

۵) اگر آرایش الکترونی فشرده کاتیون M^{2+} به صورت $[Ar]3d^F$ باشد، عبارت کدام گزینه در مورد عنصر M درست است؟

- ۱) این عنصر جزو عناصر دسته s است.
- ۲) این عنصر در گروه ۴ جدول دوره‌ای است.
- ۳) این عنصر در ترکیب با نافلزها دو کاتیون M^{2+} و M^{3+} تشکیل می‌دهد.
- ۴) در این عنصر ۸ الکترون در زیرلایه‌های با عدد کوانتومی فرعی صفر وجود دارد.

۶) همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز...
($H = 1, C = 12, O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) درصد جرمی کربن در اتان با درصد جرمی مس در مس (II) اکسید یکسان است.
- ۲) در بین عناصر دوره دوم جدول تناوبی پس از گاز نجیب، کمترین واکنش‌پذیری مربوط به کربن است.
- ۳) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است و واکنش‌پذیری آن از کربن کمتر است.
- ۴) مطابق واکنش موازنه نشده زیر به ازای مصرف یک مول Al با خلوص ۸۰ درصد مقدار $153/6$ گرم فلز مس تولید می‌شود.
 $Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + Al_2(SO_4)_3(aq)$

۷) چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- الف) نسبت شمار الکترون‌های با « $a = 0$ » به شمار الکترون‌ها با « $a = 1$ » در آرایش الکترونی یون Cr^{3+} برابر با « $0/5$ » است.
- ب) رنگ‌های موجود در سنگ‌های گران‌بها به دلیل وجود آنیون فلزهای واسطه در آن‌ها است.
- پ) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در دماهای پایین سبب استفاده از طلا در لباس فضانوردان شده است.
- ت) طلا تنها عنصری است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد رنگ لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

۱) (۲) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۸) در نمونه‌ای از آب یک چاه مجموعاً $15/0$ مول از ترکیب‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید موجود است. اگر با افزودن مقدار اضافی سدیم هیدروکسید به این نمونه $23/4$ گرم سدیم کلرید تولید شود، چند درصد یون‌های آهن در این نمونه به صورت Fe^{3+} می‌باشد؟
($Na = 23, Cl = 35/5, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۶۶ ۲) ۳۳ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

۹) چند مورد از عبارت‌های زیر ندرست است؟

- آ) فلزات طلا، نقره، مس و پلاتین به صورت آزاد در طبیعت به صورت کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.
- ب) وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های گرانبها، باعث ایجاد رنگ‌های گوناگون در آن‌ها می‌شود.
- پ) گونه‌های فلزی که در کف اقیانوس‌ها قرار دارند، غلظت بیش‌تری نسبت به ذخایر زمینی خود دارند.
- ت) فلزی که در سطح جهان بیش‌ترین مصرف را در صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به صورت اکسیدهایی با بارهای (+۱) و (+۲) دیده می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰) ترتیب تمایل فلزات X, Y, M و Z برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $Z > M > X > Y$ است. عبارت کدام گزینه درباره این عناصر صحیح است؟ (نمادهای X, Y, M و Z فرضی هستند).

- ۱) در شرایط یکسان، واکنش فلز M نسبت به فلز X در هوای مرطوب سریع‌تر است.
- ۲) تأمین شرایط نگه‌داری فلز Z از بقیه فلزات دشوارتر است.
- ۳) واکنش $MO + X \rightarrow XO + M$ انجام‌پذیر است.
- ۴) تمایل فلز Z برای ایجاد ترکیب، بیش‌تر از فلز Y می‌باشد.

۱۱) چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

- در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست به دلیل افزایش میزان جاذبه هسته روی الکترون‌ها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- مهم‌ترین ویژگی شیمیایی فلزات، تمایل به از دست دادن الکترون می‌باشد و تمام فلزات با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- یافته‌ها نشان می‌دهند که هیچ عنصری در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارد و همگی به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
- هر چه میزان واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار است که چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
- ۲) رسانایی الکتریکی طلا بالا بوده و این رسانایی را در شرایط دمایی مختلف حفظ می‌کند.
- ۳) به دلیل قابلیت بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، از طلا برای ساخت کلاه فضانوردی استفاده می‌شود.
- ۴) طلا در طبیعت به شکل عنصری خود یافت می‌شود، بنابراین استخراج آن با تولید پسماند زیادی همراه نیست.

۱۳) مطابق واکنش موازنه نشده زیر، ۵/۷۸ لیتر گاز کربن‌مونوکسید از واکنش X گرم آهن(III) اکسید با خلوص ۷۰٪ تولید می‌شود. مقدار X به تقریب کدام است؟ (چگالی گاز CO ۰/۹۷ گرم بر لیتر و بازده درصدی واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و $Fe = 56, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$)



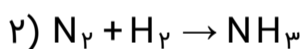
۱۸/۲ (۴)

۱۹/۸ (۳)

۱۸ (۲)

۱۹ (۱)

۱۴) آمونیاک حاصل از واکنش ۵۵ گرم دی‌نیتروژن مونوکسید با خلوص ۹۰٪ در واکنش (۱) را توسط چند لیتر گاز هیدروژن در واکنش (۲) در شرایط STP می‌توان تولید کرد؟ (بازده واکنش (۲) برابر ۴۰٪ است. $N = 14, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1}$ معادله‌ها موازنه شوند).



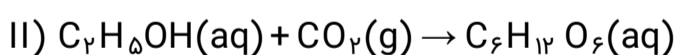
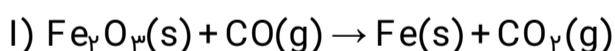
۱۸/۰۴ (۴)

۱۲/۳۲ (۳)

۹۴/۵ (۲)

۲۷/۷۲ (۱)

۱۵) اگر بازده درصدی واکنش (۱) و واکنش (II) به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد باشد، در اثر مصرف ۶/۴ گرم از ماده‌ای که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود با خلوص ۵۰ درصد، چند گرم گلوکز حاصل می‌شود؟ (CO_2 لازم در واکنش (II) از واکنش (I) به دست می‌آید). (معادله‌ها موازنه شوند).



۲/۴۳ (۴)

۲/۳۴ (۳)

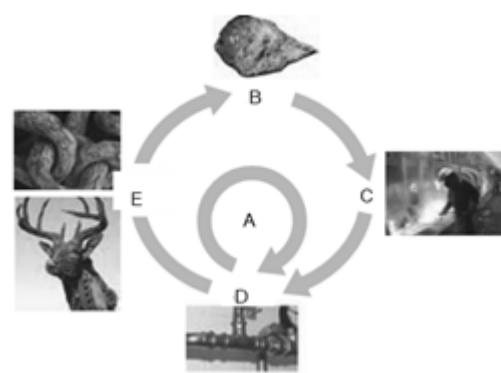
۴/۲۳ (۲)

۳/۲۴ (۱)

۱۶) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در استخراج فلز، درصد قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
- ۲) بازیافت فلزها، گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.
- ۳) از مس(II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.
- ۴) از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۱۷) با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



- ۱) بازگشت فلزات به طبیعت طی مسیر $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$ می‌تواند باعث افزایش سرعت گرمایش جهانی شود.
- ۲) فلزات از منابع تجدیدپذیرند.
- ۳) مسیر A در راستای توسعه پایدار است.
- ۴) مسیر A منجر به کاهش ردپای کربن‌دی‌اکسید می‌شود.

۱۸) کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) اکسید یکی از فلزهای واسطه به عنوان رنگ قرمز درنقاشی به‌کار می‌رود.
- ب) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و مس به صرفه نیست.
- پ) از ذرت به منظور تولید سوخت سبز، روغن و خوراک دام استفاده می‌کنند.
- ت) حالت فیزیکی فراورده عنصری واکنش ترمیت مشابه حالت فیزیکی سوخت سبز به‌دست آمده از تخمیر بی‌هوازی گلوکز است.

۴) الف و پ

۳) ب و ت

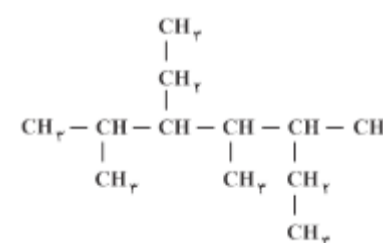
۲) الف و ت

۱) ب و پ

۱۹) عبارت کدام گزینه در رابطه با نفت خام نادرست است؟

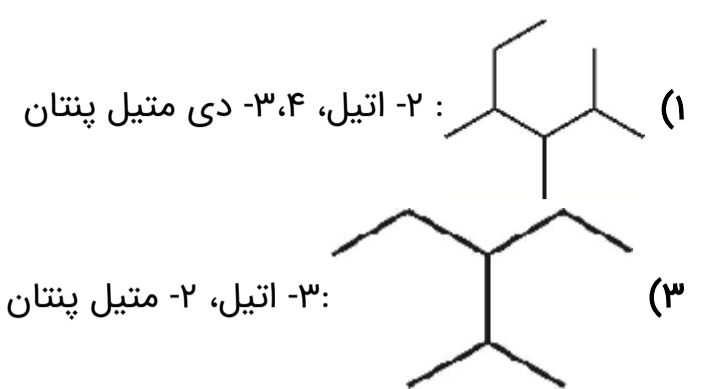
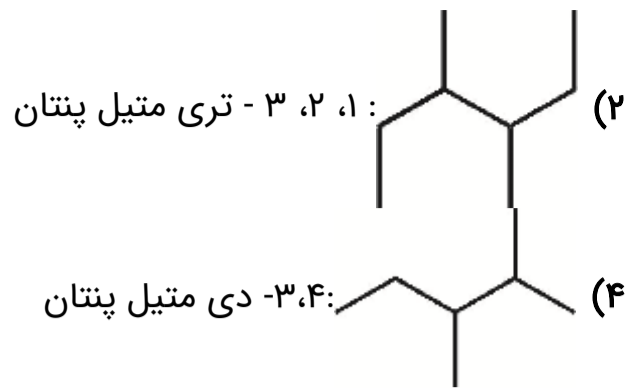
- ۱) مایعی رقیق و بی‌رنگ است که بخش عمده آن را کربوهیدرات‌ها تشکیل داده‌اند.
- ۲) حل مشکل حمل و نقل بین شهری و ساخت داروهای تازه با کشف آن میسر شد.
- ۳) جزو سوخت‌های فسیلی است و امروزه آن را طلای سیاه می‌نامند.
- ۴) هر بشکه آن، هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است.

۲۰) در کدام گزینه نام ترکیبی با ساختار زیر به درستی بیان شده است؟



- ۱) ۳، ۵ - دی‌اتیل، ۲، ۴ - دی‌متیل‌هگزان
- ۲) ۳ - اتیل، ۲، ۴، ۵ - تری‌متیل‌هپتان
- ۳) ۵ - اتیل، ۳، ۴، ۶ - تری‌متیل‌هپتان
- ۴) ۳، ۵ - دی‌اتیل، ۲، ۴ - دی‌متیل‌هپتان

۲۱) نام گذاری کدام یک از ترکیب‌های زیر درست است؟



۲۲) کدام یک از گزینه‌های زیر نا درست است؟

- ۱) در فشار یک اتمسفر، نقطه جوش هیدروکربن $C_{21}H_{44}$ از هیدروکربن $C_{12}H_{26}$ بیشتر است.
- ۲) در شرایط یکسان، هیدروکربن C_6H_{14} از هیدروکربن $C_{10}H_{22}$ فرارتر است.
- ۳) با بزرگ شدن زنجیرکربنی، گرانروی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) با افزایش جرم مولی در هیدروکربن‌ها، نیروهای بین‌مولکولی، کاهش می‌یابد.

۲۳) عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱) تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمول مولکولی تقریبی گریس و وازلین برابر با ۱۹ اتم است.
- ۲) در ساختار همه آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر متصل است؛ به همین دلیل آلکان‌ها سیر شده‌اند.
- ۳) در فرمول پیوند-خط، اتم‌های کربن و هیدروژن را با نقطه و پیوند بین آن‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند.
- ۴) ناقطبی بودن آلکان‌ها سبب می‌شود تا بتوان از آلکان‌های مایع برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۲۴) استنشاق آلکان‌ها تاثیر چندانی بر روی شش‌ها ندارد؛ زیرا . . .

- ۱) ترکیباتی سیر شده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنش ندارند.
- ۲) هنگامی که در بدن انسان جذب می‌شوند به سرعت از بین می‌روند.
- ۳) ترکیباتی ناقطبی‌اند و نمی‌توانند جذب بافت‌های بدن انسان شوند.
- ۴) تأثیر مخرب زیادی بر روی انتقال گازهای تنفسی ندارند.

۲۵) شکل زیر نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با . . . را نشان می‌دهد. با توجه به این واکنش که تنها واکنش چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت . . . است. این واکنش یکی از روش‌های شناسایی . . . از دیگر هیدروکربن‌ها است.



- ۱) گاز کلر - سیر شده - آلکان‌ها
- ۲) بخار برم - سیر شده - آلکان‌ها
- ۳) بخار برم - سیر نشده - آلکان‌ها
- ۴) گاز کلر - سیر نشده - آلکان‌ها

۲۶) کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد آلکنی با فرمول مولکولی C_2H_4 درست است؟

۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۵ مول فراورده گازی تولید می‌شود.

۲) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و تعداد هیدروژن‌های هر مولکول آن از هر مولکول سرگروه ترکیبات آروماتیک، ۴ عدد کمتر است.

۳) از جایگزینی همه اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل، مولکولی با ۲۰ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید.

۴) در مقیاس صنعتی از واکنش آن با آب در حضور کاتالیزگر برای تولید الکی دو کربنی، بی‌رنگ و فزّار استفاده می‌شود.

۲۷) مخلوطی از دو آلکان و آلکن گازی به حجم $2/8$ لیتر در شرایط استاندارد با ۴ گرم بخار برم به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر در هیدروکربن

سیرنشده شمار پیوندهای $C-H$ ، ۳ برابر شمار پیوندهای $C-C$ باشد، چند درصد مولی مخلوط اولیه را آلکان تشکیل می‌دهد؟

$$(Br = 80 \text{ g. mol}^{-1})$$

۹۵ (۴)

۸۵ (۳)

۷۵ (۲)

۸۰ (۱)

۲۸) کدام گزینه در مورد اتین درست است؟

۱) نخستین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و هر مولکول آن دارای ۶ پیوند کووالانسی است.

۲) در گذشته این گاز را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

۳) در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده میوه‌های نارس استفاده می‌شود.

۴) در جوشکاری و برشکاری فلزها کاربرد دارد.

۲۹) $C_2H_xBr_2$ فراورده حاصل از واکنش برم مایع با یک هیدروکربن با فرمول C_2H_x است. اگر جرم مولی این فرآورده $15/5$ برابر جرم مولی

اتم کربن باشد، این هیدروکربن و ویژگی فراورده آن کدام است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : \text{g. mol}^{-1}$)

۴) اتن، سیر نشده

۳) اتین، سیر شده

۲) اتین، سیر نشده

۱) اتان، سیر شده

۳۰) چه تعداد از مطالب زیر، به‌درستی بیان نشده‌اند؟

آ) اتین، ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

ب) پروپین، دومین عضو خانواده آلکین‌ها دارای سه اتم کربن می‌باشد که همگی با پیوندهای سه‌گانه به هم وصل می‌باشند.

پ) به ازای سوختن یک مول پروپان، دو مول بخار آب بیشتر از سوختن یک مول پروپین تولید می‌شود.

ت) نفتالن مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۳۱) کدام گزینه در مورد «نفتالن» نادرست است؟

۱) تمامی کربن‌ها در ساختار آن حداقل به یک اتم هیدروژن متصل‌اند.

۲) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ترکیب حاصل از واکنش نفتالن با مقدار کافی از گاز هیدروژن برابر $1/8$ است.

۳) هیدروکربنی حلقوی و آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

۴) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر ۲ است.

۳۲) کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

۱) در هر واحد فرمولی، شمار اتم‌های سازنده سیکلوهگزان و نفتالن با هم برابر است.

۲) نفتالن دارای دو حلقه بنزنی است و شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی آن، دو برابر شمار پیوندهای دوگانه در هر واحد فرمولی بنزن است.

۳) تفاوت جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی نخستین آلکن برابر با ۱۲ گرم بر مول است.

۴) از واکنش برم مایع با گاز پروپین، ترکیب سیر شده «۱»، «۲- دی برم پروپان» تولید می‌شود.

۳۳) پاسخ صحیح سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها از چه ترکیبی استفاده می‌شود؟

ب) در برج تقطیر دما از پایین به بالا چگونه تغییر می‌کند؟

پ) کدام یک فراورده‌ی واکنش سوختن بنزین نمی‌باشد؟ ($\text{NO}_2 - \text{CO}$)

۲) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - NO_2

۴) کلسیم کربنات - کاهش می‌یابد - CO

۱) کلسیم اکسید - افزایش می‌یابد - CO

۳) کلسیم اکسید - کاهش می‌یابد - NO_2

۳۴) کدام گزینه نادرست است؟

۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است، تهیه می‌شود.

۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به کمتر از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار کاهش می‌یابد.

۳) زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود زیرا طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.

۴) بخش عمده‌ی هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکن‌ها تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

۳۵) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

ب) ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، درصد بنزین و خوراک پتروشیمی است.

پ) در نفت‌های سنگین نسبت به نفت‌های سبک، گازوئیل بیشتری وجود دارد.

ت) گازوئیل نسبت به نفت سفید در سینی‌های بالاتری از برج تقطیر جدا می‌شود.

۴) (آ)، (ب) و (ت)

۳) (ب) و (پ)

۲) (ب)، (پ) و (ت)

۱) فقط (آ)