

MADDENİN HALLERİ

- MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ
- KATILAR
- SIVILAR
- GAZLAR
- PLAZMA
- KARMA TESTLER
- YENİ NESİL SORULAR

MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ

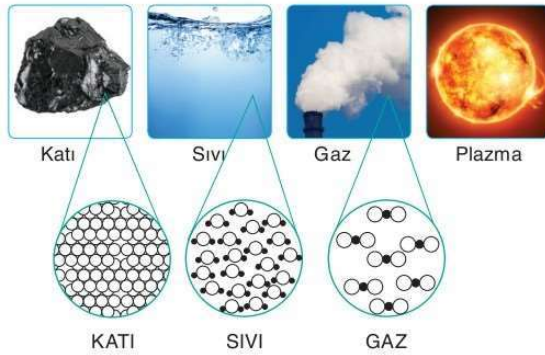
İlişkili Kazanımlar

- Suyun farklı fiziksel hallerinin insan ve çevre için yararlarını ve işlevlerini farkederek.
- Hal değişimi olaylarına günlük hayattan örnekler vererek LPG itici gazlar, LNG ve soğutucu akışkanların özelliklerini tanıyarak.
- Havadan azot gazı eldesini kavrayarak.

MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ

a. Maddenin Farklı Halleri

Maddeler sıcaklık ve basınç koşullarına göre katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç temel halde bulunurlar. Ancak çok yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıldıklarında **plazma** adı verilen başka bir fiziksel hale dönüşürler.



	KATI	SIVI	GAZ
Belirli bir şekil	✓	—	—
Belirli bir hacim	✓	✓	—
Taneciklerin hareketi	Titreşim	Titreşim - dönme - öteleme	Titreşim - dönme - öteleme
Akışkanlık	—	✓	✓

UYARI!

Katıdan gaza doğru hal değişimlerinde;

- Moleküller arası çekim gücü azalır.
- Moleküller arası boşluk artar.
- Düzensizlik artar.
- Özkütle azalır (su hariç).
- Hacim artar (su hariç).

b. Hal Dönüşümleri ve Günlük Hayattaki Örnekleri



- Erime, buharlaşma, süblimleşme ve iyonizasyon **ısı alan**,
- Donma, yoğunlaşma, kırağılaşma ve deiyonizasyon **ısı veren** hal değişimi olaylarıdır.

Suyun Farklı Hallerde Bulunmasının Önemi

Doğada suyun farklı fiziksel halleri bir arada bulunur.

- Buzullar — KATI
- Akarsular, göller ve denizler — SIVI
- Atmosferdeki su buharı — GAZ

Su, güneşten aldığı ısı ile deniz, göl ve akarsulardan **buharlaşır**, oluşan su buharı atmosferde yükselirken soğur, **yoğunlaşır** veya **kırağılaşır**. Bu olaya **su döngüsü** denir. Bu dönüşüm sayesinde su doğal yoldan arıtılır ve dünyada suyun toplam miktarı sabit kalır.

- Suyun sıvı halde bulunması ile su; içme suyu olarak, bitkilerin sulanmasında, temizlikte, taşımacılık faaliyetlerinde kullanılır.
- Su, insan vücudunda gerçekleşen besinlerin sindirilmesi ve vücut ısısının korunması ve boşaltım gibi metabolik olaylarda hayati öneme sahiptir.
- Suyun katı halinin yoğunluğu sıvı halden küçük olduğu için donma olayı yüzeyden başlayarak gerçekleşir ve buz suda yüzer. Bu durum göl ve deniz canlıları için buz tabakanın altında kalan suyun fazla soğumasını önleyerek doğal bir yalıtım sağlar.
- Ayrıca katı hali besinlerin depolanması ve saklanması için kullanılır.
- Suyun gaz hali doğada atmosferde nem olarak bulunur. Atmosferdeki nem sıcaklık ve ortam koşullarına göre çığ, kırağı ve bulut olarak gözlenebilir. Nem çözümü kolaylaştırır, fazla ısınma ve soğumayı engeller.

c. Endüstride Hal Değişimi Olayları**LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)**

- Ham petrolün damıtılması ile elde edilir.
- Bileşimi ülkeden ülkeye değişiklik gösteren bu gazın ülkemizdeki bileşimi %30 propan ve %70 bütan gazlarından oluşur.
- Yakıt olarak kullanılır.
- Bu gaz karışımı 3-4 atm basınç altında sıvılaştırıldığında kapladığı hacim çok küçülür (yaklaşık 200 – 250 kat) ve taşınması kolaylaşır.

LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)

- Petrol yataklarının üstünde birikir.
- Büyük oranda metan bulduran bu gaz karışımında az miktarda etan, propan ve su buharı bulunur.
- Sıvı azot yardımıyla düşük sıcaklıklara kadar soğutulur ve yüksek basınç altında sıvılaştırılır.
- Sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) gemilerle taşınır, gemilerden boşaldığı limanlarda gaz haline dönüştürülerek boru hatlarına verilir.

İtici Gazlar

- Deodorantlarda veya spreylerde etken maddenin püskürtülmesini ve ince zerrecikler halinde dağılmasını sağlayan basınçla sıvılaştırılmış gazlardır.
- İtici gazlara propan, n- bütan, izobütan ve karbondioksit örnek olarak verilebilir.
- Bu gazlar renksiz ve kokusuzdur.



İtici gazların kullanımları hal değişimleri ile gerçekleşir.

Soğutucularda Kullanılan Gazlar

- Basınç etkisiyle sıvılaşan üzerindeki basınç kaldırıldığında tekrar buharlaşan ve bu esnada ortamdaki ısı alarak ortam sıcaklığını düşüren, oda sıcaklığında buhar halinde bulunan maddelere **soğutucu akışkan** denir.
- Buzdolabı, klima ve derin dondurucu gibi cihazlardaki soğutma işlemine amonyak, freon ve puron gibi soğutucu akışkanlar kullanılır.

Havadan Azot Gazı (N₂) Eldesi

- Bir gaz karışımı olan hava hacimce %78 azot %21 oksijen %0,9 argon ve %0,1'i diğer gazlardan (CO₂, Ne gibi) oluşmuştur.
- Havanın başlıca bileşenleri olan azot, oksijen ve argon gazları çevre ve endüstri açısından önemlidir. Örneğin kuru havadan elde edilen:
 - Sıvı azot;** gıda ve ilaç endüstrisinde soğutucu olarak
 - Oksijen gazı;** safsızlıkları yakıp uzaklaştırmak için solunum tüplerinde, çelik üretiminde
 - Argon gazı;** ampul ve floresan üretiminde, kolay tepkime veren maddeleri saklamada kullanılır.
- Kaynama noktaları sırasıyla -195, -183 ve -186°C olan N₂, O₂ ve Ar gazları kuru havanın sıvılaştırılıp ayrımsal damıtma yöntemi ile ayrılmasından elde edilir.
- Ayrımsal damıtma ile ilk ayrılan gaz kaynama noktası düşük olan N₂ gazıdır.

ÖRNEK 1

- I. Petrol damıtılarak elde edilir.
- II. Yakıt olarak kullanılır.
- III. Yüksek basınç altında sıvılaştırılmış gaz karışımıdır.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri LPG ve LNG için ortaktır?

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

LPG petrolden damıtma ile LNG ise petrol yataklarının üzerinden elde edilir. Ancak her ikisinde yakıt ve basınç altında sıvılaştırılmış gaz karışımıdır. **Cevap: E**

ÖRNEK 2

Soğutucu akışkanlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Buzdolabı, klima ve derin dondurucu gibi cihazlarda kullanılır.
- B) Hal değişimi olayları sonucu işlevlerini yerine getirirler.
- C) Basınç etkisiyle sıvılaşan gazlar soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.
- D) Ortamdan ısı alarak sıcaklığı düşüren maddeler oda koşullarında buhar halinde olmamalıdır.**
- E) Amonyak, freon, puron gibi gazlar soğutucu akışkan olarak kullanılır.

Sıkıştırılarak sıvılaşabilen gaza buhar denir. Bu maddeler oda koşullarında buhar halinde bulunmalıdır. **Cevap: D**

TEST - 1

MADDENİN HALLERİ

1.



Ahmet öğretmen tahtaya yazdığı kavram ile ilgili öğrencilerine neler bildiklerini sormuştur.

Öğrenci cevapları aşağıdaki gibi olduğuna göre hangi öğrencinin cevabı yanlıştır?

- A)  Suyun farklı fiziksel halleri arasındaki dönüşümdür.
- B)  Doğada suyun katı, sıvı ve gaz halleri bir arada bulunur.
- C)  Bitkiler terleme yolu ile su döngüsüne katılırlar.
- D)  Doğada var olan su bir ortamdan diğerine taşınırken bir kısmı kaybolur.
- E)  Yeraltı suları ile topraktaki nem de su döngüsüne katılır.

2. Hal değişimi sırasında düzensizliği azalan bir madde;

- I. Süblimleşme
II. Yoğunlaşma
III. Donma

yukarıda verilen hal değişimlerinden hangilerine uğramış olabilir?

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

3. Aşağıda suyun farklı fiziksel halleri ile faydaları eşleştirilmiştir.

Buna göre, yapılan eşleştirmelerden hangisi hatalıdır?

	Fiziksel Hal	Faydası
A)	Gaz	Solunumu kolaylaştırma
B)	Sıvı	Sulama ve elektrik üretimi
C)	Gaz	Temizlik ve terapi
D)	Katı	Yalıtım, kış sporları
E)	Katı	Oksijen ve azot eldesi

4.



Yukarıdaki kutucuklardaki bilgilere göre “?” işaretli yere aşağıdaki maddelerden hangisinin yazılması doğru olur?

- A) İtici gazlar B) LNG C) LPG
D) Hava E) Sıvı azot

5. Hal değişimi süresince ortalama kinetik enerjisi sabit olan bir madde ile ilgili;

- I. Tanecikleri arası uzaklığı azalmıştır.
II. Daha düzenli bir fiziksel hale geçmiştir.
III. Sıcaklığı değişmemiştir.

ifadelerinden hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

MADDENİN HALLERİ

TEST - 2

1. Gazlar birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışımlar oluştururlar.

Buna göre;

- I. Sıkıştırılabilme
II. Taneciklerin her yöne doğrusal hareket etmesi
III. Isı vererek sıvı hale geçme

verilen özelliklerinden hangileri bu durumla ilgili olabilir?

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

2. Aşağıda verilen örneklerin hangisinde gazların genleşme veya sıkıştırılabilme özellikleri ile ilgili bir durum bulunmaz?

- A) Otomobil boyamada kullanılan spreyleyler
B) Soğutucu akışkanların buzdolaplarında kullanımı
C) Doğal gazın LNG halinde gemilerde taşınması
D) Doğada su döngüsünün gerçekleşmesi
E) Futbol topunun şişirilmesi

3. Hal değiştiren saf bir madde için hal değişimi süresince verilen niceliklerden hangisinde kesinlikle bir değişme olmaz?

- A) Düzensizlik
B) Tanecikler arası uzaklık
C) Tanecikler arası çekim kuvveti
D) Potansiyel enerji
E) Sıcaklık

4. Aşağıda verilen olaylardan hangisinde hal değişimi gerçekleşmemiştir?

- A) Yağmurun yağması
B) Buzulların erimesi
C) Eterin uçması
D) Tuzun suda çözünmesi
E) Petrolün damıtılması

- 5.

Özellik	Doğru	Yanlış
I. Maddenin en düzenli hali katı halidir.	✓	
II. Gazların hacimleri buldukları kabın hacmine eşittir	✓	
III. Gazların hacimleri basınç etkisiyle değişebilir.	✓	
IV. Belirli bir hacmi olup şekli olmayan fiziksel hal sıvı halidir.		✓
V. Isı vererek başka bir fiziksel hale dönüşmeyen hal katı halidir.	✓	

Maddenin hallerine ait özelliklerin bulunduğu yukarıdaki tabloda ifadeleri doğru veya yanlış olarak "✓" işareti ile belirleyen bir öğrenci hangisini yanlış işaretlemiştir?

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

6. I. Sıkıştırılarak sıvılaştırılmış gazlardan oluşmuştur.

II. Hal değişimi olayı sonucu oluşmuştur.

III. Bileşimlerinde büyük oranda metan gazı bulunur.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri LPG ve LNG için ortaktır?

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

7. **Atmosferde bulunan gazların kullanım alanları ile ilgili;**

I. Oksijen sağlık ve endüstride kullanılır.

II. Sıvı azot soğutucu olarak kullanılır.

III. Argon kolay tepkime veren maddeleri saklamak için kullanılır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

KATILAR

İlişkili Kazanımlar

- Katıları özelliklerine göre sınıflandırır.
- Günlük hayatta sıkça karşılaşılan tuz, iyot, elmas ve çinko gibi katıların taneciklerini bir arada tutan kuvvetleri açıklar.

KATILAR

- Sıvı halde bulunan maddeler yeterince soğutulduklarında yapısındaki atomlar, iyonlar veya moleküller arasındaki çekim kuvvetleri artar ve katı hale dönüşürler.
- Katılar, yapısındaki kimyasal türleri bir arada tutan kuvvetler değişikçe farklı fiziksel özellikler gösterirler.
- Katılar amorf ve kristal katı olmak üzere iki tüdür.

KATILAR		
Özellik	Amorf	Kristal
Sertlik	✓	✓
Sıkıştırılabilirlik	—	—
Belirli Geometrik Şekil	—	✓
Örnek	Cam, plastik, lastik	Buz, tuz, şeker

Amorf Katılar

- Tanecikler düzensiz ve gelişi güzel istiflenmişlerdir. Bu nedenle kesilmedikçe ve eritilmedikçe belirli şekilleri yoktur.
- Amorf katıların belirli bir erime noktası yoktur. Isıtıldıklarında belli bir sıcaklık aralığında yumuşayarak akışkanlık kazanırlar. Bu sıcaklık aralığına camsı geçiş sıcaklığı denir.
- Amorf maddeler sert olma özellikleri dışında sıvı özellikleri de taşır.

Cam, lastik, plastik ve tereyağı amorf katı örnekleridir.



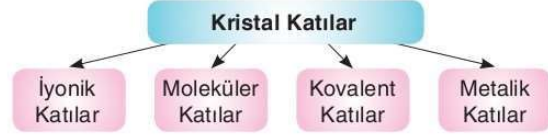
Tereyağı



Cam

Kristal Katılar

- Tanecikleri düzenli bir şekilde istiflenmiş sert, sıkıştırılamayan ve belirli geometrik şekilleri bulunan katılardır.
- Katıların çoğu kristal katı sınıfındadır. Örneğin tuz, şeker, iyot, elmas, bakır gibi.
- Kristal katılar taneciklerini bir arada tutan kuvvetlere göre 4 gruba ayrılır.



ÖRNEK 3

- Düzenli istiflenme
- Sertlik
- Belirli geometrik şekil

Yukarıdaki özelliklerden hangileri kristal ve amorf katılar için ortaktır?

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

Amorf katılar düzenli istiflenmemiş ve belirli bir geometrik şekle sahip olmayan katılardır. Kristal katılarla tek ortak özellikleri sert olmalarıdır.

Cevap: A

ÖRNEK 4

a	Şeker	d	Plastik	g	İyot
b	Cam	e	Tereyağı	h	Tuz
c	Lastik	f	Buz		

Yukarıdaki tabloda bazı katı örnekleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde bu katıların sınıflandırılması ile ilgili yanlışlık yapılmıştır?

	Kristal Katı	Amorf katı
A)	a	b
B)	f	g
C)	h	c
D)	a	d
E)	h	e

a, f, g ve h → kristal katı
b, c, d, e → amorf katı örnekleridir.

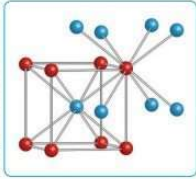
Cevap: B

İyonik Katılar

- Zıt yüklü iyonların elektrostatik çekim kuvvetleri ile bir arada tutulduğu katılardır.
- Yapılarındaki bir iyon zıt yüklü diğer iyonlar tarafından sarılmıştır.
- İyonik kristallerde tekrar eden birimlere **birim hücre** denir. Her iyonik katının örgü yapısı ve birim hücreleri birbirinden farklıdır. Örneğin NaCl nin birim hücresinde sodyum atomu 6 klor, CsCl nin birim hücresinde sezyum atomu 8 klor atomu tarafından çevrilmiştir.
- İyonik bileşikler güçlü etkileşimlerle bir arada tutulurlar. Bu nedenle sert olup yüksek erime ve kaynama noktasına sahiptirler.
- Katı halde elektriği iletmezler. Suda çözüldüklerinde ve eritildiklerinde iletkenlerdir.
- Kırılgan olduklarından işlenemezler.
- NaCl, CsCl, MgO, CaO, ZnS ve CaF₂ iyonik kristallere örnektir.



Tuz



CsCl



MgO

Moleküler Katılar

- Katıyı oluşturan moleküllerin arasında dipol - dipol, London ve hidrojen bağları gibi zayıf etkileşimlerin bulunduğu katılardır.
- Diğer kristal türlerine göre genellikle daha yumuşaktır.
- Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.
- Elektrik akımını ve ısıyı iletmezler.
- Naftalin (C₁₀H₈), iyot (I₂), kuru buz (katı CO₂), şeker (C₆H₁₂O₆), kükürt (S₈), buz (H₂O_(k)) moleküler katı örnekleridir.

UYARI!

Moleküler katıları bir arada tutan kuvvetler; iyonik, metalik ve kovalent kristallerdeki çekim kuvvetlerinden zayıftır.

Kuru buz (Katı CO₂)**Kovalent Katılar**

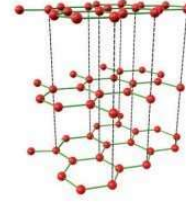
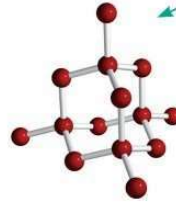
- Çok sayıda atomun güçlü kovalent bağlarla bir arada tutulduğu, kristal içinde üç boyutlu bir ağ yapısında bulunan katı türüdür. Bu katılara **ağ örgümlü kovalent katı** da denir.
- Elmasta her bir karbon atomu farklı dört karbon atomuna kovalent bağlarla bağlanarak sağlam, düzgün dört yüzlü bir yapı oluşturur. Bu durum elmasa sertlik ve yüksek erime noktası gibi özellikler kazandırır.
- Grafitte her bir karbon atomu farklı üç karbon atomuna kovalent bağlarla bağlanarak altıgen halkalardan oluşmuş ağ örgümlü tabakalı bir yapı oluşturur. Grafitteki halkalarda serbest dolaşan elektronlar nedeniyle grafit elektriği iletir. Ayrıca grafit elmasın daha yumuşak ve daha düşük erime ve kaynama noktasına sahiptir. Bu durumun nedeni tabakalar arasında zayıf Van der Waals kuvvetlerinin bulunmasıdır.
- Kovalent katılara silisyum nitrür (Si₃N₄), silisyum karbür (SiC), kuartz, elmas, grafit örnek verilebilir.



Elmas



Grafit

**ÖRNEK 5**

Kovalent kristallerle ilgili aşağıda verilen ifadeleri doğru "D", yanlış "Y" olarak işaretleyiniz.

	Doğru	Yanlış	
1	Grafit hariç elektriği iletmezler.	✓	
2	İşlenebilirler.		✓
3	Erime noktaları yüksektir.	✓	
4	Üç boyutlu dev yapılar oluşturabilirler.	✓	
5	Tümünün sertliği yüksektir.		✓

Metalik Katılar

Metal atomuna ait pozitif yüklü iyonlar ile serbest değerlik elektronlarından oluşan elektron denizi arasındaki metalik bağlarla bir arada tutulan kristal türüdür.

- Isı ve elektriği iletirler.
- İşlenebilir, tel ve levha haline getirilebilirler.
- Metalik katılar sert, dayanıklı ve yüzeyleri parlaktır.
- Erime noktaları çok geniş bir sıcaklık aralığında değişir.
- Sodyum (Na), potasyum (K), alüminyum (Al), gümüş (Ag), altın (Au), bakır (Cu), çinko (Zn) kısaca tüm metaller (civa hariç) metalik katılara örnektir.



Gümüş (Ag)



Çinko (Zn)



Alüminyum (Al)

ÖRNEK 6

Sezyum (Cs) ve demir (Fe) metalik katı örnekleridir.

Buna göre aşağıda verilen özelliklerden hangisi bu katılar için ortak olmayabilir?

- A) Elektrik akımını iletme
- B) İşlenebilme
- C) Metalik bağ içerme
- D) Kristal katı olma
- E) Yüksek erime noktasına sahip olma

Metalik katıların erime noktaları çok geniş bir sıcaklık aralığında değişir.

Cevap: E

ÖRNEK 7

Metalik ve moleküler katıların;

- I. Tanecikler arasındaki etkileşim türü
- II. Elektrik iletkenliği
- III. Kristal yapılı olma

özelliklerinden hangileri birbirinden farklıdır?

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

Her ikisi de kristal katı türü olan metalik ve moleküler katılardan metalik katılar elektrik akımını iletirken; moleküler katılar elektrik akımını iletmez. Tanecikleri arasındaki etkileşim türleri de birbirinden farklıdır.

Cevap: C

ÖRNEK 8

Kovalent katılar ile ilgili;

- I. Kararlıdır ve erime sıcaklıkları çok yüksektir.
- II. Molekülleri Van der Waals etkileşimleri veya hidrojen bağları ile bir arada tutulurlar.
- III. Tanecikleri düzensiz istiflenmiştir.

yukarıda verilen özelliklerden hangileri doğrudur?

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

Kovalent katılar kovalent bağlarla bir arada tutulurlar ve tüm kristal katılar gibi tanecikleri düzenli istiflenmiştir.

Cevap: A

ÖRNEK 9

Aşağıda verilen katılardan hangisi sıvı halde elektrik akımını iletmez?

- A) SiO₂
- B) Cu
- C) NaI
- D) MgCl₂
- E) Ag

Metalik katıların (Cu, Ag) ve iyonik katıların (NaI ve MgCl₂) sıvı halleri elektrik akımını iletir.

Kovalent katıların (SiO₂) sıvı hali elektrik akımını iletmez.

Cevap: A

ÖRNEK 10

Aşağıda verilen maddelerden hangisi sert ve kırılğan olduğu halde belirli erime ve kaynama noktasına sahip değildir?

- A) NaCl
- B) Cam
- C) Kuvars (SiO₂)
- D) Kükürt (S₈)
- E) Elmas (C)

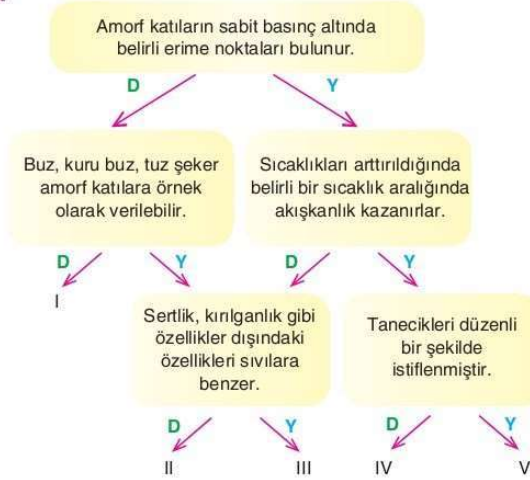
Sert, kırılğan ancak belirli erime ve kaynama noktaları bulunmayan katılar amorf katılardandır. Cam amorf katıdır.

Cevap: B

MADDENİN HALLERİ

TEST - 3

1.



Amorf katılar ile ilgili verilen ifadeler en baştan doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak belirlenerek ilerlendiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılması doğru olur?

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

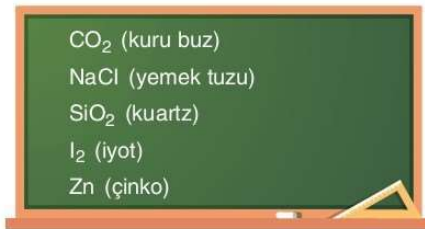
2. Atomları arasında kovalent bağlar bulunan saf bir katı ile ilgili;

- I. Kovalent kristaldir.
II. Zayıf etkileşim kuvvetleri ile bir arada tutulurlar.
III. Serttir ve sıkılaştırılmaz.

İfadelerinden hangilerinin doğruluğu kesindir?

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

3.



Yukarıdaki tahtada aşağıda verilen katı türlerinden hangisine ait örnek bulunmaz?

- A) İyonik B) Metalik C) Amorf
D) Kovalent E) Moleküler

4. Moleküler katılarla ilgili;

- I. Kuvvetli etkileşimlerle bir arada tutulma
II. Elektrik akımını iletmemesi
III. Kırılgan olup, işlenememesi

verilen özelliklerden hangileri iyonik katılar ile ortaktır?

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

5.

- Erime ve kaynama sıcaklıkları iyonik kristallerden genellikle daha küçüktür.
- Elektrik akımını iletmezler.
- Tanecikler London kuvvetleri, dipol – dipol kuvvetleri ya da hidrojen bağları ile bir arada tutulurlar.

Yukarıda özellikleri verilen katı türüne aşağıdakilerden hangisinde örnek verilmiştir?

- A) NaCl B) Zn C) C (elmas)
D) ZnS E) C₁₀H₈ (naftalin)

6.

X : Zıt yüklü iyonların etkileşimi ile bir arada tutulan katı

Y : Atom, molekül veya iyonları düzenli bir şekilde istiflenmemiş katı

Yukarıda X ve Y katılarına ait bilgiler verilmiştir.

Buna göre X ve Y katılarının türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Metalik	Kovalent
B)	İyonik	Kovalent
C)	İyonik	Amorf
D)	Moleküler	Metalik
E)	Metalik	Amorf

TEST - 4

MADDENİN HALLERİ

1.

CaCO ₃	H ₂	ZnS
NaCl	AlP	KF

Tabloda verilen katılardan hangisi zıt yüklü tanecikler arasındaki elektrostatik etkileşimlerle bir arada tutulmaz?

- A) CaCO₃ **B) H₂** C) ZnS
D) AlP E) KF

2. Düzenli istiflenmiş ve belirli bir geometrik şekle sahip katıların özellikleri arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?

- A) Sertlik B) Kararlı yapı
C) Saydamlık **D) Amorf yapı**
E) Kırılma

3. Tanecikler arası etkileşim kuvvetleri büyük olan katıların erime ve kaynama noktaları yüksektir.

Bu bilgiye göre verilen katı türlerinden hangisinin erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür?

- A) Moleküler katı**
B) Ağ örgülü kovalent katı
C) İyonik katı
D) Metalik katı
E) Kovalent katı

4.

Kristal Türü	Özellik
a. Metalik	1. Tanecikler arasındaki etkileşimlerinin zayıf etkileşimler olması
b. Moleküler	2. Parlak yüzeye sahip olma ve işlenebilmesi
c. İyonik	3. Katı hali yalıtkan, sıvısı ve sulu çözeltisi elektrolit olması

Yukarıda bazı kristal katı türleri ile bu türe ait özelliklerin doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) a. 1 B) a. 2 **C) a. 2** D) a. 3 E) a. 3
b. 2 b. 3 b. 1 b. 1 b. 2
c. 3 c. 1 c. 3 c. 2 c. 1

5. I. Sert ve kırılma
II. Düşük erime noktasına sahip olma
III. Kristal yapılı olma

Yukarıdaki özelliklerden hangileri iyonik ve moleküler katılar için ortaktır?

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

6. Katılarla ilgili;

- I. Cam, plastik, lastik amorf katı örnekleridir.
II. Kristal katıların belirli bir şekilleri ve hacimleri bulunur.
III. Metalik katılar elektron hareketi ile elektriği iletir.
IV. Elmas bilinen en sert katıdır.
V. Kovalent katıların tanecikleri zayıf etkileşimlerle bir arada tutulduğu için erime noktaları genellikle düşüktür.

İfadelerinden hangisi yanlıştır?

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

SIVILAR

İlişkili Kazanımlar

- Viskozite ile moleküller arasındaki etkileşimi ilişkilendirir.
- Farklı sıvıların viskozite - sıcaklık ilişkisini açıklar.
- Su, gliserin ve zeytin yağının farklı sıcaklıklardaki viskozitelerinin ölçüm sonuçlarını karşılaştırır.
- Kaynama olayının dış basınca bağlı olduğunu açıklar.
- Kaynama ile buharlaşma olayının farklarını açıklar.

SIVILAR

Erime noktasının üzerindeki bir sıcaklığa kadar ısıtılan bir katının veya kaynama noktasının altına kadar soğutulan bir gazın ulaştığı fiziksel hale **sıvı hal** denir.

Sıvıların;

- Belirli bir şekillerinin olmaması,
- Taneciklerinin titreşim, dönme ve öteleme hareketlerini yapabilmeleri,
- Akışkan olmaları,
- Her sıcaklıkta buharlaşmaları,
- Tanecikler arasındaki çekim kuvvetlerinin gazlardan fazla katılardan az olması gibi özelliklerin yanı sıra viskozite özelliği de bulunur.

Sıvılarda Viskozite

Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence veya sıvının akmazlığına **viskozite** adı verilir. Viskozitenin tersi akıcılıktır.

Özdeş iki beherden birine bal diğerine aynı sıcaklıkta su doldurmak için geçen sürelerin farklı olması viskozitenin sonucudur.

- Farklı sıvıların aynı sıcaklıktaki viskoziteleri farklıdır.
- Aynı sıcaklıkta gliserinin viskozitesi sudan fazladır.
- Suyun akıcılığı baldan fazladır.
- Su, gliserin ve baldan viskozitesi en büyük olan baldır.



Balın viskozitesi oldukça yüksektir.

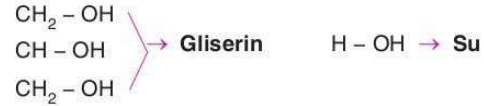


Boyaların akışkanlıkları fazla veya viskoziteleri düşük olursa yüzeyde tutunmaları zorlaşır.

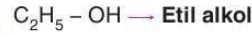
Viskoziteyi Etkileyen Faktörler

Moleküller Arası Etkileşimler

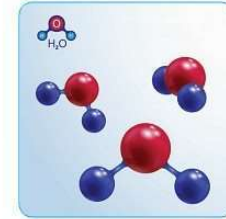
Moleküller arası çekim kuvvetleri arttığında sıvıların akışkanlıkları azalır ve viskoziteleri artar. Bu duruma her ikisi de molekülleri arasında hidrojen bağı içeren su ve gliserin örnek verilebilir. Gliserin molekülünün molekülleri arasındaki hidrojen bağı sayısı sudan fazla olduğu için gliserinin viskozitesi sudan daha büyüktür.



Molekül kütlesi arttıkça viskozite artar. Örneğin etil kolün molekül kütlesi 46 g/mol, suyun molekül kütlesi 18g/mol olduğu için etil alkolün viskozitesi sudan yüksektir.



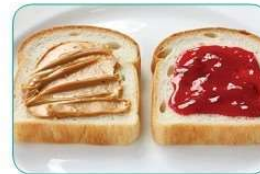
Etil alkol molekülü



Su molekülü

Sıcaklık

- Sıcaklık arttıkça sıvıların akıcılıkları artar, viskoziteleri azalır. Bu durumun nedeni; sıcaklık artışının moleküller arası çekim kuvvetlerini azaltmasıdır. Örneğin oda sıcaklığında bulunan balın ekmeğe sürülmesi buzdolabından çıkan baldan daha kolaydır.



Reçel, fıındık, fıstık ezmesi gibi yiyeceklerin akıcılıkları sıcaklık arttıkça artacağından ekmeğe sürülmesi kolaylaşır.

ÖRNEK - 11

Molekül kütleleri eşit ve polar olan X ve Y sıvılarından yalnızca Y sıvısının hidrojen bağı içerdiği bilinmektedir.

Buna göre aynı sıcaklıktaki X ve Y sıvıları için;

- X'in moleküller arası çekim kuvvetleri daha büyük olduğundan viskozitesi Y den küçüktür
- Y'nin akışkanlığı X ten büyüktür
- Akışkanlıklarını eşitlemek için Y sıvısı ısıtılıp, X sıvısı soğutulabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Aynı sıcaklıkta molekül ağırlıkları eşit olan sıvılardan hidrojen bağı içerenin moleküller arası çekim kuvvetleri daha büyüktür, I öncül yanlıştır. Moleküller arası çekim kuvveti büyük olan sıvıların akışkanlıkları azdır, II. öncül yanlıştır. Akışkanlıklarını eşitlemek için Y ısıtılmalı ya da X soğutulmalıdır. **Cevap: B**

ÖRNEK - 12

- Isıtılan boyanın boyanacak yüzeye kolay uygulanması
- Asfalt ziftinin yollara sıcakken dökülmesi
- Buzdolabında bekletilen reçelin akışkanlığının azalması
- Isıtılan motor yağının daha akıcı olması
- Dondurucuya konulan su dolu cam şişenin çatlaması

Yukarıda verilen olaylardan hangisi viskozite – sıcaklık ilişkisi ile açıklanamaz?

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

Dondurucuya konulan su dolu cam şişenin çatlaması suyun donarken hacminin artmasından kaynaklanır. Diğerleri viskozite sıcaklık ilişkisidir. **Cevap: A**

ÖRNEK - 13

Sıvı	Viskozite
Gliserin	1.200
Aseton	0,306
Etil alkol	1,074
Zeytinyağı	81
Benzen	0,604

Yukarıda bazı sıvıların oda koşullarındaki viskozite değerleri verilmiştir.

Buna göre, hangi sıvının akıcılığı en fazladır?

- A) Gliserin **(B)** Aseton C) Etil alkol
D) Zeytinyağı E) Benzen

Viskozite, akıcılığın tersidir. Buna göre, viskozitesi en küçük olan asetonun akıcılığı en fazladır. **Cevap: B**

11. B 12. A 13. B

BUHARLAŞMA - YOĞUŞMA - DENGE BUHAR BASINCI

- Sıvı yüzeyindeki taneciklerden, moleküller arası çekim kuvvetlerini yenebilecek kinetik enerjiye ulaşanların sıvı yüzeyini terk ederek buhar veya gaz fazına geçmesi olayına **buharlaşma** denir.
- Buharlaşma ısı alan (endotermik) bir olaydır. Günlük hayatta karşılaşılan;
 - ★ Kolonyanın serinlik hissi vermesi
 - ★ Kesilip güneşe konulan karpuzun soğuması
 - ★ Vücutumuz ıslakken üşümemiz
 - ★ Testiye konulan suyun soğuması

gibi olaylar buharlaşmanın endotermik oluşuna örnek olarak verilebilir.

- Buharlaşma hızı, sıvı yüzeyinden birim zamanda buharlaşan tanecik sayısıdır.

Buharlaşma hızına etki eden faktörler

- Sıvının cinsi ➤ Sıcaklık ➤ Yüzey alanı
- Nem ➤ Rüzgar

olarak sayılabilir.

Sıvının cinsi: Tanecikler arası çekim kuvvetleri fazla olan sıvıların buharlaşma hızları yavaştır. Kıyafetimize dökülen aynı sıcaklıktaki su ve kolonyadan, kolonya dökülen kısım su dökülen kısma göre daha önce kurur. Bu durum kolonyanın tanecikler arası çekim kuvvetlerinin sudan küçük olduğunu gösterir.

Sıcaklık arttıkça molekülün kinetik enerjisi ve hızı artacağından bulunduğu yüzeyi daha kısa sürede terk eder. Örneğin çamaşırlarımız yazın kışa göre daha kısa sürede kurur.

Yüzey alanı: Sıvı yüzeyden buharlaştığı için yüzey alanı arttıkça buharlaşan tanecik sayısı ve buharlaşma hızı artar. Örneğin ıslak bir çarşafın genişçe serili hali katlanmış halinden daha kısa sürede kurur.

Nem arttıkça buharlaşma hızı azalır. Kuru havada çamaşırlar nemli havaya göre daha çabuk kurur.

Rüzgar buharın yüzeyden uzaklaşmasını sağlayarak buharlaşma olayını hızlandırır.

ÖRNEK - 14

Buharlaşma ve buharlaşma hızı ile ilgili verilen ifadeleri doğru (D) veya yanlış (Y) olarak belirtiniz.

Özellik	D/Y
Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.	D
Buharlaşma sıvı yüzeyinde olur.	D
Buharlaşma hızlı bir olaydır.	Y
Buharlaşma uçucu sıvılarda daha yavaştır.	Y
Havadaki nem oranı arttıkça buharlaşma hızı artar.	Y

56

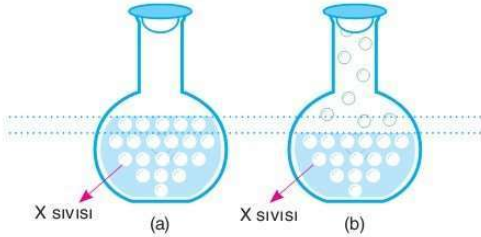
14. D - D - Y - Y - Y

- Maddenin gaz veya buhar fazından ısı vererek (ekzotermik) sıvı fazına geçmesi olayına **yoğuşma** denir. Yağmur, çiy oluşumu, soğuk havalarda camlarda oluşan buğu yoğuşmaya örnektir.

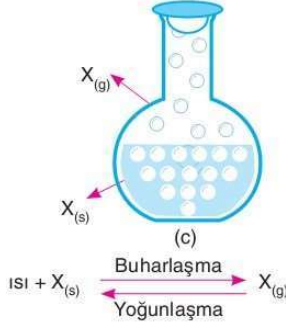


Kışın camlardaki veya yazın içinde soğuk su bulunan bardağın üzerindeki buğulanma yoğuşma nedeniyle oluşur.

- Boş bir kaba bir miktar sıvı konulup ağzı kapatılırsa (a) önce buharlaşma gerçekleşir ve sıvı seviyesinin azaldığı görülür (b)



- Bu durumda oluşan buharın ortama yaptığı basınca buhar basıncı denir.
- Bir kısım buhar molekül birbirlerine ve kap çeperlerine çarparak yoğuşur ve tekrar sıvı haline dönüşür. Bir süre sonra sıvı yüzeyinden buharlaşan molekül sayısı yoğunlaşan molekül sayısına eşitlenir ve sıvı seviyesi sabit kalır. (c) Bu durumda sıvısı ile dengede bulunan aynı sıcaklıktaki buharın yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.



Denge anında (c) buharlaşma hızı, yoğunlaşma hızına eşittir.

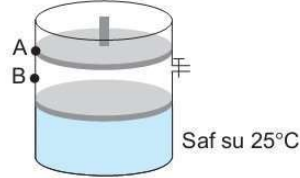
Denge buhar basıncı nelere bağlıdır?

- ✓ Sıvının cinsi
- ✓ Saflık derecesi
- ✓ Sıcaklık

- Moleküller arası çekim kuvvetleri zayıf olan sıvılara **uçucu sıvılar** denir. Uçucu sıvılar kolay buharlaşabildiklerinden denge buhar basınçları aynı sıcaklıkta daha yüksektir. Aseton sudan daha uçucu olduğundan asetonun denge buhar basıncı aynı sıcaklıktaki sudan yüksektir.

- Su içinde uçucu olmayan bir katı (tuz, şeker gibi ...) çözülsünse moleküller arası çekim kuvveti artacağından buharlaşma zorlaşır ve denge buhar basıncı azalır.
- Sıcaklık arttıkça buhar haline geçen tanecik sayısı artacağından denge buhar basıncı artar.
- Aynı ortamda kaynayan tüm sıvıların buhar basınçları eşittir.

ÖRNEK 15



Şekilde içinde bir miktar su bulunan kaptaki sıvı - buhar dengesi kurulmuştur.

Buna göre;

- Pistonu A noktasına sabitleyip sıcaklığı artırma
- Pistonu B noktasına itererek sabitleme
- Kaba bir miktar su ilave etme

hangilerinin ayrı ayrı yapılması denge buhar basıncını artırır?

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

Denge buhar basıncını buhar hacmi ve sıvı miktarı değiştirmez. Denge buhar basıncı sıvının sıcaklığına ve saflığına bağlıdır.

Cevap: A

ÖRNEK 16

Oda koşullarında bulunan eşit kütleli X ve Y sıvıları için;

- X sıvısının buhar basıncı 640 mm Hg
- Y sıvısının buhar basıncı 560 mm Hg olduğu biliniyor.

Buna göre;

- Özdeş ısıtıcılarla ısıtılırsa önce X kaynar.
- Y'nin kaynama noktası X'ten büyüktür.
- X, Y'den daha uçucudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

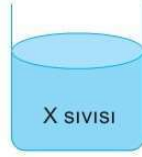
Aynı sıcaklıkta X sıvısının buhar basıncı daha yüksek olduğundan önce X kaynar. X, Y'den daha uçucudur ve uçucu sıvıların aynı dış basınçta kaynama noktaları daha düşüktür.

Cevap: E

Denge buhar basıncı nelere bağlı değildir?

- Kap hacmine
- Kabin şekline (yüzey alanına)
- Sıvı miktarına
- Dış basınca

ÖRNEK 17



Oda koşullarında bulunan şekildeki X sıvısına;

1. işlem: Hava ile temas yüzeyi daha büyük olan bir kaba aktarılıyor.

2. işlem: Deniz seviyesinden yükseğe çıkarılıyor.

verilen işlemler ayrı ayrı yapılırsa her bir işlem sonunda buhar basıncı nasıl değişir?

- A) değişmez, artar
B) azalır, azalır
C) artar, değişmez
D) değişmez, değişmez
E) artar, artar

1. işlemde buharlaşma hızı artar ancak buhar basıncı değişmez. 2. işlemde dış basınç azalır, buhar basıncı değişmez.

Cevap: D

ÖRNEK 18

Aşağıdakilerden hangisi buharlaşma hızını artırmaz?

- A) Sıvıyı ısıtmak
B) Sıvıda uçucu bir madde çözmek
C) Sıvı miktarını artırmak
D) Sıvıyı bulunduğu kaptan yüzey alanı daha geniş bir kaba aktarmak
E) Sıvıyı rüzgarlı bir ortama taşımak

Sıvı miktarını artırmak birim zamanda buharlaşan tanecik sayısını (buharlaşma hızı) değiştirmez.

Cevap: C

UYARI!

Tanecikler arası çekim kuvvetleri küçük olan sıvılara uçucu sıvılar denir. Uçucu sıvıların buharlaşma hızları yüksektir.

ÖRNEK 19

Sıvıların buhar basınçları ile ilgili;

- I. Sıcaklık arttıkça artar.
II. Aynı koşullarda sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde azalır.
III. Dış basınçtan etkilenmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Buhar basıncı sıcaklıkla doğru tanecikler arası çekim ile ters orantılıdır. Aynı sıcaklıkta dış basınç değiştirilirse sıvının buhar basıncı değişmez.

Cevap: E

KAYNAMA

Isıtılmakta olan sıvının yalnızca yüzeyinden değil her noktasından buharlaşmaya başlaması olayına kaynama, kaynama başladığı andaki sıcaklığa **kaynama noktası** denir.

- Kaynama olayı deniz seviyesinde (atmosfer basıncının 1 atm = 760 mm Hg olduğu ortamda) gerçekleşirse kaynama sıcaklığı **normal kaynama noktası** adını alır.
- Kaynama sıcaklığında sıvının buharının basıncı, bulunduğu ortamın dış basıncına eşittir.

Atmosfer basıncı
760 mm Hg

Sıvının buhar basıncı
200 mm Hg

Saf X sıvısı 25°C

- X sıvısının buhar basıncı atmosfer basıncından küçüktür.
- X sıvısı sadece yüzeyden buharlaşır.
- Buharlaşma olayı yavaştır.

Atmosfer basıncı
760 mm Hg

Sıvının buhar basıncı
760 mm Hg

Saf X sıvısı 170°C

- X sıvısının buhar basıncı atmosfer basıncına eşittir.
- X sıvısı her noktasından buharlaşır.
- Kaynama olayı başlamıştır.
- Normal kaynama noktası 170°C dir.
- Kaynama olayı hızlıdır.

Kaynama noktası nelere bağlıdır?

- ✓ Dış basınç
- ✓ Sıvının cinsi
- ✓ Sıvının saflığı

➤ **Dış basınç** arttıkça kaynama noktası artar. Deniz seviyesinden yüksekere çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır ve kaynama noktası düşer. Bu durumun sonucu olarak su;

- ☞ Dış basıncın 760 mm Hg olduğu deniz seviyesinde 100°C
- ☞ Dış basıncın 255 mm Hg olduğu Everest'de 71°C'de kaynar.

➤ **Sıvının cinsi** değiştiğinde kaynama noktası değişir. Uçucu sıvıların kaynama noktaları düşüktür. Örneğin aynı sıcaklıktaki aseton sudan daha uçucudur. Asetonun normal kaynama noktası 56°C iken suyunki 100°C dir.

➤ **Sıvının saflığı** sıvıya uçucu olmayan bir katı (tuz, şeker gibi) eklenerek çözüldürse, sıvının moleküller arası çekim kuvvetleri artacağından kaynama noktası artar.

Kaynama noktası nelere bağlı değildir?

- ✓ Isıtıcının gücüne
- ✓ Sıvı miktarına
- ✓ Kabin şekline
- ✓ Sıvının yüzey alanına

ÖRNEK 20

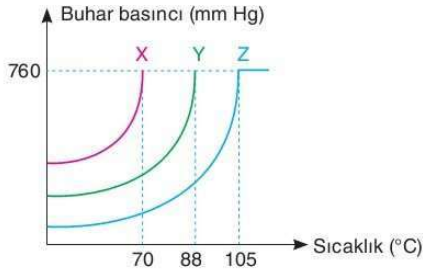
Aşağıdakilerden hangisi buhar basıncını değiştiren faktörlerden biridir?

- A) Yüzeysel alanı (B) Safılık derecesi C) Sıvı miktarı
D) Yükselti E) Dış basınç

Sıvının içinde çözülmüş bir madde (safsızlık) sıvının buhar basıncını değiştirir.

Cevap: B

ÖRNEK 21



Aynı ortamda bulunan X, Y ve Z sıvılarına ait buhar basıncı - sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

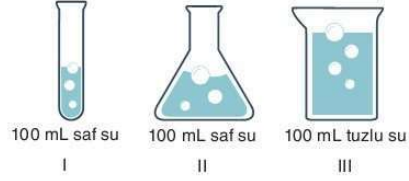
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en küçük olan sıvı hangisidir?
Z sıvısı
- Aynı sıcaklıkta en uçucu olan sıvı hangisidir?
X sıvısı
- Aynı ortamda kaynamaları sırasında buhar basınçları arasındaki ilişki nasıldır?
 $X = Y = Z$
- Aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki nasıldır?
 $Z > Y > X$
- Hangi sıvılar kesinlikle saf değildir?
Yalnız Z
- Aynı sıcaklıkta özdeş kaplarda buhar basınçları arasındaki ilişki nasıldır?
 $X > Y > Z$
- Aynı sıcaklıkta moleküller arası çekim kuvvetleri en küçük olan sıvı hangisidir?
X sıvısı

20. B

21. 1. Z 2. X 3. $X = Y = Z$ 4. $Z > Y > X$ 5. Yalnız Z 6. $X > Y > Z$ 7. X

ÖRNEK 22



Oda koşullarında bulunan şekildeki sıvılar için;

- Kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?
- Buhar basınçları arasındaki ilişki nasıldır?

- a. Kaynama sıcaklığı miktara ve kabın şekline bağlı olmayıp sıvı içinde çözülmüş madde (tuz) miktarı arttıkça artar.
 $III > I = II$
- b. Suyun buhar basıncı kabın şekline ve miktarına bağlı olmadığı için $I = II$ dir. Tuz çözünmesi buhar basıncını azaltır.
 $I = II > III$

ATMOSFERDEKİ NEM

- Havanın temel bileşenleri azot, oksijen, argon ve karbondioksit gazlarıdır. Bu gaz karışımına **kuru hava** denir. Havada yeryüzündeki suların buharlaşmasından kaynaklı su buharı da bulunur. Havadaki su buharına **nem** adı verilir.
- Su döngüsünde deniz, göl ve akarsulardan buharlaşan su atmosferdeki nemin kaynaklarındandır.
- Sıcaklık değiştikçe havada diğer gazların miktarı sabit kalırken su buharı (nem) miktarı değişir. Sıcaklık arttıkça havanın taşıyabileceği nem miktarı da artar.
 $1m^3$ hava $25^{\circ}C$ 'de \rightarrow 23 gram
 $40^{\circ}C$ 'de \rightarrow 51 gram nem tutar.
- Belli bir sıcaklıkta havada bulunan nemin havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum nem miktarına oranına **bağıl nem** denir. Başka bir ifade ile bağıl nem, havanın neme doyuma kapasitesidir.
- Belli bir sıcaklıkta havanın taşıyabileceği maksimum nem miktarı da **doğunluk noktası** olarak tanımlanır. Hava neme doyduğunda sıcaklık düşerse yağış olur.
- Belirli bir yükseltide ölçülen sıcaklık değerine **gerçek sıcaklık** denir.
- Hissedilen sıcaklık ise gerçek sıcaklık, bağıl nem, rüzgar, radyasyon gibi dört değişken dikkate alınarak hesaplanan sıcaklıktır.

UYARI!

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

TEST - 5

MADDENİN HALLERİ

1. I. Sıvı yüzeyinde oluşan yavaş bir olaydır.
 II. Saf sıvılarda belirli sıcaklıklarda gerçekleşir.
 III. Sıcaklık, yüzey alanı nem, rüzgâr gibi faktörlerden etkilenir.
 IV. Sıvı içinde uçucu olmayan bir katı çözülmüşse zorlaşan bir olaydır.
 V. Tanecikler arası çekim kuvvetleri zayıf olan sıvılarda tanecikler arası çekim kuvvetleri güçlü olan sıvılardan daha hızlı gerçekleşir.

Yukarıdaki açıklamalardan hangisi buharlaşma olayı için yanlıştır?

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

2. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi sıvılara ait özelliklerden biri değildir?

- A) Sıcaklıkla genişleme
B) Kabin her noktasına aynı basıncı yapma
 C) Akışkan olma
 D) Basınç etkisi ile sıkıştırılmama
 E) Akmaya karşı direnç gösterme

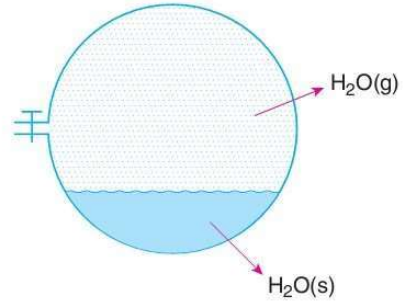
3. Aynı sıcaklıkta bulunan X, Y ve Z sıvılarının viskoziteleri arasındaki ilişki, $Y > X > Z$ olduğuna göre; aynı sıcaklıktaki bu sıvıların;

- I. Akıcılık
 II. Tanecikler arası çekim kuvvetleri
 III. Eşit kütleli örneklerinin musluklu özdeş kapları boşaltmaları için geçen süre

niceliklerinden hangileri arasında aynı ilişki bulunur?

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

4.



Şekilde oda sıcaklığında sıvısı ile dengede bulunan su buharının olduğu kap soğutulursa;

- I. Suyun denge buhar basıncında azalma
 II. Sıvı molekülleri sayısında azalma
 III. Gaz molekülleri sayısında azalma

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenmez?

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

5. Aynı ortamda özdeş kaplarda bulunan X ve Y sıvılarından X'in kaynama sıcaklığının Y'den büyük olduğu biliniyor.

Buna göre aynı sıcaklıktaki X ve Y sıvılarının;

- I. Uçuculuk
 II. Buhar basıncı
 III. Buharlaşma hızı

özelliklerinden hangileri arasındaki ilişkiler doğru olarak kıyaslanabilir?

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

6. Sıvıların viskozitesi;

- I. Sıcaklık azaldıkça
 II. Molekül zinciri uzadıkça
 III. Tanecikler arası çekim kuvveti arttıkça

verilen durumlardan hangilerinin sonucunda genellikle artar?

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

MADDENİN HALLERİ

TEST - 6

1. Sıvıların viskoziteleri ile ilgili;

- () Sıcaklık arttıkça viskozite artar.
 () Akıcılık arttıkça viskozite azalır.
 () Aynı sıcaklıkta tanecikler arası çekim kuvvetleri büyük olan sıvıların viskoziteleri küçüktür.

verilen ifadeler sırası ile doğru (D), yanlış (Y) olarak işaretlendiğinde aşağıdakilerden hangisine ulaşılması doğru olur?

- A) D, D, Y B) Y, Y, D C) Y, D, Y
 D) D, Y, Y E) Y, D, D

2. X ve Y sıvılarından, X'in buharlaşma hızının Y'ninkinden büyük olduğu biliniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu durumun nedenleri arasında yer almaz?

- A) Y'nin sıcaklığının X'ten düşük olması.
 B) X'in tanecikler arası çekim kuvvetlerinin Y'den küçük olması.
 C) X'te uçucu olmayan bir katı çözülmüş olması.
 D) Y'nin yüzey alanının, X'ten küçük olması.
 E) X'in bulunduğu ortamın Y'nin bulunduğu ortamdaki daha az nemli olması.

3. Saf bir sıvının sabit basınçta ağzı açık kapta ısıtılması süresince aşağıdaki niceliklerden hangisinde azalma olur?

- A) Akıcılık B) Sıcaklık
 C) Kütle D) Tanecikler arası uzaklık
 E) Ortalama kinetik enerji

4. Aynı sıcaklıkta bulunan Ankara'da bağıl nem Giresun'dan daha düşüktür.

Buna göre;

- I. Hissedilen sıcaklık Giresun'da daha yüksektir.
 II. Ankara'da hava daha ıslaktır.
 III. Hava doygunluk noktasına Giresun'da daha yakındır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. Saf X sıvısına;

I. işlem : Sıvı içinde uçucu olmayan bir katı çözme

II. işlem : Dış basıncın daha yüksek olduğu bir ortama götürme

III. işlem : Sıvı miktarı değiştirilmeden yüzey alanı daha büyük olacak şekilde başka bir kaba aktarma

yukarıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında hangi işlemler sonucunda sıvının buhar basıncı değişmez?

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

6. Saf bir sıvının ısı aldığı halde sıcaklığının değişmediği zaman aralığındaki değişimler için;

- I. Sıvı kütlesi azalır.
 II. Sıvı daha düzensiz bir hale geçer.
 III. Buhar basıncı dış basınca eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

GAZLAR

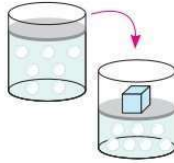
İlişkili Kazanımlar

- Gazların genel özelliklerini açıklar.
- Basınç, sıcaklık, hacim ve miktar özelliklerin birimleri ile ifade eder.
- Saf maddelerin hal değişim grafiklerini yorumlar.

GAZLAR

Gazların Genel Özellikleri

➤ Gazların tanecikleri arasında, büyük boşluklar bulunduğundan basınç etkisiyle sıkıştırılabilirler.



➤ Gazlar yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıkıştırılarak sıvılaştırılabilir.



➤ Gaz tanecikleri dönme, titreşim ve öteleme hareketlerini yapabilir ve tanecik hızları katı ve sıvılara göre yüksek olduğundan gaz hâli maddenin en düzensiz hâlidir.

➤ Yoğunlukları katı ve sıvı halinden daha düşüktür.

➤ Gazlar sıcaklıkları arttığında genleşebilirler.

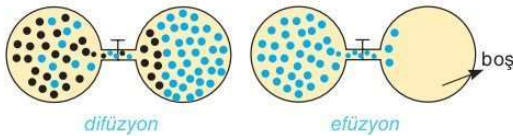
➤ Gazların birbirleriyle ve kap çeperleri ile çarpışarak yaptığı basınç kabın her noktasında aynıdır.



➤ Gazlar birbirleri içinde her oranda homojen olarak dağıldıklarından tüm gaz karışımları homojendir.

➤ Gazların belirli şekil ve hacimleri yoktur. Buldukları kabı tamamen kaplarlar. Bu nedenle "gazın hacmi = kabın hacmi"dir.

➤ Gaz tanecikleri buldukları ortamda her yöne yayılırlar. Bir gazın herhangi bir gaz ortamında yayılmasına **difüzyon**, boşlukta yayılmasına **efüzyon** denir.



ÖRNEK 23

- Propan ve bütan gazları karışımından LPG eldesi
- Sıcak hava balonları
- Böcek ilacı püskürtme
- Oda spreynin kokusunun odanın her yerinden hissedilmesi

Günlük hayatta karşılaşılan bazı olaylar aşağıda verilen gaz özelliklerinden en uygun olanlarla ilişkilendirildiğinde hangi özellik açıkta kalır?

- A) Gazlar genleşebilir.
B) Gazlar sıvılaştırılabilir.
C) Gazlar yayılabilir.
D) Gazların yoğunlukları katı ve sıvılardan düşüktür.
E) Gazlar basınç altında sıkıştırılabilir.

LPG eldesi gazların sıkıştırılarak sıvılaştırılmasına, sıcak hava balonları sıcaklık arttıkça genleşmelerine, böcek ilacı püskürtme basınç altında sıkıştırılabilmelerine ve kokunun her yerden hissedilmesi gazların yayılmalarına örnektir.

Cevap: D

ÖRNEK 24

- I. (D) Gazlar buldukları kabı tamamen doldururlar.
II. (Y) Gazların belirli hacmi ve şekli bulunur.
III. (Y) Gaz tanecikleri arasında itme ve çekme kuvvetleri katı ve sıvılardan büyüktür.
IV. (D) Gazlar maddenin en düzensiz hâlidir.
V. (D) Gazlar buldukları kabın tabanına yan yüzeylerinden daha fazla basınç yaparlar.

Yukarıda gazlarla ilgili ifadeler doğru (D) yanlış (Y) olarak belirtilmiştir.

Buna göre, kaç numaralı ifadede yanlışlık yapılmıştır?

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

I (D), II (Y), III (Y), IV (D), V gazlar buldukları kabın her noktasına eşit basınç yaparlar. Bu nedenle ifade "Y" ile belirtilmeliydi.

Cevap: E

b. Gazlarda Basınç - Hacim - Miktar - Sıcaklık İlişkisi**Basınç**

Kapalı kaplarda gazların birbirleriyle ve kap çeperleri ile yaptığı çarpışmalar sonucu birim yüzeye uyguladıkları kuvvete **gaz basıncı** denir.

Kapalı kaplardaki gazın basıncı manometre ile ölçülür.

Gazın basıncı;

- Birim hacimdeki tanecik sayısı
- Taneciğin hızı
- Çarpışma sayısı

arttıkça artar.

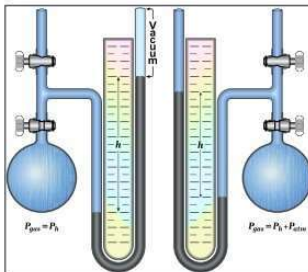
Dünyayı kuşatan atmosfer bir gaz karışımıdır ve yer yüzüne basınç yapar. Atmosferin yer yüzüne yaptığı basınca **atmosfer basıncı** denir ve atmosfer basıncı barometre ile ölçülür.

Basınç birim yüzeye uygulanan dik kuvvettir. P ile gösterilir. Basınç birimlerinden gazlar için en çok kullanılanları atmosfer (atm) ve mmHg'dir.

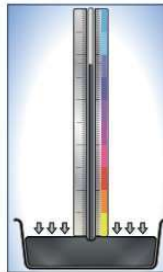
$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg dir.}$$

Barometre: Açık hava basıncını ölçmek için kullanılır. Barometreyi bularak açık hava basıncını ilk ölçen Toriçelli'dir. Açık hava basıncı P_0 , P_{atm} veya P_{hava} şeklinde gösterilir.

Manometre: Kapalı kaplarda bulunan gaz basıncını ölçmek için kullanılan cam veya metalden yapılmış U borusu prensibine dayanan aletlerdir. Açık ve kapalı uçlu olmak üzere iki çeşittir.



Monometre



Barometre

Sıcaklık

Sıcaklık bir maddenin taneciklerinin sahip olduğu kinetik enerjinin bir ölçüsüdür. Termometre ile ölçülür.

Gazlarla ilgili işlemlerde **mutlak sıcaklık** adı verilen **Kelvin** cinsinden sıcaklık birimi kullanılır.

Kelvin cinsinden sıcaklık (mutlak sıcaklık) T ile gösterilir. Celsius ($^{\circ}\text{C}$) cinsinden sıcaklık ise t ile gösterilir. Ölçülen sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ise Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) cinsine çevirmek için Celsius değerine 273 sayısı eklenmelidir.

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

t: Celsius sıcaklık derecesi ($^{\circ}\text{C}$); 1 atm basınçta saf suyun donma noktası 0°C , kaynama noktasını 100°C olarak kabul edilip, bu iki değer arası 100 eşit parçaya bölünerek 1°C tanımlanır.

Gazlar için kinetik enerji, mutlak sıcaklıkla (Kelvin, K) doğru orantılıdır.

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

-273°C sıcaklığında taneciklerin tüm hareketleri (dönme, titreşim, öteleme) durur (elektronların zorunlu hareketleri dışında) ve kinetik enerjileri sıfır olur. Teorik olarak ulaşılabilecek bu en düşük sıcaklık değerine **mutlak sıfır noktası** denir.

$$-273^{\circ}\text{C} + 273 = 0 \text{ K}$$

Hacim

Maddenin boşlukta kapladığı yere hacim denir. V ile gösterilir. Birimleri L, mL, m^3 'tür.

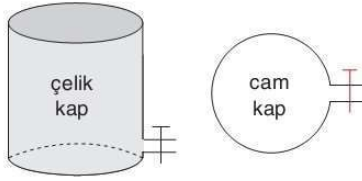
Gazlar buldukları kabı homojen olarak tamamen doldurduklarından hacimleri buldukları kabın hacimleri eşittir.

- Bütün gazların 1 er molları;
- ★ Oda koşullarında (25°C 1 atm) 24,5 L
- ★ Normal koşullarda (0°C 1 atm) 22,4 L

hacim kaplar.

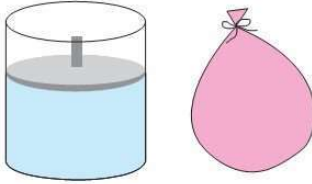
Gazlarda sabit hacimli ve sabit basınçlı olmak üzere iki tür kapalı kap vardır:

Sabit hacimli kaplar



Metal veya camdan yapılmış kaplar

Sabit basınçlı kaplar



sürtünmesiz ideal pistonlu kap

elastik balon

ÖRNEK 25

Sürtünmesiz ideal pistonlu kaptaki bulunan bir miktar He gazına;

- Sıcaklığı artırma
- Kaba bir miktar He ekleme
- Pistonu aşağı doğru iterek sıkıştırma

işlemleri ayrı ayrı yapılırsa hangileri sonucunda kaptaki He gazının özkütlesi değişmez?

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

Sürtünmesiz pistonlu kaptaki gaz ısıtılırsa miktar (m) değişmezken hacim (V) artacağından özkütle azalır.

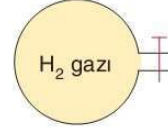
He eklenmesi hem miktarı (m) hem de hacmi aynı oranda arttıracığından özkütle değişmez.

Pistonu aşağı doğru iterek sıkıştırma sonunda hacim azalacağı için özkütle artar.

Cevap: B

25. B

ÖRNEK 26



Şekildeki cam kaptaki bulunan bir miktar H₂ gazının sıcaklığı 27°C'den 54°C'ye çıkarılıyor. Buna göre

- (Y) Mutlak sıcaklık iki katına çıkar.
- (Y) Ortalama kinetik enerji iki katına çıkar.
- (Y) Birim hacimdeki gaz molekülü sayısı artar.
- (D) Kaptaki basınç artar.

ifadelerini doğru (D) / yanlış (Y) olarak belirtiniz.

27°C + 273 = 300 K mutlak sıcaklık iki katına çıkmamıştır.

54°C + 273 = 327 K

I (Y), II (Y), III (Y) ve IV (D) olmalıdır.

Miktar (Mol Sayısı = n)

Atom, molekül ve iyonlar gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklerdir. Bu tanecikleri tek tek saymak veya tartmak mümkün olmadığından ölçü birimi olarak "mol" kullanılır.

1 mol 6,02.10²³ taneciğe karşılık gelir.

6,02.10²³ sayısına Avogadro sayısı denir ve N_A ile gösterilir.

➤ 6,02.10²³ tane atom = 1 mol atom

➤ N_A tane atom = 1 mol atom

➤ N_A tane molekül = 1 mol molekül

1 mol atom veya molekül içeren bir gazın gram cinsinden kütlelerine molekül kütlesi (M_A) denir.

UYARI!

Bazı elementlerin mol kütleleri

H	1,008 gram / mol
He	4,003 gram / mol
C	12,011 gram / mol
S	32,065 gram / mol
Cl	35,453 gram / mol
O	15,999 gram / mol
Br	79,904 gram / mol

Hesaplama kolaylığı için elementlerin mol kütleleri tam sayı olarak alınır.

64

26. I (Y), II (Y), III (Y) ve IV (D)

TEST - 7

MADDENİN HALLERİ

1. Aşağıdakilerden hangisi gazlara ait özelliklerden biri değildir?

- A) Taneciklerinin çarpışmaları esnekler.
 B) Karışımları homojendir.
 C) Boşlukta ve başka bir gaz ortamında yayılabilirler.
 D) Tanecikler arası çekim kuvvetleri sıvılardan daha büyüktür.
 E) Maddenin en düzensiz halidir.

2.



Yukarıdaki görsellerde verilen kaplardan kaç tanesinde miktar (n) ve sıcaklık (T) değiştirildiğinde gaz basıncı değişmez?

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

3. I. Litre
 II. Gram
 III. Mol
 IV. Kelvin
 V. atm

Yukarıda verilenlerden hangisi basınç birimi olarak kullanılır?

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

4. I. Pompa ile şişirilmekte olan futbol topu
 II. Isıtılan deodorant şişesi
 III. Pistonlu bir kaptaki sıkıştırılan bir gaz

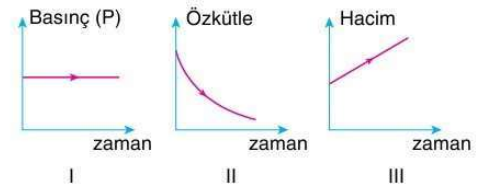
Yukarıda verilen durumların hangilerinde gaz basıncının artışından söz edilebilir?

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

5. Aşağıda verilen örneklerin hangisinde son durumda gaz basıncında bir değişiklik olmaz?

- A) Bir miktar daha şişirilen esnek balon
 B) Gaz sızdıran mutfak tüpü
 C) İçi boş kutunun içindeki hava boşalınca çökmesi
 D) İtici gazların spreylere doldurulması
 E) Patlayan lastiğin havasının inmesi

6. He gazıyla dolu olan elastik bir balon bulunduğu ortamdan aynı basıncıdaki daha sıcak bir ortama götürülürse gaz ile ilgili;



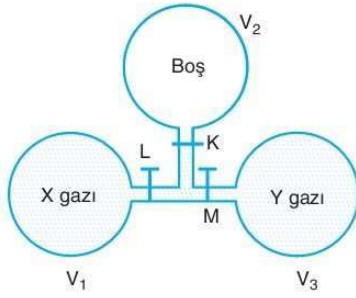
grafiklerinden hangileri doğrudur?

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

MADDENİN HALLERİ

TEST - 8

1.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta K, L ve M muslukları açılıp yeterli süre bekleniyor.

Buna göre, sistemdeki son durumla ilgili;

- I. X gazının hacmi $V_1 + V_2 + V_3$ olur.
- II. Y gazının basıncı artar.
- III. X gazının hacmi Y gazının hacmine eşit olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. **X:** Genleşme katsayısı ayırteci özellik olarak kullanılamaz.

Y: Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

Z: Belirli bir hacmi olmasına karşın belirli bir şekli yoktur.

T: Hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.

Yukarıda aynı ortamda bulunan X, Y, Z ve T maddelerinin bazı özellikleri verilmiştir.

Buna göre, bu maddelerden hangilerinin NK'da eşit molları eşit hacim kaplar?

- A) X - Y B) Y - Z **C) X - T**
D) Y - T E) X - Z

3. **Sabit basınçta soğutulan bir gaz ile ilgili;**

- I. Hacim
- II. Taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi
- III. Özkütle

I, II ve III numaralı niceliklerinin değişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

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

4. **Aşağıdakilerden hangisinde gazların taşınma ve depolama kolaylığı için hacimlerinin azaltılması durumlarına örnek verilmemiştir?**

- A) Soğutularak sıvılaştırma
- B) Yüksek basınçla sıkıştırma
- C) Propan ve bütan gazları karışımından LPG elde etme
- D) Doğal gazın LNG ye dönüştürülmesi
- E) Soğutucularda sıkıştırılan gazların dolabın iç kısmını soğutması**

5.

	Gazlarla ilgili değişken	Birim
I.	Basınç	a. Litre
II.	Sıcaklık	b. atm
III.	Miktar	c. mol
IV.	Hacim	d. Kelvin

Yukarıda gazlara ait değişkenlerin ilgili olduğu birimle eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I. a **B) I. b** C) I. c D) I. b E) I. a
II. b II. d II. b II. d II. d
III. c III. c III. d III. a III. b
IV. d IV. a IV. a IV. c IV. c

PLAZMA

İlişkili Kazanımlar

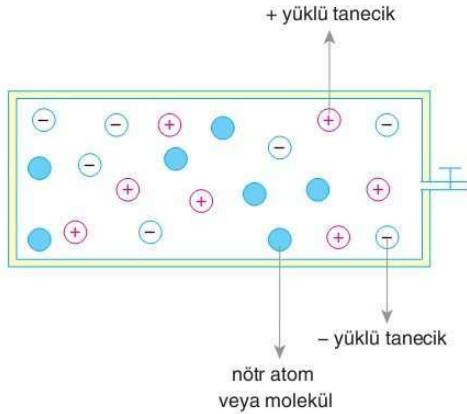
- Soğuk ve sıcak plazma kavramlarına girilmeden plazma halini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

PLAZMA

- Evrendeki en yaygın fiziksel hal olan plazma maddenin katı, sıvı ve gaz halleri dışındaki 4. halidir.
- Güneş sistemindeki en büyük plazma örneği güneştir.
- Gaz halde bulunan maddeye enerji verilirse bir kısım atomdan elektron koparak, serbest elektronlar ve iyonlar oluşur. Bu durumda aynı ortamda
 - ✓ Serbest elektronlar
 - ✓ İyonlar
 - ✓ Atomlar
 - ✓ Moleküller bulunur.
- Nötr atom, molekül, (+) ve (-) yüklü taneciklerin ve serbest elektronların bir arada bulunduğu fiziksel hale **plazma** veya **iyonize gaz** denir.

Plazmanın Özellikleri

- Plazma halinde (-) yüklü tanecik sayısı (+) yüklü tanecik sayısına eşit olduğu için plazmalar nötrdür.



- Plazmalar yüklü tanecikler bulundurduğu için elektrik akımını iletirken, gaz hali yüksüz taneciklerden (atom veya molekül) oluştuğu için iletkenlikleri yoktur.
- Plazmalar yüksek sıcaklıklarda ya da yüksek basınç altında oluşabilir.

- Plazmalar gaz haline göre daha yüksek enerjilidir.



- Plazma halinin belli bir şekli ve hacmi yoktur.
- Plazmalar elektrik ve manyetik alandan etkilenirler.
- Plazma halinde tepkimeler diğer hallerde göre daha hızlı gerçekleşirler.
- Plazma halinin yoğunluğu gaz halinden daha düşüktür.
- Plazma halinin ısı iletkenliği vardır.
- Akışkandırlar.

Plazmaların Kullanım Alanları

- TV ekranı olarak
- Plazma küreler ışık kaynağı olarak



- Bakterilerden arındırma ve sterilizasyon işlemlerinde
- Cerrahide dokunun çıkarılması sırasında
- Kanamaların durdurulmasında
- Isıl delme aracı olarak kullanılır

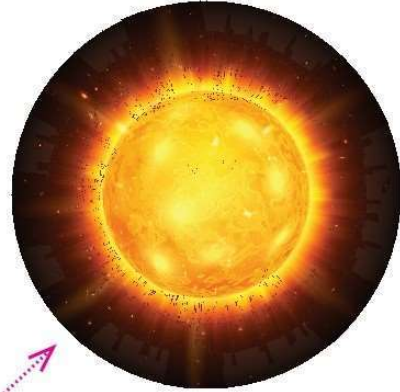




Neon ışıkları



Mum alevi



Güneş



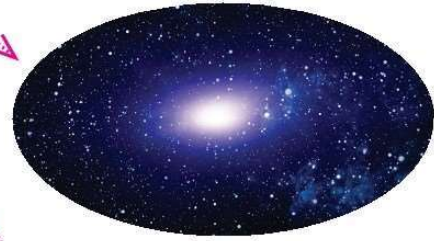
Lavlar

Plazma
hâline
örnekler

Şimşek/Yıldırım



Floresan Lamba



Yıldızlar



Kutup ışıkları



Plazma TV

TEST - 9

MADDENİN HALLERİ

1. Aşağıdakilerden hangisi plazma halini gaz halinden ayıran özelliklerinden biridir?

- A) Belirli bir hacminin olmaması
 B) Belli bir şekle sahip olmama
 C) Elektrik ve manyetik alandan etkilenme
 D) Katı ve sıvılardan düşük yoğunluğa sahip olma
 E) Nötr atom veya moleküller içermeye

2. "Plazmalar elektriksel olarak nötrdür."

Buna göre;

- I. Plazmalarda iyon bulunmadığı için elektriksel iletkenlik yoktur.
 II. Sadece nötr atom veya moleküllerden oluşur.
 III. Yapısındaki + ve - yüklerin sayıları eşittir.

İfadelerinden hangileri plazma haline ait özelliklerdendir?

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

3. Plazma hali ile ilgili;

- () Gaz halindeki maddeye enerji verilerek elde edilir.
 () Nötr atom, iyon ve serbest elektronlardan oluşur.
 () Elektrik iletkenliği gazlarla aynıdır.

İfadelerin sırasıyla doğru (D), yanlış (Y) olarak doğru işaretlenmesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) D, D, D B) D, D, Y C) Y, D, D
 D) D, Y, Y E) Y, D, Y

4.

Özellik	İşaret
• Manyetik alandan etkilenme	
• Belirli bir hacme ve şekle sahip olmama	
• Akışkan özellikte olma	
• İyonize gaz içermeye	
• Kimyasal tepkimeleri hızlı gerçekleştirme	

Yukarıda verilen özelliklerden plazma haline ait olanlar "+", olmayanlar "-" işareti ile doğru olarak işaretlenirse kaç tane "+" işareti kullanılır?

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

5.

- I. TV ekranları
 II. Aydınlatma
 III. Reklam panoları

Yukarıdakilerden hangileri plazmaların kullanım alanları arasındadır?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi plazma haline ait özelliklerden değildir?

- A) Elektrik akımını iletir.
 B) Güneş sistemindeki en büyük plazma güneştir.
 C) Plazma haline iyonize gaz da denir.
 D) Gaz halinden daha düşük enerjilidir.
 E) Evrendeki en yaygın fiziksel haldir.

MADDENİN HALLERİ

KARMA TEST - 1

1. I. Güneş güneş sistemindeki en büyük plazmadır.
II. Plazmalar +, - yüklü iyonlar, nötr atom ve elektronlardan oluşan fiziksel haldir.
III. Plazma haline iyonize gaz adı da verilir.
IV. Plazmaların elektriksel iletkenliği yoktur.

Yukarıda plazma hali ile ilgili verilen yargılar sırası ile doğru (D), yanlış (Y) olarak belirlenirse aşağıdakilerden hangisine ulaşılması doğru olur?

- A) D, D, D, D B) D, D, D, Y
C) D, D, Y, Y D) Y, D, D, Y
E) Y, D, Y, D

2. Hal değişimi ile gerçekleşen olaylara;
I. LPG eldesi
II. LNG eldesi
III. Mutfak tüplerinin doldurulması
IV. Kuru havadan azot (N_2) gazı eldesi
V. Spreylerdeki itici gazların bileşimi püskürtmesi örnek olarak verilebilir.

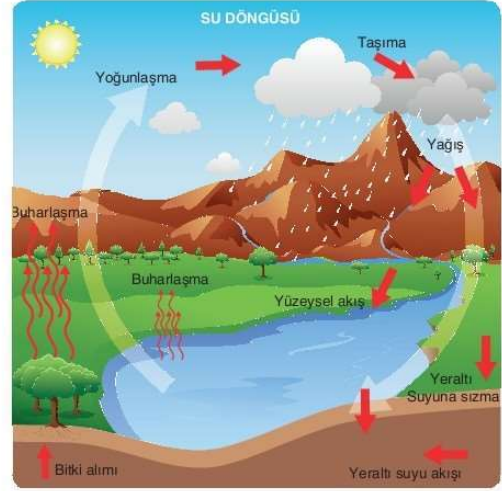
Buna göre, bu olaylardan hangisi sonucunda elde edilen ürün bir karışım değildir?

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

3. Maddenin plazma hali için aşağıda verilen örneklerden hangisi bir başka fiziksel hale aittir?

- A) Güneş B) Mum alevi
C) Kutup ışıkları D) Magma külü
E) Yıldızlar

4.



Doğal su döngüsü ile ilgili;

- I. Su, katı, sıvı ve gaz halleri arasında dönüşüme uğrar.
II. Doğadaki katı hali su canlıları için yalıtım sağlar.
III. Gaz hali canlıların solunum yapmasını kolaylaştırır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

5. Bir X fiziksel hali ısı olarak Y haline dönüşmektedir.

Buna göre;

- I. Y maddenin en yüksek enerjili halidir.
II. X hali Y'den daha düzenlidir.
III. Y belirli bir hacmi olan akışkan özellikteki fiziksel haldir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

KARMA TEST - 2

MADDENİN HALLERİ

1.

Bağıl Nem (%) \ Gerçek Sıcaklık (°C)	20	40	60	80	90
39	38	46	58	76	86
35	33	37	45	57	68
30	28	30	33	38	42
25	25	26	26	27	27

Yukarıda gerçek sıcaklık–bağıl nem tablosu verilmiştir. **Bağıl nem ile gerçek sıcaklığın kesiştiği kutucuklarda ortalama hissedilen sıcaklık değerlerine ulaşıldığına göre tabloya bakılarak;**

- Bağıl nem %20'lerde olduğunda hissedilen sıcaklık gerçek sıcaklıktan düşük olabilir.
- Bağıl nem arttıkça hissedilen sıcaklık artar.
- Aynı bağıl neme sahip iki noktadan sıcaklığı fazla olanda hissedilen sıcaklık daha fazladır.

Yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2. Saf bir sıvının buhar basıncının üzerine etki eden dış basınca eşit olduğu biliniyor.

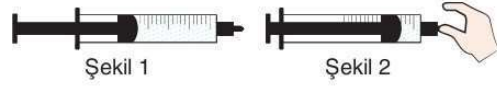
Buna göre;

- Sıvı kaynamaktadır.
- Buharlaştırma hızının en yüksek olduğu sıcaklığa ulaşmıştır.
- Dış basıncın 1 atm olduğu ortamda ise ölçülen sıcaklık sıvının normal kaynama sıcaklığıdır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Şekil 1 de içinde bir miktar hava bulunan şırınga uç kısmı parmakla kapatılıp pistonu itilerek Şekil 1 deki halinden Şekil 2 deki haline getiriliyor.

Buna göre, Şekil 2 deki durumla ilgili;

- Gaz sıkıştırılmıştır.
- Gazın basıncı artmıştır.
- Gazın özkütlesi azalmıştır.

Verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

4.

- Soğutma sistemleri
- Oksijen tüpleri
- LPG tüpleri

Yukarıda verilenlerden hangilerinde gazların sıkıştırılabilirlik veya genişleme özellikleri ile ilgili bir durumdan söz edilebilir?

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

5.

Katı örneği	Türü
I. Kuartz (SiO_2)	Kovalent kristal
II. Altın (Au)	Metalik kristal
III. Şeker ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)	Moleküler kristal

Yukarıdaki katı maddelerden hangilerinin türleri doğru verilmiştir?

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

MADDENİN HALLERİ

KARMA TEST - 3

1. Saf maddelerin hal değişimi sırasında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Isı alışverişi
B) Zayıf etkileşimlerin kopması veya oluşumu
C) Tanecikler arası uzaklığın artması veya azalması
D) Tanecikler arasındaki çekim kuvvetlerinin değişimi
E) Yeni bir kimyasal tür oluşumu

2. Aynı koşullarda bulunan X, Y ve Z sıvılarının kaynama noktaları sırasıyla 78°C, 42°C ve 105°C dir.

Buna göre;

- I. Buhar basınçları
II. Tanecikler arası çekim kuvvetleri
III. Buharlaşma ısıları

özelliklerinden hangilerinin sıralaması $Y > X > Z$ şeklindedir?

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

3. Saf bir sıvının kaynama sıcaklığı,

- I. Sıvının miktarı
II. Sıvının bulunduğu yerdeki atmosfer basıncı
III. Sıvının bulunduğu kabın yüzey alanı
IV. Sıvının tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri

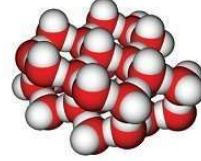
niceliklerinden hangilerine bağlı olarak değişir?

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

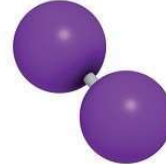
4.



$Cu_{(k)}$ (Bakır)



$H_2O_{(k)}$ (Buz)



$I_{2(k)}$ (İyot)

Yukarıda tanecik yapıları verilen katılarla ilgili;

- I. Bakır, iyonik yapılı bir kristaldir.
II. Buz, moleküler bir kristal olup tanecikleri arasında hidrojen bağları bulunur.
III. İyot molekülleri London kuvvetleri ile bir arada tutulur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Plazma halinde;

- Pozitif yüklü iyon
- Negatif yüklü iyon
- Nötr atom
- Serbest elektron
- Molekül

verilen taneciklerden kaç tanesi bulunabilir?

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

KARMA TEST - 4

MADDENİN HALLERİ

1. Oda koşullarında bulunan;

- a. Su
- b. Etil alkol
- c. Pekmez

ile ilgili;

- I. Viskozitesi en büyük olan sudur.
- II. Etil alkol pekmeze göre daha akışkandır.
- III. Akışkanlıkları arasında $c > b > a$ ilişkisi bulunur.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2. Oda koşullarında bulunan A, B, C sıvıları için;

- Kaynama noktası en büyük olan B dir.
- Buhar basıncı en büyük olan A dir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu sıvıların tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin kıyaslanması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $A > B > C$
- B) $B > A > C$
- C) $B > C > A$
- D) $A > C > B$
- E) $C > B > A$

3. I. Plazma hali elektriği iletir, ısıyı iletmez.
II. Yıldızlar, plazma haline örnektir.
III. Plazma halinde atom, molekül ve iyonlar arasında elektrostatik etkileşimler bulunur.

Yukarıda plazma hali ile ilgili verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

4. I. Yaşamın devamlılığını sağlama
II. Suyun içindeki kirletici maddelerden uzaklaşması
III. Yeryüzünde suyun bir yerden başka bir yere taşınması

Yukarıdaki verilenlerden hangileri su döngüsünün yararları arasında sayılabilir?

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

Metalik Kristal	Erime Noktası	Elektrik İletkenliği
Fe _(k) (demir)	1538 °C	iletir
W _(k) (volfram)	3422 °C	iletir
Sn _(k) (kalay)	232 °C	iletir
Hg _(s) (cıva)	-39 °C	iletir

Yukarıda verilen tabloya bakılarak;

- I. Metalik kristaller elektrik akımını iletir.
- II. Tümü oda koşullarında katı haldedir.
- III. Erime noktaları çok geniş bir aralıkta değişir.

metalik kristaller ile ilgili yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

6. Saf X sıvısı kaynama noktasının altındaki bir sıcaklığa kadar ısıtılıyor.

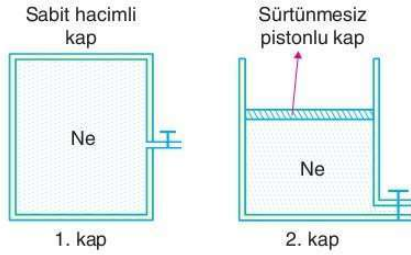
Bu olay ile ilgili verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır? (Genleşme ihmal edilecek)

- A) Taneciklerin kinetik enerjileri artar.
- B) Kaynama noktası değişmez.
- C) Buhar basıncı artar.
- D) Buharlaşma hızı artar.
- E) Potansiyel enerji artar.

MADDENİN HALLERİ

KARMA TEST - 5

1.



Şekilde içinde bir miktar Ne gazı bulunan 1 ve 2 numaralı kaplara aynı sıcaklıkta bir miktar daha Ne gazı ekleniyor.

Buna göre;

- I. 1. kapta Ne gazının hacmi değişmez, 2. kapta Ne gazının hacmi artar.
- II. 2. kapta birim hacimdeki gaz miktarı değişmez.
- III. 1. kaptaki gazın özkütlesi artarken 2. kaptaki gazın özkütlesi azalır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2.

- I. İyotun süblimleşmesi
- II. Kuru buz oluşumu
- III. Yağmur oluşumu

Yukarıdaki olaylardan hangilerinde tanecikler arası çekim kuvvetleri azalır?

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

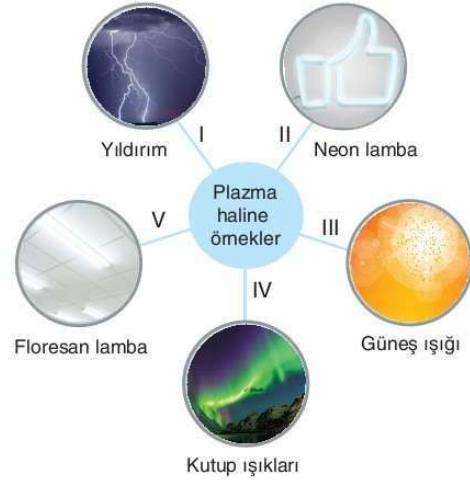
3.

- I. Ördeklerin tüyleri suyu iten bir yağ ile kaplandığından suda yüzerken ıslanmaması
- II. Zeytinyağının suyun üstünde toplanması
- III. Bir bardağa suyun baldan daha kısa sürede doldurulması
- IV. Bazı böceklerin su üzerinde yürümesi
- V. Buzun suda yüzmesi

Yukarıda verilen olaylardan hangisi viskozitenin etkisi sonucu oluşur?

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

4.



Yukarıdaki görsellerde plazma haline örnekler bulunmaktadır.

Buna göre kaç numaralı görsel plazma haline örnek olarak verilemez?

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

5.

Metallerin erime noktaları çok geniş bir sıcaklık aralığında değişir. Örneğin; aynı koşullarda sezyumun erime noktası 28°C iken tungstenin 3680°C 'dir.

Bu bilgiye göre;

- I. Metalik katılar metalik bağ ile birbirlerine bağlanırlar.
- II. Metalik kristallerin tümünün erime noktaları yüksektir.
- III. Metal atomlarının arasındaki etkileşim gücü metalden metale değişir.

yargılarından hangilerine ulaşılmaz?

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

KARMA TEST - 6

MADDENİN HALLERİ

1. Metalik kristaller ile ilgili;

- I. İşlenebilir, tel ve levha haline getirilebilirler.
- II. Tanecikleri metalik bağlarla bir arada tutulurlar.
- III. Elektron bulutu içinde düzenli istiflenmiş metal katyonlarından oluşurlar.
- IV. Erime noktası çok düşük ve çok yüksek olan metalik kristaller bulunur.
- V. İyi birer ısı ve elektrik yalıtkanındırlar.

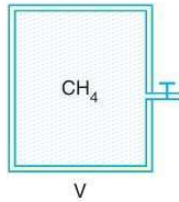
I, II, III, IV ve V numaralı yargılardan hangisi yanlıştır?

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

2. Saf suyun viskozitesini azaltmak için aşağıda verilen işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Suya bir miktar buz ilave etme
 B) Aynı sıcaklıkta su kütlesini artırma
 C) Sıvının yüzey alanını azaltma
 D) Suda bir miktar şeker çözme
 E) Sıcaklığı artırma

3.



Şekildeki sabit hacimli kaptaki bir miktar CH_4 gazı bulunmaktadır.

Kabın sıcaklığı artırılırsa gaz ile ilgili;

- I. Gaz taneciklerinin hızı artar.
- II. Birim hacimdeki gaz molekülü sayısı artar.
- III. Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.

durumlarından hangileri gerçekleşmez?

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

4. Oda koşullarında bulunan X, Y ve Z sıvılarının buhar basınçları sırasıyla; 45 mmHg, 60 mmHg ve 90 mmHg dir.

Buna göre, X, Y ve Z sıvılarıyla ilgili;

- I. Kaynama noktaları $X > Y > Z$ şeklindedir.
- II. En uçucu X sıvısıdır.
- III. Y nin moleküller arası çekim kuvveti, X inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Bağıl nemin yüksek olduğu bir yerde;

- I. Hissedilen sıcaklık
 - II. Yağış olasılığı
 - III. Havadaki su buharının kısmi basıncı
- niceliklerinden hangilerinin yüksek olması beklenir?

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

6. Sıvıların buhar basıncını;

- I. Dış basınç
- II. Sıcaklık
- III. Safsızlık derecesi
- IV. Yüzey alanı

niceliklerinden hangileri değiştirmez?

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

MADDENİN HALLERİ

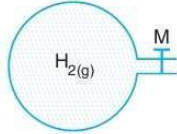
KARMA TEST - 7

1. Saf bir X sıvısının sıcaklığı azaltılıyor.

Bu durumla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Sıvının viskozitesi artar.
 B) Sıvının taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.
 C) Sıvının kaynama noktası değişmez.
 D) Sıvının akışkanlığı azalır.
 E) Sıvının buhar basıncı azalır.

2. Yandaki şekilde içinde bir miktar H_2 gazı bulunan cam balona;



- I. Aynı sıcaklıkta bir miktar He gazı ilave etme
 II. Sıcaklığı artırma
 III. Aynı sıcaklıkta kaptan bir miktar H_2 uzaklaştırma işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, hangi işlemlerin sonunda balondaki toplam gaz basıncı artar?

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

3. Sabit sıcaklıkta saf X gazının miktarı arttırılırsa;

- I. Hacim
 II. Özkütle
 III. Tanecik sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle artar?

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

4. Bir X katısının kovalent kristal olduğu biliniyor.

Buna göre, bu X katısı ile ilgili;

- I. Elmas olabilir.
 II. Diğer katı türlerinden daha düşük erime noktasına sahiptir.
 III. Tanecikleri zıt yükler arasındaki elektrostatik çekimlerle bir arada tutulur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

5. Hava sıcaklığının $35^\circ C$ olduğu A, Y ve D şehirlerinde bağıl nem

Şehir	A	Y	D
Bağıl nem %	10	80	35

tablodaki gibidir.

Buna göre bu şehirlerde hissedilen sıcaklık aşağıdakilerden hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?

- A) $A > Y > D$ B) $A > D > Y$ C) $Y > D > A$
 D) $Y > A > D$ E) $D > Y > A$

6. Aşağıda verilen katı örneklerinden hangisinin belirli geometrik şekilleri olmayıp tanecikleri gelişi güzel istiflenmiştir?

- A) Buz B) İyot C) Tuz
 D) Plastik E) Çinko

KARMA TEST - 8

MADDENİN HALLERİ

1. Gaz tanecikleri arasında büyük boşluklar bulunur.

Buna göre, gazlarla ilgili;

- I. Hacimleri katı ve sıvı hallerine göre daha büyüktür.
- II. Sıkıştırılabilirler.
- III. Tanecikleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri katı veya sıvı hallerine göre çok azdır.

verilen açıklamalardan hangileri bu durumun sonuçları arasında sayılabilir?

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

2. Aşağıda verilen kristal katı örneklerinden hangisi diğerlerinden farklı bir türe aittir?

- A) $\text{CO}_2(k)$ B) $\text{P}_{4(k)}$ C) $\text{S}_{8(k)}$
D) $\text{CaO}_{(k)}$ E) $\text{H}_2\text{O}_{(k)}$

3. X katısı moleküler kristal, Y katısı iyonik kristaldir.

Buna göre;

- I. X'in tanecikleri arasındaki etkileşimler zayıf, Y'nin tanecikleri arasındaki etkileşim güçlüdür.
- II. Y'nin erime noktası, X'ten büyüktür.
- III. Katı halde X elektriği iletmezken, Y elektriği iletir.

verilenlerden hangileri doğru olabilir?

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

4. I. Akışkan olma

- II. Titreşim hareketi yapma
- III. Boşlukta yayılma

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri maddenin sıvı ve katı halleri için ortaktır?

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

5. Hal değişimi süresince saf X maddesi ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisinin doğruluğu kesindir?

- A) Potansiyel enerjisi artar.
B) Tanecikler arası uzaklığı artar.
C) Isı verir.
D) Hacmi artar.
E) Kinetik enerjisi değişmez.

6. X, Y ve Z sıvılarının kaynama süresince buhar basınçlarının birbirine eşit olduğu biliniyor.

Bu bilgiye göre;

- I. Kaynama sıcaklıkları eşittir.
- II. Sıvılar aynı ortamda bulunmaktadır.
- III. X, Y ve Z farklı sıvılardır.

verilen bilgilerden hangileri doğru olabilir?

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

MADDENİN HALLERİ

KARMA TEST - 9

1.



I. Volkan lavları



II. Prizmadan yayılan ışık



III. Mum alevi

Yukarıda verilen görsellerden hangileri plazma haline örnek verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2.

- I. Esneklik
II. İletkenlik
III. Yüksek enerjili olma

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri plazma haline ait olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3.

X ve Y maddenin farklı fiziksel hallerini ifade etmektedir.

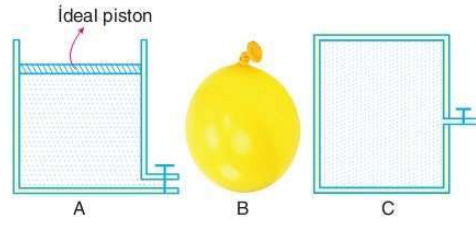
- Y'den X'e dönüşüm enerji verir.
- Y maddenin en düzensiz halidir.
- X maddenin en düşük enerjili halidir.

verilen bilgilere göre $Y \rightarrow X$ dönüşümü olayına verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Erime B) Süblimleşme
C) Donma D) Yoğunlaşma

E) Kırışılma

4.



Şekilde içlerinde bir miktar gaz bulunan A, B ve C kapları ile ilgili;

- I. A ve B kaplarında basınç sabittir.
II. A ve B kaplarında bulunan gazın basıncı kabın bulunduğu ortamın basıncına eşittir.
III. C kabına gaz ilave edildikçe gazın hacmi değişmez.

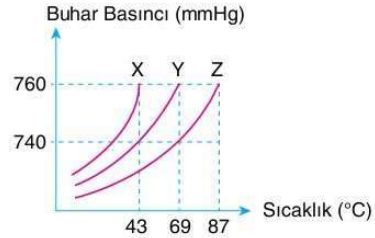
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Aydın Yayınları

5.



Saf X, Y ve Z sıvılarına ait buhar basıncı - sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre; X, Y ve Z sıvıları için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en büyük olan X sıvısıdır.
 B) Normal basınçta Y sıvısının kaynama noktası 43°C dir.
C) Dış basınç artarsa sıvıların kaynama noktaları yükselir.
D) Z sıvısının normal basınçtaki kaynama noktası 87°C dir.
E) Sıvılar arasında en uçucu olan X tir.

1. D 2. A 3. E

79

4. E 5. B

YENİ NESİL SORULAR

MADDENİN HALLERİ

1.



A şehri

B şehri

- Saf su A şehrinde 97°C 'de, B şehrinde 99°C 'de kaynamaktadır.
- A şehrinin rakımı (denizden yüksekliği) B şehrininkinden büyüktür.

Yukarıda verilen bilgilere göre;

- Dış basınç arttıkça kaynama noktası yükselir.
- A şehirden rakımı daha büyük olan bir yerde saf su, 97°C 'den daha düşük sıcaklıkta kaynar.
- Saf suyun bulunduğu ortamın basıncı kaynama noktasını değiştirir.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

Yüksekliğe çıktıkça atmosfer basıncı (dış basınç) azalırken kaynama noktası da azalmıştır. Buna göre dış basınçla kaynama noktası doğru orantılıdır. (I. öncül doğru) Yükseltinin daha fazla olduğu yerde atmosfer basıncı daha düşük olduğundan kaynama noktası da daha düşük olur. (II. öncül doğru) Sıvının bulunduğu ortamın basıncı kaynama noktasını değiştirir. (III. öncül doğru)

Cevap: E

2.

Hal
değişimi ile
gerçekleşen
olaylar

Yukarıdaki görsellerde hal değişimi ile gerçekleşen olaylara örnekler verilmiştir.

- Erime
- Kırağlaşma
- Yoğunlaşma
- Buharlaştırma

Bu görsellerdeki örneklerin hal değişimi olayları ile doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) I-a B) I-a **C) I-c**
II-b II-d II-a
III-c III-c III-d
IV-d IV-b IV-b
- D) I-c E) I-b
II-d II-a
III-a III-d
IV-b IV-c

- görselde gazı sıvılaştırılarak taşınması (yoğunlaşma) örneği bulunmaktadır.
- görselde erime olayına dondurmanın erimesi örnek verilmiştir.
- görselde göl yüzeyinden buharlaşma gerçekleşmektedir.
- görselde yaprağın üzerinde su moleküllerinin kırağlaşması gösterilmiştir.

Cevap: C

1. E

80

2. C