د لوړو زده کړو وزارت
د کابل پوهنتون رياست
د ساينس پوهنځی
د کيميا څانګه

عمومي کيميا

مولف : پوهاند دوکتور محمدعارف ټنيوال
ژباړن : احمدفهيم سپين غر
کال : ۱۳۹۳ هـ ش کابل – افغانستان

د څېړنې او ژباړې مرکز
Zarghoon The Center Of Research & Translation

د کتاب ځانګړتیاوې

د کتاب نوم : عمومي کیمیا

مؤلف : پوهاند دوکتور محمد عارف ټینوال

ژباړن : احمدفهیم سپین غر

کمپوز : محمدافضل ذاکر

چاپ نیټه : ۱۳۹۳ هـ ش

د چاپ وار : اول

شمیر : ۱۰۰۰ جلد

د چاپ حقوق محفوظ دي

لیکلړ

د کیمیا علم (*Chemistry*).. ۱
محلولونه (*Salutions*).. ۱۰
عناصر.. ۱۶
اتوم *Atom*.. ۱۹
د اتوم ساختمان.. ۲۳
د الکترون د انرژي شمیرل د حرارتي او انرژي پر بنسټ.. ۳۸
اربیتالونه (Orbitals).. ۵۵
1-3 د عناصرو دوره یې جدول.. ۶۴
اوکسیدیشن (Oxidation).. ۷۴
د کیمیا عمومي قوانین.. ۷۷
د ګازاتو قوانین.. ۸۵
کیمیاوي رابطې **Chemical-bond**.. ۹۰
کیماوي عناصر Chemical-Eiements.. ۱۰۷
تیزابي اوکسایدونه.. ۱۱۷
قلوي اوکسایدونه.. ۱۱۷
امفوتیر اوکسایدونه.. ۱۱۸
7-6 هلوجنونه (Halogens).. ۱۳۷
ریډوکس **(Redox)** تعاملات او د کیمیاوي تعاملاتو بیلانس.. ۱۴۷
محلولونه (Solution).. ۱۵۳
په مایعاتو کې دمایعاتو انحلالیت.. ۱۵۷
محلولونه *Isotonic*.. ۱۶۹
3-8 غیر الکترولیت **(Non-electrolyte)** محلولونه.. ۱۷۳
4-8 الکترولیت **(Electrolyte)** محلولونه.. ۱۷۴
8-4- 1 تیزابونه (**Acids**).. ۱۷۴
8-4- 2 قلوي (**Bases**).. ۱۷۶

8-4- 3 مالګې (Salts) ۱۷۸

9- ترمو ډینامیك (Thermodynamics) ۱۸۳

10 – د کیمیاوي تعاملاتو کښتیك او کیمیاوي تعادل ۱۹۵

11- کیمیاوي تعامل ۲۰۸

د څلورم اصلي ګروپ عناصر ۲۵۲

12 – 1 کاربن (*Carbon*) ۱۵۳

عضوي مرکبونه ۲۵۸

13-8 عضوي تیزابونه ۲۸۱

14 – اروماتیکي مرکبونه ۲۸۶

د ارمات الکتروفیلي تعویضي تعاملات ۲۹۲

هیترو سکلیك مرکبونه (*Heterocyclic _ compounds*) ۲۹۴

سرچینې ۲۹۸

د زرغون پیغام

د هرې ژبې ثبات او حیات په ساینس او تخنیک پورې مربوط او منوط وي، یعنې یوې ژبې ته د تکنالوجۍ او صنعت داخلول د ژبې د عروج او بقا د تضمینولو یو مترادف عمل ګڼلی شو، ښه نمونه یې انګریزي ژبه ده، چې نن سبا په ټولو ژبو حکومت کوي، اصلي علت یې دادی چې دغه ژبه په هر ډګر کې په تېره بیا په ساینسي پوهو کې ځان راته ښکاره کوي، له نیکه مرغه پښتو ژبې ته په دیني پوهو او ادب کې خورا کار شوی، ولې په خواشینۍ سره باید ووایو چې ساینسي پوهو ته له بابا آدمه تر دې دمه کار نه دی شوی یانې که په یوه جمله کې ووایو پښتو په فتحو او مدحو کې خلاصه شوې؛ نو د همدې خلا د ډکولو لپاره زرغون د څېړنې او ژباړې مرکز چې د کابل د پوهنتونونو د وطن دوسته محصلینو او استادانو په اهتمام جوړ شوی، په پام کې لري چې په لومړي سر کې د یادو پوهنتونونو تدریسي کتابونه پښتو ملي ژبې ته را واړوي، دویم پلان یې د نورو نړیوالو کتابونو ژباړې دي، چې افغان محصلینو ته د ملاتړ نصاب یا درسي ممد په توګه کاریږي، زموږ دریم کاري اولویت د افغان محصلینو لخوا د خپلو اړونده څانګو د مهمو موضوعاتو په اړه څېړنې دي، چې وروسته بیا د یادو څېړنو پایلې د رسالو په شکل ستاسو حضور ته چمتو کیږي، په دې کار سره به له یوې خوا زموږ محصل څېړنه او د څېړنې اصول زده کړي، له بل پلوه به په پوهنتونونو او نورو تحصیلي مؤسسو کې د څېړنې اصل چې په تحصیلي نظام کې یو موثر اصل دی، رایج شي.

د یادولو وړ ده چې زرغون د څېړنې او ژباړې مرکز د (زرغون) تر نامه لاندې میاشتنۍ مجله هم لري چې پکې د پوهنتون د استادانو او محصلینو مقالې، د ساینسي پېښو ګزارش او د زرغون کاري ګزارشونه او اجنډاوې یې بشپړوونکي موضوعات دي.

له دې چې انسان نیمګړی دی او هیڅ کامل عمل نه ترې صادریږي؛ نو که چېرې په یادو مواردو کې له داسې ځایونو سره مخ شوۍ چې ناسم در ته برېښیده، هرو مرو یې د مرکز له همکارانو سره شریکوۍ.

درنښت

احمد فهیم سپین غر

د زرغون د څېړنې او ژباړې مرکز مشر

څو کرښې

ټول پوهېږو چې د کیمیا علم څخه خلکو د پخوا زمانو راهیسې په یو ډول نه یو ډول کار اخیست او زیاتره طبیعي پوهو ته یو بنسټیز علم ګڼل کېږي .

څرنګه چې زمونږ په هېواد کې د ډېرو مهمو نیمګړتیاوو څخه یوه هم په پوهنتونونو کې په ملي ژبه د درسي کتابونو نه شتون دی . له دې چې په ملي ژبه د علمي کتابونو خپریدل ستونزمن دي ، نو د کابل پوهنتون د ساینس پوهنځی د کیمیا څانګې دنده راوسپارله څو د عمومي کیمیا تر نامه لاندې د لومړی ټولګي دواړو سمسترونو ته د عمومي کیمیا د درسي کتاب په توګه دغه کتاب ولیکم ، څو له دې هم محصلین او هم هغه کسان چې ددې علم د زده کړې لیوال دي ګټه واخلي .

ځکه مې په همدې بنسټ هڅه وکړه څو راسپارل شوې دنده د ډیپارتمنت د غوښتنې او د پوهنتون د اړتیاوو سره سم د اکاډمیک او علمي اصل په نظر کې نیولو سره سرته ورسوم .

مونږ د بېلابېلو کورنیو او بهرنیو سرچینو څخه د کتاب په بشپړتیا کې ګټه اخیستی او تر ډېره بریده مو هڅه کړې، ترڅو روان سلیس او هر لوستونکي ته د پوهې وړ کتاب وړاندې کاندو.

د یادونې وړ بولم چې ددې کتاب په لیکلو کې د ښاغلي دوکتور ګل حسن ولي زی د مشورو څخه مننه وکړم . همدا راز د ډیپارتمنت د همکارانو هرې یوې آغلې پوهنیاری طاهره نبي او آغلې آمنه سادات رمیار ته چې په تخنیکي برخو کې یې زما سره ملتیا وکړه د کورودانۍ مراتب وړاندې کاندم .

د الله ﷻ دربار ته شکر ګذار یم چې ددې کتاب د لیکلو په اوږدو کې یې پریمانه حوصله راوبښله څو د هېوادوالو د ګټې اخیستو وړ یې جوړ کړم . د تقریظ ورکونکو استادانو څخه هم د زړه له کومې مننه کوم چې په ډېره حوصیله یې دغه کتاب ولوست او ددغه علمي اثر د بډاینی لپاره یې خپلې پوهنیزې لیدنې کتنې ماته وسپارلې .

په درنښت

پوهاند دوکتور محمد عارف ټنیوال

سریزه

څرنګه مو چې مخکې وویل کابل پوهنتون درسي کتابونو ته لکه جسم چې روح ته اړ دی اړتیا لري نو کابل پوهنتون د ساینس پوهنځۍ د کیمیا څانګې د عمومي کیمیا تر نامه لاندې د کتاب لیکلو دنده راوسپارله ، د خدای ﷻ په ملتیا دغه کتاب اوس بشپړ شو او لاندې لوستونه او څپرکي مو پکې رانغاړلي .

دغه کتاب څوارلس څپرکي لري .

په لومړي څپرکي کې : د کیمیا علم تعریف ، په طبیعت کې د موادو ډولونه او د هغوی پوړونه د سوچه والي له اړخه تشریح شوي .

دویم څپرکي کې : د اتوم د جوړښت په اړه ، د الکترون سرعت ، د الکترون د انرژیو ډولونه ، د انرژی بېلابېلې سویې او د پاولي پرنسیپ ، د هوند قانون او کلاچکوفسکي (Clachcovsky) قاعدې په اړه اړین معلومات ورکړل شوي.

دریم څپرکي کې : د عناصرو د دوراني جدول ، په ګروپ او دورانونو کې یې د یو لړ کیمیاوي او فزیکي ځانګړتیاوو بدلونونو په اړه خبرې شوي.

څلورم څپرکي کې : د کیمیا عمومي قوانین او ځینې نور اړین قوانین ویل شوي پردې سربېره د نسبتي اتومي وزنونو ، مالیکولي نسبتي ، مطلقه اتومي وزنونو او مطلقه مالیکولي وزنونو په باب په لنډه توګه رڼا اچول شوې .

پنځم څپرکي کې : کیمیاوې رابطې (اشتراکي رابطې ، آیوني رابطې ، فلزي ، هایدروجني او دواندروال قوې) ځای په ځای شوي ، د هر یوې په اړه یې اړین معلومات ورکړل شوي دي .

شپږم څپرکي کې : یو شمېر عناصر لکه هایدروجن ، اکسیجن ، نایتروجن ، هلوجنونه او ددغو عناصرو فزیکي او کیمیاوي ځانګړتیاوې تشریح شوي .

اووم څپرکي کې : ریډوکس او کیمیاوي تعاملات تشریح شوي .

اتم څپرکي کې : محلولونه سره له یو لړ فزیکي ځانګړتیاوو یې او د محلولونو غلظت د دیفوژن ، آسموس د بخار د فشار ټیټېدل ، د ایشېدو د ټکي لوړېدل ، د انجماد د ټکي ټیټېدل ، غیرالکترولیت محلولونه او الکترولیت محلولونه (

تیزابونه ، قلوي ګانې ، مالګې او اړونده نوم ایښودنې) یې تر یو بریده بیان شوي دي .

نهم څپرکي کې : د کیمیاوي ترمودینامیك پوهې څخه ، د ترمو دینامیك لومړی او دویم قانون او ایزوبار ، ایزوترم پوتانشیل څیړي .

لسم څپرکي کې : د کیمیاوي تعاملاتو کنیتك او کیمیاوي تعادل ، د تعامل کوونکو موادو طبیعت د موادو اګریګاټ حالت ، د فعالیت انرژي ، په تعامل کوونکو موادو د غلظت تاثیر ، د کیمیاوي تعامل په سرعت د تودوخې او کتلست اغیزې یادې شوې دي .

یوولسم څپرکي کې : کیمیاوي تعادل د لیشاتیلر پرنسب (lephatelier) په اوبو کې د ایوني ضرب حاصل او د بېلابېلو محلولونو P^H شمېرل ، د تیزاب او مزدوجې قلوي د توپیر د ثابتونو ترمنځ اړیکه د یو شمېر مالګو هایدرولیز ، یو شمېر بفري محلولونه او ځانګړتیاوې یې ، خنثی کول (entralization) تیتریشن (titration) د انحلالیت د ضرب حاصل او کم حل کیدونکې مالګې راغلي دي .

دولسم څپرکي کې : د څلورم ګروپ عناصرو له منځه کاربن د اړونده مرکبونو سره یې په لنډه توګه مطالعه کوو .

دیارلسم څپرکي کې : په عمومي ډول د عضوي مرکبونو ډل بندي او د هغوی له منځه مشبوع او غیرمشبوع هایدروکاربنونه سره د یو شمېر مشتقاتو یې په لنډه توګه لولو .

څلوارلسم څپرکي کې : اروماتیکي مرکبونه په لنډه توګه ذکر شوي دي څو هغه محصلین چې عمومي کیمیا لولي د عضوي مرکبونو په اړه هم لږ څه معلومات ولري

لومړی څپرکی

د کیمیا علم (*Chemistry*)

1 – 1 **د کیمیا د علم تعریف** : کیمیا د طبیعي علومو یوه برخه ده چې د مادې کیفي بدلونونو څخه بحث کوي په طبیعت کې شته مواد تحلیل او ارزیابي کوي او نوي مواد د انسانانو له اړتیا سره سم تولیدوي .

د کیمیا پوهه د کیمیاوي موادو جوړښت او هغه بدلونونه چې د کیمیاوي عمل په نتیجه کې ورپیښیږي تحلیل او ارزیابي کوي .د کیمیا پوهه د ذراتو ترمنځ متشکله روابط په اړونده مرکبونو کې تحلیلوي .د کیمیاوي عملیو په نتیجه کې هغه کیفي بدلونونه چې په موادو کې منځ ته راځي د کیمیا د پوهې پواسطه تشریح کیږي .

د کیمیاوي عمل په نتیجه کې د موادو ټول ذاتي او کیفي ځانګړتیاوي تغیر کوي د ساري په ډول هایدروجن او اکسیجن سره تعامل کوي اوبه تولیدوي .

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

د پاسیني تعامل په نتیجه کې د اوبو د متشکله عناصرو یعنې د هایدروجن او اکسیجن ځانګړتیا په بشپړه توګه تغیر مومي .مثلاً :اکسیجن هغه عنصر دی چې هره دقیقه څو ځله د ژوندیو موجوداتو پواسطه تنفس کیږي .د ارګانیزم په دی ننه د احتراق د عملیې لامل ګرځي او انرژي تولیدوي .

خو په اوبو کې ترکیب شوی اکسیجن نشو تنفس کولای په همدې ترتیب دی تندې د ماتولواو ځانګړو فزیولوژیکي دندو لپاره ضرور ده څو هره ورځ لازمه کچه اوبه څښلو شي .خو هیڅ کله کولی نشو چې له متشکله عناصرو یعنې هایدروجن او اکسیجن څخه د څښلو لپاره د استفاده وشي . داسې مفهوم لري چې د کیمیاوي عمل په نتیجه کې د موادو کیفیت په بشپړه توګه تغیر کوي .

ددغه شان بدلونونو لوستل د کیمیا د علم د مباحثو له ډلې څخه دي په همدې ترتیب د سودیم کلوراید مالګه هره ورځ زمونږ د ارګانیزم د ننه د ځانګړو دندو د

ترسره کولو لپاره له غذایي موادو سره خوړل کېږي .خو متشکله عنا صر یې یعنې سوديم او کلورين قوي زهري ځانګړتیاوې ولري .

مثلاً: د ډېر لږ مقدار سوديم په خوړلو سره زمونږ د ارګانیزم له ننه د سوديم هایدرواکساید قوي قلوي تولیدېږي .

سوديم هایدرواکساید په آسانۍ له پروټینونو او شحمیاتو سره کیمیاوي تعامل کوي په دې ترتیب معده تخریش کوي او که چیرې ډېر مقدار وخوړل شي د مرګ لامل کېږي . په همدې ترتیب د کلورين تنفس په تنفسي جهاز کې د دوو ډولو تیزاب (HCl او $HOCl$) د تولید لامل کېږي چې د تنفسي جهاز د تخریش سبب کېږي او د هغه ډېر تنفس د مرګ سبب کېږي .

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + HOCl$$

$$R-\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}H-COOH + NaOH \longrightarrow R-\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}H-COONa + H_2O$$

$$R-\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}H-COOH + HCl \longrightarrow \left[R-\underset{\underset{NH_3}{|}}{C}H-COOH\right]\bar{Cl}$$

نو داسې پایله ترلاسه کوو چې د کیمیاوي تعامل په نتیجه کې د موادو کیفي ځانګړتیاوي بدلون کوي او د کیمیا علم له تغیراتو سره سر او کار لري .لکه څرنګه چې وویل شول د کیمیا علم د مادې د بدلون سره سر او کار لري نو د مادې پیژندنه ضرور ده .

د مادې تعریف : هر شی چې وزن ولري او د فضا یوه برخه یې نیولې وي او زمونږ په پنځو حواسو تاثیر کولای شي ، د مادې په نوم یادېږي .

2 – 1 د مادې نوعيت

ماده په طبيعت کې په دوه ډوله موجوده ده ، ساحوي او شی یا جسم .

ساحوي ماده :د مادې هغه ډول دی چې د متشکله ذراتو کتله يې نشي اندازه کيدای او کولايې شو د انرژی پواسطه مشخص کړو . نو ساحوي ماده داسې تعريف کولای شو :

ساحوي ماده د مادې هغه ډول دی ، چې په سکون حالت کې د اړونده ذراتو کتله يې د تشخيص وړ نه وي د ساحوي مادې ډېر ښه مثالونه د لمر وړانگې ، مقناطيسي ساحه ، او د سياراتو ترمنځ د جاذبې ساحه ده ، د لمر نور يا وړانگې د ډېرو وړو ذراتو څخه د فوتون (*Photone*) په نامه جوړې شوی چې کتلې يې د تشخيص وړ نه دی او هغه کولای شو د اړونده انرژي پواسطه يې تشخيص کړو .د انرژي او کتلې ترمنځ تړاو موجود دی چې د انشتين (*Einstien*) د رابطې په نامه يادېږي .

$E = m \cdot c^2$

E انرژی ، m کتله او C د نور سرعت دی پاسيني رابطه د انرژي او کتلې معادلت ښيي .يعنې د کتلې يو معين مقدار د انرژی د يوه معين مقدار سره مطابقت لري .د مقناطيسي ساحې ذرات د (*Magneton*) په نامه يادېږي چې د مگنيتون کتلې هم د تشخيص وړ نه دی .مقناطيسي ساحه کولای شو عملاً د مقناطيس د دوو بيلابيلو قطبونو د کشش (راښکون) په بنسټ احساس کړو .

د سياراتو ترمنځ د جاذبې ساحه ذرات د (*graviton*) په نامه يادېږي ، چې د سياراتو د جذب لامل په خپل منځ کې کېږي .

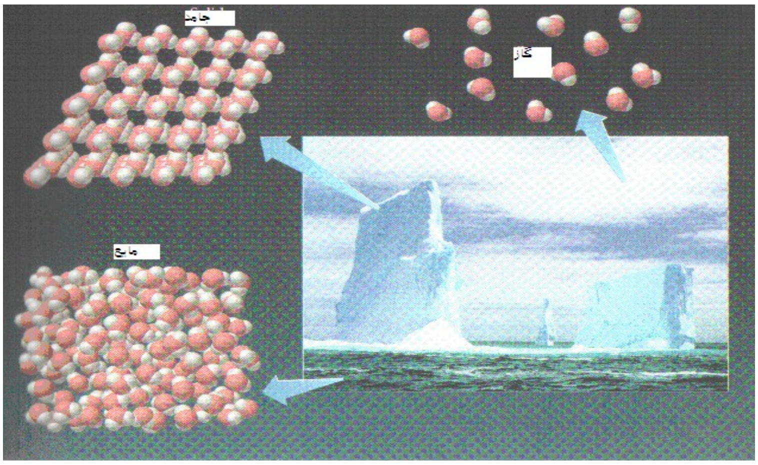
شی يا جسم : د مادې هغه ډول دی ، چې کتلې يې په سکون حالت کې اندازه کيدای شي ، شی يا جسم په پنځو فزيکي حالتونو کې وجود لري ، جامد حالت ، مايع حالت ، گاز حالت پلازما حالت او نيوتروني حالت .

الف - جامد حالت : هغه حالت دی چې په هغو کې د جامد جسم متشکله ذرات په منظم او متراکم شوي حالت په مماس ډول د يو بل ترڅنگ واقع کېږي ، د ذراتو

ترمنځ جاذبه قوي ډېرې قوي دي ، ذرات یوازې اهتزازي حرکتونه ترسره کوي .د موادو دغه حالت د کیمیاوي تعاملاتو لپاره مناسب ندی ، ځکه د کیمیاوي تعامل اساسي شرط د تعامل کوونکو ذراتو ترمنځ ټکر دی .په جامد حالت کې یوازې د تماس په سطح د تعامل کوونکو ذراتو ترمنځ د ټکر امکان شته پدې اساس دی چې په کیمیا کې هڅه کوي څو تعامل کوونکی مواد په مایع او یا ګاز حالت تبدیل او هغه پخپل منځ کې کیمیاوي تعامل ته آماده کړی .

ب - مایع حالت : د تودوخې په مرسته جامد مواد په مایع بدلېږي پدې حالت کې د ذراتو ځانګړی نظم له منځه ځي ذرات هرې خواته بیلابیل حرکتونه ترسره کوي .د متشکله ذراتو ترمنځ تړاو کمزوری کېږي .دغه حالت د کیمیاوي تعاملاتو د ترسره کیدو لپاره یو مناسب حالت دی ، ځکه پدې حالت کې د تعامل کوونکو موادو ذرات په آسانۍ له یو بل سره ټکر کوي .

ج - ګاز حالت : د تودوخې د درجې په لوړېدو سره مایع جسم په ګاز حالت بدلېږي د ذراتو ترمنځ واټن ډېرېږي د هغو ترمنځ د واندروال ضعیفې قوي عمل کوي ، دغه حالت هم د کیمیاوي تعاملاتو د ترسره کولو لپاره مناسب دی ، ځکه په ګاز حالت کې د تعامل کوونکو ذراتو ترمنځ د ټکر امکان ډېر دی .



1-1 شکل د اوبو درې فزیکي حالته (بخار، مایع او ګاز) ښیي . (6، مخ 5.)

د - پلازما حالت : د تودوخې د درجې په ډېرولو سره کولای شو د موادو ګاز حالت په پلازما حالت بدل کړو .په پلازما حالت کې هغه الکترونونه چې د اتوم د هستې په شاوخوا کې په بېلابېلو قشرونو کې خوځېږي .ورو ورو د تودوخې د درجې په لوړېدو سره له اتوم څخه لرې کېږي .اتومونه د الکترون په ایستلو سره په خپلو اړونده ایونونو بدلېږي .

دغه حالت د یخي پلازما په نامه یادېږي که د تودوخې اندازه لا ډېره شي ، ټول الکترونونه له اتوم څخه وځي .دغه حالت د ګرمې پلازما په نامه یادېږي ، پلازما حالت د کیمیاوي تعاملاتو لپاره په هیڅ صورت مناسب ندی ، ځکه په پلازما حالت کې د کیمیاوي رابطو د تشکیل امکان نشته .

ه نیوتروني حالت :که چېرې په جامد موادو فوق العاده ډېر فشار راشي هغه الکترونونه چې د اتوم د هستې په شاوخوا کې په قشرونو کې حرکت کوي ، ورو ورو د فشار په لوړېدو سره د اتوم هستې خواته نږدې کېږي، بالاخره هغو واټن ته رسېږي ، چې د هستې جاذبه قوه پرې غالبه شی ، هغه د ځان خواته جذب کوي .په نتیجه کې یې الکترونونه د هستې له پروتونونو سره تعامل کوي او په نیوترون بدلېږي .

$$\bar{e} + p^{+} \longrightarrow n^{\pm 0}$$

په نیوتروني حالت کې د اتوم ټول قشرونه له منځه ځي ، حجم یې تقریباً 10000 مرتبې کمېږي .خو په اړونده کتله کې یې تغیر نه واردېږي .په دې حالت کې د نیوتروني جسم کثافت فوق العاده ډېرېږي .ځکه د جسم کثافت $d = \frac{m}{v}$ دی .

که چېرې پدې رابطه کې د جسم حجم تقریباً لس زره وارې کم شي ، باید کثافت یې تقریباً لس زره وارې ډېر شي .په همدې لحاظ دی چې د نیوتروني اجسامو کثافت فوق العاده ډېر دی .

د مثال په ډول :یو نیوتروني جسم چې $1cm^3$ حجم ولري وزن به یې څو کیلوګرام وي .نیوتروني حالت د کیمیاوي تعاملاتو لپاره په هیڅ صورت مناسب نه دی . ځکه کیمیاوي تعاملات تر هغو الکترونونو پورې اړه لري ، چې معمولاً د اتوم په

وروستی قشر کې خوځېږي .داچې په نیوتروني حالت کې الکترونونه نشته نوځکه د کیمیاوي تعاملاتو احتمال هم موجود ندی ، داسې نظر دی ، چې د اجسامو نیوتروني حالت په ډېرو زړو سیارو او ستوریو کې شته دی .

پلازما $\xrightleftharpoons{\text{تودوخه}}$ ګاز $\xrightleftharpoons{\text{تودوخه}}$ مایع $\xrightleftharpoons{\text{تودوخه}}$ جامد

پلازما →
- یخه پلازما $(Ion+\bar{e})$
- ګرمه پلازما $(Nucleus+\bar{e})$

(3،مخ.155-156)

د مادې یوه مهمه ځانګړتیا کتلې یې ده ، چې هغه کولای شو داسې تعریف کړو .

کتله : په یوه جسم کې د متراکم شویو ذراتو د مقدار څخه عبارت ده .

د $(Einstien)$ په نامه یوه عالم داسې نظر ورکړ چې د ذراتو کتله د اړونده سرعت په ډېرېدو سره ډېرېږي ، چې هغه کولای شو د لاندې رابطې پواسطه وښیو .

$$m_v = \frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$$

په دې رابطه کې m_v د جسم کتله د v سرعت سره ، m_o د جسم کتله په سکون حالت کې ، v د جسم سرعت او c د نور سرعت دی ، چې تقریباً مساوي په $C = 3\cdot 10^{10}\, cm/\sec$ دی .که د جسم سرعت د نور سرعت ته تقرب وکړي پدې صورت کې اړونده کتله یې لایتناهي غټېږي .

$$V \longrightarrow C$$

$$m_v = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{C^2}{C^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1-1}} = \frac{m_0}{o} = \infty$$

د مادي بله ځانګړتيا ، حرکت دی ، د جسم حرکتونه هم بېلابېل دی لکه :فزيکي حرکتونه ، کيمياوي حرکتونه ، بيولوژيکي حرکتونه ، اجتماعي حرکتونه او داسې نور .

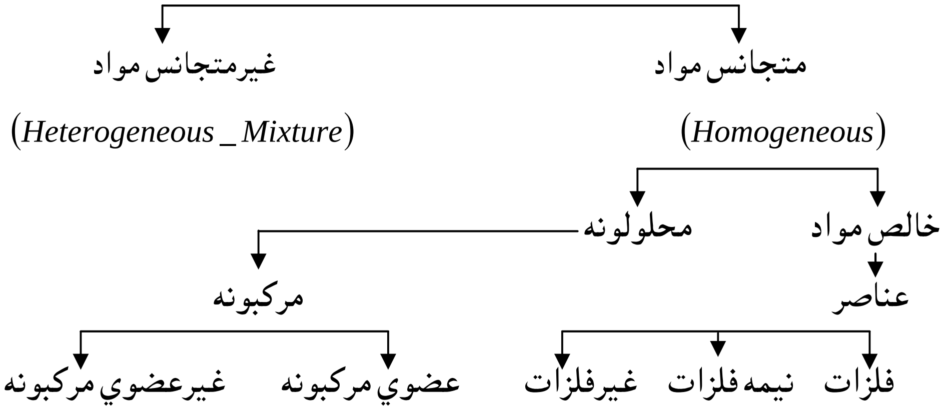
فزيکي حرکتونه :د جسم د انتقالي ، دوراني ، زاويوي ، اهتزازي او داسې نور حرکتونو مجموعي څخه عبارت دی .

بيولوژيکي حرکتونه : هغه حرکت چې په نتيجه کې يې ټول ژوندي اجسام وده او انکشاف کوي د بيولوژيکي حرکتونو په نامه يادېږي .

کيمياوي حرکتونه : د اجسامو ترمنځ د ټولو کيمياوي تعاملاتو د مجموعي څخه عبارت دی چې زمونږ د طبيعت د تنوع لامل ګرځي ، يعنې دا ټول بيلابيل مواد چې زمونږ په طبيعت کې ليدل کېږي ، د کيمياوي تعاملاتو په نتيجه لاس ته راځي ، چې ددې تعاملاتو مجموعه د کيمياوي حرکتونو په نوم يادېږي .

اجتماعي حرکتونه : د هغو تحولاتو او بدلونونو مجموعه ده چې په بشري ټولنو کې منځ ته راځي او منفي يا مثبت اړخونه ولري د اجتماعي حرکتونو په نامه يادېږي

3 - 1 **د مادې** (*Matter*) **طبقه بندی د خالصيت له مخې**



په طبيعت کې ټول شته کيمياوي مواد په دوو اساسي ډلو ويشل کېږي چې د متجانس او غيرمتجانس موادو په نامه يادېږي .او غيرمتجانس مواد د مخلوط په نامه يادېږي .

غيرمتجانس مواد : د دوو يا څو بېلابېلو موادو د مخلوط څخه عبارت دي چې بېلابېلې برخې يې بېلابېل ترکيب او بېلابېل فزيکي او کيمياوي ځانګړتياوې ولري مخلوطونه د متشکله اجزاوو د فزيکي حالت له مخې په څو ګروپونو ويشي چې يو شمېر يې لاندې په لنډه توګه توضيح کېږي .

1 - **په جامد کې د جامد مخلوط** : هغه مخلوط دی چې د دوو يا څو بېلابېلو جامد موادو له يوځای کېدو څخه جوړېږي .

د مثال په ډول : د ميميز او ناخودو مخلوط د مې او وريجو مخلوط ، د غنمو او واښو مخلوط ، د اوسپنې او د سلفر پوډر مخلوط ، د مالګې او سلفر د پوډر مخلوط او داسې نور .

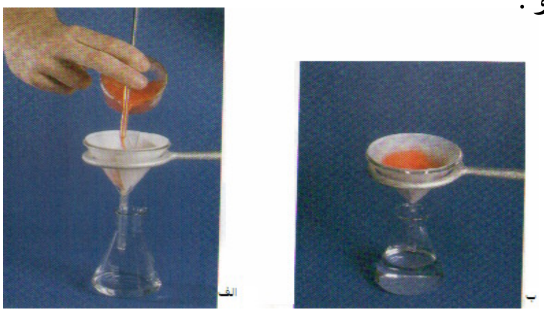
د يادو شويو مخلوطونو متشکله اجزاوې کولای شو په بېلابېلو فزيکي لارو له يو بل څخه بېل کړو. مثلاً: د ميميز او ناخود مخلوط د راټولولو د طريقې پواسطه له يوبل څخه بېلوو. د غنمو او واښو مخلوط د باد کولو د عمليې پواسطه له يو بل څخه بيلوو ځرنګه چې واښه د لږ کثافت په درلودلو سره د باد کولو په عمليه کې لرې کېږي او له غنمو څخه جلاکېږي .

که چيرې د سلفر او د اوسپنې د پوډر محلول موجود وي ، ددې ډول مخلوط اجزاوې کولای شو د مقناطيس پواسطه له يوبل څخه بيل کړو .ځرنګه چې اوسپنه د مقناطيسي (*Paramagnetic*) ځانګړتيا په درلودلو سره د مقناطيس پواسطه جذب کېږي او سلفر په مقناطيسي ساحه کې نه جذب کېږي ځکه (*Diamagnetic*) ځانګړتيا لري .

په دې ترتيب د ټولو مخلوطونو د متشکله اجزاوو د جلا کولو لپاره بېلابيلې فزيکي لارې انتخاب او وکارول شوې .

2 - **په مايع کې د جامد مخلوط** : هغه مخلوط دی چې په مايع کې د جامد جسم د يوځای کيدو څخه لاس ته راځي .د مثال په ډول :په اوبو کې د خاورې مخلوط ، په اوبو کې د تباشير د پوډر مخلوط او داسې نور .

ددې ډول مخلوطونو متشکله اجزاوی کولای شو د فلتر کولو عمليې پواسطه له يو بل څخه جلا کړو .



2 – 1 شکل : د فلتر کولو عمليې پواسطه د مايع څخه د جامد موادو د مخلوط جلا کول .   (6،مخ.8)

3 **په مايع کې د مايع مخلوط** : هغه مخلوط دی چې د دوو مايعو له مخلوط څخه چې د حل کيدو وړتيا ونه لري لاس ته راځي ، د مثال په ډول :په اوبو کې د تيلو مخلوط ، په اوبو کې د غوړو مخلوط ، په اوبو کې د بنزين مخلوط او داسې نور .

ددې ډول مخلوطونو متشکله اجزاوی د تفريقي قيف پواسطه له يو بل څخه جلا کولای شو پدې ترتيب کولای شو د مخلوط بېلابېل ډولونه ولولو. او د متشکله اجزاوو د تجريد لپاره يې بيلابيل فزيکي ميتودونه په کار واچوو .

متجانس مواد : متجانس مواد هغه سيستمونه دي چې ټولې برخې يې يو ډول کيمياوي ترکيب ولري او ټولې برخې يې يو ډول فزيکي او کيمياوي ځانګړتياوې ولري ، متجانس مواد په دوو اساسي ګروپونو يعنې خالص مواد او محلولونو ويشي .

محلولونه (*Salutions*)

محلولونه هغه متجانس سیستمونه دي چې ټولې برخې یې یو ډول کیمیاوي ترکیب ولري او ټولې برخې یې یو ډول فزیکي او کیمیاوي ځانګړتیاوې ولري .

محلولونه په محلل کې د منحله مواد و د حل کیدو په نتیجه کې لاس ته راځي یعنې د محلولونو په ترکیب کې لږ تر لږه دوه بیلابیل کیمیاوي مواد شامل دي چې یوه برخه یې د منحلنه مواد و (*Solute*) او دویمه برخه یې د محلل (*Solvent*) په نامه یادېږي .

منحله مواد : د محلول هغه برخه ده چې اړونده ذرات یې د محلل په مالیکولونو کې خپرېږي او تر ایوني او یا مالیکولي حالت پورې په خپلو اړونده وړو ذراتو ویشل کېږي .

محلل : د محلول هغه برخه ده چې د منحله موادو ذرات په خپل ځان کې منتشر کوي او هغه له هرې خوا احاطه کوي .

حل کیدل : د منحله موادو د خپریدو څخه عبارت دي چې د محلل د مالیکولونو د اثر لاندې او یا په محلول کې د محلل د مالیکولونو د مقابل عمل په نتیجه کې دی .

محلول په محلل کې د منحله موادو له حل کیدو څخه لاس ته راځي. څرنګه چې وویل شول محلول د منحله موادو او محلل مجموعه ده .

محلول = محلل + منحله مواد

منحله مواد او محلل په یوه محلول کې د اړونده مقادیرو په بنسټ تشخیص کولای شو .د محلول هره برخه چې مقدار یې د دویمې برخې په پرتله لږ وي د منحله موادو په نامه یادېږي او د محلول هغه برخه چې مقدار یې د دویمې برخې په پرتله ډېر وي د محلل په نامه یادېږي د مثال په ډول :که یوه کاشوغه بوره په یوه ګیلاس خالصو اوبو کې واچول شي ، تر ښورولو وروسته دې بورې کرستلونه په خپلو وړو مالیکولونو یعنې سکروز پارچه کېږي او د محلول په ټولو برخو کې په متجانس ډول خپرېږي . او له هرې خوا نه د اوبو د مالیکولونو پواسطه احاطه کېږي .

د سکروز مالیکولونه ورکېږي یعنې نشوکولای چې په سترګو یې ووینو. ځکه زمونږ سترګې د سکروز د مالیکولونو د لیدلو توان نه لري .په دې ترتیب یو شفاف محلول لاس ته راځي چې دا ډول محلولونه د حقیقي محلول په نامه یادوي .

په دې محلول کې بوره د منحله موادو په نامه او اوبه د محلل په نامه یادوي .

که چېرې په یوه ګیلاس بوره کې یوه کاشوغه اوبه ورزیاتې کړو لیدل کېږي چې د اوبو مالیکولونه د بورې په مالیکولونو کې خپرېږي او د اوبو مالیکولونه ورکېږي پدې حالت کې اوبه د منحله موادو په نامه او بوره د محلل په نامه یادېږي .

په همدې ترتیب که $20ml$ ایتانول (C_2H_5OH) په $80ml$ اوبو (H_2O) کې زیات شي ، د الکول مالیکولونه د اوبو په مالیکولونو کې په متجانس ډول خپرېږي پدې حالت کې الکول منحله مواد او اوبه محلل دي په معکوس صورت کې که $80ml$ الکول د $20ml$ اوبو سره یوځای شي پدې صورت کې د اوبو مالیکولونه د الکول په مالیکولونو کې خپرېږي او اوبه منحله مواد ، الکول محلل دی .

محلولونه د متشکله برخو د فزیکي حالت له مخې په 9 ګروپونو ویشي چې لاندې یې په لنډه توګه لولو :

1- **په جامد کې د جامد محلول**: هغه محلول دی چې په جامد کې د جامد موادو د حل کیدو په نتیجه کې په ذوبان (ویلي کیدو) حالت کې لاس ته راځي .

د مثال په ډول : د مس او قلعي $(Sn+Cu)$ محلول چې د $Bronz$ په نامه هم یادېږي ، دې ډول محلولونو ته الیاژ هم ویل کېږي .

الیاژونه په صنعت او تکنالوژی کې فوق العاده ډېر ارزښت لري. د فولاد بیلابیل ډولونه د هغو الیاژونو له ډلې څخه دي ، چې په تکنالوژي کې خورا زیات ارزښت لري .

2 - **په مایع کې د جامد محلول** : هغه محلول دی چې په مایع کې د جامد موادو له حل کیدو څخه لاس ته راځي .

د مثال په ډول : په اوبو کې د قند محلول $(C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O)$ امونیم ډای کرومیت په اوبو کې .

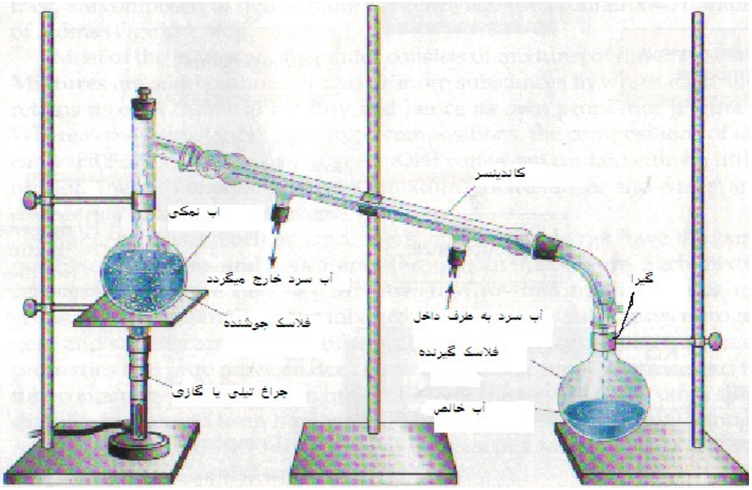
$(NiCl_2 + H_2O), (H_2O + KCl), (KMnO_4 + H_2O), (NH_4)_2Cr_2O_7 + H_2O$

3 - **په ګاز کې د جامد محلول** : هغه محلولونه دي چې په ګاز کې د جامد مـوادو د حل کیدو په پایله کې لاس ته راځي د مثال په ډول :هغه دود چې د کاربن د ذراتو لـه انتشار څخه په هوا کې جوړېږي .

4 - **په جامد کې د مایع محلول** : هغه محلول دی چې په جامد کې د مـایع مـوادو د حل کیدو یا خپریدو څخه لاس ته راځي لکه اوبه په مالګه کې ، اوبه په قند کې .

5 - **په مایع کې د مایع محلول** : هغه محلول دی چې په مایع کې د مـایع مـوادو لـه حل کیدو څخه لاس ته راځي.

د مثـال پـه ډول : پـه الکـول کـې د اوبـو محلـول $(C_2H_5 - OH + H_2O)$ ، $(C_6H_6 + Oil)$ چې کولای شو د تقطیر عملیې پواسطه یې له یو بل څخه بیل کړو .



3 – 7 شکل: د محلول د برخو د بیلولو لپاره د تقطیر دستګاه .

6 - **په ګاز کې د مایع محلول** : هغه محلول دی چې په ګاز کې د مایع موادو لـه حل کیدو څخه تولید بېږي .د مثال په ډول : هغه وریځ چې پـه هـوا کـې د اوبـو د قطـرو لـه حل کیدو څخه ترلاسه کېږي .

7 **په جامد کې دګاز محلول** : هغه محلول دی چې په جامد کې د ګاز له حل کیدو څخه تولید یږي د بیلګې په ډول : $(Pt+H_2)$. د H_2 مالیکولونه د پلاتین به شبکه کې نفوذ کوي متجانس سیستم جوړوي چې په جامد کې د ګاز محلول په نامه یادیږي.

8 - **په مایع کې دګاز محلول** : هغه محلول دی چې د مایع او ګاز د حل کیدو په پایله کې لاس ته راځي .

د مثال په ډول : $(H_2O+NH_3),(H_2O+CO_2),(H_2O+O_2)$ پدې ډول محلول کې ګورو چې په مایع کې د ګاز حل کیدل د دوو میخانیکیت پربنسټ امکان لري . فزیکي عمل ، کیمیاوي عمل .

څرنګه چې اکسیجن په اوبو کې د فزیکي عمل پربنسټ حل کیږي یعنې د هغوی ترمنځ د $Van_derwaals$ کمزوری قوي عمل کوي .

CO_2 او NH_3 په اوبو کې د کیمیاوي عمل پر بنسټ حل کیږي یعنې له اوبو سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي او نوي مرکبونه تولیدوي .

9 - **په ګاز کې دګاز محلول** : هغه محلول دی چې په ګاز کې د ګاز له حل کیدو څخه لاس ته راځي .د مثال په ډول :هوا $(4N_2+O_2)$.

په همدې ترتیب کولای شو د محلولونو بیلابیل ډولونه ولولو او د متشکله اجزاوو د بېلولو لپاره یې د بېلابېل فزیکي او کیمیاوي میتودونو څخه کار واخلو .

خالص مواد : خالص مواد هغه کیمیاوي مواد دی ، چې یو ډول کیمیاوي ترکیب ولري او په دوو اساسي ډلو یانې عناصر او مرکبونو ویشل کیږي .

مرکبونه : هغه خالص کیمیاوي مواد دی ، چې د دوو یا څو بیلابیلو عنصرو له کیمیاوي ترکیب څخه جوړیږي .مرکبونه هم په دوو ډلو ویشل کیږي چې عضوي مرکبونه او غیرعضوي مرکبونو په نامه یادیږي .

عضوي مرکبونه : هغه کیمیاوي مرکبونه دي چې اساسي متشکله عناصر یې کاربن او هایدروجن دی .او په مشتقاتو کې یې اکسیجن ، نایتروجن ، سلفر او Halogene تقریباً د جدول اکثره عناصر شامل دي .

پخوا کيميا پوهان پدې اند ؤ چې عضوي مرکبونه يوازې له حيواني او نباتي پاتې شونو څخه منځ ته راځي همدغه علت وو چې په 19 پيړۍ کې د عضوي کيميا د پرمختګ خنډ وګرځيد خو په کال (1828) م جرمني کيميا پوه پواسطه پنامه دی فريدريك وهلر يو غټ انقلاب په عضوي کيميا کې منځ ته راغی ، نومورې وکولای شول چې عضوي مرکب په لابراتوار کې استحصال کړي .

$$NH_4OCN \longrightarrow (NH_2)_2CO$$

امونيم سيانايت يوريا

د عضوي مرکبونو له ساده مشتقات څخه نور بيلابيل ډولونه لاس ته راځي. د مثال په ډول :

CH_3-SH CH_4

CH_3ONa CH_3OH

$CHCl_3$ CH_3Cl

د عضوي مرکبونو شمېر د غيرعضوي مرکبونه په پرتله خورا ډېر دی. شمېر يې ميليونونو مرکبونو ته رسېږي علت يې دادی چې د کاربن عنصر چې د عضوي مرکبونو اساس جوړوي ، ځانګړي ځانګړتياوې لري چې د دوره يي جدول نور عناصر دغه ځانګړتياوې نه لري د کاربن اتومونه کولای شي اوږد او منشعب زنځيرونه او حلقوي مرکبونه جوړ کړي .

د مثال په ډول :

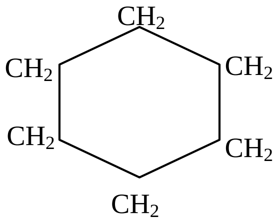
$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2-CH_2-CH_3$$

Isohexane

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_3$$

$$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - CH_2 - CH_3$$



Cyclohexane

د عضوي مرکبونو شمېر میلیونونو مرکبونو ته رسېږي .په داسې حال کې چې د غیرعضوي مرکبونو شمېر له څو زرو څخه نه ډېرېږي .د عضوي مرکبونو په ترکیب کې تقریباً د دوره یي جدول ټول عناصر برخې اخلي ، عضوي او غیر عضوي مرکبونه د فزیکي او کیمیاوي ځانګړتیاوو له مخې فرق کېږي هغسې چې غیرعضوي مرکبونه د بهرني عواملو (فشار او تودوخه) په وړاندې ډېر مقاوم دي او عضوي مرکبونه د فشار او تودوخې په وړاندې لږ مقاومت لري .

د مثال په ډول :

$$H_2O \xrightarrow{3000^0 C} H_2 + \frac{1}{2} O_2$$

$NaCl$ ، $CaCO_3$ ، SiO_2

عناصر

عناصر د هغو اتومونو مجموعه ده چې په اتومي نمبر کې له يو بل سره مساوي وي او په اتومي وزن کې يې له يو بل سره تفاوت وي ، يا په بل عبارت عنصر د ايزوتوپونو $(Isotops)$ مجموعه ده .

ايزتوپ هغو اتومونو ته وايي چې په اتومي نمبر يا چارج نمبر يا ترتيبی نمبر کې يو بل ته ورته دی ، او په اتومي وزن يا کتلې په نمبر کې يې تفاوت وي .

د مثال په ډول : $^{1}_{1}H \quad ^{2}_{1}H \quad ^{16}_{8}O \quad ^{17}_{8}O \quad ^{12}_{6}C \quad ^{14}_{6}C$

په دوره يي جدول کې هيڅ داسې عنصر نشته چې يوازې د يو ډول اتومونو څخه جوړوي ټول عناصر د خپلو ايزوتوپونو مجموعه ده له همدې کبله ده چې په جدول کې د ټولو عناصرو اتومي وزنونه اعشاري اعداد دي څکه په شمېرنو کې يې ټول ايزوتوپونه د اړونده فيصدي په پام کې نيولو سره په نظر کې نيول کېږي .د مثال په ډول : $^{34}_{17}Cl(75\%)$ $^{37}_{17}Cl(25\%)$ جوړ شوی اتومي وزن يي کولای شو داسې وشمېرو:

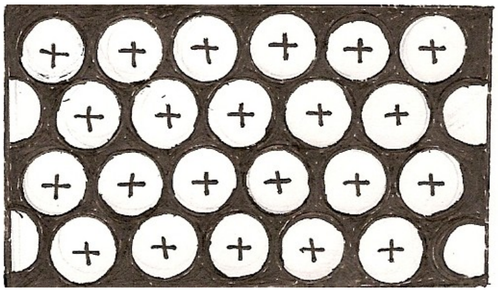
$$A = 34\frac{75}{100} + 37\frac{25}{100} = 35.45$$

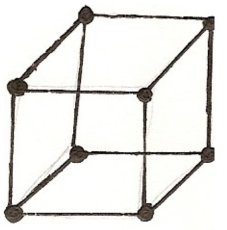
عناصر په دريو ډلو ويشي چې د فلزاتو ، غيرفلزاتو او نيمه فلزاتو په نامه يادېږي .

فلزات : هغه کيمياوي عناصر دی چې ښه بريښنايي او حرارتي لاربښونه لري او د چکش خوړلو ، پاښه کيدو او جسم جوړلو وړتيا هم لري په عادي شرايطو کې په جامد حالت وي (په استثنا د Hg) د فلزاتو د بريښنايي هدايت کچه $10^{4} - 10^{6} \frac{1}{0nm \cdot cm}$ ده د فلزاتو د بريښنايي هدايت علت دادی چې د فلز په کرستل کې آزاد الکتروني لړه يا الکتروني وريځ شته .

د مثال په ډول :که د اوسپنې Fe د فلز کرستل په پام کې ونیسو د اوسپنې اتومونه په منظمه توګه په متراکم شوي او مماس شکل د یو بل څنګ ته موقعیت لري .ټول اتومونه ولانسي الکترونونه له ځانه بهر باسي بهر شوي الکترونونه د فلز په شبکه کې الکتروني وریځ تولیدوي .د الکتروني وریځ شتون د برېښنايي هدايت لامل د اوسپنې په فلز کې کېږي .

ځکه برق په یوه هادي کې د الکترونونو د جریان څخه عبارت دی کله چې د اوسپنې فلز د برېښنا له ساکټ سره ونښلي په ډېره آسانی الکترونونه جریان پکې پیداکوي همدغه علت دی چې فلزات ډېر ښه د برېښنا هادي دي .





د فلزاتو له ډېرو مهمو ځانګړتیاوو څخه یوه هم الکتروپوزتیف (*Electropositive*) ځانګړتیا ده .یعنې په کیمیاوي تعاملاتو کې میل لري څو الکترونونه ورکړي .

غیر فلزات : هغه عناصر دي چې د دوره یي جدول په ښي خوا کې موقعیت لري شمېر یې د فلزاتو په پرتله ډېر لږ دی .غیرفلزات په عادي شرایطو کې د ګاز حالت لري لکه: $(Cl_2 ,\ F_2 ,\ N_2 ,\ O_2 ,\ H_2)$ په مایع حالت کې لکه برومین $(Br)Bromine$ او په جامد حالت لکه : (I_1, S, P, C او داسې نور) موجود دي .

غیرفلزات د برېښنا هادي نه دي علت یې دادی چې په ټولو حالاتو حتی په جامد حالت کې هم په اړونده کرستل کې چې آزاد الکتروني غبار نه تولیدېږي. یا داچې ډېر لږ برقي هدایت لري چې د $\frac{1}{0nm \cdot cm}$ 10^{-1} نه لږ ده ، غیرفلزات ډېر مهال په

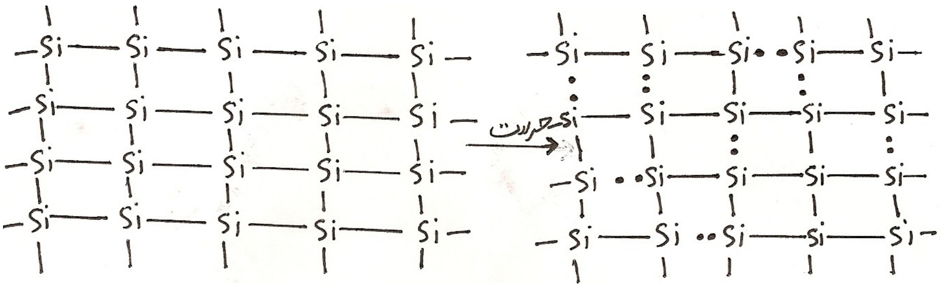
کیمیاوي تعاملاتو کې الکترونیګتیف (*Electronegative*) عمل کوي .یعنې په کیمیاوي تعاملاتو کې میل لري څو الکترون واخلي .

نیمه فلزات یا فلزاتو ته ورته : هغه عناصر دي چې د فلزاتو او غیرفلزاتو د بیلیدو پوله جوړوي .ډېر لږ فلزات ، غیرفلزاتو ته ورته ځانګړتیاوې لري .شمېر یې ډېر محدود دی او د (Ge, As, Sb, B, Si) څخه عبارت دی .

نیمه فلزات د فلزاتو څخه لږ او د غیرفلزاتو څخه ډېر برېښنایي هدایت لري .

برېښنایي هدایت یې $\frac{1}{0nm \cdot cm}$ $10^{-2} - 10^{4}$ دی ، برېښنایي هدایت یې د تودوخې د درجې په ډېرېدو سره ډېرېږي .ځکه د تودوخې په نتیجه کې یو شمېر کوولانت رابطې په اړونده شبکه کې د اتومونو ترمنځ غوځېږي ،د آزاد الکترونونو د تولید سبب کېږي او آزاد الکترونونه د برېښنایي هدایت لامل کېږي د نیمه فلزاتو څخه د ترانزیستور د جوړولو او نورو برېښنایي شیانو لپاره کار اخلي .

د مثال په ډول : د سیلکان (*Silicon*) شبکه په پام کې نیسو چې د اتومونو ترمنځ یې اشتراکي رابطې موجود دي او د تودوخې د ډېرېدو په نتیجه کې یو شمېر رابطې غوځېږي .او د برېښنایي هدایت د ډېرېدو سبب کېږي .



څرنګه چې ولوستل شول عناصر د اتومونو مجموعه ده له دې ځایه نتیجه اخلو چې ټول کیمیاوي مواد عناصر ، مالیکولونه ، مرکبونه ټول له اتومونو څخه جوړ شوي ښه به دا وي څو اتوم وپیژنو . (7،مخ.5 –11)

دوهم څپرکی

اتوم Atom

اتوم د یوه عنصر تر ټولو وړه ذره ده چې د همغه عنصر ځانګړتیا ولري. اتوم په طبیعت کې د ټولو شته موادو ساختماني واحد دی .

اتوم له دوو اساسي برخو یعنې هسته (*Nucleus*) او قشرونو (*Orbits*) څخه لاس ته راغلی د اتوم په هسته کې دوه ډوله اساسي ذرې شته چې د *proton* او *Neutron* په نامه یادېږي .پروتونونه مثبت چارج لري ، سمبول یې (P^{+}) دي چارج یې فزیك پوهانو او کیمیاپوهانو مثبت یو $(+1)$ منلی .

او د برېښنا مقدار یې $1.602\cdot10^{-19}coulomb$ دی دا چې پروتونونه مثبت چارج لرونکی ذرې دي او د اتوم په هسته کې یې هم ځای نیولی ، باید د هغوی ترمنځ مانع قرار ولري چې د دفع څخه مخنیوي وشي .ځکه مثبت چارجونه یو بل دفع کوي.

هغه ذرات چې په هسته کې د پروتونونو ترمنځ قرار لري د پروتونونو د دفع مانع کېږي. او د هستې د ثبات لامل ګرځي د نیوترون په نامه یادېږي اړینه ده څو د پروتونونو شمېر د نیوترونونو څخه ډېر نه وي ، ځکه د ډېریدو په صورت کې حتماً دوه پروتونه یود بل ترڅنګ قرار نیسي او یو بل دفع کوي .که چېرې په هسته کې د نیوترونونو شمېر له پروتونونو څخه ډېر شي کوم تفاوت نه لري خو د نیوترونو ډېریدل هم یو معین حد لري .

په همدې ترتیب هغه عناصر چې په دوره یي جدول کې لیدل کېږي .په هسته کې یې د پروتونونو او نیوترونونو شمېر برابر دی او یا دا چې نیوترونونه د پروتونونو په پرتله ډېر دی . نیوترونونه د چارج له مخې خنثی دی د پروتونونو او نیوترونونو مجموعه ته په هسته کې اتومي وزن یا د کتلې نمبر وایي یعنې : $A = P + n$

دلته A د کتلې نمبر یا اتومي وزن دی او د پروتونونو شمېر ته په هسته کې اتومي نمبر یا د چارج نمبر او یا ترتیبي نمبر وایي . شمېر $Z = P$.

د اتوم په هسته کې د پروتونونه او نيوترونونه شمېر له يوبل سره مساوي دی او يا دا چې د نيوترونونو شمېر د پروتونونو په پرتله ډېر دی .خو بايد ووايو چې هغه هستې ثابتې دي چې په اتومونو کې يې د نيوترونونو او پرتونونو نسبت په لاندې ترتيب وي .

$P:n$	$1:1,2$
$1:1$	$1:1,3$
$1:1,1$	$1:1,4$

کله چې د نيوترونونو شمېر له پاسيني نسبت څخه ډېر شي په دې صورت کې هستې خپل ثبات له لاسه ورکوي او د راديواکتيف β $(Radioactive-\beta)$ ځانګړتيا ځان ته غوره کوي . يعنې نيوترونونه په پرتونونو او β ذراتو تجزيه کېږي

$$n \longrightarrow P^{+} + \beta^{-}$$

β د چارج او کتلې له مخې د الکترون سره مساوي ده ، په هسته کې د نيوترونونو تجزيه تر هغه وخت پورې صورت نيسي چې د پروتونونو او نيوترونونو نسبت له پاس يادشويو قيمتونو سره مطابقت وکړي .

هغه هستې چې د پروتونونو او نيوترونونو مجموعي شمېر يې ډېر زيات شي هم غيرثابت دی . مثلاً ټول هغه اتومونه چې اړونده اتومي نمبر يې له 83 ډېرېږي راديواکتيف α $(Radioactive-\alpha)$ دي ، يعنې د خپلې هستې څخه α ذرې بهر باسي او α ذرې د هيليوم مثبته هسته ده يعنې $\alpha = \frac{4}{2}He^{2+}$ چې 2 پروتونه او 2 نيوترونه لري .

$(2P+2n) \longrightarrow$ د هيليوم هسته

لاندې جدول د اتوم د اساسي ذراتو يعنې پروتونونو ، نيوترونونو او الکترونونو يو لړ فزيکي ځانګړتياوې روښانوي .

1 - 1 جدول د پروټون ، نیوترون او الکترون یو شمېر ځانګړتیاوې :

ذرات	سمبول	مقدار په ګرام	د بریښنا مقدار په $Coulomb$	$a \cdot m \cdot u$	په $C.G.S$ کې د بریښنا مقدار
proton	p	$1.602 \cdot 10^{-24} gr$	$1.602 \cdot 10^{-19}$	1.007276	$4.803 \cdot 10^{-28}$
Neutron	n	$1.675 \cdot 10^{-24} gr$	0	1.008665	0
Electron	e	$9.109 \cdot 10^{-28} gr$	$1.602 \cdot 10^{-19}$	0.000549	$4.803 \cdot 10^{-28}$

په پاسیني جدول کې لیدل کېږي چې الکترونونه $(1-)$ چارج لري د بریښنا مقدار یې د پروټون له مقدار سره مساوي دی .کتله یې د پروټونونو او نیوترونونو په پرتله فوق العاده لږه ده نوځکه کتله یې د اتومي وزن په اعدادو کې په پام کې نه نیول کېږي .

په یوه اتوم کې د پروټون او الکترون شمېر مساوي دی خو دا چې د بریښنا د مقدار له مخې الکترون او پروټون یو شی دی .خو د چارج له مخې یو له بله مخالف دی نوځکه یې مجموعه په صفر مساوي کېږي .په همدې لحاظ دی ، چې اتوم د چارج له مخې خنثی دی .

هغه اتومونه چې په خپلو اتومي نمبر کې یو بل ته ورته وي او یا په اتومي وزن کې له یو بل سره تفاوت ولري د ایزوتوپ (*Isotope*) په نامه یادېږي د مثال په ډول :

	طبیعي	مصنوعي	
Isotopes	^1_1H	$^2_1H(D)$	$^3_1H(T)$
	$1P$	$1P + 1n$	$1P + 2n$
	$1e$	$1e$	$1e$
	Hydrogen	*Deuterium*	*Tritium*

Isobar : هغو اتومونو ته وایي چې په اتومي وزن کې سره مساوي او په اتومي نمبر کې له یو بل سره توپیر ولري .

$^{40}_{19}K$ $\quad$ $^{40}_{20}Ca$

$19P + 21n$ $\quad$ $20P + 20n$

$19\overline{e}$ $\quad$ $20\overline{e}$

هغه اتومونه چې اتومي نمبر او اتومي وزن يې يو له بل سره متفاوت وي او يوازې د نيوترنونو په شمېر کې سره مساوي وي د *Isotone* په نامه يادېږي لکه :

$^{3}_{1}H\left(^{3}_{1}T\right)$ $\quad$ $^{4}_{2}He$

$1P + 2n$ $\quad$ $2P + 2n$

په پورتني جدول کې $a \cdot m \cdot u$ د اتومي کتلې د واحد (Atomic muss unit) مفهوم لري .

$$1a \cdot m \cdot u = 1.6605 \cdot 10^{-24}\,gr = 1.6605 \cdot 10^{-27}\,kg$$

د اتومي کتلې واحد يا $a \cdot m \cdot u$ د کاربن 12 د ايزوتوپ په پرتله شمېرل شوی يعنې په جدول کې د ټولو شته عناصرو اتومي وزنونه د کاربن د يوه اتوم د حقيقي وزن د $\frac{1}{2}$ برخې په پرتله شمېرل کېږي .

$$\text{نسبتي اتومي وزن} = \frac{\text{د اتوم حقيقي اتومي وزن}}{\text{د کاربن } \frac{1}{12} \text{ حقيقي اتومي وزن}}$$

$$\text{د کاربن مطلقه اتومي وزن} = 1.993 \cdot 10^{-23}\,gr = 1.993 \cdot 10^{-26}\,kg$$

$$A_H = \frac{\text{د مطلوب عنصر مطلقه اتومي وزن}}{\text{د کاربن } \frac{1}{12} \text{ مطلقه اتومي وزن}} = \frac{1.674 \cdot 10^{-24}\,gr}{\frac{1}{12} \cdot 1.993 \cdot 10^{-23}\,gr} = 1.007gr = 1.007a.m.u$$

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

د اتوم ساختمان

اتوم د يوه عنصر تر ټولو وړه ذره ده، يا په بل عبارت اتوم د طبعيت د ټولو موادو ساختماني واحد دي. د اتوم د جوړښت او په طبعيت کې د موجوده موادو يا د طبعيت د موادو په اړه د ډيرې پخوا زمانې راهيسې د کيميا او فزيک پوهانو لخوا څيړنې شوې وې.

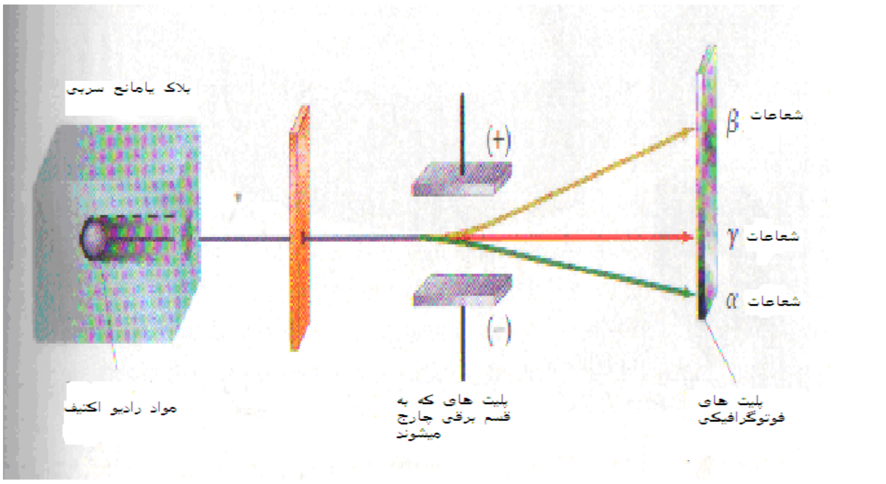
لکه څرنګه چې کابو ۲۵۰۰ کاله مخکې Kanyaha او Democritu فکر کاوه چې په طبعيت کې ټول مواد د وړو ساختماني واحدونو څخه جوړ شوي دي. له هغه ورسته ارسطو يوناني فيلسوف د پاسني نظريې سره په ټکر کې په دې اند و چې په طبعيت کې مواد کوم ساختماني واحد نلري او کولاي شو چې تر ډيره پورې يې تجزيه کړو.

د دغه فيلسوف نظريه په ټولنه کې لاس بري شوه ترڅو چې د طبيعي علومو له پر مختګ سره په ۱۷ او ۱۸ پيړۍ کې د دوهم ځل لپاره څيړنې د طبعيت د موادو د جوړښت په اړه پيل شوې.

په ۱۸ پيړۍ کې يود کيميا د پوهانو څخه د John Dalton په نامه دې نتيجې ته ورسيد چې په طبعيت کې ټول مواد له ډيرو وړو اونه تجزيه کيدونکي ساختماني واحدونو څخه جوړشوي او په دې واحدونو يې اتوم نوم کيښود چې د نه تجزيه کيدونکي ذرې مانا لري او John Dalton وويل چې اتوم تل په حرکت کې دي او ديوه عنصر اتومونه يو بل ته ورته دي.اتومونه په کيمياوي تعاملاتو کې برخه اخلي او اتوم نه تجريه کيدونکې ذره ده.څيړنې د اتوم په برخه کې رواني شوې. د عناصرو د راديواکتيف ځانګړتياله پيدا کيدو وروسته د کيميا او فزيک پوهانو وويل چې John Dalton نظريه (اتوم نه تجريه کيدونکې ذره ده) سمه نه ده. اتوم تجزيه کيدونکي دي ځکه د اتوم د هسته څخه د (α, β, γ) د وړانګو راوتل اتوم تحزيه کيدل په ډاګه کوي.په شلمه پيړۍ کې هستوي تعاملاتو ثابته کړه چې اتوم تجزيه کيداي نشي او له دې سره جوخت د کيميا او فزيک د پوهانو څيړنو دا ثابته کړه چې د عنصر ټول اتومونه سره ورته نه دي بلکه عناصر د خپلو ايزتوپونو څخه جوړشوي

او په دې سربيره د کيميا پوهانو پيدا کړل چې په کيمياوي تعاملاتو کې پر اتوم سربيره ماليکولونه او ايونونه هم برخه اخلي په هر حال د John Dalton نظريه د پوهانو د ستاينې وړ وه ځکه چې د لومړي ځل لپاره يې د اتوم نظريه وړاندې کړه.

د طبيعي پوهو له پرمختګ سره د ۱۹ پيړۍ په پاي او د ۲۰ پيړۍ په پيل کې ډيرې څيړنې د اتوم د ساختمان د موادو په اړه ترسره شوې Ruthertord د هغو وړانګو په اړه څيړنې وکړې چې په راديواکتيف عناصرو څخه په طبيعي ډول راوځي.



(۱-۲) شکل د ګاما (γ) ، بيتا (β) او الفاء (α) د وړانګو ځانګړتياوي په برېښنايي ساحه کې.

د لاسته راوړل شويو تحقيقاتو له مخې α ذره د هيليوم مثبته هسته ده چې چارج يې $(+2)$ دی او β ذره الکترون ته ورته منفي چارج او ځانګړتيا لري.

γ يو شمېر انرژي ده.

د Ruther ford د α ذراتو په واسطه د اتوم د ساختمان په اړه څيړنې پيل کړې ده د سرو زرو يوه نازکه پاڼه د α وړانګو په مخ ته کېښوده. ياد شوي عالم وليدل چې ډېرې د α وړانګې د سرو زرو د نازکې پاڼې څخه تيرېږي خو ډېر شمېر يې بېرته راګرځي. له دې ځايه پايله ترلاسه کېږي چې د سرو زرو په نازکه پاڼه کې هرومرو

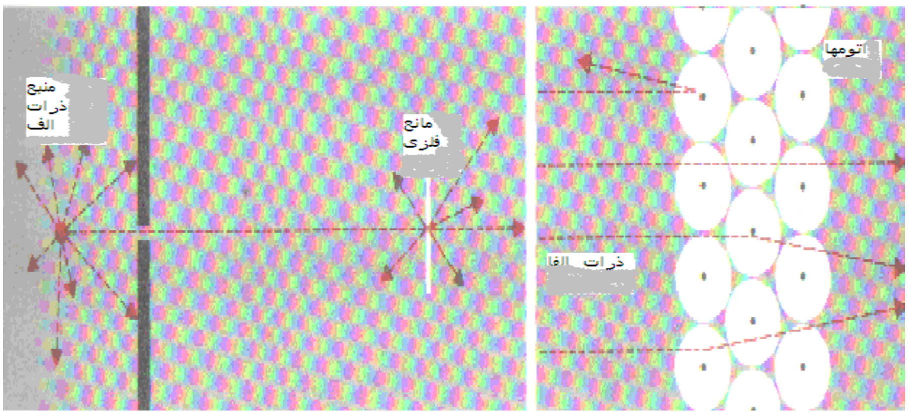
مثبت چارجونه موجود دي . کله چې دغه وړانګې دغو مراکزو ته لنډېږي هغه دفع کوي او بېرته راګرځي . له دي ځايه دغه نتيجې ترلاسه کوو . د سرو زرو نازکه پاڼه چې د بېلابېلو اتومونو څخه جوړه شوې مثبت چارجونه لري . چې د α ذراتو د بېرته راګرځيدو او انحرافاتو لامل کېږي . دغه مثبت چارجونه د هستې (*Nucleus*) په نامه يادوي .

هستې د اتوم يوه ډېره وړه برخه جوړه کړی چې په شاوخوا کې يې منفي چارج لرونکي ذرات په دايروي مسيرونو خوځېږي .

Ruther ford دغه منفي چارج لرونکي ذرات د کتود (*Cathode*) وړانګه ونوموله او په دايروي مسيرونو يې مدار نوم کيښود .

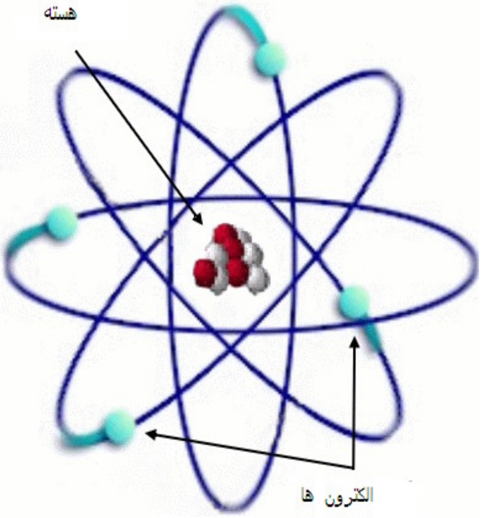
Ruther ford دا ويل چې د هستې په شاوخوا منفي چارج لرونکي ذرات لمريز نظام ته ورته حرکت کوي ، نو ځکه Ruther ford وتوانيد څو د لومړي ځل لپاره اتومي موډل وړاندې کړي چې د لمريز نظام اتومي موډل په نامه ياد شو .

(۲-۲ او ۲-۳ شکلونه)

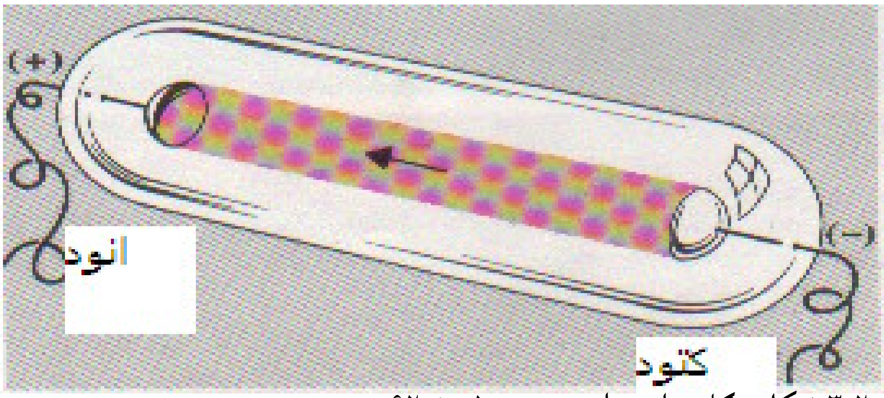


۲۲ شکل : د سرو زرو د نازکي پاڼې څخه د α ذراتو تيريدل او بېرته راګرځيدل .

(۵.مخ۶۷)



د Ruther ford اتومي موډل



۲-۳ شکل د ګاز د ایستلو تیوب . (۵.مخ،۶۲)

د Ruther ford د نظريه پر بنسټ په هسته کې د مثبتو چارجونو سربېره نور ذرات هم شته چې د چارج لرونکو ذراتو د دفع مخ نیوی کوي خو ونتوانید چې ددغو ذراتو ځانګړتیاوي توضیح کړي . د پروتونو شمېر موزيلي (*Moseley*) فرانسوي عالم د x په وړانګه ، چې د بيلابيلو عناصرو د اتومونو څخه منځ ته راځي، تعین او تشخیص کړل .

دغه عالم د(X)په وړانګو د خیړني پرمهال دې نتجې ته ورسيد چې د(X) د وړانګو د موج اوږدوالي چې د بیلابیلو عناصرو څخه تر لاسه کیږي د عناصرو د اتوم شمیره(نمبر اتومي)سره معکوس ارتباط لري یعنې هر څومره چې د پروتون

شميرد هستې د ننه ډير وي د(X) د وړانګې د موج اوږدوالي لنډ او انرژي يې ډيره ده.په همدې ترتيب Moseley و توانيد چې د عناصرو د پروتون شمير تعين کا .
د(Rutherford) د نظريې پر بنسټ د اتوم په هسته کې د مثبتو چارج لرونکو ذرو څخه سربيره نوري ذري هم شته چې دا ذرې په ۱۹۳۲ کال کې د انګليسي عالم James Chadwick لخوا تشخيص شوې. دغه عالم د هستوي تعاملاتو په نتجه کې پيدا کړه چې دا ذرې چارج نه لري او کتله يې تقرببآ د پروتون له کتلې سره مساوي ده او دا بې چارچه ذرې يې د Neutron په نوم يادې کړې.

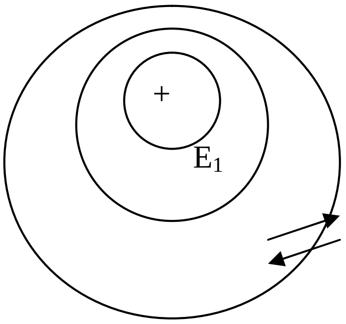
د Rutherford د نظريه پربنسټ منفي چارج لرونکي ذرې په معينو دايروي مسيرونو خوځيږي. چې دا منفي ذرې د ۱۹ پيړۍ په پاي کې يوه عالم R.A.Milikan تشخيص کړې. دا پوهان دې نتجه ته ورسيدل چې دا منفي چارج لرونکي ذري چې $1,602.10^{-19}$coul برښنا لري او کتله يې $9,109.10^{-28}_{gr}$ ده، الکترون ونومول شي.
څيړنې د اتوم د جوړښت په اړه د طبيعي پوهې د پرمختګ سره سمې روانې وي په تيره هغه وخت چې د ذرو دوه ګونې ځانګړتياوې(ذروي او موجي) تشخيص شوې. د فزيک او کيميا پوهانو له ډلې څخه Neil Bohr دې نتيجې ته ورسيد چې الکترونونه د اتوم د هستې په شاوخوا کې په معينو انرژيکي سويو يا د انرژي په معينو سويو کې بې له دې چې انرژي له لاسه ورکړي، ګرځي. او دهغوي ګرځېدا (حرکت)د کوانت د ميخانيکيت تابع دي. د ميخانيک فزيک پلويان په دې اند وو چې الکترونونه د اتوم د هستې په شاوخوا کې حرکت پرمهال بايد خپله انرژي له لاسه ورکړي او ورو ورو هستي ته نږدې شي چې بالاخره په هسته سقوط شي او له پروتون سره معامله وکړي او نيوترون جوړه کړي.(۵مخ.۶۲-۶۸) .

$$\bar{e} + P^{+} \rightarrow n^{\pm O}$$

نيلزبور پدې اند وو چې په طبيعت کې ټول مواد له لمر څخه رڼا اخلي خپله رڼا نلري . او په طبيعت کې مواد په خپل سر نه ګرميږي نو ځکه ويلاي شو چې الکترونونه د اتوم د هستې په شاوخوا کې د انرژي په معينو سويو کې بې له دې چې انرژي له لاسه ورکړي، ګرځي(د نيلزبورلومړي اصل).

کله چې اتوم ته بهرنۍ انرژي ورکړل شي، الکترونونه دغه انرژي اخلي او لوړو انرژيکي سويو ته يا د انرژي لوړو سويو ته ورځي. لکه څرنګه مو چې وويل، الکترونونه ډيرې وړې ذرې دي. نشي کولاى چې اخستل شوې انرژي خپل ځان کې وساتي نو په 10^{-8}sec کې يې د نور په شکل له لاسه ورکوي. او خپلو لومړيو انرژيکي سويو ته راګرځي، يعنې اتومونه د خوځولو (تحريک) پر مهال خپله انرژي د نور په بڼه له لاسه ورکوي. (د نيلزبور دوهم اصل)

د الکترون تشعشع شوې انرژي مساوي ده په:



E_2

$\Delta\in=\in_2-\in_1$

د نيلزبور د نظريې پر بنسټ د اتوم د هستې په شاوخوا کې په الکترونونه دوې قوې عمل کوي يوه له مرکزنه د تښتې(فرار) قوه(KF) او بله مرکزته د جذب قوه (KC) که د تښتې قوه د جذب په قوه باندې زوروره شي(kf>kc) په دې حالت کې الکترون له اتوم نه تښتي او اتوم په ايون بدليږي او دغه حالت هغه مهال کيداشي چې اتوم ته بهرني انرژي ورکړل شي. او که د جذب قوه د تښتې په قوه زوروره شوه په دې حالت کې هسته الکترون جذبوي. او هغه وخت الکترون کولاى شي چې د هستې په شاوخوا کې په عادي ډول تاوشي چې دا دوې قوې(د جذب او تښتې قوې)سره مساوي وي.

$K_c = K_f$

$$K_f = \frac{mv^e}{\gamma} \qquad K_c \frac{E^+.e^-}{\gamma^2}$$

$\in^{+}$ د مثبت چارج قيمت دي. $\bar{e}$ د منفي چارج قيمت دي. r د الکترون واټن د اتوم د هستې څخه m د الکترون کتله او v د الکترون سرعت دي. د K_f او K_c د قيمت په اچولو (وضع کولو) سره ليکي شو چې.

$$\frac{E^{+}.e^{-}}{\gamma^{2}}=\frac{m.v^{2}}{\gamma}$$

يا :

$$\frac{E^{+}.e^{-}}{\gamma}=mv^{2}$$

له بل پلوه د اتوم د هستې په شاوخوا کې د الکترونونو حرکت د امپلز د پيدا کيدو سبب ګرځي چې مساوي کيږي په:

$$I=mv\gamma=\frac{nh}{2\pi} \qquad II$$

پدې رابطه کې m د الکترون کتله v د الکترون سرعت r د اتوم د هستې څخه د الکترون واټن. H د پلانک ثابت، $\prod$ ثابت قيمت لري (3.14) او n د کوانت اصلي عدد دي چې د انرژي اصلي سويه په اتوم کې يا په بل عبارت د اتوم قشرونه ښيي. لومړي قشرته د n قيمت يو دي n=1. دويم قشرته د n قيمت دوه n=2. دريم قشرته د n قيمت دري n=3. او داسې نور.

3-2 **د اتوم د شعاع شميرل (محاسبه)**: د I او II رابطې له مخې د اتوم سرعت پيدا کوو.

$$V^{2}=\frac{E^{+}\cdot e^{-}}{r\cdot m} \qquad V^{2}=\frac{n^{2}h^{2}}{4\pi^{2}\cdot m^{2}\cdot r^{2}}\cdots\cdots$$

$$\frac{E^{+}\cdot e^{-}}{r\cdot m}=\frac{n^{2}h^{2}}{4\pi^{2}\cdot m^{2}\cdot r^{2}} \qquad E^{+}e^{-}=\frac{n^{2}h^{2}}{4\pi^{2}.m.r}$$

نو ليکي شو چې:

$$\gamma = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot e^2}$$

$$\gamma = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot e^2}$$

r د لکترون واټن د اتوم له هستې څخه په بيلا بيلو قشرونو کې دي. او د الکترون واټن د اتوم له قشونو څخه د (اتومي شعاع) په نامه يا ديږي. n اصلي کوانت. h د پلانک ثابت چې مساوي کيږي په h=6,626,10^{-27}erg.sec، $\pi = 3{,}14$ ، M=9,109.10^{-28}gr

او د الکترون برښنا مساوي کيږي په e =4,803.10^{-10}gr.cm/sec. دا ټول کيمتونه ثابت دي او يوازې n يا د کوانت اصلي عدد متحول دی نو دا ټول ثابت کميتونه مساوي په k وضع کوو.

$$K = \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot e^2} = \frac{(6.626 \cdot 10^{-27})^2}{4(3.14)^2 \cdot 9.109 \cdot 10^{-28} (4.803 \cdot 10^{-10})^2}$$

$$K = 0.53.10^{-8} cm$$

د لته r مساوي کيږي په :

$$\gamma = n^2 \cdot k = n^2 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8} cm$$

د دې رابطې په مرسته کولای شوچې د الکترون واټن د اتوم په بيلابيلو قشرونو کې له هستې څخه و شميرو.

د مثال په توګه: -هغه الکترونونه چې د اتوم په لومړي قشرکې ګرځي.

$$n = 1$$

$$\gamma_1 = n^2 \cdot k = (1)^2 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8} = 0.53 \cdot 10^{-8} cm$$

هغه الکترونونه چې اتوم په دويم قشر کې ګرځي:

$n = 2$

$\gamma_2 = n^2 \cdot k = (2)^2 \cdot 053 \cdot 10^{-8} = 4 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8} = 2.12 \cdot 10^{-8}\,cm$

د الکترونونو واټن د اتوم په دريم قشر کې :

$n = 3$

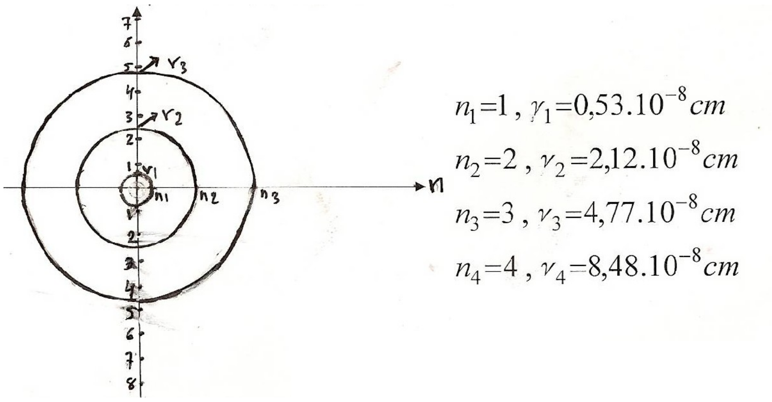
$\gamma_3 = n^2 \cdot k = (3)^2 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8}\,cm = 9 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8} = 4.77 \cdot 10^{-8}\,cm$

هغه الکترونونو چې اتوم په څلورم قشر کې دي :

$n = 4$

$\gamma_4 = n^2 \cdot k = (4)^2 \cdot 0.53 \cdot 10^{-8} = 8.48 \cdot 10^{-8}\,cm$

په همدې ډول د نيلزبور اتومي موډل لاس ته راوړي شو .



۲-۴ د الکترون د سرعت شمیرل

د الکترون سرعت کولای شو د لاندې رابطو په واسطه لاس ته راوړو .

$$mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

او یا :

$$v = \frac{n \cdot h}{2\pi \cdot m \cdot r}$$

له بل پلوه r مساوي دی په :

$$r = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot e^2}$$

په پاسنۍ رابطه کې د r قیمت په اچولو سره لیکي شو چې :

$$V = \frac{n \cdot h}{2\pi m \cdot \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot e^2}} = \frac{2\pi \cdot e^2}{n \cdot h} \Rightarrow V = \frac{2\pi \cdot e^2}{n \cdot h}$$

پدې رابطه کې π، e او h کمیتونه ثابت قیمت لري او یوازې n متحول دي ثابت کمیتونه مساي په k وضع کوو.

$$K = \frac{2\pi \cdot e^2}{h} = \frac{2(3.14)(4.803 \cdot 10^{-10})^2}{6.626 \cdot 10^{-27}} = 2.18 \cdot 10^8 cm/\sec$$

$$V = \frac{1}{n}k = \frac{1}{n} \cdot 2.18 \cdot 10^8 \, cm/\sec$$

د دې رابطې په واسطه کولای شو چې د الکترون سرعت په بیلابیلو قشرونو کې و شمیرو په لومړي قشر کې.

$n=1$

$$V_1=\frac{1}{2}\cdot 2.18\cdot 10^8\, cm/_{sec}=2.18\cdot 10^8\, cm/_{sec}$$

$$V_1=2.18\cdot 10^{+3}\, km/_{sec}=2180\, km/_{sec}$$

د الکترون سرعت په دویم قشر کې :

$n=2$

$$V_2=\frac{1}{2}\cdot 2.18\cdot 10^8\, cm/_{sec}=1.09\cdot 10^8\, cm/_{sec}$$

$$V_2=1.09\cdot 10^3\, km/_{sec}=1090\, km/_{sec}$$

د الکترون سرعت د اتوم په دریم قشر کې :

$n=3$

$$V_3=\frac{1}{3}\cdot 2.18\cdot 10^8\, cm/_{sec}$$

$$V_3=0.726\cdot 10^8\, cm/_{sec}=0.726\cdot 10^3\, km/_{sec}=726\, km/_{sec}$$

د الکترون سرعت په څلورم قشر کې:

$n=4$

$$V_4=\frac{1}{4}\cdot 2.18\cdot 10^8\, cm/_{sec}=545\, km/_{sec}$$

په همدې ډول کولای شو د الکترون سرعت د اتوم په بېلا بیلو قشرونو کې وشمیرو پاسنۍ محاسبه ښیي چې د الکترون د لرې کیدو سره د اتوم د هستې څخه سرعت یې هم ورو ورو کمیږي .

5-2 د الکترون د حرکي انرژي شميرل

هغه الکترونونه چې د اتوم د هستې په شاو خوا کې ګرځي، حرکي انرژي لري چې کولای شو د لاندې رابطې په واسطه يې وشميرو.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

پدې رابطه کې m کتله او v د الکترون سرعت دي. له بل پلوه $V = \dfrac{2\pi \cdot e^2}{n \cdot h}$ د v يا د الکترون د سرعت په اچولو سره په پاسنۍ رابطه کې ليکې شو چې:

$$E_k = \frac{1}{2}m(\frac{2\pi \cdot e^2}{n \cdot h})^2 = \frac{1}{2}m\frac{4\pi^2 \cdot e^4}{n^2 \cdot h^2} = \frac{2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{n^2 \cdot h^2}$$

$$E_k = \frac{2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{n^2 \cdot h^2}$$

په دې رابطه کې m, e, π او h کميتونه ثابت قيمت لري چې ثابت قيمت لرونکي کميتونه مساوي په k وضع کوو. او يوازې د n قيمت متحول دي، په همدې ډول ليکې شو چې:

$$K = \frac{2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{h^2} = \frac{2(3.14)^2 \cdot (4.803 \cdot 10^{-10})^4 \cdot 9.109 \cdot 10^{-28}}{(6.626 \cdot 10^{-27})^2}$$

$$K = 21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

$$E_k = \frac{1}{n^2} \cdot k = \frac{1}{n^2} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

ددې رابطې په مرسته کولای شو چې د الکترون حرکې انرژي د اتوم په بيلابيلو قشرونو کې وشميرو.

د مثال په توګه په لومړي قشرکې:

$$n = 1$$

$$E_k = \frac{1}{1} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg = 21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

په دوهم قشر کې :

$n = 2$

$$E_k = \frac{1}{4} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg = 5.4 \cdot 10^{-12} erg$$

په دریم قشرکې :

$n = 3$

$$E_k = \frac{1}{9} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg = 2.4 \cdot 10^{-12} erg$$

په ځلورم قشر کې :

$n = 4$

$$E_k = \frac{1}{16} \cdot 21.6 \cdot 10^{-2} erg = 1.35 \cdot 10^{-12} erg$$

پاسیني قیمتونه ښیې چې که هر څومره الکترون د اتوم له هستې څخه لرې وي، حرکي انرژي یې په هما غه کچه لږ کیږي.

6-2دالکترون پوتانسیل انرژي شمېرل

د پوتانسیل انرژي یا د الکترون زیرمه شوي انرژي کولاي شو د لاندې رابطې په واسطه وښیو. $E_p = -mv^2$

د لته Ep د الکترون زیرمه شوي انرژي m د الکترون کتله او v دالکترون سرعت دي .

منفي علامه د دې مانالري چې د هر الکترون پوتانسیل انرژي د هغې اړونده هستې تراثرلاندې دي.بل پلو لرو چې $V = \frac{2\pi.e^2}{n.h}$ په پاسنۍ رابطه کې د V د قیمت په وضع کولو سره لیکي شو چې.

$$E_p = \frac{-m.4\pi^2.e^4}{n^2.h^2} \qquad E_p = -m(\frac{2\pi.e^2}{n.h})^2$$

ټول ثابت کميتونه مساوي په K وضع کوو.

$$K = \frac{m \cdot 4\pi^2 \cdot e^4}{h^2}$$

$$K = \frac{9 \cdot 109 \cdot 10^{-28} gr \cdot 4(3.14)^2 \cdot (4.803 \cdot 10^{-10})^4}{(6.626 \cdot 10^{-27} erg)^2}$$

$$K = 43.2 \cdot 10^{-12} erg$$

زيرمه شوېږ انرژي مساوي کېږي په :

$$E_p = -\frac{1}{n^2}, K = -\frac{1}{n^2} \cdot 43.2 \cdot 10^{-12} erg$$

هغه الکترونونه چې د اتوم په لومړي انرژيکي سويه کې ګرځي، د پوتانسيل انرژي يې په لاندې ډول شميرو :

$$n = 1$$

$$E_p = -\frac{1}{1} = 43.2 \cdot 10^{-12} erg = -43.2 \cdot 10^{-12} erg$$

د اتوم د دويمې او دريمې انرژيکي سويې پوتانسيل انرژي مساوي کېږي په :

$$n = 2$$

$$E_p = -\frac{1}{(2)^2} \cdot 43.2 \cdot 10^{-12} erg = -10.8 \cdot 10^{-12} erg$$

$$n = 3$$

$$E_p = -\frac{1}{(3)^2} \cdot 43.2 \cdot 10^{-12} erg = -4.8 \cdot 10^{-12} erg$$

7-2 په اتوم کې د الکترون د Rotation يا دوراني انرژي شميرل

Rotation يا دوراني انرژي په الکترون کې د کنيتک (حرکي) او پوتانسيل انرژي له مجموعې څخه عبارت ده:

$$E_{rot} = E_k + E_p$$

EK يا کنيتک انرژي مساوي کيږي په:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

او پوتانسيل انرژي مساوي کيږي په:

$$E_p = -mv^2$$

د Rotation رابطه کې د قيمت په اچولو سره لرو چې:

$$E_{rot} = \frac{1}{2}mv + (-m \cdot v^2)$$

$$E_{rot} = -\frac{1}{2}mv^2$$

بله خوا، د الکترون سرعت مساوي کيږي په:

$$V = \frac{2\pi.e^2}{n.h}$$

نو ليکي شو چې:

$$E_{rot} = -\frac{1}{2}m(\frac{2\pi \cdot e^2}{n \cdot h})^2$$

$$E_{rot} = -\frac{1 \cdot m \cdot 4\pi^2 \cdot e^4}{2 \cdot n^2 \cdot h^2} = \frac{m \cdot 2\pi^2 \cdot e^4}{n^2 \cdot h^2}$$

$$K = \frac{m \cdot 2\pi^2 \cdot e^4}{h^2} = \frac{9.109 \cdot 10^{-28} \cdot 2(3.14)^2 (4.803 \cdot 10^{-10})^4}{(6.626 \cdot 10^{-27} erg)^2}$$

$$E_{rot} = -\frac{1}{n^2} \cdot 21.610^{-12} erg$$

$$E_{rot} = -\frac{1}{(1)^2} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg = -21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

$$n = 2$$

$$E_{rot} = -\frac{1}{4} \cdot 21.6 \cdot 10^{-12} erg = -5.4 \cdot 10^{-12} erg$$

د الکترون د انرژي شمېرل د حرارتي انرژي پر بنسټ

د الکترون د انرژي شمېرل په بېلابېلو ډولونو د لاندې معادلې په واسطه کېدای شي.

$$iev = 3.832 \cdot 10^{-23} = kcol \;\; iA^{0} = 1.602 \cdot 10^{12} erg$$

برقي حرارتي نوري

د پاسنيو معادلو پر بنسټ کولای شو چې د الکترون انرژي د اتوم په بېلا بېلو قشرونو کې په بېلا بېلو ډولونو (برقي، حرارتي او نوري) محاسبه کړو.

د مثال په توګه: د الکترون انرژي د پاسيني انرژي پر بنسټ د اتوم په لومړي قشر کې شمېرو.

$$Erot = -21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

$$lev = 1.602 \cdot 10^{-12} erg$$

$$x = 21.6 \cdot 10^{-12} erg$$

$$x = \frac{lev\left(-21.6 \cdot 10^{-12} erg\right)}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = -13.59 ev$$

$$3.832 \cdot 10^{-23} kcol - -1.602 \cdot 10^{-12} erg$$

$$x = -21.6 \cdot 10^{-12}$$

$$x = \frac{3.832 \cdot 10^{-12} kcal - 21.6 \cdot 10^{-12} erg}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = -51.66 \cdot 10^{-23} kcal$$

2-8 د يوه اتوم په بېلابېلو قشرونو کې د انرژي د تفاوت شمېرل

د نيلزبور د اصل پر بنسټ چې الکترونونه د اتوم په بېلابېلو قشرونو کې ګرځي د انرژي له نظره د يو بل نه توپير لري مونږ کولای شو چې د انرژي تفاوت د اتوم په بېلابېلو قشرونو کې وشمېرو پوهېږو چې Rotation انرژي مساوي کېږي په:

$$Erot = \frac{-2\pi^{2} \cdot e^{4} \cdot m}{n^{2} \cdot h^{2}}$$

که د هستې د نږدې قشر الکترونونو **Rotation** انرژي په E1 او د هستې نږدې قشر په na د هستې څخه دلرې قشر الکترونونو **Rotation** انرژي په E_2 او هستې لرې قشر په nb وښیو نو انرژي تفاوت په بیلابیلو قشرونو کې د لاندې رابطې په مرسته شمیرو.

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

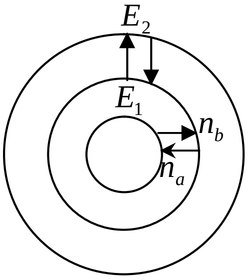
$$\Delta E = \frac{-2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{n^2 b \cdot h^2} - \left(-\frac{2\pi^2 \cdot e \cdot m}{n^2 a \cdot h^2} \right)$$

$$\Delta E = -\frac{2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{n^2 b \cdot h^2} + \frac{2\pi^2 \cdot e^4 \cdot m}{n^2 a \cdot h^2}$$

$$\Delta E = \frac{2\pi^2 .e^4 .m}{n_a{}^2 \cdot h^2} - \frac{2\pi^2 .e^4 .m}{n_b{}^2 \cdot h^2} = \frac{2\pi^2 .e^4 .m}{h^2} \left(\frac{1}{n_a{}^2} - \frac{1}{n_b{}^2} \right)$$

$$k = \frac{2\pi^2 .e^4 .m}{h^2} = 21{,}6.10^{-12} erg$$

$$\Delta E = 21{,}6.10^{-12} erg \left(\frac{1}{n_a{}^2} - \frac{1}{n_b{}^2} \right)$$



(1.ص،238)

(11.ص،9-20)

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

لومړي مثال: هغه انرژي چې د الکترون د خوځولو (تحریک) لپاره د لوړې انرژیکي سویې څخه دویمې انرژیکي سویه ته پکار ده شمېرو:

$$n_a = 1$$

$$n_b = 2$$

$\Delta E = ?$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\,\frac{3}{4} = 16.2 \cdot 10^{-12} erg$$

$$lev = 1.602 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X = 16.2 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X = \frac{lev \cdot 16.2 \cdot 10^{-12} erg}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = 10.11 ev$$

دويم مثال : هغه حرارتي انرژي چې د الکترون د بيرته راګرځيدو لپاره له دريم قشر نه دويم قشرته پکار ده، شميرو :

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{1}{na^2} - \frac{1}{n_b^{\ 2}}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(1/4 - 1/9\right) = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{5}{36}\right)$$

$$\Delta E = 3 \cdot 10^{-12} erg$$

$$1.602 \cdot 10^{-12} erg - -3.832 \cdot 10^{-23} kcal$$

$$3 \cdot 10^{-12} erg - -X$$

$$X = \frac{3 \cdot 10^{-12}{}_{erg} \cdot 3.832 \cdot 10^{-23} kcal}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = 19.096 \cdot 10^{-23} kcol$$

دريم مثال:- هغه برقي انرژي چې د الکترون د بېرته راګرځيدو لپاره د اتوم له دريم قشر څخه لومړي قشرته پکارده، شميرو :

$n_a = 1$

$n_b = 3$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12}\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12}\left(\frac{8}{9}\right) = 19.2 \cdot 10^{-12} erg$$

$$lev = 1.602 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X = 19.2 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X = \frac{lev \cdot 19.2 \cdot 10^{-12} erg}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = 11.98 ev$$

څلورم مثال : هغه برقي انرژي شميرو چې د الکترون د خوځولو لپاره له دريمې انرژيکي سويې څخه څلورمې انرژيکي سويې ته پکار ده:

$$n_a = 2$$

$$n_b = 4$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right)$$

$$\Delta E = 21.6 \cdot 10^{-12} erg.\frac{3}{16} = 4.05 \cdot 10^{-12} erg$$

$$lev --- 1.602 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X --- 4.05 \cdot 10^{-12} erg$$

$$X = \frac{lev \cdot 4.05 \cdot 10^{-12} erg}{1.602 \cdot 10^{-12} erg} = 2.528 ev$$

لکه چې مو ولوستل الکترونونه په اتوم کې د بيرته راګرځيدو پرمهال د لوړې انرژيکي سويې څخه ټيټې انرژيکي سويې ته خپله انرژي د نور په شکل تشعشع کوي.يو عالم په نامه د Plank دې نتيجې ته ورسيد چې د نور د انرژي کچه مستقماً د اړونده فريکونسي سره متناسب ده.او د نوري موجونو اهتزاز په يوه ثانبه کې د فريکونسي څخه عبارت ده. E او يا انرژي مساوي کيږي په $E = h\gamma$ بله خوا د لومړي ځل لپاره د نور د سرعت، کتلې او انرژي ارتباط د انشتين له لخوا وښودل

$(E=mc^2)$ دانشیتن او پلانک د رابطو له مخې لیکي شوچې $\left(h\gamma = m\cdot c^2\right)$ د بل پلوه γ مساوي کیږي په $\frac{C}{\lambda}$، λ د نور د موج او ږدوالي دي او د یوه نوري موج د دوه امپلیتودودو واټن سره مساوي کیږي. د λ یا فریکونسي د قیمت په اچولو سره په پاسنۍ رابطه کې لیکي شو :

$$h\frac{c}{\lambda} = mc^2$$

$$\frac{h}{\lambda} = m\cdot c \qquad \lambda = \frac{h}{m.c}$$

دا رابطه د فوتون د کتلې او د موج د اوږدوالي تر منځ رابطې ښیي دا ددې مفهوم لري چې فوتون دوې ځانګرتیاوې لري (موجي او ذروي) یا په بل عبارت فوتون موج په څیر حرکت کړي ددې رابطې له مخې Debroglie بل عالم و، چې دې نتیجې ته ورسید چې نه یوازې فوتون بلکې micro ذرې (الکترون،پروتون، نیوترون،میزون او نورې) هم د موج په څیر خوځیګي یعنې دو ګونې ځانګړتیا (موجي او ذروي) لري .

په همدې لحاظ په پاسنې رابطه کې د c یا د نور د سرعت په ځای v اچوو $\lambda = \frac{h}{mv}$ دا رابطه د Debeoglie په نامه یادیږي چې د موج د اوږدوالي او د کتلې ترمنځ رابطه ښیي پاسنۍ رابطه څرګندوي چې دذراتو دکتلې او د موج داوږدوالي ترمنځ معکوس ارتباط دي یعنې هرڅومره چې د ذراتو کتله ډیریږي د موج له اوږدوالي نه یې کمیږي له دې ځایه داسې نتیجه اخلو چې ذرات دوه ګونې ځانګرتیا وي لري مګر (Micro) ذرات (اتومونه او مالیکولونه) موجي ځانګرتیا نه لري ځکه چې دکتلې د غټوالي له امله یې د موج داوږدوالي خوځیدل نه لیدل کیږي .

څرنګه موچې وویل ، هغه انرژي چې د الکترون له خوا د خوځولو پر مهال تشعشع کیږي د نور په څیر وي او فریکونسي یې په لاندې ډول شمیرو .

(1.مخ،234-239)

$$\Delta E = 21{,}6.10^{-12}\, erg\left(\frac{1}{{n_a}^2} - \frac{1}{{n_b}^2}\right)$$

9-2 د انرژي د فريكونسي شمېرل

ځرنګه چې $\Delta E = h \cdot \nu$ ده د ΔE قيمت په اچولو سره په پاسني رابطه کې ليکی شو چې :

$$h \cdot \nu = 21.6 \cdot 10^{-12} erg \left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}} \right)$$

$$\nu = \frac{21.6 \cdot 10^{-12} erg}{n} \left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}} \right)$$

د پلانك د قيمت په اچولو سره ليکی شو چې :

$$\nu = \frac{21.6 \cdot 10^{-12} erg}{6.626 \cdot 10^{-27} erg} \left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}} \right)$$

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{+15} \sec^{-1} \left(\frac{1}{n_a^{\ 2}} - \frac{1}{n_b^{\ 2}} \right)$$

ددې رابطې په واسطه کولای شو د انرژۍ فريکونسی وشمېرو چې د الکترون د بېرته راګرځېدو پرمهال د لوړو سويو څخه ټيټو سويو ته تشعشع کېږي او هم هغه انرژي چې د الکترون د خوځولو لپاره له ټيټو سويو څخه لوړو سويو ته پکار ده ، ددې رابطې په مرسته شمېرل کېږي . د مثال په ډول :

۱ : د انرژۍ فريکونسي وشمېرئ چې د الکترون د بېرته راګرځېدو پرمهال له دريمې سويې څخه لومړۍ سويې ته تشعشع کېږي .

$$n_a = 1$$
$$n_b = 3$$

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{+15} \sec^{-1} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{+15} \sec^{-1} \left(\frac{8}{9} \right)$$

$$\nu = 2.8 \cdot 10^{+15} \sec^{-1}$$

۲ : د انرژي فريکونسي وشميرى چې د الکترون د خوځولو په خاطر د لومړي قشر څخه دويم قشر ته پکار ده .

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{15}\sec^{-1}\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{4}\right)$$

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{15}\sec^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$\nu = 2.43 \cdot 10^{15}\sec^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$\nu = 2.43 \cdot 10^{15}\sec^{-1}$$

10-2 د موج د اوږدوالي يا د طول موج شميرل

د موج اوږدوالي د يوه نوري يا غږي (صوتي) موج د دوه اميليتودو تر منځ د واټن څخه عبارت دي . څرنګه مو چې مخکې ولوستل په اتوم کې د هغه انرژيو فريکونسي چې د الکترون په خوځولو شوي حالت کې ورته اړتيا لرو ، کولاي شو د لاندې رابطې پربنسټ وشميرو .

$$\nu = 3.25 \cdot 10^{15}\sec^{-1}\left(\frac{1}{n_a^{\,2}}-\frac{1}{n_b^{\,2}}\right)$$

د بل پلوه $\nu = \frac{C}{\lambda}$ ده د ν د قيمت په اچولو سره پاسنۍ رابطه کې ليکي شو چې :

$$\frac{C}{\lambda} = 3.25 \cdot 10^{+15}\sec^{-1}\left(\frac{1}{n_a^{\,2}}-\frac{1}{n_b^{\,2}}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{3.25 \cdot 10^{+15}\sec^{-1}}{2.997929 \cdot 10^{10}\, cm/\sec}\left(\frac{1}{n_a^{\,2}}-\frac{1}{n_b^{\,2}}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = 1.097 \cdot 10^{+5}\, cm^{-1}\left(\frac{1}{n_a^{\,2}}-\frac{1}{n_b^{\,2}}\right)$$

ددې رابطې په واسطه کولاي شو چې د انرژي د موج اوږدوالى و شمېرو چې د الکترون په خوځول شوي حالت کې په يوه اتوم کې د لاندې يا ټيټې انرژيکي سوېې نه لوړې انرژيکي سوېې ته اړتيا ده.او دهمدې رابطې په مرسته کولاي شو چې د

نوري انرژي د موج اوږدوالی وشمېرو چې د الکترون د بیرته راګرځیدو پرمهال د لوړې انرژیکي سويې نه ټيټې انرژیکي سويې ته تشعشع کړي.

په پاسنۍ رابطه کې $1,097.10^{+5}\,cm^{-1}$ قسمت Rhydberg ثابت دي.

د مثال په ډول : د انرژي د موج اوږدوالی و شمیری چې د الکترون لخوا د بیرته را ګرځیدو پرمهال له څلورم قشرنه لومړي قشر ته په اتوم کې خپرېږي.

$$\frac{1}{\lambda} = 1,097.10^{+5}\,cm^{-1}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{(4)^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = 1,097.10^{+5}\,cm^{-1}\left(\frac{15}{16}\right) = 1,028.10^{+5}\,cm^{-1}$$

$$\lambda = \frac{1}{1,028.10^{+5}\,cm^{-1}} = 0,97.10^{-5}\,cm$$

بل لوري ته د موج د اوږدوالي معکوس د موج د شمیر(نمبر) په نامه یادیږي . او د موج شمیرپه 1cm واټن کې د نوري موجونو د اهتزاز د شمیر څخه عبارت.

او کولاي شو چې په لاندې ډول یې وشمیرو:

$$\frac{1}{\lambda} = \nu$$

$$\frac{1}{\lambda} = RH\left(\frac{1}{n_a{}^2} - \frac{1}{n_b{}^2}\right) \qquad \bar{\nu} = RH\left(\frac{1}{n_a{}^2} - \frac{1}{n_b{}^2}\right)$$

د دې رابطې په مرسته کولاي شو د انرژي د موج نمبر و شمیرو چې د الکترون د بیرته راګرځیدو پر مهال د لوړې انرژیکي سویو نه ټیټو انرژیکي سویه ته خپروي. او دهمدې رابطې په مرسته کولاي شو د نوري انرژي د موج نمبرو شمیرو چې الکترون د خوځولو لپاره له ټیټو انرژیکي سویو څخه لوړو انرژیکي سویو ته پکارده.

د مثال په ډول:- د نوري انرژي د موج نمبر وشمېري چې د الکترون د خوځولو لپاره د دوهم قشرنه دریم قشرته اړتیاده.

$n_a = 2$ $\qquad\qquad$ $n_b = 3$

$$\bar{\nu} = 1,097.10^{5}\,cm^{-1}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right)$$

$$\bar{\nu} = 1{,}097.10^5 cm^{-1}.\frac{5}{36}$$

$$\bar{\nu} = 0{,}152.10^5 cm^{-1}$$

11-2 په اتوم کې د انرژي بېلابېلې سويې

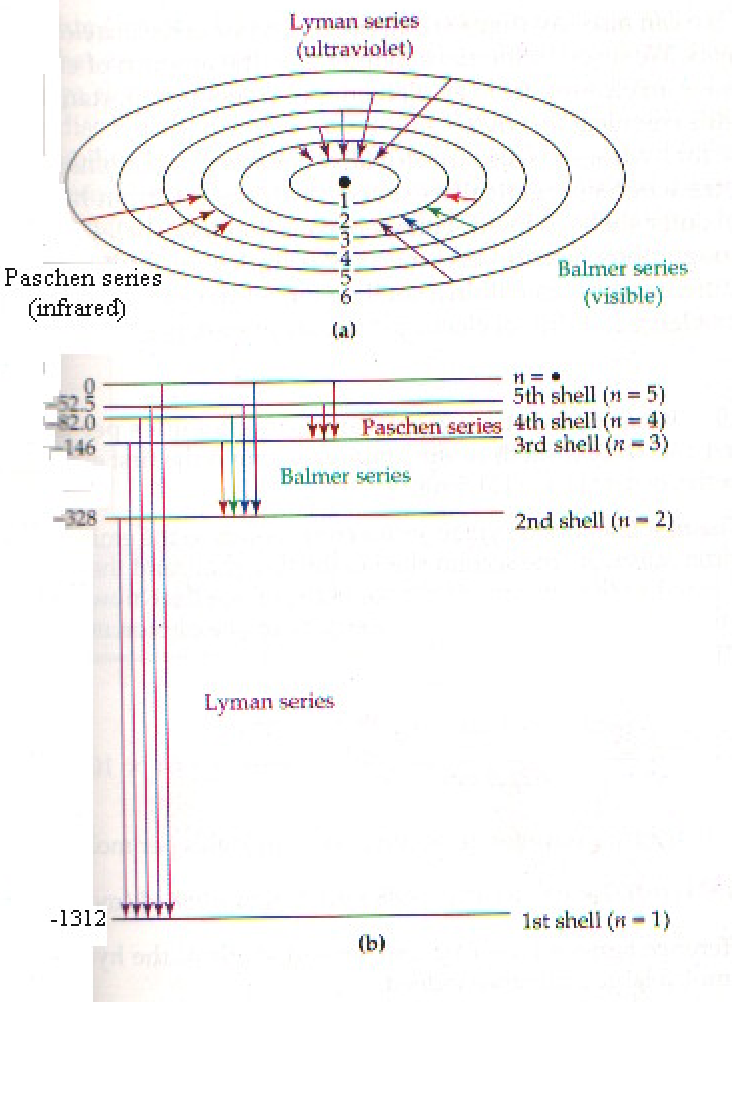
د تيوري په بنسټ وويل شول چې په يو ګڼ شمير الکترون لرونکي اتوم کې بېلابيلې انرژيکي سويې شته، يا په بل عبارت اتوم د يو شمير قشرونو څخه جوړشوي چې هلته الکترونونه ګرځي. د تيورۍ د ثابتو لو په خاطر د لومړي ځل لپاره لاندې پوهانو (Lyman، Ballmer، Paschal، Bracket، Pfound) اتومي طيف (specter) لاسته راوړ. Specter د نور رنګه انځورونه دي چې د خوځولو پرمهال د اتوم لخوا تشعشع کيږي. او د فلم پر مخ ثبت کيږي يا په بل عبارت Specter د فلم په مخ رنګه انځورونه دي چې د ځانګړو کمرو Spectrograph په مرسته ثبت کيږي.Lyman وتوانيد چې د انرژي په مرسته الکترونونه د لومړي قشر (n1) نه بيلابيلو لوړو انرژيکي سويوته عملاً و خوځوي او اړونده طيفونه يې د فلم په مخ ثبت کړل دغه عالم وليدل چې يو شمير ځنګ په ځنګ کرښې پيدا کيږي او دې خطي لړۍ ته د Lyman لړۍ Lyman series وايې.

Ballmer وتوانيد چې الکترونونه د انرژي په مرسته د اتوم له دوهم قشر څخه نورو لوړو انرژيکي سويو ته وخوځوي او له بيرته راګرځيدو وروسته يې اړونده Specter سپکترونه د فلم په مخ ثبت کړل. دا لړۍ د Ballmer د لړۍ Ballmer series په نامه ياديږي.

په همدې توګه paschen يوبل عالم و چې و توانيد الکترونونه د انرژي په مرسته له دريم قشرنه د اتوم لوړو انرژيکي سويوته وخوځوي. او اړونده سپکترونه يې لاس ته راوړي دې لړۍ ته د paschen لړۍpaschen series وايې.Bracket و توانيد چې الکترونونه د انرژي په مرسته له څلورم قشرنه د اتوم لوړو انرژيکي سويو ته و خوځوي او اړونده Specter سپکترونه يې لاس ته راوړی چې د Bracket لړۍ يا Bracket series په نامه ياديږي.

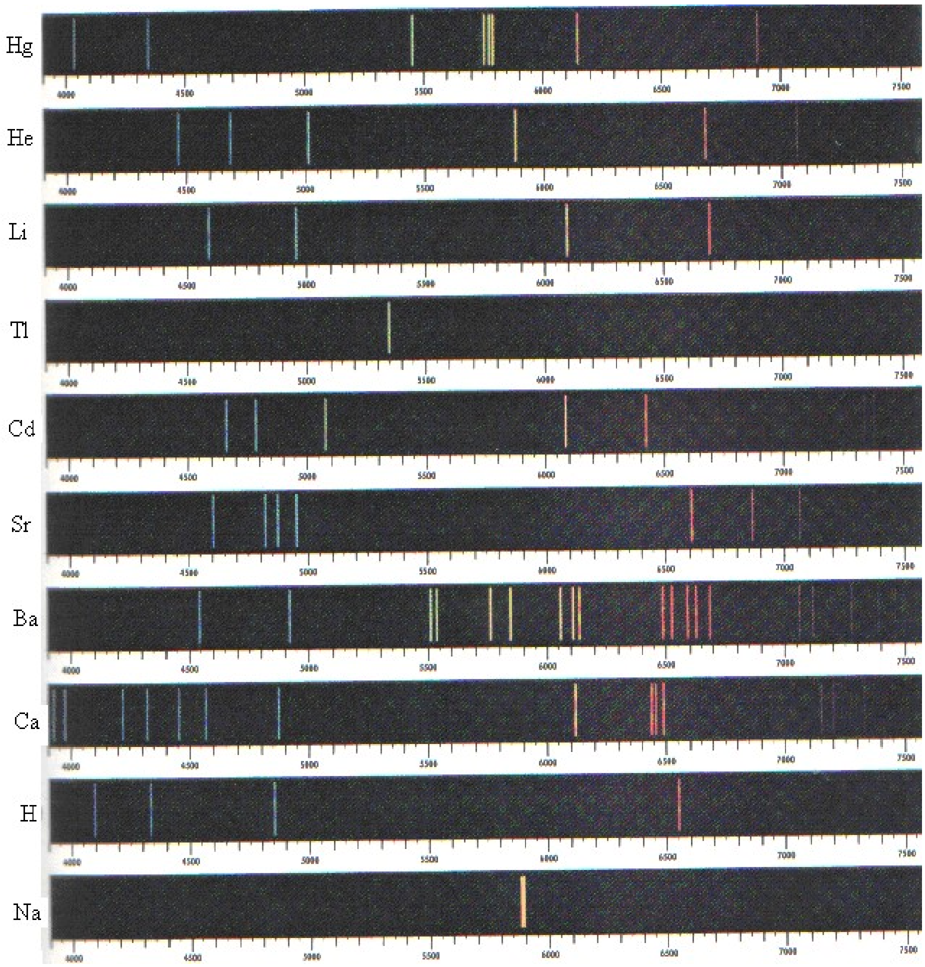
Pfound و توانيد چې الکترونونه د انرژۍ په مرسته له پنځم قشر څخه نورو لوړو انرژيکي سويو ته و خوځوي او د بيرته راګرځيدو پر مهال اړونده سپکترونه يې د فلم په مخ ثبت کړې. دا ټولې يادشوې لړۍ د يو شمير جلا کرښو څخه جوړې شوې چې دا د دې ښکارندوي دي چې په يوه اتوم کې بيلابيلې انرژيکي سويې يا په بل عبارت بيلابيل قشروونه شته عملاً کولا شو چې د ټولو عناصرو سپکترونه لاس ته راوړو. څرنګه چې عناصر د جوړښت(ساختمان) له مخې له يو بل سره تو پير لري نو بيلابيل سپکترونه ورکوي.

په جيولوژي او تحليلي کيميا کې د سپکتر له تحليل څخه د يو شمير عناصرو د تشخيص لپاره کاراخلي لاندې شکل د پاسيني سپکترونو لړۍ په عام ډول ښيي.



4-2 شکل د اتومونو د خطي سپکترونو لړۍ

باید ووایو چې د سپکتر هر خط د یوه معین موج له اوږدوالي سره مطابقت کوي د مثال په ډول : که چېرې د عناصرو الکترونونه وخوځول شي د بېرته راګرځیدو پرمهال خطي سپکترونه تولیدوي چې هر یو یې د معین موج له اوږدوالي سره مطابقت کوي او مشخص رنګ لري .



۲-۲ شکل د یو شمېر عناصرو خطي ایمیشن سپکترونه .(8،مخ231)

سپکترونه په دریو برخو ویشل شوي چې په لاندې ډول دي:

خطي سپکترونه (Liner spectrum)متمادي سپکترونه او (دسته یې) سپکترونه.

خطي سپکترونه: له یو بل نه جلا حطي سپکترونو څخه عبارت دي چې د اتوم خوځول شوي الکترونونو لخوا لاس ته راځي. عناصرو په تولید شویو سپکترونو کې لیدل کیږي.

ډله ییز سپکترونه: د رنګه خطونو له ډلې څخه عبارت دي چې په مالیکول کې د الکترونونو د خوځولو پر مهال لاس ته راځي.څرنګه چې مالیکول د اتومونو له مجموعي څخه عبارت دي.او د خوځولو پر مهال ډیر الکترونونه په مالیکول کې خوځیږي او له هغه نه د خطي سپکترونو ډلې جوړیږي.

متمادي سپکترونه: هغه سپکترونه دي چې د جامد او مایع موادو د الکترونونو د خوځولو پرمهال لاس ته راځي. څرنګه چې په جامدو او مایع موادوکې ډېر اتومونه دي او د الکترونونو د خوځولو پرمهال یو شمیر ډیر یو بل ته نږدې حتې متصل خطونه تر لاسه کیږي.له همدې وجهې یې اړونده سپکترونه د متصل خطونو په څیر یا په بل عبارت دې رنګه صفحې په څیر وي.

متمادي سپکترونه :

د خطي سپکترونو تحليل او شننه ښيي چې په يوه اتوم کې ګڼ شمير اصلي انرژيکي سويې شته يا په بل عبارت يو اتوم د څو قشرونونه جوړ شوي. په يوه اتوم کې اصلي قشرونه په n ښيي او n د اصلي کوانت عدد يا دکوانت اصلي نمبر په نامه يادېږي، چې په اتوم کې اصلي کواتنونه ښيي. د لومړي قشر لپاره د n قيمت يو دي n=1 او د k په سمبول ښودل کيږي. په دوهم قشر کې د n قيمت دوه دي n=2 او د L په سمبول ښودل کيږي.

بايد ووايو چې په هر قشر کې د الکترونونو اعظمي شمير($2n^2$) پواسطه شميرل کيږي.په دريم قشر کې د n قيمت درې دي n=3 او د M په سمبول ښودل کيږي. په څلورم قشر مې د n قيمت څلور دي n=4 او د N په سمبول ښودل کيږي. په پنځم قشر کې د n قيمت پنځه دي n=5 او د O په سمبول ښودل کيږي. په شپږم قشر کې د n قيمت شپږ دي n=6 او د P په سمبول ښودل کيږي.

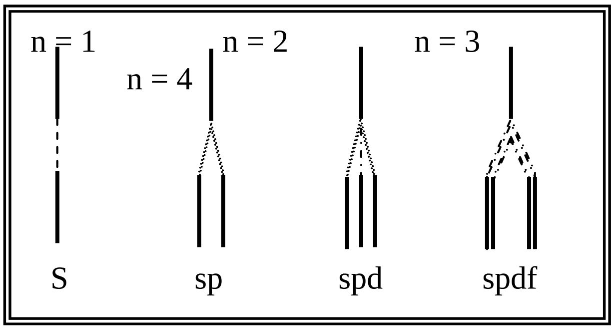
او په اووم قشر کې د n قيمت اووه دي n=7 او د Q په سمبول ښودل کيږي. لاندې جدول د n اعظمي قيمتونه په بيلابيلو قشرونو کې د اړونده سمبول سره يې او په هر قشر کې د الکترون اعظمي تعداد ښيي .

قشر	د n قيمت	د قشر سمبول	$2n^2$
اومړی قشر	n = 1	K	2e
دويم قشر	n = 2	L	8e
دريم قشر	n = 3	M	18e
څلورم قشر	n = 4	N	32e

څرنګه مو چې ولوستل په اتومي خطي سپکترونو کې هر خط په اتوم کې د يوه اصلي قشر استازيتوب کوي.که دغه خطونه يا سپکترونه د Spectrometer آلي په واسطه تحليل او وليدل شي.کتل کيږي چې د لومړي قشر اړونده خطي سپکتريوازې له يوه خط څخه جوړ شوي.

او د انرژيکي سويې څخه استازيتوب کوي چې د *S* په توري يې ښيي او داسې مفهوم لري چې لومړي قشر کې يوازې يوه انرژيکي سويه شته. دوهم سپکتر په

دوهم قشر پورې اړه لري چې دې دوو نرو څکو څنګ په څنګ خطونو مجموعه ده او دا خطونه فرعي سويې ښي يا په بل عبارت په دوهم قشر کې د انرژي دوې فرعي سويې دي. چې د s او p تورو په واسطه ښودل کيږي. دريم خطي طيف چې دريم اصلي قشر ښي. د دريو نروڅکو خطونو مجموعه ده، چې د انرژي دري فرعي سويې او يا دې شوي فرعي سويې د s،p،d تورو په واسطه ښودل کيږي. د سپکتر تحليل ښي چې څلورم خطي طيف چې د اتوم څلورم قشر ښي، د څلورو نروڅکو خطونو څخه جوړ شوي، چې څلور فرعي سويې په څلورو اصلي قشرونو کې ښيي او د f،d،p،s تورو پواسطه ښودل کيږي. د غه فرعي سويې د فرعي کوانت دعدد په واسطه ښودل کيږي چې د l توري پواسطه ښيي. I د فرعي کوانت يا اربتيالي کوانت په نامه ياديږي، چې د اتوم په اصلي قشرونو کې فرعي سويې ښي.I د اصلي کوانت تابع دي او د 0 نه تر (n-1) پورې قيمت اخلي.

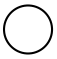


فرعي کوانت (l) د اصلي کوانت سره سم بیلابیل قیمتونه اخلي چې په لاندي جدول کې لیدل کیږي.

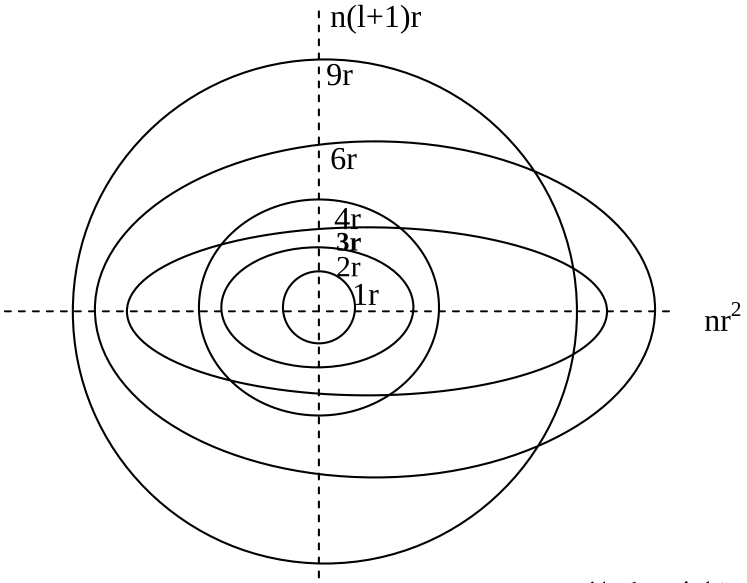
اصلي کوانت	فرعي کوانت	د فرعي سویو سمبول
n = 1	l = 0	s
n =2	l = 0 l = 1	s P
n = 3	l = 0 l = 1 l =2	s P D
n = 4	l = 0 l = 1 l = 2 l =3	s p d f

د Sommer-feld د نظریې پر بنسټ په یو ډیر شمیر الکترون لرونکي اتوم کې له دایروي مدارونو سربیره بیضوي مدارونه هم شته. څرنګه چې د بیضوي شکل دوې شعاعوې لري چې لویه شعاع د Sommerfeldد نظریه پربنسټ مساوي کیږي په n^2r او وړه شعاع یې مساوي کیږي په $n(l+1)r$ لاندې جدول د بیضوي او دایروي مدارونو تعداد په یوه ډیر الکترون لرونکي اتوم کې ښیي.

1-2 جدول د زومرفيلد د نظر يې پربنسټ د بيضوي او دايروي مدارونو قيمت.

قشر	اصلي کوانټ n	فرعي کوانټ I	لويه شعاع n^2r	وړه شعاع $n(1+1)r$	د مدار شکل	
					دايروي	بيضوي
K	1	1	O	1r		
L	2	O 1	4r 4r	2r 4r		
M	3	O 1 2	9r 9r 9r	3r 6r 9r		
N	4	O 1 2 3	16r 16r 16r 16r	4r 8r 12r 16r		

د Sommer feld د نظريې پربنسټ په يوه ډيرالکترون لرونکي اتوم کې بيضوي مدارونه Exocentric يا غير متحد المرکزدي(مرکزيې يوندي) د دغې نظريې په پام کې نيولو سره کولاي شو د Sommer feld اتومي موډل په لاندې ډول رسم کړو، د لويې شعاع قيمت د افقي محور په مخ او د وړې شعاع قيمت د عمودي محور په مخ په نظر کې نيسو.



مقناطسي کوانت (m):

که اتمونه په بهرني مقناطسي ساحه کې کیږدو ، اړونده الکترونونه یې د انرژي پواسطه و خوځوو او د تشعشع شوي نور انځوریې له تجزیې نه وروسته د فلم په مخ ثبت کړو. انځور ښیې چې هره فرعي سویه په څونورو وړوسویو ویشل کیږي. او اړونده وړې سویې د اربیتال(orbital) په نامه یادیږي. د اربیتالونو تعداد د مقناطیسي کوانت د عدد په واسطه تعینیږي. نو مقناطیسي کوانت د هغو کوانت څخه عبارت دي چې د اربیتالونو شمیر په فرعي سویو کې ښي. مقناطیسي کوانت فرعي کوانت تابع دي او مساوي کیږي په : $m = +l.....o......-l$

اربيتالونه (Orbitals)

د الکترونونو د خوځولو (حرکت) ساحه د اتوم د هستې په شاوخوا کې يا الکتروني (غبار) او يا د الکتروني وريځ څخه عبارت دي چې د الکترونونو د حرکت پواسطه د اتوم د هستې په شاوخوا کې منځ ته راځي. څرنګه مو چې مخکې وويل د اربيتالونو شمېر د مقناطيسي کوانتونو په واسطه د اتوم په فرعي سويو کې تعينېږي. مقناطيسي کوانت دغه قيمتونه نيولي شي. $m = +l.....o......-l$

د مثال په ډول: په لومړي قشر کې n مساوي په يوه دي n=1 فرعي کوانت مساوي په صفر او مقناطيسي کوانت هم په صفر مساوي کيږي او د اربيتالونو تعداد په يوه اربيتال مساوي کيږي چې د 1S اربيتال په نامه يادېږي.

په دويم قشر کې د اصلي کوانت قيمت 2 فرعي کوانتونه مساوي په صفر او يو دي. په دريم قشر کې اصلي کوانت مساوي په 3 دي فرعي کوانتونه مساوي کيږي په 0، 1 او 2 .

2-2 جدول د فرعي کوانت د اعدادو قيمت.

قشر	اصلي کوانت (n)	فرعي کوانت (I)	مقناطيسي کوانت (m)	داربيتال شمېر	داربيتال ډولونه	مجموع
K	1	0	0	1	Is-orbital	1
L	2	1=0 1=1	0 +1,0-1	1 3	2s-orbital $2(P_X P_y P_Z)$ orbital	4
M	3	1=0 1=1 1=2	0 +1,0,-1 +2,+1,0,-1,-2	1 3 5	3S $P_X P_y P_Z$ $d_z^2, d_x^2-y^2, d_{xy}$ d_{xz}, d_{yz}	9
N	4	1=0 1=1 1=2 1=3	0 +1,0,-1 +2,+1,0,-1,-2 +3,+2,+1,0,- -1,-2,-3	1 3 5 7	4s 4p 4d 4f	16

کوانت Spin :

الکترون په دوراني حرکت سربیره چې د اتوم د هستې په شاوخوا په معینو اربیتالونو کې تر سره کوي، د خپل محور په شاوخوا هم وضعي حرکت لري. د وضعي حرکت په نتیجه کې هغه کوانت تولید یږي چې سپین کوانت یا سپین نمبر(spin-number) په نامه یادیږي.

نو سپین نمبر هغه کوانت دي چې د الکترون دوضعي حرکت په نتیجه کې د خپل محور په شاوخوا تولیدیږي.الکترون د خپل محور په شاوخوا دوه ډوله حرکت لري، یو له کیڼ خوا ښي لوري ته د ګړي د عقربې سره سم چې سپین نمبر یې $+\frac{1}{2}$ قیمت نیسي او بل له ښي کیڼ لوري ته د ګړي د عقربې په خلاف دي، چې سپین نمبر یې $-\frac{1}{2}$ قیمت نیسي. سپین نمبر د (s) توري په واسطه ښودل کیږي. سپین نمبر د مقناطیسي کوانت تابع دي. او هر مقناطیسي کوانت ته سپین نمبر دوه قیمت اخلي $(-\frac{1}{2},+\frac{1}{2})$ د سپین نمبر قیمت د الکترونونو له شمیر(تعداد) سره سمون لري یعنې په انرژیکي سویو کې د الکترونو شمیر(تعداد) ښيي. د (Heisenberg) د نظر پربنسټ هیڅکله نشو کولای چې د زمان په یوه معینه شیبه کې د الکترون ځای معین کړو، ځکه الکترون تقریباً د $10^8 cm/\sec$ سرعت په درلودلو سره په حرکت کې دی، نو نشو کولای چې مشخص ځای یې تعین کړو.یوازې و یلای شو چې الکترون د اتوم د هستې په شاوخوا (فضا) کې ځای لري.

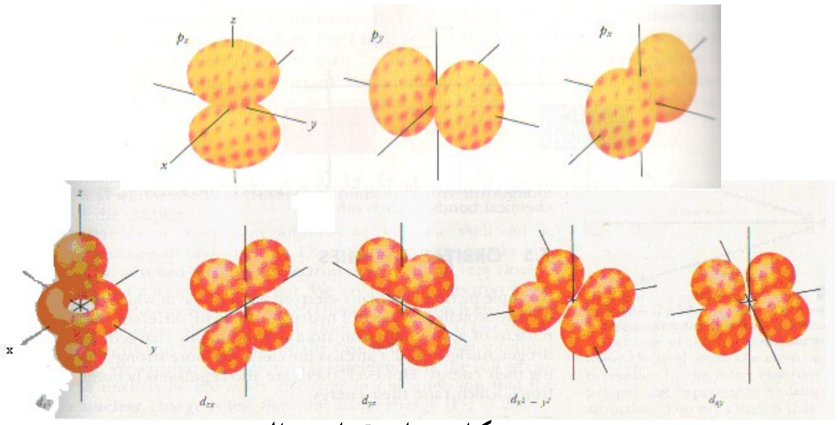
د ټولو لوستل شویو نظریو (-Heisenberg, Debroglie, Sommer feid, Niels Bohr, Ruther ford) پواسطه جرمني عالم Schodinger د احتمالاتو لوړو ریاضیاتو په مرسته و توانیدو څو هغه فضا چې الکترونونه پکې ګرځي،وشمیري او د اربیتالونه د فضایي ښو بیلابیل ډولونه رسم کړي.Schrodinger د ریاضي معادله په لاندې ډول ترتیب کړه.

$$\nabla^2\varphi+\frac{8\pi^2.m}{h}(E-u)=o$$

∇^2 د الکترونونو د موجي تابع دويم مشق د(Z.Y.X) کوارديناتي سيستم په ارتباط φ د الکترون موجي تابع. M د الکترون کتله. h د پلانک ثابت. E مجموعي انرژي او u د الکترون زيرمه شويې انرژي يا پوتانسيل دې د دې معادلې په حل سره Schrodinger د بيلابيلو اربيتالونو اړونده فضايي جوړښت محاسبه او رسم کړې څرنګه چې د S اربيتال متناظر کروي جوړښت لري. د p اربيتال دنبل غوندې فضايي جوړښت لري d اربيتال ګلپانه غوندې جوړښت لري او د f اربيتال d اربيتال ته ورته جوړښت لري خو د هغې په پرتله پيچلي دي.

کله چې اتوم په بهرني مقناطيسي ساحه کې واقع شي د بهرني مقناطيسي ساحې په ذريعه د S په اربيتال کې کوم تغير نه راځي ځکه S اربيتال متناظر کروي جوړښت لري خو د بهرني مقناطيسي ساحې په نتيجه کې P اربيتالونه د کوارډينات د دريو محورنو (x, y, z) په مخ مشخص جهتونه ځان ته غوره کوي .

په همدې ترتيب d اربيتالونه په کوارډينات سيستم کې S بېلابېل جهتونه ځان ته غوره کوي او د f اربيتالونه په اوو بېلابېلو جهتونو ، په کوارډينات سيستم کې واقع کېږي .



6-2 شکل P او d اربيتالونه:

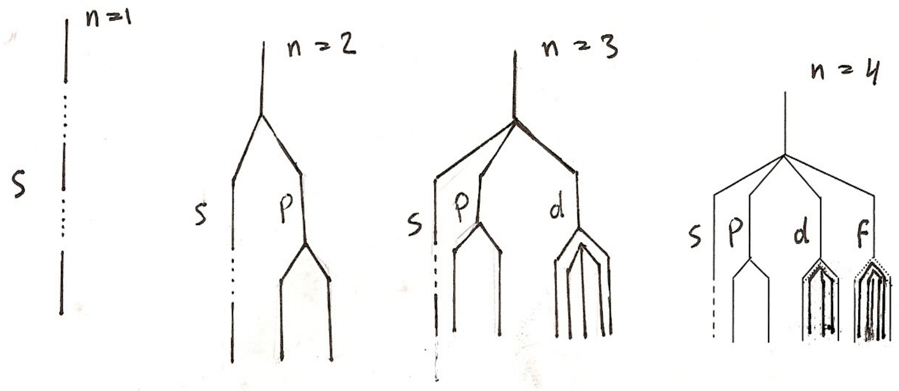
باید ووایو چې په هر اربیتال کې په اعظمي صورت دوه الکترونه حرکت کولی شي د یوه ډېر الکترون لرونکي اتوم په اړونده اربیتالونه کې د الکترونونو د توزیع لپاره ضرور ده څو یو شمېر قواعد په پام کې ونیول شي چې لاندې هر یو په لنډه توګه لولو .

12-2 د Poulie **پرنسیپ**:

د مقناطیسي کوانتونو ، فرعي کوانتونو او اصلي کوانتونو د اربیتالونو د فضايي جوړښت په پیژندلو سره کولی شو په یوه ډېر الکتروني اتوم کې الکترونونه د فرعي انرژي په بېلابېلو سویو کې وویشو .

د الکترونونو ویش په بیلابیلو فرعي سویو کې دیو لړ قاعدو تابع دي چې د کیمیا او فزیک پوهانو لخوا روښانه شوه او لاندې یې لولو.

Panlieوایي چې په یوه ډېر الکترون لرونکي اتوم کې هیڅ داسې دوه الکترونونه نشته چې په هر څلورو کوانت نمبرو نو کې له یو بل سره ورته وي یعنې په یوه او یا څو کوانتونو کې له یو بل څخه حتماً توپیر لري.



د مثال په ډول د He اتوم په نظر کې نیسو.

$_2He$	n	l	m	s
	1	o	o	$+\frac{1}{2}$
	1	o	o	$-\frac{1}{2}$

$_3Li$	n	l	m	s
	1	O	O	$+\frac{1}{2}$
	1	O	O	$-\frac{1}{2}$
	2	O	O	$+\frac{1}{2}$

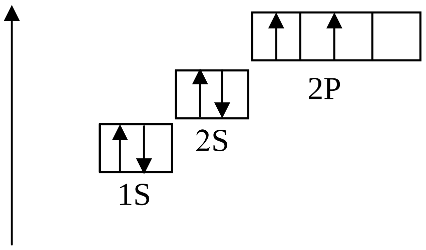
$_4Be$	n	l	m	S
	1	O	O	$+\frac{1}{2}$
	1	O	O	$-\frac{1}{2}$
	2	O	O	$+\frac{1}{2}$
	2	O	O	$-\frac{1}{2}$

13-2 **د** Hund **قانون**:

داسي وايي چي په يوه ډير الکترون لرونکي اتوم کي د انرژي معادلي سويي لومړي د الکترونونو لخوا په طاقه ډول نيول کيږي او د الکترون په ډيريدو سره الکترونونه جوت کيږي، يا په بل عبارت د انرژي معادلي سويي د الکترونونو په واسطه قسمي نيول کيږي. چي د سپين نمبر مجموعه يي لوړ قيمت و لري. د دي قاعده د روښانولو لپاره لاندي مثالونه په نظر کي نيسو.

د اسانتیا لپاره اربیتالونه د مربع پواسطه او الکترونونه د غیشي په واسطه ښیو الکترونونه چې د سپین نمبر قیمت یې مثبت دی. د غشي جهت پاس خواته او هغه الکترونونه چې د سپین نمبر قیمت یې منفي دي جهت لاندې خواته دي.

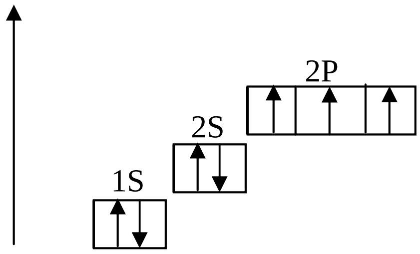
$_6C$



$$\sum s = +\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

$_6C$

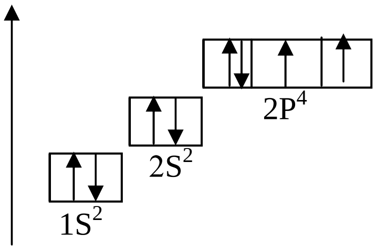
$_7N$



$$\sum s = +\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1,5$$

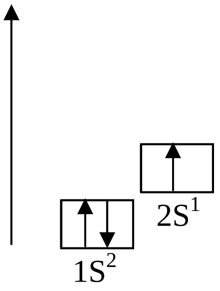
$_7N$

$_8O$



$$\sum s = +\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 1$$

$_3Li$



(1.مخ،248-250)

14-2 د (Clachcovsky) **قاعده**:

د دغه قاعدې له مخې په يوه ډيرالکترون لرونکي اتوم کې اربيتالونه د اصلي او فرعي کوانتونو د مجموعې د ډيريدو پربنسټ نيول کيږي. او د اصلي او فرعي کوانتونو د مجموعې د مساوي کيدو په صورت کې لومړي هغه اربيتال د الکترون لخوا نيول کيږي چې اصلي کوانت نمبر يې کوچنی قيمت ولري.

$_2He$ $(n+l)$ $1+o=1$ $1S^2$

$_3Li$ $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^1$

$_4Be$ $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^2$

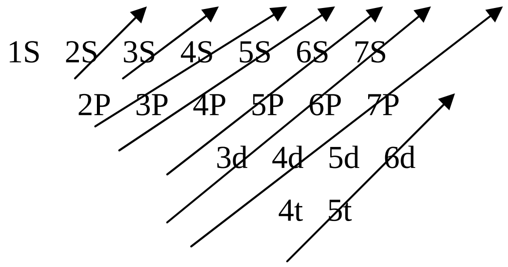
$_5B$ $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^2$
$2+1=3$ $2P^1$

$_6C$ $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^2$
$2+1=3$ $2P^2$

$_7N$ $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^2$
$2+1=3$ $2P^3$

19^{K} $(n+l)$
$1+o=1$ $1S^2$
$2+o=2$ $2S^2$
$2+1=3$ $2P^6$
$3+o=3$ $3S^2$
$3+1=4$ $3P^6$
$3+2=5$ $3d$
$4+O=4$ $4s^1$

د Clachcovsky د قاعدې پربنسټ کولاي شو د انرژي د سويو کلي رسم کړو.



$1S^{2},2S^{2},2P^{6},3S^{2},3P^{6},4S^{2},3d^{10}\ 4P^{6},5S^{2},4d^{10},5P^{6},6S^{2},4F^{14},5d^{10}$

${}_{24}Cr \qquad 1S^{2},2S^{2},2P^{6},3S^{2},3P^{6},4S^{2},3d^{4}$

(17.مخ،66-70)

(4.مخ،177-188)

Wolfgang Pauli

Wolfgang Pauli was born on April 25th, 1900 in Vienna. He received his early education in Vienna before studying at the University of Munich under Arnold Sommerfeld. He obtained his doctor's degree in 1921 and and a Max Bornspent a year at the University of Göttingen as assistant to at Copenhagen. The years 1923-1928 were Niels Bohrfurther year with spent as a lecturer at the University of Hamburg before his appointment as Professor of Theoretical Physics at the Federal Institute of Technology in Zurich. During 1935-1936, he was visiting Professor at the Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey and he had similar appointments at the University of Michigan (1931 and 1941) and Purdue University (1942). He was elected to the Chair of Theoretical Physics at Princeton in 1940 but he returned to Zurich at the end of World War II.

د ریم څپرکی

3-1 د عناصرو دوره یې جدول

Periodic Tabie of Elements

د عناصرو د کیمیاوي او فزیکي ځانګړتیاوو پیژندل کیمیا پوهانو لپاره یو حتمي خبره ده خو د عناصرو کیمیاوي او فزیکي ځانګړتیاوو پیژندل په جلا جلا ډول ډېر ستونزمن کار دي د اسانتیا په خاطر په 18م پیړۍ کې کیمیا پوهان پدې فکر شول څو د هغه وخت کشف شوي عناصر د کیمیاوي او فزیکي ځانګړتیاوو د ورته والي پربنسټ په ګروپونو کې قسماً تنظیم شي، چې د یوه عنصر د کیمیاوي او فزیکي ځانکرتیاوود لوستلو سره د کورني د پاتې عناصرو د ځانګرتیاوو په اړه معلومات لاس ته راوړل شي. پدې لارکې Dobereiner, Lother mayer, G.Newland, Mozeley, Mandeleev. او داسې نورو پوهانو عملآ ډیرې هڅې و کړې. هر یوه په خپل وار سره د هغه وخت کشف شوي عناصر په جدول کې ترتیب کړل. او پدې لار کې یې خدمتونه کړي. د دې له ډلې څخه په 19م پیړۍ کې روسي عالم په نامه دې مندلیف عناصر یې په جدول کې د اړونده اتومي وزن د زیاتوالي او د فزیکي او کیمیایې ځانګرتیاوو د ورته والي پربنسټ ترتیب کړل. په هغه وخت کې 60 عنصره کشف شوي وو. دا جدول یې د هغه وخت د روسیې د کیمیا پوهانو کمیسون ته وړاندې کړ.

د کیمیا پوهانوپه کمیسون کې یې د خپل جدول څخه د فاع وکړه چې د کمیسون د تایېد وړ وګرځید او د مندلیف د جدول په نامه و نومول شو.

د کیمیا او فزیک د پوهې له پرمختګ سره خصوصآ په 20 پیړۍ کې ډیر شمیرعناصر په طبیعت کې کشف شول. د عناصرو له زیاتیدو سره د مندلیف په جدول کې ستونزې منځ ته راغلې چې د یو شمیر عناصرو ځاي تغیر شو څرنګه چې د k او Ar عناصرو ځاي تغیر وکړ که چیرې پاسني عناصر د اتومي وزن د ډیریدو پر بنسټ د مندلیف له اصولو مطابق په جدول کې ځاي شي. Ar د عناصرو په لومړي ګروپ کې ځاي نیسي چې د دې ګروپ د پاتې عناصرو سره د فزیکي او کیمیاوي

ځانګړتيا له مخې هيڅ ورته والي نلري.ځکه ارګون يو غير فعاله کيمياوي عنصر دي د نجيبه ګازونو څخه دي او د لومړۍ ډلې (ګروپ) عناصر فعاله کيمياوي فلزات دي. په همدې ډول که چيرې د پتاشيم k عنصر د منداليف د اصولو مطابق د اتومي وزن د زياتوالي پربنسټ د اتوم په اصلي ګروپ کې ځای په ځای شي د دې ګروپ د پاتې عناصرو سره د فزيکي او کيمياوي ځانګړتياله نظره هيڅ ورته والي نلري ځکه پوتاشيم د فلزاتو له ډلې څخه هغه هم فعاله عنصر دی خو د اتم ګروپ عناصر ټول غيرفعاله (د نجيبه ګازونو) له ډلې څخه دي . په همدې ترتيب د Ni،Co،I،Te او داسې نور عناصر ځای په جدول کې تغير وکړ . او ددې ستونزې د له منځه وړلو لپاره د شلمې پيړۍ په پيل کې موزيلې د نورو کيميا پوهانو په مشورې سره وړانديز وکړ څو عناصر په جدول کې د اتومي نمبر د زياتوالي پر بنسټ ترتيب کړي . د موزيلي وړانديز د مناقشې وروسته د اروپا د کيميا پو هانو لخوا تاييد شو. او جدول يې د عناصرو دوره يې جدول يادکړه. دا نوم يې په دې پرې کيښود چې د ټولو عناصرو کيمياوي او فزيکي ځانګړتيا په هر پريود کې په ورته ډول تکراريږي د عناصرو پدې جدول کې عمودي او اوفقي ستونونه شته. عمودي ستونونه د ډلې (ګروپ) په نامه افقي ستونونه د پريود په نامه يادېږي. په جدول کې اته اصلي ګوروپونه او اته فرعي ګروپونه دي. پردې سربيره په جدول کې د عناصرو دوه کورنۍ چې په نامه دي لنتيايد او کتنياد يادېږي، هم شته. په جدول کې اووه افقي ستونونه يا اووه پريوده موجود دي .

لومړي پريود دوه عنصره لري چې د هايدروجن او هيليم څخه جوړشوي. جدول په دوهم پريود کې اته عنصره دي ، چې Li عنصره څخه پيل او په Ne عنصر ختم شوي. د جدول په دريم پريود کې هم اته عنصره موجود دي. چې د Na له عنصر څخه پيل او په Ar عنصر ختم شوي. د جدول په څلورم پريود کې اته لس عنصره موجود دي. چې د K عنصر څخه پيل او په Kr عنصر ختم د جدول پنځم پريود هم د اته لس عنصرونونه جوړ شوي چې د Rb عنصر څخه پيل او د Xe په عنصر ختميږي. د جدول شپږم پريود چې د ټولو پريودونونه اوږد دي د 32 عنصرو څخه جوړ شوي چې دې Cs له عنصر څخه پيل او په Rn عنصر ختميږي. د جدول په اووم پريود کې چې

د Fr عنصر څخه پیل او تر اوسه په بشپړه توګه د عناصرو په واسطه ندي نیول شوي. د عناصرو شمیر(تعداد) د وخت په تیریدو سره زیا تیږي.

علت یې دا دی چې د هستوي تعاملاتو (Nuclear reaction) په نتیجه کې د فزیک او کیمیا پوهانو لخوا په هستوي داشونو کې نوي عناصر جوړ یږي. تر اوسه د عناصرو شمیر په جدول کې 112 عنصره دي یا جدول د 112 عنصرو څخه جوړ شوي. باید وو ایو چې په جدول کې 92 عنصره... په طبعیت کې په آزاد شکل یا اړونده مرکبات یې وجود لري چې د هایدروجن څخه پیل او د یورانیم په عنصر باندې ختمیږي .

هغه عناصر چې په جدول کې یورانیم څخه وروسته ځاي لري. د Trans-uranium په نامه یادیږي. ټول دغه ډله عناصر په طبیعت کې وجود نلري په مصنوعي ډول جوړیږي.

څرنګه چې وویل شول په جدول کې بیلابیل رنګونه لیدل کیږي چې د عناصرو د لویو کورنیو (فامیلونو) ښکارندوي دي. څرنګه چې لومړي او دوهم اصلي ګروپ په پیروزه یې رنګ ښودل شوي.دغه عناصر د(S-Elements) په نامه یادیږي. او له هغه عناصرو څخه عبارت دي چې اړونده ولانس الکترونونه یې په اخر قشر کې په s اربیتال کې ځاي لري. د وروستي قشر الکتروني جوړښتونه یې ns^1 ، ns^2 دي. د لومړۍ ډلې(ګروپ) عناصر د قلوي عناصرو یا القلي عناصرو په نامه یادیږي او د دوهمې ډلې عناصر د ځمکني القلي فلزاتو په نامه یادیږي.

په جدول کې سور(خښتې ته ورته) رنګ هغه عناصر ښیې چې د P عناصر(P-Elements) په نامه یادیږي. Pعناصر هغه عناصر دي چې اړونده ولانسي الکترونونه یې په آخر قشر کې د S اربیتال څخه سربیرهP سویه هم نیسي. دغه عناصر د III ترVII اصلي ګروپونو کې شامل دي.

په جدول کې ټول هغه عناصر چې په شنه رنګ لیدل کیږي، د d عناصر(d-Elements) په نامه یادیږي او د هغو عناصرو څخه عبارت دي چې اړونده ولانسي الکترونونه یې د آخر قشر سربیره د ماقبل آخر قشر د وروستي قشر څخه مخکې په

d سو يه کې هم ځاي و لري. د کيمياوي تعامل په په ترڅ کې الکترونونه د d اربيتالونو ماقبل اخر قشر ته رابې ځايه کيږي په کيمياوي تعاملاتو کې د متحولو ولانسونو سره عمل کړي يا متحول ولانس لري.د درنو فلزاتو په نامه هم يادېږي. په جدول کې ټول هغه عناصر چې په زيړ رنګ ليدل کيږي، د F عناصرو (F-Elements) په نامه هم يادېږي. او د هغو عناصرو څخه عبارت دي چې اړونده ولانسي الکترونونه يې د آخر قشر څخه سربيره د F فرعي سويې چې د دوه ماقبل آخر قشرونو مربوط دي ځاي نيسي. دغه عناصر د لنتايد او اکتنايد کورنيو (فاميلونو) په نامه يادېږي ټول فلزات دي چې د نادېره فلزاتو (کمياب) په نامه هم يادېږي يعنې په ځمکه کې ډير لږ دي.

بايد ووايو چې د عناصرو په دوره يې جدول کې کيڼ خواته او د جدول په منځ کې فلزات ځاي لري چې د غير فلزاتو په پرتله يې شمير ډيردي.

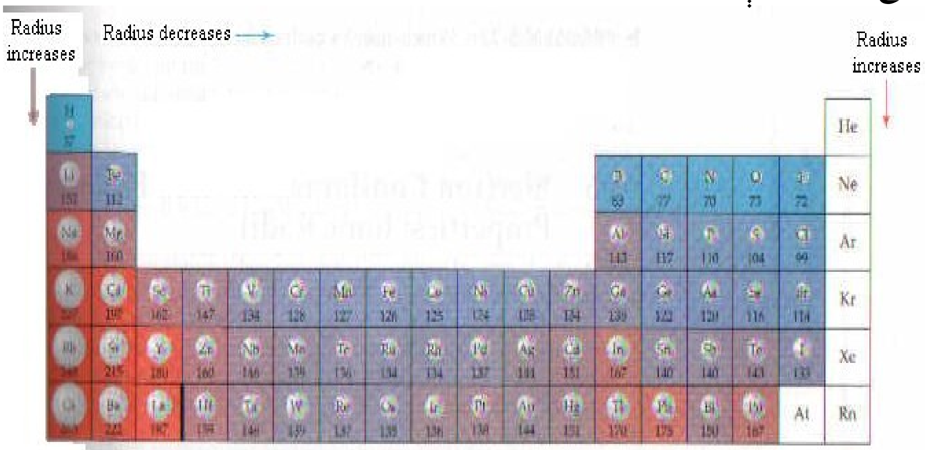
په جدول کې د عناصرو دکيمياوي او فزيکي ځانګرتياوو بدلون :

2-3 د اتومي شعاع تناوب

اتومي شعاع د آخري قشر او هستې تر منځ د واټن څخه عبارت ده اتومي شعاع کولاي شو په عملي ډول د X وړانګې په مرسته د $n.\lambda = 2d \sin\theta$ فورمول پربنسټ و شميرو پدې فورمول کې چې د Bragg رابطه ورته وايي n د تداخل (Intefrence) عدد λ د راغلي x وړانګې د موج اوږدوالي، d په کرستالي جسم کې د څنګ په څنګ اتومونو د دوه هستو ترمينځ واټن دي. θ په کرستالي جسم کې د x وړانګې د راغلي شعاع زاويه ده بايد ووايو چې د Bragg رابطه بيلابيل کرستالي جسمونو لپاره د اتومي شعاع شميري په عملي او نظري ډول ښي چې د جدول د عناصرو په يوه ګروپ کې اتومي شعاع له لوړې برخې کښته خواته ډېرېږي . ځکه د پاس نه لاندې خواته په يوه ګروپ کې د اتومي نمبر د ډيريدو په نتيجه کې د اتومي قشرونو شمير هم ديريږي. څرنګه چې د لومړي پريود عناصر يو اصلي قشر لري. هغه عناصر چې په دوهم پريود کې دي دوه اصلي قشرونه لري او بالاخره داووم پريود عناصر اووه اصلي قشرونه لري او د قشرونو ډيريدل د اتومي شعاع د ډيريدو سبب ګرځي.

د عناصرو په يوه پريود كې اتومي شعاع له چپ لوري نه ښي خواته كميږي. ځكه په يوه پريود كې د كيڼ خوانه ښي خواته د عناصرو اتومي نمبر ډيريږي يعنې د اتوم په هسته كې د پروتون شمير په تدريجي دول ډيريږي او له دې سره متناسب په عين قشر كې د الكترونونو شمير هم ډيريږي چې د آخر قشر الكترونونو او هستې تر منځ د جاذبې قوې د زياتوالي لامل گرځي.الكترونونه په تدريجي ډول د اتوم هستې ته نږدې كيږي او د اتومي شعاع د وړيدو (تنقيص) سبب گرځي.

نو ويلي شو چې د عناصرو په يوه پريود كې اتومي شعاع له كيڼ اړخه ښي خواته په تدريجي ډول كميږي. لاندې شكل په پريودونو او گروپونو كې او د اتومي شعاع تناوب ښيې.



3 -1 شكل د يو شمير اتومونو د اتومي شعاع قيمتونه!

John mc murry chemistry 1998 New Jersey-P- 189

3-3 د ایوني شعاع تناوب

ایوني شعاع د ایوني وروستي قشر او هستي ترمنځ د واټن څخه عبارت دي ایوني شعاع اتومي شعاع ته ورته د عناصرو په یوه ګروپ له پاسه کښته لورته په تدریج ډیریږي او د عناصرو په پوه پریود کې له کیڼ خوانه ښي ته په تدریج کمیږي د ایوني شعاع تناوب په پاسني شکل کې لیدل کیږي.

باید ووایو کله چې اتوم په خپل اړونده کتیون باندې بدلیږي ایوني شعاع د اتومي شعاع په پرتله وړیږي خو کله چې اتوم د الکترون په اخستلو سره په خپل اړونده انیون بدل شي د انیون شعاع د اړونده اتوم په پرتله یې دیریږي.

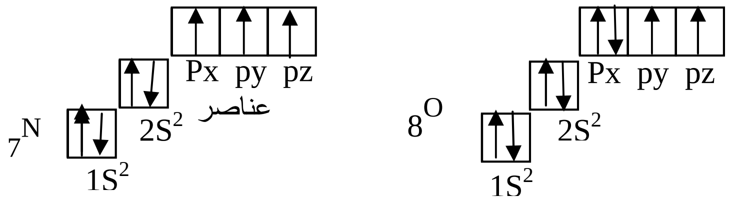
4-3 د ایونایزیشن انرژي تناوب

ایونایزیشن انرژي هغه مقدار انرژي ده چې له اتوم څخه د الکترونونو د را ایستلو په موخه مصرف کیږي. ایونایزیشن انرژي د اتوم له شعاع سره تړلې ده. هرڅومره چې اتومي شعاع غټه شي د الکترونونو ایونایزیشن انرژي کمیږي. ځکه د آخر قشر الکترونونو او هستې ترمنځ جاذبه قوه کمیږي. او له اتوم څخه الکترونونه په ډیره لږ انرژي را ایستل کیږي. بر عکس هرڅومره چې اتومي شعاع وړیږي د هستې د جاذبې قوې ا ثر د آخر قشر په الکترونونو دیریږي او د ډیرې انرژي په مصرف سره د اتوم څخه الکترونونه را ایستلي شو پدې اساس د عناصرو په ګروپ کې د ایونایزیشن انرژي مقدار له پاس خوا لاندې خواته په تدریج کمیږي او د عناصرو په پریود کې له کین خوانه ښیې خواته په تدریج دیریږي.سربیره پردې د لومړي، دویم، دریم او داسې نورو الکترونونو ایونایزیشن انرژي د یوبل څخه توپیر لري. د لومړني الکترون د ایونایزیشن انرژي مقدار د دویم الکترون د ایونایزیشن انرژي په پرتله ډېره ده دې او ددریم الکترون ایونازیشن انرژي مقدارد دویم الکترون ایونایزیشن انرژي په پرتله لږ دي.

3-1 جدول د یو شمیر اتومونو د ایونایزیشن انرژي قیمتونه

اتومي نمبر	عنصر	I_1	$I_2(ev)$	$I_3(ev)$	$I_4(ev)$	$I_5(ev)$
1	H	13.595				
2	He	24.581	54.403			
3	Li	5.390	75.619	122.419		
4	Be	9.320	19.204	153.850	217.657	
5	B	8.296	25.149	37.920	259.298	340.127
6	C	11.256	24.376	47.871	64.48	392.00
7	N	14.53	25.593	47.426	77.450	97.803
8	O	13.614	35.146	54.934	77.394	113.873
9	F	17.418	34.98	62.646	87.23	114.214

په جدول کې لیدل کیږي چې د O_2 ایونایزیشن انرژي د نایتروجن ایونایزیشن انرژي په پرتله لږه ده. د لا روښانه کولو په خاطر د اوکسجن او نایتروجن اتومونو الکتروني جوړښت په پام کې نیسو.



په پاسني الکتروني جوړښتونو کې ګورو چې د نايتروجن اتوم په P_x اربيتال کې يو الکترون په طاق ډول يا ګوښيځ کرار لري.او د اوکسيجن اتوم په P_x اربيتال کې جوړه الکترون موجود دي د اکسيجن اتوم د P_x په اربيتال کې د جوتو الکترونونو په مينځ کې د دفع قوه د دې سبب ګرځي.

څو لومړني الکترونونه کمې انرژي په مصرف سره د آکسيجن له اتوم څخه راويستل شي. په همدې ترتيب په جدول چې نور تغيرات ليدل کيږي يو ځانګړي لامل لري.

5-3 Electron Effinity انرژي تناوب:-

Electron Effinity د هغو مقدار انرژي څخه عبارت ده چې په يوه اتوم د الکترون د نصب کولو پر مهال خوشي (آزاد) کيږي. د بيلګې په توګه، د الکترون د نصب کولو پر مهال د کلورين په اتوم يو مقدار انرژي يعنې الکترون افنيتي انرژي توليد يږي.

$$|\overline{\underline{Cl}} \quad + e \rightarrow |\overline{\underline{Cl}}| \quad |^{-} + EA/$$

په لاندې جدول کې د يو شمير عناصرو د EA قيمتونه ښودل شوي دي.

	IA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Period 1	H -73					
Period 2	Li -60	B -27	C -122	N 0	O -141	F -328
Period 3	Na -53	Al -44	Si -134	P -72	S -200	Cl -349
Period 4	K -48	Ga -30	Ge -120	As -77	Se -195	Br -325
Period 5	Rb -47	In -30	Sn -121	Sb -101	Te -190	I -295
Period 6	Cs -45	Tl -30	Pb -110	Bi -110	Po -180	At -270

4-8 جدول د يو شمير عناصرو د الکترون افيتي (EA) قيمتونه (KJ/mol)

6-3 **د ځانګړتيا تناوب** Electronegativity: په کيمياوي رابطه کې د اتوم د الکترونونو د جذب ميل ته الکترونيګاتيويتي وايې. الکترونيګاتيويتي د اتوم د شعاع سره تړلي دي. او برعکس هر څومره چې د اتوم شعاع وړېږي د الکترون د جذب ميل ډېرېږي. په هم دې خاطر دې چې د عناصرو په يوه ګروپ کې د الکترون د جذب ميل له پاسه کښته لوري ته په تدريج کميږي. ځکه اتومي شعاع د پاس نه لاندي خواته ډيريږي. د عناصرو په يوه پريود کې د الکترون د جذب ميل له چپ لوري څخه ښي خواته په تدريج ډيريږي. ځکه اتومي شعاع د عناصرپه يوه پريود کې د کيڼ خوا څخه ښي خواته وړېږي په همدې خاطر دي چې F عنصر د جدول الکترونيګاتيف ترين عنصر دي او د جدول ترټولو عناصرو د تحمض (اکسيديشن) لامل ګرځي.

3-7 په جدول کې د تحمض (Oxidation) او ارجاع (Reduction) ځانګړتياوو تناوب (Oxidation):

اوکسيديشن (Oxidation):

په کيمياوي تعامل کې د يوه عنصر پواسطه د الکترونونو د لاسه ورکولوله عمل څخه عبارت دي. اويا د عناصر د اوکسيديشن نمبر د لوړيدو عمل ته تحمض وايې.

ارجاع(Reduction) په کيمياوي تعامل کې د يوه عنصر پواسطه د الکترونونو د اخستو عمل څخه عبارت دي او يا د عناصرو د اوکسديشن نمبر د ټيټيدو عمل ته ارجاع وايې.

يا په بل عبارت ارجاعي ځانګړتيا لري. او هغه عنصر چې په کيمياوي تعاملاتو کې ارجاع کيږي د بل عنصر د تحمض سبب ګرځي. نو هغه د تحمض عامل په نامه ياديږي. يا په بل عبارت تحمضي ځانګړتيا لري.

نمبر اوکسيديشن د مثبتو يا منفي چارجونو د شمير څخه په بشپړ او يا قسمي ډول عبارت دي چې د کيمياوي تعامل په ترڅ کې په عناصرو توليد يږي او د عناصرو په يوه ګروپ يا ډله کې ارجاعي ځانکړتيا د پاس نه مخ په لاندي په تدريج ډيريږي. د عناصرو تحمضي ځانګړتيا په يوه ګروپ کې د پاس خوا نه لاندې خواته په تدريج کميږي.او د عناصرو په يو پريود کې د کيڼ خوا څخه ښي خواته په تدريج ډيريږي. د ښه روښانه کولو لپاره د NaCL مالګې د توليد تعامل د اړونده عناصرو څخه يې په پام کې نيسو.

$$Na^{\bullet} + |\overline{\underline{Cl}} \rightarrow NaCl$$

$$\downarrow -le \quad \uparrow +le$$

په پاسيني تعامل کې د سوديم اتوم د الکترون په ورکولو سره تحمض کيږي او د ارجاع د عامل په توګه عمل کوي. ځکه د کلورين اتوم يې ارجاع کړي. او د کلورين

عنصر د یوه الکترون په اخیستلو سره ارجاع کیږي د سودیم د اتوم د تحمض سبب کیږي ځکه د تحمض د عامل په توګه عمل کوي.

3-8 په جدول کې د عناصرو د ولانسي الکترونونو تناوب

ولانس د عناصرو د یووالي قوه ده، چې د عناصرو تر ولانسي الکترونونو پوري اړه لري. ولانسي الکترونونه هغو الکترونونو ته وایي چې د کیمیاوي رابطو په جوړولو کې برخه اخلي او د توم په وروستي قشرکې پراته دي. په یو شمیر عناصرو کې سربیره د آخر قشر څخه په ماقبل آخر قشر کې هم شته وي.ټول هغه عناصر چې په یوه ګروپ کې موقعت لري ولانسي الکترونونه یې سره مساوي دي. به همدې خاطر دي چې د کیمیاوي ځانګړتیاوو له مخې سره ورته دي. د عناصرو د ولانسي الکترونونو شمیر په جدول کې د اړونده ګروپ له نمبر سره سمون لري. لکه څرنګه چې د لومړي اصلي ګروپ ټول عناصر یو یو ولانسي الکترونونه لري.

د دوهم ګروپ عناصر دوه دوه ولانسي الکترونونه لري په همدې ترتیب د اووم اصلي ګورپ عناصر اووه اووه ولانسي الکترونونه لري او دغه شان ویلي شو چې د عناصرو په یوه ګروپ کې د ولانسي الکترونونو شمیر سره مساوي دي او د عناصرو په یوه پریود کې د ولانسي الکترونونو شمیر له کیڼ خوا څخه ښي خواته په تدریج ډیریږي.

3-9 د عناصرو د فلزي ځانګړتیا تناوب

د عناصرو فلزي ځانګړتیا د اړونده اتومي شعاع سره تړلې ده هرڅومره چې د عناصرو اتومي شعاع ډیریږي فلزي ځانګړتیا یې هم ډیریږي. برعکس هرڅومره چې د عناصرو اتومي شعاع کمیږي فلزي ځانګړتیا هم کمیږي. په همدې خاطر د عناصرو په یوه ګروپ کې فلزي ځانګړتیا له پاس خوانه لاندې خواته په تدریج ډیریږي.او د عناصرو په یوه پریود کې له کیڼ خوا څخه ښي خواته په تدریح کمیږي. لکه څرنګه چې په څلورم اصلي ګروپ کې د دې ګروپ لومړي عنصر یعنې کاربن غیر فلز سلیکان نیمه فلز دي او جرمنیم د غیر فلز په پرتله ډیره قوي فلزي ځانګړتیا

لري.قلعي او سرب هم د فلزاتو له ډلې څخه دي. په همدې ترتيب په پنځم اصلي ګروپ کې نايتروجن غير فلز، فاسفوس غير فلز As د ښه فلزاتو له ډلې څخه دي. د Sb فلزي ځانګړتيا د غير فلزي په پرتله ډيره ده او Bi د فلزاتو له ډلې څخه دي.

10-3 د electropositive ځانګړتيا تناوب

په کيمياوي تعامل کې د يوه عنصر د الکترون د ورکړې ميل ته الکتروپوزتيف وايي.د الکتروپوزتيف ځانکرتيا د اتومي شعاع سره تړلې ده څرنګه چې د اتومي شعاع له ډيريدو سره د الکتروپوزتيف ځانګړتيا هم ډيريږي. او د اتومي شعاع له کميدو سره الکتروپوزتيف ځانګړتيا هم کميږي. پدې ترتيب د عناصرو په يوه ګروپ کې د الکتروپوزتيف ځانګړتيا يا د الکترون ورکړې ميل له پاس نه لاندې خواته د الکترون د ورکړې ميل کميږي. بايد ووايو چې ټول فلزات الکتروپوزتيف دي. يا په بل عبارت د فلزاتو کيمياوي ځانګړتيا د الکترون د ورکړې ميل دي.

(1.مخ،256-266)

(3.مخ،29)

څلورم فصل

د کیمیا عمومي قوانین

عناصر چې د خپل منځي تعاملاتو په نتیجه کې بیلابیل مرکبات تولید وي د یو شمیر قوانینو تابع دي چې د کیمیا عمومي قوانین ورته وایي او هغه په لنډه توګه لولو.

4-1 د کتلې د تحفظ قانون:

دا قانون چې د Lavoisier یا Lomonosiv قانون په نامه یا دیږي داسي وایې. چې په یوه کیمیاوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د کتلو مجموعه د کیمیاوي تعامل د محصول د کتلې له مجموعه سره مساوي ده، یا په بل عبارت په کیمیاوي تعامل کې د تعامل کوونکو موادو د کتلې مجموعه تغیر نه کوي. ځکه د کیمیاوي تعامل په ترڅ کې د تعامل کوونکو اتومونو شمیر د کیماوي تعامل په دواړو لورو کې ثابت پاتې کیږي.د دې موضوع د روښانه کولو په خاطر لاندې تعامل په پام کې نیسو.

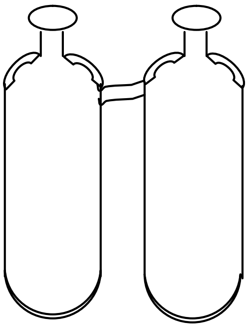
$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$
$$1 + 35{,}5 \quad 23 + 16 + 1 \qquad 23 + 35{,}5 \quad 2 + 16$$
$$36{,}5 \quad 40 \qquad 58{,}5 \quad 18$$
$$76{,}5 \qquad 76{,}5$$

په پاسنې تعامل کې لیدل کیږي چې د تعامل کونکو موادو د کتلې مجموعه او د کیمیاوي تعامل د محصول کتله سره مساوي ده، باید ووایو چې په Exothermic تعاملاتو کې چې لږ څه انرژي هم تولید یږي معادله کتله یې د لاندې رابطې په بنسټ $E=m.c^2$ شمیرو مګر مقدار یې دومره لږ ده چې په هیڅ ډول حساس کیمیاوي ترازو یې نشو تعین کولای.

نو ویلي شو چې په کیمیاوي تعاملاتو کې د کتلې د تحفظ قانون په مکمله توګه صدق کوي خو په هستوي تعاملاتو کې چې په ډېره لوړه کچه انرژي تولیدېږي نشو

کولای د کتلې د تحفظ قانون تطبق کړو ځکه په هستوي تعاملاتو کې ډيره کتله په انرژي بد ليږي.

لومړي ځل يو عالم په نامه د Landolt و توانيد څو په عملي ډول د حساس کيمياوي ترازو په مرسته د کتلې د تحفظ قانون په يو لړ کيمياوي تعاملاتو کې تطبق کړي.



2-4 د ثابت وزني نسبتونو قانون (Joseph Louis 1754-1826 proust,) :

دا قانون چې د Proust قانون په نامه هم يادېږي، دا سې وايې چې عناصر تل په ثابت وزني نسبتونو په خپل مينځ کې کيمياوي تعاملات سره کوي او مرکبات توليد وي د بيلګې په توګه د اوبو (H_2O) په ترکيب کې H:O 2:16 او يا 1:8 يعنې تل د هادروجن يو وزني واحد د O اوکسجن د اته وزني واحد سره تعامل کوي او اوبه جوړه وي.

که چيرې په يوه مرکب کې د اړونده عناصرو څخه د يوه عنصر مقدار د معينه نسبت څخه واوړې نو اضافي مقدار يې بي له کيمياوي تعامله پاتې کيږي. د مثال په ډول: که د 1g هايدروجن سره(9gr) اوکسجن مخلوط کړو، له تعامل وروسته(1gr) اوکسجن بي له تعامله پاتې پاتې کيږي. په همدې ترتيب د مالګې NaCl په ترکيب کې وزني نسبت د Naاو Cl ترمنيځ 23:35,5 او د KBr په مرکب کې وزني نسبت دي Kاو Br ترمنيځ 39:79,9 دي.

3-4 د معادل (ترکيبي) نسبتونو قانون:

دا قانون وايي چې عناصر او مرکبونه تل د معادلو وزنونو يا ترکيبي وزنونو په نسبت په خپل منيځ کې تعامل کوي او مرکبونو جوړه وي.

د عناصرو معادل وزنونه هغه مقدار د عنصر دي چې د يو ګرام هايدروجن او يا آته ګرام اوکسيجن سره تعامل و کړي او يا و کولاي شي چې هغه د کيمياوي تعامل په ترڅ کې بې ځايه(تعويض) کړي.او که چيرې يو عنصر د دوه بيلابيلو عناصرو سره معادل وي، دا دوه بيلابيل عنصره په خپل منيځ کې معادل دي د مثال په ډول:-

$H \leftrightarrow O$

$1g \quad 8g$

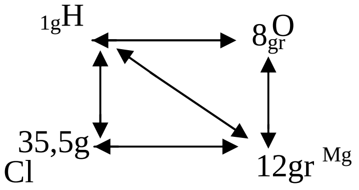
د MgO مرکب په ترکيب کې.

$Mg \leftrightarrow O$

$24 \ : \ 16$

$12 \ : \ 8$

8gr اوکسيجن د 12g مګنيزيم سره معادل دي. په همدي توګه د $MgCl_2$ په مرکب کې 12g مګنيزيم د 35,5g کلورين سره معادل دي.



د HCl په مرکب کې هم ليدل کيږي چې د هايدروجن او کلورين تر منيځ وزني نسبت 1:15,5 دي. د مرکبونو معادل وزن کولاي شو د لاندې فورمول په واسطه وشيمرو $E_q = \frac{M}{a}$ (Equalenut) يا معادل ګرام دي. M د مرکب ماليکولي وزن، a موثر مولانس دي.

په تيزابونو کې $E_q = \frac{M}{a}$ ده او a د تيزاب په ترکيب د H^+ معادل شمير دي.

د مثال په ډول : د HCl تیزاب معادل ګرام پیدا کړي.

حل:
$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{36,5}{1} = 36,5gr$$

دوهم مثال:- د H_2SO_4 تیزاب معادل ګرام و شمیرئ.

حل:
$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{98}{2} = 49gr$$

په قلوي کې $E_q = \frac{M}{a}$ دي.a د قلوي په ترکیب کې د $(O\bar{H})$ معادل شمیر دي.

لومړي مثال : د NaOH معادل ګرام و شمیرئ.

حل:
$$E_q = \frac{M}{a} \quad = \quad Eq = \frac{40}{1} = 40gr$$

دوهم مثال: د $Al(OH)_3$ معادل ګرام وشمیرئ.

حل:
$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{78}{3} = 26gr \qquad a = 3$$

په مالګو کې هم معادل ګرام د $E_q = \frac{M}{a}$ فورمول په مرسته شمیرل کیږي. A د مالګې د کتیون معادل دي H^+ سره بنیې.

د مثال په ډول:د NaCl معادل ګرام لاس ته راوړلو په خاطر داسې عمل کړو.

حل:
$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{58,5}{1} = 58,5g$$

دوهم مثال:- د $CaSO_4$ مالګې معادل ګرام داسې شمیرو.

دریم مثال :

$$M\ CaSo_4 = 40 + 32 + 64 = 136$$
$$Eq\ CaSO_4 = \frac{136}{2} = 68g$$
$$MgCl_2 = 24 + 71 = 95$$
$$Eq = \frac{95}{2} = 47.5g$$

4-4 د ډېر (مضاعف) نسبتونو قانون:

دغه (قانون) ته د دالتن (Dalton) قانون هم وايې او داسې وايې که چيرې دوه عنصره د بيلابيلو شرطونو (شرايط) لاندې ډير مرکبونه توليد کړي شي، په بيلابيلو مرکبونو د عناصرو ترمنځ د وړو پوره (تام) اعدادو نسبت و جود لري. د مثال په ډول: هايدروجن د اوکسيجن سره د بيلابيلو شرايطو لاندې دوه ډوله مرکب جوړوي.

$$H_2O \qquad \frac{2}{2}:\frac{16}{2} \qquad 1:\frac{16}{2} \qquad \frac{16}{2}\div\frac{16}{2}=1$$

$$H_2O_2 \qquad \frac{2}{2}:\frac{32}{2} \qquad 1:\frac{32}{2} \qquad \frac{32}{2}\div\frac{16}{2}=2$$

په پاسني مرکبونو کې ګورو چې د هايدروجنونو ترمنيځ نسبت 1:1 او د اوکسيجنو ترمنځ 1:2 دي.

کاربن له اکسجن سره د بيلابيلو شرايطو لاندې دوه ډوله مرکب جوړوي.

$$CO \qquad \frac{12}{12}:\frac{16}{12} \qquad 1:\frac{16}{12} \qquad \frac{16}{2}\div\frac{16}{2}-1$$

$$CO_2 \qquad \frac{12}{12}:\frac{32}{12} \qquad 1:\frac{32}{12} \qquad \frac{32}{12}\div\frac{16}{2}=2$$

$$C:C \qquad 1:1$$

$$O:O \qquad 1:2$$

نایتروجن د اوکسجن سره تعامل کوي او اوکساېډونه جوړوي.

N_2O	$\frac{28}{28}:\frac{16}{28}$	$1:\frac{16}{28}$	$\frac{16}{28}\div\frac{16}{28}=1$
NO	$\frac{14}{14}:\frac{16}{14}$	$1:\frac{16}{14}$	$\frac{16}{14}\div\frac{16}{28}=2$
N_2O_3	$\frac{28}{28}:\frac{48}{28}$	$1:\frac{48}{28}$	$\frac{48}{28}\div\frac{16}{28}=3$
NO_2	$\frac{14}{14}:\frac{32}{14}$	$1:\frac{32}{14}$	$\frac{32}{14}\div\frac{16}{28}=4$
N_2O_5	$\frac{28}{28}:\frac{80}{28}$	$1:\frac{80}{28}$	$\frac{80}{28}\div\frac{16}{28}=5$

اوسپنه له کلورین سره تعامل کوي او د بیلابیلو شرایطو لاندې دوه ډول مرکب جوړوي.

$FeCl_2$	$\frac{56}{56}:\frac{71}{56}$	$1:\frac{71}{56}$	$\frac{71}{56}\div\frac{71}{56}=1$
$FeCl_3$	$\frac{56}{56}:\frac{106,5}{56}$	$1:\frac{106,5}{56}$	$\frac{106,5}{56}\div\frac{71}{56}=1,5$

پاسیني اعداد د واړه تام عدد سره ضرب کوو څو هغه په تام اعدادو واړول شي.

$1\cdot 2=2 \qquad Cl:Cl \qquad 2:3$

$1,5\cdot 2=3$

5-4 د ګیلو سک (Gaylussac) حجمي قانون:

د ګیلوسک حجمي قانون داسې وایې که چیرې په یوه کیمیاوي تعامل کې تعامل کونکي مواد او د کیمیاوي تعامل محصول د ګاز په څېر وي، دهغو تر منیځ د واړو تام اعدادو حجمي نسبت وجود لري. د مثال په ډول:

$$2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O$$

$$2\,Vol \quad 1vol \qquad 2vol$$

$$2 \;:\; 1 \;:\; 2$$

وينو چې د هايدروجن دوه حجم د اوکسيجن د يوه حجم سره د عين شرايطو فشار او تودوخې لاندې د اوبو د بخار دوه حجمه جوړه وي. له دې ځايه پوهيږو چې د اوبو د لاس ته راوړلو يا استحصال لپاره بايد دوه حجم هايدروجن د يو حجم اوکسجن سره ګډ (مخلوط) او کيمياوي تعامل ته يې پريږدو .

او يا

$3H_2 + N_2 \qquad 2NH_3$

$3vol \quad lvol \qquad 2vol$

$3 : 1 : 2$

6-4 د اووګدرولومړي قانون :

د (Avogadro) قانون وايي چې د ګازونو مساوي حجمونه د عين شرطونو فشار او تودوخه لاندې مساوي ماليکولونه لري. د مثال په ډول:

$1\,Li\ H_2 = 1\,Li\ O_2 = 1\,Li\ NH_3$

7-4 د اوو ګدرو دويم قانون:

داسې وايي چې د S.T.P (معياري) شرايطو لاندې T=273 K

P= 1atm (Standard Tempreture and pressure)

د هر ګاز يو مول(22,4Li) حجم لري.

$1mol\ _{H_2} = 1mol_{O_2} = 1mol\ _{N_2} = 1mol\ _{NH_3} = 22,4Li$

مول (mole)

د اووګدرو د نظريې په بنسټ مول هغه مقدار جسم دې چې ذرات يې د اووګدرو د عدد سره مساوي وي يعنې Lon gram, Atom gram, Molecule gram د مول په نامه يادېږي د مثال په ډول :

$1mol\ _{NaCl} = 58,5gr = 6,02.10^{23} molecule$

$1mol\ _{Na} = 23gr = 6,02.10^{23} Atom$

$1mol\ _{Na^+} = 23g = 6,02.10^{23} ion$

د اووګدرو عـدد د (Loschmidt) پـه نامـه هـم يـاديږي. د اووګـدرو عـدد کـولاي شوچې په لاندې دوو طريقو و شميرو.

لـومړی طريقـه: يـو فـاراډي برښـنا د يـوه الکتـرون د برښـنا پـه مقـدار ويـشو او د اووګدرو عدد لاس ته راځي.

$$N_L = \frac{F}{e} = \frac{96460\ Coulmumb}{1{,}602.10^{-19}\ Cb} = 6{,}02.10^{23}$$

دوهمه طريقه: که چيرې نسبتي اتومي وزن په مطلق اتـومي وزن وويـشو بيـاهم د اووګدرو عدد لاس ته راځي.

$$N_L = \frac{\text{د عنصر نسبتي اتومی وزن}}{\text{د عنصر مطلقه اتومي وزن}} = \frac{1{,}00797}{1{,}674.10^{-24}} = 6{,}02.10^{23}$$

(8.مخ،105-112)

د ګازاتو قوانين

8-4 د بايل ماريوت (Boyle Marriot) **قانون**:

دا قانون وايي که چيرې تودوخه ثابته وي د ګاز حجم له فشار سره معکوس تناسب لري يعنې هر څومره چې په ګاز فشار ډيرېږي د ګاز ماليکولونه يو بل ته نږدې کيږي او د ګاز د حجم د کميدو سبب ګرځي.

$$V = \frac{1}{p}$$

ددې لپاره چې تناسب په مساوات واړوو معادله له يوه ثابت عدد سره ضرب کوو.

$$V = k.\frac{1}{p}$$

$$V.P = k$$

دغه رابطه داسې وايي چې د Isotherm په شرايطو کې د ګاز د حجم او فشار د ضرب حاصل يو ثابت قيمت لري. نو له دې ځايه ليکي شو چې.

$$P_1.V_1 = P_2.V_2 = P_3.V_3 = ... = K$$

9-4 د چارلس (Charles) **قانون**:

داسې وايي که چيري فشار ثابت يا (Isodar) شرطونه وي د ګاز حجم له تودوخې سره مستقيم تناسب لري ځکه د تودوخې له ډيريدو سره د ګاز ماليکونو تودوخه اخلي او د سرعت د ډيريدو سبب يې ګرځي. هر څومره چې د ګاز د ماليکولونو سرعت ډيريږي حجم يې هم ډيريږي. $V \approx T$

V د ګاز حجم او T مطلقه تودوخه ده بياهم د دې لپاره چې تناسب په مساوات واړوو د رابطې ښي خوا د k ثابت سره ضرب کوو.

$$V = K.T$$

$$\frac{V}{T} = K$$

پاسنۍ رابطه داسې مانا لري چې د ایزوبار په شرایطو کې د ګاز د حجم او تودوخې نسبت ثابت قیمت لري، نو لیکي شو چې:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} = ... = K$$

10-4 **د ګیلوسک** (Gaylussac) **قانون**:

داسې وایې که چیرې د ګاز حجم ثابت وي، د ګاز فشار له تودوخې سره مستقیم تړاو لري. یعنې هر څومره چې تودوخه ډیریږي د ګاز فشار هم ډیریږي. ځکه د ګاز مالیکونه د تودوخې په اخستلو سره حرکي انرژي یې ډیریږي له دې سره سم سرعت یې هم ډیریږي.

د سرعت ډیریدل د ګاز د مالیکولونو او د ظرف د دیوال ترمنځ د ډیر ټکر سبب ګرځي چې په تنیجه کې ډیر فشار تولیدیږي یعنې: $(P \approx T)$.

دلته p فشار او T د مطلقه تودوخې درجه ده. تناسب په مساوات اړوو نو ځکه د k ثابت ورسره ضرب کوو.

$$P = K.T \qquad \frac{P}{T} = K$$

پاسیني رابطه داسې مانا لري که چیرې حجم ثابت وي د فشار او تودوخې نسبت تل یو ثابت قیمت لري. نو لیکي شو چې.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3} = ... = K$$

11-4 **د اووګدرو** Avogadro **قانون**:

د اووګدرو قانون داسې وایې که چیرې فشار او تودوخه ثابت وي د ګاز حجم د ګاز د مول شمیر سره مستقیم تناسب لري. $V = k \cdot n \qquad V \approx n$

یعنې هرڅومره چې د ګاز د مول شمېر یا په بل عبارت د ګاز مقدار ډیریږي حجم یې هم ډیریږي د بایل ماریوت، چارلس، ګیلوسك او اووګدرو د قانون په امتزاج سره لیکي شو.

$$V \quad \frac{1}{P}.T.n$$

$$V = n.T.R.\frac{1}{P}$$

R د ګازاتو د ثابت په نامه يادېږي د مساواتو دواړې خواوې له p سره ضرب کوو.

$$V \cdot P = n \cdot R \cdot T$$

پاسيني معادلې ته د ګاز حالت عمومي معادله وايې. پدې رابطه کې n د مول شمير ښي چې $n = \frac{m}{\mathrm{M}}$ دي. M د ګاز کتله، M د ګاز ماليکولي وزن دي چې ددې قيمت په اچولو سره په پاسيني معادله کې ليکي شو چې:

$$P.V = \frac{m}{M}.R.T$$

$$M = \frac{m.R.T}{P.V}$$

د دې رابطې په واسطه کولای شو په عملي توګه د ګاز او ياهغه مواد چې په اساني په ګاز بد ليږي ، ماليکولي وزن و شميرو او د $P.V = \frac{m}{M}.R.T$ معادلې څخه $P.M = \frac{m}{V}.R.T$ معادله لاس ته راوړي شو چې پدې رابطه کې $\frac{m}{V}$ په تېاکلې حجم کې د ګاز مقدار ښيې چې د کثافت په نامه يادېږي $d = \frac{m}{V}$ د دې قيمت په اچولو سره په پاسيني رابطه کې ليکی شو چې:

$$P.M = d.R.T$$

$$d = \frac{P.M}{R.T}$$

د پاسيني رابطې په واسطه کولای شو په عملي توګه د ګاز کثافت و شميرو.

(7.مخ،152-162)

12-4 **نسبتي اتومي وزن**:

د عناصرو نسبتي اتومي وزن د عنصر په مقايسه تعينيږي چې د مقياس په ډول تعين شوي وي لومړي ځل د کيميا او فزيک پوهانولخوا د H_2 عنصر د عناصرو د اتومي وزن د مقياس په توګه تعين شو، وروسته يې اوکسجن د مقياس په توګه تعين کړ په اوسني وخت کې د کاربن عنصر ايزوتوپ (^{12}O) په جدول کې د ټولو عناصرو د اتومي وزن تعين لپاره مقياس منل شوي.يعنې د ټولو عناصرو اتومي وزن د کاربن 12 د مطلقه اتومي وزن د $\frac{1}{12}$ برخې په پرتله تعين کوي. څرنګه چې اتومي وزنونه د کاربن په نسبت تعينيږي نو ځکه هغه د نسبتي اتومي وزونونو په نامه ياديږي. بايد وو ايو نسبتي اتومي وزنونه چې په جدول کې دي د عناصرو په سمبولونو ليکل شوي په يوه ايزوتوپ پورې (مربوط) ندي مګر د يوه عنصر اړونده ايزوتوپونه د اتومي وزنونو اوسط د هغو د فيصدي په پام کې نيولو سره شميرل شوي.د مثال په ډول د: هايدروجن نسبتي اتومي وزن د کاربن 12($_{12}C$) ايزوتوپ په پرتله مساوي کيږي په:

$$A_H = \frac{1,674.10^{124}\,gr}{\frac{1}{12}.1,993.10^{-23}\,gr} = 1,00797 \quad a.m.u$$

(atomic mass unit)a.m.u د اتومي کتلې واحد دي:

د اوکسجن نسبتي اتومي وزن مساوي کيږي په:

$$A_O = \frac{2,667.10^{123}\,gr}{\frac{1}{12}.1,993.10^{-23}\,gr} = 15,999\ amu$$

په همدې ترتيب د اوکسجن مطلقه اتومي وزن د اوکسجن نسبتي اتومي وزن په ويشلو سره د اووګدرو په عدد شميرلي شو.

$$O = \frac{A_O}{N_A} = \frac{15,999\,{}^{gr}\!/\!_{mol}}{6,022.10^{23}\,/\,mol} = 2,667.10^{-23}\,gr$$

13-4 نسبتي ماليکولي وزن:

د يوه مرکب د متشکله اتومونود نسبتي اتومي وزنونوله مجموعې څخه عبارت دي

$$H_2O = 2(1{,}00797) + 15{,}999 = 2{,}01594 + 15{,}999 = 18{,}02584 amu$$

مطلقه ماليکولي وزن:

مطلقه ماليکولي وزن د مرکب د يوه ماليکول حقيقي وزن په واحد د ګرام او کيلوګرام دي او کـه چېرې د مرکب نسبتي ماليکولي وزن د اووګدرو پـه عـدد و شميرو نو مطلقه ماليکولي وزن لاس ته راځي.

$$\text{مطلقه ماليکولي وزن}\ _{H_2O} = \frac{M}{N_A} = \frac{18{,}02584\, gr/mol}{6{,}022.10^{23} / mol} = 2{,}993.10^{-23}\, gr$$

(8.مخ،42-43)

پنځم څپرکی

کیمیاوي رابطې Chemical-bond

کیمیاوي رابطې : هغه قوه ده چې د اتومونو د ارتباط سبب گرځي چې په نتجه کې یې مالیکولونه، ایونونه او مرکبونه جوړ یږي.

په دوریې جدول کې ټول عناصر میل لري څوخپل وروستي قشر د 8 الکترونونو پواسطه له(H او He) نه پرته بشپړ کړي، چې دا حالت د آتـه الکتروني (Octett)حالت په نامه یادیږي. په همدغه خاطر عناصر د خپل منځي تعاملاتو په نتیجه کې بیلابیل مرکبونو جوړوي.چې د طبعت د تنوع سبب کیږي. او په مصنوعي ډول هم د کیمیا په لابراتوارونو کې بیلابیل مرکبونه جوړه وي، چې شمیر یې میلیونونو مرکبونوته رسیږي او هره ورځ نوي مرکبونه جوړویږي. د کیمیاوي رابطو په تولید کې د اتوم ولانسي الکتروني برخه اخلي. و لانسي الکترونونه په آخر قشر او په ځینو عناصرو کې په ماقبل آخر قشر کې هم موجود دي. څرنگه چې بیلابیل عناصر د کیمیاوي او فزیکي ځانگړتیاوو له مخې د یو بل څخه توپیرکیږي. نو ځکه د بیلابیلو عناصرو له اشتراک نه بیلابیلې کیمیاوي رابطې جوړیږي چې په لاندې ترتیب دي.

1- اشتراکي رابطې (Covalent-Bonds)

2-آیونیک رابطې (Ionic-Bonds)

3-فلزي رابطې (Metaiiic-Bonds)

4-هایدروجني رابطې (Hydrogen-Bonds)

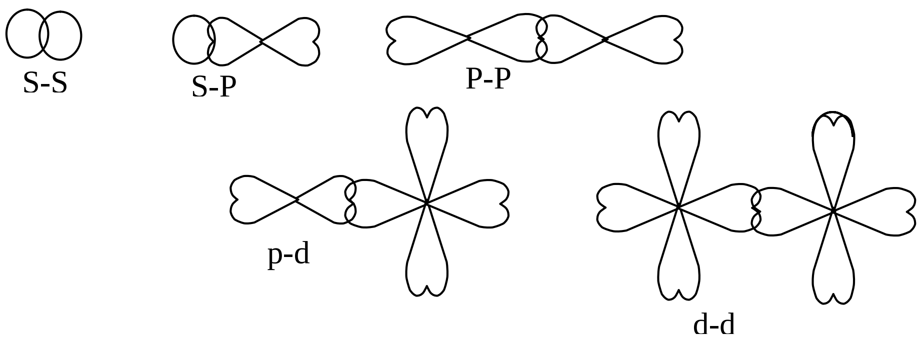
5- د واندروال قوې رابطې

1-5 **اشتراکي رابطې** : اشتراکي رابطې هغه کیمیاوي رابطې دي چې د الکترونونو د اشتراک او د اتومونو د اړونده اربیتالونو له تداخل overlapping څخه جوړیږي.

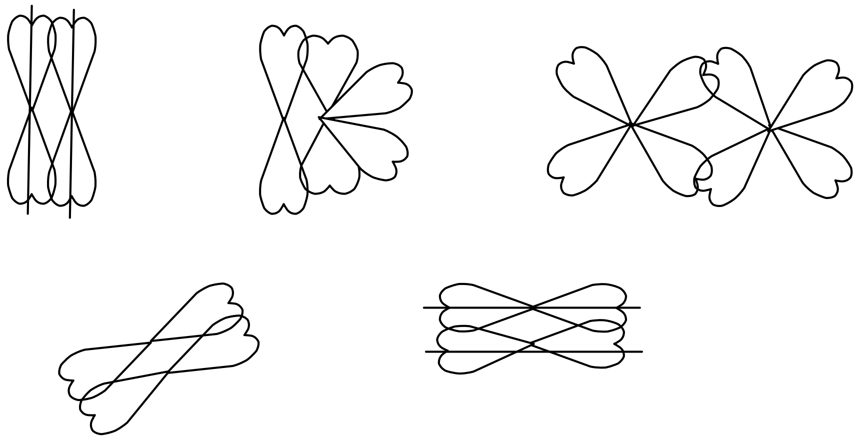
د کوولانت کیمیاوي رابطه په تشکیل کې اړونده اربیتالونه برخه اخلي، څرنګه چې اربیتالونه د فضایي جوړښت له مخې له یو بل سره توپیر لري، نو ځکه د بیلابیلو اربیتالونو د تداخل په نتیجه کې بیلابیلې کوولانت رابطې جوړیږي، چې ς کوولانت رابطو (ς -bond) π کوولانت رابطې او ς کوولانت رابطو په نامه یادیږي.

5 کوولانت رابطې (ς -bond):

هغو اشتراکي رابطې دي چې s-s، s-p، p-p او p-d ، d-d Hybrid شوي اربیتالونه د تداخل نتیجه کې تولیدیږي.

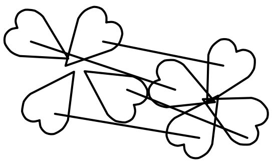


π کوولانت رابطې (π-bond): هغه اشتراکي رابطې دي چې د p-p، p-d، d-d د اربیتالونو د تداخل په نتیجه کې تولید یږي.



بـا يـد ووايـو چې π رابطې هغـه وخت د p اربيتالونـه پـه واسطه جـوړيږي چې اربيتالونه له يو بل سره موازي وي.

ج کوولانت رابطې (δ-bond): هغه اشتراکي رابطې دي چې د d-d اربيتـالونو د تداخل په نتيجه کې توليد يږي د π رابطې سره يې دا فرق دي چې د d-d اربيتـالونو ثلور واړه شاخي تداخل کوي.

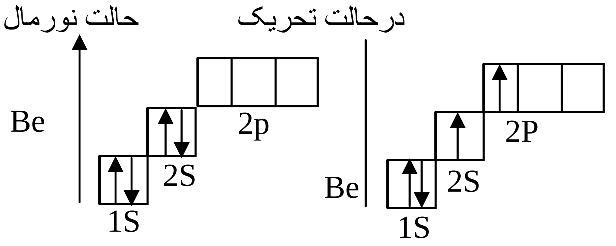


کوولانت رابطې د اربيتالونو د نوعيت انرژي او د رابطې د اوږدوالي له نظره له يوبل سره توپير لري که چيرې د اربيتالونو تداخل په لوړه کچه ترسره شي.د رابطې طول کميږي او استحکام يې ډيريږي. هغه مقدار انرژي چې د ترکيب پـه وخت کې توليد يږي ډيريږي. دغه انرژي د رابطوي انرژۍ په نامه ياديږي.

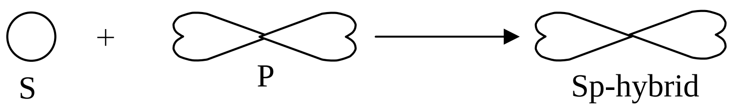
رابطوي انرژي : هغه انرژي ده چې د اتومونو تر منځ رابطې د تـشکيل پـرمهـال توليږي او د همدې رابطې غوڅولو لپاره هم عين مقدار انرژي ته اړتيا ده.

د تعامـل کونکـو اتمونـو د دوه هـستو تـر مـنځ واټـن تـه د رابطـې اوږدوالـي وايي.بايد ووايو چې د خالـصو اربيتالونـه (d.p.s) پـر تـداخل سربيره مخلـوط شـوي اربيتالونه هم د کوولانت رابطو پـه توليـد کې برخـه اخلي مخلوط شوي اربيتالونـه هغه اربيتالونه دي چې په خوځول شوي حالت کې د عين اتوم د بيلابيلو اربيتـالونو د مخلـوط کيـدو پـه نتيجـه کـې توليـد يږي، چـې د تـشکيل لـه مخـې د متـشکله اربيتالونه په پرتله توپير لري. دې حادثې ته Hydridisayion وايې هايبريدزيشن پـه خوځول شوي حالت کې د عين اتوم بيلابيلو اربيتـالونو د مخلـوط څخه عبارت ده چـې د نويـو اربيتـالونو د توليـد سبب کرځـي.د روښـانه کولـو پـه خـاطر د BeCl د ماليکول جوړښت په پام کې نيسو.

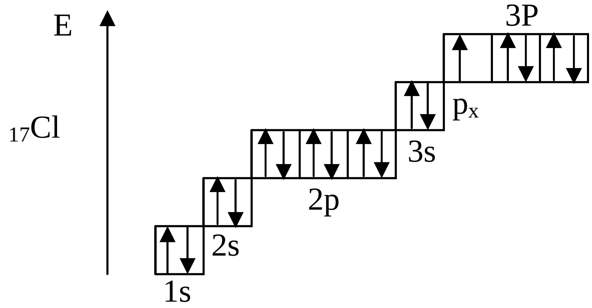
په $BeCl_2$ مالیکول کې (Cl-Be-Ce) د Be او Cl تر منځ دوې رابطې تشکیل کیږي. د BeCl د الکتروني جوړښت د توضیح لپاره Be په نورمال حالت کې په پام کې نیسو.

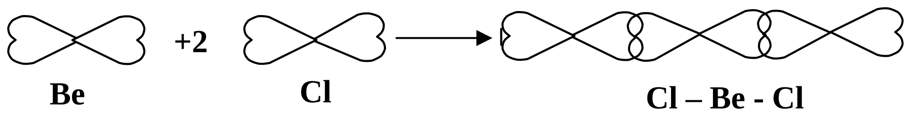


په خوځول شوي حالت کې (د انرژي له ورکړې سره) یو الکترون د 2s سویې څخه 2p سویې ته بې ځایه کیږي. پدې حالت کې 2s اربیتال د 2p د یوه الکترون لورنکي اربیتال سره مخلوط کیږي دوه نوي اربیتالونه جوړوي چې د (sp-hybirl) اربیتال په نامه یادیږي .

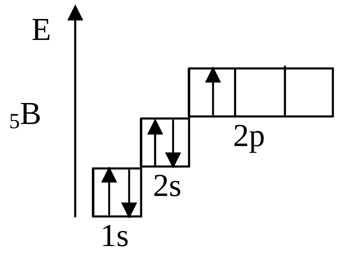


Sp-hybrid اربیتالونه طاقه الکترونونه لري او د کیمیاوي تعامل لپاره چمتو دي. که چیرې څنګ ته یې تعامل کوونکي معیار وجود ولري له هغه سره کیمیاوي تعامل تر سره کوي . د بیلګې په توګه: که چیرې یې څنګ ته د کاربن اتومونه واقع کړو، د کاربن اتومونه د خپلp اربیتال سره چې طاقه الکترون لري، د هایبرد شویو اربیتالو نو سره تداحل کوي او د δ کوولانت رابطو د تشکیل سبب کیږي.

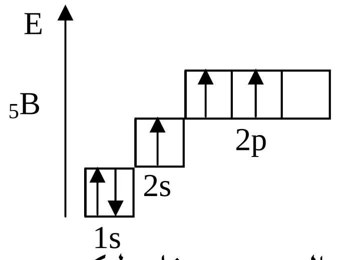




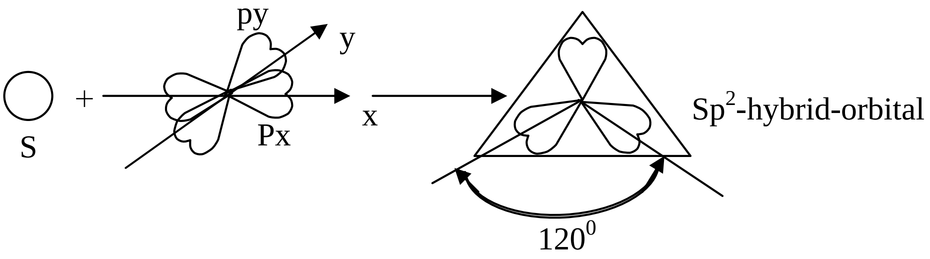
SP^2-hybrid : په خوځول شوي حالت کې د عین اتوم د دوو 2P اربیتال او یوه S اربیتـال د مخلـوط څخـه عبـارت دي. د لاروښـانه کولـو پـه خـاطر د BCl3 (Brotichloride) د مالیکول جوړښت په پام کې نیسو د بور اتوم لاندې الکتروني جوړښت لري.



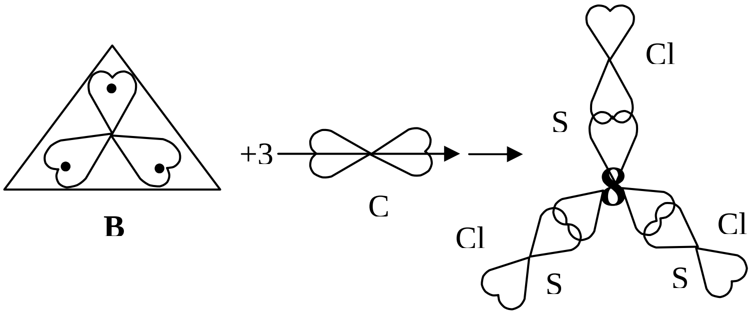
پاسـیني الکتروني جوړښـت ښـیې چې د بـورون اتـوم پـه p سـویه کې یـو طـاق الکترون وجود لري نو ځکه بورون باید یوه کیمیاوي رابطه جوړه کړي شي یا پـه بـل عبارت یوولانسه عمل وکړي خو تجربه ښي چې B په خپلو ټولـو مرکبونو کې درې ولانـسه عمـل کـوي او درې کوولانـت رابطـې جـوړوي چـې درې واړه یـې عـین ځانګړتیاوې (د رابطې اوږدوالي او رابطوي انرژي) لري. هغـه کـولای شـو د قـسمي هایبریدیزیـشن پربنسټ توصـیح کړو چې پـه خوځولـو شـوي حالـت کې (د انـرژي د ورکړي په حالت کې) یو الکترون د 2S اربیتال څخه 2P سویې ته بې ځایه کړي.



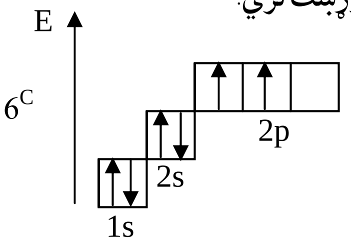
پـدې حالـت کـې د 2S یـو اربیتـال د 2P دوو اربیتـالونو سـره مخلـوط کیـږي پـه نتیجه کې یې درې نوي اربیتالونـه جوړیږي چې درې نـوي اربیتـالونـه یـې یـوه سـطح کې واقع دي چې ترمنځ یې 120 ولانسي زاویه جوړیږي، د اربیتـالونو جهـت د مثلث درې کونجو خواته واقع کیږي.



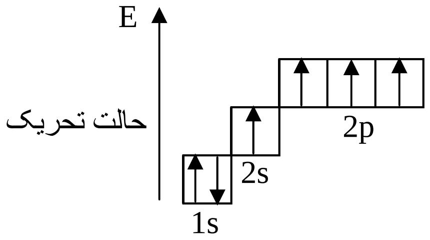
درې نوي تولید شوي اربیتالونه Sp^2-hybrid هر یو یې طاقه الکترونونه لري او کیمیاوي تعامل ته چمتو دي که چیرې یې ترځنګ تعامل کوونکي معیارونه وجود ولري له هغوي سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي. د بیلګې په تو ګه: که چیرې د B ترځنګ د دې کاربن اتومونه واقع شي، د کاربن اتومونه د خپلو اړونده P اربیتال چې طاقه الکترون لري Sp^2-hybrid اربیتالونو سره تداخل کوي او د سګما رابطو په تشکیل کیدو سره د BCl_3 مالیکولونه تولیدوي.



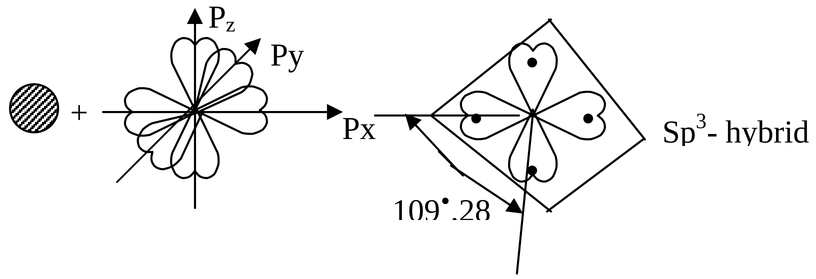
Sp^3-hybrid: - په خوځول شوي حالت کې د عین اتوم د یوه sاربیتال او درېP اربیتالونو د مخلوط څخه عبارت دي ، چې Tetrahedral(څلور وجهي) فضایې جوړښت جوړوي $SP^3$0hybrid د تیترا هیدرال په کونجونو کې واقع کیږي. د ښه روښانه کولو لپاره د کاربن تتراکلوراید د مالیکول جوړښت په پام کې نیسو. د کاربن اتوم په نورمال حالت کې لاندې الکتروني جوړښت لري.



د کاربن الکتروني جوړښت ښيي چې په 2P اربيتال کې دوه طاقه الکترونونه دي پدې اساس د کاربن اتوم په خپلو مرکبونو کې بايد دوه ولانسه عمل و کړي. يا به بل عبارت، دوې کيمياوي رابطې تشکيل کړئ. خو تجربه ښيي چې کاربن په خپلو اړونده کيمياوي مرکبونو کې څلورولانسه عمل کوي يعنې 4 کيمياوي رابطې جوړه وي. دا موضوع په لاندې ترتيب کولاي شو تشريح کړو. په خوځول شوي حالت کې (د انرژي دورکړي په حالت کې) يو الکترون د 2S اربيتال څخه 2P سوېې ته بې ځايه کيږي.



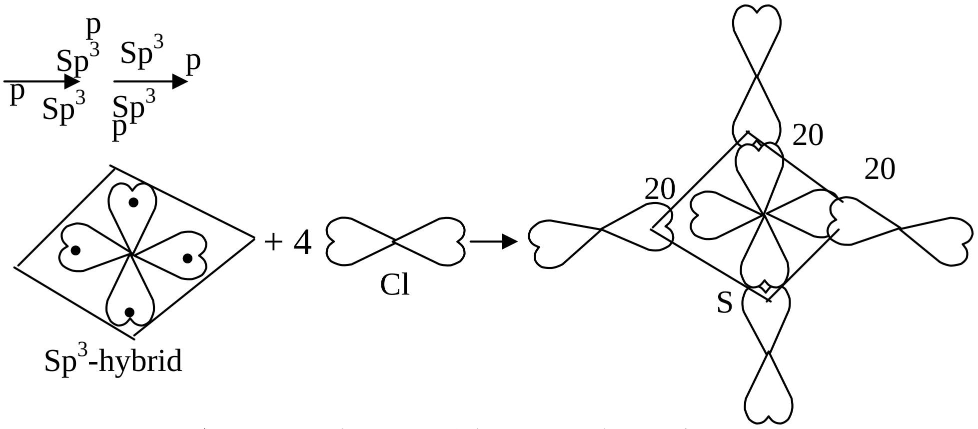
نوي الکتروني جوړښت څلور طاقه الکترونونه لري پدې پړاو کې 2S اربيتال د 3P سره مخلوط کيږي.څلور نوي P^3 هايبريد اربيتال جوړه وي چې تتراهيدرال فضايي جوړښت لري.



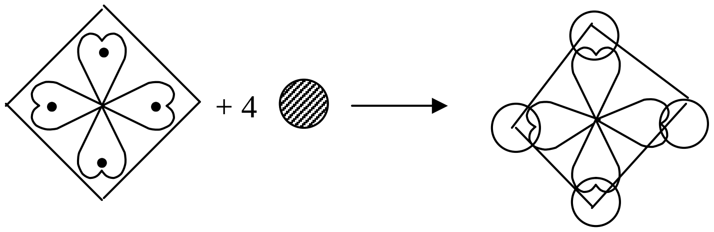
بايد ووايې چې د Tetrahedral حقيقي زاويه $102^0,28''$ ده. په SP^3-hybrid کې هر څلور اربيتال يو شی دي او هر يو يې د يو يو طاقه الکترونونو په واسطه نيول شوي.

پدې حالت کې د کاربن اتوم کيمياوي تعامل ته چمتو او که چيرې ترڅنگ يې کوم تعامل کوونکي معيار واقع شي کيمياوي تعامل تر سره کوي او اړونده مرکب توليد کوي.د بيلگې په توگه:

که چیرې د کاربن اتوم ترڅنګ د کلورین اتومونه واقع کړو د کلورین اتومونه د اړونده اربیتالونه طاقه الکترونونو په شریک کولو او د کاربن د هایبرید شوي اربیتالونو سره د تداخل په نتیجه کې کاربن تتراکلراید مرکب تولید کوي.

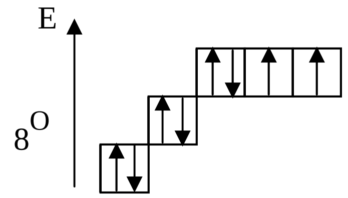


جوړې شوې رابطې په کاربن تتراکلوراید مرکب δ رابطې دي. چې د اوږ دوالي، انرژي او ټنګښت له مخې يو شي دي. که چیرې په خوځول شوي حالت او د کاربن اتوم د SP^3-hyrid د ترکیب په حالت کې د هایدروجن اتوم ترڅنګ واقع کړو، پدې صورت کې د هایدروجن اتومونه د خپل 1S اربیتال او کاربن هایبرید شوي اربیتالونه د طاقه الکترونونو سره تداخل کوي او میتان مرکب جوړه وي.

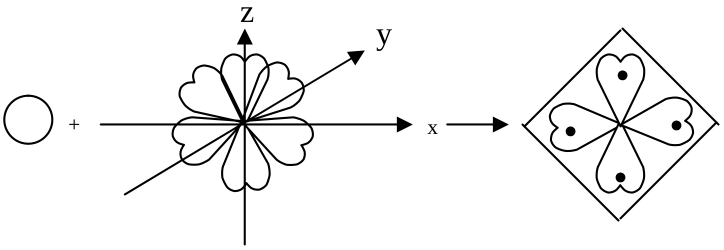


د H_2O **مالیکول او** Hyridization **حادثه**:

د اوبو د مالیکول په تشکیل کې دوه اتومه هایدروجن د يوه اتوم اوکسجن سره تعامل کوي د هایدروجن اتومونهد 1S اربیتالونو د اکسجن اتوم د Sp^3 هایبرید شوي اربیتال سره تداخل کوي او سګما رابطې جوړه وي. د ښه روښانه کولو لپاره د اوکسجن اتوم الکتروني جوړښت په پام کې نیسو.



په خوځول شوي حالت کې 2S اربیتال د P درې اربیتال سره هایبرید کیږي څلور نوي اربیتاله تولید کیږي چې د SP^3-hyrid-orbiital په نامه یادیږي او تترا هیدرال فضايي جوړښت ځان ته نیسي. نوي تولید شوي اربیتالونه د الکترونونو پواسطه په طاقه ډول نیول کیږي له هغې ورسته دوه اربیتاله جوت کیږي.

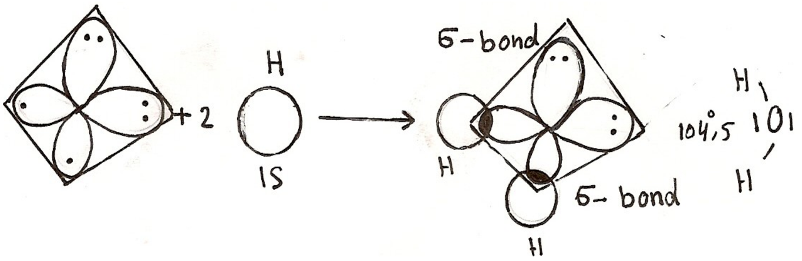


Sp^3 – hybrid – orbital

SP^3-hyrid-orbital:

د نوي تولید شوي اربیتالونو له ډلې څخه دوه اربیتاله چې د دوو جوت الکترونونو پواسطه نیول شوي غټیږي او د خپلو تر څنګ اربیتالونو باندې فشار راوړي او د زاویې د وړیدو سبب ($109^0 28''$ تر $104^0 5''$) پورې کیږي.

پدې حالت کې د هایدروجن دوه اتومه د دوه اربیتالو سره چې طاقه الکترونونه لري تداخل کوي د اوبو مالیکول جوړیږي.



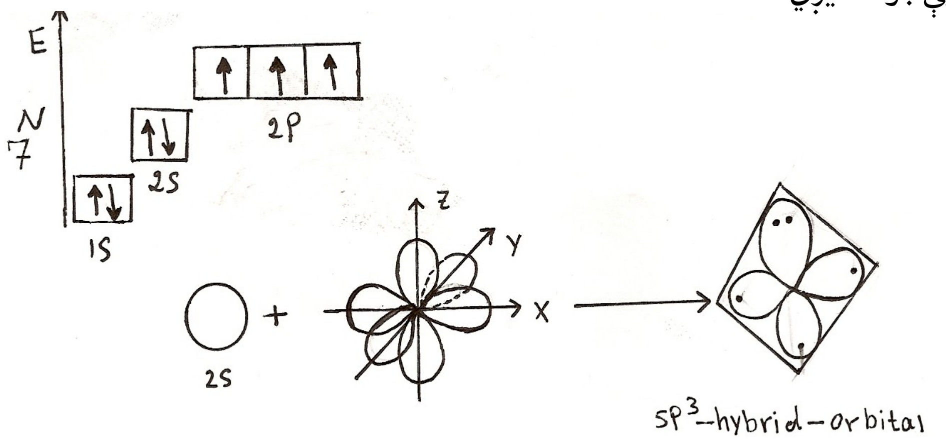
پدې ترتیب د اوبو مالیکول زاویوي جوړښت غوره کوي او دوه الکترونه پـه آزاد ډول ورباندې باقي پاتې کېږي.

اوبـه یـو قطبـي یـا Polar مرکـب دی د اوبـو د مـالیکول قطبـي کیـدل د اوبـو د ډیروخانګړتیا وو سبب ګرځي.

د Hyridization **عملي تطبیق په** NH^3:

د امونیا په مرکب کې د هایدروجن درې اتومونه لـه یوه نایتروجن اتوم سره درې δ کوولانت رابطې جوړه وي د Hyridization د تیوري پربنسټ د نایتروجن اتوم یو اربیتـال د p دریو اربیتالو سره Hybrid کیږي چې د څلورو نویو اربیتالو SP^3-hyrid-orbita

د جوړیدو سبب کیـږي او تیتراهیـدرال فضایي جوړښت ځانتـه غـوره کـوي نـوي اربیتالونه لومړي د الکترونونو پواسطه په طاقه ډول نیول کیـږي یـوازې یـو اربیتـال یې جوت کیږي.



نویو تولید شویو اربیتالونه له دې څخه چې د دوو جوتو الکترونونو لخوا نیـول شوی دي غټ کېږي او پـه خپـل ترڅنګ اربیتـالونو فـشار وارده وي چې د زاویـې د وړېدو د $109^0,28''$ نه $104,5''$ ته کېږي.

پــه دې حالــت کــې دوه د هایــدروجن اتومــه د دوو اربیتــالو ســره چــې طاقــه الکترونونه ولري تداخل کوي د اوبو مالیکول جوړوي.

په دې ترتیب د اوبو مالیکول زاویوي ساختمان ځان ته غوره کوي او دوه جوړه الکترونه په آزاد ډول پرې پاتې کېږي . اوبه یو قطبي $(Polar)$ مرکب دی . د اوبو قطبي والي د اوبو د ډېرو ځانګړو ځانګړتیاوی لامل ګرځیدلی .

د هایبریدزیزش عملي تطبیق په NH_3 :

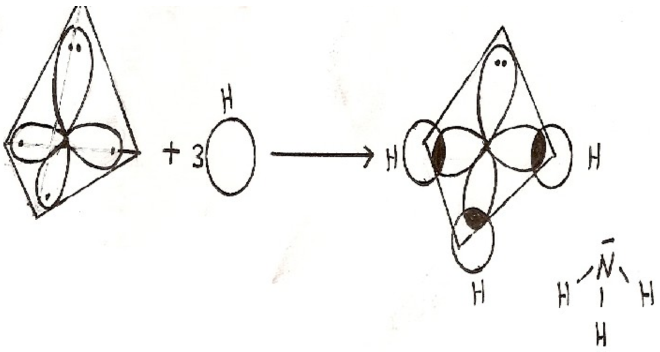
د امونیا په مرکب کې درې اتومه هایدروجن د یوه اتوم نایتروجن سره درې ۍ کوولانت رابطې تولیدوي . د هایبریدزیشن د تیوري پر بنسټ د نایتروجن اتوم یو ۍ اربیتال د دریو اړونده P اربیتالونو سره یې $Hybrid$ کېږي چې څلور نوي اربیتالونه $(SP^3-Hydrid-orbital)$ تولیدوي چې د تیترا هیدرال فضایي جوړښت ځان ته غوره کوي . نوی تولید شوی اربیتالونه لومړی د الکترونونو په واسطه په طاقه ډول نیول کېږي یوازې یو اربیتال یې جوت کېږي .

غټ اربیتال د تیترا هیدرال د حقیقي زاویې د وړېدو سبب د $109^0,28''$ نه 107^0 پورې کېږي . په دې پړاو کې درې نوي اربیتاله چې طاقه الکترونونه لري تعامل ته چمتو دي خو هغه اربیتال چې جوت الکترونونه لري په تعامل کې برخه نه اخلي .

د هایدروجن اتومونه د اړونده S اربیتالونو سره یې د نایتروجن د نویو تولید شویو هایبرید اربیتالونو سره تداخل کوي د امونیا مرکب جوړه وي .

(11.مخ،376-806)

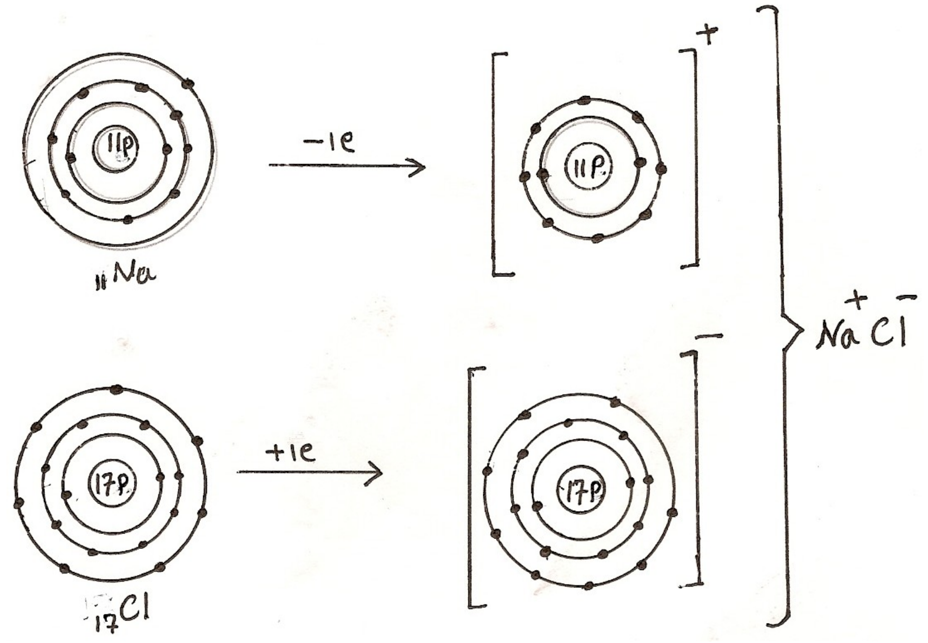
(6.مخ،303-337)



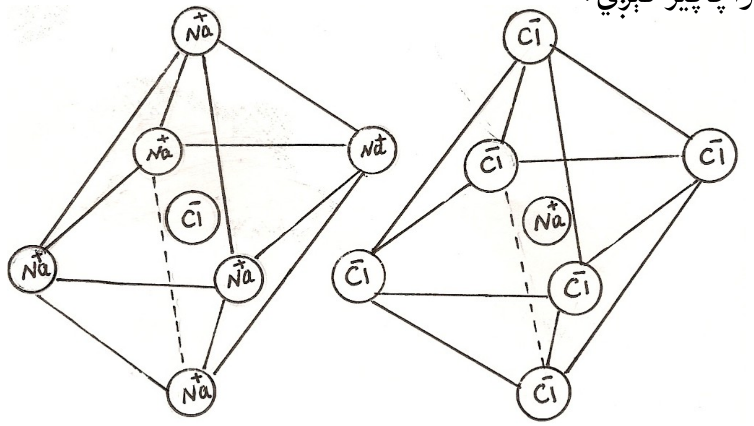
٢ – ايونيک روابط (Ionic - bonds)

په جدول کې شته عناصر د الکترونونيگاتيويتي ځانګړتيا له اړخه له يو بل څخه توپير لري نو ځکه د کيمياوي تعامل په ترڅ کې هغه کيمياوي رابطې چې جوړه وي هغه هم فرق لري . خو کله چې د عناصرو ترمنځ د الکترونيګا تيويتي توپير له (zev) څخه واوړي د هغوي ترمنځ د کيمياوي تعامل په ترڅ کې ايونيك کيمياوي رابطې توليدېږي . د ساري په توګه : د Na عنصر الکترونيګا تيويتي قدرت (0.9ev) دی او د کلورين (3.oev) ده . د الکترونيګا تيويتي توپير د دوی ترمنځ (zev) دی .

دغه دوه عنصره د کيمياوي تعامل په ترڅ کې ايونيك رابطې توليدوي . يعنې د سوديم اتوم يو ولانسي الکترون له لاسه ورکوي په مثبته چارج لرونکي ذره (Cathion) Na^{+} اوړي او د کلورين اتوم ياد شوی الکترون اخلي او په منفي چارج لرونکې ذره (Anion) Cl^{-} اوړي .



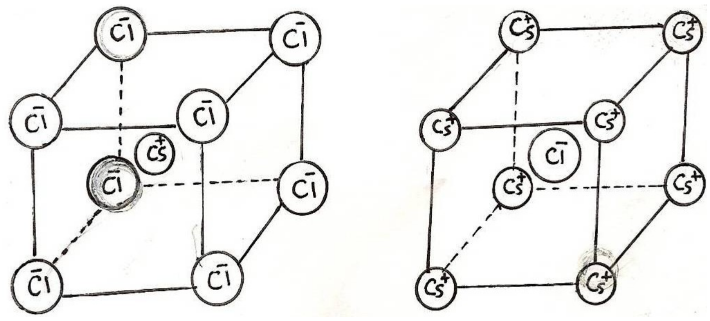
څرنګه چې په پاسني شکل کې لیدل کېږي هغه مثبت چارج د *Na* په اتوم تولیدېږي ځانګړی جهت نه لري او ټولو خواوو ته خپرېږي . دغې حادثې ته (*Delocalisation*) وايي . په همدې ترتیب منفي چارج د کلورین انیون ټولو خواوو ته خپرېږي په پای کې د سودیم هر کیتون په اته سطحی (*Octaeder*) فضايي شکل د کلورین شپږو انیونو لخوا او د کلورین هر انیون په فضايي شکل د سودیم کیتونو پواسطه راچاپیر کېږي .



هغه شمیر ایونونه چې د مرکزي ایون نه تاو دي Coordination عدد ورته وايي.په a/b ښودل کیږي او د Neglie عدد په نامه یادیږي. Neglie عدد سودیم کلوراید ته NaCl a/b=6/6 قیمت لري. داسې مفهوم لري چې د سودیم هر آیون د کلورین 6 ایونو پواسطه او د کلورین هر آیون د سودیم 6 ایونو پواسطه د اوکتاهیدر په فضايي بڼه احاطه شوي.څرنګه مو چې ولوستل ایونیک رابطې د تعامل کوونکو اتومونو ترمنځ د الکترونونو دورکړې او اخستنې په نتیجه کې جوړیږي او هغه داسې تعریف کوو.

ایونیک رابطې هغه کیمیاوي رابطې دي چې د تعامل کوونکو اتومونو د الکترونونو د ورکړې او اخستنې په تنیجه کې تولید شې. هغه قوه چې د ایونونو تر منځ عمل کوي الکتروستاتیک electrostatic برښنايي قوې په نامه یادیږي. د هغو ایونونو شمیر چې د مرکزي ایون نه راتاو دي، د کیتون د شعاع سره ارتباط لري او هر څومره چې د کتیون شعاع غټه وي ډیر شمیر ایونونه یې په شعاع کې واقع

کيداي شي يا په بل عبارت د کوارد يښن عدد قيمت يې لوړيږي.مثلآ په CsCl مالګه کې Neglie عدد مساوي په 8/8 دي.دا داسې مفهوم لري چې سيزيم هر آيون د کلورين اته ايونونو پواسطه په مکعبي فضايې بڼه په عين ترتيب د کلورين هرآيون د سيزيم اته ايونو پواسطه په مکعبي فضايې بڼه احاطه کيږي.



1, 5 جدول د يو شمير عناصرو الکترونيګا تيوتي ځانګړتيا:

E_N(ev) عنصر	E_N(ev) عنصر	E_N(ev) عنصر	E_N(ev) عنصر
F 4,0	Se 2,7	Ge 1,0	Sn 1,7
O 3,5	Tl 2,4	Li 1,0	Ti 1,6
Cl 3,0	H 2,1	Sr 1,0	
N 3,0	Te 2,1	Ba 1,0	
Br 2,8	P 2,1	Na 0,9	
S 2,5	As 2,6	K 0,8	
C 2,5	B 2,0	Rb 0,8	
		Cs 0,8	

3-5 هايدروجني رابطې :Hydrogen-bond

هغه کيماوي رابطې دي چې د ماليکولونو تر منځ د هايدروجن اتومونو د اهتزاز په نتيجه کې توليد کيږي. کله چې د هايدروجن اتومونه د قوي الکترونيګاتيف عناصرو تر منځ لکه فلورين اوکسجن واقع شي اهتزاز کوي او د ماليکول د تعامل سبب د يوبل سره کيږي. د بيلګې په توګه: د اوبو د ماليکولونو تر منځ هايدروجني رابطې د هايدروجن اتومونو د اهتزاز په نتيجه کې جوړيږي.

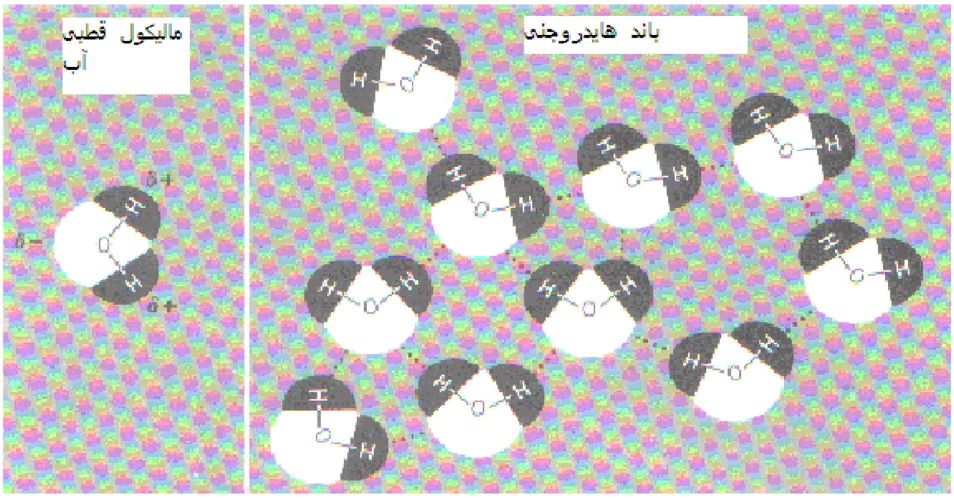
$$\begin{array}{llll}
|\bar{O}-H \cdots\cdots & |\bar{O}-H \cdots\cdots & |\bar{O}-H \cdots\cdots & |\bar{O}-H \\
\;| & \;| & \;| & \;| \\
H & H & H & H \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
|\bar{O}-H \cdots\cdots & O-H \cdots\cdots & |\bar{O}-H \cdots\cdots & |\bar{O}-H \\
\;| & \;| & \;| & \;| \\
H & H & H & H
\end{array}$$

هايدروجني رابطې د ماليکولونو د راغونډيدو Association سبب کيږي د مرکباتو په فزيکي ځانګړتياوو تاثير کوي لکه څرنګه چې د اوبو د غليان نقطه $100c^0$ او د انجماد نقطه يې $0c^0$ ته رسوي، که د اوبو د ماليکولونو تر منځ هادروجني رابطې نه وي پدې وخت کې اوبه په $80c^0$ - تر 100c0- پورې په جوش راتلې او په هغه صورت کې هيڅ ژوند به د ځمکې پرمخ وجود نه درلود.

په همدې ترتيب د HF په ماليکولونو کې هم هايدروجني رابطې جوړيږي.

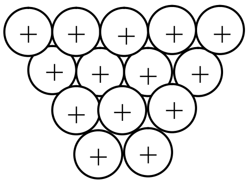
$$\left(\cdots H-F\cdots H-F\cdots H-F\cdots H-F\cdots H-F\cdots H-F\right)$$

د HF ډېر ماليکولونه د *Hexamer* يعنې ، ماليکولي مونډل کيږي. بايد وويل شي چې د هايدروجني رابطو انرژي د کوولانت انرژيو په پرتله 20 واري لږ ده لکه څرنګه چې د هايدروجني رابطو انرژي د $20-25\,{}^{kJol}\!/_{mol}$ په شاوخوا کې ده.



1-5 شکل په اوبو کې هايدروجني رابطې .

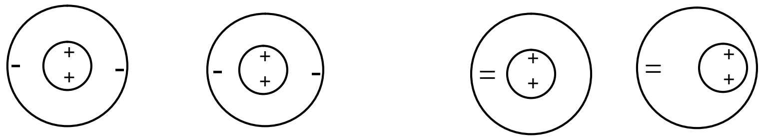
4 – **فلزي رابطې** : هغه کيمياوي رابطې دي چې د فلز په شبکه کې د الکتروني وريځ له حرکته لاس ته راځي . کله چې الکتروني وريځ توليديږي په اړونده شبکه کې د فلزاتو اتومونه ولانسي الکترونونه له ځانه لرې کوي او ولانسي الکترونونه د الکتروني وريځ د تشکيل سبب کيږي چې په ټوله شبکه کې خوځيږي او د فلز د اتومونو د يوځای کيدو او ټينګښت سبب کيږي . يا په بل ډول د اتومونو ترمنځ فلزي رابطه توليدوي . آزاد الکتروني وريځې د فلز په شبکه کې د ښه حرارتي او بريښنايي لاړښوونې لامل هم کيږي . د مثال په ډول : د اوسپنې شبکه په پام کې نيسو چې اړونده اتومونه يې په مماس او متراکم شوي ډول يو د بل څنګ کې واقع وي .



5-5 **وواندروال** Vander Waals terce **قوې**:

هغه کمزورې قوې دي چې د اتومونو او ماليکولونو ترمنځ عمل کوي او په ماليکولونو او اتومونو کې د مثبتو او منفي چارجونو دمراکزو مو قتي تغيرپه

نتیجه کې لاسته راځي د واندروال د رابطو ټینګښت د ټولو مخکې یا د شویو رابطو په پرتله کم دي. د ښه روښانه کولو لپاره د He اتوم په پام کې نیسو چې د هغوي تر منځ واندروال قوې عمل کوي.



دفع جذب

په همدې ترتیب په هوا کې د O_2او N_2 مالیکولونو تر منځ واندوال قوي عمل کوي.

شپږم څپرکی

کیمياوي عناصر Chemical-Eiements

1-6 هايدروجن: Hydrogen:

د دوره یې جدول لومړي عنصر دي یعنې د دوره جدول لومړي پریود او لومړي ګروپ کې ځاي لري، هایدروجن د عناصرو په جدول کې ترټولو سپک عنصر دي دغه عنصر د غیرفلزاتو له ډلې څخه دي، په عادي شرایطو کې د ګاز حالت لري هایدرجن په طعبي ډول د دوو ایزوتوپ ($^{2}_{1}H$ ، $^{1}_{1}H$) څخه جوړ شوي دي.

$^{2}_{1}H$ هایدروجن د Deuterinm یا سنګن هایدروجن په نامه هم یادیږي. هایدروجن په طبعیت کې په عنصزي ډول د اتموسفیر په لوړوطبقو کې په لږکچه سره او په ترکیبي ډول د اوبو په ترکیب کې $11,2^{0}/_{0}$ شامل دي. ¾ برخه د ځمکې کره اوبو احاطه کړې او هم هایدروجن د ټولو عضوي مرکباتو په ترکیب کې (تیزابونو، قلوي او مالګو) کې شاملي دي. په عادي شرایطو کې د ګاز حالت لري. دغه عنصر $1S^{1}$ الکتروني جوړښت لري. یعنې د 1S اربیتال په لومړي قشر کې یو الکترون ګرځي. هایدروجن په بیلابیلو کیمیاوي طریقو لاس ته راوړي(استحصال کوي).

د اوبو برقي تجزیه په Hoffman اله کې په اسانۍ تر سره کیږي:

څرنګه چې خالص اوبه هادي د برق ندي د الکترونونو د جریان او د الکترولیز عملیې د اجرا لپاره په اوبو کې لږ مقدار د یوه الکترولیت مرکب څخه علاوه کوو. مثلآ د لږ مقدار NaCl په علاوه کولو سره په Hoffman آله کې د برښنا جریان صورت نیسي. د اوبو د الکترولیز عملي سبب کیږي.سودیم کلوراید مالګه د اوبو د الکترولیز په عملیه کې د خپل منځي مرکباتو په ډول برخه اخلي د عملیې په پاي کې په خپل لومړي حالت لاسته راځي اړونده تعاملات یې په لاندې ترتیب دي.

$$2NaCl \rightarrow 2Na^{+} + 2C$$

$$2Na^{+} + 2e \rightarrow 2Na$$

$$2Na + 2HOH \rightarrow 2NaOH + H_{2}$$

$2C\bar{l} - 2e \rightarrow Cl_2$

$Cl_2 + HOH \rightarrow HClO + HCl$

$HClO \rightarrow HCl + \frac{1}{2}O_2$

$2NaOH + 2HCl \rightarrow 2NaCl + 2H_2O$

$HOH \rightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2$

هايدروجن کولای شو د کيمياوي تعاملاتو په نتيجه کې استحصال کړو.

$2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

تعداد $2K + 2HOH \rightarrow 2KOH + H_2$

هايدروجن د فلزاتو او غير فلزاتو د کيمياوي تعامل څخه هم لاسته راځي.

$2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

$2K + 2HOH \rightarrow 2KOH + H_2$

هايدروجن کولاي شو چې د امفوتيرعناصر او قوي قلوي د کيمياوي تعامل په نتيجه کې استحصال کړو.

$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

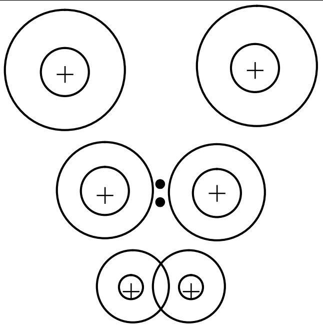
$_2A1 + 6KOH \rightarrow 2K_3A1O_3 + 3H_2$

د استحصال په پيل کې توليد شوي هايدروجن په اتومي حالت کې وي څرنګه چې په اتومي حالت کې يې فعاليت ډير دي له څو شيبو وروسته په خپل اړونده ماليکول بدليږي، د هايدروجن په ماليکول کې دوه اتوم هايدروجن د S د اربيتالونو د تداخل په نتيجه کې د کوولانت رابطې په تشکيل سره د هايدروجن ماليکول توليد کوي.

$_1H \quad 1s^1$

$H\bullet \quad \bullet H$

$H - H$



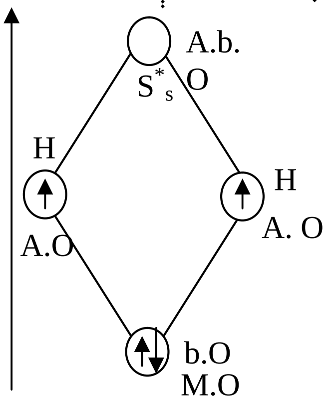
-bond

په همدې ترتيب کولاى شو د کيمياوي رابطې تشکيل د ماليکول اربيتال د تيوري پربنسټ توضيح کړو. د دې تيوري پربنسټ د هايدروجن دوه اتوم يو بل ته نږدې کيږي چې په نتيجه کې يې د انرژي دوې نوې سويې جوړيږي چې هغه د ماليکول اربيتال په نامه يادېږي.د نويو اربيتالونو له ډلې څخه يو اربيتال يې د اړونده اربيتال د اتوم په پرتله لږ انرژي لري او هغه د (Bondiny-orbital) په نامه يادېږي. په دې نوي اربيتال کې د کيمياوي رابطې تشکيل امکان وجود لري. څکه د انرژي مقداريې د اربيتال د اتوم په پرتله لږدي.د دوهم اربيتال ماليکول چې جوړيږي څکه د انرژي مقدار يې د اړونده اربيتالونو د اتوم په پرتله لږه ده . دويم اربيتال چې جوړېږي د انرژي مقدار يې د اتم اربيتال په پرتله ډيره ده او کيمياوي رابطې نشي تشکيل کيدي هغه د (Anti-bonding-orbital) د کيمياوي رابطې ضد په نامه يادېږي دغه موضوع د لاندې شکل په مرسته ښه توضيح کيږي.

د ماليکول اربيتال د تيوري پر بنسټ د کيمياوي رابطو شمير د لاندې رابطې پواسطه کولاى شو وشميرو.

$$\text{د رابطې تعداد} = \frac{\text{تعداد } (b.o)\bar{e} - \text{تعداد } (A.b.o)\bar{e}}{2}$$

$$\text{د هايدروجن ماليکول د رابطو تعداد} = \frac{2-O}{2} = 1$$



Henry Cavendish

Library of Con

(Born Oct. 10, 1731, Nice, France — died Feb. 24, 1810, London, Eng.)

English physicist and chemist. A millionaire by inheritance, he lived as a recluse most of his life. He discovered the nature and properties of hydrogen, the specific heat of certain substances, and various properties of electricity. He measured the density and mass of the Earth by the method now known as the Cavendish experiment. He discovered the composition of air, work that led to the discovery that water is a compound rather than an element and to the discovery of nitric acid. He anticipated Ohm's law and independently discovered Coulomb's law of electrostatic attraction. He left his fortune to relatives who later endowed the Cavendish Laboratory at the University of Cambridge (1871).

د هايدروجن د اتومونو فعاليت د اړونده ماليکولونو په پرتله ډيردي چې هغه کولاي شو د لاندې کيمياوي تعاملاتو پواسطه و ښيو.

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow 2nSO_4 + 2H\circ$$
$$\downarrow H_2$$

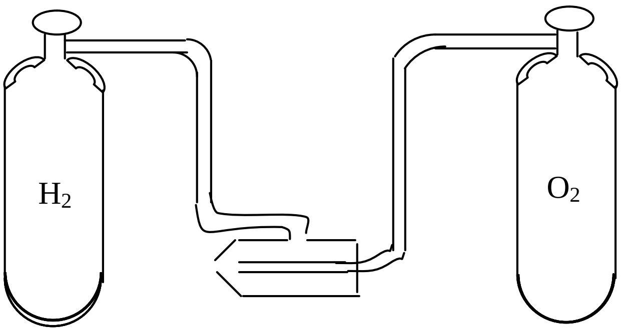
$$KMnO_4 + H_2 \rightarrow X$$
$$5Zn + 8H_2SO_4 + 2KMnO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 5ZnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

د پاسيني تعاملاتو نه داسې پايله ترګوتوکوو چې اتومي هايدروجن د ماليکولي هايدروجن په پرتله ډير فعاله دي.

هايدروجن له اوکسجن سره ډير په سرعت کيمياوي تعامل تر سره کوي او اوبه جوړه وي او $2700C^0$ تودوخه توليد کوي.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ددې توليد شوې تودوخې څخه د فلزاتو د غوڅولو لپاره استفاده کيږي ځکه د ډيرو فلزاتو د ذوبان نقطه 2700C0 نه لږده دغه تعامل د Daniell په آله کې ترسره کيږي.



هایدروجن د هلوجنو سره تعامل کوي او اړونده تیزابونه یې جوړه وي .

$$H_2 + F_2 \xrightarrow{\text{په تیاره کې}} 2HF \quad \textit{Hydrogen flauride}$$

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{نور}} 2HCl \quad \textit{Hydrogen Chloride}$$

$$H_2 + Br_2 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2HBr \quad \textit{Hydrogen bromide}$$

$$H_2 + I_2 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2HI \quad \textit{Hydrogen Iodide}$$

د هایدروجن او فلزاتو د کیمیاوي تعامل په نتیجه کې Hydride مرکبات تولید کیږي. د بیلګې په توګه :

$$2Li + H_2 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2LiH$$

Lithiumhydride

$$2Na + H_2 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2NaH$$

Sodiumhydride

$$2K + H_2 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2KH$$

Potassiumhydride

$$Ca + H_2 \longrightarrow CaH_2$$

Calciumhydride

په هایدرایدونو کې هایدروجن د (-1) نمبر او کسیدیشن سره عمل کوي او په نورو مرکباتو کې یې د نمبر او کسیدیشن قیمت (+1) دی .

(2، مخ654)

(11. مخ، 261-263)

2-6 اوکسيجن (Oxygen):

د غير فلزاتو لـه ډلې څخه دي د دوره يي جدول پـه شپږم اصلي ګروپ او دوهم پريود کې ځاي لري. اتومي نمبر يي 8 او الکتروني جوړښت يي ($1S^2\ 2S^2\ 2P^4$) دي. په آخر قشر کې يي 6 ولانسي الکترونونه دي او په کيمياوي تعاملاتو کې د دوه الکترون په اخيستلو سره خپل Octett حالت بشپړ کوي. نو ځکه ډيري وخت په کيمياوي تعـاملاتو کـې د 2- نمبـر اوکسيديشن سـره عمـل کـوي. يـوازې پـه پراوکسايدونو کـې يـې نمبـر اوکسيديـشن 1- دي. او پـه OF^2 کـې يـې نمبـر اوکسيديـشن 2- دي. اوکسجن پـه عـادي شـرايطو کـې پـه حالـت د ګـاز دي او پـه عنصري ډول پـه اتموسفير کې وجود لـري. تقريباً $20^0/_0$ اتموسفير اوکسجن جوړه وي. پردې سربيره، په اوبو کې هم شامل دي، يعنې اوبه $88,8^0/_0$ اوکسجن لري. او اوکسجن د هغـو مرکباتو پـه ترکيب کې شامل دي چې د ځمکې قشر يي تشکيل کړي. پدې ترتيب ويلي شو چې اوکسجن د جدول د ټولو عناصرو په پرتله په طبيعت کې دير پيدا کيږي. اوکسجن فوق العاده حياتي ارزښت لري ځکه د ساه اخستنې پر مهال اوکسجن د وينې د هيموګلوبن پواسطه د بدن ټولو حجروتو انتقال کيږي او په حجرو کې اخستل شوي غذايي مواد محترق کوي او د انرژي د توليد سبب کيږي. د توليد شوي انرژي په ذريعه د بدن ټول غړي خپل حياتي فعاليت تر سره کوي. که لـه 4 دقيقونه ډير اوکسجن تنفس نشي، نو د مرګ لامل ګرځي اوکسجن کولاي شو په بيلابيبو طريقو استحصال کړو.

1- **د اوکسجن استحصال لـه هوانـه**: څرنګه موچې وويل، تقريبآ $20^0/_0$ هوا اوکسجن تشکيل کړي هوا د فشار او يخنـي پـه مرستـه پـه مـايع بدلوو بيا هغـه تدريجي تقطير کوي. څرنکه چې د نايتروجن د غليان نقطه د اوکسجن په پرتله لږ ده، پـه لـومړي پړاوکې نـايتروجن د مـايع هـوا نـه تـبنتي او اوکسجن پـاتې کيـږي. اوکسجن چې پدې طريقه حاصل کيږي سل پـه سلـه خالص ندي. ځکه پـه هـواکې د اوکسجن او N نه سربيره لږ مقدار CO_2 او نجيبه کازونه هم شته.

2- اوكسجن د اوبو برښنايي تجزيي څخه هم استحصال كيږي. چې د هايدروجن په څپركي كې توصيح شوي.

3- اوكسجن د اړونده مركباتو څخه هم استحصال كوي. د مثال په ډول : كه چيرې موږ HgO ته تودوخه وركړو اوكسجن تر لاسه كولي شو.

$$H_gO \xrightarrow{\text{تودوخه}} H_g + \tfrac{1}{2}O_2$$

د $KClO_3$ نه هم د تودوخې په مرسته كولاي شو اوكسجن تر لاسه كړو.

$$2KClO_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} 2KCl + 3O_2$$

كه چيرې په پاسني تعامل كې MnO2 كتلست و كارول شي د كيمياوي تعامل سرعت ډيريږي كتلستونه هغه كيمياوی مواد دي چې اكثراً د كيمياوي تعامل د تسريع سبب كيږي په بين البيتي تعاملاتو كې برخه اخلي او د تعامل په اخر كې په خپل لومړني حالت پاتې كيږي.

$$KClO_3 + 3MnO_2 \longrightarrow KCl + 3MnO_3$$
$$_3MnO_3 \longrightarrow {}_3MnO_2 + \tfrac{3}{2}O_2$$

$$KClO_3 \longrightarrow KCl + \tfrac{3}{2}O_2$$
$$H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} H_2O + \frac{1}{2}O_2$$

اوكسجن د توليد په لومړيو كې په اتومي بڼه وي ځرنګه چې اتومي اوكسجن ډير كيمياوي فعاليت لري د دويم اتومي اوكسجن سره تعامل كوي او په ماليكولي اوكسجن بدليږي.

$$O^{\bullet} + {}^{\bullet}O \rightarrow O_2$$

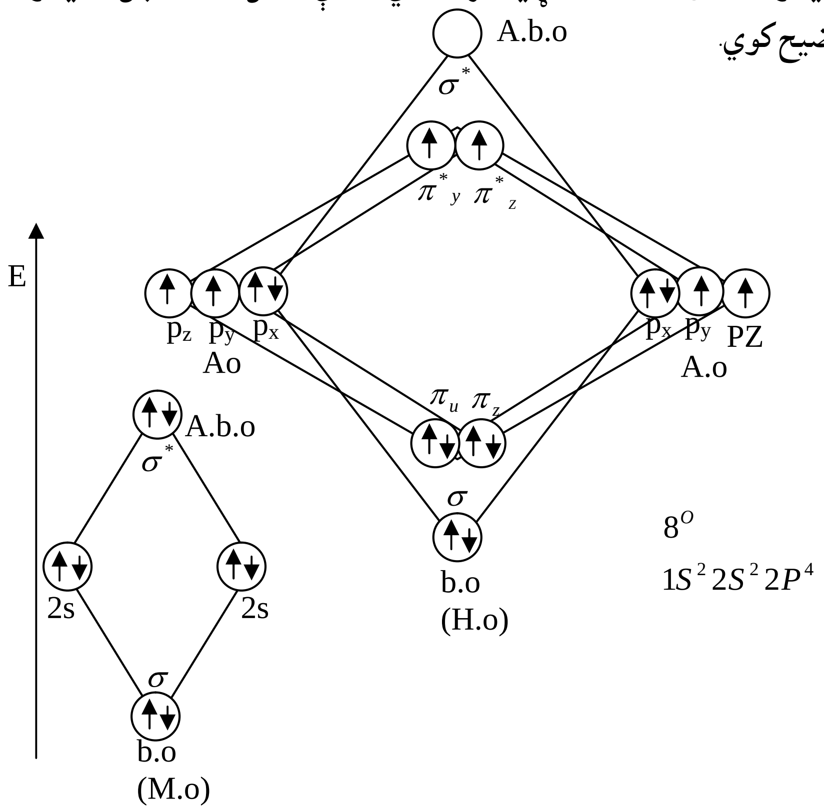
Atom Atom molecule

د ماليكولي اوكسجن ساختماني فورمول كولاي شو په لاندې ډول وليكي:

$\langle O=O \rangle$

تجربه ښيي چې مالیکولي اوکسجن Para magnetic خانګړتیا لري. یعنې په مقناطیسي ساحه کې جذب کیږي para magnetic خانګړتیا د اوکسجن په مالیکول کې د طاقه الکترونونو موجودیت ښيي. هغه کولای شو چې د (Molecul-orbital) تیوري پربنسټ توضیح کړو.

د اوکسجن په مالیکول کې دیوه اتوم 2S او 2P اربیتالونه له دویم اربیتال سره جمع کیږي.په نتیجه کې یې د نوي اربیتالونو مالیکول تشکیل کیږي. یعنې 2S د 2S سره جمع کیږي.یو(b.o)او یو (a,b,o) مالیکول اربیتال تشکیل کوي.په همدې ترتیب د یوه اوکسجن د اتوم دري P اربیتال د دویم اوکسجن اتوم سره جمع کیږي، چې په نتیجه کې یې دري(b.o) اربیتالونه د الیکترونونو پواسطه نیول کیږي او دوه الکترون په(A.b.o)کې واقع کیږي. دوه الکترونه په طاقه ډول(A.b.o) اربیتالونه نیسي چې د اوکسجن د مالیکولParamgnetic خانګړتیا څرګندوي لاندې شکل د اوکسجن مالیکول اربیتال توضیح کوي.



په پاسني شکل کې لیدل کیږي چې په (A.b.o) کې دوه طاقه الکترونونه شته چې د اوکسجن د مالیکول د مقناطسي ځانګړتیا ښکارندويي کوي. پدې ترتیب کولای شو چې د اوکسجن د مالیکول ساختماني فورمول په لاندې ترتیب ولیکو:

$$|O \overset{\cdots}{\underset{\cdots}{=}} O|$$

اوکسجن عنصر ډیر فعال دي، د فلزاتو او غیرفلزاتو سره تعامل کوي او د اوکسایدونو په نامه مرکبونه تولید وي. د مثال په ډول:

$$4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$$
$$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$$
$$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$$
$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$
$$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$$
$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$
$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$
$$Se + O_2 \rightarrow SeO_2$$

اوکسایدونه په دریو برخو ویشل شوي چې د تیزابي اوکسایدونه قلوي اوکسایدونه او امفویتر اوکسایدونو په نامه یادیږي.

(8.مخ، 895-899)

(6.مخ، 856-857)

تیزابي اوکسایدونه

تیزابي اوکسایدونه هغه اوکسایدونه دي چې د اوکسجن او غیر فلزاتو د تعامل په نتیجه کې تولید کیږي، تیزابي خاصیت لري د اوبو سره تعامل کوي اړونده تیزابونو جوړوي او د قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګې جوړوي.

$$SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$$
$$SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$$
$$NaHSO_3 + NaOH \rightarrow Na_Z SO_3 + H_2O$$
$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$
$$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

قلوي اوکسایدونه

هغه اوکسایدونه دي چې د فلزاتو او اوکسجن د تعامل په نتیجه کې جوړیږي. او له اوبو سره تعامل په نتیجه کې اړوند قلوي تولید کوي او له تیزابو سره تعامل کوي مالګه جوړوي.

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$
$$Na_2O + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O$$
$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$
$$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$

امفوتير اوکسايدونه

هغه اوکسايدونه دي چې دوه مخې ځانګړتيا (تيزابي-قلوي) ولري چې د قوي تيزابونو او قلوي سره تعامل کوي. د مثال په ډول:

$$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$$
$$ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$
$$Cr_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$
$$Cr_2O_3 +_6 NaOH \rightarrow_2 Na_3CrO_3 +_3 H_2O$$
$$Al_2O_3 +_6 HCl \rightarrow 2AlCl_3 +_3 H_2O$$
$$Al_2O_3 +_6 NaOH \rightarrow_2 Na_3AlO_3 +_3 H_2O$$

بايد ووايو چې اوکسايدونه هم شته چې د خنثي اوکسايدونو په نامه ياديږي لکه (N_2O, NO, CO) چې د قلوي او تيزابونو سره تعامل نه کوي.

د اوکسايدونو نوم ايښودنه :

د اوکسايدونو په نوم ايښودنه کې لومړي د اړونده عنصر نوم ياديږي او د Oxide کلمه ورته علاوه کيږي.

$(Lithium \quad oxide) \qquad Li_2O$

$(Calcium\ oxide)CaO \quad (Sodium \quad oxide) \quad Na_2O$

$(Carbondioxide)CO_2 \quad (Sulfurdioxide) \quad SO_2$

$(Carbon\ mono\ oxide)CO$

هغه عناصر چې بيلابيل اوکسايدونه توليد کوي په نوم ايښودنه کې يې (Ous) او (ic) پسوند هم کارول کيږي. که د تعامل کوونکي عنصر نمبر اوکسيديشن ټيټ وي ، د (ous) له پسوند څخه کار اخلو اوکه نمبر اوکسيديشن يې لوړ وي (ic) پسوند کاره وي.د مثال په توګه:

$(Ferric\ oxide)Fe_2O_3 \qquad (Ferrous \quad oxide)F_eO$

$(Copperic\ oxide)CuO \quad (Capperous\ oxide)Cu_2O$

په سیستماتیک(IUPAC) نوم ایښودنه کې د تعامل کوونکو عناصرو نمبر اوکسدیشن په پام کې نیسي. څرنګه چې د تعامل کوونکي عنصر له نوم وروسته اړونده نمبر اوکسیدیشن یې د رومي عدد په مرسته لیکي او د اوکسایډ کلمه ورته علاوه کوي.

$$(Ferrum\ (III)Oxide)\ \overset{+3}{Fe_2}\ O_3 \quad (Ferrum\ (II)Oxide)\ \overset{+2}{Fe}O$$

$$(Copper\ (II)Oxide)\ \overset{+2}{Cu}O \quad (Copper(I)Oxide) \quad \overset{+1}{Cu_2}O$$

$$(Sodium(I)Oxide)Na_2O \quad (Lithium\ (I)Oxide)Li_2O$$

$$(Sulfur(IV)Oxide)\ SO_2 \quad (Calcium(II)Oxide)CaO$$

$$(Carbon(II)Oxide)\ CO \quad (Carbon(IV)\ Oxide)\ CO_2$$

$$(Nitrogen(II)Oxide)NO \quad (Nitrogen(I)Oxide)\ N_2O$$

$$(Nitrogen(IV)\ Oxide)NO_2\ (Nitrogen(III)Oxide)N_2O_3$$

$$(Nitrogen(V)Oxide)N_2O_5$$

(2.مخ،90)

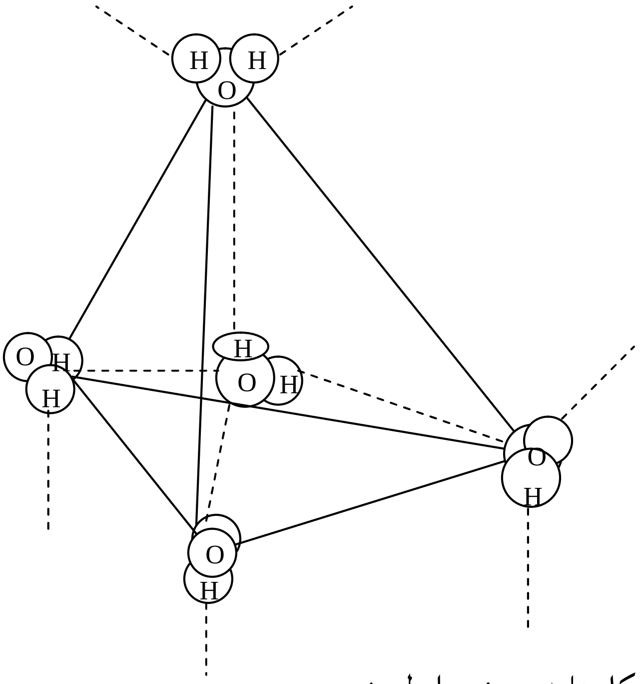
3-6 **اوبه** H_2O

اوبه هم د اوکسجن د مرکباتو له ډلې څخه دي چې ډیر مهم او حیاتي مرکب دي، ویلې شو چې د انسانانو ،ژویو او نباتاتو حیات له اوبو سره نیغ تړاو لري ځکه ټول حیاتي فعالیتونه د زموږ اورګانیزم دننه د اوبلن محلول په ډول تر سره کیږي.

څرنګه چې د استقلاب(میتابولیزم) عملیه د ارګانیزم د ننه د اوبلن محلول به بڼه تر سره کیږي. د میتابولیزم محصول د اوبلن محلول په ډول زموږ له وجود څخه بهر وځي. 95% وینې او 99% اوښکې د اوبو څخه جوړې شوي‌یې.زموږ وجود تقریباً 70% د اوبو څخه جوړشوي. نو ویلې شو چې له اوبو پرته ژوند ناممکن دي. اوبه مناسب محلل دي ځکه ډیري کیمیاوي مرکبونه په خپل ځان کې حل کوي. اوبه ټول هغه مرکبونه چې په خپل ترکیب کې ایونیک رابطې لري او قطبي مرکبونه په خپل ځان کې حل کوي علت یې دادي چې اوبه یو قطبي مرکب دي، ځکه اوبه زاویوي جوړښت لري چې د هایبرید یزیشن په بحث کې مفصلاً تشریح شو.

اوبه(78) دي الکتریکي نفوذ لري چې د نورو محللونو په پرتله ډیر قیمت اوبه ښیي. خالصې اوبه بې رنګه او بې مزې دې او په $100C^0$ په جوش راځي او په $0C^0$ منجمدې کیږي. خالصې اوبه په $4C^0$ کې اعظمي کثافت ($1gr/cm^3$) لري. د تودخې د درجې په لوړیدو اوکیمدو د اوبو کثافت د یو نه کمیږي. څرنګه چې د اوبو کثافت په $10c^0$, $0{,}9997g/cm^3$ او $0{,}9982gr/cm^3$ = $d_{20}C^0$ او په $doc^0 = 0{,}44gr/cm^3$ دي.

د اوبو کثافت په کنګل کې د مایع په پرتله ډیر کم دي، همدا لامل دي چې کنګل اوبه د مایع اوبو په مخ واقع کېږي او همدغه پیښه د بحري حیواناتو د نجات سبب د مرګ څخه د ژمي په موسم کې چې هوا ډیره سړیږي، کیږي. علت یې دادي چې په کنګل حالت کې د اوبو هر مالیکول د Tetrahedral په بڼه د څلورو نورو تتراهیدال سره په منظم شکل اړیکې ټینګوي چې د حجم د ډیریدو او د کثافت د کمیدو سبب کیږي.



(5-2 شکل هایدروجني رابطې ښیي)

(5.مخ، 251)

اوبه د کلکوالي له مخې په نرمو او کلکو اوبو ويشل شوې.

نرمې اوبه هغه اوبه دي چې په هغو کې صابون په آسانۍ قف وکړي.

کلکې اوبه هغه اوبه دي چې صابون پکې قف ونکړي او په دايمي او لنډ مهاله کلکوالي يې ويشلی شو.

لنډمهاله کلکوالي هغه کلکوالي دي چې د تودخې په مرسته لرې کيږي. په اوبو کې د $Ca(HCO_3)_2$ ، $M_g(HCO_3)_2$ مرکبونو د حل په نتيجه حاصليږي. د تودوخې په نتيجه کې يادشوي مرکبونه تجزيه کيږي او کاربونيتونه يې د رسوب په ډول د لوښي بيخ ته راځي او اړونده مالګې توليدوي.

$$M_g(HCO_3^-)_2 \rightarrow M_gCO_3 \downarrow + CO_2 + H_2O$$
$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + CO_2 + H_2O$$

دا يمي کلکوالی په اوبو کې دي $CaSO_4$ او $MgSO_4$ د موجوديت په نتيجه کې تر لاسه کيږي.

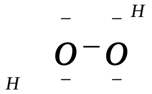
دا ډول کلکوالي د تودخې په واسطه له منځه نشو وړلی او د لرې کولولپاره يې ضرور دي چې کيمياوي تعاملات تر سره شي. د مثال په توګه:- د سوديم کاربونيت په علاوه کولو سره کولای شو دايمې کلکوالي لرې کړو.

$$M_gSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow M_gCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$$
$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + Na_2SO_4$$

اوبه د Ion-Exchngen نه چې معملاً ضمغ (ګند) استعماليږي تيروي Ion-Exchangelr په خپل ترکيب کې پروتون او هايدروکيسل ګروپونه لري چې Ca^{+2} ، Mg^{+2} او SO_4^{-2} کتيونونه تعويض کوي او د اوبو د نرمۍ سبب کيږي.

4-6 هایدروجن پراکساید Hydrogen-Peroxide

د هایدروجن پراکساید کیمیاوي فورمول H_2O_2 دی او ساختماني فورمول یې



$H\hat{O}O = 120$ دي. په هایدروجن پراکساید او ټولو پراکسایدونو کې د اکسجن نمبر اکسیدیشن(-۱)دي. هایدروجن پراکساید د H_2O او پراکسایدونو د تعامل په نتیجه کې استحصال کیږي.

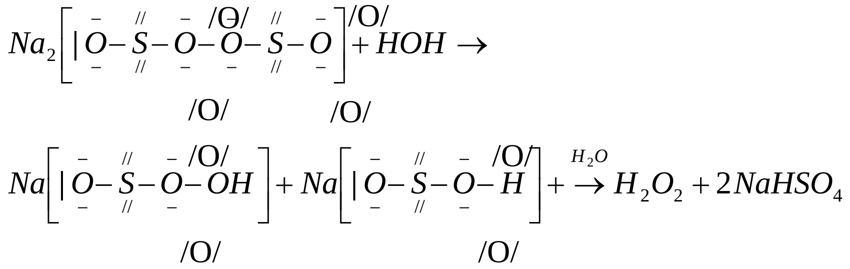
$$Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O_2$$

$$K_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2O_2$$

$$BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2$$

پراکسایدونه، د اوبو سره د Peroxydisulfata د هایدرولیز د عمل په نتیجه کې استحصالیږي.

$$Na_2S_2O_8 + 2H_2O \rightarrow H_2O_2 + 2NaHSO_4$$



هایدروجن پراکساید نسبتاً غیر ثابت مرکب دي. د لاندې تعامل په بنسټ تجزیه کیږي او اتومي اوکسجن تولیدوي.

$$H_2O_2 \rightarrow H_2O + [O]$$

اتومي اکسجن د مرکبونو او عناصرو د اکسیدیشن سبب کیږي. د مثال په ډول.

$$PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

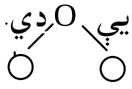
په همدې خاطر دهایدروجن پراکساید مرکب څخه د مکروب ضد دوا په ډول او د پرهرونو د منځلو لپاره په طبابت کې کار اخلي.

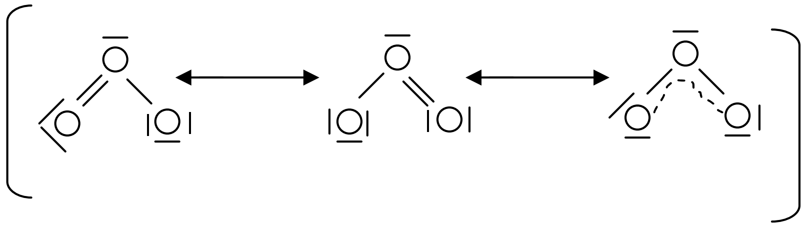
که چیرې هایدروجن پراکساید قوي اکسیدانت سره معامله شي ارجاعي ځانګړتیا ښیي.

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 5O_2 + 8H_2O$$

(6.مخ، 859-860)

(5.مخ، 607)

5-6 **اوزون** ozon: د اوزون کیمیاوي فورمول O_3 دي او ساختماني فورمول یې  دي.



یادشوي سرحدي فورمولونو دیوبل میزومیردي دې حادثې ته میزومیري وایي. میزومیري د یوه مالیکول یا یوه مرکب د دوو یا څو سرحدي فورمولونو د تشکیل څخه د اړونده الکترونونو د اهتزاز په بنسټ عبارت دي، چې دثبات سبب یې کیږي. اوزون د اتموسفیر په لوړو طبقو کې د ماوراي بنفش واړنګو او اکسجن څخه حاصلیږي. یعنې.

$$3O_2 \xleftrightarrow{u.v}$$

$$O = O + u.v \rightarrow 2[O]$$

$$[O] + O_2 \rightarrow O_3$$

تولید شوي اوزون نسبتاً غیر ثابت دي بیرته ځان تجزیه کوي او په مالیکولي اکسجن بدلیږي.

$$2O_3 \rightleftarrows 3O_2$$

د اوزون کیمیاوي فعالیت ډیردي د عناصرو او مرکبونو سره تعامل کوي.

$$3PbS + 4O_3 \rightarrow 3PbSO_4$$

$$S + O_3 \rightarrow SO_3$$

$$6A_g + O_3 \rightarrow 3Ag_2O$$

(4.مخ، 857-858)

(5.مخ، 602-604)

6-6 نایتروجن (Nitrogen)

نایتروجن د جدول په پنځم اصلي ګروپ کې موقعیت لري. نایتروجن د غیر فلز عناصرو څخه دي. الکتروني جوړښت یې $1S^2 2S^2 2P^3$ دي. په آخر قشر کې پنځه ولانسي الکترونونه لري د دریو الکترونونو په اخیستو سره خپل Octett حالت بشپړ کوي 3- اوکسیدیشن نمبر ځان ته نیسي او د پنځه الکترونونو د ورکړې په نتیجه کې 5+ نمبر اوکسییشن تشکیلوي. که چیرې د تعامل شرایط تغیر کړو، هغه وخت 5 + ، 4 + ، 3 + ، 2 +، 1+ ، 1- ، 2- ، 3-

نمبر اوکسیدیشنونه ځان ته نیسي نایتروجن په طبعیت کې په عنصري ډول په اتموسفیر که وجود لري تقربناً $80^0/_0$ اتموسفیر یې جوړکړي.په ترکیبي صورت د Nitrate، Aminoacids، Protiens، Nitrites او په نورو ډولونو کې موجود دي.

نایتروجن په مالیکولي ډول دوه اتمه دي چې ساختماني فورمول یې IN = NI دي.

استحصال:

نـایتروجن کـولاي شـو د فـشار او تـودوخې پـه مرسـته لـه هـوا څخـه لاسـته راوړي ځرنګه چې هوا د فشار او یخنی په واسطه په مایع بد لوي او د تدریجي تقیطر په نتیجه کې په خپلو تشکیله اجزاوو تجزیه کیږي. څرنګه چې د نایتروجن د غلیان نقطه د اوکسجن په پرتله لږده نو ځکه د تقطیر په عملیه کې لومړي په ګاز بدلیږي او له اوکسجن څخه جدا کیږي. او هم د کاربن د سطحې څخه د ګرمې هوا د تیریدو سره د تعامل محصول د K_2CO_3 محلول څخه تیروو چې په نتیجه کې نایتروجن تولیدیږي.

$$(4N_2 + O_2) + C \rightarrow 4N_2 + CO_2$$

$$4N_2 + CO_2 + K_2CO_3 + H_2O \rightarrow 4N_2 + 2KHCO_3$$

په همدې ترتیب نایتروجن د امونیم نایترایت NH_4NO_2 د حرارتي تجزیې په واسطه هم استحصالیږي.

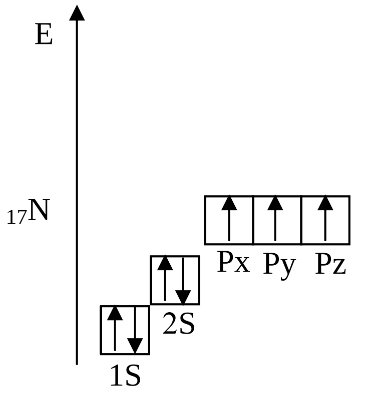
$$NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

نایتروجن د امونیا د احتراق په مرسته هم لاس ته راځي.

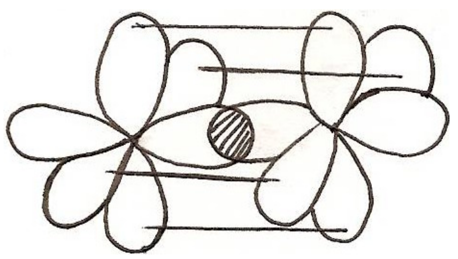
$$2NH_3 + \tfrac{3}{2}O_2 \xrightarrow{\text{احتراق}} N_2 + 3H_2O$$

تولید شوي نایتروجن په مالیکولي ډول دی د نایتروجن د اتومونو ترمنځ اشتراکي رابطې و جود لري چې یوه رابطه یې (σ) او دوي نوري رابطې یې(π) د. د ولانسي تیوری په بنسټ د دریو رابطو په تشکیل کې د نایتروجن د هر اتوم درې p اربیتال برخه اخلي او یوبل سره تداخل کوي کوولانت رابطې تولیدوي.

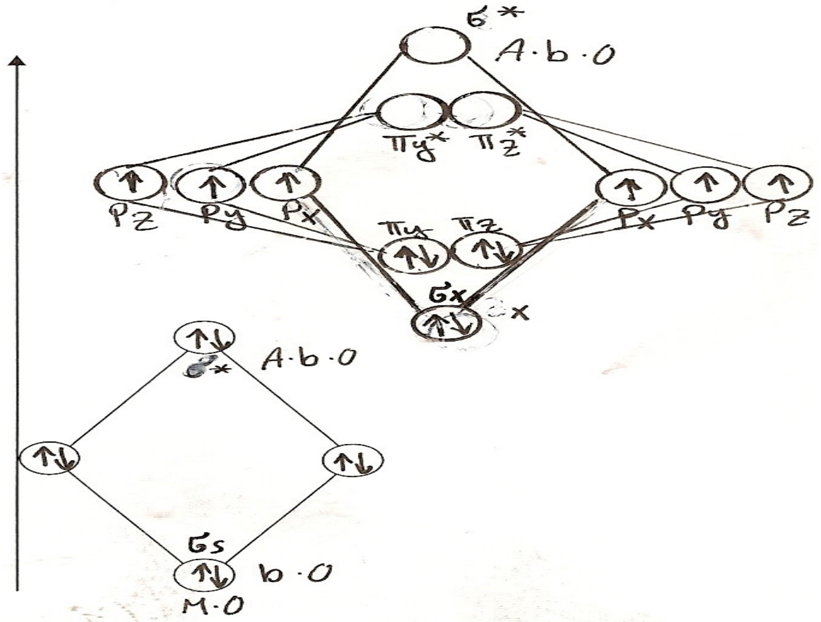
$1N \equiv N1$



$1N \equiv N1$



د مالیکول اریتال د تیورۍ پربنسټ د یوه اتوم نایتروجن (4) اریتال د دوهم اتوم نایتروجن څلورو اربیتالو سره یو ځای کیږي په نتیجه کې یې څلور(b.o) او څلور(A.b.d) تولید یږي. د مالیکولي اربیتال تیورۍ لاندې بڼه د نایتروجن د مالیکول تشکیل تر مخ کوي.



$$\frac{\text{الکترونونو شمېر} \ (b.o) \ \text{د - الکترونونو شمېر} \ (A.b.o) \ \text{د}}{2} = \frac{8-2}{2} = 31N \equiv N1$$

د نایتروجن په مالیکول کې د درې ګونو رابطو تشکیل د دې سبب کیږي څو د نایتروجن مالیکول ډېر ثابت شي او په عادي شرایطو کې غیر فعال وي. څرنګه چې د نایتروجن د مالیکول د فعاله کولو انرژۍ $225\,{}^{Kcal}\!/_{mal}$ ده مګر کولای شو چې د انرژۍ او تودوخې په مرسته نایتروجن فعاله کړو. فعال شوي نایتروجن تر بیلابیلو شرایطو لاندې د بیلابیلو عناصرو سره تعامل کوي د بیلابیلو نمبر اوکسیدیشنونو سره بیلابیل مرکبونه تولید وي چې لاندې یې په لنده توګه لولو.

1- د (3-) نمبر اوکسیدیشن سره د نایتروجن مرکبونه:

د نایتروجن مهم مرکبونه د (3-) نمبر اوکسیدیشن سره امونیا او د هغو مشتقات دي د امونیا ساختماني فورمول په لاندې ډول دي.

امونیا د متشکله عناصرو له تعامل څخه هم یې لاس ته راځي.

$$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$$

د دې تعامل د تر سره کیدو لپاره نایتروجن او هایدروجن باید فعاله شي د دې له پاره $700C^0$ تودوخې ته اړتیاده له بل پلوه د تودوخې د درجې لوړیدل د امونیا د تجزیې سبب کیږي. د (Lechatelier) د پرنسیپ په مطابق د تعامل جهت کینې خواته سوق کیږي. (Lechatelier) پر نسیپ داسې وایي چې که کیمیاوي تعامل په رجعي(دوطرفه) حالت کې قرار ولري د خارجي شرایطو په بدلون سره د تعامل جهت د عمل کړو(مرثریت) خواته تغیر مومي. څرنګه چې په پاسیني تعامل کې د تودوخې ډیریدل د تعامل جهت ډیر حجم یعنې کینې خواته سوق کوي. ځکه د چارلس د قانون په بنسټ د ګاز حجم د تودوخې سره مستقیم تړاو لري. د امونیا ګاز د ډیر مقدار تولید او ښی خواته د تعامل د جهت د تغیر په منظور باید د تودوخې درجه ترممکنه حد پورې لږ شي. د دې هدف لپاره د (Al_2O_3)کتلست څخه کار اخلي او د تودوخې درجه د $700C^0$ څخه $400C^0$ نه ټیټږي. او د تعامل د جهت د تغیر په منظور ښی خواته د (Lechatelier) د پرنسیپ په مطابق فشار ډیروو تقریباً 200atm فشار په تعامل واردوو.

په دې صورت کې د پاسیني شرایطو سره سم د تعامل جهت ښي خواته تغیرمومي د امونیا ګاز تولیدوي.

ځکه د بایل د قانون پر بنسټ د یوه ګاز معین مقدار حجم معکوساً متناسب له فشارسره دی $\left(V \approx \frac{1}{P}\right)$ امونیا په عادي شرایطو کې د ګاز حالت او تیز بوي لري. د

امونیا ګاز په اوبو کې ښه منحل دي د حل کیدو په نتیجه کې یې امونیم هایدرو اکساید (NH_4OH) مرکب تولید یږي.

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$$

امونیم هایدروکساید کمزوری قلوي دی له تیزاب سره کیمیاوي تعامل تر سره کوي اړونده مالګې تولیدوي.

$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

امونیم کلوراید سپین رنګه مرکب دي او دنوشادر په نامه یادیږي.

امونیم هایدرواکساید د سلفوریک اسید سره تعامل کوي امونیم سلفیټ مرکب او اوبه تولید وي.

$$2NH_4OH + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

امونیم سلفیت په زراعت کې د کود په ډول استعمالیږي او هم امونیم هایدرواکساید د نایتریک اسید (HNO_3) سره تعامل کوي د امونیم نایتریت مرکب تشکیلوي چې دا مرکب هم په زراعت کې د کود په ډول استفاده کیږي.

$$NH_4OH + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + H_2O$$

امونیا د کاربن ډاي اکسایډ له ګاز سره تعامل کوي او د یوریا مرکب جوړوي.

$$2NH_3 + CO_2 \longrightarrow (H_2N)_2CO + H_2O$$

په زراعت کې د یوریا ځخه هم د کود استفاده کوي او د حاصلاتو د ډیرودو سبب کیږي له نیکه مرغه زمونږ وطن هم د یوریا د تولید فابریکه په مزارشریف کې لري امونیا له غیرفلزاتو سره هم تعامل کوي.

$$2NH_3 + \tfrac{3}{2}O_2 \rightarrow N_2 + 3H_2O$$
$$2NH_3 + \tfrac{5}{2}O_2 \rightarrow 2NO + 3H_2O$$
$$2NH_3 + Cl_2 \rightarrow N_2 _+ 6HCl$$

په همدې ترتيب، امونيا له فلزاتو سره كيمياوي تعامل كوي د امايډونو (Amids) په نوم مركبونه جوړوي.

$$2Na + H - NH_2 \longrightarrow 2Na - NH_2 + H_2$$

كه چيرې د امايد مركب ته ډيره تودوخه وركړل شي په هغه صورت كې په (Imid) مركب بدليږي.

$$2Na - NH_2 \longrightarrow Na_2NH + NH_3$$

Sodium imid

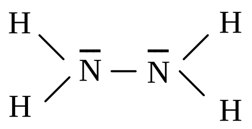
كه چيرې سوديم امايد د ډيرې تودوخې سره مخ كړو nitride مركبونه جوړوي:

$$3Na_2NH \rightarrow 2Na_3N + NH_3$$

Sodium nitride

2- د (-2) نمبر اوكسيديشن سره د نايتروجن مركبونه:

د نايتروجن ډير مهم مركب د (-2) نمبر اوكسيديشن سره Hydrazin دى او لاندې ساختماني فورمول لري.



دغه مركب د لاندې تعامل پر بنسټ تر لاسه كوو.

$$NH_3 + NaOCl \rightarrow NaOH + NH_2Cl$$

$$NH_2Cl + H - NH_2 \rightarrow HCl + H_2N - NH_2$$

هايدرازين په خپل تركيب كې دوه جوړه آزاد الكترونونه لري چې د قلوي خانګړتيا سبب كيږي او په اسانۍ له تيزاب سره تعامل كوي.

$$H_2N - NH_2 + HCl \rightarrow \left[H_2 \overset{H}{\overset{|+}{N}} - NH_2 \right] C\bar{l}$$

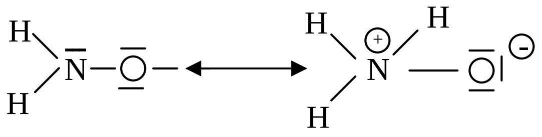
$$\left[H_2 \overset{H}{\overset{|+}{N}} - NH_2 \right] C\bar{l} + HCl \rightarrow \left[H_2 \overset{H}{\overset{|}{N}} - \overset{H}{\overset{|}{N}} H_2 \right] Cl_2$$

په همدې ترتیب د سلفوریک اسید سره اړونده مالګې جوړه وي.

$$H_2N-NH_2+H_2SO_4 \rightarrow \left[H_2\overset{H}{\overset{|}{N}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}H_2 \right] SO_4$$

3- د (-1) نمبر اوکسیدیشن سره د نایتروجن مرکبونه:

د نایتروجن مهم مرکب د -1 نمبر اوکسیدیشن سره هایدروکسیل امین(Hydroxyl amin) دی چې لاندې ساختماني فورمول لري.



د (Hydorxyl amin) په سرحدي فورمول کې لیدل کیږي چې د پروتون (H^+) موقعیت تغیر مومي دې ډول سرحدي فورمولونو ته (Toutomer) وایي او دې حادثې ته(Toutomery) وایي یعنې(Tautomeny) د یوه مرکب د سرحدي فورمولونو تولید د پروتون (H^+) د موقعیت د تغیر په بنسټ دي.

4- د (-1) نمبر اوکسیدیشن سره د نایتروجن مرکبونه:

د نایتروجن مهم مرکب د (+1) نمبر اوکسیدیشن سره(N2O) دي چې ساختماني فورمول یې په لاندې ډول دي.

$|N \equiv \overset{+}{N}-\overline{\underline{O}}|^{-}$ (*Nitrous oxide*)

N2O مرکب د امونیم نایتریت مرکب د حرارتي تجزیې څخه حاصلیږي.

$$\underset{\text{Amonium nitrate}}{NH_4NO_3} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{Nitrous oxide}}{N_2O+2H_2O}$$

یاد شوي مرکب د خندني ګازپه نامه یادیږي ځکه دتنفس په وخت کې د اعصابو په مرکز اغیز کوي او انسان خند وي.

5- د (2+) نمبر اوکسیدیشن سره د نایتروجن مرکبونه:

د نایتروجن ډیر مهم مرکب د (2+) نمبر اوکسیدیشن سره NO ګاز (Nitricoxide)دي. چې لاندې ساختماني فورمول لري.

$$|\dot{N}=O\rangle$$

د No ساختماني فورمول څخه لیدل کیږي چې د نایتروجن (Octett) حالت پوره ندي او طاقه الکترون په نایتروجن موجود دي په همدې لحاظ No مرکب ډیر فعال دي د خپل دوهم مالیکول سره یو ځاي کیږي او ځان ته(Dimer) حالت غوره کوي.

$$|N=O\rangle$$
$$|$$
$$|N=O\rangle$$

یاد شوي مرکب د رقیق نایتریک اسید او د Cu د تعامل څخه هم تر لاسه کوی شو.

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

NO^+ ګاز ډیر فعال دي او له اوکسجن سره تعامل کوي NO_2 تولید وي.

$$NO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow NO_2$$

NO ګاز د کلورین سره تعامل کوي NOCl تولید وي.

$$2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$$

Nitrosylchloride

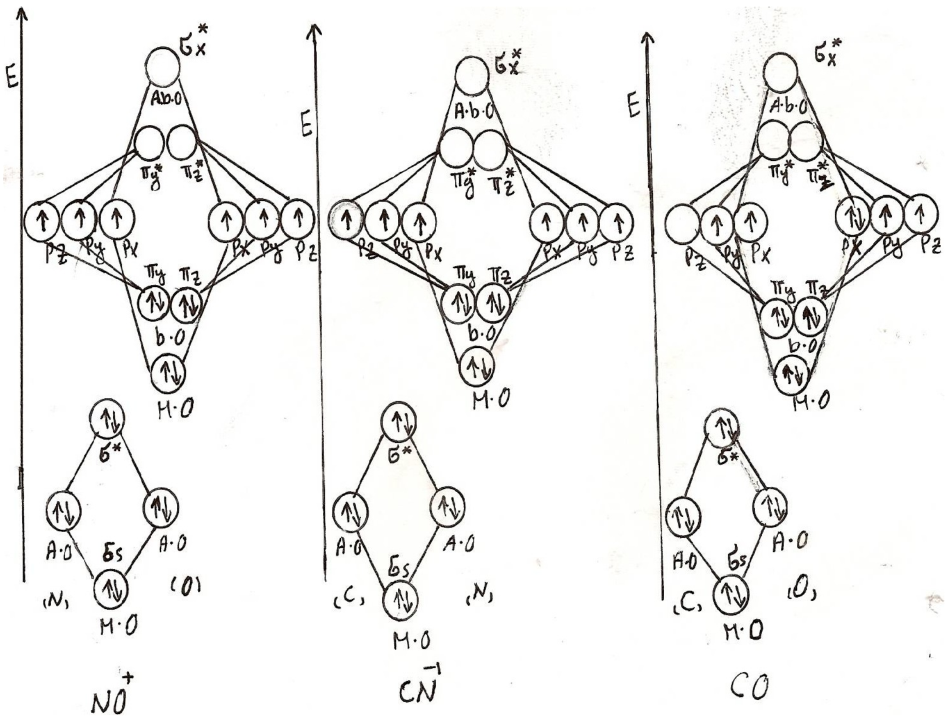
$$NOCl \rightarrow NO^+ + Cl^-$$

NO د نیتروزیل د کتیون په نامه یا د یږي او د CO او CN مرکبونو سره ایزو الکترونیك (Isoelectronic) یا (Isoster) دي.

Iosoter هغه مواد دي چې د اتومونو او الکترونونو شمیر یې سره مساوي وي.

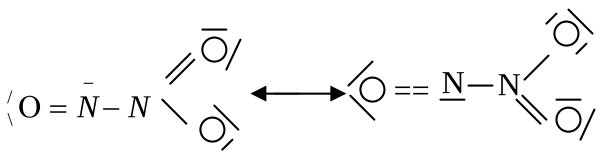
$$|N \equiv \overset{(+)}{O}| \qquad |C \equiv O| \qquad \left[|\overset{(-)}{C} \equiv N|\right]^-$$

د ماليکول اربيتال د تيورۍ پربنسټ د ماليکول اربيتال دياګرام يې هم يو بل ته ورته دي.



6- د (+3) نمبر اوکسيديشن سره د نايتروجن مرکبونه:

نايتروجن د (+3) نمبر اوکسيديشن سره هم مرکبونه توليدوي چې ډير مهم مرکب يې N2O3 (Nitrogentioxide) دي او لاندي ساختماني فورمول لري.



نايتروجن تراي اوکسايد د اوبو سره د تعامل په نتيجه کې HNO_2 توليد وي.

$$N_2O_3 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_2$$

HNO2 د تیزابیت د قوت له مخې متوسط دي اولاندې ساختماني فورمول لري.

$H - \bar{\underset{-}{O}} - \bar{N} = O\rangle$

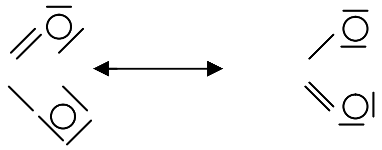
یاد شوي مرکب د (Nitrousacid) په نامه یادیږي. دغه تیزاب د قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګې تولید وي چې د (Nitrite) په نامه یادیږي.

$$HNO_2 + KOH \rightarrow KNO_2 + H_2O$$

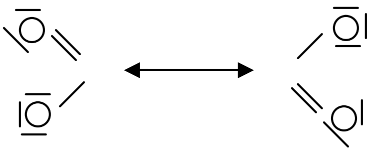
Potassium nitrite

7- **د** (+4) **نمبر اوکسیدیشن سره د نایترجن مرکبونه:**

د نایتروجن مهم مرکب د (+4) نمبر اوکسیدیشن سره NO_2 (Nitrogendioxide) (Nitrogen (IV) Oxide) دي. NO_2 لاندې ساختماني فورمول لري.



د یاد شوي ساختماني جوړښت څخه ښکاري چې د نایتروجن په اتوم طاقه الکترونونه موجود دي او Octett حالت يې تکمیل ندي. نو ځکه دا مرکب هم ډیر فعال دي د ډیر ثبات لپاره (Dime) حالت ځان ته غوره کوي.



NO_2 د مس فلز او غلیظ نایتریک اسید د کیمیاوي عمل په نتیجه کې لاس ته راځي.

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

NO_2 له اوبو سره د تعامل په نتیجه کې دوه ډوله تیزاب تولید وي.

$$2NO_2 + HOH \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

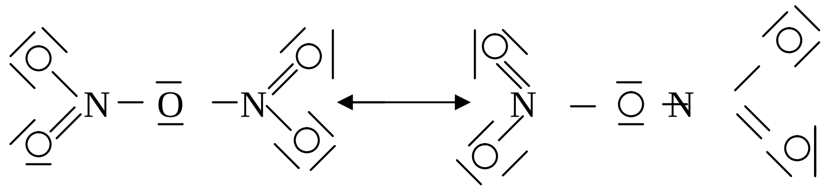
NO_2 نصواري رنګ او تیز بوي او زهري ځانګړتیا لري.

8- د (+5) نمبر اوکسیدیشن سره نایتروجن مرکبونه:

د نایتروجن مرکبونه د (+5) نمبر اوکسیدیشن سره HNO_3، N_2O_3 او نایترتونه دي.

N_2O_5 دي Nitrogen pentaoxide (Nitrogen (V) oxide) په نامه یادیږي.

په عادي شرایطو کې د ګاز حالت لري او ساختماني فورمول یې په لاندې ډول دي.



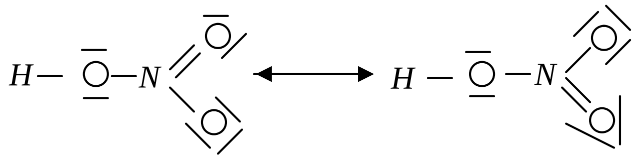
دغه مرکب کولای شو نایتریک اسید د (Dehydration) څخه د قوي اوبو جذبان په واسطه استحصال کړو.

$$2HNO_3 \xrightarrow{P_2O_5} N_2O_5 + H_2O$$

N_2O_5 په اوبو کې منحل دي چې په نتیجه کې HNO_3 تولید یږي.

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

HNO3 د نایتریک اسید په نامه یادیږي د ډیرو قوي او معمولي غیر عضوي تیزابونو له ډلې څخه دي او په کیمیا کې ډیر استعمالیږي. لاندې ساختماني فورمول لري.



یادشوي مرکب په صنعت کې په دوو طریقو لاس ته راوړي.

HNO_3 د nitrate او غلیظ سلفوریک اسید د تعامل په نتیجه کې منځته راځي

$$2KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2HNO_3$$
$$2NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HNO_3$$

HNO_3 د NH_3 له احتراق څخه هم استحصال لیږي.

$$2NH_3 + \tfrac{5}{2}O_2 \rightarrow 2NO + 3H_2O$$
$$NO + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow NO_2$$

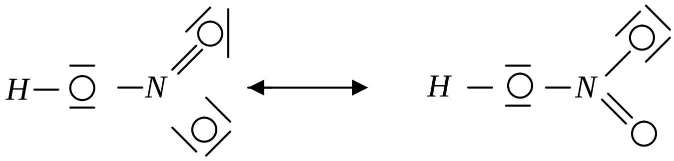
NO_2 ګاز د اوبو سره معامله کوي دوه ډوله تیزابونه جوړه وي.

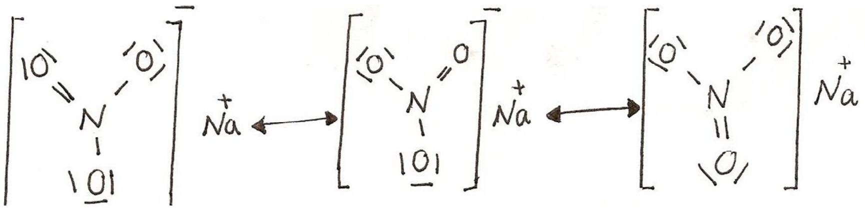
$$4NO_2 + 2H_2O \rightarrow 2HNO_3 + 2HNO_2$$
$$2HNO_2 \rightarrow N_2O_3 + H_2O$$
$$N_2O_3 \rightarrow NO + NO_2$$
$$NO + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow NO_2$$
$$2NO_2 + \tfrac{1}{2}O_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

نایتریک اسید د قوي تیزابونه له ډلې دې او د قلوي سره معامله کوي اړونده مالګې جوړوي.

$$HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$$

د نایتریک اسید او نایتریتونو ساختماني فورمول په لاندې ترتیب دي.





د نایتریک اسید او نایتریتونو ساختماني فورمول ښې چې د نایتریت میزومیري ساختماني فورمولونه د نایتریک اسید په پرتله ډیر دي نوځکه

نایتریتونه د نایتریک اسید په پرتله ثابت دي، په همدې لحاظ نایتریتونه په طبعیت کې موجود دي. هر څومره چې د مرکبونو میزومیري سرحدي فورمولونه ډیر وي مرکب ډیر ثابت دي. نایتریک اسید د تیزابي خانګړتیا سربیره تحمضي خانګړتیا هم لري.

$$_3Cu + 8HNO_3 \rightarrow _3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

اسید ازید Acid-azid:

اسید ازید هم د نایتروجن د مرکباتو له ډلې څخه دي، کیمیاوي فورمول یې HN3 او ساختماني فورمول یې په لاندې ډول دي.

$$H - \bar{\underline{N}} - N \equiv N| \leftrightarrow H - \bar{N} = N = \underline{N}|$$

Acid-Azid د کمزورو تیزابونو له ډلې څخه دي او په لاندې طریقه یې استحصال کوو.

$$N_2O + Na - NH_2 \rightarrow NaN_3 + H_2O$$
$$NaN_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HN_3$$

اسیدازید د قلوي سره تعامل کوي او اړونده مالګې جوړوي.

$$KOH + HN_3 \rightarrow KN_3 + H_2O$$
$$HN_3 + A_gNO_3 \rightarrow A_gN_3 \downarrow + HNO_3$$

هم :

$$2HN_3 + Pb(NO_3)_2 \rightleftarrows Pb(N_3)_2 \downarrow + 2HNO_3$$

یادشوي ازیدونه(د درنو فلزاتو از یدونه) انفلاقي خانګړتیا لري او د ضربې پر وړاندې ډیر حساس دي.

(6.مخ، 865-870)

(5.مخ، 608-614)

7-6 هلوجنونه (Halogens)

هلوجنونه د جدول په اووم اصلي ګروپ کې موقيعت لري چې لاندې عناصر Fluorine ، Bromine Chlorine ، Iodine ، Astatine په برکې نيسي. دغه عناصر مالګې توليد وي نوځکه ورته هلوجن وايي. او د غير فلزاتو له ډلې څخه دي. ټول ډير فعاله دي نو ځکه په طبعيت کې په عنصري ډول وجود نلري ټول په طبعيت کې د اړونده مرکبونو سره يي پيدا کيږي. د استحصال په وخت کې فلورين او کلورين د ګازحالت برومين مايع حالت آيودين واستاين جامد حالت لري او له دې ډلې څخه يوازې استاتين راديواکيتف عنصر دي.

1-7-6 فلورين (Flourine):

په عادي شرايطو کې د ګاز حالت لري يه طبعيت کې په عنصري ډول موجود ندي او له خپلو مرکبونو څخه يې لاس ته راځي. د فلورين ترټولو مهم مرکبونه C_aF_2 (Calcium fluoride) ، Na_3AlF_6 Sodium aluminium fluoride (Kryolit) دي. فلورين د اړونده مرکبونو د هايدروليز عمل څخه استحصال کوي فلورين په کيمياوي طريقه نشو استحصال کولای. ځکه په کيميا کې هيڅ داسې معيار نشته چې فلورين اکسيديشن کړي شي او هغه په خپل اړونده عنصر تبديل کړو ځکه فلورين ډير الکترونيګاتيف عنصر په جدول کې دي. د ډيرو مهمو مرکبونو له ډلې څخه يي يو (HF) دي چې په ګاز حالت کې د (Hydrogenflaurile) په نامه يادېږي دغه مرکب د خپلو اړونده ماليکولونه سره د هايدروجني رابطو پواسطه تړلي دي او معمولاً په Trimer او Hexamer بڼه و جود لري.

$$HF \cdots H - F \cdots H - F$$

$$H - F \cdots H - F \cdots H - F \cdots H - F \cdots H - F \cdots H - F$$

هايدرجن فلورايد په اوبو کې منحل دي اړونده محلول يې Hydroflouricacid نوميږي.

$$HF + H_2O \rightarrow H_3O^+ + F^-$$

H F د لاندې تعامل پربنسټ استحصال ليږي.

$$CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2HF$$

H F د قوي تيزابو له ډلي څخه دي او يوازيني تيزاب دي چې په شيشه اغيز کولي شي .

$$SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$$

پدي اساس HF نشو کولاي چې په شيشه يي بوتل کې وساتو هغه په پلاستيکي بوتلو کې ساتي.

HF د قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګي جوړه ي.

$$HF + NaOH \rightarrow NaF + H_2O$$

Hydrofluoric acid **Sodium fluoride**

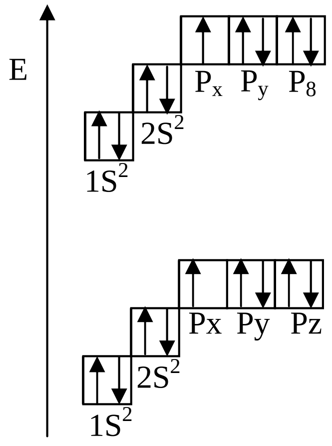
$$2HF + Ca(OH)_2 \rightarrow CaF_2 + 2H_2O$$

Calcium fluoride

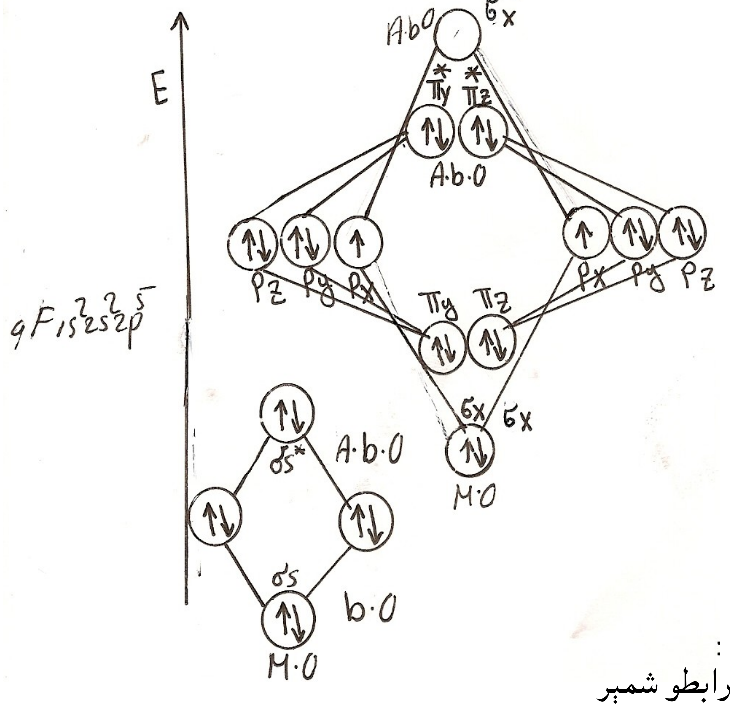
فلورين تر استحصال وروسته په دوه اتمه ماليکول بدليږي.

$$|\underline{\bar{F}} - \underline{\bar{F}}|$$

د Fاو F ترمنځ سګما کولانت رابطې دي چې د دواړواتومونو د $f(x)$ طاقه الکترون لرونکي اربيتالونو له تداخل څخه لاسته راځي.



د ماليکول اربيتال د تيورۍ پربنسټ هم کولای شو د فلورين ماليکول د تشکيل د ياګرام توضيح کړو.



د رابطو شمېر $= \frac{8-6}{2} = 1$

2-7-6 **کلورين** (Chlonine):

کلورين د غيرفلز عناصرو له ډلې څخه دي په طبعيت کې په عنصري ډول موجود ندي ځکه کلورين ډير فعال دي، په طبعيت کې يي مهم مرکبونه د: NaCl ، KCl ، $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (Carnolit) څخه عبارت دي.

کلورين په فزيکي او کيمياي طريقو د مرکبونو څخه يي استحصاليږي. د بيلګې په توګه کلورين NaCl د مذابه الکتروليز څخه استحصاليږي.

$$2NaCl \xrightarrow{\text{الکتروليز}} 2Na + Cl_2$$

په همدې ترتيب د اړونده مرکبونو د اکسيديشن څخه هم کلورين حاصليږي.

$$4HCl + MnO_2 \rightarrow +MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$
$$6HCl + 2KMnO_4 \rightarrow 2KCl + MnCl_2 + 5Cl_2 + 5H_2O$$

کلورين په عادي شرايطو کې د ګاز حالت او شين زيړ ته مايل رنګ لري. تحمضي خاصيت لري له فلزاتو او غير فلزاتو سره تعامل کوي او هغه اکسيديشن کوي.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$
$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$
$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$
$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$$
$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

هايدرجن کلورايد د کلورين د ډيرو مهمو مرکبونو له ډلې څخه دي. په عادي شرايطو کې د ګاز حالت لري چې د (Hydrogenchloride) په نامه ياديږي.

ساختماني فورمول يې $H - \overline{\underline{C}}|$ دي.

په ياد شوي ماليکول کې د ليکتروني غبار کثافت کلور خواته دي ځکه کلور يو الکترو نيګا تيف عنصر دي. نو ځکه په کلورين قسماً منفي چارج او په H2 قسماً مثبت چارجونه واقع کيږي په همدې لحاظ هايدروجن کلورايد په اوبو کې ښه حل کيږي. اړونده محلول يې د Hydrochloricacid په نامه ياديږي.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$
$$Hydroxonium(Hydroniumion)$$

هايدروجن کلوريک اسيد د قوي تيزابونو له ډلې څخه دي په صنعت کې ياد شوي تيزاب د لاندي تعامل پربنسټ استحصالوي.

$$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

هايدروکلوريک اسيد د قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګې توليد وي.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$
$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

هایدروکلوریک اسید له فلزاتو سره د تعامل په نتیجه کې هایدروجن او اړونده مالګې تولید وي.

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$
$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$
$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$$
$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$$
$$Cu + HCl \rightarrow X$$
$$Ag + HCl \rightarrow X$$
$$Au + HCl \rightarrow X$$

هایدروکلوریك اسید په نجیبه فلزاتو اغیز نلري دغه مرکب د درنو فلزاتو د مرکبونو له محلول سره تعامل کوي غیر منحل کلورایدونه تولید وي.

$$A_g NO_3 + HCl \rightarrow A_g Cl \downarrow + HNO_3$$
$$Pb(NO_3)_2 + 2HCl \rightarrow PbCl_2 \downarrow + 2HNO_3$$

هایدروکلوریك اسید په کیمیا او صنعت کې ډیر استحصالیږي د کلورین د مرکبونو څخه د اوبو د تصفیه لپاره هم کار اخیستل کیږي .

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

3-7-6 برومین (B) Bromine :

برومین هم د هلوجنونو له ډلې څخه دی، په طبعیت کې په آزاد ډول وجود نه لري ځکه کیمیاوي فعالیت یې ډېر دی او لکه کاربن د خپلو مرکبونو څخه یې استحصالیږي .

$$4MnBr + MnO_2 \longrightarrow MnBr_2 + Br_2 + 2H_2O$$

$$16HBr + 2KMnO_4 \longrightarrow 2MnBr_2 + 2KBr + 5Br_2 + 8H_2O$$

برومین په عادي شرایطو کې نصواري رنګه مایع ده . دغه عنصر له هایدروجن سره د تودوخې په موجودیت کې HBr تولیدوي. په اوبو کې محلول HBr د (Hydrobromicacid) په نامه یادیږي. د غیر عضوي قوي تیزابونو له ډلې څخه دي دغه تیزاب د برومین د مالګې او (H_3PO_4) د تعامل څخه لاس ته راځي.

$$3KBr + H_3PO_4 \longrightarrow 3HBr + K_3PO_4$$

باید ووایو چې په یادشوي تعامل کې (H_2SO_4) نشو کارولی ځکه د سلفوریك اسید د (HBr) د اکسدیشن سبب کیږي .

هایدروبرومیك اسید د قوي تیزاب په توګه له قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګې جوړوي .

$$NaBr + H_2O \longrightarrow NaOH + HBr$$

$$KBr + H_2O \longrightarrow KOH + HBr$$

$$AgBr + H_2O \longrightarrow AgOH + HBr$$

د $AgBr$ (Silver bromiode) څخه د عکاسۍ فلمونو په جوړولو کې کار اخلي، ځکه یاد شوی مرکب د نور پر وړاندې حساس دی او د لاندې تعامل په نتیجه کې په خپلو متشکله اجزاوو تجزیه کیږي .

$$2HBr \xrightarrow{\text{نور}} 2Ag + Br_2$$

نقره په فلم د تصویر د ثبت سبب کیږي پاتې مقدار $AgBr$ د فلم څخه په سودیم تیو سلفیت $Na_2S_2O_3$ Sodium thio sulfat محلول کې مینځي .

$$AgBr + 2NaS_2O_3 \longrightarrow Na_3\left[Ag\left(S_2O_3\right)_2\right] + NaBr$$

4-7-6 ايودين (I) Iodine :

آيودين هم د غير فلزي عناصرو څخه دی . په طبعيت کې په عنصري ډول موجود ندی ځکه چې ډير فعال دی . آيوډين د خپلو مرکبونو څخه يې استحصاليږي چې مهم مرکبونه يې $NaIO_3$ او $Ca(IO_3)_2$ دي.

$$3NaIO_3 + H_3PO_4 \longrightarrow 3HIO_3 + Na_3PO_4$$

$$HIO_3 + 3H_2SO_3 \longrightarrow HI + 3H_2SO_4$$

$$HIO_3 + 5HI \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

HI هم د ايودين د مهمو مرکبونو له ډلې څخه دی، چې د ګاز په حالت کې د (Hydrogen Iodide) په نامه يادېږي او په محلول حالت کې د(Hydr Iodicid) په نامه يادېږي. HI د غير عضوي قوي مرکبونو له ډلې څخه دی.

HI د قلوي سره تعامل کوي اړونده مالګې توليدوي.

$$HI + NaOH \longrightarrow NaI + H_2O$$

دهلوجنونو هايدروجن لرونکي تيزابونو د تيزابيت د قوت له مخې له يو بل څخه توپير لري او د تيزابيت قوت د HF څخه HI خواته ډيريږي.

$$\xrightarrow[\text{دتيزابيت دقوت ډيريدل}]{HF, HCl, HBr, HI}$$

له آيودين څخه په طبابت کې دتينچر دتوليد او د ټپونو دمينځلو لپاره کاراخلي

$$(7\%I_2 + 3\%KI + 90\%CH_3 - CH_2OH)$$

5-7-6 د هلوجنونو اکسجن لرونکي مرکبونه

هلوجنونه اکسجن لرونکي مرکبونه هم تولیدوي چې لاندي فورمول لري :

تیزابونه : HXO_4, HXO_3, HXO_2, HXO

او مالګي: $MeXO_4, MeXO_3, MeXO_2, MeXO$ دي .

Me= Metal X= Halogen

دبیلګې په توګه : دکلورین عنصر اکسجن لرونکي مرکبونه لولو:

کلورین له اکسجن او هایدروجن سره لاندې تیزابونه تولید کولی شي.

$HClO$ Hypochlorous acid $H-\overline{\underline{O}}-\overline{\underline{Cl}}|$

$HClO_2$ Chlorouse acid

$HClO_3$ Chloric acid

$HClO_4$ Perchloric acid

Hypochlorous acid دمتوسطو تیزابونو له ډلې څخه دی او د لاندې تعاملاتو پر بنسټ یې استحصال کولی شو .

$$Cl_2 + NaOH \longrightarrow NaOCl + HCl$$

$$NaOCl + H_2SO_4 \longrightarrow HOCl + NaHSO_4$$

$HOCl$ دکلورین او د اوبو د مستقیم تعامل څخه لاس ته راځي .

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HOCl + HCl$$

هایپوکلورس اسید غیر ثابت دی او د لاندې تعامل پر بنسټ تجزیه کیږي .

$$HOCl \longrightarrow HCl + [O]$$

دیاد شوي مرکب پواسطه د اتومي اکسجن تولید دیاد شوي مرکب دتحمضي خاصیت ښکارندوی دی . هایپوکلورس اسید د تیزاب په حیث قلوي سره تعامل کوي او اړونده مالګې تولیدوي .

$$HOCl + KOH \longrightarrow KOCl + H_2O$$

$$2HOCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 + 2H_2O$$

دکلورین له مهمو مرکبونو څخه یو هم $HClO_3$ دی چې د $Chloricacid$ په نامه یادیږي او د غه مرکب دلاندې تعاملاتو پر بنسټ لاس ته راځي .

$$KOCl + 2HOCl \longrightarrow KClO_3 + 2HCl$$

$$KClO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HClO_3$$

کلوریك اسید د قوي تیزابونو له ډلې څخه دي له قلوي سره د تعامل په نتیجه کې اړونده مالګې تولیدوي .

$$HClO_3 + KOH \longrightarrow KClO_3 + H_2O$$

$KClO_3$ (Potassiumchlorate) یو انفلاقي مرکب دی او دمنفجره موادو په تولید کې ورڅخه کار اخیستل کیږي سربیره پر دي ، یادشوی مرکبونه د اورلګیت په تولید کې هم استفاده کیږي. $KClO_3 + Sb_2S_3 + wood$

$KClO_3$ د $400^\circ c$ تودوخې پواسطه په لاندې مرکبونو بدلیږي .

$$4KClO_3 \xrightarrow{400^\circ c} 3KClO_4 + KCl$$

Potassiumperchlorate

پدې تعاملاتو کې لیدل کیږي چې دکلورین نمبر اوکسیدیشن د (+5) څخه (+7) او (-1) تغیر مومي یعنې په لوړ او ټیټ نمبر اوکسیدیشن باندې تجزیه کیږي ، دې حادثې ته Disproportionation وایي یعنې په کیمیاوي تعامل کې د یوه عنصر د نمبر اکسیدیشن تجزیه په دوو نمبر اوکسیدیشنو (لوړ او ټیټ) نظر لومړی نمبر اوکسیدیشن ته . $KClO_4$ مرکب انفلاقي ځانګړتیا لري.

د $KClO_4$ Potassiumperchlorate د H_2SO_4 سره د تعامل په نتیجه کې $(HClO_4)$ د لاندې تعامل پر بنسټ تولیدوي .

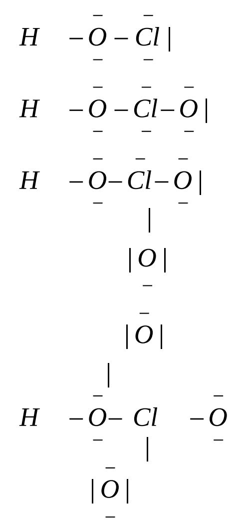
$$KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow HClO_4 + KHSO_4$$

$HClO_4$ هم دغير عضوي قوي تيزابونو له ډلې څخه دی. دهلوجنونو داکسجن لرونکي تيزابونو دتيزابيت قوت د Hypochlorous acid څخه Perchloric acid خواته ډيريږي .

$HOCl \quad HClO_2 \quad HClO_3 \quad HClO_4 \longrightarrow$

د تيزاب قوت

د پاسني تيزابونو د تيزابيت قوت د هغو اکسجنونو پورې اړه لري چې د کلورين په مرکزي اتوم پورې مربوط دي د لا روښانتيا لپاره يې د ياد شويو مرکبونو ساختماني فورمولونه لولو .



په پاسني ساختماني فورمولونو کې وينو چې د اکسجن د شمير په ډيريدو سره الکتروني کثافت د (Cl) په مرکزي اتوم لږ کيږي د پروتون د لرې کولو لپاره لاره اواروي .

قوي تيزاب هغه تيزاب دي چې په آسانۍ پروتون توليد کړي . له همدې کبله په پاسني تيزابونو کې Perchloric acid قوي تيزاب دی .

(11.مخ،797-801)

(مخ ، 904-911)

اووم څپرکی

ریډوکس (Redox) تعاملات او د کیمیاوي تعاملاتو بیلانس

په هغو کیمیاوي تعاملاتو کې چې د متشکله عناصرو نمبر اکسدیشن د کیمیاوي تعامل په ترڅ کې تغیر ومومي د Redox تعاملاتو په نامه یادیږي . دغه تعامل د تحمض نیمه تعامل او ارجاع نیمه تعامل څخه لاسته راځي .

تحمض یا اکسدیشن په کیمیاوي تعامل کې د عنصر پواسطه د الکترونونو د راکړې یاورکړې څخه عبارت دی او دکیمیاوي تعامل په ترڅ کې د عناصرو د نمبر اکسدیشن لوړیدل د اکسدیشن په نامه یادیږي .

ارجاع یا ریډکشن په کیمیاوي تعاملاتو کې د عناصرو پواسطه د الکترونونو اخیستل دي. په همدې ترتیب ، په کیمیاوي تعامل کې د عناصرو د نمبر اکسدیشن ټیټیدل د ارجاع یا ریډکشن څخه عبارت دی . نمبر اکسدیشن د کیمیاوي تعامل په ترڅ کې قسمي او یا کلي منفي او یا مثبتو چارجونو شمیر دی چې په عناصرو تولیدیږي . لکه:

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow \overset{+}{Na}\overset{-}{Cl}$$

Redox د دوو کلمو Red او Ox څخه اخیستل شوی چې د Reductionاو Oxidation مانا لري.

په پاسیني تعامل کې لیدل کیږي چې Na اتوم دیوه الکترون له ورکړې سره تحمض کیږي او کلورین د یوه الکترون په اخیستو سره ارجاع کیږي .

دریدوکس تعاملاتو د توزین لپاره لاندې ټکي په پام کې نیسو. د کیمیاوي تعاملاتو بیلانس د کیمیاوي تعامل په دواړو خواوو کې اتومونو، چارجونو او الکترونونو شمیر له مساوي کولو څخه عبارت دی .

1 - د لومړي اصلي ګروپ ټول عناصر په کیمیاوي تعامل کې د استثنا پرته (+1) نمبر اکسدیشن سره عمل کوي لکه : Na^{+1} ، Li^{+1} ، Rb^{+1} ، Cs^{+1} .

2 - د دویم اصلي ګروپ ټول عناصر په کیمیاوي تعاملاتو کې له (2+) نمبر اکسدیشن سره عمل کوي. Be^{+2} ، Mg^{+2} ، Ca^{+2} ، Sr^{+2} ، Ba^{+2} .

3 - د دریم اصلي ګروپ ټول عناصر د (3+) نمبر اکسدیشن سره عمل کوي . لکه: Ga^{+3} ، $\ln^{+3}$ ، Ti^{+3} .

4 - هایدروجن په کیمیاوي تعاملاتو کې د (1+) نمبر اکسدیشن سره عمل کوي یوازي په Hydrides کې د (1-) نمبر اکسدیشن سره عمل کوي لکه : $\overset{+2}{Ca}\overset{-1}{H_2}$ ، $\overset{+1}{Na_2}\overset{-1}{H}$ ، $\overset{+1}{Li}\overset{-1}{H_2}$.

5 - د اکسجن نمبر اکسیدیشن په اکثره مرکباتو کې (2-) دی او په پراکسایدونو (Peroxides) کې له (1-) نمبر اکسیدیشن سره عمل کوي لکه : $\overset{+2}{Ba}\overset{-1}{O_2}$ ، $\overset{+1}{Na_2}\overset{-1}{O_2}$ ، $\overset{+1}{H_2}\overset{-1}{O_2}$.

6 - په عنصري حالت کې د ټولو عناصرو نمبر اکسیدیشن صفر دی .

7 - په یوه مرکب کې د متشکله عناصرو د نمبر اکسیدیشن مجموعه په صفر مساوي کیږي . د بیلګې په توګه : $\overset{+1}{K_2}\overset{x}{S}\overset{-2}{O_4}$

$$2\cdot 1 + x + (-2)4 = 0$$
$$2 + x - 8 = 0$$
$$x - 6 = 0$$
$$x = 6$$

$$\overset{+3}{Al}\overset{x}{Cl_3}$$
$$3 + 3x = 0$$
$$3x = -3 \,/\, \div 3$$
$$x = -1$$

1-7 د Redox تعاملاتو بيلانس

د ريدوکس تعاملاتو د بيلانس لپاره په ايوني ميتود کې لاندې پړاوونه په پام کې نيسو.

1 - د کيمياوي تعامل د ټولو متشکله عناصرو نمبر اکسيديشن تعين او د کيمياوي تعامل په سمبول يې ليکو.

2 - ټول هغه عناصر چې اړوند، نمبر اکسيديشن يې د تعامل په ترڅ کې تغير مومي، په نښه کوو.

3 - تعامل په آيوني ډول ليکو.

4 - هغه ايونونه چې په ريدوکس تعامل کې برخه اخلي، ليکو.

5- تعامل په دوو نيمه تعامل ارجاع او تحمض د الکترونونو د راکړې ورکړې په پام کې نيولو سره وليکل شي او پدې پړاو کې د الکترونونو توزين رامنځته کيږي د توزين په موخه داخيستل شوي او ورکړل شوي الکترونونه څخه د ضريب په ډول کار اخلو.

6 -دواړه نيمه تعامل له يوبل سره جمع کوو.

7 -معادله د چارج له مخې توزين شي، پدې خاطر $(O\bar{H})$ د منفي چارج معيار او $(\overset{+}{H})$ د، مثبت چارج معيار په ډول کارول کيږي.

8 -اتومونه دواړو خواته توزين شي پدې پړاو کې د اوبو ماليکولونه په معادله کې د هايدروکسيل ګروپونو او پروتونونو په تناسب علاوه شي.

9 -معادله بيرته د حاصله ضريبونو په پام کې نيولو سره په ماليکولي ډول ليکو د ساري په توګه: لاندې ريدوکس تعامل د ايوني ميتود پر بنسټ بيلانس کړئ.

$$\overset{\pm0}{Zn} + \overset{+1}{K}\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} \longrightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+2}{Mn}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{K_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

$$\overset{\pm0}{Zn} - 2e \longrightarrow \overset{+2}{Zn} \qquad \times 5$$

$$Mn + 5e \longrightarrow \overset{+2}{Mn} \qquad \times 2$$

$$5\overset{\pm 0}{Zn} - 10e \longrightarrow 5\overset{+2}{Zn}$$

$$2\overset{\pm 0}{Mn} - 10e \longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}$$

د تعامل دواړې خواوې جمع کوو :

$$5\overset{\pm 0}{Zn} + 2\overset{-}{MnO_4} \longrightarrow 5\overset{+2}{Zn} + 2\overset{+2}{Mn}$$

0 -2 +10 +4

-2 +14

$$2\overset{-}{Mn} + 5Zn + 16\overset{+}{H} \longrightarrow 5Zn + 2Mn + 8H_2O$$

لاندې کيمياوي تعامل بيلانس کړئ ؟

$$\overset{+2}{Fe}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{K_2}\overset{+6}{Cr_2}\overset{-2}{O_7} + \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} \longrightarrow \overset{+3}{Fe_2}\left(\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}\right)_3 + \overset{+3}{Cr_2}\left(\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}\right)_3 + \overset{+1}{K_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

$$2\overset{+2}{Fe} - 2e \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe} \qquad \times 6 \qquad oxy$$

$$Cr_2\overset{-2}{O_7} + 6e \longrightarrow 2\overset{+3}{Cr} \qquad \times 2 \qquad \mathrm{Re}d$$

$$12\overset{+2}{Fe} - 12e \longrightarrow 12\overset{+3}{Fe}$$

$$2(Cr_2O_7)^{-2} + 12e \longrightarrow 4Cr^{+3}$$

$$12\overset{+2}{Fe} + 2Cr_2\overset{-2}{O_7} \longrightarrow 12\overset{+3}{Fe} + 4\overset{+3}{Cr}$$

+24 -4 +36 +12

+20 +48

$$12\overset{+2}{Fe} + 2Cr_2\overset{-2}{O_7} + 28\overset{+}{H} \longrightarrow 12\overset{+3}{Fe} + 4\overset{+3}{Cr} + 14H_2O$$

$$12FeSO_4 + 2K_2Cr_2O_7 + 14H_2SO_4 \longrightarrow 6Fe(SO_4)_3 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 14H_2O$$

لاندي كيمياوي تعامل بيلانس کړئ ؟

$$\overset{+1}{K}\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4}+\overset{+1}{H_2}\overset{+3}{C_2}\overset{-2}{O_4}+\overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}\longrightarrow\overset{+2}{Mn}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}+\overset{+1}{K_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}+\overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2}+\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

$$\overset{+1}{K}\overset{x}{Mn}\overset{-2}{O_4}$$

$$+1+x+(-2)4=0$$

$$+1+x-8=0$$

$$x-7=0$$

$$x=+7$$

$$\overset{+7}{Mn}\overset{-}{O_4}+5e\longrightarrow\overset{+2}{Mn}\quad\times 2\qquad \mathrm{Re}d$$

$$\overset{+3}{C_2}O_4-2e\longrightarrow 2CO_2\times 5\qquad oxy$$

$$2Mn\overset{-}{O_4}+10e\longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}$$

$$5C_2\overset{-2}{O_4}-10e\longrightarrow 10CO_2$$

$$2Mn\overset{-}{O_4}+5C_2\overset{-2}{O_2}\longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}+10CO_2$$

-2 -10 +4 0

-12 +4

$$5Mn\overset{-}{O_4}+5C_2\overset{-2}{O_4}+16H\longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}+10CO_2$$

$$2KMnO_4+5H_2C_2O_4+8H_2SO_4\longrightarrow 2MnSO_4+K_2SO_4+10CO_2+8H_2O$$

لاندي كيمياوي تعامل توزين کړئ ؟

$$\overset{\pm 0}{Cu}+\overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}\longrightarrow\overset{+2}{Cu}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}+\overset{+2}{N}\overset{-2}{O}+\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

$$\overset{\pm 0}{Cu}-2e\longrightarrow\overset{+2}{Cu}\qquad\times 3\qquad oxy$$

$$\overset{+5}{N}\overset{-}{O_3}+3e\longrightarrow\overset{+2}{NO}\qquad\times 2\qquad \mathrm{Re}d$$

$$3\overset{\pm 0}{Cu} - 6e \longrightarrow 3\overset{+2}{Cu}$$

$$2\overset{+5}{N}\overset{-}{O}_3 + 6e \longrightarrow 2\overset{+2}{N}O$$

$$3\overset{\pm 0}{Cu} + 2N\overset{-}{O}_3 \longrightarrow 3\overset{+2}{Cu} + 2NO$$

0 -2 +6 0

-2 +6

$$3Cu + 2N\overset{-}{O}_3 + 8\overset{+}{H} \longrightarrow 3\overset{+2}{Cu} + 2NO + 4H_2O$$

$$3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

(8،مخ.514-530)

(6،مخ.120-123)

اتم څېرکی

محلولونه (Solution)

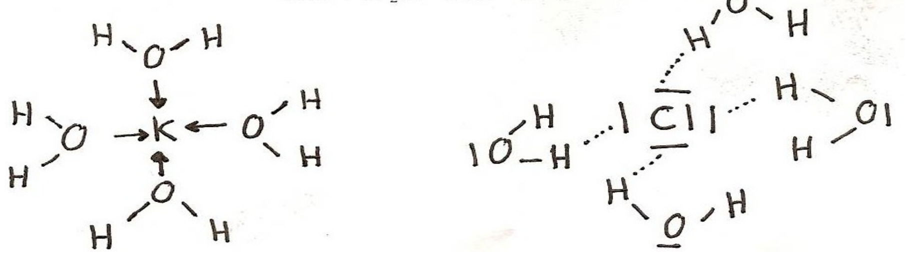
محلولونه هغه متجانس سیستمونه دي ، چې په محلل کې د منحله موادو د حل کیدو په نتیجه کې لاس ته راځي، او ټولې برخې یې یو شی فزیکي او کیمیاوي ځانګړتیاوي لري محلول د دوو برخو څخه یعنی منحله مواد او محلل څخه جوړ شوي .

محلول = محلل + منحله مواد

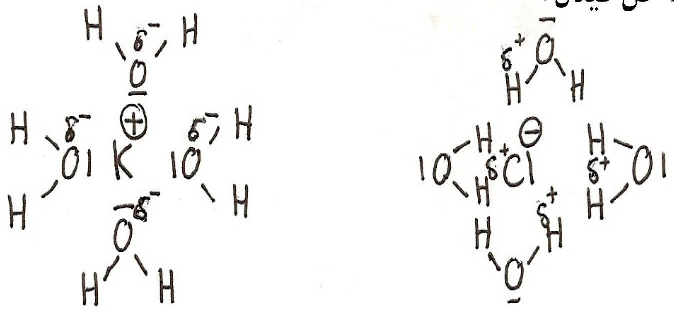
منحله مواد د محلول هغه برخه ده ، چې اړونده ذرات یې د محلل په مالیکولونو کې خپرېږي . محلل د محلول هغه برخه ده ، چې د منحله موادو ذرات له هري خوانه احاطه کوي او هغه په خپل ځان کې خپروي .

حل کیدل د محلل په مالیکولونو کې د منحله موادو له خپریدو څخه عبارت دی. د بیلابیلو پوهانو د نظریې پربنسټ حل کیدل یوه فزیکي یا کیمیاوي عملیه ده . څنګه چې د مندلیف د نظریې پر بنسټ په محلل کې د منحله موادو حل کیدل یو کیمیاوي عملیه ده یعني د منحله موادو ذرات د محلل له مالیکولونو سره نوې کیمیاوي رابطې جوړوي . د مثال په ډول : په اوبو کې د KCl مالګي د حل کیدو پر مهال په لومړیو کې په خپلو اړونده ایونونو تفکیک کیږي او وروسته د اوبو د مالیکولو پواسطه له هري خوا نه د نویو رابطو په جوړولو سره احاطه کیږي .

$$KCl + H_2O \rightarrow \overset{+}{K} + \overset{-}{Cl}$$



د Vant-Hoff او Arrhenius د نظریې پر بنسټ په محلل کې د منحله موادو حل کیدل یوه فزیکي عملیه ده یعنې د منحله موادو او محلل د ذراتو تر منځ یوازي برقي قوي تاثیر کوي او کیمیاوي رابطې د هغو ي تر منځ نه جوړیږي . مثلاً په H_2O کې د KCl حل کیدل .



په محلل کې د جامدو کرستلي موادو د حل کیدو پر مهال انرژي مصرف کیږي چې د کرستلي انرژي یا شبکوي انرژۍ په نا مه یادیږي او هغه په (Ucryst) ښیي .

شبکوي انرژي هغه انرژي ده چې د کرستلي جسم د تشکیل پر مهال له متشکله ذراتو څخه تولیدیږي او د متشکله ذراتو د رابطو غوڅولو لپاره (د کرستال د تخریب لپاره) هم عین مقدار انرژي ته اړتیا ده .

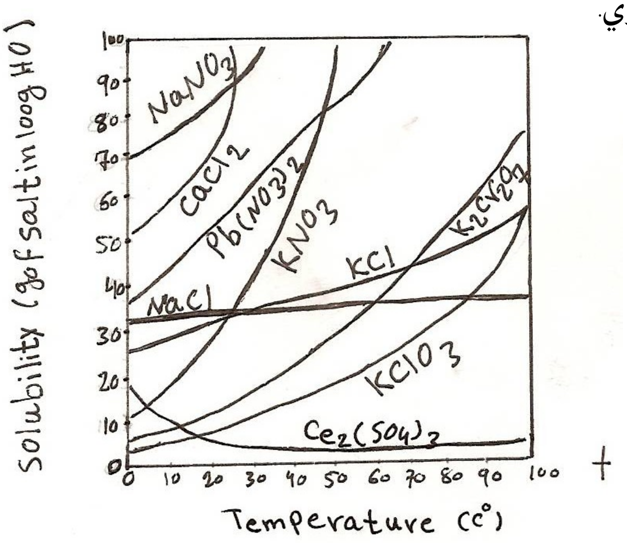
کله چې هایدریتي قشر د منحله موادو شاوخوا ته تشکیلیږي ، یو مقدار انرژي تولیدیږي چې هایدریشن (Hydration) انرژۍ ورته وایې او هغه په ΔHh ښیي .

د شبکوي انرژۍ او هایدریشن انرژۍ محصله د حل کیدلو انرژی ده چې په $\Delta Hsol$ ښودل کیږي .

$$\Delta Hsol = Ucryst + \Delta Hh$$

د انحلالیت په عملیه کې که چیري $Ucryst$ د ΔHh څخه ډیر وي په مایع کې جامد موادو په حل کیدو سره یو مقدار انرژي ته اړتیا ده . یعني د حل کیدو لپاره یې باید تودوخه ورکړل شي او د ډیرو جامد و موادو حل کیدل په اوبو کې په همدې اساس رامنځته کیږي او د تودوخې د درجې په لوړیدو سره په اوبو کې د انحلالیت د ډیریدو سبب کیږي . د بیلګې په توګه : د قند انحلالیت په تودو اوبو کې د یخو اوبو په پرتله ډیر دي . ډیري مالګې هم د تودوخي درجې په ډیریدو سره په اوبو کې

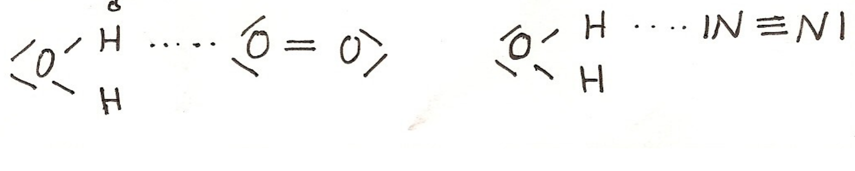
ډېري حل کيږي . د مالګې انحلاليت د تودوخي له درجې سره په ارتباط که په کواردينات سيستم کې وښودل شي ، اکثره مالګو باندي د انحلاليت منحني صعودي مسير طی کوي.



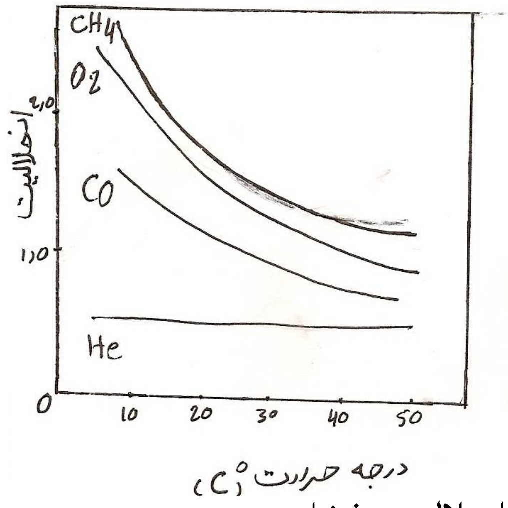
(6،مخ.481)

که چيرې *Ucryst* د ΔHh سره مساوي شي ، د تودوخې ډېريدل په انحلاليت اغيزه نلري . که چيرې *Ucryst* د ΔHh څخه کوچنی وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عمليه *Exothermic* ده . يعني د انحلاليت په وخت يو مقدار انرژي توليديږي . په همدې ترتيب ويلی شو چې د تودوخې درجه په مايع کې د جامدو موادو په انحلاليت تاثير لري . د مايع او ګاز په انحلاليت کې دوه ميخانيکيتونه موجود دي ، چې د فزيکي او کيمياوي ميخانيکيت په نامه ياديږي . په فزيکي ميخانيکيت کې د مايع او ګاز د ماليکولونو ترمنځ د واندروال کمزورې قوې عمل کوي د هغوي ترمنځ کيمياوي رابطې جوړوي .

د بيلګې په توګه : په اوبو کې نايتروجن او اکسجن د فزيکي ميخانيکيت پر بنسټ ترسره کيږي .



پدي ترتیب هوا په اوبو کې حل کیږي انحلالیت یې د تودوخې په ډېریدو سره کمیږي چې په لاندې بڼه کې ښه لیدل کیږي .



(2-8 شکل) د تودوخې د درجې په ارتباط د ګازونو انحلالیت

باید ووایو چې د ګاز او مایع انحلالیت د فشار په ډېریدو سره ډېریږي . د Henry د رابطې پواسطه ښه توضیح کیږي . $N = K \cdot P$ پدې رابطه کې N $mol - fraction$ ، K دهنري ثابت او P دوارده فشار څخه عبارت دی . دغه رابطه ښیي چې د فشار په ډېریدو د ګاز او مایع انحلالیت هم ډیریږي .

د کیمیاوي میخانیکیت پر بنسټ په اوبو کې د ګاز مالیکولونه د کیمیاوي تعامل پواسطه حل کیږي . د بیلګې په توګه :

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$$

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$$

$$HCl + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + \bar{Cl}$$

په کیمیاوي میخانیکیت کې د ګاز او اوبو د مالیکولو نو ترمنځ کیمیاوي تعامل رامنځته کیږي په همدې خاطر ډېر مقدار ګاز په اوبو کې حل کیږي .

په مايعاتو کې دمايعاتو انحلاليت

مايعات د اړونده کيمياوي طبيعت پر بنسټ په يو بل کې حل کيږي . ټول هغه مايعات چې قطبي ځانګړتيا لري په قطبي مايعاتو کې حل کيږي . لکه : ايتانول په اوبو کې ډېر په آساني حل کيږي ځکه ايتانول او اوبه دواړه قطبي مرکبونه دي .

مايعات په مايعاتو کې په نامحدوده بڼه يعنې په هرتناسب حل کيږي او يا په محدوده بڼه حل کيږي . د بيلګي په توګه : ايتانول په اوبو کې په هر نسبت حل کيږي يا په بل عبارت په محدوده بڼه په اوبو کې حل کيږي . بنزين چې يو غير قطبي مرکب دی اوبو په کې نشي حل کيداي خو په کاربن تتراکلورايد CCl_4 مرکب کې چې يو غير قطبي مرکب دی په آسانۍ حل کيږي . بايد وواېو چې په مايعاتو کې د مايعاتو انحلاليت ته فشار او تودوخه نده پکار .

1-8 د محلولونو ځانګړتيا (Concentrarion)

غلظت د معين مقدار منحله موادو د حل کيدو څخه په معين مقدار محلل او يا محلول کې عبارت دي . غلظتونه په کيميا کې د فيصدي غلظت ، مولريتي (Molar) Molarity ، موللیتي (Molal) Molality غلظت او نارمليتي (Normal) Normality غلظت بنيي . هر يو په مختصره توګه لولو .

د فيصدي غلظت : د محلول په سلنه (100) برخه کې د منحله موادو د حل کيدو څخه عبارت دی د فيصدۍ غلظت په حجمي او وزني فيصدۍ ښودل کيږي .

1-1-8 د حجمي فيصدي غلظت

په 100 mil کې د معين مقدار منحله موادو له حل کيدو څخه عبارت دی . د مثال په ډول په 100 mil محلول کې د 20 gr سوديم کلورايد د حل کيدو په نتيجه کې % 20 محلول يې حاصليږي .

په همدي ترتيب په 100 mil محلول کې د 10 g سوډيم هايدرو اکسايد د حل کيدو په نتيجه کې % 10 محلول يې لاس ته راځي .

باید ووایو چې حجمي فیصدي په کیمیا کې ډېره معمول نده .

2-1-8 د وزني فیصدی غلظت

په 100 g محلول کې د معین مقدار منحله موادو له حل کیدو څخه عبارت ده . د مثال په ډول : د 20 g سودیم کلوراید او 80 g اوبو د حل کیدو څخه 20% خالص محلول لاس ته راځي چې په لاندې ترتیب لیکل کیږي .

$20grNaCl + 80grH_2O = 100g$ محلول

وزني فیصدي د لاندې رابطې پواسطه هم شمیرلی شو .

$$W\% = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot 100$$

پدې رابطه کې $W\%$ وزني فیصدي m_1 دمنحله موادو مقدار او m_2 د محلل مقدار دی . د مثال په ډول : د هغو محلول وزني فیصدی غلظت وشمیرئ چې د 20 gr NaOH او 250 gr اوبو د حل کیدو په نتیجه کې لاس ته راځي .

لومړی طریقه :

$m_1 = 20gr$

$m_2 = 250gr \qquad W\% = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot 100$

$$W\% = \frac{20gr}{20gr + 250gr} \cdot 100 = 7,4\%$$

دویمه طریقه: محلول $= m_1 + m_2 = 20gr + 250gr = 270gr$

$270gr \qquad 20gr$

$100gr \qquad x \qquad x = \frac{100gr \cdot 20gr}{270gr} = 7,4\%$

3-1-8 مولاريتي غلظت M (Molar) Molarity

په $1000ml$ محلول کې د منحله موادو د مول له حل څخه عبارت دی .

$$mol/1000ml = M$$

دمثال په ډول : د يو مول HCl په حل کيدو سره په $1000ml$ محلول کې يو مولره يې لاسته ته راځي .
$1molHCl = 36.5$

$$36.5g/1000ml = 1M$$

د تعريف په پام کې نيولو سره کولی شو په بيلابيلو غلظتونو محلولونه جوړ کړو
.

د مثال په توګه : هغه مقدار HCl شميري چې $250ml$ دوه مولره محلول ته يې اړتيا ده .
$$36.5gr/1000ml = 1M$$

$$x \cdot gr/250ml = 2M$$

$$x \cdot gr/250ml = \frac{36.5gr \cdot 2M}{1000ml \cdot 1M} = 17.5grHCl$$

$17.5gr$ HCl په $250gr$ مقطر اوبو کې حل کوو غوښتل شوی محلول حاصليږي .

مثال : د هغو محلولو غلظت و شميرئ چې د $20gr$ سوديم هايدرو اکسايد په $100ml$ محلول کې حاصليږي .

$1molNaOH = 40gr$ $\qquad$ $40gr/1000ml = 1M$

$$20gr/100ml = x$$

$$x = \frac{20gr \cdot 1000ml \cdot 1M}{100ml \cdot 40gr} = 5M$$

دمحلولونو د مولاريتي غلظت چې کثافت او وزني فيصدي يې راکړې وي د لاندې رابطې په واسطه يې شميرو .

$$M = \frac{10 \cdot d \cdot w\%}{M}$$

مثال : د HCl دمحلول مولاريتي غلظت وشميرئ چې کثافت يې $1.19gr/ml$ او وزني فيصدي يې 37% وي .

$$d = 1.19gr/mil$$

$$M = \frac{10 \cdot 1.19 \cdot 37}{36.5} = 12.04$$

$$w\% = 37\%$$

له دې محلول څخه د لاندې رابطې په مرسته د خپلې خوښې وړ غلظت جوړولی شو :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

پدې رابطه کې M_1 د غليظ محلول غلظت . V_1 د اړتيا وړ حجم يې . M_2 د اړتيا وړ مولاريتي غلظت او V_2 د اړتيا وړ محلول حجم دی .

د مثال په ډول : د $250ml$ HCl OAM محلول د جوړيدو لپاره څو ملي ليتر غليظ محلول ته اړتيا ده .

$$M_1 = 12.04M$$

$V_1 = ?$ $\qquad V_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$

$$V_2 = 250ml$$

$M_2 = 0.1M$ $\qquad V_1 = \frac{0.1 \cdot 250ml}{12.04} = 2.07ml$

2.07 ملي ليتر د HCl 12.04 غليظ محلول د $pipett$ په مرسته اخلو هغه $250ml$ بالون ژوژه ته په احتياط انتقالوو حجم يې د مقطر اوبو په واسطه $250ml$ ته رسوو د اړتيا وړ محلول جوړيږي .

4-1-8 نورماليتي غلظت N (Normal) Normality

په $1000ml$ محلول کې د منحله موادو د معادل ګرام له حل کیدو څخه عبارت دی.

$$N = \text{محلول} \, Eq / 1000ml$$

معادل ګرام هغه مقدار عنصر دی چې له $1gr$ هایدروجن او یا $8gr$ اکسیجن سره تعامل وکولی شي یا هغه په کیمیاوي تعامل کې تعویض کړي .

$$\begin{array}{ccc} 1gr\,H & \longleftrightarrow & 8\,grO \\ \updownarrow & & \updownarrow \\ 35.5gr & \longleftrightarrow & Mg12gr \end{array}$$

په مرکبونو کې معادل ګرام وزن د لاندې رابطې پربنسټ شمیرل کیږي .

$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{\text{ماليکولي وزن}}{\text{مؤثرولانس}}$$

پدې ترتیب کولی شو د بیلابیلو محلولو نورمال غلظت جوړ کړو .

د مثال په ډول : که د HCl یو معادل ګرام په $1000ml$ محلول کې حل شي ($1N$) نورمال غلظت تر لاسه کیږي .

$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{36.5}{1} = 36.5gr$$

$$36.5grHCl / 1000ml \text{ محلول} = 1N$$

ددې تعریف پر بنسټ کولی شو بیلا بیل غلظتونه لاس ته راوړو .

د مثال په ډول : که $3.65gr$ HCl په $500ml$ محلول کې حل شي ، نارمل غلظت یې په لاندې توګه شمیرل کیږي .

$$3.65grHCl / 500ml = x$$

$$36.5gr / 1000ml = 1N$$

$$x = \frac{3.65gr \cdot 1N \cdot 1000ml}{500ml \cdot 36.5g} = 0.2N$$

مثال: د $0.1N$ سلفوريك اسيد $100ml$ محلول ته څومره H_2SO_4 اړتيا ده.

مالیکولي وزن H_2SO د $= 2 + 32 + 64 = 98$

$$Eq = \frac{M}{a} = \frac{98}{2} = 49$$

$$49gr \big/ 1000ml \text{ محلول } = 1N$$

$$x \big/ 100ml = 0.1N \qquad x = 0.49gr$$

$0.49gr$ خالص سلفوريك اسيد $100ml$ بالون ژوژه ته چې يو مقدار مقطر اوبه ولري ورعلاوه کوو. ترحل کيدو او سړيدو وروسته د مقطر اوبو پواسطه حجم يې $100ml$ ته رسوو. پدې ترتيب د پام وړ محلول جوړيږي.

مثال: هغه مقدار سوديم سلفت (Na_2SO_4) وشميرئ چې $50ml$ $0.1N$ نارمل محلول ته يې اړتيا ده.

$$M_{Na_2SO_4} = 23 \cdot 2 + 32 + 64 = 142$$

$$Eq = \frac{142}{2} = 71gr$$

$$71gr \big/ 1000 = 1N$$

$$x \big/ 50ml = 0.1N$$

$$x \big/ 50ml = \frac{71gr \cdot 0.1N}{1000ml \cdot 1N} = 0.355gr$$

$0.355gr$ سوديم سلفيت په تحليلي ترازو کې په احتياط وزن کوو $50ml$ بالون ژوژه ته انتقالوو په لږ مقطر اوبو کې يې حل کوو او د مقطر اوبو پواسطه حجم يې $50ml$ ته رسوو د پام وړ محلول جوړيږي.

باید ووایو چې د هغو محلولو نورمالیتي غلظت چې کثافت او وزني فیصدي یې راکړي وي له لاندې رابطې څخه استفاده کوو .

$$N = \frac{10 \cdot d \cdot m\% \cdot a}{M}$$

په دي رابطه کې d د محلول کثافت ، $m\%$ وزني فیصدي ، M د مرکب مالیکولي وزن او a مؤثر ولانس دی .

د مثال په ډول : د سلفوریك اسید تر ټولو غلیظ محلول $1.84gr/ml$ کثافت لري او وزني فیصدي یې 98% ده نورمالیتي غلظت یې داسي شمیرو .

$$N = \frac{10 \cdot d \cdot m\% \cdot a}{M} = \frac{10 \cdot 1.84gr/ml \cdot 98 \cdot 2}{98} = 36.8gr$$

د یاد شوي محلول څخه د $N_1V_1 = N_2V_2$ رابطي په مرسته کولی شو د اړتیا وړ محلول جوړ کړو پدي رابطه کې N_1 د غلیظ محلول نورمالیتي غلظت V_1 د اړتیا وړ حجم یې ، N_2 د اړتیا وړ نورمالیتي غلظت او V_2 اړونده حجم یې دی .

د بیلګي په توګه : د $2N$ سلفوریك اسید $50ml$ محلول د جوړلو لپاره د پاس یاد شوي غلیظ محلول څو ملي لیتر ته اړتیا ده .

$N_1 = 36.8N$

$V_1 = ?$ $\qquad N_1V_1 = N_2V_2$

$N_2 = 2N$

$V_2 = 50ml$ $\qquad V_1 = \frac{N_2V_2}{N_1} = \frac{2N \cdot 50ml}{36.8N} = 2.77ml$

$2.77ml$ سلفوریك اسید $50ml$ بالون ژوژه ته په ډیر احتیاط انتقالوو او تر حل کیدو او سړیدو وروسته د مقطرو اوبو په واسطه حجم یې $50ml$ ته رسوو د اړتیا وړ محلول جوړیږي .

5-1-8 مولاليتي غلظت m (Molal) Molality

په $1000gr$ محلل کې د منحله موادو د مول له حل څخه عبارت دی.

$$mol/1000gr \text{ محلل } = 1m$$

د بېلگې په توگه: په $1000gr$ خالص اوبو کې د يو مول $NaOH$ د حل په نتيجه کې يو مولله خالص محلول جوړېږي.

$$1molNaOH = 40gr$$

$$40gr/1000gr\ H_2O = 1m$$

د دوه مولله محلول د جوړولو لپاره څو گرام ته يې ضرورت دی.

$$40gr/1000gr\ H_2O = 1m$$

$$x/1000gr = 2m$$

$$x = 80gr$$

بايد ووايو چې د محلولو د مولاليتي غلظت د لاندي رابطې په واسطه هم شمېرل کېږي.

$$m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

پدې رابطه کې m مولاليتي غلظت، a د منحله موادو مقدار، M د منحله موادو ماليکولي وزن، b د محلل مقدار دی.

مثال: د $NaCl$ محلول مولالي غلظت وشمېرئ چې $20gr$ ياد شوي مرکب په $500gr$ خالص اوبو کې حل شوي وي.

$$M_{Nacl} = 23 + 35.5 = 58.5$$

$$a = 20gr$$

$$b = 500gr$$

$$m=\frac{a\cdot 1000}{M\cdot b}=\frac{20gr\cdot 1000}{58.5\cdot 500gr}=0.68m$$

دوهمه طریقه

$$58.5gr/1000gr\ H_2O=1m$$

:

$$20gr/500gr\ H_2O=x$$

$$x=\frac{20gr\cdot 1m\cdot 1000gr}{500gr\cdot 58.5g}=0.68m$$

2-8 د محلولو ځانګړتیاوي

د محلولو یو شمیر فزیکي ځانګړتیاوي د منحله موادو د شمیر او په محلول کې تر حرکت پوري اړه لري چې د (*Colligative*) ځانګړتیاوو په نامه یادیږي .

دغه ځانګړتیاوي (Osmotic-pressure , Osmosis , Deffusion) د محلولو د بخار فشار ټیټیدل ، د محلولو د غلیان نقطې دصعود او دمحلولو د انجماد نقطې ټیټیدل په بر کې نیسي .

1-2-8 ډیفوژن (Diffusion)

ډیفوژن د محلل په مالیکولونو کې د منحله موادو د ذراتو خپل سري خپریدو څخه عبارت دی ، چې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د مساوي کیدو سبب ګرځي . د ډیفوژن په عملیه کې د منحله موادو ذرات غلیظ محیط څخه د رقیق محیط خوا ته او د محلل مالیکولونه د رقیق محیط څخه غلیظ خوا ته خپریږي یعني د محلول متشکله ذرات دواړو خواوو ته خپریږي .

دمثال په ډول : که د قلم یو څاڅکی رنګ د خالصه اوبو په ګیلاس کې واچول شي ، څو شیبې وروسته لیدل کیږي چې د رنګ مالیکولونه د اوبو په ټولو برخو کې په متجانس ډول خپریږي . پدي عملیه کې د رنګ مالیکولونه له غلیظ محیط څخه د رقیق محیط خواته او د اوبو مالیکولونه د رقیق محیط څخه غلیظ (د رنګ

محیط ، خواته خپریږي . په نتیجه کې یې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د یو شي کیدو لامل کیږي دې حادثې ته دیفوژن وایې .

2-2-8 اسموس (Osmosis)

د نیمه نفوذ وړ پردې څخه واړه مالیکولونه چې د رقیق محیط نه غلیظ محیط خواته نفوذ وکړي دې عملیې ته اسموس وایي . هغه قوه چې د اسموس عمل سبب کیږي یا په بل عبارت هغه قوه چې د مالیکولونو (وړو ذرو) د نفوذ لامل د رقیق محیط نه غلیظ محیط خواته د نیمه قابل نفوذ پرده څخه کیږي د اسموتیك فشار په نامه یادیږي . نیمه نفوذ وړ پرده هغه پرده ده چې واړه ذرات ورڅخه تیریږي او غټ ذرات ورڅخه تیریدلي نشي . دبیلګي په توګه : د حیواناتو پوست ، د حیوان مثانه ، د انسان پوست نیمه قابل نفوذ پرده ده .

باید ووایو چې نیمه قابل نفوذ پرده په مصنوعي ډول هم جوړولی شي . د ازموس عمل د دوو رقیق او غلیظ محیط تر منځ د نیمه قابل نفوذ پرده له لاري تر هغه وخت پوري صورت نیسي څو په غلیظ محیط کې چې د اوبو د حجم په ډیریدو سره هایدروستاتیك (*Hydrostatic*) فشار تولیدیږي د غلیظ محلول په دننه د اسموتیك فشار سره مساوي شي یعنې $Posm = Pm$ پدې مرحله کې د ازموس عمل ظاهراً دریږي . پدې حالت کې د محلل د مالیکولونو شمیر چې د رقیق محیط څخه غلیظ محیط خواته انتقالیږي . دغه حالت د ډینامیك تعادل حالت په نامه یادیږي .

هایدرو ستاتیك فشار هغه فشاردی چې د اوبو د مالیکولونو د حجم په ډیریدو سره او د وزن عمل په نتیجه کې د سطح پرواحد تولیدیږي .

د محلولونو اسموتیك فشار په عملي او نظري ډول کولی شو وشمیرو . په نظري ډول د محلولونو اسموتیك فشار د ګاز حالت عمومي معادلې $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ پواسطه شمیرل کیږي .

څکه د رقیق محلولونو او ګازاتو تر منځ ورته والی موجود دی ، څرنګه چې د اووګدرو د قانون پر بنسټ د ګازاتو مساوي حجمونه د عین شرایطو لاندې د

تودوخي درجه او فشار د ماليکلونو شمير يې سره مساوي دی . او د وانټ هوف قانون پر بنسټ د محلولونو مساوي حجمونه د عين اسموتيك فشار لاندې د ذراتو شمير يې مساوي دی . له دې ورته والي څخه کيميا پوهانو د محلولونو د اسموتيك فشار د شميرلو لپاره استفاده کوي . څرنګه چې د ګاز حالت د عمومي معادلې په تغيرولو سره ليکلی شو .

$$P = \frac{n}{v} \cdot R \cdot T$$

په دې رابطه کې $\frac{n}{v}$ په يوه معين حجم کې د منحله موادو له شمير څخه عبارت دی چې د غلظت په نامه يادېږي . $\frac{n}{v} = c$

ددې قيمت په اچولو سره په پاسني رابطه کې ليکلی شو چې :

$$Posm = C \cdot R \cdot T$$

د پاسني رابطې په مرسته کولی شو د محلولونو اسموتيك فشار په هغه صورت کې چې غلظت او تودوخه يې راکړې وي وشميرو . بايد ووايو چې د ياد شوي رابطې پواسطه د الکتروليت *electolyte* محلولو اسموتيك فشار نشو شميرلی . ځکه الکتروليت مرکبونه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په اړونده ايونونو تجزيه کيږي يا تفکيك کيږي د متشکله ذراتو شمير يې د اړونده ماليکولونو په پرتله ډيريږي . نو ځکه د الکتروليت محلولونو د اسموتيك فشار د شميرلو لپاره په پاسني رابطه کې د وانټ هوف ضريب اضافه کوو چې د ايزوتونيك ضريب په نامه هم يادېږي.

$$Posm = i \cdot C \cdot R \cdot T$$

(i) يا د وانټ هوف ضريب کولی شو د لاندې رابطې پواسطه بيلابيلو مرکبونو لپاره وشميرو :

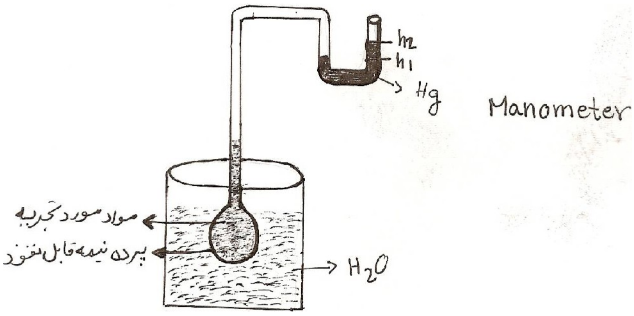
$$i = \frac{1 + a(n-1)}{\text{دمول شمير}}$$

پدې رابطه کې i د وانټ هوف ضریب ، a د تفکیك درجه ، n د هغو ایونونو شمیر دی چې الکترولیت په هغو تفکیك کیږي . د بیلګې په توګه د وانټ هوف ضریب د یو مول $NaCl$ محلول لپاره په لاندې ترتیب شمیرو .

$$NaCl \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

$$iNaCl = \frac{1+1(2-1)}{1} = 2$$

په عملي ډول هم د محلولو اسموتیك فشار د اسمومتر دستګاه پواسطه عملاً اندازه کوي .



څرنګه چې په پاسني بڼه کې لیدل کیږي په خالصو اوبو کې یا رقیق محلول کې د تجزیې وړ محلول د قرار ورکولو پر مهال د اوبو مالیکولونه د نیمه نفوذ وړ پردو څخه غلیظ محلول ته نفوذ کوي . د محلول د حجم د ډیریدو سبب کیږي او په شیشه یې تیوب کې یې ارتفاع بدلون کوي . او هغه هوا چې په تیوب کې مخکې موجوده وه فشار وارد کوي او هوا په د مانومتر کې په سیماب فشار وارد کوي او په u ته ورته تیوب کې د سیماب ستون د بدلون سبب کیږي .

(6،مخ.492-493)

محلولونه *Isotonic*

محلولونه د اسموتیك فشار پر بنسټ په دريو ګروپونو ويشو چې د *Isotonic* ، *Hypertonic* او *Hypotonic* محلولونه دي .

محلولونهIsotonic:

هغو محلولونو ته وايي چې اسموتيك فشار يې د معياري (فزيولوژيکي) محلول له اسموتيك فشار سره مساوي وي . د مثال په ډول : هغه محلولونه چې اسموتيك فشار يې د معياري محلولونو د اسموتيك فشار سره مساوي دی . لکه د *NaCl* 0.9% محلول د ګلوكوز 4.55% محلول له دې محلولونو څخه د اړتيا په وخت کې د سيروم استفاده کوي .

Hypertonic **محلولونه** :

هغه محلولونه دي چې اسموتيك فشار يې د معياري (فزيولوژيکي) محلولونو د اسموتيك فشار په پرتله ډېر وي . د مثال په ډول : د *NaCl* 20% محلول او د ګلوكوز 10% محلول *Hypertonic* محلولونه دي . كه د *Hypertonic* په محلول کې ژوندۍ حجره کېږدو حجره منقبض کيږي او مړه کيږي دي حادثي ته *Plasmolyse* وايي .

Hypotonic **محلولونه** :

هغو محلولونو ته وايي چې اسموتيك فشار يې د معياري (فزيولوژيکي) محلولونو د اسموتيك فشار په پرتله لږ وي . كه چيري كوم ژوندۍ حجره په *Hypotonic* محلول کې کېږدو حجره منبسط کيږي او له منځه ځي دي حادثي ته *Heymolyse* وايي . د مثال په ډول : كه چيرې يو مميز په اوبو کې کېږدو اوبه په مميز کې نفوذ کوي او د مميز دانبساط سبب كيږي كه د ډېر وخت لپاره په اوبو کې کېښودل شي مميز چوي او له مينځه ځي .

3-2-8 د محلولونو د بخار د فشار ټيټيدل (Raoults-Law)

د راولت د قانون پر بنسټ په محلول کې د محلل د بخار فشار په محلول کې د محلل د مولي برخې د مول فرکشن (*mol – fraction*) يا کسر مولر سره مستقيم تړاو لري يعني $P \approx N_1$ P په محلول کې د محلل د فشار بخار ، N_1 د محلل مول فرکشن دی . په مساوات د تناسب د علامې د بدلولو لپاره د پاسني رابطې بڼه خوا د P_0 ثابت سره ضرب کوو . $P = P_0N$ P_0 د خالص محلل د بخار فشار دی . له بل پلوه د يوه محلول د متشکله اجزاوو د کسر مولر مجموعه مساوي په يو ده . $N_1 + N_2 = 1$ N_2 په محلول کې د منحله موادو کسر مولار دی ، له دې ځايه ليکلي شو چې :

$$N_1 = 1 - N_2$$

په پاسنۍ رابطه کې د N_1 د قيمت په اچولو سره ليکلي شو :

$$P = P_0(1 - N_2)$$

$$P = P_0 - P_0N_2$$

$$P - P_0 = -P_0N_2 \qquad /-1$$

$$P_0 - P = P_0N_2$$

$$\Delta P = P_0N_2$$

$$\frac{\Delta P}{P_0} = N_2$$

پدې رابطه کې ΔP په محلول حالت کې د محلل د بخار فشار ټيټيدل ښيي چې د منحله موادو د کسر مولار سره مستقيم تړاو لري . دا داسې مفهوم لري چې هر څومره چې د منحله موادو مقدار د محلول په معين حجم کې ډيريږي په همغو کچه د بخار فشار لږ کيږي . وروستۍ رابطه د *Raoult* قانون ښيي . د *Raoult* قانون داسې وايي چې په محلولي حالت کې د محلل د بخار فشار ، په محلول کې د منحله موادو د مول فرکشن سره مستقيم تړاو لري .

4-2-8 د محلولونو د غليان د نقطې صعود

د غليان نقطه د تودوخې هغه درجه ده چې په هغه کې يوه مايع په جوش راځي او د بخار فشار يې د اتموسفير له فشار سره مساوي کيږي . له دي ځايه نتيجه اخلو چې د اتموسفير فشار د محلول د غليان په نقطه اغيزه لري ، هر څومره چې د اتموسفير فشار ډيريږي د يوه مايع د غليان نقطه هم ډيريږي . بر عکس که چيري د اتموسفير فشار لږ شي د يوه مايع د غليان نقطه هم لږ کيږي . د بيلګي په توګه : خالص اوبه د سمندر په سطح کې د يو اتموسفير فشار سره په $100^\circ c$ کې په جوش راځي . خو د کابل په سطحه کې چې فشار د اتموسفير د يوه اتموسفير څخه لږ دی ، تقريباً په $94^\circ c$ کې په جوش راځي يعني په کابل کې د خالصو اوبو د بخار فشار په $94^\circ c$ د اتموسفير له فشار سره مساوي کيږي او په جوش راځي . په محلول کې د اتموسفير فشار په ټيټيدو سره د غليان (جوش) نقطه يې هم لږ کيږي . په محلل کې د منحله مادي په کميدو سره د محلول د غليان نقطه صعود کوي . ځکه د محلل او منحله موادو د ماليکولونو ترمنځ د ايون دايپول برقي قوي عمل کوي .

د بيلګي په توګه : که $NaCl$ په خالصو اوبو کې حل شي د اوبو او د سوديم د ايونو تر منځ د ايون دايپول عمل اثرکوي او د مالګي ايونونه په محلول کې د اوبو د ماليکولو د تيښتي مانع کيږي . د محلل د بخار کيدو لپاره ډيري تودوخي ته اړتيا ده ، نو ځکه په محلولو کې د غليان نقطه صعود کوي او د غليان د نقطي صعود له غلظت سره نيغ تړاو لري .

$$\Delta T_b \approx m$$

$$\Delta T_b = E \cdot m \qquad E = Ebiliouscopy$$

$$m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

$$\Delta T_b = E \cdot \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

$$M = \frac{E \cdot a \cdot 1000}{\Delta T_b \cdot b}$$

د دي رابطي پواسطه کولی شو د مرکبونو ماليکولي وزن په عملي ډول وشميرو .

5-2-8 د محلولونو د انجماد د نقطې ټيټيدل

په محلل کې د منحله موادو حل کيدل د انجماد د نقطې د ټيټيدو (تنزيل) سبب کيږي . او د انجماد نقطه د تودوخې هغه درجه ده چې په هغو کې يوه مايع په جامد بدليږي . د انجماد د نقطې تنزيل يا ټيټيدل د مولاليتي له غلظت سره مستقيم تړاو لري .

$$\Delta T_f \approx m$$

ΔT_f د انجماد د نقطې ټيټيدل او m د محلول مولاليتي غلظت دی په مساوات د تناسب د بدلولو لپاره د معادلې ښي خوا د k له تناسب سره ضرب کوو .

$$\Delta T_f = k \cdot m$$

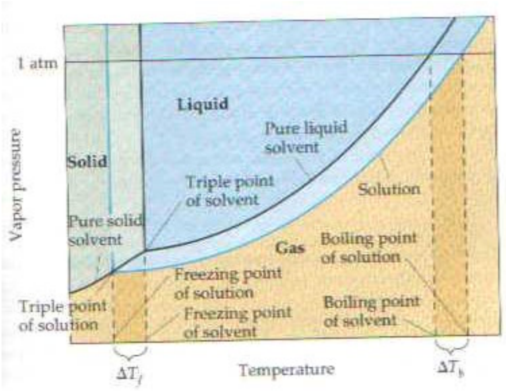
k د *kryoscopy* ثابت په نامه ياديږي چې بيلابيلو مايعاتو ته ټاکلی قيمت لري او د اوبو لپاره 1.86 دي له بل پلوه

$$m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

$$\Delta T_f = k \cdot \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

$$M = \frac{k \cdot a \cdot 1000}{\Delta T_f \cdot b}$$

پدې ترتيب د دې رابطې په مرسته په اوبو کې د منحل جامدو موادو ماليکولي وزن په عملي توګه شميرو . لاندې ښه د خالص محلل او محلول د بخار فشار ټيټيدل د غليان نقطې صعود او د انجماد د نقطې د ټيټيدو بدلونونه ښيي .



په پاسینۍ شکل کې گورو ، چې د محلول منحني د خالص محلل په پرتله ټیټه پرته او ورسره موازي ده . په شکل کې M د خالص محلل د انجماد نقطه ، M' د محلول دانجماد نقطه ښیي ، چې اړونده تودوخه یې t_1 او t_2 دي . ΔT_1 د محلول د انجماد د نقطې ټیټېدل ښیي . د M نقطې ته P_1 د بخار فشار او M' نقطې ته P_2 د فشار بخار مطابقت کوي او ΔP د بخارد فشار ټیټېدل د انجماد په حالت کې ښیي . b نقطه د t تودوخې سره مطابقت کوي ، د خالص محلل د غلیان نقطه ښیي . او د بخار فشار د اتموسفیر له فشار سره مساوي دی، چې د p نقطې سره مطابقت کوي. P' د محلول د بخارفشار دی t_1' تودوخې ښیي، چې د اتموسفیر د فشار څخه لږ وي $\Delta P'$ دمحلول د بخار فشار راټیټېدل ښیي . b' نقطه د محلول د غلیان نقطه ښیي او د خالص محلل او محلول ترمنځ د غلیان د نقطې تفاوت په ΔTb ښیي، چې د محلول د غلیان نقطې لوړوالی ښیي .

څرنگه چې و لوستل شول ، په بیلابیلو محلولونو کې د بخار د فشار ټیټېدل ، د غلیان د نقطې صعود او د انجماد د نقطې ټیټېدل یو بل څخه فرق لري .

د Arrhenius د څېړنو له امله دې نتیجې ته رسیږو ، چې ټول محلولونه په دوو گروپونو ویشل کیږي او د الکترولیت او غیر الکترولیت په نامه یادیږي .

(6.مخ،465-469)

(11.مخ،467-493)

3-8 غیر الکترولیت (Non-electrolyte) محلولونه

غیر الکترولیت محلولونه هغه محلولونه دي چې د اړونده منحله موادو ذرات یې په محلولي حالت کې تر مالیکولي پړاو پورې په خپلو اړونده کوچنیو ذراتو باندې تجزیه شي . څرنگه چې مالیکول د برقي چارج له مخې خنثی دی ، نوځکه د برېښنا د هدایت وړتیا نلري په همدې خاطر د غیر الکترولیت محلولونو په نامه یادیږي . دبیلگې په توگه : د قند (بوري) او د اوبو محلول تر مالیکولي حالت پورې تجزیه کیږي او د برقي هدایت وړتیا نلري .

4-8 الکترولیت (Electrolyte) محلولونه

الکترولیت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ايوني (انيون او کتيون) پورې په خپلو کوچنيو ذرو تفکيک شي. څرنګه چې انيون او کتيون، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د برېښنا د لاربښونې وړتيا لري. د بېلګې په توګه: KBr (*Potassiumbromide*) مالګه په اوبو کې د حل کېدو پر مهال په خپلو اړونده ايونونو تفکيک کېږي.

$$KBr \longrightarrow K^{+} + Br^{-}$$

کله چې د KBr په اوبلن محلول کې الکترودونه کېږدو، د پوتاشيم K^{+} ايونونه کتود خواته او د برومين Br^{-} ايونونه انود خواته خوځېږي او د الکترونونو د انتقال سبب کېږي چې په نتيجه کې يې د برېښنا جريان منځ ته راځي.

(*Arrhenius*) الکترولیت محلولونه په درېو ګروپونو (تيزابونه (*Acids*)، قلوي (*Bases*) او مالګو (*Salts*)) وېشي.

1-4-8 تيزابونه (Acids)

تيزابونه د الکترولیتونو يوه ډېر مهمه برخه جوړوي چې په کيميا او صنعت کې ډېر د استعمال ځای لري. تيزابونه د بېلابېلو پوهانو د نظرياتو پر بنسټ په لاندې توګه تعريف کوو:

د (*Arrhenius*) **نظريه**:

د (*Arrhenius*) د نظريې پر بنسټ تيزابونه هغو مرکبونو ته ويل کېږي چې په اوبلن محلول کې د پروتون (H^{+}) د توليد ځواك ولري.

د بېلګې په توګه:

$$HCl \longrightarrow H^{+} + Cl^{-}$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow H^{+} + H_2S\bar{O}_4$$

$$HNO_3 \longrightarrow H^{+} + N\bar{O}_3$$

د $(Bronsted - lowry)$ **نظريه** :

د برونستید او لوري د نظريې پر بنسټ تیزابونه هغه مرکبات دي چې په نورو مــوادو د پروتــون د نــصب قــدرت ولــري يعنــي تیزابونــه پروتــون دونــاتور $(\Pr oton - donator)$ مواد دي .

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

$$Hydroxonium - ion$$

د برونستید - لوري د نظريې پر بنسټ پروتون (H^+) يوه ډيره کوچنې ذره ده ، په هيڅ صورت په اوبلن محلول کې په مستقل ډول نشي خوځيدلی خو د نورو موادو په الکتروني غبار کې شاميليږي . که چیرې د غه مواد اوبه وي پروتون د اکسیجن په جوړه آزادو الکترونونو نصب کيږي او $Hydroxonium$ توليدوي . د يادوشويو پوهانو د نظريې پر بنسټ د هر تیزاب په ترکیب کې مزدوج قلوي يې هم وجود لري چې د $(Cojugate - base)$ په نامه ياديږي .

د بيلګې په توګه :

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^{|-}$$

په پاسني تعامل کې د (Cl^-) انيون د HCl تیزاب مزدوج قلوي دی .

د $Lewis$ **نظريه** :

د $Lewis$ د نظريې پر بنسټ تیزابونه هغه کیمیاوي مواد دي چې په خپل ترکیب کې الکتروني خلاوې لري او پــه خپـل ځـان د کوچنيو الکترونونو د نصب قدرت ولري يا په بل عبارت ، تیزابونه $electron - acceptor$ (الکترون اخيستونکي) مواد دي . د بيلګې په توګه : د ياد شوي عالم د نظريې پر بنسټ (H^+) يو تیزاب دی ځکه د الکترون اخيستونکو موادو په څير عمل کوي .

$$H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$$

د $Lewis$ د نظريې پر بنسټ ، هغه کیمیاوي مواد چې د پروتون د توليد قدرت و نلري خو د جوړه الکترون اخيستونکو موادو په څير عمل کړي هم د تیزابونوله

ډلې څخه دی . د بیلګې په توګه : (BF_3) د تیزابونو له ډلې څخه دی ځکه د (B) اتوم په شاوخوا کې الکتروني خلاوي وجود لري او د تیزاب په څیر عمل کوي .

$$BF_3 + NH_3 \longrightarrow \begin{array}{c} \;\;F \;\;\; H \\ \;\;| \;\;\;\; | \\ F - B - N - H \\ \;\;| \;\;\;\; | \\ \;\;F \;\;\; H \end{array}$$

د BF_3 د تیزابیت علت دادی چې د بور د اتوم په شاوخوا کې ټول شپږ الکترونه موجود دي او ($Octett$) حالت یې کامل شوی ندی . د $octett$ د تکمیل لپاره B د الکترون اخیستونکی موادو په څیر عمل کوي او د $Lewis$ د تیزابونو له ډلې څخه شمیرل کیږي .

په همدې ترتیب $AlCl_3$ هم د $Lewis$ د تیزابونو له ډلې څخه شمیرل کیږي .

$$AlCl_3 + 1NH_3 \longrightarrow \begin{array}{c} \;\;\;Cl \;\;\; H \\ \;\;\;| \;\;\;\; | \\ Cl - Al - N - H \\ \;\;\;| \;\;\;\; | \\ \;\;\;Cl \;\;\; H \end{array}$$

2-4-8 قلوي (Bases)

قلوي هم له ډیرو مهمو کیمیاوي مرکباتو له ډلې څخه ده چې په کیمیا او صنعت کې ډیر استعمالیږي . قلوي هم د بیلابیلو پوهانو د نظریو پر بنسټ داسې تعریف کوو .

د ($Arrhenius$) **نظریه** :

د ($Arrhenius$) د نظریې پر بنسټ قلوي هغه کیمیاوي مرکبات دي چې په اوبلن محلول کې د (OH^-) هایدروکسیل د ګروپونو د تولید قدرت ولري .

د مثال په توګه :

$$NaOH + H_2O \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

$$KOH + H_2O \longrightarrow K^+ + OH^-$$

$$Ca(OH)_2 + H_2O \longrightarrow Ca^{++} + 2OH^-$$

د $(Bronsted - lowry)$ **نظريه** :

د $(Bronsted - lowry)$ د نظريې پر بنسټ قلوي هغه کيمياوي مواد دي چې په خپل ځان د پروتون د نصب قدرت ولري يعني د $(\text{Pr}oton - acceptor)$ يا پروتون اخيستونکو موادو په څير عمل وکولی شي .

$$OH^- + H^+ \longrightarrow H - \bar{\underline{O}} - H$$

OH^- يوه قلوي ده ځکه د پروتون اخيستونکې په څير عمل کولی شی . او ټول هغه نور مرکبونه چې د هايدروکسيل ګروپ توليد وکولی شي له قلوي څخه عبارت دي .

$$NaOH + H^+ \longrightarrow Na^+ + H_2O$$

$$KOH + H^+ \longrightarrow K^+ + H_2O$$

د Lewis نظريه :

د $Lewis$ د نظريې پر بنسټ قلوي هغه کيمياوي مواد دي چې په خپل ترکيب کې جوړه آزاد الکترونونه ولري او د الکترون ورکونکو موادو $(electron - donator)$ په څير عمل وکولی شي .

$$|\bar{\underline{Cl}}|^- + H^+ \longrightarrow HCl$$

$$|\bar{\underline{O}}^- - H + H^+ \longrightarrow H_2O$$

$$|NH_3 + H^+ \longrightarrow \overset{+}{N}H_4$$

د الکتروليت په اړه د $Arrhenus$ نظريه د ايوني تيوري په نامه يادېږي ځکه ياد شوی عالم د H^+ او OH^- د ايونونو په توليد تاکيد کړی . د $Bronsted - lowry$ نظريه د پروتوني تيوری په نامه يادېږي ځکه چې دې عالم د کيمياوي موادو پواسطه د پروتونونو په راکړې ورکړې ټينګار کړی . د $Lewis$ تيوری د الکتروني

تیوري په نامه یادیږي ځکه چې یاد شوي عالم د قلوي او تیزابونو پواسطه د جوړه الکترونونو په راکړې ورکړې ټینګار کړی .

3-4-8 مالګې (Salts)

مالګې هغه کیمیاوي مرکبونه دي چې د تیزاب د پروتون د تعویض په پایله کې د قلوي د کتیون پواسطه او یا د قلوي د هایدروکسیل د تعویض په نتیجه کې د تیزاب د انیون پواسطه لاس ته راشي .

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$H_2SO_4 + Ca(OH_2) \longrightarrow CaSO_4 + H_2O$$

5-8 د تیزابونو ، قلوي او مالګو نوم ایښودنه

1-5-8 د تیزابونو نوم ایښودنه :

د نوم ایښودنې پر بنسټ تیزابونه په اکسیجن لرونکي تیزابونو او بې اوکسیجنه تیزابونو ویشو د بې اکسیجن تیزابونو په نوم ایښودنه کې لومړی د *Hydro* کلمه وروسته له هغې د اړونده انیون نوم د (*ic*) د وروستاړی (وروستاړي) سره او په آخر کې د اسید کلمه لیکو .

HCl Hydro Chloric acid

HBr Hydro bromic acid

HF Hydro fluoric acid

H_2S Hydro sulfuric acid (Hydrogen sulfide)

د اکسیجن لرونکو تیزابونو په نوم ایښودنه کې د تیزاب د مرکزي عنصر نمبر اکسیدیشن په پام کې نیول کیږي او د تیزاب د مرکزي عنصر د نمبر اکسیدیشن پر بنسټ نوم ایښودنه کیږي . که چیرې د تیزاب د مرکزي عنصر نمبر اکسیدیشن د مرکزي عنصر د ګروپ د نمبر سره مطابقت ولري لومړی د مرکزي عنصر نوم لیکو او *ic* وروستاړی ورسره اضافه کوو او وروسته له هغې *acid* لیکو .

H_2SO_4 Sulforis acid

H_3PO_4 Phosphoric acid

HNO_3 Nitric acid

H_3BO_3 Boric acid

هغـه تيزابونـه چې د مركـزي عنـصر نمبراكسيد يـشن يـې پـه جـدول كـې د اړونـده ګروپونو په پرتله لږ وي په نوم ايښودنه كې يې لومړى د مركزي عنصر نـوم د *ous* وروستاړى سره ليكو او وروستـه د *acid* كلمه ورسره اضافه كوو .

H_2SO_3 Sulforous acid

H_3PO_3 Phosphorous acid

HNO Nitrous acid

بايـد ووايـو چې د هلوجنـو پـه اكسيجن لرونكي تيزابونـو كـې پاسـني عمـومي قاعده نه تطبيق كيږي ځكه شمير يې له دوو تيزابونو څخـه ډيـر دى . د نـوم ايـښودنې لپاره يې د *Hypo* او *Per* پيشوندونه (مختاړي) اضافه كوو .

$HOCl$ Hypo Chlorous acid

$HClO_2$ Chlorous acid

$HClO_3$ Chloric acid

$HClO_4$ Per Chloric acid

دهغو تيزابونـو پـه نـوم ايښودنه كې چې اضـافي مـاليكول اوبـه ولـري د *Ortho* پيـشوند اضـافه كيـږي . د يـوه مـاليكول اوبـو پـه ايـستلو سـره د مركـب څخـه *meta* پيشوند اضافه كيږي .

H_3PO_4 *ortho phosphoric acid*

$\downarrow -H_2o$

HPO_3 *Meta phosphoric acid*

H_3AsO_4 *Ortho arsenic acid*

$\downarrow -H_2O$

$HAsO_3$ *Meta arsenic acid*

هر تیزاب د یوه مالیکول اوبو په ایستلو سره په *Meta* بدلیږي . هغه تیزابونه په اړونده *Meta* بدلیږي چې د (H^+) شمیر یې له دوو ډېر وي .

$H_2SO_4 \xrightarrow[-H_2O]{} SO_3$ Anhydride

$2HNO_3 \xrightarrow[-H_2O]{} N_2O_5$ Anhydride

هغه تیزابونه چې په ترکیب کې یې دوه مرکزي عنصر موجود وي ، د هغو په نوم اینبودنه کې د *Pyro* پیشوند (مختاړی) اضافه کیږي .

$$H_2S_2O_7 \quad H-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{\underset{O}{\parallel}}{S}}-O-H$$

Pyro sulfuric acid

$$H_4P_2O_7 \quad H-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{\underset{HO}{|}}{P}}-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{\underset{OH}{|}}{P}}-O-H$$

Pyro phosphoric acid

2-5-8 د قلوي نوم اینبودنه

د قلوي په نوم اینبودنه کې لومړی د کتیون نوم اخیستل کیږي وروسته د *Hydroxide* کلمه اضافه کیږي .

NaOH	Sodium hydroxide
KOH	Potassium hydroxide
$Ca(OH)_2$	Calcium hydroxide
$Al(OH)_3$	Alminium hydroxide

هغه فلزات چې دوه ډوله قلوي تولیدوي ، د *ous* او *ic* وروستاړیونو څخه استفاده کیږي . څرنګه چې په ټیټ نمبر اکسدیشن لرونکي فلز کې د کتیون له نوم څخه وروسته *ous* وروستاړی او د لوړ نمبر اکسیدیشن لپاره د کتیون له نوم څخه وروسته *ic* وروستاړی اضافه کیږي .

$Fe(OH)_2$ Ferrous hydroxide

$Fe(OH)_3$ Ferric hydroxide

په سيستماتيکه نوم ايښودنه کې د فلز له نوم څخه وروسته نمبر اکسيديشن يې په رومي عدد د قوس په منځ کې ليکي او د *Hydroxide* کلمه ورته اضافه کوي .

$Fe(OH)_2$ Ferrum (II) hydroxide

$Fe(OH)_3$ Ferrum (III) hydroxide

3-5-8 د مالګو نوم ايښودنه

مالګې اړونده تيزابونو ته يې ورته په اکسيجن لرونکي مالګې او بې اوکسيجنه مالګو ويشل کيږي . د بې اکسيجن مالګو په نوم ايښودنه کې لومړی د اړونده فلز نوم او وروسته د انيون نوم ليکل کيږي او د (*ide*) وروستاړی اضافه کوي .

$NaCl$ Sodium Chloride

KBr Potassium bromide

CsI Cesium iodide

د اکسيجن لرونکو مالګو نوم ايښودنه يې د اړونده تيزاب په ارتباط صورت نيسي هغه مالګې چې اړونده تيزاب يې په (*ic*) وروستاړی ختميږي د هغو په نوم ايښودنه کې (*ate*) وروستاړی اضافه کوو لومړی د کتيون نوم او وروسته له هغې د اړونده انيون نوم او په آخر کې (*ate*) وروستاړی اضافه کوو .

Na_2SO_4 Sodium sulfate

K_3PO_4 Potassium Phosphate

هغه مالګې چې اړونده تيزاب يې په *ous* وروستاړی ختميږي ، د مالګې د نوم په پای کې *ite* وروستاړی علاوه کيږي .

Na_2SO_3 Sodium sulfite

K_3PO_3 Potassium phosphite

د هلوجنونو په اکسيجن لرونکو مالګو کې د *Hypo* او *Per* مختاړي تيزابونو ته يې ورته استفاده کيږي.

$KOCl$ Potassium hypo chlorite

$KClO_2$ Potassium chlorite

$KClO_3$ Potassium chlorate

$KClO_4$ Potassium per chlorate

(8،مخ.501-513)

نهم څپرکی

9- ترمو ډینامیک (Thermodynamics)

د کیمیاوي تعامل د ترسره کیدو لپاره په لومړي پړاو کې تعامل کوونکي عناصر د انرژۍ په مرسته فعالیږي . څرنګه چې د متشکله ذراتو تر منځ یې رابطې غوڅیږي او وروسته په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کوي ، د نوي مرکب د جوړولو پر مهال یو اندازه انرژي آزادیږي چې د رابطوي انرژۍ په نامه یادیږي .

که د لومړني ذراتو لپاره د مصرف انرژي اندازه د هغې انرژۍ په پرتله چې د نویو رابطو د جوړیدو پر مهال تولیدیږي لږ وي ،دغه ډول تعاملاتو ته *Exothermic* وایي . یعني کیمیاوي تعامل د انرژۍ له تولید سره یوځای رامنځته کیږي .

که چیرې د لومړنیو ذراتو لپاره د مصرف انرژي اندازه دهغې انرژۍ په پرتله چې د نویو کیمیاوي رابطو د جوړیدو پر مهال تولیدیږي ډیره وي دغه تعاملاتو ته *Endothermic* تعاملات وایي . د مثال په ډول : د اوبو د جوړولو لپاره باید اکسیجن او هایدروجن فعال شي یعني هغه کوولانت رابطې چې د هایدروجن په مالیکول کې د هایدروجن د اتومونو ترمنځ او د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د اتومونو ترمنځ موجود دي ، غوڅې شي او مالیکولونه یې په خپلو اتومونو بدل شي . پدې صورت کې یو اندازه انرژي مصرف کیږي . د هایدروجن او اکسیجن تولید شوي اتومونه په ډیره تیزۍ سره په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل کوي او د نویو کوولانت رابطو په جوړولو سره د اوبو مرکب تولیدوي او یو مقدار انرژي هم تولیدیږي چې د رابطوي انرژۍ په نامه یادیږي .

$$H-H \xrightarrow{\text{انرژي}} 2H^{\bullet}$$

$$\bar{\underline{O}}-\bar{\underline{O}} \xrightarrow{\text{انرژي}} 2O \qquad 2H^{\bullet}+O \longrightarrow H \cdot\cdot\, |O| \,\cdot\cdot H$$

په همدي ترتيب نايتروجن او اكسيجن په هوا كې مخلوط دي خو په خپل منځ كې كيمياوي تعامل نكوي . دكيمياوي تعامل د ترسره كيدو لپاره بايد دواړه عنصر په خپلو اړونده اتومونو د انرژۍ په مصرف كولو سره بدل شي .

په اتومي حالت كې دواړه عنصر كيمياوي تعامل ترسره كوي NO مركب د نويو كوولانت رابطو په جوړولو سره توليدوي او يو مقدار انرژي هم توليديږي .

$$|N \equiv N| \xrightarrow{h \cdot v} 2N$$

$$\bar{\underline{O}} = \bar{\underline{O}} \xrightarrow{h \cdot v} 2O$$

$$N + O \longrightarrow |N^{\bullet} = \bar{\underline{O}}$$

هغه علم چې په كيمياوي تعاملاتو كې د انرژۍ د بدلونونو د فازي حالت د تغيراتو او د كيمياوي تعامل د جهت له تعين څخه بحث كوي د كيمياوي ترموديناميك په نامه ياديږي .

په ترموديناميك كې ځيني اصطلا حات شته چې په لنډ ډول هغه كولی شو داسې تعريف كړو .

سيستم *System* : سيستم د هغو شيانو ټولګه ده چې له خپل چاپيريال سره د بيلوالي پوله ولري . چاپيريال هغه فضاده چې د يوه سيستم له ټولو خواوو څخه راتاو وي . سيستمونه په مجزا ، تړلي او خلاص سيستمونو ويشل كيږي .

مجزا سيستمونه : هغو سيستمونو ته وايي چې له خپل چاپيريال سره د موادو او انرژي تبادله ونه لري د مجزا سيستم ښه مثال ترموز دی چې له خپل چاپيريال سره د موادو او انرژي تبادله نه لري .

تړلي سيستمونه : هغه سيستمونه دي چې له خپل چاپيريال سره د موادو تبادله ونه لري خو تودوخه تبادله كوي د بېلګې په توګه : د كنسرو بلی (قطی) چې له خپل چاپيريال سره مواد نشي تبادله كولی خو د تودوخې تبادله له خپل چاپيريال سره

کولی شي يعنې د چاپيريال تودوخه د ډبلی (قطی) مواد ګرم کوي او د چاپيريال يخني د ډبلی (قطی) مواد سړوي .

خلاص سيستمونه : هغه سيستمونه دي چې له خپل چاپيريال سره د موادو او تودوخې تبادله ولري ښه مثال يې انسان دی چې له خپل چاپيريال څخه مواد اخلي او چاپيريال ته مواد ورکوي او د انسان وجود له خپل چاپيريال سره د تودوخې تبادله هم لري . يعنې په سړه هوا کې د انسان د وجود تودوخه چاپيريال ته ليږي د ساتلو لپاره يې انسان اړ دی چې په ډبلو جامو ځان سمبال کړي .

فاز *Phase* :

فاز د سيستم هغه برخه ده چې يو ډول فزيکي او کيمياوي ځانګړتياوې ولري په يوه فزيکي حالت (جامد ، مايع او ګاز) کې واقع وي او په سيستم کې له بل فاز څخه د جدايي پوله ولري .

هغه سيستمونه چې ټول متشکله مواد يې له يوه فاز څخه جوړ شوي وي د متجانس سيستمونو په نامه يادېږي د مثال په ډول : په اوبو کې د الکول محلول يو متجانس سيستم دی . ځکه چې متشکله اجزاوې يې په جامد فاز کې واقع دي . هغه سيستمونه چې متشکله اجزاوې يې په څو فازونو کې کرار ولري د غير متجانس سيستمونو په نامه يادېږي د مثال په ډول : د $(Agcl\downarrow + H_2O)$ سيستم يو غير متجانس سيستم دی څرنګه چې $AgCl(Silverchloride)$ په جامد فاز کې او H_2O په مايع فاز کې کرار لري .

ترموډيناميك علم څو قانونونه لري چې لاندې يې په لنډ ډول لولو :

1-9 د ترموډيناميک لومړی قانون :

د ترموډيناميك لومړی قانون په ترموډيناميکی عمليه کې د انرژی ساتلو قانون ښيي . په خصوصي توګه کيمياوي ترموډيناميك د انرژي د تحفظ يو ځانګړی قانون دی . چې په کيمياوي تعاملاتو کې د انرژي تغيرات ، د تودوخې توليد يا جذب او د کيمياوي تعاملاتو پواسطه د کار ترسره کيدل تشريح کوي .

ترموډيناميك عمليه په دريو بيلابيلو شرايطو كې ترسره كېږي چې دی *Isothermic* ، *Isobaric* او *Isochoric* عمليو په نامه يادېږي .

Isothermic عمليې هغو عمليو ته وايي چې په ثابته تودوخه كې ترسره شي او *Isobaric* عمليه هغو عمليو ته وايي چې په ثابت فشار كې ترسره شي او *Isochoric* عمليې هغو عمليو ته وايي چې په ثابت حجم كې ترسره شي . د ترموډيناميك لومړی قانون د لاندې رياضيكي معادلې پواسطه ښودلی شو .

$$Q = \Delta u + A$$

پدې رابطه كې Q د هغو تودوخې په نامه يادېږي چې د كيمياوي عمل په ترڅ كې جذب او يا آزادېږي .

Δu په سيستم كې دننه د انرژۍ تغيراتو په نامه او A هغه كار دی چې د سيستم د موادو د انبساط په نتيجه كې ترسره كېږي .

Δu د سيستم دننه د انرژۍ تغيرات ښيي او دغه انرژي په كيمياوي تعاملاتو كې د يوه سيستم د متشكله ذراتو د اتومونو له انرژۍ څخه عبارت ده . يعنې د سيستم د متشكله ذراتو د پوتانشيل او حركي انرژۍ مجموعه ده .

په دې رابطه كې $A = P \cdot \Delta V$ ده چې P فشار ΔV د سيستم د حجم بدلون دی . هغه وخت كار امكان لري چې د سيستم حجم ډېر شي په دې صورت كې $P\Delta V + \Delta u = Q$ كله چې د سيستم د حجم له ډېرېدو څخه مخنيوی وشي پدې حالت كې د سيستم لخوا انبساطی كار نشي ترسره كيدای .

$$\Delta V = O$$

$$A = P \cdot \Delta V => A = P \cdot O => A = O$$

$$Q_V = \Delta u$$

Q_V د تودوخې مقدار په *Isochoric* شرايطو كې ښيي . د تودوخې بدلون يوازې د سيستم دننه د انرژۍ د بدلون سبب كېږي . يعنې په نتيجه كې يې د Δu

مقدار لږ او یا ډېرېږي په *Isobor* شرایطو کې د سیستم لخوا انبساطي کار ترسره کېږي یعنې :

$$Q_p = \Delta u + A$$
$$Q_p = (u_2 - u_1) + P(v_2 - v_1)$$
$$Q_p = u_2 - u_1 + Pv_2 - Pv_1$$
$$Q_p = u_2 + Pv_2 - (u_1 + Pv_1)$$

څرنګه چې په یو سیستم کې د کورني انرژۍ او کار مجموعه د *Enthalpy* په نامه یادېږي .

$$U + Pv = H$$

نو پاسنۍ رابطه په لاندې ترتیب کولی شو چې ولیکو :

$$Qp = H_2 - H_1 = \Delta H$$
$$Qp = \Delta H$$

ΔH د سیستم د انتالپي بدلون او یا کیمیاوي تعامل د انتالپي بدلون په نامه یادېږي چې په *Isobar* شرایطو کې د سیستم د تودوخې سره مساوي کېږي .

2-9 **د هیس قانون** $(Hesslaw)$:

د *Hess* قانون داسې وایي چې په یوه کیمیاوي تعامل کې د تودوخې بدلون یا د *Entalpy* بدلون د تعامل د مسیریا خپل منځی تعاملاتو پورې اړه نه لري او د تعامل په لومړی او وروستي حالت پورې اړه لري . په یوه کیمیاوي تعامل کې د خپل منځنۍ تعاملاتو امکان هم شته خو د تودوخې بدلون په خپل منځنی تعاملاتو مربوط ندی .د مثال په ډول : د اکسیجن او کاربن تعامل په پام کې نیسو که چیرې د اکسیجن مقدار ډېر وي CO_2 تولېږي خو که چیرې اکسیجن لږ وي د خپل منځنی تعاملاتو امکان شته یعنې لومړی کاربن او اکسیجن CO تولیدوي او د اکسیجن په ډېرېدو سره تولید شوی CO له اضافي مقدار اکسیجن سره تعامل کوي کاربن ډای اکساید تولیدوي . یعنې که چېرې اکسیجن لږ وي د CO_2 تولید په دوو پړاوونو کې ترسره کېږي خو د تودوخې بدلون په دواړو صورتو کې عین قیمت لري .

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H = -94.030\, kcal/mol$$

$$C + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO \qquad \Delta H = -26.39\, kcal/mol$$

$$CO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H = -67.64\, kcal/mol$$

$$-26.39 + (-67.64) = -94.03\, kcal/mol$$

د *Hess* له قانون څخه دوې نتیجې اخیستل کېږي .

لومړۍ نتیجه : د *Hess* د قانون په بنسټ په کیمیاوي تعاملاتو کې د کیمیاوي موادو د جوړېدلو (تشکیل) د تودوخې بدلون د کیمیاوي تعامل د محصول یا د لاس ته راوړل شویو موادو د ستنډرډ *Enthalpy* منفي د تعامل کوونکو موادو یا لومړیو موادو د ستنډر *Enthatpy* مجموعه څخه عبارت ده . هغه کولی شو د لاندې رابطې پواسطه وښیو .

$$\Delta Hf = \sum_2 \Delta Hi - \sum_1 \Delta Hi$$

پدې رابطه کې ΔH په کیمیاوي تعامل کې د موادو د جوړېدلو د تودوخې بدلون $\sum_2 \Delta Hi$ د تعامل د محصول د ستنډرد انتالیی مجموعه او $\sum \Delta Hi$ په لاندې کیمیاوې تعامل کې د انتالیی بدلون په پام کې نیسو .

$$CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$$

د موادو د ستنډرد انتالیي قیمتونه په لاندې ترتیب دي .

$$\Delta H^0{}_{298} CaO = -151.7\, kcal/mol$$

$$\Delta H^0{}_{298} CaC_2 = -14.1\, kcal/mol$$

$$\Delta H^0{}_{298} CO = -24.42\, kcal/mol$$

$$\Delta H = \sum_{2} \Delta Hi = -\sum_{1} \Delta Hi$$

$$\Delta H = -14.1 \, {}^{kcal}/_{mol} + \left(-24.42 \, {}^{kcal}/_{mol}\right) - \left(-151.7 \, {}^{kcal}/_{mol} + 3.0\right)$$

$$\Delta H = 113.8 \, {}^{kcal}/_{mol}$$

ΔH_{298} د کیمیاوي موادو د جوړېدلو ستنډرد انتالپي ده چې د ټولو موادو لپاره په جدول کې نغښتل (درج) شوی او عملاً د کالورمیتر Calori meter آلې پواسطه اندازه کیږي د پاسیني قیمتونو په اندازه کولو سره په 1 رابطه کې د کیمیاوي تعاملاتو د انتالپي یا تودوخې بدولونه شمېرو څرنګه مو چې د تودوخې یا انتالپي بدلون د پاسینی تعامل حاصل شوی قیمت ښیي چې پاسینی تعامل یو *Endothermic* تعامل دی یعنې یو مقدار تودوخه جذب کوي .

دویمه نتیجه : د *Hess* د قانون پربنسټ په احتراقی تعاملاتو کې د تودوخې یا انتالپي بدلون د تعامل کوونکو موادو د ستنډرد انتالپي مجموعه منفي د کیمیاوي تعامل د محصول د ستنډرد انتالپي مجموعې څخه عبارت ده چې هغه د لاندې رابطې پواسطه ښیو .

$$\Delta Hcom = \sum_{1} \Delta H^{0}{}_{298} - \sum_{2} \Delta H_{298}$$

پدې رابطه کې $\Delta Hcom$ د احتراقي تودوخې د بدلون یا احتراقي انتالپي له بدلون څخه عبارت ده . $\sum_{2} \Delta H^{0}{}_{298}$ د تعامل کوونکو موادو د انتالپي مجموعه او $\sum_{2} \Delta H^{0}{}_{298}$ د کیمیاوي تعامل د محصول د انتالپي مجموعه ښیي . ددې رابطې پواسطه کولی شو د احتراقي تعامل د تودوخې مقدار وشمېرو . د مثال په ډول : د استلین او بنزین د احتراق تودوخه د جدول پربنسټ داسې دی .

$$C_6H_6 + \frac{5}{2}O_2 = 6CO_2 + 3H_2O \qquad \Delta H^{0}(C_6H_6) = -780.98 \, {}^{kcal}/_{mol}$$

$$C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 = 2CO_2 + H_2O \qquad \Delta H^{0}(C_2H_2) = -310.62 \, {}^{kcal}/_{mol}$$

د پاسيني معلوماتو پر بنسټ کولی شو د لاندې تعامل د تودوخې بدلون وټاکو:

$$C_6H_6 = 3C_2H_2 \qquad \Delta H^0{}_{298}$$

$$\Delta H = \sum_1 \Delta H_1 - \sum_2 \Delta H_1$$

$$\Delta H^0{}_{298} = \Delta H^0(C_6H_6) - 3\Delta H^0(C_2H_2)$$

$$\Delta H = \Delta H_{298}\left(-780.98\,{}^{kcal}\!/_{mol}\right) - \left(-310.62\,{}^{kcal}\!/_{mol}\right)$$

$$\Delta H = \Delta H^0{}_{298} = 150.88\,{}^{kcal}\!/_{mol}$$

3-9 د ترموډینامیک دویم قانون

د ترموډینامیك دویم قانون د کیمیاوي تعامل جهت ښیي او د هغې پواسطه کولی شو چې د کیمیاوي تعامل جهت او پای (انجام) وړاندوینه وکړو. د ترموډینامیك په دویم قانون کې انتروپي $(S)Entropy$ د ایروترم ایزوبار پوتانشیل $(Isotherm - Isobar)$ او سربېره په دې په کیمیاوي تعاملاتو کې د تودوخې درجه هم لولو. $Entorpy$ د یوه سیستم د بې نظمی مقدار په طبیعي ډول د ټولو کیمیاوي مواد خاصیت دی. چې میل لري د ځانګړي نظم څخه بې نظمۍ خواته تغیر وکړي. څرنګه چې هوا له ډېر فشار څخه لږ فشار یا ډېر حجم خواته چې بې نظمې ولري خوځېږي. په کیمیاوي تعاملاتو کې هم د تعامل میل هغو خواته دی چې هلته ډېر فشار او بې نظمي وي. پدې ترتیب کولی شو په یوه سیستم کې د انتروپي په پېژندلو سره د سیستم جهت وړاندوینه کړو. د سیستم انتروپي د لاندې رابطې پواسطه ښیو.

$$S = k \cdot \lg \cdot w$$

پدې رابطه کې S د سیستم د بې نظمې مقدار یا انتروپي، k دی $Bolzman$ ثابت دی او w د یو سیستم د متشکله ذراتو د موقیعت احتمال ښیي. هرڅومره چې یو سیستم په خاص نظم کې قرار ولري په همغه کچه انتروپي یې لږ ده او برعکس هرڅومره چې د متشکله ذراتو موقعیت په ډېر بې نظمۍ کې واقع وي د سیستم انتروپي ډېره وي. د بېلګې په توګه که چېرې د سودیم کلوراید مالګه په کرسټالي بڼه ولرو چې ځانګړې نظم ولري په اوبو کې د مالګې د حل کېدو پرمهال متشکله ذارات یې هڅه کوي څو له کریستالي حالت څخه ځان بیل کړي او په محلول کې خپور شي یعني ذرات یې هڅه کوي څو د ډېر نظم حالت څخه چې لږ انتروپي لري بې نظمي خواته یعني ډېرې انتروپي خواته وخوځېږي.

په دې ترتیب ویلای شو چې په یو سیستم کې د لږ انتروپي څخه د ډېرې انتروپي خواته خوځېدل خپل سری دی خو د ډېرې انتروپي څخه د لږې انتروپي خواته عمل خپل سری عمل نه دی او د ترسره کېدلو لپاره یې انرژي ته اړتیا ده.

4-9 د ايزوترم – ايزوبار پوتانشيل

ايزوترم – ايزوبار پوتانشيل په يوه سيستم کې انتالپي ، انتروپي او د تودخې د درجې فکتورونو محصلې څخه عبارت دی څرنګه موچې مخکې ولوستل ډېرې کيمياوي مواد او په مجموع کې سيستمونه ميل لري چې بې نظمي خواته وخوځېږي . مثلاً کله چې يو ماليکول په اتومونو ، ايونونو او يا راديکالونو توټې کېږي . انتروپي يې ډېرېږي او مواد ميل لري چې ډېرې انتروپي خواته وخوځېږي . برعکس که اتومونه ، ايونونه او يا راديکالونه سره يوځای شي او ماليکولونه جوړ کړي ، په دې حالت کې سيستم د بې نظمۍ څخه د نظم خواته خوځېږي يا په بل عبارت ، انتروپي يې لږ کېږي څرنګه چې د دواړو ډولونو کيمياوي تعامل امکان موجود دی له دې ځايه نتيجه اخلو چې يوازې د انتروپي د فکتور په پيژندلو سره نشو کولی د تعامل د جهت وړاندوينه وکړو په همدې ترتيب په *Exothermic* کيمياوي تعاملاتو کې يو مقدار تودوخه آزادېږي . د تودوخې توليد په کيمياوي تعاملاتو کې ښيي چې د تعامل جهت د توليد (د تعامل محصول) خواته دی .

برعکس په *Endothermic* کيمياوي تعاملاتو کې يو مقدار تودوخه تعامل کوونکو موادو پواسطه جذب کېږي چې د تودوخې جذب اساساً د تعامل جهت د تعامل کيڼ خواته (تعامل کوونکو موادو خواته ښيي) .

په هر صورت د تودوخې په توليد او جذب سره کيمياوي تعامل ترسره کېږي نوځکه نشو کولی يوازې د انتالپي فکتور پواسطه د کيمياوي تعامل جهت وړاندوينه وکړو . د کيمياوي تعامل د وړاندوينې او د جهت د تعين لپاره بايد د انتالپي ، انتروپي او تودوخې د درجې د فکتورونو محصله په پام کې ونيسو چې دې محصلې ته د ايزوبار ايزوترم پوتانشيل وايي او د لاندې رابطې پواسطه ښودل کېږي .

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

پدې رابطه کې ΔG د ايزوبا – ايزوترم پوتانشيل بدلون ΔH د انتالپي بدلون ، T د مطلقه تودوخې درجه ، ΔS د انتروپي بدلون ښيي . او د ΔG قيمت پواسطه کولی شو د تعامل جهت وړاندوينه وکړو . څرنګه چې د ΔG قيمت له صفر څخه لږ

وي ($\Delta G < 0$) دی کیمیاوي تعامل جهت ښیی خواته دی او د $(\Delta G > 0)$ قیمت سره د کیمیاوي تعامل جهت کیڼ (چپ) خواته دی ، او $(\Delta G = 0)$ د تعادل حالت ښیي .

که چېرې په یوه کیمیاوي تعامل کې $\Delta H < 0$ ، $\Delta S > 0$ وي په دې صورت کې $\Delta G < 0$ کیږي او تعامل په خپل سر ښیی خواته مخ ته ځي چې دې ډول تعاملاتو ته مستقیم تعاملات هم وایي .

که چېرې $\Delta H < 0$ ، $\Delta S < 0$ وي د کیمیاوي تعامل جهت د ΔG تر قیمت پورې اړه لري . که ΔG له صفر څخه لږ قیمت ځان ته ونیسي د تعامل جهت ښیی خواته او که $\Delta G > 0$ شي پدې صورت کې د تعامل جهت کیڼ خواته دی .

که چېرې $\Delta H > 0$ او $\Delta S > 0$ وي دې ډول تعاملاتو ته *Endothermic* تعاملات وایي چې په دې صورت کې د تعامل جهت هم د ΔG تر قیمت پورې اړه لري د بېلګې په توګه لاندې تعامل په پام کې نیسو .

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

$$\Delta S = -79 \, {}^{kJ}\!/_{mol} = -0.79 \, {}^{kJ}\!/_{mol}$$

$$\Delta H = -1675 \, {}^{kJ}\!/_{mol}$$

$$T = 298$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -1675 \, {}^{kJ}\!/_{mol} - 298\left(-0.079 \, {}^{kJ}\!/_{mol}\right)$$

$$\Delta G = -1675 \, {}^{kJ}\!/_{mol} + 23.542 = -1651.456 \, {}^{kJ}\!/_{mol}$$

$$\Delta G < 0$$

په پاسیني تعامل کې ΔG منفي قیمت ښیي چې د کیمیاوي تعامل جهت ښی خواته یعنې د Al_2O_3 تولید خواته دی .

د *Entropy* او *Enthalpy* فکتورنو سربېره د تودوخې درجه هم د کیمیاوي تعاملاتو د ترسره کیدو لپاره موثره ده خو باید ووایو چې په تعامل کې د تودوخې

درجه د *Entropy* له قيمت سره تړاو لري . که چېرې $\Delta S > 0$ وي د تودوخې درجې لوړېدل د ΔG د قيمت د ډېرېدو سبب کېږي او د تعامل جهت ښيي خواته سوق کوي .

که چېرې $\Delta S < 0$ وي پدې صورت کې د تودوخې ډېرېدل د ΔG قيمت لږ کوي او تعامل کيڼ خواته سوق کوي . که چيرې $\Delta S = 0$ وي په دې حالت کې د تودوخې ډېرېدل د کيمياوي تعامل د جهت او د ΔG په قيمت تاثير نه لري نو ځکه $T\Delta S = 0$ کېږي .

پدې ترتيب کولی شو د *Enthalpy* ، *Entropy* او تودوخې د درجې د فکتورنو په پيژندلو سره او د ΔG د محصلې پواسطه د کيمياوي تعامل وړاندوينه وکړو . په يوه کيمياوي تعامل کې کولی شو د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل بدلون د تعامل د محصول ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل مجموعې او تعامل کوونکو موادو د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل مجموعې له تفاوت څخه لاس ته راوړو :

$$aA + bB \rightleftarrows dD + eE$$

$$\Delta G = \left(d\Delta G_{298}D + e\Delta G_{298}E\right) - \left(a\Delta G_{298}A + b\Delta G_{298}B\right)$$

پدې رابطه کې ΔG د تعامل د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل بدلون $\left(d\Delta G_{298}D + e\Delta G_{298}E\right)$ د کيمياوي تعامل د محصول د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل ستنډرد مجموعه او $\left(a\Delta G_{298}A + b\Delta G_{298}B\right)$ د تعامل کوونکو موادو د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل ستنډرد مجموعه ښيي .

بايد ووايو چې د مرکبو نو ستندرډ ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل په جدول کې ثبت دی او د ΔH ستندر قيمت او په کتابونو کې د موادو استندرډ ΔS موجود دی .

(12،مخ.117 130)

(8،مخ.711 722)

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

لسم څپرکی

10 – د کيمياوي تعاملاتو کنتيک او کيمياوي تعادل

(Kinetic of chemical reactions)

کنتيك هغه علم دی چې د کيمياوي تعامل د سرعت او د کيمياوي تعاملاتو له ميخانيکيت څخه بحث کوي . د کيمياوي تعامل سرعت د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر د شمېر څخه په يو معين وخت او د تعامل کوونکو موادو په يوه معين حجم کې عبارت دی . او د وخت په تېرېدو سره د تعامل کوونکو موادو د غلظت بدلون ته هم د کيمياوي تعامل سرعت وايي چې هغه کولای شو د لاندې رابطې پواسطه وښيو .

$$V = \pm \frac{dc}{d+}$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \pm \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$$

پدې رابطو کې V د کيمياوي تعامل سرعت dc د تعامل کوونکو موادو د غلظت ډېر لږ بدلون او dt د وخت ډېر لږ بدلون ښيي . $\overline{V}$ د کيمياوي تعامل متوسط سرعت C_2 د تعامل کوونکو موادو دويم غلظت C_1 د تعامل کوونکو موادو لومړنی غلظت t_1 د تعامل د پيل وخت ، t_2 دويم وخت د غلظت د بدلون وروسته ښيي .

ΔC د غلظت بدلون او Δt د وخت بدلون دی . په پاسنيو رابطو کې + او – نښې (علايم) داسې مفهوم لري چې د تعامل په پيل کې د تعامل کوونکو موادو غلظت اعظمي قيمت لري او د وخت په تيرېدو سره غلظت څخه يې کمېږي . نو دې صورت کې کولای شو د تعامل کوونکو موادو غلظت د لاندې رابطې پواسطه وښيو

$$V_1 = -\frac{dc}{dt}$$

او د کیمیاوي تعامل د محصول غلظت چې د تعامل په لومړیو کې صفر دی ، وخت په تېرېدو سره يې غلظت ډېرېږي او پدې صورت کې د غلظت بدلون لاندې رابطې پواسطه ښیو :

$$V_2 = +\frac{dc}{dt}$$

پدې اساس په مجموع کې د کیمیاوي تعامل سرعت د $V = \pm\frac{dc}{dt}$ رابطې پواسطه کولای شو وښیو :

هغه عوامل چې د کیمیاوي تعامل د سرعت پر بدلون باندې اثر لري په لاندې ترتیب دي :

1-10 د تعامل کوونکو موادو طبیعت

کیمیاوي مواد له یو بل څخه توپیر لري څرنګه چې کیمیاوي مواد هم شته چې په خپل ترکیب کې ایوني رابطې او یا قطبي رابطې ولري او کیمیاوي مواد وجود لري چې غیر قطبي رابطې لري . او په دې ترتیب ټول هغه مواد چې په ترکیب کې يې ایونیك رابطې لري ، په سرعت په خپل منځ کې له یو بل سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي . د مثال په ډول : غیرعضوي تیزابونو چې په محلول او مذابه حالت کې په خپلو اړونده ایونونو تفکیك کېږي په آسانۍ او ډېر سرعت له قلوي سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي .

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \longrightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

په هغو مرکبونو کې چې ډېرې کمزوری قطبي رابطې لري د کیمیاوي تعامل سرعت يې د هغو مرکباتو په پرتله چې ایونیك رابطې لري ، لږ دی . د مثال په ډول : د عضوي تیزابونو تعامل له الکول سره نسبتاً په لږ سرعت صورت نیسي ایستر تولیدوي .

$$CH_3-CH_2-OH+CH_3-COOH \longrightarrow CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3+H_2O$$

په هغو مرکباتو کې چې خالص *Covalant* رابطې لري د هغوی په منځ کې تعامل ډېر وخت نيسي او يا په بل عبارت د تعامل سرعت يې ډېر لږ دی ، څرنګه چې د ځينو کيمياوي تعاملاتو لپاره څو ساعته او يا څو ورځې وخت نيسي .

2-10 د موادو اګريګات حالت

د موادو اګريګات حالت د تعامل کوونکو موادو د فزيکي يعني حالت جامد ، مايع او ګاز څخه عبارت دی .

1-2-10 **دګاز حالت** : څرنګه مو چې د سمستر په پيل کې ولوستل چې په ګاز حالت کې د يو جسم متشکله ذرات په بېلابېلو ډولونو خوځېږي او ډېره حرکی انرژي لري د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره د ذراتو ترمنځ ټکر ډېر دی ، ځکه ذرات ښه له يوبل سره مخلوط شوي او له يو بل سره ښه ټکر کوي ، نوځکه د ګاز حالت د کيمياوي تعاملاتو لپاره ډېر مناسب دی ، د کيمياوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډېر دی .

2-2-10 **مايع حالت** : په مايع حالت کې هم متشکله ذرات په بېلابيلو ډولونو خوځېږي په مايع حالت کې د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره ډېر ښه له يوبل سره مخلوط کېږي د دوی ترمنځ د ټکر امکان ډېر دی نو ځکه په مايع حالت کې هم د کيمياوي تعاملاتو سرعت ډېر وي . خو بايد ووايو چې په مايع حالت کې د تعامل سرعت د ګاز حالت په پرتله لږ دی .

3-2-10 **جامد حالت** : په دې حالت کې د تعامل کوونکو ذراتو ترمنځ د ټکر امکان کمزوری دی څرنګه چې تعامل کوونکي ذرات يوازې د تماس په سطحه کې يو له بل سره ټکر کوي چې د کيمياوي تعامل امکان يوازې د تماس په سطح کې دی نورې برخې يې له يو بل سره تعامل نه کوي . نو ځکه ويلی شو چې د اجسامو جامد حالت د کيمياوي تعاملاتو د ترسره کيدو لپاره مناسب نه دی او د کيمياوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډېر لږ دی .

3-10 د فعالیت انرژي $(Activaion-Enerjy)$

د کیمیاوي تعاملاتو د ترسره کیدو لپاره ضرور ده چې تعامل کوونکي مواد فعاله شي د بېلګې په توګه : په هوا کې د نایتروجن او اکسیجن مخلوط وجود لري دغه ګازونه د اوږدو کلونو لپاره بې له کیمیاوي تعامل د یو بل ترڅنګ قرار لري . علت یې دادی چې د نایتروجن او اکسیجن مالیکولونه په عادي شرایطو کې کیمیاوي فعالیت نه لري د فعاله کولو په خاطر یې یو مقدار انرژۍ ته اړتیا ده چې په مالیکولونو کې یې اړونده اتومونو ترمنځ رابطې غوڅې شي او هغه په خپلو اړونده اتومونو باندې بدل شي دغه انرژي ته رابطوي انرژي هم وایي .

$$LN \equiv Nl \xrightarrow{n \cdot u} 2N$$

$$-\underline{\overline{O}}- = \underline{\overline{O}} \xrightarrow{E} 2O$$

باید ووایو کله چې د اکسیجن او نایتروجن اتومونه تولید شي تر معین بریده پوري دافعه قوه د الکترونونو منفي چارج پر بنسټ د اکسیجن او نایتروجن اتومونو د ټکر مانع کیږي . د دافعه قوې د له منځه وړلو او اکسیجن او نایتروجن د اتومونو د ټکر په خاطر مانع کېږي . باید یو مقداری انرژي مصرف شي څو د متشکله ذراتو سرعت هغې اندازې ته ورسوي چې له یو بل سره په آسانۍ ټکر وکړي نو د فعال کولو انرژي د کیمیاوي رابطو د غوڅولو او د تعامل کوونکو ذراتو د دافعه قوې د له منځه وړلو د انرژۍ د مجموعي څخه عبارت ده . یا په بل عبارت $Activation-Energy$ هغه مقدار انرژي ده چې د تعامل کوونکو ذراتو فعاله کولو لپاره مصرف کېږي .

پدې ترتیب ویلی شو چې د کیمیاوي تعامل د ترسره کېدو او د کیمیاوي تعامل د سرعت لپاره د فعالیت انرژي ضروري فکتور شمېرل کېږي . د فعالیت انرژي کولی شو چې د نوري انرژي ، حرارتي انرژي ، بریښنایي انرژي او د الکترو مقناطیسي امواجو د انرژۍ به شکل تعامل کوونکو موادو ته ورکړو .

4-10 د تعامل کوونکو موادو په سرعت د غلظت اغېزه

غلظت په يو مقدار معين محلل او يا محلول کې د معين مقدار منحله موادو له حل څخه عبارت دی هرڅومره چې په يوه لوښي کې د تعامل کوونکو موادو غلظت ډېر وي ، د اړوندو ذراتو ترمنځ يې د ټکر امکان ډېرېږي او دکيمياوي تعامل سرعت د تعامل کوونکو د ذراتو تر ټکر پورې اړه لري يعنې هرڅومره چې د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر شمېر ډېر شي په هغه تناسب د کيمياوي تعامل سرعت هم ډېرېږي .

د مثال په ډول : د A او B جسم تعامل په پام کې نيسو چې د C او D جسمونو د جوړښت لامل کېږي .

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

d,c,b,a د D,C,B,A جسمونو ضريبونه دي د A او B جسمونو د تعامل سرعت په V_1 ښيو چې دغه سرعت د A او B جسمونو د غلظت له ضريب سره مستقيم تړاو لري . د اړونده ضريبونو په پام کې نيولو سره په کيميا کې د جسمونو غلظت د غټو قوسونو [ ] او C توري $(Concentration)$ پواسطه ښيي .

غلظت $= C = [\ ]$ $V_1 \approx C_A^a \cdot C_B^b$ يا $V_1 \approx [A]^a [B]^b$ په مساواتو باندې د تناسب د علامې د تبديلولو په خاطر د رابطې ښيې خوا د k_1 له ثابت سره ضرب کوو .

$$V_1 = K_1[A]^a[B]^b$$

k د تعامل کوونکو موادو د سرعت ثابت دی په همدې ترتيب د C او D جسمونه په خپل منځ کې د V_2 سرعت سره کيمياوي تعامل ترسره کوي لومړني تعامل کوونکي مواد توليدوي . د هغو ترمنځ د تعامل سرعت هم د غلظتونو د حاصل ضرب سره د ضريبونو په پام کې نيولو سره يې مستقيم تړاو لري .

$$V_2 \approx [C]^c[D]^d$$

$$V_2 = k_2[C]^c[D]^d$$

باید ووایو چې د تعامل په لومړیو کې د V_1 قیمت ډېر دی او د وخت په تېریدو سره د تعامل کوونکو موادو د غلظت په کمیدو سره لږ کېږي . برعکس د V_2 سرعت په لومړیو کې صفر دی خو د وخت په تېریدو سره د تعامل محصول د اجزاوو د غلظت په تېریدو سره په تدریجي ډول ډېرېږي . او بالاخره هغه پړاو ته رسېږي چې دواړه سرعتونه له یو بل سره مساوي کېږي . $V_1 = V_2$

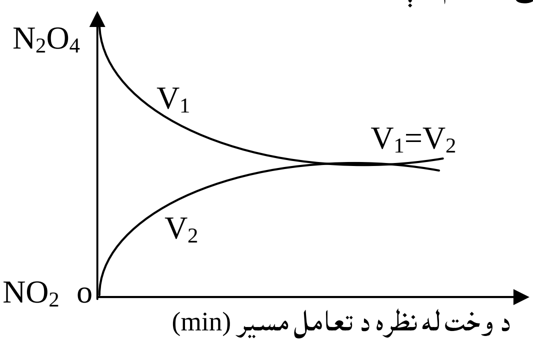
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادېږي . ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د N_2O_4 مرکب د تجزیې تعامل په پام کې نیسو :

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$V_1 = k_1[N_2O_4]$$

$$V_2 = k_2[NO_2]^2$$

په هغه وخت کې چې د تعامل کوونکو موادو او د پاسیني تعامل د محصول غلظت په کوارډینات سیستم کې د عمودي محور په مخ او د تعامل مسیر د وخت له مخې د افقي محور په مخ په پام کې نیسو .



د پاسیني شکل څخه ښکاري چې د V_1 تعامل د سرعت منحنی اعظمي قیمت لري د وخت په تېریدو سره نزولي مسیر طي کوي برعکس د V_2 سرعت منحني د تعامل په پیل کې سرعت یې صفر دی . خو د وخت په تېرېدو سره صعودي مسیر طي کوي ترڅو چې دواړه منحني یو له بل سره یوځاي شي پدې پړاو کې منحني

افقي مسير طي کوي او د کيمياوي تعامل پړاو ته رسېږي يعني :

$V_1 = V_2$

کيمياوي تعاملات د تعامل کوونکو موادو فزيکي حالت له مخې په متجانس او غيرمتجانس تعاملاتو ويشل کېږي .

متجانس تعامل : هغه تعاملاتو ته وايي چې تعامل کوونکې اجزاوې يې په يو ډول فاز کې واقع وي ، د مثال په ډول : د امونيا په جوړښت کې د نايتروجن او هايدروجن تعامل په پام کې نيسو .

$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$$

د تعامل کوونکو موادو د تعامل سرعت د تعامل کوونکو اجزاوو تر غلظت پورې اړه لري يعني :

$$V_1 = k_1[N_2][H_2]^3$$

غيرمتجانس تعامل : هغه تعاملاتو ته وايي چې تعامل کوونکي مواد يې په يو ډول فاز کې واقع نه وي . د مثال په ډول : د کاربن او اکسيجن تعامل په پام کې نيسو . کاربن په جامد فاز کې او اکسيجن په گاز فاز کې واقع دی . پدې صورت کې د تعامل کوونکو موادو د کيمياوي تعامل سرعت يوازې د اکسيجن تر غلظت پورې اړه لري او د کاربن د غلظت څخه يعنې جامد فاز څخه صرف نظر کوو .

$$V_1 = k_1[O_2]$$

5-10 د کيمياوي تعامل په سرعت د تودوخې تاثير

څرنگه مو چې مخکې ولوستل د کيمياوي تعامل سرعت د کيمياوي تعامل کوونکو ذراتو د ټکر له شمير سره تړاو لري او د تعامل کوونکو ذراتو ټکر د تعامل کوونکو ذراتو د حرکي انرژۍ سره تړاو لري . هرڅومره چې د تعامل کوونکو موادو د تودوخې درجه ډېرېږي د اړونده حرکي انرژۍ د ډېريدو لامل کېږي په نتيجه کې يې د ټکر شمير ډېرېږي يعنې د کيمياوي تعامل سرعت ډېرېږي . تجربه ښيي چې د هرو 10° تودوخې په لوړيدو سره تقريباً 4 وارې د کيمياوي تعامل سرعت ډېرېږي ،

د کیمیاوي تعامل سرعت د تودوخې د درجې په لوړېدو سره د لاندې رابطې پواسطه شمیرو .

$$Vt_2 = Vt_1 \cdot r^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

پدې رابطه کې Vt_1 د تعامل سرعت د t_2 تودوخې سره V_{t_2} د تعامل سرعت ده t_1 تودوخې سره او r د تعامل کوونکو موادو د تودوخې ضریب ، t_2 دویمه تودوخه او t_1 د تعامل لومړنۍ تودوخه ده . دجسمونو د تودوخې ضریب په $(2-4)$ ساحه کې تغیر مومي .

دمثال په ډول : د هغه تعامل سرعت وشمیرئ چې د تودوخې درجه د 30 څخه 40 درجې د سانتي ګریډ ته لوړه شي او r مساوي په 4 وي .

$$Vt_2 = Vt_1 \cdot r^{\frac{40-30}{10}}$$

$$Vt_2 = Vt_1 \cdot 4^1$$

محاسبه ښیي چې د $10^\circ c$ په ډېرېدو سره د تعامل سرعت څلور مرتبې ډېرېږي .
باید ووایو چې د ځینو کیمیاوي موادو لپاره r یا حرارتي ضریب د صفر څخه وړوکی قیمت ځان ته غوره کوي .

د مثال په ډول لاندې تعامل په پام کې نیسو :

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

پدې تعامل کې د تعامل د اجزاوو حرارتي ضریب له صفر څخه کوچنی دی دغه داسې مفهوم لري چې د تودوخې د درجې په ډېرېدو سره د تعامل سرعت ډېرېږي .

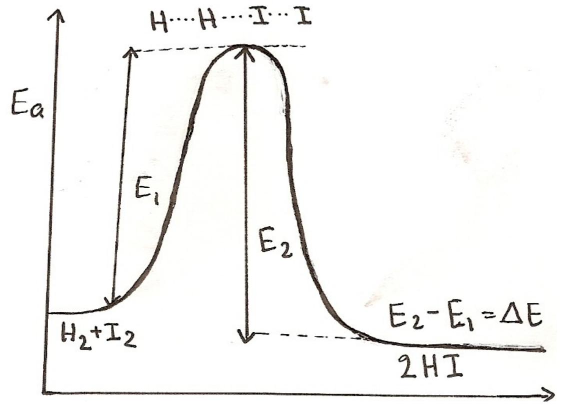
باید ووایو چې د کیمیاوي تعامل د سرعت ثابت هم د تودوخې د ډېرېدو په نتیجه کې ډېرېږي . کولی شو د لاندې رابطې پواسطه وښیو .

$$k = z \cdot e^{\frac{-Ea}{R \cdot T}}$$

پدې رابطه کې k د تعامل د سرعت ثابت ، z د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر شمیر ، e د طبعي لوګارتم قاعده ، Ea د فعالیت انرژی ، R دګازاتو ثابت ، T د مطلقه تودوخې درجه ده . پاسینۍ رابطه ښیي چې د تودوخې د درجې په ډیریدو سره د کیمیاوي تعاملاتو سرعت هم ډیرېږي .

6-10 د فعالیت د انرژۍ فزیکي مفهوم

څرنګه مو چې په تیرو درسونو کې ولوستل ، د کیمیاوي تعامل د ترسره کیدو لپاره باید تعامل کوونکي مواد فعال شي . هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر یې مصرف کیږي د فعالیت انرژي د مصرف په نتیجه کې د تعامل کوونکي موادو ذرات فعاله کیږي له یو بل سره نږدې کیږي او فعاله کامپلکس تشکیل کوي . د فعاله کامپلکس پړاو غیر ثابت دی . تعامل کوونکي اجزاوي په سرعت له دې پړاو څخه تیرېږي . د کیمیاوي تعامل محصول د انرژۍ په تولید سره تولیدوي . که د تولید شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله لږ وي دې ډول تعاملاتو ته *Endothermic* وایې . که چېرې د تولید شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله ډیره وي دې ډول تعاملاتو ته *Exothermic* تعاملات وایې . که د *Activation* انرژي مقدار د عمودي محور پر مخ او د تعامل مسیر په کواردیناتي سیستم کې د افقي محور په مخ وښیو ، د تعامل د مسیر منحني چې فزیکي مفهوم لري ، په لاندې ترتیب لاس ته راځي .



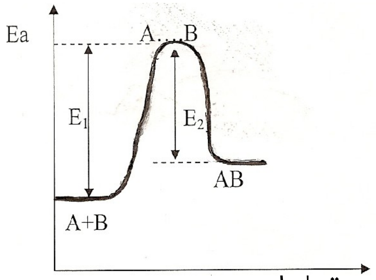
10 1 شکل د فعالیت د انرژۍ منحني د تعامل د مسیر په ارتباط د

اگزوترمیک تعاملاتو لپاره

10 1 دفعالیـــت د

انرژۍ منحني د تعامل دمسیر په ارتباط اگزوترمیك تعاملاتو لپاره

په پاسیني شکل کې لیدل کیږي چې د تعامل کوونکو موادو د فعاله کولو لپاره د E_1 په اندازه د فعالیت انرژۍ مصرف کیږي او د محصول د تولید په ترڅ کې د E_2 په اندازه تولیدیږي د E_1 او E_2 انرژیو د مقایسې څخه د ΔE په اندازه انرژي تولیدیږي . دغه داسې مفهوم لري چې د انرژۍ تولید د انرژۍ د مصرف په پرتله په تعامل کې ډېر دی *Exothermic* تعامل ښیي . په *Endothermic* تعاملاتو کې د تعامل مسیر په لاندې ترتیب وي .



(۱۰_۲) په اندوترمیک تعاملاتو کې د فعالیت دانرژۍ منحني د تعامل د مسیر په ارتباط ښیي.

$$E_2 - E_1 = -\Delta E$$

دغه رابطه ښیي چې پدې تعاملاتو کې د ΔE په اندازه انرژي مصرف کیږي چې *Endothermic* تعاملات ښیي .

7-10 د کیمیاوي تعامل په سرعت د کتلست اغیزه

کتلستونه هغه کیمیاوي مواد دي چې د کیمیاوي تعامل د سرعت د تغیر سبب کیږي . د تعامل په خپل منځي تعامل کې برخه اخلي او د تعامل په پای کې په خپل

لومړني حالت تولید بیرې ډیر کتلستونه د تعامل سرعت ډیروي خو داسې کتلستونه هم شته چې د کیمیاوي تعامل د سرعت د ټیټیدو لامل کیږي ، چې دې ډول موادو ته کتلستي زهر هم وایې . هغه تعاملات چې د کتلست په شته والي کې ترسره کیږي د تعامل کوونکو موادو او کتلست د فزیکي حالتونو له مخې په متجانس کتلستي تعاملاتو او غیر متجانس کتلستي تعاملاتو باندې ویشل کیږي .

متجانس کتلستي تعاملات : هغو تعاملاتو ته وایې چې تعامل کوونکي مواد او کتلست په یوه فاز کې واقع وي . د مثال په ډول : د سلفر ترای اکساید SO_3 مرکب په تولید کې د سلفر ډای اکساید SO_2 او NO_2 کتلست چې د ګاز په فاز کې واقع دی استفاده کوو .

$$SO_2 + NO_2 \longrightarrow SO_3 + NO$$

$$NO + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow NO_2$$

$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow SO_3$$

غیر متجانس کتلستي تعاملات : هغو تعاملاتو ته وایې چې تعامل کوونکي مواد او کتلست په بیلابیلو فازونو کې واقع وي د مثال په ډول : د H_2O_2 د تجزیې تعامل د MnO_2 کتلست په شته والي کې په پام کې نیسو .

$$H_2O_2 \xrightarrow{Mno_2} H_2O + \frac{1}{2}O_2$$

$$H_2O_2 \xrightarrow{+MnO_2} H_2O + MnO_3$$

$$MnO_3 \longrightarrow MnO_2 + \frac{1}{2}O_2$$

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$$

د کتلست ځانګړتیاوې

پــه بیلابیلــو کیمیــاوي تعــاملاتو کــې ، بیلابیــل کتلــستونه اســتعمالیږي . ځانګړتیاوې یې لاندې لولو :

۱- د کیمیاوي تعامل سرعت د کتلست په شته والي کې د کتلست له غلظت سره تړاو لري . یعنې هرڅومره چې دکتلست غلظت ډېرېږي د کیمیاوي تعامل سرعت هم ډېرېږي .

۲- د بیلابیلو کیمیاوي تعاملاتو لپاره بیلابیل کتلستونه ټاکي . لکه څرنګه چې د کاربن مونو اکساید تعامل له هایدروجن سره د بیلابیل کتلستونو په استعمال سره بیلابیل محصولات تولیدېږي .

$$CO + 3H_2O \xrightarrow{240-260^{\circ}c} CH_4 + H_2O$$

$$CO + H_2 \xrightarrow[cu]{} CH_3 - OH$$

۳- کتلستونه اکثراً د تعامل په خپل منځني پړاوونو کې برخه اخلي او د تعامل پــه پــاي کــې پــه خپــل لــومړني حالــت تولیــدېږي مــثلاً پــه هایدروجنیــشن *Hydrogenation* (د هایدریشن نصب) تعاملاتو کې د (*Pt* ، *Ni* ، *Cu*) کتلستونو څخه استفاده کېږي . هایدروجن د یاد شوي کتلستونو سره خپل منځني مرکبونه تولیدوي .

۴- په کیمیاوي تعاملاتو کې ځینې اجنبي مواد هم د کیمیاوي تعامل سرعت ډېروي او د کتلست رول لوبوي چې دې ډول موادو ته *Permators* مواد وایې .

۵- ځینې کیمیاوي مواد د کیمیاوي تعامل سرعت ټیټوي دې ډول موادو ته کتلستي زهر وایې . دمثال په ډول : H_2S ، CS_2 او $Halogens$.

۶- اکثراً د کتلستي موادو په څیر د انتقالي فلزاتو څخه هم کار اخلي . علت یې دادی چې په انتقالي فلزاتو کې د d سویې الکترونونه او اربیتالونه په آسانۍ

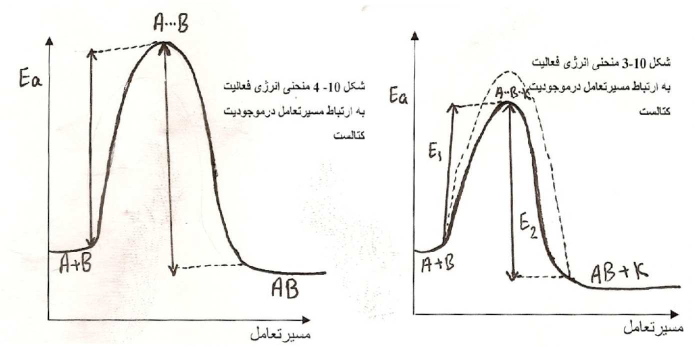
خوځېږي د خپل منځي مرکباتو د توليد لامل کېږي ، چې په نتيجه کې يې د کيمياوي تعامل سرعت هم ډېرېږي .

د کتلستونو ميخانيکيت

د کيمياوي تعاملاتو د ترسره کيدو لپاره د تعامل په پيل کې يو مقدار انرژي مصرف کيږي چې د *Activation* انرژۍ په نامه يادېږي . د کتلست په شته والي کې او يا استعمال کولو سره د *Activation* انرژۍ مقدار کمېږي يعنې کتلستونه له تعامل کوونکو موادو سره کيمياوي تعامل ترسره کوي خپل منځي مرکبونه توليدوي د کيمياوي تعامل د سرعت لامل کېږي او د *Activation* انرژۍ مقدار هم ټيټوي . د مثال په ډول : لاندې تعامل په پام کې نيسو :

$$A+B \xrightarrow{+k} A+B\cdots\cdots k \longrightarrow A\cdots\cdots B\cdots\cdots k$$

$$A\cdots\cdots B\cdots\cdots k \longrightarrow AB+k$$



3-10 شکل د فعاليت انرژي منحني د تعامل د مسير په اړه د کتلست په شتوالي کې . 4-10 شکل د فعاليت د انرژۍ منحني د تعامل د مسير په اړه د کتلست په شتوالي کې .

(12،مخ.131-141)

(6،مخ.509-525)

یوولسم څپرکی

11- کیمیاوي تعامل

که تعامل کوونکي مواد په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کړي ، د تعامل محصول تولید کړي او د کیمیاوي تعامل ذرات د لومړني تعامل کوونکو موادو په قسمي تولید باندې قادر نه وي دې ډول تعاملاتو ته مستقیم تعاملات (غیر وجعي) وايي .

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

پدې تعامل کې د معکوس تعامل امکان نشته یعنې سودیم کلوراید او H_2O د HCl او $NaOH$ د تولید قدرت نلري . که چېرې تعامل کوونکي مواد په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کړي ، د تعامل محصول تولید کړي ، د کیمیاوي تعامل د محصول اجزاوې بیرته کیمیاوي تعامل ترسره کړي لومړني تعامل کوونکي قسمي مواد تولید کړي دې ډول تعاملاتو ته رجعي تعاملات یا دوه اړخیزه تعاملات وايي . د مثال په ډول : A او B جسم په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کوي د V سرعت سره C او D جسمونه تولیدوي . C او D جسمونه په خپل وار سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي او د V_2 سرعت سره A او B جسمونه تولیدوي . د تعامل کوونکو موادو سرعت یعنې V_1 د اړونده ضریبونو په پام کې نیولو سره د A او B جسم د غلظتونو د حاصل ضرب سره مستقیم تړاو لري .

$$aA + bB \overset{\longleftarrow}{\longrightarrow} cC + dD$$

$$V_1 \approx [A]^a [B]^b$$

$$V_1 = k_1 [A]^a [B]^b \quad \text{یا :} \quad V_1 = k_1 C_A^a \cdot C_B^b$$

په همدې ترتیب د تعامل د محصول سرعت په خپل منځ کې (V_2) نیغ په نیغه د تعامل د محصول د اجزاوو د غلظتونو سره د اړونده ضریبونو په پام کې نیولو سره تړاو لري .

$$V_2 \approx [C]^c [D]^d$$

$V_2 = k_2[C]^c[B]^d$

په رجعي تعامل کې هغه پړاو هم رسېږي چې $V_1 = V_2$ کېږي . دغه مرحله د کيمياوي تعادل په نامه يادېږي . کيمياوي تعادل د رجعي تعاملاتو هغه پړاو دی چې د تعامل کوونکو موادو د تعامل سرعت د اړونده محصول د تعامل له سرعت سره مساوي شي د V_1 او V_2 د قيمتونو په اچولو سره د تعادل په پړاو کې ليکلی شو چې :

$V_1 = V_2$

$K_1 C_A^a \cdot C_B^b = K_2 C_C^c \cdot C_D^d$

د k_1 او k_2 د تقسيم حاصل د هغه ثابت سره مساوي کېږي چې هغه په kc ښيي او د کيمياوي تعادل د ثابت په نامه يادېږي .

$$kc = \frac{C_C^c \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b}$$

دغه رابطه هغه قانون ښيي چې د کتلې د عمل قانون يا د کتلې د اثر قانون په نامه يادېږي د کتلې د عمل قانون وايي چې په يوه وجهي تعامل کې د کيمياوي تعادل په پړاو کې د ضريبونو په پام کې نيولو سره د محصول د غلظتونو د ضرب د حاصل تقسيم پر د لومړني تعامل کوونکو موادو د غلظتونو د ضرب حاصل د اړونده ضريبونو په پام کې نيولو سره يو ثابت قيمت لري يعنې مساوي په kc دی.

که تعامل کوونکي مواد او د کيمياوي تعامل محصول په ګاز حالت کې وي ، پدې صورت کې د غلظت په ځای د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول قسمي فشارونو څخه کار اخلو ځکه د ګازاتو د غلظت اندازه کول ګران کار دی او په آسانۍ کولی شو قسمي فشارونه يې اندازه کړو .

$$k_p = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

پدې رابطه کې k_p د تعادل ثابت د قسمي فشار په پام کې نیولو سره P_D^d او P_C^c د تعامل د محصول قسمي فشارونه ، P_A^a او P_B^b د تعامل کوونکو موادو قسمي فشارونه دي د مثال په ډول : د H_2 او N_2 تعامل د امونیا په تشکیل کې په پام کې نیسو :

$$\underset{gas}{3H_2} + \underset{gas}{N_2} \rightleftarrows \underset{gas}{2NH_3}$$

د کتلې د عمل د قانون په تطبیق کولو سره پدې تعامل کې لیکلی شو چې :

$$k_P = \frac{P^2NH_3}{P_{H_2}^3 \cdot PN_2}$$

k_c او k_p ثابتونه د کیمیاوي تعاملاتو لپاره ډېر مهم دي او هر کیمیاوي تعامل د ځان لپاره معین قیمت لري . د k_c او k_p قیمتونو بان‌دې د تودوخې درجه اثر کوي د تودوخې د درجې په لوړیدو سره اړونده قیمتونه ډېرېږي . خو د تعامل کوونکو اجزاوو او د محصول د اجزاوو د غلظت تغیر د k_c او k_p په قیمتونو دومره تاثیر نه لري .

مثال : د لاندې تعادل د ثابت قیمت د 300^0c تودوخې سره وشمېرئ . په هغه صورت کې چې :

$CN_2 = 0.25mol \qquad CH = 0.15mol \qquad CNH_3 = 0.04mol$

$$3H_2 + N_2 \rightleftarrows 2NH_3$$

$$kc = \frac{C^2NH_3}{C^3N_2 \cdot CN_2} = \frac{(0.09)^2}{(0.15)^3 \cdot (0.25)} = 9.6$$

په همدې ترتیب په لاندې تعامل کې درې بېلابېلې تجربې په پام کې نیسو او د تعامل ثابت قیمت یې شمېرو .

مواد	لومړی غلظت	په تعادل حالت کې غلظت	
NO_2	0.000	0.12	لومړی تجربه :
NO_2	0.100	0.04	

دويمه تجربه :	0.072	0.100	NO_2
	0.014	0.000	N_2O_4
دريمه تجربه :	0.160	0.100	NO_2
	0.07	0.100	N_2O_4

په يادو شويو تجربو کې د تعادل د ثابت قيمتونه شمېرو .

$$kc_1 = \frac{C^2NO_2}{CN_2O_4} = \frac{(0.12)^2}{(0.04)} = 0.360$$

$$kc_2 = \frac{C^2NO_2}{CN_2O_4} = \frac{0.072}{0.014} = 0.3703$$

$$kc_3 = \frac{C^2NO_2}{CN_2O_4} = \frac{(0.160)^2}{0.07} = 0.3657$$

$$kc = \frac{kc_1 + kc_2 + kc_3}{3} = \frac{0.360 + 0.3703 + 0.3657}{3}$$

$$kc = 0.3563$$

پاسينۍ تجربه ښيي چې د يوه کيمياوي تعامل د متشکله اجزاوو د غلظت تغير د تعامل په ثابت باندې کوم تاثير نلري . د تعادل د ثابت د قيمتونو څخه کولی شو داسې استفاده وکړو .

۱- د تعادل د ثابت د قيمت څخه کولی شو په کيمياوي تعامل کې د تعامل جهت تعين کړو .

۲- د تعادل د ثابت د قيمت څخه په مشخصو شرايطو کې کولی شو د کيمياوي تعامل د جريان امکان وړاندوينه وکړو . د مسئلې د ښه روښانه کولو په موخه لاندې تعامل د $25^{\circ}c$ تودوخې سره په پام کې نيسو .

$$2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$$

د $25^{\circ}c$ تودوخې سره د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول مقدار په دوو بيلابيلو تجربو کې په پام کې نيسو .

لومړی تجربه $CHI = 1.00mol$ $CH_2 = 0.100mol$ $CI_2 = 0.100mol$

دويمه تجربه $CHI = 1.00mol$ $CH_2 = 1.00mol$ $CI_2 = 1.00mol$

که چېرې د پاسيني تعامل د تعادل د ثابت قيمت $kc = 0.0156$ وي په دواړو تجربو کې د کيمياوي تعامل جهت د شمېرل شوي قيمت په پام کې نيولو سره تشخيص کړئ .

$$kc = \frac{CH_2 \cdot CI_2}{C^2HI} = \frac{(1.00)(0.100)}{(1.00)^2} = 10^{-2}$$

$$kc = \frac{CH_2 \cdot CI_2}{C^2HI} = \frac{(1.00)(1.00)}{(1.00)^2} = 1$$

په لومړۍ تجربه کې شمېرل شوی ثابت قيمت د تعامل د ثابت په پرتله کوچنی دی نو ځکه د کيمياوي تعامل جهت ښۍ خواته دی په دويمه تجربه کې شمېرل شوی ثابت قيمت د تعادل د ثابت په پرتله ډېر قيمت لري نو ځکه د تعامل جهت کيڼې خواته د ی د لاروښانه کولو پخاطر لاندې مثالونه په پام کې نيسو .

$$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$$

لومړی مثال : $$kc = \frac{C^2NO}{CN_2 \cdot CO_2} = 1 \cdot 10^{-30}$$

د تعادل د ثابت قيمت پدې تعامل کې ډېر کوچنی دی او د کيمياوي تعامل جهت کيڼې خواته ښيي او په عمل کې تقريباً ويلی شو چې په $25^{\circ}c$ کې د N_2 او O_2 ترمنځ تعامل نشي کيدای .

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

دويم مثال : $$kc = \frac{C^2NO_2}{CN_2O_4} = 0.36$$

د تعادل د ثابت قیمت په پاسیني تعامل کې ښیي چې تعامل رجعي حالت لري یعنې د معینو شرایطو لاندې په تعادل حالت کې دی .

$$2Cl^{\circ} \longrightarrow Cl_2$$

دریم مثال :

$$kc = \frac{CCl_2}{C^2Cl} = 1.10^{+38}$$

پدې تعامل کې د تعادل د ثابت قیمت ښیي چې د کلورین اتومونه په عادي شرایطو کې په سرعت د یو بل په منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کوي او د کلورین مالیکول تولیدوي او د تعامل جهت ښی خوا یا د کلورین مالیکول د تشکیل خواته دی .

څلورم مثال : په عادي شرایطو کې د ایتانول سره د استیك اسید د تعامل د تعادل ثابت وشمیرئ په هغه صورت کې چې $60gr$ استیك اسید د $46gr$ ایتانول سره تعامل وکړي ، په تعادل حالت کې $12gr$ اوبه او $58.7gr$ ایستر تولید کړي .

$$CH_3COOH + CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O$$

حل :

$$n = \frac{m}{n}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{46gr}{46\,gr/mol} = 1mol$$

$$n = \frac{60gr}{60\,gr/mol} = 1mol$$

$$n = \frac{58.7gr}{88\,gr/mol} = 0.666mol$$

$$n = \frac{12gr}{18\,gr/mol} = 0.666mol$$

د تعادل په حالت کې $\left.\begin{matrix} Ester \\ water \end{matrix}\right\}$

د اسید غلظت په تعادل حالت کې $= 1mol - 0.666mol = 0.333mol$

د الکول غلظت په تعادل حالت کې $= 1mol - 0.666mol = 0.333mol$

د پاسینو قیمتونو په پام کې نیولو او د کتلې د عمل په تطبیق کولو سره په پاسیني تعامل کې کولای شو د تعادل ثابت په لاندې ترتیب وشمېرو :

$$kc=\frac{C_{Ester}\cdot C_{Water}}{C_{acid}\cdot C_{alchole}}=\frac{(0.666)(0.666)}{(0.333)(0.333)}=4$$

د تعادل د ثابت د قیمتونو په پام کې نیولو سره که چیرې په عادي شرایطو کې $92gr$ ایتانول د $120gr$ استیك اسید سره مخلوط شي . د هغو نه څو ګرام استیر تولید کېږي .

$$CH_3-COOH+CH_3-CH_2-OH\longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3+H_2O$$

$$\qquad\qquad\qquad\qquad mol \qquad\qquad mol$$

$$nacid=\frac{120gr}{60\,{}^{gr}\!/\!{}_{mol}}=2mol$$

$$nacid=\frac{92gr}{46\,{}^{gr}\!/\!{}_{mol}}=2mol$$

$2-x \qquad 2-x \qquad x \qquad x$

په پاسیني تعامل کې د کتلې د عمل په تطبیق کولو سره لیکلی شو چې :

$$kc=\frac{C_{ester}\cdot C_{water}}{C_{acid}\cdot C_{alchol}}=\frac{x\cdot x}{(2-x)(2-x)}=\frac{x^2}{(2-x)^2}=4$$

$$x^2=4(2-x)^2=4(4-4x+x^2)=16-16x+4x^2$$

$$x^2-4x^2+16x-16=0 => 3x^2-16x+16=0$$

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$x_1=1.33mol \qquad\qquad x_2=4mol$

شمېرنې ښيي چې د $1.33mol$ په اندازه استیتر او عین مقدار H_2O تولیدېږي . x_2 قیمت دقیق ندی ځکه د لومړنی تعامل کوونکو موادو مقدار د $4mol$ څخه لږ دی .

په معینو شرایطو کې (فشار ، تودوخه او غلظت) د کیمیاوي تعادل ثابت تغیر نه مومي خو د شرایطو په تغیرولو سره کولای شو کیمیاوي تعادل ته تغیر ورکړو . د بهرنیو شرایطو پواسطه د کیمیاوي تعادل د جهت تغیر د *Lechatelier* د پرنیسپ تابع دی .

1-11 د *Lechatelier* پرنیسپ

د *Lechatelier* پرنیسپ وایي چې په یوه کیمیاوي تعامل چې په تعادل حالت کې واقع وي ، که بهرنی شرایط (غلظت ، فشار ، تودوخه) تغیر وکړي ، د تعامل موثریت یا د هغو شرایطو عمل کړو خواته تغیر مومي . د لارو ښانه کولو په موخه لاندې مثال په پام کې نیسو .

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

که پدې کیمیاوي تعامل کې چې په تعادل حالت کې واقع دی ، اضافي مقدار SO_3 اضافه شي د kc د قیمت د ساتلو په خاطر د تعادل جهت کیڼې خواته سوق کېږي . تر هغو د تعامل جریان کیڼې خواته دوام مومي چې دویم تعادل برقرار شي او د kc قیمت ثابت پاتې شي . که له یاد شوي تعامل څخه یو مقدار د SO_3 ګاز بهر شي ، تعامل ښۍ خواته سوق کېږي . او د تعامل جریان ترهغه وخت پورې دوام مومي چې نوی تعادل برقرار شي او kc ثابت قیمت وساتي .

ددې تعامل په ترڅ کې $v_1 > v_2$ دی که په تعامل کې اضافي مقدار SO_2 ورزیات شي ، تعامل ښۍ خواته سوق کېږي او تعامل تر هغه وخت پورې مخ ته ځي چې د نوي تعادل حالت برقرار شي . پد ې ترتیب ویلي شو چې د تعامل کوونکو اجزاوو د غلظت د تغیر په نتیجه کې د تعامل جهت ښۍ او یا کیڼې خواته تغیرولی شو .

د فشار تاثیر :

هغه کیمیاوي تعاملات چې په ګاز حالت کې رامنځته کېږي ، په هغوی باندې د فشار تغیر تاثیر وارد کوي . د فشار د بدلېدو په صورت کې د تعادل حالت تغیر کوي .

ځکه د ګاز حجم له فشار سره معکوس تړاو لري . څرنګه چې په پاسیني تعامل کې چې ټولې اجزاوې یې د ګاز په حالت دي ، ډېر فشار وارد شي ، د تعامل جهت د لږ حجم خواته (د SO_3 تولید) خواته سوق کېږي .

v_1 سرعت د v_2 سرعت په پرتله ډېرېږي . برعکس که چېرې تعامل کې بهرنی فشار لږ شي ، د تعامل جهت کیڼ لور ته یعنې د ډېر حجم خواته تغیر مومي .

$$\underbrace{2SO_2 + O_2}_{2VOl} \underset{V_2}{\overset{V_1}{\rightleftarrows}} \underbrace{2SO_3}_{2VOl}$$

د تودوخې د درجې اغېزه :

څرنګه مو چې مخکې ولوستل چې په اکثره کیمیاوي تعاملاتو کې ، د تعامل په ترځ کې یو مقدار انرژي یا تودوخه تولیدېږي . دې ډول تعاملاتو ته *Exothermic* تعاملات وايي .

کیمیاوي تعاملات هم شته چې د کیمیاوي تعامل په ترځ کې یو مقدار انرژي مصرف کېږي . دې ډول تعاملاتو ته *Enothermic* تعاملات وايي . په *Exothermic* تعاملاتو کې د تودوخې د بدلېدو تاثیر نه لري .

خو په *Enothermic* تعاملاتو کې د تودوخې د درجې د بدلېدو د تعامل سرعت ښيي یعنې د محصول تولید خواته ډېر وي او د تعامل جهت هم ښۍ خواته تغیر وي .

باید ووایو چې د تودوخې د درجې د بدلېدو د تعادل په ثابت هم تاثیر کوي .

(8.مخ،614-620)

(7.مخ،559-583)

2-11 په اوبو کې ایوني حاصل ضرب او PH شمېرل

خالصې اوبه د غیرالکترولیت مرکبونو له ډلې څخه دي . او په ډېر لږ کچه په خپلو اړونده مالیکولونو تفکیک کېږي .

$$H_2O \rightleftarrows H^+ + O\overline{H}$$

$$H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + O\overline{H}$$

په دغو کیمیاوي تعادل کې د کتلې د عمل د قانون د تطبیق کولو په نتیجه کې لیکلی شو :

$$\frac{C_{H^+} \cdot C_{O\overline{H}}}{C_{H_2O}} = k$$

$$k = 1.8 \cdot 10^{-16}\, g - ion/lit$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1000gr}{18\, gr/mol} = 55.5mol$$

k د اوبو د تعادل ثابت دی او

په پاسیني رابطه کې د k د قیمت او د اوبو د غلظت په اچولو سره لیکلي شو :

$$\frac{C_{H^+} \cdot C_{O\overline{H}}}{C_{H_2O}} = k \qquad \frac{C_{H^+} \cdot C_{O\overline{H}}}{55.56} = 1.8 \cdot 10^{-16}\, g - ion/lit$$

$$C_{H^+} \cdot C_{O\overline{H}} = 55.56 \cdot 1.8 \cdot 10^{-16}\, g - ion/lit$$

$$C_{H^+} \cdot C_{O\overline{H}} = 10^{-14}$$

دغه رابطه چې د اوبو د ایونونو د غلظت د ضرب حاصل ښیي ډېره مهم ده نه یوازې په خالصو اوبو کې بلکې په ټولو الکترولیت محلولونو کې صدق کوي .

په پاسیني رابطه کې ګورو چې $C_{H^+} = C_{O\overline{H}}$ ده .

$$C_{H^+} \cdot C_{H^+} = 10^{-14}$$

$\sqrt{C^2{}_H} = \sqrt{10^{-14}}$ $C_{H^+} = 10^{-7}$

ددې رابطې له دواړو خواوو څخه log نیسو :

$-\log C_{H^+} = -\log 10^{-7}$

$-\log C_{H^+}$ د P^H په نامه یادېږي : $PH = 7$

P^H د الکترولیت محلولونو د قلوي ، خنثی او تیزابي ځانګړتیاوو د تعین مقیاس دی .

P^H په عملي ډول د $P^H \cdot meter$ آلي پواسطه اندازه کوي . او په محاسبوي توګه د پاسینۍ رابطې پواسطه P^H شمېري .

P^H = Power of hydrogen

په همدې ترتیب که په پاسینۍ رابطه کې د C_{H^+} پرځای اړونده قیمت یې واچوو ، پدې صورت کې لیکلي شو چې :

$C_{H^+} \cdot C_{O\bar{H}} = 10^{-14}$

$C_{H^-} \cdot C_{OH} = 10^{-14}$

$C^2{}_{OH} = 10^{-14}$

$\sqrt{C^2{}_{OH^-}} = \sqrt{10^{-14}} => C_{OH^-} = 10^{-7}$

$-\log C_{OH^-} = -\log 10^{-7}$

$P^{OH} = 7$

نو په خالصو اوبو کې $P^H = P^{OH} = 7$ دی چې خنثی محیط څرګندوي .

$P^H + P^{OH} = 14$

دغه رابطه هم ډېره مهمه ده ، نه یوازې په خالصو اوبو کې د ټولو الکترولیت محلولونو لپاره تطبیق کېږي . دغه رابطه په بله طریقه هم ثابت کولی شو :

$C_{H^+} \cdot C_{OH} = 10^{-14}$

$-\log C_{H^+} \cdot C_{OH^-} = -\log 10^{-14}$

لکه څرنګه چې $P^{OH} = -\log C_{OH^-}$ او $P^H = -\log C_{H^+}$ دی نو :

$P^H + P^{OH} = 14$

خنثی محیط	$C_{OH^-} = 10^{-7}$	$C_{H^+} = 10^{-7}$	$P^{OH} = 7$	$P^H = 7$
تیزابي محیط	$C_{H^+} > 10^{-7}$ $C_{OH^-} < 10^{-7}$	$P^{OH} > 7$	$P^H < 7$	
قلوي محیط	$C_{H^+} < 10^{-7}$ $C_{OH^-} > 10^{-7}$	$P^{OH} < 7$	$P^H > 7$	

تیزابي محیط　　خنثی　　قلوي محیط

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

P^H په $(O-14)$ ساحه کې تغیر کوي . لکه څرنګه چې $P^H = 7$ حنثی محیط $P^H < 7$ تیزابي محیط او $P^H > 7$ قلوي محیط ښیي ، نوځکه هرڅومره چې د 7 څخه صفر خواته نږدې کېږو تیزابیت قوي کېږي او هرڅومره چې P^H د 7 څخه 14 خواته نږدې کېږي د محیط قلویت ډېرېږي .

د محیط P^H په تقریبي ډول د اندیکاتورونو $(Indicators)$ پواسطه تشخیص کولی شو *Indiacators* هغه عضوي مرکبونه دي چې کمزوری قلوي او یا تیزابي خانګړتیا لري . او په بیلابیلو P^H کې بېلابېل رنګونه ځان ته غوره کوي . لاندې ځینې مشهور اندیکاتورونه او د رنګ د تغیر ساحه یې ښودل شوي .

methylorange	$P^H < 3.1$	سور	$3.1P^H < 4.4$	نارنجي	$P^H > 4.4$	زیړ
methyled	$P^H < 4.2$	سور	$4.2 < P^H < 6.3$	نارنجي	$P^H > 6.3$	زیړ
Phenolphtalin	$P^H < 8.0$	بې رنګه	$8.0 < P^H < 9.8$	کم رنګه	$P^H > 9.8$	الوچه یي
Lithmus	$P^H > 5$	سور	$5 < P^H < 3$	ګلابي	$P^H > 8$	شین

11 – 3 په قلوي او تيزابونو كې د P^H شمېرل

په تيزابونو كې د پروتون د غلظت په پيژندلو سره كولای شو د هغوی P^H د $P^H = \log C_{H^+}$ رابطې پواسطه وشمېرو.

مثال: د هايدروكلوريك اسيد $0.1N$ محلول P^H وشمېرئ.

حل: HCl تيزاب د قوي تيزابونو له ډلې څخه دي او په خپل اوبلن محلول كې تقريباً 100% په خپلو ايونونو تفكيك كېږي او د توليد شوي پروتون غلظت د تيزاب د لومړني غلظت سره مساوي دی.

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl$$

$$O_11N \qquad O_11N \qquad O_11N$$

$$C_{H^+} = 0.1N$$

$$P^H = \log C_{H^+} = -\log 0.1 = -\log 10^{-1} = 1$$

خو منځنی (متوسط) تيزابونه په مكمل ډول نه تفكيك كېږي او قسماً په خپلو اړونده ايونونو تفكيك كېږي او تفكيك يې د تيزابيت تر قوت پورې اړه لري. د تيزابونو قوت د تفكيك د درجې (α) پواسطه ښودل كېږي. په غير الكتروليت مركبونو كې $\alpha = 0$ ده او په قوي الكتروليتونو كې $\alpha \approx 1$ او په كمزورو الكتروليتونو كې $1 >> \alpha > 0$ ده.

$$\alpha = \frac{N'}{N} = \frac{\text{د تفكيك شويو ماليكولونو شمېر}}{\text{د ماليكولونو مجموعه}}$$

N د محلول په يوه معين حجم كې د منحله موادو د ماليكولونو مجموعي شمېر دی.

N' د خوښې وړ محلول كې د تفكيك شويو ماليكولونو شمېر دی نه يوازې د تفكيك درجه بلكې د تفكيك د ثابت پواسطه هم د تيزابونو قوت او په مجموع كې

د الکتروليتونو قوت تشخيص کوو . د تفکيك ثابت يعنې k او د تفکيك درجه يعنې α له يو بل سره تړاو لري .

ددې تړاو د اثبات په خاطر د استيك اسيد کمزوری تيزاب په پام کې نيسو .

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3CO\bar{O} + H^+$$

که د تيزاب لومړنی غلظت په C او د تفکيك شويو ايونونو غلظت په $C \cdot \alpha$ ، د نه تفکيك شوی تيزاب غلظت د $C - C \cdot \alpha$ سره مساوی دی .

په پاسيني تعامل کې د کتلې د عمل د قانون په تطبيق کولو سره ليکلي شو :

$$ka = \frac{C_{CH_3CO\bar{O}} \cdot C_{H^+}}{C_{CH_3COOH}}$$

$$ka = \frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C - C\alpha} = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)}$$

$$ka = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

کمزورو الکتروليتونو لپاره $a << 1$ ده . نو ځکه د پاسيني رابطې له مخرج څخه صرف نظر کوو .

$$ka = C \cdot \alpha^2 => \alpha^2 = \frac{ka}{C} => \sqrt{\alpha^2} = \sqrt{\frac{ka}{C}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{ka}{C}}$$

دغه رابطه د *Ostwald* قانون څرګندوي او د *Ostwald* د رابطې په نامه يادېږي. دغه رابطه ښيي چې د الکترولتونو د تفکيك درجه د تفکيك له ثابت سره مستقيم تړاو لري يعنې د تفکيك د ثابت په ډېرېدو سره د تفکيك درجه هم ډېرېږي . خو د تفکيك درجه د الکتروليت له غلظت سره معکوس تړاو لري . د غلظت په

ډېرېدو سره د تفکيك درجه لږ کېږي . يعنې د بيلابيل چارج لرونکو ايونونو په نږدې کيدو سره اړونده ماليکولونه توليديږي .

پدې ترتيب ويلی شو چې د الکتروليت محلول په رقيق کولو سره د تفکيك درجه يې ډېرېږي د تفکيك د ثابت او د تفکيك د درجې په استفادې سره د کمزورو ، منځني تيزابونو ورو او منځني قلويانو PH شمېرلی شو :

د مثال په ډول : د استيك اسيد $(aceticacid)$ محلول P^H داسې شمېروو :

استيك اسيد کمزوری تيزاب دی او په خپلو اړونده ايونونو قسماً تفکيك کېږي.

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3CO\overline{O} + H^+$$

$$C_{H^+} = C \cdot \alpha = C\sqrt{\frac{ka}{C}} = \sqrt{\frac{ka \cdot C^2}{C}} = \sqrt{ka \cdot C} = (ka \cdot C)^{\frac{1}{2}}$$

$$C_{H^+} = (ka \cdot c)^{\frac{1}{2}}$$

د P^H د شمېرلو لپاره د معادلې د دواړو خواوو څخه $-\log$ نيسو :

$$-\log C_{H^+} = -\log(ka \cdot C)^{\frac{1}{2}}$$

$$P^H = -\frac{1}{2}\log(ka \cdot C)$$

$$P^H = -\frac{1}{2}\log ka - \frac{1}{2}\log C$$

ددې رابطې په مرسته د ټولو کمزورو او منځنيو تيزابونو د محلول P^H شمېرلی شو . مثال : O_11N استيك اسيد محلول P^H وشمېرئ په هغه صورت کې چې د تفکيك ثابت يې $1.8 \cdot 10^{-5}\ mol/lit$ وي .

$$P^H = -\frac{1}{2}\lg ka - \frac{1}{2}\lg C$$

$$P^H = \frac{1}{2}\lg 1.8 \cdot 10^{-5} - \frac{1}{2}\lg 10^{-1}$$

$$P^H = -\frac{1}{2}\lg 1.8 - \frac{1}{2}\lg 10^{-5} - \frac{1}{2}\lg 10^{-1}$$

$$P^H = -\frac{1}{2}0.5 + 2.5 + 0.5$$

$$P^H = -0.125 + 3 = 2.875$$

$$P^H = 2.875$$

دويمه طريقه : داستيك د تفكيک په معادله کې د کتلې عمل د قانون په تطبيق کولو سره ليکلی شو چې :

$$CH_3COOH \xrightarrow{\longleftarrow} CH_3CO\overline{O} + H^+$$

$$C_{CH_3CO\overline{O}} = CH^+$$

$$ka = \frac{C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot CH^+}{C_{CH_3COOH}}$$

$$1.8 \cdot 10^{-5} = \frac{C_{H^+} \cdot C_{H^+}}{0.1}$$

$$C^2H^+ = 1.8 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-1} = 1.8 \cdot 10^{-6}$$

$$C_{H^+} = \sqrt{1.8 \cdot 10^{-6}} = \left(1.8 \cdot 10^{-6}\right)^{\frac{1}{2}}$$

د P^H موندلو لپاره ددې رابطې $-\lg$ شمېرو .

$$-\lg C_{H^+} = -\lg\left(1.8 \cdot 10^{-6}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$P^H = -\frac{1}{2}\lg\left(1.8 \cdot 10^{-6}\right)$$

$$P^H = -\frac{1}{2}\lg 1.8 - \frac{1}{2}\lg 10^{-6}$$

$$P^H = -\frac{1}{2}0.25 + 3 = -0.125 + 3 = 2.875$$

4-11 د كمزورو او منځنيو قلويانو د P^H شمېرل:

كمزوري او منځني قلويان هم قسماً په خپلو اړونده ايونونو تفكيك كېږي ، چې د اړونده تفكيك د درجو او د تفكيك د ثابت څخه په استفاده اړوند P^H يې شمېرلی شو .

د مثال په ډول : د امونيم هايدرواكسايد كمزوري قلوي په پام كې نيسو ، چې قسماً په خپلو ايونونو تفكيك كېږي .

$$NH_4OH \rightleftarrows NH_4^+ + O\overline{H}$$

د قلوي لومړني غلظت C او د تفكيك شويو ايونونو غلظت $C \cdot \alpha$ دی .

$$C_{O\overline{H}} = C \cdot \alpha = C \cdot \sqrt{\frac{kb}{C}}$$

kb د قلوي د تفكيك ثابت دی .

$$C_{O\overline{H}} = \sqrt{\frac{kb \cdot C^2}{C}} = \sqrt{C \cdot kb} = (kb \cdot C)^{\frac{1}{2}}$$

په لومړي پړاو كې POH شميرو پدې خاطر د رابطې $\lg -$ لاس ته راوړو .

$$-\lg C_{OH} = -\lg (kb \cdot C)^{\frac{1}{2}}$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg kb + \left(-\frac{1}{2}\lg C\right)$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg kb - \frac{1}{2}\lg C$$

ددې رابطې په مرسته د ټولو كمزورو او منځنيو قلويانو د محلول POH شميرلی شو . وروسته د $PH + POH = 14$ رابطې په مرسته د قلوي د محلول PH د POH قيمت په پام كې نيولو سره شميرو .

$$PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - \left(-\frac{1}{2}\lg kb - \frac{1}{2}C \right)$$

$$PH = 14 + \frac{1}{2}\lg kb + \frac{1}{2}\lg C$$

مثال : د $0.01N$ NH_4OH د محلول PH وشمېرئ په هغه صورت کې چې د تفکيك ثابت يې $1.8 \cdot 10^{-5}\ mol/li$ وي .

$$POH = -\frac{1}{2}\lg kb - \frac{1}{2}\lg C$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg 1.8 \cdot 10^{-5} - \frac{1}{2}\lg 0.01$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg 1.8 + \left(-\frac{1}{2}\lg 10^{-5} \right) - \frac{1}{2}\lg 10^{-2}$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg 1.8 - \frac{1}{2}\lg 10^{-5} - \frac{1}{2}\lg 10^{-2}$$

$$POH = -\frac{1}{2}0.25 + 2.5 + 1 = -0125 + 3.5 = 3.37$$

$$POH = 3.375$$

$$PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - 3.375 = 10.625$$

11 - 5 د قوي قلويانو د PH شمېرل

قوي قلويان : هغو قلويانو ته ويل کېږي چې په اوبلن محلول کې تقريباً بشپړ په خپلو ايونونو تفکيك شي .

مثال : د $0.01N$ $NaOH$ د محلول PH وشمېرئ .

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + O\overline{H}$$

$$0.01N \qquad 0.01N \qquad 0.01N$$

$$POH = -\lg CO\overline{H} = -\lg 0.01 = -\lg 10^{-2} = 2$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - 2 = 12$$

دغه قيمت د قوي قلوي چاپيريال ښکاروندوی دی .

11 - 6 د تيزاب او مزدوجې قلوي د تفکيک د ثابتونو ترمنځ تړاو

مخکې د *Bronsted _ lowry* په نظريه کې مو ولوستل چې د هر تيزاب په ترکيب کې مزدوجه قلوي هم شته .

$$HAn + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + A\bar{n}$$

په دې تعادل د کتلې عمل د قانون په تطبيق کولو سره ليکلی شو چې :

$$\frac{C_{H_3O^+} . C_{A\bar{n}}}{C_{HAn} \cdot C_{H_2O}} = K$$

$$\frac{C_{H_3O^+} \cdot C_{A\bar{n}}}{C_{HAn}} = K \cdot C_{H_2O} = Ka$$

ka د تيزابونو د تفکيک ثابت دی .

له بل پلوه مزدوجه قلوي (An) د تيزاب پروتون په خپل ځان نصب کوي اړونده تيزاب توليدوي .

$$A\bar{n} + H_2O \rightleftarrows HAn + O\bar{H}$$

پدې تعادل کې د کتلې عمل د قانون په تطبيق کولو سره ليکلی شو چې :

$$\frac{C_{An^+} . C_{O\bar{H}}}{C_{An} \cdot C_{H_2O}} = K$$

$$\frac{C_{HAn} \cdot C_{O\bar{H}}}{C_{An}} = K \cdot C_{H_2O} = Kb$$

kb د قلويانو د تفکيک ثابت دی *ka* او *kb* له يو بل سره ضرب کوو :

$$ka \cdot kb = \frac{C_{H_3O^+} \cdot C_{A\bar{n}}}{C_{HAn}} \cdot \frac{C_{HAn} \cdot C_{O\bar{H}}}{C_{A\bar{n}}}$$

$$ka \cdot kb = C_{H_3O^+} \cdot CO\overline{H}$$

$$kw = C_{H_3O^+} \cdot C_{O\bar{H}} = 10^{-14}$$

$$ka \cdot kb = 10^{-14}$$

$$-\lg ka \cdot kb = -\lg 10^{-14}$$

$$-\lg ka + (-\lg kb) = -\lg 10^{-14}$$

$$P^{ka} + P^{kb} = P^{kw} = 14$$

د یو شمېر تیزابونو او قلویانو د تفکیك ثابت په لاندې جدول کې بنودل شوی .

$Carbonic_acid$	H_2SO_3	$ka_1 = 4.4 \cdot 10^{-7}$	$P^{ka} = 6.36$
$Bicarbonate$	$HCO_{\bar{3}}$	$ka_2 = 4.7 \cdot 10^{-11}$	$P^{ka} = 10.33$
$Phosphoric_acid$	H_3PO_4	$ka_1 = 7.1 \cdot 10^{-3}$	$P^{ka_1} = 2.15$
	H_2PO_4	$ka_2 = 6.3 \cdot 10^{-8}$	$P^{ka_2} = 7.20$
$Hydrophosphat$	HPO_4	$ka_3 = 4.2 \cdot 10^{-13}$	$P^{ka_3} = 12.38$
$Phosphrous_acid$	H_3PO_3	$ka_1 = 3.7 \cdot 10^{-2}$	$P^{ka_1} = 1.43$
$Sultorous_acid$	H_2SO_3	$ka_1 = 3.7 \cdot 10^{-2}$	$P^{ka_1} = 1.89$
$Bisulfite$	$HS\overline{O}_3$	$ka_2 = 6.2 \cdot 10^{-8}$	$P^{ka_1} = 7.21$
$Sulfuric_acid$	H_2SO_4	$ka_1 = very - l \arg r$	$P^{ka_1} = \infty$
$Bisulfate$	$HS\overline{O}_4$	$ka_2 = 1.1 \cdot 10^{-2}$	$P^{ka_2} = 1.96$
$Hydrocynic_acid$	HCN	$ka = 6.2 \cdot 10^{-10}$	$P^{ka} = 9.21$
$HydroHonric_acid$	HF	$ka = 6.66 \cdot 10^{-4}$	$P^{ka} = 3.18$
$Amonirmhydroxide$	NH_4OH	$kb = 1.8 \cdot 10^{-5}$	$P^{kb} = 4.74$

Hydroxylmrnine	NH_2OH	$kb = 9.1\cdot10^{-14}$	$P^{kb} = 8.04$
Phenylamine	$C_6H_5NH_2$	$kb = 7.4\cdot10^{-10}$	$P^{kb} = 9.13$

په پاسيني جدول کې ليدل کېږي چې د تفکيک ثابتونه $k_1 > k_2 > k_3$ دي علت يې دادی چې د تفکيک په لومړي پړاو کې ايون منفي چارچ کېږي او د H^+ ايون جدا کول د منفي ايون څخه په مشکله توګه رامنځته کېږي .

(6،مخ.520-599)

(6،مخ.632-653)

7 - 11 هايدروليز $(Hydrolyse)$

هايدروليز د مالګې او د اوبو له تعامل څخه عبارت دی چې په نتيجه کې يې د مالګې ايونونه د اوبو د ايونونو سره تعويض کېږي چې تيزاب او قلوي جوړوي . او محيط ضعيف قلوي يا تيزابي ځانګړتيا غوره کوي .

د هايدروليز د ځانګړتيا پر بنسټ مالګې په څلورو برخو ويشو چې لاندې يې په لنډه توګه لولو :

قوي تيزاب + قوي قلوي ⟵ مالګه + اوبه

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

دا ډول مالګې هايدروليز کېږي نه يعنې ټولې هغه مالګې چې د قوي تيزاب او قوي قلوي د تعامل په نتيجه کې لاس ته راځي د هايدروليز ځانګړتيا نه لري .

قوي تيزاب + ضعيف قلوي ⟷ مالګه + اوبه

$$HCl + NH_4OH \rightleftarrows NH_4Cl + H_2O$$

دا ډول مالګې هايدروليز کېږي . يعنې ټولې هغه مالګې چې د قوي تيزاب او ضعيفي قلوي د تعامل په نتيجه کې لاس ته راځي هايدروليز کېږي .

ضعيف تيزاب ⟷ مالګه + اوبه

$$CH_3COOH + NaOH \rightleftarrows CH_3COONa + H_2O$$

هغه مالګې چې د کمزوري تیزاب او قوي قلوي د تعامل په نتیجه کې لاس ته راځي هایدرولیز کیږي .

اوبه + مالګه $\rightleftarrows$ ضعیف قلوي + ضعیف تیزاب

$$CH_3COOH + NH_4OH \rightleftarrows CH_3COONH_4 + H_2O$$

هغه مالګې چې د ضعیف تیزاب او ضعیف قلوي د تعامل په نتیجه کې لاس ته راځي هغه هم هایدرولیز کیږي .

د مثال په ډول : د CH_3COONa مالګې هایدرولیز په پام کې نیسو .

$$CH_3COONa + HOH \rightleftarrows CH_3COOH + NaOH$$

$$CH_3CO\overline{O} + Na^+ + HOH \rightleftarrows CH_3COOH + Na^+ + O\overline{H}$$

$$CH_3COONa + \underset{\substack{\uparrow\downarrow \\ H^+ + O\overline{H}}}{HOH} \rightleftarrows CH_3 - \underset{\substack{\uparrow\downarrow \\ CH_3CO\overline{O} + H^+}}{COOH} + NaOH$$

د OH^{-1} ګروپ تولید ښيي چې د CH_3COONa مالګې د هایدرولیز په نتیجه کې ضعیف قلوي محیط تولیدیږي . په پاسیني کیمیاوي تعامل کې دري کیمیاوي تعادله لیدل کیږي . کولای شو چې د کتلې د عمل قانون په پاسیني تعامل تطبیق کړو .

$$k = \frac{[H^+][O\overline{H}]}{[H_2O]} \qquad k \cdot [H_2O] = [H^+][O\overline{H}]$$

$$kw = [H^+][O\overline{H}]$$

$$[H^+] = \frac{kw}{[O\overline{H}]}$$

$$ka = \frac{[CH_3CO\overline{O}][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$\left[H^{+}\right]=\frac{ka\cdot\left[CH_3COOH\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]}$$

د هایدرولیز عمل تر هغو مخ ته ځي تر څو چې د اوبو پواسطه د تولید شویو پروتونونو غلظت د اسید پواسطه د تولید شویو پروتونونو له غلظت سره مساوي شي پدې پړاو کې د هایدرولیز عمل دریږي او موږ لیکی شو چې :

$$\frac{kw}{\left[O\overline{H}\right]}=\frac{ka\left[CH_3COOH\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]}$$

$$\frac{kw}{ka}=\frac{\left[O\overline{H}\right]\left[CH_3COOH\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]} \qquad kh=\frac{kw}{ka}$$

$$kh=\frac{\left[OH\right]\left[CH_3COOH\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]}$$

له دې رابطې څخه کولی شو د تیزابو د تفکیك د ثابت او د مالګو د غلظت په پوهیدو سره د محلولونو PH معلوم کړو .

مثال : د $0.1N$ سودیم اسیتات د محلول PH وشمیرئ . په هغه صورت کې چې د تولید شوي تیزاب د تفکیك ثابت $10^{-5}\ mol/lit$ وي .

$$CH_3COONa+H_2O \rightleftarrows CH_3COOH+Na^{+}+O\overline{H}$$

$$Cs=0.1N$$

$$ka=10^{-5}\ mol/lit \qquad kh=\frac{\left[O\overline{H}\right]\left[CH_3COOH\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]}$$

$$\frac{kw}{ka}=\frac{\left[O\overline{H}\right]\left[O\overline{H}\right]}{\left[CH_3CO\overline{O}\right]} \qquad \frac{10^{-14}}{10^{-5}}=\frac{\left[OH\right]^2}{ON}$$

$$\left[O\overline{H}\right]^2=10^{-10} \qquad PH+POH=14$$

$$\sqrt{\left[OH\right]^2}=\sqrt{10^{-10}} \qquad PH=14-POH$$

$$\left[O\overline{H}\right]=10^{-5} \qquad PH=14-5=9$$

$$-\log[\overline{OH}] = -\log 10^{-5} \qquad POH = 5$$

له دې ځايه ليدل کېږي چې د CH_3COONa د هايدروليز په نتيجه کې قلوي محيط توليدېږي . ځکه $PH > 7$ دی .

د هغو مالګې د هايدروليز په نتيجه کې چې د قوي تيزاب او کمزوری قلوي د تعامل په نتيجه کې توليدېږي تيزابي محلول لاس ته راځي .

$$NH_4Cl + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + \bar{Cl} + H^+$$

$$NH_{4^+} + \bar{Cl} + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + \bar{Cl} + H^+$$

$$NH_{4^+} + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$$

$$\overset{\uparrow\downarrow}{H^+} + \overline{OH} \qquad \overset{\uparrow\downarrow}{NH_{4^+}} + OH$$

$$k = \frac{[H^+][\overline{OH}]}{[H_2O]} \qquad kb = \frac{[NH_{4^+}][\overline{OH}]}{[NH_4OH]}$$

$$K \cdot [H_2O] = [H^+][\overline{OH}]$$

$$KW = [H^+][\overline{OH}]$$

$$[\overline{OH}] = \frac{KW}{[H^+]} \qquad [\overline{OH}] = \frac{kb[NH_4OH]}{[NH_4]}$$

په پاسيني تعادل کې د هايدروليز عمل ترهغو وخت پورې مخ ته ځي څو د اوبو پواسطه د توليد شويو هايدروکسيل ګروپونو غلظت د امونيم هايدرواکسايد پواسطه د توليد شويو هايدروکسيل ګروپونو له غلظت سره برابر شي .

$$\frac{KW}{[H^+]} = \frac{kb[NH_4OH]}{[NH_4]}$$

$$\frac{KW}{ka} = \frac{[H^+][NH_4OH]}{NH_{4^+}}$$

$$kh=\frac{[H^+][NH_4OH]}{[NH_{4^+}]}$$

ددې رابطې په واسطه کولای شو د هغو محلول PH چې د NH_4Cl د هایدرولیز په نتیجه کې لاس ته راځي د تولید شوي قلوي د تفکیک ثابت د قیمت او دې مالګې د غلظت په درلودلو سره وشمېرو .

مثال : د $0.01N$ NH_4Cl مالګې د محلول PH وشمېرئ . په هغه صورت کې چې د تولید شوي امونیم هایدرواکساید د تفکیک ثابت $1.8\cdot10^{-5}\,mol/lit$ وي .

$$NH_4Cl+H_2O \longleftrightarrow NH_4OH+HCl$$

$$NH_{4^+}\bar{Cl}+H_2O \longleftrightarrow NH_4OH+\bar{Cl}+H^+$$

$$NH_{4^+}+H_2O \longleftrightarrow NH_4OH+H^+$$

$$kn=\frac{[H^+][NH_4OH]}{NH_4^{\ +}}$$

$$\frac{kw}{kb}=\frac{[H^+][H^+]}{[NH_4^{\ +}]}$$

$$\frac{kw}{kb}=\frac{[H^+]^2}{[NH_4^{\ +}]}$$

$$\frac{10^{-14}}{1.8\cdot10^{-5}}=\frac{[H^+]^2}{10^{-2}}$$

$$\frac{10^{-14}}{1.8\cdot10^{-5}}\cdot10^{-2}=[H^+]^2$$

$$\frac{1}{1.8}\cdot10^{-11}=[H^+]^2$$

$$\sqrt{0.55\cdot10^{-11}}=\sqrt{[H^+]^2}$$

څرنګه مو چې وليدل په امونيم کلورايد مالګه کې د کتيون برخه يې د هايدروليز په عمل کې شامل شوې نو ځکه هغه د کتيوني هايدروليز په نامه يادوي.

هغه مالګې چې د انيون برخه يې د هايدروليز په عمل کې شامل وي د انيوني هايدروليز په نامه يادېږي په هغو مالګو کې چې د ضعيف تيزاب او ضعيف قلوي څخه جوړېږي دواړه برخې يې (کتيون او انيون) د هايدروليز په عمل کې شامليږي او هغه د انيوني ، کيتوني هايدروليز په نامه يادېږي دې ډول مالګو ته د هايدروليز ثابت مساوي کېږي په :

$$kh = \frac{kw}{ka \cdot kb}$$

11 - 8 د هايدروليز درجه (β)

د هايدروليز درجه د هايدروليز شويو ماليکولونو شمېر او د مرکب د ماليکولونو د نسبت له مجموع څخه عبارت ده .

$$\beta = \frac{N'}{N} = \frac{\text{د هايدروليز شويو ماليکولونو شمېر}}{\text{د مرکب د ماليکولونو مجموع}}$$

د مثال په ډول : د امونيم کلورايد مالګې کتيونی هايدروليز په پام کې ونيسئ .

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$$

$$cs - cs\beta \qquad cs\beta \qquad cs\beta$$

پدې تعادل د کتلې عمل قانون تطبيق کوو :

$$K = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+][H_2O]} \qquad K[H_2O] = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]}$$

$$kh = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} \qquad kh = \frac{Cs\beta \cdot Cs\beta}{Cs - Cs\beta}$$

$$kh = \frac{C^2 s\beta^2}{Cs(1-\beta)} \qquad kh = \frac{Cs\beta^2}{1-\beta}$$

په هغو مالګو کې چې هایدرولیز عمل ترسره کوي ، کولای شو په مخرج کې د هایدرولیز د درجې څخه تېر شو پدې صورت کې :

$$kh = Cs \cdot \beta^2$$

$$\beta^2 = \frac{kh}{Cs} => \beta = \sqrt{\frac{kh}{Cs}}$$

وروستۍ رابطه *Ostwuld* رابطه ته ورته ده او وايي چې د مالګو د هايدروليز درجه د هايدروليز له ثابت سره مستقيم تړاو لري او د مالګې له غلظت سره معکوس تړاو لري . يعنې هرڅومره چې د مالګې غلظت لږ وي ، د هايدروليز درجه يې ډېرېږي هغه مالګې چې د ضعيف تيزاب او قوي قلوي د تعامل په نتيجه کې جوړېږي ، هايدروليز عمل ترسره کوي او قلوي محيط توليدوي . د مثال په ډول :

د $0.01N$ CH_3COOK د محلول PH وشمېرئ . $ka = 1.8 \cdot 10^{-5}\ mol/lit$

$$CH_3COOK + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + K^+ + OH^-$$

$$CH_3CO\overline{O} + K^+ + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + K^+ + OH^-$$

حل : $Cs - Cs\beta$ $\quad Cs \cdot P \quad Cs \cdot \beta$

$$CO\overline{H} = Cs \cdot \beta = Cs\sqrt{\frac{kh}{Cs}} = \sqrt{\frac{Cs^2 \cdot kh}{Cs}} = \sqrt{Cs \cdot kh}$$

$$CO\overline{H} = (Cs \cdot kh)^{\frac{1}{2}}$$

د POH د شمېرلو په موخه د رابطې $\lg -$ شمېرو :

$$-\lg CO\overline{H} = -\lg(Cs \cdot kh)^{\frac{1}{2}}$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg(Cs \cdot kh) \qquad kh = \frac{Kw}{Ka}$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg\left(Cs \cdot \frac{kw}{ka}\right)$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg Cs - \frac{1}{2}\lg kw + \frac{1}{2}\lg ka$$

$$POH = -\frac{1}{2}\lg 10^{-3} - \frac{1}{2}\lg 10^{-14} + \frac{1}{2}\lg 1.8\cdot 10^{-5}$$

$$POH = \frac{3}{2} + 7 + \frac{1}{2}\lg 1.8 + \frac{1}{2}\lg 10^{-5}$$

$$POH = \frac{3}{2} + 7 + 0.125 - \frac{5}{2} = 6.125$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 6.125 = 7.815$$

هغه مالګې چې د قوي تيزاب او ضعيفې قلوي د تعامل په نتيجه کې جوړېږي کتيوني هايدروليز ترسره کوي تيزابي محيط توليدوي.

$$NH_4^{-}\bar{Cl} + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + \bar{Cl} + H^+$$

$$NH_4^{+} + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$$

دا چې د مالګې کتيون له اوبو سره تعامل کوي. نوځکه د کتيوني هايدروليز په نامه يادېږي.

$$NH_4^{+} + H_2O \rightleftarrows NH_4OH + H^+$$

$$Cs - Cs\beta \qquad\qquad Cs\beta \qquad\qquad Cs\beta$$

مثال: د $0.1N$ امونيم کلورايد NH_4Cl د محلول PH، وروسته له هايدروليز عمل څخه شمېرو، په هغه صورت کې چې: $kb = 1.8\cdot 10^{-5}\ {}^{mol}/_{lit}$ وي.

$$CH^+ = Cs\cdot\beta = Cs\sqrt{\frac{kh}{Cs}} = \sqrt{\frac{Cs^2\cdot kh}{Cs}} = \sqrt{Cs\cdot kh} = (Cs\cdot kh)^{\frac{1}{2}}$$

د PH د شمېرلو لپاره د معادلې $-\lg$ نيسو:

$$-\lg CH^+ = -\lg(Cs\cdot kh)^{\frac{1}{2}}$$

$$PH = -\frac{1}{2}\lg(Cs \cdot kh) = -\frac{1}{2}\lg Cs + \left(-\frac{1}{2}\lg kh\right)$$

$$PH = -\frac{1}{2}\lg Cs - \frac{1}{2}\lg\frac{kw}{kb} = -\frac{1}{2}\lg Cs - \frac{1}{2}\lg kw + \frac{1}{2}\lg kb$$

$$PH = -\frac{1}{1}\lg 10^{-1} - \frac{1}{2}\lg 10^{-14} + \frac{1}{2}\lg 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$PH = \frac{1}{2} + 7 + 0.125 - 2.5 = 5.125$$

له دې ځایه دې نتیجې ته رسېږو هغه مالګې چې کتیوني هایدرولیز ترسره کوي تیزابي محیط تولیدوي .

هغه مالګې چې د کمزوري تیزاب او ضعیف قلوي څخه جوړېږي ، کتیوني او انیوني هایدرولیز ترسره کوي او د تعامل محیط د تولید شوي تیزاب یا قلوي د نسبي قوت پورې اړه لري .

مثلاً : د امونیم اسیتات مالګه CH_3COONH_4 په پام کې نیسو ، دغه مالګه د استیك اسید ضعیف تیزاب او د امونیم هایدرواکساید د ضعیفې قلوي څخه جوړېږي .

$$CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + NH_4OH$$

په پاسیني تعامل کې د کتلې د عمل قانون تطبیق کوو :

$$k = \frac{C_{CH_3COOH} \cdot C_{NH_4OH}}{C_{CH_3COONH_4} \cdot C_{H_2O}}$$

$$K \cdot C_{H_2O} = \frac{C_{CH_3COOH} \cdot C_{NH_4OH}}{C_{CH_3COONH_4}}$$

$$kh = \frac{C_{CH_4COOH} \cdot C_{NH_4OH}}{C_{CH_3COONH_4}} \cdots\cdots (a)$$

په پاسیني تعامل کې نور تعادلونه هم شته :

$$CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + NH_4OH$$

$$\overset{\uparrow\downarrow}{H^+ + O\overline{H}} \quad CH_3\overset{\uparrow\downarrow}{COO^-} + H^+ \quad \overset{\uparrow\downarrow}{NH_4^+} + OH^-$$

$$ka = \frac{C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot CH^+}{C_{CH_3COOH}} \qquad C_{CH_3COOH} = \frac{C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot CH^+}{ka}$$

$$kb = \frac{C_{CH_4^+} \cdot C_{O\overline{H}}}{C_{NH_4OH}} \qquad C_{NH_4OH} = \frac{C_{NH_4^+} \cdot C_{O\overline{H}}}{kb}$$

اوس د CH_3COOH او NH_4OH د غلظت قيمتونه په (a) رابطه کې اچوو .

$$kh = \frac{C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot CH^+ \cdot CNH_4^+ \cdot CO\overline{H}}{ka \cdot kb \cdot C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot C_{NH_4^+}}$$

$$kh = \frac{CH^+ \cdot CO\overline{H}}{ka \cdot kb}$$

داچې د پروتون او هايدروکسيل د غلظتونو د ضرب حاصل له kw سره مساوي دی نو ځکه ليکلی شو چې :

$$kh = \frac{kw}{ka \cdot kb} \cdots\cdots\cdots (b)$$

(b) رابطه ښيي چې د تيزاب او قلوي د تفکيك ثابتونه د هغو محيط په تشکيل کې چې د ضعيف تيزاب او ضعيف قلوي د جوړې شوې مالګې د هايدروليز په نتيجه کې لاس ته راځي ، تاثير لري . او د محيط PH د ka او kb تر نسبي قوت پورې اړه لري . (8.مخ،654-660) (11.مخ،603-604)

11 - 9 *Buffer* محلولونه (*Buffer _ Solutions*)

Buffer محلولونه هغه محلولونه دي چې د ضعیف تیزاب د حل په نتیجه کې پـه خپل اړونده مالګه کې او یا ضعیف قلوي او اړونده مالګې څخه یې لاس تـه راځي . او د کیمیاوي عملیو په ترڅ کې د تعامل د محیط د *PH* د ثبات لامل کېږي .

بفري سیستمونه په کیمیا کې ډېر مهم او ډېر ارزښت لري . زمونږ د ارګانیزم دننه هم حیاتي ارزښت لري .

زمـونږ د ارګـانیزم دننـه ډېـر مهـم بفـري سیـستمونه د کـاربونیتي بفـري سیـستم فاسـفیتي هموګلـوبیني ، اکـسي هیموکلـوبیني او داسـې نـورو سیـستمونو څخـه عبارت دی . زمونږ په ارګانیزم کې بفري سیستممونه د ارګانیزم د مایعاتو د *PH* د ثبات لامل کېږي .

څرنګه چې د ویني *PH* د $7.25-7.45$ په شاوخوا کې تغیر مومي ، د یوه واحد په اندازه د ویني د *PH* تغیر د انسان د مرګ لامل کېږي . د بیلابیلو غذاوو خوړل چې تیزابي او قلـوي څانګړتیـاوي لـري ، کـولای شـي د ارګـانیزم د مایعـاتو *PH* تیزابي یا قلوي خواته تغیر وکړي ، چې د مرګ لامل کېږي . او د انسـان د بـدن بفـري سیـستم چې د بدن د مایعـاتو د *PH* د ثبات لامـل کېږي . بایـد ووایـو چې د بفـري سیستمونو ترڅنګ ګردې او ششونه هم ډېر مـوثر دي . او د میتـابولیزم محصـولات له وجود څخه بهر باسي .

معمولي بفري سیستمونه عبارت دي له :

Acetate	*Buffer*	$CH_3COOH + CH_3COONa$
Amonia	*Buffer*	$NH_4OH + NH_4Cl$
Carbonate	*Buffer*	$H_2CO_3 + NaHCO_3$
Phosphat	*Buffer*	$NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

څرنګه چې وویل شول ، بفري سیستمونه د تعامل د محـیط د *PH* د ثبـات لامـل کېږي ، د مثال په ډول : اسیتاتي بفري سیستم په پام کې نیسو :

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3CO\overline{O} + H^+$$

$$CH_3COONa \rightleftarrows CH_3CO\overline{O} + Na^+$$

په لومړي تعادل د کتلې عمل قانون تطبيق کوو :

$$ka = \frac{C_{CH_3CO\overline{O}} \cdot C_H{}^+}{C_{CH_3COOH}}$$

$$C_H{}^+ = \frac{ka \cdot C_{CH_3COOH}}{C_{CH_3CO\overline{O}}}$$

پدې رابطه کې ښکاري چې د پروتون غلظت د تيزاب د تفکيك د ثابت (ka) او د $acid$ د غلظت او اړونده مالګې د غلظت له نسبت سره تړاو لري . د تيزاب غلظت تقريباً د لومړني تيزاب له غلظت سره مساوي دی ځکه د مالګې پواسطه د تيزاب د ايونونو توليد د پاسيني تعادل د تغير لامل کيږي خواته يعني توليد شوي اسيتاتونه له پروتون سره تعامل کوي استيك اسيد توليدوي .

(د شريك ايون اثر) په مخرج کې د اسيتات د ايونونو غلظت د مالګې له لومړني غلظت سره مساوي دي ، ځکه مالګه په بشپړ ډول په خپلو اړونده ايونونو تفکيك کيږي . له دې ځايه ليکلی شو چې :

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid}{Csalt}$$

دغه رابطه يوه عمومي رابطه ده او په ټولو هغو بفري سيستمونو کې چې د ضعيف تيزاب او اړونده مالګې څخه جوړ شوي ، تطبيق کيدای شي ، د تعامل د محيط د PH د شمېرلو لپاره د پاسيني رابطې څخه $-\lg$ نيسو :

$$-\lg CH^+ = -\lg ka\frac{Cacid}{Csalt}$$

له بل پلوه :

$$-\lg C_{H^+} = PH$$

$$-\lg ka = P^{ka}$$

$$PH = P^{ka} - \lg\frac{Cacid}{Csalt}$$

مثال : د بفري سیستم PH وشمېرئ چې د $1mol$ استیك اسید او $1mol$ سودیم اسیتات د حل په نتیجه کې په یوه لیتر محلول کې لاس ته راغلي وي ، په هغه صورت کې چې د تیزاب د تفکیك ثابت $1.8\cdot10^{-5}\ mol/lit$.

$PH = ?$ $\qquad PH = Pka - \lg\frac{Cacid}{Csalt}$

$ka = 1.8\cdot10^{-5}\ mol/lit$ $\qquad -\lg ka = -\lg1.8\cdot10^{-5}$

$\left.\begin{array}{l} 1mol CH_3COOH \\ 1mol CH_3COONa \end{array}\right\}$ $\qquad Pka = -\lg1.8 - \lg10^{-5} = -0.25 + 5 = 4.75$

$$PH = 4.75 - \lg\frac{1mol}{1mol}$$

$$PH = 4.75$$

څرنګه چې مخکې وویل شول بفري سیستم د تعامل د محیط د PH د ثبات لامل کېږي . ددې ادعا د ثبوت لپاره په پاسیني محلول $0.1mol$ په اندازه د HCl قوي تیزاب ورزیاتوو . د HCl په زیږولو سره د استیك اسید د تفکیك تعادل کیڼ خواته رجعت کوي .

د اسیتات ایونونه له هغو پروتونونو سره چې د HCl لخوا تولید شوي تعامل کوي . د استیك اسید مالیکونه تولیدوي . پدې صورت کې د غیرتفکیك شوي استیك اسید غلظت د اضافه شوي تیزاب په اندازه زیږیږي او د اسیتات د ایونو نو له غلظت څخه د HCl د غلظت په اندازه کمیږي پدې صورت کې لیکلی شو چې :

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3CO\bar{O} + H^+$$

$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3CO\bar{O} + Na^+$$

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid}{Csalt} \qquad HCl \longrightarrow H^+ + C\bar{l}$$

0.1 0.1 0.1

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid + 0.1}{Csalt - 0.1}$$

$$PH = P^{ka} - \lg\frac{1mol + 0.1mol}{1mol - 0.1mol} = P^{ka} - \lg\frac{1.1}{0.9} = 4.75 - \lg 1.22$$

$$PH = 4.663$$

محاسبه ښيي چې PH په ډېر لږ اندازه تغير مومي (0.087) له دې ځايه دې نيتجې ته رسېږو چې بفري سيستم د تعامل د محيط د PH د ثبات لامل کېږي . که عين مقدار HCl په يو ليتر خالصو اوبو کې زيات شي د PH تغير شمېرو :

$$H_2O + HCl \longrightarrow H^+ + C\bar{l}$$

$$PH = -\lg C_H{}^+ - \lg 0.1 = -\lg 10^{-1} = 1$$

ليدل کېږي چې PH د 7 څخه 1 ته رارسېږي يعنې د خنثی محيط څخه قوي تيزابي محيط ته تغير مومي .

هغه بفري سيستم چې د کمزورې قلوي او اړونده مالګې څخه يې جوړ شوي وي هغه هم د تعامل د محيط د PH د ثبات لامل کېږي . د مثال په ډول : د امونيم هايدرواکسايد ضعيفې قلوي او اړونده مالګې (امونيم برومايد) بفري سيستم په پام کې نيسو :

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4{}^+ + O\bar{H}$$

$$NH_4Br \longrightarrow NH_4{}^+ + B\bar{r}$$

$$kb = \frac{C_{NH_4{}^+} \cdot C_{O\bar{H}}}{C_{NH_4OH}}$$

$$C_{O\bar{H}} = kb\frac{C_{NH_4OH}}{C_{NH_4{}^+}}$$

په دې رابطه کې په صورت کې د امونیم هایدرواکساید غلظت تقریباً د لومړني امونیم هایدرواکساید له غلظت سره یا د قلوي له غلظت سره مساوي دی .

ځکه د تعامل په محیط کې د امونیم د ایون د غلظت ډېرېدل د لومړني تعادل جهت کیڼ خواته رجعت کوي څو د قلوي د تفکیك ثابت قیمت ثابت پاتې شي .

په دې ډول کولای شو د امونیم هایدرواکساید د غلظت په ځای د لومړني قلوي غلظت په پام کې ونیسو . او د کسر په مخرج کې د امونیم غلظت د لومړنۍ مالګې له غلظت سره مساوي کوو . په دې صورت کې لیکلی شو چې د هایدروکسیل د ګروپ غلظت مساوي دی په :

$$C\overline{OH} = kb\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

$$-\lg C\overline{OH} = -\lg kb\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

$$POH = Pkb - \lg\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

$$PH = 14 - POH => 14 - Pkb + \lg\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

ددې رابطې پواسطه کولای شو د هغو بفري سیستم PH وشمېر چې د ضعیفي قلوي او اړونده مالګې څخه جوړ شوی وي .

د مثال په ډول : د هغو بفري سیستم PH وشمېرئ چې د $1mol$ امونیم هایدرواکساید او $1mol$ امونیم کلوراید له مخلوط څخه په یوه لیتر محلول کې لاس ته راغلی وي . په هغه صورت کې چې $kb = 1.8 \cdot 10^{-5}\ mol/lit$ وي .

$PH = ?$

$$\left.\begin{array}{l}1mol NH_4OH \\ 1mol NH_4Cl\end{array}\right\}$$

$$PH = 14 - Pkb + \lg\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

$$PH = 14 - 4.75 + \lg\frac{1mol}{1mol}$$

$$kb = 1.8\cdot 10^{-5}\ mol/lit$$

$$PH = 9.25$$

اوس په پاسيني محلول $(0.1molkoh)$ قوي قلوي ورزياتوو . او د PH تغير په هغې کې ګورو .

$$NH_4OH \rightleftarrows NH_4^+ + O\overline{H}$$

$$+ NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + C\bar{l}$$

$$KOH \longrightarrow K^+ + O\overline{H}$$

د $1mol$ KOH په زياتولو سره چې يوه قوي قلوي ده ، د هايدروکسيل ګروپ غلظت په بفري سيستم کې ډېرېږي . د تعامل جهت کيڼ خواته رجعت کوي او د امونيم هايدرواکسايد غلظت د ډېريدو لامل کېږي .

د امونيم هايدرواکسايد غلظت د زياتې شوي قلوي د غلظت په اندازه ډېرېږي . برعکس د امونيم د ايونونو له غلظت څخه د زياتې شوي قلوي د غلظت په اندازه لږ کېږي . پدې صورت کې ليکلی شو چې :

$$POH - Pka - \lg\frac{C_{base}}{C_{salt}}$$

$$POH = Pkb - \lg\frac{1mol - 0.1mol}{1mol + 0.1mol}$$

$$POH = 4.75 - \lg\frac{1.1}{0.1} = 4.75 - 0.087 = 4.66$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 4.66$$

$$PH = 9.34$$

که په پاسيني بفري سيستم کې 0.1mol د HCl قوي تيزاب زيات کړو د PH تغير شمېرو .

$$NH_4OH \rightleftarrows NH_4^+ + O\overline{H}$$

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + C\bar{l}$$

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl$$

$$POH = Pkb - \lg\frac{Cbase}{Csalt} = 4.75 - \lg\frac{1mol - 0.1mol}{1mol + 0.1mol}$$

$$POH = 4.75 - \lg\frac{0.9}{1.1} = 4.75 - \lg 0.8 = 4.75 - (-0.96) = 4.84$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - 4.84 = 9.16$$

که د بفري سيستم عين مقدار زيات شوي KOH په يوه ليتر خالصو اوبو کې په پام کې ونيسو د تعامل د محيط PH شمېرو .

$$KOH + H_2O \longrightarrow K^+ + O\overline{H}$$

$$POH = -\lg CO\overline{H} = -\lg 0.1 = -\lg 10^{-1} = 1$$

$$PH = 14 - POH = 14 - 1 = 13$$

11 - 10 د بفر د سيستم د اجزاوو د غليظ کولو او رقيق کولو تاثير

تجربه ښيي چې د بفر د سيستم د غلظت غليظ کول او يا رقيق کول د پروتون او يا د هايدروکسيل د ايونونو په غلظت تاثير نه لري . ځکه د پروتون يا د هايدروکسيل د ايونونو غلظت د بفر د سيستم د متشکله اجزاوو تر نسبت پورې اړه لري .

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid}{Csalt} \qquad CO\overline{H} = kb\frac{Cbase}{Csalt}$$

که چېرې د سیستم د متشکله اجزاوو نسبت 10 یا 100 مرتبې رقیق شي ، لیدل کېږي چې د پروتون غلظت تغیر نه کوي .

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid}{Csalt} = ka\frac{1mol}{1mol} = ka\frac{10mol}{10mol} = ka\frac{100mol}{100mol}$$

$$C_{H^+} = ka\frac{Cacid}{Csalt} = ka\frac{1mol}{1mol} = ka\frac{0.1mol}{0.1mol} = ka\frac{0.01mol}{0.01mol}$$

دغه نسبتونه ښيي چې د پروتون غلظت د سیستم د متشکله اجزاوو د غلظت په تغیریدو سره ثابت پاتې کېږي . خو باید ووایو چې نشو کولای بفري سیستم لایتناهي پورې رقیق کړو .

باید ووایو چې د بفري سیستم ظرفیت د بفري سیستم له غلظت سره په تړاو کې دی هرڅومره چې د بفري سیستم غلظت ډېرېږي ، ډېر ظرفیت لري . ددې موضوع د تشریح لپاره دوه بفري سیستم د بیلابیلو غلظتونو سره په پام کې نیسو او په هر یوه کې یې د $5mol$ په اندازه د HCl قوي تیزاب زیاتوو .

$$C_{H^+} = ka\frac{100mmol}{100mmol}$$

$$C_{H^+} = ka\frac{100mmol + 5mmol}{100mmol - 5mmol}$$

$$=> ka\frac{105mmol}{95mmol}$$

$$C_{H^+} = ka \cdot 1.1$$

$$C_{H^+} = ka\frac{10mmol}{10mmol}$$

$$C_{H^+} = ka\frac{10mmol + 5mmol}{10mmol - 5mmol} = ka\frac{15mmol}{5mmol}$$

$$C_{H^+} = ka \cdot 3$$

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

محاسبه ښيي چې په لومړي سیستم کې د پروتون غلظت 1.1 واري تغیر کړئ په داسې حال کې چې په دویم سیستم کې د پروتون غلظت 3 مرتبې ډېر شوی. له دې ځایه دې نتیجې ته رسېږو چې هرڅومره چې د سیستم دمتشکله اجزاوو غلظت ډېر وي ډېر ظرفیت لري، یا په بل عبارت مناسب بفري سیستم دی.

11 - 11 بفري ظرفیت

بفري ظرفیت: په یوه لیتر بفري سیستم کې د قوي تیزاب یا قوي قلوي د مول زیاتولو ته وایي. چې د یوه واحد په اندازه د P^H د تغیر سبب کېږي او د لاندې رابطې پواسطه ښودل کېږي.

$$\beta = \frac{C}{\Delta P^H}$$

پدې رابطه کې β بفري ظرفیت C د علاوه شوي تیزاب یا قلوي د مول شمېر او ΔP^H د بفري سیستم د P^H تغیر چې د قوي قلوي یا قوي تیزاب د زیاتولو په نتیجه کې تولیدیږي ښیي.

هرڅومره چې د بفري سیستم د متشکله اجزاوو غلظت ډېر وي، په هغو تناسب بفري ظرفیت یې ډېر دی، چې دغه موضوع په دوو پاس یاد شویو محلولونو کې لبدل کېږي ددې سیستم د متشکله اجزاوو د غلظت څخه سربېره د سیستم د متشکله اجزاوو نسبت هم په بفري ظرفیت تاثیر لري. ددې موضوع د لاروښانه کولو په خاطر دوه لاندې بفري سیستمونه په پام کې نیسو:

$$C_H{}^+ = ka\frac{50mmol}{50mmol} \qquad C_H{}^+ = ka\frac{50mmol+10mmol}{50mmol-10mmol} = ka\frac{60mmol}{40mmol}$$

$$C_H{}^+ = ka\frac{80mmol}{20mmol} \qquad C_H = ka\frac{80mmol+1mmol}{20mmol-10mmol} = \frac{0.0mmol}{10mmol}$$

$$C_H{}^+ = ka \cdot 9$$

شمېرنې ښیي چې تر ټولو مناسب بفري سیستم هغه سیستم دی چې د سیستم د متشکله اجزاوو نسبت له یو بل سره مساوي وي. څرنګه چې په لومړي سیستم کې اجزاوې سره مساوي دي د HCl قوي تیزاب په زیاتولو سره د پروتون غلظت 1.5

ځله تغیر مومي . په داسې حال کې چې په دویم سیستم کې هم عین مقدار د HCl قوي تیزاب زیات شوی ، د پروتون غلظت 9 مرتبې تغیر کړی . ځکه په دویم سیستم کې د متشکله اجزاوو نسبت له یوبل څخه توپیر لري . نو د مناسب بفري سیستم د خوښولو لپاره :

د بفري سیستم د خوښولو لپاره د پاسیني فکتورونو (غلظت، د متشکله اجزاوو نسبت) څخه سربېره ضرور دي څو په یوه بفري سیستم کې د P^H د تغیر ساحه $(Range)$ هم معلومه وي . او یاد شوي $Range$ کولای شو د لاندې رابطې پواسطه وښیو :

$$P^H = P^k a \pm \lg \frac{Cacid}{Csalt}$$

او یا کولای شو چې په لاندې ترتیب یې وښیو :

$$P^H = P^k a \pm 1$$

(8.مخ،660-663)

(2.مخ،625-631)

11 - 12 **خنثی کول** $(Neutralization)$

هغه عملیه ده چې د قلوي او تیزاب د معادل مقدارونو د یوځای کولو په نتیجه کې خنثی چاپیریال تولید شي . د مثال په ډول : که د HCl تیزاب سره معادل مقدار $NaOH$ یې مخلوط شي ، په نتیجه کې یې خنثی محیط تولیدېږي .

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$H^+ + C\bar{l} + Na^+ + O\overline{H} \longrightarrow Na^+ + C\bar{l} + H_2O$$

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

له دې تعاملاتو څخه ښکاري چې اصل تعامل د پروتون او د هایدروکسیل د ګروپونو ترمنځ رامنځته کېږي او اوبه تولیدوي .

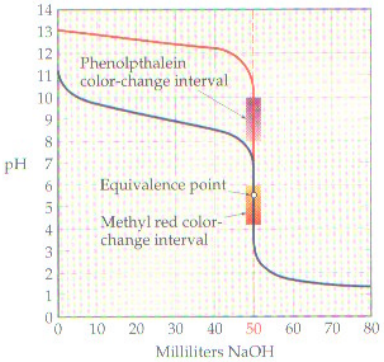
(1..مخ،97)

11 - 13 تتريشن *Titration*

تيتريشن د يو نامعلوم تيزاب د غلظت تعين د معلومې قلوي پواسطه او يا يوې نامعلومې قلوي د غلظت تعين د معلوم تيزاب پواسطه د انديکاتور په شتـه والي کې دی . د تيتريشـن عمليـه پـه کيميـا کـې ډېـره معمـول ده . پـه دې عمليـه کـې د نامعلومه تيزاب يا قلوي ځخه معين مقدار اخلو او هغه پـه ايرلن مـاير کې اچوو او څو قطرې انديکاتور پرې زياتوو ، په بيورت کې معلوم تيزاب يا قلوي تر ننبه شوي خط پورې ډك کوو . او وروسته محلول ځاڅکی ـ ځاڅکی او پـه ډېر احتيـاط پـه نامعلومه محلول زياتوو ، کله چې د وروستي ځاڅکي په علاوه کولو سره پـه ايرلن ماير کې د رنګ تغير وليدل شو ، د معلومې قلوي يا تيزاب علاوه کول بس کوو او د لاندې رابطې پواسطه د نامعلومه محلول غلظت شمېرو :

$$N_1 \cdot V_1 = V_2 \cdot N_2$$

په دې رابطه کې V_1 د معلوم محلول غلظت ، V_1 د معلوم محلول مصرف شوی حجم N_2 د نامعلوم محلول غلظت او V_2 د نامعلوم محلول اخيستل شوی حجم دی.



(11−1) شکل د تيزاب د تيتريشن منحني د معکوسي قلوي پواسطه يي .

(6.مخ،659)

11 – 14 د لږ حل کیدونکو مالګو د انحلالیت د ضرب حاصل

SP (Solubility Product)

مالګې د انحلالیت له مخې په دوو ډلو ویشل شوې یو حل کیدونکې مالګې چې په محلول کې لکه اوبه په بشپړ ډول تفکیك شي او بل لږ حل کیدونکې مالګې چې قسماً په خپلو اړونده ایونونو تفکیك کېږي .

هغه مالګې چې په لږ اندازه په اوبو کې حل کېږي . په مشبوع محلول کې یې دوه فاز (مایع فاز او جامد فاز) شته په تعادل حالت کې د هغو ذراتو شمېر چې د جامد موادو څخه بیلېږي او مایع فاز ته ننوځي مساوي دي له هغو ذراتو سره چې د مایع فاز څخه په محلول کې په جامد فاز کې ترسب کوي .

په تعادل حالت کې کولای شو د کتلې د تحفظ قانون تطبیق کړو د مثال په ډول : د $AgCl$ مالګې مشبوع محلول په پام کې نیسو .

$$AgCl \xrightarrow{\longleftarrow} Ag^{+} + Cl$$

$$k = \frac{C_{Ag^{+}} + C\bar{u}}{C_{AgCl}}$$

په دې رابطه کې د $AgCl$ غلظت ثابت قیمت لري نو لیکلی شو چې :

$$k \cdot C_{AgCl} = C_{Ag^{+}} \cdot C\bar{u} = ks \cdot P$$

$ks \cdot P$ د انحلالیت د ضرب د حاصل د ثابت په نامه یادېږي چې د بیلابیلو لږ حل کیدونکو مالګو لپاره معین قیمتونه لري . د ځینو مالګو لپاره په لاندې جدول کې لیدل کېږي .

Compound	formula	$ks \cdot p$
Siverchloride	$AgCl$	$1.6 \cdot 10^{-10}\, gr - ion/lit$
Silveriodide	AgI	$8 \cdot 10^{-7}\, gr - ion/lit$

SilverBromide	$AgBr$	$7.7\cdot10^{-13}\,gr-ion/lit$
Silversulfid	Ag_2S	$6.3\cdot10^{-51}\,gr-ion/lit$
Alumnium hudroxide	$Al(OH)_3$	$1\cdot10^{-33}\,gr-ion/lit$
Barium fluoride	BaF_2	$1.7\cdot10^{-6}\,gr-ion/lit$
Bariumsulfate	$BaSO_4$	$1.1\cdot10^{-10}\,gr-ion/lit$
Calcium Corrbonate	$CaCO_3$	$8.7\cdot10^{-9}\,gr-ion/lit$
Cakium flouride	CaF_2	$4\cdot10^{-11}\,gr-ion/lit$
Calcium Sulfate	$CaSO_4$	$2.4\cdot10^{-5}\,gr-ion/lit$

د $ks\cdot p$ قیمت په مرسته کولای شو د مالګو انحلالیت لاس ته راوړو .

مثال : د $CaCO_3$ مالګې انحلالیت وشمېرئ په هغو صورت کې چې د انحلالیت د ضرب د حاصل ثابت $8.7\cdot10^{-9}\,gr-ion/lit$ وي .

$$CaCO_3 \rightleftarrows Ca^{+2}+CO_3''$$

$$[Ca^{+2}][CO_3^{-2}]=Ks\cdot P$$

$$S \quad\quad S$$

$$S\cdot S=ks\cdot p$$

$$S^2=8.7\cdot10^{-9}$$

$$S=\sqrt{8.7\cdot10^{-9}}=9.32\cdot10^{-5}\,mol/lit$$

مثال : د 20^0c سره د $CaSO_4$ مالګې انحلالیت $1.5\cdot10^{-2}\,mol/lit$ دی . د انحلالیت د ضرب د حاصل ثابت وشمېرئ .

حل :

$$[Ca^{+2}][SO_4^{-2}]=ks\cdot p$$

$S = 1.5 \cdot 10^{-2}$

$(1.5 \cdot 10^{-2})(1.5 \cdot 10^{-2}) = ks \cdot p$

$2.25 \cdot 10^{-4} = ks \cdot p$

مثال: د $PbCl_2$ مالګې د انحلالیت د ضرب حاصل $1.7 \cdot 10^{-5}\ mol/lit$ دی. د Pb^{+2} ایون غلظت وشمېرئ.

$PbCl_2 \rightleftarrows Pb^{+2} + 2\overline{C}$

$S \quad 2S$

$[Pb^{+2}][Cl]^2 = ks \cdot p$

$S \cdot (2S)^2 = ks \cdot p$

$4 \cdot S^3 = 1.7 \cdot 10^{-5}$

$S^3 = \frac{1.7 \cdot 10^{-5}}{4}$

$S = \sqrt{\frac{1.7 \cdot 10^{-5}}{4}} = \sqrt[3]{0.4 \cdot 10^{-5}} = 1.62 \cdot 10^{-2}\ mol/lit$

$S = [Pb^{+}]$

(6.مخ،660-667)

(11.مخ،656-660)

دولسم څپرکی

د څلورم اصلي ګروپ عناصر

پـــدې ګـــروپ کـــې کـــاربن ($Carbon$) ، ســـلیکان ($Silican$) ، جرمـــانیو ($Germanium$) ، ستانیم(Sn) او پلمب ($Pb(Plumb)$) شامل دي .

ټول عناصر یې په خپل وروستی قشر کې ($ns^2{}_1np^2$) الکتروني جوړښت لري . یعنې ټول عناصر یې څلور ولانسي الکترونونه لري . پـه کیمیـاوي تعـاملاتو کې د (4+ تر 4−) اکسیډیشن نمبر سره عمل کوي .

ددې ګروپ لاندې عناصر د (2+) نمبر اکسیډیشن سره هم مرکبونه تولیدوي څرنګه چې Pb عنـصر پـه خپلـو ډېرو مرکبونـو کې د (2+) نمبر اکسیډیشن سره عمل کوي .

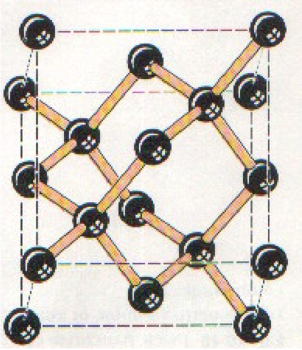
$PbCl_2$ و $PbS, PbO \cdots\cdots$

په لاندې جدول کې د څلورم ګروپ یو لړ فزیکي ځانګړتیاوې لیدل کېږي .

Pb 82	Sn 50	Ge 32	Si 14	C 6	
207.19	118.69	72.59	28.086	12.01115	اتومي کتله
$6s^2 6p^2$	$5s^2 5p^2$	$4s^2 4p^2$	$3s^2 3p^2$	$2s^2 2p^2$	ولانسي الکترونونه
0.175	0.158	0.139	0.134	·····	اتومي شعاع
7.42	7.34	7.90	8.15	11.26	ایونایزیشن انرژي
$16 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	20.0	0.15	د ځمکې پرمخ یې مقدار

12 – 1 كاربن (*Carbon*)

کاربن په طبیعت کې په عنصري ډول او د خپلو اړونده مرکبونو په شکل موجود دی . په عنصري ډول په طبیعت کې په دوو معمول موډیفکشن د ګرافیت او الماس په نامه موجود دی چې په الماس کې د کاربن هر اتوم د خپلو ګاونډی څلور اتومونو سره په تیتراهیدر (*Tetrahedar*) فضایي شکل تړاو لري او منظم کرستلي جوړښت لري .



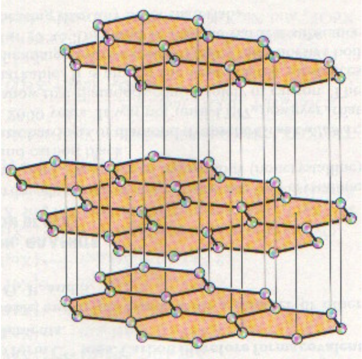
13 – 1 شکل د الماس کرسټل

(4.مخ،416)

له دې چې د الماسو په شبکه کې آزاد الکترونونه او یا الکتروني غبار موجود نه دی نو له دې وجهې الماس نه شي کولای د بریښنا لپاره ښه هادي واوسي ، سربېره پردې د الکتروني غبار نشتوالی ددې سبب کېږي څو د الماسو په سطحه وارد شوی نور بېرته منعکس کړي او الماس په سپین او روڼ رنګ ښکاره شي .

الماس د سختۍ د درجې له نظره لومړی مقام لری او د الماس د ارزش لامل شوی له همدې امله الماس د زیوراتو په تولید کې ، د غابښ په جوړولو کې د نفت او ګاز کندو په کندلو کې هم په لوړه پیمانه کارول کېږي الماس په طبعیی ډول شته خو په مصنوعي ډول په صنعت کې د ګرافیت څخه د لوړ فشار او حرارت په مرسته لاس ته راوړي .

ګرافیت هم د کاربن یو موډیفکیشن دی چې په طبعیت کې شته ، د ګرافیت په کرستال کې هرکاربن د خپلو دریو ګاونډي کاربنونو سره د کوولانت رابطو پواسطه مرتبط کېږي او د کاربن د هر اتوم په سر یو یو الکترون په آزاد ډول پاتې کېږي ، آزاد الکترونونه د ګرافیت په کرستال کې الکتروني غبار تولیدوي چې د اړونده کرستال شکل یې (*Hexagnal*) دی .



12-2 شکل د ګرافيت کرستال

د ګرافيت په کرستال کې د الکتروني غبار شته والي سبب کېږي څو ګرافيت د برښنايي هدايت وړ تيا ولري . د همدې ځانګړتيا پر بنسټ ده چې د هغو څخه د الکترودونو په توليد کې کار اخلي .

سربېره پردې د الکتروني غبار شته والی ددې سبب کېږي څو د ګرافيت په سطح راغلي نور جذب شي او رنګ يې په تورخاکستري شکل ښکاره شي .

د ګرافيت د طبقو ترمنځ واندروال (*Vanderwaals*) قوې عمل کوي او ددې سبب کېږي څو د ګرافيت طبقې په آسانۍ د يو بل په مخ وخوځېږي .

له دې ځانګړتيا څخه يې استفاده شوې او د پنسل په توليد کې ورڅخه کار اخلي

12 – 1 – 1 د کاربن مرکبونه

کاربن په عادي شرايطو کې نسبتاً کيمياوي فعاليت لږ لري ، د تودوخې په شته والی کې کيمياوي فعاليت يې ډېرېږي . دغه عنصر $C_6 = 1s^2 2s^2 2p^2$ الکتروني جوړښت لري .

په خوځول شوي حالت يعنې د انرژۍ د ورکړې په حالت کې يو الکترون د $2s$ سويې څخه $2p$ سويې ته بې ځايه کېږي او $1s^1 2s^1 2p^3$ الکتروني جوړښت ځان ته غوره کوي

کاربن عضوي او غيرعضوي مرکبونه توليدوي . د غيرعضوي مرکبونو له ډلې څخه يې کاربن مونو اکسايد (CO) کاربن ډای اکسايد (CO_2) کاربونيتونه او داسې نور دي.

12 – 1 – 2 کاربن مونو اکساید (CO)

کاربن مونو اکساید CO کیمیاوي فورمول لري په عادي شرایطو کې د ګاز حالت لري دغه مرکب د کاربن او یا نورو عضوي مرکبونو د احتراق د عملیې په نتیجه کې د اکسیجن په نشتوالي کې تولیدیږي .

کاربن مونو اکساید د فارمیك اسید $(HCOOH)$ انهایدراید دی ، چې په لاندې ترتیب د تودوخې او د اورلګیت غلیظ تیزاب (H_2SO_4) په شته والي کې لاس ته راځي .

$$HCOOH_{(L)} \xrightarrow{150^0 C, H_2SO_4} CO(g) + H_2O_{(L)}$$

ددې عملیې معکوس تعامل نشي ترسره کیدای .

کاربن مونواکساید له تودو قلویانو سره تعامل کوي اړونده مالګې چې د فارمیت په نامه یادیږي ، تولیدوي .

$$CO_{(g)} + O\overline{H}_{(ag)} \xrightarrow{\Delta} HCO_{2(ag)}$$

کاربن مونو اکساید یو بې رنګه ګاز دی ، د احتراق وړتیا لري ، په اوبو کې تقریباً غیرمنحل دی ، ډېر قوي زهري ځانګړتیا لري ، که چېرې تنفس شي له وینې سره تعامل کوي د کاربوکسي هیموګلوبین د تولید سبب کېږي . او ډېر تنفس یې د مرګ سبب کېږي . د عناصرو سره تعامل کوي او کامپلکس مرکبونه تولیدوي .

د مثال په ډول :

$$Ni_{(S)} + 4CO_{(g)} \xrightarrow{50^0 C, 1atm} Ni(CO)_4(L)$$

اړونده کامپلکس یې زهري ځانګړتیا لري . کاربن مونو اکساید ارجاعي ځانګړتیا لري د فلزاتو د ارجاع سبب کېږي .

د مثال په ډول : د اوسپنې د ارجاع سبب د اړونده اکساید څخه یې کېږي .

$$Fe_2O_{3(S)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{80^0 C} 2Fe(L) + 3CO_{2(g)}$$

12 – 1 – 3 کاربن ډای اکساید CO_2

کاربن ډای اکساید CO_2 فورمول لري د عضوي مرکبونو د احتراق په نتیجه کې د کافي مقدار اکسیجن په شته والي یا په آزاده هوا کې تولیدېږي . د ایتانول د تولید په ترڅ کې هم د کاربوهایدریتونو د تخمر څخه کاربن ډای اکساید تولیدېږي کاربن ډای اکساید کولای شو په کاربونیتونو د تیزاب له عمل څخه تولید کړو .

$$CaCO_{3(S)} + 2HCl_{(ag)} \longrightarrow CaCl_{2(L)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(L)}$$

کاربن ډای اکساید د کاربونیتونو د حرارتي تجزیې څخه هم لاس ته راوړي .

$$CaCO_{3(S)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$$

د کاربن ډای اکساید ګاز د فشار په شته والي کې په اوبو کې حل کېږي ، اړونده تیزاب چې د کاربونیك اسید په نامه یادېږي ، تولیدوي .

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(L)} \rightleftarrows H_2CO_{3(ag)}$$

کاربونیك اسید په آسانۍ تجزیه کېږي اوبه او کاربن ډای اکساید تولیدوي .

$$H_2CO_{3(ag)} \longrightarrow H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

کاربونیك اسید د نسبتاً کمزورو تیزابونو له ډلې څخه دی او په دوو پړاوونو تفکیك کېږي نو ځکه دوه ډوله مالګې تولیدوي .

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H^{+O+HC\overline{O}_3}$$

$$HC\overline{O}_3 \rightleftarrows H^+ + CO_3^{2-}$$

HCO_3 د بای کاربونیت د ایون په نامه او CO_3^{2-} د کاربونیت د ایون په نامه یادېږي . له قلوي سره د تعامل په نتیجه کې دواړه ډوله مالګې یې تولیدېږي . د مثال په ډول : د کاربونیك اسید تعامل د سوډیم هایدرواکساید قلوي سره په پام کې نیسو :

$$H_2CO_3 + NaOH \xrightarrow{\longleftarrow} NaHCO_3 + 2H_2O$$
$$H_2CO_3 + 2NaOH \xrightarrow{\longleftarrow} NaCO_3 + 2H_2O$$

12 – 1 – 4 کاربايدونه (*Carbides*)

کاربايدونه هم د کاربن عنصر د ډېرو مهمو غيرعضوي مرکبونو له ډلې څخه دی دا ډول مرکبونه د کاربن عنصر ته د تودوخې د ورکړې په نتيجه کې د فلزاتو له اکسايدونو سره توليد ېږي .د مثال په ډول :

$$2Na_2O + 5C \xrightarrow{\Delta} 2Na_2C_2 + CO_2$$
$$2CaO + 5C \xrightarrow{\Delta} 2CaC_2 + CO_2$$

له اوبو سره د کلسيم کاربايد (*Calciumcarbide*) مرکب د تعامل په نتيجه کې قلوي او استلين توليد ېږي .

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H - C \equiv C - H$$

سيانايد (*Cyanides*) : د سيانايد مرکب $(C\overline{N})$ انيون لري زهري مرکبونه دي چې اړونده تيزاب يې *HCN* دی چې د Hydrocyanic acid په نامه ياد ېږي .

د غيرعضوي کمزورو تيزابونو له ډلې څخه دی ، دغه تيزاب د لاندې تعامل پر بنسټ لاس ته راوړی شو .

$$2CH_4 + 2NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{1100^0 C, Pb} 2HCN + 6H_2O$$

د *HCN* او *CaO* د تعامل په نتيجه کې (Calcinmcyanimid) مرکبونه توليد ېږي .

$$CaO + 2HCN \longrightarrow CaCN_2 + CO + H_2$$

حاصل شوی مرکب د نايتروجن لرونکي کود په څير کارول کېږي . او ددې مرکب څخه د يوريا د استحصال لپاره هم کار اخلي .

HCN مرکب له استلين سره تعامل کوي ، د اکريل نيتريل (Acril nitrile) $H_2C = CHCN$ په نامه مرکب توليدوي .

له دې مرکب څخه د مصنوعي انساجو په توليد کې هم کار اخلي .

(1.مخ،734-742)

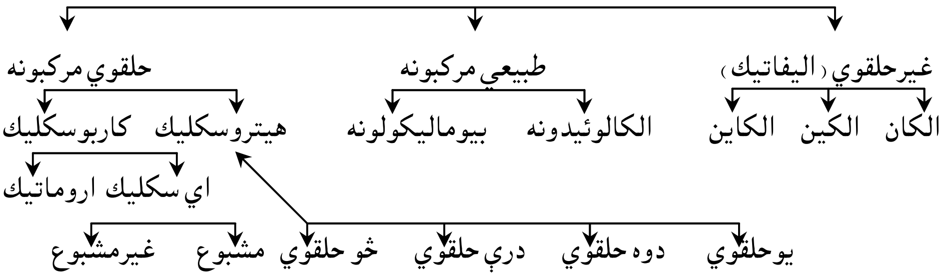
دیارلسم څپرکی

عضوي مرکبونه

کاربن عنصر ډېر شمېر عضوي مرکبونه تولید کوي د عضوي مرکبونو بنسټ د کاربن او هایدروجن عناصر جوړوي . پردې سربېره په عضوي مرکبونو کې نور عناصر هم لکه اکسیجن ، نایتروجن ، سلفر ، هلوجنونه او د جدول ډېر شمېر عناصر شامل دي .

نن د عضوي مرکبونو شمېر یوه میلیون مرکبونو ته رسېږي او ورځ تر بلې یې شمېر ډېرېږي ، عضوي مرکبونه په عمومي ډول په لاندې ترتیب طبقه بندی کولای شو :

عضوي مرکبونه



13 – 1 **الیفاتیکي مرکبونه** : الیفاتیکي مرکبونه د هایدروکاربنونو هغه مرکبونه دي چې د جوړښت او کیمیاوي ځانګړتیاوو له مخې په الکان (*Alkane*) ، الکین(*Alkene*) او الکاین (*Alkine*) ویشل شوي .

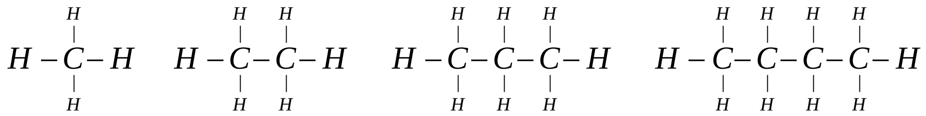
13 – 1 **الکان**(*Alkane*) : الکانونه د مشبوع هایدروکاربنونو مرکبونه دي چې عمومي فارمول یې $CnH2n+2$ دی او د پارافین هایدروکاربنونو په نامه یادېږي . د الکان د نوم په پای کې *ane* وروستاړی زیاتېږي . او ساده مرکبونه یې معمولي (*Trivial*) نومونه لري . لکه میتان ، ایتان ، پروپان او بوتان .

د هغو الیفاتیکي مرکبونو نومونه چې د کاربن شمېر یې پنځه او یا ډېر وي ، د لاتین اعدادو څخه اخیستل (مشتق) شوي دي .

CH_4	*Methane*	$C_{11}H_{24}$	*Undecane*
C_2H_6	*Ethane*	$C_{12}H_{26}$	*Dodecane*
C_3H_8	*Propane*	$C_{13}H_{28}$	*Tridecane*
C_4H_{10}	*Butane*	$C_{14}H_{30}$	*Tetradecane*
C_5H_{12}	*Pentane*	$C_{15}H_{32}$	*Petadeane*
C_6H_{14}	*Hexane*	$C_{16}H_{34}$	*Hexadecane*
C_7H_{16}	*Heptane*	$C_{17}H_{36}$	*Heptadecane*
C_8H_{18}	*Octane*	$C_{18}H_{38}$	*Octadecane*
C_9H_{20}	*Nonane*	$C_{19}H_{40}$	*Nonadecane*
$C_{10}H_{22}$	*Decane*	$C_{20}H_{42}$	*Eikosane*

پاسیني جدول د نورمال الکان $(n-Alkane)$ جمعي نوم او فورمول ښيي .

د څلورو لومړیو الکانونو ساختماني فورمول په لاندي ډول دی .



میتان ایتان پروپان بوتان

که د الکان څخه یو اتوم هایدروجن لری شي ، دغه ګروپ د الکایل $(Alkyle)$ په نامه یادیږي ، د مثال په ډول :

$CH_3-(Methyl-)$ د میتایل ګروپ

$C_2H_5-(Ethyl-)$ د ایتایل ګروپ

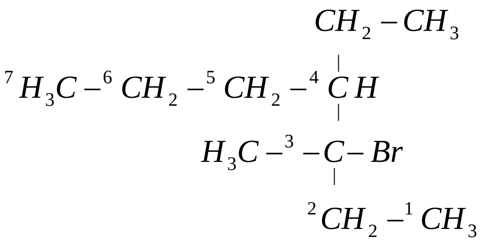
که د میتان مرکب څخه دوه اتوم هایدروجن کم شي ، دغي ګروپ ته میتلین $-CH_2-(Methylen)$ وایي د مثال په ډول : $Cl-CH_2-Cl$ میتلین کلوراید .

13 – 1 – 2 د (*IUPAC*) د نوم ایښودنې سیستم

(IUPAC) International Union of Pure and Applied Chemistry

د نورمال هایدروکاربنونو (*n – Alkane*) نومونه د *IUPAC* نوم ایښودنې بنسټ جوړوي . نورمال هایدروکاربنونه او مشتقات یې په سیستماتیکه توګه د لاندې قواعدو په رڼا کې نومول کېږي .

1 - لومړی باید د کاربن د اتومونو هغه اوږد زنځیر وټاکل شي چې په هغو کې تر ټولو ډېر فعال ګروپونه نصب وي . د مثال په ډول : لاندې ساختماني فورمول په پام کې نیسو :



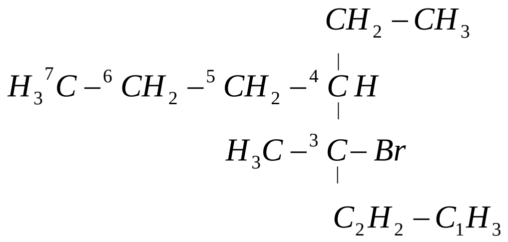
3, Bromo

4 – Ethyl

3 – Methyl – Heptane

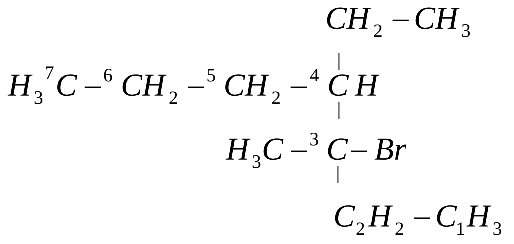
پدې ساختماني فورمول کې اوږد زنځیر د کاربن اوه اتم یعنې Heptane دی .

2 – اوږد زنځیر ته باید له هغې خوا شمېره یا نمبر (عدد) وټاکل شي ، څو هغه کاربنونه چې په هغو معوضه کې نصب شوي وي ، د واړه عدد قیمت غوره کړي .



هغه د کاربن عنصر چې ډېرې معوضه ګانې په هغو کې نصب دي ، دریم کاربن دی ، له همدې امله د زنځیر شماره ګذاري له ښیې خوا پیل شوې ده .

3 – په معوضه ګانو باید نومونه کېښودل شي او د کاربن په اتومونو کې د زنځیر ځای تعین شي .



3 – Methyl

3 – Brom

4 – Ethyl

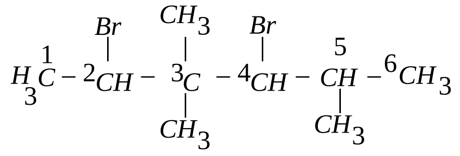
4 – د مرکب نوم باید داسې ولیکی چې په هغو کې معوضه ګانې د الفبا په ډول ترتیب شوي وي .

3 – Brom

4 – Ethyl

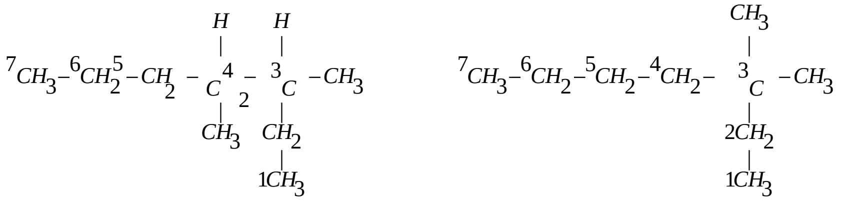
3 – Methyl heptane

5 – که په یوه مرکب کې یوه معوضه څو ځله تکرار شي ، پدې صورت کې د دغه معوضه د $di, tri, tetre, penta, hexa\cdots$ په ډول ښیو او کېڼ خواته یې د همغو کاربن اعداد لیکو چې معوضه وربانديې نصب وي .

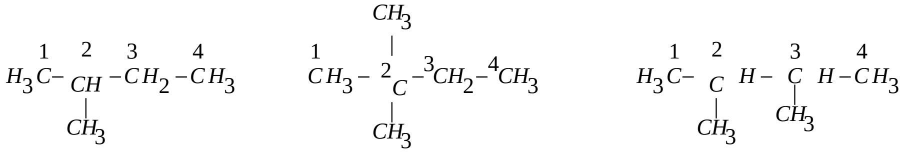


$2,4-Dibromo-3,3,5-trimethylhexane$

څو مثالونه :



3,4 – Dimethylheptane 3,3 – Dimethylheptane

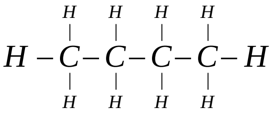


2 – Methylbutane (Isopentane) 2,2 – Dimethylbutane (Neohexane) 2,3 – Dimethylbutane

13 – 1 3 – ساختماني ایزومیري

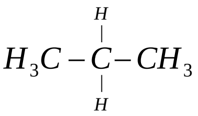
هغه مرکبونه چې جمعي فورمولونه یې یو شی وي خو ساختماني فورمولونه یې بیلابیل وي د یو بل ایزومیر ویل کېږي ، د مثال په ډول : بوتان چې مجموعي فورمول یې C_4H_{10} دی دوه ساختماني فورمولونه لري چې یو یې n – Butane عادي n – normal او بل یې ایزوبوتان IsoButan (مساوي = Iso) نومول شوي په n – Butane) کې د کاربن اتومونه د زنځیر په شکل له یو بل سره تړلي دي خو Isobutane منشعب جوړښت (ساختمان) لري .

C_4H_{10} $H_3CCH_2CH_2CH_3$



$n-Butane$

C_4H_{10} $(H_3C)_2CHCH_3$



$i-Butane$

د یوه مالیکول ایزومیرونه د بیلابیلو جوړښتونو له امله بیلابیل فزیکي او کیمیاوي ځانګړتیاوې لري . مثلاً : پنتان درې ساختماني ایزومیر لري .

$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Pentane

$$H_3C-CH_2-CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}\ H_3$$

Isopenlone

$$H_3C-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

Neopentane

13 – 1 – 4 د الکان ځانګړتیاوې

د الکان څلور لومړی مرکبونه میتان ، ایتان پروپان او بوتان په عادي تودوخه کې د ګاز حالت لري ، د n – Pentane څخه تر n – Heptadecane $(C_{17}H_{36})$ پورې مایع حالت لري او تردې څخه لوړ الکانونه جامد حالت لري ، دا چې الکانونه غیر قطبي $(unpolar)$ جوړښت لري ، په همدې سبب په غیرقطبي او یا ضعیف قطبي لکه ایتر ، کلوروفارم ، تترا کلوره میتان او بنزین محلولونو کې ډېر ښه حل کېږي خو په قوي قطبي محلولونو کې لکه اوبه او ډای میتایل سلفوکسید کې یې د انحلالیت وړتیا ډېره لږ ده .

13 – 1 - 5 د الکان استحصال

الکان په بیلابیلو طریقو استحصالېږي خو د استحصال څو مهمې لارې یې په لاندې ډول دي .

1 - **د الكين** *Alkene* **د كتالستي هايدروجنيشن څخه** :

هايدروجن د فلزي كتالست په شته والي كې د غيرمشبوع هايدروكاربنونو (الكين) په غبرګولی رابطو نصب كېږي او په نتيجه كې يې مشبوع هايدروكاربنونه (الكان) لاس ته راځي .

$$\overset{|}{\underset{|}{C}}=\overset{|}{\underset{|}{C}}+H_2\xrightarrow{\text{فلزي كتالست}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$$

Alkene *Alkane*

د مثال په ډول :

$$H_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-(CH_2)_4-CH_3+H_2\xrightarrow{Ni,Pt,Pd}H_3C-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}H-(CH_2)_5-CH_3$$

2 – Methyl 2 – Octene 2 – Methyl octane

الكان د هلوجن لرونكي الكايل څخه په بيلابيلو لارو لاس ته راځي چې څو لارې يې په لاندې ډول يادېږي .

2 - **د ګرينارد** $(Grignard)$ **مركبونو له هايدروليز څخه** :

ګرينارد مركب $(R-Mg-x)$ د هلوجن لرونكي الكايل $R-x$ ($x=Cl$ او Br ، J) مګنيزيم د تعامل په نتيجه كې لاس ته راځي . د ګرينارد معيار كې د كاربن او مګنيزيم رابطه ډېره فعاله ده او د اوبو پواسطه په ډېره آسانۍ بېلېږي

پدې صورت كې پروتون په هغو كاربن چې منفي چارج لري او د هايدروكسيل ايون په هغو مګنيزيم چې مثبت چارج لري ، نصب كېږي .

$$R-X-Mg\xrightarrow{\text{مطلق ايتر}}\overset{-S}{R}\rightarrow\overset{+S}{Mg}-X$$

د ګرينارد معيار

$$R-Mg-X+H_2O\longrightarrow R-H+Mg(OH)X$$

الكان

3 - د جست او تيزاب سره د هلوجن لرونکي الکايل د ارجاع څخه :

$$2R-X+Zn+2H^{+}\longrightarrow R-H+Znx_2$$

د مثال په ډول :

$$2H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-\underset{\underset{Br}{|}}{C}H-CH_2-CH_3+2Zn+2HI\xrightarrow{0^0C}$$

3 – Brom 2 – Methyl Pentane

$$2H_3C-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2-CH_2-CH_3+ZnBr_2+ZnI_2$$

2 – Methyl Pentane

4 - د فلزاتو له هايدرايد سره د هلوجن لرونکي الکايل له ارجاع څخه :

هلوجن لرونکي الکايل د ليتيم المونيم هايدرايد $(LiAlH_4)$ او يا ناتريم بورهايدرايد $(NaBH_4)$ په واسطه په الکان بدليږي .

$$4R-X+LiAlH_4\longrightarrow 4R-H+Lix+Alx_3$$

$$4R-X+NaBH_4\longrightarrow 4R-H+Nax+Bx_3$$

$$(x=Cl,Br,I)$$

د مثال په ډول :

$$4H_3C-(CH_2)-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2-Br+LiAlH_4\longrightarrow$$

$$4H_3C-(CH_2)_7-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_3+LiBr+AlBr_3$$

2 – Methyl decane

5 - **د ورتس تعامل** $(Wurtz - synthese)$:

د دوو مول هلوجن لرونکي الکايل او دوو مول فلزي سوديم څخه الکان لاس ته راځي .

$$R - X + 2Na \longrightarrow R - Na + NaX$$

$$R - Na + X - R \longrightarrow R - R + NaX$$

د مثال په ډول :

$$2H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 + Br + 2Na \rightarrow H_3C - (CH_2)_8 - H_3C + 2NaBr$$

Brompentane *Decane*

13 – 1 – 6 د الکانونو تعويضي تعاملات

الکان په تياره او عادي تودوخه کې له هلوجن سره تعامل نه کوي . خو که د الکان او د هلوجن مخلوط ته د لمر وړانګې او يا د $300^0 c$ څخه ډېره تودوخه ورکړل شي ، پدې صورت کې تعويضي تعامل ترسره کېږي چې په نتيجه کې يې هلوجن لرونکي الکايل او Hx لاس ته راځي . $x = Cl, Br, I$.

$$H - \underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - H + Br - Br \xrightarrow{\text{تودوخه يا د لمر وړانګه}} H - \underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - Br + HBr$$

که په دې تعامل کې کافي اندازه هلوجن وي پدې صورت کې د الکان ټول هايدروجنونه د هلوجن پواسطه تعويض کېږي ، په دې ترتيب مهم محلولونه لاس ته راځي ، د مثال په ډول : د ميتان او کلورين له تعامل څخه د ميتايل کلورايد (کلوروميتان) ، ميتلين کلورايد (ډای کلوروميتان) کلوروفارم (ترای کلوروميتان) او کاربن تيتراکلورايد (تيترا کلوروميتان) بيلابيل محلولونه لاس ته راځي .

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CC_{14} + HCl$$

(1.مخ،859-872)

(2.مخ،835-849)

(6.مخ،964-971)

(10.مخ،75-105)

13 – 1 - 7 سيكلوالكان (حلقوي الكان)

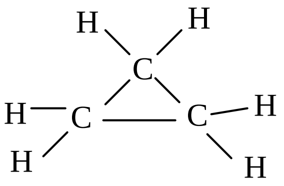
د كاربن اتوم كولاى شي په اتومي او زنځيري ډول تړلى وي . حلقوي مركبونه په اليفاتيكي حلقوي هايدروكاربنونو او اروماتيكي هايدروكاربنونو ويشل شوي . اليفاتيكي حلقوي مركبونه په دريو برخو ويشل شوي .

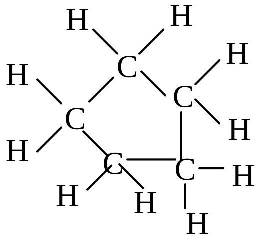
1 - حلقوي الكان (Cyclane Cycloalkane)

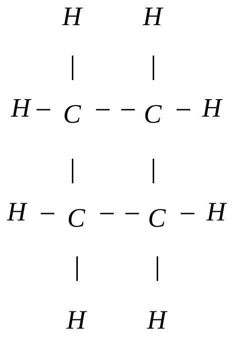
2 - حلقوي الكين (Cyclane Cycloalkene)

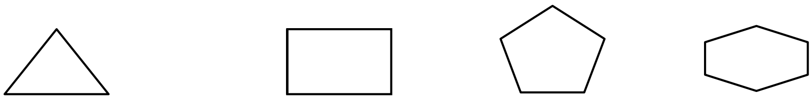
3 - حلقوي الكاين (Cycloalkine)

حلقوي الكان (سيكلوالكان) د زنځيري الكان څخه د اړونده زنځيري الكان له نوم سره د *Cyclo* مختاړى په زياتولو سره توپير كوي د مثال په ډول :









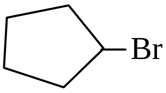
cyclopropan cyclobutane **cyclopentan** **cyclohexa**

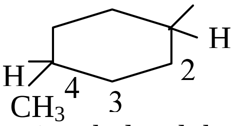
په ورته ډول په حلقوي الکين کې هم د زنځيري الکين له نوم سره *Cyclo* مختاړی زياتيږي .

Cyclohexene cyclooctene

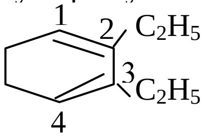
(6.مخ،969)

د الفاتيکي حلقوي مرکبونو څو مثاله په لاندې ډول دي :





cyclopentylbromide 1,4-Dimethylcyclohexane



2,3-Diethyl-1,3-cyclohexadiene

13 - 2 الکين *Alkene*

د غير مشبوع هايدروکاربنونو مرکبونه چې غبرګولې رابطې $C = C$ ولري د الکين (اولفين) په نامه يادېږي ، د دغه مرکبونو مجموعي فارمول C_nH_{2n} دی . چې د الکانونو په پرتله دوه اتوم هايدروجنه يې کم دي .

د $(IUPAC)$ نوم ايښودنې پربنسټ د الکين مرکبونه په لاندې ډول نومول کېږي لومړی بايد د کاربن او هايدروجن د اتومونو هغه اوږد زنځير په نښه شي . چې غبرګولې رابطې ولري . دغه اوږد زنځيرته بايد له هغه لوري شمېره وټاکل شي چې غبرګولې رابطې هغو خواته لنډې وي . ددغه اوږد زنځير نوم ايښودنه د الکان په

ځیر کېږي . یوازې په دومره تفاوت چې د نوم په پای کې د *ane* په ځای *ene* یادېږي او د غبرګونې رابطې ځای د عدد پواسطه تعینېږي .

$$^{1}CH_2 = ^{2}CH - ^{3}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H - ^{4}CH_2 - ^{5}CH_3$$

3 – Methyl 1 – Pentane

$$H_3{}^{6}C - ^{5}CH_2 - ^{4}CH_2 - ^{3}CH = ^{2}CH - ^{1}CH_3$$

2 – Hexene

$$H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - ^{4}\underset{\substack{| \\ ^{5}CH_2 \\ ^{6}CH_2 \\ ^{7}CH_2 \\ ^{8}CH_2 \\ ^{9}CH_3}}{C}H - ^{3}CH = ^{2}CH - ^{1}CH_3$$

4 – Butyl 2 - Nonene

$$\begin{array}{l} \qquad\qquad ^{3}CH = ^{2}CH - ^{1}CH_2Cl \\ \qquad\qquad\ | \\ _{7}CH_3 - _{6}CH - _{5}CH_2 - _{4}CH - CH_2 - CH_3 \end{array}$$

1 – Chlor 4 – Ethyl 6 – Methyl 2 – Heptane

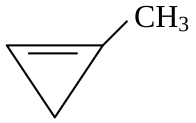
که یو الکین یوه غبرګولې رابطه ولري ، د Monooletene په نامه یادېږي ، که دوې غبرګولې رابطې ولري *Diene* او که څو غبرګولې رابطې ولري د *Polyene* په نوم یادېږي .

د مثال په ډول Tetraene . Triene یادېږي .

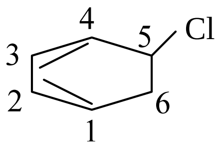
$CH_2 = CH - CH = CH_2$ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = C = CH_2$

1,3 – Butadiene 1,2 - Hiadiene

په حلقوي الكينونو كې د اړونده الكين د نوم په مخكې $(Cyclo)$ زياتېږي .



1-Methylcyclopropene



5-chlor-1,3-cyclohexadiene

د غير مشبوع مركبونو مهمې پاتې .

$H_2C = CH -$ *Vinyl*

$H_2C = CH - CH_2 -$ *Allyl*

$H_3C - CH = CH -$ Pr*openyl*

13 – 2 - 1 **د الكين استحصال** : الكين په بيلابيلو طريقو لاس ته راځي .

د مثال په ډول :

1 – په صنعت كې وړوكې الكينونه د الكانونو حرارتي تجزيې $(Pyrolyse)$ څخه لاس ته راوړی شو ، الكان په لوړه تودوخه كې $(450^0c - 500^0c)$ او د كتلست (لكه Al_2O_3 ، SiO_2 او يا Cr_2O_3) په شته والي كې په الكان بدلېږي .

$$H_3 - CH_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} H_2C = CH_2 + H_2$$

$$2H_3C - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{\text{تودوخه}} \begin{cases} H_3C - CH = CH_2 + H_2 \\ H_2C = CH_2 + CH_4 \end{cases}$$

2 – **د الكولونو له دي هايدريشن څخه** :

له الكول څخه په لوړه تودوخې كې او د المونيم اكسايد Al_2O_3 په شته والي كې اوبه بيلېږي ، الكين لاس ته راځي .

$$H_3C - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{350-45^0c, Al_2O_3} H_3C - CH = CH - CH_3 + H_2O$$

په همدې ډول كه الكول ته د قوي تيزاب لكه د اورلګيت د تيزاب ، فاسفوريك اسيد او د اسې نور تيزابونو په شته والي كې تودوخه وركړل شي ، د اوبو بيليدو

وروسته الکين لاس ته راځي . د تعامل سرعت د لومړي الکول څخه دريم الکول خواته ډېرېږي .

$$H_3C-CH_2-OH \xrightarrow{170^0 c, 95\%/H_2SO_4} H_2C=CH_2$$

Ethanol *Ethene*

$$H\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-OH \xrightarrow{100^0 c, 60\%/H_2SO_4} H_3C-CH=CH_2$$

Isopropanol *propene*

$$(CH_3)_3C-OH \xrightarrow{85^0 c 20\%/H_2SO_4} H_3C-\overset{CH_3}{C}=CH_2$$

t – Butanol *Isobntene*

د پاسيني تعامل ميخانيك په لاندې ډول دی : د الکول په *OH* ګروپ يو پروتون نصب کېږي او *Oxoniu – Ion* توليدېږي ، چې د يو ماليکول اوبو په ايستلو په *(CrboniumIon)* بدلېږي ، د کاربونيم ايون د کاربن بيتا (β) څخه يو هايدروجن د پروتون په ډول بېلېږي او الکين لاس ته راځي ، دغه تعامل د بيتا ايليمينشن $(\beta_Elimination)$ په نامه يادېږي .

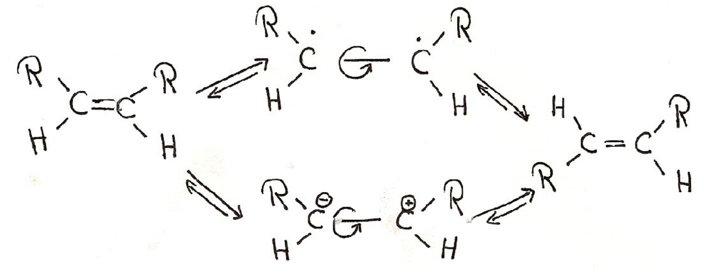
$$H_3C-CH_2-OH \xleftrightarrow{+H^+} H_3C-CH_2-OH_2 \xrightarrow{-H_2O} H_3\underset{\underset{H_2C=CH_2}{\uparrow\downarrow}}{C}-CH_2$$

13 – 2 - 2 **د الکين ساختماني ايزوميري** : په الکينونو کې په عمومي ډول ساختماني ايزوميری هغه وخت پيدا کېږي ، چې د غبرګولې رابطې کاربنونه بيلابيلې معوضې ولري . که دغه معوضې د غبرګولې رابطې يوې خواته پرتې وي د *cis* په نامه او که معوضي بيلابيل جهت (د غبرګولې رابطې دواړو خواوو ته) واقع وي د *trans* په نامه يادېږي .

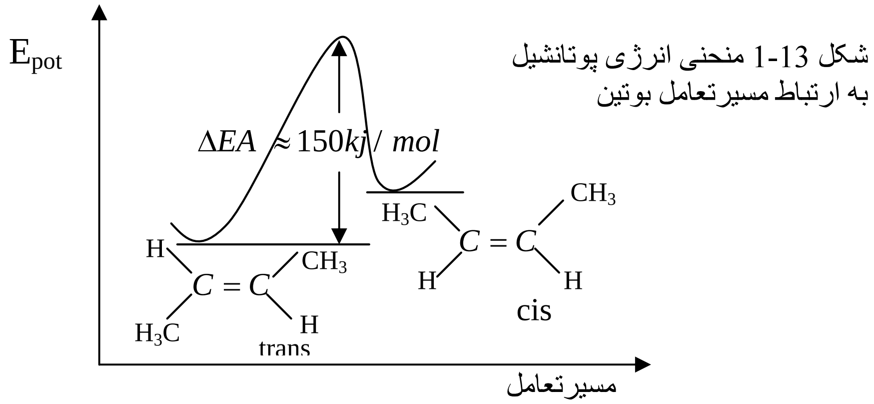
$$\begin{matrix} H & & H \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ H & & x \end{matrix} \qquad\qquad \begin{matrix} H & & x \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ H & & H \end{matrix}$$

cis *trans*

د الکین په مالیکول کې په عادي شرایطو کې د π رابطه په $C = C$ غبرګولې رابطې کې د ګرځیدو (دوراني *Rotation* حرکت) مانع کېږي خو که 2 رابطه په حرارتي انرژۍ او یا وړانګې پواسطه په نامساویانه *Heterolytic* (آیوني) ډول او یا په مساویانه *Homolytic* (رادیکالي) ډول بیله شي ، په دې صورت کې د ګرځیدو (دوراني حرکت) امکان شته سګما (σ) رابطې لپاره د خپل منځي تولید شوي ایونونو او رادیکالونو څخه شته دی او ایزومیرایزیشن (*Isomerization*) صورت نیسي .



د *Butene* – 2 د ساختماني ایزومیري د انرژۍ دیاګرام په لاندې ډول دی .



13 - 1 شکل د پوتانشیل د انرژۍ منحني د بوتین د تعامل د مسیر په ارتباط .

13 – 2 – 3 **د الکینونو الکتروفیلي جمعي تعاملات**: الکینونه د غیر ثابت پای (π) رابطې د درلودلو په سبب د الکانونو په پرتله فعاله مرکبونه دي او په آسانۍ الکتروفیلي جمعي تعاملات ترسره کوي . په نتیجه کې یې الکین چې یو غیر مشبوع هایدروکاربن دی ، په الکان چې مشبوع هایدروکاربن دی بدلېږي ، د مثال په ډول : د برومین او پروپین مرکب د تعامل په نتیجه کې 1.2 دای بروم پروپان

لاس ته راځي . دغه تعامل د غبرګولي رابطې د توصیفي تشخیص لپاره استعمالیږي ، چې د دې تعامل په نتیجه کې د برومین محلول رنګ له لاسه ورکوي .

د محلل په حیث ډېرې کلوروفارم ، کاربن تیتراکلوراید او یا د سرکې تیزاب استعمالیږي .

$$CH_3 - CH = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3 - \underset{|\atop Br}{C}H - \underset{|\atop Br}{C}H_2$$

1.2 - Dibrompropane

د غبرګولو رابطو د الکتروفیلي جمعي تعاملاتو یوځانګړی مثال د هایدروجن برومایډ HBr جمعي تعامل له ایتلین سره دی ، چې ایتایل برومایډ لاس ته راځي .

$$H_2C = CH_2 + HBr \longrightarrow H_3C - CH_2 - Br$$

ایتلین ایتایل برومایډ

په عمومي صورت په دې ډول تعاملاتو کې لومړی د الکین په غبرګولي رابطه پروتون نصب کیږي او Carbonium-Ion تولیدوي چې په هغو د برومین نکلیوفیل انیون نصب کیږي .

$$H_2C = CH_2 \xrightarrow{+H^+} H_3C - CH_2 \xrightarrow{+Br^+} H_3C - CH_2 - Br$$

که د غبرګولي رابطې کاربن د هایدروجنونو د شمېر بیلابیل وي په دې صورت کې د مارکوف نیکوف $(Markownikow)$ د قاعدې پر بنسټ هغه پروتون په کاربن نصب کیږي ، چې ډېر شمېر هایدرجنونه لري .

$$H_3C - CH = CH_2 \xrightarrow{+H^+} H_3C - CH - CH_3 \xrightarrow{+Br^+} H_3C - \underset{|\atop Br}{C}H - CH_3$$

Carboinum-Ion (6.مخ،971-972)

علت یې دا دی چې د $H_3C \triangleleft CH \triangleright CH_3$ مثبت چارج د میتایل د دوو ګروپونو پواسطه چې الکترون ورکوونکی (Electrondonator) ځانګړتیاوې لري ثابت دی .

Alkyne (Acetylene) الکاین 3 - 13

هغه غیر مشبوع هایدروکاربنونه چې درې رابطې ولري د الکاین (Alkine) په نامه یادېږي. مجموعي فارمول یې $(CnH2n-2)$ دی د $(IUPAC)$ د قاعده پر بنسټ سیستماتیك نومونه یې له الکین $(Alkene)$ څخه اخیستل کېږي، چې (ane) په (ine) بدلېږي. د $(Alkine)$ څو مهم مرکبونه په لاندې ډول دي:

$H-C\equiv C-H$	$Ethine$	یا	$Acetylene$
$H_3C-C\equiv C-H$	$\Pr opine$	یا	$Methylacetylene$
$H_3C-CH_2-C\equiv CH$	$1-Butine$	یا	$Ethylacetylene$
$H_3C-C\equiv C-CH_3$	$2-Butine$	یا	$Dimethylacetylene$

$13-3-1$ د $Alkine$ **استحصال**: په صنعت کې استلین د میتان د قسمي اکسیدیشن څخه لاس ته راوړي.

$$6CH_4+O_2\xrightarrow{1500^0c}2H-C\equiv C-H+2CO+10H_2$$

پخوا استلین یوازې د کلسیم کارباید CaC_2 له هایدرولیز څخه استحصال کیدا کلسیم کارباید په 2200^0c لوړه تودوخه کې د کلسیم د اکساید او کاربن څخه لاس ته راځي.

$$CaO+3C\longrightarrow CaC_2+CO \qquad \Delta H=+461\,{}^{kj}\!/\!{}_{mol}$$

$$CaC_2+2H_2O\longrightarrow H-C\equiv C-H+Ca(OH)_2 \qquad \Delta H-130\,{}^{kj}\!/\!{}_{mol}$$

لوړ الکاینونه $(Alkyne)$ د الکان د هلوجن د ایلیمنشن څخه د قوي قلوي په شته والي کې لاس ته راتلی شي.

$$H_2\underset{|\atop Br}{C}-\underset{|\atop Br}{C}H-R\xrightarrow{+NaNH_2}H\underset{|\atop Br}{C}=CH-R\xrightarrow{+NaNH_2}H-C\equiv CR$$

(10.مخ،415-420)

(1.مخ،875)

4 – 13 **الکول** (*Alcohol*)

الکول له الکان څخه لاس ته راځي لکه څرنګه چې د هایدروجن یو اتوم د $O\overline{H}$ د ګروپ پواسطه بدلېږي د مشبوع الکولونو عمومي فارمول $R-OH$ دی R د الکایل پاتې یا سیکلو الکایل دی .

د الکول نوم ایښودنه :

د الکول نوم ایښودنه په دوه ډوله ترسره کېږي . د $(IUPAC)$ نوم ایښودنې پر بنسټ لومړی د هایدروکاربن هغه اوږد زنځیر چې $O\overline{H}$ ګروپ په هغو نصب دی ، نوم ایښودنه یې کېږي او د نوم په پای کې یې *ol* زیاتېږي . دغه اوږدزنځیر ته د هغو خوا څخه شمېرې ټاکل کېږي څو کاربن چې $O\overline{H}$ په هغو نصب دی ، ټیټ قیمت غوره کړي . د مثال په ډول :

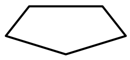
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ — *Butane*

$H_3\overset{4}{C}-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-OH$ — 1 – *Butanol*

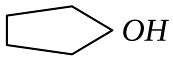
$H_3\overset{4}{C}-\overset{3}{C}H_2-\underset{OH}{\overset{2}{C}}H-\overset{1}{C}H_3$

2 – *Butanol*

د حلقوي الکولونو هم په عین ډول نوم ایښودنه کېږي .



Cyclopentane



Cyclopentanol

که په الکول کې دوه یا درې OH ګروپونه وي ، پدې صورت کې د *ol* په ځای د نوم په پای کې *diol* او یا *triol* راځي .

$H_3\overset{4}{C}-\underset{OH}{\overset{3}{C}}H-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-OH$ — 1,3 – *Butandiol*

$$H_3\overset{4}{C}-\underset{OH}{\overset{3}{C}}H-\underset{OH}{\overset{2}{C}}H-\overset{1}{C}H_2-OH \qquad 1,2,3-Butantriol$$

د الکول د نوم اېښودنې دويمه لاره د (Alkylalcohol) له سيستم څخه عبارت ده لومړی د الکايل هغه ګروپ چې $O\overline{H}$ په هغو نصب وي ، نوموړ کېږي او وروسته (alcohol) زياتېږي . د مثال په ډول : ميتايل الکول CH_3OH . د $IUPAC$ او *Alkylalcohol* سيستمونو د نوم اېښودنې څو مثالونه په لاندې ډول دي :

الکول	*Alkylalcohol* سيستم	*IUPAC* سيستم
CH_3-OH	*Methylalcohol*	*Methanol*
CH_3-CH_2-OH	*Ethylalcohol*	*Ethanol*
$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	*n – Propylalcohol*	*1 – Propanol*
$H_3C-\underset{OH}{C}H-CH_3$	*Isopropylalcohol*	*2 – Propanol*

الکول په دريو مهمو برخو ويشل کېږي لومړني الکول ، دويمي الکول ، دريمي الکول ، که په هغه کاربن چې $O\overline{H}$ ګروپ ورباندې نصب دی ، د الکايل يو ګروپ وصل وي لومړني الکول نومېږي . که د الکايل دوه ګروپونه په هغو وصل وي د دويمي الکول په نامه يادېږي او که د الکايل درې ګروپونه وصل وي د دريمي الکول په نامه يادېږي .

لومړني الکول $R-CH_2-OH$ لکه : $CH_3CH_2-CH_2-CH_2-OH$

دويمي الکول $R-\underset{R}{C}H-OH$ لکه : $CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{C}H-OH$

دريمي الکول $R-\underset{R}{\overset{R}{C}}-OH$ لکه : $H_3C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH$

(10.مخ، 633 637)

(*Ether*) ایتر 5 - 13

ایتر یا انهایدراید الکول د اوبو له مشتقاتو څخه شمېرل کېږي که د اوبو دواړه هایدروجنونه د الکایل او یا اریل ګروپونه پواسطه عوض شي ، ایتر لاس ته راځي .

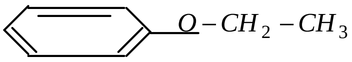
H⁄ ＼H   R⁄ ＼H   R⁄ ＼R

اوبه   الکول   ایتر

د ایتر عمومي فارمول R^1-O-R^2 دی . که د R^1 او R^2 دواړه بقیې د الکایل ګروپ وي د الیفاتیکي ایتر په نامه او که یوه یا دواړه بقیي اریل وي د فینول ایتر په نامه یادېږي . که دواړه بقیې د یوې حلقې په څیر له یو بل سره تړلې وي حلقوي ایتر منځ ته راځي .

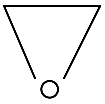
$H_3C-\underset{CH_3}{C}H-O-CH_3$

Methyl – isoropylether

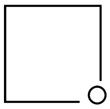


Ethylphenylether

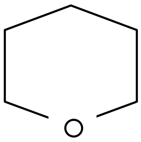
هغه حلقوي ایتر چې له سیکلو الکان څخه لاس ته راځي په لاندې ډول دي :



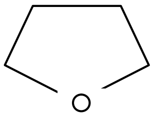
Oxirane(Ethylenoxide)



Oxetane(Trimethylenoxide)



Tetrahydrofurane(Tetramethylenoxide)



Tetrahydropyrane(Pentamethylenoxide)

(10.مخ،699-704) (6.مخ،982)

13 - 6 الدیهاید : الیفاتیکي (الکانال) $(Aldehyde)$

الدیهاید د لومړي الکول د اکسیدیشن یا د هایدروجنیشن څخه لاس ته راځي .
الدیهاید د اکسیدیشن پواسطه د کاربن په تیزاب بدلیږي .

$$R-CH_2-OH \xrightarrow[-2H]{} R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}} \xrightarrow{[O]} R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}$$

لومړني الکول   الدیهاید   د کاربن تیزاب

د الدیهاید (Aldehyde) نوم د الکول د دي هایدروجنشن Alcohol dehydrogenation څخه اخیستل شوی ، چې مشخصې ننبه یې د الدیهاید ګروپ $-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}$ دی.

د (IUPAC) نوم اېښودني پر بنسټ د الدیهاید نوم اېښودنه داسې کیږي ، چې د اړونده الکان د نوم په پای کې al وروستاړی زیاتیږي . د مثال په ډول :

$H_3C-CH_2-CH_3$	$H_3C-CH_2-\overset{\overset{\lvert O\rvert}{\|}}{\underset{\underset{H}{\lvert}}{C}}$
$\Pr opane$	$\Pr opanal$
$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$	$H_3C-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\lvert O\rvert}{\|}}{\underset{\underset{H}{\lvert}}{C}}$
$Bu\tan e$	$Bu\tan al$

د الدیهاید معمولي او مروج نومونه اکثراً د اړونده تیزابونو له لاتیني نوم څخه اخیستل کیږي او دنوم په پای کې یې (aldehyde) وروستاړی راځي . د مثال په ډول
:

acidum	*aceticum*	*Acetaldehyde*
acidum	$\Pr opionicum$	*propionaldehyde*

د الديهايد د سلسلې څو مثاله په لاندې ډول دي :

د غليان نقطه (c°)	فورمول	سيستماتيك نوم	معمولي نوم
-19.2	$H-CHO$	*Methanal*	*Formaldehyde*
20.8	H_3C-CHO	*Ethanal*	*Acetaldehyde*
49.0	H_3C-CH_2-CHO	*Propanal*	*Propionaldehyde*
75.7	$H_3C-CH_2-CH_2-CHO$	*Butanal*	*n – Butyraldehyde*
103.7	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$	*Pentanal*	*n – Valeraldehyde*
131.0	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$	*Hexanal*	*n – capronaldehyde*

7-13 **اليفاتيکي کيتون** (Alkanone)

په اليفاتيکي کيتون کې د کاربونيل ګروپ د الکايل د دوو ګروپونو ترمنځ واقع دی . که دالکايل دواړې معوضې يو شي وي ،د ساده کيتون په نامه او که بيلابيل وي د مخلوط کيتون په نامه يادېږي .

$$\underset{\underset{|O|}{\|}}{R-C-R} \qquad \underset{\underset{|O|}{\|}}{R-C-R'}$$

د کيتون نوم ايښودنه : د کيتون په معمولي او مروج نومونو کې بقيې د الفبا په ترتيب نو مول کېږي او د $(ketone)$ په وروستاړی تمامېږي .

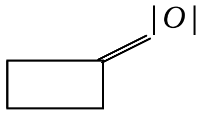
$$H_3C-\overset{\overset{|O|}{\|}}{C}-CH_2-CH_3 \qquad H_3C-\overset{\overset{|O|}{\|}}{C}-CH_3$$

Ethyl methyl – ketone Dimethyl ketone (Acetone)

د $(IUPAC)$ نوم ايښودنې پر بنسټ د کيتون نوم له اړونده الکان څخه يې اخيستل کېږي . د الکان د نوم په پای کې (one) وروستاړی زياتېږي . په دای کيتون کې د الکان د نوم په پای کې $(dione)$ زياتېږي .

$$H_3C_1-\overset{\overset{|O|}{\|}}{C_2}-C_3H_2-C_4H_3$$

Ethyl – methyl – ketone



Cyclobutonono

$$H_3C^7 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C}{}^6H - C^5H_2 - \underset{\underset{Cl}{|}}{C}{}^4H - \underset{\underset{|O|}{\|}}{C}{}^3 - C^2H_2 - C^1H_3$$

4 – Chlor

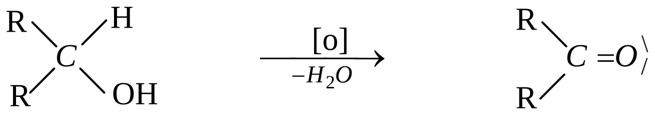
6 – Methyl

3 – Heptanone

$$C^5H_2 - \underset{\underset{|O|}{\|}}{C}{}^4H - \underset{\underset{|O|}{\|}}{C}{}^3 - C^2H_2 - C^1H_3$$

2,4 – Pentandione

د كيتون استحصال : كيتون د دويم الكول د اكسيديشن يا د هايدروجنيشن **څخه** د كروم د اكسايد (VI) او د سركې د تيزاب يا د ډاى ميتايل سلفواوكسايد $\left(\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}>5=0\right)$ په شته والي كې لاس ته راځي .



(975-974،مخ.4)   (770-765،مخ.10)

8-13 عضوي تيزابونه

مشبوع عضوي تيزابونه د لومړي الکول يا الديهايد له اکسيديشن څخه لاس ته راځي. د دغو مرکبونو مهمه مشخصه د کاربوکسيل د ګروپ $(-COOH)$ درلودل دي او عمومي فورمول يې په لاندې ډول دی:

$$R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} \quad \text{يا} \quad CnH_2n+1-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}$$

دا چې د عضوي تيزابونو ځيني لوی ماليکولونه په شحم کې موندلی شو، له همدې سببه د شحمي تيزابونو په نامه يادېږي.

د کاربن تيزابونه له پخوا زمانو راهيسې معلوم دي او اکثراً معمولي (Trivial) نومونه لري چې حيواني يا نباتي منشا لري. د مثال په ډول: فورميك اسيد (د مېږي تيزاب)، استيك اسيد (د سرکې تيزاب) او داسې نور.

د (IUPAC) د سيستم پر بنسټ اليفاتيکی مشبوع عضوي تيزابونه د الکان د تيزاب په نامه يادېږي، چې څو مثاله يې په لاندې ډول دي:

ساختماني فورمول	سيستماتيك نوم	معمولي (مروج) نوم	طبيعي منشا
$HCOOH$	Methanoic acid	Formic acid	د مېږي تيزاب
$H_3C-COOH$	Ethanoic acid	Acetic acid	دسرکې تيزاب
H_3C-CH_2-COOH	Propanoic acid	Propionic acid	د هوړې تيزاب
$H_3C-(CH_2)_2-COOH$	Butanoic acid	Butyic acid	د کوچو تيزاب
$H_3C-(CH_2)_3-COOH$	Pentanoic acid	Valeric acid	دځيی (سنبل)جړلی

Palmitie acid او Steric acid مهمو شحمي تيزابونو له ډلې څخه شميرل کېږي.

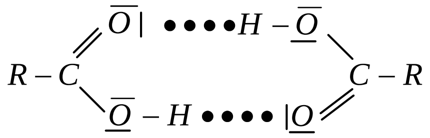
دغليان نقطه

$H_3C-(CH_2)_{14}-COOH$ *Palmitic acid* $63^\circ c$

$H_3C-(CH_2)_{16}-COOH$ *Stericacid* $69.5^\circ c$

فزیکي ځانګړتیاوي :

د عضوي تیزابونو کاربوکسیل ګروپ یو کاربونیل قطبي ګروپ $\overset{|}{\underset{|}{C}} = O$ او یو هایدروکسي قطبي ګروپ $OH -$ لري . له همدې سببه کولی شو چې دوه مالیکول یې په خپل منځ کې دوي هایدروجني رابطې منځ ته راوړي او د نسبتاً ثابت دایمیر په څیر اسوسیشن کېږي چې د بخار په حالت کې هم دغه حالت ساتي .



په همدې علت د عضوي تیزابونو دغلیان نقطه د هغو الکول په پرتله چې (د مالیکول کتلې یې یو شی وي) لوړه ده . دمثال په ډول :

د عضوي تیزاب نوم	کتله amu	دغلیان نقطه (c°)
د مېږي تیزاب	46	101
ایتانول	46	78
د سرکې تیزاب	60	118
پروپانول	60	98

13-8-1 دعضوي تیزابونو مشتقات

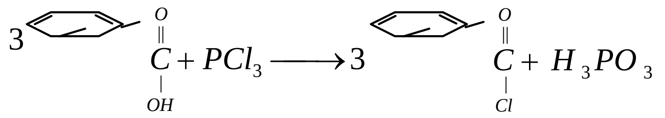
د عضوي تیزابونو مشتقات هغه مرکبونه دي چې دکاربوکسیل د ګروپ له تغیر څخه لاس ته راځي . د مثال په ډول : که د تیزاب هایدروکسي ګروپ $(-OH)$ په هلوجن $(-OR)Alocoxy$ او یا د امین په ګروپ عوض شي ، په ترتیب هلوجنید عضوي تیزابونه ، ایستر او امايد لاس ته راځي .

$$R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{Cl}{|}}{C}} \qquad R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OR}{|}}{C}} \qquad R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}}$$

د کاربن تیزاب هلوجنید   ایستر   امايد

د بنزویك اسید د هلوجنید استحصال :

د بنزويك اسيد هلوجنيد ، د عضوي تيزاب يا القلي مالګې او د فاسفور ټراى کلورايد او يا فاسفوپنټا کلورايد له تعامل څخه لاس ته راځي . د مثال په ډول :



13-9 د عضوي تيزاب ايستر (کاربوکسيليک اسيد ايستر) :

دعضوي تيزاب او الکلول له تعامل څخه د غير عضوي تيزاب او يا ليوس تيزاب $(13F_3, H_2SO_4, HCl)$ د کتلستي مقدار په شته والي کې د عضوي تيزاب ايستر او اوبه لاس ته را ځي د تعامل کوونکو موادو او د حاصل شوو موادو تر منځ يو د تعادل حالت منځ ته راځي په کيمياوي تعادل کې د مستقيم تعاملاتو او معکوس تعاملاتو سرعت له يو بل سره مساوي دی .

$$R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}+H-OR' \underset{\longleftarrow}{\xrightarrow{(H^+)}} R-\overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{OR'}{|}}{C}}+H_2O$$

تيزاب   الکول   ايستر   اوبه

د تعامل د تعادل ثابت (k) د تعامل کوونکو او حاصل شویو موادو تر غلظت پورې اړه لري او په لاندې ډول شمېرل کېږي .

$$k = \frac{[\text{اوبه}]\cdot[\text{ایستر}]}{[\text{الکول}]\cdot[\text{تیزاب}]}$$

$$[\text{ایستر}] = k\cdot\frac{[\text{الکول}]\cdot[\text{تیزاب}]}{[\text{اوبه}]}$$

له پاسیني تعامل څخه موخه داده چې د عضوي تیزاب ډېر مقدار په ایستر بدل شي ، ددې مقدار لپاره د الکول غلظت ډېر وي څو عضوي تیزاب په بشپړه توګه په ایستر بدل شي او یا د تعامل له محیط څخه اوبه باید بیلې شي څو له معکوس تعامل څخه مخ نیوی وشي . له همدې امله په تعامل کې اوبه جذب کوونکي مواد لکه د اورلګیت تیزاب زیاتېږي .

(4.مخ،979-980)

د عضوي تیزاب اماید (کاربوکسیلیک اماید)

که چیرې د کاربن د تیزابونو هایدروکسي ګروپ $(-OH)$ د امین په ګروپ $(-NH_2)$ عوض شي د کاربن د تیزاب اماید لاس ته راځي .

$$R-C(=O)-NH_2$$

اماید د مونو اسایل امونیا د مشتقاتو په حیث هم ښودل کېږي . که د امونیا په ځای لومړی او دویم امین د کاربن له تیزاب سره یوځای شي ، پدې صورت کې اماید چې لاس ته راځي د NH_2- ګروپ یو یا دوه اتومه هایدروجن د الکایل د بقیې پواسطه عوض کېږي .

$$R-C(=O)-NHR1 \qquad R-C(=O)-NR_2$$

د امايد نوم د اسايل $(Acyl)$ عضوي تيزاب له ګروپ څخه اخيستل شوی چې په هغو کې د (yl) په ځای *Amide* وروستاړی راځي. د مثال په ډول:

د *Formyl* ګـروپ $\left(H - \overset{\overset{|O|}{|}}{C} - \right)$ اړونـده امايـد يـې *Formamide* يـا د *Acetyl* ګروپ $\left(H_3C - \overset{\overset{|O|}{|}}{C} - \right)$ چې اړونده امايد يې *Acetamide* دی.

$$H - \overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}}$$

Formamide

$$H_3C - \overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{NH_2}{|}}{C}}$$

Acetamide

$$H_3C - \overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{NH-CH_3}{|}}{C}}$$

N - Methylacetamide

$$H_3C - \overset{\overset{|O|}{\|}}{\underset{\underset{N(CH_3)_2}{|}}{C}}$$

N,N - Dimethylacetamide

(4.مخ،981-982)

(5.مخ،736)

څوارلسم څپرکی

14 – اروماتیکي مرکبونه

(Aromatic compound)

د بنزین له مشتقاتو او له هغو مرکبونو څخه عبارت دي چې د بنزین د څو حلقو له تراکم څخه منځ ته راغلي وي لکه : نفتالین ، انتراسین او داسې نور . او هغه مرکبونه چې ځانګړتیاوې یې بنزین ته ورته دي د اروماتیکي مرکبونه له ډلې څخه شمېرل کېږي .

د ارومات نوم د بنزین له مشتقاتو څخه چې د بوټو څخه لاس ته راځي او خوشبویه (اروما) دي اخیستل شوي اروماتیکي مرکبونه د ځانګړتیاوو او ځانګړو کیمیاوي تعاملاتو له امله د نورو غیرمشبوع مرکبونو په پرتله توپیر لري دغه د بنزین د حلقې د جوړښت پواسطه ښه روښانه کېږي .

14 – 1 د بنزین جوړښت

بنزین په کال 1825 کې د فاراډې (*Faraday*) پواسطه وپېژندل شو چې جمعي فارمول یې C_6H_6 دی خو تر ډېره وخته پورې څوك د بنزین د جوړښت په اړه نه پوهیدل . یو آلماني عالم په نامه د اوګوست کیکولې (*August _ kekule*) د بن له پوهنتون څخه په کال 1865 کې د بنزین جوړښت د لاندې فارمولونو په بنسټ تشریح کړ :

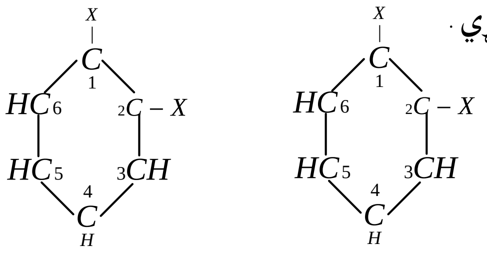
د هغه تصور پر بنسټ چې د دوی په ذهن که خط ور کړی و دا وو چې د کاربن اتومونه په پیوست ډول وصل شوي لکه مار چې خپله لکۍ په خوله کې ونیسي . د بنزین جوړښت یې ، د کاربن یوې شپږضلعي حلقې په څیر وړاندې کړو .

په بنزین کې د کاربن اتومونه له یو بل سره د تړلي حلقې په څیر دي د بنزین په کړۍ کې د CH شپږ ګروپ د دریو $C-C$ یوازینیو رابطو او دریو غبرګولې $C=C$ رابطو پواسطه له یو بل سره ټینګ تړلي دي که د کاربن شپږ اتومه د اعدادو پواسطه په نښه کړو ، د بنزین دوه جوړښته چې یو بل ته ورته دي لاس ته راځي .

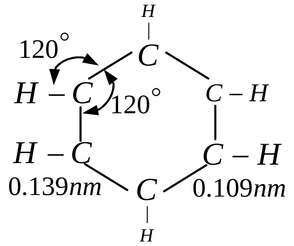
د *kekule* فورمول

که څه هم چې د *kekule _ Fredrich* د فورمولونو پواسطه د بنزين په حلقه کې رابطې په ښه توګه توضيح کېږي ، خو د بنزين ځينې ځانګړتياوې او کيمياوي تعاملات ددې فارمول پواسطه نشي تشريح کيداې د مثال په ډول : که د لومړي او دويم کاربن د هايدروجن اتومونه د يوې معوضي (x) پواسطه عوض شي ، د تيورۍ له اړخه دوه ايزومير منځ ته راځي ، چې په يوه کې يې د دوو لومړي او دويم کاربن ترمنځ يوازنۍ رابطې او په دويم ايزومير کې د دوو لومړي او دويم کاربن ترمنځ غبرګولې رابطې منځ ته راځي خو په عمل کې داسې دوه ايزوميره ندي پيژندل شوي .

kelule ددې واقعيت په پام کې نيولو سره داسې پايله ترلاسه کړه : د بنزين په کړۍ کې رابطې مشخص موقعيت (ځاى) نه لري او هرومرو به يوازينۍ رابطې او غبرګولې رابطې خپل موقعيت بدل کړي .

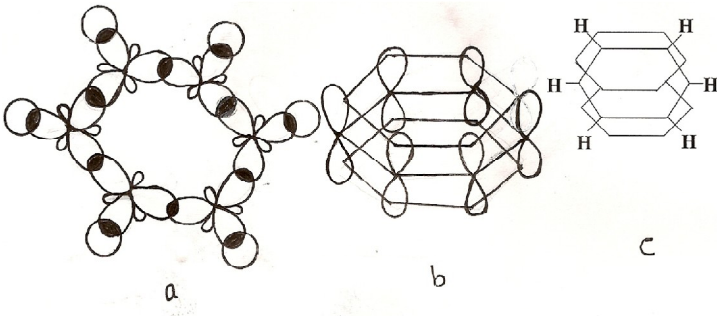


د لومړي ځل لپاره هيوکل $(E.HuckelErich)(1931)$ او پاولنګ (1933) *L.Pauling.Linns* د کوانتم ميخانيك د تجربو په بنسټ وکولی شوي چې په بشپړ او دقيق توګه د بنزين جوړښت تشريح کړي د سپکتروسکوپي ميتودونو په بنسټ ثابت شو چې د بنزين ماليکول سطحي جوړښت لري . د $C-C$ رابطو اوږدوالی په بنزين کې $0.139nm$ دی ، چې د يوازنيو رابطو له اوږدوالي څخه لږ $(0.154nm)$ او د غبرګولې رابطو له اوږدوالي څخه ډېر $(0.134nm)$ دی د $C-H$ رابطو اوږدوالی د $0.109nm$ په اندازه دی ، د $C-C-C$ او $C-C-H$ زاويې اندازه 120^0 ده .



د بنزین په مالیکول کې د کاربن هر اتوم د sp^2 هایبرد اربیتالونو په درلودلو سره د ښیې او کیڼ لاس کاربنونو سره دوې $C-C$ سګما (δ) رابطې منځ ته راوړي د هر کاربن پاتې sp^2 هایبرد اربیتالونه د هایدروجن د اتومونو له $1s$ اربیتال سره $C-H$ سګما (δ) رابطې جوړوي د کاربنونو هر درې سګما رابطې د یوه مستوي په مخ پرتې دي .

د هر کاربن پاتې Pz اربیتال په دغو مستوي عمود دي چې کولای شي د ګاونډي کاربنونو د ښې او کیڼ خوا له Pz اربیتالونو (π) رابطې منځ ته راوړي دا چې د (π) رابطې د دوو مشخص اتومونو ترمنځ محدود ندي ، له همدې سببه د الکتروني غبار په څیر د مستوي لاندې او باندې د سګما رابطې ښودل کېږي . یا په بل عبارت پای (π) رابطې د بنزین د حلقې په منځ کې دیلوکلایز کېږي .



A : د کاربن د اتومونو د SP^2 اربیتالونو د هایبرید تداخل په خپل منځ کې او د هایدروجن د اتومونو د $1S$ اربیتال سره .

B : د Pz اربیتالونو تداخل .

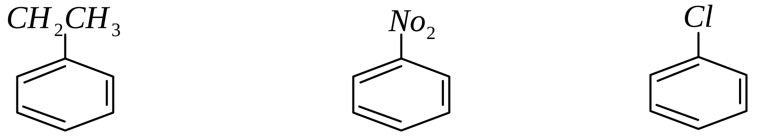
C : د بنزین په مالیکول کې سګما (δ) رابطې او پای (π) رابطې د الکتروني غبار په شکل د پاسینیو ځانګړتیاوو څخه ویلی شو چې په بنزین کې (π) پای رابطې د غیرمشبوع الیفاتیکي مرکبونو سره لکه ایتلین فرق لري .

په ایتلین کې پای رابطې د کاربن د دوو مشخص اتومونو ترمنځ قرار لري او محدود دي خو په بنزین کې درې واړه پای رابطې د کوم مشخص کاربنونو ترمنځ قرار نه لري ، بلکې د الکتروني غبار په شکل تر مستوي لاندې او باندې سګما رابطې دیلوکلایزشن کیږي .

په کال 1925 کې ($R - Robinson$) وړاندیز وکړ چې د بنزین په حلقه کې د پای (π) درې رابطې د یوې دایرې په شکل وښودل شي .

14 – 2 د بنزین د مشتقاتو نوم ایښودنه

که د بنزین حلقه یوه معوضه ولري ، پدې صورت کې لومړی د معوضې نوم او وروسته د بنزین نوم اخیستل کیږي ، د مثال په ډول :

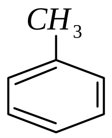


Ethylbenzene *Nitrobenzene* *Chrobenzene*

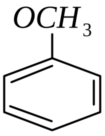
د بنزین ځینې مشتقات ځانګړي معمولي (مروج) نومونه لري چې د *IUPAC* نوم ایښودنه له خوا هم منل شوي .

(IUPAC) International Union of Pureand Applied Chemistry

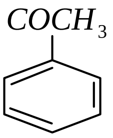
د بنزین د ځینو مشتقاتو معمولي (مروج) نومونو څو مثاله په لاندې ډول دي ، او د *IUPAC* سیستماتیک نومونه یې په قوس کې نیول شوي



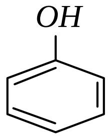
Toluene
(*Methylbenzene*)



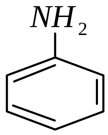
Anisol
(*Methoxybenzene*)



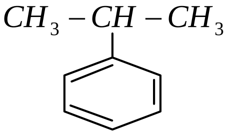
Acetphenone
(*Acetylbenzene*)



Phenol
(*Hydroxybenzene*)



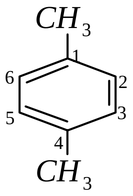
Anilin
(*Aminobenzene*)



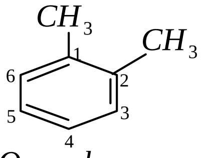
Cumene
(*Isopropylbenzene*)

که د بنزین په حلقه کې د معوضي پواسطه دوه یا ډېر هایدروجنونه عوض شوي وي ، پدې صورت کې بیلابیل ساختماني ایزومیرونه جوړېږي . ددې لپاره چې په حلقه کې د معوضي ځای په ښه توګه تعین شي ، د بنزین د حلقې په کاربنونو د 1 نه تر 6 پورې شمېرې لګوو کوو او دغه شمېرې لګول د هغو کاربن څخه پیل کېږي چې په هغو کې لومړی (پخوانی) معوضه نصب وي .

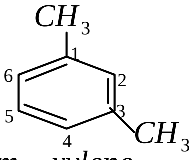
د مثال په ډول : په تالوین *Toluene* کې هغه کاربن چې میتایل ګروپ لري لومړی نمبر غوره کوي په زایلین (*xylene*) کې د میتایل دویم ګروپ 3,2 یا 4 ځای لري . او په دې ترتیب د *xylene* درې ساختماني ایزومیر منځ ته راځي چې د $ortho-(o-)$ $meta-(m-)$ او $Para-(P-)$ په نامه یادېږي . اکثراً په 1,2 ، 1,3 یا 1,4 شکل هم ښودل کېږي .



$P-xylene$
(1,4 – *Dimethylbenzene*)



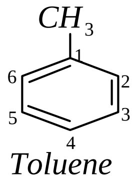
$O-xylene$
(1,2 – *Dimethylbenzene*)



$m-xylene$
(1,3 – *Dimethylbenzene*)

یا :

$(P-Dimethylbenzene)$ $(O-Dimethylbenzene)$ $(m-Dimethylbenzene)$



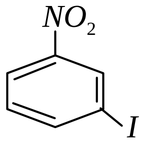
Toluene

(Methylbenzene)

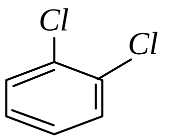
اوکه چیرې د بنزین په حلقه کې دوه یا ډېر هایدروجنونه د بیلابیلو معوضو په واسطه عوض شوي وي او د کومې معوضې نه معمولي نوم (*Trivial*) نه جوړېږي .

په دې صورت کې د معوضو نومونه په پرله پسې ډول یعنې یو پر بل پسې اخیستل کېږي او د (*benzene*) پواسطه ختمېږي .

د مثال په ډول :

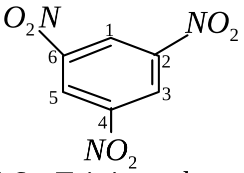


m – Iod int *robenzene*



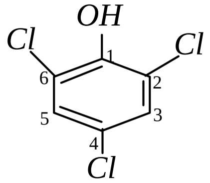
O – Dichlorobenzene

که چیرې د کومې معوضې څخه معمولي نوم (*Trivial*) جوړیدای شي . په دې صورت کې دغه مرکب د همدغې معمولې نوم له مشتقاتو څخه شمېرل کېږي . لکه لاندې :

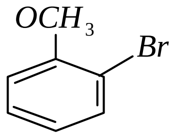


2,4,6 – *Trinitrotoluene*

(TNT)



2,4,6 – *Trichlorphenol*



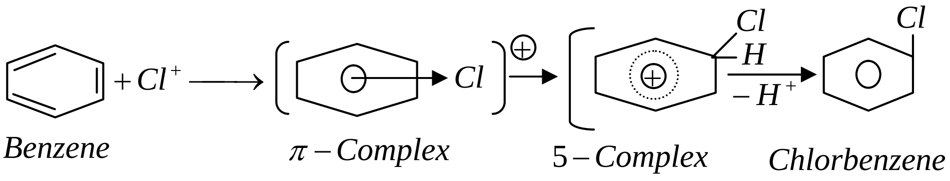
O – Bromanisol

د ارمات الکتروفیلي تعویضي تعاملات

د ارومات ځانګړي تعاملات د الکتروفیلي تعویضي تعاملاتو څخه عبارت دي چې په هغو کې اروماتیکي سیستم له منځه نه ځي او د ارومات حلقې هایدروجن د یوې معوضې پواسطه عوض کېږي . د مثال په ډول د بنزین د حلقې سیستم هلوجنیشن د $AlCl_3$ او $FeCl_3$ په شته والي کې ترسره کېږي د الکتروفیلي معیار په توګه د بنزین د حلقې د پای په الکترونونو د هلوجن کیتون نصب کېږي او $\pi - complex$ چې د $Charge - transfer - complex$ له ډلې څخه دی جوړېږي . په وروستي پړاو کې د الکتروفیلي معیار تعامل چې په $Tl - complex$ کې ډېر ضعیفه نصب دی ، د بنزین د حلقې په یوه مشخص کاربن کې نصب کېږي او $Phenonium - Ion$ چې د سګما کامپلکس په نامه هم یادېږي منځ ته راوړي په سګما کامپلکس کې مثبت چارج د بنزین د حلقې د پنځو کاربنونو ترمنځ دیلوکلایز کېږي او پدې ترتیب ځان ثابتوي .

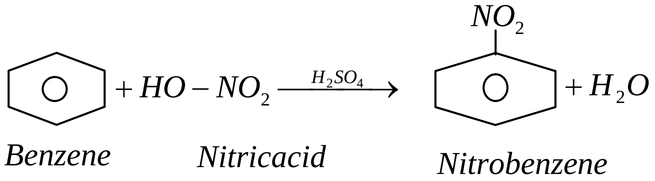
د سګما کامپلکس څخه د پروتون د بیلیدو پواسطه بیرته اروماتیکي سیستم لاس ته راځي .

$$|\overline{Cl}-\overline{C} + FeCl_3 \longrightarrow |\overline{Cl}^+ + Fe^-Cl_4$$



$$FeCl^-{}_4 + H^+ \longrightarrow FeCl_3 + HCl$$

لکه د هلوجنیشن د تعامل میخانکیت د بنزین د نایتریشن څخه نیترو بنزین لاس ته راځي .

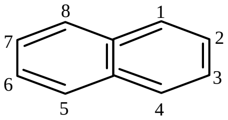


فریدل – کرفت الکلیشن ، فریدل – کرفت اسیلشن ، نیتروزیشن او سلفونیشن تعاملات د ارومات د الکتروفیلي تعویضي تعاملاتو له ډلې څخه شمېرل کېږي .

(1.مخ، 876-880) (10.مخ، 478-880) (4.مخ، 950-954)

14 – 3 متراکم شوي ارومات *Condensation _ Aromatic*

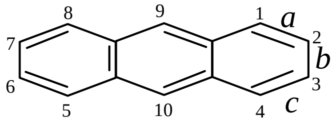
تر ټولو ساده متراکم شوي ارومات چې د څو حلقوي ارومات په نامه یادېږي ، نفتالین دی ، نفتالین د بنزین له دوو حلقوڅخه جوړ شوي او په هغو کې د کاربن دوه اتوم د بنزین په دواړو حلقو کې ګډ دي .



Naptalene

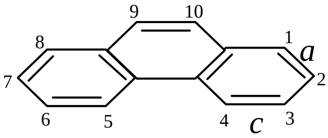
متراکم شوي ارومات چې د دوو حلقو څخه ډېر وي دوه ډوله دي :

1 – خطي متراکم شوي حلقې (*Acene*) لکه انتراسین .



Anthracene

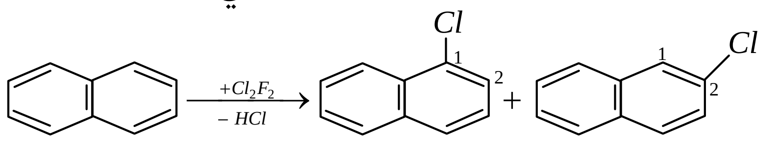
2 – زاویوي متراکم شوي حلقې (*Angular*) لکه : فینانترین .



مهم متراکم شوي ارومات هریو یې ځانګړي نوم لري او د کړۍ په کاربنونه یې شمېرې لګول شوي . د مروجه نوم ایښودنې په سیستم کې د نفتالین $C-1$ او $C-2$ موقعیتونه په α او β هم ښودل کېږي د 1,2 کاربن تړاو په a او د 2,3 کاربن تړاو په b ښودل کېږي .

د ټولو متراکم شویو اروماتونو جوړښت د بنزین جوړښت ته ورته والي لري او اروماتیکي ځانګړتیاوې لري .

π الکترونونه یې دیلوکلایزیشن کېږي او الکتروفیلي تعویضي تعاملات ترسره کوي . د مثال په ډول : د نفتالین د کلوریشن څخه د اوسپنې په شته والي کې 95% ۱ – کلورنفتالین او 5% ۲ – کلورنفتالین لاس ته راځي .



$1-Chlornapthalene$ $2-Chlornapthalene$

د شورې غلیظه تیزاب (HNO_3) سره د نفتالین نیتریشن د نفتالین کلورینشن ته ورته دی چې د اساسي مرکب په حیث $Nitronaphthalene-1$او په جانبي صورت دېر لږ مقدار $Nitronaphthalene-2$ لاس ته راځي .

هیتروسکلیک مرکبونه $(Heterocyclic_compounds)$

هیتروسکلیك مرکبونه هغه ډله حلقوي مرکبونه دي چې په حلقه (کړۍ) کې یې د ساختماني جز په توګه د کاربن څخه سربېره یو هیترو اتوم او یا څو هیترو اتومونه هم وي په عمومي توګه هیترو اتوم یعنې بې له کاربنه پردی اتم چې په حلقه کې وي چې ، د N و O او S څخه عبارت دي ځینې وخت دغه مرکبونه د حلقې په جوړښت کې د As ، Si او Se په هیترواتم یا په بیلابیل ډولونو وجود لري لکه د کاربن حلقوي مرکبونه $(Carbocyclic)$ په هیتروسکلیك مرکبونو کې هم پنځه ضلعي او شپږ ضلعي حلقې د نورو په پرتله ډېر ثبات لري .

سربېره پردې په دې حلقوي سیستم کې هغه ډله مرکبونه شامل دي چې د یو هیتروسکلیك د سیستم له تراکم څخه د بنزین له حلقې سره جوړېږي .

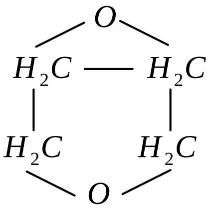
پخوا هیتروسکلیك مرکبونه یا د حلقې د غټوالي او یا د هیترو اتوم د شمېر او نوعیت له مخې ویشل کیدل . خو البرت $(A.Albert)$ یو بل سیستم کشف کړ چې هیتروسکلیك مرکبونه د جوړښت او ځانګړتیا له مخې په دریو عمده ګروپونو ویشلي .

1 – هیترو سایکلو الکان (Heterocycloalkane)

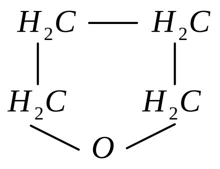
2 – هیترو اروماټ (Heteroaromatic)

3 – هیتروسایکلو الکین (Heterocycloalkene)

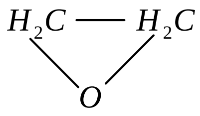
1 – **هیتروسایکلو الکان** (Hetrocycloalkane) : د هیتروسکلیك مشبوع مرکبونه څخه عبارت دی چې له ورته زنځیری مرکبونو څخه هیڅ او یا لږ توپیر لري د مثال په ډول : Dioxan – 1,4 او تیترا هیدرو فوران (Tetrahydrofurane) په خپلو ځانګړتیاوو کې ایتر ته ورته والي لري . د هیتروسایکلو الکان څو مثاله په لاندې ډول دي :



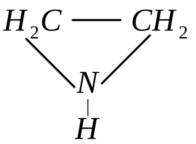
1,4 – *Dioxane*



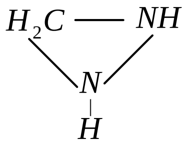
TetrahydroFurane
(*oxolan*)



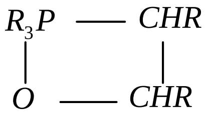
Oxivan(*Ethylenoxide*)



Aziridin(*Ethyleni* min)



Diaziridin

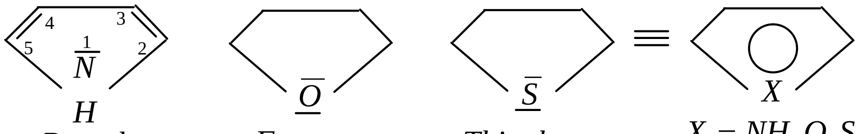


Oxaphosphe tan

2 – **هیترو اروماټ** (Heteroaromatic) : هیترواروماټ د غیرمشبوع پنځه ضلعي ، شپږضلعي حلقو څخه عبارت دی چې لکه بنزین پای الکترون سکستیت $(\pi - Electronsextett)$ لري . له همدې امله هیترواروماټ په کیمیاوي فعالیت کې بنزین ته ورته دی هیترواروماټ د هیتروسیکل یو ډېر مهم او لوی ګروپ جوړوي .

هیترواروماټ د (π) الکترونونو له مخې په دوو ډلو ویشي د (π) پای الکترونونو څخه غني هیترواروماتونه او د پای (π) الکترونونو څخه فقیر هیتروارماتونه دي .

پنځه ضلعي هیترو سیکل غیرمشبوع حلقي لکه پیرول ، فوران او تیوفین د پای (π) الکترونونو څخه غني اروماتونو له ډلې څخه شمېرل کېږي .

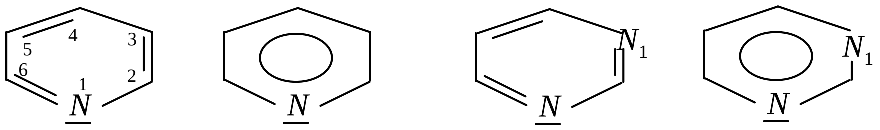


Pyrrol *Furane* *Thiophene* $X = NH, O, S$

په دې پنځه ضلعي حلقو کې هر یو کاربن یو الکترون او هیترو اتوم دوه لکترونه د اروماتیکي پای الکتروني زیکستیت ($\pi - Electronsextett$) د حالت د (تشکیل) لپاره لاس رسی لري . چې لکه بنزین په پنځه ضلعي حلقې کې د یوې دایرې په واسطه هم ښودل کېږي دغه د (π) شپږ الکترونه په پنځو اتومونو ویشل کېږي . چې په نتیجه کې یې په کاربنونو کې د (π) الکترونونو کثافت له یوه څخه ډېرېږي .

له همدې کبله دغه پنځه ضلعي حلقې د (π) د الکترونونو د نظره غني هیترو ارومات شمېرل کېږي .

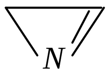
خو له دې سره په خلاف د هیترو سیکل شپږ ضلعي حلقې لکه پیریدین او پیریمیدین د (π) د الکترونونو د نظره فقیر هیترو ارومات شمېرل کېږي .



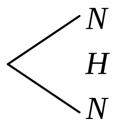
Pyridin *Pyrimidin*

په دې شپږ ضلعي حلقو کې هر یو اتوم (د کاربن او نایتروجن) یو الکترون د (π) الکتروني زیکستیت ($\pi - Electronsextett$) د حالت د تشکیل لپاره وړاندې کوي . د نایتروجن اتوم د کاربن په پرتله الکترونیګاتیف دی ، له همدې سببه د (π) الکترونونه د حلقې په منځ کې په اتومونو په مساوي توګه ویشل کېږي او د کاربن په اتومونو الکتروني کثافت د هیترو اتوم په پرتله لږ دی . په همدې دلیل شپږ ضلعي حلقې د (π) د الکترونونو له اړخه د فقیر هیترو ارومات له ډلې څخه شمېرل کېږي .

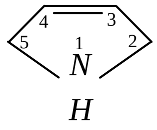
3 – **هیتروسـایکلو الکـین** (Heterocycloalkene) : هیتـرو سـایکلو الکین د هیتروسایکلو الکان او هیترو ارومات ترمنځ واقع دی لکه *Azirin* ، $\gamma - Py\tan$ او *Diazirin* ځینې هیتروسایکلو الکینونه کولای شو د قسماً هایدروجنیشن شوي هیتروارومات په توګه وشمېرو لکه :



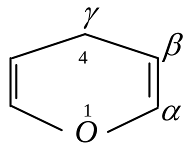
$2H - Azirin$



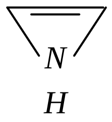
Diazirin
$(2H - Diazirin)$



$2,5 - Dihydro - pyrrol$



$\gamma - pyran$
$(4H - Pyran)$



$1H - Azirin$

سرچينې

1. Atkins, P.W. (1992). *General Chemistry.*
2. Atkins, P.W. (2000). *Chemical Principles*.
3. АХМЕТОВ.Н.С. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ 1975
4. Bodner, G.M. (1989). *Chemistry and Experimental Science.*
5. Brady, James. E. (1982). *General Chemistry*.
6. Brown, Theodore. L. (2000) *Chemistry.*
7. Denniston, Katherine. J. (2001). *General Organic and Biochemistry*.
8. Ebbing, Darrell. D. (1990). *General Chemistry*.
9. КАРАПЕТЬЯНЦ М.Х. ОЪЩАЯЦ НЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ Х ИМИЯ 1981
10. Morrison, Rober. Thornton. (1991). *Organic Chemistry*.
11. Petrucci, Ralph.H. (1997). *General Chemistry*.

12. ماموند ، خيرمحمد . (1381). عمومي کيميا .

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.