KİMYA Sınıf-11

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU YÜKSELTGENME BASAMAKLARI VE ELEKTRON DİZİLİMLERİ

Kimyasal bağlar oluşurken elektronlar alınıp verilerek iyonik bağ veya elektron ortaklığında kovalent bağ oluşur.

Atomlar arası elektron alışverişi ile iyonik bağlar oluşurken atom, verdiği elektron sayısınca pozitif (+), aldığı elektron sayısınca negatif (-) yük kazanır.

Elektron alışverişi ile oluşan (+) ya da (-) yüklü atom ya da atom gruplarına iyon denir.

↔ Na^+, Mg^{2+},NH^{4+} gibi (+) yüklü iyonlara katyon denir.

↔ Cl^-, S^{2-}, CO_3^{2-}, PO_4^{3-} (-) yüklü iyonlara anyon denir.

İyon yükü; iyonik bileşiklerde metalin elektron vererek ametalin ise elektron alarak kazandığı yüktür. İyon yükü, net elektron alışverişi olan iyonik bileşiklerde kullanılır.

NaCl'de **NaCl** (+ -)

$_{11}Na$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

$_{17}Cl$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

CaO'de **CaO** (2+ 2-)

$_{20}Ca$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

$_{8}O$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

Kovalent bileşiklerde atomlar arası elektron alışverişi değil elektron ortaklığı olur. Kovalent bileşiklerde net iyon yükleri oluşmaz. Bu nedenle kovalent bileşiklerde iyon yükü kullanılmaz, yükseltgenme basamağı kullanılır. İyonik bileşiklerdeki iyon yükü yerine yükseltgenme basamağı da kullanılabilir. Tüm iyonik ve kovalent moleküllerdeki atomların sahip olduğu yük değerleri yükseltgenme basamağı olarak belirtilir.

↔ NaCl, CaF_2, K_2S, Mg_3N_2 iyonik bileşiklerinin sulu çözeltilerinde, bileşiklerdeki ametaller (Cl, F, S ve N), Cl^-, F^-, S^{2-} ve N^{3-} iyon yüküne sahiptir.

↔ Bu bileşiklerde iyonlardan Cl ve F -1, S -2, N ise -3 yükseltgenme basamağına sahiptir.

↔ Ametallerin özellikle kök bileşiklerinde bulunan yükseltgenme basamakları iyon yükleri değildir. Örneğin klorun NaCl, NaClO, NaClO2, NaClO3 ve NaClO4 bileşiklerinde yükseltgenme basamakları sırasıyla -1, +1, +3, +5 ve +7'dir. NaCl iyonik bileşiğindeki klorun -1 iyon yükü aynı zamanda Cl'un yükseltgenme basamağıdır.

↔ SO2 ve SO3 kovalent bileşiklerinde kükürdün yükseltgenme basamakları sırası ile +4 ve +6'dır. Bu yükseltgenme basamakları yerine iyon yükü kullanılmaz.

Atomların bileşiklerinde alabileceği yükseltgenme basamakları elektron dizilimi ile ilgilidir.

↔ Elektron dizilimi ns^1 şeklinde sonlanan **H hariç 1A** grubu elementleri ve geçiş metallerinden Ag'ün yükseltgenme basamağı yalnızca +1'dir.

↔ H'in yükseltgenme basamağı genellikle +1'dir. Fakat metallerle oluşturduğu hidrür bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağını alır.

↔ Elektron dizilimi ns^2 şeklinde sonlanan 2A grubu metalleri ve Zn'nun yükseltgenme basamağı +2'dir.

↔ Elektron dizilimi **ns2 np1** şeklinde sonlanan 3A grubu elementlerinin yükseltgenme basamağı +3'tür.

↔ Elektron dizilimi **ns2 np2** şeklinde sonlanan 4A grubu metalleri p orbitalindeki 2 elektronunu vererek +2, değerlik elektronlarının tamamın vererek +4; gruptaki ametaller ise -4 ile +4 arasındaki değerlerde yükseltgenme basamağında bulunabilir.

↔ Elektron dizilimi **ns2 np3** şeklinde sonlanan 5A grubu metalleri p orbitalindeki 3 elektronunu vererek +3, değerlik elektronlarının tamamını vererek +5; gruptaki ametaller ise 3 elektron alarak -3 yükseltgenme basamağında bulunabilecekleri gibi -3 ile +5 arasındaki yükseltgenme basamağı değerlerini alabilir.

↔ Elektron dizilimi **ns2 np4** şeklinde sonlanan 6A grubu, p orbitalindeki 4 elektronunu vererek +4, değerlik elektronlarının tamamını vererek **+6;** gruptaki ametaller ise ayrıca 2 elektron alarak -2 yükseltgenme basamağında bulunabilir.

↔ Oksijeninin(O) yükseltgenme basamağı genellikle -2'dir. Oksijen 1A ve 2A grubu elementleriyle oluşturduğu peroksitlerde (H_2O_2, Na_2O_2, K_2O_2, MgO_2, CaO_2,...) -1 ve flor ile oluşturduğu OF_2 bileşiğinde +2 yükseltgenme basamağındadır.

↔ Elektron dizilimi ns^2 **np^5** şeklinde sonlanan 7A grubu, p orbitalindeki 5 elektronunu vererek +5, değerlik elektronlarının tamamını vererek +7 değerlik alabilir.

↔ **F hariç** gruptaki ametaller -1 ile +7 arasında yükseltgenme basamağında bulunabilir. F bütün bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağındadır.

↔ Diğer 7A grubu elementlerinin (Cl, Br, I gibi) yükseltgenme basamağı genellikle -1'dir

↔ Serbest hâldeki atom ve moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır. (Fe^0, Cu^0, O_2^0, P_4^0 vb.)

↔ Bir atomlu iyonlarda iyonun yükü, atomun yükseltgenme basamağına eşittir. (Na^+, Al^{3+}, F^- vb.)

↔ Bileşiklerdeki atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

↔ Kök iyonlardaki atomların yükseltgenme basamakları toplamı kökün yüküne eşittir.

SORULAR

1. I. $Na_2\underline{S}O_4$
   II. $H\underline{N}O_3$
   III. $K\underline{Mn}O_4$
   IV. $Na_3\underline{P}O_4$

Yukarıda altı çizili olan elementlerden hangilerinin yükseltgenme basamakları aynıdır?

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

Cevap : C

2. Aşağıdaki potasyum bileşiklerinden hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı -1'dir?

A) KNO_3
B) K_2CO_3
C) KOH
D) K_2O_2
E) K_2SO_4

Cevap : D

3. I. NaClO4
   II. K2Cr2O7
   III. HClO3

Yukarıda verilen bileşiklerdeki altı çizili atomların yükseltgenme basamakları sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir? ($_1H$, $_8O$, $_{11}Na$, $_{19}K$)

A) +7, +6, +5
B) +7, +5, +6
C) +5, +6, +7
D) +6, +5, +7
E) +6, +7, +5

Cevap : A