



۳

در هر کیلوگرم از آب دریا ۱۴/۰ گرم یون  $\text{HCO}_3^-$  وجود دارد. اگر ۶۱ تن از آب منطقه‌ای را با محلول هیدروبرمیک اسید واکنش دهیم و بازده درصدی ۲۰٪ باشد، چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود؟ (چگالی گاز  $\text{CO}_2$ ،  $2/2 \text{ g.L}^{-1}$  است) ( $\text{C} = 12$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



- |          |            |
|----------|------------|
| (۱) ۲۲۴۰ | (۲) ۲۷۱۰/۴ |
| (۳) ۱۲۳۲ | (۴) ۵۶۰    |

۴

همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) تمایل برای تبدیل به حالت مایع در  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  بیشتر از  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  است.
- (۲) متان با نیروی بین مولکولی از نوع واندروالسی، گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارد.
- (۳) شمار پیوندهای اشتراکی در پنتان برابر با ۱۶ پیوند است.
- (۴) حالت فیزیکی هپتان برخلاف پروپان مایع است.

۵

همه گزینه‌های زیر درست هستند؛ به جز .....

- (۱) مواد اولیه مواد جدید ساخته‌شده اعم از سرامیک، شیشه، پلاستیک و ... را از پوسته زمین به دست می‌آورند.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون مواد رسانا است.
- (۳) مواد به‌طورکلی به دو دسته مواد طبیعی و ساختگی تقسیم می‌شوند.
- (۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

۶

با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید به آهن (II) کلرید، رسوبی ..... رنگ تولید می‌گردد. از طرفی اگر به مقداری زنگ آهن، محلول هیدروکلریک اسید افزوده شود، محلولی با فرمول شیمیایی ..... حاصل می‌گردد.

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| (۱) سبز - $\text{FeCl}_3$ | (۲) قرمز قهوه‌ای - $\text{FeCl}_3$ |
| (۳) سبز - $\text{FeCl}_2$ | (۴) قرمز قهوه‌ای - $\text{FeCl}_2$ |

طبق واکنش موازنه نشده زیر، چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید برای واکنش کامل با ۴۳/۵ گرم  $\text{MnO}_2$  ۸۰ درصد خالص نیاز است؟ (ناخالصی ها وارد واکنش نمی شوند) ( $\text{Mn} = ۵۵$  ,  $\text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۲) ۸۰۰۰

(۱) ۸

(۴) ۱۶۰۰۰

(۳) ۱۶

نفتالن ..... بنزن ترکیبی آروماتیک است که شمار هیدروژن آن ..... برابر شمار هیدروژن های سیکلو هگزان است.

(۲) برخلاف،  $\frac{۵}{۶}$ (۱) مانند،  $\frac{۵}{۶}$ (۴) برخلاف،  $\frac{۲}{۳}$ (۳) مانند،  $\frac{۲}{۳}$ 

کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هیدروکربن سیر شده حلقوی با ۶ اتم کربن دارای ۱۲ اتم هیدروژن است.

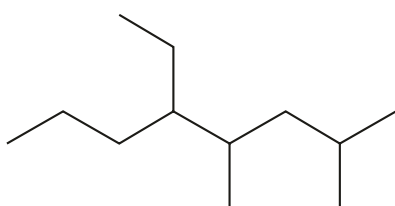
(۲) نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار پیوند دوگانه در بنزن برابر ۲ است.

(۳) از ماده ای با فرمول شیمیایی  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می کنند.

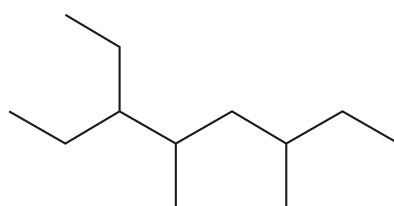
(۴) نفتالن همانند بنزن و برخلاف سیکلو هگزان ترکیبی آروماتیک است.

کدام فرمول نقطه-خط زیر نام آیوپاک "۳-اتیل، ۴ و ۶-دی متیل اوکتان" را به خود اختصاص می دهد؟

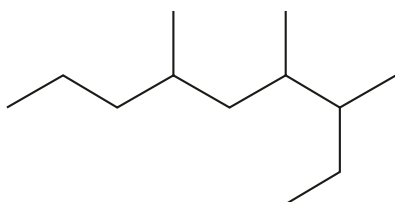
(۲)



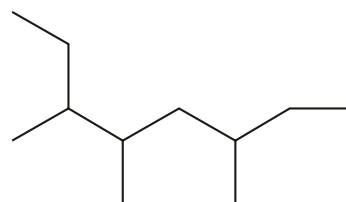
(۱)



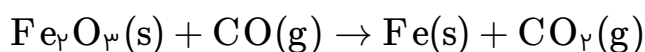
(۴)



(۳)



از واکنش ۱۹۰ کیلوگرم آهن (III) اکسید با گاز کربن مونواکسید کافی، چند کیلوگرم آهن با خلوص ۹۵ درصد در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، حاصل می‌گردد؟ (معادله موازنه نشده است) ( $\text{Fe} = 56$  ,  $\text{O} = 16$  : g.mol<sup>-1</sup>)



(۲) ۵۰/۵۴

(۱) ۱۰۴/۲۲

(۴) ۱۱۲

(۳) ۱۰۱/۰۸

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول تناوبی جای دارند.

(ب) نافلزها عمدتاً سمت راست و بالای جدول تناوبی جای دارند.

(پ) در هریک از شبه‌فلزها زیرلایه p در حال پر شدن است.

(ت) آرایش الکترونی لایه ظرفیت  $3s^2 3p^2$  مربوط به یک نافلز است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

عنصر A در گروه چهاردهم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد. عنصر A با عنصر  $^{15}\text{P}$ ، در چه تعداد از ویژگی‌های زیر شباهت دارند؟

(الف) نافلز هستند. (ب) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند.

(پ) در اثر ضربه خرد می‌شوند. (ت) سطح درخشانی دارند.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۴

(۳) ۳

چند مورد از عبارت‌های زیر درباره فرآورده واکنش آب با ساده‌ترین آلکن در مجاورت  $\text{H}_2\text{SO}_4$  درست است؟ ( $\text{O} = 16$  ,  $\text{C} = 12$  : g.mol<sup>-1</sup>)

(الف) ماده‌ای بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در  $\text{H}_2\text{O}$  حل می‌شود.

(ب) الکلی است که از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی به شمار می‌آید.

(پ) در بیمارستان‌ها، از این ماده به عنوان ضد عفونی‌کننده استفاده می‌کنند.

(ت) در ساختار آن نسبت جرم سنگین‌ترین اتم به مجموع جرم اتم‌ها با عدد اتمی ۶، به تقریب برابر ۰/۶۶ است.

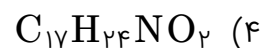
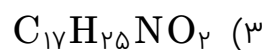
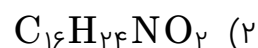
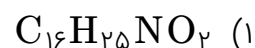
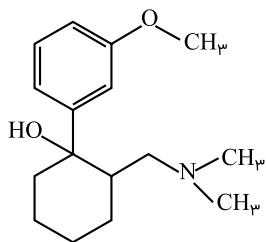
(۲) ۳

(۱) ۴

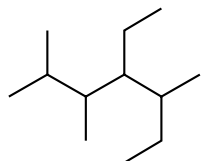
(۴) ۱

(۳) ۲

ساختار شیمیایی نوعی داروی مسکن به شکل زیر می‌باشد. فرمول شیمیایی آن کدام است؟



نام آیوپاک ترکیب زیر چیست؟



(۱) ۲ و ۳- دی‌اتیل، ۴ و ۵- دی‌متیل هگزان

(۲) ۲ و ۳- دی‌متیل، ۴ و ۵- دی‌اتیل هگزان

(۳) ۴- اتیل، ۳ و ۵ و ۶- تری‌متیل هپتان

(۴) ۴- اتیل، ۲ و ۳ و ۵- تری‌متیل هپتان

کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) واکنش  $FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta}$  به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۲) تمایل به تبدیل شدن به کاتیون در عنصر آهن بیشتر از مس است.

(۳) تأمین شرایط نگهداری فلز نقره دشوارتر از روی است.

(۴) در واکنش  $FeO(s) + 2Na(s) \xrightarrow{\Delta}$ ، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

اگر اختلاف شمار نوترون و الکترون در  $^{51}_{17}X^{3+}$  برابر ۸ باشد، شمار الکترون با  $l = 2$  در  $X^{2+}$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

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

(ب) رشد تمدن بشری در گروهی شناخت مواد جدید است.

(پ) انسان‌ها به مرور زمان موفق به استخراج فلزات شدند.

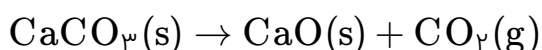
(ت) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر گاهی موجب بهبود خواص می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۲۰

بر اثر تجزیه ۶۰ درصد از ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۹۰ طبق واکنش زیر، چند لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی ۱/۱ گرم بر لیتر حاصل می شود؟ ( $\text{Ca} = 40$  ,  $\text{C} = 12$  ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۱۸/۴ (۱)

۲۱/۶ (۲)

۲۸/۲ (۳)

۳۲/۱ (۴)

۲۱

۱۰۰ لیتر مخلوط گازهای بوتان و بوتن، در شرایط استاندارد، ۴ گرم گاز هیدروژن جذب می کنند. چند درصد حجمی این مخلوط ها را هیدروکربن سیر شده شامل می شود؟

۵۵/۲ (۱)

۴۴/۸ (۲)

۲۲/۴ (۳)

۷۷/۶ (۴)

۲۲

چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

(الف) اتم کربن به سه شکل می تواند تشکیل پیوند کووالانسی دهد.

(ب) نفت خام به شکل مخلوطی از هیدروکربن ها است.

(پ) نقش نخست نفت خام تأمین انرژی است.

(ت) هیدروکربن های سازنده نفت خام تنها به شکل راست زنجیر هستند.

۱ صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۳

کدام مقایسه زیر به درستی صورت گرفته است؟

(۱) شمار الکترون لایه ظرفیت:  ${}_{20}\text{Ca} > {}_{13}\text{Al}$

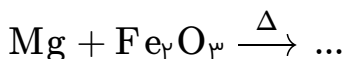
(۲) میزان شکل پذیری:  ${}_{6}\text{C} > {}_{82}\text{Pb}$

(۳) مقاومت در برابر ضربه:  ${}_{50}\text{Sn} < {}_{17}\text{Cl}$

(۴) درخشان بودن سطح:  ${}_{15}\text{P} < {}_{32}\text{Ge}$

۲۴

از واکنش ۸۰ گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با خلوص ۹۰ درصد با منیزیم کافی در شرایط مناسب، چند گرم آهن تولید می شود؟ ( $\text{Fe} = 56$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Mg} = 24$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۵۰/۴ (۱)

۱۰۰/۸ (۲)

۱۲۰/۲ (۳)

(۴) منیزیم با  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  واکنش نمی دهد.

پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(الف) آیا فراریت گازوئیل از نفت سفید کمتر و از نفت کوره بیشتر است؟

(ب) مولکول‌های سبک‌تر مواد پتروشیمی از کدام ناحیه از برج تقطیر خارج می‌شوند؟

(پ) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی را از روی چه ماده‌ای عبور می‌دهند؟

(۱) خیر - بالای برج که گرم‌تر است - کلسیم کربنات

(۲) بله - بالای برج که سردتر است - کلسیم اکسید

(۳) بله - پایین برج که گرم‌تر است - کلسیم اکسید

(۴) خیر - پایین برج که سردتر است - کلسیم کربنات

از سوختن ۲۷ گرم از یک آلکین، ۲۷ گرم بخار آب طبق واکنش زیر حاصل می‌شود. فرمول مولکولی آلکین کدام است؟ ( $C = 12$  ,  $H = 1$  ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

گاز کربن دی‌اکسید + بخار آب  $\rightarrow$  گاز اکسیژن + آلکین

$C_4H_6$  (۲)

$C_3H_4$  (۱)

$C_6H_{10}$  (۴)

$C_5H_8$  (۳)

اگر پتاسیم کلرات طبق واکنش زیر تجزیه شود و سرعت تولید گاز اکسیژن در شرایط STP برابر  $1/2$  مول بر دقیقه باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا ۴۹۰ گرم پتاسیم کلرات تجزیه شود در صورتی که درصد خلوص پتاسیم کلرات ۹۰ درصد باشد؟ ( $K = 39$  ,  $Cl = 35/5$  ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



۲۷۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۴۹۰ (۴)

۳۲۰ (۳)

عناصر "ژرمانیم" و "قلع" در چه تعداد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

(الف) به اشتراک گذاشتن الکترون هنگام واکنش (ب) دوره یکسان در جدول تناوبی عناصر

(پ) نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه سوم

(ت) رسانایی الکتریکی بالا

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

اگر آرایش الکترونی کاتیون ترکیب MN (نیتريد فلز M) به صورت  $[Ar]3d^3$  باشد، چه تعداد عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) اکسید فلز M می‌تواند به صورت MO باشد.

(ب) عدد اتمی عنصر M برابر با ۲۵ است.

(پ) عنصر M دارای ۴ الکترون با  $l = ۲$  است.

(ت) شمار الکترون لایه ظرفیت عنصر M برابر با ۶ است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

چه تعداد از عبارت‌های زیر پیرامون هالوژن‌ها (X) درست هستند؟

(الف) با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(ب) فعالیت شیمیایی یون هالید آن‌ها از اتم هالوژن آن یون کمتر است.

(پ) با کاهش عدد اتمی، دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.

(ت) در واکنش با فلزات قلیایی (A) ترکیبی با فرمول شیمیایی AX می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)