



bölüm 1

ÇEŞİTLİLİK

TEMA 2

Etkileşimler

Kimyasal türler arasında oluşan etkileşimler günlük hayatta ve endüstride birçok alandaki uygulamalarda rol alır.

Maddelerin yoğun fazları olarak tanımlanan katı ve sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler;

- Güncel teknolojilerin geliştirilmesi
- Endüstrideki üretim süreçlerinin geliştirilmesi,
- Çevre kirliliğinin önlenmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması
- Canlıların sağlığı üzerinde maddelerin etkilerinin araştırılması ve geliştirilmesi

alanları gibi birçok alanda ilerlemeyi sağlar.

Kullanılan her türlü araç gereç, nanoteknolojik ürünler, elektronik ürünlerde yeni malzemelerin tasarım ve geliştirilmesinde katı hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki etkileşimler önemli bir role sahiptir.

Su damlalarının küresel yapıda olması, bazı canlıların su üzerinde batmadan yürüebilmesi, temizlik maddelerinin kiri temizlemesi, petrolün rafine edilerek ayrıştırılması gibi birçok endüstriyel uygulama sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler ile ilgilidir.

HATIRLATMA

Atom

Bir elemente ait fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip en küçük yapı birimi **atom** olarak adlandırılır. Atomların yapısında proton, nötron ve elektron olmak üzere üç temel parçacık vardır.

Element

Aynı tür atomlardan oluşan saf maddeler elementlerdir. He, Ne, Fe, Cu gibi tek atomlu ya da N_2 , H_2 , O_2 , P_4 , S_8 gibi çok atomlu olabilirler.

Bileşik

İki ya da daha fazla elementin belirli oranlarda kimyasal yollarla bir araya gelerek oluşturdukları yeni saf maddedir. Bileşiği oluşturan elementler, oluşan bileşiğin özelliğini göstermez

Molekül

Aynı ya da farklı ametal atomlarının birbirine bağlanmasıyla oluşan bağımsız tanecik birimleri olan kimyasal türler **molekül** olarak adlandırılır.

Bağ

Bir bileşikteki atomları bir arada tutan etkileşimler kimyasal bağ, bir maddenin moleküllerini bir arada tutan etkileşimler ise fiziksel bağ olarak tanımlanır.

Kaynama-Buharlaştırma

Isı etkisiyle bir sıvının yüzeyindeki taneciklerin gaz fazına geçmesi buharlaşma, belirli bir sıcaklıkta sıvının her yerinden buharlaşması ise kaynama olayıdır.

Katılar

Maddenin taneciklerinin tamamen temas hâlinde olduğu, belirli bir şekle ve hacme sahip fiziksel hâl katıdır. Katı tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

Sıvılar

Maddenin taneciklerinin temas hâlinde olduğu, birbirleri üzerinde kayarak hareket ettiği, belirli bir şekli olmayan, ancak belirli hacmi olan fiziksel hâl sıvıdır.



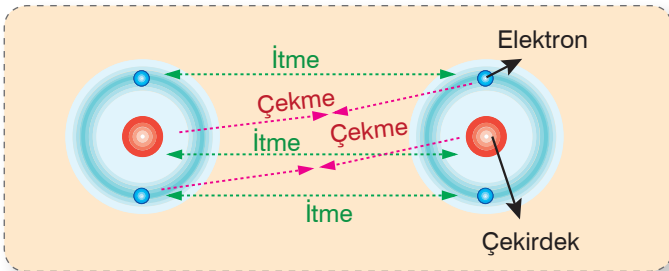
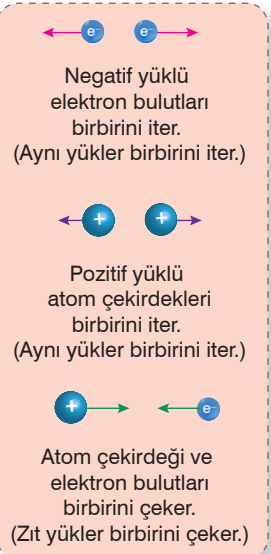
METALİK BAĞ

- Kimyasal türler, yapılarında proton ve elektron gibi yüklü parçacıklar içeren taneciklerden oluşur. Birbirine yaklaşan kimyasal türlerin içerdiği bu parçacıklar arasında elektrostatik itme - çekme kuvvetleri oluşur.



- Kimyasal türler arası oluşan itme ve çekme kuvvetlerinin birbiri-ne göre kıyaslanması sonucunda güçlü ve zayıf olmak üzere iki farklı etkileşim oluştuğu ortaya çıkmıştır.

- Birbirine yaklaşan kimyasal türlerde elektronlar negatif yüklüdür ve birbirini iter.
- Birbirine yaklaşan kimyasal türlerde protonlar pozitif yüklüdür ve birbirini iter.
- Birbirine yaklaşan kimyasal türlerde protonlar pozitif yüklü, elektronlar negatif yüklüdürler ve birbirini çekerler.



- Çekme kuvvetleri itme kuvvetlerine göre çok baskın olduğunda kimyasal türler arasında **güçlü etkileşimler (kimyasal bağlar)** oluşur.
- Çekme ve itme kuvvetleri birbirine yakın ise ya da çekme kuvvetleri az baskın ise kimyasal türler arasında **zayıf etkileşimler (fiziksel bağlar)** oluşur. Zayıf etkileşimler maddelerin yoğun fazları olan katı ve sıvı hâllerde etkindir.



Tahtadan yapılan bir cetvel kuvvet etkisiyle bükülerek kolayca kırılır. Ancak bambu ağaç eğilme ve bükülmeye karşı oldukça dayanıklıdır. Metaller de daha önce anlatıldığı gibi kuvvet etkisi ile eğilip bükülerek tel ve levha olabilme özelliğine sahiptir. Bunun nedeni metallerde metal atomlarının metalik bağ adı verilen özel bir bağ oluşturmalarıdır.

Tabiatta bulunan ve yapay olarak elde edilen tüm bilinen elementlerin sayısı 118 dir. Bu elementler katı, sıvı ve gaz olarak sınıflandırılabilir. Bu kimyasal özelliklerine bağlı olarak metal, ametal, yarı metal ve soy gaz olarak da sınıflandırılmaktadır.



M
e
s
c
h
e
m
y

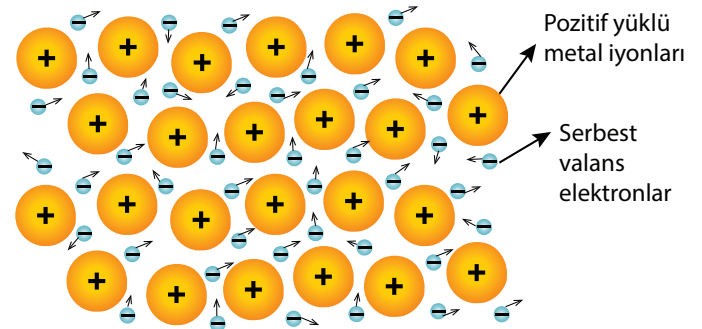
K
i
m
y
a

Yarı metal, ametal ve soy gaz olan elementlerin sayıları metal olan elementlerin sayılarına göre oldukça azdır. Kısacası elementlerin büyük çoğunluğu metaldir. 1A grubunda hidrojen hariç, 2A grubunun ve B gruplarının tamamı metallerden oluşur. Yine 3A grubunda B hariç diğer elementler metaldir. 4A, 5A ve 6A gruplarında da yarı metallerin alt kısmında kalan elementler metaldir.

Metaller valans elektron sayıları az olan elementlerdir. Bileşik oluştururken her zaman elektron verirler ve bileşiklerinde pozitif yüklüdürler yani katyondurlar.

- Metal atomlarında az sayıda valans elektronu vardır. Bu elektronlar soy gaz, ametal ve yarı metal atomlarındaki valans elektronlarına göre oldukça zayıf bir çekimle çekimine maruz kaldıkları için kolayca koparılabilirler. Bu nedenle metallerin iyonlaşma enerjileri diğer elementlere göre düşüktür.

- Metal atomlarının valans elektronları, hem kendi atomlarının elektron bulutlarında (orbitalerinde) hem de diğer atomların elektron bulutlarında (boş değerlik orbitalerinde) serbest olarak hareket edebilmektedir.



• Bu durum metal katyonları ile serbest değerlik elektronları arasında güçlü etkileşimlerin oluşmasını sağlar.

- Elektronlar sadece kendi atomunun çekirdeği tarafından değil, komşu atomların çekirdekleri tarafından da çekildiğinden metal atomları bir arada tutunur.
- Metal atomları bir araya geldiğinde değerlik elektronunu vermiş gibi davranan metal katyonu ve ortamda serbest dolaşan değerlik elektronları bulunur.



Metal atomları arasında serbest dolaşan değerlik elektronları bir elektron denizi oluşturur. Elektronların oluşturduğu elektron denizi ile pozitif metal iyonları arasındaki elektrostatik çekime **metalik bağ** denir. Metalik bağ aynı metal atomları arasında oluşabildiği gibi farklı metal atomları arasında da oluşabilir.

Örnek : 1

Aşağıdaki element atomlarından hangisinin oda koşullarında metalik bağ oluşturması beklenmez?

- A) $_{16}\text{S}$ B) $_{13}\text{Al}$ C) $_{37}\text{Rb}$ D) $_{20}\text{Ca}$ E) $_{19}\text{K}$

Çözüm :

Örnek : 2

Metalik bağ ile ilgili;

- Elektron hareketi sonucunda meydana gelir.
- Güçlü bir etkileşim türüdür.
- Elektron denizi ile pozitif yüklü iyonlar arasında meydana gelen çekim kuvvetleridir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm :

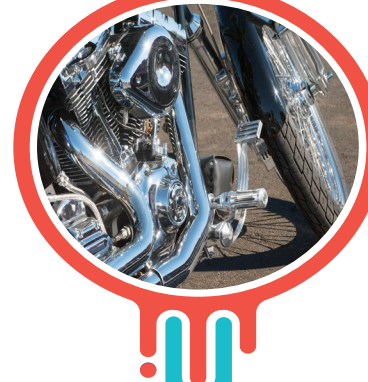
METALİK BAĞIN METALLERE KAZANDIRDIĞI ÖZELLİKLER

- Metallerin sahip olduğu birçok özellik, elektron denizi ile metal atomlarının çekirdekleri arasında meydana gelen güçlü etkileşimlerden yani metalik bağlardan kaynaklanır.



Elektrik iletkenliği

Metaller ısı ve elektrik akımını iyi iletir. Elektrikli araç gereçlerin ihtiyacı olan elektrik metaller ile taşınır.



Parlaklık

Metaller, üzerine düşen ışığı yansıtarak parlak bir yüzeye sahip olurlar. Nikel, krom, altın ve platin gibi metallerin parlaklığı birçok yerde kullanılır.



Şekillendirilebilme

Elektron denizinde elektronlar yer değiştirebildiğinden, metaller kuvvet etkisi altında şekil değiştirebilirler. Dövülerek ve çekilerek metaller tel ve levha hâline getirilebilir.



Sertlik

Metaller sahip oldukları metalik bağın kuvvetine göre, genellikle sert yapıdadırlar. Kırıcı ve delici aletlerde metallerin sertliğinden yararlanılır.





METALİK BAĞIN KUVVETİ

- ☞ Metallerin erime ve kaynama noktalarının yüksek olmasının nedeni metal atomları arasındaki etkileşimin güçlü olmasıdır.
- ☞ Metalik bağ sayesinde metal atomları katı ve sıvı fazda bir arada bulunabilir.
- ☞ Metal katyonları ve serbest değerlik elektronları arasındaki metalik bağın kuvveti iki temel etkene bağlıdır.
 - Metalin atom yarıçapı
 - Metalin değerlik elektron sayısı

Atom Yarı Çapı ve Metalik Bağ Kuvveti

- ☞ Aynı grupta aşağıya doğru gidildikçe atomun katman sayısı artar. Bu durumda serbest değerlik elektronları ile atom çekirdeği arasındaki uzaklık da artar.
- ☞ Atom yarı çapı arttıkça metal bağı zayıflar.
- ☞ Aynı grupta aşağı doğru metal atom yarı çapı arttıkça metal bağı zayıfladığından metalin erime ve kaynama noktası düşer.

Değerlik Elektron Sayısı ve Metalik Bağ Kuvveti

- ☞ Aynı periyotta sağa doğru gidildikçe grup numarası ve değerlik elektron sayısı artar ve atom yarı çapı azalır.
- ☞ Değerlik elektron sayısı arttıkça metal katyonu ile serbest değerlik elektronları arasındaki etkileşim sayısı artar. Ayrıca atom yarı çapı azaldığı için elektron bulutu ile atom çekirdeği arasındaki uzaklık azalır. Bu durumda metalik bağ kuvveti artar.
- ☞ Aynı periyotta sağa doğru gidildikçe metalik bağ kuvveti arttığından erime kaynama noktası yükselir.

E T K İ N L İ K - 1

Aşağıda verilen bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazınız.

1. ☐ Metalik bağlar güçlü etkileşimlerdir.
2. ☐ Metalik bağlar, metal atomları ile ametal atomları arasında oluşur.
3. ☐ Değerlik elektron sayısı arttıkça, metalik bağın kuvveti azalır.
4. ☐ Metallerin yüzeyinin parlak olması, metalik bağın kazandırdığı bir özelliktir.
5. ☐ Serbest kalan değerlik elektronlarının metal katyonları ile etkileşimi metalik bağ olarak adlandırılır.
6. ☐ Metalik bağda katyonlar yer değiştiremezler, bu nedenle metaller kuvvet etkisi altında kırılırlar.

Örnek 3

Periyodik sistemde aynı grupta bulunan X, Y ve Z metallerinden atom çapı en büyük olan Z, 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan ise Y dir.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin metalik bağ kuvvetlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Çözüm



M
e
s
c
h
e
m
y
K
i
m
y
a

Örnek 4

Metalik bağlarla ilgili;

- I. Metallerin ısı ve elektriği iyi iletmeleri atomları arasındaki metalik bağdan kaynaklanır.
- II. Metalik bağ yalnız aynı tür metal atomları arasında oluşmaktadır.
- III. Periyodik tabloda en güçlü metalik bağlar alkali metal atomları arasında oluşur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm

