36. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları. Oksidləşmə dərəcəsi

Kimyada oksidləşmə–reduksiya (redoks) reaksiyaları elektronların bir maddədən digərinə keçməsi ilə müşayiət olunan reaksiyalardır. Bu tip reaksiyalarda maddələrdən biri elektron itirir, digəri isə elektron qəbul edir. Elektron itirmə prosesi oksidləşmə, elektron qəbul etmə prosesi isə reduksiya adlanır. Oksidləşmə və reduksiya prosesləri həmişə eyni vaxtda baş verir, çünki bir maddənin verdiyi elektronları digər maddə qəbul etməlidir. Buna görə də onları bir-birindən ayrı düşünmək mümkün deyil.

Oksidləşən maddə elektron verdiyi üçün reduksiyaedici, reduksiya olunan maddə isə elektron qəbul etdiyi üçün oksidləşdirici adlanır. Məsələn, metalın oksigenlə reaksiyasında metal elektron itirərək oksidləşir, oksigen isə elektron qəbul edərək reduksiya olunur. Redoks reaksiyaları canlı orqanizmlərdə (tənəffüs, fotosintez), sənayedə (metal istehsalı, yanma prosesləri) və gündəlik həyatda geniş yayılmışdır.

Oksidləşmə dərəcəsi atomun birləşmədə və ya ionda şərti olaraq qəbul etdiyi yükdür. O, atomun neçə elektron verdiyini və ya qəbul etdiyini göstərir. Oksidləşmə dərəcəsi müsbət, mənfi və ya sıfır ola bilər. Sadə maddələrdə (məsələn, H_2, O_2, Fe) atomların oksidləşmə dərəcəsi sıfıra bərabərdir. İonlarda isə oksidləşmə dərəcəsi ionun yükünə uyğun olur.

Birləşmələrdə oksidləşmə dərəcəsini təyin edərkən müəyyən qaydalara əməl olunur. Məsələn, hidrogen adətən +1, oksigen isə əksər birləşmələrdə –2 oksidləşmə dərəcəsinə malikdir. Cəmi oksidləşmə dərəcələrinin cəmi neytral maddələrdə sıfıra, ionlarda isə ionun ümumi yükünə bərabər olur.

37. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının növləri.

Oksidləşmə–reduksiya reaksiyaları maddələrin tərkibində olan elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsi ilə müşayiət olunan reaksiyalardır. Bu reaksiyalarda bir maddə elektron verərək oksidləşir, digər maddə isə elektron alaraq reduksiya olunur. Oksidləşmə–reduksiya reaksiyaları oksidləşmə və reduksiya proseslərinin necə və harada baş verməsinə görə bir neçə növə ayrılır.

Molekullararası oksidləşmə–reduksiya reaksiyaları müxtəlif maddələr arasında baş verir. Bu zaman bir maddənin atomları oksidləşir, digər maddənin atomları isə reduksiya olunur. Əksər oksidləşmə–reduksiya reaksiyaları bu növə aiddir.

Molekuldaxili oksidləşmə- reduksiya reaksiyaları eyni maddənin tərkibində baş verir. Burada maddənin tərkibində olan elementlərdən biri oksidləşir, digəri isə reduksiya olunur. Yəni oksidləşmə və reduksiya eyni molekul daxilində gedir.

Disproporsiyalaşma reaksiyaları- molekuldaxili oksidləşmə–reduksiya reaksiyalarının xüsusi növüdür. Bu reaksiyalarda eyni elementin atomları eyni anda həm oksidləşir, həm də reduksiya olunur. Nəticədə həmin elementin oksidləşmə dərəcələri fərqli olan iki birləşmə əmələ gəlir.

Konmutasiya reaksiyaları-zamanı eyni elementin müxtəlif oksidləşmə dərəcəsində olan maddələri reaksiyaya girərək orta oksidləşmə dərəcəsinə malik birləşmə əmələ gətirir. Bu zaman elementin bir hissəsi oksidləşir, digər hissəsi isə reduksiya olunur.

38. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının əsas müddəaları.

Oksidləşmə — atomun, ionun və ya molekulun elektron verməsi nəticəsində oksidləşmə dərəcəsinin artmasıdır. Reduksiya isə elektron qəbul etmə ilə xarakterizə olunur və bu zaman oksidləşmə dərəcəsi azalır. Elektron verən maddə reduksiyaedici, elektron qəbul edən maddə isə oksidləşdirici adlanır.

Redoks reaksiyalarında oksidləşmə dərəcəsi əsas anlayışlardan biridir. Oksidləşmə dərəcəsi atomun birləşmədə şərti elektrik yükünü göstərir və reaksiyanın gedişində hansı atomun elektron verdiyini və ya qəbul etdiyini müəyyən etməyə kömək edir. Reaksiya zamanı bir elementin oksidləşmə dərəcəsi artarsa, digər elementin oksidləşmə dərəcəsi mütləq azalır.

Bu reaksiyalar həm sadə, həm də mürəkkəb kimyəvi proseslərdə geniş yayılmışdır. Yanma, korroziya, tənəffüs, fotosintez və elektrokimyəvi proseslər redoks reaksiyalarına misal ola bilər. Beləliklə, oksidləşmə–reduksiya reaksiyalarının əsas müddəaları elektron mübadiləsi, oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsi və oksidləşmə ilə reduksiyanın ayrılmaz şəkildə birlikdə baş verməsi ilə xarakterizə olunur.

39. Oksidləşmə-reduksiya reaksiya tənliklərinin əmsallarının düzəldilməsinin üsulları

Birinci üsul **elektron balansı** üsuludur. Bu üsulda əvvəlcə reaksiya iştirak edən elementlərin oksidləşmə dərəcələri müəyyən edilir. Sonra hansı elementin oksidləşdiyi (elektron verdiyi), hansının isə reduksiya olunduğu (elektron qəbul etdiyi) müəyyənləşdirilir. Oksidləşmə zamanı verilən elektronların sayı ilə reduksiya zamanı qəbul edilən elektronların sayı bərabərləşdirilir. Bu bərabərlik əsasında maddələrin qarşısına uyğun əmsallar yazılır və

nəticədə reaksiya tənliyi tarazlaşdırılır. Elektron balansı üsulu əsasən sadə və molekulyar tənliklər üçün daha əlverişlidir.

İkinci üsul **ion-elektron** üsuludur. Bu üsul əsasən sulu məhlullarda gedən oksidləşmə–reduksiya reaksiyalarına tətbiq olunur. Reaksiya əvvəlcə ion şəklində yazılır və oksidləşmə ilə reduksiya prosesləri ayrıca yarımreaksiyalara bölünür. Hər yarımreaksiyada atomların və yüklərin sayı elektronların əlavə edilməsi və ya çıxarılması yolu ilə tarazlaşdırılır. Daha sonra yarımreaksiyalar birləşdirilir və artıq elektronlar ixtisar olunur. Sonda isə ionlar yenidən molekulyar formaya keçirilir.

Beləliklə, oksidləşmə–reduksiya reaksiyalarında əmsalların düzgün düzəldilməsi maddələrin tərkibinin və yüklərin qorunmasını təmin edir və reaksiya mexanizminin düzgün başa düşülməsinə imkan yaradır.

40. Elektroliz prosesini misallar üzərində izah edin.

Misal 1: Ərimiş natrium xloridin elektrolizi (NaCl)

Ərimiş NaCl elektrolit kimi istifadə olunur.

Katodda: $Na^+ + e^- \rightarrow Na$ (natrium metali alınır)

Anodda: $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$ (xlor qazı ayrılır)

Bu prosesdə elektrik enerjisi hesabına NaCl parçalanır və sadə maddələr əmələ gəlir.

Misal 2: Suda həll olunmuş mis(II) sulfatın elektrolizi ($CuSO_4$)

Katodda: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ (katod üzərində mis çökür)

Anodda (inert anod olduqda): $2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 + 4H^+$

Bu üsul metalların təmizlənməsində və üzərinin metal qatla örtülməsində geniş istifadə olunur.

Misal 3: Suyun elektrolizi

Saf su zəif elektrolit olduğuna görə bir az turşu və ya qələvi əlavə edilir.

Katodda: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

Anodda: $4OH^- - 4e^- \rightarrow O_2 + 2H_2O$

Nəticədə hidrogen və oksigen qazları alınır.

Beləliklə, elektroliz prosesi sənayedə metalların alınması, təmizlənməsi, qazların istehsalı və müxtəlif kimyəvi maddələrin sintezi üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

41. Kompleks birləşmələr. Kompleks birləşmələrin quruluşu.

Kompleks birləşmələr koordinasion kimyanın əsas anlayışlarından biridir. Kompleks birləşmələr mərkəzi atom və ya ionun ətrafında bir neçə ion və ya neytral molekulun toplanması nəticəsində əmələ gələn maddələrdir. Bu birləşmələrdə mərkəzi hissə adətən metal atomu və ya metal ionu olur və o, öz ətrafında olan hissəciklərlə koordinasion rabitə vasitəsilə birləşir.

Kompleks birləşmələrin quruluşu mərkəzi atom (və ya ion), ligandlar və koordinasion rabitələrdən ibarətdir. Mərkəzi atom adətən keçid metalları olur və müsbət yüklü ion şəklində iştirak edir. Mərkəzi atomun ətrafında yerləşən ion və ya molekullara ligandlar deyilir. Ligandlar mərkəzi atoma öz sərbəst elektron cütünü verərək onunla koordinasion rabitə yaradırlar. Ligandlar neytral (məsələn, H_2O, NH_3) və ya mənfi yüklü ionlar (məsələn, Cl^-, CN^-) ola bilər.

Mərkəzi atomun ətrafında yerləşən ligandların sayı koordinasiya ədədi adlanır. Koordinasiya ədədi mərkəzi atomun ölçüsündən və ligandların xüsusiyyətlərindən asılıdır. Kompleks birləşmələrdə ion və molekulların birgə təsiri nəticəsində daxili sfera və xarici sfera anlayışları yaranır. Daxili sferada mərkəzi atom və onunla birbaşa rabitədə olan ligandlar yerləşir, xarici sferada isə kompleks ionun yükünü tarazlayan ionlar olur.

Beləliklə, kompleks birləşmələrin quruluşu mərkəzi atom, ligandlar və koordinasion rabitələrin qarşılıqlı əlaqəsi əsasında formalaşır və bu birləşmələr kimyada mühüm yer tutur.

42. Kompleks birləşmələrin nomenklaturası. Kompleks birləşmələrin təsnifatı.

Kompleks birləşmələr mərkəzi atom və ya iondan (adətən keçid metallarından) və ona koordinasiya rabitəsi ilə bağlanmış ion və ya neytral molekullardan – liqandlardan ibarət olan maddələrdir. Bu birləşmələrin düzgün adlandırılması və qruplaşdırılması kimyada mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Kompleks birləşmələrin nomenklaturası müəyyən qaydalara əsaslanır. Əvvəlcə kompleks ionun tərkibində olan liqandların adları əlifba sırası ilə göstərilir, sonra isə mərkəzi atomun adı yazılır. Liqandların sayı müvafiq prefikslərlə (di-, tri-, tetra-, penta və s.) ifadə olunur. Neytral liqandlar adətən öz adi adları ilə (məsələn, su – akva, ammonyak – ammin), anion

liqandlar isə “-o” sonluğu ilə adlandırılır (xlor – xloro, sian – siyano). Mərkəzi atomun oksidləşmə dərəcəsi Roma rəqəmləri ilə mötərizədə göstərilir. Əgər kompleks aniondursa, mərkəzi atomun adına “-at” sonluğu əlavə edilir. Kompleks birləşmənin adı əvvəlcə kompleks ionun, sonra isə əks işarəli ionun adı yazılmaqla tamamlanır.

Kompleks birləşmələrin təsnifatı bir neçə əlamətə görə aparılır. Tərkibinə görə komplekslər neytral, kation və anion komplekslərə bölünür. Mərkəzi atomun sayına görə birnüvəli və çoxnüvəli komplekslər mövcuddur. Liqandların növünə görə homoleptik (eyni tip liqandlardan ibarət) və heteroleptik (müxtəlif liqandlar daşıyan) komplekslər fərqləndirilir. Koordinasiya ədədinə görə komplekslər 2, 4, 6 və daha böyük koordinasiya ədədlərinə malik ola bilər. Həmçinin quruluşuna görə daxili (kompleks ion şəklində mövcud olan) və xarici sferalı (kompleks ion və əks ionlardan ibarət) kompleks birləşmələrə ayrılır. Bu təsnifat kompleks birləşmələrin xassələrinin öyrənilməsində və sistemləşdirilməsində mühüm rol oynayır.

43. Kompleks birləşmələrin dissosiasiyası.

Kompleks birləşmələrin dissosiasiyası dedikdə, onların suda və ya başqa həlledicilərdə ionlara ayrılması prosesi başa düşülür. Bu proses adi elektrolitlərin dissosiasiyasından fərqlənir və mərhələli şəkildə baş verir. Kompleks birləşmələr adətən mərkəzi metal ionundan və onu əhatə edən liqandlardan ibarət olur. Liqandlar metal ionu ilə koordinasiya rabitəsi vasitəsilə birləşir və birlikdə kompleks ion əmələ gətirir.

Suda həll olunduqda kompleks birləşmələr əvvəlcə xarici sferadakı ionlara dissosiasiya edir. Bu mərhələdə kompleks ion bütöv halda qalır, yəni mərkəzi ionla liqandlar arasındakı rabitələr qırılmır. Məsələn, kompleks duz suda həll olarkən kompleks ion və ona qarşı olan ionlar əmələ gəlir. Bu dissosiasiya mərhələsi adi duzların dissosiasiyasına oxşardır və nisbətən asan baş verir.

Daha sonrakı mərhələdə isə daxili sferada olan liqandların mərkəzi metal ionundan ayrılması mümkündür. Bu prosesə kompleks ionun dissosiasiyası deyilir və adətən zəif baş verir. Çünki koordinasiya rabitələri kifayət qədər möhkəm olur. Buna görə də kompleks ionlar suda sabit qalır və yalnız müəyyən şəraitdə, məsələn, temperaturun artması və ya başqa maddələrin təsiri ilə parçalanır.

Kompleks birləşmələrin dissosiasiya dərəcəsi onların stabilliyindən asılıdır. Stabillik mərkəzi ionun təbiəti, liqandların növü və onların sayı ilə müəyyən olunur. Güclü liqandlara malik komplekslər daha az dissosiasiyaya uğrayır, zəif liqandlı komplekslər isə daha asan parçalanır. Beləliklə, kompleks birləşmələrin dissosiasiyası mərhələli xarakter daşıyır və onların kimyəvi xassələrinin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

44. Kompleks birləşmələrin quruluş formullarının tərtibi.

Quruluş formulunu tərtib edərkən əvvəlcə metal ionunun oksidləşmə dərəcəsi və koordinasiya ədədi müəyyən edilir. Koordinasiya ədədi, metal ionuna qoşula biləcək ligandların sayını göstərir və ən çox rast gəlinən koordinasiya ədədləri 2, 4 və 6-dır. Sonra ligandların tipi və simmetriya növü nəzərə alınır. Monodentat ligandlar tək koordinativ bağ əmələ gətirir, bidentat və polidentat ligandlar isə bir neçə koordinativ bağ qurur.

Quruluş formulu adətən əvvəl metal ionunu yazmaqla başlanır, onun ətrafına ligandlar koordinativ bağlarla yerləşdirilir. Məsələn, dörd NH_3 molekulu ilə əmələ gələn $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ kompleksində Cu^{2+} mərkəz ionu ortada, NH_3 molekulları isə onun ətrafında koordinativ bağlarla yerləşir. Eyni zamanda, ionların və ligandların yük balansı da nəzərə alınır ki, kompleks neytral və ya müəyyən yüklü olsun.

Bəzi komplekslərdə isə ligandların xüsusi yerləşməsi səbəbindən izomeriyalar yaranır, məsələn, geometrik və optik izomeriyalar. Bu, quruluş formulunu tərtib edərkən ligandların dəqiq mövqeyini göstərməyi vacib edir. Kompleks birləşmələrin quruluşunu düzgün tərtib etmək üçün həm kimyəvi bilik, həm də molekulyar simmetriya haqqında anlayış tələb olunur.

Beləliklə, kompleks birləşmələrin quruluş formullarının tərtibi metal ionunun koordinasiya ədədi, ligandların tipi, bağların sayı və yerləşməsi nəzərə alınaraq aparılır və bu proses kimyada molekulların reaktivliyini, stabilitesini və xüsusiyyətlərini anlamaq üçün vacibdir.

45. Kompleks birləşlərmədə rabitə. Kompleks birləşmələrin tətbiqi.

Kompleks birləşmələr, mərkəzi metal ionu ilə ona koordinativ olaraq bağlanan ligandların əmələ gətirdiyi birləşmələrdir. Bu birləşmələrdə əsas rabitə koordinativ (və ya dative) rabitədir. Koordinativ rabitə zamanı ligand özündə olan elektron cütünü mərkəzi metal ionuna verir, beləliklə, metal-ligand arasında kovalent xarakterli, lakin qeyri-simmetrik bir rabitə yaranır. Metal ionu elektron cütü qəbul etdiyi üçün Lewis turşusu, ligand isə elektron verici olduğundan Lewis əsas rolunu oynayır. Məsələn, [Cu(NH_3)_4]^{2+} kompleksində mis(II) ionu mərkəzdə yerləşir və ammonyak molekulları koordinativ rabitə ilə ona bağlanır. Kompleks birləşmələr həm aqreqat, həm də ionik şəklində ola bilər və onların quruluşu geometriyası metal ionun elektron konfiqurasiyası və ligandın ölçüsü ilə müəyyən edilir. Ən çox rast gəlinən geometriyalar düzbucaqlı, oktaedrik və tetragonal piramidal formadır.

Kompleks birləşmələrin tətbiqi çoxşaxəlidir. Kimya sənayesində onlar katyonların və metal ionlarının ayırılması, analitik reagentlər və rəngli boyalar kimi istifadə olunur. Həmçinin,

biologiyada mühüm rol oynayır: məsələn, hemoglobin və mioglobin kimi zülallar oksigenin daşınmasını təmin edir. Komplekslər katalizator kimi də fəaliyyət göstərir; məsələn, Pt və Rh əsaslı komplekslər sənaye reaksiyalarında katalizator kimi işləyir. Dərman sənayesində isə metal kompleksləri antibakterial və anticancer preparatların sintezində əhəmiyyətlidir. Bundan başqa, su təmizlənməsi və ağır metalların çıxarılması sahəsində də kompleks birləşmələr aktiv rol oynayır. Beləliklə, kompleks birləşmələr kimya, biologiya və sənayenin müxtəlif sahələrində həm struktur, həm də funksional baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

46. s-elementlər. I A qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

I A qrupu isə **qələvi metallar** adlanır (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr), yüksək aktivliyə, yumşaq gümüşü rəngə malik olub, +1 oksidləşmə dərəcəsi göstərir, suda şiddətli reaksiya verərək qüvvətli qələmilər əmələ gətirir, lakin aşağı sıxlıq (su üzərində üzürlər) və aşağı ərimə temperaturuna malikdirlər.
I A Qrupu (Qələvi Metallar): Ümumi Xarakteristika

- **Elektron Konfiqurasiyası:** Ən xarici qatlarında 1 elektron saxlayırlar (ns^1). Bu, onların yüksək reaktivliyinin əsas səbəbidir.
- **Fiziki Xüsusiyyətlər:**
  - Yumşaq, gümüşü-ağ metallardır (bıçaqla kəsilə bilər).
  - Aşağı sıxlıq və ərimə/qaynama temperaturuna malikdirlər (Məsələn, Lityum yüngüldür, Seziumun ərimə temperaturu çox aşağıdır).
- **Kimyəvi Xüsusiyyətlər:**
- **Yüksək Aktivlik:** Sərbəst qatda tək elektronları onlara çox yüksək aktivlik verir, oksidləşməyə meyllidirlər.
- **Oksidləşmə Dərəcəsi:** Yalnız +1 göstərirlər.
- **Su ilə Reaksiya:** Su ilə şiddətli reaksiya verərək hidrogen qazı və güclü qələvi ($NaOH$) əmələ gətirirlər ($2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$).
- **Hava ilə Reaksiya:** Havada tez qaralır, oksidləri (Na_2O, K_2O) və superoksidləri ($KO2$)əmələ gətirirlər.

- **Törəmələri:**
  - Qüvvətli əsaslar (hidroksidlər) əmələ gətirirlər.
  - Əsasən ion rabitəli birləşmələr əmələ gətirirlər.
- **Tətbiqi:** Natrium (Na) və Kalium (K) həyat üçün vacibdir (bioloji rolları var), digərləri (Rb, Cs) fotoeffekt materiallarında, nüvə enerjisi kimi sahələrdə istifadə olunur.

47. II A qrup elementləri. Kalsium yarımqrupunun xarakteristikası.

II A qrup elementləri kimyada “alkali torpaq metalları” adlanır. Bu qrup elementlərinə Berilium (Be), Maqnezium (Mg), Kalsium (Ca), Stronsium (Sr), Barium (Ba) və Radium (Ra) daxildir. Onlar periodik cədvəldə ikinci qrupda yerləşir və xarakterik olaraq 2 valentli (M^{2+}) ion əmələ gətirirlər. II A qrup elementlərinin ümumi xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1.Fiziki xüsusiyyətləri:

Hamısı gümüşü və ya açıq boz rəngdə metal olurlar.

Yumuşaqdırlar, bəzi elementlər (məsələn, Ca və Mg) bıçaqla kəsilə bilir.

Sıxlıqları aşağıdır və ərimə nöqtələri nisbətən yüksəkdir, lakin I A qrup metalları ilə müqayisədə bir qədər aşağıdır.

2.Kimyəvi xüsusiyyətləri:

Hər bir element 2 valentlidir, yəni $M \rightarrow M^{2+}$ ionuna çevrilir.Hər biri oksidləşmə və reduksiya reaksiyalarında aktivdir, lakin I A qrup metallardan daha az aktivdir.

Suda az həll olan hidroksid və karbonat əmələ gətirir:

$M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$ (xüsusilə Ca və daha aşağı elementlərdə)

$M + CO_2 + H_2O \rightarrow MCO_3 \cdot xH_2O$

3.Təbii və bioloji əhəmiyyəti:

Kalsium insan və heyvan orqanizmlərində sümüklərin və dişlərin quruluşunda əsas rol oynayır.

Bitkilər üçün də vacibdir, çünki hüceyrə divarlarının möhkəmlənməsində iştirak edir.

4.Kalsium yarımqrupu:

Kalsium (Ca), Stronsium (Sr) və Barium (Ba) "kalsium yarımqrupu" adlanır.Bu elementlər daha aktivdir və daha çox sənaye tətbiqinə malikdir.Kalsium sərbəst vəziyyətdə gümüşü-boz rəngdə metal kimi mövcuddur, suda yavaş reaksiya verir və Ca^{2+} ionu əmələ gətirir.

Onlar duz şəklində geniş istifadə olunur: kalsium karbonat ($CaCO_3$) tikinti materiallarında, sementdə; kalsium oksid (CaO) isə sənayedə şlakların təmizlənməsində, metal ərintilərində tətbiq olunur.Kalsium yarımqrupu elementləri yüksək temperaturda oksidləşir və oksid, peroksid və nitratlar əmələ gətirir.

48. p-elementlər. III A qrup elementləri. Alüminium: alınması və xassələri.

p-elementlər, xüsusən III A yarımqrupu (Bor, Alüminium, Qallium, İndium, Tallium), qeyri-metal (B)
və metalların (Al, Ga, In, Tl) qarışığıdır, **Alüminium (Al)** isə bu qrupun ən tanınmış üzvü olaraq amfoter metallıq xassələrinə malikdir; təbiətdə bol yayılır (boksit kimi),
sənayedə **elektrolizlə** (Hall-Heroult prosesi) alınır, güclü plastiklidir, passivləşməyə meyillidir və müxtəlif ərintilərdə istifadə olunur.
p-Elementlər və III A qrupu

- **P-elementlər:** Dövri cədvəlin son 6 qrupunu əhatə edir (IIIA-VIIIA), valilik elektronları p-sub qatında yerləşir.
- **III-A yarımqrupu** Bor (B), Alüminium (Al), Qallium (Ga), İndium (In), Tallium (Tl).
- **Xassələrinə görə dəyişmə:** Bor qeyri-metal, Alüminium amfoter (həm metal, həm qeyri-metal xassəli) xassəli metal, qalanları isə metallardır.

Aliminium:

- **Təbiətdə yayılması:** Yer qabığında oksigen və silisiumdan sonra ən bol metal, 3-cü elementdir.
- **Əsas birləşmələri:** Boksit($Al2O3 \cdot nH2O$), korund ($Al2O3$)

Alüminiumun alınması

- **Təmiz halda alınması (ilk):** 1827-ci ildə Völer tərəfindən Al-xloridin kaliumla reduksiyası.
- **Sənaye üsulu (Hall-Heroult):** Boksitdən alınmış alüminium oksidinin ($Al2O3$) kriolit ($Na3[AlF6]$) ərinməsində elektrolizə uğradılması.

Alüminiumun xassələri:

- **Fiziki:** Yüngül, gümüşü-ağ metal, пластик, yüksək istilik və elektriki keçiriciliyi.
- **Kimyəvi:** Amfoter xassəli.
- **Hava ilə:** Hava ilə təmasda dərhal nazik, möhkəm oksid qatı (passivləşmə) əmələ gətirir, bu da onun korroziyadan qorunmasına kömək edir.
- **Qələvilərlə:**

$2Al+2NaOH+2H2O \rightarrow 2Na[Al(OH)4]+3H2O$

(Natrium tetrahidroksialuminat əmələ gətirir).

Turşularla:

$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl3+3H2$ (Alüminium xlorid əmələ gətirir)

Tətbiqi:

- **Aerokosmik sənaye:** Yüngüllüyünə görə.
- **Konstruksiya:** Əlverişli ərintilər (duralüminium).
- **Elektrik:** Yüksək keçiriciliyi sayəsində.

49. d-elementlər. I B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

D-elementləri və I B qrup elementləri kimya cədvəlinin vacib hissəsini təşkil edir. D-elementləri, əsasən, keçid metalları adlanır və bunlar kimyəvi elementlər cədvəlində 3-cü qrupdan 12-ci qrupa qədər yerləşirlər. Bu elementlərin xarakterik xüsusiyyəti onlarda

d-orbitalının tam və ya qismən elektronlarla dolu olmasıdır. D-elementləri ümumiyyətlə yüksək sıxlığa, yüksək ərimə və qaynama nöqtələrinə malikdirlər. Onlar həmçinin müxtəlif oksidləşmə dərəcələrinə malik olub, kimyəvi reaksiyalarda rəngli birləşmələr əmələ gətirirlər. Bu xüsusiyyətlər onları sənayedə və laboratoriyada geniş istifadə olunan elementlərə çevirir.

I B qrupa aid elementlər – mis (Cu), gümüş (Ag) və qızıl (Au).Bu elementlər yüksək elektrik və istilik keçiriciliyinə malikdirlər, çox dayanıqlı və korroziyaya qarşı davamlıdırlar. I B qrup elementləri əsasən 1+ oksidləşmə dərəcəsində olur, lakin bəzən daha yüksək oksidləşmə dərəcələri də müşahidə olunur. Bu elementlər kimyəvi cəhətdən nisbətən səssizdirlər, lakin güclü oksidantlarla reaksiyaya girə bilirlər. Mis, gümüş və qızıl həmçinin metallurgiyada, elektronika sənayesində və zərgərlik işlərində geniş tətbiq olunur.

Ümumiyyətlə, I B qrup elementləri və d-elementləri kimyəvi reaksiyalarda çox yönlüdür, müxtəlif kompleks birləşmələr əmələ gətirə bilir və sənayedə əvəzsiz rol oynayırlar. Onların kimyəvi və fiziki xassələri cədvəldəki mövqelərinə uyğun olaraq müəyyənləşir və həm laboratoriyada, həm də praktik sahələrdə geniş istifadə olunur.

50. II B və III B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

1. Metallik xassələr: II B və III B qrup elementləri hamısı metallardır. Onlar yüksək sıxlığa, parlaq metalik görünüşə malikdir və yaxşı elektrik və istilik keçiricidirlər. Bu elementlər sərt və dözümlü olsalar da, bəzi II B qrup elementləri (məsələn, Zn, Cd) nisbətən yumşaq metallardır.
2. Oksidləşmə dərəcəsi: Bu qrup elementləri adətən bir və ya iki sabit oksidləşmə dərəcəsi göstərir. Məsələn, II B qrup elementləri (Zn, Cd, Hg) əsasən +2 oksidləşmə dərəcəsində olur, III B qrup elementləri (Sc, Y, La və başqaları) isə +3 oksidləşmə dərəcəsini göstərir.
3. Rəng və kompleks birləşmələr: Bu elementlərin əksəriyyəti rəngsiz və ya az rəngli ionlar əmələ gətirir. Onlar kompleks birləşmələr əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir və ligandla bağlandıqda müxtəlif struktur və reaktivliyə sahib olur.
4. Kimyəvi xassələr: II B və III B elementləri daha çox ionik və ya qismən kovalent bağlarla birləşirlər. Onlar turşu və bazalara qarşı fərqli reaktivlik göstərir. Məsələn, Zn oksidi amfoterik xüsusiyyətə malikdir, yəni həm turşu, həm də baza ilə reaksiyaya girə bilir.
5. Metal ərimə nöqtəsi və qaynama nöqtəsi: Bu elementlərin ərimə və qaynama nöqtələri orta və yüksəkdir, lakin II B qrupunda Hg istisna təşkil edir, çünki o, otaq temperaturunda maye haldadır.
6. İstifadə sahələri: Onların xassələri və reaktivliyi sənayedə geniş istifadə üçün əlverişlidir. Məsələn, Zn korroziyaya qarşı qoruyucu örtük kimi, Cd batareyalarda, Hg isə termometr və sənaye avadanlıqlarında istifadə olunur. III B elementləri isə yüksək gücü və korroziyaya davamlılığı səbəbindən aerokosmik və elektron sənayelərində tətbiq edilir.

Beləliklə, II B və III B qrup elementləri fiziki və kimyəvi xassələrinə görə oxşardır, yüksək reaktivlik, müxtəlif oksidləşmə dərəcələri, metalik və dözümlü quruluşları ilə fərqlənir. Onların kompleks birləşmələr əmələ gətirmə qabiliyyəti və sənayedəki tətbiqi də onları praktik baxımdan əhəmiyyətli edir.

51.IV A qrup elementləri. Karbon. Silisium. Onların alınması və xassələri.

IV A qrup elementləri karbon (C) və silisium (Si) kimi p-elementlərdir. Bu elementlər dörd valentli olub, dörd kovalent rabitə qurmaq qabiliyyətinə malikdirlər. IV A qrup elementlərinin xarakterik xüsusiyyəti həm metallar, həm də qeyri-metallar kimi davranma qabiliyyətinə malik olmalarıdır. Karbon tam qeyri-metal, silisium isə yarımetal xüsusiyyətlərinə malikdir.

Karbon (C):

Karbon müxtəlif allotropik formaları ilə tanınır: qrafit, elmas, amorf karbon. Qrafit yumşaqdır, elektrik keçiricidir; elmas isə sərt və şəffafdır, elektrik keçirmir. Karbonun əsas xassələrindən biri yüksək temperaturda oksidləşməyə qarşı dayanıqlığıdır. Karbon həmçinin karbohidrogenlərin, karbohidratların, zülalların və digər üzvi birləşmələrin əsasını təşkil edir. Karbonun alınması əsasən təbii qaynaqlardan – kömür, neft, torf və biomateriallardan olur. Laboratoriyada karbon əldə etmək üçün karbon tərkibli maddələrin qızdırılması və ya termal parçalanması üsulları istifadə olunur.

Silisium (Si):

Silisium əsasən yarımetaldır və texnoloji cəhətdən böyük əhəmiyyətə malikdir. Silisium torpaq tərkibli minerallardan, xüsusilə kvars (SiO_2) və silikatlardan alınır. Əsas alınma üsulu termal reduksiya ilə olur; məsələn, yüksək temperaturda kömür və ya karbon ilə silisium dioksidin reduksiyası nəticəsində elemental silisium əldə edilir. Silisium yarımkeçirici materialdır, yüksək temperaturda dayanıqlıdır, kimyəvi baxımdan çox stabil və korroziyaya davamlıdır. Onun birləşmələri – silikatlar və silisium dioksid – şüşə, sement və keramika istehsalında geniş istifadə olunur.

52. VA qrup elementləri. Azot, törəmələri: alınması və xassələri.

5-ci A qrup elementləri p-blok elementlərinə aiddir və “Azot qrupu” adlanır. Bu qrupa aid elementlər: azot (N), fosfor (P), arsen (As), antimon (Sb) və bizmut (Bi) elementləridir. Bu elementlərin xarakterik xüsusiyyətləri və tətbiqləri onların elektron quruluşu və kimyəvi

xassələri ilə müəyyən olunur. Onların xarici elektron quruluşu ns^2 np^3 şəklindədir ki, bu da onların 3 valentlikdə və bəzi hallarda 5 valentlikdə birləşmələr əmələ gətirməsinə imkan verir.

Azot (N) — havada təxminən 78% miqdarda mövcud olan rəngsiz, qoxusuz və dadı olmayan qazdır. Azot kimyəvi cəhətdən qeyri-aktivdir, çünki onun molekulunda üçlü bağ (N≡N) mövcuddur və bu bağ çox güclüdür. Azotun əsas alınma üsulları arasında maye havadan fraksiyalı distillə və amonyakın (NH_3) oksidləşdirilməsi vardır.

Azotun törəmələri və xassələri:

1. Amonyak (NH_3) — su ilə yaxşı həll olunur, bazik xüsusiyyət göstərir və gübrə, partlayıcı və digər kimyəvi maddələrin sintezində istifadə olunur. Amonyak su ilə reaksiyaya girərək ammonium hidroksid əmələ gətirir:

   $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$

2. Azot turşusu (HNO_3) — güclü oksidləşdirici xüsusiyyətə malikdir, metalların nitratlarını əmələ gətirir və partlayıcıların istehsalında istifadə olunur.

Fosfor (P) azot qrupunun digər vacib elementidir. O, əsasən ağ və qırmızı fosfor kimi törəmələrdə mövcuddur. Ağ fosfor havada asanlıqla yanır və zəhərlidir, qırmızı fosfor isə daha stabildir və matchların baş hissəsində istifadə olunur. Fosforun alınması ümumiyyətlə fosfat daşlarından elektrik qovulması yolu ilə həyata keçirilir.

Azot qrupunun digər elementləri arsen, antimon və bizmut da metalloid və metal xassələri göstərir. Arsen və antimonun kimyəvi xassələri metallar ilə oxşardır, lakin həm də qeyri-metal kimi davranırlar. Bizmut isə əsasən metal xassələri göstərir, toksikliyi aşağıdır və lehimlərdə, dərmanlarda istifadə olunur.

Bu elementlərin ümumi kimyəvi xassələrinə aşağıdakılar aiddir:

- Müxtəlif oksidləşmə dərəcələrinə malikdirlər (+3 və +5).
- Həm qeyri-metall, həm metalloid, həm də metal xassələri göstərən elementlərdir.
- Hidrid, oksid və turşu əmələ gətirirlər.

Beləliklə, 5-ci A qrup elementləri müxtəlif xassələrə malikdir və sənayedə, kənd təsərrüfatında və kimya sənayesində geniş tətbiq olunur.

53. Fosfor. Fosforlu gübrələr.

Fosfor, kimya elementləri cədvəlində P simvolu ilə göstərilən və atom nömrəsi 15 olan qeyri-metal elementdir. Fosfor təbiətdə sərbəst halda çox nadir hallarda rast gəlinir, daha çox fosfat mineralları şəklində mövcuddur. Fosfor insan və heyvan orqanizmi üçün həyati əhəmiyyət daşıyır, çünki o, DNT və RNT-nin tərkibinə, enerji mübadiləsində iştirak edən ATP molekullarına daxildir. Fosfor həmçinin sümük və dişlərin quruluşunda vacib rol oynayır.

Fosfor müxtəlif formalarda mövcuddur: ağ, qara və qırmızı fosfor. Ağ fosfor çox reaktiv və zəhərlidir, havada asanlıqla alovlanır. Qırmızı və qara fosfor isə daha sabit və təhlükəsiz formalar hesab olunur. Fosforun sənayedə istifadəsi əsasən gübrələrin hazırlanmasına yönəlmişdir.

Fosforlu gübrələr bitkilərin normal inkişafı üçün vacib makroelement olan fosforu təmin edir. Bu gübrələr bitkilərdə kök sisteminin yaxşı inkişaf etməsinə, çiçəklənmənin artırılmasına və meyvələrin keyfiyyətinin yüksəlməsinə kömək edir. Fosforlu gübrələr əsasən superfosfat, ammonium fosfat və triple superfosfat şəklində istehsal olunur. Superfosfat tərkibində təxminən 20% P_2O_5 olur və torpağa tətbiq edildikdə bitkilər üçün əlçatan fosfor mənbəyi təmin edir. Ammonium fosfat isə həm azot, həm də fosfor ehtiva etdiyindən, bitkilərin həm böyüməsi, həm də məhsuldarlığın artırılması üçün faydalıdır. Triple superfosfat isə daha yüksək fosfor tərkibi ilə fərqlənir və xüsusi torpaq növlərində istifadə olunur.

Fosforlu gübrələrin düzgün tətbiqi torpağın məhsuldarlığını artırır və kənd təsərrüfatında məhsulun keyfiyyətinə birbaşa təsir edir. Bununla yanaşı, fosforlu gübrələrin həddindən artıq istifadəsi torpaqda və su hövzələrində ətraf mühit problemlərinə, o cümlədən suyun çirklənməsinə səbəb ola bilər. Bu səbəbdən, gübrələrin normativ dozada və düzgün üsullarla tətbiqi əhəmiyyətlidir.

Fosforlu gübrələr həm də bitki növünə, torpaq quruluşuna və mövsümə görə seçilir. Misal üçün, köklü tərəvəzlərdə və meyvə ağaclarında fosfor tələbatı yüksək olur. Bununla yanaşı, fosfor torpaqda uzun müddət qalıb tədricən bitkilər tərəfindən udulduğu üçün fosforlu gübrələrin təsiri nisbətən uzunmüddətli olur.

Beləliklə, fosfor həm bioloji baxımdan həyati əhəmiyyət daşıyan bir elementdir, həm də kənd təsərrüfatında məhsuldarlığın artırılması üçün əvəzolunmaz gübrə maddəsi hesab olunur. Fosforlu gübrələr torpağın münbitliyini qoruyur, bitkilərin sağlam inkişafına şərait yaradır və kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətini yüksəldir.

54. IV B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

IV B qrup elementləri (və ya 4-cü qrup, yəni karbona yaxın qrup elementləri) periyodik cədvəldə dörd dəyərli elektronlu elementlərdir. Bu qrupa Karbon (C), Silisium (Si), Germanium (Ge), Tin (Sn) və Lead (Pb) daxildir. IV B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası aşağıdakı xüsusiyyətlərdən ibarətdir:

1. Atom quruluşu və oksidləşmə dərəcəsi:

IV B qrup elementlərinin xarici elektron qatında 4 valensiya elektronu mövcuddur. Buna görə də bu elementlər dörd kimyəvi rabitə yarada bilir. Onlar əsasən +4 oksidləşmə dərəcəsində olur, lakin bəzi hallarda daha aşağı +2 oksidləşmə dərəcəsi də müşahidə olunur. Məsələn, karbondakı +2 vəziyyət çox nadir olsa da, qrupun ağır üzvləri, xüsusilə Pb, həm +2, həm də +4 oksidləşmə dərəcəsində stabildir.

2. Fiziki xassələri:

- Karbon (C) qeyri-metal, Silisium (Si) və Germanium (Ge) yarımmetaldır, Tin (Sn) və Lead (Pb) isə metaldır.
- IV B elementləri möhkəm kristal quruluşa malikdirlər.
- Əriyib-qaynama nöqtələri yüksəktir, lakin Pb istisna olmaqla digər ağır elementlər nisbətən yüksək ərimə temperaturuna malikdir.
- Metalik elementlər elektrik keçiricidir, yarımmetallar isə yarımkeçiricilik xüsusiyyəti göstərir.

3. Kimyəvi xassələri:

- IV B qrup elementləri həm metal, həm də qeyri-metal xüsusiyyətlərini göstərə bilir, buna görə amfoter xassəyə malikdirlər. Məsələn, Pb həm turşu, həm də baza ilə reaksiya verə bilir.
- Karbonun birləşmələri çox zəngin və müxtəlifdir; əsasən orqanik birləşmələrdə mövcuddur.
- Silisium və Germanium əsasən oksidlər və silikat birləşmələri əmələ gətirir.
- Tin və Lead əsasən duzlar və oksidlər şəklində mövcuddur.

4. Birləşmələrdə rolu:

- Karbon orqanik kimyanın əsasını təşkil edir.
- Silisium və Germanium yarımkeçirici materiallar üçün əhəmiyyətlidir.
- Tin əsasən lehimləmədə, sənaye emalatında, Pb isə akkumulyatorlarda və müdafiə materiallarında geniş istifadə olunur.

55. V B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

V B qrup elementləri (Vanadium yarımqrupu) dövri sistemin d-elementlərinə aid olub, Vanadium (V), Niobium (Nb), Tantal (Ta) və süni yolla alınan radioaktiv Dubnium (Db)elementlərini əhatə edir. Bu elementlər texnikada "çətinəriyən metallar" kimi tanınır və müasir sənayenin bir çox sahələrində əvəzolunmazdırlar.

Elektron Quruluşu və Oksidləşmə Dərəcələri

Bu qrup elementlərinin xarici elektron təbəqəsinin ümumi formulu $(n-1)d^3$ ns^2şəklindədir. Valent elektronlarının sayı 5-ə bərabər olduğu üçün onlar birləşmələrində +2-dən +5-ə qədər müxtəlif oksidləşmə dərəcələri göstərirlər. Ən davamlı və xarakterik oksidləşmə dərəcəsi +5-dir. Qrup üzrə yuxarıdan aşağıya doğru getdikcə atom radiusu artır, ionlaşma enerjisi isə azalır ki, bu da metal xassələrinin güclənməsinə səbəb olur.

Fiziki Xassələri

V B qrup metalları gümüşü-ağ rəngli, yüksək mexaniki davamlılığa və çox yüksək ərimə temperaturuna malikdir. Məsələn, Tantal 3000°C-yə yaxın temperaturda əriyir ki, bu da onu istiyədavamlı cihazların hazırlanmasında unikal edir. Onlar istiliyi və elektrik cərəyanını yaxşı keçirirlər. Sıxlıqları qrup daxilində aşağıdan yuxarıya doğru artır.

Kimyəvi Xassələri və Birləşmələri

Kimyəvi cəhətdən bu metallar kifayət qədər passivdirlər. Adi şəraitdə səthlərində sıx oksid təbəqəsi yarandığı üçün korroziyaya qarşı olduqca davamlıdırlar (xüsusilə Tantal turşuların təsirinə qarşı qızıldan belə davamlıdır). Yalnız yüksək temperaturda oksigen, azot və halogenlərlə reaksiyaya girirlər. Onların +5 oksidləşmə dərəcəli oksidləri (məsələn, V_2O_5) amfoter xassəli olsa da, turşu xassələri üstünlük təşkil edir.

Tətbiq Sahələri

1. **Metallurgiya:** Vanadium polada əlavə edildikdə onun möhkəmliyini və zərbəyə davamlılığını artırır (avtomobil hissələri, alətlər).
2. **Katalizator:** Vanadium-pentoksid (V_2O_5) sulfat turşusu istehsalında əvəzolunmaz katalizatordur.
3. **Yüksək Texnologiya:** Niobium və Tantal superkeçiricilərin, raket detallarının, kondensatorların və cərrahiyyə alətlərinin (bioloji neytrallığına görə) istehsalında geniş istifadə olunur.

Bu elementlər müasir metallurgiyanın "vitaminləri" hesab olunur, çünki az miqdarda əlavə edildikdə belə, ərintilərin xassələrini köklü şəkildə yaxşılaşdırırlar.

56. VI A qrup elementləri. Oksigen: alınması və xassələri.

VI A qrup elementləri, yəni oksigen qrupu elementləri (O, S, Se, Te, Po) p-blok elementləri olub, əsasən 6 valent elektronlu atomlara malikdirlər. Bu qrupa aid elementlərdən ən çox tanınanı oksigendır. Oksigen rəngsiz, iy və dadı olmayan, havada sərbəst halda mövcud olan bir qazdır. Atom sayı 8, atom kütləsi isə təxminən 16 q/mol-dur. Oksigen iki atomlu molekul şəklində (O_2) təbiətdə rast gəlinir və həyati əhəmiyyətə malikdir.

Oksigenin alınması:

Oksigen müxtəlif üsullarla əldə edilə bilər:

1. Sıxılmış havadan ayırma üsulu: Hava mayeləşdirilir, sonra distillə edilərək azot və digər qazlardan ayrılır. Bu üsul sənayedə geniş tətbiq olunur.
2. Kimyəvi üsullar:
    - Suyun elektrolizi ilə ($H_2O \rightarrow H_2 + O_2$) oksigen alınır.
    - Potassium permanganat ($KMnO_4$) və ya hidrogen peroksid (H_2O_2) kimi oksidləyici maddələrin qızdırılması və ya katalizatorla parçalanması ilə də oksigen əldə olunur:

Xassələri:

- Fiziki xassələri: Oksigen rəngsiz, şəffaf, qoxusuz qazdır. Sıxlığı havadan bir qədər yüksəkdir. Maye oksigen mavi rəngdə olur.
- Kimyəvi xassələri: Güclü oksidləşdirici xüsusiyyətə malikdir. Metal və qeyri-metal elementlərlə reaksiya verərək oksidlər əmələ gətirir. Məsələn, dəmirlə reaksiyada dəmir oksid əmələ gəlir:
- Oksigen yanma prosesində də iştirak edir və enerjili reaksiya verir.

Oksigen həmçinin canlıların tənəffüsündə və suyun, torpağın kimyəvi proseslərində əhəmiyyətli rol oynayır. VI A qrup elementləri arasında oksigen ən reaktiv və ən yayılmış elementdir, həm təbiətdə sərbəst halda, həm də bir çox birləşmələr şəklində mövcuddur.

Laboratoriya üsulları: Adətən oksigenlə zəngin olan bəzi mürəkkəb maddələrin parçalanmasından alınır:

- **Kalium-permanqanatın parçalanması:**

  $2KMnO4t \rightarrow K2MnO4+MnO2+O2\uparrow$

- **Hidrogen-peroksidin katalitik parçalanması:**

  $2H2O2MnO2 \rightarrow 2H2O+O2\uparrow.$

  Bertole duzunun (kalium-xlorat) parçalanması:

  $2KClO3t,MnO2 \rightarrow 2KCl+3O2\uparrow.$

57. VII A qrup elementləri. Xlor: alınması və xassələri.

VII A qrup elementləri. Xlor: alınması və xassələri

VII A qrupuna halogenlər daxildir. Bu qrupa xlor (Cl), flor (F), brom (Br), yod (I) və astatin (At) aiddir. Halogenlər aktiv qeyri-metal elementlərdir və bir valentli mənfi ion (halid) əmələ gətirirlər. Onların xarakterik xüsusiyyətləri yüksək reaktivlik və asan oksidləşmə qabiliyyətidir.

Xlor (Cl) sarı-yaşıl rəngli, kəskin iyli qazdır. Otaq temperaturunda qaz halında olur və su ilə asanlıqla reaksiyaya girərək turşu əmələ gətirir:

$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$

Xlorun alınması üçün bir neçə üsul mövcuddur. Ən geniş istifadə olunan üsullardan biri duzlu sudan elektrolizdir. Duzlu su (NaCl həlli) elektroliz olunduqda, xlor qazı anoda ayrılır, natrium hidroksid məhlulu isə katodda əmələ gəlir:

$2NaCl + 2H_2O \rightarrow Cl_2 + H_2 + 2NaOH$

Laboratoriyada xlor kalium permanganat və turşu ilə reaksiya nəticəsində də əldə edilə bilər:

$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$

Xlor güclü oksidləşdirici xüsusiyyətə malikdir və bir çox metallarla reaksiyaya girərək müvafiq xloridlər əmələ gətirir. Məsələn, sodyum ilə reaksiya verərək natrium xlorid əmələ gəlir:

$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

Xlor həmçinin hidrokarbonlarla reaksiya verərək xlorlu üzvi birləşmələr yaradır. Xlor qazı bioloji olaraq toksikdir və nəfəs aldıqda sağlamlığa zərər verə bilər, buna görə istifadə zamanı diqqətli olmaq lazımdır.

Halogenlərin ümumi xassələrinə aşağıdakılar aiddir: onlar ikiatomlu molekullar şəklində mövcuddur (Cl_2, Br_2, I_2), qeyri-metal xüsusiyyətinə malikdirlər, yüksək reaktivlik göstərirlər və oksidləşdirici təsirləri güclüdür. Xlorun reaktivliyi bromdan və yoddan daha yüksəkdir, flor isə xloru da üstələyir.

Xlor sənayedə suyun dezinfeksiyası, ağartma və müxtəlif kimyəvi birləşmələrin sintezi üçün geniş istifadə olunur. Onun oksidləşdirici xüsusiyyətləri müxtəlif sənaye proseslərində əvəzsizdir

58. VI B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası.

VI B qrup elementləri – bu qrupa dəmir (Fe), xrom (Cr), molibden (Mo), volfram (W) və s. kimi elementlər daxildir. Onlar d-elementləri adlanır və çox vaxt keçiş metalları kimi tanınırlar. Bu elementlərin ümumi xarakteristikası aşağıdakı əsas məqamlarda özünü göstərir:

1. Elektron quruluşu və oksidləşmə dərəcələri:

VI B qrup elementlərinin xarici elektron quruluşunda s-orbitalında 2 elektron və d-orbitalında isə 4 elektron olur. Bu elementlər çoxsaylı oksidləşmə dərəcələrinə malikdirlər. Məsələn:

- Xrom (Cr): +2, +3, +6
- Dəmir (Fe): +2, +3
- Molibden (Mo): +2, +3, +4, +6
- Volfram (W): +2, +3, +4, +5, +6

Oksidləşmə dərəcələrinin çoxluğu onların kimyəvi reaksiyalarda müxtəlif cür iştirak etməsini təmin edir.

2. Fiziki xassələri:

- VI B elementləri metallardır, yəni yaxşı elektrik və istilik keçiriciliyinə malikdirlər.
- Onlar sabit, möhkəm və yüksək ərimə temperaturuna malik metallardır. Məsələn, volframın ərimə temperaturu 3422 °C-dir, bu onu ən yüksək ərimə temperaturuna malik metallar sırasına daxil edir.
- Bu elementlər gümüşümtül və ya boz rəngdə olurlar, bəzi hallarda metal parıltısı göstərirlər.

3. Kimyəvi xassələri:

- VI B elementləri həm oksidlərlə, həm də tuzlarla müxtəlif reaksiyalar verirlər.
- Onlar həm asitlərlə, həm də baza ilə reaksiyaya girə bilirlər.
- Bu elementlərin bəzi oksid formaları amfoterik xassəyə malikdir, yəni həm turşu, həm də baza ilə reaksiyaya girə bilir. Məsələn, Cr_2O_3 həm HCl, həm də NaOH ilə reaksiyaya girir.

4. Kommersiya və sənaye əhəmiyyəti:

- Xrom əsasən paslanmayan poladın hazırlanmasında istifadə olunur.
- Molibden və volfram sabit və yüksək temperaturda işləyə bilən ərintilərdə geniş tətbiq olunur.
- Dəmir isə inşaat və maşınqayırmada əsas metaldır.

5. Reaktivlik və kompleks birləşmələr:

- VI B elementləri kompleks birləşmələr yaratmağa meyllidir.
- Onlar lakin, aktiv olmayan şəraitdə stabildir, yəni çox vaxt reaktivliyi digər qrupların elementlərinə nisbətən daha aşağıdır.
- Xüsusilə yüksək oksidləşmə dərəcəsinə malik olan formalar (Cr^{6+}, Mo^{6+}, W^{6+}) güclü oksidləşdirici xüsusiyyət göstərir.

Beləliklə, VI B qrup elementləri çox oksidləşmə dərəcəsinə malik, sərt və yüksək ərimə temperaturuna malik metallardır, həm sənayedə, həm də laboratoriyada geniş tətbiq olunur və həm turşu, həm də baza mühitində reaksiya verə bilirlər.

59. VII B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası

VII B qrup elementləri, yəni 7-ci qrup (və ya VII B qrup) keçid metallarına aid elementlərdir. Bu qrupa Mendeleyevin dövri cədvəlində Mangan (Mn), Teknetium (Tc) və Reniyum (Re) elementləri daxildir. Bu elementlər əsasən metallardır və onların xassələri bir-birinə çox yaxındır. Aşağıda VII B qrup elementlərinin ümumi xarakteristikası izah olunur:

1. **Atom quruluşu və elektron konfiqurasiyası:**

   VII B qrup elementlərinin xarici elektronları d^5s^2 şəklində yerləşir. Bu onların kimyəvi xassələrinin oxşar olmasına səbəb olur. Qrupda yuxarıdan aşağıya doğru hərəkət etdikcə atom radiusu artır və nüvə yükü artdığından metal xarakteri güclənir.

2. **Fiziki xassələri:**
   - Bu elementlər sərt və yüksək ərimə temperaturuna malik metallardır.
   - Mangan bərk kristal strukturda olur, reniyum isə çox sərt və davamlı metaldır.
   - Onların sıxlığı böyükdür və yuxarıdakı elementlərdən aşağıya doğru sıxlıq artır.
   - Elektrik və istilik keçiriciliyi yaxşıdır.
3. **Kimyəvi xassələri:**
   - VII B qrup elementləri çoxlu oksidləşmə dərəcələrinə malikdir. Məsələn, Mn +2, +4, +7; Tc +7, +4; Re +7, +4 oksidləşmə dərəcələrində birləşmələr əmələ gətirir.
   - Bu elementlərin birləşmələri oksidləşdirici xüsusiyyətə malikdir. Məsələn, kalium permanganat ($KMnO_4$) güclü oksidləşdirici maddədir.
   - Su və turşularla reaksiyaya girərək hidrogen qazı və müvafiq duzlar əmələ gətirirlər, lakin reaktivlik elementdən elementə dəyişir.
4. **Birləşmələr və tətbiqləri:**
   - Bu elementlər bir çox mürəkkəb birləşmələr əmələ gətirir. Mangan və reniyum katalizator kimi istifadə olunur.
   - Teknetium isə radioaktiv xüsusiyyətinə görə tibbdə diaqnostik məqsədlər üçün istifadə edilir.
   - Oksid və xlorid birləşmələri sənayedə metal səthlərin passivləşdirilməsi və kimyəvi reaksiyalarda katalizator kimi tətbiq olunur.

Nəticə:

VII B qrup elementləri keçid metallara aid olub, yüksək ərimə temperaturu, sərtlik, çoxsaylı oksidləşmə dərəcələri və oksidləşdirici xassələri ilə seçilirlər. Onların birləşmələri sənayedə, katalizdə və tibbdə geniş istifadə olunur.

60. VIII B qrup elementləri. Dəmir ailəsi: alınması və xassələri.

VIII B qrup elementləri, həmçinin “dəmir ailəsi” adlanır və bu qrupa dəmir (Fe), kobalt (Co) və nikəl (Ni) daxildir. Bu elementlər tranzisiya metalları qrupuna aiddir və metallik xassələrə malikdirlər. Dəmir ailəsi elementlərinin xarakterik xüsusiyyəti onların bir neçə oksidləşmə dərəcəsində birləşmələr əmələ gətirməsidir. Məsələn, dəmir +2 və +3 oksidləşmə dərəcələrində mövcud olur və müxtəlif oksidlər və duzlar əmələ gətirir.

Alınması:

- **Dəmir (Fe):** Ən çox dəmir filizi (hematit Fe_2O_3, maqnetit Fe_3O_4)dən alınır. Dəmir filizi yüksək temperaturda kömürün köməyi ilə reduksiya olunaraq metallik dəmir əldə edilir. Prosesdə aşağıdakı tənlik əsas rol oynayır:

  $Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$

- **Kobalt (Co):** Kobalt əsasən kobalt filizlərindən, həmçinin mis və nikel filizlərindən ayrılır. Əvvəlcə filizlər konsentratlaşdırılır, sonra isə elektroliz və ya termik reduksiya üsulları ilə metallik kobalt alınır.
- **Nikel (Ni):** Nikel filizlərindən kimyəvi və ya elektrolitik üsullarla alınır. Ən geniş yayılmış üsul hidrometallurgiyadır, yəni filizlər turşu ilə işlənərək nikəl duzları əmələ gətirilir, daha sonra elektroliz yolu ilə saf nikəl əldə edilir.

Xassələri:

1. **Fiziki xassələr:** Dəmir ailəsi elementləri sərt, möhkəm metallardır. Onların ərimə və qaynama nöqtələri yüksəkdir. Metallik parıltıya malikdirlər və elektrik, istilik keçiriciliyi yaxşıdır.
2. **Kimyəvi xassələr:** Bu elementlər müxtəlif oksidləşmə dərəcələrində birləşmələr əmələ gətirir. Məsələn, dəmirin +2 və +3, kobaltın +2, nikəlin isə əsasən +2 dərəcəsi rast gəlinir. Su və hava ilə reaksiyaya girərək oksidlər əmələ gətirə bilirlər.
3. **Mağnetik xassələr:** Dəmir, kobalt və nikəl maqnetikdir. Onlar ferromaqnetik xüsusiyyətə malikdir və maqnitlə cəlb olunur.
4. **Qarışıq və birləşmələr:** Dəmir ailəsi elementləri müxtəlif ərintilər və kompleks birləşmələr əmələ gətirir. Məsələn, dəmir, xrom və nikelin birləşməsi paslanmayan poladın əsasını təşkil edir.

Ümumiyyətlə, VIII B qrup elementləri sənaye və texnologiyada geniş istifadə olunur. Onların alınması və xassələri bu elementləri metallurgiya, kimya sənayesi və maqnetizm sahələrində əvəzsiz edir.

61. Üzvi maddələrin təsnifatı. Alkanların izomerliyi və nomenklaturası.

Üzvi maddələrin təsnifatı əsasən tərkibinə və quruluşuna görə aparılır. Üzvi birləşmələr karbon və hidrogen atomlarından ibarət olub, bəzən oksigen, azot, kükürd, fosfor və halogen atomlarını da ehtiva edə bilər. Onlar aşağıdakı əsas qruplara bölünür:

1. Karbonhidrogenlər (hidrokarbonlar): Yalnız karbon və hidrogendən ibarət birləşmələrdir. Karbonhidrogenlər doymuş və doymamış olaraq iki qrupa ayrılır:
2. Alkanlar (doymuş karbonhidrogenlər): Yalnız tək karbon-karbon əlaqələri

   olan birləşmələr. Ümumi formulu CnH2n+2 şəklindədir. Məsələn, metan (CH_4), etan (C_2H_6).

Alkenlər və alkinlər (doymamış karbonhidrogenlər): Alkenlərdə bir, alkinlərdə isə ikiqat və ya üçqat karbon-karbon əlaqəsi mövcuddur.

3. Funksional qruplara malik üzvi birləşmələr: Karbonhidrogenlərdən törəyən və müəyyən funksional qrup daşıyan birləşmələrdir. Bunlara spirtlər, aldehidlər, ketonlar, turşular, aminlər və s. daxildir.

Alkanların izomerliyi:

Alkanlar yalnız tək əlaqələrə malik olduğundan, eyni molekulyar formuldan fərqli quruluşlar meydana gələ bilər. Bu fenomene struktur izomerliyi deyilir. Struktur izomerliyinin əsas növləri:

- Karbon skeleti üzrə izomerləşmə: Məsələn, C_4H_{10} üçün n-bütan və izobütan (2-metilpropan) mövcuddur.
- Pozisiya izomerləri: Funksional qrup və ya əsas zəncirin mövqeyinə görə fərqlənir (alkanlarda daha çox dallanma ilə əlaqədardır).

Alkanların nomenklaturası:

Alkanların adlandırılmasında IUPAC qaydaları tətbiq olunur:

1. Ən uzun karbon zəncirini tapın və ona əsas ad verin (metan, etan, propan, butan və s.).
2. Əsas zəncirdən çıxan yan qrupları (dalları) müəyyən edin və uyğun prefikslərlə göstərin (metil-, etil- və s.).
3. Zəncirdəki atomların nömrələnməsi ən kiçik sayla yan qruplara imkan verəcək şəkildə aparılır.
4. Əgər bir neçə eyni yan qrup varsa, onların sayı göstərilir (di-, tri-, tetra- və s.) və mövqeyi yazılır.

62. Doymamış karbohidrogenlərdə izomerlik və nomenklatura.

Doymamış karbohidrogenlər, yəni molekulunda bir və ya bir neçə cüt bağ olan hidrokarbonlar, əsasən alkenlər və alkinlər kimi iki qrupa ayrılır. Bu birləşmələrdə karbon-karbon arasında olan ikiqat və ya üçqat bağ molekulun strukturunu və xüsusiyyətlərini müəyyən edir.

İzomerlik:

Doymamış karbohidrogenlərdə izomerlik iki əsas formada müşahidə olunur: struktur (və ya skelet) izomerləri və geometrik (cis-trans) izomerlər.

1. Struktur izomerləri:

   Bu izomerlər molekulun karbon skeletinin fərqli quruluşuna görə yaranır. Məsələn, C4H8 alkeni üçün struktur izomerlər aşağıdakılardır:

   But-1-en: CH2=CH–CH2–CH3

   But-2-en: CH3–CH=CH–CH3

Bu halda molekulun tərkibi eyni olsa da, karbonların birləşmə ardıcıllığıfərqlidir.

2. Geometrik (sis-trans) izomerlər:

   Bu izomerlik yalnız ikiqat bağa malik alkenlərdə mümkündür, çünki ikiqat bağ dönerlik etmədiyi üçün molekulun hissələrinin yerləşməsi fərqli ola bilər.

   - Sis-izomer: Oxşar qruplar ikiqat bağın eyni tərəfində yerləşir.
   - Trans-izomer: Oxşar qruplar ikiqat bağın əks tərəfində yerləşir.

     Məsələn, But-2-en üçün:

   - Sis-but-2-en: H atomları ikiqat bağın eyni tərəfində
   - Trans-but-2-en: H atomları ikiqat bağın əks tərəfində

Nomenklatura:

Doymamış karbohidrogenlərin adlandırılması üçün IUPAC qaydaları tətbiq edilir:

1. Əsas karbon zənciri seçilir və mümkün qədər uzun olan zəncir əsas zəncir kimi götürülür.
2. Əsas zəncirdə ikiqat və ya üçqat bağın mövqeyi göstərilir, bağ ən kiçik ədədli karbon atomuna yaxın yerləşdirilir.
3. Alkenlər üçün "-en", alkinlər üçün isə "-in" sonluğu əlavə olunur.
4. Qolu olan qruplar (methyl, ethyl və s.) zəncir boyunca yerləşdikləri karbonun nömrəsi ilə göstərilir.

Nümunələr:

- $CH_2=CH–CH_3$ → Propen
- $CH_3–C\equiv C–CH_3$ → Butin
- $CH_3–CH=CH–CH_3$ → But-2-en (cis və trans formaları mövcuddur)

Beləliklə, doymamış karbohidrogenlərin izomerliyi və düzgün adlandırılması molekulun struktur xüsusiyyətlərini dəqiq ifadə etməyə imkan verir və kimyada birləşmələrin təsnifatında əsas rol oynayır.

63. Alkanların alınması və xassələri.

Alkanların alınması:

Alkanlar – doymuş karbohidrogenlərdir və tərkibində yalnız tək bağlar (C–C və C–H) olan birləşmələrdir. Onlar müxtəlif üsullarla əldə edilə bilər:

1. Hidrogenləşmə üsulu:
2. Alkenlərin və alkinlərin katalizator (Pd, Pt, Ni) iştirakı ilə hidrogenləşdirilməsi nəticəsində alkanlar əmələ gəlir.

Məsələn:

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

3. Halogenalkanların hidrogenləndirilməsi:

   Halogenləşmiş alkanların metallarla (Zn, Mg) və ya H_2 iştirakı ilə hidrogenləndirilməsi alkan verir.

   Məsələn:

   $CH_3Cl + H_2 \rightarrow CH_4 + HCl$

4. Təbii qaz və neftdən alınma:

   Metan, etan, propan və butan kimi alkanlar təbii qazdan və neftin distillə olunması yolu ilə əldə edilir

Alkanların xassələri:

1. **Fiziki xassələri:**

- Rəngsiz və qoxusuz maddələrdir.
- Suda həll olmurlar, lakin üzvi həlledicilərdə həll olurlar.
- Alkanların qaynama və ərimə nöqtələri zəncir uzunluğu ilə artır.

2. **Kimyəvi xassələri:**

- Reaktivlikləri aşağıdır – doymuş karbohidrogenlər olduğundan, ümumiyyətlə kimyəvi reaktivlikləri zəifdir.
- Yanma reaksiyaları: Tam yanma zamanı karbon dioksid və su əmələ gətirir.

  $C_2H_6 + 3{,}5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

- Halogenləşmə reaksiyaları: İşıq və ya istilik təsiri ilə halogenlərlə əvəzlənmə reaksiyaları verir.

  $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

- Katalizator vasitəsilə kraking: Uzun zəncirli alkanlar istilik və ya katalizator təsiri ilə qısa zəncirli alkan və alkenlərə parçalanır.

Alkanlar sabit və reaktivliyi az olan birləşmələrdir, buna görə sənayedə yanacaq və xammal kimi geniş istifadə olunur.

64. Doymamış karbohidrogenlərin alınma üsulları.

1. Eliminasiya üsulu

Bu üsulda doymuş karbohidrogenlərin halogenləşdirilmiş və ya hidroksil qruplu törəmələrindən bir H və bir halogen çıxarılaraq ikiqat rabitə yaranır. Məsələn:

$R–CH_2–CH_2–X \rightarrow R–CH=CH_2 + HX$

2. Dehidrogenləşmə üsulu

Doymuş karbohidrogenlərdən hidrogen çıxarılır və ikiqat rabitə əmələ gəlir. Bu üsul adətən yüksək temperatur və katalizator (Al_2O_3, Pt, Ni) tələb edir. Məsələn:

$C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$

3. Terminal alkinlərin sintezi

Terminal alkinlər (–C≡CH) güclü baza ilə reaksiya verərək aktiv ion əmələ gətirir, sonra alkil halogenid ilə birləşərək daha uzun alkin yaranır:

$HC\equiv CH + NaNH_2 \rightarrow HC\equiv C^- Na^+$

$HC\equiv C^- Na^+ + R–X \rightarrow HC\equiv C–R + NaX$

4. Halogenli alkillərdən alken alınması

Halogen və hidrogen çıxarılaraq alken əmələ gəlir:

$R–CHX–CH_2X + 2KOH \rightarrow R–CH=CH_2 + 2KX + 2H_2O$

5. Karboksilik turşulardan alken alınması

Karboksilik turşuların istilik təsiri ilə CO_2 çıxır və alken əmələ gəlir:

$R–CH_2–COOH \rightarrow R–CH=CH_2 + CO_2$

---

65. Doymamış karbohidrogenlərin fiziki-kimyəvi xassələri.

Doymamış karbohidrogenlər — molekulunda bir və ya bir neçə cüt əlaqə (ikiqat və ya üçqat) olan karbohidrogenlərdir. Onlara əsasən alkenlər (C=C), alkinlər (C≡C) və arənlər (aromatik birləşmələr) aiddir.

Fiziki xassələri:

Doymamış karbohidrogenlərin fiziki xassələri onların molekul quruluşundan asılıdır. Kiçik molekullu alken və alkinlər rəngsiz qaz və ya maye halda olur. Məsələn, etilen (C_2H_4) və asetilen (C_2H_2) qaz şəklindədir. Qeyri-qütblü molekullara malik olduqları üçün suda həll olmurlar, lakin üzvi həll edicilərdə yaxşı həll olunur. Onların qaynama və ərimə temperaturu doymuş analoqlarına nisbətən bir qədər aşağıdır, çünki molekullar arasında London dispersiya qüvvələri daha zəifdir.

Kimyəvi xassələri:

Doymamış karbohidrogenlər kimyəvi baxımdan daha aktivdir, çünki cüt və üçqat əlaqələr reaksiyalara açıqdır. Onlar əsasən aşağıdakı reaksiyalarda iştirak edirlər:

- Əlavə reaksiyaları: Doymamış əlaqəyə H_2, halogenlər (Cl_2, Br_2), hidrogen halogenlər (HCl, HBr) və s. əlavə olunur.
- Polimerləşmə reaksiyaları: Məsələn, etilen və propilen polimerləşərək plastiklər əmələ gətirir.
- Yanma reaksiyaları: Doymamış karbohidrogenlər oksigenlə tam və ya qismən yanma reaksiyasına girə bilər, tam yanmada CO_2 və H_2O əmələ gəlir.

Digər xüsusiyyətlər:

Doymamış karbohidrogenlərin molekulunda cüt və üçqat əlaqələrin olması onların qoxusunu da təsir edir; adətən bu maddələr kəskin qoxulu olur. Ayrıca, onlar doymuş karbohidrogenlərə nisbətən daha reaktivdir və oksidləşmə reaksiyalarına tez girir.

Beləliklə, doymamış karbohidrogenlər həm fiziki, həm də kimyəvi cəhətdən aktiv olub, sənayedə polimerlərin, maye yanacaqların və digər kimyəvi məhsulların hazırlanmasında geniş istifadə olunur.

66. Bir və çoxatomlu spirtlərdə izomerlik və nomenklatura

Biratomlu və çoxatomlu spirtlər üzvi birləşmələr sinfinə aiddir və molekullarında bir və ya bir neçə hidroksil (–OH) qrupu saxlayırlar. Bu maddələr üçün izomerlik və nomenklatura anlayışları onların quruluşunun, xassələrinin və reaksiyaya girmə qabiliyyətinin izahında mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Biratomlu spirtlərdə izomerlik əsasən üç formada müşahidə olunur: karbon skeletinin izomerliyi, funksional qrupun yerləşmə izomerliyi və siniflərarası izomerlik. Karbon skeletinin izomerliyi karbon atomlarının zəncirinin düz və ya budaqlanmış olması ilə bağlıdır. Funksional qrupun yerləşmə izomerliyində isə –OH qrupunun karbon zəncirində müxtəlif mövqelərdə yerləşməsi nəticəsində fərqli spirtlər əmələ gəlir. Siniflərarası izomerlik zamanı isə spirtlər eyni molekulyar formulaya malik efirlərlə izomerlik təşkil edə bilirlər.

Çoxatomlu spirtlərdə izomerlik daha mürəkkəb xarakter daşıyır. Bu maddələrdə hidroksil qruplarının sayı və yerləşməsi izomerliyin əsas səbəblərindən biridir. Hidroksil qrupları karbon zəncirində eyni və ya müxtəlif karbon atomlarına birləşə bilər. Bundan əlavə, karbon

skeletinin izomerliyi də çoxatomlu spirtlər üçün xarakterikdir. Hidroksil qruplarının qarşılıqlı təsiri onların fiziki və kimyəvi xassələrinə ciddi təsir göstərir.

Spirtlərin nomenklaturası beynəlxalq qaydalara əsaslanır. Biratomlu spirtlərin adlandırılmasında əsas karbon zənciri seçilir, hidroksil qrupunun yerləşdiyi karbonun nömrəsi göstərilir və adın sonuna "-ol" şəkilçisi əlavə edilir. Hidroksil qrupuna ən yaxın olan tərəfdən nömrələmə aparılır. Çoxatomlu spirtlərdə isə karbon zənciri eyni qayda ilə seçilir, lakin hidroksil qruplarının sayı adın sonunda "-diol", "-triol" və s. şəkilçiləri ilə ifadə olunur. Hidroksil qruplarının yerləşmə mövqeləri müvafiq rəqəmlərlə göstərilir.

Beləliklə, bir və çoxatomlu spirtlərdə izomerlik onların quruluş müxtəlifliyini, nomenklatura isə bu müxtəlifliyin elmi şəkildə düzgün ifadə olunmasını təmin edir.

67. Doymamış spirtlərin alınması və xassələri.

Doymamış spirtlər tərkibində hidroksil (–OH) qrupu ilə yanaşı, karbon-karbon arasında ikiqat və ya üçqat rabitə (C=C və ya C≡C) olan üzvi birləşmələrdir. Bu spirtlərdə doymamış rabitənin olması onların həm spirtlərə, həm də alken və ya alkinlərə xas kimyəvi xassələr göstərməsinə səbəb olur. Ən sadə doymamış spirtlərə allil spirti və propargil spirti misal göstərmək olar.

Doymamış spirtlərin alınmasının bir neçə üsulu vardır. Əsas üsullardan biri doymamış karbohidrogenlərin uyğun törəmələrindən sintez edilməsidir. Məsələn, alkenlərin halogen törəmələrinin sulu qələvilərlə hidrolizi nəticəsində doymamış spirtlər alınır. Digər bir üsul aldehid və ketonların doymamış quruluşlu nümayəndələrinin reduksiyasıdır. Bu zaman karbonil qrupunun reduksiyası baş verir, lakin ikiqat rabitə saxlanılır. Bundan əlavə, efirlərin və ya esterlərin hidrolizi yolu ilə də doymamış spirtlər almaq mümkündür. Sənayedə isə bu spirtlər əsasən neft-kimya xammalından əldə edilir.

Doymamış spirtlərin fiziki xassələri onların molekulyar quruluşundan asılıdır. Aşağı molekullu doymamış spirtlər rəngsiz, özünəməxsus iyə malik mayelərdir. Onlar suda müəyyən qədər həll olur və molekullarında hidrogen rabitəsi əmələ gətirdiklərinə görə qaynama temperaturu müvafiq karbohidrogenlərdən yüksəkdir.

Kimyəvi xassələrinə görə doymamış spirtlər iki istiqamətdə reaksiya verirlər. Bir tərəfdən, –OH qrupuna görə adi spirtlərə xas reaksiyalara daxil olurlar: aktiv metallarla reaksiyaya girərək alkoqolatlar əmələ gətirirlər, turşularla reaksiyada esterlər yaradırlar və oksidləşmə proseslərində aldehid və ya ketonlara çevrilirlər. Digər tərəfdən isə molekulda olan doymamış rabitəyə görə birləşmə reaksiyaları verirlər. Bu zaman hidrogen, halogenlər və hidrogen halogenidləri ikiqat rabitə üzrə birləşə bilir. Eyni zamanda doymamış spirtlər polimerləşmə reaksiyalarında da iştirak edə bilirlər.

68. Bir və çoxatomlu spirtlərin alınması.

Spirtlər tərkibində bir və ya bir neçə hidroksil (–OH) qrupu olan üzvi birləşmələrdir. Molekulunda bir hidroksil qrupu olan spirtlər biratomlu spirtlər, iki və daha çox hidroksil qrupu olanlar isə çoxatomlu spirtlər adlanır. Spirtlərin alınma üsulları onların quruluşundan və başlanğıc maddələrdən asılıdır.

Biratomlu spirtlər əsasən alkenlərin hidratlaşması yolu ilə alınır. Bu üsulda alkenlərə turşu katalizatoru iştirakında su əlavə olunur və nəticədə spirt əmələ gəlir. Məsələn, etilenin hidratlaşması nəticəsində etil spirti alınır. Digər mühüm üsul halogenalkanların hidrolizidir. Bu zaman halogenalkanlar sulu qələvilərlə reaksiyaya girərək uyğun spirtlər əmələ gətirir. Biratomlu spirtlərin alınmasında aldehid və ketonların hidrogenlə reduksiyası da geniş istifadə olunur. Bu prosesdə katalizator iştirakı ilə aldehidlər biratomlu ilkin spirtlərə, ketonlar isə ikincili spirtlərə çevrilir. Bundan başqa, bəzi spirtlər karbohidratların qıcqırması nəticəsində də alınır. Məsələn, qlükozanın spirt qıcqırması nəticəsində etil spirti və karbon qazı əmələ gəlir.

Çoxatomlu spirtlərin alınması üsulları da müxtəlifdir. İkiatomlu spirtlərdən olan etilenqlikol alkenlərin yumşaq oksidləşməsi nəticəsində əldə edilir. Bu zaman alken molekuluna iki hidroksil qrupu əlavə olunur. Çoxatomlu spirtlərin alınmasında karbohidratların hidrolizi və sonrakı kimyəvi çevrilmələri də mühüm rol oynayır. Məsələn, qlükozanın reduksiyası nəticəsində sorbit kimi altıatomlu spirtlər alınır. Bundan əlavə, çoxatomlu spirtlər epoksidlərin hidrolizi yolu ilə də sintez edilə bilər. Bu prosesdə epoksid halqası açılaraq molekulda iki hidroksil qrupu əmələ gəlir.

69. Aldehidlər və ketonların alınma üsulları.

Aldehidlər və ketonlar karbonil qrupuna (C=O) malik üzvi birləşmələrdir və üzvi sintezdə mühüm yer tutur. Onların alınması müxtəlif üsullarla həyata keçirilir və bu üsullar əsasən spirtlərin oksidləşməsi, karbohidrogenlərin çevrilməsi və digər üzvi birləşmələrin parçalanmasına əsaslanır.

Ən geniş yayılmış üsullardan biri spirtlərin oksidləşməsidir. Birincili spirtlər yumşaq oksidləşdiricilərin təsiri ilə aldehidlərə çevrilir. Bu proses zamanı spirt molekulundan hidrogen atomları ayrılır və karbonil qrupu əmələ gəlir. Daha güclü oksidləşmə şəraitində aldehidlər asanlıqla karboksil turşularına çevrildiyinə görə, aldehid almaq üçün oksidləşmə diqqətlə aparılmalıdır. İkincili spirtlərin oksidləşməsi nəticəsində isə ketonlar alınır. Bu zaman karbonil qrupu karbon zəncirinin ortasında yerləşir və məhsul daha sabit olur.

Aldehid və ketonların alınmasında karbohidrogenlərdən istifadə edilən üsullar da mövcuddur. Alkenlərin ozonolizi zamanı molekul parçalanır və nəticədə aldehidlər və ya ketonlar əmələ gəlir. Bu üsul xüsusilə mürəkkəb quruluşlu karbonil birləşmələrinin alınmasında əhəmiyyətlidir. Bundan başqa, alkinlərin hidratlaşması zamanı da ketonlar alınır. Reaksiya turşu və civə duzlarının iştirakı ilə gedir və karbonil birləşmənin əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Digər bir üsul asilxloridlərin və ya karboksil turşularının duzlarının reduksiyasıdır. Asilxloridlərin yumşaq reduksiya olunması aldehidlərin alınmasına imkan verir. Bu üsul aldehidlərin selektiv sintezi üçün istifadə olunur. Həmçinin, karboksil turşularının kalsium və ya barium duzlarının quru distillasiyası nəticəsində ketonlar alınır.

70. Aldehid və ketonların fiziki-kimyəvi xassələri

Aldehidlər və ketonlar karbonil qrupu (C=O) saxlayan üzvi birləşmələrdir. Karbonil qrupunun quruluşu bu maddələrin həm fiziki, həm də kimyəvi xassələrini müəyyən edir.

Karbon və oksigen atomları arasında olan ikiqat rabitə güclü qütbləşmişdir, buna görə aldehid və keton molekulları dipol xarakter daşıyır.

Fiziki xassələri. Aşağı molekullu aldehid və ketonlar adətən rəngsiz, xarakterik qoxulu maddələrdir. Formaldehid qaz halında, asetaldehid və aseton isə asanlıqla buxarlanan mayelərdir. Molekul kütləsi artdıqca onlar maye və ya bərk hal alır. Karbonil qrupunun qütblü olmasına görə aldehid və ketonların qaynama temperaturu müvafiq alkanlardan yüksək, lakin spirtlərdən aşağıdır. Aşağı molekullu nümayəndələri suda yaxşı həll olur, çünki su molekulları ilə hidrogen rabitəsi yarada bilirlər. Karbon zənciri uzandıqca suda həllolma azalır, üzvi həlledicilərdə isə yaxşı həll olurlar.

Kimyəvi xassələri. Aldehid və ketonların kimyəvi xassələri əsasən karbonil qrupunun aktivliyi ilə əlaqədardır. Onlar nukleofil qoşulma reaksiyalarına asan daxil olurlar. Aldehidlər ketonlara nisbətən daha fəaldır, çünki aldehid molekulunda karbonil karbonu yalnız bir alkil qrupuna bağlıdır. Aldehidlər asanlıqla oksidləşərək müvafiq karboksil turşularını əmələ gətirir, ketonlar isə adi şəraitdə oksidləşməyə daha davamlıdır. Hər iki sinif birləşmələr hidrogenlə reduksiya olunaraq müvafiq spirtlərə çevrilir. Aldehid və ketonlar həmçinin polimerləşmə və kondensasiya reaksiyalarına da daxil ola bilirlər

71. Aromatik karbohidrogenlərin təsnifatı. İzomerləri və nomenklaturası.

Aromatik karbohidrogenlər molekulunda ən azı bir aromatik halqa (əsasən benzol halqası) olan üzvi birləşmələrdir. Onların əsas xüsusiyyəti aromatiklikdir ki, bu da halqada π-elektronların delokalizasiyası ilə əlaqədardır. Aromatik karbohidrogenlər kimyəvi dayanıqlığı və spesifik reaksiya qabiliyyəti ilə seçilir.

Təsnifatı.

Aromatik karbohidrogenlər əsasən iki böyük qrupa bölünür: monoaromatik və poliaromatik karbohidrogenlər. Monoaromatik karbohidrogenlər tərkibində yalnız bir aromatik halqa saxlayır. Bu qrupa benzol və onun homoloqları – toluol, etilbenzol, ksilollar daxildir. Poliaromatik karbohidrogenlər isə iki və daha çox aromatik halqadan ibarət olur. Halqalar bir-biri ilə birləşmiş və ya ayrılıqda ola bilər. Naftalin, antrasen və fenantren poliaromatik karbohidrogenlərə nümunədir. Bundan əlavə, aromatik karbohidrogenlər halqaya birləşmiş yan zəncirlərin quruluşuna görə də fərqləndirilə bilər.

İzomerliyi.

Aromatik karbohidrogenlərdə əsasən zəncir və mövqe izomerliyi müşahidə olunur. Zəncir izomerliyi yan zəncirin quruluşunun fərqli olması ilə əlaqədardır. Məsələn, C_8H_{10} tərkibli etilbenzol və ksilollar zəncir izomerləridir. Mövqe izomerliyi isə eyni yan qrupların aromatik halqada müxtəlif mövqelərdə yerləşməsi nəticəsində yaranır. Benzol halqasındakı iki əvəzləyici qrupun bir-birinə görə yerləşməsinə əsasən orto- (1,2-), meta- (1,3-) və para- (1,4-) izomerlər fərqləndirilir. Məsələn, o-ksilol, m-ksilol və p-ksilol mövqe izomerləridir.

Nomenklaturası.

Aromatik karbohidrogenlərin adlandırılması həm trivial, həm də sistematik qaydalar əsasında aparılır. Ən sadə aromatik karbohidrogen benzoldur. Benzol halqasına bir alkil qrupu birləşdikdə birləşmə "alkilbenzol" kimi adlandırılır, məsələn, metilbenzol (toluol), etilbenzol. İki və ya daha çox əvəzləyici olduqda onların halqadakı mövqeləri rəqəmlərlə və ya orto-, meta-, para- terminləri ilə göstərilir. Poliaromatik karbohidrogenlərin adları isə onların quruluşuna uyğun olaraq qəbul edilmiş xüsusi adlarla ifadə olunur, məsələn, naftalin, antrasen.

72. Aromatik aldehidlər və ketonlarda izomerlik, nomenklatura.

Aromatik aldehidlər və ketonlar tərkibində benzol nüvəsi olan karbonil birləşmələridir. Bu birləşmələrdə karbonil qrupu aromatik halqa ilə birbaşa və ya yan zəncir vasitəsilə əlaqələnmiş olur. Aldehidlərdə funksional qrup –CHO, ketonlarda isə >C=O qrupudur. Aromatik aldehid və ketonların quruluş xüsusiyyətləri onların izomerliyini və adlandırılma qaydalarını müəyyən edir.

Aromatik aldehid və ketonlarda əsasən struktur izomerliyi müşahidə olunur. Struktur izomerliyinin mühüm növlərindən biri mövqe izomerliyidir. Aromatik halqada karbonil qrupuna və ya digər əvəzedicilərə görə substituentlərin yerləşməsindən asılı olaraq orto-, meta- və para-izomerlər əmələ gəlir. Məsələn, benzaldehidin halogen və ya alkil törəmələrində bu tip izomerlik aydın şəkildə özünü göstərir. Zəncir izomerliyi isə aromatik ketonlarda, xüsusilə karbonil qrupuna bağlı alkil qruplarının quruluşu fərqli olduqda meydana çıxır.

Funksional izomerlik aromatik aldehid və ketonlarda məhdud şəkildə müşahidə olunur. Eyni molekulyar formulaya malik, lakin fərqli funksional qruplar daşıyan birləşmələr funksional izomer sayılır. Məsələn, aromatik aldehidlər bəzi hallarda aromatik spirtlərin oksidləşmə məhsulu kimi meydana gəlsə də, aldehid və keton bir-biri ilə funksional izomer olmur, çünki karbonil qrupunun yerləşməsi fərqlidir. Bundan başqa, bəzi aromatik ketonlar enol formaya keçə bildiyi üçün keto-enol tautomerliyi də mümkündür, lakin aromatik sistemlərdə bu hadisə zəif ifadə olunur.

Aromatik aldehid və ketonların nomenklaturası müəyyən qaydalara əsaslanır. Aromatik aldehidlərin ən sadə nümayəndəsi benzaldehiddir. Beynəlxalq adlandırmada benzaldehid adı qəbul olunmuşdur və –CHO qrupunun olduğu karbon atomu əsas mövqe kimi götürülür. Halqada başqa əvəzedicilər olduqda onların mövqeyi orto-, meta- və para- göstəriciləri ilə və ya rəqəmlərlə ifadə edilir. Məsələn, para-metilbenzaldehid kimi adlandırmalar bu qaydaya əsaslanır.

Aromatik ketonların adlandırılmasında isə karbonil qrupuna birləşmiş aromatik halqa və alkil qruplarının adları nəzərə alınır. Sadə aromatik ketonlardan biri asetofenondur. Sistematik nomenklaturada karbonil qrupunun mövqeyi göstərilir və əsas zəncir seçilir. Əgər benzol halqası əsas struktur kimi götürülürsə, ketonun adı uyğun şəkilçi ilə tamamlanır. Beləliklə, aromatik aldehid və ketonların izomerliyi və nomenklaturası onların quruluşu və karbonil qrupunun yerləşməsi ilə sıx əlaqədardır və bu xüsusiyyətlər həmin birləşmələrin kimyəvi davranışını da müəyyən edir.

73. Aromatik karbohidrogenlərin alınması və kimyəvi xassələri.

Aromatik karbohidrogenlərin alınması bir neçə əsas üsulla həyata keçirilir. Ən mühüm üsullardan biri neftin və daş kömür qatranının emalıdır. Neftin katalitik reforminqi zamanı alkan və sikloalkanlar aromatik karbohidrogenlərə çevrilir. Daş kömür qatranının fraksiyalı distillasiyası nəticəsində benzol, toluol, ksillollar alınır. Laboratoriya şəraitində aromatik karbohidrogenlər alifatik birləşmələrin dehidrogenləşməsi ilə də əldə edilir. Məsələn, sikloheksanın qızdırılaraq katalizator iştirakı ilə dehidrogenləşməsi nəticəsində benzol alınır. Bundan başqa, asetilenin trimerləşməsi yolu ilə də benzol sintez olunur.

Aromatik karbohidrogenlərin kimyəvi xassələri əsasən benzol halqasının stabilliyi ilə izah olunur. Onlar əlavəolma reaksiyalarına çətin daxil olur, lakin əvəzolma reaksiyaları onlar üçün xarakterikdir. Ən tipik reaksiyalar elektrofil əvəzolma reaksiyalarıdır. Bu reaksiyalar zamanı benzol halqasındakı hidrogen atomu başqa atom və ya atom qrupları ilə əvəz olunur. Nitrələşmə, halogenləşmə, sulfonlaşma və alkilləşmə aromatik karbohidrogenlərin əsas kimyəvi reaksiyalarına aiddir. Güclü oksidləşdiricilərin təsiri altında aromatik karbohidrogenlər oksidləşə bilər. Məsələn, yan zənciri olan aromatik birləşmələr oksidləşmə zamanı karboksil turşularına çevrilir. Yanma reaksiyasında isə aromatik karbohidrogenlər karbon(IV)-oksid və su əmələ gətirərək yüksək istilik ayrılması ilə yanırlar

74. Aromatik spirtlər: alınması və xassələri.

Aromatik spirtlərin alınmasının bir neçə əsas üsulu vardır. Ən geniş yayılmış üsullardan biri aromatik aldehidlərin və ketonların reduksiyasıdır. Məsələn, benzaldehidin hidrogenlə və ya aktiv reduksiyaedici maddələrlə reduksiyası nəticəsində benzil spirti alınır. Digər üsul aromatik halogen törəmələrinin sulu qələvi mühitdə hidrolizidir. Bundan əlavə, aromatik karbohidrogenlərin yan zəncirində hidrogen atomlarının mərhələli oksidləşməsi və sonradan reduksiyası yolu ilə də aromatik spirtlər əldə edilə bilər.

Aromatik spirtlərin fiziki xassələri alifatik spirtlərə oxşardır, lakin aromatik halqanın təsiri nəticəsində bəzi fərqlər müşahidə olunur. Onlar adətən rəngsiz, xoş qoxulu mayelərdir, suda az həll olur, lakin üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olurlar. Molekullararası hidrogen rabitəsi yaratdıqları üçün qaynama temperaturu müvafiq aromatik karbohidrogenlərdən yüksəkdir.

Kimyəvi xassələrinə görə aromatik spirtlər həm spirtlərə, həm də aromatik birləşmələrə xas reaksiyalara girirlər. Onlar aktiv metallarla reaksiyaya girərək alkoksidlər əmələ gətirir, oksidləşmə zamanı isə əvvəlcə aldehidlərə, sonra karboksil turşularına çevrilə bilirlər. Aromatik halqa isə elektrofil əvəzlənmə reaksiyalarına meyllidir. Bu xüsusiyyətlər aromatik spirtlərin üzvi sintezdə və sənayedə geniş tətbiqinə şərait yaradır.

75. Aromatik aldehid və ketonların alınması, xassələri.

Alınması üsulları.

Aromatik aldehidlər əsasən aromatik spirtlərin yumşaq oksidləşdirilməsi ilə alınır. Məsələn, benzil spirtinin oksidləşməsi nəticəsində benzaldehid əmələ gəlir. Həmçinin aromatik

karbohidrogenlərin yan zəncirinin qismən oksidləşdirilməsi də aldehidlərin alınmasında istifadə olunur. Digər mühüm üsullardan biri aromatik turşu xloridlərinin hidrogenləşməsi və ya müvafiq nitrillərin qismən reduksiyasıdır.

Aromatik ketonlar isə əsasən Fridel–Krafts asiləşmə reaksiyası ilə alınır. Bu üsulda aromatik halqa asil xloridləri və ya anhidridlərlə $AlCl_3$ katalizatoru iştirakında reaksiyaya girərək ketonlar əmələ gətirir. Bundan başqa, aromatik ikinci dərəcəli spirtlərin oksidləşdirilməsi və aromatik turşuların kalsium duzlarının quru distillasiyası da ketonların alınmasında istifadə olunur.

Xassələri.

Aromatik aldehid və ketonlar karbonil qrupunun mövcudluğuna görə həm fiziki, həm də kimyəvi baxımdan oxşar xassələr göstərir. Onlar adətən rəngsiz və ya zəif rəngli mayelərdir, spesifik kəskin qoxuya malikdirlər. Qaynama temperaturu müvafiq alifatik analoqlara nisbətən daha yüksəkdir, çünki aromatik halqa molekulun kütləsini və qarşılıqlı təsirləri artırır.

Kimyəvi xassələrinə görə aromatik aldehidlər ketonlara nisbətən daha fəaldır. Aldehidlər asanlıqla oksidləşərək aromatik karboksil turşularına çevrilir, ketonlar isə adi şəraitdə oksidləşməyə daha davamlıdır. Hər iki sinif birləşmə nukleofil əlavə reaksiyalarına girir, hidrogenləşmə zamanı müvafiq spirtlər əmələ gətirir. Aldehidlər həmçinin “gümüş güzgü” reaksiyası kimi keyfiyyət reaksiyaları verir, ketonlar isə bu reaksiyalara daxil olmur.

Beləliklə, aromatik aldehid və ketonlar alınma üsullarına və xassələrinə görə üzvi kimyada mühüm yer tutur və bir çox sənaye və laboratoriya proseslərində geniş tətbiq olunur.