جمهوری اسلامی افغانستان

وزارت جلیله معارف

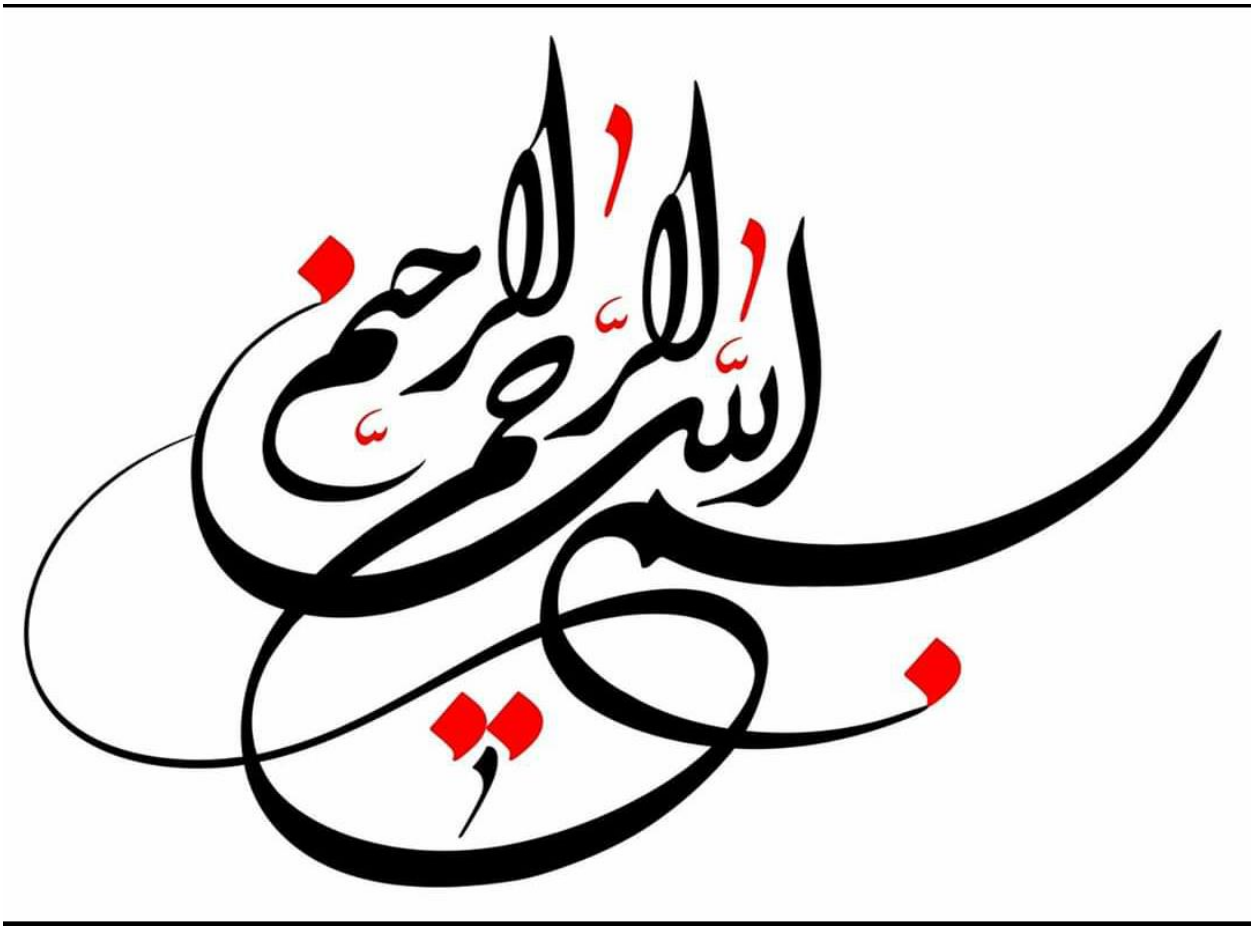
ریاست معارف ولایت غزنی

مکتب خصوصی ابوعبیده بن جراح " رض "

کیمیا صنف هشتم

لکچرنوت

ترتیب و دیزاین : فیصل "الفی نبی زاده"


بسم الله الرحمن الرحیم

عنوان فهـــــــــــرست صفحه

مقدمه 5

فصل اول 6

ساینس 7

تاریخچه اتوم 8

اجزای اتوم 9

نمبراتومی 10

تقسیمات الکترونی 11

فصل دوم 13

تاریخچه طبقه بندی عناصر 14

ساختمان مشابه الکترونی 17

فرق بین فلزات و غیرفلزات 18

فصل سوم 19

سمبول 20

ولانس 21

نمبراکسیدیشن 22

فورمول 23

اوکتیت 25

روابط کیمیاوی 26

فصل چهارم 29

معادلات کیمیاوی 30

تعاملات کیمیاوی 31

انواع معادلات ازلحاظ تحریر 32

انواع معادلات 33

تعاملات از نظر حرارت 36

توزین معادلات 37

فصل پنجم 39
اکسیدیشن و ریدکشن 40
اکسیدیشن غیرفلزات 41
اکسایدها 42
نامگذاری اکسایدها 43
احتراق مواد سوخت 45
فصل ششم 46
کود 47
انواع کودها 48
کود یوریا 49
مرکبات کلورین 50
فصل هفتم 51
تیزابها 52
نامگذاری تیزابها 53
القلی ها و نامگذاری آن 58
موارد استفاده تیزاب و القلی 61
فصل هشتم 62
نمک ها و نامگذاری آن 63
انواع نمک ها 68
خواص کیمیاوی نمک ها 70
سودیم نایتریت 71

مقدمـــــه

آنچه همه ما درباره کیمیا میدانیم این است : کیمیا علمی است که فلزات بی ارزش را به فلزات گرانبها مانند طلا و نقره تبدیل می کند.اصل این کلمه " خمیا " است که درزبان یونانی به معنای اختلاط وامتزاج یافته میباشد واینکه کیمیا پدرهمان علمی است که فرانسویها آن را " شیمی " وانگلیسی زبانها "کمیستری" می خوانند. اما درحقیقت آگاهی ما ازاین علم چندان زیاد نیست واین بخاطرسخنان ضد و نقیصی است که گذشتگان در رد و اثبات کیمیا مطرح کرده اند : " دانشمندانی بزرگی مانند ابوریحان و ابوعلی سینا مخالف کیمیا بودند وکارکیمیاگران را رنگ کردن فلزات و سیاه گری میدانستند، آنها معتقد بودند که قلب و ماهیت اجسام امری محال است اما برخی دیگر اصل ومنشأ همه اجسام را یکسان و اختلاف صفات را امری عارضی میدانیستند، پس بیان میداشتند که اگر بتوان با اعمالی عوارض وکیفیات ثانوی را ازاصل نخستین دورکرد میتوان با افزودن عوارض هرجسمی به آن ماده ای دلخواه مانند طلا به دست آورد ".

کیمیا ازجهات دیگر نیز وضعی مشابه دارد. بعضی کیمیا را از جانب فرشته های مطرود درگاه خداوند می دانند که آنرا با سحر و جادو به مردم آموخته اند وبعضی آنرا به پیامبران بنی اسرائیل نسبت داده اند. آنها گفته اند که انبیا هم چنین کاری میکردند واین کاراز طریق استحاله وانقلاب صورت می گرفته است.

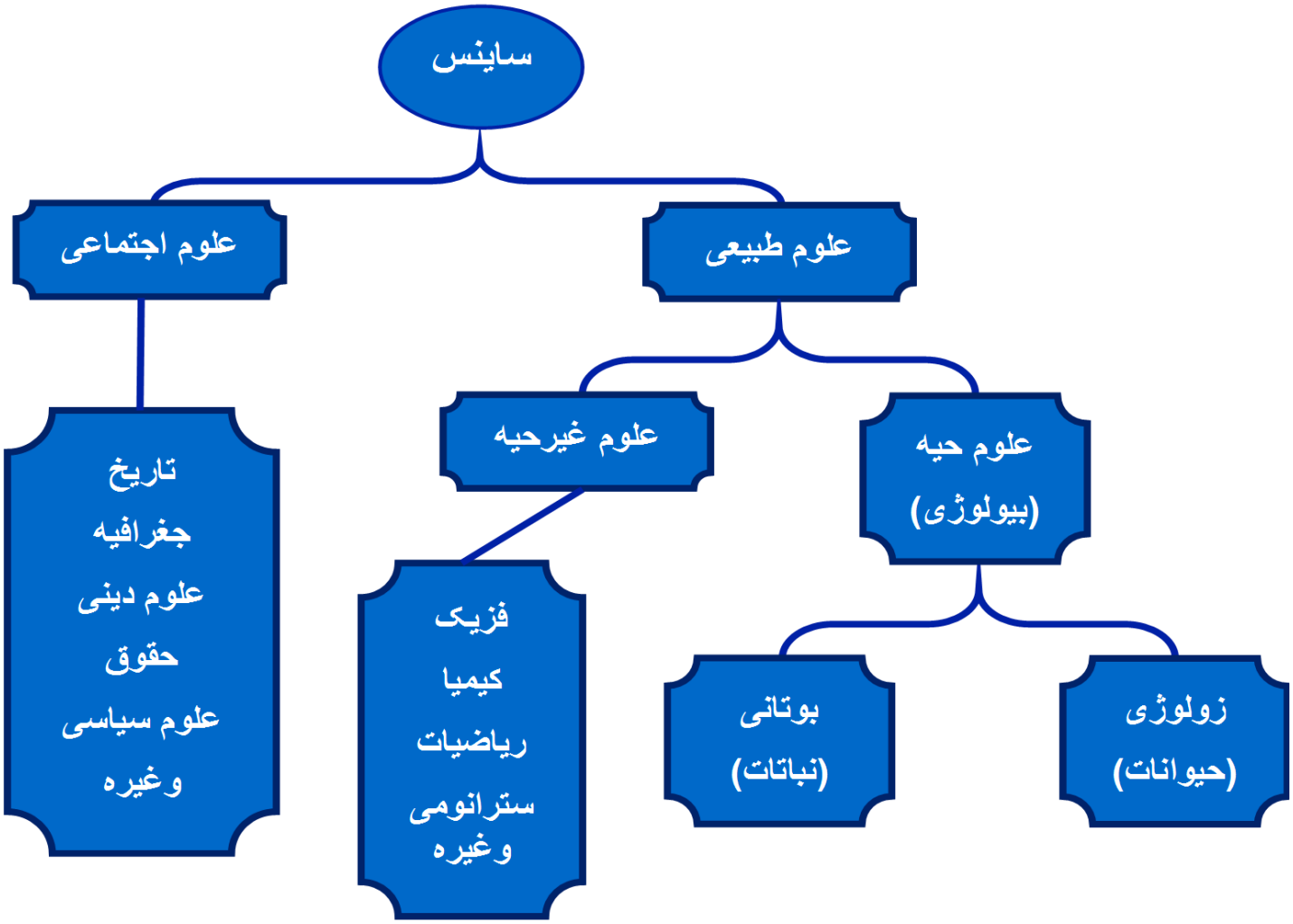
در بررسی های انجام گرفته میان تفسیرهای فارسی وعربی یك نكته مشترك درهمه آنها به چشم می خورد وآن این است که کیمیاگری به زمان حضرت موسی (ع) برمیگردد وآنچه که همه مفسران به آن اشاره نموده اند این است که خداوند(ج) به حضرت موسی (ع) علم کیمیا را آموخت وایشان نیزبه چند تن دیگریاد داد میبدی در کشف الاسرار(ص 345)

فصل اول
اتوم و اجزای آن

ساینس

درطول تاریخ سه سیستم علمی وجود دارد که عبارت از : ۱- سیستم مذهبی ۲- سیستم فلسفی ۳- سیستم علمی یا ساینسی

ساینس : علومی است که به اساس تجربه استوار باشد وقابلیت ثبوت و رد را داشته باشد.



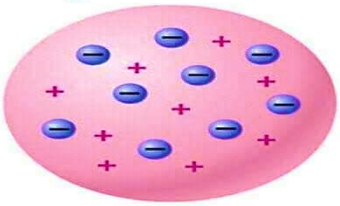
تعریف کیمیا : کیمیا از کلمۀ کمیستری (chemistry) یا کیمو (chemo) بمعنای خاك سیاه گرفته شده است، و در اصطلاح عبارت از علمی است که از تغییرات ، تبادلات ، ساختمان و خواص کیفی و دایمی ماده بحث می کند.

موضوع علم کیمیا : ماده میباشد.

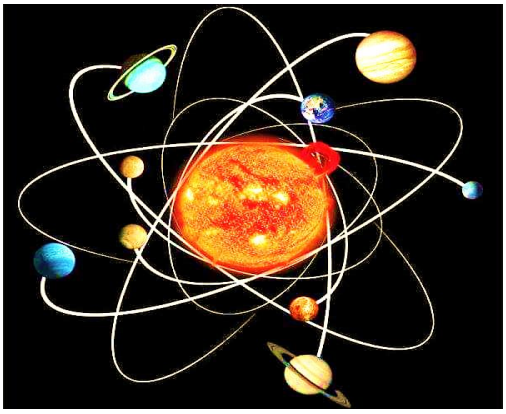
تاریخچهٔ اتوم

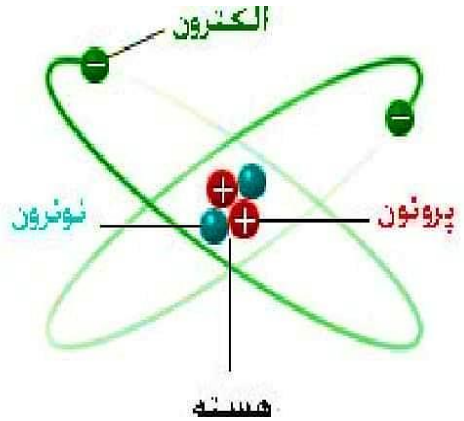
- **نظریه ارسطو :** ارسطو و نیوتن معتقد بودند که اتوم به شکل مسلسل تا به بی نهایت قابل تجزیه میباشد و این نظریه ارسطو باعث شد تا مفهوم اتومی تا ۲۰۰۰ سال به فراموشی سپرده شود.
- نظریه دیموکراتس : در سال های ٤٠٠ قبل از میلاد فیلسوف یونانی بنام دیموکراتس نظر داد که : تمام مواد از ذرات کوچك و غیر قابل تجزیه بنام اتوم ساخته شده است. و اتوم را چنین تعریف نمود. اتوم از دوکلمه یونانی گرفته شده که A بمعنای نفی یا غیر و Tom بمعنای قابل تجزیه میباشد یعنی اتوم غیرقابل تجزیه میباشد.
- **نظریه جان دالتن :** در سال ۱۸۰۳ میلادی دالتن نظریهٔ دیموکراتس را تایید نمود و بیان نمود که اتوم بشکل کرهٔ میان پر میباشد. و اولین بنیان گذار تیوری اتومی جان دالتن میباشد.
- نظریه تامسن : درسال ۱۸۹۷ میلادی تامسن برای اتوم مدل کیك کشمش دار را بیان نمود و نظر داد که در اتوم ذره های با چارج منفی بنام الکترون وجود دارد.

شکل مدل اتمی تامسون



- **نظریه رادرفورد :** در سال ۱۹۱۱ میلادی رادرفورد مدل تامسن را رد نمود و برای اتوم مدل نظام شمس را پیشنهاد نمود و نظر داد که : ❶ هستهٔ اتوم در مرکز اتوم قراردارد که بسیار کوچك بوده و دارای چارچ مثبت میباشد. ❷ حجم هستهٔ اتوم با مقایسه با حجم خود اتوم بسیار کوچك است و قسمت زیاد حجم اتوم را فضای خالی تشکیل میدهد. ❸ هستهٔ اتوم توسط الکترون ها احاطه شده است .

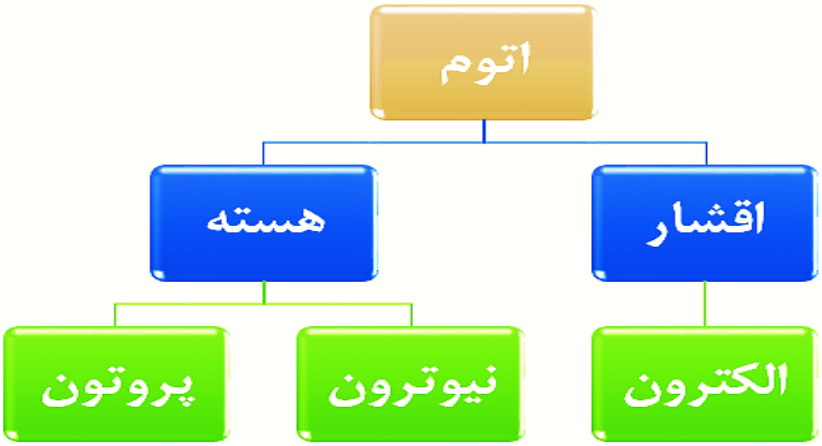




♣ **نظریه نیلزبور :** در سال ۱۹۱۳ میلادی بور نظر داد که : الکترونها در مدار های معین بدون اینکه انرژی را جذب و یا آزاد کنند حرکت می نمایند. الکترونها در بین دو مدار حرکت کرده نمی توانند. الکترونی که دور تر از هسته قرار دارد انرژی بیشتر و الکترونی که نزدیك به هسته قرار دارد انرژی کم دارد.

اجزای اتوم

اتوم از دوبخش ساخته شده که عبارتند از : هسته و اقشار یا مدار ها



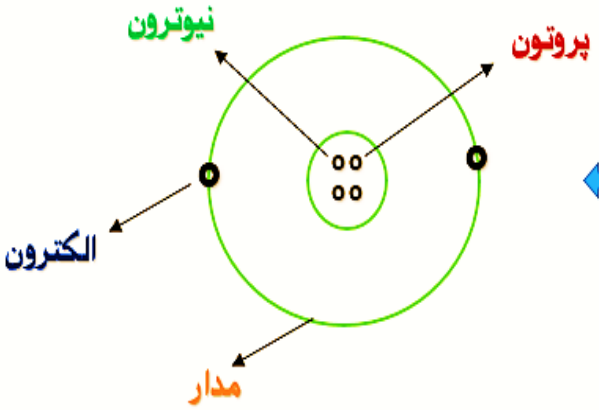
هسته اتوم : در مرکز اتوم قرار داشته و دارای چارچ مثبت میباشد. هسته اتوم فضای نهایت کوچکی را در حجم اتوم اشغال نموده است طوریکه اگر اتوم به اندازۀ توپ کوچك باشد پس حجم اتوم به اندازۀ استدیوم فوتبال میباشد. در هستۀ اتوم دو ذرۀ اساسی موجود است که عبارت از پروتون و نیوترون میباشد.

پروتون : ذراتی کوچکی اند که در هسته اتوم قرار دارند ، دارای چارچ برقی مثبت (+) بوده و به حرف (P) نشان داده میشود. پروتون توسط رادرفورد کشف شد.

نیوترون : ذراتی کوچکی اند که در هسته اتوم قرار دارند ، دارای چارچ برقی خنثی بوده و به حرف (n) نشان داده میشود. نیوترون توسط جمیزچادویك در سال ۱۹۳۲ میلادی کشف شد. کتلۀ آن تقریباً با پروتون مساوی بوده و وظیفۀ محافظت هسته را به عهده دارد.

الکترون : ذراتی نهایت کوچکی اند که در قشرهای الکترونی قرار دارند. الکترونها در اطراف هستۀ اتوم در قشرهای مختلف در حال حرکت اند. به سمبول (e) نشان داده میشود و دارای چارچ برقی منفی (-) میباشد. کتلۀ آن ۱۸٤۰ مرتبه نسبت به کتلۀ پروتون کوچکتر میباشد.

نکته : کتلهٔ اتوم بطور طبیعی در هستهٔ آن متمرکز است.



مشخصات ذرات هستهٔ اتوم و اقشار					
ذرات	سمبول	چارج	کاشف	کتله	مقدار برق
پروتون	P	+	رادرفورد	1.673×10^{-27}Kg	1.602×10^{-19}Cb
نیوترون	n	خنثی	جیمز چادویک	1.675×10^{-27}Kg	ندارد
الکترون	e	-	تامسن	9.1×10^{-31}Kg	1.602×10^{-19}Cb

نمبر اتومی

عبارت از تعداد پروتون ها در یك اتوم میباشد، توسط عالمی بنام هنری موزلی تعین شد و توسط حرف (Z) نشان داده میشود.

نمبرکتله یا کتلهٔ اتومی : مجموعهٔ پروتون و نیوترون را بنام کتلهٔ اتومی یاد می کنند و به حرف (A) نشان داده میشود. و فورمول آن طور ذیل است.

فورمول دریافت نمبرکتله

نیوترون + پروتون = نمبر کتله یا نیوترون + نمبر اتومی = نمبر کتله

$A = Z + n$ یا $A = P + n$

فورمول دریافت نمبراتومی

نیوترون + نمبرکتله = نمبراتومی

$Z = A - n$

فورمول دریافت تعداد نیوترون

نمبراتومی ـ نمبرکتله = تعداد نیوترون

$N = A - Z$

مثال اول : یك عنصر 11 پروتون و 12 نیوترون دارد نمبرکتلهٔ آنرا دریابید ؟

$$A = P + n$$

$$A = 11 + 12 = 23$$

مثال دوم : کتلهٔ اتومی یك عنصر 80 است اگر نمبراتومی آن 35 باشد تعداد نیوترون آنرا دریابید ؟

$$N = A - Z$$

$$N = 80 - 35 = 45$$

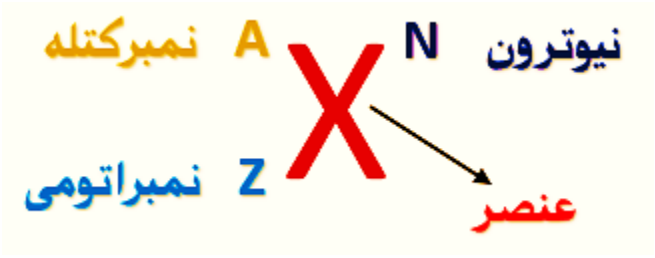
مثال سوم : کتلهٔ اتومی یك عنصر 120 است اگر تعداد نیوترون های آن 63 باشد نمبر اتومی آنرا دریابید ؟

$$Z = A - N$$

$$Z = 120 - 63 = 57$$

طریقهٔ نمایش نمبراتومی و نمبرکتله :

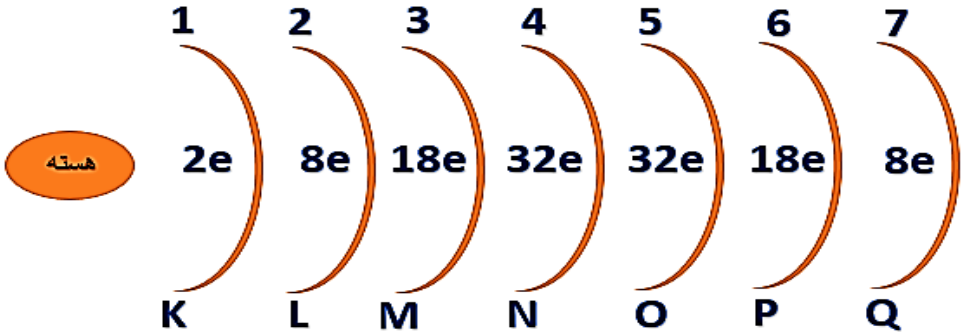
نمبراتومی در چپ و قسمت پایین عنصر ، نمبرکتله در چپ و قسمت بالایی عنصر و در بعضی جاها تعداد نیوترون در راست و قسمت بالایی عنصر نشان داده میشود.



$$^{19}_{9}F^{10} \simeq {}^{19}_{9}F$$

تقسیمات الکترونی

به اطراف هستهٔ اتوم هفت مدار اصلی وجود دارد. که مدار اول (2) ، مدار دوم (8) ، مدار سوم (18) ، مدار چهارم (32) ، مدار پنجم (32) ، مدار ششم (18) ، مدار هفتم (8) الکترون گنجایش دارد. و همچنان به ترتیب توسط حروف (K , L , M , N , O , P , Q) نشان داده میشوند.



نیلزبور برای دریافت تعداد اعظمی الکترونها در مدارهای اصلی رابطهٔ $Z = 2n^2$ را پیشنهاد نمود که تنها تا مدار چهارم صدق میکند.

$$Z = 2n^2$$

$$K \text{ مدار} = 2\,(1)^2 = 2$$

$$L \text{ مدار} = 2\,(2)^2 = 2(4) = 8$$

$$M \text{ مدار} = 2(3)^2 = 2(9) = 18$$

$$N \text{ مدار} = 2(4)^2 = 2(16) = 32$$

طریقهٔ تقسمات الکترونی :

1 - 2	1 - 8	1 – 8 , 18	1 – 8, 18, 32	1 – 8, 18, 32	1 – 8, 18	1 - 8
K	L	M	N	O	P	Q

مثال :

$_{1}H = K_1$

$_{2}He = K_2$

$_{3}Li = K_2\,L_1$

$_{4}Be = K_2\,L_2$

$_{10}Ne = k_2\,L_8$

$_{11}Na = k_2\,L_8\,M_1$

$_{20}Ca = K_2\,L_8\,M_8\,N_2$

$_{38}Sr = k_2\,L_8\,M_{18}\,N_8\,O_2$

نکته : برای دریافت نمبر گروپ و پریود یك عنصر در جدول از طریق تقسیمات الکترونی از فورمول ذیل استفاده میکنیم .

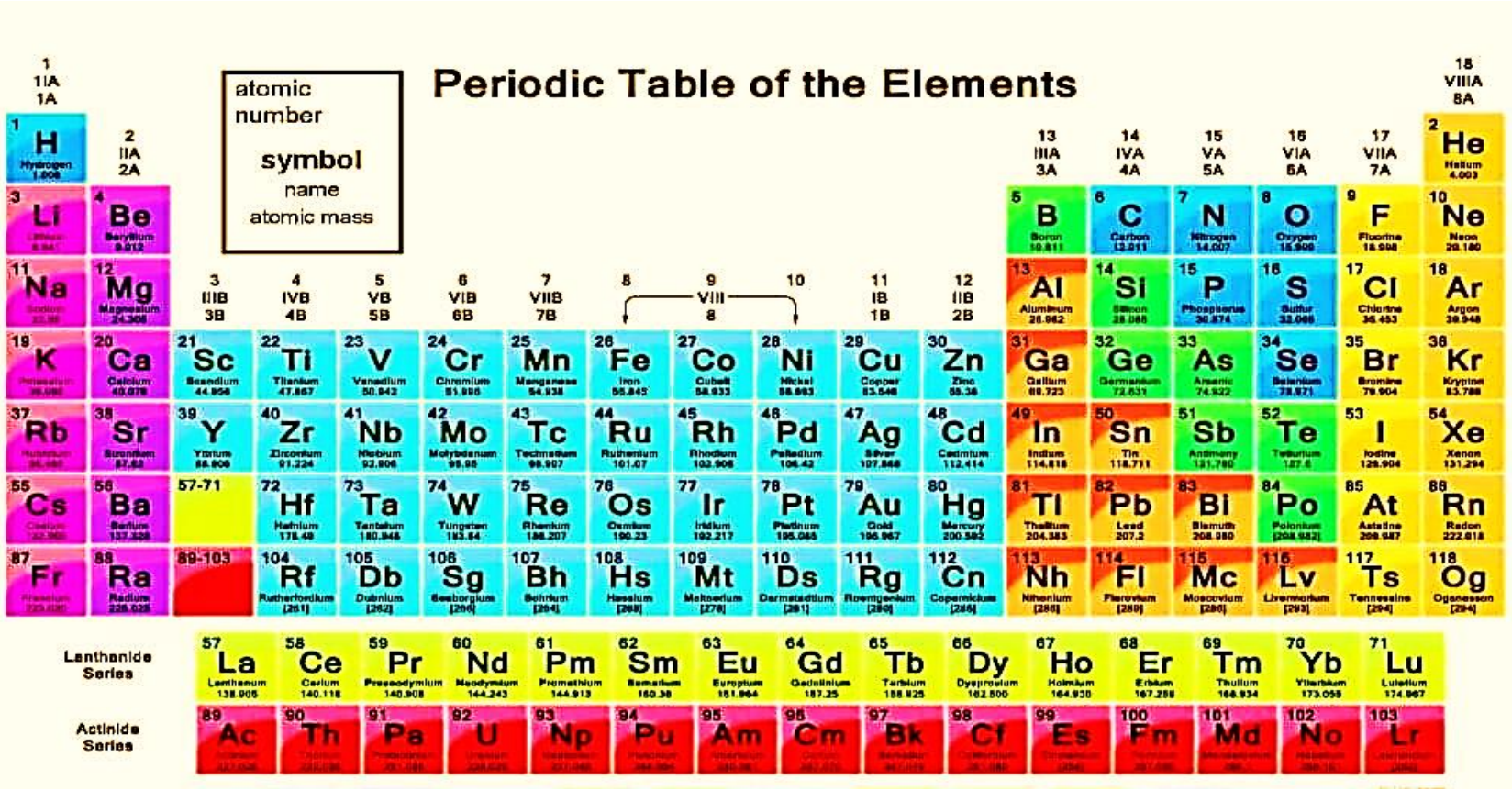
تعداد الکترون های مدار آخری = نمبر گروپ در جدول

تعداد مدارهای الکترونی = نمبر پریود در جدول

مثال : $_{38}Sr = k_2\,L_8\,M_{18}\,N_8\,O_2$

استرانشیم در گروپ دوم و پریود پنجم قرار دارد.

فصل دوم طبقه بندی عناصر



تاریخچهٔ *طبقه* بندی عناصر

اولین *طبقه* بندی عناصر توسط لاوازیه به اساس فلزات و غیرفلزات صورت گرفت. دومین *طبقه* بندی عناصر توسط دوبرنیر به اساس قانون سه تای صورت گرفت. سومین *طبقه* بندی عناصر توسط نیولندز به اساس قانون هشت تای صورت گرفت که بنام قانون اوکتای نیولندز نیز یاد میشود.

لوترمایر عناصر را به اساس افزایش حجم اتومی *طبقه* بندی نمود.

دیمیتری ایوانویچ مندلیف در سال ۱۸۶۹ میلادی عناصر را به اساس کتلهٔ اتومی *طبقه* بندی نمود که بنام جدول پریودیك مندلیف مسمی شد. در زمان مندلیف ۶۳ عنصر کشف شده بود و برای عناصر کشف ناشده در جدول جاهای خالی را گذاشت.

نواقص جدول مندلیف : در جدول مندلیف بعضی عناصر جاهای یکدیگر خود را می گرفتند. مثلاً : پوتاشیم (K) پیشتر از آرگون (Ar) ، نیکل (Ni) پیشتر از کوبالت (Co) و آیودین (I) پیشتر از تلوریم (Te) قرار می گرفت.

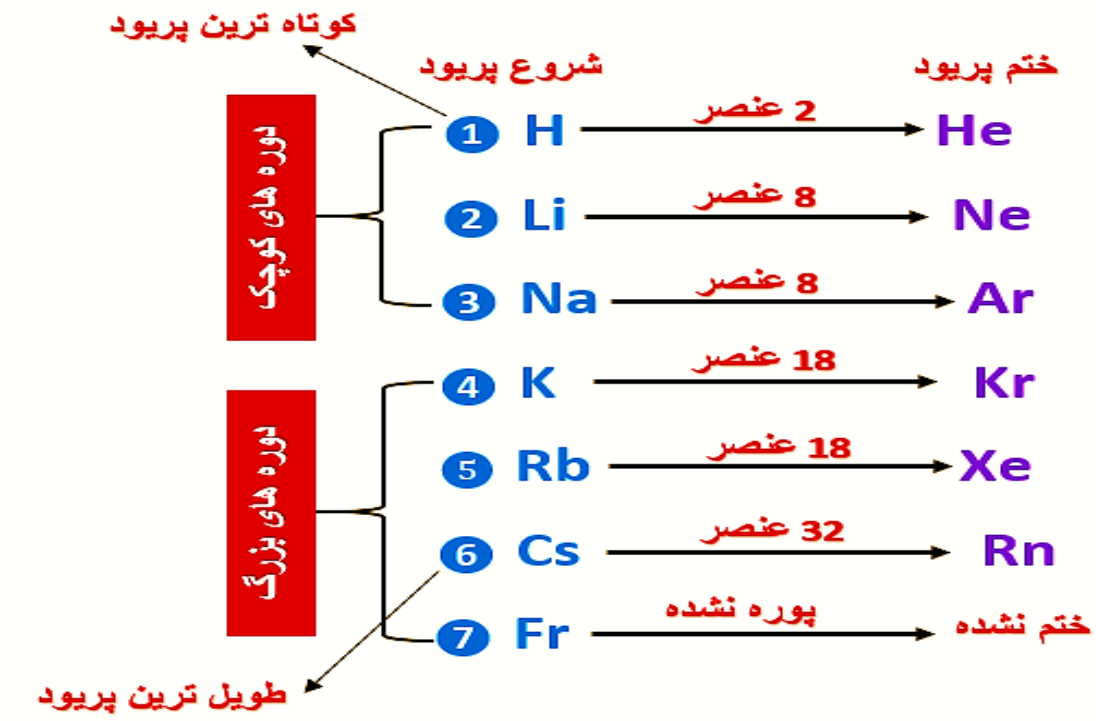
در سال ۱۹۱۶ میلادی هنری موزلی جدول را به اساس افزایش نمبر اتومی ترتیب نمود. و مشکلات جدول مندلیف را رفع نمود و جدول را بنام جدول دورانی عناصر مسمی کردند.

گروپها و پریودها (دوره ها) در جدول

جدول دورانی عناصر متشکل از قطارهای افقی و قطارهای عمودی میباشد. قطارهای افقی را در جدول پریود یا دوره می نامند. و قطارهای عمودی را در جدول گروپ یا دسته یا فامیل می نامند.

یعنی :

در جدول هفت پریود موجود است که بجزء از پریود اول تمام شان از یك فلز فعال القلی شروع شده و به یك گاز نجیبه ختم میگردد. از پریود اول تا سوم بنام دورهای کوچك و از پریود چهارم تا پریود هفتم بنام دورهای بزرگ یاد میشود . کوتاه ترین پریود ، پریود اول و بزرگترین پریود ، پریود ششم میباشد.



برای دریافت تعداد عناصر در پریودها از دو رابطهٔ ذیل استفاده می نماییم.

❶ **فورمول دریافت تعداد عناصر پریودهای تاق :** $\frac{(n+1)^2}{2}$

❷ **فورمول دریافت تعداد عناصر پریودهای جفت :** $\frac{(n+2)^2}{2}$

مثال :

پریود تاق

$$P1 = \frac{(1+1)^2}{2} = \frac{2^2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$P3 = \frac{(3+1)^2}{2} = \frac{4^2}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

$$P5 = \frac{(5+1)^2}{2} = \frac{6^2}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

$$P7 = \frac{(7+1)^2}{2} = \frac{8^2}{2} = \frac{64}{2} = 32$$

پریود جفت

$$P2 = \frac{(2+2)^2}{2} = \frac{4^2}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

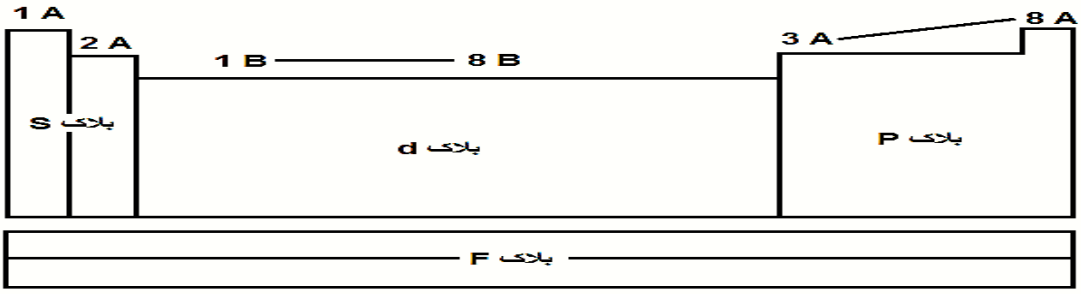
$$P4 = \frac{(4+2)^2}{2} = \frac{6^2}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

$$P6 = \frac{(6+2)^2}{2} = \frac{8^2}{2} = \frac{64}{2} = 32$$

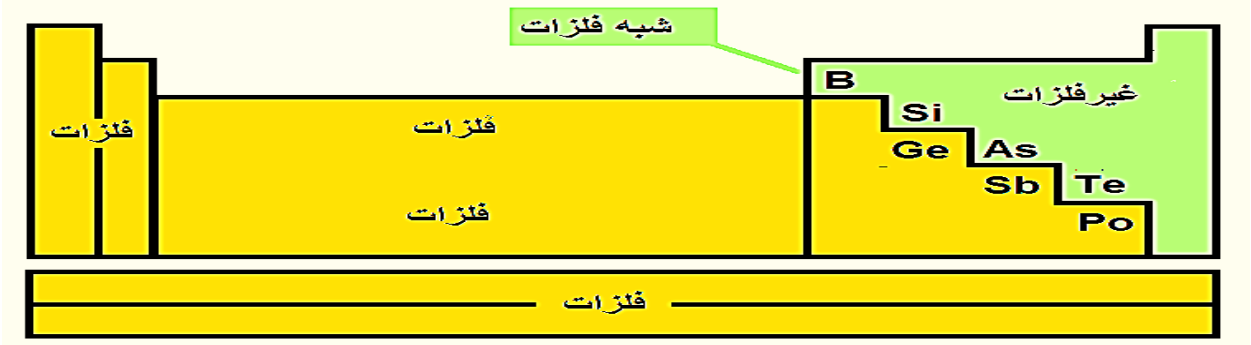
درجدول دورانی عناصر هشت گروپ اصلی و هشت گروپ فرعی موجود است ، که گروپهای اصلی را به حرف (A) و گروپهای فرعی را به حرف (B) نشان می دهند. عناصر که در یك گروپ قرار دارند دارای خواص کیمیاوی و فزیکی مشابه می باشند.

خصوصیات جدول دورانی عناصر				
گروپ	نام گروپ	عناصر گروپ	تعداد الکترون قشر آخر	نمبراکسیدیشن
1 A	فلزات القلی	H , Li , Na , K , Rb, Cs , Fr	1e	+1
2 A	فلزات القلی زمینی	Be , Mg , Ca , Sr , Ba , Ra	2e	+2
3 A	فلزات زمینی	B , Al , Ga , In , Tl	3e	+3
4 A	فامیل کاربن	C , Si , Ge , Sn , Pb	4e	±4
5 A	فامیل نایتروجن	N , P , As , Sb , Bi	5e	-3
6 A	فامیل کلکوجن (سازنده سنگ معدنی)	O , S , Se , Te , Po	6e	-2
7 A	فامیل هلوجن (نمك ساز)	F , Cl , Br , I , At	7e	-1
8 A	گازات نجیبه (صفری)	He , Ne , Ar , Kr , Xe , Rn	8e	0

نکته : جدول دورانی عناصر دارای چهار بلاك میباشد که عبارتنداز : بلاك (S) ، بلاك (P) ، بلاك (d) و بلاك (F) .



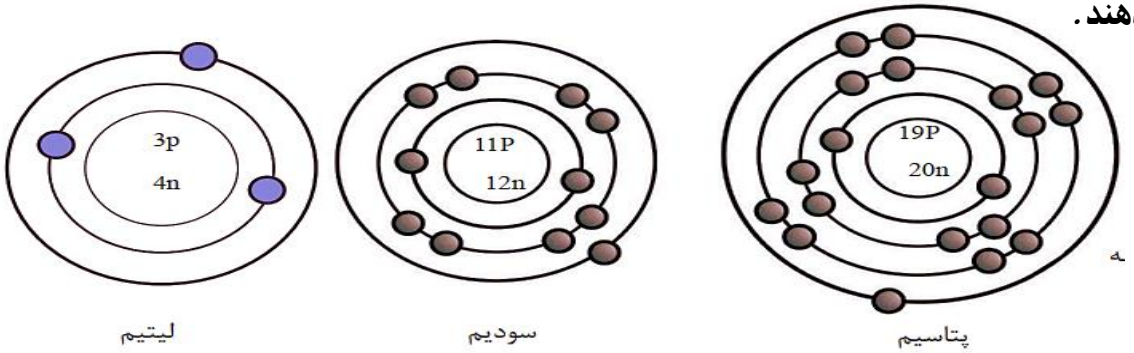
در سمت چپ ، وسط و پایین جدول فلزات قرار دارند، و در سمت راست و قسمت بالایی جدول غیرفلزات قرار دارند. شبه فلزات در بین فلزات و غیرفلزات در یك خط منکسر واقع اند.



ساختمان مشابه الکترونی عناصر یك گروپ

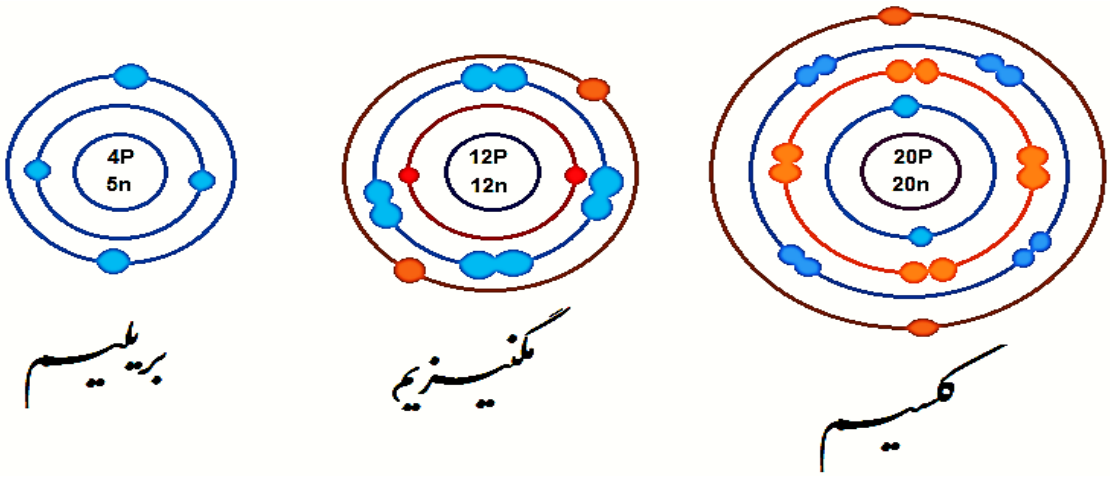
تمام عناصر یك گروپ از نگاه ساختمان الکترونی قشر خارجی و خواص کیمیاوی باهم مشابه اند. که یکی از شباهت های بسیار مهم آن داشتن الکترونهای مساوی در قشر آخری آنها میباشد. عناصر گروپ اول اصلی در قشر آخر خود یك الکترون دارد ، خواص مشابه و تعاملات مشابه را انجام میدهند.

مثال :



عناصر گروپ دوم اصلی در قشر آخر خود دو الکترون دارند.

مثال :



عناصر گروپ سوم اصلی در قشر آخر خود سه الکترون دارند و این سلسله تا گروپ هشتم اصلی ادامه دارد. عناصری که در قشر آخر خود هشت الکترون دارند مشبوع گفته میشوند و میل به تعامل کیمیاوی ندارند. بنابر این عناصر گروپ هشتم به استثنای هیلیوم (He) تمام شان در قشر آخر در قشر آخر خود هشت الکترون دارند و به همین سبب غیرفعال بوده اند و میل ترکیب کیمیاوی شان صفر میباشد.

فرق بین فلزات و غیر فلزات

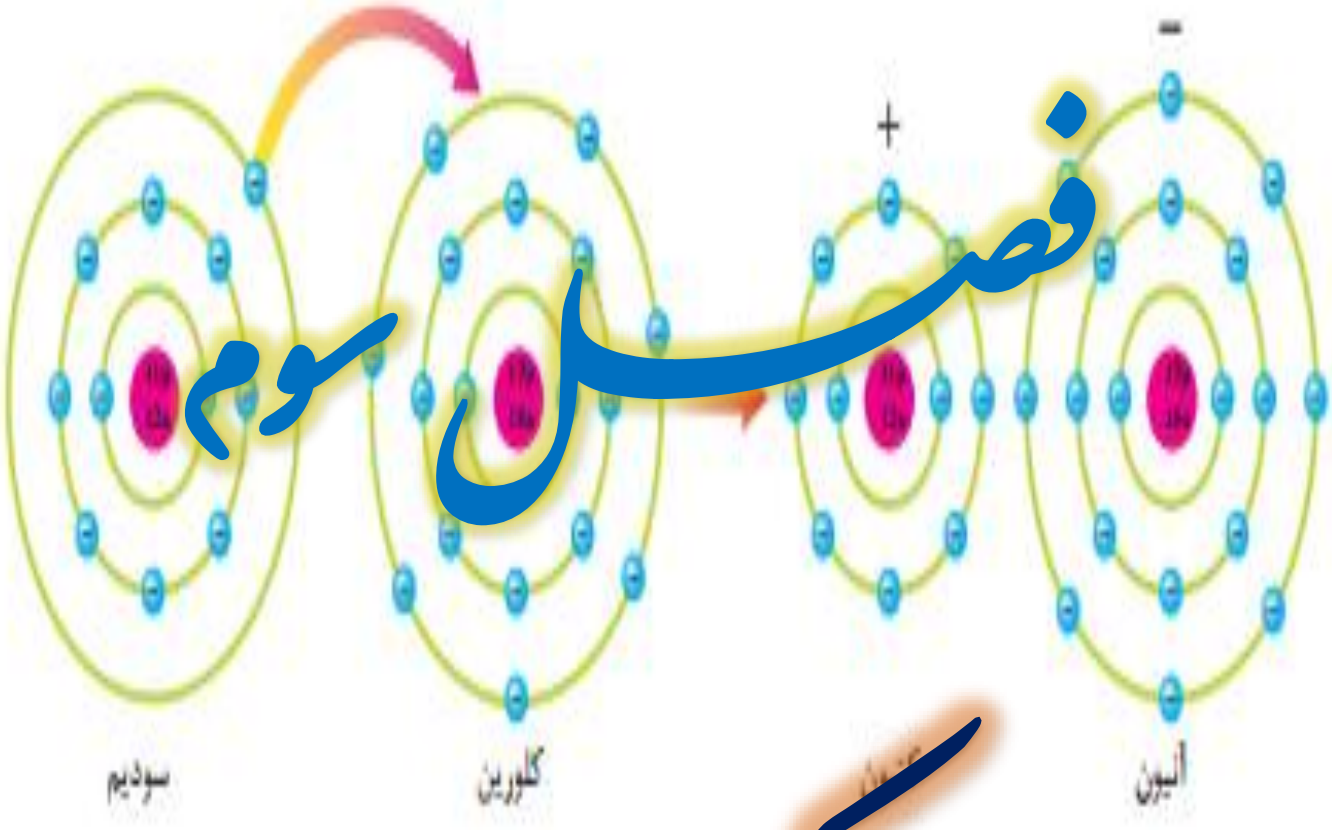
تمام عناصر جدول دورانی به سه دسته فلزات ، غیرفلزات و شبه فلزات تقسیم شده اند. که فرق بین آنها عبارتنداز :

فرق بین فلزات ، غیرفلزات و شبه فلزات		
فلزات	غیرفلزات	شبه فلزات
قابلیت چکش خوردن ، تورق و سیم شدن را دارند.	قابلیت چکش خوردن ، تورق و سیم شدن را ندارند.	خواص بین البینی دارند.
هادی برق و حرارت هستند.	هادی برق و حرارت نیستند.	
سنگین هستند.	سبك هستند.	
معمولاً جامد هستند.	معمولاً جامد،مایع و گاز هستند.	
بین خود تعامل نمی کنند.	بین خود و فلزات تعامل می کنند.	
زنگ زده خراب میشوند.	خراب نمیشوند.	
رنگ و جلاء دارند.	رنگ و جلاء ندارند.	
الکترون می بازند.	الکترون می گیرند.	

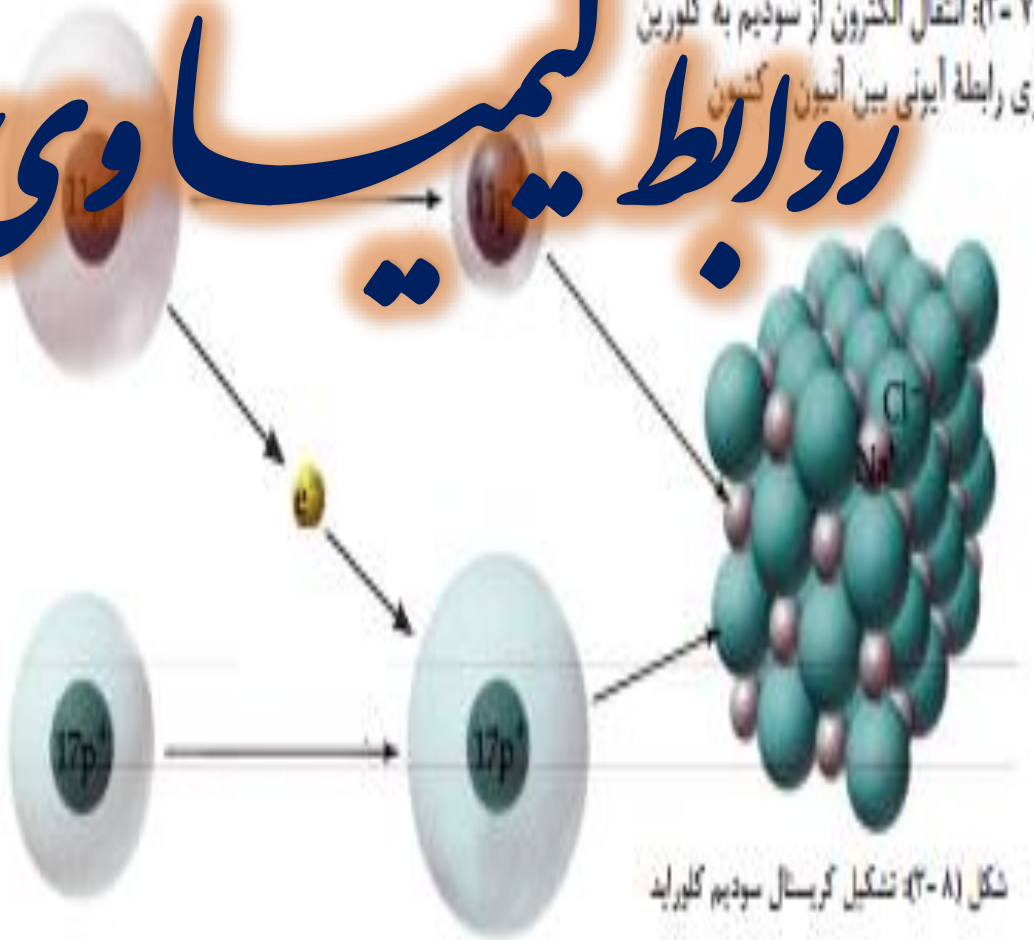
نکته : از مس (Cu) و المونیم (Al) برای انتقال برق از یکجا به جای دیگر استفاده میشود. از آهن (Fe) در ساختن راه آهن ، وسایط ترانسپورتی ، وسایل خانه وغیره استفاده میشود. از زینك یا جست (Zn) در مرکز گرمی های آبی استفاده می گردد.

فصل سوم

روابط شیمیایی



شکل (۳-۷): انتقال الکترون از سدیم به کلرین
و برقراری رابطهٔ آیونی بین آنیون و کاتیون



شکل (۳-۸): تشکیل کریستال سدیم کلراید

سمبول

سمبول علایم اختصاری نام لاتین یا انگلیسی عناصر را سمبول گویند، که از حرف اول ، اول و دوم ، اول و سوم و اول و آخر عناصر گرفته میشود، که حرف اول را بزرگ و حرف دوم را کوچك می نویسند. *طرح* نویشتن سمبول بار اول توسط برزیلیوس پیشنهاد گردید.

مثال حرف اول :

نام عناصر	نام لاتین	سمبول
هایدروجن	Hydrogen	H
فلورین	Fluorine	F
کاربن	Carbon	C
بورون	Boron	B
آکسجن	Oxygen	O
نایتروجن	Nitrogen	N
فاسفورس	Phosphorus	P

مثال حرف اول و دوم :

نام عناصر	نام لاتین یا انگلیسی	سمبول
سودیم	Natrium	Na
المونیم	Aluminum	Al
کوبالت	Cobalt	Co
هیلیوم	Helium	He
کلسیم	Calcium	Ca
آهن	Ferrium	Fe
سیماب	Hydrargyrum	Hg

مثال حرف اول و سوم

نام عناصر	نام لاتین یا انگلیسی	سمبول
کلورین	Chlorine	Cl
زینك (جست)	Zink	Zn
ارسینیك	Arsenic	As
مگنیزیم	Magnizium	Mg
استرانشیم	Stransium	Sr
سیزیم	Cesium	Cs
استاتین	Astatine	At

مثال حرف اول و آخر

نام عناصر	نام لاتین یا انگلیسی	سمبول
رادون	Radon	Rn
پرومیتیم	Promethium	Pm
تولیم	Thulium	Tm
فرمیم	Fermium	Fm
کوریم	Curium	Cm

ولانس

قوۀ اتحاد عناصر را ولانس گویند. یا بردن ، باختن و شریك نمودن الکترونها را ولانس گویند. و یا میل پوره نمودن مدار آخری را ولانس گویند.

الکترونی که برده ، باخته و یا شریك ساخته میشود بنام الکترون ولانسی یاد میشود. که معمولاً الکترون ولانسی در مدار آخری قرار دارد. همرای ولانس علامۀ مثبت (+) و منفی (ـ) گفته نمیشود بلکه ولانس همیشه یك قیمت مطلق را میگیرد.

انواع ولانس

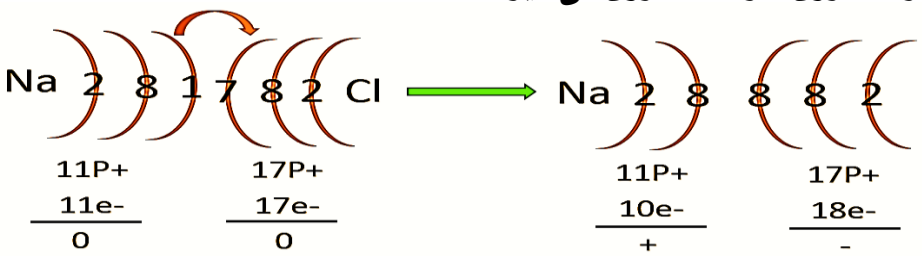
ولانس به دو نوع است : ♣ ولانس ثابت ♣ ولانس متحول (تغییر کننده)

♣ ولانس ثابت : عبارت از ولانسی است که همیشه یك قسم عمل میکند و یا همیشه یك قیمت معین را میگیرد. گروپ اول ، دوم ، سوم و هشتم اصلی ولانس ثابت دارند ، که ولانس گروپ اول یك (1) ، از گروپ دوم دو (2) ، از گروپ سوم سه (3) و از گروپ هشتم صفر (0) میباشد.

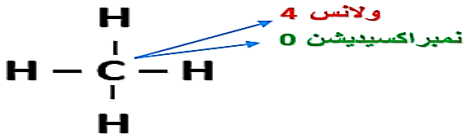
♣ ولانس متحول (تغییر کننده) : عبارت از ولانسی است که بنابر شرایط خاصی تغییر میکند ، یا ولانسی است که چندین قیمت را به خود میگیرد. از گروپ چهارم اصلی تا گروپ هفتم اصلی و از گروپ اول فرعی تا گروپ هشتم فرعی ولانس متحول دارند.

نمبر اکسیدیشن

عبارت از چارچی است که در وقت تعامل بوجود میاید. اگر یك عنصر الکترون ببازد نمبراکسیدیشن مثبت (+) را اختیار میکند و اگر یك عنصر الکترون بگیرد نمبراکسیدیشن منفی (–) را اختیار میکند. و اگر یك عنصر الکترون را شریك سازد نمبراکسیدیشن آن صفر میباشد. معمولاً عناصری که در مدار آخر خود از چهار الکترون کم دارند الکترون می بازند و عناصری که در مدار آخر خود بیشتر از چهار الکترون دارند الکترون می گیرند.



فرق بین ولانس و نمبراکسیدیشن : در روابط آیونی همیشه ولانس با نمبر اکسیدیشن یکسان می باشد. اما در روابط اشتراکی ولانس و نمبر اکسیدیشن از هم فرق می کنند. مثلاً : در سودیم کلورایډ ولانس سودیم یك و نمبراکسیدیشن سودیم نیز 1+ میباشد و ولانس کلورین نیز یك و نمبر اکسیدیشن آن نیز منفی یك 1- میباشد. اما در گاز میتان ولانس کاربن چهار است اما نمبراکسیدیشن آن صفر میباشد چرا که رابطه اشتراکی بین کاربن و هایدروجن موجود است.



دریافت نمبراکسیدیشن یك عنصر در یك مرکب

برای دریافت نمبراکسیدیشن یك عنصر نکات ذیل را در نظر می گیریم.

1) نمبراکسیدیشن هایدروجن H مثبت یك (+1) است.
2) نمبراکسیدیشن آکسجن O_2 منفی دو (-2) است.
3) نمبراکسیدیشن عناصر گروپ اول اصلی همیشه (+1) است.
4) نمبراکسیدیشن عناصر گروپ دوم اصلی همیشه (+2) است.
5) نمبراکسیدیشن عناصر گروپ سوم اصلی همیشه (+3) است.
6) مجموع نمبراکسیدیشن های یك مرکب صفر است.

مثال :

نمبراکسیدیشن کاربن را در مرکب ذیل دریابید ؟

$$\left[\overset{+1\ x\ -2}{H_2}\overset{+6\ -6=0}{CO_3}\right]^0$$

نمبراکسیدیشن کاربن +4

نمبراکسیدیشن فاسفورس را در مرکب ذیل دریابید ؟

$$\left[\overset{+3\ x\ -2}{AlPO_4}\right]^0 \overset{+8-8=0}{}$$

نمبراکسیدیشن فاسفورس +5

نمبراکسیدیشن منگان را در مرکب ذیل دریابید ؟

$$\left[\overset{+1\ x\ -2}{KMnO_4}\right]^0 \overset{+8-8=0}{}$$

نمبراکسیدیشن منگان +7

نمبراکسیدیشن سلفر را در مرکب ذیل دریابید ؟

$$\left[\overset{+1\ x\ -2}{H_2S_2O_7}\right]^0 \overset{+14-14=0}{}$$

نمبراکسیدیشن سلفر +6

نمبراکسیدیشن سلفر +6

$$\left[\overset{+1\ x\ -2}{H_2}\overset{+2\ -8}{\overset{\|}{S}}\overset{+6}{\overset{\|}{}}\overset{-8}{\overset{\|}{}}\overset{x\ -2}{O_4}\right]^0 \overset{+8-8=0}{}$$

$$2(+1) + x + 4(-2) = 0$$

$$+2 + x - 8 = 0$$

$$x - 6 = 0$$

$$x = 6$$

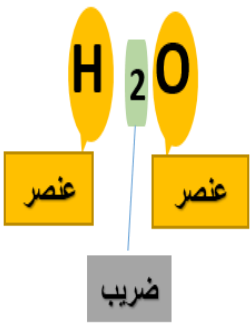
نمبراکسیدیشن کاربن را در مرکب ذیل دریابید ؟

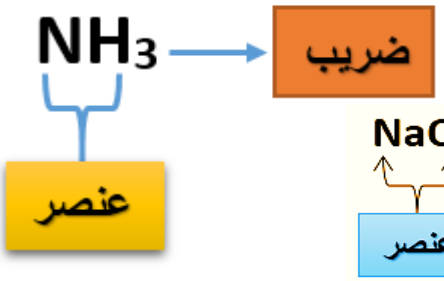
$$Ca(HCO_3)_2 = \left[\overset{+2\ +1\ x\ -2}{CaH_2C_2O_6}\right]^0 \overset{+12-12=0}{}$$

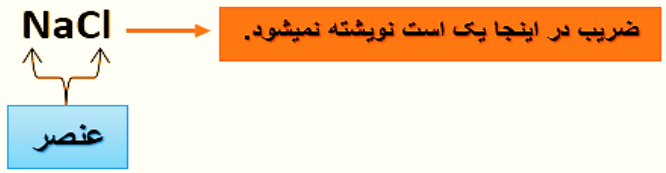
نمبراکسیدیشن کاربن +4

فورمول

سمبول مرکبات را بنام فورمول یاد میکنند. مرکبات از یکجا شدن عناصر تشکیل میگردند و توسط فورمول نشان داده میشوند. مانند : آب H_2O ، نمك طعام NaCl ، امونیا NH_3 و غیره ... یك فورمول از دو قسمت ساخته شده است : ❶ عناصر ❷ ضرایب







نام مرکبات	فورمول مرکبات
سودیم کلورایید	$NaCl$
هایدروجن کلورایید	HCl
کلسیم بروماید	$CaBr_2$
امونیا	NH_3
تیزاب گوگرد یا سلفوریك اسید	H_2SO_4
هایدروجن پر اکساید	H_2O_2
اسیتون	C_3H_6O
کلسیم کلورایید	$CaCl_2$

برای نویشتن فورمول کیمیاوی نکات ذیل را در نظر میگیریم.

1) عنصر مثبت را در اول و عنصر منفی را در دوم می نویسیم .
2) نمبراکسیدیشن عنصر مثبت را به قسم ضریب پیش روی عنصر منفی ، و از عنصر منفی را در پیش روی عنصر مثبت می نویسیم.
3) ضرایب را تا حد ممکن اختصار می کنیم .

مثال : فورمول المونیم اکساید را بنویسید ؟

ولانس Al^{+3} O^{-2} $\longrightarrow$ Al_2O_3

مثال : فورمول کلسیم اکساید را بنویسید ؟

Ca^{+2} O^{-2} $\longrightarrow$ Ca_2O_2 $\longrightarrow$ CaO

مثال : فورمول مگنیزیم کلورایید را بنویسید ؟

Mg^{+2} Cl^{-1} $\longrightarrow$ Mg_1Cl_2 $\longrightarrow$ $MgCl_2$

مثال : فورمول کلسیم هایدروکساید را بنویسید ؟

Ca^{+2} $(OH)^{-1}$ $\longrightarrow$ $Ca_1(OH)_2$ $\longrightarrow$ $Ca(OH)_2$

مثال : فورمول مگنیزیم کاربونیت را بنویسید ؟

Mg^{+2} $(CO_3)^{-2}$ $\longrightarrow$ $Mg_2(CO_3)_2$ $\longrightarrow$ $Mg(CO_3)$

فورمول کلسیم فاسفیت را بنویسید ؟

Ca^{+2} $(PO_4)^{-3}$ $\longrightarrow$ $Ca_3(PO_4)_2$ $\longrightarrow$ $Ca_3(PO_4)_2$

اوکتیت (هشت الکترونی شدن قشر آخری)

پوره نمودن الکترونهای مدار آخری یك عنصر به هشت الکترون را اکتیت گویند. حالت اکتیت بنام حالت مشبوع نیز یاد میشود. حالت اکتیت سبب پایداری و ثبات عناصر میشود.

عناصر برای پوره نمودن قشر آخری خود یعنی حالت اکتیت ضرورت به گرفتن ، باختن و شریك ساختن الکترون های مدار آخری خود دارند. عناصر گروپ هشتم به استثنای هیلیوم که در مدار آخری خود دو الکترون دارد تمام شان در قشر آخر خود هشت الکترون دارند که بنام گروپ صفری یاد میشوند، این خاصیت سبب ثبات و پایداری عناصر گروپ هشتم شده که در موارد مختلف از آن استفاده میشود، مثلاً : از گاز هیلیوم در بالون ها و از گاز نیون در گروپها و دیگر موارد استفاده میشود.

شکل (۳ - ۳):الف- موارد استعمال گروپ‌های نیون

ب- پوقانه‌هایی که از گاز هیلیوم پر شده‌اند

آیون

اتوم یا گروپی از اتوم های چارچ دار را آیون گویند. آیون از نظر چارچ به دو نوع است : ❶ آیون مثبت که بنام کتیون یاد میشود. ❷ آیون منفی که بنام انیون یاد میشود.

هرگاه یك عنصر الکترون ببازد به کتیون تبدیل میشود. مانند : (Na^+) ، (Ca^+) ، (CH_4^+) وغیره.
وهرگاه یك عنصر الکترون بگیرد به انیون تبدیل میشود. مانند: (Cl^-) ، (CO_3^-) ، (PO_4^-) وغیره.

آیون نظر به تعداد اتوم های آن به دو نوع است :

جدول (۴ –۳): آیون‌هایی ساده منفی

سمبول اتوم‌ها	نام اتوم	سمبول آیون	نام آیون
F	فلورین	F^-	ایون فلوراید
Cl	کلورین	Cl^-	ایون کلوراید
Br	برومین	Br^-	ایون بروماید
I	آیودین	I^-	ایون آیوداید
O	آکسیجن	O^{2-}	ایون اکساید
S	سلفر	S^{2-}	ایون سلفاید
N	نایتروجن	N^{3-}	ایون نایترایاد
P	فاسفورس	P^{3-}	ایون فاسفاید
H	هایدروجن	H^-	ایون هایدراید

جدول(۵ –۳): آیون‌هایی مثبت

سمبول عنصر	نام عنصر	سمبول آیون	نام آیون
Li	لیتیم	Li^+	آیون لیتیم
Na	سودیم	Na^+	آیون سودیم
K	پوتاشیم	K^+	آیون‌پوتاشیم
Ca	کلسیم	Ca^{2+}	آیون کلسیم
Mg	مگنیزیم	Mg^{2+}	آیون مگنیزیم
Al	المونیم	Al^{3+}	آیون المونیم
N,H	هایدروجن، نایتروجن	NH_4^+	آیون امونیم
H	هایدروجن	H^+	پروتون

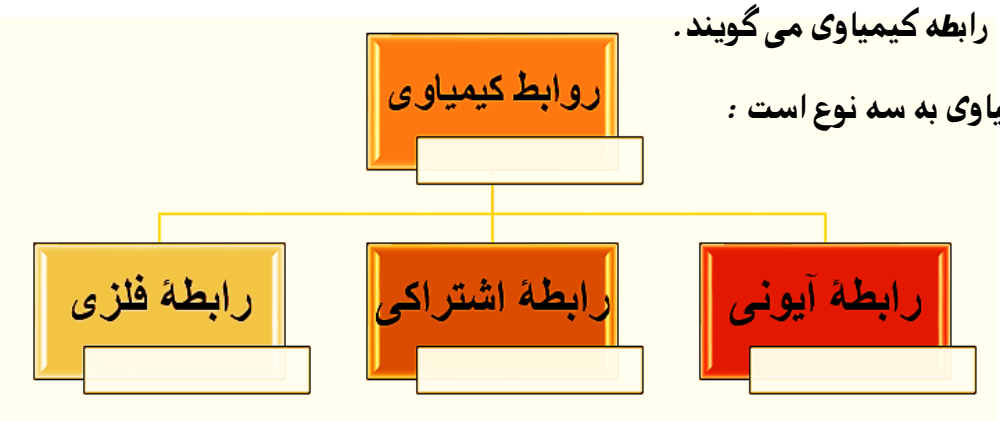
جدول(۶ –۳): آیون‌های مرکب منفی

نام آیون	آیون
آیون پر آیودیت	IO_4^-
آیون پر کلوریت	ClO_4^-
آیون کاربونیت	CO_3^{2-}
آیون فاسفیت	PO_4^{3-}
آیون سلفیت	SO_4^{2-}
آیون نایتریت	NO_3^-
آیون هایدروکساید	OH^-

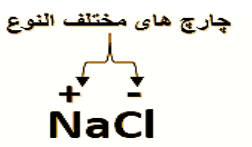
روابط کیمیاوی

عبارت از قوۀ جاذبه بین اتوم ها در مرکبات میباشد. بطورمثال : در مرکب سودیم کلوراید (NaCl) هیچ وقت گاز کلورین فرار نمی کند و یا در مرکب آب (H_2O) هیچ وقت گاز آکسجن (O_2) و هایدروجن (H_2) از یکدیگر فرار نمی کنند زیرا قوه یی است که این ها را مستحکم نگهداشته که این قوه را رابطه کیمیاوی می گویند.

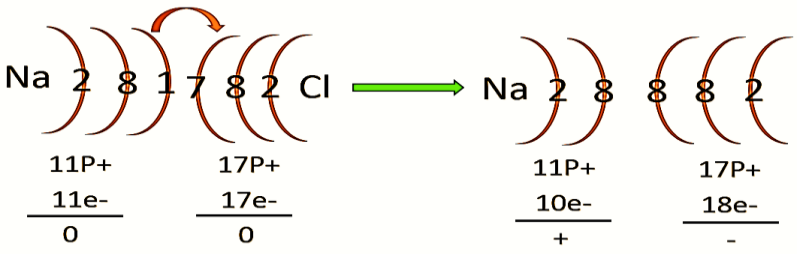
رابطه کیمیاوی به سه نوع است :



❖ **رابطه آیونی یا برقی (Ionic Bond) :** عبارت از رابطهٔ است که از اثر برد و باخت الکترون ها بوجود میاید ، و یا عبارت از رابطهٔ است که از اثر قوهٔ جذب بین آیونهای مختلف الچارچ بوجود میاید.

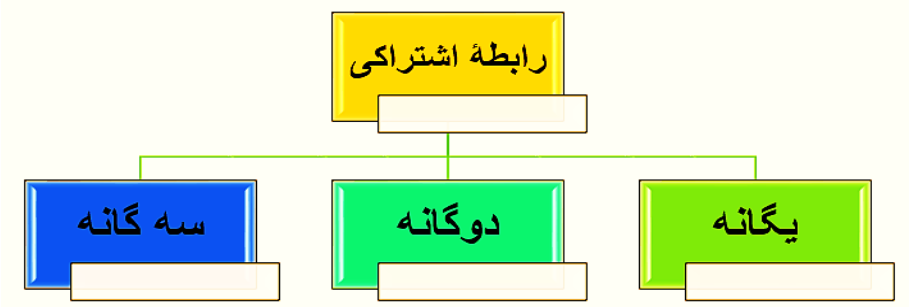


مثال :

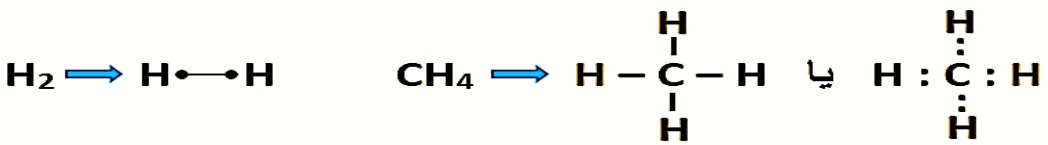


نکته : فلزات در تعاملات کیمیاوی الکترونهای ولانسی خود را از دست میدهند، اما غیر فلزات به طورعموم در تعاملات کیمیاوی الکترون می گیرند.

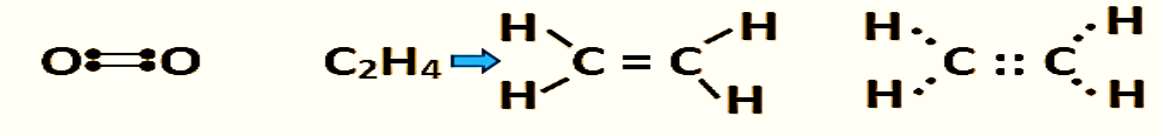
❖ **رابطهٔ اشتراکی (Covalent Bond) :** عبارت از رابطهٔ است که از اثر مشترك گذاشتن الکترونها بین اتوم ها بوجود میاید، رابطهٔ اشتراکی بنام رابطهٔ کوولانسی یا کوولانت نیز یاد میشود. رابطهٔ اشتراکی وقتی تشکیل میشود که تفاوت میل الکترونی بین اتوم ها کم باشد. رابطهٔ اشتراکی از نظر اشتراك الکترونها به سه نوع تقسیم شده است.



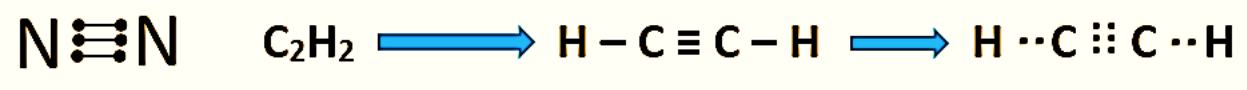
a) **رابطهٔ اشتراکی یگانه :** عبارت از رابطهٔ است که از اثر اشتراك گذاشتن یك جوره الکترون بین اتوم ها بوجود میاید و توسط یك خط (ــ) یا دو نقطه (:) نشان داده میشود. مانند : گازمیتان و هایدروجن .



b) **رابطهٔ اشتراکی دوگانه :** عبارت از رابطهٔ است که در اثر اشتراك گذاشتن دو جوره الکترون بین اتوم ها بوجود میاید و توسط دو خط (=) و یا چهار نقطه (::) نشان داده میشود. مانند آکسجن و گاز ایتلین



c) **رابطهٔ اشتراکی سه گانه :** عبارت از رابطهٔ است که در اثر اشتراك گذاشتن سه جوره الکترون بین اتوم ها بوجود میاید و توسط سه خط (≡) و یا شش نقطه (:::) نشان داده میشود. مانند نایتروجن و گاز استلین.



رابطهٔ فلزی

عبارت از قوهٔ جاذبه بین آیونهای و تمام الکترون های ولانسی میباشد. و یا به عبارهٔ دیگر عبارت از رابطه یی که از اثر حرکت الکترون های آزاد در سطح فلزات بوجود میاید.

رابطهٔ فلزی سبب تحکیم ساختار فلزات میشود. رابطهٔ فلزی از رابطهٔ اشتراکی و آیونی کاملاً متفاوت است بخاطریکه در فلزات الکترونهای قشر آخر به اتوم وابسطه نبوده بلکه در تمام قسمت های اتوم فلزات در حرکت اند و می توانند به هر طرف رابطه را برقرار سازند. رابطهٔ فلزی باعث انتقال حرارت و برق در فلزات میشود. حرکت اهتزازی الکترونهای آزاد در فلزات باعث انتقال انرژی از یکجا به جای دیگر میشود و باعث پخش شدن یك جلاء مخصوص میشود. حرارت باعث ازدیاد انرژی حرکی آیونها و الکترونها میشود.

فصل چهارم

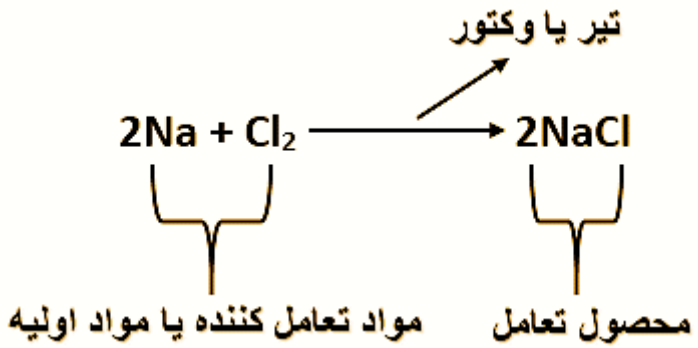
تعامل‌ات و معادلات کیمیاوی

معادلات کیمیاوی

معادلات کیمیاوی بیان کنندۀ قوانین کیمیا است. و یا معادلات کیمیاوی شرح مختصر لابراتوری می باشد. معادلات کیمیاوی از سه قسمت ساخته شده است .

- ✓ مواد تعامل کننده یا مواد اولیه
- ✓ وکتور یا تیر
- ✓ محصول تعامل یا مواد حاصل شده

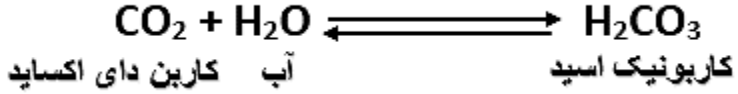
مانند :



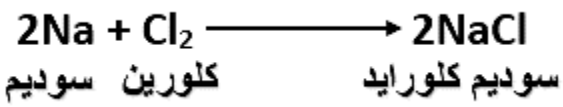
در کیمیا معمول است که مواد تعامل کننده را در طرف چپ و محصول تعامل را در طرف راست تعاملات می نویسند. جهت وکتور یا تیر جهت تعامل را نشان میدهد.

تعاملات به دو نوع است :

- ❖ **تعاملات رجعی (برگشت پذیر) یا دو طرفه :** به تعاملاتی گفته میشود که محصول تعامل دوباره مواد اولیه را بدست بدهد یعنی دوباره تجزیه شده میتواند و به دو تیر نشان داده می شود . مانند :



- ❖ **تعاملات غیر رجعی (برگشت ناپذیر) یا یك طرفه :** به تعاملات گفته میشود که محصول تعامل دوباره مواد اولیه بدست ندهد یعنی تجزیه شده نمی تواند و به یك تیر نشان داده می شود . مانند :



یك سلسله علایم در معادلات كیمیاوی

مفـــــهـــــوم	علایم
ماده به حالت جـــامـــد Solid	S
ماده به مـــایـــع Liquid	L
ماده به حالت گـــــاز Gas	g
محلل های مختلف Solved	Sol
محلول آبی یا رقیق Aqueous	aq
محلول غلیظ Consetrion	Con
كتلست	C
انرژی یا حرارت آزاد شده	E
حرارت داده شده	Δ
یك عنصر فرار كرده	↑
یك عنصر رسوب كرده	↓
فشار	Pr
حاصل میشود یا میدهد	⟶
حاصل تعامل توسط حرارت بدست میاید	$\xrightarrow{\Delta}$
حاصل تعامل تحت فشار 20atm بدست میاید	$\xrightarrow{20\ atm}$
تعامل توسط حرارت 1200C° بدست میاید	$\xrightarrow{1200C^{\circ}}$
تعامل توسط كتلست پلادیم صورت میگیرد	$\xrightarrow{pb}$
تعامل دو طرفه (مواد محصول دوباره به مواد اولیه تبدیل میشود)	⇌

تعاملات كیمیاوی و تشكیل مركبات

عبارت از عملیه یی است كه در اثر آن یك مواد به ماده یا مواد دیگر تبدیل شده كه خواص مواد تشكیل شده از مواد اولی فرق میكند. تعاملات كیمیاوی توسط معادلات كیمیاوی نشان داده می شود. در تعاملات كیمیاوی همیشه مواد جدید بوجود میاید كه از لحاظ خواص كیمیاوی وفزیكی با مواد اولی فرق می كند. بعضی تعاملات حرارت زیاد و بعضی تعاملات حرارت كم را آزاد میسازند. اكثر تعاملات احتراقی حرارت را آزاد ساخته كه برای حركت ماشین ها بكار میرود، بطورمثال احتراق یا سوختن پطرول در موترها سبب حركت موترها میشود. در بعضی تعاملات نور و انرژی آزاد شده و در بعضی جریان برق بوجود میاید، بطور مثال در تعامل مگنیزیم نور و انرژی آزاد میشود. در بطری ها تعاملات كیمیاوی صورت گرفته و جریان برق را بوجود میاورد كه از برق آن در فعال نمودن رادیوها، چراغ دستی ، حركت موترها وغیره استفاده میشود.

تعاملات کیمیاوی در شرایط خاص انجام میشوند مانند تماس وبرخورد مواد با یگدیگر ، حرارت ، فشار ، کتلست وغیره.

تعاملات کیمیاوی نظر به شرایط به اشکال مختلف صورت گرفته و انواع تعاملات مختلف در طبیعت وجود دارد.

بطور مثال : گاز آکسجن O_2 و گاز هایدروجن H_2 در تنهایی در درجه حرارت اتاق تعامل نمی کنند اما وقتیکه حرارت و جرقهٔ برقی داده شوند تعامل نموده وآب را میسازند.

تعریف کتلست : عبارت از موادی اند که در تعاملات سهم گرفته ، جریان تعامل را سریع ساخته اما خودشان به مصرف نمی رسند.

انواع معادلات از لحاظ تحریر یا نمایش تعامل

❖ **معادلات تحریری :** دراین نوع معادلات تنها نام موادتعامل کننده ومحصول تعامل به حروف تحریر می گردد. مانند :

سودیم کلورایڈ ← (حرارت) کلورین + سودیم

کاربن دای اکساید ← (حرارت) آکسجن + کاربن

❖ **معادلات سمبولیك :** دراین نوع معادلات از سمبول ها و فورمول های کیمیاوی مواد با در نظر داشت حالت های فزیکی هریکی از مواد تعامل کننده و محصول تعامل استفاده میشود.

مانند :

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2\,(g)}$$

کاربن + آکسجن ← کاربن دای اکساید

$$Na_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(s)}$$

سودیم + کلورین ← سودیم کلورایڈ

❖ **معادلات توصیفی :** در این نوع معادلات نام مرکبات ، عناصر تعامل کننده و محصول تعامل در چوکات یك جمله توصیفی ذکر میگردد.

مثال : سودیم و کلورین در اثر حرارت به سودیم کلوراید تبدیل میشود. یا کلسیم کاربونیب در اثر حرارت به کلسیم اکساید و گاز کاربن دای اکساید تجزیه میگردد.

مثال :

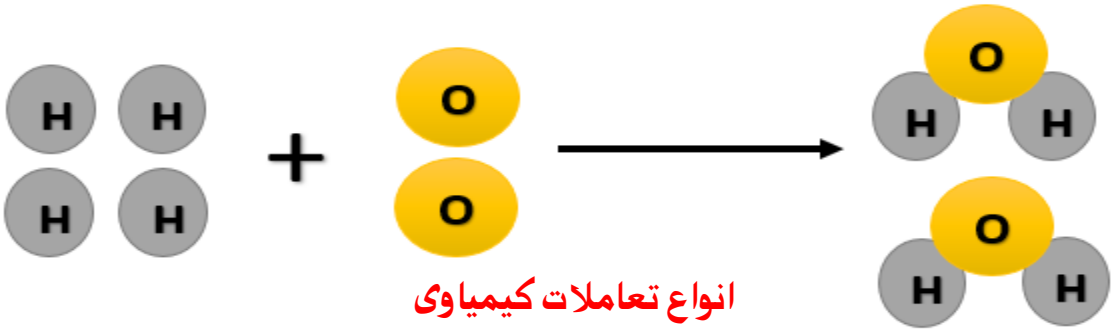
$$Na_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(s)}$$

سودیم — کلورین — سودیم کلورایډ

$$CaCO_{3\,(S)} \longrightarrow CaO_{(S)} + CO_{2\,(g)}$$

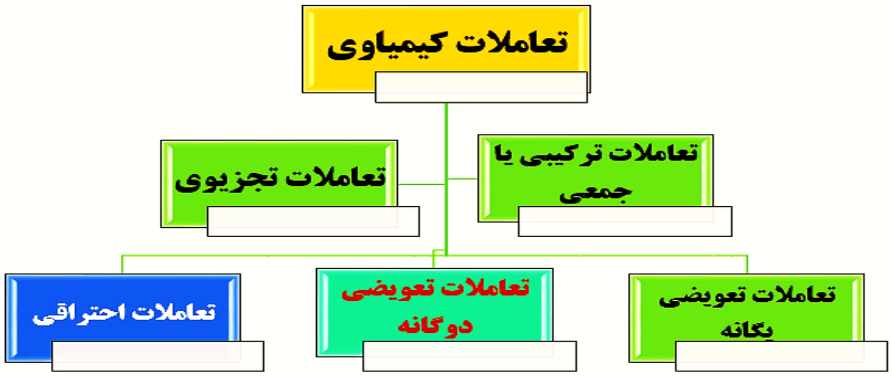
کلسیم کاربونیت — کلسیم اکساید — کاربن دای اکساید

❖ **معادلات شکلی :** در این طریقه از اشکال برای نمایش اتوم ها و مالیکول ها غرض معادلات استفاده میشود. مانند :



انواع تعاملات کیمیاوی

تعاملات کیمیاوی از نگاه شکل ظاهری به پنج نوع است .



1 تعاملات جمعی یا ترکیبی : عبارت از تعاملاتی است که در نتیجهٔ آن دو و یا چندین مواد به یك مواد جدید تبدیل میشود. و یا به عبارهٔ ساده تر هر گاه از دو چیز یك چیز حاصل شود تعاملات جمعی یاد میشود. یعنی :

$$A + B \longrightarrow AB$$

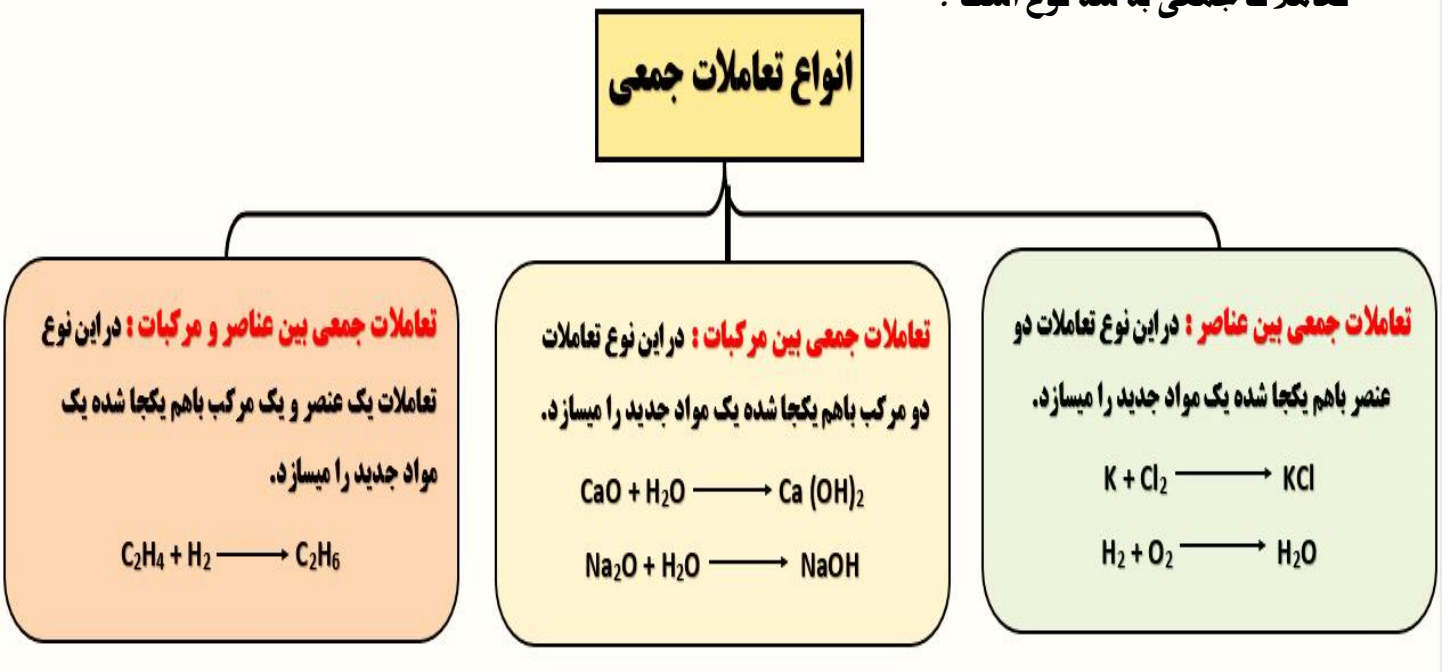
مثال : $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

فریم اکساید (زنگ آهن) — آکسجن — فریم (آهن)

$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2\,(g)}$

کاربن — آکسجن — کاربن دای اکساید

تعاملات جمعی به سه نوع است :



مفهوم بعضی اصطلاحات در تعاملات جمعی

مفهـــــــوم بعضی اصطلاحات در تعاملات جمعی	
اصطلاحات	مفهـــــوم اصطلاحات
هایدروجنیشن	یکی از تعاملات جمعی بوده که بمعنای نصب هایدروجن در تعاملات میباشد.
هلوجنیشن	یکی از تعاملات جمعی بوده که بمعنای نصب هلوجن (عناصر گروپ هفتم) در تعاملات میباشد.
هایدروهلیشن	یکی از تعاملات جمعی بوده که بمعنای نصب هایدروجن و هلوجن در تعاملات میباشد.
هایدریشن	یکی از تعاملات جمعی بوده که بمعنای نصب آب در تعاملات میباشد.

2 تعاملات تجزیوی یا تخریبی : عبارت از تعاملاتی است که در نتیجهٔ آن یك مرکب به اجزای تشکیل دهندهٔ آن تجزیه میگردد. ویا به عبارهٔ ساده تر عبارت از تعاملاتی که درنتیجهٔ آن از یك چیز دو چیز حاصل میشود. یعنی : $AB \longrightarrow A + B$

مثال :

$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$

اکساید سیماب — سیماب — آکسجن

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

کلسیم کاربونیت — کلسیم اکساید — کاربن دای اکساید

انواع تعاملات تجزیوی

تعاملات تجزیوی بین عناصر : دراین نوع تعاملات از تجزیه یک مرکب دوعنصر حاصل میشود.

$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

$$2Na_2O \longrightarrow 4Na + O_2$$

تعاملات تجزیوی بین مرکبات : دراین نوع تعاملات از تجزیه یك مرکب دو مرکب حاصل میشود.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

$$NaOH \longrightarrow Na_2O + H_2O$$

تعاملات تجزیوی بین عناصر و مرکبات : دراین نوع تعاملات از تجزیه یك مرکب یك عنصر و یك مرکب حاصل میشود.

$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + O_2$$

پوتاشیم کلورید — پوتاشیم کلوراید — آکسجن

مفهوم بعضی اصطلاحات در تعاملات تجزیوی

مفهـــــــوم بعضی اصطلاحات در تعاملات جمعی	
اصطلاحات	مفهـــــوم اصطلاحات
دی هایدروجنیشن	یکی از تعاملات تحزیوی بوده که بمعنای خارج ساختن هایدروجن در تعاملات میباشد.
دی هلوجنیشن	یکی از تعاملات تجزیوی بوده که بمعنای خارج ساختن هلوجن (عناصر گروپ هفتم) در تعاملات میباشد.
دی هایدروهلیشن	یکی از تعاملات تجزیوی بوده که بمعنای خارج ساختن هایدروجن و هلوجن در تعاملات میباشد.
دی هایدریشن	یکی از تعاملات تجزیوی بوده که بمعنای خارج ساختن آب (بی آب ساختن) در تعاملات میباشد.

3 تعاملات تعویضی یگانه : عبارت از تعاملاتی اند که یك عنصر جای عنصر دیگر را در یك مرکب اشغال می نماید. یعنی :

$$A + BC \longrightarrow AC + B\uparrow$$

مثال :

$$2NaCl + Fl_2 \longrightarrow 2NaF + Cl_2\uparrow$$

سودیم کلورایـد — سودیم فلورایـد — کلورین

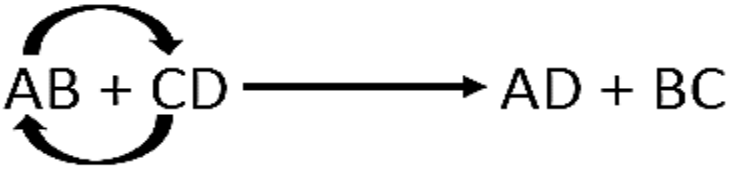
$$2AlI_3 + 3Br_2 \longrightarrow 2Al\,Br_3 + 3I_2\uparrow$$

المونیم آیوداید — برومین — المونیم بروماید — آیودین

$$K + H_2O \qquad K(OH) + H_2$$

پوتاشیم — آب — پوتاشیم هایدروکساید — هایدروجن

4 تعاملات تعویضی دو گانه : عبارت از تعاملاتی اند که دو عنصر جای دو عنصر دیگر را در یك مرکب اشغال می نماید . یعنی :



$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

سودیم هایدروکساید — هایدروکلوراید — سودیم کلوراید — آب

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2O$$

کلسیم هایدروکساید — سلفوریک اسید — کلسیم سلفوریک — آب

5 تعاملات احتراقی یا سوختن : عبارت از تعاملاتی اند که در نتیجهٔ آن یك مرکب توسط آکسجن سوخته ، کاربن دای اکساید CO_2 ، آب H_2O و انرژی تولید می گردد.

مثال :

$$CH_4 + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O + E$$

گازمیتان — آکسجن — کاربن دای اکساید — آب — انرژی

تعاملات کیمیاوی از نظر انرژی و حرارت

از نظر انرژی وحرارت تعاملات به دو دسته تقسیم میشوند : تعاملات اندوترمیك و تعاملات اگزوترمیك .

✓ **تعاملات اندوترمیك یا حرارت گیرنده :** عبارت از تعاملاتی اند که حرارت را مصرف می کنند یعنی به حرارت نیاز دارند .

مثال :

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

فریم (آهن) — سلفر — فریم سلفیت

✓ **تعاملات اگزوترمیك یا حرارت دهنده :** عبارت از تعاملاتی اند که حرارت را تولید می کنند.

مثال :

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + E$$

کلسیم اکساید — آب — کلسیم هایدروکساید — انرژی

توزین معادلات

مساوی ساختن اتوم ها و مالیکول ها را در دو طرف تعاملات توزین گویند.

طریقه توزین کردن : ضرایب مناسب را پیدا کرده و آنرا در قسمت مواد اولیه یا محصول تعامل قرار می دهیم، تا که تعداد اتوم های مواد تعامل کننده و محصول تعامل باهم مساوی گردد.
وقتیکه معادله را توزین میکنیم فقط ضرایب می تواند تغییر نماید اما خود معادله تغییر نمی نماید.

$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$ → توزین نشده

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ → توزین شده

مثال : $3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

قانون تحفظ کتله (قانون بقای ماده)

این قانون بیان میدارد که مجموع کتله های مواد تعامل کننده مساوی به کتله های محصول تعامل میباشد. که این قانون بنام قانون لاوازیه نیز یاد میشود. یعنی :

$$A + B \longrightarrow AB$$
$$M1 \quad M2 \qquad M3$$
$$M1+M2 = M3$$

هرگاه در تعامل کتله های آن کم شود در حقیقت مقدار کتلهٔ آن به انرژی تبدیل میشود.

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

$4gr + 32gr = 2\,(2+16)$

$36gr = 36gr$

مثال : $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$1 + 35.5 + 23 + 16 + 1 = 23 + 35.5 + 2 + 16$

$76.5gr = 76.5gr$

تعاملات فلزات با غیرفلزات

- فلزات با غیرفلزات تعامل نموده نمک ها را میسازند.

فلزات + غیرفلزات ⟶ نمک

$Na + Cl \longrightarrow NaCl$

$Mg + I_2 \longrightarrow MgI_2$

- اگر فلزات با گروپ هلوجن (گروپ هفتم) تعامل نماید هلایدها حاصل میشود.

فلزات + هلوجن ⟶ هلایدها (فلورواید، کلورواید، بروماید، آیوداید)

$$Ca + Br_2 \longrightarrow CaBr_2$$

- اگر فلزات با کاربن تعامل نماید کاربایت ها حاصل میشود.

فلزات + کاربن ⟶ کاربایت ها $^{-4}$

$$Ca + C \longrightarrow Ca_2C$$

- اگر فلزات با سلفر تعامل نمایدسلفایدها حاصل میشود.

فلزات + سلفر ⟶ سلفایدها

$$Ca + S \longrightarrow CaS$$

- اگر فلزات با فاسفورس تعامل نماید فاسفیت ها حاصل میشود.

فلزات + فاسفورس ⟶ فاسفیت ها

$$3Na + P \longrightarrow Na_3P$$

- هر گاه فلزات با نایتروجن تعامل نماید نایترایدها حاصل میشود.

فلزات + نایتروجن ⟶ نایترایدها

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

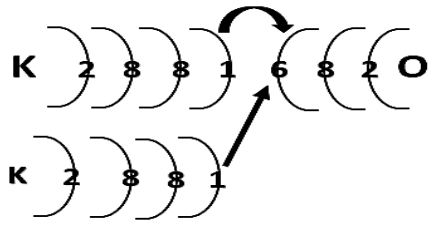
- هرگاه فلزات با آکسجن تعامل نماید اکسایدها حاصل میشود.

فلزات + آکسجن ⟶ اکسایدها

$$2K + O_2 \longrightarrow K_2O$$

ترکیب کیمیاوی پوتاشیم با آکسجن

$$4K + O_2 \longrightarrow 2K_2O$$



ترکیب کیمیاوی مگنیزیم با آکسجن

از تعامل مگنیزیم در آتش بازی استفاده میشود.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

فصل پنجم
تشکیل اکسایدها و موارد
استعمال آنها

آکسجن به حیث مادۀ تحمض کننده

آکسجن یك مادۀ حیاتی و صنعتی است که وسیلۀ اساسی تحمض و احتراق مواد در طبیعت میباشد. آکسجن با فلزات و غیرفلزات تعامل نموده اکسایدهای مربوطۀ آنها را میسازد. آکسجن برای تنفس حیوانات و نباتات بحری و خشکه ، برای سوختن موادهای سفینه های فضایی ، در لیحم و قطع نمودن فلزات استفاده میشود. وهمچنان به حیث مادۀ تحمض کنندۀ مواد غذایی در بدن رول اساسی دارد.

اکسیدیشن یا تحمض

نصب آکسجن ، بالارفتن چارچ مثبت ، پایین آمدن چارچ منفی و باختن الکترون را اکسیدیشن یا تحمض گویند. و یا تعامل مواد با آکسجن را اکسیدیشن گویند. از اکسیدیشن عناصر توسط آکسجن همیشه اکسایدها حاصل میشود.

مثال : $Na + O_2 \longrightarrow Na_2O$

سودیم — آکسجن — سودیم اکساید

ریدکشن یا ارجاع

نصب هایدروجن ، بالارفتن چارچ منفی ، پایین آمدن چارچ مثبت و بردن الکترون را ریدکشن یا ارجاع گویند. مثال :

$S + O_2 \longrightarrow \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}$

اکسیدیشن — اکسیدیشن — ریدکشن

اکسیدیشن فلزات

از اکسیدیشن فلزات توسط آکسجن اکسایدهای آنها بوجود میاید .

مثال :

$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

مگنیزیم — آکسجن — مگنیزیم اکساید

$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$

کلسیم — آکسجن — کلسیم اکساید

$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

سودیم — آکسجن — سودیم اکساید

$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

المونیم — آکسجن — المونیم اکساید

$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$

آهن (فریم) — آکسجن — فریم اکساید (زنگ آهن)

اکسیدیشن غیرفلزات

غیرفلزات توسط آکسجن اکسیدیشن گردیده اکساید مربوطهٔ آنها تشکیل میگردد.

مثال :

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

کاربن + آکسجن → کاربن دای اکساید

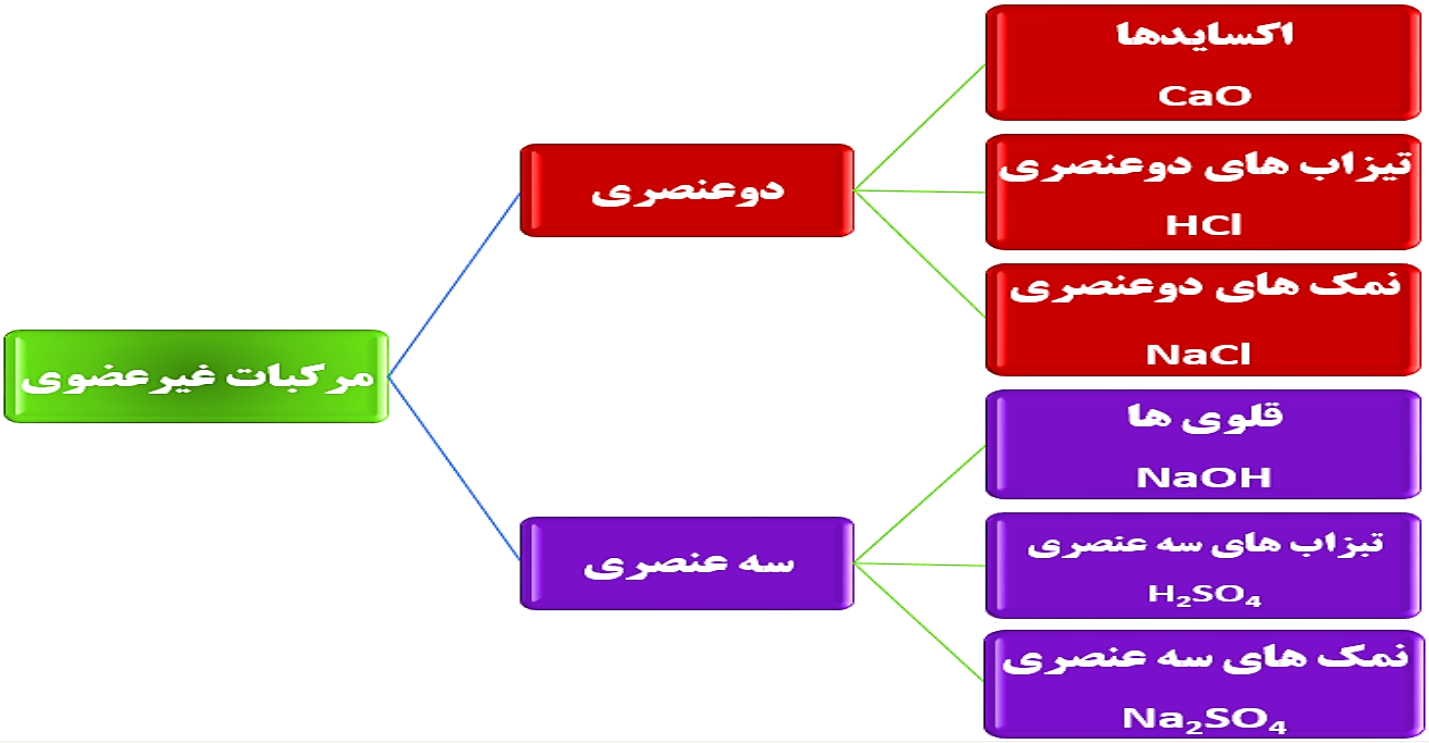
$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

سلفر + آکسجن → سلفردای اکساید

$$N_2 + 4O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

نایتروجن + آکسجن → دای نایتروجن اکساید

تقسیم بندی مرکبات غیرعضوی در سابق



اکسایدها

اکسایدها عبارت از مرکبات آکسجن میباشد. یعنی : اکساید = آکسجن + عنصر

مثال : CO , SO_2 , CaO , CO_2 , Na_2O وغیره ...

اکسایدها نظر به خواص آنها به چهـار دسته تقسیم شده اند.

❖ **اکسایدهای تیزابی :** دارای خواص ذیل اند.

- ✓ خاصیت تیزابی دارند.
- ✓ از تعامل غیرفلزات با آکسجن بدست میایند.
- ✓ از تعامل آنها با آب تیزاب ها حاصل میشوند.
- ✓ انهایدراید (بدون آب) تیزاب ها اند.

مثال تعاملات اکساید تیزابی با آب

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ هایدروکاربونیک اسید

$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ سلفورس اسید

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ سلفوریک اسید

❖ **اکسایدهای قلوی :** خواص شان قرار ذیل است :

- ✓ خاصیت قلوی دارند.
- ✓ از تعامل فلزات با آکسجن بدست میایند.
- ✓ از تعامل شان با آب القلی ها حاصل میشوند.
- ✓ انهایدراید القلی ها اند.

مثال تعامل اکسایدهای قلوی با آب :

$Na_2O + H_2O \longrightarrow NaOH$ سودیم هایدروکساید

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ کلسیم هایدروکساید

❖ **اکسایدهای امفوتریك :** خواص شان قرار ذیل اند.

✓ خاصیت دوگانه (تیزابی و القلی) دارند.

✓ از تعامل فلزات با آکسجن حاصل میشوند.

✓ هفت عنصر خاصیت تیزابی دارند که عبارتنداز :

استبیوم اکساید (Sb_2O_3) ، زینك اکساید (ZnO) ، پلومبوم اکساید (PbO) ، تین اکساید (SnO) ، المونیم اکساید (Al_2O_3) ، کروم اکساید (Cr_2O_3) و ارسینك اکساید (As_2O_3).

✓ اکسایدهای امفوتریك وقتیکه با تیزاب ها تعامل نمایند از خود خاصیت قلوی را نشان میدهند.

مثلاً : $ZnO + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2O$

زینك اکساید — هایدروکلوریك اسید — زینك کلورایډ — آب

و اگر اکسایدهای امفوتریك با قلوی ها تعامل نمایند از خود خاصیت تیزابی را نشان میدهند. مثلاً :

$$ZnO + NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$

❖ **اکسایدهای خنثی :** اکسایدهای اند که نه تیزابی و نه قلوی اند و هیچ وقت تعامل نمی توانند.

از تعامل غیرفلزات با آکسجن حاصل میشوند. سه اکساید خنثی است که عبارتند از :

کاربن مونواکساید (CO) ، نایتروجن مونواکساید (NO) و دای نایتروجن مونواکساید (N_2O) .

نامگذاری اکسایدها

♣ نامگذاری اکسایدها به طریقهٔ معمولی :

❶ اکسایدهای عناصر گروپ اول ، دوم و سوم اصلی طور ذیل نامگذاری میشوند : اول نام عنصر را گرفته و در اخیر کلمهٔ اکساید (Oxide) را اضافه میکنیم. مثال :

شماره	نام اکساید فلزات	فورمول اکساید
1	سودیم اکساید	Na_2O
2	پوتاشیم اکساید	K_2O
3	کلسیم اکساید	CaO
4	المونیم اکساید	Al_2O_3
5	مگنیزیم اکساید	MgO

❷ فلزاتی که دو نوع اکساید را میسازند در نامگذاری آنها از پسوند ایك (ic) و اوس (ous) استفاده میشود. هرگاه نمبر اکسیدیشن عنصر بلند باشد اول نام عنصر را گرفته بعداً کلمهٔ ایك (ic) و در اخیر پسوند اکساید (oxide) را اضافه میکنیم. و اگر نمبراکسیدیشن عنصر پایین باشد اول نام عنصر را گرفته بعداً کلمهٔ اوس (ous) و در اخیر پسوند اکساید (oxide) را اضافه میکنیم. سه عنصر دو نوع نمبراکسیدیشن دارند که عبارت از آهن ، مس و سیماب میباشد.

مثال :

شماره	نمبراکسیدیشن	کلمه ic و ous	فورمول اکسایدها	نام اکسایدها
1	+3	ic	Fe_2O_3	فریك اکساید
2	+2	ous	FeO	فروس اکساید
3	+2	ic	CuO	کاپریك اکساید
4	+1	ous	Cu_2O	کاپروس اکساید
5	+2	ic	HgO	میرکوریك اکساید
6	+1	ous	Hg_2O	میرکورس اکساید

❸ در نامگذاری اکسایدهای غیرفلزات از پسوندهای مونو ، دای ، ترای ، ترا ، پینتا ، هگزا ، هپتا ، اوکتا ، نونا ، دیکا وغیره استفاده میکنیم. طریقهٔ نامگذاری آن طور ذیل است : اول نام غیرفلز را گرفته بعداً تعداد اتوم های آکسجن را نام گرفته و در اخیر پسوند اکساید (oxide) را اضافه میکنیم. مثال :

شماره	فورمول اکسایدهای غیرفلزات	نام اکسایدهای غیرفلزات
1	CO	کاربن مونواکساید
2	CO_2	کاربن دای اکساید
3	N_2O	دای نایتروجن مونواکساید
4	SO_2	سلفردای اکساید
5	SO_3	سلفرترای اکساید
6	N_2O_5	دای نایتروجن پینتا اکساید
7	N_2O_3	دای نایتروجن ترای اکساید

♣ **نامگذاری اکسایدها به طریقهٔ آیوپك :** در این طریقه اول نام عنصر را گرفته بعداً نمبر اکسیدیشن عنصر را به ارقام رومی نویشته و در اخیر پسوند اکساید (oxide) را اضافه میکنیم.

شماره	نمبراکسیدیشن	فورمول اکسایدها	نام اکسایدها
1	+2	CO	کاربن (II) اکساید
2	+4	CO_2	کاربن (IV) اکساید
3	+2	CuO	کاپر (II) اکساید
4	+5	N_2O_5	نایتروجن (V) اکساید

احتراق مواد سوخت

تمام مواد به وسیلهٔ آکسجن احتراق می نمایند که این عملیه را بنام اکسیدیشن یا تحمض شدید یاد میکنند. فرق بین اکسیدیشن و احتراق اینست که در اکسیدیشن نور و حرارت تولید نمیشود اما در احتراق نور و حرارت تولید میشود. در تعاملات احتراقی همیشه وقت کاربن دای اکساید ، آب و انرژی بدست میاید. از انرژی آن در فابریکه ها ، پختن مواد غذایی وغیره استفاده میشود. کاربن دای اکساید یك گاز بی بو ، بی ذایقه و بی رنگ است اما موجودیت کاربن در آن رنگ ، بو و ذایقهٔ آنرا تغییر میدهد و این گاز در هوا صعود میکند.

فرسایش یا تخریب و یا زنگ زدن فلزات

تشکیل یك قشر یا پوش اکسایدی در سطح فلزات را زنگ گویند. این قشر از داخل شدن آکسجن در قسمت های بعدی فلزات جلوگیری میکند. در بعضی فلزات این قشر بشکل ورقه ها بوده که از سطح فلزات جدا شده و سبب داخل شدن آکسجن در قسمت های بعدی فلزات میشود و فلزات تخریب میشوند. بعضی فلزات به بسیار آهسته گی اکسایدی شده و زنگ سطح آنرا می پوشاند که عبارتنداز : مس ، المونیم ، جست وغیره . چند فلز است که آنها زنگ نمی زند که عبارت از طلاء ، نقره ، پلاتین وغیره میباشد که این فلزات بنام فلزات نجیب نیز یاد میشوند.

موارد استعمال اکسایدها

از اکسایدهای فلزات در تولید صنایع سمنت سازی ، شیشه و کاشی سازی ، برای تولید فلز خالص در صنایع متالورجی (فلز شناسی) ، در صنایع ادویه سازی وغیره استفاده میشود. از چونهٔ آب نارسیده یا (CaO) در صنعت و امورساختمانی اسفاده میشود و تقریباً 60% سمنت را چونه آب نارسیده تشکیل میدهد. این ماده را در داش ها از سنگ چونه $CaCO_3$ بدست میاورند. از تجزیهٔ سنگ چونه توسط حرارت کلسیم اکساید و کاربن دای اکساید بدست میاید.

$$\underset{\text{کلسیم کاربونیت (سنگ چونه)}}{CaCO_3} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{کلسیم اکساید}}{CaO} + \underset{\text{کاربن دای اکساید}}{CO_2}$$

از اکسایدهای غیرفلزات در ساختن تیزابهای غیرعضوی استفاده میشود مانند : سلفوریك اسید (H_2SO_4) ، سلفورس اسید (H_2SO_3) ، نایتریك اسید (H_2NO_3) وغیره . از کاربن دای اکساید در نوشابه های گاز دار استفاده میشود.

فصل ششم
مرکبات مهم صنعتی

کـــــود

موادی را که به حیث مواد غذایی نباتات به زمین علاوه میکنند کود نامیده میشود. کودها به دونوع اند که عبارت از کودهای *طبیعی* و کودهای مصنوعی میباشد.

عناصر ضروری نباتات

سه عنصر در نشو و نموی نباتات رول اساسی دارند که عبارتند از : نایتروجن N_2 ، فاسفورس P و پوتاشیم K .

* **نایتروجن N_2 :** در ترکیب کلوروفیل ، امینواسید و پروتین ها شامل بوده و در رشد و نموی ساقه و برگ کمك می کند.
* **فاسفورس P :** در نمو و رشد نباتات و همچنان در زود میوه دار شدن نباتات کمك میکند.
* **پوتاشیم K :** برای رشد و نموی نبات ، افزایش نشایسته و قند و ازدیاد الیاف پنبه و کتان کمك میکند. وهمچنان از بروز امراض در نباتات جلوگیری نموده و اثرات منفی مقدار اضافی نایتروجن را کاهش میدهد.

در حدود 60 عنصر به شکل مرکبات در نباتات وجود دارد، این عناصر در قشر فوقانی زمین و اتموسفیر ماحول نباتات موجود است که توسط نباتات گرفته میشود. عناصری مانند کاربن (C) ، هایدروجن (H_2) ، آکسجن (O_2) ، نایتروجن (N_2) ، پوتاشیم (K) ، فاسفورس (P) ، مگنیزیم (Mg) ، سلفر (S) ، کلسیم (Ca) و آهن (Fe) رول اساسی را در زنده ماندن نباتات بازی میکنند، این عناصر بیشتر از 99% وزن نبات را تشکیل میدهند. کاربن (C) ، هایدروجن (H_2) و آکسجن (O_2) در انساج حجروی نباتات موجود اند.

نباتات چگونه غذای خود را بدست میاورند ؟

نباتات توسط عملیهٔ فوتوسنتیز یا ترکیب ضیایی غذای خود را بدست میاورند، طوریکه کاربن دای اکساید (CO_2) را از هوا گرفته و آب را از ریشه گرفته و به گلوکوز تبدیل میکند.

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

کاربن دای اکساید — آب — گلوکوز — آکسجن

کود های کیمیاوی

انسانها از زمانه های قدیم یك تعداد نمك های طبیعی را برای کشت و زراعت شان استفاده میکردند کود های معدنی از جملهٔ نمك ها محسوب میشود. کود های معدنی از ترکیب منرال های طبیعی و نایتروجن هوا بدست میایند. اگر در زمین ها کود علاوه نگردد حاصلات زمین کم شده و بالاخره حاصل خود را دست میدهند. و همچنان کشت دوام دار یك چیز در زمین سبب کم شدن حاصل زمین میشود. استعمال کود ها مقاومت نبات را در برابر امراض ، کم آبی ، درجات پایین حرارت و غیره بالا میبرد.

انواع کود ها

انواع کودهای کیمیاوی غیرعضوی

این کود ها شامل فاسفیت ها ، نمك های پوتاشیم دار ، سلفیت ها ، نایتریت ها ، فاسفیت های امونیم دار و غیره میباشد.

کود های فاسفورس دار

عنصر فاسفورس در نشو و نموی نباتات و همچنان در زود تشکیل شدن میوه و دانهٔ نبات کمك می نماید. رایج ترین کودهای کیمیاوی فاسفورس دار که در زراعت از آن استفاده میشود عبارت از : امونیم مونو هایدروجن فاسفیت $(NH_4)_2HPO_4$ ، ترای امونیم فاسفیت $(NH_4)_3PO_4$ و فاسفیت های دوگانه (مخلوط چند کود) میباشد.

کودهای پوتاشیم دار

عنصر پوتاشیم برای افزایش مقدار مواد قندی ، نشایسته وی ، ازدیاد الیاف پنبه و کتان استفاده میشود و همچنان از بروز امراض جلوگیری نموده و اثرات منفی مقدار اضافی نایتروجن را کاهش میدهد. کود های پوتاشیم دار عبارت از : سیلونایت (KCl . NaCl) و کرنالایت ($KCl . MgCl_2 . 6H_2O$) میباشد که سیلونایت پودر شده مستقیماً نیز به حیث کود در زمین علاوه میشود.

کود های نایتروجن دار

عنصر نایتروجن در نمو و انکشاف ساقه و برگ نباتات و ساختن مواد پروتینی برای نباتات استفاده میشود. برای غنی ساختن خاك از این عنصر کود یوریا $CO(NH_2)_2$ ، امونیا NH_3 و غیره را به زمین علاوه میکنند.

امونیای بدون آب (NH_3) : این کود 82% نایتروجن دارد و تحت فشار زیاد در کپسول های آهنی نگهداری میشود و از طریق ترزیق مستقیم به زمین داده میشود.

کود یوریا $CO(NH_2)_2$

یوریا یك مرکب عضوی کرستلی سفید رنگ است. در ادرار حیوانات به مقدار زیاد وجود دارد. نقطهٔ غلیان آن $132C^{\circ}$ بوده و 119g یوریا در 100g آب در نایتریك اسید (HNO_3) حل میشود. بنام کود سفید نیز مشهور است. یوریا در خاك به آسانی به امونیا تبدیل میشود، خاصیت انفجاری ندارد، آتش نمی گیرد و به محیط ضرر نمی رساند و به شکل جامد و محلول به زمین علاوه میگردد.

استحصال کود یوریا

کود یوریا را در صنعت از ترکیب امونیا (NH_3) و کاربن دای اکساید (CO_2) به فشار بلند در دو مرحله بدست میاورند. ابتدا امونیم کاربامیت تشکیل میشود.

$$2NH_3(g)+CO_2(g)\xrightarrow{\text{فشارزیاد}}NH_2COONH_4(aq)$$

بعدا امونیم کاربامیت را حرارت میدهند که در نتیجه کود یوریا و آب بدست میاید.

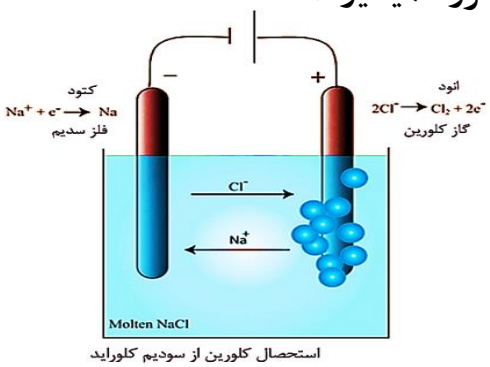
$$NH_2COONH_4(aq)\xrightarrow{\Delta}NH_2CONH_2(aq)+H_2O(l)$$

کود یوریا در رشد و نموی ساقه و برگ نبات کمك زیاد میکند. سالانه در فابریکهٔ برق مزارشریف ۳۵ الی ۳۶ هزار تن کود یوریا و ۲۶ الی ۲۸ هزار تن گاز امونیا تولید میشود.

مرکبات کلورین

گاز کلورین یك غیرفلز فعال بوده که رنگ سبز مایل به زرد دارد و نمی سوزد. گاز کلورین ۲،۵ مرتبه نسبت به هوا سنگین است . مهمترین مرکبات کلورین عبارت از : نمك *طعام* ($NaCl$) ، پوتاشیم کلوراید (KCl) و مگنیزیم کلوراید آب دار ($MgCl_2.6H_2O$) میباشد. از کلورین برای از بین بردن میکروب ها و ضد عفونی نمودن آب های آشامیدنی ، حوض های آب بازی ، ترکاری و سبزی ها استفاده میشود. از مرکبات کلورین در صنعت پلاستیك سازی زیاد استفاده صورت میگیرد.

استحصال کلورین



استحصال کلورین از سودیم کلوراید

کلورین را از تجزیهٔ برقی محلول نمك *طعام* استحصال می کنند.

$$2NaCl(s) \xrightarrow{\text{تجزیه برقی}} 2Na(s) + Cl_2(g)$$

کلورین در آب *بطور متوسط* حل شده هایدروکلوریك اسید و هایپوکلورس اسید را میسازد که هردو تخریش کننده اند.

$$Cl_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow HCl(aq) + HClO\ (aq)$$

مرکبات مهم کلورین سودیم هایپوکلوراید ($NaClO$) ، پوتاشیم هایپوکلوراید ($KClO$) و کلسیم هایپوکلوراید $Ca(ClO)_2$ میباشد.

سودیم هایپوکلوراید

از جملهٔ مرکبات کلورین بوده که فورمول آن ($NaClO$) میباشد. این مرکب از مرکبات انتی سفتیك (ضدعفونی) بوده و برای کلورینیشن (علاوه کردن کلورین جهت ازبین بردن میکروبها) آبهای چاه ها و مخازن استفاده میشود. و همچنان برای از بین بردن لکه ها و سفید کردن لباس ها نیز استفاده میشود. محلول 1% آن برای ضد عفونی کردن لباسها در شستشو و ضد عفونی کردن دندانها استعمال میگردد. سودیم هایپوکلوراید را از تعامل سودیم هایدروکساید و کلورین بدست میاورند.

فصل هفتم

تیزاب ها و القلی ها
ارمان
ARMAN

تیزاب ها (اسید acid)

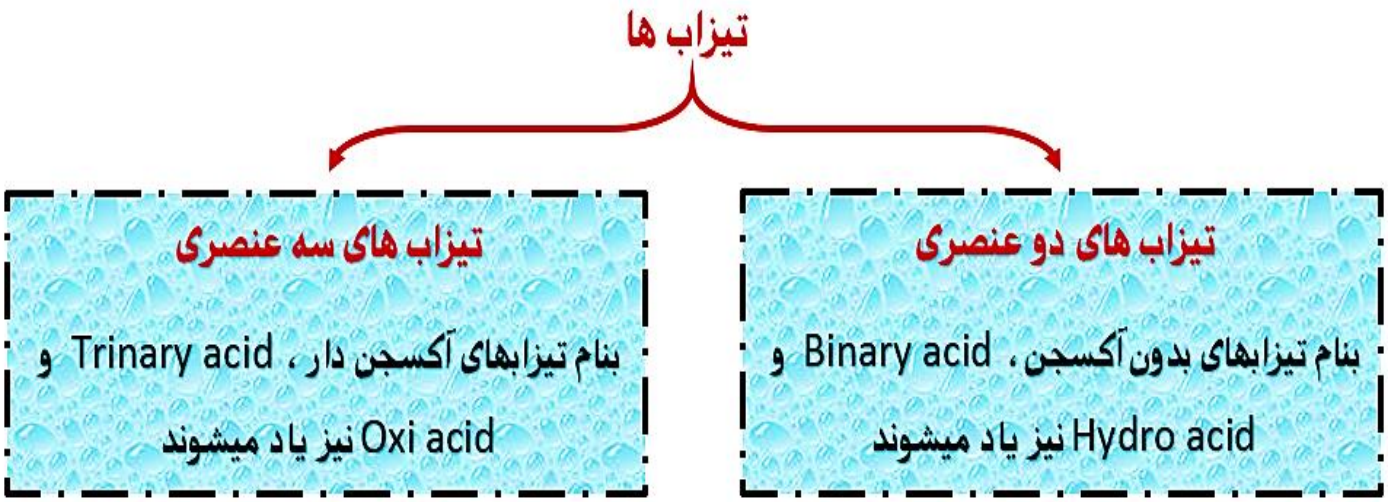
کلمۀ تیزاب یا اسید acid از کلمۀ یونانی اسیدوس (acidus) گرفته شده که به معنای ترش میباشد. و در اصطلاح تیزابها عبارت از مرکباتی اند که در ترکیب خود هایدروجن (H_2) قابل تعویض دارند و یا به عبارۀ ساده تر هر مرکب که در اول خود هایدروجن داشته باشد تیزاب نامیده میشود. مانند : سلفوریك اسید (H_2SO_4) ، هایدروکلوریك اسید (HCl) ، فاسفوریك اسید (H_3PO_4) ، کاربونیك اسید (H_2CO_3) و ...

تعریفات علماء راجع به تیزاب ها

تعریف سوانت ارهینوس : تیزاب ها مرکباتی اند که در محلول آبی هایدروجن تولید می کنند. مثال : $HCl(g) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$

تعریف برونستید و لوری : تیزابها پروتون دهنده یا Proton Donator میباشند. یعنی تیزاب ها قدرت نصب هایدروجن را بالای مواد دیگر دارند.

$$HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4^+Cl^-$$



نامگذاری تیزاب ها

❖ **نامگذاری تیزابهای دو عنصری روش اول :** در این طریقه اول کلمهٔ هایدرو (Hydro) را گرفته بعداً نام عنصر را گرفته بعداً کلمهٔ ایك (ic) و در اخیر کلمهٔ اسید (acid) را اضافه می نماییم. **یعنی :** Hydro + نام عنصر + ic + acid

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
هایدرو کلوریك اسید	Hydro chloric acid	HCl
هایدرو فلوریك اسید	Hydro floric acid	HF
هایدرو آیودیك اسید	Hydro iodic acid	HI
هایدرو برومیك اسید	Hydro bromic acid	HBr
هایدرو سلفوریك اسید	Hydro sulfuric acid	H_2S

❖ **نامگذاری تیزابهای دو عنصری روش دوم :** در این طریقه اول کلمهٔ هایدروجن (Hydrogen) را ذکر کرده بعداً نام عنصر را گرفته و در اخیر پسوند (ide) را اضافه می نماییم. **یعنی :** Hydrogen + نام عنصر + ide

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
هایدروجن کلورایید	Hydrogen chloride	HCl
هایدروجن فلورایید	Hydrogen fluoride	HF
هایدروجن آیودایید	Hydrogen iodide	HI
هایدروجن برومایید	Hydrogen bromide	HBr
هایدروجن سلفایید	Hydrogen sulfide	H_2S

نامگذاری تیزابهای آکسجن دار

در نامگذاری تیزابهای آکسجن دار عناصر گروپ چهارم ، پنجم و ششم اصلی دو حالت وجود دارد :

حالت اول : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصر مرکزی مطابق و مساوی به نمبر گروپ آن باشد برای نامگذاری آن اول نام عنصر مرکزی را گرفته بعداً پسوند ایك اسید (ic acid) را اضافه می نماییم .

نام عنصرمرکزی + ic + acid

نکته : در گروپ چهارم اصلی دوعنصر تیزاب میسازد که عبارت از کاربن (C) و سیلیکان (Si) میباشد. در گروپ پنجم اصلی نیز دوعنصر تیزاب میسازد که عبارت از نایتروجن (N) و فاسفورس (P) میباشد. و در گروپ ششم اصلی نیز دوعنصر تیزاب میسازد که عبارت از سلفر (S) و سلینیم (Se) میباشد.

یعنی :

4A → C $^{+4}$ ، Si $^{+4}$

5A → N $^{+5}$ ، P $^{+5}$

6A → S $^{+6}$ ، Se $^{+6}$

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
کاربونیك اسید	Carbonic acid	H_2CO_3
سلیکانیك اسید	Silicanic acid	H_2SiO_3
نایتریك اسید	Nitric acid	HNO_3
فاسفوریك اسید	Phasphoric acid	H_3PO_4
سلفوریك اسید	Sulfuric acid	H_2SO_4
سلینیك اسید	Selenic acid	H_2SeO_4

حالت دوم : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصر مرکزی دو واحد کمتر از نمبر گروپ باشد اول نام عنصرمرکزی را گرفته و در اخیر پسوند اوس اسید (Ous acid) را اضافه می نماییم.

یعنی : نام عنصرمرکزی + Ous + acid

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
کاربونوس اسید	Carbonous acid	H_2CO_2
سلیکانوس اسید	Silicanous acid	H_2SiO_2
نایتروس اسید	Nitrous acid	H_2SO_3
فاسفورس اسید	Phasphorous acid	H_3PO_3
سلفورس اسید	Sulfurous acid	HNO_2
سلینوس اسید	Selenous acid	H_2SeO_3

در نامگذاری تیزابهای آکسجندار عناصرگروپ هفتم اصلی چهار حالت موجود است :

حالت اول : **هرگاه نمبراکسیدیشن عنصر مرکزی مطابق و مساوی به نمبر گروپ آن (+7) باشد برای نامگذاری آن اول پیشوند پر (Per) را اضافه نموده بعداً نام عنصر مرکزی را گرفته و بعداً پسوند ایك اسید (ic acid) را اضافه می نماییم .**

یعنی : **Per + نام عنصر + ic + acid**

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
پر کلوریك اسید	Per Chloric acid	$HClO_4$
پر برومیك اسید	Per Bromic acid	$HBrO_4$
پر آیودیك اسید	Per Iodic acid	HIO4

حالت دوم : **هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی دو واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+5) باشد اول نام عنصرمرکزی را گرفته و در اخیر پسوند ایك اسید (ic acid) را اضافه می نماییم.** **یعنی :** **نام عنصر + ic + acid**

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
کلوریك اسید	Chloric acid	$HClO_3$
برومیك اسید	Bromic acid	$HBrO_3$
آیودیك اسید	Iodic acid	HIO_3

حالت سوم : **هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی چهار واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+3) باشد اول نام عنصرمرکزی را گرفته و در اخیر پسوند اوس اسید (Ous acid) را اضافه می نماییم.** **یعنی :** **نام عنصر + ous + acid**

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
کلوروس اسید	Chlorous acid	$HClO_2$
بروموس اسید	Bromous acid	$HBrO_2$
آیودوس اسید	Iodous acid	HIO_2

حالت چهارم : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی شش واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+1) باشد اول پیشوند هایپو (Hypo) را اضافه نموده بعداً نام عنصر مرکزی را گرفته و بعداً پسوند اوس اسید (Ous acid) را اضافه می نماییم .

یعنی : Hypo + نام عنصر + ous + acid

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	تیزاب ها
هایپو کلوروس اسید	Hypo Chlorous acid	HClO
هایپو بروموس اسید	Hypo Bromous acid	HBrO
هایپو آیودوس اسید	Hypo Iodous acid	HIO

نکته : فلورین تیزاب آکسجندار نمی سازد چون همیشه (-1) عمل میکند.

تیزابهای که دوعنصرمرکزی دارند در نامگذاری شان از پیشوند پایرو (Pyro) یا دای استفاده می کنیم.

مثال :

$H_4P_2O_7$
Pyro Phasphoric acid
Di Phasphoric acid

$H_2S_2O_7$
Pyro Sulfuric acid
Di Sulfuric acid

هرگاه از یك تیزاب یك مالیکول آب (H_2O) خارج شده بتواند در نامگذاری شان از پیشوند ارتو (Ortho) استفاده میکنیم.

مثال :

H_2O → H_3BO_3
Ortho Boric acid
ارتو بوریك اسید

H_2O → H_3PO_4
Ortho Phasphoric acid
ارتو سلفوریك اسید

هرگاه از یك تیزاب یك مالیکول آب (H_2O) خارج شده نتواند در نامگذاری شان از پیشوند میتا (Metha) استفاده میکنیم.

مثال :

HBO_2	HPO_3
Metha Boric acid	Metha Phasphoric acid
میتابوریك اسید	میتا سلفوریك اسید

خواص تیزابها

1. تیزابها مزۀ ترش دارند و تخریش کننده میباشند.
2. قابلیت الکترولیز و آیونایزیشن را دارند.
3. محلول آبی شان برق را عبور میدهند.
4. همرای القلی ها تعامل نموده نمك و آب را میسازند. یعنی :
5. همرای فلزات تعامل نموده نمك و هایدروجن را میسازند.

یعنی :

تیزاب + فلز ⟶ نمك + هایدروجن

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

6. کاغذ لتمس آبی را سرخ میسازند.
7. تیزاب های غیرعضوی نسبت به تیزابهای عضوی قویتر اند و سه تیزاب قوی عبارت از HNO_2 , H_2SO_4 , HCl میباشد.

تیزاب ها نظر به تعداد هایدروجن

مونو پروتیك

عبارت از تیزاب های اند که در ترکیب خود یك هایدروجن داشته باشد.

مانند : HCl , HBr , HI

پولی پروتیك

عبارت از تیزاب های اند که در ترکیب خود دو و یا چندین هایدروجن داشته باشد.

مانند : H_2SO_4 , H_3PO_4

القلی ها

القلی یك كلمهٔ عربی بوده كه بمعنای خاكستر میباشد و دراصطلاح عبارت از مركباتی اند كه در تركیب خود گروپ هایدروكسل (OH) قابل تعویض داشته باشد. و یا به عبارهٔ ساده تر هرمركب كه در آخر خود (OH) داشته باشد القلی نامیده میشود. مانند : سودیم هایدروكساید (NaOH) ، المونیم هایدروكساید $Al(OH)_3$ ، پوتاشیم هایدروكساید (KOH) ، كلسیم هایدروكساید Ca(OH) و ...

تعریفات علماء راجع به القلی ها

تعریف ارهینوس : القلی ها مركباتی اند كه در محلول آبی آیون هایدورگسل (OH) تولید می كنند.

$$KOH(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + OH^-(aq)$$

پتاسیم هایدروكساید — آیون پتاسیم — آیون هایدروكساید

تعریف برونستید و لوری : هر مادهٔ پروتون گیرنده القلی میباشد و القلی ProtonAcceptor میباشد . یعنی القلی قدرت نصب پروتون را بالای خود دارد اما بالای دیگر مواد ندارد.

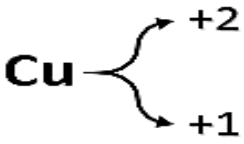
نامگذاری القلی ها

اگر القلی ها از گروپ اول ، دوم و سوم اصلی باشد اول نام عنصر را گرفته و در اخیر پسوند هایدروكساید (Hydroxide) را اضافه می نماییم. **یعنی :** نام عنصر + Hydroxide

القلی ها	نام به انگلیسی	نام به فارسی
NaOH	Sodium Hydroxide	سودیم هایدروكساید
KOH	Potassium Hydroxide	پوتاشیم هایدروكساید
$Al(OH)_3$	Almonium Hydroxide	المونیم هایدروكساید
$Ca(OH)_2$	Calcium Hydroxide	كلسیم هایدروكساید
$Mg(OH)_2$	Magnesium Hydroxide	مگنیزیم هایدروكساید
LiOH	Lithium Hydroxide	لیتیم هایدروكساید

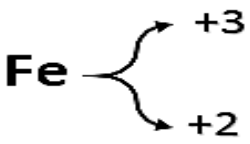
نکته : عناصری که دو نوع قلوی را میسازند در نامگذاری شان از پیشوند ایك (ic) و اوس (Ous) استفاده میکنیم. اگر عنصرنمبراکسیدیشن بلند را اختیارکند از پیشوند ایك (ic) و اگر نمبراکسیدیشن پایین را اختیارکند از پیشوند اوس (Ous) استفاده میکنیم.

مثال :



$Cu(OH)_2$
Cuaperic Hydroxide
کاپریك هایدروکساید

CuOH
Cupreous Hydroxide
کاپروس هایدروکساید



$Fe(OH)_3$
Ferric Hydroxide
فریك هایدروکساید

$Fe(OH)_2$
Ferrous Hydroxide
فروس هایدروکساید

خواص القلی ها

1. القلی ها مزۀ تلخ و تخریش کننده دارند.
2. محلول آبی شان لشم اند.
3. قابلیت الکترولیز و آیونایزیشن را دارند.
4. محلول آبی شان برق را عبور می دهند.
5. القلی ها با تیزابها تعامل نموده نمك و آب را میسازند.

کاغذ لتمس سرخ را آبی میسازند.

تیزاب نمك یا HCl

این تیزاب که ازجملۀ تیزابهای قوی محسوب میگردد، از تعامل گازهایدروجن کلوراید با آب تحت فشـار تولید میشود. تیزاب مذکور بیشتر در پاك کاری منگ نل ها که از کلسیم کاربونیت تولید شده است، استعمال میگردد. تعامل گاز هایدروجن کلوراید با آب که در

نتیجهٔ آن آیونهای هایدروجن و کلوراید تشـکیل میگردد، در معادلهٔ زیر نشان داده شده است.

$$HCl(g) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

تیزاب گوگرد یا سلفوریك اسید H_2SO_4

تیزاب مذکور در اثر تعامل گاز سـلفرترای اکساید (SO_3) با آب تحت فشـار تولید میشـود و بیشتر در بتری موترها و سـایر بخشهای صنعت به کار برده میشود.

$$SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$$

امونیا یا NH_3

امونیا گازی است دارای بوی مخرش و تند و طبق توضیحات فوق یك القلی است. این مرکب در اثر تعامل مستقیم گاز هایدروجن و نایتروجن تحت فشار و درجهٔ حرارت حاصل گردیده و در ترکیب کود کیمیاوی یوریا سهم اساسی دارد که خوشبختانه درکشور عزیزما افغانستان درفابریکهٔ کود و برق مزارشریف سالانه حدود 28 هزار تن در سال تولید میشود.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{\text{فشار، حرارت و کتلست}} 2NH_3(g)$$

سودیم هایدروکساید NaOH

از القلـی سودیم هایدروکساید درصنعت کاغذ سازی و تهیهٔ فلزسودیم استفاده به عمل میاید، طوری که در تعریف القلی ها بیان گردید در محلول آبی خویش آیونهای هایدروکساید را تشکیل میدهد. القلی مذکور از تعامل مستقیم سودیم اکساید و آب تهیه میگردد.

$$Na_2O(s) + H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq)$$

تیزاب ها برق را از خود عبور می دهند

موادی که در آب حل و به آیون ها تفکیك گردند، به نام الکترولیت ها یاد شده و محلولهای آبـی آنها برق را هدایت میدهنـد؛ مانند: تیزاب ها، القلی ها و نمك ها. موادی که در آب به آیون ها تفکیك نمیگردند بنام غیرالکترولیت یاد میشـوند و محلولهای آبی آنها برق را

هدایت نمیدهند، مثال آنها را میتوان محلولهای بوره و الکول و غیره نام برد. وقتیکه یك تیزاب در آب حل شــود، تیزاب تفکیك گردیده و آیون های مثبت هایدروجن و انیون را تشکیل میدهد، آیون های حاصل شده ذرات چارج دار بوده؛ بنابراین باعث انتقال برق میگردند. آیون مثبت هایدروجن (H^+) به نام پروتون نیز یاد میشود. تعریف فوق این معنا را نمیدهــد که تمام مرکباتی که دارای هایدروجن اند تیزابها اند؛ به طور مثال: اگر دای ایتایل ایتــر $C_2H_5 - O - C_2H_5$ در آب حل گردد، به آیونها تفکیك نمیگردد. بنابراین در صنف تیزابها شامل نمیگردد.

معرف ها یا (Indicators)

ماده یــی که در صورت علاوه نمــودن چند قطرهٔ آن بالای محلول تیزاب یا القلی و یا با غوطه نمــودن آن رنگ خود را تغییر دهد، به نام معــرف یاد میگردد. لتمس از جملهٔ معمول ترین معرف هااست. لتمس یك مادهٔ طبیعی است که رنگ آن توسط القلی و تیزاب متأثر گردیده و تغییر مینماید. معرف های دیگر نیز وجود دارد مانند رنگ های طبیعی که در برگ کَرَم سرخ و برگ های چای سیاه پیدا میشود. معرف های مصنوعی نیز وجود دارد که عبارت از فینول فتالین و میتایل اورنج میباشد.

موارد استفاده تیزاب ها و القلی ها

تیزابها و القلی ها مورد اســتعمال زیاد را در خانه و صنعت دارند. سرکه که در سلاد استفاده میشــود دارای تیزاب سرکه است. جوس لیمو دارای تیزاب سیتریك بوده،ویتامین C که درمیوه های خاندان لیمو پیدا میشود مقاومت وجود ما را در مقابل سرما خورده گی زیاد میسازد نوع تیزابی است که به نام اسکاربیك اسید یاد میشود. از کاربونیك اسید و فاسفوریك اسید درنوشابه ها استفاده میشود و یك ذایقهٔ خاصی را به آنها میدهد. تیزاب گوگرد که در بطری ها استعمال میشود یکی از مهمترین مواد کیمیاوی صنعتی میباشد. این تیزاب در صنعت مواد به شمول کاغذ سازی، صابون سازی و تولید کود کیمیاوی به کار میرود. تیزاب نمك در ترشحات معده وجود داشته و در هضم غذا کمك مینماید. القلی ها نیز موارد استعمال زیاد دارند. سودیم هایدروکســاید برای ساختن صابون و کاغذ به کار برده میشــود. کلسیم هایدروکساید برای ساختن سمنت و پلستر استعمال میشود. امونیا در اکثر محلولهای پاك کنندهٔ خانه و همچنین برای ساختن کودهای کیمیاوی به کاربرده میشود.

فصل هشتم
نمک ها

نمک ها

عبارت از مرکباتی اند که از تعامل تیزاب ها و قلوی ها حاصل میگردد. که این تعامل را بنام تعامل خنثی سازی یاد میشود. تیزاب و القلی وقتی یکدیگر را خنثی میسازند که هردوی آنها قوی و یا ضعیف باشند.

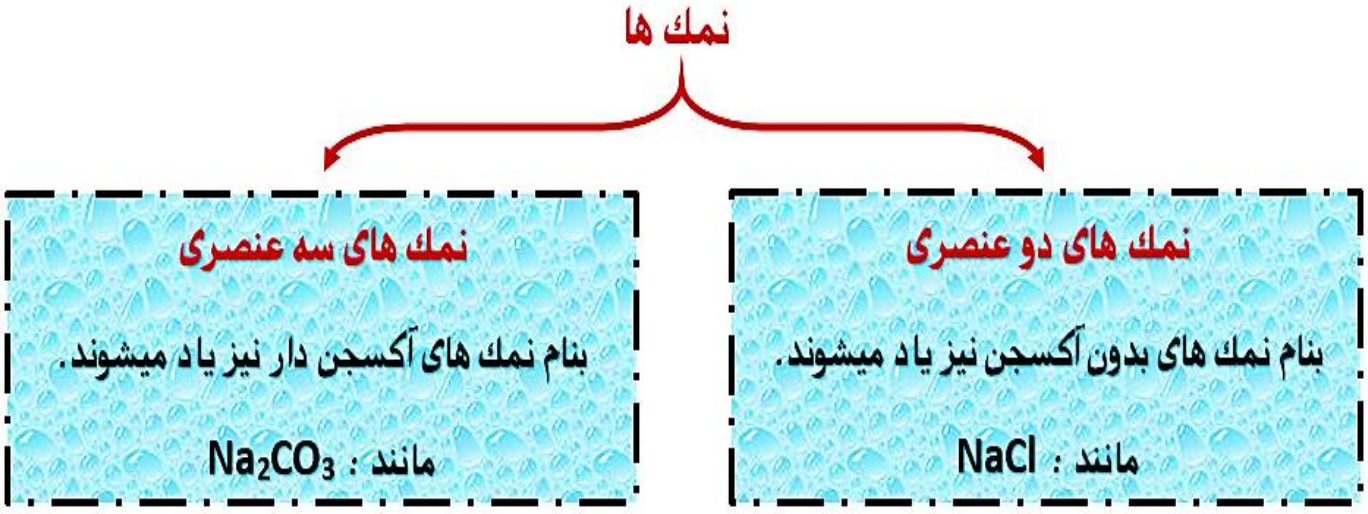
یعنی : آب + نمک ⟶ القلی + تیزاب

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

و یا به عبارۀ دیگر نمک ها عبارت از مرکباتی اند که از تعامل فلز با غیرفلز حاصل میشود.

یعنی : نمک ⟶ غیرفلز + فلز

$$Na + Cl \longrightarrow NaCl$$



نامگذاری نمک ها

❖ **نامگذاری نمک های دوعنصری :** برای نامگذاری نمک های دوعنصری اول نام فلز را گرفته بعداً نام غیرفلز را گرفته و در اخیر پسوند (آید ide) را اضافه می نماییم.

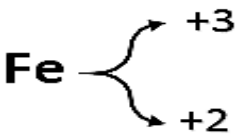
یعنی : نام فلز + نام غیرفلز + ide

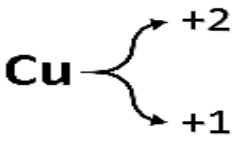
مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمك ها
سودیم کلوراید	Sodium Chloride	NaCl
پوتاشیم بروماید	Potassium Bromide	KBr
کلسیم سلفاید	Calcium Sulfide	CaS
المونیم آیوداید	Almonium Iodide	AlI_3
مگنیزیم سلفاید	Magnesium Sulfide	MgS
پوتاشیم فلوراید	Potassium Florida	KF

عناصر که دو نوع نمك میسازند در نامگذاری شان از پیشوند ایك ic و اوس ous استفاده میکنیم. *b*وریکه اگر عنصر نمبراکسیدیشن بلند را اختیارکند از پیشوند ic و اگر نمبر اکسیدیشن پایین را اختیارکند از پیشوند ous استفاده میکنیم.

مثال :





$FeCl_3$
Ferric Chloride
فریك کلوراید

$CuBr_2$
Cuaperic Bromide
کاپریك بروماید

$FeCl_2$
Ferrous Chloride
فروس کلوراید

CuBr
Cupreous Bromide
کپروس بروماید

❖ نامگذاری نمك های سه عنصری یا آکسجندار : نمك های سه عنصری به سه روش نامگذاری میشوند.

❶ به اساس نمبراکسیدیشن : اگر نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی در نمك های آکسجندار مطابق نمبرگروپ عنصر باشد بعداز نام گرفتن فلز و غیرفلز پسوند (ate) را اضافه می نماییم. یعنی : نام غیرفلز + ate + نام فلز

و اگر نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی دو واحد کوچکتر از نمبرگروپ عنصر باشد بعداز نام فلز و غیرفلز پسوند (ite) را اضافه می نماییم. یعنی : نام فلز + نام غیرفلز + ite

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمک ها
سودیم کاربونیت	Sodium Carbonate	Na_2CO_3
سودیم کاربونایت	Sodium Carbonite	Na_2CO_2
پوتاشیم سلفیت	Potassium Sulfate	K_2SO_4
پوتاشیم سلفایت	Potassium Sulfite	K_2SO_3
المونیم فاسفیت	Almonium Phosphate	$AlPO_4$
المونیم فاسفایت	Almonium Phosphite	$AlPO_3$

در نامگذاری نمک های آکسجندار عناصرگروپ هفتم اصلی چهار حالت موجود است :

حالت اول : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصر مرکزی مطابق و مساوی به نمبر گروپ آن (+7) باشد برای نامگذاری آن اول نام فلز بعداً کلمهٔ (per) بعداً نام غیرفلز و بعداً پسوند (ate) را اضافه می نماییم . یعنی : نام فلز + per + نام غیرفلز + ate

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمک ها
پوتاشیم پر کلوریت	Potassium Per Chlorate	$KClO_4$
پوتاشیم پر برومیت	Potassium Per Bromate	$KBrO_4$
پوتاشیم پر فلوریت	Potassium Per Florate	KFO_4
پوتاشیم پر آیودیت	Potassium Per Iodate	KIO_4

حالت دوم : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی دو واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+5) باشد اول نام فلز را گرفته بعداً نام غیرفلز را گرفته و در اخیر پسوند (ite) را اضافه می نماییم. یعنی : نام فلز + نام غیرفلز + ate

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمک ها
پوتاشیم کلوریت	Potassium Chlorate	$KClO_3$
پوتاشیم برومیت	Potassium Bromate	$KBrO_3$
پوتاشیم فلوریت	Potassium Florate	KFO_3
پوتاشیم آیودیت	Potassium Iodate	KIO_3

حالت سوم : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی چهار واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+3) باشد اول نام فلز را گرفته بعداً نام غیرفلز را گرفته و در اخیر پسوند (ite) را اضافه می نماییم. **یعنی :** نام غیرفلز + ite + نام فلز

مثال :

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمک ها
پوتاشیم کلورایت	Potassium Chlorite	$KClO_2$
پوتاشیم برومایت	Potassium Bromite	$KBrO_2$
پوتاشیم فلورایت	Potassium Florite	KFO_2
پوتاشیم آیودایت	Potassium Iodite	KIO_2

حالت چهارم : هرگاه نمبراکسیدیشن عنصرمرکزی شش واحد کمتر از نمبرگروپ آن (+1) باشد اول نام فلز را گرفته بعداً کلمهٔ (Hypo) را ذکر نموده بعداً نام غیرفلز را گرفته و در اخیر پسوند (ite) را اضافه می نماییم .

نام به فارسی	نام به انگلیسی	نمک ها
پوتاشیم هایپو کلورایت	Potassium Hypo Chlorite	KClO
پوتاشیم هایپو برومایت	Potassium Hypo Bromite	KBrO
پوتاشیم هایپو فلورایت	Potassium Hypo Florite	KFO
پوتاشیم هایپو آیودایت	Potassium Hypo Iodite	KIO

❷ **به اساس تیزاب مربوطه :** در این طریقه اگر تیزاب کلمهٔ (ic) داشته باشد در نمك ها کلمهٔ (ic) آن به کلمهٔ (ate) تبدیل میگردد و اگر تیزاب کلمهٔ (ous) داشته باشد در نمك ها کلمهٔ (ous) آن به کلمهٔ (ite) تبدیل میگردد.

مثال :

نام نمك ها	نمك های مربوطهٔ آنها	نام تیزاب	تیزاب ها
سودیم کاربونایت	Na_2CO_2	کاربونوس اسید	H_2CO_2
پوتاشیم سلفیت	K_2SO_4	سلفوریك اسید	H_2SO_4
پوتاشیم سلفایت	K_2SO_3	سلفوروس اسید	H_2SO_3
المونیم فاسفیت	$AlPO_4$	فاسفوریك اسید	HPO_4
المونیم فاسفایت	$AlPO_3$	فاسفوروس اسید	HPO_3
پوتاشیم پر کلوریت	$KClO_4$	پر کلوریك اسید	$HClO_4$
پوتاشیم هایپو کلورایت	$KClO$	هایپو کلوروس اسید	$HClO$

❸ **به اساس آیون ها :** در این طریقه اول نام عنصر را گرفته و بعداً آیون مربوطهٔ آنرا نام میگیریم.

مثال :

نام نمك ها	نمك ها	آیون مربوطه	عنصر
فاسفورس کاربونیت	P_2CO_3	CO_3	P
المونیم کاربونیت	Al_2CO_3	CO_3	Al
مگنیزیم کاربونیت	Mg_2CO_3	CO_3	Mg
سودیم فاسفیت	Na_3PO_4	PO_4	Na
کلسیم سلفیت	$CaSO_4$	SO_4	Ca
پوتاشیم نایتریت	KNO_3	NO_3	K
بریلیم نایتریت	Be_2NO_3	NO_3	Be

آیون ها

آیون های گروپ چهارم اصلی	
نام آیون	آیون
کاربونیت	$CO_3^{=}$
کاربونایت	$CO_2^{=}$
سلیکیت	$SiO_3^{=}$
سلیکایت	$SiO_2^{=}$

آیون های گروپ پنجم اصلی	
نام آیون	آیون
نایتریت	NO_3^{-}
نایترایت	NO_2^{-}
فاسفیت	$PO_4^{\equiv}$
فاسفایت	$PO_3^{\equiv}$

آیون های گروپ ششم اصلی	
نام آیون	آیون
سلفیت	SO_4
سلفایت	SO_3

آیون های گروپ هفتم اصلی	
نام آیون	آیون
پر کلوریت	ClO_4
کلوریت	ClO_3
کلورایت	ClO_2
هایپو کلورایت	ClO

آیون های یک اتومی	
نام آیون	آیون
کلورایید	Cl^{-}
فلورایید	F^{-}
بروماید	Br^{-}
آیوداید	I^{-}
سلفاید	S^{2-}

آیون	
نام آیون	آیون
بای کاربونیت	HCO_3
بای کاربونایت	HCO_2
بای سلیکیت	$HSiO_3$
بای سلیکایت	$HSiO_2$
بای فاسفیت	HPO_4
بای فاسفایت	HPO_3
بای سلفیت	HSO_4
بای سلفایت	HSO_3

نمک ها نظر به خاصیت آنها

نمک ها نظر به خاصیت آنها به سه نوع است.

① **نمك های تیزابی :** عبارت از نمك های اند كه در تركیب خود هایدروجن داشته باشد. در نامگذاری نمك های تیزابی اول نام عنصر را گرفته بعداً كلمۀ بای (bi) را گرفته و در اخیر آیون مربوطۀ آنرا نام میگیریم. مثال :

نمك های تیزابی	
سودیم بای كاربونیت	$NaHCO_3$
سودیم بای كاربونایت	$NaHCO_2$
پوتاشیم بای نایتریت	KNO_3
پوتاشیم بای نایترایت	KNO_2

② **نمك های قلوی :** عبارت از نمك های اند كه در تركیب خود (OH) داشته باشد. در نامگذاری نمك های قلوی اول نام عنصر را گرفته بعداً كلمۀ هایدروكسی (Hydroxi) را گرفته و در اخیر نام آیون مربوطۀ آنرا میگیریم.

مثال :

نمك های قلوی	
كلسیم هایدروكسی كلورایډ	CaOHCl
مگنیزیم هایدروكسی فلورایډ	MgOHF
كلسیم هایدروكسی بروماید	CaOHBr
سودیم هایدروكسی كلورایډ	NaOHCl

③ **نمك های خنثی :** عبارت از نمك های اند كه در تركیب خود نه هایدروجن و نه (OH) داشته باشد. در نامگذاری شان اول نام فلز و بعداً نام غیرفلز را میگیریم.

مثال : $NaCl$, KCl , CaF_2 وغیره

خواص فزیكی نمك ها

1. نمك ها مركبات جامد كرستلی و شكننده بوده و دارای رنگهای مختلف میباشد.
2. یك تعداد آنها در آب منحل اند مانند : سودیم نایتریت ($NaNO_3$)
3. یك تعداد آنها در آب كم منحل است. مانند : گچ ($CaSO_4.2H_2O$) و كلسیم كاربونیت ($CaCO_3$)
4. محلول نمك ها هادی برق اند.

خواص کیمیاوی نمک ها

تعاملات کیمیاوی نمک ها خواص کیمیاوی آنها را افاده میکند. نمک هـا با تیزاب ها، القلی ها، فلزات و با یکدیگر تعاملات کیمیاوی را انجام میدهند که درنتیجـهٔ آن یك نمك جدید، القلی جدید و تیزاب جدید بـه وجود میاید؛ به *ط*ور معمول، تعامل وقتی به سمت راست به پیش میرود یك مرکب غیرمنحل تشکیل میگردد؛ به *ط*ورمثال :

$$BaCl_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2HCl(aq)$$

تیزاب نمک + باریم سلفیت ⟵ سلفوریک اسید + باریم کلوراید

$$Na_2CO_3(aq) + Ca(OH)_2(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + 2NaOH(aq)$$

سودیم هایدرواکساید + کلسیم کاربونیت ⟵ کلسیم هایدروکساید + سودیم کاربونیت

$$Fe(s) + CuCl_2(aq) \longrightarrow Cu(s)\downarrow + FeCl_2(aq)$$

آهن(II) کلوراید + فلزمس ⟵ مس(II) کلوراید + فلزآهن

$$Na_2SO_4(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \longrightarrow PbSO_4\downarrow(s) + 2NaNO_3(aq)$$

سودیم نایتریت + سرب (II)سلفیت ⟵ سرب (II)نایتریت + سودیم سلفیت

سودیم کلوراید NaCl

یك مادهٔ جامد کرستلی ، شکننده و سفید رنگ بوده که دارای راب*ط*هٔ آیونی میباشد. سودیم کلوراید بنام نمك *ط*عام نیز یاد میشود و در *ط*بیعت در معادن به حالت جامد و در آب های شور به شکل محلول وجود دارد که توس*ط* و سایل تخنیکی و عملیه تبخیر بدست میاورند. از این نمك در مواد های غذایی ، تولید سودیم هایدروکساید ، سودیم کاربونیت ، گاز کلورین ، فلزسودیم ، و گاز هایدروجن استفاده میشود. و همچنان در ذوب نمودن یخ سرك ها نیز استفاده میشود. مصرف آن سالانه به 150 میلیون تن می رسد. موجودیت این نمك در خاك سبب ازبین رفتن زراعت و وسای*ط* میشود. در ابحار مقدار این نمك به

16.5% میرسد. در لابراتوار ها این نمك را از تعامل تیزاب نمك با محلول آبی سودیم هایدروکساید بدست میاورند.

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

پوتاشیم کلورایید KCl

از جمله نمك های مهم بوده که در آب های شور 4.85% و به حالت جامد در سنگ معدنی سلوینایت (NaCl.KCl) در طبیعت پیدا میشود. این نمك در نشو و نموی نبات و در تنظیم تقلصات قلبی (تقویهٔ قلب) بسیار مفید میباشد. 90% این نمك در ترکیب کودها موجود میباشد. این نمك را در لابراتوار ها از تعامل محلول آبی تیزاب نمك و محلول پوتاشیم هایدروکساید بدست میاورند.

$$HCl(aq) + KOH(aq) \longrightarrow KCl(aq) + H_2O(l)$$

سودیم نایتریت $NaNO_3$

این نمك بنام شورهٔ چیلی معروف زیرا که معدن معروف آن در کشور چیلی قرار دارد. از این نمك در ترکیب کودها و همچنان برای آتش بازی ، دباغی و به حیث مادهٔ گدازنده نیز استفاده میشود. این نمك را در لابراتوار از تعامل تیزاب شوره با القلی سودیم هایدروکساید بدست میاورند.

$$HNO_3(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaNO_3(aq) + H_2O(l)$$