

## فصل اول

## قدر هدایای زمینی را بدانیم

در این فصل به اهمیت سنگ کره می پردازیم و با انواع منابع فلزی و نافلزی موجود در آن آشنا می شویم.

**مواد طبیعی:** موادی که در طبیعت یافت می شوند و بدون ایجاد تغییری از آن ها استفاده می شود. مانند اکسیژن ، چوب و طلا  
**مواد مصنوعی:** موادی که انسان آن ها را از مواد طبیعی می سازد و این مواد به شکلی که وجود دارد در طبیعت یافت نمی شوند. مانند فلز آهن ، پلاستیک ، شیشه

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد وابسته است و کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.

فلزها > سوخت های فسیلی > مواد معدنی : میزان استخراج منابع از کره زمین

بسیاری از منابع شیمیایی به طور یکسان در سراسر جهان توزیع نشده اند و پراکندگی منابع دلیل پیدایش تجارت جهانی است. منابع پس از اکتشاف از کره زمین ، استخراج شده و پس از فراوری آن ها موادی مانند فلزها ، پلاستیک ها ، مواد شیمیایی و غیره به دست می آید که از آن ها برای تولید وسایل مورد نیاز مانند خودرو و کامپیوتر و ... استفاده می شود. تمام پسماندهای تولید شده طی فرآیندهای بسیار کند و در مدت زمان بسیار طولانی به طبیعت باز می گردند. با وجود چرخه مواد جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت می ماند.

رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

رفتار فیزیکی فلزها شامل جلا ، رسانایی الکتریکی و گرمایی ، چکش خواری ، شکل پذیری و ... است.

روندهای تناوبی در جدول دوره ای براساس کمیت های وابسته به اتم از جمله شعاع اتمی قابل توجیه است.

شعاع اتمی عنصرها در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد چون تعداد لایه های الکترونی بیشتر می شود.

در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می یابد چون تعداد لایه ها ثابت است ولی با افزایش تعداد پروتون ها نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون وارد می کند افزایش یافته و لایه های الکترونی با نیروی قوی تری به سمت هسته جذب می شوند.

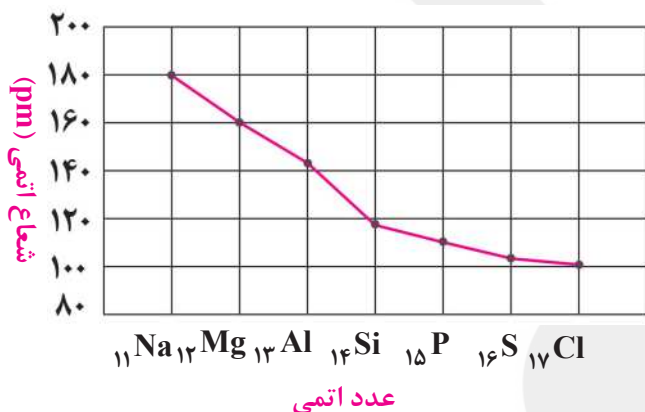
نمودار شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول :

واکنش پذیری عنصرها با تعداد لایه های الکترون و شعاع اتمی آن ها ارتباط دارد.

در نافلزها هر چه تعداد لایه ها و شعاع بیشتر باشد واکنش پذیری کم می شود و در فلزها برعکس است.

واکنش پذیری فلزها با شعاع رابطه مستقیم دارد و نافلزها با شعاع رابطه عکس دارد.

در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کم می شود.



تولید نور ، آزادسازی گرما ، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه هایی از تغییر شیمیایی است و هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد واکنش سریع تر و شدیدتر است و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

هالوژن‌ها واکنش پذیرترین نافلزها هستند که از بالا به پایین واکنش پذیری آن‌ها کم‌تر می‌شود:  $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$   
 عنصرهای دسته d: در گروه سوم تا دوازدهم هستند و اغلب در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی مانند اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند و در دوره چهارم از عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ است.



اغلب نمک‌های فلزات واسطه رنگی هستند و چند ظرفیتی هستند.

اسکاندیوم فقط یون  $Sc^{3+}$  دارد که به آرایش گاز بی اثر آرگون می‌رسد و روی فقط یون  $Zn^{2+}$  دارد.

وجود رنگ‌های زیبا در سنگ‌های گرانبها و شیشه‌های رنگی به دلیل حضور مقدار کمی از کاتیون‌ها و ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.

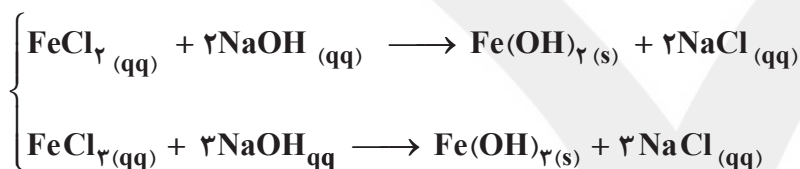
فلز «طلا» بسیار چکش‌خوار است و نرم و در دماهای مختلف رسانایی الکتریکی بالا دارد و رسانایی الکتریکی آن در دماهای مختلف ثابت است و پرتوهای خورشیدی را به میزان زیادی بازتاب می‌دهد.

در فرایند استخراج طلا پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود که آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

اغلب عنصرها به شکل ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند مانند آهن که به شکل اکسید یافت می‌شود ولی برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد و برخی فلزها مانند نقره و مس و طلا به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد.

### شناسایی یون‌های $Fe^{2+}$ و $Fe^{3+}$ در محلول

اگر به محلول آهن (II) کلرید قطره قطره سدیم هیدروکسید اضافه کنیم رسوب سبزرنگ آهن (II) هیدروکسید تشکیل می‌شود و اگر به محلول آهن (III) کلرید سدیم هیدروکسید اضافه شود رسوب قهوه‌ای مایل به سرخ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.



در واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه جای دو عنصر از دو ترکیب عوض می‌شود:



واکنش‌های رسوبی از جمله واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه هستند.

یکی از روش‌های مقایسه واکنش‌پذیری عنصرها واکنش جابه‌جایی یگانه است.



( فصل اول )

۱- جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید :

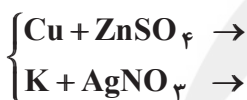
نافلز گروه چهاردهم ..... و سبکترین فلز گروه چهاردهم ..... است.

۲- درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن، علت را بنویسید.  
برای شناسایی یون آهن (III) از یون کلرید می توان استفاده نمود.

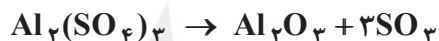
۳- موارد زیر را مقایسه کنید :

خصلت فلزی C، B، A، ۸.

۴- واکنش های زیر را در صورت انجام شدن کامل کنید. با بیان دلیل (نیاز به موازنه است)



۵- با توجه به واکنش داده شده از تجزیه ۱۵۰ g آلومینیوم سولفات ناخالص ۶ لیتر گاز با چگالی  $2 \text{ g.l}^{-1}$  تولید می شود.  
اگر بازده واکنش ۷۵ درصد باشد درصد خلوص آلومینیوم سولفات چند است؟ (O = ۱۶, S = ۳۲, Al = ۲۷)



۶- الف) ایزومرهای راست زنجیر  $\text{C}_4\text{H}_8$  را رسم کنید.

ب) ساختار ۴- اتیل - ۳- متیل - پنتان را رسم نموده و در صورت نادرست بودن نام درست آن را بنویسید.

( فصل دوم )

۷- جاهای خالی را با عبارتهای مناسب پر کنید :

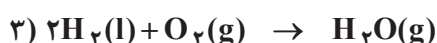
به علت وابستگی ظرفیت گرمایی به ..... از ..... استفاده می شود.

۸- درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن، علت را بنویسید.

الف) اگر دمای ماده A بالاتر از ماده B باشد انرژی گرمایی ماده A نیز همواره بیشتر از ماده B است.

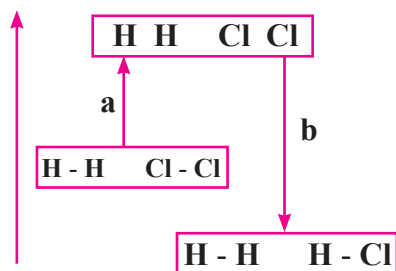
ب) از بنزوتیک اسید به عنوان طعم دهنده و بازدارنده در مواد غذایی استفاده می شود.

۹- آنتالپی واکنش های زیر را با هم مقایسه کنید. (با ذکر دلیل و رسم نمودار)





۱/۵



۱۰- با توجه به نمودار داده شده :

الف) واکنش انجام گرفته را نوشته و علامت آنتالپی آن را مشخص کنید.

ب) مقادیر a و b نشان دهنده چیست؟

۱

۱۱- با توجه به واکنش های داده شده زیر :



آنتالپی سوختن گاز اتن (به صورت زیر) را به دست آورید :  $2C_2H_6(g) + 4O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$

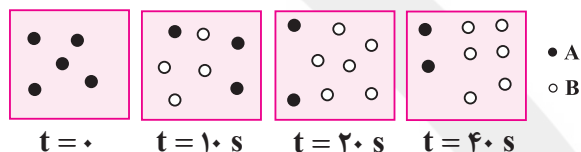
۱

۱۲- با توجه به واکنش داده شده و جدول زیر آنتالپی پیوند C-O را به دست آورید.



پیوند	آنتالپی پیوند kJ / mol
C - H	۴۱۵
C - Cl	۳۲۸
O - H	۴۶۳
H - Cl	۴۳۱

۱/۵

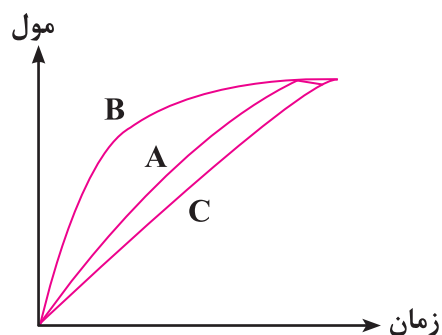


۱۳- با توجه به شکل روبه‌رو :

الف) معادله واکنش را بنویسید.

ب) اگر هر ذره معادل ۱/۱ مول باشد و حجم ظرف ۲ لیتر باشد، سرعت واکنش را برحسب  $\frac{\text{mol}}{\text{l.s}}$  از ابتدا تا پایان واکنش حساب کنید.

۱



۱۴- با توجه به نمودار روبه‌رو با بیان دلیل مشخص کنید :

الف) کدام یک در حضور کاتالیزگر انجام شده است؟

ب) کدام یک در دمای پایین انجام شده است؟

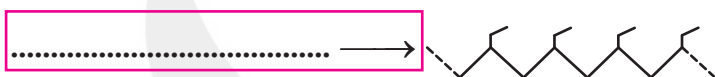
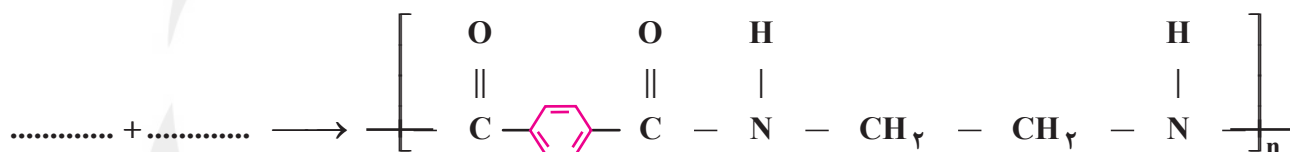
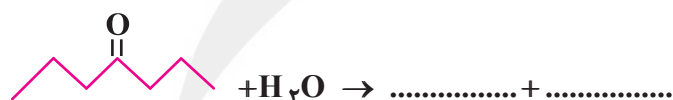
( فصل سوم )

۰/۵ ۱۵- جاهای خالی را با عبارت های مناسب پر کنید :  
پلی سیانواتن در ..... کاربرد دارد و ..... در کیسه خون کاربرد دارد.

۰/۵ ۱۶- درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن، علت را بنویسید :  
مولکول های پلی اتن سنگین بدون شاخه بوده و کدر هستند.

۰/۵ ۱۷- موارد زیر را با هم مقایسه کنید :  
انحلال پذیری در آب اتانول، هگزان، هگزانول

۱/۲۵ ۱۸- واکنش های زیر را کامل کنید :



۱/۵ ۱۹- برای ترکیبی با فرمول C<sub>۳</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۲</sub> یک ایزومر استری و یک ایزومر اسیدی را رسم کنید و با بیان دلیل کدام یک دمای جوش بالاتری دارد.

۱ ۲۰- کولاریک پلی آمید است و پلی لاکتیک اسید یک سبزی است. پلی استر تخریب پذیر است.

۱ ۲۱- در هر یک از موارد زیر علت را بنویسید:  
الف) اگر نان را برای مدت طولانی در دهان بجوید مزه شیرین احساس خواهید کرد.  
ب) لباس های نخی در محیط گرم و مرطوب زودتر از محیط سرد و خشک پوسیده می شود.



۱- کربن - قلع

۲- نادرست - هیدروکسید زیرا  $Fe(OH)_3(s)$  رسوب می کند.۳-  $C = F$  ,  $B = S$  ,  $A = O \Rightarrow B > A > C$ 

۴- زیرا واکنش پذیری  $cu$  ناچیز است. انجام نمی شود  $Cu + ZnSO_4 \rightarrow$   
 زیرا واکنش پذیری  $K$  زیاد است.  $K + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + Ag$

۵-  $\frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100 = \text{بازده واکنش}$

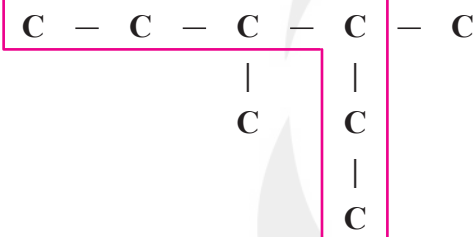
$$75 = \frac{6LSO_3}{xLSO_3} \times 100 \Rightarrow x = 8LSO_3 \text{ نظری}$$

$$\text{خالص } Al_2(SO_4)_3 = 22/8g \text{ خالص} = 8LSO_3 \text{ نظری} \times \frac{2gSO_3}{1LSO_3} \times \frac{1molSO_3}{80gSO_3} \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{3molSO_3} \times \frac{342gAl_2(SO_4)_3}{1molAl_2(SO_4)_3} = 22/8g$$

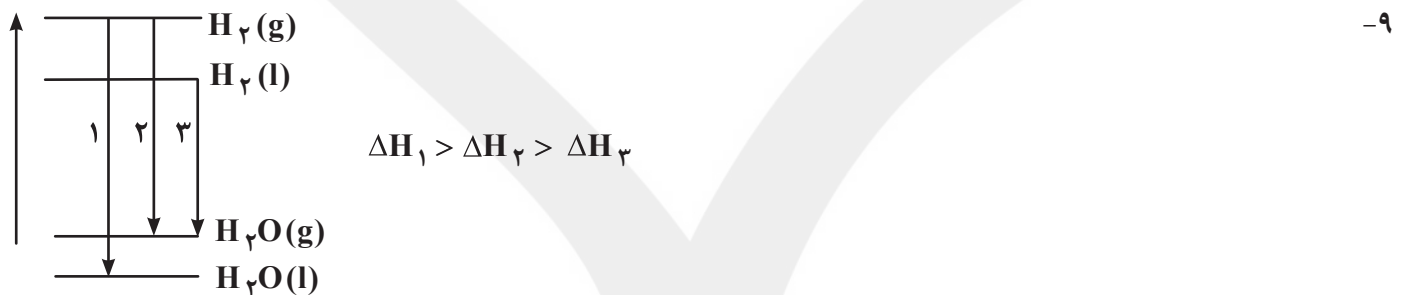
$$Al_2(SO_4)_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{22/8g \text{ خالص}}{150g \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 15/2\%$$

۶- الف) ۱- بوتن  $H_2C = CH - CH_2 - CH_3$ ۲- بوتن  $CH_3 - CH = CH - CH_3$ 

ب) شاخه اصلی را درست انتخاب نکرده است. ۳ و ۴ دی متیل هگزان



۷- مقدار آن - ظرفیت گرمایی ویژه

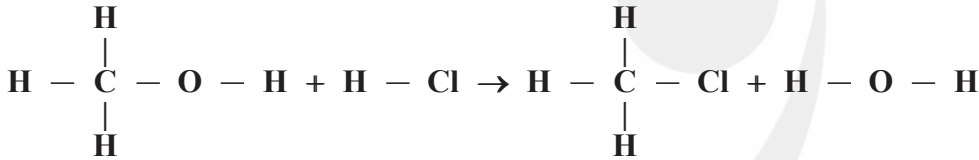
۸- الف) نادرست -  $q = mc\Delta B$  به عوامل دیگری هم بستگی دارد، مثل مقدار ماده و... ب) نادرست - نگهدارنده۱۰-  $a = \sum \Delta H$  : مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها ب)  $\Delta H < 0$  ,  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  الف) $b = \sum \Delta H$  : مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها۱۱-  $6H_2 + 3O_2 \rightarrow 6H_2O$   $\times 3$  معکوس : واکنش (۲) ،  $2C_2H_6 \rightarrow 4C + 6H_2$   $\times 2$  معکوس : واکنش (۱) $4C + 4O_2 \rightarrow 4CO_2$   $\times 4$  واکنش (۳)

$$\Delta H = -2\Delta H_1 - 3\Delta H_2 + 4\Delta H_3$$

$$\Delta H = -2 \times (-81) - 3(570) + 4(393) = 24kJ$$

۱۲-

$$\Delta H = \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوند} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوند فراورده ها} \end{array} \right]$$



$$\Delta H = \left[ \begin{array}{c} 3\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-O}} + \Delta H_{\text{O-H}} + \Delta H_{\text{H-Cl}} \\ \text{C-H} \quad \text{C-O} \quad \text{O-H} \quad \text{H-Cl} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} 3\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-Cl}} + 2\Delta H_{\text{O-H}} \\ \text{C-H} \quad \text{C-Cl} \quad \text{O-H} \end{array} \right]$$

$$-10 = (3 \times 415 + \Delta H_{\text{C-O}} + 463 + 431) - (3 \times 415 + 328 + 2 \times 463) \Rightarrow \Delta H_{\text{C-O}} = 350 \text{ kJ}$$

$$R = \frac{R_A}{n_A} \Rightarrow R_A = \frac{3 \times 0.1}{2 \times 20} \Rightarrow R = 7.5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \quad (\text{ب})$$

t	0	10s	20s	40s
n <sub>A</sub>	0.5	0.3	0.2	0.2
n <sub>B</sub>	0	0.4	0.6	0.6

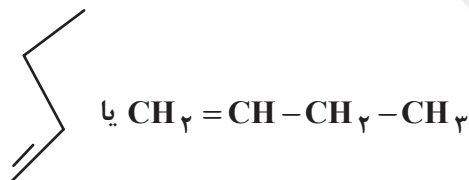
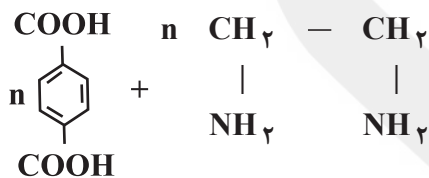
۱۳- الف)  $A \rightarrow 2B$

۱۴- الف) B زیرا سرعت یا شیب نمودار بیشتر است. ب) C زیرا سرعت یا شیب نمودار کمتر است.

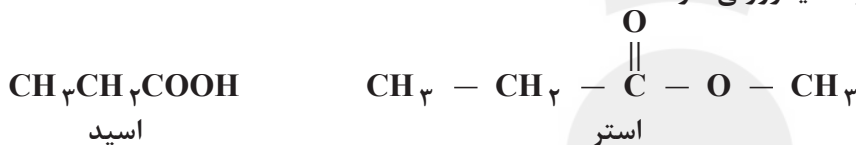
۱۵- پتو - پلی وینیل کلرید

۱۶- درست

۱۷- هگزان > هگزانول > اتانول



۱۹- دمای جوش اسید بالاتر است زیرا اسیدها پیوند هیدروژنی دارند.



۲۰- پلی آمید - سبز

۲۱- الف) زیرا نان از نشاسته درست شده است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر درست شده است و با آب به گلوکز تجزیه می شود.

ب) دلیل سست شدن تار و پود لباس ها، پلیمرهای سازنده الیاف در شرایط محیط مرطوب یا گرم به مونومرهای سازنده (گلوکز)

تجزیه می شوند و سریع تر پوسیده می شود.