



Tanıtım

Tema: ÇEŞİTLİLİK

Konu: Etkileşimden Maddeye

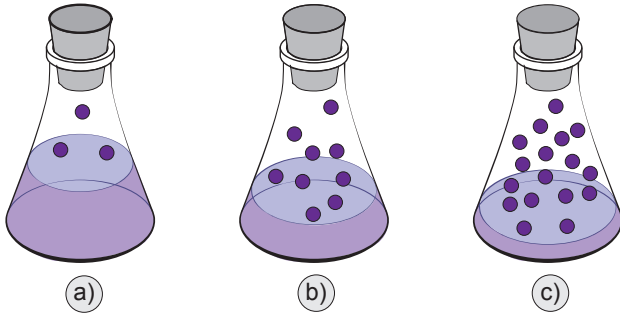
Alt Konu: Sıvılar ve Özellikleri, Sıvılarda Kaynama, Kaynama Sıcaklığına Etki Eden Faktörler, Sıvılarda Akışkanlık-Viskozite, Sıvı Akışkanlığını Etkileyen Faktörler

Temanın Amacı: Katılar ve katılardaki nitelik farkını belirleme, sıvıların özellikleri ve bu özellikleri etkileyen faktörlere ilişkin kanıt kullanma, hipotez oluşturma, bilimsel gözlem ve sorgulama yapma

Anahtar Kavramlar: Amorf katı, kristal katı, metalik katı, iyonik katı, moleküler katı, kovalent katı, sıvılar ve özellikleri (buhar basıncı, kaynama noktası, adezyon ve kohezyon kuvvetleri, yüzey gerilimi)

Denge Buhar Basıncı

- Kapalı bir kaba bir miktar sıvı konulduğunda bu sıvının bir kısmı buharlaşır (a).
- Oluşan buharların bir kısmı ise kap çeperlerine çarparak tekrar sıvı hâle geçer. Zamanla kabdaki buhar molekülleri sayısı artar ve oluşan buharın bir kısmı yoğunlaşır (b).
- Sıcaklık sabit tutulursa bir süre sonra sıvı ile buhar arasında bir denge kurulur. Denge kurulduktan sonra sıvı ve buhar miktarları değişmez fakat sıvı ve buharın birbirlerine dönüşümü devam eder (c).



- Buharlaşma hızı yoğunlaşma hızına eşit olduğunda sıvı-buhar dengesi kurulur.
- Dengedeki sıvıların yüzeyindeki buharın sıvı üzerine uyguladığı basınca denge buhar basıncı denir.
- Denge buhar basıncı;
 - Sıvının cinsine
 - Sıvının sıcaklığına
 - Sıvının saflığınabağlı olarak değişir.

Sıvının cinsinin buhar basıncına etkisi

- Aynı ortamda uçuculuğu az olan sıvıların kaynama noktaları yüksektir.
- Aynı ortamda kaynama noktası yüksek olan sıvıların buhar basıncı düşüktür.
- Aynı ortamda bütün sıvılar kaynarken buhar basınçları ortamın basıncına eşittir.

Sıcaklığın buhar basıncına etkisi

- Sıvının sıcaklığı arttığında molekülleri arasındaki etkileşimler zayıflar. Buhar faza geçen molekül sayısı arttığı için buhar basıncı da artar.

Saflığın buhar basıncına etkisi

- Sıvı içerisinde tuz, şeker gibi uçucu olmayan bir madde çözülürse sıvı molekülleri ile çözünen arasında bir etkileşim oluşur. Sıvının birim zamanda buharlaşması azaldığı için buhar basıncı düşer.

Önemli

Denge buhar basıncı;

- sıvı miktarına,
 - sıvı hacmine,
 - sıvının bulunduğu ortama,
 - sıvının yüzey alanına
- bağlı değildir.

Örnek 1

Aynı ortamda bulunan sıvıların deniz kenarındaki kaynama noktaları tablodaki gibidir.

	Sıvı	Kaynama Sıcaklığı (°C)
I	Benzen	79,6
II	Aseton	56,1
III	Dimetil eter	34,5

Bu sıvıların 25 °C sıcaklıktaki buhar basınçlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

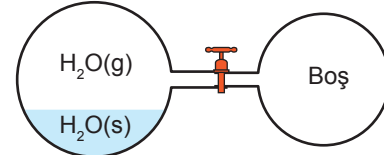
- A) I > II > III B) II > I > III C) II > III > I
D) III > I > II E) III > II > I

Kaynama noktası ile buhar basıncı aynı sıcaklıkta ters orantılıdır. Buhar basıncı büyük olan sıvının kaynama noktası daha düşüktür.

Cevap:E

Örnek 2

Aşağıdaki sistemde 25 °C'de sıvısı ile dengede bir miktar su bulunmaktadır. Kaplar arasındaki musluk açılarak sabit sıcaklıkta bir süre bekleniyor.



Buna göre,

- Suyun buhar basıncı artar.
- Sıvı hâldeki H₂O miktarı azalır.
- Birim hacimdeki su buharı miktarı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sabit sıcaklıkta musluk açıldığında su buharının bir kısmı diğer kaba geçer. Sistemin dengede olması için bir miktar su buharlaşır. Sıvı su miktarı azalır, denge buhar basıncı ve birim hacimdeki su buharı miktarı değişmez.

Cevap:A

Örnek 3

Aşağıdaki üç ayrı kaptaki oda koşullarında sırasıyla 100 mL, 10 mL ve 150 mL su bulunmaktadır. 1. ve 2. kapların ağız genişliği 1 cm, 3. kabın ağız genişliği 4 cm'dir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

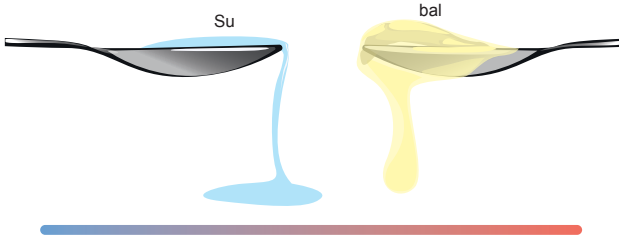
3. kaptaki suyun buharlaşma hızı diğerlerinden yüksektir.
1. ve 2. kaptaki suların buhar basınçları aynıdır.
3. kaptaki suyun zamanla buharlaşma hızı düşer.
- Tüm kaplardaki sıvıların yoğunlukları aynıdır.
- Tüm kaplardaki sıvılar aynı sıcaklıkta kaynamaya başlar.

3. kaptaki suyun yüzey alanı değişmeyeceği için buharlaşma hızı değişmez.

Cevap:C

Viskozite

Bir kaşıktaki suyu dökmek balı dökmekten çok daha kolaydır. Balın kaşığı terk etme süresi neden suya göre daha fazladır? Bunun nedeni sıvıların viskozitelerinin farklı olmasıdır.



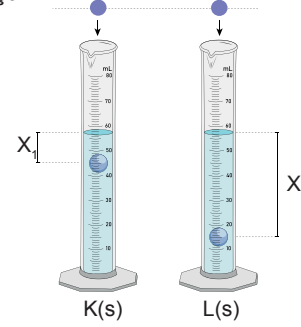
Bilimsel olarak viskoziteyi bir akışkanın akmaya karşı direncinin bir ölçüsü olarak tanımlayabiliriz.

- Yüksek viskoziteli sıvılar daha yoğun ve yavaş akarken, düşük viskoziteli sıvılar daha kolay ve hızlı bir şekilde akar.
- Bal sudan daha viskoz bir sıvıdır ve sudan daha kalındır. Ayrıca balın moleküller arası etkileşimi sudan daha fazladır. Bütün bu faktörler balın yavaş akmasına neden olur. Yani sıvı ne kadar inceyse ve sıvı parçacıkları birbirinden ne kadar uzaktaysa sıvı o kadar hızlı akar.
- Viskozite yağlama özelliklerini de etkiler. Yeterli viskoziteye sahip yağlama maddeleri, sürtünmeyi azaltarak makine parçalarını korur ve aşınmayı engeller.
- Viskozitesi yüksek olan sıvılar ağıdalı olarak tanımlanırlar.
- SI'de viskozitenin birimi Paskal x saniye (Pa.s)'dir.
- Viskozite sıvı miktarına bağlı değildir.
- Sıvıların viskozitesi sıcaklığın artmasıyla hızla azalır, gazların viskozitesi ise sıcaklığın artmasıyla artar.
- Sıvıların viskozitesi basınçtan bağımsızdır (çok yüksek basınçlar hariç).
- Sıvıların viskozitesi, gazların viskozitesinden yaklaşık on kat daha büyüktür.
- Moleküller arası kuvvetleri büyük olan sıvılar, moleküller arası kuvvetleri zayıf olan sıvılara göre daha yüksek viskoziteye sahiptir.



Örnek 4

Eşit hacimde ve oda sıcaklığında K ve L sıvılarının bulunduğu dereceli silindirlere aynı anda ve aynı yükseklikten özdeş bilyeler bırakılıyor. Bilye K sıvısında X_1 mm yol aldığı anda L sıvısında X_2 mm yol almıştır.



Buna göre,

- K sıvısı L sıvısından daha viskozdur.
- L sıvısı K sıvısından daha akıcıdır.
- Bilyelerin aynı anda tabana ulaşmaları için K sıvısının bulunduğu mezüre aynı sıcaklıkta biraz daha K sıvısı eklenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Bilye K sıvısında daha yavaş yol aldığına göre K sıvısı L sıvısından daha viskozdur ve akıcılığı daha azdır. Viskozite sıvının miktarına bağlı değildir.

Cevap: B



Örnek 5

Viskozite ile ilgili,

- Sıvının akmaya karşı gösterdiği dirençtir.
- Moleküller arası çekim kuvvetine bağlıdır.
- Sıvı miktarından bağımsızdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Viskozite ile ilgili verilen bilgilerin üçü de doğrudur

Cevap: E

Örnek 6

X, Y ve Z sıvılarının 25 °C'deki viskozite değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Sıvı	25 °C'de viskozite (mPa.s)
X	1,074
Y	0,604
Z	1,863

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

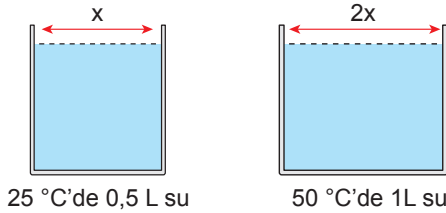
- A) Aynı sıcaklıkta Y sıvısı Z sıvısından daha akıcıdır.
 B) Oda sıcaklığında X sıvısının kaynama noktası Y sıvısından yüksektir.
 C) Z sıvısı 40 °C'ye ısıtılırsa viskozitesi 1,863 mPa.s'den küçük olur.
 D) Aynı sıcaklıkta X sıvısının miktarı yarıya düşürülürse viskozitesi 1,074 mPa.s'den küçük olur.
 E) 25 °C'de buhar basıncı en büyük olan Y'dir.

Viskozite sıvının miktarına bağlı değildir.

Cevap:D

Örnek 7

Aynı koşullarda bulunan aşağıdaki kaplarda sırasıyla 25 °C'de 0,5L su ve 50 °C'de 1L su vardır. Kaplardan ilkinin yüzey alanı x, ikincinin yüzey alanı 2x'tir.



Buna göre,

- I. Kaynama noktası
 II. Viskozite
 III. Buhar basıncı
 IV. Buharlaşma hızı

niceliklerinden hangileri her iki kapta bulunan sular için aynıdır?

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

Kaynama noktası aynı diğerleri farklıdır.

Cevap:A

Örnek 8

Aşağıda arı suyun farklı sıcaklıklardaki buhar basınçları mmHg olarak verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	Buhar basıncı (mmHg)	Sıcaklık (°C)	Buhar basıncı (mmHg)
0	4,58	60	149,4
20	17,5	80	355,1
30	31,8	90	525,9
40	55,3	100	760,0

Buna göre,

- I. Sıcaklık artışı suyun buhar basıncını artırmıştır.
 II. Dış basıncın 400 mmHg olduğu bir ortamda suyun kaynama noktası 80 °C ile 90 °C arasındadır.
 III. 40 °C'de arı suya bir miktar yemek tuzu eklenip çözülürse oluşan karışımın buhar basıncı 55,3 mmHg'den büyük olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

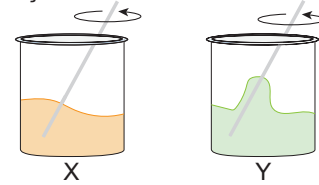
- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve III

Sıcaklık artınca buhar basıncı artar. Buhar basıncı ortam basıncına eşit olduğunda sıvı kaynar. I ve II. öncüller doğrudur. Suda uçucu olmayan tuz, şeker gibi maddeler çözülürse buhar basıncı düşer. III. öncül yanlıştır.

Cevap:C

Örnek 9

Bir öğrenci aynı koşullarda bulunan X ve Y sıvılarını bir baget ile karıştırmak istemiş, Y sıvısını karıştırırken daha çok zorlandığını gözlemlemiştir.



Bu gözlem sonucunda öğrencinin söylediği,

- I. X sıvısının akışkanlığı Y sıvısına göre daha fazladır.
 II. Y sıvısının moleküller arası etkileşimleri X sıvısının moleküller arası etkileşimlerine göre daha zayıftır.
 III. Y sıvısının sıcaklığını artırırsam daha kolay karıştırabilirim.

İfadelerden hangileri doğrudur?

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

Y sıvısı daha viskoz X sıvısı daha akışkandır. Viskozitesi büyük olanın moleküller arası çekim kuvveti büyüktür Sıcaklık artınca akışkanlık artar.

Cevap:C

Etkinlik

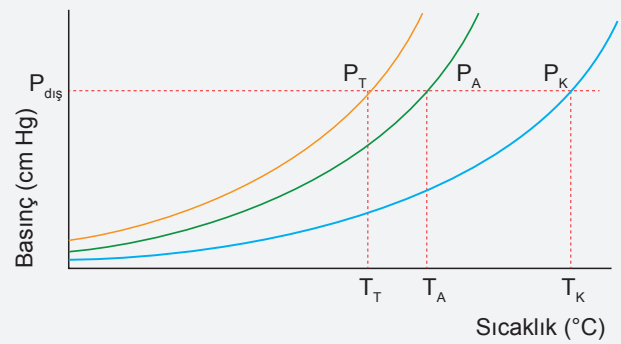
Sıvı	Viskozite 25 °C'de (Pa.s)
Etanol	$1,074 \times 10^{-3}$
Aseton	$0,306 \times 10^{-3}$
Metanol	$0,544 \times 10^{-3}$
Propanol	$1,945 \times 10^{-3}$
Benzen	$0,604 \times 10^{-3}$
Cıva	$1,526 \times 10^{-3}$
Sülfürik asit	$24,2 \times 10^{-3}$
Gliserol	934×10^{-3}
Zeytin yağı	81×10^{-3}

Yukarıdaki tabloda bazı sıvıların 25 °C'de viskozite değerleri verilmiştir.

Tablodaki değerleri dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) Verilen sıvılar içerisinde akmaya karşı en çok direnç gösteren hangisidir?
Gliserol
- b) Verilen sıvılar içerisinde moleküller arası etkileşimi en zayıf olan hangisidir?
Aseton
- c) Verilen sıvılar içerisinde uçuculuğu en fazla olan hangisidir?
Aseton
- d) Eşit hacimlerde ve 25 °C'de aseton, propanol ve zeytinyağı bulunan üç ayrı kaba aynı yükseklikten ve aynı eğimle özdeş bilyeler bırakılırsa bilyelerin kapların dibine ulaşma sürelerini karşılaştırınız.
Zeytin yağı > Propanol > Aseton
- e) Benzen sıvısının viskozitesinin 25 °C'deki metanol sıvısına eşit olması için benzen sıvısı ısıtılması mı yoksa soğutulmalı mı?
Isıtılmalıdır.
- f) Özdeş kaplarda ve aynı sıcaklıklarda bulunan sıvılardan hangisini bir çubukla karıştırmak daha zordur?
Gliserol

Etkinlik



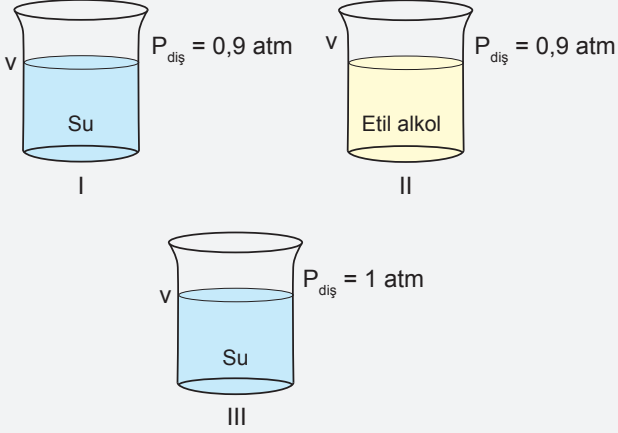
Şekildeki grafikte T, A ve K sıvılarının sıcaklık-buhar basıncı ilişkisi gösterilmiştir.

Bu grafiği dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) T, A ve K sıvılarının aynı ortamdaki kaynama noktalarını karşılaştırınız.
K > A > T
- b) T, A ve K sıvılarının aynı ortamdaki uçuculuklarını karşılaştırınız.
T > A > K
- c) T, A ve K sıvılarının aynı ortamdaki moleküller arası etkileşimlerini karşılaştırınız.
K > A > T
- d) T, A ve K sıvılarının aynı dış basınçta kaynarken ki buhar basınçlarını karşılaştırınız.
T = A = K
- e) T, A ve K sıvılarının 25 °C'deki buhar basınçlarını karşılaştırınız.
T > A > K
- f) T sıvısının kaynama noktasının A sıvısının kaynama noktasına eşit olabilmesi için hangi işlem yapılabilir, açıklayınız.
*T sıvısının içerisinde uçucu olmayan bir madde çözülebilir.
T sıvısı dış basıncın daha fazla olduğu bir ortama götürülebilir.*

Etkinlik

Aşağıdaki özdeş kaplarda bulunan 25 °C sıcaklığındaki sıvılar eşit hacimlidir.



Bu sıvılar ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Sıvıların kaynama noktaları arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

III > I > II

2) Sıvıların buhar basınçları arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

II > I = III

3) Sıvıların kaynamaları sırasındaki buhar basınçları arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

III > I = II

4) Sıvıların uçuculukları arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

II > I > III

Örnek Cevap Anahtarı

1.E 2.A 3.C 4.B 5.E 6.D 7.A 8.C 9.C

Etkinlik

Farklı sıvıların viskozitelerini karşılaştırma

Kullanılacak araç gereçler

- Test tüpü (5 adet)
- Su
- Makine yağı
- Etanol
- Şampuan
- Ayçiçek yağı

İşlem basamakları

- Viskozitelerini karşılaştıracağınız sıvıları ayrı ayrı test tüplerine koyunuz.
- Tüpün üzerinde biraz boşluk kalsın. (Tüm tüplerde sıvı hacimleri ve boşlukları aynı olmalıdır.)
- Tüplerin ağzını kapatıp hızlıca ters çeviriniz. Kabarcıkların tüpün tepesine ulaşması için geçen süreyi not ediniz.
- Bu işlemleri tüm sıvılar için tekrarlayınız.

Sıvı	Kabarcıkların tüpün tepesine ulaşması için geçen süre (s)
Su	
Makine yağı	
Etanol	
Şampuan	
Ayçiçek yağı	

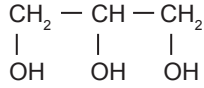
sonuçları belirledikten sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) En akışkan sıvı hangisidir? Açıklayınız.

2) En viskoz sıvı hangisidir? Açıklayınız.

3) En akışkan ve en viskoz sıvıların kabarcıklarının yapılan deneyde tüpün tepesine ulaşma sürelerinin aynı olması için ne yapılabilir? Açıklayınız.

1. Gliserin, tatlı bir tada sahip renksiz, kokusuz ve zehirli olmayan bir sıvıdır. Gliserol olarak da bilinen gliserin, gıdaların korunması için nem tutucu olarak, dondurmalarda kıvam vermek için, öksürük şuruplarında, mum, sabun ve krem yapımında kullanılır.



Yukarıda formülü verilen gliserin ile ilgili,

- Aynı sıcaklıktaki H₂O'ya göre daha akıcıdır.
- Aynı ortamdaki CCl₄ sıvısına göre daha viskozdur.
- Moleküller arası etkileşimi glikole (CH₂ - CH₂) göre daha kuvvetlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

I yanlış II ve III doğrudur.

Cevap D

Sıvı	25 °C'de Buhar Basıncı (mmHg)
X	23,8
Y	94,6
Z	122,7

Tabloda X, Y ve Z saf sıvılarının 25 °C'deki buhar basınçları verilmiştir.

Buna göre X, Y ve Z sıvıları ile ilgili,

- Aynı ortamda kaynama noktaları Z > Y > X'tir.
- Moleküller arası etkileşimi en kuvvetli olan sıvı X'tir.
- Oda sıcaklığında Y sıvısı Z sıvısına göre daha uçucudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Kaynama noktaları ve moleküller arası etkileşim kuvvetleri X > Y > Z olur. Buhar basıncı yüksek olan Z en uçucudur.

Cevap A

3. Aynı koşullardaki X ve Y sıvılarından X'in buhar basıncı Y'ninkinden büyüktür.

Buna göre,

	X	Y
I.	CH ₃ OH	C ₂ H ₅ OH
II.	HCl	H ₂ O
III.	CH ₃ - CH - CH ₃ CH ₃	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃

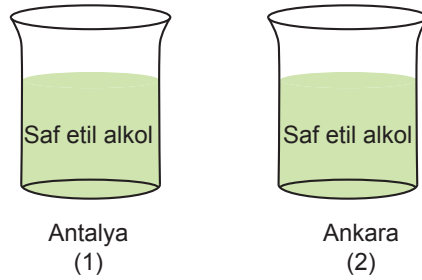
X ve Y sıvıları yukarıda verilenlerden hangileri olabilir?

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

Y'nin kaynama noktası daha yüksek olmalıdır. Verilenlerin üçü de olabilir.

Cevap E

- 4.



Şekildeki özdeş beherlerde bulunan etil alkol sıvılarının sıcaklıkları ve hacimleri aynı buldukları ortam farklıdır.

Bu sıvıların,

- Buhar basınçları
- Buharlaşma hızları
- Viskozite değerleri

niceliklerinden hangileri arasında 2 > 1 ilişkisi vardır?

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

Yükseklere çıkıldıkça buharlaşma hızı artar. Buhar basıncı ve viskozite ortamın basıncından bağımsızdır.

Cevap A

5. Dış basıncın 780 mmHg ve 760 mmHg olduğu iki ayrı ortamda saf suyun
- Kaynama noktaları (1)
 - Kaynama sırasındaki buhar basınçları (2)
 - 25 °C'deki buhar basınçları (3)

ölçülüyor.

Ölçülen bu değerlerden hangilerinde 780 mmHg'deki değer 760 mmHg'deki değerden daha büyüktür?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 1 ve 2 E) 2 ve 3

780 mmHg basınçta kaynama noktası ve kaynama sırasındaki buhar basıncı daha büyüktür. 25 °C'deki buhar basıncı her iki ortamda da aynıdır.
Cevap D

6. Tabloda bazı sıvıların oda sıcaklığındaki viskozite değerleri verilmiştir.

Sıvı	Viskozite (mPa.s)
Benzen	0,625
Sülfürik asit	24,2
Gliserol	1490

Buna göre,

- Tanecikler arası çekim kuvveti en büyük olanı gliserol'dür.
- En akışkan olanı benzen'dir.
- Sıcaklık 40 °C'ye getirilirse sülfürik asit'in viskozitesi 24,2 mPa.s'den büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

I ve II doğrudur. Sıcaklık artınca viskozite azalır, III yanlıştır.

Cevap C

- 7.

	1. Sıvı	2. Sıvı
I.	Deniz kenarında 50 °C'de m gram su	Deniz kenarında 25 °C'de m gram su
II.	Deniz kenarında 25 °C'de V mL su	Deniz kenarında 25 °C'de V mL metil alkol
III.	1500 metre rakımda 25 °C'de V mL su	Deniz kenarında 25 °C'de V mL su

Tabloda verilen 1. ve 2. sıvılardan hangilerinde viskozite 2 > 1 dir?

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

*I' de viskozite 2 > 1
II'de viskozite 1 > 2
III'de viskozite 1 = 2*

Cevap A

- 8.

Sıvı	25 °C'deki buhar basıncı
CH ₃ COOH	15,5 mmHg
H ₂ O	23,8 mmHg

Tabloda, 25 °C'de buhar basınçları verilen sıvılar 1 atm dış basınç ortamında ağızı açık iki ayrı kaptadır.

Bu sıvılar ile ilgili,

- CH₃COOH'nin moleküller arası etkileşimi daha kuvvetlidir.
- H₂O sıvısının uçuculuğu daha fazladır.
- Sıvılar kaynarken buhar basınçları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Üçü de doğrudur.

Cevap E



Cevap Anahtarı

1.D 2.A 3.E 4.A 5.D 6.C 7.A 8.E