



فرزاد سروانی

۱) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

سراسری - ۱۴۰۱

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.
- به‌طور معمول، فلزها، واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.
- در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.
- به‌طور معمول، عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده‌اند و سطح صیقلی ندارند.
- عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می‌گیرند.

۱) پنج

۲) چهار

۳) سه

۴) دو

۲) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سراسری - ۱۴۰۲

- مجموع عددهای کوانتومی n و l ، برای زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ و $6p$ ، برابر است.
- واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به‌ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
- اتم هریک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال‌شده خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ با شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ برابر است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

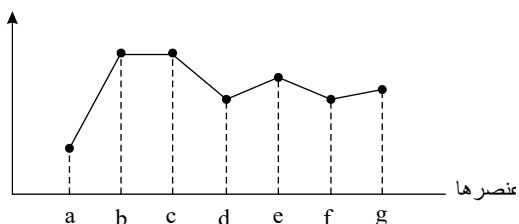
۴) ۴

۳) با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به‌صورت نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که

خارج از کشور - ۱۳۹۹

واکنش‌پذیری

..... است.



۱) a : کربن، c : فلوئور، g : اکسیژن

۲) c : اکسیژن، f : نیتروژن، a : کربن

۳) f : کربن، e : بریلیم، b : فلوئور

۴) b : نیتروژن، d : بور، e : لیتیم

۴ دربارهٔ عنصرهای $X_{۳۳}$ و $Z_{۲۲}$ جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ୧ (1)
 ୧ (2)
 ୨ (3)
 ୧ (4)

۵ شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

- خارج از کشور - ۱۳۹۹

۶) چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر X_{38} درست است؟

- ১ (1)
 ২ (2)
 ৩ (3)
 ৪ (4)

۷) با توجه به جایگاه چند عنصر در جدول تناوبی که نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • عدد اتمی عنصر X برابر ۷۱

[illegible]

است. خارج از کشور - ۱۴۰۰

- | | |
|---|---|
| ۲ | ① |
| ۳ | ② |
| ۴ | ③ |
| ۵ | ④ |



۸ آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} به ترتیب به ${}^4p^6$ ، ${}^3p^6$ و ${}^3d^5$ ختم می‌شود. کدام سراسری - ۱۴۰۰ مطلب درباره آن‌ها درست است؟

- ۱ عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.
- ۲ واکنش‌پذیری عنصرهای E و D ، بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم دوره آن‌ها است.
- ۳ ویژگی‌های شیمیایی عنصر A ، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.
- ۴ عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A ، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۹ کدام موارد زیر، درباره خانواده هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

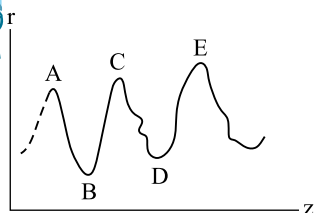
سراسری - ۱۴۰۰

- آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
- ب) همه آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.
- پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
- ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱ آ، پ
- ۲ ب، ت
- ۳ آ، ب
- ۴ پ، ت

۱۰ نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است. کدام مورد، درباره آن‌ها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی‌شود).

سراسری - ۱۴۰۱



- ۱ D و E در گروه هالوژن‌ها جای دارند.
- ۲ A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.
- ۳ D و B در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.
- ۴ A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

سراسری - ۱۴۰۰

۱۱ کدام مطالب زیر، درباره عنصر قبل از کریپتون (${}_{36}Kr$) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

- آ) با عنصر A_{52} ، در جدول تناوبی هم‌گروه است.
- ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X_{19} بزرگتر است.
- پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M_{17} کمتر است.
- ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود متفاوت است.
- ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

- ۱ آ، ت
- ۲ ب، پ
- ۳ آ، ب، ث
- ۴ پ، ت، ث



۱۲) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آنها کاهش می‌یابد.
- واکنش‌پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آنها افزایش می‌یابد.
- در عنصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آنها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آنها افزایش می‌یابد.
- هرچه شمار لایه‌های اشغال‌شده اتم فلزهای قلیایی کمتر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

- ۱) پنج
۲) چهار
۳) سه
۴) دو

گروه \ دوره	۱	۲
۲		A
۳	E	
۴		X

۱۶	۱۷
D	
G	
	Z

۱۳) با توجه به جدول زیر، که به بخش از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • خصلت
فلزی A در مقایسه با E کمتر است.

سراسری - ۱۴۰۰

- تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.
- شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است.
- در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱۴) در دمای 25° ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- ۱) برم
۲) گوگرد
۳) آلومینیم
۴) ژرمانیم

۱۵) چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
- روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دورهٔ خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم ${}_{36}^{84}\text{A}$ با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دورهٔ سوم برابر است.
- عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون‌های M^{+} و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد.

- ۱) دو
۲) سه
۳) چهار
۴) پنج

سراسری - ۱۴۰۱



۱۶) در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابد؟

سراسری - ۱۴۰۲

- شعاع اتمی
- واکنش‌پذیری
- شمار الکترون‌های لایه ظرفیت
- بار مثبت در هسته اتم

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۷) کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۰

- آ) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.
- ب) روند تغییر خصلت فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.
- پ) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.
- ت) عنصرهای دسته s ، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته p ، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.

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

۱۸) کدام مطلب درباره نیکل ($^{58}_{28}Ni$) و تیتانیم ($^{48}_{22}Ti$)، نادرست است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

- ۱) نیکل عنصری واسطه و تیتانیم عنصری اصلی است.
- ۲) شعاع اتمی نیکل از شعاع اتمی تیتانیم کوچک‌تر است.
- ۳) نیکل و تیتانیم، هر دو در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.
- ۴) نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیم در گروه ۴ جدول تناوبی جای دارند.

۱۹) با توجه به داده‌های جدول زیر که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

سراسری - ۱۴۰۰

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته اتم
۱٫۵	۲	۳٫۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- ۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.
- ۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگتر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D ، برابر ۱۲ است.
- ۳) A و M در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون $3+$ وجود دارند؛ عنصر D ، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
- ۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A ، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم عناصر D و E ، برابر است.



۲۰) با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می‌شود؟

خارج از کشور - ۱۴۰۰

«در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها»

- (آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ دارند.
 (ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 0$ دارد.
 (پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.
 (ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ دارند.

۱) آ و ب

۲) پ و ت

۳) آ و پ

۴) ب و ت

۲۱) با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای X ، E ، D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند).

خارج از کشور - ۱۴۰۰

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
A^-	${}_{29}D^{2+}$	${}_{33}E^{3-}$	X^{3+}		
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 2$	۲
${}_{2,25}$	۲	${}_{2,25}$	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 0$ به $l = 1$	۳

- عدد اتمی عنصر A ، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر X ، با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.
- عنصر E در واکنش با عنصر ${}_{13}M$ ، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.
- بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۲) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

سراسری - ۱۴۰۱

- عنصر ${}_{28}Z$ ، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.
- در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای $n + l$ کوچکتر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.
- اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_3 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
- در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند.

۱) چهار

۲) سه

۳) دو

۴) یک



۲۳) دربارهٔ عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سراسری - ۱۴۰۱

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطهٔ دستهٔ d است.
- شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ اتم آن با شمار همین الکترون‌ها در اتم ${}^{48}_{22}\text{Ti}$ برابر است.
- شمار الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

- ① چهار
② سه
③ دو
④ یک

۲۴) با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آنها درست است؟

سراسری - ۱۴۰۲ $A : [\text{Ne}]3s^2 3p^3$

$D : [\text{Ar}]4s^1$

$X : [\text{Ar}]3d^5 4s^1$

$Z : [\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^3$

- اتم عنصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.
- عنصرهای X و D ، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای A و Z ، خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم‌ها به یون(های) پایدارشان، اتم عنصر X می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایهٔ اشغال‌شده از الکترون است.

- ① ۱
② ۲
③ ۳
④ ۴

۲۵) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سراسری - ۱۳۹۹

- یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.
- نمک به‌دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.
- از واکنش ۰٫۵ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵٫۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $\text{FeCl}_3(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(s) + \text{NaCl}(aq)$

- ① ۱
② ۲
③ ۳
④ ۴



خارج از کشور - ۱۴۰۰

۲۶ کدام واکنش، انجام‌ناپذیر است؟ (M : فلز اصلی، X : نافلز)

- ① $M_rO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} CuO(s) + 2M(s)$
- ② $Mg(s) + 2HX(aq) \rightarrow MgX_2(aq) + H_2(g)$
- ③ $2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$
- ④ $2Na(s) + X_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NaX(s)$

سراسری - ۱۴۰۲

۲۷ اگر عنصر X یک نافلز جدول تناوبی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر عنصر Y یک شبه‌فلز هم‌گروه X باشد، عدد اتمی آن، به یقین از عدد اتمی X بزرگ‌تر است.
- اگر عنصر D یک هالوژن هم‌دوره X باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X کوچک‌تر است.
- اگر عدد اتمی X از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ‌تر باشد، X در یکی از ۳ دوره اول جدول جای دارد.
- اگر X در واکنش با فلز Z ، یک ترکیب با فرمول شیمیایی ZX تشکیل دهد، X در گروه ۱۶ جدول جای دارد.
- اگر فعالیت شیمیایی نافلز M بیشتر از فعالیت شیمیایی X باشد، عدد اتمی M از عدد اتمی X کوچک‌تر است.

- ① ۵
- ② ۴
- ③ ۳
- ④ ۲

سراسری - ۱۴۰۲

۲۸ کدام مطلب درست است؟

- ① حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.
- ② استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می‌تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.
- ③ با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به $FeCl_3$ ، محلول آجری رنگ تشکیل می‌شود.
- ④ اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام‌پذیر باشد، واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام‌پذیر است.

۲۹ ۴٫۸ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی $NaOH$ در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌شود، غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm

کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۷٫۳ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی‌لیتر محلول آغازی و رقیق‌شده $NaOH$ به ترتیب ۱٫۵ و ۱ گرم جرم دارد).

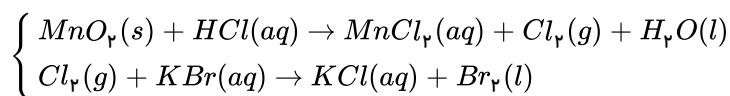
خارج از کشور - ۱۳۹۹

($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۵۵، ۱۸۴۰
- ② ۴۵، ۱۸۴۰
- ③ ۴۵، ۲۷۶۰
- ④ ۵۵، ۲۷۶۰



۳۰ گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرآیند، چند مول $HCl(aq)$ مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $O = ۱۶, Mn = ۵۵ : g \cdot mol^{-1}$)
خارج از کشور - ۱۳۹۹



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)

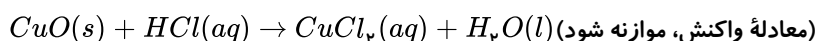
۱) ۱, ۴۳, ۵

۲) ۱, ۵, ۴۳, ۵

۳) ۱, ۸۷

۴) ۱, ۵, ۸۷

۳۱ ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۱, ۰ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $O = ۱۶, Cl = ۳۵,۵, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1}$)
سراسری - ۱۳۹۹



۱) ۲۰, ۶, ۷۵

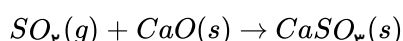
۲) ۸۰, ۶, ۷۵

۳) ۸۰, ۵, ۷۵

۴) ۲۰, ۵, ۷۵

۳۲ یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می‌سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر $۶۴۰ ppm$ باشد، با فرض این‌که همه گوگرد به‌طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و آهک لازم در این فرآیند را از تجزیه گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می‌توان تهیه کرد؟
خارج از کشور - ۱۳۹۹

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید $C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$)



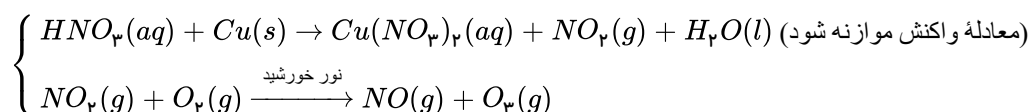
۱) ۱۶۰, ۱۱۲

۲) ۲۵۰, ۱۱۲

۳) ۱۴۳, ۱۱۵

۴) ۲۵۶, ۱۱۵

۳۳ بر پایه واکنش‌های زیر، اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO_2 تولید شده در این فرایند با گاز اکسیژن به‌دست می‌آید، در شرایط STP ، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)
سراسری - ۱۳۹۹



۱) ۶۷, ۲, ۲

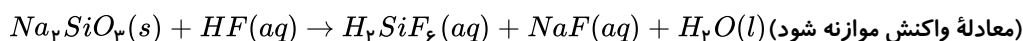
۲) ۶۷, ۲, ۴

۳) ۸۹, ۶, ۲

۴) ۸۹, ۶, ۴



۳۴ با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰٫۳ مول HF ، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_4SiO_3 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟
خارج از کشور - ۱۳۹۹



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید $Si = ۲۸, Na = ۲۳, F = ۱۹, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

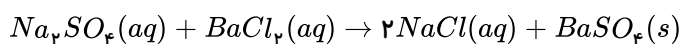
۱) ۵٫۷، ۳٫۱۵

۲) ۷٫۵، ۳٫۱۵

۳) ۵٫۷، ۳٫۶۵

۴) ۷٫۵، ۳٫۶۵

۳۵ یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی Na_2SO_4 و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه ۳۵٫۵ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با $BaCl_2(aq)$ واکنش نمی‌دهند.
سراسری - ۱۴۰۰



($O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۵۱٫۲۶، ۷۸٫۲

۲) ۵۱٫۲۶، ۷۴٫۹

۳) ۸۵٫۲۲، ۷۸٫۲

۴) ۸۵٫۲۲، ۷۴٫۹

۳۶ اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فرآورده‌های واکنش در جامد برجای مانده، کدام است؟ (ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها کامل و فرآورده آن‌ها، کربنات فلزها است. $C = ۱۲, O = ۱۶, Mg = ۲۴, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$)
سراسری - ۱۴۰۱

۱) ۵۶

۲) ۶۵

۳) ۷۸

۴) ۸۷

۳۷ اگر از واکنش کامل ۳۳ گرم کود شیمیایی آمونیوم سولفات با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۰٫۲ مول باریم سولفات تشکیل شده باشد، درصد خلوص این کود بر مبنای آمونیوم سولفات کدام است؟ (آمونیوم کلرید، فرآورده دیگر واکنش است، سایر اجزای کود در واکنش شرکت نمی‌کنند،
سراسری - ۱۴۰۲

($H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۸۰

۲) ۸۵

۳) ۹۰

۴) ۹۵



۳۸) بر پایه واکنش: $2HCl(aq) + FeS(s) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2S(g)$ ، اگر ۳٫۱۵ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و ۴۴۸ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می‌شود؟
 سراسری - ۱۴۰۲

(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $S = ۳۲, Cl = ۳۵٫۵, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۲٫۵۴۰۵۶

۲) ۳٫۲۷۰۵۶

۳) ۲٫۵۴۰۷۶

۴) ۳٫۲۷۰۷۶

۳۹) اگر ۶۳ گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ مطابق واکنش زیر، در ظرف سربسته، به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، پس از انجام واکنش، درصد جرمی تقریبی کروم در توده جامد بر جای مانده، کدام است؟
 سراسری - ۱۴۰۰

(معادله واکنش موازنه شود.) $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$
 $(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Cr = ۵۲ : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۷۸٫۴

۲) ۶۰٫۴

۳) ۴۵٫۲

۴) ۴۲٫۵

۴۰) از واکنش ۱٫۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می‌توان به‌دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می‌توان تهیه کرد؟
 خارج از کشور - ۱۳۹۹

(معادله واکنش‌ها موازنه شود)

$$\begin{cases} Fe_2O_3(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(l) + CO_2(g) \\ Al(s) + Fe_2O_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + Fe(l) \end{cases}$$

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید $C = ۱۲, O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۴٫۵۹، ۹٫۵۲

۲) ۶٫۱۷، ۹٫۵۲

۳) ۴٫۵۹، ۱۵٫۸

۴) ۶٫۱۷، ۱۵٫۸

۴۱) برای تولید ۲٫۸ تن آهن از سنگ معدن Fe_2O_3 با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ با بازده ۸۰ درصد، چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز CO_2 حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)
 سراسری - ۱۳۹۹

۱) ۳۲۵۰، ۱۰

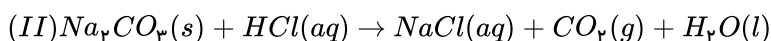
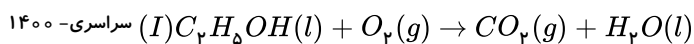
۲) ۳۲۵۰، ۸

۳) ۴۲۰۰، ۱۰

۴) ۴۲۰۰، ۸



۴۲) دربارهٔ دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود).



• مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، ۴۴٫۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

• اگر از واکنش ۷٫۵ مول اسید، ۶۰٫۷۵ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر ۹۰ درصد است.

• به ازای جرم برابر از واکنش‌دهندهٔ کربن‌دار، نسبت مولی CO_2 در واکنش I به واکنش II برابر ۴٫۶ است.

• اگر از واکنش ۱۰۰ گرم Na_2CO_3 ناخالص، ۱٫۵ مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر ۷۹٫۵ است.

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

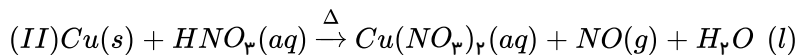
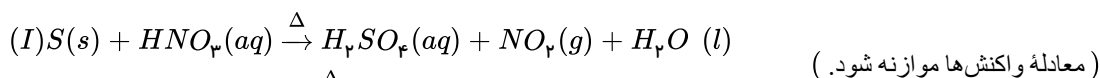
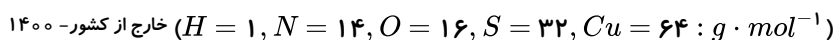
۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

۴۳) دربارهٔ دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



• اگر به ازای مصرف ۱۶۰ گرم گوگرد، ۴٫۵ مول اسید تشکیل شود، بازدهٔ واکنش، برابر ۹۰ درصد است.

• به ازای مصرف جرم برابر اسید در دو واکنش کامل، جرم یکسانی از فرآوردهٔ غیرگازی محلول در آب تشکیل می‌شود.

• اگر نسبت جرم $NO_2(g)$ به $NO(g)$ تشکیل شده، برابر ۴٫۶ باشد، نسبت جرم مس به جرم گوگرد مصرفی، برابر ۶ است.

• اگر از واکنش نمونهٔ ناخالص ۸۴ گرمی مس، ۱٫۰۵ مول نمک تشکیل شود، ناخالصی نمونه برابر ۲۰ درصد جرمی است.

(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.)

۱ ①

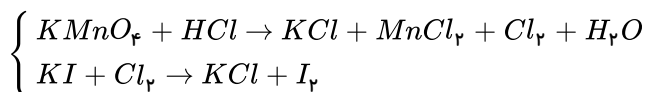
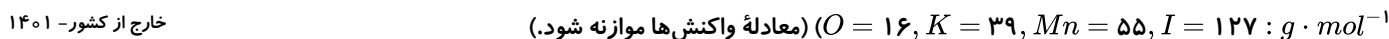
۲ ②

۳ ③

۴ ④

۴۴) ۷۹ گرم $KMnO_4$ با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولید شده، در واکنش با

مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد چند گرم ید آزاد می‌کند؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.



۱۳۴٫۹٫۶۵۰ ①

۲۱۵٫۹٫۶۵۰ ②

۱۳۴٫۹٫۱۶۰۰ ③

۲۱۵٫۹٫۱۶۰۰ ④



۴۵) اگر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از تجزیه گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از سوختن کامل ۰٫۳ مول گاز پروپان باشد، بازه درصدی واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)
 $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ سراسری - ۱۴۰۱

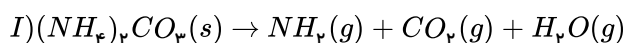
۹۰ ①

۹۵ ②

۸۰ ③

۸۵ ④

۴۶) در واکنش های زیر، اگر نسبت جرم بخار آب تشکیل شده در واکنش (II) به واکنش (I) (با فرض کامل بودن)، برابر ۵ و حجم گاز آمونیاک (در شرایط STP)، برابر ۱۱٫۲ لیتر باشد، سهم جرم یون کربنات در فراورده جامد واکنش (II)، برابر چند گرم است و در شرایط دیگر، اگر ۱۷ گرم از هر واکنش دهنده به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، نسبت جرم جامد برجای مانده از واکنش (II) به واکنش (I)، به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود، ($H = 1, Li = 7, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) سراسری - ۱۴۰۲



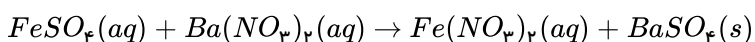
۳٫۱۸۰۱۵ ①

۱٫۵۴۰۱۵ ②

۳٫۱۸۰۷۵ ③

۱٫۵۴۰۷۵ ④

۴۷) اگر ۰٫۰۴ مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی ۶۲٫۵ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.)
 $(O = 16, S = 32, Ba = 137 : g \cdot mol^{-1})$ سراسری - ۱۴۰۲



۵٫۸۲۵ ①

۹٫۳۲۵ ②

۱۱٫۶۵۰ ③

۱۸٫۶۵۰ ④

۴۸) شمار جفت الکترون های پیوندی در چند گونه زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه گانه وجود دارد؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

- اتین
- گوگرد تری اکسید
- کربن دی سولفید
- هیدروژن سیانید
- کربن مونوکسید
- یون فسفات

۳، ۴ ①

۴، ۴ ②

۳، ۳ ③

۴، ۳ ④

۴۹) درباره ویژگی های اتم کربن، کدام مطلب درست است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۱

① می تواند با اتم های کربن دیگر اتصال برقرار کرده و دگرشکل های متفاوتی مانند الماس، یاقوت و گرافیت را تشکیل دهد.

② می تواند هم زمان چهار پیوند یگانه، یا دو پیوند دوگانه، یا یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه گانه، تشکیل دهد.

③ به اتم های O, N, H و ... متصل شده و کربوهیدرات ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها و ... را تشکیل می دهد.

④ با اتصال به اتم های هیدروژن، تنها ترکیب های راست زنجیر و حلقوی را تشکیل می دهد.



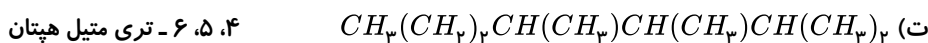
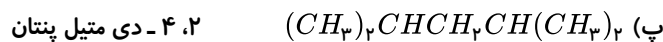
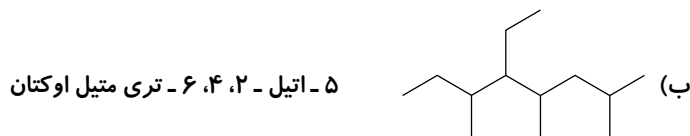
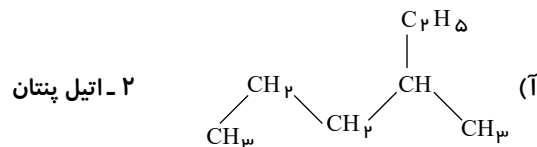
سراسری - ۱۴۰۱

۵۰ کدام مطلب، دربارهٔ آلکان‌ها درست است؟

- ۱ مواد بسیار سمی‌اند و باعث مرگ می‌شوند.
- ۲ تمایل آن‌ها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست.
- ۳ شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زیان می‌رساند.
- ۴ تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.

۵۱ کدام موارد از نام‌گذاری ترکیب‌های زیر، درست است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹



- ۱ آ، ت
- ۲ ب، پ
- ۳ آ، ب، پ
- ۴ ب، پ، ت

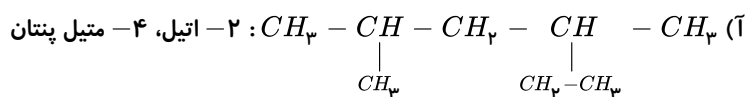
خارج از کشور - ۱۴۰۰

۵۲ ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژهٔ «پنتان» وجود دارد؟

- ۱ ۲، ۵
- ۲ ۳، ۵
- ۳ ۳، ۶
- ۴ ۲، ۶

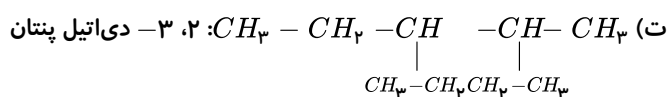


۵۳) نام کدام دو آلکان با فرمول ارائه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟



ب) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH_3$: ۳، ۳- دی متیل پنتان

پ) $(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$: ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان



۱) آ، ت

۲) آ، ب

۳) پ، ت

۴) ب، پ

۵۴) فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه CH وجود دارد؟

خارج از کشور - ۱۴۰۰

ب) ۲- متیل هگزان

آ) ۳- متیل هپتان

پ) ۳، ۳- دی متیل هگزان (ت) ۳- اتیل، ۲- متیل پنتان

۱) آ، پ

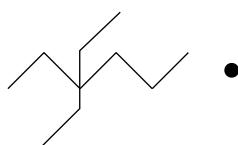
۲) آ، ت

۳) ب، پ

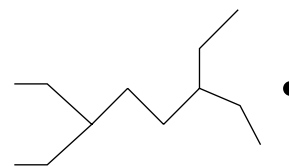
۴) ب، ت

۵۵) نام چند آلکان که فرمول «پیوند - خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟

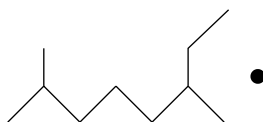
خارج از کشور - ۱۴۰۰



۳، ۳- دی اتیل هگزان



۵، ۲- دی اتیل هپتان



۲، ۶- دی متیل اوکتان



۲، ۲- دی متیل هپتان



سراسری - ۱۴۰۰

۵۶) چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_3HC(CH_2)_3C(CH_3)_3$ ، درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- با ۳- متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲/۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۱ ①

۲ ②

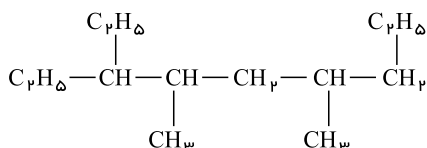
۳ ③

۴ ④

سراسری - ۱۴۰۲

۵۷) نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.

$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$



۱ ① ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۹۸

۲ ② ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۸۴

۳ ③ ۱، ۵- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۸۴

۴ ④ ۱، ۵ دی اتیل، ۲، ۴ دی متیل هپتان؛ ۱۹۸

۵۸) ۳ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم

خارج از کشور - ۱۴۰۱

کربنات (به عنوان تنها فرآوردهٔ واکنش) می‌توان به دست آورد؟ $(C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$

۱ ① ۶۴٫۲، ۱٫۵

۲ ② ۶۴٫۲، ۲٫۵

۳ ③ ۷۵٫۶، ۱٫۵

۴ ④ ۷۵٫۶، ۲٫۵

۵۹) مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در

خارج از کشور - ۱۴۰۱

شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱ ① ۱۶٫۸

۲ ② ۱۲٫۶

۳ ③ ۱۱٫۲

۴ ④ ۵٫۶

۶۰) اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل

سراسری - ۱۴۰۱

می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ① ۱٫۵۶، ۰٫۶

۲ ② ۲٫۸۵، ۰٫۶

۳ ③ ۱٫۵۶، ۰٫۳

۴ ④ ۲٫۸۵، ۰٫۳



۶۱) ۷۲٫۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یک بار به صورت ناقص و یک بار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود، خارج از کشور - ۱۴۰۰)

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۱) ۵۶٫۰

۲) ۶۵٫۰

۳) ۸۶٫۹

۴) ۸۹٫۶

۶۲) اگر از سوختن کامل ۰٫۲ مول از یک آلکان، ۴٫۶۸ گرم آب تشکیل شود، مولکول آلکان، چند اتم کربن دارد و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی دی‌برمواتان، برابر چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$) سراسری - ۱۴۰۲

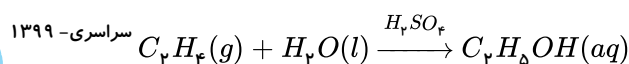
۱) ۱۰، ۱۲

۲) ۱۰، ۱۴

۳) ۱۸، ۱۲

۴) ۱۸، ۱۴

۶۳) در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۱۰٫۶۰

۲) ۸٫۲۸

۳) ۶٫۶۲

۴) ۴٫۲۸

۶۴) ۸٫۴ گرم از دومین عضو خانواده آلکن‌ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلردار تشکیل می‌دهد؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۹)

$$(H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

۱) ۲۶٫۴

۲) ۲۲٫۶

۳) ۲۹٫۷

۴) ۲۷٫۹

۶۵) اگر ساختار مولکول یک آلکان به گونه‌ای باشد که در آن چهار گروه متیل به دو اتم کربن متصل بوده و تنها دارای یک گروه CH_3 و مجموع اعداد در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۶ باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) هم‌پار هپتن است.
(ب) شمار اتم‌های کربن در شاخه اصلی آن برابر ۵ است.
(پ) از سه بخش یکسان تشکیل شده است.
(ت) جرم مولی آن، ۲٫۵ برابر جرم مولی پروپین است.

۱) آ و پ

۲) ب و ت

۳) آ، ب و ت

۴) ب، پ و ت



سراسری - ۱۳۹۹

۶۶) کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) نام آلکانی با فرمول C_7H_{14} ، ۳-اتیل پنتان و همپار هپتان است.
- ۲) سیکلوپنتان همپار پنتن است و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.
- ۳) بنزن یک هیدروکربن سیر نشده است و در واکنش کامل با هیدروژن، به سیکلوهگزان مبدل می‌شود.
- ۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر ۱۴ گرم است.

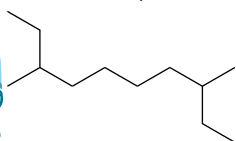
سراسری - ۱۴۰۰

۶۷) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- ۲۵ گرم از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.
- در مولکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل‌اند.
- جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۷۵ گرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۶۸) کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» روبه‌رو درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) نام سراسری - ۱۴۰۰

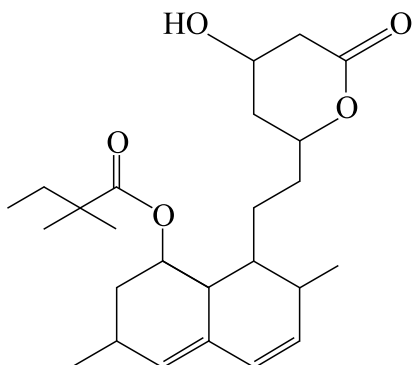


- آن ۲-اتیل -۷-متیل نونان است.
- ب) جرم مولی آن، ۱۵۴ برابر جرم مولی پروپین است.
- پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳-اتیل دکان، یکسان است.
- ت) شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، ۱/۵ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

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

سراسری - ۱۴۰۲

۶۹) با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، نادرست است؟



- یک اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل است.
- ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم اکسیژن پیوند دارند.
- شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، با شمار گروه‌های CH_3 برابر است.
- اگر پیوندهای دوگانه کربن - کربن به یگانه تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن اضافه شده، نصف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.

- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱



۷۰) مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد، درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟
خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$(H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1})$$

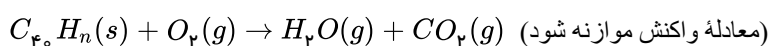
۱۶,۳۵ ①

۱۷,۵ ②

۶,۵۶ ③

۶,۱۵ ④

۷۱) برای سوزاندن کامل ۰,۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول $C_{40}H_n$ ، ۰,۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟
سراسری- ۱۳۹۹



۱۰, $C_{40}H_{62}$ ①

۱۱, $C_{40}H_{70}$ ②

۱۳, $C_{40}H_{86}$ ③

۱۴, $C_{40}H_{94}$ ④

۷۲) ۱۱,۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP ، با ۰,۱۵ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد و فرآورده‌های سیرشده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟
سراسری- ۱۴۰۰

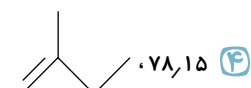
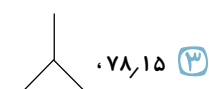
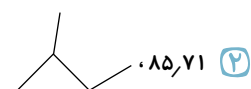
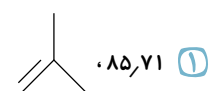
۲۰ ①

۴۰ ②

۶۰ ③

۸۰ ④

۷۳) هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP ، ۲,۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول «پیوند - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
خارج از کشور- ۱۳۹۹



۷۴) تفاوت جرم ۸۹,۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در شرایط STP اند، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
سراسری- ۱۴۰۱

اتان ①

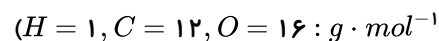
اتین ②

دومین عضو خانواده آلکن ③

دومین عضو خانواده آلکین ④



۷۵) برای سوختن کامل ۶٫۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP ، لازم است. این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فرآورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، سراسری-۱۴۰۱)



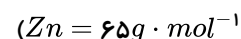
۱) ۸۱٫۶، ۱۳٫۴۴

۲) ۶۲٫۴، ۱۳٫۴۴

۳) ۸۱٫۶، ۱۶٫۸۶

۴) ۶۲٫۴، ۱۶٫۸۶

۷۶) گاز آزادشده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلایژ مس با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۱٫۰ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزادشده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ (سراسری-۱۴۰۱)



۱) ۶۷٫۵، ۴٫۴۸

۲) ۸۷٫۵، ۴٫۴۸

۳) ۶۷٫۵، ۲٫۲۴

۴) ۸۷٫۵، ۲٫۲۴

خارج از کشور-۱۴۰۱

۷۷) درباره نفت و اجزای تشکیل‌دهنده آن کدام مطلب درست است؟

۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل‌دهنده نفت کوره به بالای برج می‌روند.

۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت منجر می‌شود.

۳) در نفت خام سبک، مولکول‌های سازنده مواد پتروشیمیایی، کمتر وجود دارند.

۴) بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، واکنش‌پذیری زیادی دارند و به عنوان سوخت مصرف می‌شوند.

۷۸) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

خارج از کشور-۱۴۰۱

• طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.

• انفجار معادن زغال‌سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آنهاست.

• از سوختن زغال‌سنگ، افزون بر گازهای CO ، CO_2 ، NO_x ، گاز SO_2 نیز تولید می‌شود.

• ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال‌سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 بیشتری تولید می‌شود.

۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار



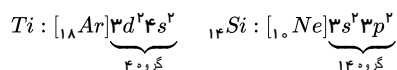
پاسخنامه تشریحی

۱ فقط مورد اول درست است اما سازمان سنجش، دو مورد را درست در نظر گرفته است.

مورد دوم) در هر دو دسته، عناصر با واکنش پذیری کم و زیاد وجود دارد.

مورد سوم) در هر گروه از بالا به پایین، با افزایش جرم اتمی (عدد اتمی)، واکنش پذیری فلزها زیاد می‌شود.

مورد چهارم) در دسته p ، جامدهای فلزی مانند $Al, Ga, Sn, Pb, \dots$ وجود دارند که شکننده نبوده و سطح صیقلی نیز دارند و تعداد آن‌ها از نافلزات جامد مانند I, P, S و Se بیشتر است.
مورد پنجم)



۲ مورد اول: درست

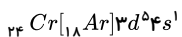
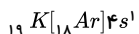
$$4f \rightarrow n + l = 4 + 3 = 7$$

$$5d \rightarrow n + l = 5 + 2 = 7$$

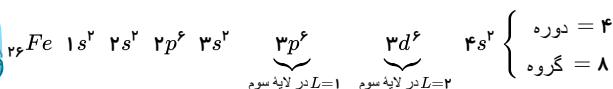
$$6p \rightarrow n + l = 6 + 1 = 7$$

مورد دوم: درست: واکنش پذیرترین فلز گروه ۱ (قلیایی) و واکنش پذیرترین نافلز در گروه ۱۷ (هالوژن) قرار دارد.

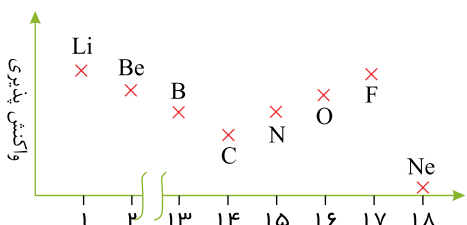
مورد سوم: درست



مورد چهارم: درست



۳ در بین عنصرهای دوره دوم، بعد از گاز نجیب، کربن (a) کمترین واکنش پذیری را دارد. همچنین عنصرهای لیتیم و فلورین بیشترین واکنش پذیری را دارند.



۴ به جز عبارت آخر، بقیه عبارات درست‌اند.

• عنصر Z ، فلز تیتانیوم بوده که قابلیت مفتول شدن دارد.

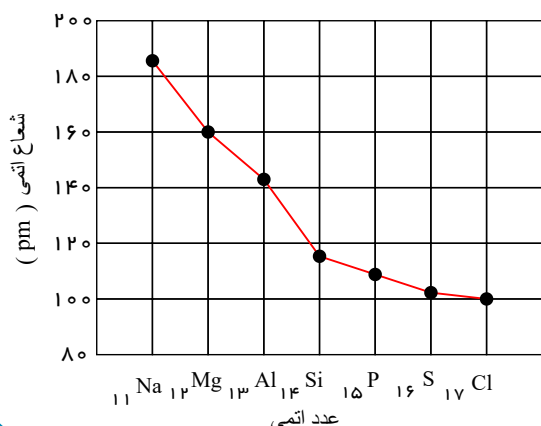
• هر دو عنصر می‌توانند اکسیدهایی به فرم MgO_p (GeO_p و TiO_p) تشکیل دهند.

• عنصر مایع در دمای اتاق گروه ۱۷، برم (Br) می‌باشد که در دوره ۴، جلوتر از این دو عنصر قرار گرفته و شعاع اتمی کوچکتری از آن‌ها دارد.

• عنصر X ، ژرمانیم بوده که یک شبه‌فلز است و در گروه ۱۴ جدول قرار دارد. در این گروه، دو عنصر فلزی Sn و Pb در واکنش‌ها تنها می‌توانند الکترون از دست بدهند.

۵

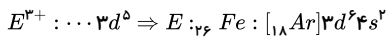
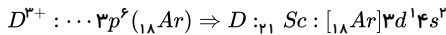
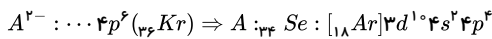
با توجه به نمودار زیر، گزینه ۴ درست است.





• در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی عناصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی M از Y بیشتر است.

A, D و E به ترتیب عناصرهای ${}_{34}Se$ ، ${}_{21}Sc$ و ${}_{26}Fe$ هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۸)



عنصر در گروه ۱۶ قرار دارد. عدد اتمی یکی از عناصرهای این گروه هم برابر با ۱۶ (گوگرد) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

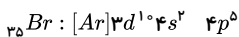
گزینه ۱: عنصر E در گروه ۸ و عنصر D در گروه ۳ قرار دارد.

گزینه ۲: واکنش‌پذیری عناصرهای دسته d (فلزهای واسطه) از واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی هم‌دوره آن‌ها کمتر است.

گزینه ۳: عنصر A نافلز و دارای آنیون پایدار است؛ درحالی‌که عناصرهای گروه ۱۸ (گازهای نجیب) قادر به تشکیل یون پایدار نیستند و واکنش‌پذیری ناچیزی دارند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۹) عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

(پ) سومین عضو خانواده هالوژن‌ها، ${}_{35}Br$ است که مجموع اعداد کوانتومی $(n + l)$ الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر با ۳۳ است.



$$\left. \begin{array}{l} 2(4 + 0) = 8 \Rightarrow 2 \text{ الکترون} \\ 5(4 + 1) = 25 \Rightarrow 5 \text{ الکترون} \end{array} \right\} \Rightarrow (n + l) \text{ مجموع} = 8 + 25 = 33$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) عدد اکسایش فلوتور در همه ترکیب‌ها، ۱- است.

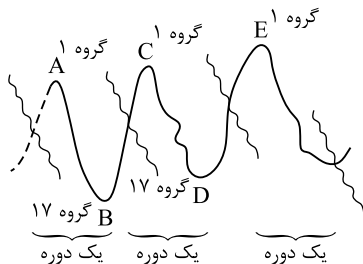
(ت) نادرست. در گروه‌های نافلزی با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش یافته و واکنش‌پذیری کمتر می‌شود.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰)

نتیجه ۱: A, C و E در یک گروه هستند (گروه ۱)

نتیجه ۲: B و D در یک گروه هستند. (گروه ۱۷)

نتیجه ۳: از A تا B ، از C تا D و از E تا پایین، در یک دوره هستند.



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱) عبارت‌های (پ)، (ت) و (ث) درست‌اند.

عنصر قبل از ${}_{36}Kr$ در دوره چهارم، عنصر برم (${}_{35}Br$) است که در گروه ۱۷ قرار دارد.

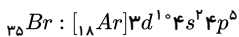
(آ) عدد اتمی عناصرهای گروه ۱۷، به ترتیب ۹، ۱۷، ۳۵، ۵۳، ۸۵ و ۱۱۷ است (یعنی یکی کمتر از عدد اتمی گازهای نجیب!). عنصر A در گروه ۱۶ قرار دارد.

(ب) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین در دوره چهارم، شعاع اتمی ${}_{35}Br$ کمتر از ${}_{39}X$ است.

(پ) در گروه نافلزها، از بالا به پایین خصلت نافلزی کمتر می‌شود.

(ت) برم در دمای اتاق به حالت مایع است درحالی‌که همه عناصرهای واسطه دوره چهارم، به حالت جامدند.

(ث) در آرایش الکترونی ${}_{35}Br$ الکترون با $l = 1$ ($3p^6$ ، $4p^5$) وجود دارد.



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲) عبارت اول: در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، با افزایش عدد اتمی (و همچنین جرم مولی) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها کاهش می‌یابد.

عبارت دوم: در گروه فلزات قلیایی و قلیایی خاکی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: در یک تناوب از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی عناصرها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: در گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد.

عبارت پنجم: کمتر بودن شمار لایه‌های اشغال‌شده اتم فلزهای قلیایی به معنی کمتر بودن عدد اتمی و شعاع اتمی آن است. در فلزات قلیایی هرچه شعاع اتمی کمتر باشد، سخت‌تر از فلزات قلیایی

دوره‌های پایین‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳) عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی عناصرها و شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی E از A و شعاع اتمی X از شعاع اتمی D و G

بیشتر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: در یک گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی عناصرها و تمایل آن‌ها برای گرفتن الکترون کمتر می‌شود.

عبارت چهارم: در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عناصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی Z از X کوچکتر است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴) حالت فیزیکی برم برخلاف سایر گزینه‌ها در دمای 25° به صورت مایع است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵) به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

• در هر دوره از چپ به راست، خاصیت نافلزی عناصرها افزایش می‌یابد.

• در گروه‌های کاملاً فلزی (۱ و ۲ بدون در نظر گرفتن H) واکنش‌پذیری (خاصیت فلزی) از بالا به پایین افزایش و در گروه نافلزی هالوژن‌ها از پایین به بالا واکنش‌پذیری (خاصیت نافلزی)



$$\text{عنصر} \begin{cases} n = 3 \\ \text{گروه} = 2 \end{cases} \Rightarrow [10.Ne]3s^2 \rightarrow z = 12$$

• عنصر Cu است که Cu^+ و Cu^{2+} دارد.

فقط شمار الکترون‌های لایه ظرفیت افزایش نمی‌یابد. ۱۶ ۴ ۳ ۲ ۱

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند. ۱۷ ۴ ۳ ۲ ۱

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی عناصر با افزایش عدد اتمی در یک تناوب کاهش اما در یک گروه افزایش می‌یابد.

(ت) هلیوم عنصری از دسته s است ولی در سمت راست جدول قرار دارد.

هر دو عنصر $_{22}Ti$ و $_{28}Ni$ جزو عناصر واسطه می‌باشند. ۱۸ ۴ ۳ ۲ ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به اینکه در هر تناوب از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و می‌دانیم که Ni و Ti هر دو در تناوب چهارم جای دارند و Ti در گروه ۴ و Ni در گروه ۱۰ جدول قرار دارند، شعاع Ni از Ti کوچکتر است.

(۳) نیکل و تیتانیم هر دو در تناوب چهارم جدول تناوبی جای دارند.

(۴) نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیم در گروه ۴ جدول تناوبی جای دارد.

۱۹ ۴ ۳ ۲ ۱

در لایه الکترونی اول، دو الکترون جای می‌گیرد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$A: \frac{e}{p} = 3 \Rightarrow e = 6 \xrightarrow{\text{واسطه}} {}_{24}^{52}Cr: [Ar]3d^54s^1$$

$$D: \frac{e}{p} = 3.5 \Rightarrow e = 7 \xrightarrow{\text{اصلی}} {}_{35}^{80}Br: [Ar]3d^104s^24p^5$$

$$E: \frac{e}{p} = 2 \Rightarrow e = 4 \xrightarrow{\text{واسطه}} {}_{22}^{48}Ti: [Ar]3d^24s^2$$

$$M: \frac{e}{p} = 1.5 \Rightarrow e = 3 \xrightarrow{\text{اصلی}} {}_{31}^{70}Ga: [Ar]3d^104s^24p^1$$

عدد جرمی عنصر A برابر با $28 + 24 = 52$ است. بین دو عنصر E و M ۸ فلز واسطه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم ${}_{35}^{80}D$ برابر با ۱۰ است:

$$45 - 35 = 10$$

(۳) عنصر D (برم) در دمای $200^\circ C$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) در اتم D ، تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ (زیرلایه $3d$) برابر با ۱۰ است، در حالی که در اتم E ، ۲ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

عنصرهایی با عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰، جزء عناصر واسطه دوره چهارم هستند. ۲۰ ۴ ۳ ۲ ۱

$${}_{21}Sc: [1s]Ar]3d^14s^2, {}_{22}Ti: [1s]Ar]3d^24s^2, {}_{23}V: [1s]Ar]3d^34s^2$$

$${}_{24}Cr: [1s]Ar]3d^54s^1, {}_{25}Mn: [1s]Ar]3d^54s^2, {}_{26}Fe: [1s]Ar]3d^64s^2$$

$${}_{27}Co: [1s]Ar]3d^74s^2, {}_{28}Ni: [1s]Ar]3d^84s^2, {}_{29}Cu: [1s]Ar]3d^{10}4s^1, {}_{30}Zn: [1s]Ar]3d^{10}4s^2$$

(آ) اتم دو عنصر Cu و Zn دارای ۱۰ الکترون با $n = 3$ و $l = 2$ (در زیرلایه $3d$) است.

(ب) در همه این اتم‌ها در زیرلایه‌ای با $n = 3$ و $l = 0$ ($3s$) دو الکترون وجود دارد.

(پ) آخرین لایه الکترونی این اتم‌ها، $n = 4$ است که تنها در دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ دارای ۱ الکترون است.

(ت) عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ مربوط به زیرلایه $3p$ است که در همه این اتم‌ها دارای ۶ الکترون است.

همه عبارت‌ها به‌جز عبارت آخر درست‌اند. ۲۱ ۴ ۳ ۲ ۱

$$A^-: [1s]Ar]3d^{10}4s^24p^6 \Rightarrow A: {}_{35}Br$$

$${}_{29}D^{2+}: [1s]Ar]3d^9 \Rightarrow b = 9$$

$${}_{23}E^{3-}: [1s]Ar]3d^{10}4s^24p^6 \Rightarrow a = 10$$

$$X^{3+}: [1s]Ar]3d^6 \Rightarrow X: {}_{27}Co$$

• عدد اتمی عنصر A برابر ۳۵ و مجموع اعداد در ردیف دوم نیز ۳۵ ($10 + 9 + 10 + 6 = 35$) است.

• عنصر X در دوره چهارم قرار دارد. عدد اتمی فلز قلیایی دوره چهارم، ۱۹ است: $27 - 19 = 8$

• عنصر M (آلومینیم) کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد؛ بنابراین می‌تواند با E^{3-} ترکیب ME را ایجاد کند.

• عنصر ۳۱ جدول تناوبی (گالیم) کاتیون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد. در حالی که عنصر D (مس) دارای کاتیون‌های 1^+ و 2^+ است.

موارد اول تا سوم درست‌اند. ۲۲ ۴ ۳ ۲ ۱

مورد اول: گروه ۱۰، دوره ۴ ${}_{28}Z: [1s]Ar]3d^84s^2 \Rightarrow$



مورد دوم: هر چه $n + l$ زیرلایه ای کمتر باشد، انرژی کمتری داشته و زودتر اشغال می شود.

مورد سوم: در کتاب درسی، تنها مثال این حالت CO_p است که A همان کربن و متعلق به گروه ۱۴ است و مولکولی ناقطبی است.

مورد چهارم: الکترون ها در فضایی بسیار بزرگ نسبت به هسته در حال گردش هستند (حضور دارند).

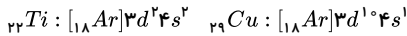
۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ به جز مورد اول، سایر موارد درست اند.

$$\begin{cases} n = 3, l = 2 \rightarrow 3d^{10} \\ l = 0 \rightarrow 1s^1 2s^2 3s^2 4s^1 \end{cases} \Rightarrow \underbrace{[18Ar] 3d^{10} 4s^1}_{z=29} \rightarrow \begin{cases} \text{دوره ۴} \\ \text{گروه ۱۱} \end{cases} \rightarrow {}_{29}Cu \text{ فلز}$$

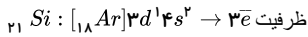
مورد اول (مس در گروه ۱۱ قرار دارد.

مورد دوم) مس جزء فلزهای واسطه دوره چهارم است.

مورد سوم) $l = 1$ یعنی p که هر دو عنصر، $2p^6, 3p^6$ دارند.



مورد چهارم) آخرین زیرلایه مس، $4s^1$ بوده که دارای یک الکترون است که $\frac{1}{3}$ الکترون های ظرفیت Si است.



۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد اول درست است.

مورد اول: عنصرهای A و D یون های پایدار A^{3-} و D^+ با آرایش الکترونی گاز نجیب Ar تشکیل می دهند.

مورد دوم: عنصرهای X و D فلزند و خواص فیزیکی آنها مشابه است نه خواص شیمیایی (مانند عدد اکسایش در اکسید فلز).

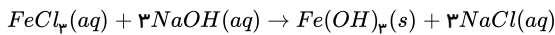
مورد سوم: یون های پایدار عنصر X یا همان کروم، Cr^{2+} و Cr^{3+} هستند؛ بنابراین تغییر تعداد الکترون ها در عناصر A, X و Z هنگام تشکیل یون پایدار مشابه است.

مورد چهارم: عنصر X یک فلز واسطه بوده و از این قاعده مستثنی است.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد دوم و چهارم درست اند.

مورد دوم: واکنش پذیری مس از آهن کمتر است و نمی تواند جایگزین آن در ترکیب شود.

مورد چهارم:

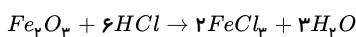
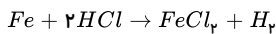


$$?gFe(OH)_p = 0.5 \text{ mol } FeCl_p \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_p}{1 \text{ mol } FeCl_p} \times \frac{107gFe(OH)_p}{1 \text{ mol } Fe(OH)_p} = 53.5gFe(OH)_p$$

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در زنگ آهن، یون Fe^{3+} وجود دارد.

مورد سوم: در واکنش Fe با HCl ، $FeCl_p$ و در واکنش زنگ آهن با HCl ، $FeCl_p$ به دست می آید.



۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش پذیری فلز واسطه مس از فلزهای اصلی کمتر است؛ بنابراین نمی تواند جای آن ها را در ترکیباتشان بگیرد.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول، دوم و چهارم درست اند.

مورد اول: در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش یافته و در نتیجه عنصر شبه فلز همواره بعد از یک عنصر نافلز می آید، پس داریم:

$$\text{عدد اتمی } X > \text{عدد اتمی } Y$$

مورد دوم: در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش پیدا می کند.

مورد سوم: هالوژن های گازی در دوره های دوم و سوم قرار دارند. اگر عدد اتمی X از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ تر باشد، می تواند در دوره ۲، ۳ یا دوره های بالاتر قرار داشته باشد.

مورد چهارم: Z همان منیزیم است، بنابراین در ترکیب یونی ZX یون X^{2-} قرار دارد و X تنها می تواند در گروه ۱۶ جدول قرار داشته باشد.

مورد پنجم: فرض کنید هر دو عنصر M و X در یک دوره قرار داشته باشند و M و X به ترتیب هالوژن و عنصری از گروه ۱۶ باشند، بر این اساس عدد اتمی M از عدد اتمی X بزرگ تر بوده

ولی فعالیت شیمیایی M بیشتر است.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر فلز Z_n با اکسید فلز X واکنش دهد، واکنش پذیری فلز Z_n از فلز X بیشتر خواهد بود. پس از آنجا که واکنش پذیری پتاسیم از Z_n بیشتر است، فلز

پتاسیم نیز با اکسید فلز X واکنش خواهد داد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): حلالیت یک ترکیب یونی در آب، علاوه بر ماهیت کاتیون به ماهیت آنیون هم بستگی دارد. توجه داریم که کاتیون در ترکیب های یونی الزاماً یون فلز نیست (برای مثال NH_4^+).

گزینه (۲): فلز نقره با یون مس واکنش نداده و در نتیجه نمی تواند رنگ محلول را تغییر دهد.

گزینه (۳): از واکنش سود با محلول $FeCl_p$ ، رسوب آجری $Fe(OH)_p$ تشکیل می شود.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{چگالی محلول رقیق} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

$$\text{جرم محلول رقیق} = 1g \cdot mL^{-1} \times 750mL = 750g$$

توجه: جرم NaOH در محلول اولیه و رقیق برابر است، چگالی محلول اولیه $1.8g \cdot mL^{-1}$ است.

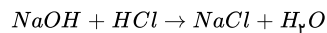


$$?molNaOH = 4.8mL \text{ محلول } \times \frac{1.5g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{50gNaOH}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 0.9molNaOH$$

$$?gNa^+ = 0.9molNaOH \times \frac{1molNa^+}{1molNaOH} \times \frac{23gNa^+}{1molNa^+} = 20.7gNa^+$$

$$ppm = \frac{Na^+ \text{ جرم}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{20.7}{750} \times 10^6 = 2760$$

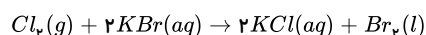
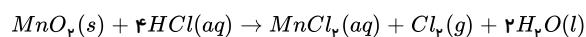
برای حل قسمت دوم سؤال با توجه به معادله واکنش موازنه شده، می بینیم که هر یک مول $NaOH$ با یک مول HCl به طور کامل واکنش می دهد.



$$?gHCl \text{ خالص} = 0.9molNaOH \times \frac{1molHCl}{1molNaOH} \times \frac{36.5gHCl}{1molHCl} = 0.9 \times 36.5gHCl \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } HCl \text{ خالص}}{\text{جرم } HCl \text{ ناخالص}} \times 100 = \frac{0.9 \times 36.5}{7.3} \times 100 = 45\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

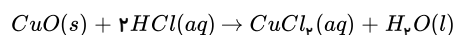


$$?gMnO_2 = 0.25L \times 2mol \cdot L^{-1} KBr \times \frac{1molCl_2}{2molKBr} \times \frac{1molMnO_2}{1molCl_2} \times \frac{87gMnO_2}{1molMnO_2} = 21.75gMnO_2$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{21.75}{50} \times 100 = 43.5\%$$

$$\frac{0.5molKBr}{2} = \frac{xmolHCl}{4} \Rightarrow x = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱



$$?gCuCl_2 = 0.1molHCl \times \frac{1molCuCl_2}{2molHCl} \times \frac{135gCuCl_2}{1molCuCl_2} = 6.75gCuCl_2$$

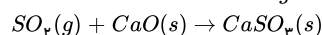
$$?gCuO = 0.1molHCl \times \frac{1molCuO}{2molHCl} \times \frac{80gCuO}{1molCuO} = 4gCuO$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\% \rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 20\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

$$(s) \text{ جرم گوگرد} : 10ton \times \frac{10^6g \text{ سوخت}}{1ton \text{ سوخت}} \times \frac{6400gs}{10^6g \text{ سوخت}} = 640000gs$$

$$?molSO_2 = 640000gs \times \frac{1molS}{32gs} \times \frac{1molSO_2}{1molS} = 20000molSO_2$$

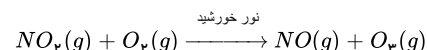


$$?kgCaO = 20000molSO_2 \times \frac{1molCaO}{1molSO_2} \times \frac{56 \times 10^{-3}kgCaO}{1molCaO} = 112kgCaO$$



$$?kgCaCO_3 = 112kgCaO \times \frac{1molCaO}{56gCaO} \times \frac{1molCaCO_3}{1molCaO} \times \frac{100gCaCO_3 \text{ خالص}}{1molCaCO_3} \times \frac{100gCaCO_3 \text{ ناخالص}}{80gCaCO_3 \text{ خالص}} = 250kgCaCO_3$$

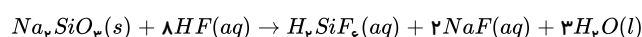
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳



$$630gHNO_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molHNO_3}{63gHNO_3} \times \frac{2molNO_2}{4molHNO_3} \times \frac{1molO_3}{1molNO_2} \times \frac{24LO_3}{1molO_3} = 89.6LO_3$$

$$630gHNO_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molHNO_3}{63gHNO_3} \times \frac{1molCu(NO_3)_2}{4molHNO_3} = 2molCu(NO_3)_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴



$$?gNaF = 0.3molHF \times \frac{2molNaF}{4molHF} \times \frac{42gNaF}{1molNaF} = 3.15gNaF$$



$$?gNa_pSiO_p = 0.3molHF \times \frac{1molNa_pSiO_p}{1molHF} \times \frac{122gNa_pSiO_p}{1molNa_pSiO_p} \times \frac{100}{80} \approx 3.7gNa_pSiO_p$$

ناخالص

اگر جرم نمونه ناخالص را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، این نمونه شامل ۱۰ گرم آب خواهد بود. اگر جرم رطوبت یا آب جذب شده x گرم باشد، خواهیم داشت:

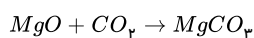
$$\text{جرم آب} = \frac{\text{درصد نهایی آب}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100+x} = \frac{10+x}{100+x} \times \frac{5}{100} \Rightarrow 100+x = 50+5x \Rightarrow 50=4x \Rightarrow x=12.5g$$

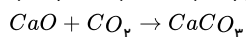
در نمونه نهایی، ۸۸ گرم نمک Na_pSO_p در ۱۱۲.۵ گرم مخلوط وجود دارد:

$$Na_pSO_p \text{ درصد نهایی} = \frac{88}{112.5} \times 100 \approx 78.2\%$$

$$35.5g \times \frac{88}{100} Na_pSO_p \times \frac{1molNa_pSO_p}{142gNa_pSO_p} \times \frac{1molBaSO_p}{1molNa_pSO_p} \times \frac{233gBaSO_p}{1molBaSO_p} = 51.26gBaSO_p$$



$$\frac{xg}{1 \times 40} \times \frac{80}{100} = \frac{88g}{1 \times 44} \times \frac{40}{100} \rightarrow x = 40g, 40g \times \frac{20}{100} = 8gMgO \text{ های ناخالصی}$$

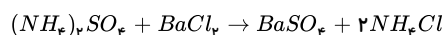


$$\frac{yg}{1 \times 56} \times \frac{60}{100} = \frac{88g}{1 \times 44} \times \frac{60}{100} \rightarrow y = 112g, 112g \times \frac{40}{100} = 44.8gCaO \text{ های ناخالصی}$$

$$\text{مجموع جرم فرآورده‌ها} = \underbrace{40 + 112 + 88}_{MgO+CaO+CO_p} - \underbrace{(8 + 44.8)}_{\text{ناخالصی‌ها}} = 187.2g$$

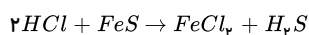
$$\frac{\text{جرم فرآورده‌ها}}{\text{جرم اولیه}} \times 100 = \frac{187.2}{40 + 112 + 88} \times 100 = \frac{187.2}{240} \times 100 = 78$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?g(NH_p)_pSO_p = 0.2molBaSO_p \times \frac{1mol(NH_p)_pSO_p}{1molBaSO_p} \times \frac{132g}{1mol} = 26.4g$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{26.4}{33} \times 100 = 80\%$$

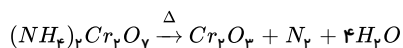


آهن سولفید ناخالص میلی لیتر گاز

$$\frac{37.15 \times x}{88 \times 1 \times 100} = \frac{44.8}{22400 \times 1} \rightarrow x = 56\% \text{ درصد خلوص}$$

$$\frac{44.8}{22400 \times 1} = \frac{x}{127 \times 1} \rightarrow x = 2.54 \text{ مقدار } FeCl_p \text{ تولیدی}$$

ابتدا جرم گازهای تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

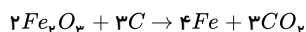


$$63g(NH_p)_pCr_pO_p \times \frac{80}{100} \times \frac{1mol(NH_p)_pCr_pO_p}{252g(NH_p)_pCr_pO_p} \times \frac{(28gN_p + 4(18)gH_pO)}{1mol(NH_p)_pCr_pO_p} = 20g \text{ گاز}$$

$$63 - 20 = 43g \text{ جرم جامد باقی‌مانده}$$

$$63g(NH_p)_pCr_pO_p \times \frac{1mol(NH_p)_pCr_pO_p}{252g(NH_p)_pCr_pO_p} \times \frac{2molCr}{1mol(NH_p)_pCr_pO_p} \times \frac{52gCr}{1molCr} = 26gCr$$

$$\%Cr = \frac{26}{43} \times 100 \approx 60.4\%$$



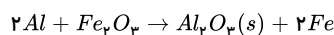
$$?molFe = 1.8 \times 10^3gC \times \frac{1molC}{12gC} \times \frac{4molFe}{3molC} \times \frac{85}{100} \approx 170molFe$$

ابتدا مول آهن را به دست می‌آوریم:



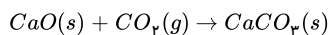
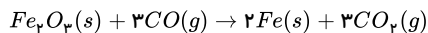
$$?kgFe = 170 \text{ mol Fe} \times \frac{56gFe}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1kgFe}{1000gFe} = 9,52kgFe$$

اکنون مقدار Al موارد نیاز (طی فرآیند ترمیت) برای تولید 170 مول آهن را به دست می آوریم:



$$?kgAl = 170 \text{ mol Fe} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1kgAl}{1000gAl} = 4,59kgAl$$

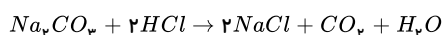
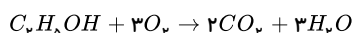
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱



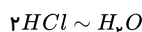
$$?tonFe_2O_3 \text{ ناخالص} = \frac{100}{80} \times 2,8 \times 10^6 gFe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2O_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160gFe_2O_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol Fe}_2O_3} \times \frac{100gFe_2O_3 \text{ ناخالص}}{50gFe_2O_3 \text{ خالص}} \times \frac{1ton}{10^6g} = 10tonFe_2O_3 \text{ ناخالص}$$

$$?kgCaO = 2,8tonFe \times \frac{10^6kgFe}{1tonFe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \times 10^{-3}kgFe} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \times 10^{-3}kgCaO}{1 \text{ mol CaO}} = 4200kgCaO$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲ همه عبارت های داده شده، درست اند.



• به ازای هر مول اتانول 2 مول CO_2 معادل $44,8 = 22,4 \times 2$ لیتر CO_2 تولید می شود.



$$\frac{7,5 \times \frac{x}{100}}{2 \times 1} = \frac{60,75}{1 \times 18} \Rightarrow x = 90 \text{ (بازده درصدی)}$$

• فرض می کنیم در هر دو واکنش، m گرم واکنش دهنده کربن دار مصرف شود.

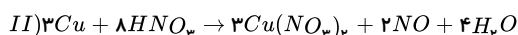
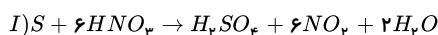
$$I \begin{cases} C_2H_5OH \sim 2CO_2 \\ \frac{m}{1 \times 46} = \frac{x}{2 \times 1} \Rightarrow x = \frac{m}{23} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{x'} = \frac{106}{23} = 4,6$$

$$II \begin{cases} Na_2CO_3 \sim 2CO_2 \\ \frac{m}{1 \times 106} = \frac{x'}{1 \times 1} \Rightarrow x' = \frac{m}{106} \end{cases}$$



$$\frac{100 \times \frac{x}{100}}{1 \times 106} = \frac{1,5}{2 \times 1} \Rightarrow x = 79,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳ ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم:



مورد اول: درست. اگر بازده درصدی را برابر R در نظر بگیریم می توان نوشت:

$$160gS \times \frac{1 \text{ mol S}}{32gS} \times \frac{1 \text{ mol H}_2SO_4}{1 \text{ mol S}} \times \frac{R}{100} = 4,5 \text{ mol H}_2SO_4 \Rightarrow R = 90\%$$

مورد دوم: نادرست: مقدار اسید مصرف شده در دو واکنش را برابر x گرم در نظر می گیریم:

$$اول \text{ واکنش: } xgHNO_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63gHNO_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2SO_4}{6 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{98gH_2SO_4}{1 \text{ mol H}_2SO_4} = \frac{7x}{27}gH_2SO_4$$

$$دوم \text{ واکنش: } xgHNO_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63gHNO_3} \times \frac{3 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{8 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{188gCu(NO_3)_2}{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2} = \frac{47x}{42}gCu(NO_3)_2$$

مقادیر به دست آمده برای ترکیب های محلول در آب با هم برابر نیست.

مورد سوم: درست. اگر مقدار گوگرد و مس مصرفی را برابر x و y گرم در نظر بگیریم می توان نوشت:

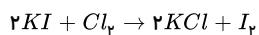
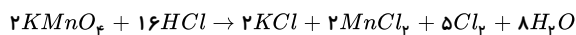
$$\left. \begin{aligned} xgS \times \frac{1 \text{ mol S}}{32gS} \times \frac{6 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol S}} \times \frac{46gNO_2}{1 \text{ mol NO}_2} &= \frac{69}{8}x \\ Cu \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64gCu} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol Cu}} \times \frac{30gNO}{1 \text{ mol NO}} &= \frac{10}{32}y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{NO_2 \text{ جرم}}{NO \text{ جرم}} = \frac{\frac{69}{8}x}{\frac{10}{32}y} \Rightarrow 4,6 = \frac{4 \times 69}{10} \times \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{y}{x} = 6$$

مورد چهارم: درست. ابتدا درصد خلوص را تعیین کرده و سپس درصد ناخالصی را محاسبه می کنیم:

$$184gCu \times \frac{P}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64gCu} \times \frac{3 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{3 \text{ mol Cu}} = 1,05 \text{ mol Cu(NO}_3)_2 \Rightarrow P = 80\% \Rightarrow \text{درصد ناخالص} = 100 - 80 = 20$$



معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴



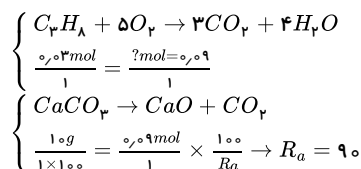
حل قسمت اول:

$$2KMnO_4 \sim 16HCl \Rightarrow \frac{2 \times 158}{2 \times 158} = \frac{2 \times xLHCl}{16} \rightarrow x = 1.6L = 1600mLHCl$$

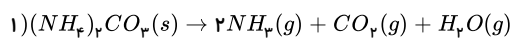
حل قسمت دوم:

$$\left. \begin{array}{l} 2KMnO_4 \sim 5Cl_2 \\ (Cl_2 \sim I_2) \times 5 \end{array} \right\} \rightarrow 2KMnO_4 \sim 5I_2 \rightarrow \frac{2 \times 158}{2 \times 158} = \frac{xgI_2}{5 \times 254} \rightarrow x = 215.9gI_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵



واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶



ابتدا محاسبه جرم کربنات در Li_2CO_3 تولیدشده در واکنش (۲):

$$?gCO_3^{2-} = 11.2LNH_3 \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol } NH_3}{22.4LNH_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O}}_{\text{واکنش (۱)}} \times 5 \\ \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18gH_2O} \times \frac{1 \text{ mol } CO_3^{2-}}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{60gCO_3^{2-}}{1 \text{ mol } CO_3^{2-}} = 75gCO_3^{2-}$$

بریم سراغ قسمت دوم سوال:

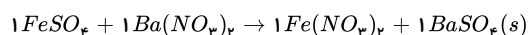
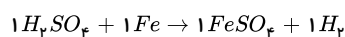
۲۰ درصد جرم $(NH_4)_2CO_3$ یعنی $3.4 \times \frac{20}{100} = 0.68$ گرم ماده جامد باقی مانده از واکنش (۱) است. برای واکنش (۲) داریم:

گاز آزاد شده g - اولیه $gLiHCO_3$ = جامد باقی مانده g

$$= 17 - 17gLiHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } LiHCO_3}{68gLiHCO_3} \times \frac{62g}{2 \text{ mol } LiHCO_3} \times 0.8 = 17 - 6.2 = 10.8$$

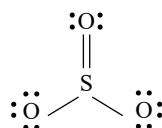
بنابراین نسبت موردنظر برابر با $3.18 \approx \frac{10.8}{3.4}$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

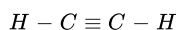


$$\frac{H_2SO_4}{0.04 \times 98} = \frac{BaSO_4}{x} \rightarrow x = 5.825g \text{ جرم باریم سولفات}$$

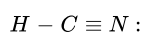
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸



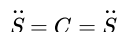
گوگرد تری اکسید



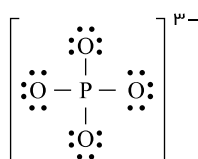
اتین



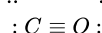
هیدروژن سیانید



کربن دی سولفید



یون فسفات



کربن مونوکسید

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

گزینه (۱): یاقوت دگرشکل کربن نیست!



گزینه ۲: اتم کربن نمی‌تواند همزمان بیش از ۴ پیوند تشکیل دهد، پس وجود همزمان یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه‌گانه برای اتم کربن ناممکن است.

گزینه ۳: توانایی تشکیل ترکیبات شاخه‌دار نیز دارد!

گزینه ۴: آلکان‌ها ناقطبی بوده و چربی پوست را در خود حل کرده و باعث خشکی و ترک خوردن پوست می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

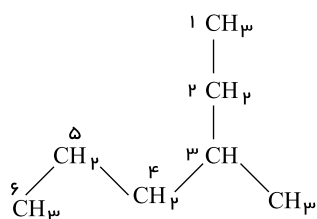
گزینه ۱) به خاطر واکنش‌پذیری بسیار کم، سمیت بسیار کمی دارد.

گزینه ۲) سیر شده بوده و از آلکان‌های سیر نشده واکنش‌پذیری کمتری دارند.

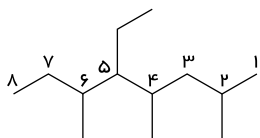
گزینه ۴) به خاطر چگالی بالا در ریه‌ها مانده و در استنشاق زیاد آن‌ها، اکسیژن‌رسانی کم شده و احتمال مرگ هم هست.

گزینه ۵) موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

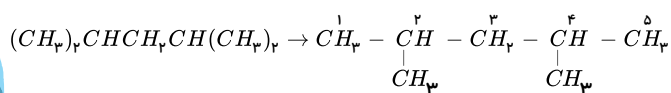
آ) زنجیر اصلی ۶ اتم کربن دارد و نام درست ترکیب، ۳-متیل هگزان است.



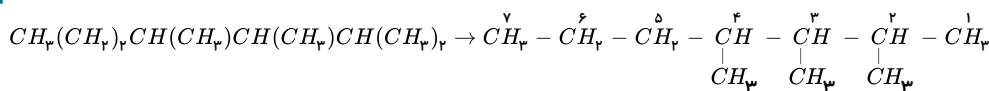
(ب) ۵-اتیل - ۲، ۴، ۶-تری‌متیل اوکتان



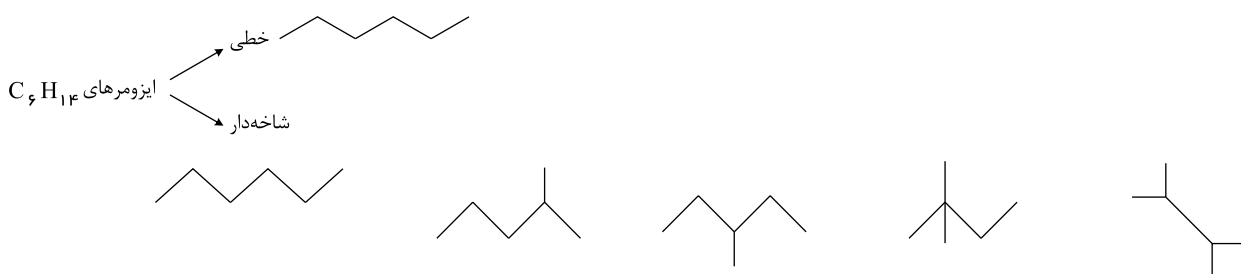
(پ) ۴، ۲-دی‌متیل پنتان



(ت) ۴، ۳، ۲-تری‌متیل هپتان



۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ راه اول: ایزومرهای C_6H_{14} عبارتند از:



هگزان

۲-متیل پنتان

۳-متیل پنتان

۲، ۲-دی‌متیل بوتان

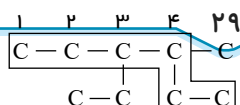
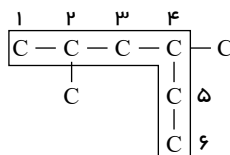
۲، ۳-دی‌متیل بوتان

راه دوم: تعداد ایزومرهای آلکان‌های ۴ تا ۷ کربن را می‌توان با توجه به فرمول $2^{n-4} + 1$ محاسبه کرد.

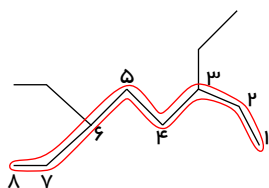
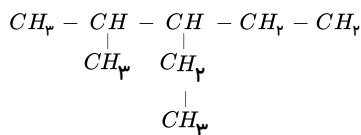
۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

آ) ۲ و ۴ - دی‌متیل هگزان

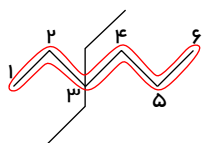


(ت) ۳-اتیل - ۴-متیل هگزان

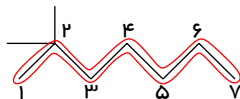


۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ به جز مورد اول، بقیه موارد صحیح می‌باشند.

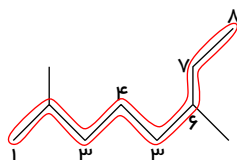
مورد اول: در نام آلکان‌ها ۲-اتیل ... نداریم. زنجیره اصلی در ترکیب اول دارای ۸ کربن و نام درست آن، ۳، ۴، ۶-دی‌اتیل اوکتان است.



مورد دوم: ۳، ۴-دی‌اتیل هگزان

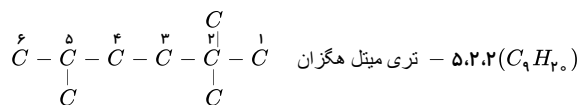


مورد سوم: ۲، ۳-دی‌متیل هپتان



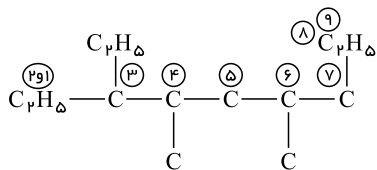
مورد چهارم: ۲، ۴-دی‌متیل اوکتان

۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.



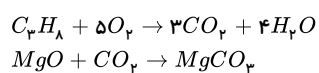
$$\text{درصد جرمی } C \text{ در } C_9H_{20} = \frac{9 \times 12}{(9 \times 12) + 20} \times 100 = 84,375$$

$$C_{13}H_{28} \Rightarrow M = 13 \times 12 + 28 = 184$$



۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۳-اتیل -۴ و ۶-دی‌متیل نونان

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش‌های انجام‌شده به صورت زیر است:



در ادامه می‌توان نوشت:

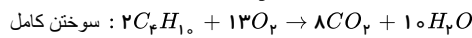
حل قسمت اول:



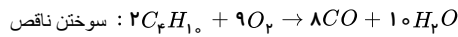
$$\frac{0.3 \text{ mol}}{2} = \frac{? \text{ mol}}{19} \rightarrow ? \text{ mol } O_2 = 2.85$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

$$C_4H_{10} \text{ مول} = 72.5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58 \text{ g}} = 1.25 \text{ mol}$$



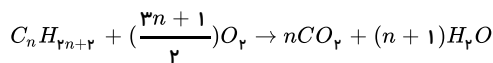
$$1.25 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 142 \text{ L } O_2$$



$$1.25 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{9 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 126 \text{ L } O_2$$

$$O_2 \text{ تفاوت حجم} = 142 - 126 = 16 \text{ L}$$

معادله کلی سوختن کامل آلکان‌ها به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲



$$? \text{ mol } H_2O = 4.68 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 0.26 \text{ mol}$$

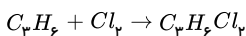
$$n+1 = \frac{0.26}{0.2} = 1.3 \Rightarrow n = 1.2$$
 تعداد اتم کربن

$$\begin{cases} C_{12}H_{26} : 14(12) + 2 = 170 \\ C_4H_8Br_2 : 188 \end{cases} \rightarrow \text{اختلاف} = 18 \text{ g}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

$$? \frac{\text{ton}}{h} C_4H_8OH = \frac{1400 \text{ g } C_4H_8}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8}{28 \text{ g } C_4H_8} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8OH}{1 \text{ mol } C_4H_8} \times \frac{46 \text{ g } C_4H_8OH}{1 \text{ mol } C_4H_8OH} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \approx 6.62 \frac{\text{ton}}{h} C_4H_8OH$$

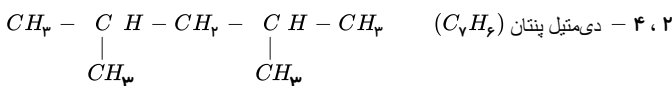
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴



$$? \text{ g } C_3H_7Cl = 8.4 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_7Cl}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{76 \text{ g } C_3H_7Cl}{1 \text{ mol } C_3H_7Cl} = 14.4 \text{ g } C_3H_7Cl$$

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

ساختار آلکان به صورت روبه‌رو است:



$$\frac{100}{40} = 2.5 \quad \text{ت) جرم مولی ترکیب } (C_4H_{10}) \text{ برابر با } 100 \text{ و جرم مولی پروپین } (C_3H_6) \text{ برابر با } 40 \text{ گرم بر مول است:}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

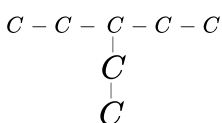
آ) هپتان (C_7H_{16}) یک آلکان است و نمی‌تواند همپار یک آلکان باشد.

پ) ترکیب مورد نظر، دو بخش یکسان دارد.

ششمین عضو خانواده آلکین‌ها C_6H_{10} و ششمین عضو خانواده آلکان‌ها C_6H_{14} است، اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۱۰ گرم است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این آلکان، ۳ - اتیل پنتان است و همپار هپتان (C_7H_{16}) است.



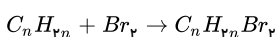
۲) فرمول مولکولی سیکلو پنتان و پنتن، C_5H_{10} و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در هر دو ۱ به ۲ است.

۳) بنزن یک هیدروکربن سیر نشده است و سه پیوند دوگانه کربن - کربن دارد که در واکنش کامل با هیدروژن به سیکلو هگزان تبدیل می‌شود.

۴) به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

مورد اول: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

مورد دوم: هر مول آلکان با ۱ مول برم (Br_2) به طور کامل واکنش می‌دهد:





$$0.25 \text{ mol آلکن} \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol آلکن}} \times \frac{160 \text{ g } Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} = 40 \text{ g } Br_2$$

مورد سوم: در آلکن‌ها >C=C< دو اتم کربنی که در پیوند دوگانه شرکت دارند، هر کدام به سه اتم دیگر متصل‌اند.

مورد چهارم: دومین عضو خانواده آلکان‌ها، C_4H_{10} و دومین عضو خانواده آلکین‌ها، C_4H_6 است.

$$\frac{\text{جرم مولی } C_4H_6}{\text{جرم مولی } C_4H_{10}} = \frac{54}{70} = 0.77$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

(آ) نام ترکیب داده شده، ۳، ۸ - دی‌متیل دکان است.

(ب) آلکان داده شده، یک آلکان ۱۲ کربنی است؛ در نتیجه فرمول آن، $C_{12}H_{26}$ می‌باشد. فرمول مولکولی پروپین (آلکین ۳ کربنی)، C_3H_4 است:

$$\frac{\text{جرم مولی } C_{12}H_{26}}{\text{جرم مولی } C_3H_4} = \frac{(12 \times 12) + (26 \times 1)}{(3 \times 12) + (4 \times 1)} = \frac{170}{40} = 4.25$$

(پ) ۳ - اتیل دکان هم مانند ترکیب داده شده، یک آلکان ۱۲ کربنی است.
 دکان ۱۰ کربن
 اتیل ۲ کربن

(ت) در ترکیب داده شده، ۶ گروه CH_3 و ۴ گروه CH_2 وجود دارد.

$$\frac{6}{4} = 1.5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹ فرمول ترکیب داده شده به صورت $C_{15}H_{32}O_5$ است. بر این اساس موارد اول، سوم و چهارم نادرست هستند.

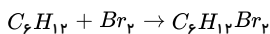
مورد اول: ۲ اتم کربن تنها به اتم‌های کربن متصل‌اند.

مورد دوم: ۵ کربن از ۲۵ اتم کربن در ساختار داده شده (۲۰٪ کربن‌ها) با اتم اکسیژن پیوند دارند. توجه داریم که ۲ اتم کربن گروه‌های استری هریک به ۲ اتم اکسیژن پیوند دارد.

مورد سوم: در ساختار داده شده، ۶ گروه CH_3 و ۵ گروه CH_2 وجود دارد.

مورد چهارم: بر اثر تبدیل ۲ پیوند دوگانه کربن - کربن به پیوند یگانه، ۴ اتم هیدروژن به فرمول ترکیب اضافه می‌شود، در حالی که ترکیب داده شده دارای $10 = 5 \times 2$ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰ ۳ - متیل هگزان هیدروکربن سیر شده است و با برم واکنش نمی‌دهد و فقط ۱ - هگزن با برم مایع واکنش می‌دهد.



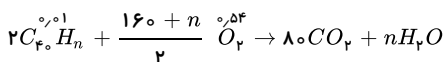
$$\frac{xg C_6H_{12}}{84} = \frac{32}{160} \Rightarrow x = 16.8g$$

$$\text{جرم ۳ - متیل هگزان} = 20 - 16.8 = 3.2g$$

$$\text{جرم مخلوط نهایی} = 20 + 3.2 = 23.2g$$

$$\text{درصد جرمی ۳ - متیل هگزان} = \frac{3.2}{23.2} \times 100 \approx 13.8\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱



$$\frac{0.1}{2} = \frac{0.54}{80 + \frac{n}{2}} \Rightarrow 80 + \frac{n}{2} = 10.8 \Rightarrow n = 56 \Rightarrow C_{28}H_{58}$$

فرمول مولکولی هیدروکربن سیر شده (بدون پیوند دوگانه) هم کربن با این ترکیب داده شده، $C_{28}H_{58}$ است و می‌دانیم به ازای هر پیوند دوگانه ۲ تا H از فرمول کسر می‌شود.

ترکیب مورد نظر ۲۶ اتم هیدروژن کمتر از هیدروکربن سیر شده خود دارد که معادل ۱۳ پیوند دوگانه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲ اتان سیر شده است و با گاز H_2 واکنش نمی‌دهد، از طرفی هر مول گاز اتن با یک مول گاز H_2 و هر مول گاز اتین با ۲ مول گاز H_2 واکنش داده و سیر می‌شوند؛ بنابراین در تعداد مول برابر اتن و اتین، (تعداد مول اتن و اتین) حجم گاز H_2 مصرفی برای واکنش با گاز اتین دو برابر گاز اتن است:

$$H_2 \text{ مصرفی} = x + 2x = 3x = 0.15 \Rightarrow x = 0.05$$

$$0.05 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 1.12 \text{ L}$$

$$\text{گاز اتان} = 1.12 \text{ L} + 1.12 \text{ L} = 2.24 \text{ L} - \text{مخلوط اولیه } 11.20 \text{ L} = 8.96 \text{ L}$$



$$\% ۸۰ = \frac{۸۹۶}{۱۱۲} \times ۱۰۰ = \text{درصد حجمی گاز اتان} = \text{درصد مولی گاز اتان}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

ابتدا باید جرم مولی هیدروکربن را حساب کنیم:

$$۱ \text{ mol} \times \frac{۲۲,۴ \text{ L}}{۱ \text{ mol}} \times \frac{۲,۵ \text{ g}}{۱ \text{ L}} = ۵۶ \text{ g}$$

$$C_x H_y \rightarrow ۱۲x + y = ۵۶ \rightarrow \begin{cases} x = ۴ \\ y = ۸ \end{cases} \rightarrow C_4 H_8 \text{ (الکن است)}$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{۴۸}{۵۶} \times ۱۰۰ = ۸۵,۷۱$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴

$$\begin{cases} \text{آلکین: } C_4 H_6 \rightarrow n = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} = \frac{۸۹,۶}{۲۲,۴} = ۴ \text{ mol} \xrightarrow{\times ۵۴ \text{ g/mol}} ۲۱۶ \text{ g} \\ \text{آلکان: } C_4 H_{10} \rightarrow n = \frac{۸۹,۶}{۲۲,۴} = ۴ \text{ mol} \xrightarrow{\times ۵۸} ۲۳۲ \text{ g} \end{cases} \Rightarrow ۲۱۶ - ۱۷۶ = ۴۰ \text{ g}$$

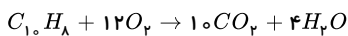
گزینه ۱: اتین $\leftarrow C_2 H_2 \leftarrow ۲۶ \text{ g/mol}$

گزینه ۲: پروپین $\leftarrow C_3 H_6 \leftarrow ۴۲ \text{ g/mol}$

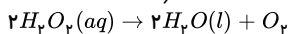
گزینه ۳: پروپین $\leftarrow C_3 H_6 \leftarrow ۴۰ \text{ g/mol}$

گزینه ۴: اتان $\leftarrow C_2 H_6 \leftarrow ۳۰ \text{ g/mol}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

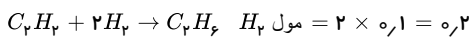


$$\frac{۶,۴ \text{ g}}{۱۲۸} = \frac{x}{۱۲ \times ۲۲,۴} \rightarrow x = ۱۳,۴۴ \text{ L } O_2$$

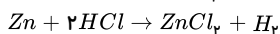


$$\frac{\frac{۵ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g}} \times m_{\text{محلول}}(g)}{۲ \times ۳۴} = \frac{۱۳,۴۴ \text{ L}}{۱ \times ۲۲,۴} \rightarrow m_{\text{محلول}} = ۸۱,۶ \text{ g}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶ فقط روی با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:



$$۰,۲ \text{ mol } H_2 \times \frac{۲۲,۴ \text{ L } H_2}{۱ \text{ mol } H_2} = ۴,۴۸ \text{ L } H_2$$



$$۰,۲ \text{ mol } H_2 \times \frac{۱ \text{ mol } Zn}{۱ \text{ mol } H_2} \times \frac{۶۵ \text{ g } Zn}{۱ \text{ mol } Zn} = ۱۳ \text{ g } Zn$$

$$\text{جرم مس در آلیاژ} = ۴۰ - ۱۳ = ۲۷ \text{ g}$$

$$Cu \text{ درصد جرمی} = \frac{۲۷}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۶۷,۵$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نفت کوره از هیدروکربن‌های سنگین تشکیل شده است و از پایین برج خارج می‌شود.

گزینه ۳: در نفت خام سبک، مولکول‌های سازنده نفت خام بیشتر وجود دارد.

گزینه ۴: بخش عمده هیدروکربن‌های نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند و واکنش پذیری کمی دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: با رسیدن درصد حجمی گاز متان به بیش از ۵ درصد، احتمال انفجار در معادن وجود دارد.

عبارت چهارم: به ازای تولید هر کیلوژول انرژی از سوختن زغال‌سنگ، CO_2 بیشتری نسبت به تولید هر کیلوژول انرژی از سوختن بنزین تولید می‌شود.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴

۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴

۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴