

فصل یک یازدهم

قدر هدایای زمینی را بدانیم

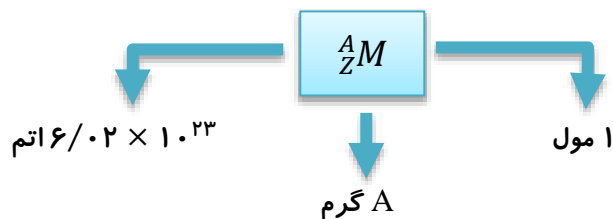
مؤلف: مهندس علیرضا ابوالقاسمی



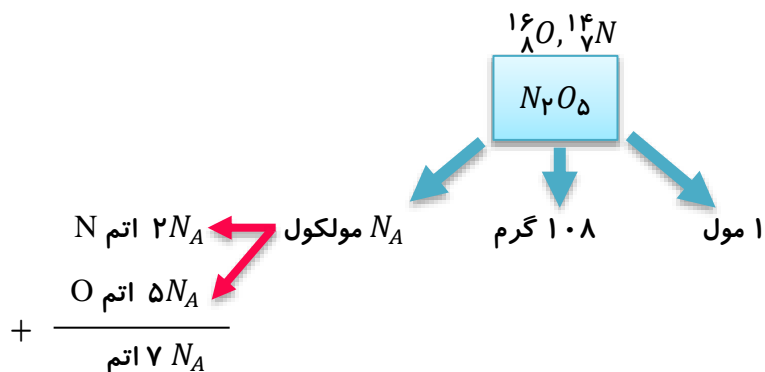
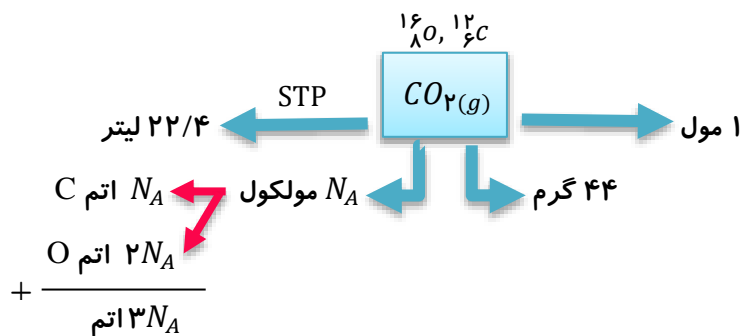
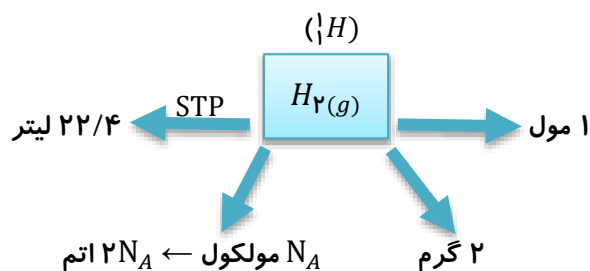
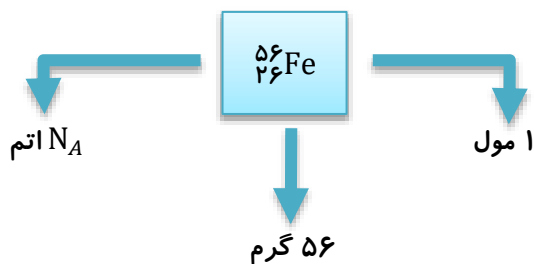
بفش اول

مسائل شیمی

آ - تبدیل واحدها:



اگر عنصر M گاز باشد، ۱ مول از آن حجمی برابر ۲۲/۴ لیتر در شرایط استاندارد دارد.





فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تمرین: تعداد اتم های موجود در چند گرم CO_2 با تعداد مولکول های موجود در $5/4$ لیتر گاز SO_3 در شرایط استاندارد برابر است؟ ($C = 12, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)



تمرین: اگر در $8/34$ گرم از ترکیب PCl_n دارای $2/408 \times 10^{23}$ اتم فسفر باشد، تعداد اتم های کلر موجود در $0/04$ مول از این ترکیب چقدر است؟ ($P = 31, Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$)



تمرین: در آلیاژی از نقره و مس که 20 درصد جرم آن نقره است، نسبت تعداد اتم های مس به تعداد اتم های نقره کدام است؟ ($Cu = 64, Ag = 108 \text{ g. mol}^{-1}$)



تمرین: یک متر سیم مسی 25 گرم است. چند سانتی متر از این سیم شامل $0/05$ مول مس است؟ ($Cu = 64$)



تمرین: اگر جرم $9/03 \times 10^{24}$ مولکول از اکسید NO_x برابر 690 گرم باشد، x کدام است؟ ($N = 14, O = 16$)



تمرین: سکه ای شامل $0/1$ مول نقره و $9/03 \times 10^{23}$ اتم مس است. جرم این سکه چند گرم است؟ ($Cu = 64, Ag = 108$)



تست: شمار یون های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون های مثبت موجود در ۱۶/۶ گرم سدیم نیتريد است؟ (N=۱۴, Na=۲۳, Mg=۲۴, S=۳۲ g.mol^{-۱}) (ریاضی فارغ ۹۹)



(۱) ۰/۲۷

(۲) ۲/۵

(۳) ۳/۷۵

(۴) ۵

ب- موازنه کردن واکنش ها**موازنه کردن معادله واکنش های شیمیایی:**

الف) روش وارسی: اغلب به ترکیبی که دارای بیش ترین تعداد اتم است ضریب ۱ می دهند، سپس با توجه به تعداد اتم های این ترکیب، ضرایبی را به دیگر مواد می دهند تا تعداد اتم های هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود.



توجه: هنگام موازنه کردن معادله شیمیایی، نباید زیروندها را در فرمول شیمیایی مواد تغییر داد و در ضمن هر یک از ضریب ها در معادله موازنه شده، باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد. (غیر کسری)



توجه: معادله شیمیایی موازنه شده $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ به دو صورت خوانده می شود:

- دو مول گاز هیدروژن با یک مول گاز اکسیژن واکنش می دهد و دو مول بخار آب تولید می کند.
- دو مولکول هیدروژن با یک مولکول اکسیژن واکنش می دهد و دو مولکول بخار آب تولید می کند.

**ب) روش دیگر:** در این روش به ترتیب زیر عمل کنید:

قانون شروع: موازنه را از عنصری آغاز کنید که در هر سمت واکنش، فقط در یک ترکیب باشد. بهتر است این عنصر تعداد اتم هایش بیشتر باشد و عنصر آزاد نباشد.

قانون ادامه: موازنه را با اتم یا اتم هایی ادامه دهید که تعداد آن ها فقط در یک ماده مشخص نشده باشد.

قانون بن بست: اگر در شروع یا ادامه به بن بست رسیدید (یعنی اتمی که شرایط لازم را داشته باشد، ندا شتیم) از روش ضریب مجهول کمک می گیریم و به اتم های موازنه نشده ضریب مجهول می دهیم.

توجه: اگر در هنگام موازنه کردن ضریب ماده ای ۱ بود، حتما عدد ۱ را بگذارید.

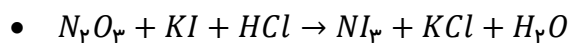
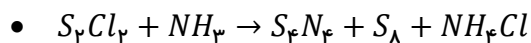
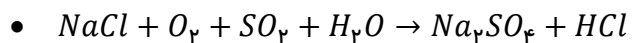
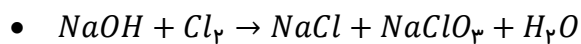
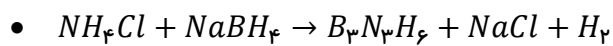
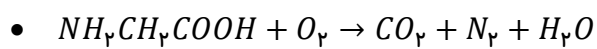
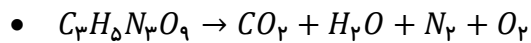
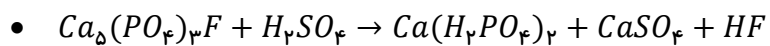


توجه: در موازنه واکنش هایی که یون دارند باید مجموع بار یون ها در دو سمت واکنش برابر باشد.





تمرین: واکنش های زیر را موازنه کنید.





- $KI + KIO_3 + HCl \rightarrow KCl + I_2 + H_2O$
- $FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow FeCl_2 + SnCl_4$
- $KMnO_4 + SbCl_3 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + SbCl_5 + H_2O$
- $K_2Cr_2O_7 + FeCl_2 + HCl \rightarrow CrCl_3 + FeCl_3 + KCl + H_2O$
- $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$



تمرین: درستی یا نادرستی عبارت های زیر را بررسی کنید:

- ۱) پس از انجام واکنش شیمیایی، اتم های واکنش دهنده ها به شیوه های دیگری به هم متصل می شوند و فرآورده ها را به وجود می آورند.
- ۲) در واکنش های شیمیایی مجموع تعداد اتم های موجود در واکنش دهنده ها با مجموع تعداد اتم های موجود در فرآورده ها برابر است.
- ۳) در واکنش های شیمیایی همواره مجموع تعداد مولکول های واکنش دهنده ها با فرآورده ها برابر است.
- ۴) مجموع تعداد اتم های هر عنصر در دو سمت معادله یک واکنش شیمیایی برابر است.
- ۵) همه ی واکنش های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.
- ۶) در واکنش های هسته ای، مقداری از جرم مواد به انرژی تبدیل می شود.
- ۷) در واکنش های شیمیایی مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فرآورده ها برابر است.
- ۸) در واکنش های شیمیایی ترکیبی به وجود نمی آید و از بین نمی رود.
- ۹) در واکنش های شیمیایی مولکولی به وجود نمی آید و از بین نمی رود.
- ۱۰) در واکنش های شیمیایی اتمی به وجود نمی آید و از بین نمی رود.
- ۱۱) جرم مواد پیش از واکنش برابر با جرم مواد، پس از واکنش است.
- ۱۲) جرم مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی، ثابت است.
- ۱۳) شمار اتم های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی، ثابت است.
- ۱۴) مجموع تعداد مولکول ها در دو طرف واکنش شیمیایی برابر است.
- ۱۵) مجموع تعداد مول ها در دو طرف واکنش شیمیایی برابر است.
- ۱۶) شمار کل اتم ها در یک واکنش شیمیایی ثابت است.
- ۱۷) جرم کل مواد در مخلوط واکنش شیمیایی ثابت است.



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تست: مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش: $MnO_4^- + H^+ + I^- \rightarrow Mn^{2+} + I_2 + H_2O$ پس از موازنه

کدام است؟

۲۸ (۴)

۱۳ (۳)

۲۶ (۲)

۱۴ (۱)



تست: پس از موازنه واکنش $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow NaH_2PO_4 + PH_3$ مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در

واکنش چقدر است؟

۱۲ (۴)

۲۲ (۳)

۱۸ (۲)

۲۴ (۱)



تست: پس از موازنه ی واکنش های زیر، مجموع ضرایب های H_2O در دو واکنش برابر عدد است؟



۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)



تست: اگر در واکنش $N_pO_4 + N_pH_4 \rightarrow X + H_2O$ یک بار به جای X ، NO و بار دیگر N_p را قرار دهیم، اختلاف

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو حالت چند است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



تست: مجموع ضرایب های استوکیومتری مواد در معادله ی واکنش: $Na_2O_2(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + O_2(g)$

پس از موازنه، کدام است؟ (سراسری ریاضی ۹۸)

۹ (۴)

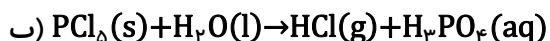
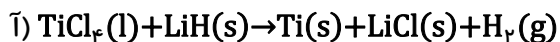
۱۱ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)



تست: با توجه به واکنش های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله ی واکنش ها، موازنه شوند).



- ۱) در واکنش (آ) مجموع ضرایب مواد جامد شرکت کننده در واکنش برابر ۸ است.
- ۲) در واکنش (ب) ضریب ماده جامد و گاز برابر است.
- ۳) شمار مول های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
- ۴) مجموع ضریب های استوکیومتری معادله ی (آ) از مجموع ضریب های استوکیومتری معادله ی (ب) بیش تر است.



تست: ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه ی معادله ی واکنش، بیشتر است؟ (ریاضی فارغ ۹۸)



CaF_2 (۴)

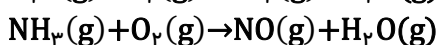
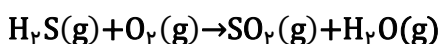
HF (۳)

CaSiO_3 (۲)

H_2O (۱)

تست: با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه ی معادله ی آن ها، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری

مواد در آن ها، کدام است؟ (تجربی فارغ ۹۸)



۱۰ (۴)

۸ (۳)

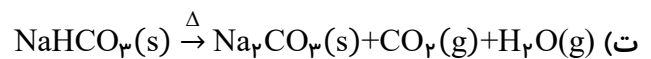
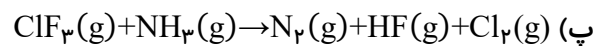
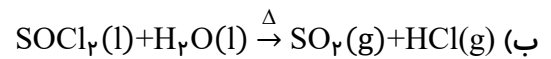
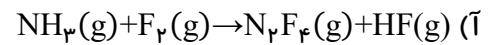
۵ (۲)

۳ (۱)



تست: در کدام واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها، ۱/۵ برابر

مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها است؟ (تجربی فارغ ۹۹)



(۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) آ و ب (۴) پ و ت

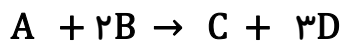


فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

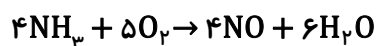


مشهوم ضریب استوکیومتری: با توجه به معادله واکنش $A + 2B \rightarrow C + 3D$ یک مول از A مصرف بشه، ۲ مول از B مصرف می شه، یک مول از C تولید می شه و ۳ مول از D تولید می شه.



مول ابتدایی :	۲۰	۲۵	۰	۰
	↓-۵	↓-۱۰	↓+۵	↓+۱۵
t_1 :	۱۵	۱۵	۵	۱۵
	↓-۴	↓-۸	↓+۴	↓+۱۲
t_2 :	۱۱	۷	۹	۲۷
	↓-۳	↓-۶	↓+۳	↓+۹
t_3 :	۸	۱	۱۲	۳۶
	↓-۰/۵	↓-۱	↓+۰/۵	↓+۱/۵
t_4 :	۷/۵	۰	۱۲/۵	۳۷/۵

تمرین: با توجه به معادله واکنش زیر، مقدار a تا f چقدر است؟



مول ابتدایی :	۰/۳۶	۰/۳۶	۰	۰
t_1 :	۰/۳۲	a	b	c
t_2 :	d	e	۰/۱۲	f

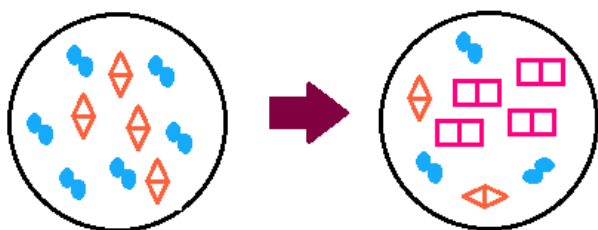
تمرین: با توجه به جدول زیر مقدار عددی x و معادله واکنش را بنویسید.



زمان (min)	مول A	مول B
۰	۳/۶	۰
۲	۳/۲	۰/۳
۴	۳	x



تمرین: با توجه به شکل زیر معادله واکنش کدام است؟ (● ، △ و □ به ترتیب نشانگر اتم های A، B و C هستند.)



تمرین: با توجه به جدول زیر ، مقدار a , b , c , d را بیابید.



غلظت ($\times 10^{-2} mol.L^{-1}$) \ زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵
[A]	۴/۱	۳/۱	۲/۵	c
[B]	۰	۱	a	۲
[C]	۰	۰/۵	b	d



ب- مسائل مربوط به واکنش ها

روش تناسب: ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می کنیم. سپس بین داده و خواسته مسأله به روش زیر تناسب می بندیم:

$$\frac{\text{لیتر} \times \frac{\text{تغییر مول}}{\text{لیتر}}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{تغییر تعداد مولکول}}{\text{ضریب} \times N_A} = \frac{\text{تغییر حجم گاز}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} = \frac{\text{تغییر جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{تغییر مول}}{\text{ضریب}}$$

توجه: منظور از تغییر مقدار ماده همان مقدار مصرفی یا تولیدی ماده است.



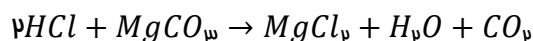
تمرین: با توجه به معادله واکنش زیر، اگر ۳/۴۳۴ گرم KNO_3 مصرف شود، چند مول K_2O ، چند لیتر N_2 و چند مولکول O_2 تولید می شود؟ شرایط را استاندارد در نظر بگیرید. ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 \text{ g. mol}^{-1}$)



تمرین: با توجه به معادله واکنش زیر، برای تولید ۱/۱۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد، چند مول ماده مصرف شده، چند گرم CO_2 ، چند مول H_2O و چند مولکول N_2 تولید می شود؟

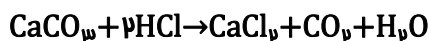


تمرین: اگر ۱۰۰ میلی لیتر مملول هیدروکلریک اسید با ۴۲۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش دهد، غلظت این مملول اسید چند مولار است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 \text{ g. mol}^{-1}$)





تمرین: چند میلی لیتر مملول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید برای واکنش کامل با ۵ گرم کلسیم کربنات لازم است؟

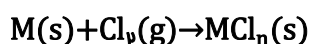


(C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰: g.mol⁻¹)



تمرین: اگر ۱/۱۴ گرم از فلز M با ۰/۳ مول گاز کلر مطابق واکنش زیر به طور کامل واکنش بدهد، جرم مولی

فراورده چند برابر n است؟ (Cl = ۳۵/۵: g.mol⁻¹)



توجه: وقتی شرایط استاندارد نباشد از یکی از حالت های زیر کمک می گیریم:

(۱) حجم مولی گازها در شرایط جدید را می دهند. در این حالت به جای ۲۲/۴ از حجم مولی جدید استفاده می کنیم.

(۲) چگالی گازها را می دهند. در این حالت به کمک چگالی $\left(\rho = \frac{m}{V}\right)$ جرم و حجم را به هم تبدیل می کنیم.

(۳) دما و فشار جدید را می دهند. در این حالت به کمک $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ حجم مولی جدید را حساب می کنیم.



تمرین: با توجه به معادله واکنش زیر از تجزیه ۰/۵ مول KClO_3 چند لیتر گاز تولید می شود؟ حجم مولی گازها را



۲۸ لیتر در نظر بگیرید.





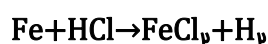
تمرین: از تجزیه ۱۳۰ گرم NaN_3 مطابق واکنش زیر، چند میلی لیتر گاز تولید می شود؟ چگالی گاز را 3.6 g/L در



نظر بگیرید. ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14$)



تمرین: در دمای 27°C و فشار 3 atm ، از واکنش ۲۸ گرم آهن با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر



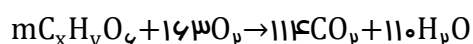
گاز تولید می شود؟ ($\text{Fe} = 56$)



تست: در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع پربی ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند

لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می شود؟ (مجموع مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵ لیتر فرض شود؛

$(\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1})$ (شارج تجربی ۹۹)



(۱) $5/7, 30.2/75$

(۲) $7/5, 30.2/75$

(۳) $5/7, 20.3/75$

(۴) $7/5, 20.3/75$

توجه: وقتی در تستی درصد خلوص ماده ای را می دهند یا می خواهند، کافی است $\frac{x}{100}$ را در مقدار مصرفی یا تولیدی آن ماده ضرب کنیم و بعد در کسرهای تناسب قرار دهیم.





تمرین: با توجه به معادله واکنش زیر، از تجزیه شدن ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص، چند لیتر گاز در



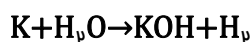
شرایط استاندارد تولید می شود؟ نافالسی ها در واکنش شرکت نمی کنند. ($\text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲$)



تمرین: اگر از واکنش ۴ گرم پتاسیم نافالسی با آب، طبق معادله زیر، ۰/۰۲ مول گاز در شرایط STP تولید شود،



درصد خلوص پتاسیم کدام است؟ نافالسی ها در واکنش شرکت نمی کنند. ($\text{K} = ۳۹$)



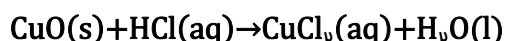
تست: ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید نافالسی را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد می کنیم تا واکنش



کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل

شده و درصد نافالسی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، نافالسی با اسید واکنش

نمی دهد، $\text{Cu} = ۶۴ \text{ g.mol}^{-1}$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$) (سراسری تجربی ۹۹)



(۱) ۲۰، ۶/۷۵

(۲) ۸۰، ۶/۷۵

(۳) ۸۰، ۵/۷۵

(۴) ۲۰، ۵/۷۵



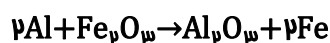
توجه: وقتی در تستی بازده درصدی می دهند یا می خواهند کافی است به بازده به چشم درصد خلوص نگاه کنیم و آن را در مقدار مصرفی واکنش دهنده ضرب کنیم و بعد در کسرهای تناسب قرار دهیم.



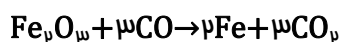
تمرین: ۲/۱۶ گرم N_2O_5 را مرارت می دهیم طبق معادله واکنش زیر چند لیتر گاز اکسیژن تولید می شود؟ بازده واکنش ۸۰ درصد است. شرایط را استاندارد در نظر بگیرید. ($N = 14, O = 16$)



تمرین: برای تولید ۲۸۰ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟ بازده درصدی واکنش را ۵۴ درصد در نظر بگیرید. ($Fe = 56, Al = 27$)



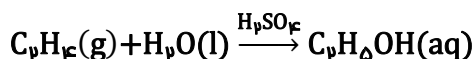
تمرین: از واکنش ۱۰ کیلوگرم آهن (III) اکسید با گاز کربن مونو اکسید، ۲۸۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش چقدر است؟ ($O = 16, Fe = 56$)



تست: در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت



است؟ ($H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی ۹۹)



۱۰/۶۰ (۱)

۸/۲۸ (۲)

۶/۶۲ (۳)

۴/۲۸ (۴)

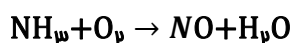


مسائل چند واکنشی:

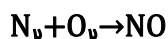


تیپ I) وقتی یک ماده از دو واکنش مختلف تولید می شود:

تمرین: با توجه به واکنش های زیر، NO حاصل از اکسایش ۶/۸ گرم آمونیاک را از اکسایش چند گرم N_2 می توان



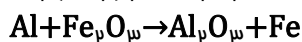
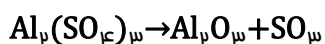
تهیه کرد؟ (O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱)



تمرین: مقداری Al_2O_3 حاصل از تجزیه ۰/۲ مول آلومینیم سولفات با بازده در صدی ۸۰، از واکنش کامل چند گرم



آهن (III) اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیم می توان تهیه کرد؟ (Fe = ۵۶, Al = ۲۷, O = ۱۶)

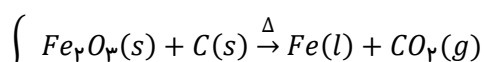


تست: از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن(III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می توان به دست



آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیوم با آهن(III) اکسید فاصل کافی در فرایند ترمیت می

توان تهیه کرد؟ (C=۱۲, O=۱۶, Al=۲۷, Fe=۵۶ g.mol⁻¹) (ریاضی فارغ ۹۹)



(۱) ۴/۵۹، ۹/۵۲

(۲) ۶/۱۷، ۹/۵۲

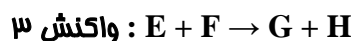
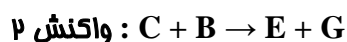
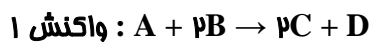
(۳) ۴/۵۹، ۱۵/۸

(۴) ۶/۱۷، ۱۵/۸

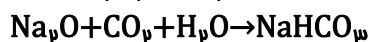
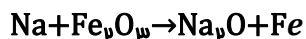
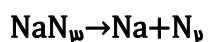


تیپ II واکنش های چند مرحله ای:

تمرین: با توجه به معادله واکنش های زیر، از مصرف کامل ۰/۳ مول A، چند مول H تولید می شود؟ بازده واکنش های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۸۰، ۵۰ و ۶۰ درصد است؟



تمرین: از تجزیه کامل ۶۵ گرم $NaN_۳$ ۴۰ درصدخالص با توجه به معادله واکنش های زیر، چند مول $NaHCO_۳$ تولید می شود؟ بازده واکنش ها به ترتیب ۹۰، ۱۰۰ و ۸۰ درصد است. ($Na = ۲۳, N = ۱۴$)





سرک بنزیم به کتاب درس:

درصد خلوص: (Purity Percent)



اغلب مواد چه در آزمایشگاه و چه در صنعت ناخالص اند.

درصد خلوص، مقدار گرم ماده ی خالص موجود در ۱۰۰ گرم ماده ی ناخالص است. مثلاً وقتی می گوییم درصد خلوص کانه ی هماتیت ۷۰ درصد است یعنی در هر ۱۰۰ گرم از کانه هماتیت، ۷۰ گرم Fe_2O_3 وجود دارد.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{گرم ماده خالص}}{\text{گرم ماده ناخالص}} \times 100$$

تمرین: ۲۰۰ گرم سدیم کلرید ۶۰ درصد خالص را با ۳۰۰ گرم سدیم یدید ۸۰ درصد خالص مخلوط می کنیم. درصد خلوص سدیم کلرید در مخلوط نهایی کدام است؟



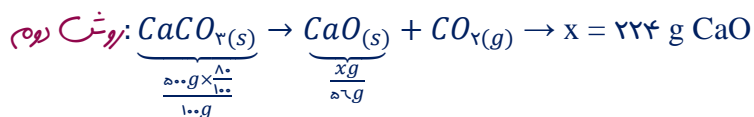
$$200 \text{ g} \times \frac{60}{100} = 120 \text{ g NaCl خالص}$$

$$\text{درصد خلوص NaCl در مخلوط نهایی} = \frac{\text{گرم NaCl خالص}}{\text{گرم مخلوط نهایی}} \times 100 = \frac{120}{200+300} \times 100 = 24\%$$

تمرین: از واکنش تجزیه ۵۰۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص، چند گرم کلسیم اکسید به دست می آید؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12$)



$$500 \text{ g CaCO}_3 = 500 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{80 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 224 \text{ g CaO}$$





فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم: مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تمرین: یون سولفات موجود در $2/45$ g از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریوم، جداسازی کرده و $2/18$ گرم باریوم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر مبنای یون سولفات چقدر است؟

$$(Ba=137, S=32, O=16: g.mol^{-1})$$



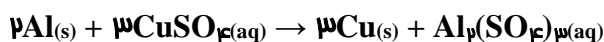
$$2/18 g BaSO_4 \times \frac{1 mol BaSO_4}{233 g BaSO_4} \times \frac{1 mol SO_4^{2-}}{1 mol BaSO_4} \times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}} = 0.9 g SO_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{گرم خلوص}}{\text{گرم ناخالص}} \times 100 = \frac{0.9}{2/45} \times 100 = 36/7\%$$



$$\frac{2/45 \times \frac{x}{100}}{1 \times 96 g} = \frac{2/18 g}{1 \times 233 g} \rightarrow x = 36/7\%$$

تمرین: از واکنش $8/1$ گرم فلز آلومینیم با خلوص 90% درصد با محلول مس (II) سولفات چند گرم فلز مس آزاد می شود؟ ($Cu = 64, Al = 27$)

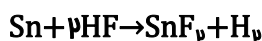


$$8/1 g Cu = 8/1 g \text{ ناخالص } Al \times \frac{90 g \text{ خلوص } Al}{100 g \text{ ناخالص } Al} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol Cu}{2 mol Al} \times \frac{64 g Cu}{1 mol Cu} = 25/92 g Cu$$



$$\frac{8/1 g \times \frac{x}{100}}{2 \times 27 g} = \frac{x g}{3 \times 64 g} \rightarrow x = 25/92 g$$

تست: از واکنش $23/8$ گرم قلع خالص با مقدار کافی هیدرو فلوئوریک اسید چند گرم قلع (II) فلوئورید با خلوص 80% درصد می توان به دست آورد؟ ($Sn = 119, F = 19: g.mol^{-1}$)



$$41/25(4)$$

$$96/85(3)$$

$$85/25(2)$$

$$39/25(1)$$

گزینه ۱

$$23/8 g Sn \times \frac{1 mol Sn}{119 g} \times \frac{1 mol SnF_2}{1 mol Sn} \times \frac{157 g \text{ خلوص } SnF_2}{1 mol SnF_2} \times \frac{100 g \text{ خلوص } SnF_2}{80 g \text{ خلوص } SnF_2} = 39/25 g SnF_2 \text{ خلوص}$$

$$\text{روش دوم: } \frac{23/8 g Sn}{1 \times 119 g} = \frac{x \times \frac{100}{100} g SnF_2}{1 \times 157 g} \rightarrow x = 39/25 g SnF_2 \text{ خلوص}$$



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تست: اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با فلوس ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد

بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر نافالصی اثر ندارد) ($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

۱۶/۹ (۴)

۱۳/۸ (۳)

۱۱/۶ (۲)

۵/۴ (۱)



$$\frac{2 \times 84 g}{20 g \times \frac{84}{100} \times \frac{50}{100}} = \frac{1 \times 106 g}{xg} \rightarrow x = 5/3 g$$

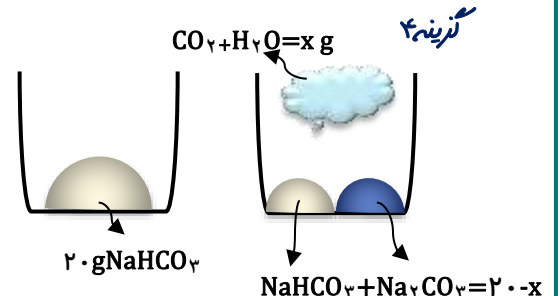
$$NaHCO_3 \text{ باقی مانده} = 20 - \left(20 \times \frac{84}{100} \times \frac{50}{100}\right) = 20 - 8/4 = 11/6 g$$

$$NaHCO_3 \text{ باقی مانده} + Na_2CO_3 \text{ تولیدی} = 11/6 + 5/3 = 16/9 g$$



$$\frac{20 g \times \frac{84}{100} \times \frac{50}{100}}{2 \times 84} = \frac{xg}{1 \times 44 + 1 \times 18} \rightarrow x = 3/1 g$$

$$20 - 3/1 = 16/9 g$$



تست: اگر ۸ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید نافالص در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما، ۱/۲ گرم کاهش جرم

پیدا کند، درصد فلوس این اکسید در این نمونه، کدام است؟ ($O=16, Cu=64: g.mol^{-1}$)

۷۵ (۴)

۸۰ (۳)

۸۵ (۲)

۷۰ (۱)



تست: برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی اکسید با فلوس

۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر $3.0 g.L^{-1}$ است)

($O=16, Cl=35.5, Mn=55: g.mol^{-1}$)

۳۰/۸ (۴)

۲۹ (۳)

۲۸/۵ (۲)

۲۷ (۱)



تست: اگر از واکنش ۵ گرم از $LiAlH_4(s)$ نافالص با آب، طبق معادله ی زیر، ۱۱/۲ L گاز در شرایط STP تولید شود،

درصد فلوس $LiAlH_4(s)$ ، کدام است؟ ($Al = 27, Li = 7, H = 1: g.mol^{-1}$) (سراسری ریاضی ۹۸)



(معادله موازنه شود)

۸۵ (۴)

۹۵ (۳)

۸۰ (۲)

۹۰ (۱)



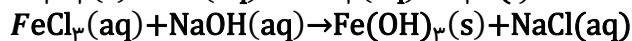
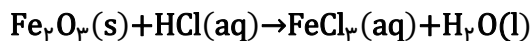


فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تست: ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون های Fe^{3+} آن به صورت محلول در آیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $NaOH(s)$ به این محلول، ۵/۳۵ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله ی واکنش ها موازنه شود. $(Fe = 56, O = 16, H = 1: g. mol^{-1})$ (سراسری ریاضی ۹۸)



۸ (۴)

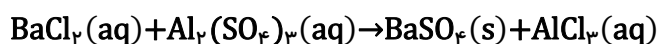
۱۴ (۳)

۴ (۲)

۱۰ (۱)



تست: برای تهیه ۷۹/۰۶ گرم باریوم سولفات با فلوس ۹۷ درصد، طبق معادله زیر، به تقریب چند مول آلومینیوم سولفات باید با مقدار کافی کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریوم کلرید مصرف می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بفوانید، $(S = 32, O = 16, Ba = 137: g. mol^{-1})$ (معادله موازنه شود) (ریاضی فارغ ۹۸)



۰/۳۳ ، ۰/۱۱ (۴)

۰/۴۴ ، ۰/۱۱ (۳)

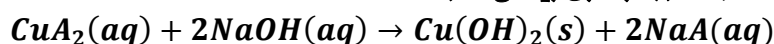
۰/۴۴ ، ۰/۱۳ (۲)

۰/۳۳ ، ۰/۱۳ (۱)



تست: اگر ۴/۵۵ از یکی از نمک های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $Cu(OH)_2(s)$ تشکیل می شود؟

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Cu=64 g.mol^{-1})$ (سراسری ریاضی ۹۹)



(۱) استات، ۲/۴۵

(۲) استات، ۲/۳۷

(۳) نیترات، ۲/۴۵

(۴) نیترات، ۲/۳۷



سرک بزیم به کتب درس:

(بازده درصدی): (Percent Yield)



شیمی دان ها برای محاسبه ی مقدار واقعی فراورده ی تولید شده در یک واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی استفاده می کنند. کمیتی که کارایی یک واکنش را نشان می دهد.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

- مقدار نظری به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش می گویند.
 - مقدار عملی به مقدار فرآورده ای که در عمل به دست می آید می گویند.
- واکنش های شیمیایی همیشه مطابق آن چه انتظار می رود پیش نمی روند. زیرا ممکن است (۱) واکنش دهنده ها ناخالص باشند یا ممکن است (۲) واکنش به طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم زمان با آن (۳) واکنش های ناخواسته دیگری انجام می شود. با این توصیف مقدار واقعی فراورده از انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش های شیمیایی از صد کمتر است.

توجه : در سال قبل خواندیم سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود علاوه بر C و H و O نیز دارد و از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شود. یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد.



(اتانول (سوخت سبز))

امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می دهند.





فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تمرین: از تفمیر ۱/۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سافت سبز (اتانول) تولید می شود؟ بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. (O= ۱۶, C= ۱۲, H= ۱)

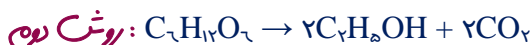


روش اول: $C_6H_{12}O_6 = 2(12) + 12(1) + 6(16) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

$$C_2H_5OH = 2(12) + 6(1) + 1(16) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{1}{5} \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 0.77 \text{ ton}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{x}{0.77} \times 100 \rightarrow x = 0.62 \text{ ton}$$

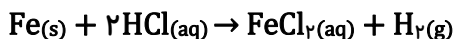


$$\frac{1/5 \text{ ton} \times \frac{1000}{1000}}{1 \times 180} = \frac{x \text{ ton}}{2 \times 46} \rightarrow x = 0.62 \text{ ton}$$



توجه: فلزهای چند ظرفیتی در واکنش با اسیدهایی مانند HCl, HBr, HI از ظرفیت کمتر خود استفاده می کنند.

مانند:



تمرین: تیغه ای فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۹۵ درصد را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده از واکنش آهن با اسید در شرایط استاندارد چند لیتر است؟ (Fe = ۵۶)



$$?LH_2 = 10 \text{ g} \times \frac{95}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 3.8 \text{ L}$$



$$\frac{10 \text{ g} \times \frac{95}{100}}{1 \times 56} = \frac{x \text{ L}}{1 \times 22.4} \rightarrow x = 3.8 \text{ L}$$



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم: مهندس علیرضا ابوالقاسمی



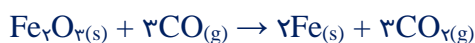
تمرین: برای تولید ۲۸۰ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با فلوس ۸۰ درصد لازم است؟ بازده درصدی واکنش را ۸۴ درصد در نظر بگیرید. (Fe = ۵۶, Al = ۲۷)



$$\frac{xg \times \frac{100}{100} \times \frac{100}{100}}{2 \times 27} = \frac{280g}{2 \times 56} \rightarrow x \approx 20.1g$$



تمرین: از واکنش ۱۰ کیلوگرم آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش چقدر است؟ (O = ۱۶, Fe = ۵۶)



$$\frac{10 \times 10^3 g \times \frac{x}{100}}{1 \times 160} = \frac{5200g}{2 \times 56} \rightarrow x = 74/28\%$$



تست: در تجزیه مقداری سنگ آهک فالح، جرم گاز تولید شده با جرم واکنش دهنده ی باقی مانده برابر است. بازده واکنش چند درصد است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰)

(۱) ۶۹/۴ درصد ۱۳/۸(۲) درصد ۱/۳۸(۳) درصد ۶/۹(۴) درصد

$$\text{بازده} = \frac{\text{مول مصرفی واکنش دهنده}}{\text{مول اولیه آن}} \times 100 = \frac{|\Delta n|}{n_1} \times 100$$

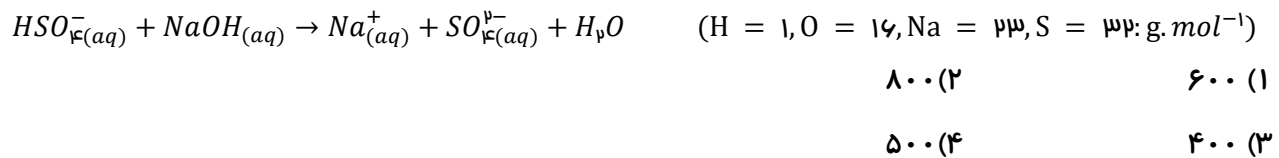


فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



تست : اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دارای ۱/۱۶۴ گرم هیدروژن سولفات باشد، برای فنتی کردن این یون در یک تن از این نمونه آب، چند گرم سود مصرف می شود؟ (بازده درصدی ۸۰ درصد می باشد)



نکته : هر گاه معلوم و مجهول هر ۲ واکنش دهنده بودند و قرار بود واکنش دهنده معلوم کاملاً مصرف شود، بازده درصدی در واکنش دهنده ی مجهول ضرب می شود.



تمرین: با توجه به جدول زیر:



نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

۱- در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد، در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می شود؟

$$? \text{ g Au} = 20 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{0.002 \text{ g Au}}{1 \text{ kg}} = 2000 \text{ g Au}$$

۲- یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می دهد. درصد نیکل در این خاکستر چه قدر است؟

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{گرم ماده خلوص}}{\text{گرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{38 \text{ g Ni}}{159 \text{ g}} \times 100 = 23.9\%$$



۳- چرا این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست؟

زیرا درصد Ni و Zn در کانه های سنگی آن ها به اندازه ای است که استخراج از معادن آن ها صرفه اقتصادی بیش تری دارد. هم چنین حجم گدازه مصرفی نسبت به درصد و قیمت ارزش ریالی این فلزات مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین زیر کشت می رود.

😊 نکات جدول :

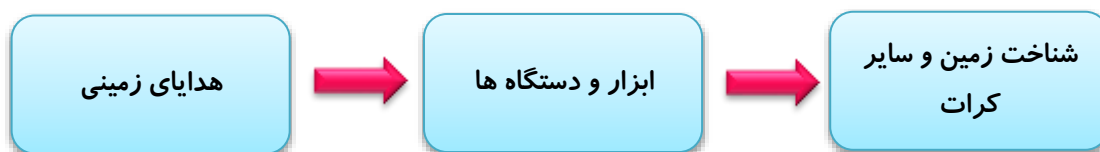
- قیمت هر kg فلز $Au > Ni > Cu > Zn$
- بیشترین مقدار فلز در ۱ kg از گیاه $Zn > Ni > Cu > Au$
- درصد فلز در سنگ معدن $Zn > Ni > Cu > Au$

توجه : یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می کنند، می سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می کنند.



سری بزنیم به کتاب درس :

زمین تنها خانه ماست. زمین سرشار از نعمت ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هریک اندازه معینی دارد. هدایایی که با شناخت و بهره گیری از آن ها توانسته ایم با ساختن ابزار و دستگاه هایی به همه نقاط کره زمین از قطب شمال تا جنوب، اعماق دریاها و اقیانوس ها دست یابیم و فضای دوردست و بی کران را نیز کشف کنیم.



- دانش شیمی به ما کمک می کند تا:
- ۱- ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم.
 - ۲- به رفتار آنها پی ببریم.
 - ۳- بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.



رشد و گسترش تمدن بشری را می توان در گروهی کشف و شناخت مواد جدید دانست. بررسی تمدن ها از گذشته تا به حال نشان می دهد که توسعه جوامع انسانی، وابسته به توانمندی افرادی است که توانسته اند برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی تولید کنند یا با دست کاری مواد، خواص آنها را تغییر دهند.

انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.

با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها:

(۱) به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.

(۲) همچنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می شود.

(۳) با این روند آنها به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می توانند موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.



فرآیند کلی تولید دوچرخه :



- منشأ اجزای دوچرخه از زمین است.
- بخشی از آن از مواد معدنی و بخشی مواد نفتی است.
- مواد اولیه آن به طور خام قابل استفاده نیستند و باید فرآوری شوند.
- در هنگام تولید ورقه‌های فولادی مواد ناخالص موجود در سنگ معدن و مقداری فلز هنگام برش کاری به پسماند تبدیل می‌شود.
- در هنگام تولید تایر، مواد اضافی جهت تمیزکاری و خوش ساخت شدن برش زده می‌شوند که آن‌ها هم به عنوان پسماند درمی‌آیند.
- پس از چند سال قسمت‌های فلزی در تماس با هوا و رطوبت زنگ می‌زنند و قسمت‌های لاستیکی و پلاستیکی فرسوده و کهنه می‌شوند و ممکن است در محیط رها و یا بازیافت شوند.



نمایی از چرخه مواد :



با توجه به شکل بالا:

- همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آیند.
- مواد طبیعی مانند برخی فلزات و موادی مانند نفت، الماس و... که مستقیماً از کره زمین به دست می آیند.
- مواد ساختگی مانند پلاستیک، لاستیک و... که بطور غیرمستقیم از مواد طبیعی ساخته می شوند نیز از کره زمین به دست می آیند.
- موادی که از طبیعت به دست می آوریم به شکل پسماند و زباله و برخی به شکل ترکیب شده با اجزای هواکره به طبیعت برمی گردند.
- جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت می ماند. زیرا هر چه که از آن استخراج می شود و به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد استفاده قرار می گیرد در آخر به صورت پسماند به خاک و کره زمین برمی گردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند.

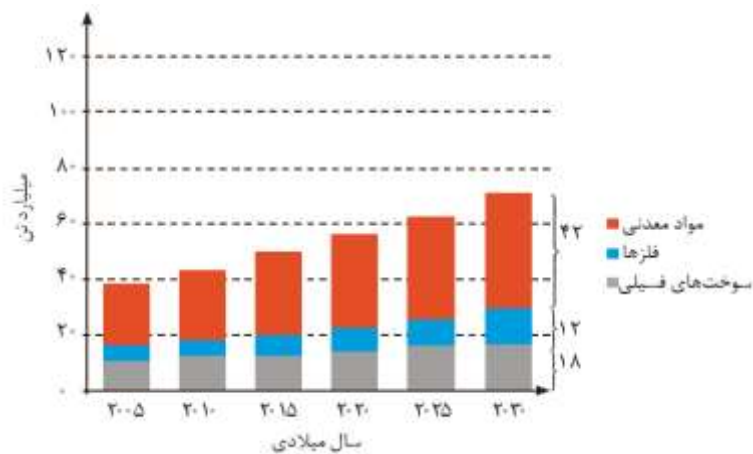
توجه : برخی بر این باورند که هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است. البته به نکات زیر باید دقت کرد:



- ۱- وجود منابع نشانه ثروت ملی است.
- ۲- میزان بهره برداری به پیشرفت تکنولوژی و مدیریت منابع انسانی ارتباط دارد.
- ۳- امکان اقتصادی برای برداشت و بهره برداری این منابع وجود دارد.
- ۴- سه مورد فوق در کنار برداشت اصولی و مناسب در راستای پیشرفت پایدار معنادار است.



برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برقی مواد در جهان :



با توجه به نمودار بالا :

- بیشترین مقدار استخراج از کره زمین در هر سال، مربوط به مواد معدنی و کم‌ترین مقدار استخراج مربوط به فلزها است.

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: مقادیر استخراج

- استخراج فلزها از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰ حدوداً دو برابر می‌شود. در حالیکه استخراج مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی کمتر از دو برابر افزایش یافته است.
- مجموع میزان استخراج مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی از حدود ۳۸ میلیارد تن در سال ۲۰۰۵، به حدود ۷۲ میلیارد تن در سال ۲۰۳۰ می‌رسد.
- در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است. زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است.

زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است. مثلاً:

- سبزیجات و میوه‌ها با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد می‌کنند.
- نمک خوراکی را از خشکی و دریا بدست می‌آورند.
- استکان شیشه‌ای از شن و ماسه ساخته شده است.
- ظرف غذا می‌تواند از خاک چینی ساخته شده باشد.
- قاشق از فولاد زنگ نزن ساخته شده است.
- سوخت‌ها را از دل زمین بیرون می‌کشند.



توجه : با پیشرفت صنعت، سطح رفاه در جامعه بالا رفته و با این روند، میزان مصرف منابع گوناگون افزایش یافته است. به گونه‌ای که امروزه همه افراد جامعه در پی استفاده از تلفن همراه، خودروی شخصی و انواع وسایل الکترونیکی هستند. تأمین این نیازها به همراه تولید دستگاه‌ها و ابزارآلات، سبب شده است تا تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد، به گونه‌ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره‌برداری می‌شود.



توجه : پراکندگی منابع در خاورمیانه و جنوب آمریکای شمالی بیشترین و سپس در شمال آمریکای جنوبی و قاره استرالیا و جنوب آفریقا و کمترین مقدار در شرق آسیا و قاره آفریقا (به جز قسمت جنوبی آن) است.



توجه : زمین انباری از ذخایر ارزشمند است. هرچند که این منابع به طور یکسان توزیع نشده‌اند. پراکندگی منابع می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها:



شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید. زیرا براساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد به همین خاطر می‌توان علم شیمی را مطالعه هدف دار، هوشمندانه و منظم رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی دانست.

جدول دوره‌ای عناصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عناصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند تا حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازماندهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عناصرها را آشکار نمایند. در جدول دوره‌ای، عناصرها براساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند. عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی‌اتم آنها برابر است، در یک گروه جای دارند. تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.



توجه : عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار داد.



خواص فلزها:



- ۱) اغلب دارای چگالی زیاد اند و اغلب نقطه ذوب و جوش بالا دارند. ۲) سطح براق (درخشان) و صیقلی دارند.
- ۳) به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. ۴) قابلیت مفتول شدن و ورقه شدن دارند.
- ۵) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند. ۶) تمایل به از دست دادن الکترون دارند.
- ۷) بیش تر عنصرهای جدول را تشکیل می دهند و در هر ۴ دسته وجود دارند.
- ۸) چکش خوارند. (در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند).
- ۹) بیشتر آنها جامدند. مانند: سدیم، منیزیم، آلومینیم.
- ۱۰) سختی و استحکام فلزها متفاوت است. به طوری که اغلب فلزها سختی و استحکام زیادی دارند ولی فلزهای قلیایی نرم هستند.
- ۱۱) اگرچه همه فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی میان آن ها وجود دارد به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

خواص نافلزها:



- ۱) در اثر ضربه خرد می شوند (چکش خوار نیستند).
- ۲) اغلب چگالی کم و نقطه ذوب و جوش کم دارند.
- ۳) تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند. ۴) سطح آنها درخشان نیست بلکه کدر است.
- ۵) در دسته s و p، در سمت راست و بالای جدول قرار دارند.
- ۶) بیشتر آنها گازند. مانند: Cl_2, F_2, O_2, N_2, H_2 و گازهای نجیب
- ۷) برم (Br_2) تنها نافلز مایع است.
- ۸) رسانایی خوبی ندارند (البته گرافیت رسانایی الکتریکی و الماس رسانایی گرمایی دارند)
- ۹) نافلزها در همه دوره ها وجود دارند. دوره اول شامل ۲ عنصر است که هر دو نافلزند (H و He) دوره دوم تا ششم به تعداد هفت منهای شماره دوره، نافلز دارند.

مایع $Br_2 \rightarrow$ جامد $Se, S_8, P_4, C, I_2 \rightarrow$ گاز $Cl_2, F_2, O_2, N_2, H_2 \rightarrow$ گاز های نجیب

توجه: حالت فیزیکی نافلز ها در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر:





خواص شبہ قلزہ:

۱- همگی جامدند و در دسته p قرار دارند و مرز بین فلز و نافلز می باشند. ۲- ۸ عنصر (At, Po, Te, Sb, As, Ge, Si, B)

۳- خواص مشابه نازلها: شکننده بودن - تمایل به اشتراک گذاری الکترون

۵- خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

۶- در گروه های ۱۳ تا ۱۷ و در دوره های ۲ تا ۶ قرار دارند. (در هر گروهی که شبه فلز داشته باشیم، عناصر بالاتر از آن نافلز و عناصر

زیر آن فلزند و در هر دوره‌ای که شبه‌فلز داشته باشیم، عناصر سمت چپ آن فلز و عناصر سمت راست آن نافلزند).

توجه: در بین سه دسته عنصر، شه فلزها کمترین مقدار را دارند. شه فلز > نافلز > فلز : تعداد



تذکره: برخی از گروه‌های جدول دوره‌ای فقط شامل فلزند مانند گروه فلزهای قلیایی، گروه فلزهای قلیایی خاکی، گروه

فلزهای واسطه (گروه ۱ تا ۱۰ به جز H). برخی فقط شامل نافلزند مانند گروه گازهای نجیب (گروه ۱۸). ولی در برخی

از گروه‌ها هم فلز، هم نافلز و هم شبه‌فلز وجود دارد (گروه ۱۴ و ۱۵).

خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به **قانون دورهای** عناصرها معروف است.

[illegible]



ویژگی عناصر گروه ۱۴ :

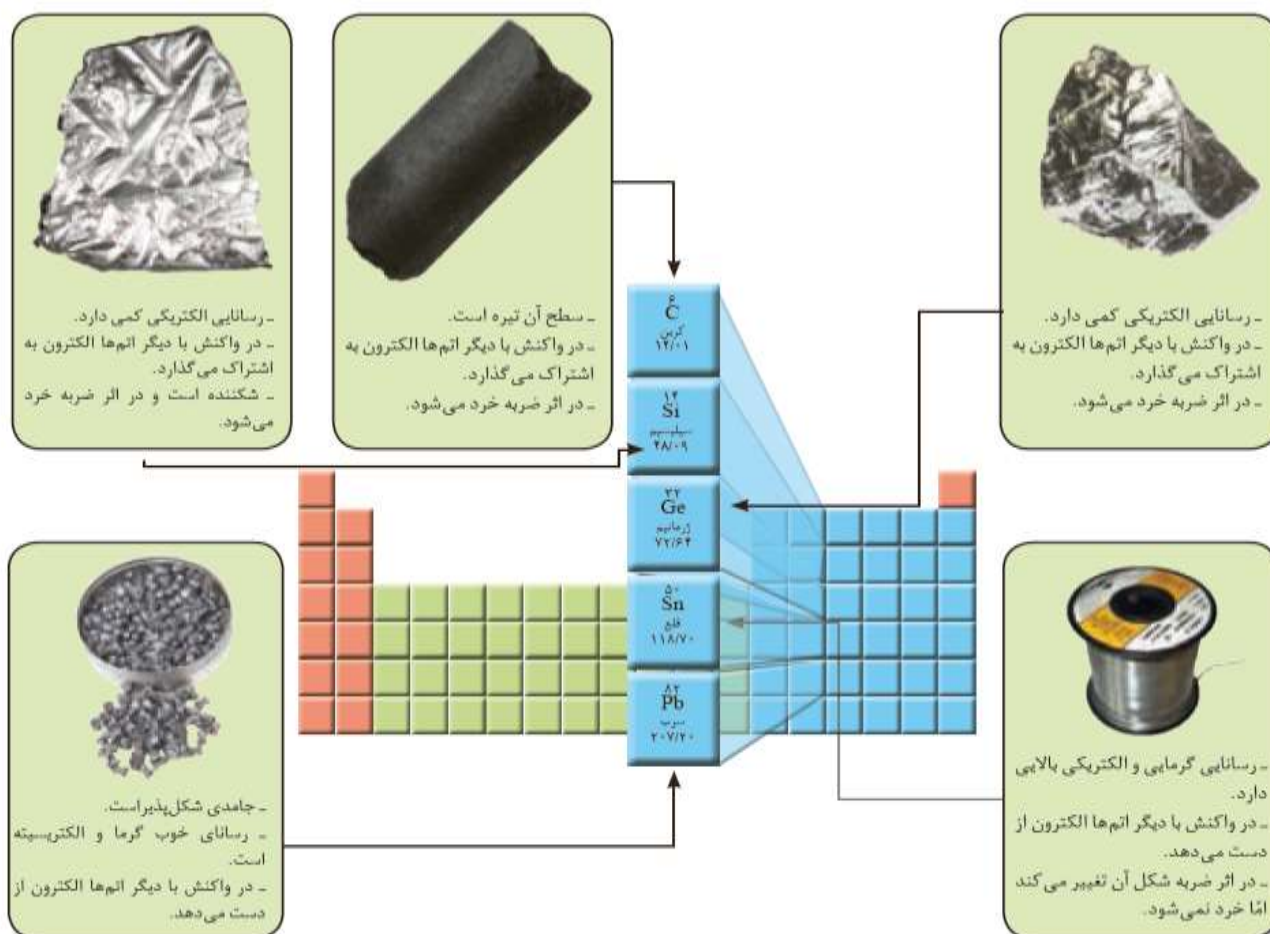


نافلز $C \rightarrow$

شبه فلز $\left. \begin{matrix} Si \\ Ge \end{matrix} \right\}$

فلز $\left. \begin{matrix} Sn \\ Pb \end{matrix} \right\}$

آرایش الکترونی اتم عنصر های این گروه به $ns^2 np^2$ ختم می شود. (در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارند)





همه ۱۱۸ عنصر جدول شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است، به طوری که هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که جست‌وجو برای کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تهیه و تولید آنها به صورت ساختگی است. (مثلاً گزارش‌هایی درباره کشف و شناسایی عنصر شماره ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و مدرن ارائه شده است).

شناسایی عنصرها با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه‌بندی تازه‌ای از عنصرها ارائه شود زیرا در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای آنها پیش‌بینی نشده است. شارل ژانت شیمیدان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که براساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.

ویژگی های جدول پیشنهادی ژانت:

(۱) با مدل کوانتومی همخوانی داشت.

(۲) در دو ردیف جدید این جدول، زیرلایه g به عنوان زیر لایه پنجم پس از زیرلایه های s ، p ، d و f پر می شود. (از عنصر ۱۲۰ به بعد)

(۳) جدول پیشنهادی ژانت از پایین (چپ) به بالا (راست) شبیه یک پلکان است. در این جدول، برخلاف جدول دوره ای امروزی، عنصرهای دسته s در سمت راست قرار گرفته اند.

(۴) در جدول ژانت، برخلاف جدول دوره ای امروزی، عنصرهای دسته f به عنوان یک قسمت مجزا در پایین جدول قرار نگرفته اند و درون جدول قرار دارند.

(۵) تشخیص دسته عنصرها آسان است.

(۶) ترتیب افزایش عدد اتمی رعایت شده است.

(۷) روند های فلزی و نافلزی رعایت نشده است و شماره گروه ها نظمی ندارد.

(۸) مکان ودسته عنصرهای ۱۱۹ و ۱۲۰ را درست تعیین کرده است.

(۹) پیش بینی شده که عنصر ۱۲۱ به دسته جدید g تعلق دارد.



دوره سوم:



$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$
-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	-----------	-----------

سدیم

منیزیم

آلومینیم

فسفر

گوگرد

کلر

- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.

- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهند.

- در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند.

- سطح درخشانی دارند.

- جریان برق و گرما را عبور نمی دهند.

- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.

- در اثر ضربه خرد می شوند.

- سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

فلز شبه فلز نافلز

$_{11}Na$ سدیم ۲۳/۹۹	$_{12}Mg$ منیزیم ۲۴/۳۱	$_{13}Al$ آلومینیم ۲۷/۹۸	$_{14}Si$ سیلیسیم ۲۸/۰۹	$_{15}P$ فسفر ۳۰/۹۷	$_{16}S$ گوگرد ۳۲/۰۷	$_{17}Cl$ کلر ۳۵/۴۵	$_{18}Ar$ آرگون ۳۹/۹۵
----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	-----------------------------

(ب) عنصرهای دوره سوم

توجه :



- فسفر سفید، به علت واکنش پذیری بالا و اشتعال پذیری زیاد و انحلال پذیری کم در آب در زیر آب نگهداری می شود.
- فسفر قرمز در دمای خیلی بالا (حدود $240^{\circ}C$) مشتعل می شود پس می توان آن را در هوای آزاد نگهداری کرد.
- سدیم (سفید - نقره ای) ، منیزیم و آلومینیم (خاکستری) ، فسفر (قرمز و سفید) ، گوگرد (زرد) ، گاز کلر (زرد)



تست های بخش اول

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کشف و درک خواص یک ماده ی جدید پرچم دار توسعه ی فناوری است.
- (۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- (۳) توسعه جوامع انسانی به توانمندی افرادی که برای رفع نیازهای خود و جامعه، توانسته اند موادی تولید کرده یا خواص مواد را تغییر دهند، گره خورده است.
- (۴) گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص می شود.

۲- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

- (الف) پیش بینی می شود طی ۱۰ سال آینده ترتیب میزان استخراج و مصرف مواد معدنی (a)، فلزها (b) و سوخت های فسیلی (c) به صورت $a > b > c$ باشد.
- (ب) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.
- (ج) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به سوخت های فسیلی است.
- (د) برای رشد میوه و سبزیجات از کودهای حاوی پتاسیم، نیتروژن و گوگرد استفاده می شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۳- کدام گزینه مورد الف و ج را به درستی و مورد ب را به نادرستی تکمیل می نماید؟

- (الف) علم شیمی مطالعه ی هدف دار رفتار عناصر و مواد برای یافتن الگوهای می باشد.
- (ب) عناصرها در جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آن ها یعنی چیده شده اند.
- (ج) در جدول تناوبی عناصر، عنصرهایی که شمار الکترون های برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.
- (۱) رفتار شیمیایی- عدد اتمی- بیرونی ترین زیر لایه ی اتم آن ها
 - (۲) رفتار فیزیکی و شیمیایی- عدد اتمی- بیرونی ترین لایه ی الکترونی اتم آن ها
 - (۳) رفتار شیمیایی- عدد جرمی- بیرونی ترین زیر لایه ی اتم آن ها
 - (۴) رفتار فیزیکی و شیمیایی- عدد جرمی- بیرونی ترین لایه ی الکترونی اتم آن ها

۴- چند مورد از موارد زیر درست می باشد؟

(الف) دو شبه فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی از نظر چکش خواری با هم متفاوتند.

(ب) عنصری با آرایش الکترونی $[\text{Ne}], 3s^2 3p^4$ در دمای اتاق جامدی است که رنگ مشابه گاز کلر دارد.

(ج) خواص فیزیکی شبه فلزها بیش تر به نافلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن ها مشابه فلزهاست.

(د) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی همانند دومین عنصر این گروه در اثر ضربه خرد می شود.

$\varphi(\varphi)$ $\psi(\psi)$ $\gamma(\gamma)$ $\iota(\iota)$

د- همه ځې موارد زیر نادرستند نه جز:

(۱) همه ی فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند.

(۲) در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها، از گازهای نجیب استفاده می شود.

(۳) همه ی فلزات واسطه در طبیعت به شکل ترکیب های یونی هم چون اکسیدها، کربنات ها و... یافت می شوند.

(۴) رنگ‌های زیبای سنگ‌های قیمتی، به علت وجود برخی ترکیبات آلی در آن‌هاست.

4- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد وابسته است.

(ب) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت نیمه رساناها استوار است.

ج. گرما دادن به مواد و افزون آنها به یکدیگر همواره باعث بهبود خواص می شود.

(د) با گسترش دانش، تحریر، شیمی، دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با ترکیب‌های سازنده آنها پی‌بردارند.

$\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{W}(\mathbb{W})$
 $\mathbb{Y}(\mathbb{Y})$
 $\mathbb{I}(\mathbb{I})$

۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) زمین سرشار از نعمت ها و هدایای پید و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازه ی نامعینی دارد.

(ب) گسترش صنعت تلفنهای هوشمند مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

ج) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(د) جرم کل مواد موجود در زمین با توجه به قانون پایستگی جرم، دقیقاً ثابت است.

[illegible]

**۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟**

- الف) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر مواد رسانا است.
- ب) مواد طبیعی برخلاف مواد ساختگی که از مواد طبیعی ساخته می شوند ، از کره زمین به دست می آیند.
- ج) در فرآیند تولید ورقه های فولادی و تایر دوچرخه، مقداری از مواد، دور ریخته می شوند.
- د) ذخایر ارزشمند زمین به طور یکسان روی این کره توزیع شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

- الف) گوگرد عنصری با رنگ زرد است.
- ب) فلزهای دوره سوم، در برابر ضربه شکل خود را حفظ می کنند.
- ج) در دوره سوم بر خلاف گروه ۱۶ ، تعداد نافلزها از تعداد فلزها بیشتر است.
- د) نسبت تعداد فلز به نافلز در دوره سوم از نسبت فلز به شبه فلز در گروه ۱۴ بزرگتر است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

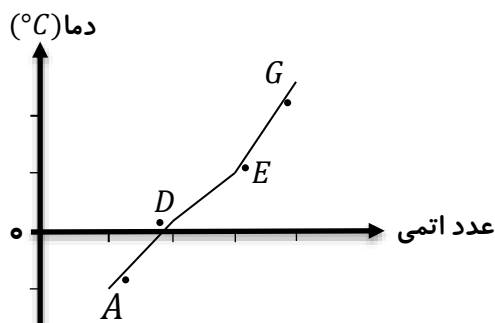
- ۱) امروزه ۱۱۸ عنصر جدول دوره ای، شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است، به طوری که هیچ خانه ای در جدول خالی نیست.
- ۲) شناسایی عناصر با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه بندی تازه ای از عناصر ارائه شود زیرا در جدول دوره ای امروزی، جایی برای آنها پیش بینی نشده است.
- ۳) با کشف و تایید عنصری با عدد اتمی ۱۱۸، چنین به نظر می رسد که جست و جو برای کشف عنصر های طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عنصر ها، تهیه و تولید آنها به صورت ساختگی است.
- ۴) شارل ژانت شیمیدان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که براساس آن می توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ را نیز طبقه بندی کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۱- با توجه به نمودار زیر که مربوط به دمای لازم برای انجام واکنش عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره ای با گاز هیدروژن است، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای E و D با این تفاوت در عنصرهای G و E برابر است.
- (۲) عنصر D با شبه فلزی از جدول که عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است، در یک دوره قرار دارد.
- (۳) شمار الکترون های ظرفیتی اتم عنصر G با شمار الکترون های ظرفیتی هفتمین عنصر واسطه دوره چهارم برابر است.
- (۴) آنیون این عنصرها هالید نام دارد که به ترتیب به آرایش الکترونی گازهای نجیب Ne تا Xe رسیده اند.



۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ویژگی بنیادی اتم ها تعداد الکترون لایه ظرفیت آنهاست.
- (۲) در پیشرفت شیمی یافتن روندها، ارتباطات و الگوهای بین آنها گامی مؤثرتر از به دست آوردن آنهاست.
- (۳) فسفر سفید را همانند عنصر نقره ای فام گروه اول به علت واکنش پذیری زیاد در مجاورت هوا نمی توان بدون انجام واکنش ناخواسته نگهداری کرد.
- (۴) گوگرد همانند گاز کلر، زرد رنگ است.

۱۳- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) عنصرهای جدول تناوبی را بر اساس تعداد الکترون لایه ظرفیت به سه دسته (فلز ، شبه فلز ، نافلز) تقسیم می کنند.
- (ب) خواص فیزیکی عناصر مرز بین فلز و نافلز بیشتر شبیه عناصری است که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول متمرکز شده اند.
- (ج) فسفر سفید همانند سدیم در مجاورت هوا ننگه داری نمی شود و این موضوع به علت واکنش پذیری بسیار زیاد این دو فلز است.
- (د) هر عنصری که رسانایی الکتریکی دارد رسانایی گرمایی نیز دارد (به علت داشتن الکترون آزاد در لایه ظرفیت)

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



۱۴- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

- الف) عنصر طلا علاوه بر استفاده در ساخت زیور آلات، در کلاه فضانوردی نیز استفاده می شود.
- ب) به دلیل قابلیت رسانایی الکتریکی بالای فلز طلا، از آن در ساخت بر گه ها و رشته سیم های بسیار نازک استفاده می شود.
- ج) استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی، آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد.
- د) مجتمع طلای موته در آذربایجان غربی یکی از منابع استخراج طلا در ایران است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۵- کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست اند؟

- الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می شوند.
- ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.
- پ) عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه جای می گیرند.
- ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ را می توان بر پایه آن طبقه بندی کرد.

۱ (۱) آ، ب ۲ (۲) آ، ب، پ ۳ (۳) ب، پ، ت ۴ (۴) آ، پ، ت



پاسخنامه تست های بخش اول

۱- گزینه ۴

۲- گزینه ۳

موارد الف، ج و د نادرستند.

نادرستی مورد الف: ترتیب $a > c > b$ صحیح است.

نادرستی مورد ج: گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

نادرستی مورد د: برای رشد میوه و سبزیجات از کودهای حاوی پتاسیم، نیتروژن و فسفر استفاده می شود.

۳- گزینه ۴

۴- گزینه ۲

موارد ب و د درست اند.

نادرستی مورد الف: Si و Ge هر دو در اثر ضربه خرد می شوند. (از نظر چکش خواری مشابه اند)

نادرستی مورد ج: خواص فیزیکی شبه فلزها مشابه فلزها و رفتار شیمیایی آن شبیه نافلزهاست.

۵- گزینه ۱

۶- گزینه ۱

الف) درست

ب) درست

ج) نادرست. گاهی باعث بهبود خواص می شود.

د) نادرست. به رابطه خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بر دارند.

۷- گزینه ۱

الف) نادرست

ب) نادرست

ج) درست

د) نادرست. تقریباً ثابت است



۸-گزینہ ۱

الف) نادرست. نیمه رساناها

ب) نادرست. مواد طبیعی و ساختگی هر دو از کربن زمین به دست می آیند.

ج) درست

د) نادرست. ذخایر ارزشمند زمین به طور یکنواخت روی این کره توزیع نشده است.

۹-گزینہ ۲

الف) درست

ب) نادرست. در برابر ضربه تغییر شکل می دهند.

ج) نادرست.

د) نادرست. نسبت تعداد فلز به نافلز در دوره سوم: $\frac{3}{4} > 1 = \frac{2}{2}$: نسبت فلز به شبه فلز در گروه ۱۴

۱۰-گزینہ ۴

۱۱-گزینہ ۳

شمار الکترون های ظرفیتی عنصر G، ۷ می باشد ($ns^2 np^5$) در حالی که هفتمین عنصر واسطه ای دوره چهارم، Co_{27} است که ۹ الکترون ظرفیتی دارد ($3d^7 4s^2$).

۱۲-گزینہ ۱

ویژگی بنیادی اتم ها عدد اتمی آنهاست.

۱۳-گزینہ ۳

الف) نادرست. عنصرهای جدول تناوبی را بر اساس رفتار آنها به سه دسته (فلز، شبه فلز، نافلز) تقسیم می کنند.

ب) درست است.

ج) نادرست. فطر فلز نیست. (مثال نقص کربن)

د) نادرست.



۱۴- گزینه ۱

الف) درست

ب) نادرست. به دلیل خاصیت چکش خواری آن در ساخت برنگه ها و رشته سیم های بسیار نازک استفاده می شود.

ج) درست

د) نادرست. مجتمع طاری موتبه در اصفهان است.

۱۵- گزینه ۴



بخش دوم

رفتار عناصرها و شعاع اتم:



رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها در از دست دادن الکترون وابسته است.

رفتارهای فیزیکی فلزها:

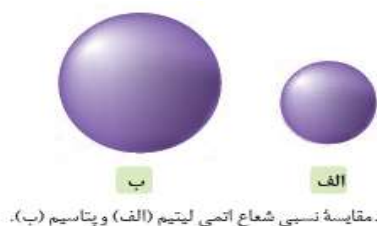
- (۱) داشتن جلا
- (۲) رسانایی الکتریکی و گرمایی
- (۳) خاصیت چکش خواری
- (۴) شکل پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن)

رفتار شیمیایی نافلزها به میزان تمایل آن ها به گرفتن الکترون یا به اشتراک گذاشتن الکترون وابسته است.

رفتارهای فیزیکی نافلزها: (۱) سطح غیر صیقلی و کدر (۲) معمولاً رسانایی ندارند (۳) شکننده (شکل پذیری ندارند و خرد می شوند)

مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره ای در نظر می گیرند که الکترون ها پیرامون هسته و در لایه های الکترونی در حال حرکت اند. بنابراین می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد.

بدیهی است که شعاع اتم های مختلف، یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگتر باشد، اندازه ی آن اتم نیز بزرگ تر است.

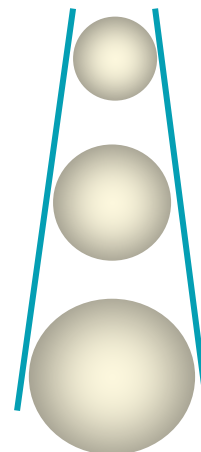
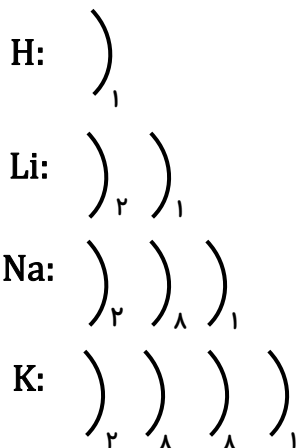


مقایسه نسبی شعاع اتمی لیتیم (الف) و پتاسیم (ب).



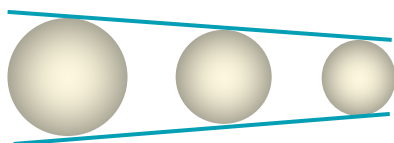
بررسی تغییرات شعاع اتمی

(آ) در یک گروه: به طور کلی در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد؛ زیرا تعداد لایه های الکترونی بیشتر می شود.



(ب) در یک دوره: به طور کلی در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد؛ زیرا تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند در حالی که تعداد پروتون های هسته افزایش می یابد. با افزایش تعداد پروتون ها، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند افزایش یافته و شعاع اتمی کاهش می یابد.

${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$
$3p \left. \right)_2 \left. \right)_1$	$4p \left. \right)_2 \left. \right)_2$	$5p \left. \right)_2 \left. \right)_3$	$6p \left. \right)_2 \left. \right)_4$	$7p \left. \right)_2 \left. \right)_5$	$8p \left. \right)_2 \left. \right)_6$	$9p \left. \right)_2 \left. \right)_7$

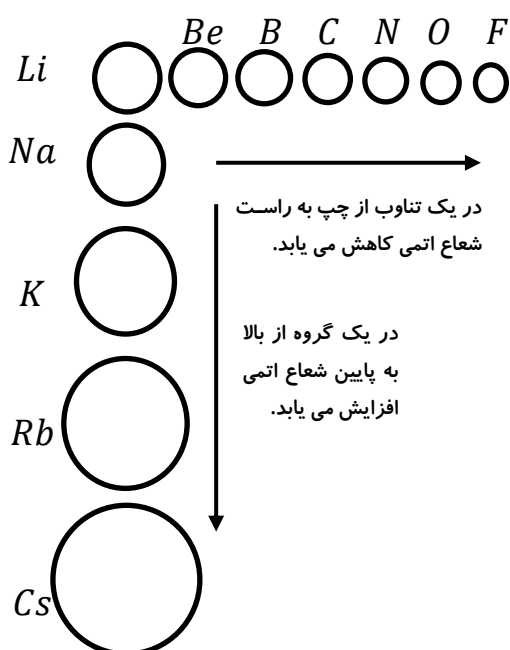


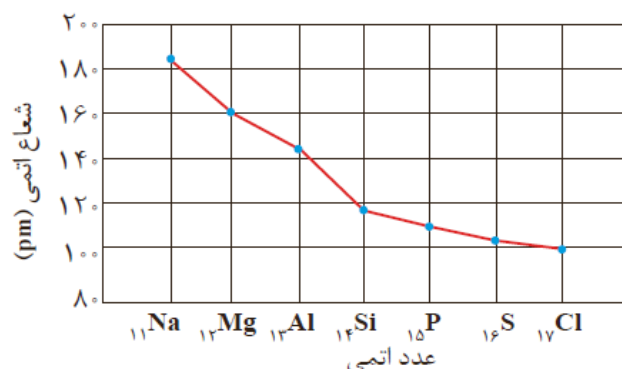


توجه : در یک دوره، بزرگ ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر گروه اول و کوچک ترین شعاع مربوط به عنصر گروه ۱۷ است. (صرف نظر از گاز نجیب)



توجه : در کل جدول، بزرگ ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر سزیم (Cs) و کم ترین شعاع اتمی مربوط به هیدروژن (H) است.





$Na > Mg > Al > Si > P > S > Cl$: شعاع اتمی در دوره سوم

توجه: بیش ترین تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در این دوره: Al و Si



توجه: کمترین تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در این دوره: S و Cl



نکته: به طور کلی در یک دوره از چپ به راست، شیب نمودار شعاع برحسب عدد اتمی کاهش می یابد. یعنی تفاوت شعاع دو عنصر متوالی در سمت چپ جدول بیشتر از سمت راست است. (Al و Si استثنا می باشند).



تمرین: شعاع اتم های زیر را مقایسه کنید.



(۱) H , Li , Na , K

(۲) F , Cl , Br , I

(۳) C , F , O , N

(۴) Li , B , C , Be

(۵) Si , S , Cl , P

(۶) Si , Mg , Al , Na

(۷) P , Cl , K , As

(۸) Ca , S , Mg , H

(۹) Li , Mg , Na , K

(۱۰) O , F , S , Cl



تست: شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟ (تجربی فارغ ۹۹)



(۲) ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$

(۱) ${}_{6}\text{C}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{8}\text{O}$

(۴) ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$

(۳) ${}_{33}\text{As}$, ${}_{34}\text{Se}$, ${}_{35}\text{Br}$

بررسی خصلت فلزی و نافلزی :



منظور از خصلت فلزی، تمایل به از دست دادن الکترون و منظور از خصلت نافلزی، تمایل به گرفتن الکترون است. در هر گروه از بالا به پایین به طور کلی با افزایش شعاع اتمی، تمایل به از دست دادن الکترون افزایش و تمایل به گرفتن الکترون کاهش می یابد. به عبارت دیگر در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می یابد.

توجه: فلزترین عنصر جدول در پایین سمت چپ جدول قرار دارد یعنی سزیم (Cs) و نافلزترین عنصر جدول در بالا

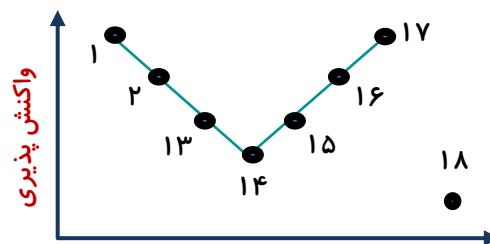
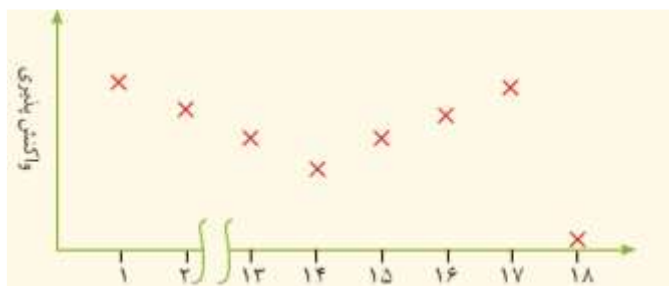
سمت راست جدول قرار دارد یعنی فلوئور (F)



دوره دوم :



در یک دوره از چپ به راست واکنش پذیری فلزها کم و واکنش پذیری نافلزها بیشتر می شود. نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره ای را نشان می دهد: در دوره دوم کمترین واکنش پذیری مربوط به کربن (C) است. (صرف نظر از گاز نجیب)



واکنش پذیری: $\text{Li} > \text{Be} > \text{B} > \text{C} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$
 فلز شبه فلز نافلز

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.



تمرین: واکنش پذیری گونه های زیر را مقایسه کنید.



۱) Li , K , Na , Rb

۲) F , I , Br , Cl

۳) Na , Al , Mg , K

۴) P , Cl , S , F

۵) Mg , Ca , Rb , Sr

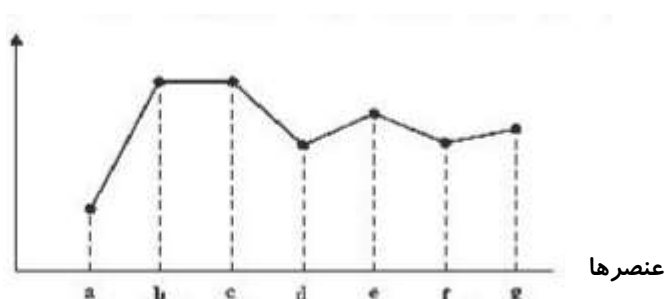
۶) C , Si , N , F

- در جدول دوره ای در هر گروه از بالا به پایین با شعاع اتمی خاصیت فلزی و خاصیت نافلزی و در هر دوره از چپ به راست با شعاع اتمی خاصیت فلزی و خاصیت نافلزی می یابد.
- در گروه اول گروه ۱۷ از بالا به پایین واکنش پذیری می شود.

تست: با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می دهد. می توان دریافت که است. (تجربی فارغ ۹۹)



واکنش پذیری



۱) a: کربن ، c: فلوئور ، g: اکسیژن

۲) c: اکسیژن ، f: نیتروژن ، a: کربن

۳) f: کربن ، e: برلیم ، b: فلوئور

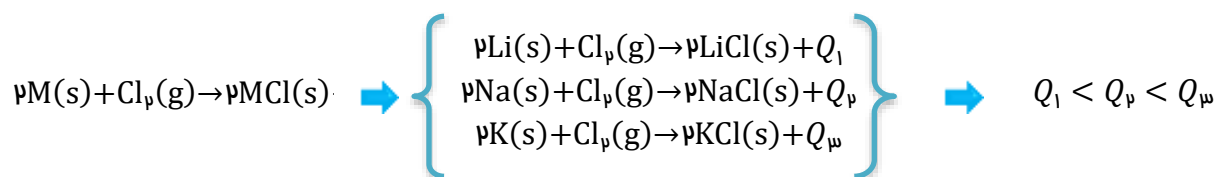
۴) b: نیتروژن ، d: بور ، e: لیتیم



مقایسه واکنش فلزهای قلیایی لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر:



(پتاسیم) < (سدیم) < (لیتیم) : شعاع اتمی، واکنش پذیری (فعالیت شیمیایی)



با توجه به شکل:

در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد در نتیجه خصلت فلزی بیشتر شده و فعالیت شیمیایی بیشتر می‌شود.

نماد شیمیایی عنصر	${}_3Li$	$_{11}Na$	$_{19}K$
آرایش الکترونی فشرده	$[{}_2He]2s^1$	$[_{10}Ne]3s^1$	$[_{18}Ar]4s^1$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱
فعالیت شیمیایی	$Li < Na < K$		



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

ویژگی های عناصر گروه دوم جدول دوره ای :



نماد شیمیایی عنصر	$_{12}Mg$	$_{20}Ca$	$_{38}Sr$
آرایش الکترونی فشرده	$[_{18}Ne]3s^2$	$[_{18}Ar]4s^2$	$[_{36}Kr]5s^2$
نماد آخرین زیرلایه	$3s^2$	$4s^2$	$5s^2$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۳	۴	۵
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵

توجه : در گروه ۲ (فلزهای قلیایی خاکی) به جز بریلیم که تمایل به تشکیل یون ندارد، در سایر عناصرها از بالا به پایین همانند سایر فلزها با افزایش شعاع خصلت فلزی افزایش می یابد و در واکنش با نافلزها، آسان تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می شوند.



توجه : واکنش پذیری عنصرهای گروه ۲ نسبت به فلزات گروه ۱ کمتر است.



مقایسه واکنش هالوژن های فلوئور، کلر و برم:



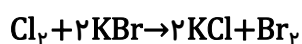
نماد شیمیایی عنصر	$_{9}F$	$_{17}Cl$	$_{35}Br$
آرایش الکترونی فشرده	$[_{2}He]2s^2 2p^5$	$[_{18}Ne]3s^2 3p^5$	$[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$
نماد آخرین زیرلایه	$2p^5$	$3p^5$	$4p^5$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای $-200^{\circ}C$ به سرعت واکنش می دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	کلر
در دمای $200^{\circ}C$ واکنش می دهد.	برم
در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ واکنش می دهد.	ید



توجه : با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها، خصلت نافلزی کم‌تر شده و واکنش‌پذیری آنها کم می‌شود. به همین دلیل هالوژن بالا می‌تواند ترکیب هالوژن پایین‌تر از خود واکنش دهد ولی برعکس نه!

واکنش‌پذیری : $F > Cl > Br > I$



نکته: تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.



توجه : در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.





فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

تمرین : جدول زیر را کامل کنید.



منظور گرافیت است)	نافلز	شبه فلز	نافلز	فلز	نافلز	فلز	نافلز	فلز	شبه فلز	فلز
C	Si	S	Na	Al	Sn	Cl	Mg	P	Pb	Ge
دارد	کم (نیمه رسان)	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	کم (نیمه رسان)
ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
اشتراک	اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	اشتراک

به طور کلی در یک دوره از چپ به راست:



به طور کلی در یک گروه از بالا به پایین:



تعداد لایه های الکترونی اشغال شده:

تعداد الکترون ها:

تعداد الکترون های درونی:

تعداد الکترون های بیرونی:

تعداد پروتون ها:

شعاع اتمی:

خصلت فلزی (تمایل به از دست دادن الکترون):

خصلت نافلزی (تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون):

تعداد لایه های الکترونی اشغال شده:

تعداد الکترون ها:

تعداد الکترون های درونی:

تعداد الکترون های بیرونی:

تعداد پروتون ها:

شعاع اتمی:

خصلت فلزی (تمایل به از دست دادن الکترون):

خصلت نافلزی (تمایل به گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون):



فلزهای دسته d :



فلزهای دسته d، دسته‌ای از عناصر هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پر شدن است.

نخستین سری از این فلزها در دوره چهارم جدول جای دارند که آخرین زیر لایه اشغال شده آنها 4s و آخرین زیر لایه‌ای که الکترون‌ها وارد آن می‌شوند 3d است. این عناصر دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ می‌باشند و آرایش آنها به صورت زیر است:

$_{21}\text{Sc}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^1, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۳}$	$_{26}\text{Fe}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^6, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۸}$
$_{22}\text{Ti}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^2, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۴}$	$_{27}\text{Co}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^7, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۹}$
$_{23}\text{V}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^3, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۵}$	$_{28}\text{Ni}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^8, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۱۰}$
$_{24}\text{Cr}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^5, \text{4s}^1 \rightarrow \text{گروه ۶}$	$_{29}\text{Cu}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^{10}, \text{4s}^1 \rightarrow \text{گروه ۱۱}$
$_{25}\text{Mn}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^5, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۷}$	$_{30}\text{Zn}: [_{18}\text{Ar}]\text{3d}^{10}, \text{4s}^2 \rightarrow \text{گروه ۱۲}$

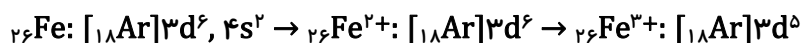
در بین این ۱۰ عنصر واسطه دوره چهارم:

• اولین عنصر واسطه ($_{21}\text{Sc}$) می‌تواند به هنگام تشکیل یون پایدار ($_{21}\text{Sc}^{3+}$) به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسد.

• دو عنصر، 4s نیمه پر (۲۴ و ۲۹) و دو عنصر، 3d نیمه پر (۲۵ و ۲۴) دارند.

• هشت عنصر، 4s پر و دو عنصر، 3d پر دارند.

• هنگام از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های 4s و سپس 3d را از دست می‌دهند.



• اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند، در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی

اغلب به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

توجه: اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و... یافت می‌شوند. مانند

آهن که دو اکسید طبیعی دارد: (آهن (III) اکسید) Fe_2O_3 ، (آهن (II) اکسید) FeO





تفاوت فلزها با هم:

- اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود دارد، به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه:
- فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می‌شود.
 - آهن فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود. این فلز با اکسیژن در هوای مرطوب به کُندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود.
 - طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و همچنان خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند. (زیرا جزء فلزات نجیب بوده و در نتیجه در برابر اکسایش و خوردگی و زنگ زدن مقاومت می‌کند).



کاربرد برخی از فلزهای واسطه:

اسکاندیم (Sc_{31}):

نخستین فلز واسطه در جدول است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

طلا (Au):

در معماری اسلامی، گنبد و گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه‌های نازکی از طلا تزئین می‌کنند. فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان‌پذیر است. رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست.

نکته: از طلا در ساخت کلاه فضا نوردان استفاده می‌شود. به دلیل این که طلا پرتوی فرابنفش را منعکس می‌کند و همزمان اجازه می‌دهد که نور خورشید به داخل بیاید، پس داخل آن روشن اما خنک می‌ماند.



- خواص طلا**
- (۱) چکش‌خوار و نرم
 - (۲) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در دماهای گوناگون
 - (۳) واکنش ندادن با گازهای هواکره
 - (۴) واکنش ندادن با مواد بدن
 - (۵) بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی
 - (۶) قدرت کاهندگی ضعیف (E° زیاد)

- کاربردهای طلا**
- (۱) شمش طلا
 - (۲) قطعات الکتریکی و کامپیوتری
 - (۳) قطعات الکترونیکی در چرخ ویلچیر
 - (۴) کلاه فضا نوردان
 - (۵) تزئین گنبد و گلدسته
 - (۶) ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک



هرچند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می شود. (برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می شود) مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

آهن (Fe):

آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود. یکی از حوزه های کاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است و آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

در سال قبل خواندیم که یکی از روش های شناسایی یون ها در محلولشان، اضافه کردن یک ترکیب به آن هاست، به طوری که با یون مورد نظر رسوب تشکیل دهد.

رسوب تشکیل شده	آنیونی که باید استفاده کنیم	کاتیون مورد شناسایی
$AgCl(s)$ نقره کلرید	$Cl^{-}(aq)$	$Ag^{+}(aq)$
$BaSO_4(s)$ باریم سولفات	$SO_4^{2-}(aq)$	$Ba^{2+}(aq)$
$Ca_3(PO_4)_2(s)$ کلسیم فسفات	$PO_4^{3-}(aq)$	$Ca^{2+}(aq)$
$Mg(OH)_2(s)$ منیزیم هیدروکسید	$OH^{-}(aq)$	$Mg^{2+}(aq)$
$Fe(OH)_2(s)$ آهن (II) هیدروکسید	$OH^{-}(aq)$	$Fe^{2+}(aq)$
$Fe(OH)_3(s)$ آهن (III) هیدروکسید	$OH^{-}(aq)$	$Fe^{3+}(aq)$

طرز شناسایی یون آهن (II): برای شناسایی یون Fe^{2+} در یک محلول باید محلولی دارای یون OH^{-} مانند محلول NaOH اضافه کنیم تا رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تشکیل شود.

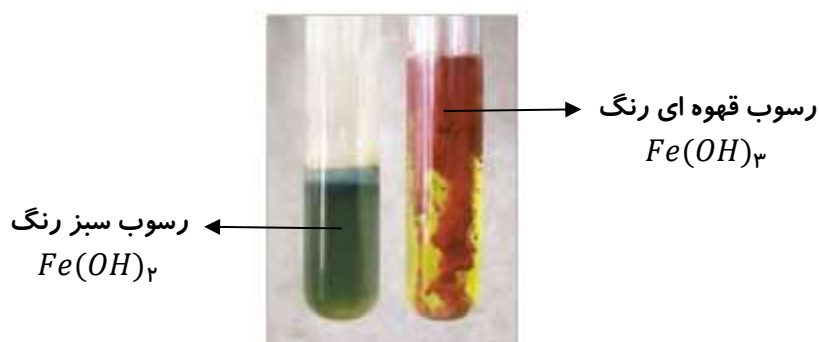




طرز شناسایی یون آهن (III): برای شناسایی یون Fe^{3+} در یک محلول باید محلولی دارای یون OH^- مانند محلول NaOH اضافه کنیم تا رسوب قهوه ای رنگ $Fe(OH)_3$ تشکیل شود.

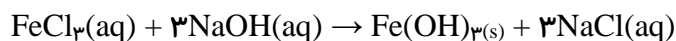
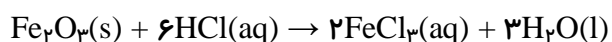


محلول بی رنگ رسوب قهوه ای رنگ محلول بی رنگ محلول زرد رنگ



آزمایشی برای اثبات وجود یون Fe^{3+} در زنگ آهن:

اگر به زنگ آهن، مقداری محلول هیدرو کلریک اسید ($HCl(aq)$) اضافه کنیم، یون های آهن موجود در آن به صورت محلول در می آیند. حال اگر قطره قطره محلول NaOH اضافه کنیم، رسوب قهوه ای رنگ $Fe(OH)_3$ تشکیل می شود.



توجه: از آهن مذاب برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.

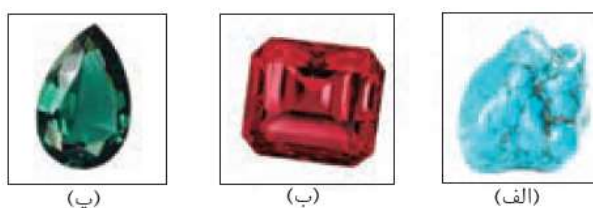




یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری است. گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه شمال غربی ایران کشف شده و قطعات شیشه ای مایل به سبزی که طی کاوش های باستان شناسی در لرستان و شوش به دست آمده است، نشان از وجود این صنعت در روزگاران بسیار دور دارد.



(الف) مسجد نصیرالملک شیراز یکی از زیبا ترین مساجد ایران است. عبور نور از شیشه های رنگی این مسجد در هنگام صبح زیبایی خاصی به آن می بخشد. (ب) یک خانه قدیمی در کاشان



(الف) فیروزه، (ب) یاقوت سرخ و (پ) زمرد

توجه : رنگ آبی سنگ فیروزه ، سرخی یاقوت و سبزی زمرد نشان از وجود برخی ترکیبات فلزات واسطه در سنگ های نام برده می باشد.



عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟



اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند (مثلاً سدیم به صورت کانی سفید رنگ NaCl ، منگنز به صورت کانی صورتی رنگ MnCO_3 ، کلسیم به صورت کانی سفید رنگ CaCO_3 و آهن به صورت اکسیدهای آهن) هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود.



مقایسه ی واکنش پذیری عناصرها:

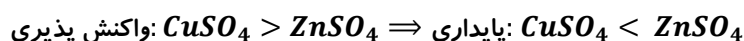
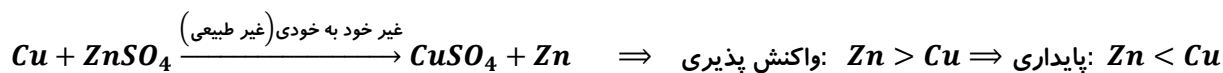
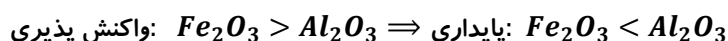
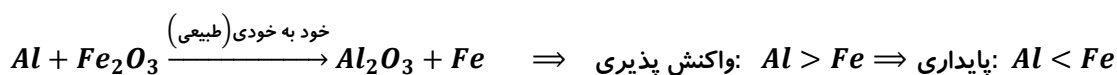
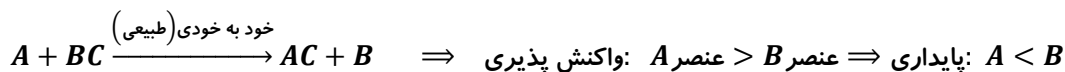


واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن عنصر به انجام واکنش شیمیایی است. در شرایط یکسان هر چه قدر واکنش پذیری اتم ها بیش تر باشد، تمایل آن ها برای انجام واکنش بیشتر است. مثلا واکنش پذیری فلزهای قلیایی (مانند سدیم و پتاسیم) از واکنش پذیری فلزهای واسطه (مانند آهن و روی) بیشتر است. هم چنین واکنش پذیری آهن و روی از مس و نقره و طلا بیشتر است.

واکنش پذیری			رفتار
ناچیز	کم	زیاد	
مس، نقره، طلا	آهن، روی	سدیم، پتاسیم	نام فلز

در شرایط یکسان تمایل فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم برای تبدیل شدن به کاتیون، بیش تر از فلزهای واسطه است. در نتیجه تأمین شرایط نگه داری این فلزها دشوارتر است.

نکته: در شرایط یکسان در هوای مرطوب سرعت واکنش $Ag < Zn < Na$ است.





فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

توجه : واکنش پذیری سدیم از آهن بیش تر است پس واکنش $2\text{Na}_{(s)} + \text{FeO}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{Fe}_{(s)}$ به طور طبیعی انجام می شود.



توجه : واکنش پذیری آهن از مس بیش تر است پس واکنش $\text{Cu}_{(s)} + \text{FeO}_{(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CuO}_{(s)} + \text{Fe}_{(s)}$ به طور طبیعی انجام نمی شود. در حالی که واکنش $\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$ به طور طبیعی انجام می شود.



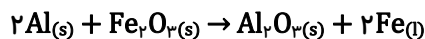
توجه : واکنش پذیری سدیم از کربن بیش تر است. پس واکنش $2\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 4\text{Na}_{(s)}$ به طور طبیعی انجام نمی شود.



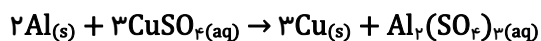
توجه : واکنش پذیری کربن از آهن بیش تر است. پس واکنش $2\text{FeO}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ به طور طبیعی انجام می شود و یا واکنش $2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{C}_{(s)} \rightarrow 4\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$ که در شرکت فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از سنگ معدن آن (هماتیت) استفاده می شود.



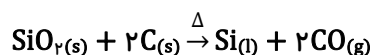
توجه : واکنش پذیری آلومینیم از آهن بیش تر است. به همین دلیل از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود:



توجه : واکنش پذیری Al از مس نیز بیش تر است:



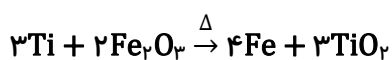
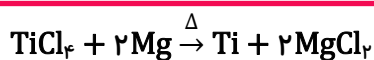
توجه : واکنش پذیری کربن از سیلیسیم، بیش تر است:

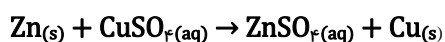


نکته : سیلیسیم عنصر اصلی سازنده ی سلول های خورشیدی است.



توجه : واکنش پذیری منیزیم از تیتانیم، بیش تر است به همین دلیل برای تهیه Ti از این واکنش استفاده می شود. واکنش پذیری تیتانیم نیز از آهن بیش تر است پس واکنش پذیری Mg از Fe بیش تر است.





توجه: واکنش پذیری روی از مس، بیش تر است:



جمع بندی:

$\text{Au} > \text{Ag} > \text{Cu} > \text{H} > \text{Fe} > \text{Ti} > \text{Zn} > \text{C} > \text{Al} > \text{فلزهای گروه ۲} > \text{فلزهای گروه ۱}$: واکنش پذیری

توجه: هر چه فلز فعال تر باشد، میل بیش تری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر از خود فلز می باشد و هر چه قدر واکنش پذیری فلزی بیش تر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.



واکنش پذیری: $\text{Na} > \text{Al} > \text{Fe} > \text{Ag}$

دشواری استخراج: $\text{Na} > \text{Al} > \text{Fe} > \text{Ag}$

هر چه قدر فعالیت شیمیایی یک فلز بیشتر باشد:



(۱) تمایل آن به از دست دادن الکترون:

(۲) تمایل آن به تشکیل کاتیون:

(۳) سرعت انجام واکنش:

(۴) پایداری فلز:

(۵) پایداری ترکیب فلز:

(۶) استخراج فلز:

(۷) نگهداری فلز:



استخراج آهن از سنگ معدن هماتیت ($\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$):



فلزها اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند.

در کشور ما فولاد مبارکه اصفهان، مس سرچشمه کرمان، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند.

برای استخراج یک فلز از ترکیب آن، باید از عنصری استفاده کرد که واکنش پذیری آن از فلز مورد نظریشتر باشد. مثلاً برای استخراج آهن می توان از فلز سدیم یا عنصر کربن استفاده کرد. از آن جا که دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیش تری دارد، در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. چرا سدیم نه؟؟؟؟ سدیم از جمله فلزهای واکنش پذیر است (فلز قلیایی) و میل زیادی به تبدیل شدن به کاتیون Na^+ و ایجاد ترکیب دارد در نتیجه دسترسی به فلز سدیم به نسبت، سخت تر است.

معادله واکنش تولید آهن:

$$2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$

توجه : آهن از واکنش مقابل نیز به دست می آید:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$


جمع بندی نکات آهن:



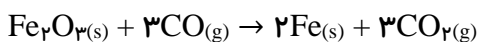
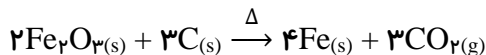
- آهن با نماد Fe جزو فلزهای واسطه ی دسته d جدول است که در دوره ی چهارم و گروه هشتم، قرار دارد.
- دارای دو کاتیون پایدار Fe^{2+} و Fe^{3+} است. به همین دلیل در نامگذاری ترکیب های یونی آهن دار باید از عدد های رومی استفاده کنیم. Fe^{2+} : یون آهن (II)، Fe^{3+} : یون آهن (III)

- در برابر خوردگی مقاوم نیست زیرا در هوای مرطوب با اکسیژن واکنش داده و زنگ آهن قهوه ای رنگ تشکیل می دهد.

- از آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می شود.

- سنگ معدن اصلی آهن، هماتیت است که شامل Fe_2O_3 به همراه ناخالصی ها است.

- برای استخراج آهن از سنگ معدن آن می توان از کربن (C) یا کربن مونوکسید (CO) استفاده کرد.



- واکنش پذیری آهن از عنصرهای گروه ۱ و ۲، آلومینیم، کربن و روی کمتر ولی از عنصرهایی مانند مس و نقره و طلا بیش تر است.

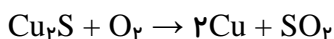
- آهن فراوان ترین عنصر کره ی زمین است.

- آهن فلزی است که در سطح جهان بیش ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.



۱۰) مهارت های انسان در استفاده از آهن، بیش از ۳۰۰۰ سال عمر دارد. با این وجود گسترش کاربرد آن مربوط به قرن ۱۴ است؛ زمانی که کوره های ذوب، گسترش پیدا کردند.

تهیه: معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ ترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگ ترین تولید کننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن (مس(I) سولفید) واکنش زیر انجام می شود:



این واکنش روی محیط زیست تأثیر زیان باری دارد. زیرا گاز SO_2 یک آلاینده است و تولید باران اسیدی نموده و به محیط زیست آسیب می رساند.

تیتانیم:



- تیتانیم ($_{22}\text{Ti}$) جزو فلز های واسطه است و در دوره چهارم و گروه ۴ جدول دوره ای قرار دارد.
- فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است به همین دلیل از آن در بدنه دوچرخه استفاده می شود.
- برای نام گذاری ترکیب های یونی دارای تیتانیم، باید از اعداد رومی استفاده کرد (زیرا ظرفیت ۴ و ۲ دارد):

تیتانیم (II) کلرید: TiCl_2

تیتانیم (IV) کلرید: TiCl_4

گنجهای اعماق دریا:



بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است. منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره، شیمی دان ها را بر آن داشت تا در جست و جوی منابع تازه باشند. این جستجو از رازی پرده برداشت که نشان می داد گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است. این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلز هایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و... یافت می شود.

غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، نشان دهنده بهره برداری از این منابع است.



(ستون های سولفیدی) (کلوخه های غنی از منگنز و دیگر فلز های واسطه) (جست و جو برای شناسایی بستر دریا)



(کلوخه های اقیانوس آرام در سطح بستر یا نیمه فرو رفته در بستر)



جریان فلز بین محیط زیست و جامعه:



(فرآیند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت)

گردش فلز در طبیعت شامل چرخه‌ای است که در آن فلز از سنگ معدن استخراج می‌شود و سپس از آن برای ساخت وسایل و مواد مختلفی استفاده می‌شود. سپس فلزها از طریق فرسایش و خوردگی به طبیعت برگشته و تبدیل به سنگ معدن می‌شوند. آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست بلکه آهنک استخراج از سنگ معدن بسیار بیشتر از آهنک بازگشت به طبیعت است زیرا فرآیند فرسایش و خوردگی فلزها به کندی انجام می‌شود بنابراین به مدت زمان زیادی نیاز دارد. به همین دلیل فلزها منابع تجدیدناپذیرند چون سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت بسیار کم است. یکی از روش‌هایی که به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند، بازیافت فلزها است.

نکته: جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که ۱) اقتصاد آن شکوفا باشد، در عین حال ۲) به محیط زیست آسیب کمتری بزند و ۳) مردم به اخلاق آراسته و به خوش نامی معروف باشند.





مزایای بازیافت فلزها:



۱- حفظ منابع طبیعی : در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن از سنگ معدن، ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود. با بازیافت آهن، بخشی از نیاز صنعت تأمین شده و نیاز کمتری به تولید آهن از سنگ معدن آن است، از این رو می‌توان در مصرف سنگ معدن آهن و سایر منابع معدنی صرفه‌جویی کرد.

۲- ذخیره کردن انرژی : ضایعات فلزی نسبت به سنگ معدن، فلز بیشتری دارند، بنابراین برای استخراج فلز از آن‌ها به انرژی کمتری نیاز است. مثلاً با بازیافت ۷ قوطی فولادی آن قدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

۳- کاهش تولید CO_2 : به دلیل کاهش فرایندهای مورد نیاز برای استخراج فلز در بازیافت، مقدار کمتری CO_2 تولید می‌شود. از این رو بازیافت، ردپای کربن دی اکسید را کاهش می‌دهد و به توسعه پایدار کمک می‌کند. از طرفی با کاهش CO_2 ، سرعت گرمایش جهانی کاهش می‌یابد.

۴- حفظ گونه‌های زیستی: فرآیند استخراج فلز از سنگ معدن و پالایش آن، می‌تواند گونه‌های زیستی را از بین ببرد زیرا معدن‌کاری، زمین‌های اطراف معدن را تخریب و سبب ریزش و نشست زمین می‌شود، همچنین معدن‌کاری سبب افزایش سطح تماس فلزات و کانی‌های فلزی با آب، خاک و هوا می‌شود و در نتیجه، پراکندگی فلزها و یون‌های فلزی در طبیعت و محیط زیست افزایش می‌یابد.



در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن، تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.



پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت





تست های بخش دوم

۱- چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) از بازگردانی هفت قوطی فولادی آن قدر انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.
- (ب) برای استخراج آهن از سنگ معدن آن می توان از فلز به دست آمده در سلول دانز استفاده کرد.
- (ج) یکی از اکسیدهای پر مصرف ترین فلز جهان به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.
- (د) غلظت گونه های فلزی در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیش تر است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۲- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با نفت صحیح می باشد؟

- (الف) هر بشکه نفت خام هم ارز ۱۹۵ لیتر است.
- (ب) نقش نخست آن، ایفای نقش به عنوان ماده ی اولیه ی ساخت مواد و نقش دوم آن، ایفای نقش به عنوان منبع تأمین انرژی است.
- (ج) بیش از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها، مواد آرایشی و بهداشتی و... به کار می رود.
- (د) روزانه بیش از $1272000 m^3$ نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود.
- | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) صفر | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-----------|-------|-------|-------|

۳- کدام گزینه نادرست نیست؟

- (۱) نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع آلکان هاست.
- (۲) عنصر کربن در خانه شماره ی ۱۴ جدول دوره ای جای دارد.
- (۳) اتم کربن توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دو و سه گانه با خود و اتم های دیگر را دارد.
- (۴) گران روی وازلین ($C_{52}H_{104}$) بیش تر از گریس ($C_{38}H_{78}$) است.

۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) در دمای اتاق از گروه هالوژنها دو عنصر با گاز هیدروژن واکنش می دهند و هر دو واکنش با سرعت انجام می شود.
- (ب) همه ی فلزات واسطه در طبیعت به صورت ترکیبات یونی هم چون اکسیدها و کربناتها یافت می شوند.
- (ج) آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به سرعت واکنش داده و به زنگ آهن تبدیل می شود.
- (د) واکنش پذیری بیشتر طلا نسبت به فلزاتی مثل آهن سبب شده است تا از آن برای مصارفی چون تزیینات استفاده شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|



۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) غالب فلزات همانند نقره، مس و پلاتین در طبیعت به صورت آزاد یافت می شوند.
 (۲) یکی از فلزات واسطه دوره پنجم که به آرایش گاز نجیب می رسد، اسکاندیم است.
 (۳) دسترسی به کربن نسبت به سدیم علاوه بر آسان تر بودن، صرفه اقتصادی بیشتری نیز دارد.
 (۴) هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد چون در واکنشهای بیشتری شرکت می کند و استخراج آسان تری دارد.

۷- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) ترکیبات بیشتری از فلز پتاسیم نسبت به آهن یافت می شود.
 (ب) آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید یافت می شود.
 (ج) ترتیب مصرف سالانه برخی فلزها در سطح جهان: کروم > منیزیم > آهن
 (د) در دوره چهارم از چپ به راست خصلت فلزی و واکنش پذیری همه فلزات دقیقاً کاهش می یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- در نمونه ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می دهد؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g. mol}^{-1}$)

(۱) ۱۹/۷۵ (۲) ۲۰/۲۵ (۳) ۲۱/۲۰ (۴) ۲۵/۲۹

۸- مخلوطی به وزن ۵۰ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 900°C) تجزیه می شود. در صورتی که گاز خروجی با ۵۰ مول متان به طور کامل واکنش دهند، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟

($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12 \text{ g. mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

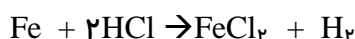
۹- در ترکیبی به فرمول $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ تقریباً ۴۰/۱۴ درصد جرمی آن را کربن تشکیل می دهد. درصد جرمی اکسیژن آن چقدر است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1$)

(۱) ۳۲/۱۴ (۲) ۲۹/۱۵ (۳) ۲۱/۷۲ (۴) ۳۸/۹۲

۱۰- ۵۰ گرم منیزیم نیترات با خلوص ۳۰٪ را به ۵۰ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۴۰٪ اضافه می کنیم. درصد خلوص پتاسیم نیترات در مخلوط حاصل کدام است؟

(۱) ۱۵٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۴۰٪ (۴) ۴۵٪

۱۱- از واکنش کامل ۷ گرم فلز آهن ۸۰ درصد خالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی گاز هیدروژن $\rho_{\text{H}_2} = 0.089 \text{ g. L}^{-1}$) ($\text{H} = 1, \text{Fe} = 56 \text{ g. mol}^{-1}$)



(۱) ۲ (۲) ۲/۱۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۱۲۵



فصل یک یازدهم

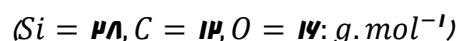
تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

۱۲- از واکنش منگنز دی‌اکسید کافی با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر $3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد.)



۱/۱۲ (۱) ۱/۴۲ (۲) ۲/۱۳ (۳) ۲/۲۴ (۴)

۱۳- سیلیسیم کاربید در واکنش: $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ تهیه می‌شود، اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم SiO_2 چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، تولید می‌شود؟



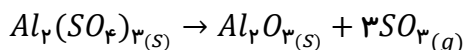
۱۱۲۰ (۱) ۸۹۶ (۲) ۷۲۵ (۳) ۵۶۰ (۴)

۱۴- اگر در واکنش فسفر (N) اکسید با فسفر (N) کلرید که به تشکیل POCl_3 می‌انجامد، ۳ مول فسفر (N) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟ ($O = 16, P = 31, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۹۲۱ (۱) ۷۶۷/۵ (۲) ۶۱۴ (۳) ۴۶۰/۵ (۴)

۱۵- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده باقیمانده برابر شود؟ ($O = 16, Al = 27, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

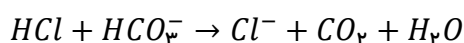
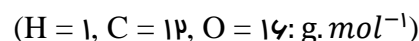


۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۶ (۳) ۷۷ (۴)

۱۶- اگر ۲ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، بر اثر گرما به میزان ۷۰ درصد تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود؟ ($C = 12, O = 16, Ca = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳/۴۵۵ (۱) ۲/۶۸۸ (۲) ۴/۲۲۶ (۳) ۵/۳۴۴ (۴)

۱۷- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دریا شامل ۷/۷۲ گرم یون هیدروژن کربنات باشد، از واکنش یک تن از این نمونه آب با هیدروکلریک اسید با بازده ۸۰ درصد، چند لیتر CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟



۲۲۴۰ (۱) ۲۲۵۰ (۲) ۲۲۶۰ (۳) ۲۲۷۰ (۴)

**۱۸- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟**

- (الف) غلظت برخی گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آنها بیشتر است.
 (ب) میلیارد ها کلوخه در ناحیه ای از اقیانوس آرام در سطح بستر یا نیمه فرو رفته در بستر پراکنده شده است.
 (ج) فلزهای واسطه در اعماق دریا می توانند به صورت سولفید و یا کلوخه باشند.
 (د) Ni و Cu علاوه بر استخراج از اعماق دریاها، می توانند به روش گیاه پالایی نیز استخراج شوند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) آهن در طبیعت به صورت کانه خالص هماتیت یافت می شود.
 (۲) همه فلزات در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند.
 (۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز از واکنش هایی است که در تولید سوخت سبز دخالت دارد.
 (۴) منابع و ذخایر موجود در دریا به تازگی کشف شده و عمر طولانی ندارد.

۲۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پسماند سرانه سالانه ی فولاد ۴۰ کیلوگرم است.
 (۲) گونه های فلزی موجود در دریاها غلظت کمتری نسبت به این منابع در زمین دارند.
 (۳) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود.
 (۴) در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن از سنگ معدن، ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن استفاده می شود.

۲۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نیمی از مصرف روزانه نفت خام در جهان صرف تامین گرما و انرژی می شود.
 (۲) نفت خام از ترکیبات مختلفی تشکیل شده که همه آنها در گروه هیدروکربن ها قرار می گیرند.
 (۳) بیشتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا صرف تولید الیاف و ... می شود.
 (۴) هر بشکه نفت هم ارز ۱۵۹ لیتر است.

۲۲- برای تهیه ۷۹ کیلوگرم اتانول خالص در صنایع شیمیایی به چند کیلوگرم اتن نیاز داریم؟

(بازده واکنش ۷۰٪ است ، $H = 1, C = 12, O = 16$)

- ۶۰ (۱) ۶۵ (۲) ۷۵ (۳) ۷۰ (۴)

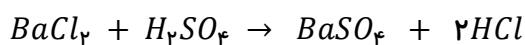


فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

۲۳- اگر در واکنش ۱۰ میلی لیتر محلول ۵٪ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۳/۵۵ میلی گرم ترکیب نامحلول

در آب تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ ($O = 14, S = 32, Ba = 137: g.mol^{-1}$)



۹۰ (۴)

۸۴ (۳)

۸۲ (۲)

۸۰ (۱)

۲۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در دنیا، روزانه به تقریب ۳۲۰۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می شود.

ب) روزانه بیشتر از ۸۰۰۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا صرف تولید موادی مانند الیاف، پارچه، شوینده و ... می شود.

ج) روزانه حدود ۴۰۰۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا به عنوان سوخت وسایل نقلیه می سوزد.

۰ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) از بازگردانی یک قوطی فولادی انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ وات را

حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

ب) از فواید بازیافت فلزات از جمله آهن نجات گونه های زیستی بیشتر است.

ج) بازیافت فلزات سبب کاهش گرمای جهانی می شود.

د) نفت خام مایعی است رقیق که بعد از پالایش غلیظ می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف) پتاسیم در واکنش با گاز کلر رنگ نارنجی ایجاد می کند.

ب) تشکیل رسوب نشانه ی تغییر فیزیکی است.

ج) هر چه شدت نور یا میزان گاز خروجی بیش تر باشد واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده است.

د) در عناصر دوره ی سوم، بیش ترین اختلاف شعاع بین دو عنصر متوالی، بین سدیم و منیزیم دیده می شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

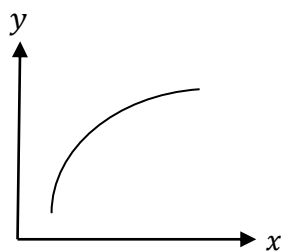
**۲۷- کدام گزینه می تواند موارد زیر را به درستی به هم نسبت دهد؟**

- (الف) گاز زرد رنگ گروه ۱۷
(ب) فلزی با جلای نقره ای که با چاقو بریده می شود.
(ج) فلزی که کربنات صورتی رنگ دارد.
(د) عنصری که در زیر لایه ی $3d$ خود تنها یک الکترون دارد.
(A) در واکنش با گاز کلر نور زرد ایجاد می کند.
(B) در دمای ۲۹۸ کلوین به آرامی با گاز H_2 واکنش می دهد.
(C) کلوخه های آن در اعماق اقیانوس یافت می شود.
(D) از آن برای ساختن در و پنجره استفاده می شود.
(E) در تلویزیون رنگی به کار می رود.

- (۱) الف \leftarrow A، ب \leftarrow D، ج \leftarrow C، د \leftarrow E
(۲) الف \leftarrow B، ب \leftarrow A، ج \leftarrow C، د \leftarrow E
(۳) الف \leftarrow B، ب \leftarrow C، ج \leftarrow E، د \leftarrow D
(۴) الف \leftarrow A، ب \leftarrow E، ج \leftarrow D، د \leftarrow C

۲۸- چند مورد از موارد داده شده برای تکمیل جمله زیر، مناسب است؟

«باتوجه به نمودار زیر که مربوط به یکی از ویژگی های فلزهای قلیایی است، اگر کمیت x ، باشد، کمیت y می تواند باشد.»



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فعالیت شیمیایی عنصر پتاسیم (${}_{19}K$) بیش تر از فعالیت شیمیایی عنصر سدیم (${}_{11}Na$) است.
(۲) در دوره سوم، بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، شمار عنصرهای فلزی و نافلزی برابر است.
(۳) فسفر سفید و قرمز از دگرشکل های این عنصر هستند که نوع سفید آن را در آزمایشگاه زیر آب نگه داری می کنند.
(۴) در گروه هفدهم جدول تناوبی، فعالیت شیمیایی عنصری با بیش ترین عدد اتمی از سایر عنصرهای هم گروه اش، بیش تر است.



۳- ترتیب ${}_{13}Mg > {}_{15}P > {}_{17}S$ در باره ی مقایسه ی چند ویژگی این چهار عنصر، نادرست است؟

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| الف) شمار لایه های الکترونی اشغال شده | ب) شمار الکترون های لایه ی ظرفیت |
| ج) خصلت نافلز ی | د) رسانایی الکتریکی و رسانایی گرمایی |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |



پاسخنامه تست های بخش دوم

۱- گزینه ۴

همه ۴ موارد درست هستند.

۲- گزینه ۲

تنها مورد درست صحیح است.

مورد ۲: روزانه بیش از ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام (۱۵۹ L) در دنیا مصرف می شود.

$$8 \times 10^7 \times 159 L \times \frac{1 m^3}{10^3 L} = 1272 \times 10^4 m^3$$

۳- گزینه ۳

۴- گزینه ۴

الف) نادرست. یکی از واکنش ها به آرامی صورت می گیرد.

ب) نادرست. اغلب فلزات واسطه در طبیعت به صورت ترکیبات یونی هم چون اکسیدها، کربناتها، یافت می شوند.

ج) نادرست. آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش داده و به زنگ آهن تبدیل می شود.

د) نادرست. واکنش پذیری کمتر طلا (برای حفظ جلا و درخشندگی)

۵- گزینه ۳

گزینه ۱) نادرست. برخی از فلزات همانند نقره، مس و پلاتین در طبیعت به صورت آزاد یافت می شوند.

گزینه ۲) نادرست. فلز واسطه دوره چهارم

گزینه ۴) نادرست. هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد چون در واکنشهای بیشتری شرکت می کند، استخراج سخت تری دارد.

۶- گزینه ۳

الف) درست. چون واکنش پذیری بیشتری دارد.

ب) درست

ج) درست

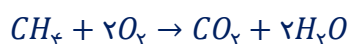
د) نادرست. مثلاً روی از مس واکنش پذیری بیشتری دارد.

۷- گزینه ۴

$$\text{درصد جرمی Zn در آلیاژ ZnCu}_{73} = \frac{\text{جرم Zn}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{75}{75 + 3(74)} \times 100 = 25/79$$



۸- گزینه ۴



$$\frac{2KNO_3}{xg} \sim \frac{CH_4}{\frac{1}{2}mol} \rightarrow x = 2.2$$

$$5.5 - 2.2 = 3.3 \rightarrow CaCO_3 \text{ جزء}$$

$$CaCO_3 \text{ درصد} : \frac{3.3}{5.5} \times 100 = 60\%$$

۹- گزینه ۲

$$C_2H_xO_x \Rightarrow \frac{2 \times 12}{25/4} = \frac{2 \times 1}{x} \Rightarrow x = 5/45 \Rightarrow H \text{ درصد}$$

$$O \text{ درصد} : 100 - (25/4 + 5/45) = 29/15$$

۱۰- گزینه ۱

$$KNO_3 \text{ خلوص} : 5g \times \frac{70}{100} = 3.5g$$

$$KNO_3 \text{ خلوص درصد کل} = \frac{3.5g}{(5+15)g} = 15\%$$

۱۱- گزینه ۳



$$\frac{v \times \frac{1}{100}g}{1 \times 56g} = \frac{X}{1 \times 2g \times \frac{1}{100}L} \rightarrow X = 2/5 L$$

۱۲- گزینه ۲



$$\frac{3 \times \frac{1}{100} \times \frac{1}{100}g}{4} = \frac{xg}{1 \times 71} \quad x = 4/26 g \quad \rightarrow \quad 4/26 \times \frac{1}{3}L = 1/42 L$$

۱۳- گزینه ۴

$$\frac{SiO_2}{1/2 \times 10^{-3} \times \frac{1}{100}g} = \frac{CO}{2 \times 28g} \rightarrow x = 112 \times 8g$$

$$112 \times 8g \times \frac{1}{1/2g} = 560 L$$

۱۴- گزینه ۳



$$\frac{3 \times \frac{1}{100}mol}{2mol} = \frac{xg}{10 \times 153/5g} \rightarrow x = 114g$$



۱۵- گزینه ۴

$$\underbrace{Al_2(SO_4)_3}_{1-x} \rightarrow \underbrace{Al_2O_3}_x + 3SO_{2(g)}$$

$$(1-x)(342) = x(102)$$

$$342 - 342x = 102x$$

$$444x = 342$$

$$x = \frac{342}{444} = \frac{57}{74} \approx 0.77 \rightarrow 0.77 \times 100 = 77 \text{ درصد}$$

۱۶- گزینه ۲

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

$$\frac{25 \times \frac{100}{100} \times \frac{100}{100} g}{1 \times 100 g} = \frac{xL}{1 \times 22/4 L} \quad X = 2/688$$

۱۷- گزینه ۱

$$\frac{725gHCO_3^- \times \frac{100}{100}}{1 \times 61g} = \frac{xLCO_2}{1 \times 22/4L} \rightarrow x = 224 \cdot LCO_2$$

۱۸- گزینه ۳

- الف) نادرست. غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آنها بیشتر است.
- ب) نادرست. میلیون ها کلون در ناحیه ای از اقیانوس آرام در سطح بتر یا نیمه فرو رفته در بتر پراکنده شده است.
- ج) درست
- د) درست

۱۹- گزینه ۴

- گزینه ۱) آهن در طبیعت به صورت کانه ناخالص هماتیت یافت می شود.
- گزینه ۲) اغلب فلزات در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند.
- گزینه ۳) واکنش بی هوارگی تخمیر گلوکز از واکنشهای است که در تولید سوخت سبز دخالت دارد.

۲۰- گزینه ۲

۲۱- گزینه ۴

- گزینه ۱) بخش اعظمی از نیمی از مصرف روزانه نفت خام در جهان صرف تامین گرما و انرژی می شود.
- گزینه ۲) در نفت خام ترکیبات متفاوتی وجود دارد و بخش عمده ی آنها هیدروکربن هستند نه همی آنها.
- گزینه ۳) کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا صرف تولید الیف و ... می شود.



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

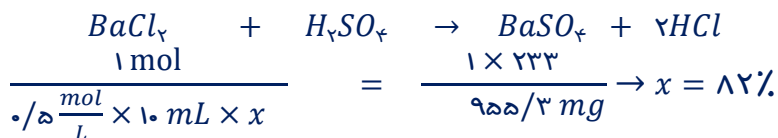
۲۲- گزینه C ۴



$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 60 = \frac{29}{x} \times 100 \rightarrow x = 115Kg$$

$$115Kg C_2H_5O \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5O}{46 \text{ g } C_2H_5O} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_5O} \times \frac{28 \text{ g } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 70 \text{ Kg } C_2H_4$$

۲۳- گزینه C ۲



۲۴- گزینه C ۱

الف) درست ب) نادرست ج) درست

۲۵- گزینه C ۲

الف) نادرست. از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.

ب) درست

ج) درست

د) نادرست. نفت خام غلیظ است.

۲۶- گزینه C ۱

نادرستی مورد الف: در اثر واکنش پتاسیم با گاز کلر نور صورتی رنگ ایجاد می شود.

نادرستی مورد ب: تشکیل رسوب از نشانه های تغییر شیمیایی است.

نادرستی مورد ج: هر چه شدت نور یا آهنگ (نه میزان) خروج گاز آزاد شده بیش تر باشد، واکنش سریع و شدیدتر بوده است.

نادرستی مورد د: بیش ترین اختلاف شعاع بین آلومینیوم و سیلیسیم است.

۲۷- گزینه C ۲

مورد د: Sc

مورد ج: Mn

مورد ب: Na

مورد الف: Cl_۲



۲۸-گزینہ ۴

۲۹-گزینہ ۴

۳۰-گزینہ ۲

مقایسه ی ب و ج درست اند.



بفش سوم



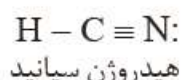
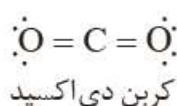
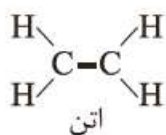
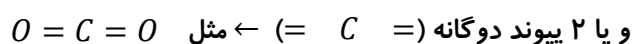
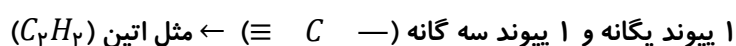
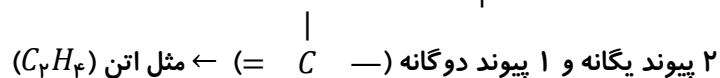
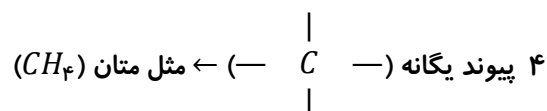
کربن، اساس استفوان بندی هیدروکربن ها:

کربن (C) نافلزی است که در گروه ۱۴، دوره ۲ در خانه شماره ۶ جدول جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد ($1s^2, 2s^2, 2p^2$). اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی می تواند ۴ پیوند اشتراکی تشکیل دهد تا پایدار شود. این رفتار کربن مشابه رفتار دیگر نافلزها (S, P, N و ...) است. برای مثال اتم عنصر نیتروژن (N) سه پیوند اشتراکی تشکیل می دهد تا به آرایش هشت تایی برسد. اما تعداد ترکیب های شناخته شده از آن برخلاف کربن محدود است.

کربن رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می سازد. به طوری که ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیش تر است.

دلیل این رفتار ویژه:

۱- کربن توانایی تشکیل پیوندهای متنوعی با خود و برخی اتم های دیگر دارد:



(ساختار لوویس)

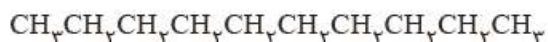
(مدل فضاپرکن)

(ساختار لوویس)

(مدل فضاپرکن)



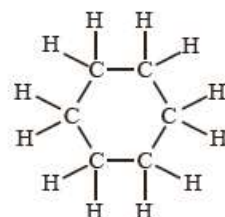
۲- کربن توانایی تشکیل زنجیر و حلقه های کربنی در اندازه های گوناگونی را دارد.



(مدل گلوله و میله)



(مدل گلوله و میله)



۳- کربن توانایی تشکیل ترکیب های راست زنجیر و شاخه دار را دارد.

۴- کربن می تواند با اتم عنصرهای H, O, N به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات، چربی ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها و... را بسازد. این ویژگی های کربن سبب شده تا از این عنصر ترکیب های گوناگون و بسیار زیادی پدید آید. افزون بر این، اتم های کربن می توانند با یکدیگر به روش های گوناگون متصل شده و دگر شکل های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و... ایجاد کنند.



نکته: مدل گلوله - میله همانند مدل فضا پر کن، روشی برای نمایش سه بعدی مولکول ها است با این تفاوت که در آن، اتم ها به صورت گلوله های کروی شکل و پیوند ها به صورت میله نشان داده می شوند. در این مدل همانند فضا پر کن، علاوه بر نوع عنصرها، شمار اتم های هر عنصر و نحوه ی قرار گیری سه بعدی اتم ها نسبت به هم مشخص می شود. مهم ترین تفاوت این دو مدل در این است که در مدل گلوله - میله، تعداد پیوند های اشتراکی و نوع آنها (یگانه، دوگانه یا سه گانه) نشان داده می شود اما در مدل فضا پر کن اینطور نیست.

توجه: به شکل های مختلف بلوری یا مولکولی از یک عنصر در طبیعت، دگر شکل یا آلوتروپ می گویند.

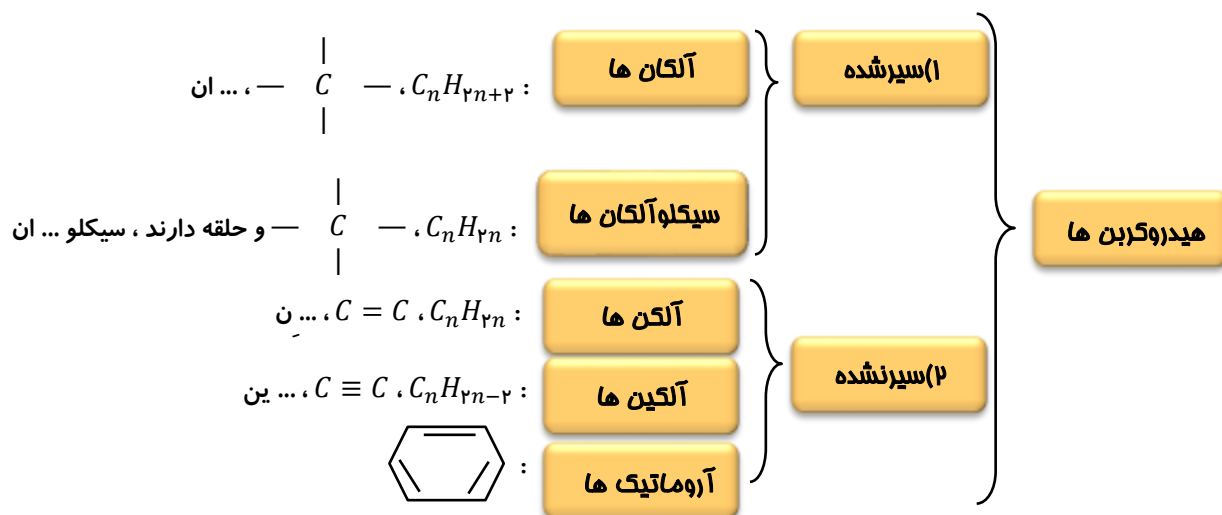
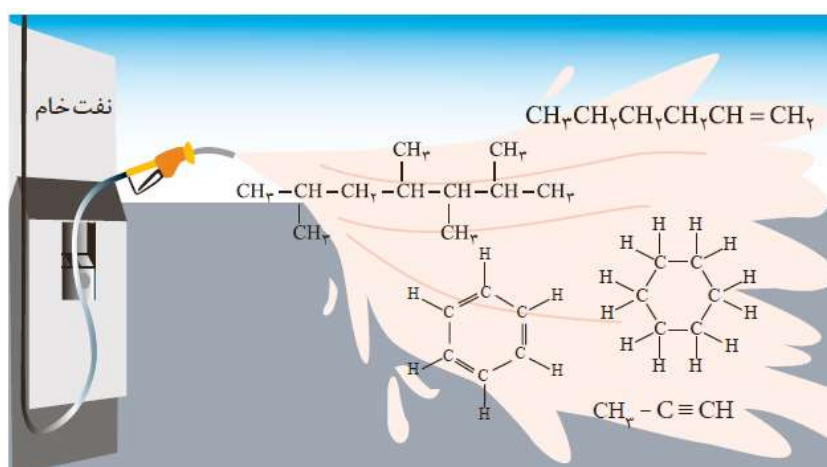


هیدروکربن ها (C_xH_y):

هیدروکربن ها دسته ای از ترکیب های آلی هستند که فقط از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده اند. هیدروکربن ها انواع مختلفی دارند. برای مثال نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن ها است. مانند:

۲ و ۳ و ۴ و ۶ تترامتیل هپتان، ۱- هگزن، پروپین، سیکلو هگزان، بنزن

توجه داشته باشید که سیکلو هگزان و ۲ و ۳ و ۴ و ۶- تترامتیل هپتان فقط پیوند یگانه دارند، ۱- هگزن یک پیوند دوگانه دارد، پروپین یک پیوند سه گانه دارد. با توجه به ساختار متفاوت این هیدروکربن ها انتظار می رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد.



نکته: تعداد پیوند C-H در هیدروکربن ها برابر تعداد H آنهاست.

مثلا تعداد پیوند C-H در C_5H_{12} برابر ۱۲ است.





آلکان‌ها (هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه): $C_nH_{2n+2} \ (n \geq 1)$

آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است؛ یعنی سیر شده اند. به همین دلیل تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

توجه: متان (CH_4) ساده ترین و نخستین عضو خانواده ی آلکان هاست.

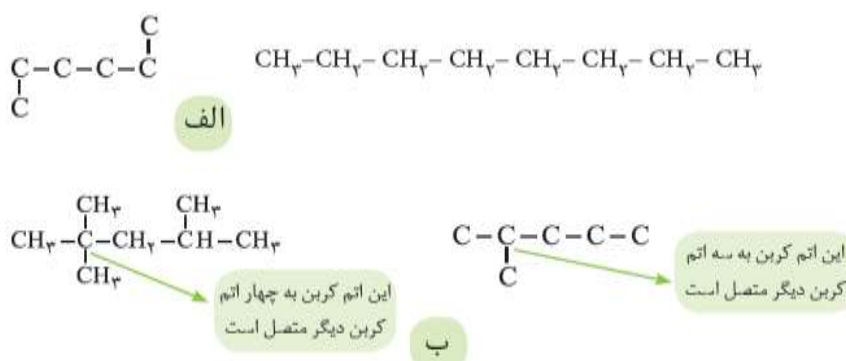
ساده ترین آلکانی که پیوند $C - C$ دارد، اتان (C_2H_6) است.



آلکانها:

راست زنجیره: اتم‌های کربن در ساختار آنها پشت سر هم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده اند. در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر وصل است.

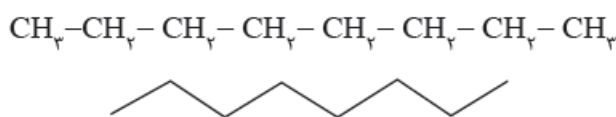
شاخه‌دار: دست کم یک اتم کربن حداقل به سه کربن و حداکثر به چهار کربن متصل است.



الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار.

فرمول ساختاری: فرمولی است که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود.

فرمول نقطه - خط: نمایشی ساده تر است که در آن، اتم‌های کربن را با نقطه و پیوند بین آن‌ها را با خط تیره نشان می دهند. اما اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی شوند. برای نمونه:

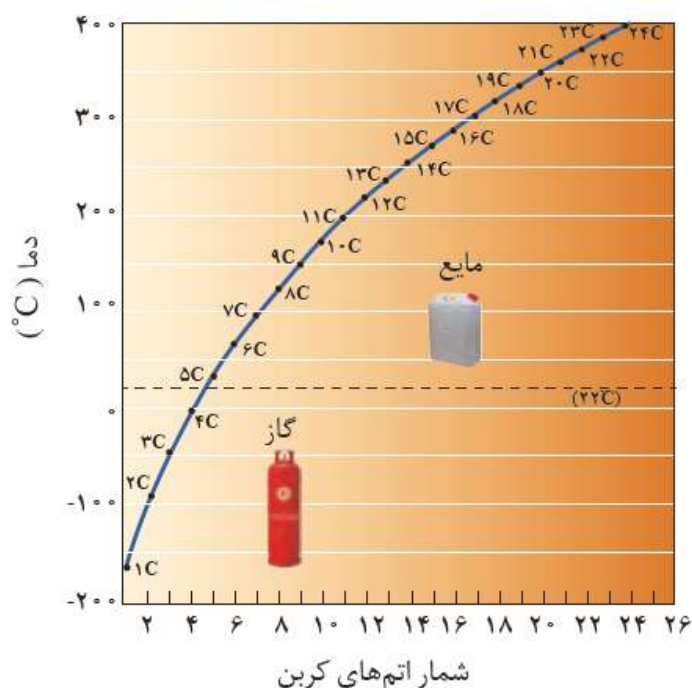




توجه: شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار آلکان‌ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های آلکان‌ها تغییر می‌یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می‌کنند.

با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌های راست (زنجیر):

- ۱- اندازه مولکول بزرگتر و جرم آن بیشتر می‌شود.
- ۲- نقطه جوش افزایش می‌یابد. ← ... < پروپان < اتان < متان: دمای جوش
- ۳- فرار بودن (تمایل برای تبدیل به حالت گاز) کاهش می‌یابد.
- ۴- گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) افزایش می‌یابد. به همین دلیل چسبندگی وازلین با فرمول مولکولی تقریبی $C_{18}H_{38}$ بیشتر از گریس با فرمول مولکولی تقریبی $C_{25}H_{52}$ است.



مطابق نمودار:

- ۱- در دمای 22°C حالت فیزیکی چهار آلکان اول (متان، اتان، پروپان و بوتان) گاز است.
- ۲- آلکان‌های یک تا چهار کربنه دمای جوش منفی دارند.
- ۳- با افزایش تعداد کربن نقطه جوش آلکان‌ها افزایش می‌یابد ولی اختلاف دمای جوش آلکان‌های متوالی کم می‌شود.
- ۴- آلکان‌های یک تا هفت کربنه دمای جوش کمتر از 100°C دارند.



ویژگی های آلکان ها :



۱) آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند. این ویژگی سبب می شود تا بتوان از آن ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن ها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می شود و از خوردگی فلز جلوگیری می کند.

۲) ویژگی مهم و برجسته ی آلکان ها این است که در ساختار آن ها هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیر شده هستند. از این رو آلکان ها تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می شود تا میزان سمی بودن آن ها کمتر شده و استنشاق آن ها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.

۳) گشتاور دوقطبی مولکول های سازنده چربی ها حدود صفر است. به همین دلیل افرادی که با گریس کار می کنند دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن ها) می شویند. زیرا گریس و بنزین و نفت از دسته آلکان ها هستند و گشتاور دوقطبی صفر و مولکول های ناقطبی دارند بنابراین طبق قاعده شبیه، شبیه را در خود حل می کند، بنزین به عنوان حلال می تواند گریس را حل کند. پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می شود زیرا بنزین به عنوان حلال، چربی روی پوست را در خود حل می کند.

۴) شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در درازمدت به بافت های پوست آسیب می رساند. زیرا حل شدن چربی پوست در حلال های ناقطبی و خشک شدن مداوم پوست، سبب ترک خوردگی پوست می شود و به بافت های پوست آسیب می رساند.

۵) واکنش سوختن آلکان ها :

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

۶) معادله واکنش سوختن کامل بوتان:

$$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی



توجه : هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.



توجه : از گاز بوتان برای پر کردن فندک استفاده می شود.



نامگذاری آلکان ها:

براساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست زنجیر کافی است شمار اتم های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «آن» را بیفزاید.

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان



توجه : در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام آنها براساس این روش انتخاب نشده است.

نام شاخه	فرمول شاخه
فرعی	فرعی
متیل	$-CH_3$
اتیل	$-CH_2CH_3$

پیشوند	معنی
مونو	۱
دی	۲
تری	۳
تترا	۴
پنتا	۵
هگزا	۶
هپتا	۷
اوکتا	۸
نونا	۹
دکا	۱۰

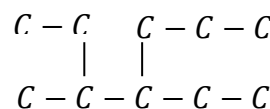
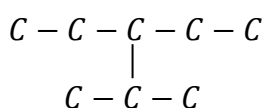
پیشوند	تعداد کربن
مت	۱
ات	۲
پروپ	۳
بوت	۴
پنت	۵
هگزا	۶
هپت	۷
اوکت	۸
نون	۹
دک	۱۰



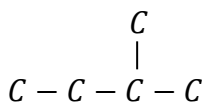
نام گذاری آلکان های شافه دار:



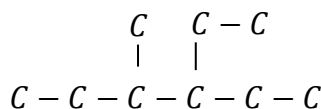
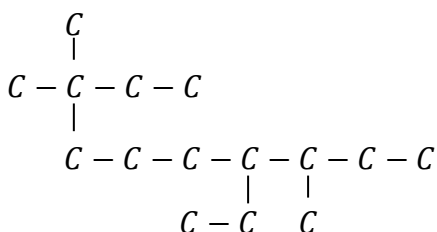
- ۱- انتخاب زنجیر اصلی: زنجیر اصلی زنجیری کربنی است که
- اولاً تعداد کربن بیشتری داشته باشد.
 - ثانیاً تعداد شاخه بیشتری داشته باشد.



- ۲- شماره گذاری زنجیر اصلی: از سمتی آغاز می شود که شماره شاخه ها کوچک تر باشد، به عبارت دیگر:

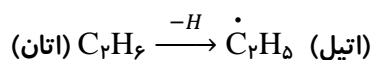
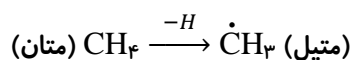
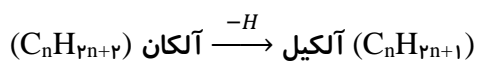


- اولاً زودتر به شاخه برسیم.
- ثانیاً تراکم شاخه ها بیش تر باشد.
- ثالثاً تقدم حروف الفبای لاتین



- ۳- خواندن نام شاخه ها و نام زنجیر اصلی: شماره شاخه + نام شاخه + نام زنجیر اصلی

نام شاخه: شاخه یک کربنه (CH_3) را متیل و شاخه دو کربنه (C_2H_5) را اتیل می گوئیم.

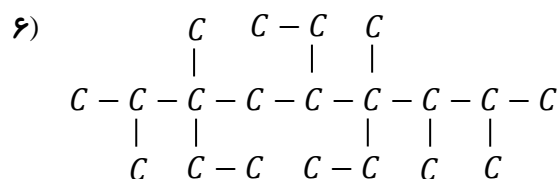
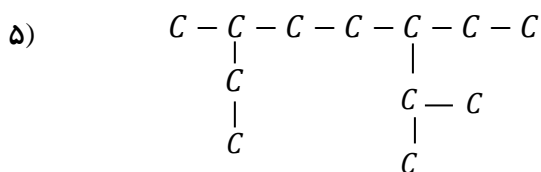
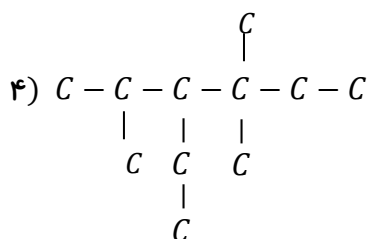
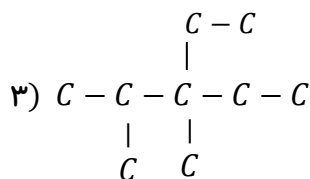
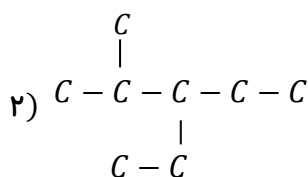
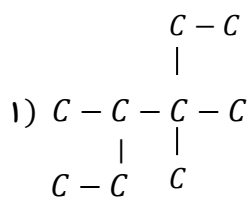




توجه : اگر چند شاخه متفاوت داشتیم، باید شاخه ها را به ترتیب تقدم الفبای لاتین بخوانیم نه به ترتیب شماره؛ مثلا شاخه اتیل که با حرف E شروع می شود بر شاخه متیل که با حرف M شروع می شود مقدم است. (قانون اتل متل)

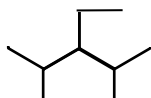


تمرین: نامگذاری کنید و فرمول مولکولی هر کدام را بنویسید.

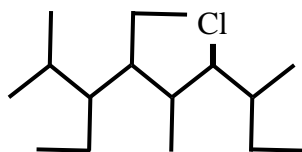




۷)



۸)



توجه : CH_3 نمی تونه وسط زنجیر باشه یا سر زنجیره یا شاخه است.

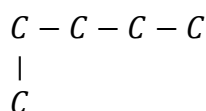


توجه : C_2H_5 یا CH_3CH_2 هم نمی تونه وسط زنجیره باشه، اونم یا سر زنجیره یا شاخه است.

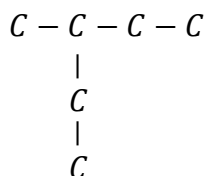




توجه : در آلکان ها، باید شماره ی شاخه کربنی از تعداد کربن آن شاخه بزرگ تر باشد (ایرانی بالاتر از یونانی). پس در آلکان ها ۱- متیل ... ان یا ۲- اتیل ... ان نداریم. زیرا اگر متیل بر روی کربن شماره یک قرار بگیرد دیگر شاخه نبوده و جزو زنجیر می باشد و اگر اتیل بر روی کربن شماره ۲ قرار بگیرد زنجیر اصلی عوض شده و بزرگ تر می شود.



۱- متیل بوتان (غ)
پنتان (ص)



۲- اتیل بوتان (غ)
۳- متیل پنتان (ص)

تقدم نام گذاری شاخه ها : $Br > Cl > C_2H_5 > F > I > CH_3$
Ethyl Methyl

تمرین: کدام ترکیب ها به درستی نام گذاری نشده اند؟



(ب) ۲- اتیل ۳- متیل پنتان

(آ) ۲- متیل ۳- اتیل پنتان

(ت) ۳- برمو ۳- اتیل ۲ و ۳ و ۴- تری متیل پنتان

(پ) ۴- اتیل ۲ و ۳- دی متیل پنتان

(ج) ۳- برمو ۱- کلرو پروپان

(ث) ۳- اتیل ۲ و ۳- دی متیل پنتان

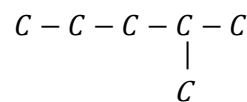
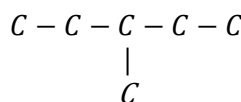
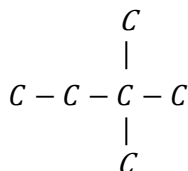
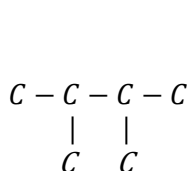
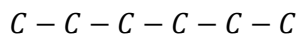
(چ) ۴- اتیل ۳- متیل هگزان



فصل یک یازدهم

تهیه و تنظیم : مهندس علیرضا ابوالقاسمی

ایزومر (همپار): ترکیب هایی که فرمول مولکولی یکسان دارند ولی فرمول ساختاری متفاوتی دارند. مثلاً همه آلکان های هم کربن ایزومرند. مثل بوتان و متیل پروپان و یا C_6H_{14} دارای ۵ ایزومر است:



تمرین: در بین ترکیب های زیر کدام یک با ۳- اتیل ۲-متیل پنتان ایزومر نیستند؟



(ب) ۳- اتیل ۲-متیل هگزان

(آ) ۲ و ۳ و ۴ و ۵-تترا متیل پنتان

(ت) ۴ و ۳- دی اتیل ۲-متیل پنتان

(پ) ۲ و ۳ و ۴- تری متیل هگزان

(ث) $(CH_3)_2CCH(C_2H_5)(CH_2)_2CH_3$

(ث) $(CH_3)_3CCH(C_2H_5)_2$

نکته: تعداد پیوند C-C در آلکان ها از تعداد کل کربن ها یک واحد کمتر است. مثلاً تعداد پیوند C-C در C_5H_{12} برابر ۴ است.




تمرین: اگر به جای H های متان، دو گروه متیل و دو گروه اتیل قرار بگیرد: (کدام موارد درست هستند؟)



(۱) نام فراورده ۳- اتیل ۳- متیل بوتان است.

(۲) فراورده با اتیل پنتان ایزومر است.

(۳) فراورده با $C_7H_{16}C(CH_3)_2CH_2CH_3$ ایزومر است.

(۴) فرمول نقطه- خط فراورده به صورت  است.



تمرین: C_7H_{14} چند ایزومر با زنجیر ۵ کربنه دارد؟



تمرین: C_6H_{14} چند ایزومر با زنجیر ۴ کربنه دارد؟

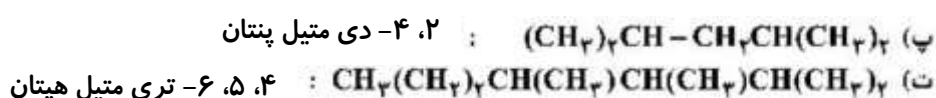
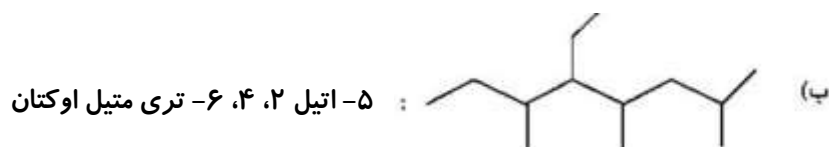
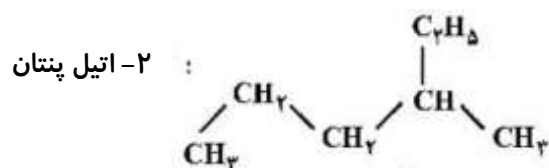


تمرین: اگر به جای یکی از H های ۲ و ۳- دی متیل بوتان یک اتم برم قرار بگیرد چند ترکیب حاصل می شود؟





تست: کدام موارد از نامگذاری ترکیب های زیر درست است؟ (ریاضی فارغ ۹۹)



(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب و پ (۴) ب و پ و ت

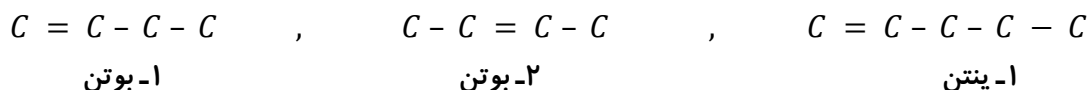


آلکن ها (هیدروکربن هایی با یک پیوند دو گانه) (C_nH_{2n}) :

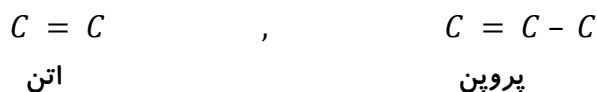
برای نامگذاری آلکن های راست زنجیر، کافی است شمار اتم های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «ن» را بیفزایید.

فرمول مولکولی	C_1H_2	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}	C_7H_{14}	C_8H_{16}	C_9H_{18}	$C_{10}H_{20}$
نام	اتن	پروپن	بوتن	پنتن	هگزن	هپتن	اکتن	نونن	دکن	

سپس محل پیوند دو گانه را با شماره نخستین کربنی که به پیوند دو گانه متصل است، مشخص کنید. مانند:



توجه: در برخی مواقع به ذکر شماره پیوند نیازی نیست. مانند:



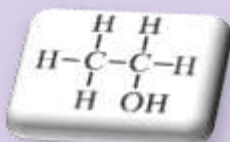


نکته: تعداد پیوند C-C در آلکن ها برابر است با تعداد کل کربن ها منهای ۲



توجه : اتن (اتیلن) نخستین عضو خانواده آلکن هاست به فرمول C_2H_4 . این ماده در بیش تر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود. به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می شود. گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است. زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.

نکته : اتانول (C_2H_5OH)، الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرّار است که به هر نسبتی در آب حل می شود. این الکلی یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود. از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.



نکته : صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند که به فراورده های پتروشیمیایی معروف هستند. در کشور ما نیز شرکت های پتروشیمی گوناگونی در حال فعالیت هستند. در این شرکت ها سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی اتن، سولفوریک اسید و... تولید می شود.



رفتار آلکن ها:



رفتار آلکن ها همانند همه ی مواد به ساختار آن ها وابسته است. وجود پیوند دو گانه در آلکن ها سبب شده است تا رفتار آن ها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند. به گونه ای که آلکن ها برخلاف آلکان ها واکنش پذیری بیشتری دارند و در واکنش های گوناگون شرکت می کنند.

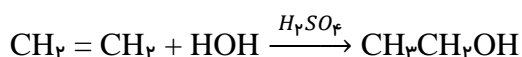
واکنش پذیری زیاد آلکن ها به این دلیل است که در ساختار آن ها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و از این رو «سیر نشده» هستند؛ این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.



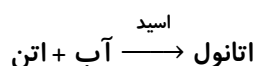
واکنش آلکن ها:



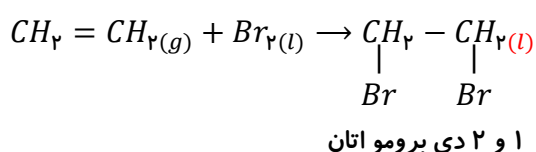
۱- واکنش با آب: با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.



در واقع یکی از پیوندهای میان اتم های کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آن ها، اتم H و به دیگری، OH متصل شده است. به دیگر سخن، مولکول آب به اتم های کربن پیوند دو گانه افزوده شده و فراورده ی سیر شده ای تولید شده است.



۲- واکنش با هالوژن ها: هر گاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است:



همه ی آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آن ها از هیدروکربن های سیر شده است.



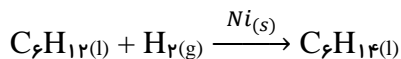
(واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم)

در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد. زیرا مولکول چربی موجود در این گوشت سیر نشده است یعنی دارای پیوند دو گانه کربن- کربن است به همین دلیل پس از مدت کوتاهی با برم واکنش داده و بخار برم را جذب می کند.



۳- واکنش با H_2 :

آلکن + $H_2 \rightarrow$ آلکان



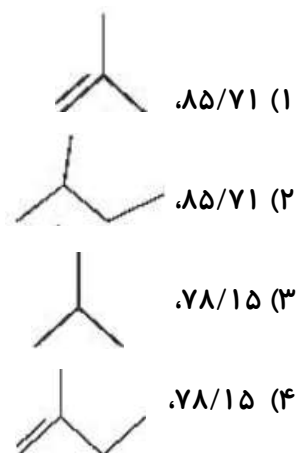
توجه: هر مول از آلکن با یک مول H_2 (یا Br_2 یا HCl یا H_2O) واکنش می دهد.



۴- پلیمری شدن: دسته ی دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف

و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد.

تست: هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP ، $2/5$ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول نقطه- فط آن به کدام صورت می تواند باشد. ($H=1, C=12 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربی فارغ ۹۹)



تست: مفلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مفلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟ ($H=1, C=12, Br=80 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربی فارغ ۹۹)



- (۱) ۱۶/۳۵
- (۲) ۱۷/۵
- (۳) ۶/۵۶
- (۴) ۶/۱۵



آلکین ها (هیدروکربن هایی با یک پیوند سه گانه، سیر نشده تر از آلکن ها) (C_nH_{2n-2}) :

برای نام گذاری آلکین های را ست زنجیر، کافی است شمار اتم های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «ین» را بیفزایید.

فرمول	C_2H_2	C_3H_4	C_4H_6	C_5H_8	C_6H_{10}	C_7H_{12}	C_8H_{14}	C_9H_{16}	$C_{10}H_{18}$
نام	اتین	پروپین	بوتین	پنتین	هگزین	هپتین	اکتین	نونین	دکین

توجه : اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 ساده ترین آلکین و پروپین (C_3H_4) دومین عضو خانواده آلکین ها است.



توجه : در جوشکاری کاربردی، از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود.



توجه : آلکین ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند.



توجه : در گذشته گاز اتین را با نام استیلن می خواندند.



توجه : هر مول آلکین حداکثر با ۲ مول H_2 (یا Br_2 یا HCl و یا H_2O) واکنش می دهد.





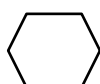
هیدروکربن های حلقوی (Cyclic Hydrocarbons):



ترکیب های آلی بسیاری شناخته شده است که در آن ها اتم های کربن طوری به یکدیگر متصل شده اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده اند.

۱- سیکلو آلکان:

هیدروکربن های حلقوی سیر شده ای هستند به فرمول کلی C_nH_{2n} مانند:



سیکلو هگزان



سیکلو پنتان



سیکلو بوتان



سیکلو پروپان

- سیکلو آلکان ها با آلکن های هم کربن ایزومرنند، مثلا سیکلو پروپان و پروپن ایزومرنند.

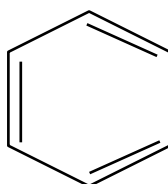
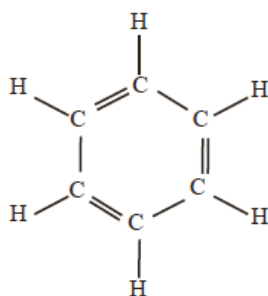
نکته: سیکلو (Cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام گذاری برخی ترکیب های آلی حلقوی به کار می رود.



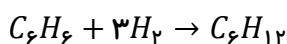
نکته: تعداد پیوندهای C-C در سیکلو آلکان ها برابر با تعداد کل کربن هاست.



۲- **آروماتیک ها:** هیدروکربن های حلقوی سیر نشده ای هستند که سر گروه آن ها بنزن است. بنزن (C_6H_6) دارای حلقه ای ۶ ضلعی با سه پیوند دو گانه در میان است. (شکل مسطح دارد).

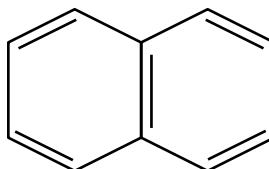
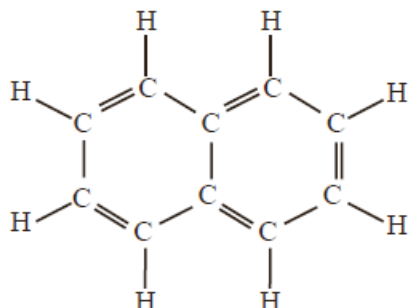


توجه: هر مول بنزن حداکثر با ۳ مول H_2 واکنش داده و به سیکلو هگزان تبدیل می شود.





توجه : نفتالن ($C_{10}H_8$) جامدی سفیدرنگ است که از جمله ی آروماتیک هاست که از آن مدت ها به عنوان ضد بید برای نگه داری فرش و لباس استفاده می شده است.



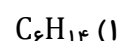
توجه : نفتالن دارای دو حلقه شش ضلعی چسبیده به هم با ۵ پیوند دو گانه است.



تمرین: هگزان و ۱- هگزن دو مایع بی رنگ هستند. روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.
هگزان یک آلکن و ۱- هگزن یک آلکن است پس می توان از برهم مایع استفاده کرد.
آلکن ها رنگ قرمز برهم را بی رنگ می کنند.



تست: اگر جرم مولی یک آلکان ۲/۳۸٪ از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم های کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکان، کدام است؟ ($C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)





تست: کدام مطلب زیر نادرست است؟ ($H=1, C=12 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی ۹۹)



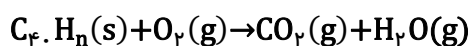
- (۱) نام آلکانی با فرمول $(C_2H_5)_3CH$ ، ۳-اتیل پنتان و همپار هپتان است.
- (۲) سیکلوپنتان همپار پنتن است و نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در آن ۱ به ۲ است.
- (۳) بنزن یک هیدروکربن سیر نشده است و در واکنش کامل با هیدروژن به سیکلوهگزان مبدل می شود.
- (۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان ها برابر ۱۴ گرم است.

تست: برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن (نمیره ای با فرمول C_nH_n ، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص

مصرف می شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟



(سراسری تجربی ۹۹)



(۱) C_4H_8 ، ۱۰

(۲) C_6H_6 ، ۱۱

(۳) C_4H_6 ، ۱۳

(۴) C_4H_4 ، ۱۴

نفت، هدیه ای شگفت انگیز:



در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی دان ها با ماده ای روبه رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود. ماده ای که بعدها نفت خام نامیده شد. این ماده یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود.

نقش های اساسی نفت خام در دنیای کنونی: $\left. \begin{array}{l} ۱- \text{منبع تأمین انرژی (بیش از ۹۰ درصد)} \\ ۲- \text{ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاها (کمتر از ۱۰ درصد).} \end{array} \right\}$

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند. ترکیب هایی که شامل هیدروژن و کربن هستند. از آنجا که عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است، برای پی بردن به ویژگی ها و خواص مواد سازنده نفت خام، نخست باید با رفتارها و ویژگی های اتم کربن آشنا شد.

نکته: نفت سفید شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است.





این ویژگی ها و رفتار ها، چنان جذاب و غیر منتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد. پژوهش هایی که با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبر های خوشی را نوید می داد. حل مشکل حمل و نقل از شهری به شهر دیگر یا از کشوری به کشور دیگر و ساخت داروهای تازه برای درمان بیماری های گوناگون از جمله آنها بود. بدین ترتیب آن مایع سیاه، نه تنها ترسناک و ناشناخته نماند بلکه به کیمیایی شگفت انگیز تبدیل شد. کیمیایی که از دل زمین بیرون کشیده می شد و به دلیل رفتار هایش، نظر همه جهانیان را به خود جلب کرد. امروزه این هدیه زمینی ارزشمند را طلای سیاه می نامند.



(موارد مصرف طلای سیاه)



نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت:



نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و... است البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی (کمتر از ۱۰٪) از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.



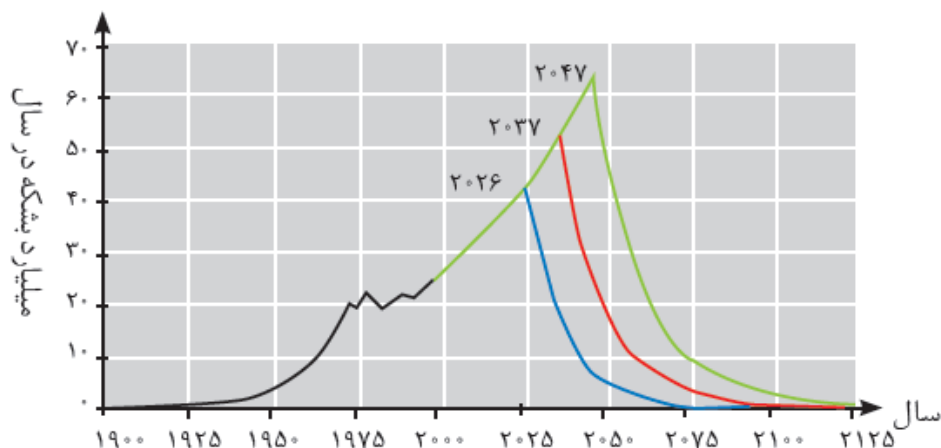
یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده از آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه (حدود ۳۴ درصد) با استفاده از راه‌آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرم می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام، سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل و نقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد. پالایش نفت خام، از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می‌داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شد.



همه این روند سبب شد تا ارزش و اهمیت طلای سیاه روز به روز بیشتر شود تا جایی که استفاده و شناخت بیشتر آن، چهره زندگی را آشکارا تغییر داد. این هدیه الهی در سده گذشته کانون توجه و تحولات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در سطح جهان بود. اما استخراج و مصرف بی حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد.



مقدار نفت خام تولید شده (خط سیاه) و برآورد شده (خط سبز و قرمز و سبز). خط آبی کمترین، خط سبز بیشترین و خط قرمز میانگین برآورد.

نفت سنگین و نفت سبک: نفت را بر اساس چگالی و گرانشی به دو دسته تقسیم بندی می کنند:

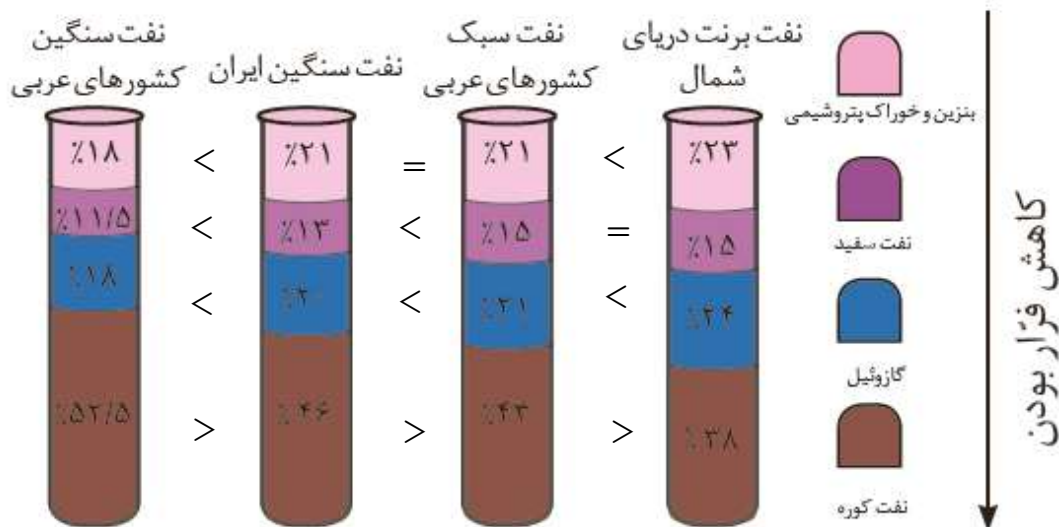
- (۱) نفت سبک که چگالی کم و گرانشی کمی دارد مثل نفت برنت دریای شمال و نفت سبک کشورهای عربی
- (۲) نفت سنگین که چگالی زیادی دارد مثل نفت سنگین ایران و نفت سنگین کشورهای عربی

توجه: ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، درصد نفت کوره است. درصد نفت کوره در نفت های سنگین بالاتر از ۴۵ درصد است. هر چقدر درصد نفت کوره در نفتی بیشتر باشد آن نفت سنگین تر است و هر نفتی که خوراک پتروشیمی و بنزین بیشتری داشته باشد، نفت سبک تر است.





در شکل زیر چهار نوع نفت خام براساس مواد و اجزای سازنده مقایسه شده‌اند:



توجه: ملاک قیمت نفت براساس بنزین و خوراک پتروشیمی موجود در آن است. مثلاً قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیشتر اما قیمت نفت سنگین کشورهای عربی کمتر است زیرا در نفت برنت دریای شمال بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتر است و مواد اولیه بیشتری برای صنایع می‌توان از آن بدست آورد.



نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی: مقایسه اندازه و جرم مولکولی، قدرت نیروها، گرانشی، چسبندگی، نقطه جوش و چگالی
 نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی: میزان فرار بودن
 نفت برنت دریای شمال > نفت سبک کشورهای عربی > نفت سنگین ایران > نفت سنگین کشورهای عربی: سهم نفت کوره
 نفت برنت دریای شمال < نفت سبک کشورهای عربی < نفت سنگین ایران < نفت سنگین کشورهای عربی: قیمت نفت خام



زغال سنگ:



زغال سنگ یکی از سوخت های فسیلی است. طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد. در حالی که طول عمر ذخایر نفتی حدود ۱۰۰ سال است از این رو زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. اما جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره و موجب تشدید اثر گلخانه ای می شود.

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فرآورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

نکته: گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ کمتر از ۱ گرم بنزین است.



نکته: مقدار CO_2 حاصل به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده در اثر سوختن زغال سنگ، بیشتر از سوختن بنزین است. در نتیجه اثر گلخانه ای آن بیشتر است.



نکته: جایگزینی نفت با زغال سنگ باعث ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره می شود. در اثر سوختن بنزین فرآورده های CO_2, H_2O و CO تولید می شود در حالی که در اثر سوختن زغال سنگ علاوه بر این ها، SO_2 و NO_2 نیز تولید می شود.



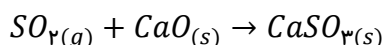


راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ:



۱- شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر.

۲- به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید



نکته: یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است. به گونه‌ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰/۰۰۰ نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهد.



متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. (هر چه درصد متان بالاتر ← احتمال انفجار بیشتر). بنابراین ضروری است استانداردها و اصول ایمنی در معدن به طور دقیق رعایت و مقدار گاز متان در هوای معدن پیوسته اندازه‌گیری و کنترل شود. یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

پیوند با صنعت:



مزایای حمل و نقل هوایی : عدم نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات آن، مسافرت آسان، خدمات‌رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دوردست و... است. اما به دلیل هزینه بسیار زیاد آن، برخی شرکت‌ها مانند پست و همچنین شمار محدودی از افراد جامعه می‌توانند از آن استفاده کنند. با این وجود این صنعت رو به گسترش است و رقابت زیادی بین شرکت‌های هواپیمایی گوناگون در ساخت و بهره‌گیری از هواپیما وجود دارد. این روند اهمیت سوخت هواپیما را نشان می‌دهد.

سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می‌شود. (نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است) یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده پیمای و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.



تست های بخش سوم

۱- کدام گزینه نادرست نیست؟

- (۱) نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع آلکان هاست.
 (۲) عنصر کربن در خانه شماره ی ۱۴ جدول دوره ای جای دارد.
 (۳) اتم کربن توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دو و سه گانه با خود و اتم های دیگر را دارد.
 (۴) گران روی وازلین ($C_{52}H_{104}$) بیش تر از گریس ($C_{38}H_{78}$) است.

۲- چند مورد از موارد زیر درست نیست؟

- (الف) از ساده ترین عضو خانواده ی آلکن ها برای تسریع رسیدن میوه های نارس استفاده می شود.
 (ب) بنزین می تواند چربی پوست را در خود حل کند.
 (ج) گاز استیلن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
 (د) از الکل به دست آمده از تخمیر بی هوازی گلوکز در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) صفر

۳- گزینه ی درست را انتخاب کنید.

- (۱) اتانول، الکی بی رنگ و غیر فرار است که به هر نسبت در آب حل می شود.
 (۲) در جوشکاری کاربردی، از سوختن گاز اتیلن، دمای لازم برای جوش دادن قطعات فلزی تأمین می شود.
 (۳) نفتالن ($C_{10}H_8$) مدت ها به عنوان ضد بید برای نگه داری فرش و لباس به کار می رفت.
 (۴) آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید از فراورده های پتروشیمیایی کشور ما محسوب می شوند.

۴- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشند؟

- (الف) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، مقداری زیادی نمک، اسید و آب ... است.
 (ب) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود.
 (ج) دمای برج تقطیر در فرایند پالایش نفت خام از بالا به پایین کاهش می یابد.
 (د) در اثر سوختن زغال سنگ، علاوه بر فراورده های سوختن بنزین NO و SO_2 نیز تولید می شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ، واکنش گاز SO_2 خارج شده با CaO و تولید کلسیم سولفات است.
- (ب) هر گاه مقدار گاز متان در هوای معدن زغال سنگ به بالای ۵۰ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- (ج) نفت سفید شامل آلکان هایی با ۱۵-۱۰ اتم کربن است.
- (د) حدود ۳۴ درصد انتقال سوخت هواپیما با استفاده از راه آهن، نفتکش و جاده ییما و کشتی های نفتی انجام می شود.

$\varphi(\varphi)$ $\psi(\psi)$ $\gamma(\gamma)$ $\iota(\iota)$

4- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) هگزین از هیدروکربنهای سازنده ی نفت خام است.
- (ب) در ساختار وازلین تقریباً ۲۵ اتم کربن وجود دارد.
- (ج) ویژگی برجسته آلکانها سیر شده بودن آنهاست.
- (د) هر چه تعداد کربن در هیدروکربن بیشتر باشد، فراریت و گرانروی برخلاف نقطه جوش کاهش می یابد.

ƒ(ƒ) ʝ(ʝ) ʚ(ʚ) ı(ı)

۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ۳و۵و۶ تترا متیل هپتان از ترکیبات موجود در نفت خام می باشد.
- (۲) دگر شکل یا آلوتروپ ساختارهای متفاوت اما به علت عدم تفاوت در فرمول مولکولی خواص یکسانی دارند.
- (۳) اختلاف نقطه جوش دو آلکان با تعداد کربن ۲۴ و ۲۵ کمتر از آلکان های ۴ و ۵ اتم کربنی است.
- (۴) آلکان ها تا ۵ اتم کربن در دمای اتاق گازی هستند.

۸- چند مورد از عبارت های زیر صحیح است؟

- (الف) کربوهیدرات ها، چربی ها و آمینو اسیدها همگی دارای کربن هستند.
- (ب) گرافیت و الماس هر دو دگر شکل کربن هستند و ساختار یکسان اما خواص متفاوتی دارند.
- (ج) تعداد پیوندهای کووالانسی دومین عضو خانواده آلکان ها با اولین عضو خانواده آلکن ها برابر است.
- (د) در آلکان های راست زنجیر، هر اتم کربن به ۱ یا ۲ اتم دیگر متصل می شود.

[illegible]



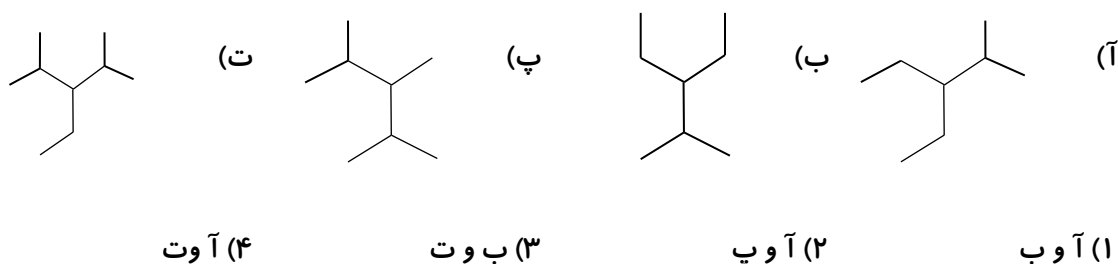
۹- کدام یک از عبارت های زیر صحیح است؟

- (۱) اختلاف تعداد کربن های گریس و وازلین برابر با عدد اتمی نافلزترین عنصر موجود در جدول تناوبی است.
- (۲) آلکانی با پنج اتم کربن در دمای اتاق گازی شکل است.
- (۳) تعداد آلکان های با نقطه جوش منفی برابر با عدد اتمی اولین شبه فلز جدول تناوبی است.
- (۴) بیشترین اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی بین دو عضو نخست این خانواده است.

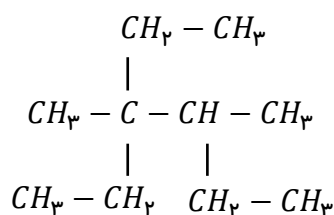
۱۰- کدام نام گذاری درست است؟

- (۱) ۳- متیل ۴- اتیل دکان
- (۲) ۲- اتیل ۳- متیل هگزان
- (۳) ۲ و ۳- دی اتیل ۴- متیل نونان
- (۴) ۳ و ۴ و ۵- تری اتیل ۲ و ۲- دی متیل اکتان

۱۱- فرمول مولکولی کدام دو ترکیب یکسان است، اما فرمول ساختاری آن ها متفاوت است؟



۱۲- نام هیدروکربن مقابل کدام است؟



- (۱) ۲، ۲، ۳- تری اتیل بوتان
- (۲) ۳، ۵- دی متیل ۳- اتیل هگزان
- (۳) ۳، ۴- دی متیل ۳- اتیل هگزان
- (۴) ۳- اتیل ۳، ۴- دی متیل هگزان

۱۳- کدام مطلب در مورد واکنش گاز اتن با برم مایع درست است؟

- (۱) نام فراورده تولید شده ۱ و ۲- دی برمواتن است.
- (۲) حالت فیزیکی فرآورده با اتن مشابه است.
- (۳) فرآورده تولید شده همانند آلکان ترکیب سیر شده است.
- (۴) تعداد اتم های H در فرآورده برابر ۶ است.

**۱۴- کدام گزینه صحیح است؟**

- (۱) برای شستن آلکانی که تقریباً ۱۸ کربن دارد می توان از نفت استفاده کرد.
- (۲) اتانول مهم ترین حلال صنعتی است.
- (۳) علت اصلی تفاوت آلکانها با آلکن ها تفاوت در وجود پیوند سه گانه ساختار آلکن هاست.
- (۴) هیدروکربنی که تعداد اتم های هیدروژن آن دو برابر تعداد اتم های کربنش می باشد، آلکن بوده و سیر نشده است

۱۵- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) آلکن ها می توانند با هیدروکربنهای سیر شده ای در صورت برابری تعداد اتم کربن ایزومر باشند.
- (ب) استیلن سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی است.
- (ج) اسید در واکنش اتن با آب برای تولید اتانول مصرف می شود.
- (د) نفت خام فقط از مواد آلی ساخته شده و به همین علت عنصر اصلی آن کربن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- چند مورد از عبارت های زیر صحیح است؟

- (الف) نخستین عضو خانواده آلکن ها، در تمامی گیاهان وجود دارد.
- (ب) در کشاورزی از اتن مایع به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.
- (ج) گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- (د) سوخت سبز را می توان از واکنش گاز اتن و آب در حضور اسید تولید کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در مدل گلوله و میله پیوند سه گانه را با سه میله کوتاه و موازی هم نشان می دهند.
- (۲) اندکی از ترکیبات آلی حلقوی هستند.
- (۳) جوشکاری و برشکاری فلزات با استفاده از گاز اتن امکان پذیر است.
- (۴) در واکنش بخار برم با چربی تغییر رنگ برم از قرمز به سایر رنگ ها نشانه ی سیر نشده بودن چربی است.

۱۸- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) دمای شعله اتین از اتن و اتان بیشتر است.

(ب) لاستیک ها، یلاستیک ها، الباف ها، ... از واکنش پلیمری شدن سیکلو آلکانها به دست می آیند.

ج) از گاز برم برای تشخیص سیر شده بودن یا نبودن چربی ها می توان استفاده نمود.

(د) هیدروکربنهای حلقوی همگی سیر شده هستند.

ƒ(ƒ) Ƶ(Ƶ) ƶ(ƶ) 1(1)

۱۹- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در مدل گلوله و میله ی بنزن در حلقه ی ۶ ضلعی ۶ میله ی صاف بین اتم های کربن دیده می شود.

(ب) در نزن و نفتالن هر اتم کربن با ۴ پیوند به سه اتم کربن دیگر متصل هستند.

(ج) به علت واکنش پذیری ناچیز عمده ترین هیدروکربن موجود در نفت خام اغلب به عنوان سوخت به کار می رود.

(د) کمتر از ده درصد نفت خام خوراک صنایع پتروشیمی می شوند.

ƴ(ƴ Ƶ(Ƶ ƶ(ƶ 1(1

۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) بیشترین قیمت نفت خام را نفت برنت دریای شمال دارد.

(ب) معیار سنگین یا سبک بودن نفت ها چگالی نسبی آنهاست.

ج) ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی می شود.

(د) آسپرین به عنوان ضد یبید در نگهداری فرش و لباس استفاده می شود.

ƒ(ƒ) Ƶ(Ƶ) ƶ(ƶ) 1(1)

۲۱- در ساختار ۲، ۳، ۴- تری متیل هگزان، چند پیوند کووالانسی ساده ی کربن- کربن وجود دارد؟ (خارج تجربی ۹۸)

9 (۹) ۸ (۸) ۷ (۷) ۶ (۶)

۲۲- اگر به جای همه اتم های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) فراریت آن کاهش می یابد.

(۲) خاصیت آروماتیکی آن، از بین می رود.

(۳) فرمول مولکولی آن، مانند فرمول مولکولی نفتالن می شود.

(۴) گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش چشمگیری پیدا می کند.



۲۳- شمار اتم های کربن در مولکول کدام آلکان با شمار آن ها در مولکول نفتالن، برابر است؟ (خارج ریاضی ۹۸)

- (۱) ۳- اتیل - ۳- متیل هپتان
(۲) ۴- اتیل نونان
(۳) ۲، ۳، ۳- تری متیل اوکتان
(۴) ۳، ۳- دی متیل هپتان

۲۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بنزن در واکنش با سه مولکول هیدروژن به سیکلوهگزان تبدیل می شود.
(۲) در برج تقطیر از بالا به پایین دما کاهش می یابد.
(۳) مرحله ی پالایش نفت خام پس از جداسازی موادمعدنی از نفت خام است.
(۴) بنزن و نفتالن هر دو متعلق به یک گروه از هیدروکربن ها می باشند.

۲۵- برای کدام یک از آلکان های زیر می توان ساختاری رسم کرد که در آن اتم کربنی وجود دارد که به چهار گروه متفاوت متصل است؟

- (۱) C_7H_{16} (۲) C_6H_{14} (۳) C_5H_{12} (۴) C_4H_{10}



پاسفنامه تست های بخش سوم

۱- گزینه C ۳

۲- گزینه C ۳

مورد ج نادرست است.

نادرستی مورد ج: گاز اتیلن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

۳- گزینه C ۴

۴- گزینه C ۱

فقط مورد ب صحیح است.

نادرستی مورد الف: مقدار نمک و اسید در نفت خام کم می باشد.

نادرستی مورد ج: دمای برج تقطیر از پایین به بالا کاهش می یابد.

نادرستی مورد د: در اثر سوختن زغال سنگ، علاوه بر فراورده های سوختن بنزین (H_2O و CO_2 , CO) NO_x و SO_x نیز تولید می گردد.

۵- گزینه C ۲

موارد ج و د درست اند.

نادرستی مورد الف: فراورده C واکنش مذکور کلیم سوفیت ($CaSO_3$) است.

نادرستی مورد ب: هرگاه مقدار گاز متان به بالای ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۶- گزینه C ۲

الف) نادرست. ۱- هگزان از هیدروکربنهای سزنده C نفت خام است.

ب) درست. ($C_{25}H_{52}$)

ج) درست

د) نادرست. با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش و گرانیوی برخلاف فراریت افزایش می یابد.

۷- گزینه C ۳



گزینه ۱) نادرست. ۲ و ۳ و ۴ تنها متیل پنتان.

گزینه ۲) خواص آنها نیز متفاوت است.

گزینه ۴) آلکان ها تا ۴ اتم کربن در دمای اتاق مایع هستند.

۸- گزینه ۴

الف) درست

ب) نادرست. گرافیت و الماس ساختار متفاوتی دارند.

ج) نادرست. دومین عضو خانواده آلکان ها اتان می باشد که دارای ۷ پیوند است و دومین عضو خانواده

آلکن ها اتن می باشد که دارای ۶ پیوند است.

د) نادرست. در آلکان های راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل می شود.

۹- گزینه ۴

۱۰- گزینه ۴

۱۱- گزینه ۲

آ) C_8H_{18} ب) C_8H_{18} ج) C_8H_{18} د) C_9H_{20}

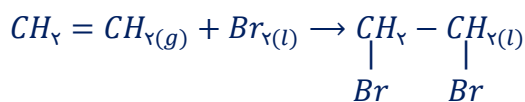
← به خاطر وجود مورد (ت) در گزینه های ۳ و ۴، این گزینه ها رد می شوند.

آ) ۳-اتیل-۲-متیل پنتان ب) ۳-اتیل-۲-متیل پنتان ج) ۴،۳،۲-تری متیل پنتان

ترکیب های آ و ب نام های متفاوتی دارند پس فرمول ساختاری آنها نیز با هم متفاوت است.

۱۲- گزینه ۴

۱۳- گزینه ۳



۱ و ۲ دی برومواتان

۱۴- گزینه ۱



گزینه ۱) منظور گریس است.

گزینه ۲) اتانول یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است.

گزینه ۳) علت اصلی تفاوت وجود پیوند دوگانه در ساختار آلکن ها می باشد.

گزینه ۴) ممکن است سیکلو آکشان باشد که سیر شده است.

۱۵- گزینه ۱

الف) درست. با سیکلو آکشانها

ب) نادرست. گکز اتن یا اتیلن سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی است.

ج) نادرست

د) نادرست. در نفت فقط مواد آلی وجود ندارد.

۱۶- گزینه ۲

الف) نادرست. در بیشتر گیاهان وجود دارد.

ب) نادرست. از گکز اتن به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.

ج) درست.

د) درست

۱۷- گزینه ۴

گزینه ۱) نادرست. زیرا ۳ میله موازی نیستند.

گزینه ۲) بگیری از ترکیبات آلی حقوقی هستند.

گزینه ۳) جوشکاری و برشکاری فلزات با استفاده از گکز اتین امکان پذیر است.

۱۸- گزینه ۲

الف) درست

ب) نادرست. لاستیکها، پلاستیکها، الیاف ها، ... از واکنش پلیمری شدن آلکن ها به دست می آیند.

ج) درست

د) نادرست. بنزن سیر نشده می باشد اما حقوقی است.

۱۹- گزینه ۲

الف) نادرست ب) نادرست ج) درست. منظور آکشانهاست د) درست



۲۰- گزینه C ۲

الف) درست

ب) درست

ج) نادرست. بیشتر از ۹۰٪ نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی می شود.

د) نادرست. در گذشته تقالین به عنوان ضد بید در نگهداری فرش و لباس استفاده می شد.

۲۱- گزینه C ۳

۲۲- گزینه C ۱

۲۳- گزینه C ۱

۲۴- گزینه C ۲

۲۵- گزینه C ۱

در آکشان ها هر اتم کربن، ۴ پیوند کووالانسی تشکیل می دهد. با توجه به گفته ی سوال؛ به اتم کربن ۴ گروه متفاوت باید متصل باشد. در این صورت حداقل تعداد اتم های کربن آکشان برابر ۷ خواهد بود.

گروه ۱: H گروه ۲: CH_۳ گروه ۳: C_۲H_۵ گروه ۴: C_۳H_۷ C_۷H_{۱۷} ⇌