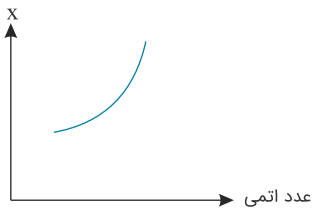




۱ در گروه‌های ۱۴ الی ۱۷ جدول تناوبی از بالا به پایین ..... افزایش می‌یابد و در گروه ۱۷ از پایین به بالا، ..... با گاز ..... افزایش می‌یابد.

- ۱) شعاع اتمی - تمایل به واکنش‌پذیری - اکسیژن
- ۲) خاصیت فلزی - تمایل به واکنش‌پذیری - هیدروژن
- ۳) خاصیت فلزی - عدم تمایل به واکنش‌پذیری - هیدروژن
- ۴) شعاع اتمی - عدم تمایل به واکنش‌پذیری - اکسیژن

۲ باتوجه به شکل زیر، x کدام خاصیت عنصرهای اصلی جدول تناوبی نمی‌تواند باشد؟



- ۱) شعاع اتمی در گروه‌ها
- ۲) خصلت نافلزی در دوره‌ها
- ۳) واکنش‌پذیری در گروه هالوژن‌ها
- ۴) واکنش‌پذیری در گروه فلزهای قلیایی

۳ فرمول تجربی، ساده‌ترین نسبت میان اتم‌های موجود در یک ترکیب شیمیایی را نشان می‌دهد. باتوجه به تعریف ارائه شده، فرمول تجربی ۳، ۵- دی‌متیل اوکتان کدام است؟ (با کمی تغییر)

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| $C_5H_{11}$ (۲) | $C_5H_{12}$ (۱) |
| $C_4H_5$ (۴)    | $C_4H_6$ (۳)    |

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

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| (الف) ۳- متیل هپتان     | (ب) ۲- متیل هگزان          |
| (پ) ۳، ۳- دی‌متیل هگزان | (ت) ۳- اتیل، ۲- متیل پنتان |

- |             |             |
|-------------|-------------|
| (۱) الف - پ | (۲) الف - ت |
| (۳) ب - پ   | (۴) ب - ت   |

- ۱) مایع غلیظ سیاه‌رنگ که از دل زمین بیرون کشیده می‌شود، نفت خام است.
- ۲) تهیه مواد اولیه، اصلی‌ترین کاربرد نفت خام است.
- ۳) از کاربردهای نفت خام می‌توان به حل مشکل حمل‌ونقل و ساخت داروهای تازه اشاره کرد.
- ۴) پس از شناسایی ساختار و رفتار نفت خام، پژوهش‌ها در ارتباط با آن افزایش یافت.

۶ ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_6H_{14}$  دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه "پنتان" وجود دارد؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۲، ۵ (۱) | ۳، ۵ (۲) |
| ۳، ۶ (۳) | ۲، ۶ (۴) |

۷ ۴۰ گرم کلسیم، ۴۶ گرم سدیم و ۳۲ گرم از اتم‌های گوگرد داریم. اگر محصول سوختن آن‌ها  $CaO$ ،  $Na_2O$  و  $SO_2$  باشد، جمعاً چند مول اکسیژن ( $O_2$ ) برای سوختن آن‌ها لازم داریم؟ ( $Ca = 40$ ،  $S = 32$ ،  $Na = 23$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۴ (۲) |
| ۳ (۳) | ۲ (۴) |

۸ با حرارت دادن پتاسیم نیترات با خلوص ۹۰ درصد، چند درصد از جرم آن کاسته می‌شود؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند) ( $K = 39$ ،  $N = 14$ ،  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



- |          |           |
|----------|-----------|
| ۲۸/۴ (۱) | ۱۴/۲۵ (۲) |
| ۷/۸ (۳)  | ۲۵ (۴)    |

۹ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در آلکان‌های شاخه‌دار برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.
- ۲) آلکان‌ها همگی به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند.
- ۳) فرمول تقریبی گریس  $C_{18}H_{38}$  بوده و سوخت فندک بوتان است.
- ۴) اتین به‌عنوان عمل‌آورنده در صنعت کشاورزی استفاده می‌شود.

۱۰ همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند به جز:

- ۱) فرآورده حاصل از واکنش پروپن با برم مایع، سه ایزومر ساختاری متفاوت با خود دارد.
- ۲) درصد مولکول‌های نفتی با گرانبوی 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.

مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی  $SO_2$ ، ۱۰ درصد جرمی  $O_2$ ، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید، از روی کلسیم اکسید عبور داده می‌شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسید کربن به اکسیژن، در مخلوط گازی خروجی، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (واکنش مربوط کامل فرض شود)

(۱) ۳ ، ۵ (۲) ۲/۵ ، ۵

(۳) ۳ ، ۵/۵ (۴) ۲/۵ ، ۵/۵

در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف‌نظر از گازهای نجیب)

(۱) ۴ ، ۳ (۲) ۳ ، ۳

(۳) ۴ ، ۴ (۴) ۳ ، ۴

چه تعداد از عبارت‌های زیر نا درست هستند؟

(الف) حل مشکل حمل‌ونقل و ساخت داروهای تازه از جمله کاربردهای نفت خام است.

(ب) در آلکان شاخه‌دار، هر کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل است.

(پ) اگر ساختار هیدروکربن‌ها متفاوت باشد، رفتار آن‌ها باهم متفاوت خواهد بود.

(ت) سوخت اکثر فندک‌ها، گاز پروپان است که تحت فشار پُر شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

چه تعداد از عبارت‌های زیر راجع به اولین سری از عنصرهای واسطه درست است؟

(الف) اغلب کاتیون‌های آن‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

(ب) مجموع  $n + l$  الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اولین فلزی که زیرلایه  $l = 2$  در آن پُر می‌شود برابر ۴ است.

(پ) نسبت تعداد عنصرهایی که زیرلایه  $4s$  آن‌ها کاملاً پُر است به تعداد عنصرهایی که زیرلایه  $3d$  آن‌ها نیمه‌پُر است برابر ۴ می‌باشد.

(ت) آرایش کاتیون  $3$  بار مثبت ششمین عنصر آن‌ها به  $3d^6$  ختم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

نماد شیمیایی				خواص فیزیکی یا شیمیایی
P	Mg	Si	C	
ندارد	دارد	دارد	ندارد	رسانایی الکتریکی
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	چکش‌خواری
ندارد	دارد	دارد	دارد	رسانایی گرمایی
گرفتن یا اشتراک	از دست دادن	اشتراک	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۱

(۴) ۳

۱۶ به مخلوطی از  $\text{FeO}$  و  $\text{Na}_2\text{O}$  به وزن  $6/5$  گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP، برابر با  $336$  میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار  $\text{FeO}$  و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Na} = 23$  ,  $\text{Fe} = 56$  :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/7$  ،  $2/16$  (۲)  $2/3$  ،  $2/16$

(۳)  $2/3$  ،  $3/16$  (۴)  $1/7$  ،  $3/16$

۱۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) 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) الف - پ (۲) ب - پ

(۳) الف - ت (۴) ب - ت

۱۸ چه تعداد از موارد زیر در رابطه با آلکان‌ها درست هستند؟

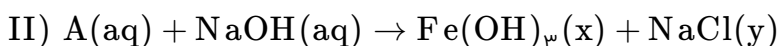
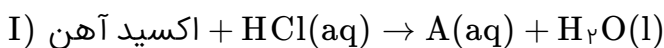
- (الف) به دلیل قطبی بودن در آب حل می‌شوند.  
 (ب) دلیل نگهداری فلزات در آلکان‌های مایع، واکنش‌پذیری بالای آلکان‌ها است.  
 (پ) هیدروکربن‌هایی سیرشده هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با ۴ اتم کربن دیگر پیوند یگانه دارد.  
 (ت) به علت سیرنشده بودن، میزان سمی بودن آن‌ها کم است و از این رو استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیری ندارد.

(۱) ۱ (۲) صفر

(۳) ۳ (۴) ۲

- (۱) همه مواد و فناوری‌های مورداستفاده ما از موادی ساخته شده‌اند که به‌نوعی منشأ آن‌ها ذخیره زمین است.
- (۲) منابع شیمیایی به‌طور یکسان در جهان توزیع نشده‌اند.
- (۳) میزان استخراج سالانه فلزها از کره زمین نسبت به استخراج سوخت‌های فسیلی بیشتر است.
- (۴) باتوجه به چرخه مواد می‌توان گفت به‌تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

دو واکنش زیر مربوط به شناسایی کاتیون موجود در اکسیدی آهن است. کدام مطلب درست است؟  
( $Fe = 56$  ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در هر دو ترکیب A و اکسید آهن یکسان و برابر با ۳ است.
- (۲) حالت فیزیکی x و y به ترتیب aq و s است.
- (۳) نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده (I) به واکنش (II) برابر با ۱/۲ است.
- (۴) در هر گرم از این اکسید آهن، ۷/۱۰ گرم آهن وجود دارد.

یک مول هیدروکربن زنجیری A، با جذب ۱ مول هیدروژن به هیدروکربن سیرشده B تبدیل می‌شود. نسبت جرم  $O_2$  مصرف‌شده به آب تولیدشده در سوختن کامل هیدروکربن B،  $2/37$  است. کدام ترکیب می‌تواند هیدروکربن A باشد؟  
( $O = 16$  ,  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۲) ۲-متیل-۱-بوتن

(۱) پنتان

(۴) سیکلوپنتان

(۳) ۲، ۲-دی‌متیل پروپن

در مورد طلا چند جمله از جملات زیر نادرست است؟

- الف) پرتوهای خورشید را به مقدار زیادی جذب می‌کند.
- ب) به دلیل کم بودن مقدار طلا در معادن طلا، پسماند کمی به وجود می‌آید.
- پ) طلا رسانای الکتریکی بالایی در شرایط دمایی مختلف دارد.
- ت) گازهای موجود در هواکره، واکنش‌پذیری کم دارند.

(۲) ۱

(۱) ۳

(۴) ۲

(۳) ۴

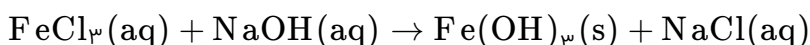
چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

- الف) مواد معدنی بیشترین سهم مصرف در آینده را به خود اختصاص داده‌اند.  
 ب) بیشترین رشد مصرف مواد نسبت به قبل مربوط به فلزات است.  
 پ) استفاده از سوخت‌های فسیلی به مرور زمان کاهش می‌یابد.  
 ت) به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

- ۱ (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

- یون  $Fe^{2+}$  یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.  
 - واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.  
 - نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.  
 - از واکنش ۵/۵٪ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵/۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود. (معادله واکنش موازنه شود)



- ۱ (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد از موارد زیر در ارتباط با رفتار آلکان‌های راست‌زنجیر درست‌اند؟

- الف) با افزایش تعداد اتم‌های کربن، گرانیوی آلکان افزایش می‌یابد.  
 ب) با کاهش تعداد اتم‌های کربن، فرار بودن آلکان افزایش می‌یابد.  
 پ) اگر گرانیوی یک آلکان افزایش یابد، نقطه جوش آن نیز افزایش می‌یابد.  
 ت) اگر نقطه جوش یک آلکان افزایش یابد، فراریت آن کاهش می‌یابد.

- ۱ (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام مطلب صحیح است؟

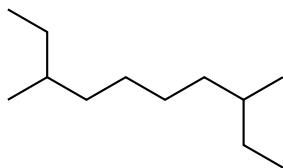
- ۱) در سوختن زغال‌سنگ نسبت به بنزین علاوه بر  $CO$ ،  $CO_2$  و  $H_2O$  گازهای  $NO_2$  و  $SO_2$  نیز تولید می‌شود.  
 ۲) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها آن را از روی منیزیم اکسید عبور می‌دهند.  
 ۳) انفجار در معادن زغال‌سنگ به خاطر تجمع گاز اتان است.  
 ۴) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید است که شامل آلکان‌هایی با ۵ تا ۱۰ کربن است.

کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آلکانی با فرمول "پیوند- خط" زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )  
الف) نام آن ۲- اتیل- ۷- متیل نونان است.

ب) جرم مولی آن  $4/15$  برابر جرم مولی پروپین است.

پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳- اتیل دکان، یکسان است.

ت) شمار گروه‌های  $CH_2$  در مولکول آن،  $1/5$  برابر شمار گروه‌های  $CH_3$  است.



۱) الف - ت

۲) پ - ت

۳) الف - ب - پ

۴) ب - پ - ت

عنصر X از دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها در واکنش با گاز کلر ترکیبی به فرمول  $XCl_4$  تولید می‌کند که در ساختار آن تمام اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند. کدام مطلب در مورد عنصر X درست است؟

الف) عنصر X در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود دارای ۲ الکترون با اعداد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 1$  است.

ب) همانند عنصری با عدد اتمی ۶، توانایی تشکیل یون تک‌اِتمی را ندارد.

پ) فاقد رسانایی الکتریکی است.

ت) اختلاف عدد اتمی آن با آخرین عنصر دستهٔ p در دورهٔ چهارم جدول تناوبی برابر با ۲۴ است.

۲) الف - ب

۱) الف - ت

۴) ب - پ

۳) پ - ت

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) برای تأمین مقدار معینی از یک مادهٔ خالص، همواره باید مقدار بیشتری از مادهٔ ناخالص به کار ببریم.

ب) مقدار فرآورده‌ای که با مصرف کامل یک یا تمام واکنش‌دهنده‌ها تولید شود و درواقع بیشترین مقدار فرآوردهٔ قابل انتظار از یک واکنش موازنه‌شده، مقدار نظری است.

پ) درصد خلوص ماده‌ای که در هر نمونهٔ ۲۵۰ گرمی از آن ۲۲۰ گرم ناخالصی وجود دارد، ۸۸ درصد است.

ت) مقدار عملی در یک واکنش از مقدار فرآوردهٔ مورد انتظار کمتر بوده و بازدهٔ درصدی واکنش از ۱۰۰ کمتر است.

۲) ۲

۱) ۱

۴) ۴

۳) ۳

چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

الف) حدود نیمی از نفت خام به‌عنوان سوخت برای وسایل نقلیه استفاده می‌شوند.

ب) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است.

پ) اتم کربن می‌تواند به ۴ اتم کربن دیگر متصل شود.

ت) کربن توانایی تشکیل زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون دارد.

۳) ۲

۴) ۱

۱) ۴

۲) ۳