip olmaları gerekir.

Çevre Kimyası

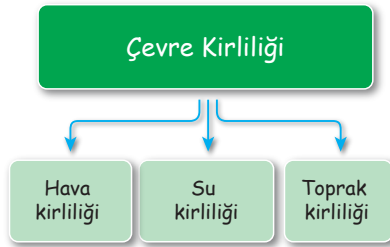
Dünyada sanayileşme, üretimin artması, teknolojik gelişmeler doğanın dengesini bozar ve doğal kaynakların hızlı bir şekilde kirlenmesine sebep olmaktadır.



Çevre kirliliğinin sebepleri;

- hızlı nüfus artışı,
- plansız ve bilinçsiz kentleşme,
- sanayi kuruluşlarının artması,
- insanların doğayı tahrip etmesi,
- ormanların yok edilmesi

gibi etmenlerdir.



Sanayi ürünleri, tarım ilaçları, boyalar, egzoz gazları, deterjanlar, gübre gibi maddeler hem havayı hem suları hem de toprağı kirletmektedir.

Hava Kirliliği

Havanın bileşimini olumsuz şekilde değiştiren katı, sıvı ve gaz hâlindeki kirlleticilerin insan sağlığına, canlı

hayatına ve ekolojik dengenin bozulacak (zarar görecektir) miktarda ve sürede atmosferde bulunmasına **hava kirliliği** denir. Bu kirleticiler doğal ve yapay kaynaklı olabilir.

Doğal kirleticiler;

- volkanik patlamalar,
- orman yangınları,
- toz fırtınaları,
- fosil yakıtlar,
- egzoz gazları,
- fabrika bacalarından çıkar gazlar,
- sprey ve deodorantlar

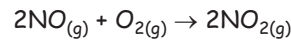
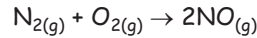
gibi etmenlerdir.

Havayı kirleten önemli kimyasallar karbondioksit (CO_2), azot oksitler (NO_x) ve kükürt oksitlerdir. (SO_x)

Azot oksitler (NO_x)

Azot oksitler NO_x şeklinde gösterilir. Atmosferdeki azot (N_2) yüksek sıcaklıklarda oksijenle (O_2) tepkimeye girerek azot oksitleri oluşturur.

Azot oksitler atmosfere doğal ve yapay kaynaklardan karışır. Yapay kaynaklar fosil yakıtların yanmasıyla oluşan azot oksitlerdir. Doğal kaynaklar ise şimşek çakması ile oluşanlardır.



oluşan NO_2 'de havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarına sebep olur.



Azot oksitler küresel ısınmaya sebep olan ozon (O_3) oluşumunu artırdığından dolayı "dolaylı sera gazı" olarak bilinir.

Azot oksitler,

- solunum yolu hastalıklarına,
- baş ağrılarına,
- akciğer fonksiyonlarının azalmasına,
- zehirlenmelere,
- iştahsızlığa
- dişlerde aşınmaya

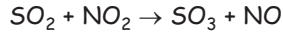
neden olabilir.

Kükürt Oksitler (SO_x)

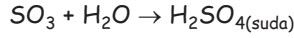
Kükürt oksitler genellikle (SO_x) şeklinde gösterilirler. Hava kirliliğine sebep olan bu gazlar kükürt dioksit (SO₂) ve kükürt trioksittir. (SO₃)

Kükürt dioksit gazının başlıca kaynağı fosil yakıtların kullanılmasıdır. Volkanik patlamalar sonucunda oluşurlar.

SO₂ gazı renksiz ve keskin kokuludur. Bu gaz havadaki NO₂ gazı ile tepkime vererek SO₃ gazı oluşturur.



oluşan SO₃ gazı havadaki su buharı ile birleşerek H₂SO₄ asit yağmurlarına sebep olur.



SO₂ gazının uzun süre solunması bronşit ve astım gibi solunum hastalıklarına sebep olur.

Karbendioksit (CO₂)

CO₂ gazı solunumla, fosil yakıtların yakılmasıyla, kimyasal maddelerin üretilmesiyle ve volkanik patlamalarla atmosfere salınır.

CO₂ yoğunluğu düşükse kirletici değildir. Ancak birim hacimdeki yoğunluğu %5 - 10 arasında ise hava toksik (zehirli) özelliktedir, boğucu ve öldürücü olabilir.

CO₂ gazı sera etkisine sebep olduğundan küresel ısınmaya ve iklim değişikliklerine neden olur.

Sera Etkisi ve Küresel Isınma

CO₂ gazı atmosferin yüksek katmanlarında bir tabaka oluşturarak güneşten gelen ışınların yansıtılarak atmosfer dışına çıkmasına engel olur. (Güneşten gelen ışınları soğur, tutar.) Soğurulan bu ışınlar yer yüzünün ısınmasına neden olur. Bu olaya **sera etkisi** denir.

Sera etkisine sebep olan gazlar; karbondioksit gazı (CO₂), su buharı (H₂O), metan gazı (CH₄), ozon (O₃), azot oksitler, klorofloro karbonlardır (CFC).

Sera etkisi Dünya'nın aşırı derecede ısınmasına sebep olur. Bu olay sonucunda canlılar küresel ısınma sorunu ile karşı karşıya gelir.

Küresel ısınma sonucunda,

- İklim değişiklikleri olur.
- Canlı türleri yok olur.
- Buzulların erimesi sonucu, deniz seviyeleri artar.

Ozon tabakasının incelenmesi

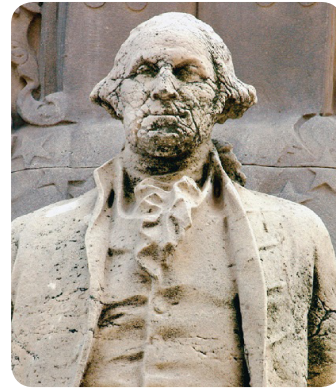
Atmosferde bulunan ozon (O₃) gazı atmosferin alt tabakalarında bulunuyorsa hava kirletici, atmosferin üst katmanlarında bulunan ozon gazının oluşturduğu tabaka (ozonosfer) ise Dünya'yı Güneş'ten gelen zararlı mor ötesi (UV) ışınlardan koruyan bir kalkanıdır.

Kloroflorokarbon (CFC) gazları ozon tabakasına zarar vererek incelenmesine sebep olur. Ozon tabakasındaki inceltme cilt kanserine, gözler hastalıkları ve gözlerde katarak oluşumu ile canlılarda kalıtım (DNA) bozukluklarına sebep olur.

- Klima sistemlerinde ve buzdolaplarında soğutucu gaz olarak kullanılan kloroflorokarbonlar (CFC),
- Deodorant, parfüm ve spreylerde kullanılan itici gazlar,
- Tarımda börek ilacı olarak kullanılan metil bromid,
- Yangın söndürücülerde kullanılan itici gazlar, ozon tabakasına zarar veren maddelerdir.
- İnsanlarda akciğer ve cilt hastalıklarına sebep olur.
- Ormanların yok olmasına sebep olur.
- Toprağın kimyasal yapısını bozarak, bitki örtüsüne zarar verir ve toprağın verimini azaltır.

Asit yağmurları:

- ➡ Ekolojik dengeye zarar verir. (boar)
- ➡ Su kaynaklarında asit oranını arttırarak tatlı su kaynaklarının kirlenmesine ve sudaki canlı hayatına zarar verir.
- ➡ Bina, tarihi eser ve araçlara zarar verir.



Asit yağmuru

Hava kirliliğini Azaltmak için Alınabilecek Önlemler

- Fabrika bacalarına filtre takılmalıdır.
- Fosil yakıtlar yerine temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır.
- Yakma sistemleri iyileştirilmelidir.
- Planlı kentleşme yapılmalıdır.
- Ulaşımında toplu taşıtlar kullanılmalıdır.
- Motorlu taşıtların bakımı zamanından yapılmalıdır.
- Ormanlık alanlar artırılmalıdır.
- Yeni ve çevreci teknolojik ürünler kullanılmalıdır.
- Endüstri kuruluşları şehir merkezlerinden uzak yerlere kurulmalıdır.

Örnek Soru

Suyun vücudumuzda rol aldığı olaylar ile ilgili,

- enerji vermek,
- derimizi nemli tutmak,
- enzimlerin görev yapmasını sağlamak,
- sabun

özelliklerinden hangileri doğru değildir?

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

Biz Çözdük

H₂O(su); insan, hayvan ve bitkilerin enerji sağladığı bir madde değildir.

Cevap : A

Örnek Soru

Sera gazları ile ilgili,

- Su buharı (H₂O) önemli sera gazlarından biridir.
- Sera gazları gece ile gündüz arasındaki ısı kaybını azaltır.
- ormanlık alanların azaltılması sera gazı artışına sebep olur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Sera gazları atmosferin daha çok ısınmasına, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının azalmasına neden olur. Su buharı (H₂O) en önemli sera gazlarından biridir. Ormanlık alanların azalması havadaki CO₂ miktarının artmasına sebep olur. CO₂ miktarının artması sera etkisi yapar.

Cevap : E

Örnek 64

Aşağıdaki gazlardan hangi sera etkisine sebep olmaz?

- Karbondioksit gazı
- Su buharı
- Kloroflorokarbon gazları
- Azot gazı
- Metan gazı

Sen Çöz 64

Su ve Toprak Kirliliği

Çevreyi kirleten maddelerden bir çoğu suya ve toprağa karışarak bu bölgelerde yaşayan canlıları olumsuz etkiler.

Endüstriyel gelişmeler, sanayi atıklarının çevreye bırakılması, nüfus artışı gibi etkiler sonucu su ve toprak kirliliğinde artış gözlenmektedir.



Endüstriyel atıklar, piller, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, polimerler (plastik vb.) hem suyu hem de toprağı kirletmektedir.

Plastikler birer polimerdir ve doğada uzun yıllar boyunca bozulmadan kalabilirler. Bu da toprağın biyolojik yapısını bozar.

Deterjanlar yapay temizlik malzemeleridir. Petrol ve türevlerinde elde edilir. Toksik özelliğe sahip deterjanlar su ve sudaki canlıların yaşamlarını olumsuz etkiler. Deterjanlarda bulunan bazı maddeler göl ve nehirlerde yaşayan su yosunlarının aşırı büyümesine neden olur. Bu olaya **ötrafikasyon** denir. Bu durum sonucunda suda çözünen O_2 miktarı azalır ve suda yaşayan canlıların yaşamını tehdit eder. Deterjanlar doğada uzun süre bozunmadan kalabilir.

Organik sıvılar, suların ve toprağın kirlenmesinin başlıca sebebidir. Organik sıvılara hidrokarbonlar, petrol, benzen, aseton, akloller, toluen ve fenol örnek verilebilir.

Ağır metaller yer kabuğunda doğal olarak bulunurlar. Bu metallere; kurşun (Pb), kadmilyum (Cd), civa (Hg), nikel (Ni), kobalt (Co) gibi maddeler örnek verilebilir. Ağır metaller çevre kirliliğine ve zehirlenmelere sebep olur. İnsan vücudunda birikmesi sinir sistemine zarar verir.

Piller; kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Piller ağır metaller içerdiğinden çevreyi kirletirler. Bu nedenle asla çöpe atılmamalı, geri dönüşümü yapılmalıdır.

Endüstriyel faaliyetler sonucunda oluşan ve çevreye gelişi güzel bırakılan maddelere endüstriyel atıklar denir. Gübreler, böcek ilaçları, fabrika atıkları, elektrik üretim santralleri atıkları arıtımı doğru şekilde yapılmadığında çevre kirliliğine sebep olurlar.

Bu elementler toprakta toksik etki yaratarak gıda ürünlerine oradan da canlılara geçerler. Yüksek kanserojen etkilere sahiptirler. Canlılarda mutasyona sebep olabilirler.

Çevre kirliliğini engellemek için alınması gereken önlemler,

- ➔ Atık sular, yeni projelerle tekrar kullanıma kazandırılmalıdır.
- ➔ Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı arttırılmalı, fosil yakıtların kullanımı azaltılmalıdır.
- ➔ Soğutucu akışkanlarda ozon tabakasına zarar vermeyen gazlar kullanılmalıdır.
- ➔ Fabrika atıkları azaltılmalı, bacalara filtreler takılmalıdır.
- ➔ Toprağa ihtiyacından fazla gübre verilmemelidir.
- ➔ Yeşil alanlar arttırılmalı atmosferdeki CO_2/O_2 dögüsü desteklenmelidir.
- ➔ Çöpler sınıflandırılarak toplanmalı ve geri dönüşüme yönlendirilmelidir.
- ➔ Atık yağlar biriktirilerek uygun şekilde imha edilmelidir.
- ➔ Temizlikte deterjan yerine sabun gibi kolay parçalanabilir ürünler kullanılmalıdır.

- ➔ Tarımda doğal gübreler kullanılmalıdır.
- ➔ Aşırı böcek ilacı kullanımı önlenmelidir.

Örnek Soru

Aşağıdakilerden hangisi toprak ve suyu kirleten ağır metallerden biri değildir?

- A) Civa (Hg) B) Kurşun (Pb) C) Nikel (Ni)
D) Magnezyum (Mg) E) Bakır (Cu)

Biz Çözdük

Magnezyum ağır metal değildir.

Cevap : D

Örnek 65

Aşağıdakilerden hangisi hem sera etkisine hem de asit yağmurlarına sebep olur?

- A) Azotmonoksit
B) Kloroflorokarbonlar
C) Ozon
D) Metan
E) Karbondioksit

Sen Çöz 65

Örnek 66

- I. Nükleer enerjinin bilinçli kullanılması
II. Tarımda doğal gübrelerin kullanılması
III. Fosil yakıtlarının kullanımının yaygınlaştırılması

Yukarıda verilenlerden hangileri çevre kirliliğinin önlenmesinde alınabilecek tedbirlerdendir?

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

Sen Çöz 66

1. Aşağıdaki gazlardan

- SO_2 , CO , NO_2 , O_2 , O_3 , N_2
- Su buharı, oksijen, CO_2 , CH_4 ,

hangisi havayı kirletici özelliğe sahip olmayan ve atmosferde diğerlerine göre, daha az bulunması beklenir?

	Hava kirletici özelliğe sahip olmayan gaz	Atmosferde diğerlerine göre daha az bulunan gaz
A)	SO_2	H_2O
B)	O_2	CH_4
C)	CO	NO_2
D)	O_2	CO_2
E)	NO_2	CH_4

2.



Kızılırmak, Sivas'ın Kızıldag'ın (3025 m) güney yamaçlarından doğarak, Samsun'un Bafra ilçesinde Karadeniz'e dökülür. Geçtiği her yere hayat veren Kızılırmak, gün geçtikçe insanlar tarafından kirlenmektedir.

Buna göre,

- Fabrika bölgesinde Kızılırmak'a akan nehirde suda yaşayan canlı popülasyonu en azdır.
- Ormanlık ve köy bölgesinde ırmağa karışan suda, su kirliliği en az düzeydedir.
- Tarımsal alanda gübrelemeden dolayı su kirliliği oluşabilir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

3.

Hava Kirliliği

- Benzinli taşıtlardaki yakıtta kullanılan Pb (kurşun) bileşikleri önemli hava ve toprak kirleticidir.
- Taşıtlardan çıkan gazlar havayı, fabrika bacalarından çıkan gazlara göre de az hava kirleticidir.
- Hava kirliliğin azalmak için fabrika bacalarına filtre sistemi kurulmalıdır.
- Hava kirliliğine kurşun civa, arsenik gibi ağır metaller hava kirleticidir.
- Karbonmonoksit, karbondioksit ve azot oksitler hava kirleticidir.

Hava kirliliği ile ilgili için yukarıda şemada verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

Çevre kirliliği çok önemli bir sorundur.

- Otomobillerde kurşunsuz benzin kullanılmalıdır.
- Su kirliliği ekosistemin dengesini bozar.
- Organik sıvılar suda çözünmediği için doğaya zarar vermez.
- Tarımsal alanlarda gereğinden fazla gübre kullanımı toprak ve su kirliliğine neden olur.
- Böcek öldürücü olarak kullanılan ilaçlar, önemli bir toprak ve su kirleticisidir.

Buna göre, bu ifadelerden doğru olana "D" ve yanlış olanlara "Y" yazılırsa aşağıdakilerden hangi şekile ulaşır?

- A)

D
Y
D
D
Y

 B)

Y
D
Y
D
D

 C)

D
D
Y
D
D
- D)

D
D
Y
Y
D

 E)

D
Y
D
Y
D

1. Kirli sularda çözülmüş olarak bulunan aşağıdaki maddelerden hangisinin azalması beklenir?

- A) Karbondiok gazı
- B) Mikro organizmalar
- C) Oksijen gazı
- D) Çözülmüş tuz
- E) Azot gazı

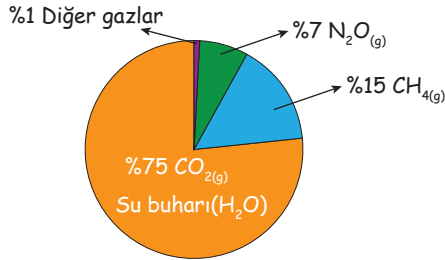
2. Suların kirlenmesinde;

- I. çevreye bırakılan atıklar,
 - II. hayvanlar,
 - III. asit yağmurları
- nedenlerinden hangileri etkilidir?

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

E) I ve III

3.



Güneşten gelen ısı ve ışınların atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulmasına "sera etkisi" denir

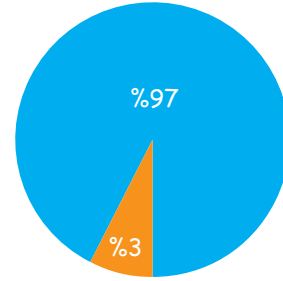
Buna göre,

- I. Fosil yakıtlar, orman yangınları ve doğal volkanik patlamalarında sera etkisine katkısı vardır.
- II. Ozon tabakasının incelmeye sera etkisine sebep olmaz.
- III. Su buharı, CH₄, CO₂ ve N₂O gazları, sera gazlarıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.



Yukarıdaki şekil dünyadaki su miktarını gösterir. Dünya su miktarının yaklaşık %97 si tuzlu su ve sadece %3 ü içilebilir tatlı sulardan oluşur. Dünyanın yüz ölçümünün ise üçte ikisi sudur.

Buna göre yukarıdaki şekilde;

- I. denizler,
- II. nehirler,
- III. okyanuslar,
- IV. yeraltı suları,
- V. buzullar

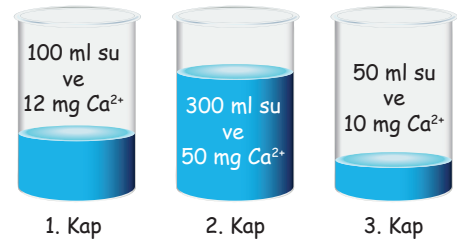
dünyadaki suyun %3 ünün içinde yukarıdakilerden hangileri yer almaz?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.

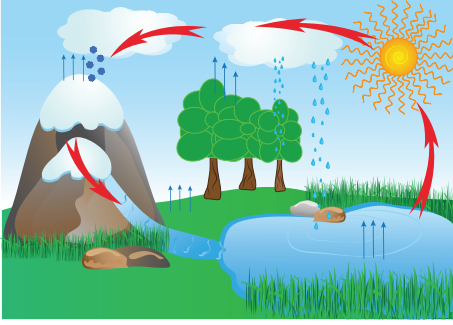
Türkiye'de farklı bölgelerdeki doğal kaynak sularının hem pH'ları hem de özellikleri (tat, koku, renk, sertlik) farklıdır.



Yukarıdaki verilen kaplardaki su örneklerinin sertlikleri kıyaslandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

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

6. Doğada su döngüsü, tüm canlı yaşamı için son derece önemlidir.



Buna göre, doğal su döngüsü ile ilgili,

- I. Yoğunlaşma, ekzotermik (ısı veren), buharlaşma ise endotermik (ısı alan) fiziksel bir olaydır.
- II. Su döngüsü doğal arıtma işlemidir.
- III. Su kaynakları, doğadaki su döngüsü sayesinde sürekli yenilenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıda verilenlerden hangisi, suyun kirlenmesinde en az etkiye sahiptir?

- A) Tarım ilaçları
- B) Deterjanlar
- C) Bitki artıkları
- D) Atık sular
- E) Petrol ve petrol atıkları

8. I. Tarımda üretimin artmasında
II. Enerji sağlanmasında
III. Suyun depolanmasında
Barajlar, yukarıdakilerin hangilerinde etkilidir?

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

9. Sular sert ve yumuşak su olarak ikiye ayrılır.

Buna göre sert suyun özellikleri ile ilgili,

- I. Sert sular, elektrik tüketimini arttırır.
- II. Sert sularda sabunun temizleme gücü azalır.
- III. Sert sularla yapılan yemeklerde istenmeyen bir tat oluşur.
- IV. Sert sularda cam eşyalar matlaşır.
- V. Sert sular, çamaşır makinası ve çaydanlık gibi kullanılan aletlerde kireç taşı oluşturur.

yargılarından hangisi yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

10. Aşağıdakilerden hangisinin meydana gelişinde, yeryüzündeki su döngüsü etkili değildir?

- A) Yeryüzündeki bitki örtüsünün farklı olmasında
- B) Yerkabuğunun derinliklerindeki suların sıcak olmasında
- C) Canlıların kolayca su temin etmelerinde
- D) Yeraltı sularının ve akarsularının oluşmasında
- E) Akarsu ve göllerin oluşmasında

- 11.

K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
I	II	III

Yukarıda verilen iyonlardan hangileri suda sertliğe neden olur?

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

1. Suyun canlılar için önemi ile ilgili,
- İnsan vücudunun ortalama %70'i sudur.
 - Bazı bitkiler gelişmeleri için suyun bir kısmını havadan alır.
 - Dolaşım ve sindirim sisteminin çalışması için her zaman suya ihtiyacı vardır.
 - Yetişkin bir insan, günde ortalama 2,5 - 3 litre su tüketilmelidir.
- İfadelerinden yanlış olanı "Y" ve doğru olanı "D" olarak işaretlenirse, aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A)

D
D
D
D

 B)

D
Y
Y
D

 C)

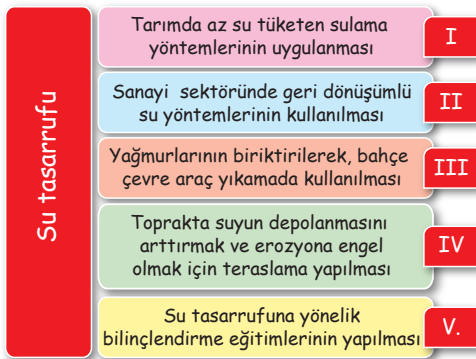
Y
Y
D
D
- D)

D
Y
D
Y

 E)

Y
D
Y
D

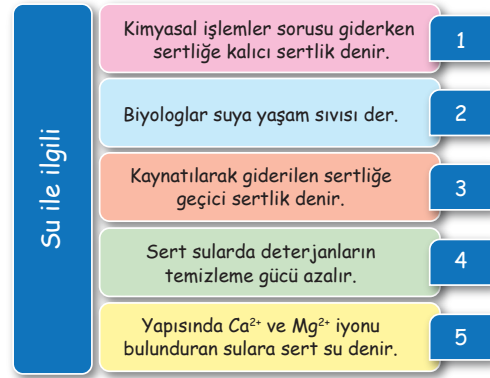
2.



Yukarıda su tasarrufu ile ilgili verilen tanılanmış ağaç modelinde, yargılardan kaç tanesi doğrudur?

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

3.



Yukarıdaki kavram haritasında verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

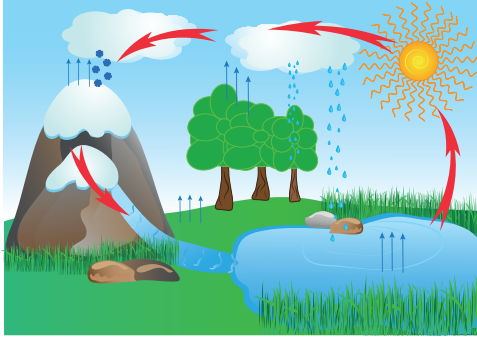
Fosil ve petrol kaynaklı yakıtların kullanımı sonucu,

- İklimler değişebilir.
- Çevresel atıklar oluşur.
- Enerji ihtiyacı karşılanır.
- Yakmak için yeterli oksijen (O_2) gazı olmazsa zehirli olan CO gazı oluşabilir.
- Açığa çıkan gazlar asit yağmurlarına dönüşebilir.

niceliklerinden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

5.



Doğada su döngüsü tüm canlılar için çok önemlidir.

Buna göre, suyun yeryüzündeki döngüsüne,

- I. tarım alanları ve kullanımının azalması,
 - II. kirli evsel ve fabrika atıklarının temizlenmeden su kaynaklarına karışması,
 - III. hava kirletici gazların oluşturduğu hava kirliliği nedeniyle, asit yağmurlarının oluşması
- yukarıda verilenlerden hangileri zarar verebilir?

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

6.

Doğada farklı bölgelerde bulunan suların sertlikleri de farklıdır.

Suların yumuşatılması ile ilgili olarak,

- I. Suyun kaynatılarak, yumuşak su oluşturma işlemine geçici sertlik giderme denir.
- II. Suya $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{suda})$ eklenerek sertliğinin giderilmesine kalıcı sertlik denir.
- III. Suyun evlerde kaynatılarak suya sertlik veren Ca^{2+} iyonu, CaCO_3 katısı şeklinde çöktürülür.

Buna göre, bu işlemlerden hangileri doğrudur?

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

7.

Aşağıdakilerden hangisi yağmur suyunun pH değerini azaltır?

- A) N_2 B) CaO C) Ne
D) SO_3 E) CO

8.



Bölgelere göre içme sularının tadı ve kalitesi de farklılıklar göstermektedir. Yukarıda Türkiye'nin farklı bölgelerinde çıkan kaynak sularının yerleri verilmiştir.

Buna göre, bu bölgelerdeki suyun özellikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Pamukkale'de travertenlerin oluşması Ca^{2+} iyonlarını içeren bileşiklerin sıcak su etkileşimi ile oluşur. Bu bölgedeki suları sert su olduğu için, temizlikte sabun tüketimini artırır.
- B) İstanbul sanayi ve yoğun yerleşim bölgesi olduğu için, kaynak sularının temiz olması ve içilmesi zor olabilir.
- C) Toroslar'da doğal ortam korunduğu için, kaynak sularının temiz olmasından dolayı; kullanımı daha çok tercih edilebilir.
- D) Nemrut dağı sönmüş volkanik dağdır ve su kaynakları en doğal bu bölgedir.
- E) En temiz ve doğal su, toroslar ile Bolu bölgesidir. Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının en çok bulunduğu sular Pamukkale bölgesidir.

9.

Aşağıda verilenlerden hangisi, sudaki oksijenin azalmasında en fazla etkilidir?

- A) Kurşun, civa gibi ağır metaller
- B) Tarım ilaçları
- C) Petrol atıkları
- D) Asit yağmurları
- E) Su bitkilerinin sayısındaki artış

1. Hava kirletici gazların oluşumuna neden olan olaylar ile ilgili olarak,

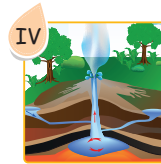
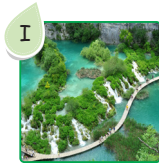
- I. klima ve buzdolabında kullanılan kloroflora karbon ile spreylerde kullanılan itici gazlar.
- II. bataklıklarda biriken CH_4 (metan) gazı,
- III. fosit yakıtların yanması sonucu oluşan SO_2 ve CO_2 gibi gazlar.

yukarıdakilerden hangileri havayı kirleten olaylara örnektir?

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

2. Dünya yüz ölçümünün yaklaşık $\frac{2}{3}$ 'ünü sular kaplayan $\frac{1}{3}$ 'ünü karalar kaplar. Fakat dünyada bu kadar su miktarına rağmen ancak bu suyun %3'ü tatlı sudur.

Buna göre,



Yukarıda verilen su kaynaklarındaki toplam su miktarları için aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

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

3. Her geçen gün dünya nüfusu artmakta ve buna bağlı olarak beslenme, barınma gibi ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı çok fazla ham madde tüketiminden dolayı atık maddeler artmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Buna göre, bu kirliliği azaltmak için;

- I. Motorlu taşıt sayılarının azaltılıp, metro ve toplu taşıma araçlarının kullanımı arttırılmasıdır.
- II. Suni gübre yerine, hayvan gübresinin kullanımı yaygınlaştırılmasıdır.
- III. Fabrika ve evsel atıklarının işlenerek deniz ve göllere verilmesi.
- IV. Sabun yerine temizleme gücü fazla olan deterjan kullanımı arttırılmasıdır.
- V. Plastik gibi maddelerin tamamının geri dönüşümü sağlanmalıdır.

niceliklerinden hangisinin yapılması bu etkiyi azaltmaz?

- A) V B) IV C) III D) II E) I

ÇİTA YAYINLARI

4. Çevre kirliliği yüzyılımızın en büyük sorunlarından biridir.

Buna göre;

- I. sabunlar,
- II. deterjanlar,
- III. kimyasal gübre,
- IV. plastikler,
- V. doğalgaz kullanımı

yukarıdaki maddelerden hangileri çevre kirliliğine neden olur?

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

E) II, III, IV ve V

5. Güneş'ten gelen ışınlar atmosferden geçerek yeryüzünü ısıtır. Atmosferdeki gazlar ısının bir kısmını absorbe eder, bir kısmını yeryüzüne ulaşmasını sağlar. Böylece yerküre ve atmosferin sıcaklığı dengede kalır. Dünya'da aşırı ısınma ve aşırı soğuma problemi olmaz ve bu etkiye "sera etkisi" denir. Fakat sera gazları miktarı çok fazla olduğunda bu etkileri tersine çevirerek buzulların erimesine ve iklim değişikliğine neden olur.

Buna göre, aşağıdaki gazlardan hangisi sera etkisine neden olmaz?

- A) $CO_2(g)$ B) $N_2O(g)$ C) $SO_2(g)$
D) $H_2O(g)$ E) $CFC(g)$

6. Hava kirletici gazlarla ilgili olarak;

- I. **Azot oksitler (NO_x)** : Havaya karışan en yaygın gazlardır. Kaynağı fosil yakıtlardır.
II. **Karbon dioksit (CO_2)** : Atmosferde en az bulunan gazların biridir. Miktarı fazla olmadıkça kirletici olarak kabul edilmelidir.
III. **Kükürt oksitler (SO_x)** : Ana kaynağı volkanik patlamalardır. Atmosferde ışığı tutarak Güneş ışığını yansıtır ve Dünya'nın ısınmasına neden olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

7. Su ve toprak kirliliğine ağır metallerin çok etkisi vardır.

Buna göre, aşağıdaki metallere hangisi ağır metal değildir?

- A) Pb B) Hg C) Ni
D) K E) Cd

8. Su ve toprak kirliliği ile ilgili olarak;

- I. Hava kirliliğine neden olan gazlar yağmur suları ile birleşerek toprağın asitliliğini artırabilirler.
II. Suyun biyolojik özelliklerini olumsuz şekilde etkileyecek maddelerin suya karışması sonucu suda canlı ölümleri başlar.
III. Tarımsal verimin artırılması için kimyasal gübre kullanımı su ve toprak kirliliğine neden olur.

yukarıdaki etkilerden hangileri doğrudur?

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

9. Dünya nüfusunun artışına bağlı olarak sanayileşme, endüstrinin gelişmesi suyun ve toprağın kirlenmesine neden olur.

Buna göre;

- I. plastikler
II. deterjanlar
III. kaplıca suları,
IV. ağır metaller
V. endüstriyel atıklar

yukarıdakilerden hangisi su ve toprak kirleticilerinden değildir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

1. Denizli'de yaşayan ve çok titiz bir hanım olan Fatma bir gün çamaşır makinesinin bozulduğunu görür. Hemen ilgili servisi arayarak, eve gelip makinesine bakmalarını rica eder. Gelen servis, Fatma Hanım'a çamaşır makinesinin rezistansında biriken beyaz renkteki tortuyu gösterir ve oluşan arızanın sebebini açıklar.

Buna göre;

- I. Oluşan beyaz renkteki bu kalıntılar, ısı iletkenliğini azaltır.
- II. Denizli şehrinin suyu kireçlidir.
- III. Sularda oluşan bazı iyonlar, makinenin ısıtma sistemlerinde tortu oluşumuna neden olur.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2. Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları, fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik, kültürel ve doğal ortamdır. Canlı varlıkları etkileyen dış tesirlerin tümüne çevre adı verilir. Peki çevre kirliliği nedir? doğanın temel olan fiziksel unsurları hava, su ve de toprak üzerinde bazı olumsuz etkilerin oluşması ile ortaya çıkan, canlı öğelerin yaşam aktivitelerini olumsuz bir yönde etkilemekte olan çevre sorunlarına da çevre kirliliği denilmektedir.

Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi çevre kirliliğine neden olan etmenler arasında yer almaz;

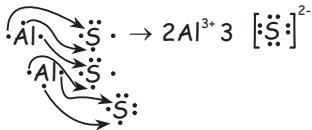
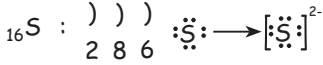
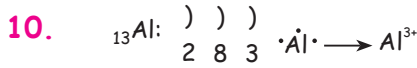
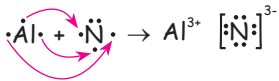
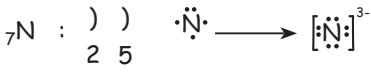
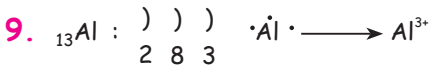
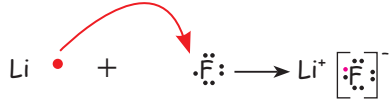
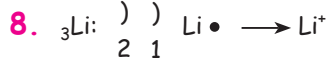
- I. Oluşan beyaz renkteki bu kalıntılar, ısı iletkenliğini azaltır.
- II. Denizli şehrinin suyu kireçlidir.
- III. Sularda oluşan bazı iyonlar, makinenin ısıtma sistemlerinde tortu oluşumuna neden olur.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Geri dönüşüm
 B) Ormanların tahrip edilmesi, yangınlar de erozyon
 C) Göçler ve düzensiz kentleşme
 D) Konutlardaki ya da işyerlerindeki ısınmadan kaynaklanan hava kirliliği
 E) Tarımda aşırı kimyasal gübre kullanımı

Sen Çöz

1. Cevap: B 2. Cevap: D 3. Cevap: B
4. Cevap: D 5. Cevap: C 6. Cevap: D
7. Cevap: E



11. NaF > LiCl (iyonik karakter bakımından)
12. MgF₂ > MgCl₂ iyonik bağ sağlamlığı
MgF₂ > MgCl₂ Erime noktası
MgF₂ > MgCl₂ İyonik karakter bakımından

13. Cevap: E 14. I. Çaprazlama ile,
Mg²⁺ N³⁻ → Mg₃N₂ bulunur.
II. Cr³⁺ CO₃²⁻ → Cr₂(CO₃)₃
III. Fe³⁺ OH⁻ → Fe(OH)₃

15.

16. Cevap: D 17. Cevap: B

18. C ve Cl ametal olduklarından aralarında kovalent bağlı bileşik oluşur.

19. Cevap: A 20. Cevap: A 21. Cevap: D
22. Cevap: E 23. Cevap: B 24. Cevap: E
25. Cevap: D 26. Cevap: C 27. Cevap: B
28. Cevap: B
29.
30. Cevap: C
31. Cevap: E
32. Cevap: C
33. Cevap: E
34. Cevap: B
35. Cevap: E
36. Cevap: A
37. Cevap: A
38. Cevap: E
39. Cevap: E 40. Cevap: D 41. Cevap: E
42. Cevap: B 43. Cevap: B 44. Cevap: B
45. Cevap: C 46. Cevap: D 47. Cevap: B
48. Cevap: E 49. Cevap: E 50. Cevap: E
51. Cevap: E 52. Cevap: E 53. Cevap: A
54. Cevap: D 55. Cevap: C 56. Cevap: B
57. Cevap: A 58. Cevap: B 59. Cevap: D
60. Cevap: E 61. Cevap: C 62. Cevap: D
63. Cevap: D 64. Cevap: D 65. Cevap: E
66. Cevap: C

CEVAP ANAHTARI

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	B	E	C	C	D	A	B	C	E	D

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	C	C	B	E	B	B	D	E	B	B	B

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	A	A	A	D	C	D	B	E	D	C

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	D	B	E	E	E	B	A	B	A	D	A

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	C	D	C	E	A	B	C	A	B	C	D

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	D	C	D	A	A	E	E	B	E	B	C

TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	C	D	C	D	C	B	B	E	D	A	D

TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	E	C	D	E	E	B	C	D	E	D

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	A	C	C	B	E	A	B	E	D	C	D

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	C	D	D	D	B	D	E	A	B	A	E

TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	E	A	A	C	D	A	A	C	E	D	C

TEST 12	1	2	3	4								
	C	A	A	E								

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	B	B	D	E	B	A	E	E	C	B	E

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	A	E	B	E	D	C	C	B	D	D	C

TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	E	C	D	D	D	C	E	B	D	D

TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	E	C	C	B	C	E	E	E	C

TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	B	D	E	B	C	E	A	C	C	D

TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	E	D	C	D	B	C	A	D	E	B

TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	B	C	B	A	B	D	B	D	C	C	C

TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	A	A	A	D	E	D	A	D	D	A	C

TEST 21	1	2										
	D	E										

TEST 22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	B	C	D	A	E	E	D	C	D	E

TEST 23	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	D	E	B	C	E	A	E	E	E

TEST 24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	C	E	A	C	B	E	C	A	B	B	D

TEST 25	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A	E	D	E	B	E	D	D	C

TEST 26	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A	B	B	E	C	A	D	A	C

TEST 27	1	2										
	B	B										

ÇİTA YAYINLARI

NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

