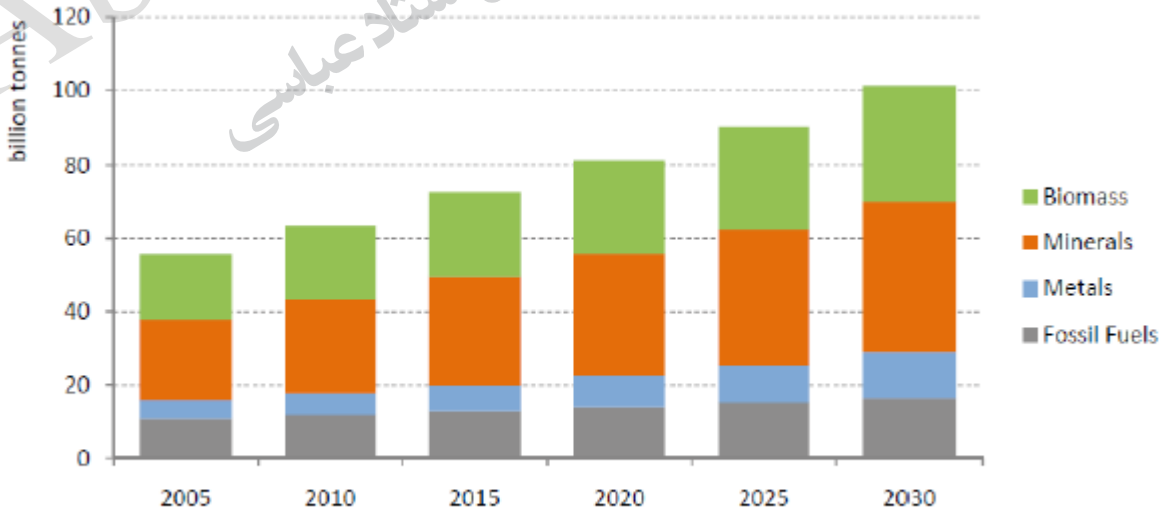
جزوه بخش اول شیمی یازدهم هدایای زمینی

- به منابعی که به طور طبیعی خود را ترمیم وتکمیل می کنند ، منابع تجدید پذیر می گویند. به عنوان نمونه آب ، خاک ، هوا ، گیاهان ، جانوران و چشم انداز های طبیعی را می توان نام برد.و منابعی که فرایند های طبیعی جای خالی آن ها را پر نمی کند یا سرعت تشکیل و جایگزین شدن آن ها ، چنان آهسته است که تاثیر چندانی بر مقدار این منابع ندارد ، منابع تجدید ناپذیر می نامند. به عنوان نمونه منابع انرژی مانند گاز ، نفت ، زغال سنگ و فلزاتی مانند مس ، آلومینیم ، طلا ، آهن.و. . از این نو ع اند.
- چهار نیاز اساسی انسان ها در مسیر زندگی عبارتند از **مواد غذایی ، پوشاک ، خانه (سرپناه) و آب** است که هر سه مورد اول از منشاء واحد که همان خاک است گرفته می شوند که این منبع اغلب نادیده گرفته می شود.
- تمام مواد و فناوری مورد استفاده ما از جمله ساخت هواپیما ، ساخت قطارهای سریع السیر ، استخراج نفت ، کشت محصولات کشاورزی مانند .گندم.و. . ، از موادی ساخته شده اند که به نوعی منشاء آن ها ذخائر موجود در زمین است.

زمین به طور غیر منتظره ای سرشار از مواد معدنی است به گونه ای که :

- ✓ معدن شناسان بیش از ۴۴۰۰گونه مختلف مواد معدنی را شناسایی کردند .وبر این باورند که تنوع مواد در کره زمین از سیارات دیگر بیش تر است.
- ✓ در هر سال بیش از ۷۰ میلیارد تن مواد شامل فلز ، منابع معدنی ، منابع انرژی ، سوخت های فسیلی و . . از زمین استخراج می شود که حدود ۱۰ تن برای هر فرد در جهان است.
- ✓ در میان مواد معدنی فلزی، آهن بیش از ۹۵ ٪ آن ها را تشکیل می دهد.و میزان مصرف سدیم و آهن حدود ۱۰۰۰-۱۰۰ میلیون تن در سال است.



استخراج منابع گوناگون از کره زمین

@Abbasi_Chemistry
دبیر شیمی استاد عباسی

- **منابع و مواد معدنی** بخش جدایی ناپذیر از زندگی ما را تشکیل می دهندبه عنوان نمونه چای را در ظرف شیشه ای ساخته شده از شن و ماسه می نوشیم ، غذا را در ظرف ساخته شده از خاک رس می خوریم و با نمک استخراج شده از زمین به آ ن طعم می دهیم.میوه رشد کرده با کودهایی مانند پتاسیم کربنات وفسفر دار مصرف می کنیم.وسطح استاندارد زندگی با میزان استفاده آ نها به اشکال مختلف افزایش می یابد.

تذکر۱—در واقع میزان در دسترس بودن منابع ، معیاری از ثروت هر جامعه است. کشورهایی که در شناسایی و استخراج و یا واردات و استفاده درست از منابع موفق ترند، رشد کرده و به شکوفایی اجتماعی می رسند.

تذکر۲ – زغال سنگ فراوان ترین سوخت فسیلی است. در حال حاضر مصرف جهانی آن بیش از ۷۸۰۰ میلیون تن در سال است که توسط بخش های مختلف مانند تولید برق ، آهن ، فولاد و سیمان (به عنوان سوخت) استفاده می شود . زغال سنگ از بقایای گیاهانی که میلیون ها سال قبل رشد کرده اند ، در اعماق زمین در اثر حرارت و فشار زیاد تولید شده است.

- از سویی افزایش تقاضای جهانی برای ابزارهایی مانند تلفن های همراه ،کامپیوتر ، ابزارهای انرژی پاک ، خودروها و . . . . . .افزایش مصرف مواد سازنده آنها را به همراه دارد. این مواد در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شوند و کانی آنها بایدبرای استخراج فلزهای مورد نظر فرآوری شود.روش های مناسب برای استخراج و استفاده از مواد معدنی چیست ؟

در این بخش خواهیم آموخت که شکل حضور عنصر ها در طبیعت به واکنش پذیری آنها وابسته است و واکنش های شیمیایی و رابطه کمی میان مواد شرکت کننده می توانند به ما در تولید بیش ترین فراورده یاری رسانند.

جدول دوره ای عنصر ها از نگاه دیگر

- در حدود یک چهارم جرم کره زمین را فلزها تشکیل می دهند.
- اکتشافات باستان شناسی ، داستان ذهنی انسان ها در یافتن و استفاده از فلز ها را آشکار می سازد . دوره ای که انسان استفاده از فلز در ساخت ابزار و وسایل مورد نیاز خود را آموخت.

تذکر– عنصر های جدول دوره ای را به سه دسته فلزات ، نافلزات و شبه فلزات تقسیم بندی می کنند. که برخی ویژگی های آنها رادر زیر بررسی می کنیم.

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

فلزات

- بیش از ۸۰% عنصر های جدول دوره ای را تشکیل می دهند.
- خواص فیزیکی مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا ، چگالی زیاد ، درخشش فلزی ، جلا پذیری ، خاصیت مفتول و ورقه شدن ، شکل پذیری و چکش خواری(پهن شدن در اثر ضربه) را دارند.
- الکترون از دست داد و کاتیون تشکیل می دهند.
- اغلب آنها واکنش پذیری زیاد دارند.
- در دمای معمولی جامدند. به جزء جیوه که مایع است.

سؤال– به طور کلی کدام خاصیت از جمله ویژگی های مشترک فلز ها نیست؟

۱)شکنندگی ۲) شکل پذیری ۳)داشتن سطح براق ۴)قابلیت چکش خواری

تذکر–برخی از فلزات در اثر واکنش با اکسیژن هوا ، لایه اکسیدی روی سطح آنها را پوشانده و ظاهری کدر به خود می گیرند .به این فرایند اکسایش می گویند.که با پاک کردن این لایه اکسید باز سطح فلز خواهد درخشید.

توجه – در روزگاران قدیم ، آینه را از فلز های براقی مانند نقره می ساختند . زیرا این فلز بخش عمده ای از نور تابیده شده را بازتاب می کند. امروزه تمام آینه ها دارای پوشش نازکی از فلز هستند.

نافلزات

- به جز ء گرافیت بقیه رسانای جریان برق نیستند.
- براق نبوده و به حالت جامد، شکننده اندهم چنین خاصیت مفتول شدن ، تورق را ندارند.
- در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر یا جامد و یا گازی شکل هستند.(بجزء برم که مایع است)
- الکترون گرفته و آنیون تشکیل می دهند.

@Abbasi_Chemistry
پیشنهاد شخصی شیمی استاد عباسی

شبه فلزات

- اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد آن را جزو شبه فلزها قرار می دهند.یعنی برخی خواص فلزات و برخی خواص نافلزات را دارد. مانند سیلیسیم که درخشان و شکننده بوده از طرفی نیمه رساناست.
- در جدول دوره ای ۸ عنصر شبه فلز وجود دارد که موقعیت آنها به صورت زیر است.

شماره گروه / شماره دوره	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳
دوره ۲					B(بور)
دوره ۳				Si(سیلیسیم)	
دوره۴			As(آرسنیک)	Ge(ژرمانیم)	
دوره ۵		Te(تلور)	Sb(آنتی موان)		
دوره ۶	At(استاتین)	Po(پولونیوم)			

نیمه رساناها : گروهی از مواد هستند که رسانایی الکتریکی آنها از فلز ها کمتر است و به طور کامل نارسانا نیستند.

نکته– عنصر های دسته **s** (به جزء هیدروژن و هلیم) و **d فلز اند**.عنصر های دسته **p** شامل **فلز** ، **نافلز و شبه فلز** می باشند.

تذکر– از آن جا که رفتار شیمیایی هر عنصر به وسیله آرایش الکترونی آن تعیین می شود، مهم ترین نکته در جدول دوره ای تشابه آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عنصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه های این جدول است .بنابراین با نگاهی به جدول دوره ای متوجه می شویم که خواص شیمیایی عنصرهای هم گروه به این دلیل مشابه هستند که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آنها به یک دیگر شبیه است.

تست۱- خواص شیمیایی عنصر $_{15}M$ ، به خواص شیمیایی کدام عنصر ، نزدیکتر است؟

۱) $_{25}Mn$ ۲) $_{37}Rb$ ۳) $_{33}As$ ۴) $_{35}Br$

تست ۲-خواص شیمیایی عنصر $_{8}O$ با خواص شیمیایی کدام عنصر زیر مشابه است؟

۱) $_{15}P$ ۲) $_{33}As$ ۳) $_{17}Cl$ ۴) $_{34}Se$

واکنش پذیری (فعالیت شیمیایی): تمایل هر عنصر به ترکیب شدن با عنصر های دیگر را واکنش پذیری آن عنصر می گویند.

@Abbasi_Chemistry کانال تلگرامی شیمی استاد عباسی

ns^1

Li
لیتیم
۳
Na
سدیم
۱۱
K
پتاسیم
۱۹
Rb
روبیدیم
۳۷
Cs
سزیم
۵۵
Fr
فرانسیم
۸۷

فلزات گروه اول (فلزات قلیایی)

- آرایش الکترونی لایه آخر آن ها به ns^1 ختم می شود.
- تمام آن هابا آب به راحتی واکنش می دهند.و با افزایش عدد اتمی آن ها شدت واکنش پذیری نیز بیش تر می شود.
- به آن ها فلزات قلیایی می گویند زیرا ضمن حل شدن در آب ، خاصیت بازی به آن می دهند.
- با از دست دادن تک الکترون لایه آخر خود به آرایش گاز نجیب یک دوره قبل می رسند.
- واکنش پذیرترین گروه فلزات هستند زیرا تنها با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند.
- سطح این فلزات براق است .ولی به دلیل واکنش پذیری بالا در اثر تماس با هوا ،اکسید شده و تیره می شوند به همین علت آن ها را در زیرنفت نگهداری می کنند.
- با افزایش عدد اتمی آن ها (از بالا به پایین) واکنش پذیری آن ها نیز افزایش می یابد .

.زیرا تمایل فلزات به از دست دادن الکترون (واکنش پذیری)با بزرگ تر شدن اندازه اتم (شعاع اتمی) ، افزایش می یابد.

ns^2

Be
بریلیم
۴
Mg
منیزیم
۱۲
Ca
کلسیم
۲۰
Sr
استرانسیم
۳۸
Ba
باریم
۵۶
Ra
رادیم
۸۸

فلزات گروه دوم (فلزات قلیایی خاکی)

- آرایش الکترونی لایه آخر آن ها به ns^2 ختم می شود.
- شدت واکنش پذیری آنها با آب کم تر است از طرفی بریلیم نیز بر آب بی اثر است.
- به آن ها فلزات قلیایی خاکی می گویند زیرا ضمن حل شدن در آب ، خاصیت بازی به آن می دهند.

برخی ترکیب های آن ها نیز در خاک یافت می شود.

- با از دست دادن دو الکترون لایه آخر خود به آرایش گاز نجیب یک دوره قبل می رسند.
- واکنش پذیری ان ها از فلزات گروه اول کمتر است. زیرا باید دو از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب برسند.
- سطح این فلزات براق است .ولی چون واکنش پذیری کم تری دارند نیاز ی به نگهداری آن ها در نفت نیست.
- با افزایش عدد اتمی آن ها (از بالا به پایین) واکنش پذیری آن ها نیز افزایش می یابد .

.زیرا تمایل فلزات به از دست دادن الکترون (واکنش پذیری)با بزرگ تر شدن اندازه اتم (شعاع اتمی) ، افزایش می یابد.

@Abbasi_Chemistry سند تخصصی شیمی استاد عباسی

جزوه بخش اول شیمی یازدهم هدایای زمینی

سؤال ۱– عبارت درست و عبارت نادرست را مشخص کرده ، شکل درست عبارت نادرست را بنویسید.

الف-با افزایش عدداتمی عنصر ها در یک گروه از خصلت فلزی آنها کاسته می شود.

ب- فرانسیم فعال ترین عنصر فلزی است.

ج- در فلزات از بالا به پایین تمایل به از دست دادن الکترون افزایش می یابد.

سؤال ۲ – با رسم آرایش الکترونی عنصر های $_{19}A$ و$_{35}B$ و $_{12}C$به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف- کدام عنصر یک فلز قلیایی خاکی است؟

ب-کدامیک ضمن تبدیل شده به یون آرایش پایدار گاز نجیب $_{18}Ar$ را پیدا می کند؟

ج-کدامیک هالوژن است؟

د- فرمول شیمیایی حاصل از ترکیب B وC را بنویسید.

ه- واکنش پذیری عنصر A وC کدامیک بیش تر است ؟ چرا؟

سؤال ۳– آرایش الکترونی یون M^{3+} به $4P^6$ ختم می شود. عنصر M به کدام دوره و گروه جدول دوره ای تعلق دارد؟

فلزات واسطه

- فلزات سخت ودیر ذوب بوده (به جزء جیوه)و رسانایی جریان برق و گرما می باشند.
- شامل عناصر گروه ۳ تا ۱۲ بوده اولین سری آنها در دوره چهارم اند که دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ می باشند.
- در وسط جدول قرار داشته وجزء دسته d می باشند.یعنی زیر لایه d آنها در حال الکترون گیری است.
- آخرین زیر لایه s آنها دارای ۲ الکترون است به جزء د رمواردی که d^4 یا d^9 شود .که در این صورت s یک الکترون می گیرد.
- با از دست دادن الکترون تشکیل کاتیون داده وبر خلاف فلزات گروه اول و دوم بدون داشتن آرایش گاز نجیب، پایدار می شوند.
- شامل فلزات گران بهایی مانند طلا ، تیتانیم و فلزاتی مانند آهن ، مس ، نیکل که در زندگی روز مره کاربرد فراوان دارند ، است.

فلزیا آلیاژ فلزی	آلیاژآلومینیم و تیتانیم	آهن	آلیاژ های مولیبدن
کاربرد	ایستگاه فضایی بین المللی	ساخت پل ها مانند پل ورسک	دروازه و کمر بند ایمنی جهت افزایش استحکام آنها

@Abbasi_Chemistry
شیمی تخصصی استاد عباسی

- اگر چه فلز های واسطه (به جز اسکاندیم)هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب نمی رسند. اما واکنش پذیری زیاد آنها سبب شده ، ترکیب های گوناگونی از این فلز ها در طبیعت وجود داشته باشد..

نماد کاتیون	Cr^{6+}	Cu^{2+}	Mn^{7+}	Ni^{2+}	Cr^{3+}	Co^{2+}	$^{1+}$
رنگ کاتیون	نارنجی	آبی	بنفش	سبز		قرمز	

- **رفتار شیمیایی** متناسب با آرایش الکترونی آنها باعث می شود این فلزها در طبیعت به شکل تر کیب های یونی همچون اکسید ها ، کربنات ها و... وجود داشته باشند مثلاً آهن دو اکسید به فرمول های FeO و Fe_2O_3 دارد.در این دو ترکیب ، آهن به شکل کاتیون های Fe^{2+}(آهن(II)) و Fe^{3+}(آهن(III)) وجود دارد.

نکته ۱– تر کیب های یونی دارای **کاتیون های فلز های گروه اول و دوم** مواد بی رنگ هستند .زیرا یون فلزی در این ترکیب ها دارای آرایش گاز نجیب است و نمی توانند نور در ناحیه مریی را جذب و سپس نشر نمایند. اما از آنجا که **اغلب کاتیون های فلزهای واسطه** به آرایش گاز نجیب نمی رسند ، این یون ها یا ترکیب های دارای فلزان واسطه ، نور را در ناحیه مریی جذب و نشر می کنند و **رنگ بسیار زیبایی** به وجود می آورند.

نکته ۲–واکنش پذیری فلزات واسطه نسبت به فلزات گروه اول و دوم کم تر بوده ولی سختی و نقطه ذوب و جوش اغلب آن ها بالاتر است.

اسکاندیم ($_{21}Sc$)

- **اولین عنصر** واسطه جدول دوره ای است.
- **تنها عنصر** واسطه ای است که ضمن تشکیل یون پایدار(Sc^{3+}) ، به آرایش گازنجیب ($_{18}Ar$) می رسد.
- از **فلزهای واسطه کمیابی** است که در تجهیزات خانگی مانند تلویزیون رنگی و شیشه وجود دارد.

@Abbasi_Chemistry
تدریس تخصصی شیمی استاد عباسی

تیتانیم($_{22}Ti$)

- دومین عنصر واسطه جدول دوره ای است.
- فلزی محکم ، سبک و مقاوم در برابر خوردگی است.
- کاربردهای زیادی دارد به عنوان مثال در ساخت بدنه دوچرخه ، از آلیاژ آن با آلومینیم در ایستگاه های فضایی بین المللی استفاده می شود.
- از واکنش تیتانیم (IV)کلرید گازی شکل با منیزیم مذاب طبق معادله زیر تهیه می کنند.

$$TiCl_4(g) + 2Mg(l) \rightarrow Ti(s) + 2MgCl_2(l)$$

تذکر– با عبور نور سفید از یک یاقوت ، طول موج های بلند تر آن یعنی رنگ قرمز بازتاب می شودو نور عبوری قرمز به دست می آید.

یاد آوری– برای رسم آرایش الکترونی یون های مثبت ، ابتدا بدون توجه به تعداد با رمثبت آن آرایش رسم کرده و سپس به تعداد با رآن از آخر الکترون کم می کنیم.(به شرط آن که آرایش الکترونی آنها مرتب شده باشد.)در رسم آرایش الکترونی یون های منفی ، تعداد بار آنها را به عدد اتمی اضافه می کنیم. به نمونه های زیر دقت کنید.

$$۱)\ {}_{۲۶}Fe : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}۴s^{۲} \Rightarrow {}_{۲۶}Fe : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}\cancel{۴s^{۲}} \Rightarrow {}_{۲۶}Fe^{۲+} : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}$$

$$۲)\ {}_{۲۶}Fe : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}۴s^{۲} \Rightarrow {}_{۲۶}Fe : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}\cancel{۴s^{۲}} \Rightarrow {}_{۲۶}Fe^{۳+} : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵}$$

سؤال–آرایش الکترونی یون های زیر را رسم کنید.

۱)$_{۲۹}Cu^{۲+}$

۲)$_{۲۵}Mn^{۳+}$

۳)$_{۱۶}S^{۲-}$

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

فلزات نجیب(جای بحث دارد)

- به فلزهایی مانند طلا ، نقره ، پلاتین و پالادیم و برخی فلزات دیگر به دلیل پایداری و واکنش پذیری بسیار کم ، فلزات نجیب می گویند.
- همگی جزء فلزات واسطه می باشند.و اکسیژن هوا نمی تواند اغلب آنها را اکسید کند.
- برخی از آنها مانند طلا ونقره در طبیعت به صورت عنصر یافت می شوند.

طلا($_{۷۹}Au$)

- فلزی نجیب بوده و جزء عنصر های واسطه دوره ششم جدول دوره ای است.
- فلزی بسیار نرم باشکل پذیری زیاد ، براق ، زرد رنگ و چکش خواراست که با بیش تر عنصر های شیمیایی ، واکنش نمی دهد.
- در بسیاری از کشورها به عنوان معیار ارزش پول به کار می رود.
- در دندانپزشکی و صنایع الکترونیک مانند سیم کشی تلفن های همراه کاربرد دارد.و به دلیل نرمی و مقاومت در برابر خوردگی از آن در تهیه سکه نیز استفاده می شود.
- بسیار نرم بودن و شکل پذیری زیادآن سبب شده تا جهت استحکام لازم ، آن را با فلزات دیگری مانند مس ، نقره نیکل و پالادیم آمیخته(آلیاژ)می کنند .

هالوژن ها

- در گروه ۱۷ جدول دوره ای قرار دارند و مولکول آنها ۲ اتمی نوشته می شود . به عنوان نمونه فلوئور $F_۲$ ، کلر $Cl_۲$ می باشند.
  - همگی به جزء استاتین (At) نافلز می باشند.
  - فعالترین گروه نافلزات می باشند . (چون تا گاز نجیب بعدی فقط یک الکترون کم دارند).

- با گرفتن یک الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون منفی حاصل را هالید می گویند.

$$\underbrace{X}_{\text{اتم هالوژن}} + ۱e \rightarrow \underbrace{X^{۱-}}_{\text{یون هالید}} \qquad \xrightarrow{\text{مثال}} \qquad \underbrace{Cl}_{\text{اتم کلر}} + ۱e \rightarrow \underbrace{Cl^{۱-}}_{\text{یون کلرید}}$$

- حاصل واکنش آنها با هر فلزی به ویژه فلزات گروه اول یک نمک است ،پس به آنها هالوژن یا نمک ساز می گویند

$$۲Na(s) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲NaCl(s)$$

@Abbasi_Chemistry
سایت تخصصی شیمی استاد عباسی

جزوه بخش اول شیمی یازدهم هدایای زمینی

- جز ء عناصردسته Pمی باشند و آرایش آنها به ns^2np^5ختم می شود.
- واکنش پذیری آنها از بالا به پایین کم می شود .به **عنوان نمونه** واکنش آنها با**گاز هیدروژن** به صورت زیر است.

هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای ۲۰۰°C- فوراً با هیدروژن تر کیب می شود.
کلر	در تاریکی به آرامی واکنش می دهد اما در نور واکنش آن انفجاری است.
برم	برای واکنش باید تا دمای ۲۰۰°C+ گرما داده شود.
ید	حتی در دمای ۵۰۰°C واکنش نمی دهد.

- در دمای معمولی F_2 وCl_2 گازی شکل Br_2مایع(تنها نافلز مایع) و۲
- فلوئور زرد ، کلر زرد مایل به سبز ، برم قرمز قهوه ای و ید بنفش رنگ است.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

فلوئور(F_2)

- هالوژن گازی شکل است.
- ترکیبات فلوئوراید در خمیر دندان و دهان شویه ها برای کمک به کاهش پوسیدگی دندان مورد استفاده قرار می گیرد.
- فعال ترین عنصر نافلزی است به گونه ای که حتی در دمای ۲۰۰°C- فوراً با هیدروژن تر کیب می شود.

برم(Br_2)

-

هالوژنی مایع است.(تنها نافلز مایع می باشد.)

قرار می گیرد.

- **جزوه بخش اول شیمی یازدهم هدایای زمینی**

ید (I_2)

- هالوژنی جامد است.
- از محلول آن در الکل (تنتور ید) برای ضد عفونی جراحت استفاده می شود.
- افزودن مقدار کمی از آن به نمک خوراکی از بیماری تیروئید جلوگیری می کند.

سؤال۱– چرا باآن که فلوئور گاز ی شکل و برم مایع است ، آنها را دریک گروه قرار داده اند؟

سؤال۲–چرا واکنش پذیری هالوژن ها بر خلاف فلزات از بالا به پایین کاهش می یابد؟

سؤال۳-به نظر شما در اثر فشار و سرد کردن گازهای کلر وفلوئور کدامیک آسان تر مایع می شوند؟ چرا؟

سؤال۴–اگر بدانیم از دو گاز کلر و فلوئور یکی به شدت با آب سرد واکنش می دهد ؟ کدامیک خواهد بود؟ دلیل انتخاب پاسخ را بنویسید.

سؤال۵–آرایش الکترونی لایه آخر اتم عنصر A به $4s^2 4p^5$ ختم می شود ، کدام عبارت زیر در مورد آن درست و کدام نادرست است؟چرا؟

الف-عنصر Aدر دمای اتاق گازی شکل است.

ب-اختلاف عدد اتمی آن با عنصر $_{17}Cl$ برابر ۱۷ می باشد.

ج- این عنصر با Ca ترکیب یونی با فرمولCaA تولید می کند.

د- با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب زنون ($_{54}Xe$) می رسد.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

جزوه بخش اول شیمی یازدهم هدایای زمینی

سؤال۶– اگر تفاوت عدداتمی و شمار نوترون ها های اتم عنصر $A^{۸۰}$ برابر ۱۰ باشد ، کدام بیان در باره این عنصر درست و کدام نادرست است؟با ذکر دلیل

الف)عنصری گازی از گروه VIIA است .

ب)عنصری اصلی از گروه ۱۵ جدول دوره ای است.

ج)آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $۴s^{۲}۴p^{۴}$ است.

د)با فلز قلیایی(M) ترکیب یونی با فرمول عمومی MA تشکیل می دهد.

نکته– مبنای مقایسه واکنش پذیری نافلزات ، تمایل آن ها به گرفتن الکترون می باشد.در حالی که مبنای مقایسه واکنش پذیری فلزات ، تمایل آن ها به از دست دادن الکترون است.از طرفی در میان عناصر گروه های مختلف ، عناصر هر گروهی که با تبادل تعداد کم تری از الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد ، واکنش پذیری بیش تری نیز دارند .پس به نتیجه گیری های زیر می توان رسید .

الف- در گروه ها از بالا به پایین واکنش پذیری فلزات افزایش و نا فلزات کاهش می یابد.

ب- واکنش پذیری فلزات **گروه ۱> گروه۲ > گروه ۱۳**

ج- واکنش پذیری نافلزات **گروه ۱۷>گروه ۱۶>گروه ۱۵**

در هر دوره از چپ به راست

- قزایش می یابد.
- اندازه اتم کاهش می یابد.
- خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد.یعنی تمایل عنصر ها به از دست دادن الکترون کاهش و تمایل آنها به گرفتن الکترون افزایش می یابد.

نکته۱– فعال ترین عناصر فلزی ، گروه اول (فلزات قلیایی) و فعال ترین گروه نافلزات گروه هفده (هالوژن ها)می باشند.

نکته۲–در فلزات از بالا به پایین واکنش پذیری (تمایل به از دست دادن الکترون) افزایش می یابد .به همین دلیل فعال ترین فلز در سمت چپ و پایین گروه اول (Fr فرانسیم) است. درنا فلزات از بالا به پایین واکنش پذیری (تمایل به گرفتن دادن الکترون) کاهش می یابد .به همین دلیل فعال ترین نا فلز در سمت راست و بالای گروه هفده (F فلوئور) است.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

نکته ۳– فلزات گروه اول ، دوم به ترتیب با از دست دادن ۱ و۲ الکترون کاتیون پایدار تشکیل داده و به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می رسند. و چون فلزات گروه اول با تعداد الکترون کمتری این کار را انجام می دهند ، واکنش پذیری بیش تری دارند.

نکته۴– نافلزات فعال باگرفتن الکترون ، آنیون پایدار تشکیل داده و به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می رسند.

جدول زیر نماد یون پایدار برخی عنصر های جدول دوره ای را نشان می دهد.

شماره گروه	(IA)۱	(IIA)۲	(IIIA)۱۳	(IVA)۱۴	(VA)۱۵	(VIA)۱۶	(VIIA)۱۷
تعداد الکترون لایه ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نماد یون پایدار	M^{1+}	M^{2+}	M^{3+}	یون پایدار+۴یا -۴ معمولاً ندارند*.	X^{3-}	X^{2-}	X^{1-}

*در این گروه قلع و سرب به ترتیب یون های پایدار Sn^{4+} و Pb^{4+} تشکیل می دهند.

سؤال–با در نظر گرفتن عنصر های ($_{37}D$ ، $_{36}W$ ، $_{42}Y$ ، $_{34}X$) به سؤالات پاسخ دهید.

الف- دسته هر عنصر را مشخص کنید.

ب-کدام عنصر یک گاز نجیب است؟

ج- در کدام عنصر ، زیر لایه با l=۲ در حال الکترون گیری است؟

د-نماد یون پایدار کدامیک به صورت A^{2-} است؟

ه- واکنش پذیری D و Y کدام یک بیش تر است ؟ چرا؟

پیوند با صنعت

- از ۸۳ عنصر پایدار ، حداقل ۷۰ عنصر(۸۴ ٪ آنها) که اکثراً فلزات هستند در تولید تلفن همراه کاربرد دارند.
- اگر به طور میانگین سالانه یک میلیارد تلفن همراه وارد بازار شود، برای تولید آنها به ۳۰ تن طلا وحدود ۶میلیون تن سنگ معدن آن نیاز است.که استخراج عناصر مورد نیاز برای ساخت این تعداد تلفن با صرف انرژی زیاد و برداشت مقادیر زیادی از منابع طبیعی همراه است که خود مقدار زیادی آلودگی و زباله را وارد محیط زیست می کند.

@Abbasi_Chemistry
سایت تخصصی شیمی استاد عباسی

عنصر های به کار رفته دربرخی تلفن همراه در جدول زیر آورده شده اند.

شبه فلزات	As	Si	Sb	۳عنصر				
نافلزات	C	O	Br	P	۴ عنصر			
فلزات واسطه	Cu	Ag	Au	Ni	Co	۵ عنصر		
فلزات اصلی	Li	K	Al	Mg	Ga	Sn	In	۷ عنصر

- **مس ، طلا و نقره** در **سیم کشی بخش های الکتریکی** استفاده می شود.
- **فلز نیکل** در **میکروفون و اتصالات الکتریکی** ودر **قاب جهت کاهش تداخل الکترومغناطیسی** استفاده می شود.
- **عملکرد لمسی و رسانایی الکتریکی صفحه نمایش** به دلیل وجود **اکسیدهای قلع و ایندیم** در لایه شفاف آن است.
- **شیشه** بسیاری از تلفن های هوشمند ، مخلوطی از **اکسیدهای سیلیسیم و آلومینیم** است . وجود **یون های پتاسیم** به افزایش استحکام کمک می کند.
- **سیلیسیم خالص** و عنصر هایی مانند **اکسیژن ، آنتی موان ، گالیم ، فسفر و آرسنیک** برای ایجاد **رسانایی الکتریکی** کاربرد دارند.
- **قاب برخی** تلفن های همراه از **ترکیب های منیزیم** ، **کربن** و برخی از **پلاستیک های مقاوم** در برابر آتش که دارای **برم** است ساخته می شود.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

جا ذبه ای از نوع یون

ابتدا چند تعریف ساده اما اساسی را با هم مرور می کنیم.

- هر ترکیب خنثی که از تعداد زیادی کاتیون وآنیون تشکیل شده باشد ، **ترکیب یونی یا نمک** می گویند.

نکته– هر ترکیب یونی که آنیون آن O^{2-} ، H^- یا OH^- نباشد.نمک گفته می شود.

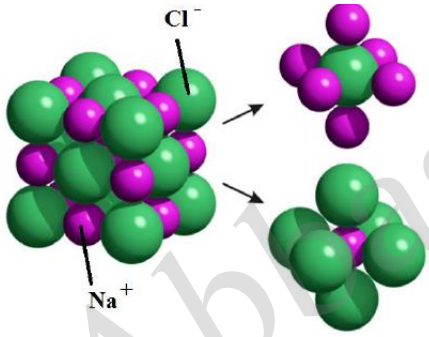
سؤال– در ترکیب یونی داده شده زیر ،کدام ترکیب نمک نیست؟

$$KOH \quad , \quad MgBr_2 \quad , \quad CaO \quad , \quad Al(NO_3)_3$$

- نیروی جاذبه ای که میان یون های با بار ناهمنام به وجود می آید را **پیوند یونی** می گویند.
- آرایش سه بعدی و منظم مولکول ها ، اتم ها و یون ها را **شبکه بلور** می گویند.

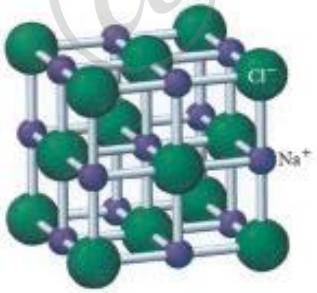
تشکیل نمک طعام

اتم سدیم جزء فلزات واکنش پذیر گروه اول است که لایه آخر آن یک الکترون دارد. از طرفی اتم کلر جزء نا فلزات فعال گروه هفده بوده که لایه آخر یک الکترون کم دارد. پس اتم سدیم یک الکترون لایه آخر خود را به اتم کلر داده وبه یون Na^+ پایدار تبدیل می شود که آرایش گاز نجیب نئون را خواهد داشت.از طرفی اتم کلر با گرفتن یک الکترون از سدیم به یون Cl^- پایدار که آرایش گاز نجیب آرگون را دارد ، خواهد رسید. بعد از تشکیل یونها ، یون های با بار مشابه به دلیل دافعه از یکدیگر دور شده ویونهای با بار ناهمنام به دلیل جاذبه به هم نزدیک می شوند.در این ترکیب در نزدیک ترین فاصله اطراف هر یون سدیم ۶ یون کلرید احاطه کرده و در نزدیک ترین فاصله اطراف هر یون کلرید نیز توسط ۶ یون سدیم احاطه شده است (شکل زیر). و نیروی جاذبه میان یون ها در تمام جهت ها وارد می شود.ومربوط به یک جفت جدا از هم نمی باشد.به طوری که اگر یک مول سدیم کلرید در شبکه بلوری داشته باشیم ، میزان نیروی جاذبه میان یون ها و پایداری شبکه ، ۱/۷۶ برابر هنگامی است که یک مول سدیم کلرید از جفت یون های Na^+Cl^- به صورت مجزا تشکیل شده باشد.



آنچه در مورد NaCl باید بدانیم.

- از واکنش سدیم مذاب و گاز کلرزرد رنگ ، جامد سفید رنگی برجای می ماند .این جامد سفید رنگ همان نمک خوراکی (NaCl) است. واکنش این دو عنصر به شدت گرماده است و با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است.



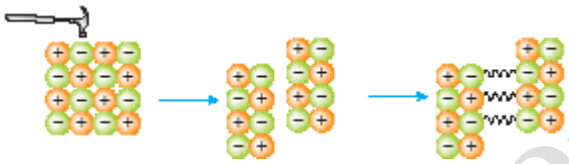
$$۲Na(l) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲NaCl(s) + q$$

- حجم یون سدیم از حجم اتم آن کوچک تر ولی حجم یون کلرید ازحجم اتم کلر بزرگ تر می شود.
- عدد کوئور دیناسیون سدیم وکلرید در نمک طعام هر کدام شش است. یعنی در نزدیک ترین فاصله اطراف هر یون سدیم با شش یون کلرید احاطه شده و هر یون کلرید نیز توسط شش یون سدیم احاطه شده است .
- این ماده در طبیعت به صورت کانه ناخالص به نام هالیت یافت می شود.
- شبکه بلوری آن مکعبی شکل است.که یون های سدیم در مرکز و وسط اضلاع و یون های کلرید در گوشه ها و مرکز وجه ها قرار دارند.(شکل زیر)

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

برخی ویژگی های تر کیب های یونی

- نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.
- اغلب آن ها در آب و یا حلال های قطبی دیگر حل می شوند.
- در حالت جامد رسانای جریان برق نمی باشند اما در صورت مذاب و یا محلول به دلیل تحرک آزادانه یون های آنها جریان برق را منقل می کنند.
- از نظر بارالکتریکی خنثی هستند ، یعنی مجموع بار مثبت کاتیون هابا مجموع بار منفی آنیون ها برابر است.
- سخت و شکننده هستند.به عبارتی با ضربه زدن وقرار گرفتن یون های هم بار در کنار هم ، دیگر را دفع کرده از هم جدا می شوند.



سؤال– می دانیم ترکیب های یونی همواره خنثی می باشند، بر این اساس کدام عبارت زیردرست و کدام درست تر می باشد.

الف- تعداد یون های مثبت و منفی در ترکیب های یونی همیشه برابر است.

ب- تعداد یون های مثبت و منفی در ترکیب های یونی برابر است.

پ- مجموع بار الکتریکی مثبت با مجموع با الکتریکی منفی در ترکیب یونی برابر است.

@Abbasi_Chemistry
بیشتر تخصصی شیمی استاد عباسی

تر کیب هایی یونی را بشناسیم.

- تمام ترکیب های فزات گروه اول و دوم (به جزء Be) و آمونیوم(NH_4^+)یونی می باشند.به عنوان نمونه آمونیوم کلرید یا نشادر(NH_4Cl) ، CaO و..... .تر کیب یونی می باشند.

عنصر Al در ترکیب هایی دو تایی با فلوئور و اکسیژن و برخی تر کیب های چند تایی اکسیژن دار مانند $Al(NO_3)_3$ تر کیب یونی تشکیل می دهد.

دو عنصر Be وB ترکیب یونی ندارند.

سؤال۱– در میان ترکیب های زیر ، ترکیب یونی را مشخص کنید؟

NH_4Cl , BeF_2 , $Ca(NO_2)_2$, LiI , NaH , N_2O

سؤال۲– بر اساس توضیح داده شده ، جواب مناسب برای هر مورد را مشخص کنید.(توجه برخی قسمت ها ممکن است بیش از یک مورد جواب درست داشته باشند.)

الف-مذاب آن رسانای جریان برق است.(KBr ، Na ، I_2)

ب-یک جامد یونی است.(BCl_3, NH_4Cl , $AlCl_3$)

ج-با انتقال کامل الکترون از اتمی به اتم دیگر اتم دیگر تشکیل می شود.(H_2O , AlF_3 , K_2O)

د-دمای ذوب وجوش بالایی دارد.(NaCl , N_2O_4 , Cl_2)

سؤال۳– در کدام ترکیب زیر کاتیون وآنیون تعداد الکترون برابر ندارند؟

الف- MgO ب-NaOH ج-KCl د-CaO

سؤال۴– عدد اتمی دو A وB به ترتیب برابر ۳۸ و ۹ می باشد . در ساختار ترکیب حاصل از آنها :

الف- نسبت تعداد آنیون به کاتیون چند است؟

ب- فرمول سولفید و نیترید عنصرA را بنویسید..

ج- خصلت یونی ACl وAI کدامیک بیش تر است ؟ چرا؟

سؤال۵– اگر بدانیم ضمن تشکیل ترکیب یونی انرژی آزاد می شود ، انرژی آزاد شده ضمن تشکیل کدام ترکیب زیر بیش تر است؟ چرا؟

LiF , NaF , KF

سؤال۶– کدام مطلب نادرست است؟

۱)جامد های یونی به نسبت سخت و شکننده اند.

۲)نقطه ذوب و جوش بیشتر جامد های یونی، بالاست .

۳)جامد یونی بر خلاف انواع دیگر جامد ها ، رسانای جریان برق اند و ضمن عبور دادن جریان برق از خود تجزیه می شوند.

۴) شبکه بلور آن ها از چیدمان یون های ناهمنام با نظم ویژه ای در سه بعد فضا به وجود می آید.

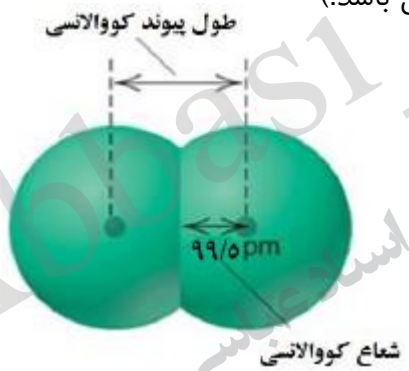
@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

اندازه اتم و واکنش پذیری

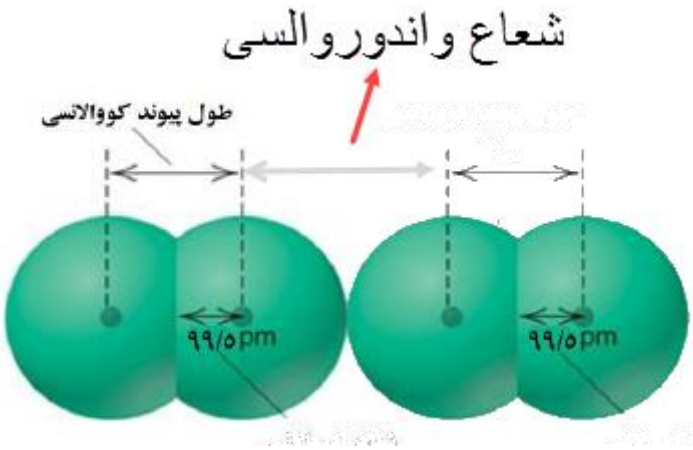
الکترون ها در فضایی به دور هسته می چرخند . و چون حدود الکترونها به طور دقیق مشخص نیست ؛ پس تعیین اندازه اتم همانند اندازه گیری جرم آن بسیار دشوار است . در یکی از روش ها ، طول پیوند میان دو اتم را از طریق پراش پرتو ایکس اندازه گیری کرده سپس اندازه اتم (شعاع اتم) را محاسبه می کنند و در روش دیگر با استفاده از طیف سنجی برای اندازه گیری شعاع اتم ها اقدام می کنند .و چون از روش های گوناگون استفاده می شود . شعاع محاسبه شده برای یک اتم در جداول مختلف اندکی متفاوتند.

انواع شعاع اتمی

- **شعاع کووالانسی** –نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی که با هم پیوند کووالانسی تشکیل داده باشند. به عنوان نمونه طول پیوند کووالانسی در مولکول Cl_2 برابر ۱۹۹pm است پس شعاع کووالانسی این اتم ۹۹/۵pm خواهد بود.(pm پیکومتر است و واحد طول پیوند وشعاع اتم ها می باشد.)



- **شعاع واندروالسی** – نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه که بین آنها پیوند شیمیایی وجود ندارد و بر هم مماس اند.



@Abbasi_Chemistry
عباسی متخصص شیمی اسفندقه

نکته ۱– در مورد گازهای نجیب تنها شعاع واندروالسی وجود دارد.

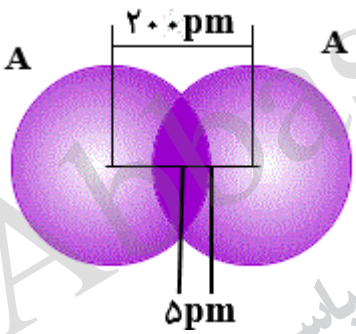
نکته۲–برای یک اتم معین ، همواره شعاع واندروالسی از شعاع کووالانسی آن بزرگ تر است.

سؤال۱–اگر شعاع واندروالسی اتم A برابر ۱۳۰pm باشد .

الف- طول پیوند واندروالسی آن چند پیکومتر است؟

ب- شعاع کووالانسی آن بر حسب پیکومتر کدامیک از اعداد داده شده می تواند باشد با ذکر دلیل؟(۱۵۰یا ۱۱۰)

سؤال۲–با توجه به شکل روبرو که مولکول A_2 را نشان می دهد ، به سؤالات پاسخ دهید.

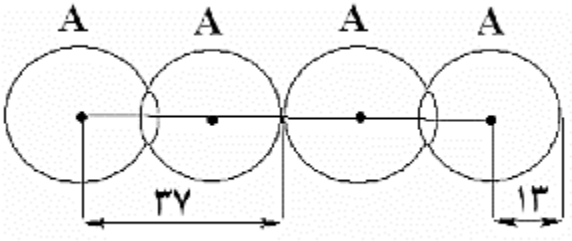


الف- طول پیوند کووالانسیA_2 و شعاع کووالانسی اتم A را به دست آورید.

ب- شعاع واندروالسی اتم A چند پیکومتر است.

ج- طول پیوند واندروالسی آن را محاسبه کنید.

سؤال۳ – بادر نظر گرفتن شکل زیر مشخص کنید کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟(اندازه ها بر حسب pm می باشند.)



الف- شعاع کووالانسی اتم A ، برابر ۱۳pm است.

ب- طول پیوند واندروالسی در آن ۲۴pm می باشد.

ج-نسبت طول پیوند کووالانسی به طول پیوند واندروالسی برابر$\frac{۱۲}{۱۳}$ است.

@Abbasi_Chemistry
شیمی تخصصی استاد عباسی

تغییرات شعاع اتم ها در دوره وگروه

گروه-در گروه از بالا به پایین شعاع اتم ها به دو دلیل افزایش می یابد.

الف- افزایش تعداد لایه های الکترونی که سبب افزایش فاصله هسته تا الکترون های لایه آخر می شود.

ب- کاهش نیروی جاذبه الکتروستاتیک میان هسته و الکترون های لایه آخر

دوره – دردوره تعداد لایه های الکترونی ثابت است و از چپ به راست با افزایش عدد اتمی ، نیروی جاذبه الکتروستاتیک هسته بروی الکترون های لایه ظرفیت بیش تر شده ، شعاع اتم ها کاهش می یابد.

سؤال۱– کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟

الف-در گروه فلزات تغییرات شعاع اتم ها وواکنش پذیری آن ها ، همسو عمل می کنند.

ب-در دوره ازراست به چپ ، شعاع اتم ها در حال افزایش است.

ج- در نا فلزات هر اندازه شعاع اتم بزرگ تر باشد ، واکنش پذیری آن نیز بیش تر است.

سؤال۲ – آرایش الکترونی لایه آخر دو اتم A و B به تر تیب به $5s^2$ و $3s^2 3p^4$ ختم می شود .بر این اساس به سؤلات زیر پاسخ دهید.

الف- شعاع اتمی کدام یک بیش تر است؟ چرا؟

ب-کدامیک جهت پایدار شدن کاتیون تشکیل می دهد؟

ج-تعداد لایه های الکترونی کدامیک کم تر است؟

د- مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیر لایه را برای هر کدام بنویسید.

ه-در هر اتم چند الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ دارند؟

و- فر مول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو را بنویسید.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

سؤال ۳– بر اساس جدول زیر که مربوط به عناصر یک گروه است به سؤالات پاسخ دهید.

اتم	A	B	C	D
شعاع کووالانسی اتم (pm)	۹۰	۷۰	۵۰	۳۵

الف- عنصر D می تواند گاز نجیب هلیم باشد.

ب- عدد اتمی عنصر A نسبت به بقیه کوچک تر است.

ج- تعداد لایه های الکترونی عنصر A از بقیه بیش تر است.

د-اگر فرض کنیم این عناصر نافلز باشند واکنش پذیری عنصر A از همه آنها بیش تر است.

ه-طول پیوند یگانه (ساده) در مولکول C_2 و BD را بر حسب پیکومترمحاسبه کنید.

سؤال ۴– اگر طول پیوند کووالانسی ساده در مولکول های A_2 ،AB وBD به ترتیب ۱۰۰، ۲۲۰و ۳۰۰ پیکومتر باشد.

الف- شعاع کووالانسی اتم D را محاسبه کنید.

ب- شعاع واندروالسی اتم B کدام یک از اعدادپشنهاد شده (۱۵۰، ۱۰۰، ۱۲۰)می تواند باشد.دلیل انتخاب خود را بنویسید.

ج-اگر عدد اتمی عنصر A از B بزرگ تر باشد ، در این صورت این دو عنصر می توانند در یک گروه جدول دوره ای باشند؟

@Abbasi_Chemistry بیشک تخصصی شیمی استاد عباسی

در یک گروه از بالا به پایین

- عدداتمی ، شعاع اتمی ، شعاع یونی ، تعداد لایه های الکترونی ، تمایل به از دست دادن الکترون(خصلت فلزی) **افزایش** می یابد.
- نیروی جاذبه هسته بر الکترون های لایه آخر **کاهش** می یابد.
- خواص شیمیایی مشابه و تعداد الکترون های لایه ظرفیت **برابر** دارند.

در یک دوره از چپ به راست

- عدد اتمی ، تعداد الکترون های لایه ظرفیت ، نیروی جاذبه هسته بر الکترون های لایه آخرو تمایل به گرفتن الکترون (خصلت نافلزی) افزایش می یابد.
- شعاع اتمی ، تعداد الکترون های فرد لایه ظرفیت کاهش می یابد.
- با یک فلز قلیایی شروع (به جزء دوره اول)و به یک گاز نجیب ختم می شود.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

بیش ترین خصلت فلزی فلزات گروه اول

بیش ترین شعاع اتمی در دوره گروه اول

کم ترین شعاع اتمی در یک دوره هالوژن ها

فعال ترین فلز فرانسیم

فعال ترین نافلز فلوئور

بیش ترین خصلت نافلزی هالوژن ها

مواد معدنی – به عناصر یا ترکیب های آنها که به طور طبیعی در پوسته زمین وجود دارند ، مواد معدنی می گویند.

سنگ معدن–به مواد معدنی که حاوی در صد بسیار بالایی از یک فلز خاص بوده و استخراج فلز از آن می تواند سود آوری داشته باشد ، سنگ معدن نامیده می شود.

متالورژی(فلز کاری)–روند جداسازی فلز از سنگ معدن و آماده شدن آن برای استفاده را ، فلز کاری می نامند.

به دلیل ویژگی شیمیایی یک فلز که همان توانایی آن د راز دست دادن الکترون است ، تقریباً تمام فلزات به جزء طلا ، پلاتین ونقره در طبیعت به شکل سنگ معدن و در ترکیب با نافلزهایی مانند اکسیژن ، گوگرد و هالوژن ها یافت می شوند. برای بازیابی و استفاده از این فلزها ، باید آنها را از سنگ معدن جدا و یون های فلزی را به فلز مورد نظر تبدیل کرد .که برای این منظور متالورژی را به کار می برند.

استخراج فلز ها

میزان واکنش پذیری فلزات در روش استخراج آنها تاثیر دارد.هر چه فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری فلز بیش تر باشد استخراج فلز دشوار تر خواهد بود. بر این اساس معمولاً دو روش برای استخراج فلزات وجود دارد.

۱- فلزات فعال مانند سدیم ، پتاسیم ، کلسیم ، منزیم و آلومینیم را به روش الکتریکی (برقکافت) تهیه می کنند.

۲- برخی فلزات واسطه مانند روی ، آهن ، مس و نقره را با افزودن کربن مونو اکسید طی مراحلی از سنگ معدن استخراج می کنند.

۳- برخی فلزات نجیب(طلا ، پلاتین و پالادیم)چون واکنش پذیر نیستند به صورت آزاد در سنگ معدن یافت می شوند.

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

آهن

- یکی از فراوان ترین عناصر تشکیل دهنده سنگ هاست (٪۵پوسته زین را تشکیل میدهد.)وچهارمین عنصر فراوان در پوسته زمین است.
- مهارت انسان در استفاده از آن ، عمی بیش از ۳۰۰۰ سال دارد.
- گسترش کاربرد آن به قرن ۱۴ بر می گردد ، یعنی زمانی که کوره های ذوب جایگزین کوره های آهنگری شد.
- سنگ معدن اصلی آن هماتیت (Fe_2O_3) می باشد.
- یکی از روش های استخراج آهن از هماتیت در کوره ای انجام می شود که به دلیل ارتفاع زیاد(۲۴ تا ۳۰ متر) آن به کوره بلند شهرت دارد.

مراحل استخراج آهن در کوره بلند

۱- از قسمت بالای کوره کک ، سنگ آهک (کمک ذوب) و سنگ معدن آهن و از قسمت پایین آن هوای گرم فشرده را می دمند.

۲- دما در این کوره از پایین به بالا کاهش می یابد .به گونه ای که در پایین تقریباً ۲۰۰۰°C و در بالا به ۲۰۰°C می رسد.

۳- واکنش های انجام شده در کوره بلند به صورت زیر می باشند.

الف- زغال کک با چنان گرمایی می سوزد که دمای کوره در پایین آن ممکن است به ۲۰۰۰°C برسد.

$$۲C(s)+O_۲(g)\rightarrow ۲CO(g)$$

ب-در اثر تجزیه شدن سنگ آهک در دمای تقریباً ۸۸۰°C گاز کربن دی اکسید تولید می کند.از طرفی نقش کمک ذوب دارد.(❊)

$$CaCO_۳(s)\rightarrow CaO(s)+CO_۲(g)$$

ج-کربن دی اکسید تولید شده در مراحل قبل با کک اضافی ترکیب شده و گاز کربن مونوکسید را تولید می کند.

$$CO_۲(g)+C(s)\rightarrow ۲CO(g)$$

د- از واکنش هماتیت با گاز کربن مونوکسید ، آهن ناخالص یاآهن خام تولید می شود.که برای تولید فولاد استفاده می شود.

$$۳CO(g)+Fe_۲O_۳(s)\rightarrow ۳CO_۲(g)+۲Fe(l)$$

❊از آنجا که در ایران و اغلب کشور ها ناخالصی های آهن بیش تر از جنس سیلیس و سیلیکاتهای معدنی است . به هین دلیل از کمک آهک استفاده می کنند. این ماده بر اثر گرمای کوره تجزیه شده و آهک (CaO ذوب سنگ)حاصل در گرمای واکنش با سیلیس واکنش داده به طور عمده کلسیم سیلیکات مذاب تولید می کند. از آنجا که کلسیم سیلیکات خیلی آسان تر از ناخالصی های سیلیسی ذوب می شوند و چگالی کم تری نسبت به آهن دارد به صورت سرباره روی آن شناور شده و مانع از اکسید شدن چدن مذاب به وسیله هوا می شود.

–آلیاژی از آهن است که بین دو هزارم در صد تا دو و یکدهم درصد وزن خود کربن دارد.

در صد کربن در آلیاژهای مختلف فولاد به صورت زیر است:

فولاد به کار رفته در صنعت ماشین سازی و ساخت بدنه خودرو ۰/۲۵٪جرمی کربن دارد.

فولاد مورد استفاده در چاقو و چکش ۱٪جرمی آن کربن است.

درصد خلوص

در صنعت و آزمایشگاه اغلب واکنش دهنده ها ، ناخالص اند . به بیان دیگر افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر برخی ترکیب های دیگر نیز در آن یافت می شود . شیمیدان ها بری بیان میزان خالص بودن یک ماده از در صد خلوص استفاده می کنند. با استفاده از رابطه در صد خلوص و محاسبات کمی می توان مقادیر مورد نیاز ماده ناخالص را به دست آورد.

@Abbasi_Chemistry
تدریس تخصصی شیمی استاد عباسی

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \longrightarrow \text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ماده ناخالص}}{۱۰۰}$$

نکته۱– عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی برای تولید جریان الکتریکی از نور خورشید است. که به اندازه ۰/۰۰۰۱٪جرمی آن ناخالصی دارد.

نکته۲ – از آنجا که اغلب مواد دارای ناخالصی می باشند پس در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک مادهٔ خالص، همواره باید مقدار بیشتری ازمادهٔ ناخالص را به کار برد.به عنوان مثال اگر ۲۰۰گرم نمک طعام خالص نیاز داشته باشیم باید بیش از مقدار ۲۰۰گرم نمک طعام ناخالص اختیار کنیم تا پس از جدا کردن ناخالصی های آن ، به ۲۰۰ گرم نمک طعام خالص برسیم.

نکته۳ – ناخالصی ها در واکنش اصلی تاثیر نمی گذارند.

سؤال۱–در ۲۰۰ گرم **کانه هالیت** ، مقدار ۵ گرم ناخالصی دارد ، درصد خلوص این ماده چند است؟

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{۵}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۲/۵$$

@Abbasi_Chemistry
تیک تخصصی شیمی استاد عباسی

حل مسائل استوکیومتری با طعم در صد خلوص

در این گونه مسائل سه حالت مختلف احتمال دارد.که به بررسی آن ها می پردازیم:

حالت اول – در صد خلوص مربوط به داده سؤال باشد .در این صورت بایدعبارت $\frac{P}{۱۰۰}$ در اولین کسر استوکیومتری وارد کنیم.

(P خلوص است)

مثال۱– با گرم ۲۰آهن ناخالص با خلوص۹۸درصد بر اساس معادله واکنش زیر :(ناخالصی ها در واکنش تاثیر ندارند.)

$$Fe + ۲HCl \rightarrow FeCl_۲ + H_۲$$

$Fe=۵۶:g.mol^{-۱}$

الف – چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می شود؟

$$?LH_۲ = ۱۰gFe_{\text{ناخالص}} \times \frac{۹۸\ gFe_{\text{خالص}}}{۱۰۰\ gFe_{\text{ناخالص}}} \times \frac{۱\ molFe}{۵۶\ gFe} \times \frac{۱\ molH_۲}{۱\ molFe} \times \frac{۲۲/۴LH_۲}{۱\ molH_۲} = \frac{۱۰ \times ۹۸ \times ۲۲/۴}{۱۰۰ \times ۵۶} = ۰/۱۷۵LH_۲$$

ب- چند مول هیدروکلریک اسید مصرف می شود؟

$$?molHCl = ۱۰gFe_{ناخالص} \times \frac{۹۸gFe_{خالص}}{۱۰۰gFe_{ناخالص}} \times \frac{۱molFe}{۵۶gFe} \times \frac{۱molH_۲}{۱molFe} \times \frac{۲molHCl}{۱molH_۲} = ۰/۳۵molHCl$$

مثال ۲– بر اساس معادله واکنش زیر اگر ۲۵/۸۵ گرم آمونیاک ناخالص با خلوص ۸۵/۲۵% به طور کامل تجزیه گردد :

(ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.) $(N=۱۴ \ , \ H=۱:g.mol^{-۱})$

$$۲NH_۳ \rightarrow N_۲ + ۳H_۲$$

الف- چند لیتر گاز نیتروژن به دست می آید.(حجم مولی گاز ها را در شرایط آزمایش ۲۰لیتر برمول فرض کنید.)

ب- چند مولکول هیدروژن تولید خواهد شد؟

حالت دوم – در صد خلوص مربوط به خواسته سؤال باشد .در این صورت بایدعبارت $\frac{۱۰۰}{P}$ در آخرین کسر استوکیومتری وارد کنیم.

مثال ۱– برای تولید ۳۵۰ گرم آهن بر اساس معادله واکنش زیر ، چند گرم هماتیت ناخالص با خلوص ۸۵درصد نیاز است؟(ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.) $Fe=۵۶ \ , \ O=۱۶:g.mol^{-۱}$

$$۳CO(g) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۲Fe(l)$$

$$?gFe_۲O_۳ = ۳۵۰gFe \times \frac{۱molFe}{۵۶gFe} \times \frac{۱molFe_۲O_۳}{۲molFe} \times \frac{۱۶۰gFe_۲O_۳}{۱molFe_۲O_۳} \times \frac{۱۰۰gFe_۲O_۳}{۸۵gFe_۲O_۳} = ۵۸۸/۲۳gFe_۲O_۳$$

مثال ۲– بر اساس معادل واکش زیر چند گرم منیزیم ناخالص با خلوص ۹۶درصد نیازاست در صورتی که:

$Mg=۲۴:g.mol^{-۱}$

$$Mg + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + H_۲$$

الف- ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید مصرف شود.

@Abbasi_Chemistry
شیمی تخصصی عباسی

ب- $۱۸/۰۶ \times ۱۰^{۲۴}$ مولکول گاز هیدروژن به دست آید.

حالت سوم- درصد خلوص ماده مجهول باشد.برای حل این گونه مسائل چند روش وجود دارد که به آنها می پردازیم.

روش اول – بدون توجه به مقدار داده شده ماده ناخالص ، مقداری از آن که در واکنش مورد نیاز است را محاسبه میکنیم .آنگاه در رابطه موجود در صد خلوص آن را حساب می کنیم.

مثال۱–اگر در اثر تجزیه شدن ۴۰۰ گرم سنگ آهک ناخالص در شرایط استاندارد تنها مقدار ۴۴/۸لیتر گاز کربن دی اکسید تولید گردد، درصد خلوص سنگ آهک را حساب کنید.

حل: چون در صد خلوص سنگ آهک را خواسته مقدارخالص مورد نیاز آن را به عنوان مجهول محاسبه می کنیم.

$$?gCaCO_۳ = ۴۴/۸LCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۲۲/۴LCO_۲} \times \frac{۱molCaCO_۳}{۱molCO_۲} \times \frac{۱۰۰gCaCO_۳}{۱molCaCO_۳} = ۲۰۰gCaCO_۳$$

یعنی برای تولید این مقدار گاز به ۲۰۰ گرم سنگ آهک خالص نیاز است .حال درصد خلوص آن را حساب می کنیم

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \longrightarrow \text{در صد خلوص} = \frac{۲۰۰}{۴۰۰} \times ۱۰۰ = \%۵۰$$

روش دوم –خلوص ماده را به عنوان مجهول در رابطه استوکیومتری وارد می کنیم.

$$۴۰۰gCaCO_۳ = ۴۴/۸LCO_۲ \times \frac{۱molCO_۲}{۲۲/۴LCO_۲} \times \frac{۱molCaCO_۳}{۱molCO_۲} \times \frac{۱۰۰gCaCO_۳}{۱molCaCO_۳} \times \frac{۱۰۰gCaCO_۳}{pgCaCO_۳}$$

$$۴۰۰ = \frac{۴۴/۸ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰}{۲۲/۴ \times p} \rightarrow p = \frac{۴۴/۸ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰}{۴۰۰ \times ۲۲/۴} = ۵۰$$

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی اسدعباسی

مثال۲– ۴۶۰ گرم سدیم هیدروکسید ناخالص بر طبق معادله واکنش زیر ، ۴۹۰ گرم سولفوریک اسید مصرف می کند. درصد خلوص سدیم هیدروکسید را حساب کنید.

روش اول : چون در صد خلوص سدیم هیدروکسید را خواسته مقدارخالص مورد نیاز آن را به عنوان مجهول محاسبه می کنیم.

$$?\,gNaOH = ۴۹۰gH_۲SO_۴ \times \frac{۱molH_۲SO_۴}{۹۸gH_۲SO_۴} \times \frac{۲molNaOH}{۱molH_۲SO_۴} \times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} = ۴۰۰gNaOH$$

یعنی برای این مقدار سولفوریک اسید به ۴۰۰ گرم سدیم هیدروکسید خالص نیاز داریم.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \longrightarrow \text{در صد خلوص} = \frac{۴۰۰}{۴۶۰} \times ۱۰۰ = \%\ ۸۶/۹۵$$

روش دوم

$$۴۶۰gNaOH = ۴۹۰gH_۲SO_۴ \times \frac{۱molH_۲SO_۴}{۹۸gH_۲SO_۴} \times \frac{۲molNaOH}{۱molH_۲SO_۴} \times \frac{۴۰gNaOH}{۱molNaOH} \times \frac{۱۰۰gNaOH}{pgNaOH}$$

$$۴۶۰ = \frac{۴۹۰\times۲\times۴۰\times۱۰۰}{۹۸\times p} \rightarrow p = \frac{۴۹۰\times۲\times۴۰\times۱۰۰}{۹۸\times۴۶۰} = ۸۶/۹۵$$

حالا نوبت شماست.

مثال۳–اگر در اثر واکنش ۵۸۰ گرم منگنز دی اکسید ناخالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید ، در شرایط استاندارد مقدار۱۲۸۷۳۵/۶۳میلی لیتر گاز کلر به دست آید ، درصد خلوص منگنز دی اکسید را حساب کنید.

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی عباسی

بازده درصدی واکنش

واکنش های شیمیایی همیشه بر اساس پیش بینی ما پیش نمی روند. زیرا ممکن است واکنش دهنده ها ناخالص باشند، واکنش به طور کامل انجام نشود یا در واکنش ، فراورده (های) دیگری نیز تولید گردد.

تمام این عوامل باعث می شوند مقدار فراورده تولید شده در شرایط واقعی آزمایش از مقدار مورد انتظار که مقدار نظری نامیده می شود کم تر باشد.به بیان دیگر مقدار نظری واکنش، مقدار فراورده ای است که با مصرف کامل یک یا تمام واکنش دهنده ها ، تولیدمی شود و در واقع بیش ترین مقدار فراورده قابل انتظار از یک واکنش موازنه شده می باشد. مقدار نظری را می توان با محاسبات استوکیومتری به دست آورد . در شیمی ، اختلاف میان مقدار نظری و مقدارعملی ، با محاسبه بازده درصدی بیان می شود.

مقدار نظری : مقدار فراورده ای که با محاسبات استوکیومتری انتظار آن را داریم.

مقدار عملی: مقدار فراورده ای که به طور واقعی در واکنش تولید می گردد.

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدارنظری}} \times ۱۰۰$$

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

چند نکته در مورد مسائل بازده درصدی

- در صورتی که بازده درصدی خواسته سؤال باشد ، مقدار عملی را می دهند.
- یکای مقدار نظری و مقدار عملی باید یکسان باشند.
- در اغلب موارد مقدار عملی از مقدار نظری کم تر است . پس در اغلب موارد بازده واکنش از ۱۰۰ کم تر خواهد شد.

در دو سؤال زیر بازده درصدی را خواسته پس حتماً مقدار عملی فراورده ای را داده است.

سؤال۱– اگر از واکنش ۱۳ گرم فلز روی با مقدار کافی گاز کلر ، مقدار ۲۱/۷۶ گرم روی کلرید بدست آید ، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(Zn=۶۵،Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

$$Zn + Cl_۲ \rightarrow ZnCl_۲$$

$$?gZnCl_۲ = ۱۳gZn \times \frac{۱molZn}{۶۵gZn} \times \frac{۱molZnCl_۲}{۱molZn} \times \frac{۱۳۶gZnCl_۲}{۱molZnCl_۲} = ۲۷/۲gZnCl_۲$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدارعملی}}{\text{مقدارنظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow \text{بازده درصدی واکنش} = \frac{۲۱/۷۶}{۲۷/۲} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

سؤال۲– اگر در واکنش ۹۸گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی اکسید ، مقدار ۲۵لیتر گازاکسیژن در شرایط استاندارد آزاد شود ، بازده درصدی این واکنش ، کدام است؟ $(O=۱۶،Cl=۳۵/۵ ، K=۳۹ : g.mol^{-۱})$

$$۲KClO_۳ \xrightarrow{MnO_۲} ۲KCl + ۳O_۲$$

$$?LO۲ = ۹۸gKClO۳ \times \frac{۱molKClO_۳}{۱۲۲/۵gKClO_۳} \times \frac{۳molO_۲}{۲molKClO_۳} \times \frac{۲۲/۴LO_۲}{۱molO_۲} = ۲۶/۸۸LO_۲$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدارعملی}}{\text{مقدارنظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow \text{بازده درصدی واکنش} = \frac{۲۵}{۲۶/۸۸} \times ۱۰۰ = ٪۹۳/۰۰۵$$

در سؤال زیر ، مقدار بازده درصدی را داده و مقدار عملی را از ما خواسته است.

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

سؤال۳– در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰درصد باشد ،از سوختن ۹/۲گرم اتانول

، چند گرم کربن دی اکسید به دست می آید؟($g.mol^{-1}$: **H=۱** ، **C=۱۲**،**O=۱۶**)

$$C_۲H_۵OH + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۳H_۲O$$

$$?gCO۲ = ۹/۲gC_۲H_۵OH \times \frac{۱molC_۲H_۵OH}{۴۶gC_۲H_۵OH} \times \frac{۲molCO_۲}{۱molC_۲H_۵OH} \times \frac{۴۴gCO_۲}{۱molCO_۲} = ۱۷/۶gCO_۲$$

درصورتی که بازده واکنش صددرصد باشد مقدار مورد انتظار ۱۷/۶گرم است . ولی با بازده ۸۰ درصد مقدار آن کم تر خواهد شد.

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدارعملی}}{\text{مقدارنظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدارعملی}}{۱۷/۶} \times ۱۰۰ \rightarrow \text{مقدارعملی} = \frac{۸۰ \times ۱۷/۶}{۱۰۰} = ۱۴/۰۸gCO۲$$

حالا نوبت شماست.

سؤال۱–از واکنش ۴۰۰kg مس (II)سولفید ناخالص با خلوص ۹۰ درصد بر اساس معادل زیر ،مقدار ۲۰۳/۲۴kg مس خام تهیه می شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. ($g.mol^{-1}$: **S=۳۲** ، **Cu=۶۴**) (نا خالص ها ، در واکنش شرکت نمی کنند.)

$$CuS + O_۲ \rightarrow Cu + SO_۲$$

سؤال۲–اگر بازده در صدی واکنش زیر ۷۶درصد باشد باشد. از واکنش ۲ تن سنگ آهن ناخالص با خلوص ۸۷درصد ، چند کیلو گرم آهن مذاب به دست می آید؟($g.mol^{-1}$: **Fe=۵۶**،**O=۱۶**) (نا خالص ها ، در واکنش شرکت نمی کنند.)

$$۳CO(g) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۲Fe(l)$$

@Abbasi_Chemistry کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی

سؤال ۳– اگر از واکنش ۵۰۰ کیلو گرم سنگ معدن آهن ناخالص با خلوص ۶۸/۹درصد ، مقدار ۱۴۲/۱لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی ۲گرم بر لیتر تولید شده باشد بازده درصدی این واکنش را محاسبه کنید. (نا خالص ها ، در واکنش شرکت نمی کنند.)

(**O=۱۶،C=۱۲ ، Fe=۵۶: g.mol$^{-۱}$**)

$$۳CO(g) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۲Fe(l)$$

@Abbasi_Chemistry
کلینیک تخصصی شیمی استاد عباسی