



۱ از واکنش کامل ۸ گرم آهن ۷۰ درصد خالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز هیدروژن به دست می‌آید؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر 0.08 g.L^{-1} است) ($H = 1, Fe = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۲) ۴/۲۴

(۱) ۲/۵

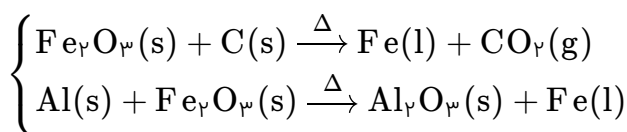
(۴) ۱۰/۵۳

(۳) ۶/۷۹

۲ کدام ترکیب، ایزومر سیکلوهگزان است و نام آن درست بیان شده است؟

(۱) $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ - ۴ هگزن(۲) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ - ۲ هگزن(۳) $CH_3 - CH - CH - CH_3$ - ۳, ۲ - دی‌متیل بوتان(۴) $CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$ - ۲ - اتیل بوتان

۳ از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می‌توان به دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیوم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $C = 12, O = 16, Al = 27, Fe = 56 : \text{g.mol}^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شود)



(۲) ۶/۱۷ ، ۹/۵۲

(۱) ۴/۵۹ ، ۹/۵۲

(۴) ۶/۱۷ ، ۱۵/۸

(۳) ۴/۵۹ ، ۱۵/۸

۴ نام کدام ترکیب نادرست بیان شده است؟

(۲) ۳ - اتیل و ۴ - دی‌متیل هگزان

(۱) ۲ و ۳ - دی‌متیل پنتان

(۴) ۳ - اتیل و ۴ - دی‌متیل هپتان

(۳) ۲ - اتیل و ۴ - متیل هگزان

۵

از واکنش ۸۵ گرم آمونیاک، مطابق فرآیند $۴NH_3(g) + ۷O_2(g) \rightarrow ۴NO_2(g) + ۶H_2O(g)$ ، چند گرم نیتروژن دی‌اکسید حاصل می‌شود؟ (بازدهی واکنش را ۵۰ درصد در نظر بگیرید) ($H = ۱$, $N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۸
(۲) ۸۶
(۳) ۱۱۵
(۴) ۱۷۰

۶

یک نمونه سدیم با خلوص ۴۰ درصد با مقدار کافی آب واکنش می‌دهد و با بازده ۴۶٪ مقداری گاز تولید می‌کند. در یک آزمایش دیگر با همان دما و فشار، مقداری Mg با خلوص ۴۸ درصد با مقدار کافی HCl واکنش داده و با بازده ۱۰۰٪ مقداری گاز تولید می‌کند. اگر حجم گاز آزاد شده در واکنش اول دو برابر حجم گاز آزاد شده در واکنش دوم باشد، نسبت جرم سدیم ناخالص به جرم منیزیم ناخالص کدام است؟ ($Mg = ۲۴$, $Na = ۲۳$ $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰
(۲) ۰/۱
(۳) ۰/۰۱
(۴) ۱۰۰

۷

نسبت مولی آب به کربن دی‌اکسید تشکیل شده در سوختن کامل یک آلکان برابر ۱/۲ می‌باشد. جرم مولی این آلکان کدام است؟ ($H = ۱$, $C = ۱۲$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۴
(۲) ۵۸
(۳) ۷۲
(۴) ۸۶

۸

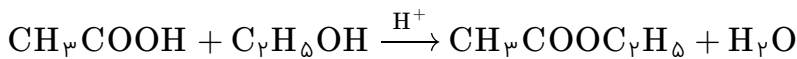
اگر در واکنش تجزیه ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما طبق معادله موازنه‌نشده زیر، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($K = ۳۹$, $Cl = ۳۵/۵$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)



- (۱) ۷۵
(۲) ۸۵
(۳) ۹۰
(۴) ۹۵

۹

مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت H_2SO_4 گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش، ۷۲ گرم آب تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولیدشده (برحسب گرم)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($O = ۱۶$, $C = ۱۲$, $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)



- (۱) ۳۵۲ ، ۸۰
(۲) ۲۶۴ ، ۸۰
(۳) ۳۵۲ ، ۹۰
(۴) ۲۶۴ ، ۹۰

چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) آخرین زیرلایه M^{2+} دارای دو الکترون است.

ب) در واکنش تهیه سوخت سبز از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر با ۵ است.

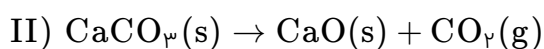
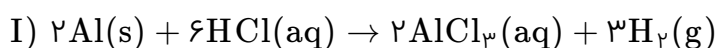
پ) واکنش ترمیت شامل واکنش میان آلومینیوم اکسید و فلز آهن است.

ت) سدیم اکسید با کربن واکنش نمی‌دهد، زیرا واکنش‌پذیری سدیم از کربن بیشتر است.

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۱ (۴) ۲

اگر ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl با مقدار کافی Al در واکنش (I)، با بازده ۸۰٪ شرکت کند و بازده واکنش (II)، ۴۰٪ باشد و در آن ۴۰۰ گرم $CaCO_3$ تجزیه شود در مجموع ظرف (I) و (II)، چند لیتر گاز در شرایط STP وجود خواهد داشت؟ ($Ca = ۴۰$, $O = ۱۶$, $C = ۱۲$: $g.mol^{-1}$)



(۱) ۸۹/۸۲۴ (۲) ۳۶/۱۲

(۳) ۳۶/۰۶۴ (۴) ۴۴/۹۱۲

برای استخراج فلز آهن از کانی هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) در شرکت‌های فولادی از عنصر استفاده می‌شود زیرا

(۱) سدیم - میل واکنش‌پذیری بیشتری در مقایسه با آهن دارد.

(۲) سدیم - صرفه اقتصادی بیشتری داشته و بازدهی واکنش بالاتر است.

(۳) کربن - دسترسی به آن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

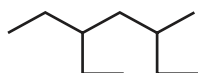
(۴) کربن - میل واکنش‌پذیری بیشتری در مقایسه با سایر عناصر دارد.

پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) برای به دام انداختن گاز گوگردی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی چه ماده‌ای عبور می‌دهند؟

ب) دو مورد از کاربردهای تیتانیم کدام است؟

پ) نام هیدروکربن با فرمول نقطه-خط زیر چیست؟



(۱) منیزیم اکسید - ساخت موتور جت و پروانه کشتی اقیانوس‌پیما - ۲ و ۴-دی‌اتیل هگزان

(۲) کلسیم اکسید - استفاده در بدنه دوچرخه و ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما - ۲ و ۴-دی‌اتیل هگزان

(۳) منیزیم اکسید - ساخت موتور جت و ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما - ۳-اتیل - ۵-متیل هپتان

(۴) کلسیم اکسید - استفاده در بدنه دوچرخه و ساخت موتور جت - ۳-اتیل - ۵-متیل هپتان

- (۱) فرمول مولکولی هر دو ترکیب یکسان است.
- (۲) واکنش‌پذیری سیکلوهگزان بیشتر از ۲-هگزن است.
- (۳) ۲-هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیرشده است.
- (۴) در سیکلوهگزان مانند بنزن، اتم‌های کربن حلقهٔ شش‌ضلعی تشکیل می‌دهند و هر دو هیدروکربن سیرنشده‌اند.

جاهای خالی با واژه‌های مناسب کدام گزینه تکمیل می‌شود؟

نخستین سری عنصرهای واسطه در دورهٔ قرار دارند. این فلزها در طبیعت به شکل یافت می‌شوند و رنگ سنگ‌های قیمتی مربوط به وجود برخی ترکیبات فلزهای واسطه است. به‌طوری‌که رنگ فیروزه مربوط به وجود و رنگ سبز زمرد مربوط به وجود ترکیبات فلز است.

- (۱) چهارم - اغلب - عنصرهای فلزی - مس - کبالت
- (۲) چهارم - اغلب - ترکیبات یونی - مس - کروم و وانادیم
- (۳) پنجم - همهٔ - ترکیبات یونی - کبالت - مس
- (۴) چهارم - همهٔ - عنصرهای فلزی - مس - کروم و وانادیم

مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $Br = 80$: $g \cdot mol^{-1}$)

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

کدام مقایسهٔ زیر در شرایط یکسان به‌درستی بیان شده است؟

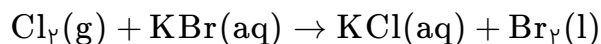
- (۱) تأمین شرایط نگهداری: ${}_{37}Rb$ سخت‌تر از ${}_{30}Zn$
- (۲) واکنش‌پذیری: ${}_{6}C > {}_{11}Na > {}_{26}Fe$
- (۳) پایداری اکسید فلزی: ${}_{29}Cu > {}_{26}Fe$
- (۴) تبدیل شدن به کاتیون: ${}_{6}C > {}_{30}Zn$

کدام گزینه جاهای خالی را به‌درستی کامل می‌کند؟

"اتم عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ است و آخرین زیرلایه به $4s^1$ ختم می‌شود. این عنصر در گروه و جزء فلزات است و فرمول اکسید این عنصر با بزرگ‌ترین ظرفیت به‌صورت است."

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| (۱) اول - اصلی - XO | (۲) یازدهم - واسطه - X_2O |
| (۳) اول - اصلی - X_2O | (۴) یازدهم - واسطه - XO |

گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید می تواند با ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی اکسید در این نمونه کدام است و در این فرآیند، چند مول HCl(aq) مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $\text{O} = ۱۶$, $\text{Mn} = ۵۵ : \text{g.mol}^{-۱}$) (معادله واکنش ها موازنه شود)



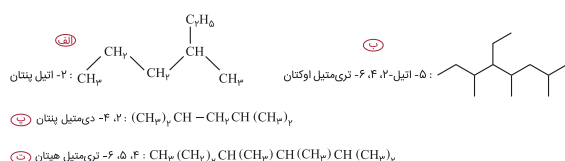
(۲) ۱/۵ ، ۴۳/۵

(۱) ۱ ، ۴۳/۵

(۴) ۱/۵ ، ۸۷

(۳) ۱ ، ۸۷

کدام موارد از نام گذاری ترکیب های زیر، درست است؟



(۱) الف - ت

(۲) ب - پ

(۳) الف - ب - پ

(۴) ب - پ - ت

در کدام یک از گزینه های زیر ویژگی های عنصر طلا (Au) به درستی بیان می شود؟

(۲) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان

(۱) چکش خوار و سخت

(۴) جذب زیاد پرتوهای خورشید

(۳) تغییر رسانایی الکتریکی با دما

اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ، کدام است؟ ($\text{Al} = ۲۷$, $\text{Li} = ۷$, $\text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-۱}$)



(۲) ۸۵

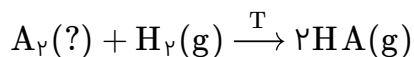
(۱) ۸۰

(۴) ۹۵

(۳) ۹۰

از کدام هیدروکربن به عنوان سوخت هواپیما استفاده می شود؟

(۲) $\text{C}_{۱۵}\text{H}_{۲۸}$ (۱) $\text{C}_{۱۲}\text{H}_{۲۴}$ (۴) $\text{C}_{۱۴}\text{H}_{۳۰}$ (۳) $\text{C}_8\text{H}_{۱۸}$



(۱) اگر A، فلئور باشد می توان گفت که واکنش در هر دمایی به شدت انجام می شود.

(۲) اگر T برابر با دمای اتاق باشد، آنگاه حالت فیزیکی A_2 نمی تواند مایع یا جامد باشد.

(۳) تمام هالوژن ها در هر حالت فیزیکی در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می دهند.

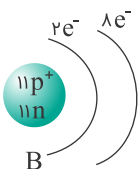
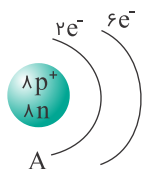
(۴) اگر A هالوژنی از دوره سوم جدول تناوبی باشد، آنگاه نقطه جوش HA بالاتر از دمای اتاق است.

سیلیسیم کاربید در واکنش: $SiO_2(s) + 3C(s) \rightarrow SiC(s) + 2CO(g)$ ، تهیه می شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم SiO_2 ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، تولید می شود؟ ($Si = 28$, $O = 16$, $C = 12$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۱۲۰ (۲) ۸۹۶

(۳) ۷۲۵ (۴) ۵۶۰

باتوجه به شکل های زیر که آرایش الکترونی چند گونه شیمیایی تک اتمی را نشان می دهد، کدام بیان نادرست است؟

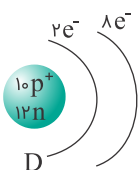
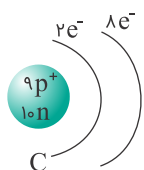


(۱) A، اتم خنثی و مربوط به عنصری است که در گروه شانزدهم جدول تناوبی جای دارد.

(۲) B، کاتیون متعلق به عنصری از دوره سوم جدول تناوبی است.

(۳) C، آنیون متعلق به عنصری است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش

می دهد.



(۴) D، اتم خنثی و مربوط به عنصری است که در دوره دوم جدول تناوبی جای دارد.

نسبت شمار پیوندهای C - C به C - H در یک آلکان برابر با ۳/۵ است. چند مورد از مطالب زیر در مورد آن می تواند درست باشد؟

الف) از سوختن هر مول از آن در شرایط STP، چهار مول گاز به دست می آید.

ب) در دمای اتاق به حالت گاز است.

پ) برای آن دو ساختار متفاوت می توان رسم کرد.

ت) از آن به عنوان سوخت فندک استفاده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

کدام مورد(ها) از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($C = 12$, $H = 1$: g.mol⁻¹)

الف) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه و تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.

ب) هیدروکربن‌های سیرشده با n اتم کربن دارای $n + 1$ پیوند اشتراکی میان اتم‌ها هستند.

پ) تفاوت جرم مولی تقریبی گریس و وازلین ۹۸ گرم بر مول است.

ت) درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران کمتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

(۱) ب - پ

(۲) الف

(۳) الف - ب

(۴) پ - ت

همه عبارت‌های زیر نادرست اند به‌جز:

(۱) فرآورده حاصل از واکنش پروپن با برم مایع، سه ایزومر ساختاری متفاوت با خود دارد.

(۲) درصد مولکول‌های نفتی با گرانروی بالا در نفت برنت دریای شمال بیشتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

(۳) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با پنج تا دوازده کربن است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول پنتین $\frac{1}{4}$ برابر همین نسبت در مولکول نفتالن است.

چه تعداد از عبارت‌های زیر در بررسی فرآیند تخمیر بی‌هوازی گلوکز نادرست است؟

الف) تنها راه تهیه سوخت سبز، استفاده از این فرآیند است.

ب) حالت فیزیکی مواد حاصل مشابه حالت فیزیکی فرآورده‌های واکنش آهن با هیدروکلریک اسید است.

پ) مجموع ضرایب مواد حاصل در این واکنش، دو برابر ماده اولیه است.

ت) در فرآیند صنعتی آن، از بقایای گیاهانی همانند نیشکر، ذرت و گندم استفاده می‌شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴