

KONU GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER IV - KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN SİSTEMATİK ADLANDIRILMASI

Kovalent bağlı bileşikler ametal-ametel, yarı metal-ametel arasında oluşan bileşiklerdir. Kovalent bağlı bileşikleri adlandırabilmek için önemli ametallerin ve yarı metallerin bilinmesi gerekir. Bileşikte, her bir atomun o molekül içindeki sayısını belirtmek gerekir. Bu sayılar Latince ön ek şeklinde belirtilir.

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

Bazı ametaller: H, C, N, O, F, Cl, Br, I, S, P

Bazı yarı metaller: B, Si, As, Ge

Kovalent bileşiklerin sistematik adlandırması aşağıdaki kurallara göre yapılır:

1. Formül yazılırken önce elektronegatifliği az olan (periyodik sistemin solundaki) atom daha sonra elektronegatifliği çok olan (periyodik sistemin sağındaki) atom yazılır. Örneğin karbon monoksit bileşiği CO şeklinde yazılmalıdır. OC şeklinde yazılmamasının nedeni karbonun elektronegatifliğinin daha az olmasıdır.

2. Bileşik formülü yazılırken atomun o moleküldeki sayısı, element sembolünün sağ alt köşesine yazılır. Atomun sayısı 1 ise sayı yazılmaz. Örneğin 1 karbon atomu 2 oksijen atomu karbon dioksit bileşiğini oluşturur. Bileşiğin formülü CO₂ şeklinde yazılır.

3. Formül adlandırılırken ilk atomun adı, ikinci atomun ise anyon adı okunur. Her atomun önünde o atomun molekülündeki sayısı Latince ön eklerle belirtilir. İlk atomun sayısı 1 ise Latince ön ek kullanılmaz. Örneğin CO karbon monoksit. İkinci atomun sayısı 1 ise mono ön eki kullanılmayabilir. NO'nun adlandırılması azot oksit veya azot monoksit olabilir.

YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN SİSTEMATİK ADLARI

Bileşik Formülü	Sistematik Adı
H ₂ O	Dihidrojen monoksit
HCl	Hidrojen klorür
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
HNO ₃	Nitrik asit
NH ₃	Trihidrojen mononitrür

1. Ametalin latince sayısı + 1. Ametalin adı + 2. Ametalin latince sayısı + 2. Ametalin anyon adı → Bileşik adı

NBr₃ → Azot tribromür
P₂O₃ → Difosfor trioksit
CO → Karbon monoksit
N₂O → Diazot monoksit

SORULAR

1. Soru:

Aşağıda bazı bileşiklerin adları ve formülleri verilmiştir.

	Bileşik Adı	Bileşik Formülü
I	Azot triflorür	N ₃ F
II	Dihidrojen monosülfür	H ₂ S
III	Diazot trioksit	N ₂ O ₃
IV	Karbon dioksit	CO ₂

Buna göre hangi bileşiklerin formülleri yanlış yazılmıştır?

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

Cevap: A

2. Soru:

PCl₃ bileşiğinin sistematik adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Potasyum klorür
B) Fosfor klorür
C) Potasyum triklorür
D) Fosfor triklorür
E) Monofosfor triklorür

Cevap: D

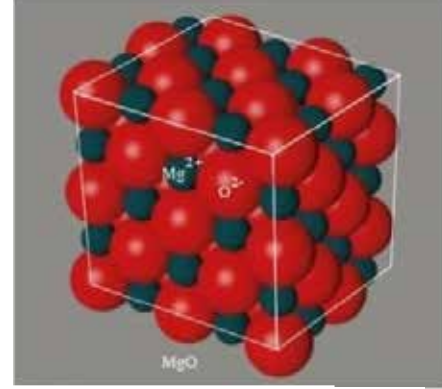
3. Soru:

Kükürt hekzaflorür bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) SO₂
B) SF₆
C) KF
D) SF₅
E) SO₃

Cevap: B

KONU ZAYIF ETKİLEŞİMLER I



MgO bileşimini oluşturan güçlü etkileşimlerdir.

BAĞ ENERJİSİNE GÖRE ZAYIF VE GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

Bağ oluşurken açığa çıkan veya bu bağı kırmak için verilmesi gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir. Kimyasal türleri birbirinden ayırmak için gereken bağ enerjisi yaklaşık olarak **40 kJ/mol veya daha yüksek** ise türler arasında **güçlü etkileşim** (kimyasal bağ) olduğu kabul edilir. **Zayıf etkileşimleri** yenmek için gereken bağ enerjisi ise yaklaşık **40 kJ/mol'den daha azdır**.

Moleküller arası etkileşimlerin gücü aynı zamanda maddenin fiziksel hâlini belirler.

Kimyasal bağlar oluştuğunda veya koptuğunda yeni kimyasal türler meydana geldiği için maddenin kimliği değişir. Fiziksel bağlar oluştuğunda veya koptuğunda ise maddenin fiziksel hâlinde değişiklik olmasına rağmen kimliğinde herhangi bir değişiklik olmaz.

Zayıf Etkileşimler

1) Van der Waals Bağları

- ☞ Dipol- Dipol Etkileşimleri
- ☞ İyon - Dipol Etkileşimleri
- ☞ Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri
- ☞ İyon - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri
- ☞ İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri (London Kuvvetleri)

2) Hidrojen Bağı

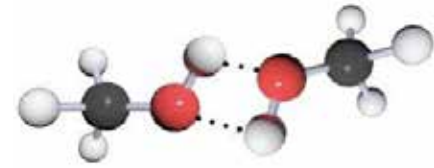
1) Van der Waals Bağları

Dipol- Dipol Etkileşimleri

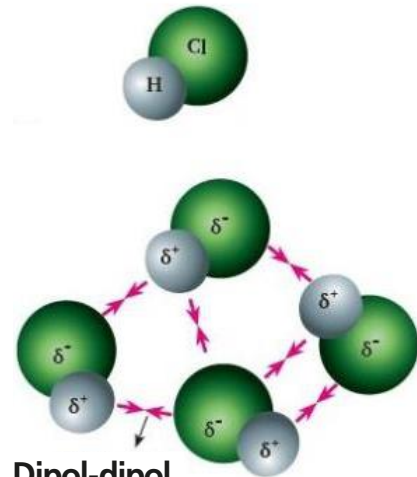
Dipol-dipol etkileşimleri polar moleküllerdeki kalıcı dipollerden kaynaklandığı için zıt yüklü kutuplar arasında gerçekleşir. Molekülde kalıcı pozitif ve kalıcı negatif yüklerin oluşmasına **kalıcı dipol** denir. Polar moleküllerin kalıcı dipolleri arasında oluşan etkileşimlere **dipol-dipol kuvvetleri** denir. HCl, SO₂, H₂O, C₂H₅OH gibi polar moleküller arasında dipol-dipol etkileşimleri vardır.

İYON- DİPOL ETKİLEŞİMLERİ

İyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-dipol etkileşimleri** denir. Örneğin; polar bir molekül olan suyun içine NaCl gibi iyonik bir katı eklendiğinde katı iyonlarına ayrılarak suda çözünür. İyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında **iyon-dipol etkileşimi** oluşur.



CH₃OH moleküllerini bir arada tutan zayıf etkileşimlerdir.



Dipol-dipol etkileşimleri

Dipol- İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

Polar moleküllerle apolar moleküller arasında veya polar molekül ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşime **dipol-İndüklenmiş dipol etkileşimleri** denir.

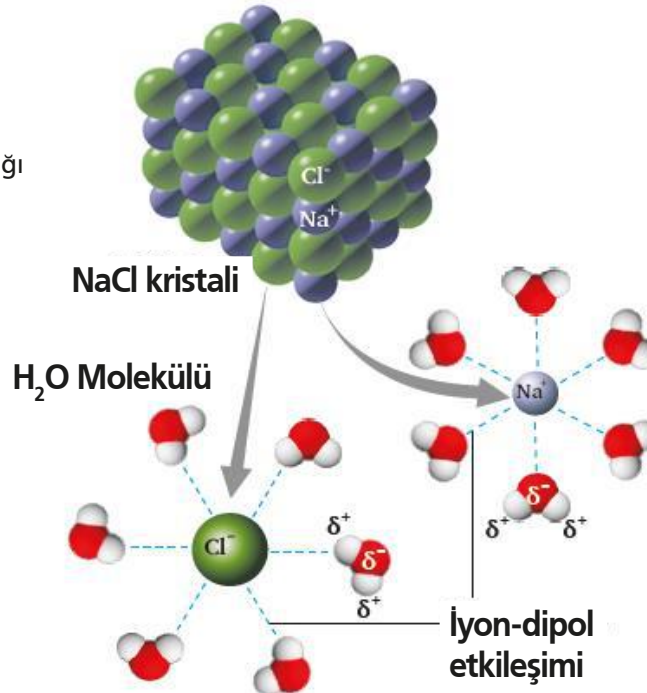
İyon- İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

İyonik bileşiklerle apolar moleküller arasında veya iyonik bileşik ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-İndüklenmiş dipol etkileşimleri** denir.

LONDON KUVVETLERİ

Apolar moleküllerin sahip olduğu elektronlar herhangi bir anda molekülün bir bölgesinde anlık olarak yoğunlaşabilir. Anlık olarak elektronların birikmesiyle oluşan kutuplaşmaya **İndüklenmiş dipol** denir. İndüklenmiş dipoller arasında olan etkileşime **İndüklenmiş dipol-İndüklenmiş dipol** veya **London kuvvetleri** denir.

London kuvvetlerini elektron sayısı ve molekülün şekli etkiler. London kuvvetleri elektronların, molekülün bir bölgesinde yoğunlaşmasından kaynaklandığı için elektron sayısı arttıkça molekülün kutuplanabilirliği (polarlanabilirliği) artar.



SORULAR

1) Moleküller arası etkileşimler ile ilgili;

- I. Zayıf etkileşimlerdir.
- II. Fiziksel değişimlerde rol oynarlar.
- III. Sadece apolar moleküller arasında oluşurlar.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

2) I. CCl₄ II. H₂O III. HCl IV. NH₃

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin yoğun fazlarında molekülleri arasında sadece London kuvvetleri bulunur?

- A) Yalnız I. B) Yalnız II.
C) Yalnız III. D) I ve IV.
E) I, II ve IV. **Cevap : A**

3) Oda koşullarında Cl₂ gaz, Br₂ sıvı, I₂ ise katı hâlde bulunur.

Bu moleküllerle ilgili,

- I. Moleküller arasında London kuvvetleri bulunur.
- II. Kaynama noktaları I₂ > Br₂ > Cl₂ şeklindedir.
- III. Elektron sayıları Cl₂ < Br₂ < I₂ şeklindedir.

Yukarıdaki yargılardan hangisi veya hangileri doğrudur?

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

KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Zayıf Etkileşimler

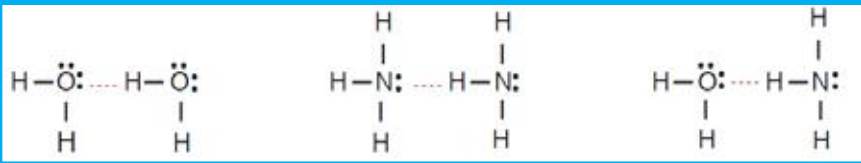
1) Van der Waals Bağları

- Dipol- Dipol Etkileşimleri
- İyon - Dipol Etkileşimleri
- Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri
- İyon - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri
- İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri (London Kuvvetleri)

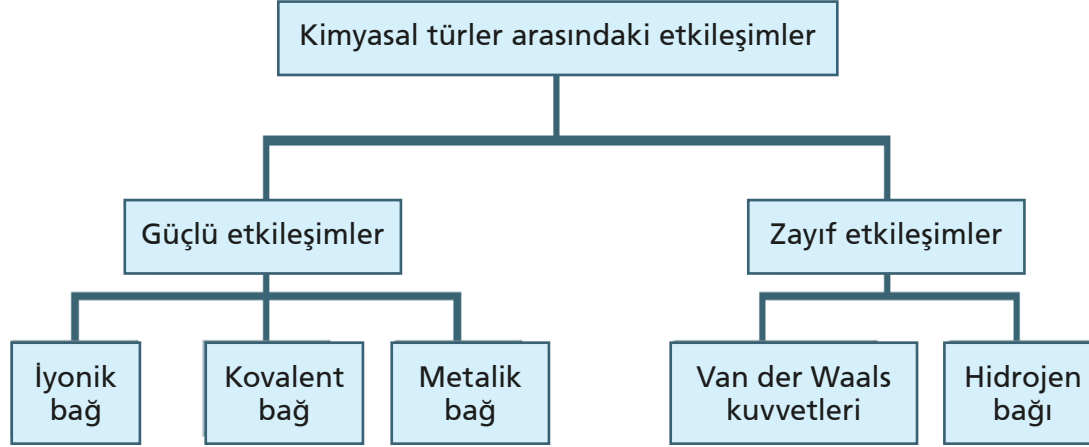
2) Hidrojen Bağı

Hidrojen Bağı: Hidrojen bağı, moleküller arası katı ve sıvı fazda oluşan bir bağıdır. Hidrojen bağı, dipol-dipol etkileşimlerinden özel bir hâli olup dipol-dipol etkileşimlerinden daha güçlü bağıdır. Hidrojen bağının oluşabilmesi için, bir molekülde H atomuna bağlı elektronegatifliği yüksek ve ortaklanmamış elektron çifti bulunduran F, O, N atomlarından biri olmalıdır.

Bir molekülün pozitif yüklü hidrojeni ile diğer molekülün negatif yüklü atomu arasında moleküller arası elektrostatik çekim kuvveti ile oluşan etkileşime hidrojen bağı denir. (NH₃, H₂O, HF, CH₃OH gibi.). Hidrojen bağları aynı moleküller arasında oluşabildiği gibi farklı moleküller arasında da oluşabilir



Kimyasal türler arasındaki etkileşimler



Bileşiklerde Kaynama Noktası Değişimleri

Bileşiklerde kaynama noktası değişimleri türler arası etkileşimlerin gücüne bağlıdır. Hidrojen bağı içeren bileşiklerin kaynama noktaları, van der Waals etkileşimine sahip olan maddelerden daha büyüktür.

Buna göre bileşiklerin aynı koşullarda kaynama noktası değişimi:

İyonik bileşik > hidrojen bağı molekül > dipol-dipol etkileşime sahip molekül > London kuvvetlerine sahip atom ya da molekül

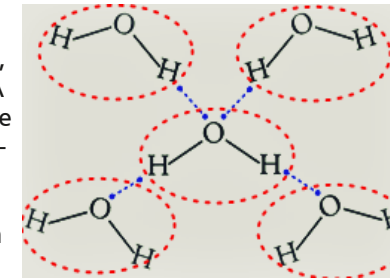
Hidrojen bağının enerjisi bağı oluşturan atomların elektronegatiflik değerine bağlıdır. H₂O'un kaynama noktasının NH₃'tan büyük olma sebebi O----H bağının enerjisinin N----H bağınıninkinden büyük olmasıdır. Bağ enerjileri dikkate alındığında; HF'un kaynama noktasının H₂O'un kaynama noktasından yüksek olması beklenir. Aksine

H₂O'un kaynama noktası HF'den büyüktür. Bunun nedeni HF molekülünün sıvı fazdaki dağılımının zikzak zincir şeklinde olmasıdır. H₂O molekülünün kaynama noktasının yüksek olmasının nedeni ise 1 su molekülünün 4 tane hidrojen bağı oluşturmasıdır.

Hidrojen Bağının Canlılar İçin Önemi

Su, hidrojen bağının olduğu en tanınmış bileşiktir. Bir su molekülü, hidrojen bağları yardımıyla dört komşu su molekülüne düzgün dörtyüzlü yapı oluşturarak bağlanır. Buzun yapısındaki hidrojen bağları sayesinde buzun yapısında büyük boşluklar oluşur. Bu nedenle buzun yoğunluğu sudan küçüktür.

Okyanus, göl, nehirler çok soğuk havada yüzeyden donmaya başlar. Böylece buzun altında canlı hayatı devam eder.



Hidrojen bağları; selüloz, protein ve DNA gibi karmaşık ve büyük moleküllerde bulunur. Bu karmaşık yapılarda hem molekül içi hem de moleküller arası hidrojen bağları yer alır. DNA molekülleri çift zincirlidir. Hidrojen bağları iki DNA zincirini bir arada tutarak sarmal yapı oluşturur. Bu durum canlı hayatı için çok önemlidir.

SORULAR

Soru 1:

- CH₃OH
- H₂S
- H₂O

Yukarıda verilen maddelerin kaynama noktaları arasındaki ilişki nasıldır?

- I > II > III
- I > III > II
- III > II > I
- III > I > II
- II > III > I

Cevap : D

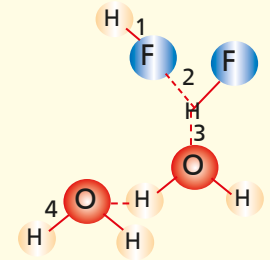
Soru 2:

Aşağıdaki kimyasal türlerin hangisi hidrojen bağı oluşturmaz?

- CH₃COOH
- H₂O
- NH₃
- H₂
- HF

Cevap : D

Soru 3:



Güçlü Etkileşimler

- 1, 2
- 1, 3
- 2, 3
- 2, 4
- 1, 4

Zayıf Etkileşimler

- 3, 4
- 2, 4
- 1, 4
- 1, 3
- 2, 3

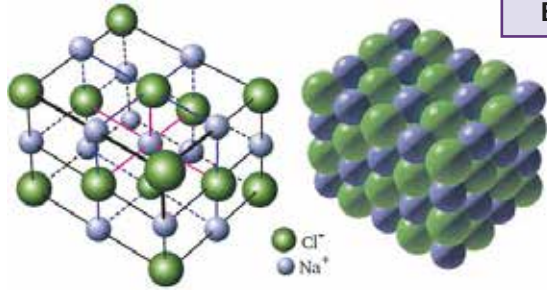
Cevap: E

GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

İyonik Bağ-İyonik Bağların Oluşumu

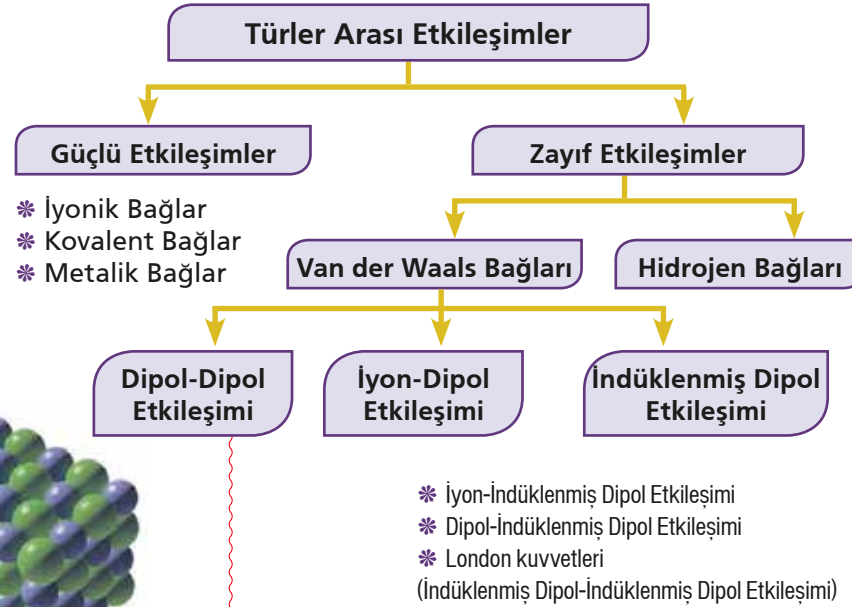
İyonik Bileşiklerin Örgü Yapısı: İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramı karıştırılmamalıdır. Çünkü iyonik bileşiklerde en küçük birim molekül değil, birim hücredir.

İyonik bileşiklerin örgü yapısı onlara bazı özellikler kazandırır.



- Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Katı hâlde elektriği iletmezler fakat sulu çözeltilerinde ve erimiş hâlde iyonlarına ayrıştıklarından elektrik akımını iletirler.
- Sert ve kırılğındırlar, herhangi bir zorlamada kırılırlar.
- İyonik bağlar güçlü etkileşimler olduğundan ancak kimyasal yöntemlerle (elektroliz) ayrıştırılabilirler.
- İyonik bileşiklerin adlandırılmasında genel kural: **katyonun adı + anyonun adı** şeklindedir.

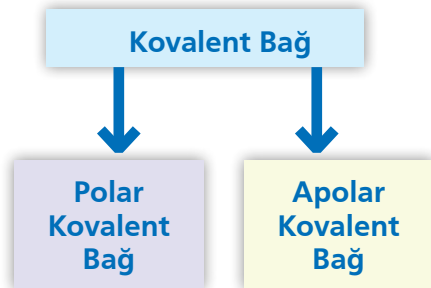
KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER



Kovalent Bağ-Kovalent Bağların Oluşumu

Polar Kovalent Bağlar: HCl, H₂O, NH₃ gibi farklı ametal atomları arasında elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşur.

Apolar Kovalent Bağ: H₂, O₂ gibi aynı ametal atomları arasında ortak kullanılan elektronların eşit olarak çekilmesiyle oluşan bağa apolar (kutupsuz) kovalent bağ denir.



Kovalent bağlı bileşiklerin adlandırılması: **I. elementin sayısının Latince okunuşu + elementin adı + II. elementin sayısının Latince okunuşu + II. elementin adı "ür" eki**

Metalik Bağ

Negatif yüklü elektron denizi ile pozitif yüklü metal iyonları arasındaki elektrostatik çekim kuvvetlerine metalik bağ denir.

Zayıf Etkileşimler

Van der Waals Bağları

> **Dipol- Dipol Etkileşimleri:** Dipol-dipol etkileşimleri polar kovalent moleküllerdeki kalıcı dipollerden kaynaklandığı için zıt yüklü kutuplar arasında gerçekleşir.

> **İyon - Dipol Etkileşimleri:** İyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında gerçekleşen etkileşimlerdir.

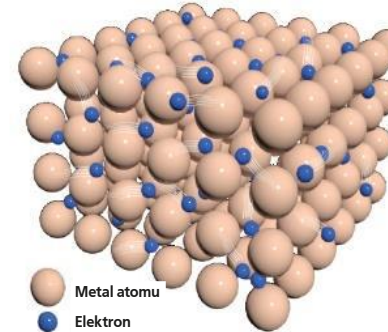
> **Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri:** Polar moleküllerle apolar moleküller arasında veya polar molekül ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşimlerdir.

> **İyon - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri:** İyonik yapı maddelerin apolar yapı bir sıvı ile karışması sırasında çözücü ve çözünen türleri arasında oluşan etkileşim türüdür.

> **İndüklenmiş Dipol - İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri (London Kuvvetleri):** Geçici dipollere indüklenmiş dipol denir ve indüklenmiş dipoller arasında olan etkileşimlerdir.

Hidrojen Bağları

: Zayıf etkileşimlerin en güçlü olanıdır. H atomunun elektronegatifliği yüksek F, O, ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküllerde bulunur. (NH₃, H₂O, HF, CH₃OH gibi.)



Soru 1:

- NH₃ molekülü ile ilgili;
I. Molekül polardır.
II. Bağ yapan elektron çifti üç tane dir.
III. N-H arasındaki bağ polar kovalent bağdır.
yargılarından hangileri doğrudur? (7N, 1H)
A) Yalnız I. B) Yalnız III.
C) I ve II. D) II ve III.
E) I, II ve III. **Cevap: E**

Soru 2:

Molekül	Bağ Polarlığı	Molekül Polarlığı
O ₂	I	Apolar
CO ₂	Polar	II
CH ₄	III	Apolar

Tablodaki I, II ve III gösterilen yerlere aşağıdakilerin hangisi yazılmalıdır? (2H, 5C, 8O)

	I	II	III
A) Apolar	Apolar	Polar	
B) Polar	Apolar	Apolar	
C) Apolar	Polar	Polar	
D) Polar	Polar	Polar	
E) Apolar	Polar	Apolar	

Cevap: A

Soru 3:

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi karşısında verilen etkileşim türünü içermez?

- A) HCl - HCl → Hidrojen Bağ
B) Ar - Ar → London etkileşimi
C) C₂H₅OH - H₂O → Hidrojen bağ
D) KCl - H₂O → İyon dipol etkileşimi
E) H₂S - H₂S → Dipol dipol etkileşimi

Cevap: A

KONU FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

FİZİKSEL DEĞİŞİMLER: Maddelerin dış görünümü ile ilgili özelliklere fiziksel özellik denir. Yoğunluk, erime noktası, kaynama noktası, sertlik, fiziksel hâl, acıklık vb. özellikler fiziksel özelliklerdir.

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

Fiziksel değişimler gerçekleşirken zayıf etkileşimler kopar veya oluşur, bu nedenle fiziksel değişimlerin gerçekleşmesi için daha az enerji gerekir.

- $C_6H_6(g) \rightarrow C_6H_6(s) + 33,8 \text{ kJ/mol}$
- $H_2O(s) + 43,9 \text{ kJ/mol} \rightarrow H_2O(g)$
- $C_2H_5OH(g) \rightarrow C_2H_5OH(s) + 6,4 \text{ kJ/mol}$
- $Ar(s) + 6,4 \text{ kJ/mol} \rightarrow Ar(g)$

Parçalanma, kırılma, yırtılma olayları; buğdayın öğütülmesi, camın kırılması, kağıdın yırtılması

Hâl değişim olayları; erime, donma, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırılgılaşma

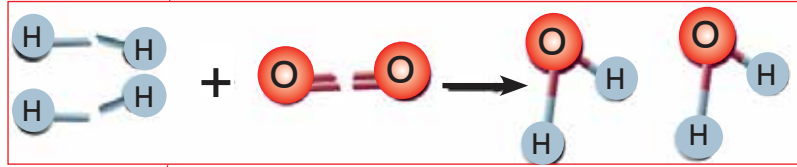
Tuzun, şekerin suda çözünmesi;

Elektron hareketiyle iletkenlik; (bakır tel gibi metallerin elektriği iletmesi) fiziksel değişim örneklerinden bazılarıdır.

KİMYASAL DEĞİŞİMLER:

Maddenin; yanıcılık, yakıcılık, tepkimelere yatkınlık, asitlik, bazlık gibi iç yapısı ile ilgili özelliklere **kimyasal özellikler** denir. Maddenin iç ve dış yapısında meydana gelen köklü değişimlere **kimyasal değişim** denir. Kimyasal değişimlerde maddeyi oluşturan kimyasal türlerin yapısı değişerek, farklı kimyasal türler oluşur. Kimyasal değişimlere kimyasal tepkime

(reaksiyon) adı verilir. Kimyasal değişimlerde maddelerdeki hem zayıf hem de güçlü bağlar kopar. Kimyasal değişimler sonucunda oluşan maddeler arasında zayıf ve güçlü etkileşimler (bağlar) oluşur. H_2 ve O_2 molekülleri birleşerek H_2O oluşur.



Maddelerde oluşan kimyasal değişimlerin göstergesi; Isı ve sıcaklık değişimi, Çözeltilerde bulanıklık ve çökelek oluşumu, gaz çıkışı, renk değişimi gibi olaylardır.

Oksijenle olan tepkimeler; paslanma, metallerin kararması, yanma, meyvenin kararması, solunum

Metallerin asitle tepkimesi, iyon hareketi ile iletkenlik; çözeltilerin elektriği iletmesi

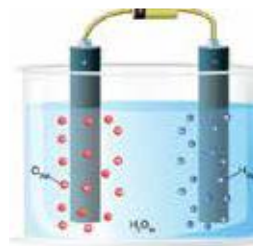
Mayalanma olayları;

sütten yoğurt eldesi,
üzümden sirke eldesi

Elektroliz

Örnek;

- Asit-baz tepkimeleri
- Küflenme çürüme, besinlerin ekşimesi
- Besinlerin pişirilmesi
- Fotosentez
- Sindirim
- Harcın donması (sertleşmesi- beton oluşumu)



SORULAR

1)

- $CH_3OH(g) \rightarrow CH_3OH(s) + 38 \text{ kJ}$
- $H_2O(s) + 285,8 \text{ kJ} \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$

yukarıda verilen denklemlerle ilgili;

I. Biri fiziksel değişmeye diğeri kimyasal değişmeyi ifade eder.

II. CH_3OH gazının CH_3OH sıvısına dönüşümünde zayıf etkileşimler etkindir.

III. İkinci olayda H_2O maddesinin kimlik özellikleri değişmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

2) **Aşağıdakilerden hangisi fiziksel değişimdir?**

- A) Kâğıdın yanması
- B) Sütten peynir elde edilmesi
- C) Gıdaların sindirilmesi
- D) Suyun elektrolizi
- E) Tuzlu sudan tuz eldesi

Cevap: E

- 3) I. Suyun donması
II. Kömürün yanması
III. Sütün ekşimesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri kimyasal değişim sonucu gerçekleşir?

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

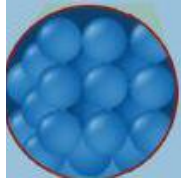
Cevap: D

KONU MADDENİN HÂLLERİ I

Maddenin Farklı Hâllerde Olmasının Canlılar ve Çevre için Önemi

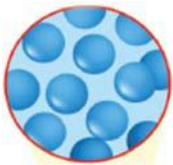
Canlılar yaşamını sürdürürken birçok farklı maddeyle etkileşim içindedirler. Canlılar, solunum yapmak için oksijen gazını; fotosentez yapmak için karbon dioksit gazını kullanır. İçeceklerin soğutulması için suyun katı hâli olan buz, inşaatlarda katı hâlde bulunan demir, motorlu araçlarda da sıvı ve gaz hâlde yakıtlar kullanılır. Madde üç farklı fiziksel hâlde bulunur. Bunlar **katı**, **sıvı** ve **gaz** hâllerdir. Bunların dışında maddenin plazma hâli de vardır. Standart şartlarda bakır, gümüş, şeker, tuz ve kum gibi maddeler **katıdır**. Su, benzin, zeytinyağı gibi maddeler **sıvıdır**. Oksijen, azot, karbon dioksit, LPG, helyum **gaz** hâlinindedir. Güneş, diğer yıldızlar, magma tabakası, yanardağlardan fıskıran lavlar **plazma** hâlinindedir.

Maddenin Farklı Hâlleri ve Özellikleri



Katı Hâl: Maddenin en düzenli ve en düşük enerjili hâlidir. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri büyük olduğundan, tanecikler birbirine sıkı bağlanmıştır. Bu nedenle

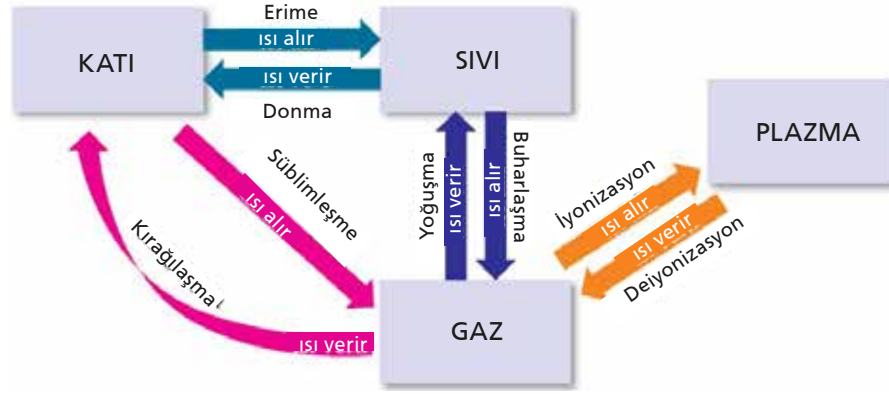
maddenin diğer hâllerine göre tanecikler arası boşlukları en az olanıdır. Sıkıştırılmazlar. Belirli hacim ve şekilleri vardır. Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar. Maddenin en yoğun hâlidir (Bizmut, su gibi birkaç istisna dışında)



Sıvı Hâl: Tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla gazlara göre daha azdır. Genellikle yoğunlukları katılardan düşük, gazlardan yüksektir. Katı hâline göre düzensizdir. Tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yapar. Belirli şekilleri yoktur, hacimleri vardır. Sıkıştırılmaz. Akışkandır.



Gaz Hâl: Tanecikleri arasındaki boşluk en fazladır. Katı ve sıvılara göre yoğunluğu düşüktür. En düzensiz hâlidir.



Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. Belirli şekil ve hacimleri yoktur. Sıkıştırılabilir. Akışkandır.



Plazma Hâl: Güneş, diğer yıldızlar, magma tabakası, yanardağlardan fıskıran lavlar plazma hâlinindedir. Tanecikleri arasındaki boşluk katı ve sıvılara göre fazladır. Yoğunlukları katı ve sıvılardan daha azdır. Pozitif ve negatif yüklerin serbestçe dolaştığı taneciklerden oluşur. Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en yüksektir. Belirli şekil ve hacimleri yoktur. Akışkandır.

Su Döngüsü

Suyun hâl değiştirerek yeryüzü ve atmosfer arasındaki çevrimine su döngüsü denir. Doğadaki su döngüsü yaşamın devamlılığını sağlar. Su donduğunda suyun diğer maddelerin aksine hacmi artar yoğunluğu azalır. Bu nedenle buz suda yüzer. Göl ve denizler donduğunda yüzeyde bir buz tabakası oluşur. Bu durum buzun altında kalan suyun sıcaklığının belirli bir seviyede kalmasını sağlar. Böylece deniz ve göllerde buz tabakasının altında kalan suda canlı hayat devam eder.

Atmosferdeki su buharına nem denir. Havadaki nem miktarı yere, sıcaklığa ve zamana göre değişir. Su buharı atmosferde çiy, kırağı ve bulut olarak görülebilir.

Endüstride Hâl Değişiminin Önemi

LPG, renksiz, kokusuz, havadan ağır ve yanıcıdır. Sızıntılarda insanlar tarafından koku

yalıyla algılanmasını kolaylaştırmak için rafinerilerde koku veren gazlar eklenir.

LNG, renksiz, kokusuz ve zehirsiz sıvıdır. -163°C 'de yoğunlaştırılarak sıvı hâle getirilmiş doğal gazdır. Doğal gaz sıvılaştırıldığında hacmi yaklaşık 600 kat küçülür. Doğal gaz genellikle boru hatlarıyla taşınır.

Soğutucularda Kullanılan Gazlar (Soğutucu Akışkanlar)

Ortamdan ısı olarak buharlaşan ve ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkanlar** denir. Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddenin basınçla sıvılaştırılabilmesi ve üzerindeki basınç kaldırıldığında genişleşerek buhar hâline geçmesi gerekir. Soğutucu akışkanların **kritik sıcaklıklarının yüksek, kaynama noktalarının düşük** olması gerekir.

Gazların hâl değişiminden

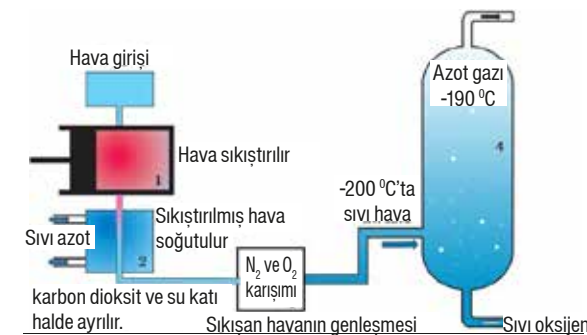
ilaçlama sistemlerinde, Oto boyama makinelerinde, Bazı otomobil ve kamyonların fren sistemlerinde, Oksijen tüplerinde, Sıcak hava balonlarında ve soğutma sistemlerinde faydalanılır.

Çevre ve canlılar için oldukça önemli olan hâl değişiminden birçok endüstriyel alanda da yararlanılır.

Havadan Azot ve Oksijen Eldesi

Çok geniş kullanım alanlarına sahip olan azot ve oksijenin elde edildiği en önemli kaynak havadır.

Havadan azot ve oksijenin elde edilmesi **ayırimsal damıtma yöntemiyle** gerçekleştirilir



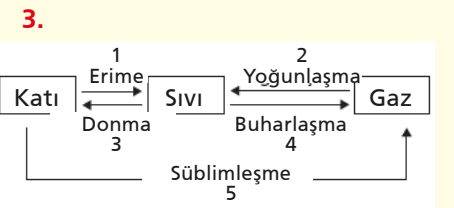
SORULAR

1. I. Alkolün buharlaşması
II. Yağmurun oluşumu
III. Havanın sıvılaştırılması
IV. Naftalinin süblimleşmesi
Yukarıdaki olaylardan hangilerinde madde daha düzenli hale geçmiştir?
A) I ve II. B) II ve III.
C) III ve IV. D) I ve III.
E) II ve IV.

Cevap: B

2. Kuru havada hacimce en fazla bulunan gaz aşağıdakilerden hangisidir?
A) Azot B) Oksijen
C) Argon D) Neon
E) Karbondioksit

Cevap: A



3. Saf bir maddenin hal değişim şeması yukarıda verilmiştir. Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlış** olur?
A) 1, 2 ve 5. olaylarda madde ısı alır.
B) 2 ve 3. olaylarda maddenin düzensizliği azalır.
C) 1. olayın sonunda madde akışkan özellik kazanır.
D) Düzensizliğin en fazla arttığı olay 5. olaydır.
E) 2. ve 4. olaylardaki ısı değişimi eşittir

Cevap: A

KONU MADDENİN HÂLLERİ II

KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Katılarda moleküller hemen hemen hiçbir hareket serbestliği olmadan belli bir konumda sabit tutulur. Birçok katı uzun sıralı bir düzen ile karakterize edilir başka bir deyişle moleküller üç boyutlu bir yapıda düzgün bir şekilde istiflenir. Katılardaki boşluk sıvılarından azdır. Katılar neredeyse hiç sıkıştırılamazlar, belli bir şekil ve hacme sahiptirler. Birkaç istisna dışında (en önemlisi su) bir maddenin katı hâlinin yoğunluğu daima sıvı hâlinin yoğunluğundan fazladır. Katılar, **amorf** ve **kristal katılar** olmak üzere ikiye ayrılır.

AMORF KATILAR

Atom, iyon ve moleküllerin rastgele yığıldığı, eritilmedikçe veya kesilmedikçe belirli bir şekli olmayan katılara amorf katı denir. Amorf katılar genel olarak serttirler ve sıkıştırılamazlar. Sabit bir erime sıcaklıkları yoktur. Isıtıldıklarında belli bir sıcaklık aralığında yumuşayarak akıcı hâle gelirler. Amorf katıların yumuşamaya başladığı sıcaklığa **camsı geçiş sıcaklığı** denir.

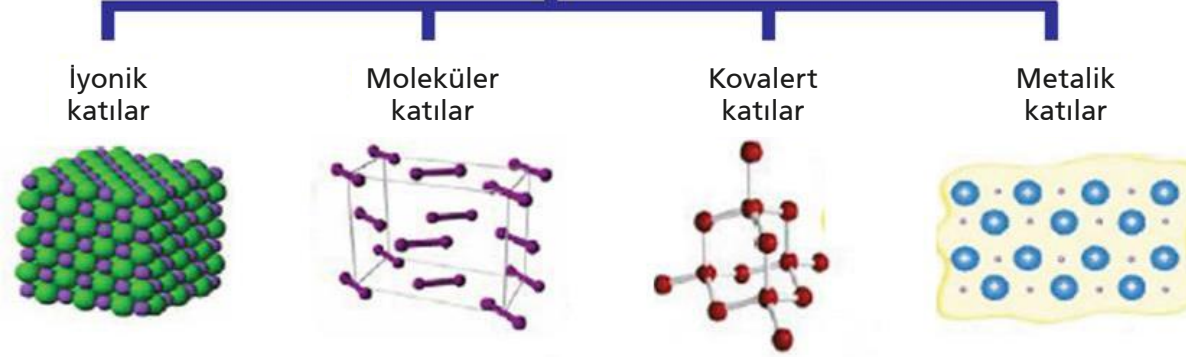
KRİSTAL KATILAR

Kristal katıların belirli geometrik şekilleri vardır, serttir ve sıkıştırılamazlar. Günlük hayatta karşılaşılan katıların çoğu kristal katıdır. Kristal katılara tuz, iyot, elmas ve çinko örnek verilebilir.

İYONİK KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile birbirini çekmesi sonucunda oluşan kristal katılardır. İyonik kristallerde her iyonun çevresini zıt yüklü iyonlar çevirir böylece kristal örgü oluşur. İyonik kristallerde iyonlar birbirine çok yakın

KRİSTAL KATILAR



ve düzenli şekilde istiflenerek belirli geometrik bir yapı oluşturur. Bu sebeple iyonik bileşikler bağımsız molekül birimlerinden oluşmamıştır. İyonik bileşiklerin formülleri çoğu zaman kaba formülleri ile aynıdır. Çünkü iyonik bileşikler bağımsız molekül birimlerinden oluşmaz. İyon birimlerini bir arada tutan etkileşimler güçlü olduğu için iyonik bileşikler serttir. İyonik katıların erime ve kaynama noktaları oldukça yüksektir. İyonik katılar elektriği iletmez. Suda iyonlaşarak çözünürler. İyonik katıların sıvı hâlleri veya suda çözündüklerinde çözeltileri serbest iyon hareketiyle elektriği iletir. İyonik kristaller kırılmalıdır. Basınç uygulandığında kristal örgü bozulur.

MOLEKÜLER KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Moleküler katıların yapı birimleri moleküllerdir. Kristallerinin moleküllerden oluştuğu katılara **moleküler kristaller** denir. Bu moleküller arasındaki çekim kuvvetleri London kuvvetleri, dipol- dipol etkileşimleri ve hidrojen bağlarıdır. Moleküler katılar yumuşak

olup bunların erime ve kaynama noktaları düşüktür. Bu katılar kolaylıkla hâl değiştirebilir ve elektrik akımını iletmez. Kovalent katılarda katıyı oluşturan atomlar kovalent bağlarla birbirine tutunurlar. Atom veya moleküllerin kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları yapılara kovalent kristaller denir. Kristal içinde kovalent bağlar üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturur. Bu ağ yapısı, kristallerin çok sert ve erime noktalarının yüksek olmasına sebep olur.

METALİK KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Metalik katılar, kararlı metal katyonları ile metal atomlarının değerlik elektronlarının oluşturduğu elektron denizi arasındaki çekim kuvveti ile oluşur. Metal kristalleri, bilyelerin üst üste istiflenmesi gibi basit yapılar oluşturur. Katıların en kararlı ve düzenli hâli metalik kristallerdir. Isı ve elektriği iyi iletir. Yüzeyleri parlak, genel olarak sert ve dayanıklıdır. Dövülebilir, çekilebilir; tel ve levha hâline gelebilirler. Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksek olan kristallerdir.

SORULAR

1. Soru:

- Grafit
- Plastik
- Cam
- Elmas
- Sodyum klorür

Yukarıdakilerden hangileri kovalent katılara örnektir?

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

Cevap: D

2. Soru:

Aşağıdaki katılardan hangisi moleküler katılara örnektir?

- A) NaCl
B) I₂
C) Elmas
D) Grafit
E) Zn

Cevap: B

3. Soru:

- Naftalin
- Kuru buz
- Magnezyum

Yukarıda verilenlerden hangileri oda koşullarında süblimleşebilen katılara örnek verilebilir?

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

Cevap: C

KİMYA Sınıf-9

KONU MADDENİN HÂLLERİ III

KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Katılar, **amorf** ve **kristal katılar** olmak üzere ikiye ayrılır.

Amorf katılar

Atom, iyon ve moleküllerin rastgele yığıldığı, eritilmedikçe veya kesilmedikçe belirli bir şekli olmayan katılara amorf katı denir. Amorf katılar genel olarak serttirler ve sıkıştırılmazlar.

Kristal katılar

Kristal katıların belirli geometrik şekilleri vardır, serttir ve sıkıştırılmazlar. Günlük hayatta karşılaşılan katıların çoğu kristal katıdır. Kristal katılara tuz, iyot, elmas ve çinko örnek verilebilir.

İyonik katılar ve özellikleri: Anyon ve katyonların elektrostatik çekim kuvveti ile birbirini çekmesi sonucunda oluşan kristal katılardır.

Moleküler katılar ve özellikleri: Moleküler katıların yapı birimleri

moleküllerdir. Kristallerinin moleküllerden oluştuğu katılara **moleküler kristaller** denir.

Kovalent kristaller:

Atom veya moleküllerin kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları yapılara **kovalent kristaller** denir. Kristal içinde kovalent bağlar üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturur. Bu ağ yapısı, kristallerin çok sert ve erime noktalarının yüksek olmasına sebep olur.

Metalik katılar ve özellikleri

Metalik katılar, kararlı metal katyonları ile metal atomlarının değerlik elektronlarının oluşturduğu elektron denizi arasındaki çekim kuvveti ile oluşur. Metal kristalleri, bilyelerin üst üste istiflenmesi gibi basit yapılar oluşturur. Katıların en kararlı ve düzenli hâli metalik kristallerdir.



Katı Türü	İyonik Katı	Moleküler Katı	Kovalent Katı	Metalik Katı
Taneciklerin Düzeni				
Tanecikleri Bir arada Tutan Kuvvetler	Zıt yükler arasında elektrostatik çekim	Dipol-dipol, Hidrojen bağı, London etkileşimleri	Kovalent bağ	Metalik bağ
Katının Fiziksel Özellikleri	Yüksek erime noktalı, sert, kırılkan, iletken olmayan katı	Düşük erime noktalı, yumuşak iletken olmayan katı	Yüksek erime noktalı, çoğu sert, iletken olmayan katı	Düşük veya yüksek erime noktalı, yumuşak veya sert, parlak, iletken katı
Örnekler	NaCl, KF, MgCl ₂ , CaO	I ₂ , P ₄ , S ₈ , CO ₂ , SO ₂ , H ₂ O, C ₆ H ₁₂ O ₆	Elmas, grafit, kuartz	Zn, Au, Ag, Fe, Cu



SORULAR

1.

- I. Kuvars
- II. Margarın
- III. Cam
- IV. Elmas
- V. Su

Yukarıdakilerden kaç tanesi kovalent katılara örnektir?

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

Cevap: D

2.

Aşağıdaki katılardan hangisi moleküler katılara örnektir?

- A) KNO₃ B) H₂O
C) Fe D) Grafit
E) SiO₂

Cevap: B

3.

- I. Sodyum klorür
- II. Kuru buz
- III. Magnezyum

Yukarıda verilenlerden hangileri metalik katılara örnek verilebilir?

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

Cevap: B

KİMYA Sınıf-9

KONU MADDENİN HÂLLERİ IV

Sıvılarda Viskozite

Sıvıların en önemli özelliklerinden biri de akışkan olmalarıdır. Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence viskozite, tersine ise akıcılık adı verilir. Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır.

Birçok alanda kullanılan sıvıların viskozite değerleri belirli bir aralıkta olmalıdır.

Örneğin boyaların amacına uygun olarak kullanılabilmesi için kolay sürülebilir ve fazla akışkan olmaması, gerekir. Yolları asfaltlar kenarlarındaki ziftin kolay yayılması için zift belli bir yayılma kıvamında olmalıdır.

a) Viskozitenin Moleküller Arası Etkileşimlerle İlişkisi

Moleküller arası kuvvetleri büyük olan sıvıların viskozite-leri, moleküller arası kuvvetleri küçük olan sıvıların viskozite-lerinden büyüktür. Su, glükol (etandiol) ve gliserin (propantriol) bileşiklerinde, gliserindeki hidrojen bağları sudan ve glükol-

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

den çok daha güçlüdür.

b) Farklı Sıvıların Viskoziteleri ile Sıcaklık İlişkisi

Sıcaklık arttıkça viskozite azalır. Günlük hayatta birçok olayda viskozitenin sıcaklıkla değişimi görülür. Dondurma soğuk iken akmadan durur. Sıcaklığı arttıkça erimeye başlar, yani viskozitesi azalır. Yolları asfaltlar kenarlarındaki ziftin kolay yayılması için zift sıcak olarak dökülür. Sıcak ziftin viskozitesi düşüktür. Soğudukça ziftin viskozitesi artar.

Buharlaşma - Yoğuşma Süreçleri ve Denge

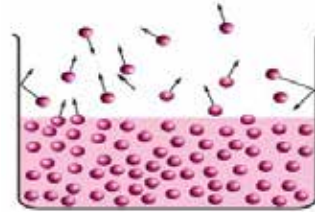
Buharlaşma, sıvının yeterli enerji alarak sıvı yüzeyindeki taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılmasına denir.

.Nemli çamaşırların kuruması
.Ele dökülen kolonyanın buharlaşması
.Denizden çıkınca deri üzerindeki suyun vücuttan ısı alarak buharlaşması

.Sebzelerin kurutulması
Verilen olaylar günlük hayatta gözlemlenebilen buharlaşma olaylarından bazılarıdır.

Buharlaşma olayı endotermiktir.

Denizden çıktığında üşümenin, Toprak testinin içindeki suyun soğuk olmasının, Ele



kolonya döküldüğünde serinlik hissi duyulmasının nedeni de buharlaşma olayının endotermik oluşudur. Buharlaşma yalnızca sıvıların özelliği değildir, katılar da buharlaşabilir. Birim zamanda buharlaşan molekül sayısına buharlaşma hızı denir.

Buharlaşma hızı; maddenin cinsi, yüzey alanı, sıcaklık, nem, rüzgâr gibi faktörlere bağlıdır.



Yoğuşma: Hava sıcaklığının düşük olduğu saatlerde yapraklarda çiym damlaları (su damlacıkları) oluşur. Çiy, havadaki su buharının tekrar sıvı hâle geçmesi ile oluşur. Bir gaz ya da buharın sıvıya dönüşmesine yoğuşma denir. Yoğuşma buharlaşmanın tersi olup ekzotermik (ısı veren) bir olaydır. Soğuk su şişesinin buzdolabından çıkarılınca dışının buğulanması, yemek yapılan tencere kapaklarında su damlacıklarının oluşması gibi olaylar yoğuşma örnekleridir.

SORULAR

1. Deniz seviyesinde bulunan sıvının buhar basıncı kaç mm Hg' ya eşit olursa sıvı kaynamaya başlar?
A) 38 B) 76
C) 100 D) 500
E) 760 Cevap: E

2. Bal, etil alkol ve gliserin sıvıları; aynı şartlarda, aynı anda ve aynı eğimle akmaya bırakıldığında; alkolün en hızlı, balın en yavaş aktığı gözleniyor.
Buna göre sıvıların viskoziteleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?
A) bal > gliserin > etil alkol
B) bal > etil alkol > gliserin
C) etil alkol > bal > gliserin
D) etil alkol > gliserin > bal
E) gliserin > bal > etil alkol Cevap: A

3. I. Sıcaklık
II. Molekülün büyüklüğü
III. Moleküller arası çekim kuvveti
Yukarıdakilerden hangileri viskoziteyi etkileyen faktörlerdendir?
A) Yalnız I.
B) Yalnız II.
C) I ve III.
D) II ve III.
E) I, II ve III. Cevap: E

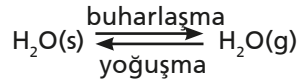
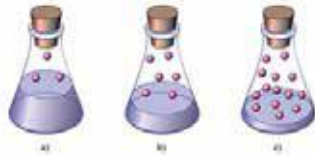
KİMYA Sınıf-9

KONU MADDENİN HÂLLERİ V

DENGE BUHAR BASINCI

Ağız açık bir kaba konulan sıvı buharlaştıkça sıvı miktarı azalır. Kabin ağız kapatıldığında, sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan sabit sıcaklıktaki saf sıvı buharlaşırken buhar molekülleri sayısı artar. Bir süre sonra birim zamanda buharlaşan molekül sayısı ile yoğunlaşan molekül sayısı eşit olur ve sıvı-buhar dengesi kurulur. Sıvı ile dengede bulunan buhar taneciklerinin yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir. Aynı ortamda (sıcaklık, basınç vb. sabit) erlenmayer gözlenmeye devam edilirse bir süre sonra su seviyesinin sabit kaldığı görülür. Su seviyesinin sabit kalması buharlaşma olayının durduğunu göstermez. Ortam kapalı olduğu için su buharları tekrar yoğuşarak suya dönüşür. Bir süre sonra buharlaşan molekül sayısı yoğuşan molekül sayısına eşit olur.

Denge buhar basıncı; sıvının cinsine, safılık derecesine ve sıvının sıcaklığına bağlıdır. Sıcaklık değişmediği sürece buhar basıncı değişmez. Herhangi bir sıvının sıcaklığı arttırılırsa buhar hâline geçen molekül sayısı artacağı için sıcaklığa bağlı olarak denge buhar basıncı da artar. Kendi sıvısı üzerinde



toplanmış buhar sabit sıcaklıkta sıkıştırılırsa yoğuşma, genişletilirse buharlaşma gerçekleşeceği için denge buhar basıncı değişmez. Sıvının denge buhar basıncı; sıvının içinde bulunduğu kabin hacmine, şekline ve sıvı miktarına bağlı değildir.

KAYNAMA VE DIŞ BASINÇ

Sıvı belli bir sıcaklığa ulaştıkça yalnız yüzeyde değil sıvının her yerinde buharlaşma başlar. Buharlaşmanın yalnızca sıvı yüzeyinde değil sıvının içinde de meydana gelmesine **kaynama** denir. Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basıncına eşit olduğu sıcaklık noktasına **kaynama noktası** denir. Kaynama atmosfer basıncının 1 atm (760 mm Hg) olduğu ortamda gerçekleşirse buna **normal kaynama noktası** denir. Kaynama noktası dış basınca bağlıdır. Deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır, dış basınç azalınca kaynama noktası düşer. Örneğin dış basıncın 255 mm Hg olduğu Everest'te suyun kaynama noktası 71°C'tur. Basınç arttıkça kaynama noktası da artar. Deniz seviyesinden 1000 metre aşağıda 855 mm Hg basınçta suyun kaynama noktası yaklaşık 103°C tur.



Düdüklü (basıncı) tencere

Basıncı tencerelerdeki (düdüklü tencere) su, atmosfer basıncından daha yüksek bir basınç altındadır; bu durum suyun kaynama noktasını yükseltir. Örneğin 1 atm basınçta su 100°C'ta, 2 atm basınçta 120°C'ta kaynar. Mutfaklarda kullanılan düdüklü tencerelerde su yüksek basıncın etkisiyle daha yüksek kaynama sıcaklıklarına ulaşır. Böylece yemeklerin pişirme süreleri kısalır. Basıncı tencereler birçok gıdanın endüstriyel üretiminde kullanılır.

KAYNAMA VE BUHARLAŞMA OLAYININ BİRBİRİNDEN FARKI

Buharlaşma

- Her sıcaklıkta gerçekleşir.
- Sıvı yüzeyinde gerçekleşir.
- Yavaşdır.
- Kabarcıklar oluşmaz.
- Az enerji gerektirir.
- Buharlaşma maddenin cinsine, saflığına, sıcaklık, basınç, yüzey alanı, neme bağlıdır.

Kaynama

- Sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda (belirli sıcaklık ve basınçta) gerçekleşir. Saf sıvılarda kaynama süresince sıcaklık sabittir.
- Sıvının her yerinde gerçekleşir.
- Hızlıdır.
- Kabarcıklar oluşur.
- Çok enerji gerektirir.
- Kaynama maddenin cinsine, saflığına ve dış basınca bağlıdır.

SORULAR

1. Deniz seviyesinde bulunan sıvının buhar basıncı kaç mm Hg'ya eşit olursa sıvı kaynamaya başlar?

- A) 38 B) 76 C) 100
D) 500 E) 760 Cevap: E

2. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Saf sıvılarda kaynama belirli bir sıcaklıkta, buharlaşma olayı her sıcaklıkta gerçekleşir.
B) Kaynama sıvının her yerinde, buharlaşma sıvı yüzeyinde gerçekleşir.
C) Moleküller arası çekim kuvveti arttıkça kaynama noktası artar, buhar basıncı ve buharlaşma azalır.
D) Sıvı yüzeyinin genişliği, kaynama noktasını ve buharlaşma hızını arttırır.
E) Uçucu olmayan katılar (tuz, şeker gibi) suda çözüldüğünde, kaynama noktasını arttırır. Cevap: D

3. Ağız açık iki özdeş kaba, aynı koşullarda, eşit kütlelerde X ve Y saf sıvıları ayrı ayrı konulmuştur. Bir süre sonra X sıvısının tamamının buharlaştığı, Y sıvısının ise bir kısmının buharlaştığı gözlenmiştir.

Buna göre X ve Y sıvıları ile ilgili,
I. X' in buharlaşma ısısı Y'ninkinden büyüktür.
II. X' in moleküller arası çekim kuvveti Y'ninkinden küçüktür.
III. Y'nin kaynama sıcaklığı X' inkinden daha düşüktür.
karşılaştırmalarından hangileri doğrudur? (2012 YGS)

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

KONU MADDENİN HÂLLERİ IV

SUYUN DOĞADAKİ DÖNGÜSÜ

Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramlar kullanılırken,

- Atmosferdeki su buharının varlığını nasıl ifade ederiz?
- Meteoroloji haberlerinde verilen gerçek ve hissedilen sıcaklık kavramları neyi ifade eder? Bu kavramların bağıl nem kavramıyla ilgisi var mıdır?



Gecenin ilerleyen saatlerinde hava sıcaklığının suyun donma noktasının altına düşmesiyle su buharına doymuş havadaki su molekülleri katılaşıp, yeryüzünü ince bir buz tabakası kaplar buna **kırağı** denir. Havadaki su buharına **nem** denir. Hava sıcaklığı arttıkça nem oranı da artar. Hava soğudukça nem oranı azalır. Yaz aylarında hava sıcaklığı yüksek olduğu için nem oranı da artar, nem oranı arttıkça bunaltıcı bir hava oluşur. Hava kütesinin

alabileceği en fazla nem miktarına havanın o sıcaklıktaki **doymunluk noktası** denir. Doymunluk noktasına gelen hava, daha fazla nem alamayacağı için sıcaklık düştüğü zaman yağış başlar. Havanın su buharı içeriği, genellikle bağıl nem kavramı ile ifade edilir.

Bağıl nem; belli bir sıcaklıkta havada bulunan su buharı miktarının, havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla su buharı miktarına oranıdır.

Bağıl nem 1m³ havanın neme doyma oranı olarak da tanımlanabilir. Su buharı bulunmayan havaya **kuru hava** denir. Nemli hava ise su buharı ve kuru havanın bulunduğu karışımdır.

Yüksek nem, sıcak havanın olduğundan daha sıcak hissedilmesini sağlar. Atmosferde nem fazlaysa buharlaşma yavaşlar.

Buharlaşma yavaşladığı için insan vücudu terleme sırasında (buharlaşma için) vücut sıcaklığını yeterince düşüremez ve vücut sıcaklığını dengede



tutmakta zorlanır. Yüksek nem kadar çok kuru hava da sağlığını olumsuz etkiler.

GERÇEK VE HİSSEDİLEN SICAKLIK

Güne başlarken hava durumunu bilmek isteriz. Özellikle balıkçılar, şoförler, çiftçiler, pilotlar, kaptanlar hava durumunu öğrenmek isterler. Hava sıcaklığı insan yaşamını etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Gazete ve televizyon haberlerinde "gölgede sıcaklık" teriminden bahsedilir. Gölgede sıcaklık dış ortam şartlarından (Güneş ışığı, rüzgar, yağış vb.) arındırılmış ortamda ölçülen sıcaklık değeridir. Belli bir yükseklikte ölçülen sıcaklığa **gerçek sıcaklık** denir. Gerçek sıcaklıkta yükseklik (rakım) önemlidir.

Yazılı veya görsel medya araçlarında hava sıcaklığı değerleri verilirken bunun yanında "hissedilen sıcaklık" değeri de söylenir.

Hissedilen sıcaklık; termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun algıladığı sıcaklıktır. Rüzgâr ve nem oranı hissedilen sıcaklığı etkiler.

Nem ve rüzgârın, hissedilen sıcaklık üzerinde büyük etkisi vardır. Bu durumlarda ölçülen hava sıcaklığı ile hissedilen sıcaklık farklı olmakta ve insanları hissedilen sıcaklık ilgilendirmektedir. Havanın nem oranı düşük olduğunda sıcaklık yüksek olsa bile bu durum insanlar için dayanılabilir bir ortam oluşturur. Nem oranı sıcaklıkla beraber yüksek olduğunda, bunaltıcı bir hava oluşturur.

SORULAR

1. Hava sıcaklığının 35°C olduğu Adana'da bağıl nemin yüksek olması sıcaklığı kaç °C hissetmemizi **sağlamaz?**

- A) 40 B) 39 C) 38
D) 37 E) 34 **Cevap: E**

2. Simge Erzurum'da, Burak Antalya'da yaşamaktadır. Hava sıcaklığı iki ilde de 30°C olmasına rağmen, Antalya'da yaşayan Burak'ın hissettiği sıcaklık 38°C, Erzurum'da yaşayan Simge'nin hissettiği sıcaklık 28°C'tur.

Sıcaklık aynı olmasına rağmen sıcaklığı farklı hissetmelerinin nedeni ne olabilir?

- A) Antalya daha sıcaktır.
B) Erzurum'da hava sıcaklığı daha düşüktür.
C) Antalya'da ölçülen gerçek sıcaklık, Erzurum'daki hissedilen sıcaklıktır.
D) Simge'nin yaşadığı şehirde bağıl nem daha düşüktür.
E) Burak'ın yaşadığı şehirde bağıl nem daha düşüktür.

Cevap: D

3. I. Yazın sıcak havayı daha sıcak hissetmemiz.

II. Yazın soğuk su şişesinin dışının buğulanması.

III. Kışın rüzgârlı havalarda daha soğuk hissetmemiz.

Yukarıdakilerden hangileri bağıl nemin yüksek olmasıyla açıklanabilir?

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

Cevap: C

KONU GAZLAR I

GAZLAR

Gazların sıkıştırılabilirlik, genişleme, yayılma ve düzensizlik gibi bazı özellikleri vardır. Bu özellikler gazların birçok davranışının nedenidir. Helyum gazı ya da sıcak hava ile doldurulmuş balon havada yükselir. Balonların yükselmesi gazların yoğunluğu ve özellikleri ile açıklanabilir.

GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Gaz tanecikleri arasında çekim kuvvetleri katı ve sıvılarınkine oranla çok az olduğu için tanecikleri birbirinden uzaktır ve bağımsız hareket eder. Gazlar sıcaklık etkisiyle genişleyebilir. Katı ve sıvılara göre aynı hacimde daha az tanecik bulduklarından gazların yoğunluğu katı ve sıvılara göre daha düşüktür. Gaz tanecikleri çok hızlı hareket ettiği için, gaz hâli, maddenin en düzensiz hâlidir. Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini yapabilir. Gazların belirli şekilleri ve hacimleri yoktur. Buldukları kapları tamamen kapladıkları için gazların hacimleri buldukları kabın hacmine eşittir. Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluşturabilir. Gazlar sıkıştırılabildiklerinden düşük sıcaklık ve yüksek basınçta sıvılaşabilir. Gazlar buldukları ortamda kolaylıkla yayılır. Gaz tanecikleri buldukları kap içinde hem birbirleriyle hem de kabın çeperleriyle çarpışarak basınç uygularlar. Bu basınç kabın her noktasında aynıdır.

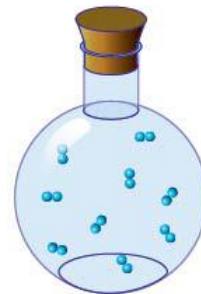


GAZLARI TANIMLAYAN ÖZELLİKLER

Açık Hava Basıncı: Hava bir gaz karışımıdır ve yeryüzüne basınç uygular. Bu basınca açık hava basıncı denir. Açık hava basıncını ölçen alete "barometre" denir. Açık hava basıncı (atmosfer basıncı) P_0 veya P_{atm} ile gösterilir.

0°C' de deniz seviyesinde açık hava basıncı: $76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$ ' dir. Suyun basıncının suyun derinliğe göre değişmesi gibi atmosfer basıncı da yüksekliğe göre değişir. Atmosfer basıncı deniz seviyesinde 1 atmosferdir. Denizden seviyesinden yukarıya çıkıldıkça basınç azalır.

Gazlarda Basınç ve Birimleri: Gaz molekülleri buldukları kabın içinde sürekli ve hızlı hareket eder. Bu nedenle kabın her tarafına kısa



sürede yayılır ve kabı doldurur. Bu hareketleri sırasında gaz molekülleri birbirleri ve kabın iç yüzeyleri ile sürekli ve esnek çarpışmalar yapar. Gaz moleküllerinin iç yüzeylere yaptığı bu çarpışmalar gaz basıncını oluşturur. Gazlarda en çok kullanılan basınç birimi atmosfer (atm), cmHg, mmHg, torr ve bar birimleri kullanılır.

1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg , 1 atm = 760 torr, 1 mmHg = 1 torr

Hacim: Hacim, maddenin boşlukta kapladığı alandır. Gazın hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir. V ile gösterilir. Gazlarda en çok kullanılan hacim birimi litredir (L). Gazların hacmi, sıcaklık ve basınçtan etkilenir. Gazın hacmi ölçülürken bulunduğu şartlardaki basınç ve sıcaklık değerleri de bilinmelidir.

Sıcaklık: Gazın davranışını etkileyen önemli özelliklerden biri de sıcaklıktır. Sıcaklık termometre ile ölçülür. Kelvin cinsinden sıcaklığa **mutlak sıcaklık** denir ve T ile gösterilir.

Kelvin (K) = (Celsius °C) + 273 T

Miktar: Kimyada bir ölçü birimi olan mol; atom, molekül gibi küçük tanecikleri daha pratik ifade etmemizi sağlar. $6,02 \times 10^{23}$ sayısına Avogadro sayısı denir. Tüm gazların 1'er mollerinde $6,02 \times 10^{23}$ tane atom ya da molekül bulunur. 1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütlesini (MA) ifade eder. Gazların fiziksel özellikleri incelenirken madde miktarı, mol sayısı ile mol kütlesi üzerinden işlem yapılır.

Mol – Hacim ilişkisi:

Normal koşullarda (1 atm basınç, 0°C ta) 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.

Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan (1 mol) gazda Avogadro sayısı kadar ($6,02 \times 10^{23}$) tanecik bulunur.

SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi gazları niteleyen 4 temel özellikten biri değildir?

- A) Hacim
- B) Mol sayısı
- C) Genleşme katsayısı
- D) Basınç
- E) Sıcaklık

Cevap: C

2. Ali parkta oynarken elindeki helyum gazı dolu balonunu kaçırıyor. Balon gökyüzüne doğru yükselmeye başlıyor.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Balona etki eden açık hava basıncı artar.
- B) Balonun hacmi artar.
- C) Bir süre sonra balon patlar.
- D) Balondaki gazın basıncı azalır.
- E) Balondaki gazın tanecik sayısı değişmez.

Cevap: A

3. Sabit basınç altında sıcaklığı artırılan bir gazın

- I. Yoğunluğu azalır
- II. Hacmi artar
- III. Moleküllerin ortalama hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: D

KONU GAZLAR II

SAF MADDELERİN HÂL DEĞİŞİM GRAFİĞİ

Bir madde hâl değiştirdiğinde, örneğin buz eriyip suyu oluşturduğunda buzun şekli ve boyutu değişir. Hâl değişimi; bir madde ısıtıldığında, soğutulduğunda veya dış basınç değiştiğinde gerçekleşir. Propan ve butan gazları kapalı bir tank içine pompalandığında sıkışarak sıvı LPG'ye dönüşür. Ayrıca sıvı karbon dioksitin yangın söndürücülerde depolanması da basınç etkisiyle ortaya çıkan hâl değişimine örnektir. Hâl değişimi kimyasal değil, fiziksel bir olaydır. Hâl değişimi sırasında maddenin kimyasal yapısı değişmez. Yani buz, ısı verildiğinde su ya da buhar olmasına rağmen bileşik formülü daima H_2O 'dur.

I. Bölge: Katı maddeye ısı verildiğinde katının sıcaklığı artar. Sıcaklık arttıkça katı taneciklerinin kinetik enerjileri artarak titreşim hareketleri hızlanır. Bu bölgede hâl değişimi gerçekleşmediği için madde homojendir.

II. Bölge: Düzenli biçimde ısı verilme devam edilirse verilen ısı, tanecikleri bir arada tutan etkileşimleri zayıflatır. Tanecikler daha serbest hareket ederek birbiri üzerinden kaymaya başlar. Bu değişimin meydana geldiği sıcaklık maddenin erime noktası olarak adlandırılır. Sıcaklık erime süresince sabittir. Bu bölgede bir miktar katı eridiği için ortamda katı-sıvı karışımı bulunur, madde heterojendir.

III. Bölge: Katının tamamı eridikten sonra kaynama noktasına kadar sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Verilen ısı sıvının buharlaşmasını sağlarken sıcaklık yükselmeye devam eder. Bu bölgede madde homojendir.

IV. Bölge: Kaynama noktasına gelince buharlaşma hızlanır. Sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler kopar. Tanecikler daha serbest, hızlı, bağımsız hareket eden gaz tanecikleri hâline gelir. Bu değişimin gerçekleştiği sıcaklık maddenin kaynama noktası olarak adlandırılır. Sıcaklık kaynama süresince sabittir. Bu

bölgede sıvı-gaz bir arada bulunur, madde heterojendir.

V. Bölge: Sıvının tamamı buharlaştıktan sonra sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Verilen ısı gazın sıcaklığını yükseltir. Bu bölgede madde homojendir.

MADDEİNİN 4. HÂLİ PLAZMA

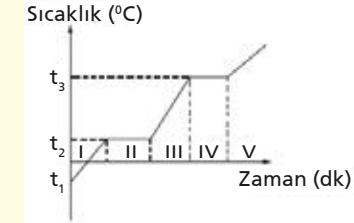
Plazma hâline iyonize gaz da denir. Bazı iyonlar birbirleriyle etkileşerek tekrar nötr atom ve molekülleri oluşturabilir.



Atom, uyarılmış atom, molekül, iyon ve serbest elektronların tamamının aynı ortamda bulunmasıyla plazma hâli oluşur. Plazmalar doğal ya da yapay yollarla oluşabilir. Doğal yollarla kendiliğinden oluşan plazmalara doğal plazmalar denir. İnsan etkisiyle oluşan plazmalara yapay plazmalar denir. Doğal ve yapay plazmalar sıcak ve soğuk ortamlarda gerçekleşebilir.

Plazmaların yapılarında çok fazla yüklü serbest parçacıklar olduğundan ısı ve elektriği metallere daha çok iletir. Plazmalar yüklü parçacıklar olduklarından manyetik ve elektriksel alandan etkilenir. Kimyasal tepkimeler plazma ortamında çok hızlı gerçekleşir. Plazmada meydana gelen herhangi bir değişiklik her yöne ışık hızıyla iletir. Fakat bir gaz içinde meydana gelen bir değişiklik her yöne ses hızıyla iletir.

SORULAR



1. Yukarıda verilen saf X maddenin hâl değişim grafiğine göre III numaralı bölgede madde hangi hâldedir?

- A) Katı
- B) Katı-sıvı
- C) Sıvı
- D) Sıvı-gaz
- E) Gaz

Cevap: C

2. Maddenin plazma hâli için aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğru olması beklenmez?

- A) Maddeye enerji verilince oluşur.
- B) Maddenin iletken bir halidir.
- C) Yıldırım ve kutup ışıkları birer plazma örneğidir.
- D) Maddenin en yüksek enerjili halidir.
- E) Evrende maddelerin plazma hali kendiliğinden bulunamaz.

Cevap: E

3. Yağmurlu bir günde camdan dışarıyı seyreden Mustafa, yıldırım düştüğünü görüyor. Yıldırım olayının maddenin hangi hâli olduğunu merak ediyor ve bununla ilgili bir araştırma yapıyor. Bu araştırma sonucunda aşağıdaki bilgilere ulaşıyor:

- I. Yıldırım, maddenin plazma halidir.
- II. Plazma halinde pozitif ve negatif iyon sayısı eşittir.
- III. Plazma hâli iletkenidir.
- IV. Plazma, katı ve sıvıdan yoğundur.
- V. Mum, plazma TV ve floresan plazmaya örnektir.

Ulaştığı bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

