

۳-

متوسط

(آ) هالید (ب) تناوبی (پ) شیمیایی (ت) هلیم

۴-

آسان

(آ) ۶ (ب) ۴ (پ) ۵ (ت) ۱۰

(ث) ۱ (ج) ۳ (چ) ۹ (ح) ۲

۵-

متوسط

(آ) $Br_{35} < Cl_{17}$ ← دو عنصر هم گروه هستند و به طور کلی در یک گروه با افزایش عدد اتمی شعاع افزایش می‌یابد.(ب) $Na_{11} < Mg_{12}$ ← دو عنصر هم دوره هستند و به طور کلی در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می‌یابد.(پ) $Ca_{20} < Ge_{32}$ ← دو عنصر هم دوره هستند و به طور کلی در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می‌یابد.

۶-

متوسط

(آ) $Br_{35} > F_{9}$ ← هر دو نافلز یک گروه هستند و خصلت نافلزی در یک گروه با عدد اتمی رابطه عکس دارد.(ب) $Li_3 < Be_4$ ← هر دو فلز یک دوره‌اند و خصلت فلزی در یک دوره با عدد اتمی رابطه عکس دارد.(پ) $O_8 < C_6$ ← نافلزات یک دوره‌اند. خصلت نافلزی در یک دوره با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

۷-

متوسط

(آ) $Na_{11}, Mg_{12}, Al_{13}$ (ب) Si_{14} (پ) Si_{14} (ت) Ar_{18} - زیرا یک گاز نجیب است.

۸-

آسان

به طور کلی در یک دوره از چپ به راست شعاع کاهش می‌یابد.

 $Na_{11} > S_{16} > Cl_{17}$

۹-

متوسط

(آ) فلز (ب) نافلز (پ) نافلز

۱۰-

متوسط

(آ) فلوتور و کلر

(ب) نیمه رسانای برق - سطح براق و درخشان - چکش‌خوار نیستند.

(پ) هالوژن‌ها



۱-

آسان

(آ) نیست (ب) کاهش - کاهش

(پ) بیشتر (ت) شبه‌فلزات - چهارده

(ث) بیشتر (ج) یک - به سرعت

(چ) رسانای خوب

۲-

متوسط

(آ) نادرست - مواد طبیعی همانند مواد مصنوعی از زمین به دست می‌آیند.

(ب) نادرست - در گروه ۱۴ جدول تناوبی نسبت عناصر فلزی به نافلزی برابر ۳ است.

نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} → شبه‌فلز
Ge	
Sn	} → فلز
Pb	
Fl	

(پ) درست

نکته مهم: همان‌طور که می‌دانید کربن دارای ۲ دگرشکل طبیعی (الماس و گرافیت) است. شکل پایدار کربن گرافیت است بنابراین هر زمان نام کربن مطرح شد آن را به شکل گرافیت در نظر گیرید.

یعنی: کربن = گرافیت.

با توجه به نکته بالا: کربن و فلزات رسانای خوب جریان الکتریکی و **Si** و **Ge** نیمه‌رسانای جریان برق هستند. بنابراین تمام عناصر گروه ۱۴ رسانای جریان الکتریکی هستند.

(ت) نادرست - در عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، رسانایی الکتریکی با عدد اتمی رابطه‌ای ندارد. به طور مثال اولین عنصر یعنی کربن رسانایی بالایی دارد و **Si** و **Ga** با عدد اتمی بیشتر نیمه رسانا هستند.

(ث) درست

(ج) درست

(چ) نادرست - در دمای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد تنها ۳ هالوژن واکنش می‌دهند.

ید در دمای بالای $400^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.



دشوار

-۱۱

(آ) فلزات > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

(ب) روند تولید و مصرف هر سه ماده افزایشی است.

(پ) دقت کنید که در سال ۲۰۳۰ مقدار مواد معدنی تولید و مصرف شده حدود

۲ برابر این مقدار در سال ۲۰۰۵ است اما این نسبت برای فلزات در حدود ۳

برابر است و سوخت‌های فسیلی تغییر چندانی نداشته است. بنابراین:

سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی > فلزات

متوسط

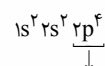
-۱۲

${}_{20}\text{Ca}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{12}\text{Mg}$	
$[\text{Ar}]\text{f}s^2$	$[\text{Ne}]\text{r}s^2\text{p}^5$	$[\text{Ne}]\text{r}s^2$	آرایش الکترونی فشرده
۴ لایه	۳ لایه	۳ لایه	تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون
۲ لایه	۲ لایه	۲ لایه	تعداد لایه‌های پر شده از الکترون
s	p	s	دسته‌ای که عنصر به آن تعلق دارد

متوسط

-۱۳

آرایش الکترونی عنصر مورد نظر با توجه به اطلاعات داده شده:



$n + l = 2 + 1 = 3$ = مجموع اعداد کوانتومی آخرین زیرلایه

n = عدد کوانتومی اصلی $\rightarrow$
 l = عدد کوانتومی فرعی

در آخرین زیرلایه ۴ الکترون وجود دارد بنابراین برای هر الکترون $n + l = 3$

است در نتیجه مجموع $n + l$ این ۴ الکترون برابر:

$$4 \times (n + l) = 12$$

(آ) p

(ب) تیره - زیرا نافلز است.

(پ) نافلز

(ت)

$$1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow \text{شماره گروه} = 10 + 6 = 16$$

شماره دوره = ۲

متوسط

-۱۴

O واکنش‌پذیری بیشتری دارد. زیرا در یک گروه از بالا به پایین

واکنش‌پذیری نافلزات کاهش می‌یابد. (S و O هم گروه هستند).

دشوار

-۱۵

نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	→ شبه‌فلز
Ge	
Sn	→ فلز
Pb	
Fl	

$$\text{(آ)} \quad \frac{3}{1} = 3 \quad \text{(ب)} \quad \frac{3}{2} \quad \text{(پ)} \quad \frac{1}{2}$$

$$\text{(ت)} \quad \frac{3}{3} = 1 \quad \text{(ث)} \quad \frac{5}{1} = 5$$

متوسط

-۱۶

(آ) زیرا ابتدای دوره فلزات هستند و خصلت فلزی نیز در یک دوره با افزایش

عدد اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین واکنش‌پذیری فلزات کم می‌شود.

(ب) زیرا نافلزنند و در نافلزات یک دوره با افزایش عدد اتمی خصلت نافلزی

افزایش می‌یابد بنابراین واکنش‌پذیری نافلزات زیاد می‌شود.

(پ) با توجه به تمارین دوره‌ای، E. کربن است (Ne ← x است).

متوسط

-۱۷

(آ) چهارم - چهاردهم (ب) بنفش (پ) هالوژن

متوسط

-۱۸

(آ) بزرگ‌ترین Rb و کوچک‌ترین Cl

(ب) $K > Ca > Mg$

(پ) Mg با Na (شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصر در ابتدای دوره

بیشتر اما در انتهای دوره کمتر است).

اختلاف شعاع فلزات < اختلاف شعاع نافلزات

(ت) 303 زیرا بطور کلی در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد

بنابراین شعاع $K < Rb$ است.

متوسط

-۱۹

با توجه به اینکه D یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد در می‌یابیم D عنصری از

گروه ۱۴ در دوره سوم (Si) است.

(آ) $D > C > B > A$ (ب) C^{3-}, B^{2-}, A^{-}

متوسط

-۲۰

B (شبه فلز) - A (فلز) - C (نافلز)

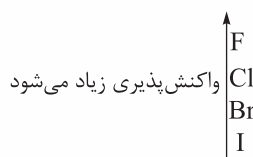
(آ) $A > B > C$

(ب) $B: [\text{Ne}]3s^2 3p^2$

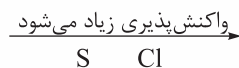
آسان

۵- گزینه «۲»

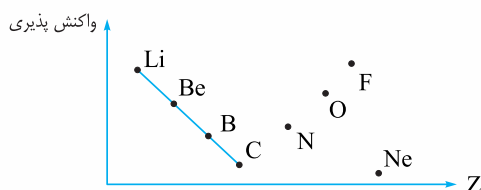
در گروه ۱۷ از پایین به بالا واکنش پذیری زیاد می شود.



در دوره از چپ به راست واکنش پذیری نافلزات زیاد می شود.



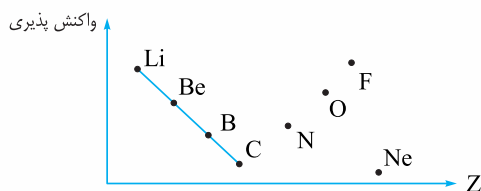
نمودار زیر مربوط به مقایسه واکنش پذیری عناصر دوره ۲ جدول تناوبی است که در تمرینات دوره ای کتاب آمده است.



متوسط

۶- گزینه «۴»

با توجه به نمودار تمرینات دوره ای فصل ۱ که در تست ۵ نیز آمده است گزینه ۴ درست است.



آسان

۷- گزینه «۳»

Ge و Si شبه فلزند و این ۲ عنصر نیمه رسانای جریان برق هستند و سطح براق و درخشانی دارند.

آسان

۸- گزینه «۱»

آسان

۹- گزینه «۱»

در هر گروه به ازای هر دوره که به سمت پایین حرکت می کنیم ۱ لایه الکترونی به لایه های قبلی اضافه می شود.

دشواری

۱۰- گزینه «۴»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - عنصر قبل از کریپتون (${}_{36}\text{Kr}$) عنصر برم (${}_{35}\text{Br}$) است و گاز نجیب بعد از ${}_{36}\text{Kr}$ عنصر ${}_{54}\text{Xe}$ است بنابراین **Br** با عنصری با عدد اتمی ۵۳ هم گروه است. (عنصر ید)

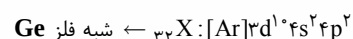
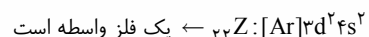
(ب) نادرست - شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر ${}_{19}\text{X}$ کمتر است.



دشواری

۱- گزینه «۲»

بررسی موارد:



(آ) درست.

(ب) نادرست - ${}_{32}\text{X} = \text{Ge}$ یک شبه فلز است.

(پ) درست - سه عنصر هم دوره اند و به طور کلی در یک دوره شعاع اتمی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

تنها نافلز مایع برم است این نافلز در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد. (${}_{35}\text{Br}$)
(ت) نادرست - در این گروه فلز هم وجود دارد که با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون در واکنش شیمیایی شرکت می کند.

دشواری

۲- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - (H استثناست). هیدروژن تنها عنصری است که به طور طبیعی هم می تواند کاتیون تک اتمی (H^+) و آنیون تک اتمی (H^-) تشکیل دهد. بنابراین گزاره آ نادرست است.

(ب) درست

(پ) نادرست - واکنش پذیری فلزات با شعاع رابطه مستقیم و با نافلزات رابطه عکس دارد. اینجا فلز و یا نافلز بودن مشخص نشده است.

(ت) نادرست - (He استثناست)

متوسط

۳- گزینه «۴»

متوسط

۴- گزینه «۱»

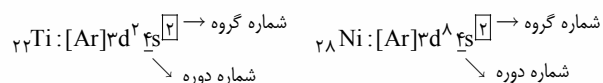
نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} شبه فلز
Ge	
Sn	} فلز
Pb	
Fl	



گزینه «۳»: درست - ${}_{28}\text{Ni}$ و ${}_{22}\text{Ti}$ هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۴»: درست



دشوار

۱۴- گزینه «۳»

(آ) درست - با توجه به روند تغییر خصلت فلز در دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی درست است.

(ب) درست - خصلت نافلزی $D > G$ است.

(پ) درست - نکته: به طور کلی (برای دبیرستان و کنکور همواره) شعاع فلزات بیشتر از نافلزات است.

$$\frac{\text{فلز}}{\text{نافلز}} \bar{X} > D, G$$

(ت) نادرست - با توجه به روند تغییر شعاع اتمی عناصر Z بیشترین شعاع را ندارد بلکه در بین عناصر موجود X بیشترین شعاع را دارد.

دشوار

۱۵- گزینه «۳»

(آ) درست - تمامی عناصر گروه ۱۴ رسانا یا نیمه‌رسانا هستند بنابراین همگی رسانای جریان برق هستند.

نکته مهم: گروه ۱۴ جدول تناوبی دارای ۶ عضو است.

C	→ نافلز
Si	} → شبه‌فلز
Ge	
Sn	} → فلز
Pb	
Fl	

(ب) نادرست

			شبه‌فلز ↑					
۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S	۱۷Cl	۱۸Ar	
فلز (۳)				نافلز (۴)				

(پ) درست - Si و Ge نیمه رسانای جریان الکتریکی می‌باشند و رسانایی گرمایی بالایی دارند. کربن (گرافیت) عایق گرماست.

(ت) نادرست - در شبه‌فلزات خواص فیزیکی مشابه فلزات و خواص شیمیایی مشابه نافلزات

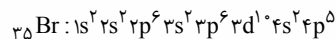
به طور کلی در یک دوره شعاع اتمی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

(پ) درست - در یک گروه خصلت نافلزی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

(ت) درست - برم نافلز مایع است و فلزات واسطه هم دوره آن همگی جامدند.

تذکر: تنها فلز مایع در دمای اتاق و فشار ۱ atm جیوه است که در شیمی دوره دبیرستان مطرح نشده است.

(ث) درست - یعنی تعداد e هایی که در زیرلایه p قرار دارد.



$$17 = 5 + 6 + 6 = \text{شمار الکترون‌های زیر لایه } p = \text{شماره گروه}$$

متوسط

۱۱- گزینه «۱»

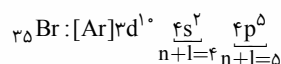
(آ) درست (ب) نادرست

(پ) درست (ت) نادرست

بررسی عبارات ب، پ و ت:

(ب) عدد اکسایش F در ترکیباتش همواره ۱- است (مربوط به شیمی ۱۲)

(پ) ${}_{35}\text{Br}$ سومین عنصر هالوژن‌هاست.



$$n+l=4 \times 2 + 5 \times 5 = 33$$

(ت) هالوژن‌ها نافلزند و خصلت نافلزی در یک گروه با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

دشوار

۱۲- گزینه «۳»

(آ) درست

(ب) درست - نافلزات گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و هم الکترون بگیرند و به آنیون تبدیل شوند.

(پ) نادرست - شعاع اتمی در یک دوره با عدد اتمی رابطه عکس دارد بنابراین بزرگ‌ترین شعاع را ندارد.

(ت) درست - حالت فیزیکی مایع دارد که با حالت فیزیکی عناصر هم‌دوره و هم‌گروهش متفاوت است.

(ث) نادرست - با توجه به روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی این عبارت نادرست است.

متوسط

۱۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - نیکل و تیتانیوم هر دو فلز واسطه دسته d هستند.



گزینه «۲»: درست - به طور کلی در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی

کاهش می‌یابد بنابراین: $\text{Ti} > \text{Ni}$



۱۶- گزینه «۴»

دشوار

(آ) درست - تمامی شبه‌فلزات در دسته **p** جدول تناوبی قرار دارند.

(ب) درست - در هر گروه از بالا به پایین افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش می‌یابد. پس در صورت وجود فلز و نافلز در یک گروه، فلز پایین گروه قرار دارد و عدد اتمی آن بیشتر است.

(پ) درست - **Z** عنصر برم است و تنها گاز هم‌دوره آن ${}^{36}\text{Kr}$ است که گاز نجیب بوده و فعالیت شیمیایی بالایی ندارد.

(ت) درست: حد فاصل بین فلز و نافلز است و چون فلزات در سمت چپ شبه‌فلز هستند، پس عناصر با عدد اتمی کمتر از شبه فلز همگی فلز و خواص فلزی دارند.

۱۷- گزینه «۱»

متوسط

(آ) درست - اسکاندیم فلزی واسطه است بنابراین چکش‌خوار بوده و قابلیت مفتول شدن دارد.

(ب) نادرست - روند تغییر خصلت فلزی در دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی متفاوت‌اند.

در یک دوره خصلت فلزی با عدد اتمی رابطه عکس دارد اما در یک گروه خصلت فلزی عناصر با عدد اتمی رابطه مستقیم دارند.

(پ) درست - با توجه به نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصر این دوره که در درس‌نامه آمده است درست است.

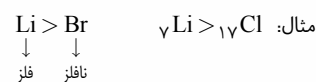
(ت) نادرست - **He** تنها عنصر دسته **s** است که در سمت راست جدول تناوبی قرار گرفته است. عناصر دسته **p** همگی سمت راست جدول تناوبی قرار دارند.

۱۸- گزینه «۱»

آسان

با توجه به روند تغییر شعاع اتمی عناصر در دوره و گروه‌ها گزینه (۱) درست است.

نکته: به طور کلی شعاع اتمی فلزات بیشتر از شعاع اتمی نافلزات است.



۱۹- گزینه «۱»

دشوار

با توجه به روند تغییرات خصلت فلزی و نافلزی در دوره‌ها و گروه‌ها می‌توان دریافت که فلز قلیایی هر دوره بیشترین خصلت فلزی و هالوژن‌ها در هر دوره بیشترین خصلت نافلزی در بین عناصر دوره را دارند. بنابراین **b** و **c** لیتیم و فلوئور هستند. زیرا بیشترین واکنش‌پذیری را طبق نمودار دارند.

با توجه به نمودار مقایسه واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم که در تمرینات دوره‌ای کتاب درسی و فصل‌نامه مطرح شده بعد از گاز نجیب نئون در این دوره کربن کمترین واکنش‌پذیری را دارد بنابراین **a** عنصر کربن است.

با توجه به توضیحات گفته شده:

(۲) نادرست - زیرا **c** نمی‌تواند اکسیژن باشد.

(۳) نادرست - **a** کربن است.

(۴) نادرست - **e** نمی‌تواند لیتیم باشد.

۲۰- گزینه «۴»

متوسط

شیب نمودار تغییر شعاع اتمی عناصر فلزی بیشتر از عناصر نافلزی است.

۲۱- گزینه «۳»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) درست - لانتانیدها عناصر با عدد اتمی ۷۰-۵۷ هستند که در پایین جدول تناوبی آمده‌اند. این عناصر در واقع بعد از ${}^{56}\text{Ba}$ قرار دارند. بنابراین عنصر **x** عدد اتمی برابر ۷۱ دارد.

(ب) درست - **D**: گاز (گاز نیتروژن) و **E**: جامد (فسفر)

(پ) درست - به طور کلی شعاع اتمی عناصر فلزی بزرگ‌تر از عناصر نافلزی‌اند.

(ت) درست - فرمول شیمیایی اکسید **G**: G_2O_3 هر دو دارای ۵ اتم فرمول شیمیایی اکسید **A**: A_2O_3

(ث) نادرست - مطابق روند تغییر خصلت فلزی در دوره‌ها و گروه‌های خصلت فلزی عنصر **M** از **Y** و اولین عنصر گروهی که **M** در آن قرار دارد بیشتر است.

۲۲- گزینه «۴»

دشوار

بررسی موارد:

(آ) درست - به طور کلی، نافلزها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

(ب) نادرست - برخی فلزها مانند طلا و پلاتین و... واکنش‌پذیری کمی دارند و از طرفی برخی نافلزها مانند فلوئور و اکسیژن، واکنش‌پذیری زیادی دارند.

(پ) نادرست - در هر گروه با افزایش عدد اتمی و در نتیجه جرم اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

(ت) درست - شکنندگی و سطح صیقلی ناشی از ویژگی‌های نافلزها هستند. در دسته **p** جدول دوره‌ای (عناصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸)، تعداد نافلزهای جامد کمتر از شبه‌فلزها و فلزهای جامد است.

$\text{P, S, Se, I} \Rightarrow$ نافلزهای جامد

$\text{Si, Ge, Al, Ga, Sn, Pb, ...}$ شبه‌فلزها و فلزها
شبه‌فلز فلز

(ث) نادرست - به عنوان نمونه، شمار الکترون‌ها در دو زیرلایه آخر **C** و **T** برابر است، اما **C** در گروه ۱۴ و **T** در گروه ۴ قرار دارد.

${}^2_2\text{C} : [{}^2_2\text{He}]$

${}^{22}_{22}\text{Ti} : [{}^{18}_{18}\text{Ar}] 3d^2 4s^2$



۲۵- گزینه «۱»

متوسط

یعنی آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^2$ است یعنی عنصری از گروه ۱۴ است:

C, Si, Ge, Sn, Pb, Fl

بررسی موارد:

(آ) نادرست - ممکن است یک شبه‌فلز در گروه ۱۴ (Si و Ge) باشد که نیمه رسانا است.
(ب) نادرست - ممکن است یک فلز در این گروه باشد که می‌تواند کاتیون تک اتمی تشکیل دهد. (Pb و Sn)

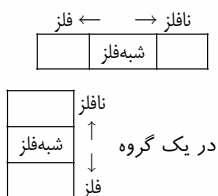
(پ) نادرست - با توجه به توضیحات مورد آ و ب الزاماً خیر.

(ت) نادرست - تنها به کربن اشاره دارد اما در این گروه هم فلز و هم شبه‌فلز داریم.

۲۶- گزینه «۴»

دشواری

شبه فلزات همانند مرزی بین فلز و نافلزند، در یک دوره



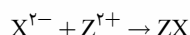
بررسی موارد:

(آ) درست - با توجه به توضیحات فوق درست است.

(ب) نادرست - ممکن است گاز نجیب باشد که در این صورت کوچک‌تر از هالوژن است.

(پ) نادرست - Cl سنگین‌ترین هالوژن گازی است بنابراین می‌تواند Ar در تناوب ۳ باشد یا عنصری نافلز در تناوب‌های بعدی باشد.

(ت) درست



(ث) نادرست - الزاماً خیر. ^{37}Cl فعالیت شیمیایی بیشتری از C دارد.

۲۷- گزینه «۳»

متوسط

بررسی موارد:

(آ) به طور کلی شعاع اتمی عناصر یک گروه با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(ب) واکنش‌پذیری فلزات یک گروه با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) ثابت است. به طور کلی عناصر یک گروه الکترون‌های ظرفیتی برابر دارند.

توجه: He شمار الکترون‌های ظرفیتی و آرایش الکترونی لایه ظرفیتش با سایر هم‌گروهی آن متفاوت است.

(ت) بار مثبت هسته یعنی تعداد پروتون‌ها که از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

عدد اتمی = پروتون $\approx$ بار مثبت هستند.

دشواری

۲۳- گزینه «۲»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - همواره خیر، در مقایسه عناصر هم‌دوره درست است اما در صورتی که دوره‌ها متفاوت باشد این عبارت درست نیست.

مثال: فلزات دوره ۱۶ خصلت نافلزی کمتری نسبت به نافلزات دوره ۱۴ دارند.

(ب) درست - گروه ۱۷ نافلزاتی موسوم به هالوژن دارند. خصلت نافلزی در یک گروه با عدد اتمی رابطه عکس دارد. اما در گروه دوم تمامی عناصر نافلزند بنابراین خصلت فلزی (واکنش‌پذیری این عناصر) با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) نادرست - فعالیت شیمیایی بیشتر اما پایداری کمتر.

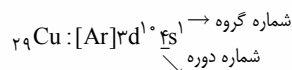
توجه: پایداری یک عنصر با فعالیت شیمیایی آن رابطه عکس دارد.

(ت) درست

$$n = 84 - 36 = 48 \Rightarrow n - p = 48 - 36 = 12$$

عنصر ^{12}Mg مدنظر است.

(ث) درست



توجه: نام، نماد و عدد اتمی مس و کروم (^{24}Cr , ^{24}Cu) را به خاطر بسپارید.

در طبیعت Cu دو یون با بارهای Cu^{2+} و Cu^{+} تشکیل می‌دهد.

دشواری

۲۴- گزینه «۲»

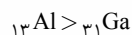
بررسی موارد:

(آ) درست - در یک گروه عنصر با جرم بیشتر عدد اتمی بیشتری دارد. واکنش‌پذیری نافلزات (خصلت نافلزی) در یک گروه با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

(ب) درست - واکنش‌پذیری فلزات یک گروه (خصلت فلزی) با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(پ) درست - در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع کاهش می‌یابد.

(ت) درست - در حد کتاب درسی دوره دبیرستان بله (اما این سؤال ایراد علمی دارد زیرا ^{31}Ga عنصری اصلی است که با اینکه شماره دوره بیشتری نسبت به هم‌گروه خود یعنی ^{33}Al دارد اما شعاع کوچک‌تری دارد).



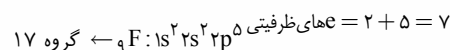
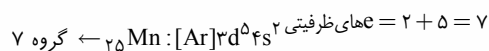
(ث) نادرست - در این صورت سخت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

دشوار

۲۸- گزینه «۱»

بررسی موارد:

(آ) درست - مثال:



(ب) درست - تکرار مجدد نکته طلایی: به طور کلی شعاع اتمی فلزات از

نافلزات بزرگتر است بنابراین به یقین $Br < Hg$

(پ) درست - واکنش پذیری نافلز هر دوره (بجز دوره یک) هالوژن آن دوره

است. بنابراین **Y** و **D** هم دوره نیستند.

(ت) درست - به نکته گفته شده در مورد ب مراجعه کنید.

دشوار

۲۹- گزینه «۱»

بررسی موارد:

(آ) نادرست - ممکن است شبه فلز نیز باشد.

(ب) نادرست - اگر **F** یا **Cl** مدنظر باشد خود **F** و **Cl** گازند بنابراین

هم گروه های هر کدام از آن ها جامد - مایع و گازند.

در گروه های دیگر دسته **p** عنصری نداریم که در دمای اتاق مایع باشد(یادآوری: برم در دمای اتاق مایع است. Br سومین عنصر هالوژن هاست)(پ) نادرست - عناصر فلزی دسته **s** ← فلزات قلیایی و قلیایی خاکی هستند

که در مجموع ۱۲ عدد می باشند.

* عناصر گازی واکنش پذیر شامل تمامی عناصر گازی بجز گازهای نجیب

هستند: H, N, O, F, Cl

$$\frac{12}{5} = 2 \frac{4}{5} \text{ بنابراین:}$$

(ت) نادرست - آخرین عنصر فلزی دوره چهارم $31Ga$ است. نخستین نافلز

دوره دوم کربن با عدد اتمی ۶ است.

$$31 - 24 = 7$$

نخستین نافلز دوره دوم کربن با عدد اتمی ۶ است.

سوالات تشریحی

پاسخنامه

بخش ۲

آسان

-۱

(آ) اغلب (ب) بیرونی ترین

(پ) اغلب (ت) تنها

متوسط

-۲

(آ) درست

(ب) نادرست - اسکندیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی

سومین گاز نجیب موجود در جدول تناوبی می رسد.

(پ) نادرست - در یک دوره با افزایش عدد اتمی شمار الکترون های لایه

ظرفیت افزایش می یابد. اما بار الکتریکی یون های حاصل از فلزات واسطه با

عدد اتمی هیچ رابطه معناداری ندارد.

(ت) درست

متوسط

-۳

(آ) **d** (ب) $4 - 7 - 4$ (پ) کمتر (ت) زیر لایه **s** لایه آخر - زیر لایه **d** لایه مقابل آخر(ث) $30Zn - 29Cu$

متوسط

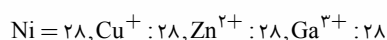
-۴

(آ) **s** - کاتیون(ب) **d** - کاتیون $4 - 3$ (پ) $1 - 15 - 16 - 17$ - آنیون

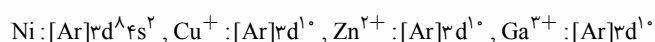
متوسط

-۵

(آ)



(ب)

(پ) آرایش الکترونی **Ni** با سایرین متفاوت است.

نتیجه می گیریم که ۲ ذره ای که شمار الکترون های برابری دارند الزاماً آرایش

الکترونی مشابهی ندارند.

آسان

-۱۱

موته در اصفهان - زرشوران آذربایجان غربی

متوسط

-۱۲

اسکاندیم - ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$ 

آسان

-۱۳

برای استخراج طلا به اندازه ساخت یک حلقه عروسی (حدود ۳ گرم) سه تن خاک باید پالایش شود. به عبارتی به ازای هر گرم طلا به تقریب یک تن خاک پالایش می‌شود که این کار علاوه بر آلودگی‌های زیست‌محیطی، زیستگاه شمار زیادی از جانداران را نیز از بین برده و حیات جانداران را تهدید می‌کند.

آسان

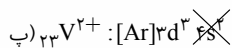
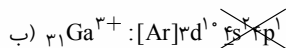
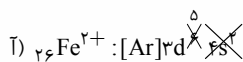
-۱۴

استفاده در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها

متوسط

-۱۵

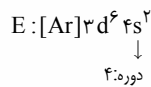
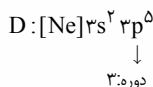
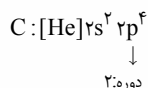
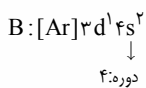
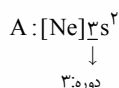
اغلب ترکیبات حاوی یون‌های فلزات واسطه رنگی هستند. بنابراین ترکیبات حاوی یون‌های Fe^{3+} و V^{2+} رنگی‌اند.



متوسط

-۱۶

(آ)

عناصر **E** و **B** (دوره ۴)عناصر **A** و **D** (دوره ۳)(ب) عناصر **E** و **B** واسطه‌اند.(پ) E_2C_3 (ت) عنصر **B** به دوره ۴ و گروه ۳ تعلق دارد.

متوسط

-۷

(آ)

عنصر دسته **d** $\text{A} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2$ عنصر دسته **d** $\text{B} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2$ عنصر دسته **p** $\text{C} : [\text{Ne}] 3s^2 3p^3$

(ب) توجه: به طور کلی شعاع اتمی فلزات بیشتر از نافلزات است.

فلز: A و B

نافلز: C

 $\text{A} > \text{B} > \text{C}$

متوسط

-۷

(آ) رسانایی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی مختلف.

(ب) بازتاب دادن پرتوهای خطرناک خورشید.

(پ) قابلیت چکش‌خواری بالا.

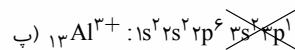
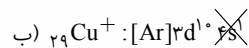
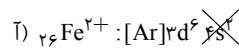
(ت) واکنش‌پذیری کم و اکسید نشدن در نتیجه حفظ براقیت و درخشندگی به مدت طولانی.

متوسط

-۸

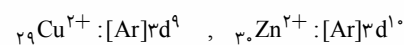
برای نوشتن آرایش الکترونی کاتیون‌ها ابتدا آرایش الکترونی اتم سازنده کاتیون را نوشته، سپس به تعداد بار مثبت کاتیون از آرایش الکترونی نوشته شده الکترون کم می‌کنیم.

توجه: همواره الکترون از بیرونی‌ترین زیرلایه کنده می‌شود.



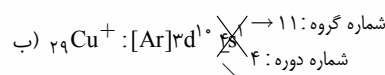
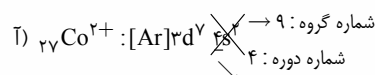
متوسط

-۹

آرایش الکترونی یون Cu^{2+} به $3d^9$ ختم می‌شود.

متوسط

-۱۰



آسان

نکته: کلیه عناصر واسطه دسته **d** فلزند که در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جای دارند
این عناصر در ۴ دوره جدول تناوبی (۴، ۵، ۶ و ۷) حضور دارند.

d - واسطه - ۳ تا ۱۲ - فلزند

آسان

عنصر X اسکандیم، اولین عنصر واسطه جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۱ است که در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد و با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب تناب سوم می‌رسد.

آسان

X۶، زیرا یک عنصر واسطه است.
ترکیبات دوتایی که حاوی یون‌های فلزات اصلی هستند رنگی نیستند. اما اغلب عناصر واسطه ترکیباتشان رنگی است.

bugis

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست - بیرونی‌ترین زیرلایه برای تمامی عناصر واسطه زیرلایه s است. بنابراین در تمامی عناصر واسطه زیرلایه p لایه آخر خالی است.

(۲) درست - برخی از عناصر واسطه همانند Zn^{2+}, Sc^{3+} و ... تنها یک نوع یون ایجاد می‌کنند.

(۳) درست



۴) نادرست - با افزایش عدد اتمی شمار الکترون‌های ظرفیت افزایش می‌یابد. اما ظرفیت یون‌ها (بار یون) با افزایش عدد اتمی افزایش و با کاهش می‌بایند.

bugis

تنها زمانی الکترون‌های زیرلایه s و d با هم برابرند که تعداد این الکترون‌ها برابر ۲ باشد.



بنابراین عنصر در گروه ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

bugis

در دوره ۴ جدول تناوبی تنها عنصر اسکاندیم ($^{45}_{21}\text{Sc}$) این شرایط را دارد.



آسان

B_{۲۹} ، زیرا یک عنصر واسطه است.

ترکیبات دوتایی که حاوی یون‌های فلزات اصلی هستند رنگی نیستند. اما اغلب عناصر واسطه ترکیباتشان رنگی است. بنابراین باید عامل ایجاد رنگ در فیروزه ترکیب یون، حاصل از یک فلز واسطه باشد.

متوسط

۸ عنصر - ۲ عنصر واسطه و ۶ عنصر دسته p این دوره (عناصر با اعداد اتمی ۲۹ الی ۳۶)

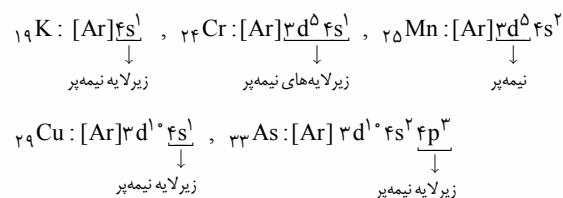
bugs

دو عنصر می‌تواند دارای زیرلایه $3d$ نیمه پر باشد. (^{24}Cr , ^{25}Mn)



متوسط

پنج عنصر (K, Cr, Mn, Cu, As)



متوسط

سه عنصر یتاسیم (^{139}K)، کروم (^{52}Cr) و مس (^{63}Cu)

متوسط

دو عنصر واسطه ^{24}Cr و ^{25}Mn زیرلایه $3d$ نیمه پر و دو عنصر ^{29}Cu و ^{30}Zn زیرلایه $3d$ پر دارند.

متوسط

کلسیم عنصر گروه ۲ جدول تناوبی است از آن جایی که اولین عنصر اصلی بعد از آن در دسته **p** قرار دارد بنابراین عدد اتمی عنصر مورد نظر برابر ۳۱ خواهد بود (زیرا در بین عناصر دسته **s** و **p** در دوره چهارم ۱۰ عنصر واسطه قرار دارد)



(آ) نادرست - آرایش الکترونی عناصر ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ از آفبا تبعیت نمی‌کند. عدد اتمی X برابر ۲۵ است. بنابراین آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا تبعیت می‌کند.

(ب) درست - عنصر Y همان مس با عدد اتمی ۲۹ (${}_{29}\text{Cu}$) است که دو یون پایدار آن Cu^+ و Cu^{2+} است.

(پ) درست - عنصر بعد از X ۲۵ عنصر با عدد اتمی ۲۶ یعنی آهن است که برای ساخت و در و پنجره‌های آهنی استفاده می‌شود.

(ت) درست - عنصر Y همان ${}_{29}\text{Cu}$ است، اولین عنصری که $3d$ پر دارد.



آسان

-۱

(آ) اغلب - ترکیب

(ب) طلا

(پ) کمتر

(ت) آهن (II) هیدروکسید

(ث) دشوارتر

(ج) پایدارتر

متوسط

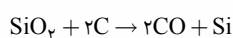
-۲

(آ) نادرست - واکنش‌پذیری: $\text{Si} < \text{C}$ و $\text{Ti} > \text{Fe}$ است.

(ب) درست

(پ) نادرست - فلزات دارای خواص فیزیکی مشابه هستند اما خواص شیمیایی آن‌ها می‌تواند بسیار متفاوت باشد.

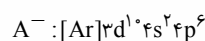
(ت) درست



(ث) نادرست - در ایران نیز همانند سایر کشورهای جهان از کربن برای استخراج فلزات استفاده می‌شود.

دشوار

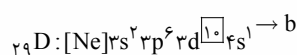
۱۴-۵ گزینه «۳»



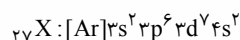
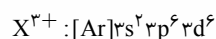
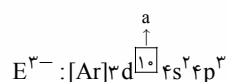
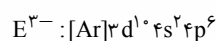
D^{2+} در آخرین لایه اشغال شده خود (۳ لایه) ۱۷ الکترون دارد. بنابراین:



D به اندازه ۲ الکترون بیشتر از D^{2+} دارد.



بنابراین مقدار b برابر ۱۰ خواهد بود.



(آ) درست - عدد اتمی عنصر A برابر ۳۵ است، مجموع اعداد ردیف ۲ برابر ۳۶ است.

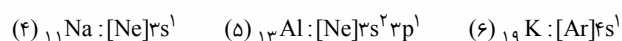
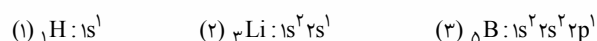
(ب) درست - $27 - 19 = 8$

(پ) درست - $\frac{M^{3+}, E^{3-}}{ME}$

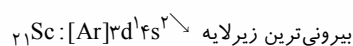
(ت) نادرست - بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی ۳+ است ${}_{31}\text{Ga}$ هم‌گروه ${}_{13}\text{Al}$ است.

متوسط

۱۵-۵ گزینه «۱»

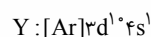
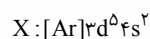


توجه: ای کسانی که گزینه (۲) را انتخاب کرده‌اید به یاد داشته باشید که زیرلایه $3d$ در اسکاندیم بیرونی‌ترین زیرلایه حساب نمی‌شود.



دشوار

۱۶-۵ گزینه «۳»



بررسی گزاره‌ها:



ب) رسوب محلول **A** قرمز آجری رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$ رسوب محلول **B** سبز رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_2)$

پ) از کربن، زیرا استفاده از کربن به دلیل ارزان بودن کربن مقرون به صرفه تر است.

دشواری

-۱۰

هر اندازه شدت واکنش بیشتر باشد (که اینجا شدت تغییر رنگ نشان دهنده شدت واکنش است) اختلاف واکنش پذیری ۲ فلز بیشتر خواهد بود.

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال سری واکنش پذیری برای فلزات مطرح شده می نویسیم.

زیاد
واکنش
↓
پذیری
کم

C
A
B
Cu

آ) انجام پذیر است زیرا واکنش پذیری **C** بیشتر از **B** است.

ب) انجام می شود زیرا واکنش پذیری **C** بیشتر از **A** است.

پ) انجام نمی شود زیرا واکنش پذیری **B** کمتر از **A** است.

متوسط

-۳

آ) آهن
ب) قرمز - قهوه ای (قرمز مایل به قهوه ای)
پ) Fe_2O_3 (ت) سبز

متوسط

-۴

به محلول حاوی یون آهن مقداری محلول **NaOH** می افزاییم تشکیل رسوب سبز رنگ نشانه وجود آهن (II) و تشکیل رسوب قرمز مایل به قهوه ای نشان دهنده وجود یون آهن (III) است.

$\text{Fe}(\text{OH})_3$: رسوب قرمز - قهوه ای و $\text{Fe}(\text{OH})_2$: رسوب سبز رنگ

متوسط

-۵

آ) $\text{FeO} + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$

ب) $\text{CuO} + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Cu}$

پ) $\text{CuO} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} + \text{Cu}$

به دلیل واکنش پذیری بالاتر **Al** از **Au** → واکنش انجام نمی شود.

ت) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Au} \rightarrow$

ث) $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}_2$

ج) $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{Si}$

آسان

-۶

عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی سیلیسیم بوده که یک شبه فلز محسوب می شود.

(۱) سطح براق و درخشان دارد.

(۲) چکش خوار نبوده شکننده است.

(۳) نیمه رسانای جریان الکتریکی است.

متوسط

-۷

استخراج تمامی عناصری که واکنش پذیری کمتر از کربن دارند امکان پذیر است. آهن، سیلیسیم، مس.

استخراج سدیم و آلومینیم به دلیل اینکه واکنش پذیری بیشتری دارند امکان پذیر نیست.

آسان

-۸

آ) ۷
ب) ۵

پ) ۱
ت) ۴

متوسط

-۹

آ) محلول **NaOH** و یا هر محلول دیگری که حاوی یون های هیدروکسید (OH^-) باشد.

متوسط

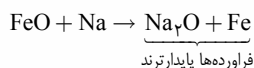
۵- گزینه «۳»

بررسی موارد:

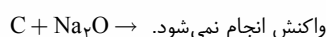
(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست - واکنش پذیری فراورده‌ها کمتر است زیرا به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود.



(ت) نادرست - واکنش خودبه‌خودی انجام نمی‌شود بنابراین واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست. (واکنش‌پذیری $\text{C} < \text{Na}$)



دشوار

۶- گزینه «۳»

اگر واکنش‌پذیری فلز سازنده تیغه از فلز سازنده کاتیون بیشتر باشد یون فلزی از محلول خارج شده و رسوب می‌کند.

بررسی موارد:

(آ) انجام نمی‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Zn} > \text{Ag}$ (ب) انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Ag}$ (پ) انجام نمی‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Au}$ (ت) انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Zn} > \text{Cu}$

متوسط

۷- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انجام‌ناپذیر زیرا **Cu** واکنش‌پذیری کمی دارد و واکنش‌پذیری آن از تمامی فلزات اصلی کمتر است.

(۲) انجام‌پذیر: **HX** یک اسید است و **Mg** فلزی قلیایی بوده که با اسید واکنش می‌دهد.

(۳) انجام شدنی. با توجه به توضیحات سؤال که گفته **M** یک فلز اصلی است از روی معادله واکنش و فرمول هیدروکسید آن می‌توان دریافت که یک فلز قلیایی است بنابراین با آب به شدت واکنش می‌دهد.

(۴) انجام شدنی، واکنش یک فلز و نافلز است که با توجه به فرمول شیمیایی محصول می‌توان دریافت **X** یک هالوژن است.

آسان

۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست.

گزینه «۲»: نادرست - برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: درست - در هر گروه با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش می‌یابد خصلت فلزی $\text{Ca} < \text{Mg}$ است.

گزینه «۴»: درست - به طور کلی هر اندازه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد استخراج آن دشوارتر است.



دشوار

۱- گزینه «۲»

بررسی موارد:

(آ) درست

(ب) نادرست - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ قرمز مایل به قهوه‌ای رنگ است.

(پ) نادرست - آهن (II) هیدروکسید در آب نامحلول اما FeCl_3 در آب محلول است.

(ت) درست

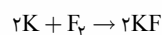
تذکر: کلیه سولفات‌ها در آب محلول‌اند بجز BaSO_4 و ...

آسان

۲- گزینه «۱»

شدت واکنش بین فلزی که بیشترین خصلت فلزی و نافلزی که بیشترین خصلت نافلزی را دارد بیشترین است.

بنابراین:



متوسط

۳- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) واکنش انجام می‌شود زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Cu}$ است.

(۲) این واکنش انجام می‌شود.

(۳) فراورده واکنش فلز مس و آهن (II) سولفات است.

(۴) درست (علت رنگ سبز ورود یون‌های Fe^{2+} به داخل محلول است)

متوسط

۴- گزینه «۲»

واکنش انجام نمی‌شود. $\text{Ag}(\text{s}) + \text{FeCl}_3(\text{aq}) \rightarrow$ (آ)(ب) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ (پ) واکنش انجام نمی‌شود. $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow$ (ت) $\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$

زیاد

واکنش
↓
پذیری
↓
کم

Na
Al
Zn
Cu
Ag

۹- گزینه «۲»

متوسط

ترتیب واکنش پذیری سدیم، منگنز و طلا به صورت زیر است:

طلا > منگنز > سدیم

بررسی موارد:

(آ) نادرست - رسانایی الکتریکی با واکنش پذیری فلزات رابطه‌ای ندارد.

(ب) درست - سرعت واکنش با محلول اسیدی با واکنش پذیری فلز رابطه مستقیم دارد.

(پ) نادرست - چکش خواری با واکنش پذیری فلزات رابطه معناداری ندارد.

(ت) درست - سرعت اکسید شدن با واکنش پذیری فلز رابطه مستقیم دارد.

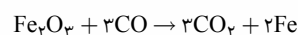
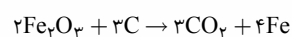
۱۰- گزینه «۴»

متوسط

بررسی موارد:

(آ) نادرست - آهن دشوارتر است زیرا واکنش پذیری بیشتری دارد.

(ب) درست - فرآورده هر دو واکنش Fe به همراه CO₂ است.



(پ) نادرست - درصد کمی از سنگ معدن آهن در فرایند استخراج به فلز

تبدیل می شود.

(ت) درست.



آسان

۱-

(آ) هماتیت (ب) گرمازا (پ) بی‌هوازی

(ت) نظری - علمی (ث) بیشتر (ج) روی - طلا

متوسط

۲-

(آ) درست

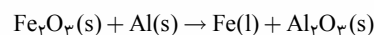
(ب) نادرست - آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(پ) نادرست - تولید آهن از آهن (III) اکسید با استفاده از آلومینیم

(ت) نادرست - اتانول را از تخمیر بی‌هوازی گلوکز بدست می‌آورند.

(ث) نادرست - به ۲ تن سنگ معدن آهن و یک تن منابع معدنی دیگر نیاز است.

(ج) نادرست - حالت فیزیکی یکی از فرآورده‌ها مایع و دیگری جامد است.



متوسط

۳-

(آ) تجدیدناپذیرند (ب) مذاب (پ) اتانول

۴-

متوسط

(آ) نادرست - کاهش می‌دهد.

(ب) نادرست - سبب کاهش گرمایش جهانی می‌شود.

(پ) نادرست - گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌رود.

(ت) درست - زیرا با این کار هم ملاحظات اجتماعی، هم زیست‌محیطی و هم اقتصادی در نظر گرفته می‌شود.

۵-

متوسط

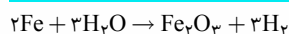
$$\text{طلا } 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ kg گیاه}}{1 \text{ ton گیاه}} \times \frac{35 \text{ ton}}{1 \text{ هکتار}} = 17500 \text{ g طلا}$$

$$\text{Zn } 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{40 \text{ g Zn}}{1 \text{ kg گیاه}} = 400 \text{ g Zn}$$

$$\text{Zn\% در خاکستر} = \frac{400}{1600} \times 100 = 25\%$$

۶-

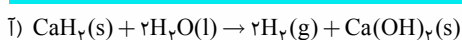
متوسط



$$\text{g Fe?} = 10 \text{ Lit H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ Lit H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \approx 16.7 \text{ g Fe}$$

۷-

متوسط



$$\text{CaH}_2 \text{ g?} = 3 \text{ Lit H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ Lit H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{42 \text{ g CaH}_2}{1 \text{ mol CaH}_2} \approx 3.2 \text{ g CaH}_2$$

۸-

متوسط

(آ) آزمایش شماره (۳)

$$\text{مقدار عملی} \div \text{مقدار نظری} \times 100 = \text{بازده درصدی واکنش (R\%)}$$

با توجه به رابطه بازده درصدی واکنش هر اندازه مقدار عملی بیشتر باشد بازده درصدی واکنش بالاتر است.

(ب) ابتدا مقدار نظری Fe را برای Fe محاسبه می‌کنیم:

$$\text{Fe نظری g?} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe نظری}$$

در آزمایش اول:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{19.5}{28} \times 100 = 69.6\%$$

در آزمایش سوم:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{19.7}{28} \times 100 = 70.35\%$$

-۹

متوسط

نکته مهم: مقدار مطرح شده برای فراورده در صورت سؤال همواره مقدار عملی است.

تذکر: در صورتی که در روش خطی محاسبه را از مقدار عملی معلوم شروع کنیم به مقدار عملی مجهول می‌رسیم و در صورتی که محاسبه را از مقدار نظری معلوم شروع کنیم به مقدار نظری مجهول دست می‌یابیم.

$$\begin{aligned} \text{آ) } \text{Fe نظری} &= \frac{6}{6 \times 10^5} \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \\ &= 462000 \text{ g} = 462 \text{ kg Fe} \\ &\quad \text{مقدار واکنش دهنده} \quad \text{نظری فراورده} \end{aligned}$$

$$\text{ب) } R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{224}{462} \times 100 = 48.5\%$$

آسان

جوشکاری خطوط راه آهن.

-۱۱

متوسط

$$\text{Fe نظری} = 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ g Fe}$$

(مقدار آهن تولید شده)

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.9 = \frac{x}{56} \Rightarrow x = 50.4 \text{ g Fe}$$

-۱۲

متوسط



تذکر: فراورده در نتیجه واکنش ماده خالص به وجود می‌آید و ناخالصی هیچگاه

به ماده فراورده دلیخواه ما تبدیل نمی‌شود. بنابراین تمامی گاز کلر تولیدی

محصول واکنش MnO_2 خالص است.

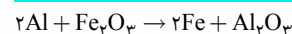
پس می‌توانیم از حجم گاز Cl_2 تولیدی مقدار MnO_2 را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} \text{خالص MnO}_2? &= 1.12 \text{ Lit Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22.4 \text{ Lit Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \\ &= 4.35 \text{ g MnO}_2 \text{ خالص} \end{aligned}$$

$$(P) = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{4.35}{6} \times 100 = 72.5\%$$

-۱۳

متوسط



$$\begin{aligned} \text{خالص Fe}_2\text{O}_3 &= 112 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \\ &= 160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

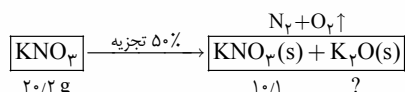
$$P = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{160}{200} \times 100 = 80\%$$

-۱۴

متوسط

با تجزیه ۵۰ درصد KNO_3 به مقدار ۱۰/۱ گرم از این ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند و مقدار K_2O نیز تولید شده که در ظرف بر جای می‌ماند گازهای O_2 و N_2 از ظرف خارج می‌شوند.

بنابراین جرم جامد باقی‌مانده مجموع جرم $\text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{O}$ می‌باشد.



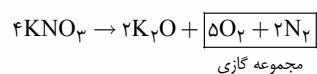
روش (۱): ابتدا جرم K_2O را محاسبه کرده و با جرم KNO_3 باقی‌مانده (۱۰/۱ g) جمع می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{K}_2\text{O g?} &= 10/1 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \\ &= 4.7 \text{ g K}_2\text{O} \end{aligned}$$

جامد $4.7 + 10.1 = 14.8 \text{ g}$ مجموع جرم جامد باقی‌مانده

روش (۲): می‌توان همه مواد گازی را به صورت یک مجموعه با ضریب استوکیومتری یک در نظر گرفت و جرم مولی مجموعه را با نسبت‌های مولی گازها محاسبه کرد.

پس با استفاده از قانون پایستگی جرم، جرم گاز تولیدی را از مقدار جرم اولیه واکنش‌دهنده‌ها کم کنیم، حال جرم بدست آمده همان جرم جامد بر جای مانده است.



$$\begin{matrix} \text{جرم مولی N}_2 & \text{جرم مولی O}_2 \\ \uparrow & \uparrow \\ 2 \times (28) & + 5 \times (32) \end{matrix} = 216 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\begin{aligned} &= 10/1 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \\ \text{جرم گازهای} &\quad \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{216 \text{ g گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 5.4 \text{ g} \\ &\quad \text{مجموعه گاز} \end{aligned}$$

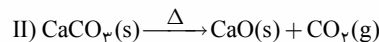
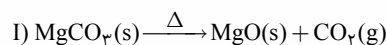
تولیدی

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = \frac{20}{2} - \frac{5.4}{1} = 14.8 \text{ g}$$

جرم گازها جرم اولیه

-۱۵

دشواری



$y = \text{MgCO}_3$ درصد خلوص $x = \text{CaCO}_3$ درصد خلوص

CaCO_3 جرم = MgCO_3 جرم = m

حجم CO_2 حاصل از MgCO_3 = حجم CO_2 حاصل از CaCO_3

مول CO_2 حاصل از MgCO_3 = مول CO_2 حاصل از CaCO_3

$$\text{mol CO}_2 = m \text{ g CaCO}_3 \times \frac{x \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = \frac{mx}{100} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{mol CO}_2? = m \text{ g MgCO}_3 \times \frac{y \text{ g MgCO}_3}{100 \text{ g MgCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{84 \text{ g MgCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol MgCO}_3} = \frac{my}{100 \times 84} \text{ mol CO}_2$$

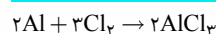
$$\text{mol CO}_2 = \text{mol CO}_2 \rightarrow$$

از MgCO_3 از CaCO_3

$$\frac{mx}{100} = \frac{my}{100 \times 84} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{100}{84} = 1/19$$

-۱۶

متوسط



$$\text{Al g?} = 60 \text{ g AlCl}_3 \times \frac{1 \text{ mol AlCl}_3}{133/5 \text{ g AlCl}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol AlCl}_3}$$

$$\times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 12/13 \text{ g Al}$$

$$P = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{12/13}{13/5} \times 100 \approx 90\%$$

-۱۷

متوسط



$$\text{Cl}_2 \text{ g?} = 17/4 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2}$$

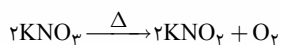
$$\times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 14/2 \text{ g Cl}_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow$$

$$R = \frac{3/55}{14/2} \times 100 = 25\%$$

-۱۸

متوسط



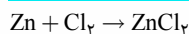
$$\text{عملی } \text{KNO}_3 \text{ g?} = 0/8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3}$$

$$= 5/05 \text{ g KNO}_3 \text{ عملی}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{5/05}{10} \times 100 = 50/5\%$$

-۱۹

متوسط



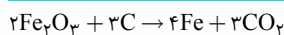
$$\text{ZnCl}_2 \text{ g?} = 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol ZnCl}_2}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{136 \text{ g ZnCl}_2}{1 \text{ mol ZnCl}_2}$$

$$= 27/2 \text{ g ZnCl}_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{21/76}{27/2} \times 100 = 80\%$$

-۲۰

متوسط



$$\text{Fe g?} = 50 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= 35 \text{ g Fe}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/9 = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 31/5 \text{ g Fe}$$

-۲۱

آسان

اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط‌زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.

-۲۲

آسان

۱- استخراج و تولید مواد خام برای تولید فراورده ۲- توزیع ۳- مصرف ۴- دفع

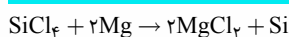
-۲۳

آسان

۱- آب و انرژی مصرفی ۲- پایدار بودن فرایند تأمین مواد خام ۳- میزان زباله و پسماند ایجاد شده ۴- سهم حمل‌ونقل در مراحل چهارگانه.

-۲۴

متوسط



$$\text{Si g?} = 85 \text{ g SiCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol SiCl}_4}{170 \text{ g SiCl}_4} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiCl}_4} \times \frac{28 \text{ g Si}}{1 \text{ mol Si}}$$

$$\text{نظری Si} = 14 \text{ g}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/9 = \frac{x}{14} \Rightarrow x = 12/6 \text{ g Si}$$



$$\text{NaF g?} = 50 \text{ Lit HF} \times \frac{0.8 \text{ g HF}}{1 \text{ Lit HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{4 \text{ mol NaF}}{4 \text{ mol HF}}$$

$$\times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 84 \text{ g NaF}$$

$$\text{SO}_2 \text{ g?} = 50 \text{ Lit HF} \times \frac{0.8 \text{ g HF}}{1 \text{ Lit HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2}$$

$$= 32 \text{ g SO}_2$$

آسان

-۲۹

جامعه‌ای که اقتصاد آن شکوفا باشد (ملاحظات اقتصادی) در عین حال به

محیط زیست آسیب کمتری بزند (ملاحظات زیست محیطی) و مردم به اخلاق

آراسته و خوشنامی معروف باشند (ملاحظات زیست محیطی)

آسان

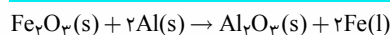
-۳۰

تجدیدناپذیرند، زیرا مدت زمان بسیار زیادی طول می کشد تا فلزات به صورت

سنگ معدن به طبیعت باز گردند.

متوسط

-۳۱



متوسط

-۳۲

با توجه به متن کتاب با بازگردانی ۷ قوطی فولادی می توان انرژی لازم برای

روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ واتی را برای مدت ۲۵ ساعت ذخیره کرد.

$$P(\text{w}) = \frac{E(\text{J})}{t(\text{s})} \Rightarrow E = 25 \times 3600 \times 60 \Rightarrow E = 5400 \text{ kJ}$$

$$\text{انرژی ذخیره شده انرژی} = 27000 \text{ kJ} = \frac{5400 \text{ kJ}}{2 \text{ قوطی}} \times 35 \text{ قوطی} = \text{ذخیره شده}$$

متوسط

-۲۵



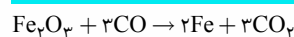
$$\text{Lit Cl}_2? = 1/2 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{22/4 \text{ Lit Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2}$$

$$= 6/72 \text{ Lit Cl}_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{5/842}{6/72} \times 100 \approx 87\%$$

متوسط

-۲۶



$$\text{آهن با خلوص } 90\% \text{ نظری} = 2 \times 10^5 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{100 \text{ g Fe}}{90 \text{ g Fe}} =$$

$$\approx 124444 \text{ g Fe ناخالص} \approx 124/450 \text{ kg Fe ناخالص}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/75 = \frac{x}{124/450} \Rightarrow x = 93/3 \text{ kg Fe ناخالص}$$

متوسط

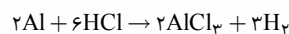
-۲۷

نکته: در صورتی که معلوم و مجهول سؤال هر دو فراورده باشد بازده درصدی

واکنش در محاسبات اعمال نمی شود. زیرا می دانیم که همواره از مقدار عملی

معلوم به مقدار عملی مجهول دست می یابیم بنابراین نیازی به اعمال بازده

درصدی واکنش نیست.



$$\text{AlCl}_3 \text{ g?} = 0/336 \text{ Lit H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ Lit H}_2} \times \frac{2 \text{ mol AlCl}_3}{3 \text{ mol H}_2}$$

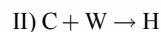
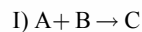
$$\times \frac{133/5 \text{ g AlCl}_3}{1 \text{ mol AlCl}_3} = 1/335 \text{ g AlCl}_3$$

دشوار

-۲۸

نکته: گونه حد واسطه: گونه ای است که در واکنش اول مصرف اما در واکنش

دوم تولید می شود:



در اینجا گونه C گونه حد واسطه است.

برای راحتی در حل مسائلی همانند تمرین کتاب ابتدا یکی از معادلات را موازنه

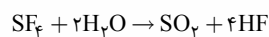
می کنیم و سپس با ضرب استوکیومتری گونه حد واسطه (هر ضریبی که باشد) ۱،

۲، ۳، ... معادله دوم را موازنه می کنیم در این صورت نسبت مول ها مواد موجود

در تمام واکنش ها مستقیماً در محاسبات استوکیومتری قابل استفاده است.



گونه حد واسطه



گونه حد واسطه

از آن جایی که ضرب استوکیومتری گونه حد واسطه در ۲ واکنش یکسان است

بنابراین:



دشوار

۴- گزینه «۳»

دقت کنید که در این سؤال باید تمامی یون‌های HSO_4^- خنثی شود بنابراین باید انقدر NaOH اضافه شود که با بازده ۸۰٪ این هدف حاصل شود. بنابراین مقدار عملی NaOH برابر خواهد بود با مقداری که HSO_4^- موجود را خنثی کند.

$$\text{NaOH} = 10^3 \text{ kg آب دریا} \times \frac{1/164 \text{ g HSO}_4^-}{1 \text{ kg آب دریا}} \times \frac{1 \text{ mol HSO}_4^-}{97 \text{ g HSO}_4^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HSO}_4^-} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 480 \text{ g NaOH عملی}$$

توجه: همواره باید مقدار واکنش‌دهنده وارد شده بیش از مقدار عملی باشد تا به اندازه مقدار محاسبه شده در واکنش مورد نظر شرکت کند.

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/8 = \frac{480}{x} \Rightarrow x = 600 \text{ g}$$

متوسط

۵- گزینه «۲»

فرمول $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ نشان می‌دهد که در هر مول از این ترکیب ۱۰ مول آب داریم بنابراین جرم مولی این ترکیب:

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = \underbrace{142}_{\text{جرم مولی Na}_2\text{SO}_4} + 10 \times \underbrace{18}_{\text{جرم مولی آب}} = 322 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

خارج شده

$$? = 3/22 \text{ g ترکیب} \times \frac{1 \text{ mol ترکیب}}{322 \text{ g ترکیب}} \times \frac{10 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol ترکیب}} \times \frac{50 \text{ mol H}_2\text{O}}{100 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

خارج شده
موجود

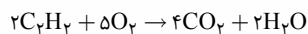
$$= 0/9 \text{ g H}_2\text{O}$$

جرم آب خارج شده

جامد باقی‌مانده $3/22 - 0/9 = 2/32 \text{ g}$ جرم جامد باقی‌مانده

متوسط

۶- گزینه «۳»



$$\text{mol CO}_2 = 5/2 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 0/4 \text{ mol CO}_2$$

تولیدی

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/9 = \frac{x}{0/4} \Rightarrow x = 0/36 \text{ CO}_2 \text{ مول}$$

در این واکنش تنها ۰/۳۶ مول CO_2 در واکنش با CaO شرکت کرده و CaCO_3 تولید می‌کند.

$$\text{g CaO}_3 = 0/36 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaO}_3}{1 \text{ mol CaO}_3} = 36 \text{ g CaO}_3$$

تولیدی

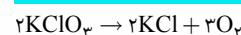


تذکر: در حل مسائل مربوط به این قسمت به نکات زیر توجه کنید:

- همواره مقدار (حجم، جرم، مول و ...) ذکر شده برای واکنش‌دهنده‌ها در صورت سؤال مقدار نظری است.
- همواره مقدار (حجم، جرم، مول و ...) ذکر شده برای فرآورده‌ها در صورت سؤال مقدار عملی است.
- در صورت استفاده از روش خطی در محاسبات، در صورتی که محاسبه را از مقدار عملی ماده معلوم شروع کنید به مقدار عملی ماده مجهول دست می‌یابید و بالعکس.

متوسط

۱- گزینه «۳»



$$\text{KClO}_3 \text{ عملی} = 6/72 \text{ Lit O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ Lit O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{100 \text{ g KClO}_3 \text{ ناخالص}}{80 \text{ g KClO}_3} = 30/625 \text{ g}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/5 = \frac{30/625}{x} \Rightarrow x = 61/25 \text{ g}$$

متوسط

۲- گزینه «۲»

$$\text{Lit CO}_2 = 25 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{80 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ Lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 4/48 \text{ Lit CO}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/6 = \frac{x}{4/48} \Rightarrow x = 2/688 \text{ Lit CO}_2$$

متوسط

۳- گزینه «۳»

$$\text{Lit CO}_2 = 10^3 \text{ kg آب دریا} \times \frac{7/625 \text{ g HCO}_3^-}{1 \text{ kg آب دریا}} \times \frac{1 \text{ mol HCO}_3^-}{61 \text{ g HCO}_3^-}$$

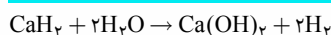
$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCO}_3^-} \times \frac{22/4 \text{ Lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 2800 \text{ Lit CO}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0/8 = \frac{x}{2800} \Rightarrow x = 2240 \text{ Lit CO}_2$$

متوسط

۱۳- گزینه «۳»



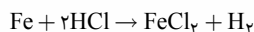
$$\text{mL H}_2? = 0.84 \text{ g CaH}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CaH}_2}$$

$$\times \frac{25000 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 1000 \text{ mL H}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{900}{1000} \times 100 = 90\%$$

متوسط

۱۴- گزینه «۳»

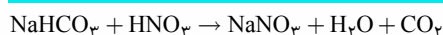


$$\text{Lit H}_2? = 7 \text{ g Fe ناخالص} \times \frac{80 \text{ g Fe}}{100 \text{ g Fe ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ Lit H}_2}{0.08 \text{ g H}_2} = 2.5 \text{ Lit H}_2$$

متوسط

۱۵- گزینه «۳»



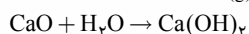
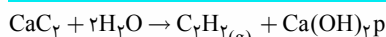
$$\text{mol NaNO}_3? = 2.1 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{80 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ NaHCO}_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$= 0.2 \text{ mol NaNO}_3$$

متوسط

۱۶- گزینه «۱»



تنها منبع تولید گاز در این سؤال واکنش CaC_2 با آب است بنابراین از روی حجم گاز تولید شده می‌توان به جرم CaC_2 پی برد.

$$\text{CaC}_2 \text{ g}? = 1.05 \text{ Lit C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22.4 \text{ Lit C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}$$

$$\times \frac{64 \text{ g CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 3 \text{ g CaC}_2$$

$$\text{CaO جرم} = 5 - 3 = 2 \text{ g}$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

جرم کل مخلوط CaC_2 جرم

$$\text{Ca} = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

متوسط

۱۷- گزینه «۴»

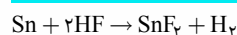
$$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3 \text{ نظری g}? = 0.5 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_3}$$

$$\times \frac{152 \text{ g C}_8\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8\text{O}_3} = 76 \text{ g C}_8\text{H}_8\text{O}_3 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.9 = \frac{x}{76} \Rightarrow x = 68.4 \text{ g}$$

متوسط

۷- گزینه «۴»



$$\text{SnF}_2 \text{ ناخالص g}? = 23.8 \text{ g Sn} \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{119 \text{ g Sn}} \times \frac{1 \text{ mol SnF}_2}{1 \text{ mol Sn}} \times \frac{157 \text{ g SnF}_2}{1 \text{ mol SnF}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g SnF}_2 \text{ ناخالص}}{80 \text{ g SnF}_2} = 39.25 \text{ g SnF}_2 \text{ ناخالص}$$

متوسط

۸- گزینه «۳»

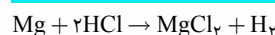


$$\text{Lit Cl}_2? = 43.5 \text{ g MnO}_2 \text{ ناخالص} \times \frac{80 \text{ g MnO}_2}{100 \text{ g MnO}_2 \text{ ناخالص}} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{22.4 \text{ Lit Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 8.96 \text{ Lit Cl}_2$$

متوسط

۹- گزینه «۳»

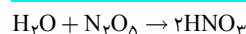


$$\text{Lit H}_2? = 6 \text{ g Mg ناخالص} \times \frac{80 \text{ g Mg}}{100 \text{ g Mg ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$\times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ LH}_2}{0.08 \text{ LH}_2} = 5 \text{ LH}_2$$

متوسط

۱۰- گزینه «۳»



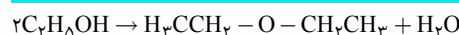
$$\text{g N}_2\text{O}_5 \text{ خالص}? = 0.5 \text{ Lit HNO}_3 \text{ محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ Lit HNO}_3 \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 5.4 \text{ g N}_2\text{O}_5 \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{5.4}{7.2} \times 100 = 75\%$$

متوسط

۱۱- گزینه «۱»



$$\text{دی‌اتیل‌اتر g}? = 9.2 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}}{46 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol دی‌اتیل‌اتر}}{2 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}}$$

$$\times \frac{74 \text{ g دی‌اتیل‌اتر}}{1 \text{ mol دی‌اتیل‌اتر}} = 7.4 \text{ g دی‌اتیل‌اتر نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.8 = \frac{x}{7.4} \Rightarrow x = 5.92 \text{ g دی‌اتیل‌اتر}$$

متوسط

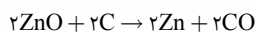
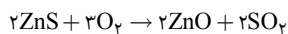
۱۲- گزینه «۴»

$$\text{mL HNO}_3? = 14.1 \text{ g Cu(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{188 \text{ g Cu(NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{8 \text{ mol HNO}_3}{3 \text{ mol Cu(NO}_3)_2} \times \frac{10^3 \text{ mL HNO}_3 \text{ محلول}}{2 \text{ mol HNO}_3} = 100 \text{ mL HNO}_3 \text{ عملی}$$

توجه: مقداری از محلول HNO_3 که باید وارد واکنش شود بیش از مقدار عملی است که این مقدار (مقدار نظری) را می‌توان با رابطه زیر محاسبه کرد:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.8 = \frac{100}{x} \Rightarrow x = 125 \text{ mL HNO}_3 \text{ محلول}$$



$$\text{عملی مقدار SO}_2 = 10^6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol SO}_2}{2 \text{ mol Zn}} \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2}$$

$$= 9/85 \times 10^5 \text{ g SO}_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{R_p = 80\%}{0.8} = \frac{9/85 \times 10^5}{x}$$

$$\Rightarrow x = 1/23 \times 10^6 \text{ g SO}_2 \approx 1230 \text{ kg SO}_2$$

دقت کنید از آن جایی که **CO** و **Zn** فراورده یک واکنش هستند بنابراین

برای محاسبه **CO** نیازی به اعمال بازده درصدی واکنش در محاسبات نیست.

$$\text{جرم CO} = 10^6 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol Zn}} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}}$$

$$= 4/3 \times 10^5 \text{ g CO}$$

$$\text{جرم CO} \approx 430 \text{ kg}$$

$$\text{SO}_2 + \text{CO جرم مجموع} = 430 + 1230 = 1660 \text{ kg}$$

محاسبات با تقریب انجام شده است بنابراین گزینه (۲) درست است.

متوسط

۱۱- گزینه «۴»



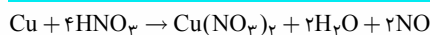
$$\text{g LiAlH}_4 \text{ خالص} = 11/2 \text{ Lit H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ Lit H}_2} \times \frac{1 \text{ mol LiAlH}_4}{4 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{38 \text{ g LiAlH}_4}{1 \text{ mol LiAlH}_4} = 4/75 \text{ g LiAlH}_4 \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{4/75}{5} \times 100 \Rightarrow P = 95\%$$

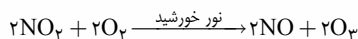
دشوار

۱۲- گزینه «۳»



$$\text{Cu(NO}_3)_2 \text{ g} = 630 \text{ g HNO}_3 \times \frac{100 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g HNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{4 \text{ mol HNO}_3} = 2 \text{ mol Cu(NO}_3)_2$$



موازنه این واکنش با ضرب گونه حد واسط انجام شده است.

$$\text{Lit O}_3 = 2 \text{ mol Cu} \times \frac{2 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{22/4 \text{ Lit O}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 89/6 \text{ Lit O}_3$$

دشوار

۱۳- گزینه «۳»

$$\text{عملی Fe}_2\text{O}_3 \text{ g} = 2/8 \times 10^6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}}{50 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 8 \times 10^6 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ عملی ناخالص}$$

مقدار نظری Fe_2O_3 ناخالص به یقین بیشتر از مقدار عملی است.

متوسط

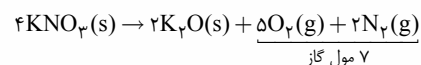
۱۸- گزینه «۱»

یادآوری: بنا بر قانون آووگادرو یک مول از تمامی گازها در شرایط دما و فشار

مشخص حجم ثابت و برابری دارند.

تذکر: حجم اشغال شده توسط یک گاز در شرایط دما و فشار مشخص، تنها به

تعداد مول گاز بستگی دارد و به نوع گاز ارتباطی ندارد.



مقدار KNO_3 تجزیه شده:

$$\text{g KNO}_3 = 25/25 \text{ KNO}_3 \times \frac{50 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3}$$

$$= 12/625 \text{ g KNO}_3 \text{ تجزیه شده ناخالص}$$

$$\text{mol Gas} = 12/625 \text{ KNO}_3 \times \frac{100 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{7 \text{ mol Gas}}{4 \text{ mol KNO}_3} = 0/175 \text{ mol Gas}$$

متوسط

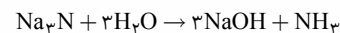
۱۹- گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از فرمول شیمیایی و شمار یونها تعداد مول Na_3N را محاسبه

می‌کنیم:

$$\text{mol Na}_3\text{N} = 3/612 \times 10^{24} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6/02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{4 \text{ mol یون}}$$

$$= 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N}$$



$$\text{Lit NH}_3 = 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{22/4 \text{ Lit NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3}$$

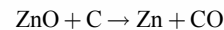
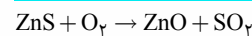
$$= 33/6 \text{ Lit NH}_3$$

$$\text{NaOH} = 1/5 \text{ mol Na}_3\text{N} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 180 \text{ g NaOH}$$

دشوار

۲۰- گزینه «۲»



روی اکسید گونه حد واسط است.

گونه حد واسط: گونه‌ای که در مرحله اول تولید و در مرحله (۲) مصرف

می‌شود.

* ابتدا یکی از معادلات را موازنه می‌کنیم سپس با استفاده از گونه حد واسط

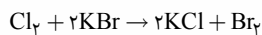
معادله بعدی را نیز موازنه می‌کنیم با این کار نسبت‌های مولی تمامی موارد

(موارد هر دو واکنش) را می‌توان در محاسبات استوکیومتری به هم مرتبط

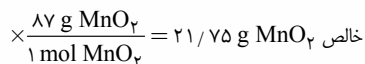
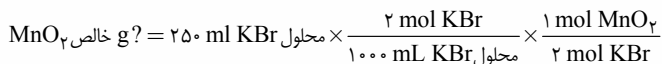
دانست.

دشوار

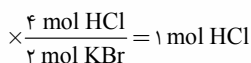
۲۷-گزینه «۱»



موازنه واکنش دوم با ضریب Cl_2 (گونه حد واسط)

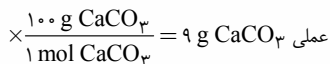
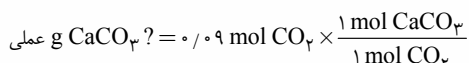
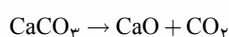
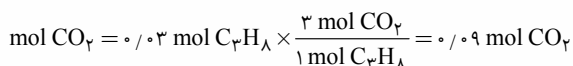
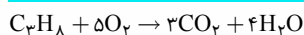


$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{21.75}{50} \times 100 = 43.5\%$$



دشوار

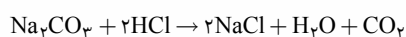
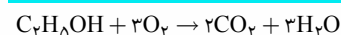
۲۸-گزینه «۳»



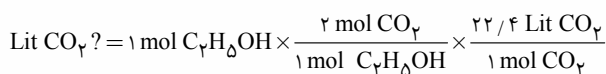
$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{9}{10} \times 100 = 90\%$$

دشوار

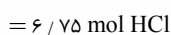
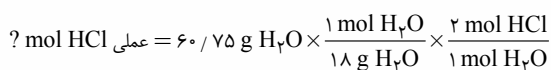
۲۹-گزینه «۴»



(آ) درست



(ب) درست

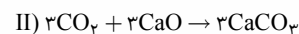
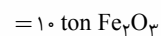


$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{6.75}{7.5} \times 100 = 90\%$$

(پ) درست

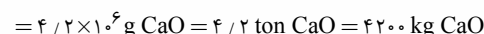
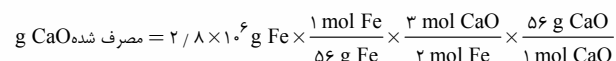
توجه: مقدار نظری همان مقداری است که باید وارد ظرف واکنش شود (مقدار مورد نیاز)

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.8 = \frac{8 \times 10^6}{x} \Rightarrow x = 10^7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$



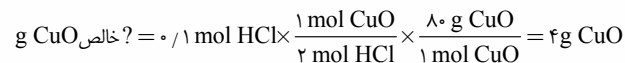
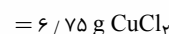
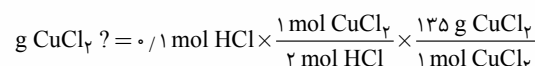
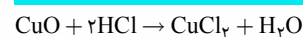
موازنه واکنش II با ضریب گونه حد واسط در واکنش I

مقدار CO_2 تولید شده عملی



دشوار

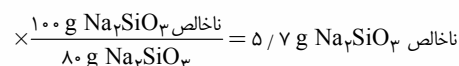
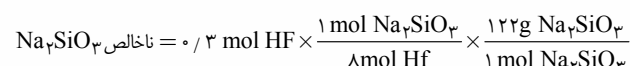
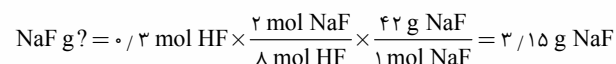
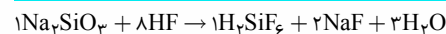
۲۴-گزینه «۲»



$$P = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

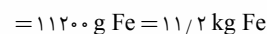
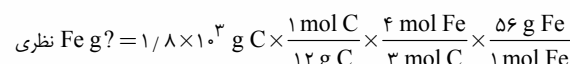
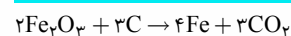
دشوار

۲۵-گزینه «۱»

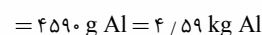
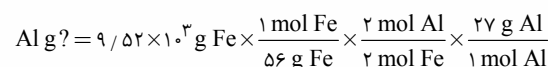
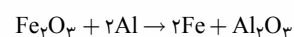


دشوار

۲۶-گزینه «۱»

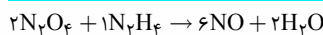


$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.85 = \frac{x}{11.2} \Rightarrow x = 9.52 \text{ kg Fe}$$



دشوار

۳- گزینه «۱»



$$\text{Naخالص } \text{N}_2\text{O}_5 \text{ g} = 0.15 \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{92 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$\times \frac{100 \text{ g N}_2\text{O}_5 \text{ ناخالص}}{80 \text{ g N}_2\text{O}_5} = 5.75 \text{ g N}_2\text{O}_5 \text{ ناخالص}$$

تفاوت جرم H_2O و N_2H_4 بر مبنای تولید ۶ مول **NO** برابر:

جرم ۱ مول جرم ۲
مول N_2H_4 آب

$$\uparrow \quad \uparrow$$

$$\text{جرم} = 36 - 32 = 4 \text{ g}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ و } \text{N}_2\text{H}_4 \text{ جرم} = 0.15 \text{ mol NO} \times \frac{4 \text{ g اختلاف}}{6 \text{ mol NO}} = 0.1 \text{ g اختلاف}$$

روش دوم:

$$\text{grH}_2\text{O} = 0.15 \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.9 \text{ grH}_2\text{O}$$

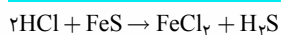
$$\text{grN}_2\text{H}_4 = 0.15 \text{ mol NO} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.8 \text{ grN}_2\text{H}_4$$

$$0.9 - 0.8 = 0.1 \text{ gr}$$

آب و هیدرازین ۰/۱gr اختلاف جرم

دشوار

۳- گزینه «۱»



$$\text{FeS جرم} = 448 \text{ mL H}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{22400 \text{ mL H}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ mol FeS}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}}$$

$$\times \frac{88 \text{ g FeS}}{1 \text{ mol FeS}} = 1.76 \text{ g FeS}$$

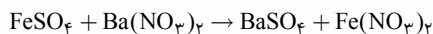
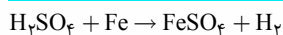
$$P = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{1.76}{3.15} \approx 56\%$$

$$\text{FeCl}_2 \text{ g} = 448 \text{ mL H}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{22400 \text{ mL H}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{S}}$$

$$\times \frac{127 \text{ g FeCl}_2}{1 \text{ mol FeCl}_2} = 2.54 \text{ g FeCl}_2$$

متوسط

۳- گزینه «۱»



هر دو معادله شیمیایی با نسبت ضرایب استوکیومتری برابر (۱) موازنه هستند.

بنابراین می‌توان از این ضرایب برای محاسبات استفاده کرد (زیرا ماده حدواسط

ضرایب یکسان دارد)

$$\text{BaSO}_4 \text{ نظری} = 0.04 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 9.32 \text{ g BaSO}_4 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.625 = \frac{x}{9.32} \Rightarrow x = 5.825 \text{ g BaSO}_4$$

$$\text{I واکنش در } \text{mol CO}_2 = m \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m}{23} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{II واکنش در } \text{mol CO}_2 = m \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = \frac{m}{106} \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{\text{I واکنش در } \text{mol CO}_2}{\text{II واکنش در } \text{mol CO}_2} = \frac{\frac{m}{23}}{\frac{m}{106}} = 4.6$$

(ت) درست

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ خالص } \text{g} = 1.5 \text{ mol NaCl} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 79.5 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{79.5}{100} \times 100 = 79.5\%$$

دشوار

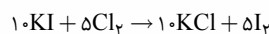
۳- گزینه «۱»



$$\text{HCl محلول} = 79 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{16 \text{ g KMnO}_4}{100 \text{ g KMnO}_4 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{16 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol KMnO}_4}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ mL HCl محلول}}{2 \text{ mol HCl}} = 1600 \text{ mL HCl محلول}$$



بر مبنای ضریب گونه حد واسط (Cl_2) معادله دوم را موازنه کردیم.

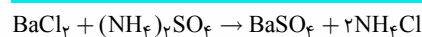
$$\text{I}_2 \text{ نظری} = 1600 \text{ mL HCl محلول} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{10^3 \text{ mL HCl محلول}}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol I}_2}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 254 \text{ g I}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.85 = \frac{x}{254} = 215.9 \text{ g I}_2 \text{ تولیدی}$$

متوسط

۳- گزینه «۱»



$$\text{g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ خالص} = 0.2 \text{ mol BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4}$$

$$\times \frac{132 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 26.4 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{26.4}{33} \times 100 = 80\%$$

متوسط

۴- گزینه «پ»

$$\text{mol SO}_2 = 0.5 \text{ mol SO}_2\text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2\text{Cl}_2} = 0.5 \text{ mol SO}_2$$

چون ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اول با هم برابر است بنابراین:

$$\text{mol SO}_2 = \text{mol Cl}_2 = 0.5$$

$$\text{mol CO}_2 = 0.8 \text{ mol CO} \times \frac{50 \text{ mol CO}}{100 \text{ mol CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} = 0.4 \text{ mol CO}_2$$

به هنگام تولید CO_2 به مقدار ۵۰٪ هم گاز O_2 مصرف شده و به اندازه ۰/۲ مول از آن در ظرف باقی می‌ماند.

بنابراین مقادیر مول گاز در ظرف به صورت زیر است:

$$\text{SO}_2\text{Cl}_2 = 0 \quad \text{SO}_2 = 0.5 \quad \text{Cl}_2 = 0.5$$

$$\text{O}_2 = 0.2 \quad \text{CO} = 0.4 \quad \text{CO}_2 = 0.4$$

$$\text{SO}_2\% = \frac{0.5}{0.5 + 0.5 + 0.2 + 0.4 + 0.4} \times 100 \Rightarrow \text{SO}_2\% = 25\%$$



آسان

-۱

- (آ) کربن
(ب) هیدروکربن
(پ) آلوتروپ
(ت) کربن

آسان

-۲

- (آ) نادرست - کمتر از ۱۰٪ نفت استخراج شده به عنوان ماده اولیه صنایع به کار می‌رود.
(ب) درست
(پ) درست
(ت) درست

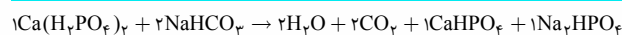
آسان

-۳

- (ب) سوخت وسایل نقلیه
(پ) طلای سیاه

دشوار

۳۵- گزینه «س»



$$\text{NaHCO}_3 \text{ g?} = 68 \text{ g CaHPO}_4 \times \frac{1 \text{ mol CaHPO}_4}{136 \text{ g CaHPO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CaHPO}_4} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{100 \text{ g NaHCO}_3}{96 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$= 87.5 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}$$

دشوار

۳۶- گزینه «س»



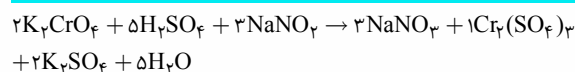
$$\text{MnSO}_4 \text{ g?} = 150 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{10.3 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol MnSO}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{151 \text{ g MnSO}_4}{1 \text{ mol MnSO}_4} = 30.2 \text{ g MnSO}_4 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{22/65}{30/2} \times 100 = 75\%$$

دشوار

۳۷- گزینه «ا»



$$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ g?} = 82.8 \text{ g NaNO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_2}{69 \text{ g NaNO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol NaNO}_2} \times \frac{392 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3} = 156.8 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{141/12}{156/8} \times 100 = 90\%$$

دشوار

۳۸- گزینه «س»



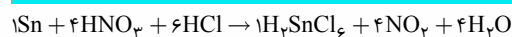
$$\text{Mn}_2\text{O}_3 \text{ g?} = 160 \text{ ml NH}_4\text{Cl محلول} \times \frac{2/5 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{10.3 \text{ ml NH}_4\text{Cl محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Mn}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol NH}_4\text{Cl}} \times \frac{158 \text{ g Mn}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Mn}_2\text{O}_3} = 31.6 \text{ g Mn}_2\text{O}_3 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{26/86}{31/6} \times 100 = 85\%$$

دشوار

۳۹- گزینه «پ»



$$\text{NO}_2 \text{ g?} = 89.25 \text{ g Sn} \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{119 \text{ g Sn}} \times \frac{4 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol Sn}}$$

$$\times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 138 \text{ g NO}_2$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{124/2}{138} \times 100 = 90\%$$

۱۴-

آسان

۱. کربن توان تشکیل پیوند یگانه و دوگانه و سه گانه با اتم‌های هم‌نوع و دیگر اتم‌ها را دارد.
۲. کربن توانایی تشکیل زنجیر و حلقه با اندازه‌های مختلف را دارد.
۳. کربن می‌تواند به اتم‌های مختلف نظیر (N, S, O, H و ...) به شیوه‌های مختلف متصل شده و مولکول‌هایی با شمار زیادی از مواد، نظیر کربوهیدرات‌ها، آمینواسیدها، چربی‌ها و ... را بسازد.
۴. کربن می‌تواند با شیوه‌های مختلف به اتم‌های مشابه متصل شود و دگرشکل‌های نظیر الماس و گرافیت را ایجاد کند.

۵-

آسان

۱. یکی از انواع سوخت‌های فسیلی است. مایعی غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای مایل به سبز است که از دل زمین استخراج می‌شود.

۶-

آسان

۲. ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود.



۱- گزینه «۴»

آسان

- بخش اعظم نفت به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

۲- گزینه «۲»

آسان

- بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها (ترکیباتی که تنها از C و H ساخته شده‌اند) تشکیل می‌دهند.
- نقش نخست نفت منبع انرژی است و در دنیای امروزی بیش از ۹۰ درصد آن صرف همین امر می‌شود.

۳- گزینه «۳»

آسان

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) نادرست - حاوی هزاران ترکیب شیمیایی است اما بخش عمده آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.

(ب) درست (پ) درست (ت) درست

۴- گزینه «۱»

آسان

۵- گزینه «۳»

آسان

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: نادرست - یاقوت دگرشکل کربن نیست.
- گزینه «۲»: نادرست - هم‌زمان نمی‌تواند یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه تشکیل دهد.
- گزینه «۳»: درست
- گزینه «۴»: نادرست - می‌تواند علاوه بر ترکیبات حلقوی و راست زنجیر، ترکیبات شاخه‌دار نیز تشکیل دهد.

۶- گزینه «۳»

آسان

- حدود نیمی از نفت استخراج شده به عنوان سوخت وسایل نقلیه مصرف می‌شود. حدود ۴۰ درصد مصرف تولید انرژی الکتریکی و گرمایش می‌شود و کمتر از ۱۰ درصد به عنوان ماده اولیه صنایع بکار می‌رود.



۱-

آسان

- | | |
|---------------|--------------|
| (آ) هیدروکربن | (ب) شاخه‌دار |
| (پ) کربن | (ت) هپتان |
| (ث) حداقل | (ج) اِتن |

۲-

متوسط

(آ) درست

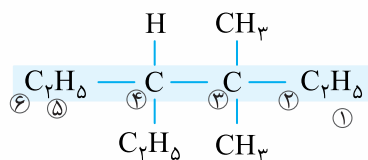
- (ب) نادرست - آلکان‌ها ناقطبی هستند، به همین دلیل از آلکان‌ها می‌توان برای محافظت از فلزات استفاده کرد.

- (پ) نادرست - آلکان‌ها واکنش‌پذیری شیمیایی خوبی ندارند. به عبارتی آلکان‌ها سمی نیستند.

(ت) درست

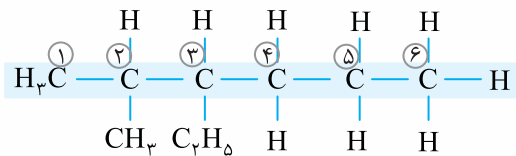
(ث) درست

- (ج) نادرست - اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی سبک‌تر بیشتر از اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی سنگین‌تر است.



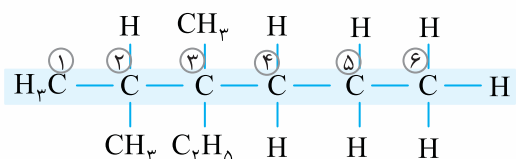
(ب)

۴- اتیل - ۳، ۳- دی متیل هگزان



(پ)

۳- اتیل - ۲- متیل هگزان

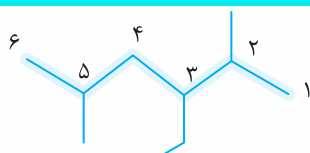


(ت)

۳- اتیل ۲، ۳- دی متیل هگزان

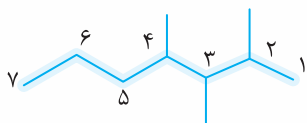
متوسط

-۷



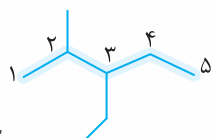
(آ)

۳- اتیل - ۲، ۵- دی متیل هگزان



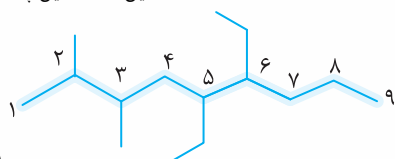
(ب)

۲، ۳، ۴- تری متیل هپتان



(پ)

۳- اتیل - ۲- متیل پنتان



(ت)

۵، ۶- دی اتیل - ۳-

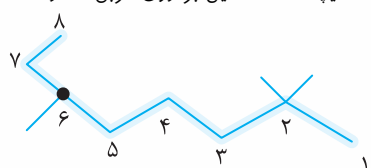
دی متیل نونان

متوسط

-۸

بررسی موارد:

(آ) هیچگاه شاخه اتیل بر روی کربن شماره (۲) از طرفین قرار نمی گیرد.



نام صحیح: ۲، ۲، ۶- تری متیل اکتان

(ب) بنا به دلیل (آ) این نام گذاری نیز صحیح نیست.

متوسط

-۳

(آ) اتین

(ب) آروماتیک

(پ) بنزن - نفتالن

(ت) کربن - بیشتر

(ث) $C_{18}H_{38}$ - $C_{25}H_{52}$ - کمتر

(ج) تبخیر - بیشتر - عکس

(چ) ۴ - گاز

متوسط

-۴



(ب)



(آ)



(ت)



(پ)

متوسط

-۵

(آ) ۲- متیل پنتان

(ب) ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان

(پ) ۲، ۳- دی متیل پنتان

(ت) ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان

(ث) ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان

(ج) ۲، ۲، ۴- تترا متیل پنتان

(چ) ۵، ۲ دی اتیل ۳- متیل هگزان

(ح) ۲- برم - ۴- کلرو پنتان

(خ) ۳، ۵- دی متیل اکتان

(د) ۳، ۴- دی متیل هگزان

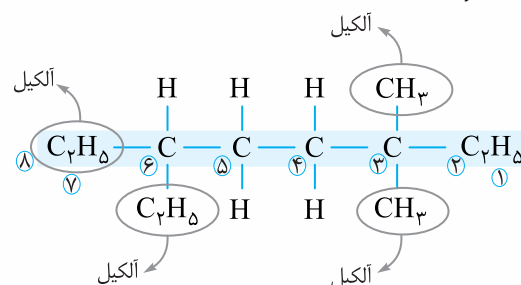
دشوار

-۶

برای حل چنین سؤالاتی باید ساختار گسترده مولکول را رسم کرد.

تذکر ۱: با در نظر گرفتن این نکته که در یک آلکان هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به اتم‌های دیگر متصل است به سادگی می‌توانید ساختار را از حالت فشرده به گسترده تبدیل کنید.

تذکر ۲: به هنگام رسم توجه داشته باشید که گروه‌های آلکیل هیچگاه نمی‌توانند ادامه دهنده زنجیر باشند.

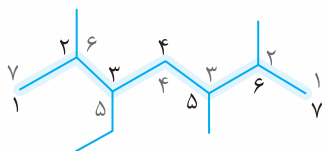


(نمی‌تواند ادامه دهنده زنجیر باشد)

(بنابراین باید شاخه باشد)

(آ)

۶- اتیل - ۳، ۳- دی متیل اکتان

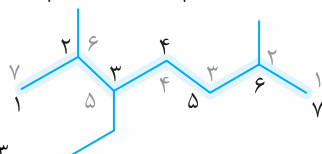


تذکر: اولویت‌های (۱) و (۲) صددرصد هستند و اما اولویت (۳) ۱۰۰٪ نیست و در صورتی که بیش از یک شاخه فرعی داشته باشیم باید قاعده زیر بررسی شود.

قاعده آیوپاک برای نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار:

در صورتی که برای یک آلکان چند نام‌گذاری تقریباً مشابه امکان‌پذیر باشد (تنها اعداد موجود در نام متفاوت باشد) نامی درست است که با مرتب کردن اعداد از راست به چپ عدد کوچک‌تری حاصل شود.

شماره‌گذاری و نام‌گذاری طبق تقدم الفبایی شاخه‌های فرعی: از چپ



۳-اتیل-۲،۵-تری‌متیل‌هپتان

۳۲۵۶۷ = مرتب سازی اعداد از راست به چپ

شماره‌گذاری و نام‌گذاری از سمت راست

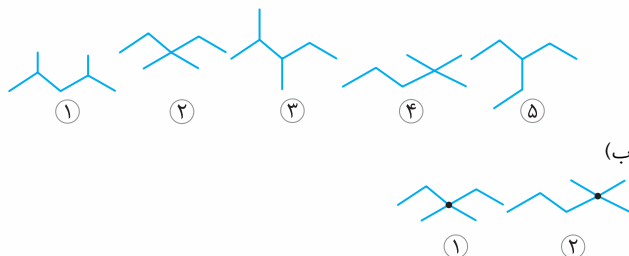
→ ۶۵۲۳ < ۶۳۲۵ ✓ ۵-اتیل-۲،۳-تری‌متیل‌هپتان

۵۲۳۶ = مرتب سازی اعداد از راست به چپ

متوسط

-۱۰

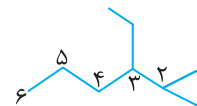
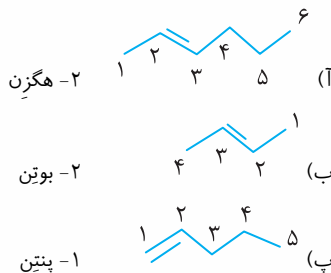
(آ) ساختارهای منحصر به فرد برای پنتان شاخه‌دار (با ۷ کربن)



متوسط

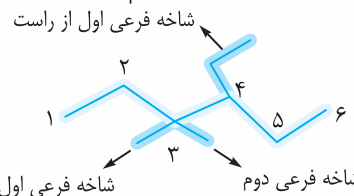
-۱۱

در نام‌گذاری آلکن‌ها همواره از سمت نزدیک به پیوند دوگانه شماره‌گذاری می‌کنیم و موقعیت پیوند دوگانه را با شماره نخستین کربنی که پیوند دوگانه بر روی آن قرار دارد مشخص می‌کنیم.



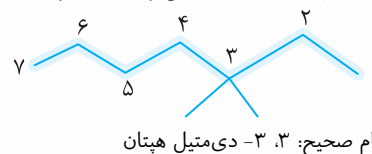
نام صحیح: ۳-اتیل-۲-متیل‌هگزان

(پ) نکته: در صورتی که موقعیت شاخه فرعی اول از طرفین یکسان باشد همواره از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که به شاخه فرعی دوم نزدیک‌تر باشد.



نام صحیح: ۴-اتیل-۳،۳-دی‌متیل‌هگزان

(ت) هیچگاه شاخه متیل نمی‌تواند روی کربن شماره ۱ و کربن آخر قرار گیرد.



نام صحیح: ۳،۳-دی‌متیل‌هپتان

دشوار

-۹

اولویت‌های شماره‌گذاری جهت نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار به قرار زیر است.

(۱) نزدیکی به شاخه فرعی اول

مثال: شماره گذاری از راست



شماره گذاری از راست

(۲) اگر دو شاخه فرعی اول از طرفین یکسان باشد شماره‌گذاری از سمتی انجام شود که به شاخه فرعی دوم نزدیک‌تر باشد و در صورتی که موقعیت شاخه فرعی دوم هم از طرفین یکسان باشد به سراغ شاخه فرعی ۳ و ۴ و ... می‌رویم.

شماره‌گذاری از راست: درست

شماره گذاری از چپ: نادرست

مثال (۱):



شماره‌گذاری از راست: درست

مثال (۲):

شماره گذاری از چپ: نادرست

شاخه (۱) از راست

شاخه (۱) از چپ



شاخه (۲) از راست

(۳) اولویت شماره (۳) تقدم الفبایی: در صورتی که ۲ شاخه فرعی از طرفین موقعیت یکسانی داشته باشد از سمتی شماره‌گذاری انجام می‌شود که حرف اول نام شاخه فرعی در الفبای انگلیسی مقدم باشد.

شماره‌گذاری از راست: درست

مثال (۳):

شماره گذاری از چپ: نادرست

متوسط

-۱۸

نقطه جوش، گرانروی، نقطه ذوب، چسبندگی آلکان‌های راست زنجیر با شمار اتم‌های کربن رابطه مستقیم دارد.

* فراربت آلکان‌های راست زنجیر با شمار اتم‌های کربن رابطه عکس دارد.

(آ) C_4H_{10} ، زیرا شمار کربن‌های بیشتری دارد.

(ب) C_5H_{12} ، زیرا شمار کربن‌های کمتری دارد.

(پ) C_6H_{14} ، زیرا شمار کربن‌های بیشتری دارد.

متوسط

-۱۹

ابتدا معادله شیمیایی سوختن کامل هیدروکربن را می‌نویسیم.

$C_4H_{10} = 3 -$ اتیل هپتان

$C_4H_{10} + 14O_2 \rightarrow 10CO_2 + 10H_2O$

$C_4H_{10} \text{ خالص} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{10 \text{ mol } H_2O} \times \frac{128 \text{ g } C_4H_{10}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 90 \text{ g } H_2O \times ? = C_4H_{10} \text{ خالص}$

$64 \text{ g } C_4H_{10} \text{ خالص}$

$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{64}{80} \times 100 = 80\%$

متوسط

-۲۰

(آ) $C_7H_6 + Br_2 \rightarrow C_7H_5Br$

(ب) $C_7H_6 + H_2O \rightarrow C_7H_5OH$

(پ) $C_7H_6 + H_2 \rightarrow C_7H_8$

(ت) $C_7H_6 + Cl_2 \rightarrow C_7H_5Cl$

متوسط

-۲۱

$C_nH_{2n} + \frac{(2n)}{2} O_2 \rightarrow (n)CO_2 + (n)H_2O$

$27 \text{ g } H_2O = 0.5 \text{ mol } C_nH_{2n} \times \frac{n \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$

$\Rightarrow 27 = 9n \Rightarrow n = 3$

فرمول مولکولی آلکن مورد نظر: C_3H_6

متوسط

-۲۲

(آ) $C_6H_6(g) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_8(s)$

(ب) $C_6H_6(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5OH$

(پ) $C_6H_6 + H_2 \rightarrow C_6H_8$

(ت)

$CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2-\underset{\substack{| \\ H}}{\underset{\substack{| \\ OH}}{C}}-CH_2-H(l)$

(ث) $C_6H_6(g) + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br(l)$

(ج) $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$

آسان

-۱۲

۱. فراوری محصولات کشاورزی

۲. استفاده به عنوان ماده اولیه در پتروشیمی

متوسط

-۱۳

استفاده از محلول برم، هیدروکربن‌های سیرنشده با محلول برم واکنش می‌دهند و از رنگ قرمز محلول می‌کاهند.

اما آلکان‌ها (چه راست زنجیر و چه حلقوی) با محلول برم واکنش نداده بنابراین تغییر رنگی در محلول ایجاد نمی‌شود.

* در صورت کم شدن رنگ قرمز محلول ترکیب مورد نظر یک آلکن است اما در در غیر این صورت ترکیب مورد نظر یک سیکوآلکان است.

متوسط

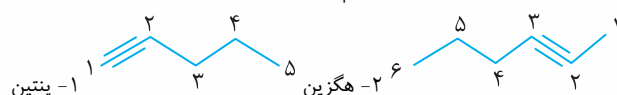
-۱۴

اتین ۱- برای جوش کاری فلزات ۲- برش کاری فلزات

متوسط

-۱۵

در نام‌گذاری آلکین‌ها همواره از سمت نزدیک به پیوند ۳ گانه شماره‌گذاری می‌کنیم و موقعیت پیوند ۳ گانه را با شماره نخستین کربنی که پیوند ۳ گانه بر روی آن قرار دارد مشخص می‌کنیم



آسان

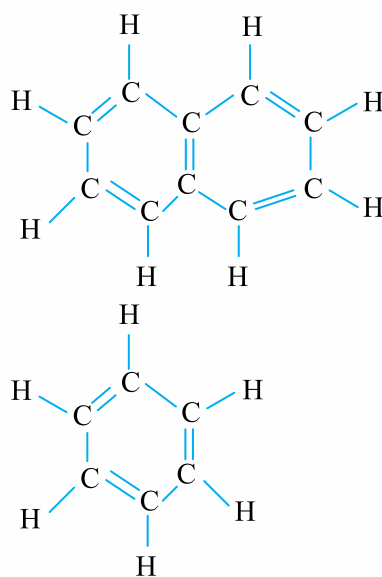
-۱۶

(آ) سیکلوپنتان (ب) سیکلوپنتان (پ) سیکلوپنتان

متوسط

-۱۷

نفتالن بنزن فرمول ساختاری:



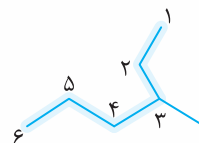
فرمول خط - پیوند: C_6H_6 (بنزن)

فرمول مولکولی: $C_{10}H_8$ (نفتالن)

متوسط

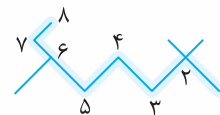
۳۷-

(آ) نادرست - اتیل هیچ‌گاه روی کربن شماره ۲ و مقابل آخر قرار نمی‌گیرد.



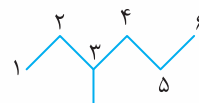
نام صحیح: ۳-متیل هگزان

(ب) نادرست - بنا به دلیل بخش (آ) نادرست است.



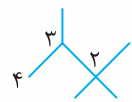
نام صحیح: ۲، ۴، ۶-تری‌متیل هپتان

(پ) نادرست - از سمت درست شماره‌گذاری نشده است.



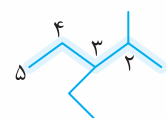
نام صحیح: ۳-متیل هگزان

(ت) نادرست - از سمت درست شماره‌گذاری نشده است.



نام صحیح: ۲، ۳، ۴-تری‌متیل بوتان

(ث) در صورتی که دو شاخه فرعی غیر مشابه داشته باشیم همواره موقعیت و نام شاخه اول نوشته می‌شود که حرف اول آن در الفبای انگلیسی مقدم باشد.



نام صحیح: ۳-اتیل - ۲-متیل پنتان

(ج) درست

سوالات تستی

پاسخنامه

بخش ۶

آسان

۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست - $\frac{1}{4} : C_4H_{10}$ و $\frac{4}{2} : C_2H_4$

(۲) نادرست - $\frac{6}{6} : C_6H_6$ و $\frac{8}{10} : C_{10}H_8$

(۳) درست - $\frac{2}{2} : C_2H_2$ و $\frac{1}{1} : HCN$

(۴) نادرست - $\frac{6}{6} : C_6H_6$ و $\frac{12}{6} : C_6H_{12}$

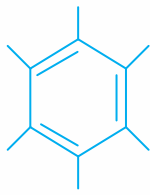
متوسط

۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست - فراریت کاهش می‌یابد زیرا شمار کربن افزایش یافته و نیروهای واندروالسی بیشتر می‌شود.

(۲) نادرست - چون حلقه بنزنی در ساختار جدید نیز وجود دارد بنابراین ساختار جدید همچنان آروماتیک است.



$C_{12}H_{18}$



بنزن

(۳) نادرست - فرمول مولکولی ترکیب جدید $C_{12}H_{18}$ است در حالی که فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است.

(۴) نادرست - گشتاور دو قطبی تغییری نمی‌کند و حدود صفر است.

متوسط

۳- گزینه «۱»

نفتالن با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ در ساختار خود ۱۰ اتم کربن دارد.

(۱) $C_{10}H_{22}$

(۲) $C_{11}H_{24}$

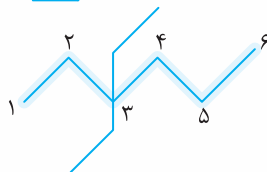
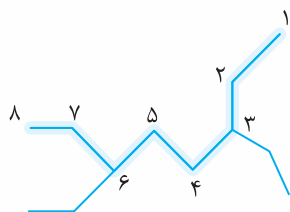
(۳) $C_{11}H_{24}$

(۴) C_9H_{20}

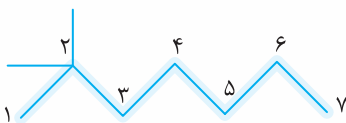
متوسط

۷- گزینه «۳»

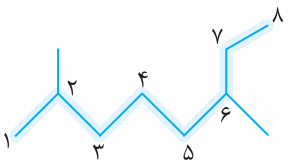
(آ) نادرست - ۳، ۶- دی اتیل اکتان



(ب) درست



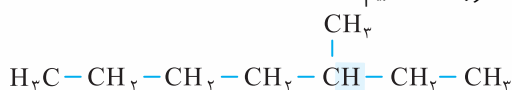
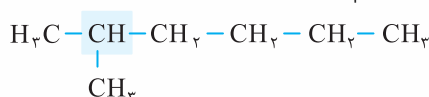
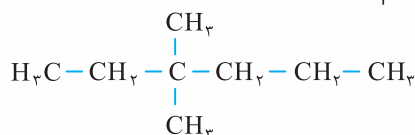
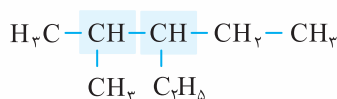
(پ) درست



(ت) درست

دشوار

۸- گزینه «۴»

(آ) C_8H_{18} یک گروه CH داریم.(ب) C_7H_{16} یک گروه CH داریم.(پ) C_8H_{18} گروه CH نداریم.(ت) C_8H_{18} ۲ گروه CH داریم.

آسان

۹- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست - آلکان‌ها به دلیل واکنش‌پذیری پایینی که دارند سمی نیستند.

(۲) نادرست - به دلیل واکنش‌پذیری پایین برخلاف آلکان‌ها تمایل چندانی به شرکت در واکنش شیمیایی ندارند.

(۳) درست

(۴) نادرست - با اینکه واکنش‌پذیری بالایی ندارد اما بخارات بنزین در ریه حجم اکسیژن دریافتی را کاهش داده که همین امر حتی می‌تواند منجر به مرگ شود.

آسان

۱۴- گزینه «۳»

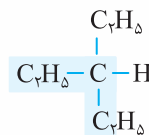
تعداد پیوندهای کووالانسی یگانه $C-C$ در ساختار یک آلکان راست زنجیر از رابطه زیر تبعیت می‌کند.تعداد پیوندهای $C-C$ در آلکان راست زنجیر

$$= n-1 = 9-1 = 8$$
تعداد اتم‌های کربن

متوسط

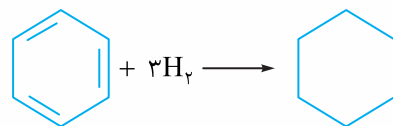
۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:



نام: ۳- اتیل پنتان

(۱) درست -

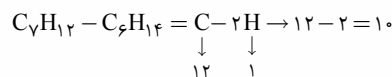
(۲) درست - سیکلو پنتان: C_5H_{10} و پنتن: C_5H_{12} و نسبت شمار C به H در C_5H_{10} برابر $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ است.

بنزن

سیکلو هگزان

(۳) درست -

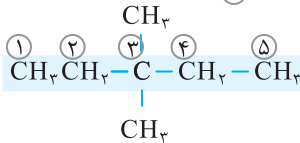
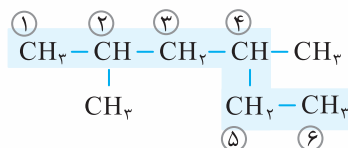
(۴) نادرست - با توجه به اینکه اولین عضو خانواده آلکین‌ها ۲ کربن دارد بنابراین ۶ اتمین عضو آلکین‌های راست زنجیر ۷ کربن دارد.

یعنی: C_7H_{14} و ۶ اتمین عضو خانواده آلکان‌های راست زنجیر C_6H_{14} است:

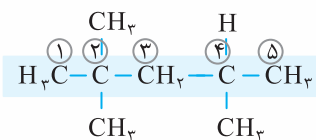
دشوار

۶- گزینه «۴»

(آ) نادرست - ۲، ۴- دی متیل هگزان

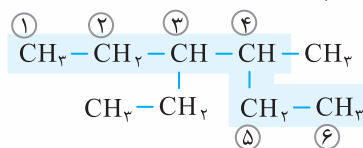


(ب) درست



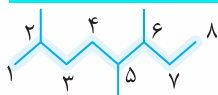
(پ) درست

(ت) نادرست - ۳- اتیل - ۴- متیل هگزان



۱۶- گزینه «۲»

متوسط



۲، ۵، ۶ - تری متیل اکتان

۱۷- گزینه «۱»

آسان

۱۰ - $\frac{8}{10}$ - آروماتیک

۱۸- گزینه «۲»

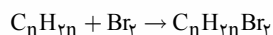
متوسط

$$\left. \begin{aligned} \text{پنتین} = \text{C}_5\text{H}_8 &\rightarrow \frac{\text{H}}{\text{C}} = \frac{8}{5} \\ \text{نفتالین} = \text{C}_{10}\text{H}_8 &\rightarrow \frac{\text{H}}{\text{C}} = \frac{8}{10} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{8}{5} = 2$$

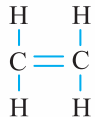
۱۹- گزینه «۳»

دشوار

(آ) نادرست - گاز اتن سنگ بنای پتروشیمی است.

(ب) درست - هر مول آلکن با یک مول Br_2 واکنش می‌دهد. جرم مولی $\text{Br}_2 = 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ است بنابراین برم مورد نیاز:

$$\text{g Br}_2 ? = 0.25 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 40 \text{ g Br}_2$$

(پ) درست - مثال: $\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$ (ت) درست - دومین عضو خانواده آلکان‌ها $\text{C}_2\text{H}_6 = 30 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ دومین عضو خانواده الکن‌ها ۳ کربن دارد. $\text{C}_3\text{H}_6 = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$$\frac{\text{C}_2\text{H}_6}{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{30}{40} = 0.75$$

۲۰- گزینه «۳»

متوسط

(ب) درست

(آ) درست

(پ) نادرست - C_{10}H_8 : نفتالین، C_6H_6 : بنزن (ت) درست

۲۱- گزینه «۲»

متوسط

(آ) درست (ب) نادرست (پ) درست

(ت) درست (ث) نادرست (ج) درست

۱۰- گزینه «۱»

متوسط

بررسی عبارات:

(آ) نادرست - واکنش‌پذیری آلکین‌ها از هر دو نوع ذکر شده بیشتر است.

(ب) درست

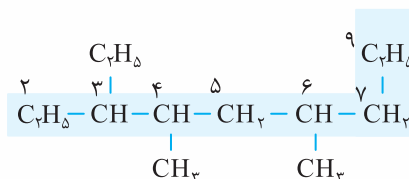
(پ) درست - آلکن حداقل یک پیوند دوگانه کربن - کربن (نه فقط یک) دارند.

(ت) درست

۱۱- گزینه «۲»

متوسط

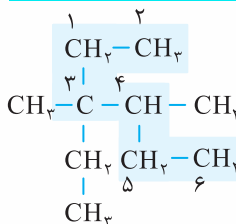
۳- اتیل، ۴، ۶- دی‌متیل نونان



$$\text{C}_{13}\text{H}_{28} = 184 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۱۲- گزینه «۴»

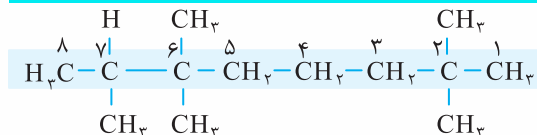
متوسط



۳- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان

۱۳- گزینه «۱»

متوسط



۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اکتان

۱۴- گزینه «۱»

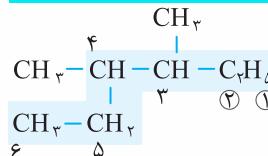
آسان

هیچ‌گاه اتیل نمی‌تواند بر روی کربن شماره ۲ و ماقبل آخر قرار گیرد. بنابراین

گزینه (۱) درست است.

۱۵- گزینه «۲»

متوسط



۳، ۴- دی متیل هگزان



۱- گزینه «۳» متوسط

(آ) درست

(ب) نادرست - گرما بله اما CO_2 خیر.

(پ) نادرست - برای بهبود کارایی زغال سنگ می توان از CaO برای به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید استفاده کرد.

(ت) درست

۲- گزینه «۲» متوسط

سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است، تهیه می شود.

۳- گزینه «۳» متوسط

(آ) نادرست - نفت خام مخلوطی ناهمگن از آب و نمک و اسید و هیدروکربن های مختلف است.

(ب) نادرست - کمتر از ده درصد از نفت خام در دنیا به عنوان ماده اولیه صنایع استفاده می شود.

(پ) نادرست - هیدروکربن های با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می شوند (خالص نیست).

(ت) درست

۴- گزینه «۳» متوسط

(آ) درست (ب) نادرست

(پ) نادرست - ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (ت) درست

۵- گزینه «۳» متوسط

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست - برای تولید اتانول از اتن لازم است محیط اسیدی باشد.

(۲) نادرست - انجام پذیری واکنش آلکن با برم مایع و تشکیل فرآورده سیر شده، به شمار کربن های مولکول آلکن، وابسته نیست.

(۳) درست - بله نفت سفید هم حتماً به حالت بخار است، زیرا مولکول های سبک تری دارد.

(۴) نادرست - حالت فیزیکی اتن: گاز و ۱، ۲- دی برمواتان: مایع است.

۶- گزینه «۱» آسان



۱- آسان

(آ) آلکان (ب) کم (پ) کاهش

۲- آسان

(آ) درست (ب) درست (پ) درست

۳- آسان

(آ) بنزین - خوراک پتروشیمی - برنت دریای شمال

(ب) متان

۴- متوسط

(آ) درست

$\text{CO}, \text{CO}_2, \text{NO}, \text{NO}_2, \text{SO}_2$ = آلاینده های زغال سنگ

CO, CO_2 = آلاینده های بنزین

(ب) نادرست (پ) درست (ت) درست

۵- متوسط

(آ) بنزین (ب) نفت سفید

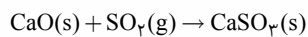
(پ) گازوئیل (ت) نفت کوره (ث) قیر

۶- متوسط

(۱) شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و سایر ناخالصی ها

(۲) به دام انداختن SO_2 خارج شده از نیروگاه ها با عبور گاز خروجی از روی

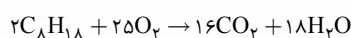
کلسیم اکسید (CaO)



-۱۱

متوسط

محصول واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها (C_xH_y) و کربوهیدرات‌ها ($C_xH_yO_z$) همواره آب و CO_2 است:



$$C_8H_{18} \text{ g } ? = 200 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } C_8H_{18}}{16 \text{ mol } CO_2} \times \frac{114 \text{ g } C_8H_{18}}{1 \text{ mol } C_8H_{18}}$$

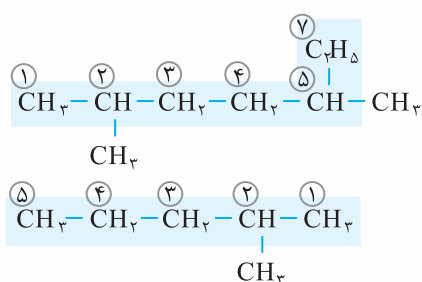
$$\approx 64 / 8 \text{ g } C_8H_{18} \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{64 / 8}{80} \times 100 = 81\%$$

-۱۲

دشوار

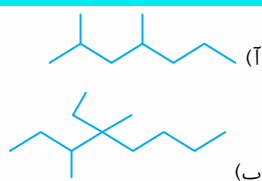
(آ) ۲، ۵-دی‌متیل هپتان



(ب) ۲-متیل پنتان

-۱۳

متوسط



(ب)

-۱۴

متوسط

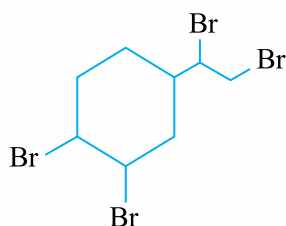
(آ) اتن (C_2H_2)(ب) اتین (C_2H_4)(پ) متان (CH_4)

-۱۵

متوسط

(آ) C_8H_{12}

(ب) سیر نشده، زیرا در ساختار آن پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.



(پ)



آسان

۱- گزینه «۲»

آسان

۲- گزینه «۳»

آسان

۳- گزینه «۳»

آسان

۴- گزینه «۱»

آسان

۵- گزینه «۱»

آسان

۶- گزینه «۲»

آسان

۷- گزینه «۱»

متوسط

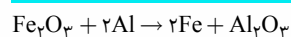
-۸

(آ) یکی از انواع سوخت‌های فسیلی است، مایعی غلیظ، سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است که از دل زمین استخراج می‌شود.
(ب) هیدروکربن‌های سیر شده‌اند و در ساختار آن‌ها هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به ۴ اتم دیگر متصل است.

(پ) به یون حاصل از هالوژن‌ها یون هالید گفته می‌شود.

متوسط

-۹

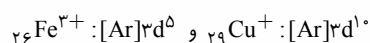


$$\text{نظری } Fe \text{ g } ? = 80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 56 \text{ g } Fe$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.9 = \frac{x}{56} \Rightarrow x = 50.4 \text{ g } Fe$$

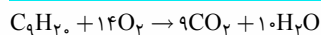
آسان

-۱۰



۱۳-

متوسط



$$C_4H_{10} \text{ g } ? = 90 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{10 \text{ mol } H_2O} \times \frac{128 \text{ g } C_4H_{10}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 64 \text{ g } C_4H_{10}$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{64}{80} \times 100 = 80\%$$

۱۴-

متوسط



(ب)



(ا)

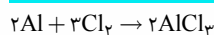
۱۵-

متوسط

بله از سدیم نیز می‌توان استفاده کرد. اما استفاده از کربن برای استخراج آهن به خاطر قیمت پایین کربن مقرون به صرفه‌تر است و از طرفی کربن دسترسی بیشتری دارد.

۱۶-

دشوار



$$Al \text{ g } ? = 52 \text{ g } AlCl_3 \times \frac{1 \text{ mol } AlCl_3}{133 \text{ g } AlCl_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{2 \text{ mol } AlCl_3} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 10.5 \text{ g } Al \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{10.5}{13.5} \times 100 = 78\%$$



۱- گزینه «ا»

آسان

در بازه دمایی -100°C تا $+100^\circ\text{C}$ ، F و Cl با عنصر هیدروژن واکنش نشان می‌دهد.

۲- گزینه «ا»

آسان

می‌دانیم در یک گروه از بالا به پایین شعاع افزایش و در یک دوره از راست به چپ شعاع کاهش می‌یابد. پس $Na > Cl$

۳- گزینه «ب»

متوسط

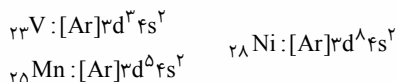
بررسی موارد:

(آ) درست - به طور کلی شعاع اتمی عناصر در یک گروه با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

(ب) نادرست - اختلاف شعاع Si تا Al از اختلاف شعاع سایر عناصر متوالی دوره ۳ بیشتر است.

(پ) درست - واکنش‌پذیری $Li > Zn > Cu$

(ت) درست



(ث) درست - خصلت نافلزی عناصر در یک دوره با عدد اتمی رابطه مستقیم دارد.

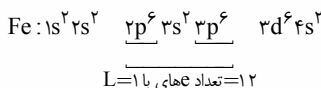


۴- گزینه «ا»

متوسط

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست - هشتمین عنصر دوره چهارم $_{26}Fe$ است.

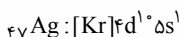


$L=1$ تعداد e های با ۱۲

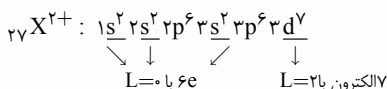
e های با $n+l=5$ یعنی الکترون‌های موجود در زیرلایه ۳d

$$\frac{12}{6} = 2$$

(۲) درست - مجموعاً در هر مورد ۱۵ الکترون داریم:



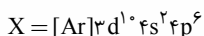
(۳) درست



$L=0$ با ۶e

$L=2$ الکترون با ۷

(۴) نادرست - دارای ۱۸ الکترون است.



۵- گزینه «ب»

متوسط

بررسی عبارات:

(آ) نادرست - با توجه به محتوای کتاب درسی، تنها شبه‌فلزاتی که در کتاب درسی مطرح شده $_{14}Si$ و $_{32}Ge$ است. این عناصر نیز در طبیعت یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهند و تنها با تشکیل پیوند کووالانسی در واکنش شیمیایی شرکت می‌کنند.

(ب) درست - در یک گروه خصلت نافلزی با عدد اتمی رابطه عکس دارد.

(پ) درست - نافلزات و شبه‌فلزات چکش‌خوار نیستند.

(ت) نادرست - از ۵ عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی ۴ عنصر $_{14}Si$ ، $_{32}Ge$ ، $_{50}Sn$ ، $_{82}Pb$ سطح براق و کربن (C) سطح تیره دارد.

فلزات دوره سوم، $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ است بنابراین: $\frac{4}{3} = 1/33$

۳

۳

۳

۹- گزینه «۳»

دشوار



$$\text{خالص } \text{FeCl}_2 \text{ g?} = \frac{3}{2} \text{ mol MnCl}_2 \times \frac{5 \text{ mol FeCl}_2}{1 \text{ mol MnCl}_2}$$

$$\times \frac{127 \text{ g FeCl}_2}{1 \text{ mol FeCl}_2} = 2032 \text{ g FeCl}_2 \text{ خالص}$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 = \frac{2032}{3175} \times 100 = 64\%$$

$$\text{خالص } \text{KMnO}_4 \text{ g?} = \frac{3}{2} \text{ mol MnCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol MnCl}_2}$$

$$\times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 505/6 \text{ g KMnO}_4$$

$$P = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 = \frac{505/6}{790} \times 100 = 64\%$$

$$\frac{P_{\text{KMnO}_4}}{P_{\text{FeCl}_2}} = 1$$

۱۰- گزینه «۲»

متوسط

$$\text{mol SO}_2? = 0/5 \text{ mol SO}_2\text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2\text{Cl}_2} = 0/5 \text{ mol SO}_2$$

چون ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اول با هم برابر است بنابراین:

$$\text{mol SO}_2 = \text{mol Cl}_2 = 0/5$$

$$\text{mol CO}_2? = 0/8 \text{ mol CO} \times \frac{50 \text{ mol CO}}{100 \text{ mol CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} = 0/4 \text{ mol CO}_2$$

به هنگام تولید CO_2 به مقدار ۵۰٪ هم گاز O_2 مصرف شده و به اندازه ۰/۲ مول از آن در ظرف باقی می‌ماند.

بنابراین مقادیر مول گاز در ظرف به صورت زیر است:

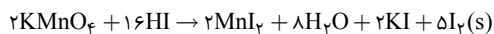
$$\text{SO}_2\text{Cl}_2 = 0 \quad \text{SO}_2 = 0/5 \quad \text{Cl}_2 = 0/5$$

$$\text{O}_2 = 0/2 \quad \text{CO} = 0/4 \quad \text{CO}_2 = 0/4$$

$$\text{SO}_2 = \frac{0/5}{0/5 + 0/5 + 0/2 + 0/4 + 0/4} \times 100 \Rightarrow \text{SO}_2 = 25\%$$

۱۱- گزینه «۲»

دشوار



$$\text{جرم } \text{I}_2 \text{ نظری?} = \frac{3}{95} \text{ g KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{5 \text{ mol I}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4}$$

$$\times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 15/875 \text{ g I}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{12/7}{15/875} \times 100 = 80\%$$

متوسط

۶- گزینه «۴»

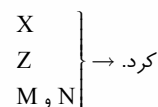
به طور کلی در یک واکنش شیمیایی که به صورت طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌هاست.

* با توجه به نکته فوق می‌توان با اطلاعات سؤال سری واکنش‌پذیری برای فلزات فرضی موجود در سؤال نوشت.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست

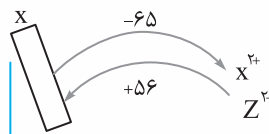
توجه: با اطلاعات سؤال نمی‌توان واکنش‌پذیری **M** و **N** را مقایسه



گزینه «۲»: نادرست - کمتر است. وقتی واکنش **M** با Z^{2+} انجام نمی‌شود به یقین **M** با X^{2+} نیز واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۳»: نادرست - با توجه به اطلاعات سؤال قابل پیش‌بینی نیست.

گزینه «۴»: درست - زیرا به ازای 1 mol X که از تیغه جدا می‌شود یک مول **Y** که جرم کمتری دارد بر روی تیغه می‌نشیند.



متوسط

۷- گزینه «۲»

(آ) نادرست - در طرح، مراحل چرخه عمر یک فراورده بررسی شده که مرحله (۱)، نشانگر استخراج و تولید مواد اولیه و خام است.

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

متوسط

۸- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) درست

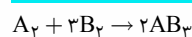
(۳) نادرست - غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس‌ها بیشتر از خشکی‌هاست.

(۴) درست - برای تولید 1 ton آهن به اندازه 2 ton سنگ آهن و یک تن مواد معدنی دیگر استفاده می‌شود.

$$\frac{2}{1} = 2$$

۱۲- گزینه «۱»

متوسط



$$AB_3 \text{ نظری } g = 2 \text{ mol } A_2 \times \frac{2 \text{ mol } AB_3}{1 \text{ mol } A_2} \times \frac{17 \text{ g } AB_3}{1 \text{ mol } AB_3} = 68 \text{ g } AB_3$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{17}{68} \times 100 = 25\%$$

با توجه به بازده درصدی واکنش و اطلاعات جدول، دمای واکنش ۷۵۰ درجه سانتیگراد است.

۱۳- گزینه «۳»

متوسط

بررسی عبارات:

(آ) نادرست - بنزن معروفترین ترکیب آروماتیک است.

(ب) نادرست - اتن برای فراوری محصولات کشاورزی استفاده می‌شود.

(پ) درست

(ت) نادرست - آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(ث) درست - ^{21}Sc در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

۱۴- گزینه «۳»

دشواری

بررسی گزینه‌ها:

(آ) نادرست - کمتر از ۲ برابر

$3n + 1 =$ تعداد پیوندهای کووالانسی در آلکان راست زنجیر

(ب) درست - فرارترین آلکان مایع آلکان ۵ کربنی است.

$$C_5H_{12} \rightarrow \text{تعداد کل پیوندهای کووالانسی} = 3n + 1 = 3 \times 5 + 1 = 16$$

تعداد کربن

(پ) نادرست

$$\frac{H}{C} = \frac{2n + 2}{n} = 2 / 4 \rightarrow n = \frac{2}{0.4} \Rightarrow n = 5$$

شمار کربن

آلکان مورد نظر C_5H_{12}

$$C_7H_{16} - C_5H_{12} = \frac{C_7H_{16}}{28} = 28 \text{ g}$$

جرم مولی = ۲۸

(ت) نادرست

C_nH_{2n+2} فرمول عمومی یک آلکان راست زنجیر

$n + 2n + 2 = 3n + 2$ مجموع تعداد اتم‌ها در آلکان راست زنجیر

$$3n + 2 = 29 \rightarrow n = 7$$

تعداد اتم‌های کربن

$$C_7H_{16} : \frac{H}{C} = \frac{16}{7}$$

(ث) درست

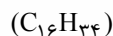
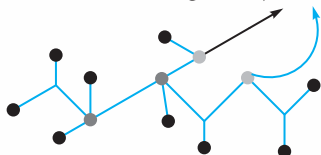
۱۵- گزینه «۱»

دشواری

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست - کربن‌های مشخص شده به هیچ اتم H متصل نیستند.

این دو اتم کربن به ۲ اتم H متصل هستند.



● ← گروه‌های CH_3

● ← کربن‌هایی که به اتم H متصل نیستند.

● ← گروه‌های CH_3

(۲) نادرست - شش شاخه فرعی با نام یکسان دارند (شاخه‌های متیل) و اختلاف

تعداد اتم‌های H و C ۱۸ می‌باشد.

(۳) نادرست



۴- اتیل - ۲، ۳، ۳، ۴، ۵، ۷- هگزا متیل اکتان

$$7 + 5 + 4 + 3 + 2 + 4 = 28$$

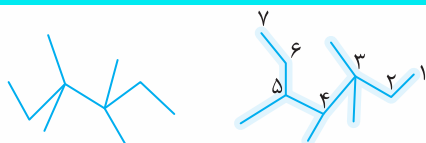
$$C_{16}H_{34} = 3n + 1 = 3 \times 16 + 1 = 49$$

(۴) نادرست

$$\left. \begin{array}{l} C_{17}H_{34} = \text{آلکن مورد نظر} \\ 2 \times 12 = 24 = \text{تعداد اتم‌ها در ۲ مولکول بنزن} \\ \downarrow \\ \text{اتم‌های در هر بنزن} \\ (C_6H_6) \end{array} \right\} \rightarrow \frac{17 + 34}{24} = \frac{51}{24} > 2$$

متوسط

۱۶- گزینه «۳»



۳، ۴، ۵- تترا متیل هپتان



بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست - هیچ‌گاه شاخه اتیل روی کربن شماره ۲ و ماقبل آخر قرار

نمی‌گیرد.

(۲) نادرست - زنجیره اصلی ۷ کربن دارد و مولکول باید بصورت یک هپتان

شاخه‌دار نام‌گذاری شود.

(۳) درست

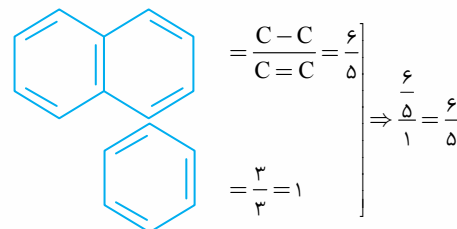
(۴) نادرست

دشوار

۱۷-۵ گزینه «۱»

بررسی عبارات:

(آ) درست



(ب) درست

فرمول عمومی آلکان راست زنجیر C_nH_{2n+2} فرمول عمومی آلکین راست زنجیر C_nH_{2n-2} اختلاف $H = 2n + 2 - (2n - 2) = 4$

(پ) درست

(ت) نادرست - در هر مولکول آن ۵ پیوند $C-C$ وجود دارد.

متوسط

۱۸-۴ گزینه «۲»

آلکن،

فرمول عمومی آلکنها C_nH_{2n}

$$\frac{C_{\text{جرم}}}{H_{\text{جرم}}} = \frac{12 \times n}{2n} = 6$$

$$C_nH_{2n} = 140 \frac{g}{mol} \rightarrow$$

$$12n + 2n = 140 \Rightarrow n = 10 \quad C_{10}H_{20}$$

$$10 + 20 = 30 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتمها در هر مولکول}$$

دشوار

۱۹-۳ گزینه «۳»

بررسی عبارات:

(آ) نادرست - ۶۶٪ از طریق خطوط لوله منتقل می‌شود.

(ب) درست - تعداد اتمهای کربن در آن بین ۱۰ تا ۱۵ کربن است و میانگین

کربنها از بنزین بیشتر است.

(پ) نادرست - با افزایش متان تا مقدار مشخصی خطر انفجار زیاد می‌شود نه

هر مقدار.

(ت) درست

(ث) نادرست - بنزین و خوراک پتروشیمی درصد بیشتری دارد.

متوسط

۲۰-۲ گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات سؤال نتیجه می‌گیریم که مول ۲ فراورده با هم برابرند

بنابراین نسبت جرم مولی این ۲ فراورده برابر $1/71$ است.

$$346 \frac{g}{mol}$$

$$\frac{C_7H_7Br_4}{C_nH_{2n}Br_2} = 1/71 \Rightarrow C_nH_{2n}Br_2 = \frac{346}{1/71} \simeq 202 \frac{g}{mol}$$

$$12n + 2n + 2 \times 80 = 202 \rightarrow$$

$$n = \frac{42}{14} \Rightarrow n = 3 \quad C_3H_6 \quad \text{پروپن}$$

سؤالات تستی

پاسخنامه

آزمون پلاس

۱- گزینه «۲»

آرایش الکترونی یون مورد نظر به صورت زیر است:

$$[Ne]3s^2 3p^6 = \text{یون مورد نظر}$$

برای رسیدن به آرایش الکترونی اتم مورد نظر ۶ الکترون به آرایش الکترونی

یون اضافه می‌کنیم.

توجه: هیچ اتمی نداریم که در زیرلایه $3d$ آن در حالت پایه ۴ و ۹ الکترون

وجود داشته باشد. بنابراین:

$$[Ne]3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 = [Ar]3d^5 4s^1 = \text{آرایش الکترونی اتم}$$

۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست - در گروه فلزات قلیایی، (گروه اول) قرار می‌گیرد.

(۲) نادرست - تمامی عناصر با عدد اتمی بالاتر از ۸۷ فلز هستند.

(۳) درست - عنصر ۱۱۷ در گروه ۱۷ جدول تناوبی (همان گروهی که هالوژنها

در آن جای دارند) قرار می‌گیرند.

(۴) درست - عنصر $_{83}Bi$ و عنصر با عدد اتمی ۱۱۵ هر دو در گروه ۱۵

جدول تناوبی قرار دارند.

۳- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست

نکته: به طور کلی (در حد دبیرستان و کنکور) همواره شعاع اتمی فلزات بیشتر

از شعاع اتمی نافلزات است.

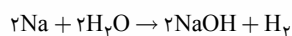
در مقایسه شعاع دو فلز، فلزی که شماره دور بیشتر و شماره گروه کمتری دارد

شعاع بیشتری دارد.



۸- گزینه «۴»

ابتدا حجم مولی گاز را در شرایط واکنش با استفاده از واکنش سدیم با آب بدست می‌آوریم.



گاز H_2 تولیدی به ازای واکنش ۲ مول Na برابر یک مول است. بنابراین می‌توانیم حجم مولی گازها در شرایط واکنش را محاسبه کنیم.

$$\text{حجم ۱ مول گاز} = \frac{2 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{1/14 \text{ Lit H}_2}{2/1 \text{ g Na}} = 25 \text{ Lit H}_2$$

روش دوم:

$$2/1 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{x \text{ L}}{1 \text{ mol H}_2} = 1/14 \text{ L} \Rightarrow x \simeq 25 \text{ L}$$

حال با حجم مولی گاز محاسبه شده در قسمت اول می‌توانیم به جرم مولی فلز مجهول دست یابیم.

$$497 = 3/4 \text{ g x} \times \frac{1 \text{ mol x}}{M_x} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol x}} \times \frac{2500 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$\Rightarrow M_x = 85/5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

جرم مولی x

۹- گزینه «۳»

نکته: در شرایط دما و فشار ثابت نسبت حجمی گازها با نسبت‌های مولی آنها برابر است. بنابراین اگر ۱۰۰ مول گاز در این مجموعه گازی داشته باشیم، مقدار هر یک از گازها در این مجموعه به صورت زیر است.

$$\text{CH}_4 : 63 \text{ mol} \quad \text{C}_2\text{H}_6 : 13 \text{ mol}$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 : 17 \text{ mol} \quad \text{N}_2 : 7 \text{ mol}$$

با توجه به معلومات فوق می‌توانیم جرم کل مجموعه گازی فرضی را محاسبه کنیم:

$$\text{g CH}_4 ? = 63 \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 1008 \text{ g CH}_4$$

$$\text{g C}_2\text{H}_6 ? = 17 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 510 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

$$\text{g C}_2\text{H}_2 ? = 13 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{44 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 572 \text{ g C}_2\text{H}_2$$

$$\text{g N}_2 ? = 7 \text{ mol N}_2 \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 196 \text{ g N}_2$$

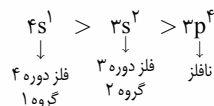
$$\text{جرم کل مجموعه گازی فرضی} = 1008 + 510 + 572 + 196 = 2286 \text{ g}$$

تعداد مول C در مجموعه گازی فرضی

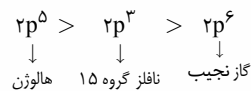
$$\text{CH}_4 : 63 \text{ mol C} \quad \text{C}_2\text{H}_6 : 2 \times 17 = 34 \text{ mol C}$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 : 3 \times 13 = 39 \text{ mol C}$$

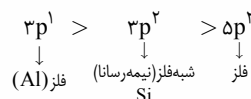
محاسبه مجموع جرم کربن‌ها:



(۲) درست



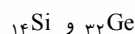
(۳) نادرست



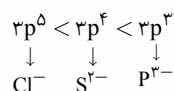
رسانایی فلزات < رسانایی شبه‌فلزات

توجه: با توجه به خود را بیازماید صفحه ۶ کتاب درسی در گروه ۱۴ جدول تناوبی تنها ۲ شبه‌فلز داریم.

نام، نماد و اعداد اتمی شبه‌فلزات گروه ۱۴ را به خاطر داشته باشید.



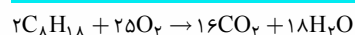
(۴) شعاع آنیون‌های هم‌الکترون با بار الکتریکی آنها رابطه مستقیم دارد.



۱۴- گزینه «۳»

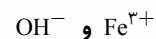
ژرمانیم (32Ge)

۵- گزینه «۱»



$$\text{mol O}_2 ? = 5/7 \times 10^9 \text{ Lit C}_8\text{H}_{18} \times \frac{800 \text{ g C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ Lit C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{114 \text{ g C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{25 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}} = 5 \times 10^9 \text{ mol O}_2$$

۶- گزینه «۳»

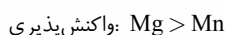


یون‌های آهن (II) و آهن (III) با حضور یون هیدروکسید (OH^-) در محلول رسوب می‌کند. بنابراین:

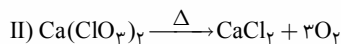
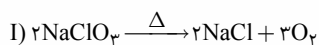
هیچگاه در یک محلول یون‌های آهن (II) و آهن (III) نمی‌توانند به طور هم‌زمان با یون هیدروکسید (OH^-) به حالت محلول باشند.

۷- گزینه «۴»

واکنش‌پذیری فلزات قلیایی و قلیایی خاکی از فلزات واسطه بیشتر است.



۱۳- گزینه «ا»



گاز O_2 تولید در هر واکنش:

$$\text{mol O}_2? = m \text{ g NaClO}_3 \times \frac{\frac{\text{درصد خلوص}}{x \text{ g}}}{\frac{100 \text{ g NaClO}_3}{\text{ناخالص}}} \times \frac{1 \text{ mol NaClO}_3}{106.5 \text{ g NaClO}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaClO}_3} = \frac{m P_x}{71} \text{ mol O}_2$$

در واکنش I

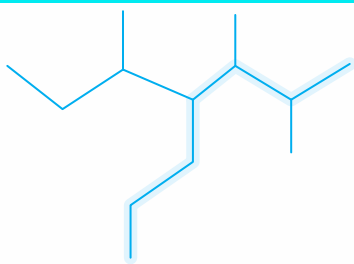
$$\text{mol O}_2? = m \text{ g Ca}(\text{ClO}_3)_2 \times \frac{\frac{\text{درصد خلوص}}{y \text{ g}}}{\frac{100 \text{ g Ca}(\text{ClO}_3)_2}{\text{ناخالص}}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{ClO}_3)_2}{207 \text{ g Ca}(\text{ClO}_3)_2} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Ca}(\text{ClO}_3)_2}$$

$$= \frac{m P_y}{69} \text{ mol O}_2$$

$$\frac{\text{I mol O}_2 = \text{II mol O}_2}{\frac{m P_y}{69}} \rightarrow \frac{m P_y}{69} = \frac{m P_x}{71}$$

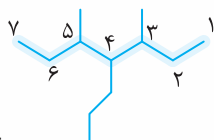
$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{71}{69} \Rightarrow \frac{P_x}{P_y} = \frac{P_{\text{NaClO}_3}}{P_{\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2}} \approx 1.03\%$$

۱۴- گزینه «ا»



انتخاب نادرست:

در صورتی که ۲ زنجیره تعداد اتم‌های کربن برابری داشته باشد، زنجیره‌ای را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌کنیم که بیشترین تعداد شاخه فرعی را داشته باشد.



انتخاب درست:

۲، ۳، ۴-تری‌متیل - ۶-پروپیل هپتان

$$1632 \text{ g C} = (39 + 34 + 63) \times 12$$

درصد جرمی کربن در نمونه مورد نظر:

$$C = \frac{1632}{2284} \times 100 \approx 71.5\%$$

و در نهایت تمامی کربن‌های موجود در این مجموعه اگر قرار باشد به ترکیبی

با ۴ اتم کربن تبدیل شود می‌توانیم بنویسیم

$$71.5 \text{ g C} = \text{کل جرم اتم‌های کربن در گاز}$$

$$\text{g C}_4\text{H}_6? = 71.5 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6}{4 \text{ mol C}} \times \frac{54 \text{ g C}_4\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6} \approx 80 \text{ g}$$

۱۵- گزینه «ا»

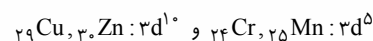
در صورتی که تولید یک ماده طی چند مرحله انجام شود بازده درصدی کل

واکنش با حاصل ضرب بازده درصدی تمامی مراحل برابر است.

در اینجا بازده هر مرحله از مراحل ۲۵ گانه برابر ۸۰٪ است. بنابراین بازده کل:

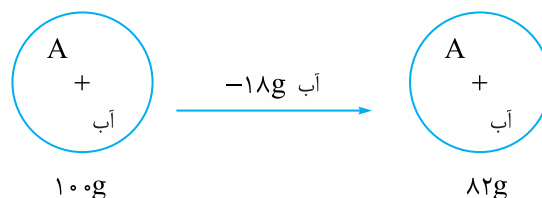
$$R_T = (0.8)^{25} \times 100 \approx 0.38\%$$

۱۱- گزینه «ا»



۱۲- گزینه «ب»

اگر در مخلوط اول مجموع آب به همراه A برابر ۱۰۰ گرم فرض کنیم، داریم:



حال در مخلوط جدید مقدار A برابر ۴۵٪ است، بنابراین مقدار A در نمونه جدید برابر است با:

$$\frac{A}{82} \times 100 = 45 \Rightarrow A = 36.9 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب} \quad \text{جرم A} \quad \text{جرم کل}$$

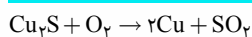
$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$

$$\text{ناخالصی} = 82 - 36.9 - 5 = 40.1 \text{ g}$$

در نمونه اولیه، جرم را برابر ۱۰۰ گرم در نظر گرفتیم و با کاهش آب تغییری در جرم ناخالصی A ایجاد نمی‌شود بنابراین در نمونه اولیه درصد ناخالصی حدود ۴۰/۱٪

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{40.1}{100} \times 100 = 40.1\%$$

۲۰- گزینه «۳»



$$m^3 = 10^6 \text{ g Cu}_2\text{S} \times \frac{38 \text{ g Cu}_2\text{S}}{100 \text{ g Cu}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}}{159 \text{ g Cu}_2\text{S}}$$

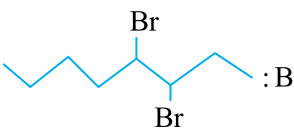
$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} \times \frac{22.4 \text{ Lit O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100 \text{ Lit هوا}}{22.4 \text{ Lit O}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ هوا}}{10^3 \text{ Lit هوا}} \simeq 243 \text{ m}^3 \text{ هوا}$$

۱۵- گزینه «۴»

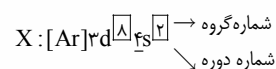
ترکیب A به یقین یک آلکن بوده که یک مول از آن با یک مول Br_2 واکنش داده و ترکیبی سیرشده را ایجاد کرده است.

A:  : A - ۳-اوکتن

B:  : B - ۴-دیبرمو اکتان

۱۶- گزینه «۲»

کاتیون X در ترکیب X_2O_3 دارای بار الکتریکی +۳ است.



توجه: به هنگام تشکیل کاتیون همواره بیرونی‌ترین الکترون‌ها کنده می‌شوند.



۱۷- گزینه «۴»



$$\text{Al} = \frac{\text{جرم Al}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \frac{54}{54 + 3X} = 0.1856 \rightarrow X = 79 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

۱۸- گزینه «۲»

$$\text{Cl} = \frac{\text{جرم Cl}}{\text{مجموع جرم ترکیبها}} = 52\%$$

با توجه به اینکه به ازای هر مول کلر یک مول ترکیب داریم بنابراین:

جرم مولی کلر $\times$ تعداد مول هر ترکیبها = جرم Cl در هر ترکیب

$$\left. \begin{aligned} \text{NaCl در Cl} &= \frac{1}{58.5} \times 35.5 \\ \text{KCl در Cl} &= \frac{X}{74.5} \times 35.5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$0.52 = \frac{\frac{1}{58.5} \times 35.5 + \frac{X}{74.5} \times 35.5}{1 + X}$$

$$\Rightarrow 0.52 + 0.52X = 0.6 + 0.48X \Rightarrow 0.04X = 0.08 \Rightarrow X = 2 \text{ gr KCl}$$

۱۹- گزینه «۱»

$$\text{نظری } N_2 \text{ g} = 90.4 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{79.55 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{3 \text{ mol CuO}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\simeq 10.6 \text{ g N}_2 \text{ نظری}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 0.625 = \frac{N_2 \text{ عملی}}{10.6}$$

$$N_2 \text{ عملی} \simeq 6.6 \text{ g}$$