



خدیجه جباری

۱) آرایش الکترونی کاتیون در  $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.)

- ۱)  $[18Ar]3d^7$     
  ۲)  $[18Ar]3d^6$     
  ۳)  $[18Ar]4s^2 4p^4$     
  ۴)  $[18Ar]4s^2 4p^5$

۲) نام هیدروکربنی با فرمول  $(CH_3)_2 CH - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{C} - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C(CH_3)_3$  کدام است؟

- ۱) پنتامیل اوکتان - ۷, ۶, ۶, ۲, ۲    
  ۲) پنتامیل اوکتان - ۷, ۷, ۳, ۳, ۲    
  ۳) ۲ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان    
  ۴) ۶ - پروپیل - ۶, ۶, ۲ - تری متیل هپتان

۳) در چند اتم عنصرهای واسطه تناوب چهارم، زیر لایه  $3d$  به ترتیب، نیمه پر و پر شده است؟

- ۱) ۲ و ۳    
  ۲) ۳ و ۲    
  ۳) ۲ و ۲    
  ۴) ۱ و ۱

۴) اتن (اتیلن)، دارای فرمول مولکولی ..... است و در مولکول آن بین دو اتم کربن، یک پیوند ..... برقرار است و واکنش پذیری آن در مقایسه با اتان ..... و دمای شعله سوختن آن در مقایسه با اتین ..... است.

- ۱)  $C_2H_2$  - سه گانه - بیشتر - کمتر    
  ۲)  $C_2H_4$  - سه گانه - کمتر - بیشتر    
  ۳)  $C_2H_4$  - دو گانه - کمتر - بیشتر    
  ۴)  $C_2H_2$  - دو گانه - بیشتر - کمتر

۵) اگر عنصر  $x$  با اکسیژن ترکیب شود و اکسید اسیدی به وجود آورد، کدام مطلب درباره آن می تواند درست باشد؟

- ۱) فلزی بسیار واکنش پذیر است.    
  ۲) نافلزی است که اتم آن در مجموع ۱۸ الکترون دارد.    
  ۳) تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم آن از ۳ کمتر است.    
  ۴) نافلزی است که آخرین تراز اشغال شده اتم آن ۳ الکترون دارد.

۶) در دوره چهارم جدول تناوبی، در چند عنصر زیر لایه  $d$  کاملاً پر است؟

- ۱) ۸    
  ۲) ۷    
  ۳) ۲    
  ۴) ۳

۷) آرایش الکترونی یون  $X^{2+}$  به  $3d^9$  ختم می شود. گروه و دوره  $x$  عنصر در جدول تناوبی به ترتیب کدام است؟

- ۱) ۹ و چهارم    
  ۲) ۱۱ و چهارم    
  ۳) ۹ و سوم    
  ۴) ۱۱ و سوم



۸) وجود پیوندهای ..... کربن - کربن در ..... ، آن‌ها را واکنش پذیرتر از ..... ها کرده است. به عبارت دیگر می‌توان این گروه از اتم‌ها را که به شکلی متفاوت با ..... ها به یک دیگر متصل شده‌اند، عامل ایجاد خواص فیزیکی و شیمیایی ..... در ..... دانست.

- ۱) سه گانه‌ی - آلکین‌ها - آلکن - آلکن - یکسانی - آلکین‌ها و آلکان‌ها
- ۲) دو گانه‌ی - آلکن‌ها - آلکان - متفاوتی - آلکن‌ها و آلکین‌ها
- ۳) یگانه‌ی - هیدروکربن‌های سیر شده - آلکن - آلکن - یکسانی - آلکان‌ها و آلکین‌ها
- ۴) چند گانه‌ی - هیدروکربن‌های سیر نشده - آلکان - متفاوتی - آلکن‌ها و آلکین‌ها

۹) در مولکول یک آلکان راست زنجیر، بیست اتم هیدروژن وجود دارد. کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

- ۱) نام آن نونان است.
- ۲) در دمای معمولی به حالت مایع است.
- ۳) نقطه‌ی ذوب آن از اوکتان بیش تر است.
- ۴) در مولکول آن ۲۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱۰) نام نوشته شده برای کدام ترکیب نادرست است؟

- ۱)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_3$  ، 3 ، 4 - دی متیل هگزان
- ۲)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ، 3 - اتیل - 4 - متیل هگزان
- ۳)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ، 3 - اتیل - 4 ، 4 - دی متیل هگزان
- ۴)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$  ، 2 ، 4 - دی متیل هگزان

۱۱) با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

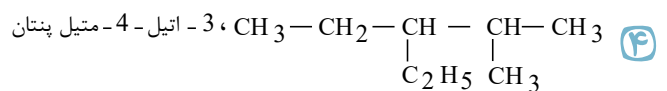
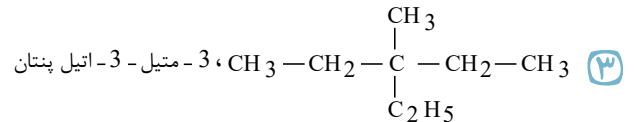
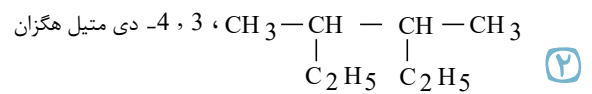
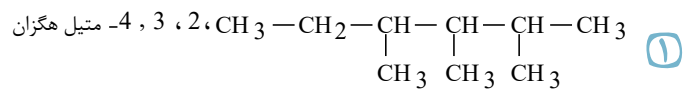
- I)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
  - II)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
  - III)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2$
- ۱) نام ترکیب (I) ، ۱ - هگزين است.
  - ۲) در ترکیب (II) ، زنجیر اصلی دارای شش اتم کربن است.
  - ۳) ترکیب (III) ، ایزومر ساختاری سیکلوهگزان است.
  - ۴) واکنش پذیری ترکیب (I) ، بیش تر از (II) و کم تر از (III) است.

۱۲) کدام مطلب درباره‌ی نفتالن نادرست است؟

- ۱) از جمله ترکیب‌های آروماتیک است.
- ۲) به عنوان ماده‌ی ضد پید کاربرد دارد.
- ۳) ترکیبی قطبی با فرمول مولکولی  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  است.
- ۴) در مولکول آن شانزده پیوند بین اتم‌های کربن وجود دارد.



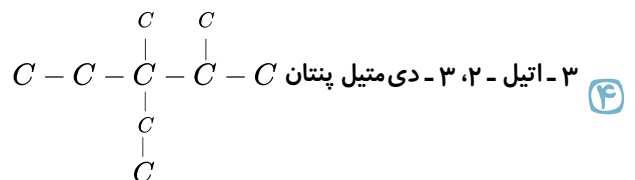
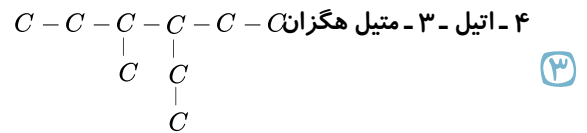
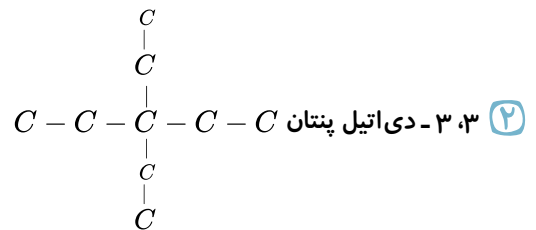
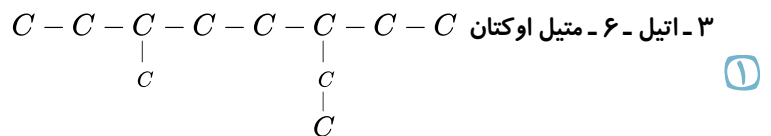
۱۳ نام نوشته شده برای کدام ترکیب درست است؟

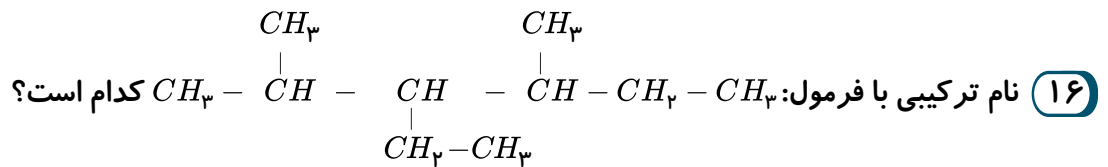


۱۴ در مولکول یک آلکان راست زنجیر، مجموع تعداد اتم‌ها برابر ۲۶ است. کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

- ۱ نام آن اوکتان است.   
 ۲ برای سوختن کامل به ۱۲ مول  $O_2$  نیاز دارد.   
 ۳ نقطه‌ی ذوب و جوش آن از دکان کم‌تر است.   
 ۴ مولکول آن ناقصبی بوده و دارای ۱۸ پیوند «C - H» است.

۱۵ کدام نام گذاری برای یک آلکان نادرست است؟





- ۱) ۳-ایزوپروپیل - ۴-متیل هگزان  
 ۲) ۳-اتیل - ۲، ۴-دی متیل هگزان  
 ۳) ۴-اتیل - ۳، ۵-دی متیل هگزان  
 ۴) ۳-متیل - ۴-ایزوپروپیل هگزان

۱۷) مولکول نفتالن، شامل ..... اتم کربن است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن، ..... است و یک ترکیب ..... است.

- ۱) ۱۰ - ۴ - آروماتیک  
 ۲) ۱۰ - ۲ - حلقوی  
 ۳) ۱۲ - ۴ - آروماتیک  
 ۴) ۱۲ - ۲ - حلقوی

۱۸) عنصر  $X$  در تناوب چهارم و گروه ششم قرار دارد. آرایش  $X$  و یون آن در ترکیب  $XCl_3$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱)  $[18Ar]3d^1 4s^2$ ,  $[18Ar]3d^4 4s^2$   
 ۲)  $[18Ar]3d^2 4s^1$ ,  $[18Ar]3d^3 4s^1$   
 ۳)  $[18Ar]3d^3$ ,  $[18Ar]3d^4 4s^2$   
 ۴)  $[18Ar]3d^3$ ,  $[18Ar]3d^5 4s^1$

۱۹) در واکنش  $4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ ، اگر مقدار ۵٫۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط  $STP$  آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

$(N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۹۵  
 ۲) ۹۳  
 ۳) ۸۰  
 ۴) ۸۵

۲۰) تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر واسطه‌ی دوره چهارم با آخرین عنصر این دوره، کدام است؟

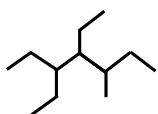
- ۱) ۴  
 ۲) ۶  
 ۳) ۸  
 ۴) ۱۰

۲۱) نام هیدروکربنی به فرمول  $C(CH_3)_3CH_2 - C(C_2H_5)(CH_3)_2$  چیست؟

- ۱) ۲-اتیل - ۲، ۴، ۴-تری متیل پنتان  
 ۲) ۳، ۳، ۵، ۵-تترا متیل هگزان  
 ۳) ۲، ۲، ۴، ۴-تترامتیل هگزان  
 ۴) ۴-اتیل - ۲، ۲، ۴-تری متیل پنتان

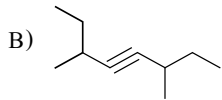
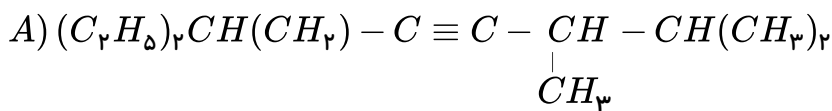
۲۲) نام ترکیب مقابل به روش آیوپاک چیست؟

- ۱) ۴، ۳-دی اتیل - ۵-متیل هپتان  
 ۲) ۴، ۵-دی اتیل - ۳-متیل هپتان  
 ۳) ۳، ۶-دی متیل - ۴-اتیل اکتان  
 ۴) ۳، ۶-دی متیل - ۴-اتیل اکتان





۲۳) نام ترکیب A و B بر حسب آیوپاک کدام است؟



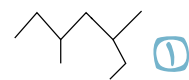
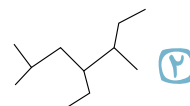
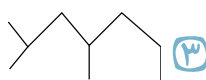
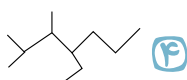
۱) ۷-اتیل - ۳،۲ - دی متیل - ۴ - نونین / ۶،۳ - دی متیل - ۴ - اوکتین

۲) ۱،۱ - دی اتیل - ۶،۵ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - هپتین

۳) ۷-اتیل - ۳،۲ - دی متیل - ۴ - نونین / ۲ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هپتین

۴) ۱،۱ - دی اتیل - ۶،۵ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - اوکتین

۲۴) نام کدام ترکیب زیر به صورت «۴-اتیل، ۲ و ۵-دی متیل هپتان» می باشد.



۲۵) هرگاه به جای ۴ اتم هیدروژن متان، ۲ گروه متیل و ۲ گروه اتیل قرار دهیم، کدام ترکیب زیر ایجاد می شود؟

۱) ۲ و ۲ - دی اتیل پروپان    ۲) ۳ و ۳ - دی متیل پنتان    ۳) ۲ و ۳ - دی متیل پنتان    ۴) هپتان

۲۶) اگر به جای ۴ اتم هیدروژن در اتیلن ۲ گروه متیل و ۱ گروه اتیل جایگزین شود نام ترکیب جدید چیست؟

آ- ۳-اتیل-متیل-پنتن

ب- ۳-اتیل-متیل-پنتن

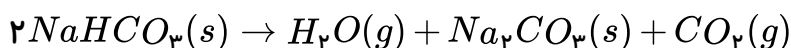
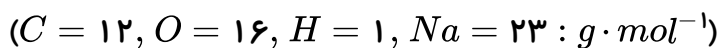
پ- ۴-دی متیل-هگزن

ت- ۲-اتیل-متیل-پنتن

۱) آ و ب    ۲) ب و ت    ۳) آ و پ    ۴) ب و پ

۲۷) از تجزیه‌ی کامل ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات، طبق واکنش زیر ۱۳٫۸ گرم ماده‌ی جامد در ظرف باقی

می ماند. درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات کدام ماده است؟



۱) ۹۲    ۲) ۸۷    ۳) ۸۴    ۴) ۸۱

۲۸) در نام گذاری کدام هیدروکربن زیر، حذف اعداد تأثیری در نام گذاری ایجاد نمی کند؟

۱) ۳ - متیل پنتان    ۲) بوتن    ۳) اتیل هگزان    ۴) ۲ و ۲ - دی متیل بوتان

۲۹) عنصر A در گروه ۱۳ و دوره‌ی سوم و عنصر B در گروه ۱۷ و دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.

تعداد عنصرهایی که در جدول بین A و B قرار دارند کدام اند؟

۱) ۲۰    ۲) ۲۱    ۳) ۲۲    ۴) ۲۳



۳۰ فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین ..... هستند و بیرونی ترین لایه‌ی الکترونی اتم آنها در مقایسه با اتم گاز نجیب قبل از خود ..... الکترون بیش تر دارد و در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی ..... تر ذوب می‌شود.

- ۱ فلزها - ۱ - زود      ۲ فلزها - ۲ - دیر      ۳ عنصرها - ۱ - دیر      ۴ عنصرها - ۲ - زود

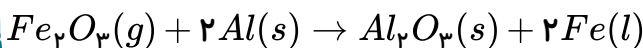
۳۱ کدام مطلب درباره‌ی شعاع اتم‌ها درست است؟

- ۱ شعاع آنیون هر غیر فلز از شعاع اتمی آن کوچک تر است.  
 ۲ شعاع کاتیون هر فلز از شعاع اتمی آن بزرگ تر است.  
 ۳ در گروه‌های اصلی با افزایش عدد اتمی عنصرها شعاع اتمی افزایش می‌یابد.  
 ۴ در دوره‌ها با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند.

۳۲ شعاع اتمی کدام عنصر زیر از شعاع یون پایدار آن در ترکیب‌های یونی مربوطه کوچکتر است؟

- ۱ استرانسیم      ۲ آلومینیوم      ۳ روییدیم      ۴ گوگرد

۳۳ در واکنش آلومینیوم با آهن ( $III$ ) اکسید، آهن مذاب تولید می‌شود. از آهن مذاب تولید شده برای جوشکاری استفاده می‌کنند. حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن چند گرم آلومینیوم با درصد خلوص ۸۰ درصد لازم است تا با مقدار کافی از آهن ( $III$ ) اکسید واکنش دهد؟



$$(Al = 27, Fe = 56g \cdot mol^{-1})$$

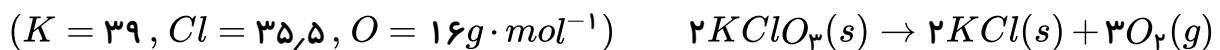
- ۱ ۱۹۳٫۲      ۲ ۱۴۶٫۶۵      ۳ ۱۶۸٫۱۵      ۴ ۱۵۳٫۱۸

۳۴ از تجزیه‌ی ۲ گرم سدیم آزید چند لیتر گاز در شرایط  $STP$  تولید می‌شود، اگر بدانیم بازده واکنش ۶۵٪ است.



- ۱ ۰٫۶۱۵      ۲ ۰٫۲۷۶      ۳ ۰٫۶۷۲      ۴ ۰٫۴۵۳

۳۵ بر اثر تجزیه‌ی ۲۰۰ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۴۹٪ چند گرم گاز تولید می‌شود؟



- ۱ ۱۹٫۲      ۲ ۲۵٫۶      ۳ ۳۸٫۴      ۴ ۵۱٫۲

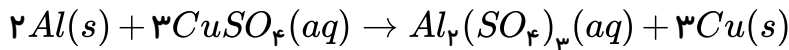
۳۶ برای تهیه‌ی ۶ گرم کلسیم اکسید با خلوص ۷۰٪ به چند گرم نمونه‌ی ناخالص کلسیم کربنات با خلوص ۷۵٪ نیاز داریم؟



- ۱ ۸      ۲ ۱۰      ۳ ۱۲      ۴ ۱۵

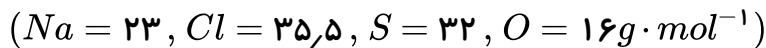


۳۷) از واکنش چند گرم نمونه‌ی ناخالص آلومینیوم با خلوص ۶۷٫۵٪ با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات می‌توان ۶۰ گرم فلز مس با خلوص ۳۲٪ به دست آورد؟  $Cu = 64 / Al = 27 g \cdot mol^{-1}$



- ۵ (۱)      ۸ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۶ (۴)

۳۸) از ۲۵۰ کیلوگرم نمک طعام با درجه خلوص ۹۴٫۵٪ مطابق با واکنش زیر چند کیلوگرم نمک سدیم سولفات با درجه خلوص ۸۳٫۴٪ به دست می‌آید؟  $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$



- ۴۴۴٫۲ (۱)      ۲۸۲٫۳ (۲)      ۴۳۵٫۲ (۳)      ۳۴۳٫۸ (۴)

۳۹) هر یک از شکل‌های زیر مربوط به کدام مولکول است؟



(ب)

(الف)



(ت)

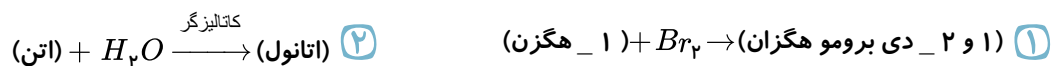
(پ)

- ۱) الف: هیدروژن سیانید، پ: کربن دی‌اکسید  
۲) ب: اتین، ت: هیدروژن سیانید  
۳) الف: اتین، پ: هیدروژن سیانید  
۴) پ: کربن دی‌اکسید، ب: اتن

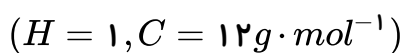
۴۰) در ساختار مولکول کدام ماده، دو گروه اتیل به یک اتم کربن متصل‌اند؟

- ۱) ۲- اتیل - ۱- بوتن      ۲) ۲- اتیل - ۱- پنتن      ۳) ۲- متیل - ۳- پنتن      ۴) ۴- متیل - ۲- پنتن

۴۱) محصول کدام واکنش زیر نادرست تعیین شده است؟

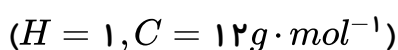


۴۲) جرم مولی سومین هیدرو کربن خانواده‌ی آلکان نسبت به دومین هیدروکربن خانواده‌ی آلکین کدام است؟



- ۱٫۱ (۱)      ۱٫۲ (۲)      ۱٫۳ (۳)      ۱٫۴ (۴)

۴۳) جرم مولی یک هیدرو کربن سیر شده‌ی زنجیری (خطی) برابر با ۷۲ گرم بر مول است. فرمول مولکولی آن کدام است؟



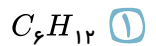
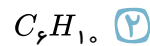
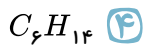
- $C_5H_{12}$  (۱)       $C_6H_{14}$  (۲)       $C_3H_8$  (۳)       $C_4H_{10}$  (۴)

۴۴) نسبت تعداد پیوند کووالانسی در سیکلوهگزان به بنزن کدام است؟

- ۵/۶ (۱)      ۳/۲ (۲)      ۶/۵ (۳)      ۴/۳ (۴)



۴۵) اگر پیوندهای دوگانه‌ی بنزن در واکنش با هیدروژن از بین برود، کدام یک از ترکیب‌های زیر حاصل می‌شود؟



۴۶) از بین عبارات‌های زیر کدام مورد (موارد) درست است؟

(آ) پیشرفت صنایع الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد رسانا ساخته شده‌اند.

(ب) فلزات کم‌ترین سهم تولید و مصرف از منابع زمینی را در مقایسه با مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی به خود اختصاص می‌دهند.

(پ) انسان‌های پیشین در ابتدا فقط از برخی مواد مانند سفال، برخی فلزات، پشم، پوست، چوب و خاک برای رفع نیازهای خود بهره می‌بردند.

(ت) هرچه میزان منابع ماده در یک کشور بیش‌تر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.

(۱) آ، ب، پ (۲) فقط ب (۳) آ، ت (۴) ت، پ

۴۷) در چه تعداد از موارد زیر، مقایسه‌ی صورت گرفته، صحیح است؟

(الف) میزان تولید و مصرف منابع مختلف: سوخت‌های فسیلی < مواد معدنی < فلزها

(ب) رسانایی الکتریکی: مس < ژرمانیم < گوگرد

(پ) چکش‌خواری: سیلیسیم < ژرمانیم

(ت) درخشان بودن سطح: سدیم < گوگرد

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸) کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

(۱) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

(۲) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

(۳) خواص فیزیکی شبه فلزها بیش‌تر به نافلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها است.

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

۴۹) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه‌ی میان خواص مواد با ..... آن‌ها پی بردند. آن‌ها

همچنین دریافته‌اند که ..... به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب ..... خواص می‌شود.

(۱) جرم مولی - گرما دادن - بهبود (۲) عنصرهای سازنده - سرما دادن - بهبود

(۳) عنصرهای سازنده - گرما دادن - تغییر (۴) جرم مولی - سرما دادن - تغییر

۵۰) چه تعداد از خواص زیر بین دو عنصر کلر و گوگرد مشترک است؟

(الف) گرفتن الکترون در واکنش با اتم‌های دیگر (ب) زرد رنگ بودن

(پ) حالت فیزیکی (ت) رسانایی گرمایی

(ث) اشتراک گذاشتن الکترون با اتم‌های دیگر (ج) رسانایی الکتریکی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۵۱) چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (طبق مطالب کتاب درسی)

عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی ( $A$ ) چیده شده‌اند. عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی آن‌ها با هم برابر است همواره در یک گروه جای دارند.

در فرآیند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، موادی دور ریخته می‌شوند.

عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس شماره گروه آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

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

۵۲) کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد عناصر گروه چهاردهم صحیح است؟ (با تغییر)

۱) عنصر سوم این گروه در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۲) عنصر پنجم این گروه برخلاف عنصر سوم در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳) عناصر این گروه در دوره‌های ۲ تا ۶ جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

۴) عنصر اول این گروه همانند عنصر دوم سطح تیره و غیربراق دارد.

۵۳) با توجه به عناصر مقابل چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

${}^6C$
${}^{14}Si$
${}^{32}Ge$
${}^{50}Sn$
${}^{82}Pb$

\* تنها اتم دو عنصر از آن‌ها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

\* در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی اتم لایه‌ی هم‌هی آن‌ها ۲ الکترون وجود دارد.

\* عنصرهای کربن و ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شوند.

\* با افزایش عدد اتمی خواص فلزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

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

۵۴) چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی عناصر گروه ۱۴ جدول درست است؟

الف) در میان آن‌ها عناصر فلزی وجود دارند که سطح صیقلی و براق داشته و نماد شیمیایی آن‌ها  $Sb$  و  $Pb$  است.

ب) این گروه دارای هر سه نوع عنصر (فلز - شبه‌فلز - نافلز) است.

پ) عنصرهای  $Si$  و  $C$  علیرغم نداشتن خاصیت فلزی، سطح براق و درخشانی دارند.

ت) قلع یک نافلز با سطح براق است.

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

۵۵) تفاوت عدد اتمی عنصری که در دوره‌ی پنجم و گروه ۱۶ است با عدد اتمی هشتمین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی

چهارم، کدام است؟

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



۵۶) در میان موارد زیر، چه تعداد از ویژگی‌های داده شده برای عنصر مورد نظر درست است؟

- فلئور: در دمای  $20^{\circ}C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- ید: در بین ۴ عنصر اول گروه ۱۷ خصلت نافلزی بیش تری دارد.
- سدیم: نرم است و با چاقو بریده شده و به کندی در هوا تیره می‌شود.
- طلا: با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد.
- اسکاندیم: اولین عنصر واسطه است که در دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵۷) دو عنصر  $A$  و  $B$  در یک گروه جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند. اگر عنصر  $A$  نسبت به عنصر  $B$  در واکنش،

آسان‌تر الکترون از دست بدهد، کدام گزینه درباره‌ی این دو عنصر صحیح است؟

- ۱) عنصر  $A$  و  $B$  می‌توانند به ترتیب عناصر  $Na$  و  $Rb$  باشند.
- ۲) شدت واکنش عنصر  $B$  با گاز کلر نسبت به عنصر  $A$  بیش تر است.
- ۳) نماد آخرین زیرلایه‌ی الکترونی عناصر  $A$  و  $B$  می‌تواند به ترتیب به صورت  $3p^5$  و  $2p^5$  باشد.
- ۴) شعاع اتمی عنصر  $A$  بزرگ‌تر از شعاع اتمی عنصر  $B$  است.

۵۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون (های) خود وابسته است.
- خصلت فلزی و شعاع اتمی عنصر  $A$   $35$  از عنصر  $B$   $3$  بیش تر است.
- هرچه شعاع اتمی یک فلز قلیایی بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
- همه‌ی گازهای نجیب، نافلزات دسته‌ی  $p$  هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۹) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اغلب عناصر واسطه در طبیعت به شکل ترکیبات یونی یافت می‌شوند.
- ۲) دسته‌ای از فلزات که زیرلایه‌ی  $d$  آن‌ها در حال پُر شدن است و از دوره‌ی چهارم جدول شروع می‌شوند به عناصر واسطه مشهورند.
- ۳) آرایش الکترونی کاتیون آهن در آهن ( $III$ ) اکسید همانند آرایش الکترونی کاتیون  $Mn^{2+}$  است.
- ۴) اگر آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$  به صورت  $[18Ar] 3d^6$  باشد، آرایش الکترونی اتم آن به صورت  $[18Ar] 3d^8$  خواهد بود.



۶۰) باتوجه به جدول زیر، نمادهای  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده کدام عناصر می‌توانند باشند؟

نماد شیمیایی				خواص فیزیکی یا شیمیایی
$A$	$B$	$C$	$D$	
دارد	دارد	ندارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	رسانایی گرمایی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	سطح صیقلی
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	چکش‌خواری

- ۱) سرب - ژرمانیم - فسفر - پتاسیم  
 ۲) ژرمانیم - کربن (گرافیت) - برم - منیزیم  
 ۳) قلع - سیلیسیم - کربن - سرب  
 ۴) سیلیسیم - منیزیم - کربن - قلع

۶۱) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) رنگ زیبای سنگ‌های فیروزه و یاقوت نشان از وجود عناصر آزاد فلزی واسطه در آن‌هاست.  
 ب) نخستین سری از عناصر واسطه در دوره چهارم و گروه‌های ۳ تا ۱۰ قرار دارند.  
 پ) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.  
 ت) آرایش الکترونی آنیون  $F^-\ O^-\ Cl^-\ Br^-\ I^-$  با هم یکسان است.  
 ث) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم‌های  $Ga$  و  $Zn$  با هم متفاوت است.

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

۶۲) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، در آرایش الکترونی چند عنصر در زیرلایه  $4s$  یک الکترون موجود می‌باشد؟

- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

۶۳) شمار الکترون‌ها در زیرلایه  $d$  کاتیون، در کدام دو ترکیب یکسان است؟ ( $Cr$ ،  $Mn$ ،  $Fe$ ،  $Co$ )

- ۱)  $CoCl_3$ ،  $FePO_4$   
 ۲)  $Cr_2O_3$ ،  $MnSO_4$   
 ۳)  $MnBr_2$ ،  $FeSO_4$   
 ۴)  $Mn(NO_3)_3$ ،  $CrCl_2$

۶۴) شمار الکترون‌ها با مشخصات ( $n = 3$ ،  $l = 2$ ) در کدام دو گونه‌ی داده شده، یکسان نیست؟

- ۱)  $Zn^{2+}$  و  $Cu^+$   
 ۲)  $V^{3+}$  و  $Ti$   
 ۳)  $Sc$  و  $Cr^{3+}$   
 ۴)  $Fe^{2+}$  و  $Fe$



۶۵) کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) دلیل پیدایش تجارت جهانی، توزیع ناهمگون ذخایر ارزشمند در زمین است.

ب) گسترش و توسعه فناوری، به کشف و درک خواص یک ماده‌ی جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

پ) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون ذخایر فلزی زمین است.

ت) هرچه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.

- ۱) الف و ت      ۲) الف و ب      ۳) ب و پ      ۴) پ و ت

۶۶) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) هرچه خصلت فلزی یا نافلزی یک اتم بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

ب) رفتارهای شیمیایی فلزها شامل رسانایی الکتریکی و گرمایی و خاصیت چکش‌خواری می‌باشد.

پ) شعاع اتمی همه‌ی فلزها بزرگ و با یکدیگر مشابه است، به همین دلیل در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند.

ت) هرچه شعاع یک فلز بزرگتر باشد، در واکنش‌ها راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶۷) کدام یک از ویژگی‌های زیر میان اتم‌های کلر، برم و فلوئور مشترک است؟

الف) در واکنش‌ها، می‌توانند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

ب) هالوژن هستند و عضو گروه ۱۷ جدول دوره‌ای می‌باشند.

پ) در دمای اتاق می‌توانند به سرعت با گاز هیدروژن واکنش دهند.

ت) تعداد ۷ الکترون در آخرین زیرلایه‌ی آنها وجود دارد.

- ۱) الف و ب      ۲) پ و ت      ۳) الف، ب و پ      ۴) ب، پ و ت

۶۸) چند مورد از عبارتهای زیر در مورد عنصرهای دسته‌ی  $d$  درست است؟

الف) همگی نافلزهایی چکش‌خوار و رسانا هستند.

ب) آرایش الکترونی آنها به زیرلایه‌ی  $ns^2$  ختم می‌شود.

پ) اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های مولکولی یافت می‌شوند.

ت) زیرلایه‌ی  $d$  اتم آنها در حال پر شدن است.

ث) نخستین سری از این عنصرها در دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای جای دارند.

- ۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۶۹) در شرایط یکسان، واکنش میان کدام دو اتم سریع‌تر و شدیدتر است؟

- ۱)  ${}_{11}\text{Na}$  و  ${}_{17}\text{Cl}$       ۲)  ${}_{19}\text{K}$  و  ${}_{17}\text{Cl}$       ۳)  ${}_{11}\text{Na}$  و  ${}_{35}\text{Br}$       ۴)  ${}_{19}\text{K}$  و  ${}_{35}\text{Br}$



۷۰) کدام مطلب درست است؟

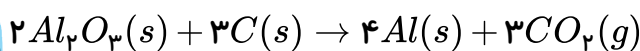
- ۱) در دوره‌ی سوم، شعاع اتمی و خاصیت فلزی عنصر پتاسیم از بقیه‌ی عناصر این دوره بیشتر است
- ۲) در عناصر موجود در یک دوره‌ی جدول دوره‌ای، تعداد زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده ثابت می‌ماند
- ۳) در هر گروه از جدول دوره‌ای، از بالا به پایین، شمار لایه‌های الکترونی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- ۴) در یک دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست جاذبه‌ی هسته بر روی الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

۷۱) آرایش الکترونی یون  $M^{3+}$  به  $3d^5$  ختم می‌شود. کدام عبارت زیر در رابطه با عنصر  $M$  درست است؟

- ۱) فعالیت شیمیایی عنصر  $M$  ناچیز است، زیرا در ترکیبات خود به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
- ۲) فلزی متعلق به دوره‌ی ۳ و گروه ۸ جدول دوره‌ای است.
- ۳) عنصر  $M$  عنصری واسطه است که در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی خود هشت الکترون دارد.
- ۴) اکسید طبیعی عنصر  $M$  به فرمول  $MO$ ، یک ترکیب یونی محسوب می‌شود.

۷۲) در مجتمع صنعتی آلومینیم اراک، مقداری سنگ معدن بوکسیت ( $Al_2O_3$ ) را پس از آماده‌سازی مطابق فرآیند

زیر با مقدار کربن لازم به طور کامل وارد واکنش می‌کنیم. اگر پس از پایان واکنش، جرم مخلوط اولیه  $462\text{kg}$  کاهش یابد، چند کیلوگرم فلز آلومینیم در این فرآیند استخراج می‌شود؟ ( $C = 12, O = 16, Al = 27\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۴۶۲ ۴

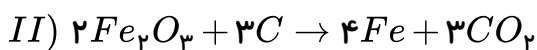
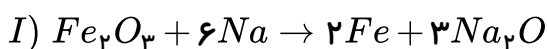
۳۷۸ ۳

۲۸۴ ۲

۱۴۲ ۱

۷۳) در یک واحد صنعتی، جرم یکسانی از سنگ معدن آهن با خصوصیات مشابه، توسط دو فرآیند زیر مورد

استخراج قرار می‌گیرد. کدام عبارت در رابطه با مقدار آهن استخراج شده طی این دو فرآیند درست است؟



- ۱) در فرآیند (I) بیشتر است، زیرا فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری سدیم از کربن بیشتر است.
- ۲) در فرآیند (II) بیشتر است، زیرا تعداد مول آهن بیشتری تولید می‌شود.
- ۳) در فرآیند (I) بیشتر است، زیرا آلودگی  $CO_2$  تولید نمی‌کند.
- ۴) در فرآیند (II) بیشتر است، زیرا صرفه‌ی اقتصادی بیشتری دارد.

۷۴) کدام ویژگی در عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای کاملاً یکسان است؟

- ۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی
- ۲) نحوه‌ی واکنش با دیگر اتم‌ها
- ۳) آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت
- ۴) مقاومت در برابر ضربه



۷۵) کدام گزینه درست بیان شده است؟ (با تغییر)

- ۱) ژرمانیم، رسانایی الکتریکی کمی دارد و چکش خوار است.  
 ۲) عنصر فسفر سطحی کدر داشته و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.

۳)

ویژگی مشترک فلزهای  $Al$  و  $Mg$ ،  $Na$  داشتن سطح درخشان، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و همچنین خرد شدن در اثر ضربه است.

۴) عنصرهای کلر، گوگرد و فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا الکترون از دست می‌دهند.

۷۶) نمودار زیر تغییر شعاع اتمی چند فلز قلیایی را نسبت به شماره‌ی دوره‌ی آن‌ها نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام

گزینه عبارت‌های نادرست را نشان می‌دهد؟

الف) عدد اتمی عنصر  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب ۱۹، ۱۱ و ۳ است.

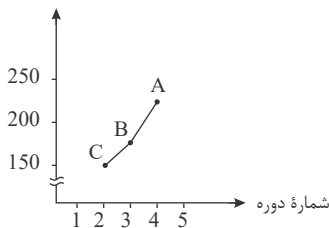
ب) در این گروه با افزایش عدد اتمی، به تعداد لایه‌های الکترونی افزوده شده و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

پ) واکنش‌پذیری عنصر  $C$  با کلر بیش‌تر از واکنش‌پذیری عنصر  $A$  با کلر است.

ت) آخرین زیرلایه‌ی هر سه عنصر به صورت  $ns^1$  می‌باشد و با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هشت الکترونی گاز

نجیب قبل از خود می‌رسند.

شعاع اتمی  
(Pm)



۱) الف - پ - ت

۲) پ - ت

۳) ب - ت

۴) الف - ت

۷۷) کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر چه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیش‌تری دارد.

۲) فلز کلسیم ( $Ca$ ) راحت‌تر از فلز منیزیم ( $Mg$ ) به کاتیون  $+2$  خود تبدیل می‌شود.

۳) تفاوت شعاع اتمی  $Na$  و  $Li$  کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی  $Cl$  و  $F$  است.

۴) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۷۸) اگر فرض کنیم وجود زیرلایه‌ی  $d$  در یون‌های واسطه باعث رنگی شدن محلول آبی آن‌ها باشد، محلول کدام

نمک در آب، نمی‌تواند رنگی باشد؟ ( $Sc$ ,  $Cu$ ,  $Fe$ )

۴)  $ScCl_3$

۳)  $FeCl_3$

۲)  $CuCl$

۱)  $CuCl_2$

۷۹) کدام گزینه صحیح است؟

۱) در کاتیون تمام فلزات واسطه، الکترونی با مشخصات ( $n = 3, l = 2$ ) می‌توان یافت.

۲) کاتیون تمام فلزات قلیایی به آرایش هشت الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

۳) فلز آهن، فلزی نرم است و از آن برای ساخت در و پنجره، استفاده می‌شود.

۴) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.



۸۰) کدام عبارت‌ها در مورد عنصر آهن نادرست است؟

(الف) در طبیعت دارای دو اکسید  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  می‌باشد.

(ب) برای شناسایی یون‌های  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  نمی‌توان از محلول پتاسیم هیدروکسید استفاده نمود.

(پ) رسوب  $Fe(OH)_3$  برخلاف رسوب  $Fe(OH)_2$ ، قرمز رنگ است

(ت) زنگ آهن به طور عمده از  $Fe_3O_4$  قهوه‌ای رنگ تشکیل شده است.

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

۸۱) یک فلز فعال، اغلب دارای ترکیب‌های پایدار ..... است و استخراج آن کار ..... است. مثلاً فلز سدیم

قابل استخراج با عنصر کربن ..... است.

- ۱) کم‌تری - دشواری - است      ۲) بیش‌تری - آسانی - نیست      ۳) کم‌تری - آسانی - است      ۴) بیش‌تری - دشواری - نیست

۸۲) کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(آ) هر چه خصلت فلزی یک فلز و یا خصلت نافلزی یک نافلز بیش‌تر باشد، فعالیت شیمیایی آن عنصر بیش‌تر خواهد بود.

(ب) در یک دوره به دلیل افزایش تعداد لایه‌ها از چپ به راست شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

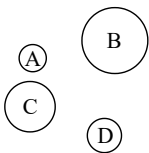
(پ) واکنش‌پذیری آهن از طلا کم‌تر است و به همین دلیل در ساخت در و پنجره فلزی از آهن استفاده می‌شود.

(ت) شدت واکنش میان پتاسیم و فلوئور بیش‌تر از شدت واکنش میان سدیم و ید است.

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

۸۳) شکل زیر مربوط به چهار عنصر متوالی از دوره‌ی سوم جدول تناوبی است که در گروه‌های یک تا چهارده جدول

قرار دارند. باتوجه به شکل، کدام مورد درست است؟



۱)  $D$  راحت‌تر از سایر عناصر الکترون از دست می‌دهد.      ۲)  $B$  در گروه خود واکنش‌پذیرترین فلز است.

۳)  $C$  در گروه سیزده جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.      ۴)  $A$  یک شبه فلز است که خواص شیمیایی آن شبیه نافلزها است.

۸۴) کدام گزینه نادرست است؟

۱) آهن ( $II$ ) هیدروکسید برخلاف آهن ( $III$ ) هیدروکسید در آب نامحلول است.

۲)

در معادله موازنه شده واکنش آهن ( $II$ ) کلرید و سدیم هیدروکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها یکسان است.

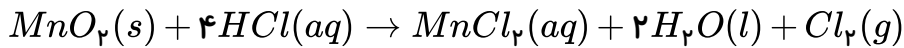
۳) در واکنش آهن ( $II$ ) کلرید و سدیم هیدروکسید شمار الکترون‌های زیرلایه  $d$  در یون آهن تغییری نمی‌کند.

۴)

در واکنش آهن ( $II$ ) کلرید و سدیم هیدروکسید، مول‌های ماده محلول در آب تولید شده دو برابر مول‌های ماده نامحلول تولید شده در آب است.



۸۵) باتوجه به واکنش زیر، برای تهیه ۲۱ گرم گاز کلر ( $Cl_2$ )، تقریباً به چند گرم منگنز ( $IV$ ) اکسید با خلوص ۹۰ درصد نیاز است؟ ( $Mn = ۵۵, Cl = ۳۵,۵, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )



- ۱) ۲۵,۷      ۲) ۵۱,۴      ۳) ۲۸,۶      ۴) ۵۷,۲

۸۶) چند گزاره نادرست بیان شده است؟

- الف) در میان فلزات، تنها طلا به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.  
ب) اغلب عناصرها به صورت ترکیب در طبیعت وجود دارند.  
پ) آهن در طبیعت، به شکل اکسید یافت می‌شود.  
ت) مس فلزی است که در سطح جهان بیش‌ترین مصرف سالانه را دارد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸۷) در کدام گزینه، ترتیب آمادگی تبدیل شدن به کاتیون، در فلزات مربوطه به درستی نشان داده نشده است؟

- ۱) سدیم < آهن < طلا      ۲) پتاسیم < آهن < مس      ۳) سدیم < روی < نقره      ۴) پتاسیم < مس < روی

۸۸) اگر بدانیم واکنش‌پذیری فلز آهن بیش‌تر از مس و فلز مس بیش‌تر از نقره باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

- ۱) چنانچه میخ آهنی را در محلول مس ( $II$ ) سولفات قرار دهیم با گذشت زمان رنگ محلول تغییر می‌کند.  
۲) فلز مس نسبت به آهن آمادگی کم‌تری برای از دست دادن الکترون دارد.  
۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش فلز آهن با محلول مس ( $II$ ) سولفات برابر با ۴ می‌باشد.  
۴) می‌توان محلول نقره نیترات را در جام مسی نگهداری کرد.

۸۹) کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- الف) هر چه تمایل فلزی برای تبدیل شدن به کاتیون بیش‌تر باشد، واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.  
ب) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.  
پ) در واکنش سدیم اکسید با کربن، یکی از محصولات، گازی شکل است.  
ت) در واکنش ترمیت، فلز فعال‌تر در سمت راست واکنش به حالت آزاد وجود دارد.

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

۹۰) باتوجه به چرخه فلز (فرایند استخراج و بازگشت آن به طبیعت) کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) خوردگی و فرسایش، فلز را به سنگ معدن آن تبدیل می‌کند.      ۲) فلزات، منابعی تجدیدپذیرند.  
۳) تنها راه تولید فلز، استخراج فلز نیست.      ۴) جرم فلز تولیدی، با جرم سنگ معدن اولیه، برابر نیست.

۹۱) کدام گزینه در رابطه با بازیافت فلزها به درستی بیان شده است؟

- ۱) گونه‌های زیستی کم‌تری را از بین می‌برد.      ۲) سبب افزایش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.  
۳) به توسعه پایدار کشور کمک نمی‌کند.      ۴) ردپای کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهد.

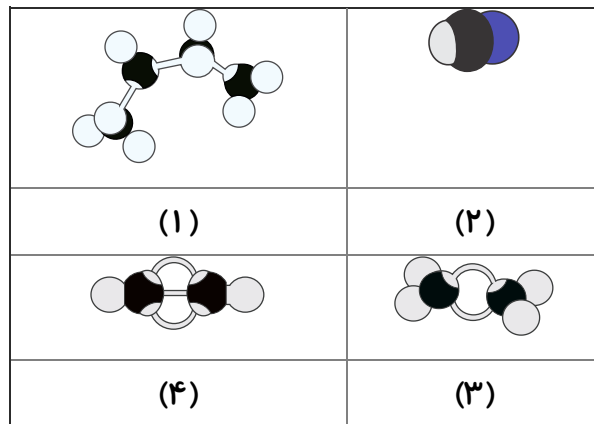




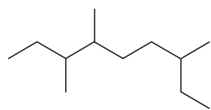




۱۰۰) باتوجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از موارد زیر درست است؟  
 (گلوله‌های سیاه نشان‌دهنده اتم‌های کربن و گلوله‌های سفید نشان‌دهنده اتم‌های هیدروژن هستند).  
 $(N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



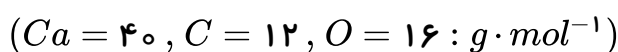
- شکل (۱) مدل فضاپرکن مولکول اتان را نشان می‌دهد.
  - تفاوت جرم مولی مولکول‌های مربوط به شکل‌های (۱) و (۴) برابر ۳۲ می‌باشد.
  - شکل (۳) مدل گلوله میله برای مولکول اتن را نشان می‌دهد.
  - شکل (۲) می‌تواند مربوط به مولکول هیدروژن سیانید با جرم مولی ۲۷ گرم بر مول باشد.
- ۱ (۱)      ۲ (۳)      ۳ (۲)      ۴ (۴)



- ۱۰۱) نام آلکانی با ساختار زیر کدام است؟
- ۱ - ۲-اتیل - ۵، ۶-دی متیل اوکتان      ۲ - ۶، ۲-دی اتیل - ۵-متیل هپتان
- ۳ - ۷، ۴، ۳-تری متیل نونان      ۴ - ۷، ۶، ۳-تری متیل نونان

- ۱۰۲) در ارتباط با واکنش میان آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، کدام موارد صحیح می‌باشد؟  
 (آ) پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر یک است.  
 (ب) در این واکنش دو فراورده با انحلال‌پذیری متفاوت تولید می‌شود.  
 (پ) یکی از محصولات این واکنش، اکسید آهن سبز رنگ می‌باشد.  
 (ت) از این آزمایش می‌توان برای شناسایی یون آهن (II) استفاده نمود.
- ۱ آ و ب      ۲ ب و پ      ۳ پ و ت      ۴ ب و ت

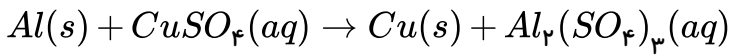
۱۰۳) از واکنش تجزیه ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۷۵٪ در یک ظرف در باز به میزان ۸۰٪، چند گرم ماده جامد در ظرف واکنش باقی می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و به صورت جامد باقی می‌مانند).



- ۱ ۳۳٫۶      ۲ ۶۶٫۴      ۳ ۷۳٫۶      ۴ ۸۷٫۷



۱۰۴) مطابق واکنش موازنه نشده زیر، از واکنش ۵٫۴ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی مس (II) سولفات، انتظار می‌رود در عمل چند گرم فلز مس تولید شود؟ (بازده واکنش برابر ۸۰ درصد است)  
 $(Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1})$



۱۰٫۲۴ (۴)

۱۵٫۳۶ (۳)

۱۲٫۸ (۲)

۱۹٫۲ (۱)

۱۰۵) باتوجه به واکنش موازنه نشده  $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  $(Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1})$

- این واکنش «واکنش ترمیت» نام دارد و در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود.

- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها پس از موازنه برابر ۶ می‌باشد.

- به ازای تولید ۲۸۰ گرم آهن، مقدار ۱۳۵ گرم آلومینیم مصرف می‌شود.

- این واکنش نشان می‌دهد که آلومینیم فلز فعال‌تری نسبت به آهن می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۶) براساس مطالب ارائه شده در کتاب درسی، هر یک از اطلاعات زیر مربوط به یک فلز می‌باشد، در رابطه با واکنش‌پذیری این فلزات کدام مقایسه صحیح می‌باشد؟  
 (آ) فلزی است که محلول سولفات آن، به رنگ آبی می‌باشد.

(ب) فلزی است که رسانایی الکتریکی بالای خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

(پ) فلزی است که به عنوان ماده اولیه در واکنش جوشکاری خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

آ < پ < ب (۴)

آ > پ > ب (۳)

پ < آ < ب (۲)

ب < آ < پ (۱)

۱۰۷) باتوجه به نمودار روبه‌رو، عبارت کدام گزینه، نادرست است؟

۱) شکل مربوط به فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت است.

۲)



آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

۳) فلزها برخلاف سوخت‌های فسیلی جزو منابع تجدیدناپذیر نیستند.

۴) در شکل مورد نظر به جای X می‌توان واژه «بازیافت» قرار داد.

۱۰۸) کدام ترتیب درباره مقایسه شعاع اتم‌های زیر درست است؟

${}_{۳}Li < {}_{۱۱}Na < {}_{۳۷}Rb < {}_{۵۵}Cs$  (۲)

${}_{۳۷}Rb < {}_{۱۱}Na < {}_{۳}Li < {}_{۵۵}Cs$  (۱)

${}_{۵۵}Cs < {}_{۳}Li < {}_{۱۱}Na < {}_{۱۹}K$  (۴)

${}_{۳۷}Rb < {}_{۱۹}K < {}_{۱۱}Na < {}_{۳}Li$  (۳)





۱۰۹ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

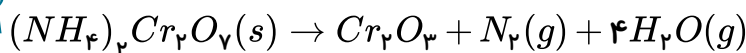
- ۱ در فشار یک اتمسفر نقطه جوش هیدروکربن  $C_{21}H_{44}$  از هیدروکربن  $C_{12}H_{26}$  بیش تر است.
- ۲ در شرایط یکسان، هیدروکربن  $C_6H_{14}$  از هیدروکربن  $C_{10}H_{22}$ ، فرارتر است.
- ۳ با بزرگ شدن زنجیر کربنی، گرانروی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴ با افزایش جرم مولی در هیدروکربن‌ها، نیروهای بین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

۱۱۰ اگر در ساختار هیدروژن سیانید به جای اتم هیدروژن گروه اتیل جایگزین شود، چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آن درست است؟

- الف) ترکیب حاصل دارای ۱۰ پیوند اشتراکی می‌شود.
- ب) همه اتم‌های کربن در آن با چهار پیوند به چهار اتم متصل هستند.
- پ) همه اتم‌ها در آن به آرایش هشت تایی رسیده‌اند.
- ت) فرمول مولکولی ترکیب حاصل  $C_3H_6N$  می‌باشد.

- ۱ ۴      ۲ ۳      ۳ ۲      ۴ ۱

۱۱۱ در فرایند تجزیه ۵۰٫۴ گرم آمونیوم دی کرومات، مقدار گاز نیتروژن تولید شده ۰٫۷۵ مول است. در صورت خالص بودن ماده اولیه، بازده این فرایند چند درصد است؟ (جرم مولی آمونیوم دی کرومات برابر ۲۵۲ گرم بر مول است.)



- ۱ ۷۵      ۲ ۲۵      ۳ ۳۷٫۵      ۴ ۵۰

۱۱۲ چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

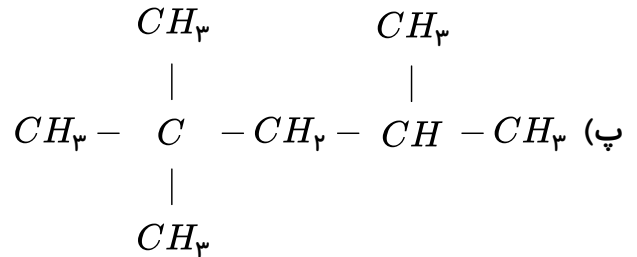
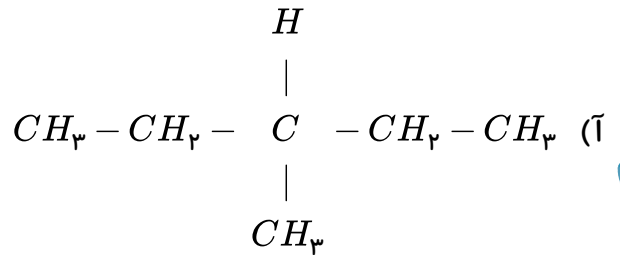
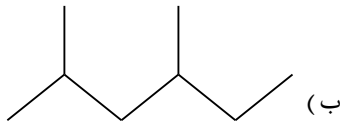
«فلز ..... واکنش‌پذیری ..... از فلز ..... دارد. پس خاصیت ..... آن بیشتر است.»

- الف) سدیم - بیش‌تری - روی - نافلزی
- ب) آهن - بیش‌تری - مس - فلزی
- پ) نقره - کم‌تری - روی - نافلزی
- ت) آهن - کم‌تری - پتاسیم - فلزی

- ۱ ۳      ۲ ۱      ۳ صفر      ۴ ۲



۱۱۳) باتوجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



- \* نام آلکان (ب) طبق قواعد آیوپاک ۲، ۴-دی متیل هپتان می‌باشد.
- \* فرمول مولکولی آلکان‌های (ب) و (پ) یکسان می‌باشد.
- \* تفاوت جرم مولی آلکان‌های (آ) و (ب) برابر ۲۸ می‌باشد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

۱۱۴) نسبت شمار  $H$  به  $C$  در آلکانی برابر ۲٫۴ می‌باشد. چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

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

- \* این آلکان در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.
- \* نقطه جوش آن از نقطه جوش بوتان کمتر است.
- \* تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی ساده‌ترین آلکان برابر ۴۲ می‌باشد.
- \* شمار اتم‌های هیدروژن در آن دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در اتان می‌باشد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

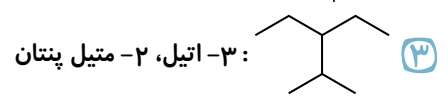
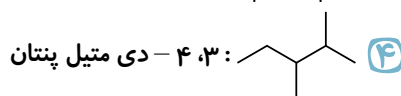
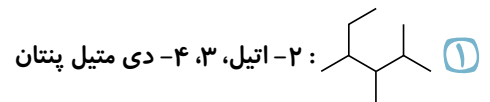
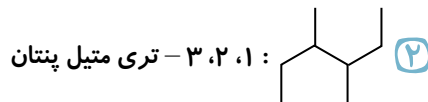
۱۱۵) چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- \* پروپین دومین عضو خانواده آلکین‌هاست که نسبت شمار اتم‌های  $H$  به  $C$  در آن برابر ۰٫۷۵ می‌باشد.
- \* در جوشکاری کاربیدی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
- \* نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در سیکلوهگزان و پروپین یکسان است.
- \* شمار پیوندهای دوگانه در نفتالن دو برابر شمار پیوندهای دوگانه در بنزن می‌باشد.
- \* شمار اتم‌های کربن در نفتالن با شمار اتم‌های  $H$  در بوتان برابر است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۵ (۵)



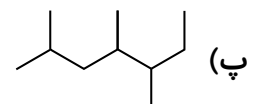
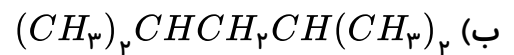
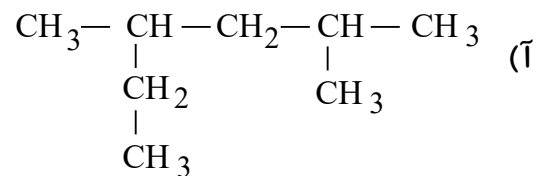
۱۱۶ نامگذاری کدام یک از ترکیب‌های زیر درست است؟



۱۱۷ عبارت کدام گزینه در مورد سیلیسیم نادرست است؟ ( $Si = 28, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است و واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به کربن دارد.
- ۲ از واکنش  $SiO_2$  با کربن در دمای  $1200^\circ C$ ، سیلیسیم مایع به دست می‌آید.
- ۳ عنصری شبه فلزی است که همانند کربن شکننده بوده و بر خلاف گوگرد رسانای ضعیف جریان برق است.
- ۴ برای تولید ۷ گرم سیلیسیم مایع، ۲۰ گرم  $SiO_2$ ، با خلوص ۷۵ درصد، باید با مقدار کافی کربن واکنش دهد.

۱۱۸ با توجه به هیدروکربن‌های زیر چند مورد از مطالب ارائه شده درست است؟



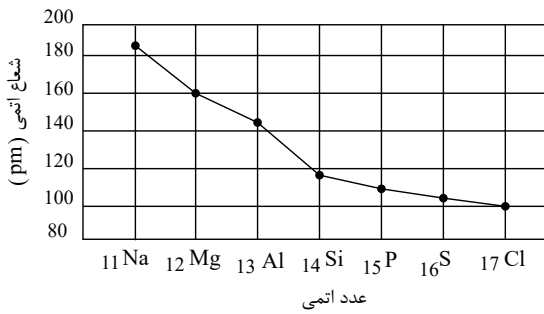
- \* فرمول مولکولی هیدروکربن‌های (آ) و (ب) با هم یکسان است.
- \* نام هیدروکربن (ب) طبق قواعد آیوپاک، ۲، ۴-دی‌متیل پنتان می‌باشد.
- \* نام صحیح هیدروکربن (آ)، ۲-اتیل، ۴-متیل پنتان است.
- \* شمار شاخه‌های فرعی متیل در هیدروکربن (پ) برابر ۴ می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



با توجه به نمودار داده شده کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) تفاوت شعاع اتمی بین عناصر گروه ۱۵ و ۱۶ کم تر از

گروه ۱ و ۲ است.

ب) میزان تمایل فسفر به تشکیل یون پایدار بیش تر از گوگرد

است.

پ) جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت کلر بیش تر از

سدیم است.

ت) تعداد لایه‌های الکترونی گوگرد بیش تر از منیزیم است.

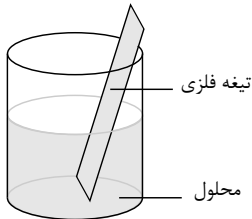
الف و پ (۴)

ب و ت (۳)

الف و ت (۲)

ب و پ (۱)

۱۲۰) با توجه به شکل زیر، در چه تعداد از حالت‌های گفته شده، کاتیون درون محلول به صورت رسوب بر روی تیغه فلزی



فلزی می‌نشینند؟ الف) تیغه:  $Ag$  محلول:  $ZnSO_4$

ب) تیغه:  $Fe$  محلول:  $AgNO_3$

پ) تیغه:  $Au$  محلول:  $FeCl_3$

ت) تیغه:  $Zn$  محلول:  $CuSO_4$

الف (۴)

ب (۳)

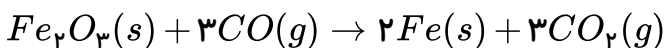
پ (۲)

ت (۱)

۱۲۱) از واکنش مقداری آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید (طبق معادله زیر) ۱٫۴ لیتر گاز  $CO_2$  تولید

شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۰ درصد باشد، مقدار مول کربن مونوکسید اولیه کدام است؟ (واکنش در

شرایطی انجام شده است که حجم یک مول گاز ۲۰ لیتر است.)



۰٫۳ (۴)

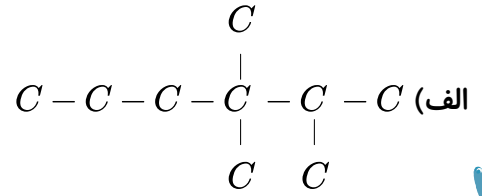
۰٫۰۳ (۳)

۰٫۱ (۲)

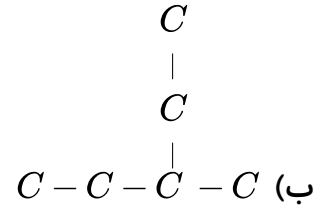
۰٫۰۹ (۱)

۱۲۲) چه تعداد از آلکان‌های زیر به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟

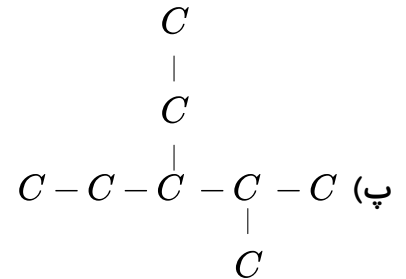
۲، ۳، ۳- متیل هگزان



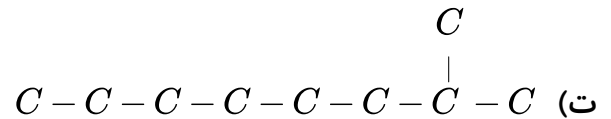
۲- اتیل بوتان



۲- متیل ۳- اتیل پنتان



۲- متیل هپتان



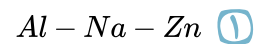
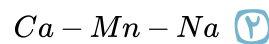
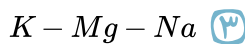
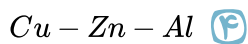
۴) ۳

۳) ۲

۲) ۱

۱) صفر

۱۲۳) در شرایط یکسان، کدام دسته از فلزهای داده شده در گزینه‌های زیر سریع‌تر از همه در هوای مرطوب واکنش می‌دهند؟



۱۲۴) چه تعداد از عبارتهای زیر بیان‌گر ویژگی‌های هگزان می‌باشند؟

«ناقطبی - محلول در آب - جلوگیری از خوردگی فلزات - سیرنشده - واکنش‌پذیری قابل توجه»

۴) ۲

۳) ۳

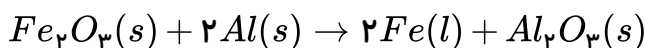
۲) ۴

۱) ۵

۱۲۵) از واکنش ۱۲۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن با فلز آلومینیم، ۴۲۰۰۰ گرم فلز تولید شده است. اگر بازده این

واکنش ۶۰٪ باشد، جرم ناخالصی‌های موجود در سنگ معدن اولیه چند گرم است؟

$$(Fe = 56, Al = 27, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$



۴) ۶۰,۰۰۰

۳) ۳۰,۰۰۰

۲) ۱۰۰,۰۰۰

۱) ۲۰,۰۰۰



۱۲۶) با توجه به اطلاعات داده شده در جدول، پاسخ نادرست پرسش‌های الف و ب، به ترتیب کدام‌اند؟

درصد فلز در سنگ معدن	(بیش‌ترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه) گرم	نماد فلز
۲	۳۸	Ni
۰٫۵	۱۴	Cu
۵	۴۰	Zn

الف) استخراج به روش گیاه‌پالایی برای کدام یک از فلزات داده شده در جدول مقرون به صرفه می‌باشد؟

ب) برای به دست آوردن  $100\text{ kg}$  فلز روی، به سوزاندن چند تن گیاه نیاز است؟

- ۱)  $40 - Cu$       ۲)  $2.5 - Cu$       ۳)  $2.5 - Ni$       ۴)  $40 - Zn$

۱۲۷) کدام دو عبارت داده شده درست هستند؟

الف) با توجه به مدل گلوله - میله، تعداد پیوندهای اتن بیشتر از اتین است.

ب) با توجه به مدل فضاپرکن هیدروژن سیانید، متوجه می‌شویم که دارای چهار پیوند اشتراکی است.

پ) در مدل فضاپرکن متان، فاصله میان اتم‌های هیدروژن با یکدیگر متفاوت است.

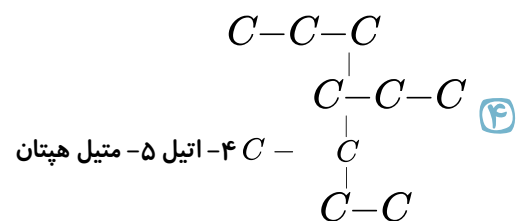
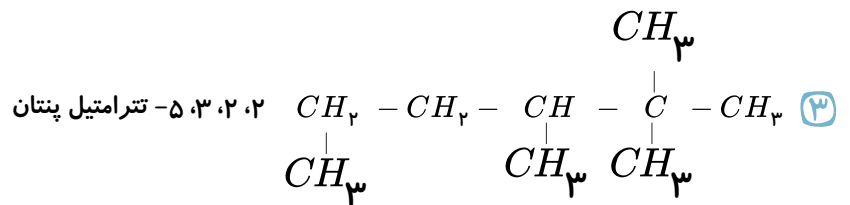
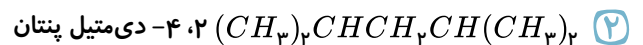
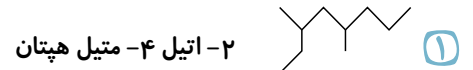
ت) شباهت ساختار لوویس با مدل فضاپرکن یک مولکول، کمتر از شباهت ساختار لوویس به مدل گلوله - میله آن است.

- ۱) الف و ب      ۲) ب و پ      ۳) ب و ت      ۴) الف و ت

۱۲۸) کدام یک از نام‌های زیر برای یک آلکان درست است؟

- ۱) ۴-اتیل ۳-متیل پنتان      ۲) ۴، ۴-دی‌متیل پنتان      ۳) ۳-اتیل ۳-متیل هپتان      ۴) ۱، ۲، ۳-تری‌متیل هگزان

۱۲۹) نام آیوپاک کدام هیدروکربن زیر درست است؟





۱۳۰ چند مورد از عبارتهای زیر در مورد هیدروکربنی به نام ۳ و ۴- دی متیل هگزان درست است؟

الف) فرمول مولکولی آن  $C_6H_{14}$  است.

ب) دارای ۷ پیوند کووالانسی  $C-C$  است.

پ) در مولکول آن تعداد گروههای  $CH_3$  دو برابر  $CH_2$  است.

ت) یک هیدروکربن سیرشدهٔ محلول در آب است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

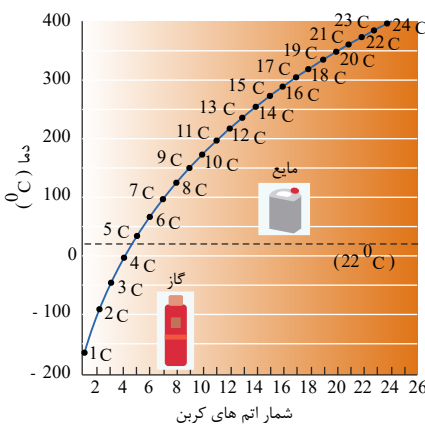
۱۳۱ در کدام گزینه توصیف درستی ارائه شده است؟

۱) هیدروکربنی گازی شکل که به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود: اتان ( $C_2H_6$ )

۲) سومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است: پروپین ( $C_3H_4$ )

۳) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است: گاز اتن ( $C_2H_2$ )

۴) هیدروکربنی گازی شکل که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود: اتین ( $C_2H_2$ )



۱۳۲ با توجه به نمودار داده شده چه تعداد از عبارتها درست است؟

الف) در دمای  $100^\circ C$  حالت فیزیکی هگزان و اوکتان شبیه به هم است.

ب) با افزایش تعداد کربن‌ها، اختلاف نقطهٔ جوش دو آلکان متوالی افزایش می‌یابد.

پ) در دمای  $100^\circ C$ ، یک آلکان به حالت گاز قرار دارد.

ت) در شرایط  $STP$  حجم مولی پروپان و اتان با هم برابر است.

ث) در دمای اتاق پنتان به حالت مایع می‌باشد.

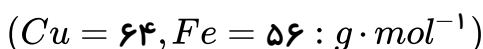
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۳ با توجه به واکنش یک قطعه آهن با محلول مس ( $II$ ) سولفات، کدام عبارت درست است؟



۱) با گذشت زمان، رنگ آبی محلول تغییر نمی‌کند.

۲) معادلهٔ نمادی واکنش انجام شده به صورت  $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(l)$  می‌باشد.

۳) طی واکنش، شمار یون‌های موجود در محلول ثابت باقی می‌ماند.

۴) پس از گذشت مدتی از انجام واکنش، از جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاسته می‌شود.

۱۳۴ عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) هر چه یک عنصر واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل آن برای به اشتراک گذاری الکترون بیشتر است.

۲) تأمین شرایط نگهداری مس از آهن دشوارتر است، چون واکنش‌پذیری مس بیشتر است.

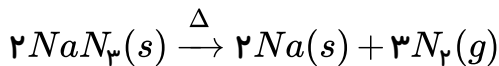
۳) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

۴) به منظور جداسازی یون  $Fe^{2+}$  از محلول آبی  $Fe^{3+}$  نمی‌توان از محلول سدیم هیدروکسید استفاده نمود.





۱۳۵) گاز نیتروژن مورد استفاده برای پر کردن کیسه هوا در خودروها را می توان از واکنش تجزیه سدیم آزید ( $NaN_3$ ) تهیه کرد:



در صورتی که حجم تقریبی یک کیسه هوا ۶۰ لیتر باشد، به تقریب چند گرم سدیم آزید با خلوص ۹۷٫۵٪ برای پر کردن یک کیسه هوا لازم است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط واکنش برابر ۰٫۹ گرم بر لیتر می باشد).  
( $N = 14, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

۴۷٫۴ (۴)

۷۵٫۴ (۳)

۱۱۶٫۱ (۲)

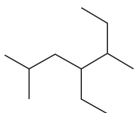
۸۵٫۷ (۱)

۱۳۶) کدام گزینه ها صحیح هستند؟

الف) وازلین از گریس چسبنده تر است و زنجیره کربنی بزرگ تری دارد.

ب) به دلیل اینکه آلکان ها سیر شده هستند می توان از آن ها جهت شستشوی چربی ها استفاده کرد.

پ) نام آیوپاک ترکیب مقابل، ۴-اتیل ۲ و ۵-دی متیل پنتان می باشد.



ت) سوخت فندک گاز متان است که تحت فشار پر شده است.

همه موارد (۴)

پ و ت (۳)

الف و پ (۲)

ب و ت (۱)

۱۳۷) در کدام گزینه، تعداد اتم های کربنی که به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، سه برابر تعداد اتم های کربنی است که به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل می باشد؟

۱) ۲، ۲-دی متیل پروپان (۱)    ۲) ۳، ۲، ۲-تری متیل بوتان (۲)    ۳) ۴، ۲، ۲-تری متیل پنتان (۳)    ۴) ۴، ۲-دی متیل پنتان (۴)

۱۳۸) با توجه به واکنش گاز اتن با مخلوط آب و سولفوریک اسید، کدام یک از نتیجه گیری های زیر صحیح نیست؟  
( $C = 12, H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) این واکنش در مقیاس صنعتی کاربرد ندارد و در مقیاس آزمایشگاهی انجام می شود.

۲) فرآورده این واکنش الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

۳) فرآورده تولید شده در این واکنش، در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

۴) جرم مولی اسید به کار رفته در این واکنش نسبت به فرآورده آن بیش تر است.

۱۳۹) در میان ۵ عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی چه تعداد از آنها در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهند؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۴۰) در کدام گزینه هر دو عدد اتمی مربوط به عناصر شبه فلزی است؟

۳۴ و ۱۴ (۴)

۳۲ و ۱۶ (۳)

۳۲ و ۱۴ (۲)

۳۴ و ۱۶ (۱)

۱۴۱) در چه تعداد از ستون های جدول تناوبی عنصر آغازی در شرایط معمولی به حالت گاز است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)



۱۴۲) کدام یک از عنصرهای زیر رسانایی الکتریکی دارد اما فاقد رسانایی گرمایی است؟

- ۱) فسفر      ۲) کربن      ۳) منیزیم      ۴) سدیم

۱۴۳) چه تعداد از مطالب زیر در مورد عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

الف) در این گروه دو عنصر شبه فلزی وجود دارد.

ب) نخستین عنصر این گروه جامدی شکننده با سطحی کدر است.

پ) فلزهای سرب و قلع در این گروه جای دارند.

ت) در هر کدام از سیاره‌های زمین و مشتری سومین عنصر فراوان آن سیاره متعلق به گروه چهاردهم جدول است.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۴۴) عنصرهای زیر مربوط به دوره سوم یا گروه ۱۴ جدول تناوبی هستند. چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده دربارهٔ

آنها درست است؟  $(Ge - Pb - P - Mg - Cl - Sn - Al - Na - S - Si - C)$

الف) حداقل ۳ عنصر در بین آنها وجود دارد که هم تمایل به گرفتن الکترون و هم تمایل به اشتراک الکترون دارند.

ب) به جز یک عنصر بقیه در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

پ) ۷ عنصر سطح درخشانی دارند و هر کدام از آنها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

ت) ۵ عنصر جامد در بین آنها وجود دارد که در اثر ضربه خرد می‌شوند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۴۵) چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) شعاع اتم‌های مختلف یکسان نیست و هرچه شعاع یک اتم بزرگتر باشد اندازه آن اتم نیز بزرگ‌تر است.

ب) مطابق مدل کوانتومی اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در جاهای به نسبت ثابتی مستقر شده‌اند.

پ) در هر تناوب جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شمار زیرلایه‌ها ثابت می‌ماند و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

ت) با افزایش شعاع اتمی در فلزها تمایل به از دست دادن الکترون در آنها بیشتر می‌شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۴۶) چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسهٔ شعاع اتمی درست است؟

الف)  $K > Mg > Cl > F$       ب)  $Li > O > N > F$

پ)  $Be > B > N > Na$       ت)  $Cl > B > C > F$

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۴۷) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) در سه دوره اول جدول تناوبی در مجموع ۸ عنصر گازی شکل وجود دارد.  
 ب) دومین و سومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی شبه فلز هستند.  
 پ) به طور کلی روند خاصیت فلزی در یک دوره از جدول دوره‌ای مشابه روند کلی شعاع اتمی در یک دوره است.  
 ت) به طور کلی روند واکنش پذیری در یک گروه از جدول دوره‌ای مشابه روند کلی شعاع اتمی در همان گروه است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۴۸) در چه تعداد از موارد زیر واکنش پذیری عنصری که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد بیشتر است؟

<i>Ag, Cu</i>	<i>Mg, Ca</i>	<i>Br, Cl</i>	<i>K, Na</i>
---------------	---------------	---------------	--------------

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۴۹) چه تعداد از ویژگی‌های زیر در منیزیم بیشتر از کلسیم است؟

- \* درصد فراوانی در سیاره زمین      \* درصد فراوانی یون تک اتمی در آب دریا      \* شعاع اتمی      \* واکنش پذیری

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۵۰) استخراج چه تعداد از عنصرهای زیر در اثر واکنش اکسید آنها با کربن امکان پذیر است؟

سدیم - آهن - سیلیسیم - مس

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۵۱) چه تعداد از مطالب زیر در مورد سدیم نادرست است؟

- الف) برای استخراج فلز سدیم می‌توان اکسید آن را با کربن واکنش داد.  
 ب) استخراج فلز سدیم در مقایسه با مس آسان‌تر است.  
 پ) جلای طلایی فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.  
 ت) فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

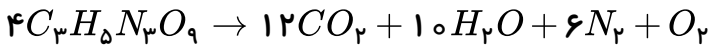
۱۵۲) چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) ترکیب اصلی کانه هماتیت در آب نامحلول است اما در هیدروکلریک اسید حل می‌شود.  
 ب) آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول بوده و رنگ سبز دیده می‌شود.  
 پ) آهن (II) هیدروکسید همانند آهن (II) کلرید در آب حل می‌شود.  
 ت) آهن (II) سولفات همانند آلومینیوم سولفات در آب حل می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر



۱۵۳) اگر بازده درصدی واکنش تجزیه  $C_3H_5N_3O_9$  برابر  $66.7\%$  باشد بر اثر تجزیه  $27.24$  گرم نمونه ناخالص  $C_3H_5N_3O_9$  که شامل  $60\%$  ناخالصی است چند مول گاز با مولکول‌های ناقطبی تولید می‌شود؟  
 $(C = 12, H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۱۲۵/۰ (۴)

۱۵۲/۰ (۳)

۱۷۶/۰ (۲)

۱۹۲/۰ (۱)

۱۵۴) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(الف) آرایش الکترونی کاتیون‌های  $Fe^{3+}$  و  $Mn^{2+}$  یکسان است.

(ب) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست می‌یابند.

(پ) تمام کاتیون‌های حاصل از فلزهای اصلی به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

(ت) شمار الکترون‌های با  $l = 2$  در یون  $Zn^{2+}$  ۳ و اتم  $Ni$  ۲۸ یکسان است.

(ث) شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه یون  $Cr^{2+}$  ۲۴ دو برابر شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه اتم  $Ni$  است.

۴) ب، پ

۳) الف، پ، ث

۲) ب، پ، ت

۱) الف، ث

۱۵۵) مقایسه انجام شده در کدام گزینه برای مولکول‌های راست زنجیر صحیح است؟

۲) نقطه جوش:  $C_6H_{14} > C_5H_{12} > C_4H_{10}$

۱) گران‌روی:  $C_{14}H_{30} > C_{15}H_{32} > C_{16}H_{34}$

۴) چسبندگی:  $C_{14}H_{30} > C_{15}H_{32} > C_{16}H_{34}$

۳) فزاد بودن:  $C_6H_{14} > C_5H_{12} > C_4H_{10}$

۱۵۶) در شرایط  $STP$ ، چگالی گاز متان تقریباً ..... برابر چگالی گاز ..... است.  
 $(C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۴)  $\frac{16}{13}$  - اتین

۳)  $\frac{8}{29}$  - بوتن

۲)  $\frac{4}{11}$  - پروپان

۱)  $\frac{15}{8}$  - اتان

۱۵۷) چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) اگر نسبت شمار اتم‌های  $H$  به  $C$  در هیدروکربنی برابر ۲ باشد، آن هیدروکربن قطعاً سیر نشده است.

(ب) تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتن و اتانول برابر ۳ می‌باشد.

(پ) همه آلکن‌ها با برم مایع واکنش داده و رنگ قرمز محلول حاوی آن را از بین می‌برند.

(ت) اتانول یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که از واکنش اتن با آب در حضور  $H_2SO_4$  تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۵۸) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(آ) نفتالن ( $C_8H_{10}$ ) یک ترکیب آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بیید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

(ب) قسمت عمده‌ای از نفت به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

(پ) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(ت) سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که خود از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن تشکیل شده است

(ث) تیتانیم فلزی محکم، دارای چگالی زیاد و مقاوم در برابر خوردگی است که یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنهٔ دوچرخه می‌باشد.

- ① صفر      ② ۱      ③ ۲      ④ ۳

۱۵۹) چه تعداد از موارد زیر، جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تعداد الکترون‌های پیوندی در ساختار ..... ، ..... برابر شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار ..... است.»

(الف) نفتالن - ۲ - هگزان (ب) بنزن -  $\frac{5}{3}$  - سیکلوهگزان

(پ) اتانول - ۳ - متان (ت) ۱، ۲ - دی برمواتان - ۲ - اتان

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۶۰) مجموع تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه در کاتیون‌های کدام گزینه از سایرین کمتر است؟ (از هر ترکیب فقط یک کاتیون را در نظر بگیرید.)

- ①  $_{29}CuNO_3 - _{26}Fe_2O_3$       ②  $_{13}Al_2O_3 - _{24}CrS$       ③  $_{21}Sc_2S_3 - _{11}Na_2O$       ④  $_{25}MnCO_3 - _{27}CoCl_2$

۱۶۱) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به از دست دادن الکترون می‌باشد.

(ب) برای استخراج صنعتی آهن از  $Fe_2O_3$  می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد.

(پ) واکنش  $FeO(s) + 2Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + Fe(s)$  به دلیل بیشتر بودن واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

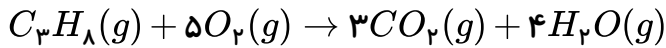
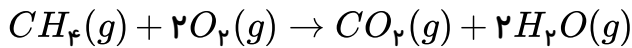
(ت) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.

(ث) هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.

- ① ۲      ② ۳      ③ ۴      ④ ۵



۱۶۲ در شرایط  $STP$  حجم  $CO_2$  تولید شده از سوختن کامل جرم‌های یکسانی از متان و پروپان با هم برابر است. نسبت درصد خلوص متان به درصد خلوص پروپان به تقریب کدام است؟  $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$



۰٫۳۶ (۴)

۰٫۹۱ (۳)

۱٫۰۹ (۲)

۲٫۷۵ (۱)

۱۶۳ باتوجه به واکنش موازنه نشده  $Fe_2O_3(s) + CO(g) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CO_2(g)$  از واکنش ۱۸۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن مونوکسید، ۱۱۸٫۸ گرم گاز  $CO_2$  در شرایط  $STP$  تولید شده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟  $(C = 12, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۸ (۲)

۹۲ (۱)

۱۶۴ باتوجه به جدول زیر، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵
دوره					
۲		C			F
۳	A		D		G
۴	B			E	

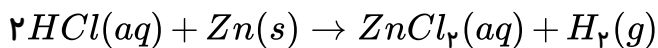
۱) خاصیت فلزی اتم A بیشتر از B می‌باشد.

۲) خاصیت نافلزی اتم G بیشتر از F می‌باشد.

۳) ترکیب شعاع اتم‌های B، D، G و F به صورت  $B > D > G > F$  می‌باشد.

۴) در میان عناصر نمایش داده شده در جدول، اتم F بیشترین شعاع اتمی را دارد.

۱۶۵ در واکنش زیر، اگر  $100 mL$  اسید ۰٫۲ مولار با مقدار کافی فلز روی واکنش دهد و ۱۶۸ میلی‌لیتر گاز در شرایط  $STP$  حاصل شود، بازده واکنش کدام است؟



۳۲٫۵ (۴)

۷۵ (۳)

۳۷٫۵ (۲)

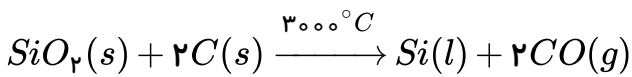
۶۵ (۱)



۱۶۶) چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) تعداد پیوندهای کووالانسی میان اتمها در مولکول پروپین، با تعداد اتمهای هیدروژن در مولکول نفتالن برابر است.

ب) زغال سنگ در مقایسه با بنزین، هنگام سوختن، دو گاز  $NO_2$  و  $SO_2$  نیز تولید می کند.  
پ) از واکنش بی رنگ شدن برم مایع می توان برای تشخیص پروپن از پروپین استفاده کرد.  
ت) سیلیسیم، عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی، از واکنش زیر تهیه می شود.



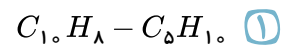
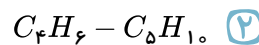
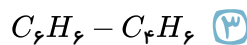
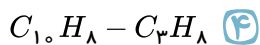
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۷) در ساختار ترکیبات کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، یک پیوند سه گانه و سه پیوند دو گانه مشاهده می شود؟



۱۶۸) همه موارد زیر درست هستند به جز .....

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  پس از موازنه برابر است.

۲) تیتانیم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

۳) برای تولید فلز تیتانیم می توان از واکنش تیترالیم (تیتانیم) کلرید با فلز منیزیم استفاده کرد.

۴) اگر فعالیت شیمیایی فلز از فلز بیشتر باشد، در اثر مخلوط کردن محلول سولفات این دو فلز، فلز مس تشکیل می شود.

۱۶۹) ماده آلی ..... که دارای نیروی بین مولکولی از نوع ..... است، دمای جوش .....  
نسبت به ماده آلی ۳- متیل هگزان دارد.

۱) ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان - دوقطبی دوقطبی - بیش تری

۲) ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان - دوقطبی دوقطبی - کم تری

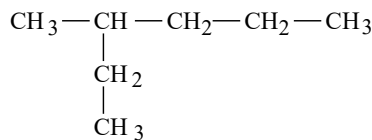
۳) ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان - دوقطبی القایی دوقطبی القایی - بیش تری

۴) ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان - دوقطبی القایی دوقطبی القایی - کم تری

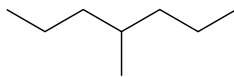


۱۷۰) با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر درست اند؟

- زنجیر اصلی در دو مورد از آنها، شمار کربن یکسانی دارد.
- در بین آنها آلکان تنها دارای یک شاخه فرعی متیل می باشند.
- ساختارهای  $\text{C}_7$  متعلق به یک آلکان می باشند.
- شماره گذاری زنجیر اصلی در ساختارهای  $\text{C}_7$  از سمت راست صحیح می باشد.
- فرمول مولکولی دو مورد از آلکانهای فوق با هم یکسان است.

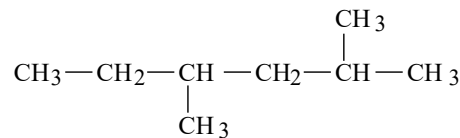


(A)

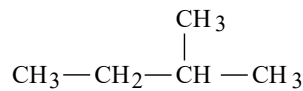


(C)

۱۴



(B)



(D)

۳۳

۳۲

۴۱

۱۷۱) با توجه به دو واکنش زنگ آهن با هیدروکلریک اسید و محلول حاصل از این واکنش با سدیم هیدروکسید،

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟ (عدد اتمی عنصر آهن ۲۶ می باشد).

- تعداد الکترونهای موجود در زیرلایه  $3d$  کاتیون محصول واکنش اول با یون  $Mn^{2+}$  ۲۵ برابر است.
- نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری محصولات در واکنش اول به مواد اولیه در واکنش دوم برابر ۱٫۲۵ است.
- در اثر مخلوط کردن محلول ظرف واکنش اول با سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز قهوه‌ای رنگ تولید می شود.
- در واکنش دوم در اثر واکنش ۱ مول سدیم هیدروکسید، ۱ مول رسوب تولید می شود.

۴

۳

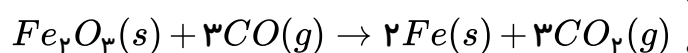
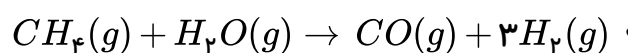
۲

۱

۱۷۲) به منظور استخراج آهن از سنگ معدن آن، دو واکنش زیر هر کدام با بازده ۹۰٪ انجام می شود. به منظور

تولید ۶۷۲ کیلوگرم آهن به تقریب به چند گرم متان با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟

$$(C = 12, H = 1, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$



$2,9 \times 10^5$

$4 \times 10^5$

$4,4 \times 10^5$

$3,6 \times 10^5$

۱۷۳) واکنش گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰٪ وارد واکنش شود، زمانی که جرم جامد تولید شده با جرم

ناخالصی برابر می شود، حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد تقریباً چقدر است؟

۶۵٫۸

۶۵٫۸۲

۴۱٫۰

۵٫۵۵





۱۷۴) میان دو عنصر  $A$  و  $B$ ، با ویژگی‌های زیر، چه تعداد عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار دارد؟  
 $A$ : در دوره سوم جدول جای دارد، شکننده است و رسانایی الکتریکی اندکی دارد.  
 $B$ : بیشترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای دارد.

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۷۵) با توجه به جدول زیر کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ (حروفی که در جدول قرار دارند، هیچ ارتباطی با نماد شیمیایی عناصر ندارند.)

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
دوره										
	۳	$A$	$C$			$FH$				
	۴		$BD$			$G$				

- ۱) خصلت فلزی اتم  $F$  از خصلت فلزی اتم‌های  $D$  کم تر است.
- ۲) مقایسه شعاع اتم‌های  $A$  و  $C$  به صورت  $A > C$  است.
- ۳) عنصر پتاسیم بوده که نرم است و با چاقو بریده می‌شود و به سرعت در هوا سطح آن کدر می‌شود.
- ۴) خصلت نافلزی اتم  $F$  از خصلت نافلزی اتم‌های  $G$  بیشتر است.

۱۷۶) اگر خصلت فلزی عنصر  $A$  بیش تر از عنصر  $B$  باشد، می‌توان گفت:

- ۱) در صورتی که هر دو عنصر در یک دوره یا در یک گروه قرار گیرند، شعاع اتمی عنصر  $A$  بیش تر از عنصر  $B$  است.
- ۲) خصلت نافلزی عنصر  $A$  بیش تر از عنصر  $B$  است.
- ۳) در صورتی که هر دو عنصر در گروه ۱ قرار داشته باشند، عنصر  $A$  بالاتر از عنصر  $B$  قرار می‌گیرد.
- ۴) در صورتی که هر دو عنصر در دوره سوم قرار داشته باشند، عنصر  $A$  سمت راست عنصر  $B$  قرار می‌گیرد.

۱۷۷) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) همه عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای رسانای جریان الکتریسیته هستند.
- ۲) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز طبقه‌بندی می‌کنند.
- ۳) عنصر سیلیسیم همانند عنصر کربن دارای سطحی کدر است.
- ۴) ۷۵٪ عناصر دوره سوم، در دمای اتاق دارای حالت فیزیکی جامد هستند.



- ۱۷۸) با توجه به آرایش الکترونی فشرده  $X : [Ne] 3s^2 3p^2$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 الف) خواص فیزیکی عنصر  $X$  بیش تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند نافلزها است.  
 ب) اتم  $X$  می تواند با گرفتن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود دست یابد.  
 پ) عنصر  $X$  با عنصر  $M$  در یک گروه از جدول دوره ای قرار دارد.  
 ت) عنصر  $X$  در واکنش با عنصر کلر، الکترون از دست می دهد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۱۷۹) چند مورد جمله زیر را به طور صحیح کامل می کند؟  
 «عنصر ..... رسانایی الکتریکی ..... دارد، در واکنش با دیگر اتمها، الکترون ..... و در اثر ضربه .....»
- الف - با عدد اتمی ۵۰ - بالایی - از دست می دهد - خرد نمی شود.  
 ب - دوره سوم جدول تناوبی عناصر با ۶ الکترون در لایه ظرفیت - بالایی - به اشتراک می گذارد یا می گیرد - خرد می شود.  
 ج - پنجم گروه چهاردهم جدول تناوبی عناصر - بالایی - از دست می دهد - خرد می شود.  
 د - با عدد اتمی ۱۱ - پایینی - از دست می دهد - خرد نمی شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۱۸۰) همه موارد زیر درست است، به جز .....
- ۱) شعاع اتمی  $Se$  بزرگ تر از شعاع اتمی  $Cl$  است و کوچک تر از شعاع  $As$  است.  
 ۲) گاز کلر می تواند آنیون ید را در واکنش با  $NaI$  از ترکیب خارج کند و به صورت مولکول دو اتمی  $I_2$  در آورد.  
 ۳) نور ساطع شده در واکنش سدیم با گاز کلر، طول موج بیش تری نسبت به واکنش پتاسیم با گاز کلر، دارد.  
 ۴) در بین ۳ فلز  $Fe, Na$  و  $Au$ ، استحکام با واکنش پذیری، رابطه عکس دارد.
- ۱۸۱) در کدام گزینه، با افزایش عدد اتمی شعاع افزایش می یابد؟
- ۱)  $As_{33} P_{33} F_{15}$       ۲)  $Br_{35} I_{53} Ca_{20}$       ۳)  $I_{53} In_{49} Zn_{30}$       ۴)  $Te_{52} Sn_{50} Rb_{37}$

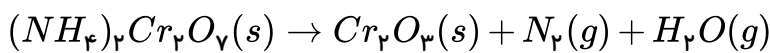
- ۱۸۲) کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟  
 «عنصر ..... ، ..... عنصر ..... ، .....»
- ۱) آهن - همانند - بیست و سوم جدول تناوبی عناصر - می تواند یونی سه بار مثبت تشکیل دهد.  
 ۲)  $Co_{27}$  - برخلاف -  $Mn_{25}$  - در ساختار یون دو بار مثبت آن تعداد الکترون های با  $l = 2$  فرد است.  
 ۳) طلا - همانند - تیتانیوم - چکش خوار بوده و قابلیت ورقه شدن دارد.  
 ۴) بیست و چهارم جدول تناوبی عناصر - همانند - وانادیم - می تواند دو یون دو بار مثبت و سه بار مثبت تشکیل دهد.



۱۸۳) برای استخراج آهن از ۴ تن سنگ معدن که شامل ۷۰ درصد ناخالصی‌هایی است که وارد واکنش نمی‌شوند، به ترتیب از چند کیلوگرم سدیم یا چند کیلوگرم کربن می‌توان استفاده کرد؟  
 $(Fe = 56, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۴۴۴ - ۸۴۰۰      ۲) ۱۰۳۵ - ۱۳۵      ۳) ۱۰۳۵ - ۸۴۰۰      ۴) ۴۴۴ - ۱۳۵

۱۸۴) طبق واکنش موازنه نشده تجزیه آمونیوم دی کرومات، یک مول واکنش دهنده تا چند درصد تجزیه می‌شود که جرم آمونیوم دی کرومات باقی مانده با فراورده جامد برابر گردد؟  
 $(N = 14, Cr = 52, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



- ۱) ۶۲      ۲) ۳۸      ۳) ۵۵      ۴) ۴۵

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

- ۱) درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها برخلاف آلکین‌ها، با افزایش تعداد اتم‌های کربن، کاهش می‌یابد.
- ۲) ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها، تعداد هیدروژن‌های کمتری نسبت به ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها دارد.
- ۳) آلکن‌ها در واکنش با برم مایع، رنگ قرمز محلول را از بین می‌برند.
- ۴) نفت سبک کشورهای عربی برخلاف نفت سنگین آن‌ها، دارای درصد برابری از بنزین و گازوئیل است.

۱۸۶) با توجه به نمودار میزان تولید و مصرف برخی مواد در جهان که در کتاب درسی ارائه شده است، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) همواره استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی بیشتر از مواد معدنی و فلزها بوده است.
- ۲) تولید و مصرف مواد معدنی، نسبت به فلزها و سوخت‌های فسیلی با شیب کمتری افزایش یافته است.
- ۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به صورت (مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی) می‌باشد.
- ۴) پیش‌بینی می‌شود که تولید و مصرف سوخت‌هایی فسیلی در ۲۰۳۰، حدوداً یک میلیارد تن بیشتر از تولید و مصرف فلزها باشد.

۱۸۷) کدام مطلب همواره درست است؟

- ۱) برای ساخت اجزاء مختلف دوچرخه تنها از فرآوری نفت استفاده می‌شود.
- ۲) آهن و آلومینیوم چون به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند، جزو مواد طبیعی می‌باشند.
- ۳) صرفاً هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.
- ۴) پراکندگی منابع در جهان می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

۱۸۸) کدام یک از مطالب زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) یافتن الگوها و روندها گام مهم و مؤثری در پیشرفت علم به شمار می‌آید.
- ۲) عناصرها در جدول دوره‌ای، بر اساس افزایش عدد اتمی در ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده‌اند.
- ۳) عناصر جدول دوره‌ای را می‌توان بر اساس رفتار آن‌ها به سه دسته شامل فلزها، نافلزها و شبه فلزها تقسیم کرد.
- ۴) در جدول تناوبی تنها خواص فیزیکی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است.



۱۸۹) چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟

الف) کلر و گوگرد در دمای اتاق به ترتیب گاز و جامد و زرد رنگ هستند که در حالت جامد در اثر ضربه خرد شده و سطح آن‌ها کدر است.

ب) در هریک از گروه‌های جدول دوره‌ای، تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی عناصر یکسان است.

پ) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها در جدول دوره‌ای به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۹۰) چند مورد از عبارت‌های زیر، توصیف درستی از خواص عنصر سیلیسیم در مقایسه با سایر عناصر را بیان می‌کند؟

الف) خصلت نافلزی آن از  $Al$  بیشتر ولی از  $P$  کمتر است.

ب) همانند  $Sn$  چکش خوار بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

پ) خواص شیمیایی آن به طور کلی شبیه عنصرهای  $S, P$  و ... است.

ت) خواص فیزیکی آن به طور کلی شبیه عنصرهای  $Mg, Na$  و ... است.

- ۱) ۱      ۲) ۴      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۹۱) مورد از مطالب زیر به درستی بیان نشده‌اند؟

الف) در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست، از خاصیت فلزی کاسته شده و توانایی اتم برای از دست دادن الکترون زیاد می‌شود.

ب) در جدول دوره‌ای معمولاً نافلزها در سمت راست و بالای جدول و شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

پ) در گروه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸ عنصرهای بالاتر دارای خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به عنصرهای پایین‌تر خود می‌باشند.

ت) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به نافلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزها می‌باشد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۹۲) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و ... است.

۲) رفتار شیمیایی نافلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به جذب الکترون وابسته است.

۳) خصلت فلزی یک عنصر فلزی با فعالیت شیمیایی آن رابطه مستقیم دارد.

۴) مطابق مدل کوانتومی، از آنجا که در اتم‌ها، الکترون‌ها در حال حرکت هستند؛ بنابراین نمی‌توان شعاع آن‌ها را اندازه گرفت.



۱۹۳ شعاع عناصر  $A$ ،  $B$  و  $C$  که سه عنصر متوالی از گروه ۱۷ جدول دوره‌ای هستند، به ترتیب ۷۱، ۹۹ و ۱۱۴ پیکومتر می‌باشد. اگر تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در عنصر  $B$ ، ۳ لایه باشد، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) عنصر  $C$  واکنش پذیرترین نافلز است.
- ۲) عنصر  $B$  دارای ۷ الکترون در آخرین زیر لایه خود می‌باشد.
- ۳) تعداد پروتون‌های عنصر  $A$ ، نصف تعداد پروتون‌های دومین گاز نجیب است.
- ۴) عنصر  $C$  می‌تواند در دمای  $473K$  با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۱۹۴ در کدام گزینه  $\frac{3}{4}$  سوالات ارائه شده به صورت درست پاسخ داده شده‌اند؟

الف) رابطه شعاع اتمی یک فلز با میزان جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت آن چگونه است؟  
 ب) در گروه‌های نافلزی، هرچه به سمت دوره‌های پایین‌تر حرکت کنیم فعالیت شیمیایی چگونه تغییر می‌کند؟  
 پ) کدام یک از گازهای کلر و فلوئور در دمای اتاق با هیدروژن سریع‌تر واکنش می‌دهد؟  
 ت) بین فلزی که در دوره سوم بیش‌ترین فعالیت شیمیایی را دارد و فعال‌ترین نافلز دوره چهارم جدول دوره‌ای چند عنصر قرار دارد؟

- ۱) عکس - افزایش می‌یابد - فلوئور - ۲۴
- ۲) مستقیم - افزایش می‌یابد - کلر - ۲۴
- ۳) عکس - کاهش می‌یابد - فلوئور - ۲۳
- ۴) مستقیم - کاهش می‌یابد - فلوئور - ۲۳

۱۹۵ عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) همه فلزهای دسته  $d$  در طبیعت فقط به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.
- ۲) رنگ زیبای سنگ‌هایی مانند یاقوت، زمرد و ...، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌ها است.
- ۳) آهن در طبیعت فقط به صورت اکسیدهایی با فرمول‌های  $FeO$  و  $Fe_3O_4$  یافت می‌شود.
- ۴) آرایش الکترونی یون پایدار هیچ‌کدام از عنصرهای  $(Sc, Zn, V, Cr)$  شبیه گازهای نجیب نیست.

۱۹۶ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در ساختار کوچکترین آلکان شاخه‌دار، در مجموع ۶ الکترون پیوندی در بین اتم‌های کربن قرار دارد.  
 - در ساختار ترکیب ۴ - اتیل - ۲، ۲، ۵ - تری متیل هپتان، در مجموع ۶ گروه  $(-CH_3)$  وجود دارد.  
 - نسبت تعداد اتم هیدروژن در پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها، به تعداد اتم هیدروژن در سومین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر با ۱٫۵ است.

- از گرمای حاصل از سوزاندن گاز اتن برای برش فلزات استفاده می‌شود.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



۱۹۷) چند مورد از مطالب زیر درست اند؟  $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$

(آ) آلکن ها برخلاف آلکان ها، در واکنش های گوناگونی شرکت می کنند.

(ب) در واکنش تولید اتانول در مقیاس صنعتی، درصد جرمی کربن در واکنش دهنده گازی شکل به تقریب ۳۳٫۵ واحد، بیشتر از درصد جرمی کربن در فراورده است.

(پ) در شرکت های پتروشیمی داخل کشور، امکان تولید پلی اتن و سولفوریک اسید وجود ندارد.

(ت) در واکنش گاز اتن و محلولی از برم، خروج گاز نشانه تغییر شیمیایی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۸) با توجه به جدول زیر، تفاوت جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن ۱۰۰ گرم زغال سنگ با خلوص ۸۰ درصد و جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن ۵۰ گرم بنزین با خلوص ۹۰ درصد به تقریب کدام است؟

نام سوخت	گرمای آزاد شده $\frac{kJ}{g}$	مقدار $CO_2$ تولید شده (g) به ازای هر $kJ$ انرژی تولید شده
بنزین	۴۸	۰٫۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰٫۱۰۴

۱۵۶٫۸ (۴)

۱۳۲٫۵ (۳)

۱۲۵٫۸ (۲)

۱۰۹٫۲ (۱)

۱۹۹) در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط  $STP$  ۱۷۹٫۲L گاز تولید شده است و ۴۱۶g گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟ ( $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

$C_6H_{14}$  (۴)

$C_3H_8$  (۳)

$C_4H_{10}$  (۲)

$C_5H_{12}$  (۱)

۲۰۰) جدول زیر بخشی از جدول تناوبی است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی انتخاب شده اند.)

گروه	۱	۲	۱۴	۱۵
دوره				
$n = 2$	A	B	W	D
$n = 3$	H	G	F	E

۱) خصلت فلزی اتم H و خصلت نافلزی اتم D از سایر عناصرها بیش تر است.

۲) رفتار شیمیایی عنصر F همانند نافلزها و خواص فیزیکی آن بیشتر شبیه فلزها است.

۳) مقایسه شعاع اتمی سه عنصر A، B و H به صورت  $H > A > B$  است.

۴) در این جدول، هیچ یک از عناصر گروه های ۱۴ و ۱۵ رسانش الکتریکی ندارند.



۲۰۱) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

ب) در واکنش بین فلزات قلیایی و قلیایی خاکی با گاز کلر، به ترتیب کاتیون‌های  $M^+$  و  $M^{2+}$  به وجود می‌آید.

پ) عنصر لیتیم نسبت به عنصر سدیم آسان‌تر الکترون ظرفیت خود را از دست می‌دهد، زیرا واکنش پذیری بیشتری دارد.

ت) در فلزات گروه دوم جدول تناوبی، همانند فلزات قلیایی، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۲) با توجه به شکل زیر، که واکنش فلزات قلیایی با گاز کلر را نشان می‌دهد، اگر اعداد ۱۵۲، ۱۸۶ و ۲۳۱

(همگی بر حسب  $pm$ ) مربوط به شعاع این عناصر باشد ترتیب شعاع این عناصر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

گزینه‌ها از راست به چپ به ترتیب شکل‌ها «الف»، «ب» و «پ» آمده‌اند.



پ) نور بنفش

ب) نور قرمز

الف) نور زرد

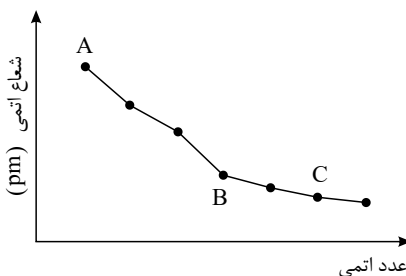
۱۵۲ - ۲۳۱ - ۱۸۶ (۱)

۱۵۲ - ۲۳۱ - ۱۸۶ (۲)

۲۳۱ - ۱۸۶ - ۱۵۲ (۳)

۲۳۱ - ۱۵۲ - ۱۸۶ (۴)

۲۰۳) با توجه به نمودار زیر که تغییر شعاع اتمی عناصر قلیایی تا هالوژن عناصر دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد عناصر  $A$ ،  $B$  و  $C$  نادرست است؟



۱) مانند  $A$  سطح درخشانی دارد و جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۲)

$C$ ، در دمای اتاق گازی زرد رنگ است و برای پایدار شدن می‌تواند یون  $C^-$  را تولید کند.

۳)  $A$  از عناصر دسته  $s$ ،  $C$  از دسته عناصر  $p$  و  $B$  یک شبه فلز است.

۴)

$A$  با دادن،  $B$  با به اشتراک گذاشتن و  $C$  با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش هشت تایی پایدار می‌رسند.

۲۰۴) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) در عناصر گروه اول جدول دوره‌ای، هرچه مجموع  $n$  و  $l$  لایه ظرفیت عنصر بیش‌تر باشد، خصلت فلزی عنصر نیز بیش‌تر خواهد شد.

ب) تعداد لایه‌های الکترونی کاملاً پر در عنصر  $K$ ،  $19$ ،  $\frac{3}{2}$  برابر تعداد لایه‌های الکترونی اشغال شده در عنصر می‌باشد.

پ) اغلب عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای یون پایداری با بار  $+2$  تولید می‌کنند.

ت) طول موج نور آزاد شده در واکنش‌ها، با فعالیت شیمیایی عناصر موجود در واکنش رابطه عکس دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۲۰۵) آرایش الکترونی کاتیون‌های آهن در دو اکسید طبیعی آن در کدام گزینه آمده است؟ ( $Fe$ )

- ۱)  $[18Ar] 3d^6 4s^2$  ,  $[18Ar] 3d^8 4s^2$       ۲)  $[18Ar] 3d^5 4s^1$  ,  $[18Ar] 3d^3 4s^2$   
 ۳)  $[18Ar] 3d^5 4s^1$  ,  $[18Ar] 3d^6$       ۴)  $[18Ar] 3d^5$  ,  $[18Ar] 3d^6$

۲۰۶) تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه  $3d$  کدام جفت گونه‌های زیر با یکدیگر برابر نیست؟

- ۱)  $25Mn^{2+}$  ,  $26Fe^{3+}$       ۲)  $25Mn^{4+}$  ,  $26Fe^{2+}$       ۳)  $31Ga$  ,  $30Zn^{2+}$       ۴)  $31Ga^{3+}$  ,  $30Zn$

۲۰۷) چند مورد از ویژگی‌های زیر به عنصر اسکاندیم ( $Sc$ ) تعلق دارد؟

الف) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است.

ب) در وسایل خانه، مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

پ) آرایش الکترونی یون اسکاندیم ( $Sc^{3+}$ ) در اسکاندیم اکسید با آرایش الکترونی یون سولفید ( $S^{2-}$ ) در کلسیم سولفید یکسان است.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) صفر

۲۰۸) اطلاعات موجود در چند ردیف از جدول زیر نادرست است؟

ردیف	فراورده	ماده سازنده
۱	قاشق	فولاد زنگ‌نزن
۲	ظرف صبحانه	شن و ماسه
۳	کود سبزیجات و میوه‌ها	نیتروژن، پتاسیم و آرگون
۴	استکان شیشه‌ای	خاک چینی

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۰۹) خصلت فلزی کدام اتم بیشتر است؟

- ۱)  $11A$       ۲)  $55B$       ۳)  $86C$       ۴)  $12D$

۲۱۰) در جدول دوره‌ای عناصر به ترتیب از راست به چپ چه تعداد از موارد زیر در یک گروه از بالا به پایین و چه

تعداد از موارد در یک دوره از راست به چپ روند افزایشی دارند؟

الف) خاصیت فلزی      ب) شعاع اتمی      پ) خاصیت نافلزی      ت) تمایل به گرفتن الکترون

- ۱) ۲ و ۴      ۲) ۴ و ۴      ۳) ۴ و ۲      ۴) ۲ و ۲



۲۱۱) چند مورد از خاصیت‌های زیر صرفاً برای دو عنصر از میان عناصر سیلیسیم، قلع و کربن مشترک می‌باشد؟  
«حالت فیزیکی در دمای اتاق - سطح براق - رسانایی الکتریکی - آرایش الکترونی لایه ظرفیت - خرد شدن در اثر ضربه»

- ۱) ۲      ۲) ۴      ۳) ۳      ۴) ۵

۲۱۲) تعداد الکترو نهایی با  $l = 1$  چند برابر تعداد الکترو نهایی با  $l = 0$  در چهارمین عنصر دسته  $d$  جدول دوره‌ای است؟

- ۱)  $\frac{12}{6}$       ۲)  $\frac{12}{7}$       ۳)  $\frac{13}{6}$       ۴)  $\frac{13}{7}$

۲۱۳) همهٔ ویژگی‌های زیر موجب افزایش کاربرد فلز ارزشمند طلا شده است به جز...

- ۱) چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.
- ۲) رسانایی الکتریکی بالایی داشته و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.
- ۳) توانایی از دست دادن الکترون، موجب استفاده از آن در لوازم الکترونیکی شده است.
- ۴) پرتوهای خورشیدی را به مقدار زیادی بازتاب می‌دهد.

۲۱۴) با توجه به شکل روبه رو که واکنش بین آهن ( $III$ ) کلرید و سدیم هیدروکسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) از این واکنش برای شناسایی یون  $Fe^{3+}$  استفاده می‌شود.
- ۲) رسوب حاصل از این واکنش  $Fe(OH)_3$  می‌باشد که دارای رنگ قرمز - قهوه‌ای است.
- ۳) یون های آهن موجود در زنگ آهن و این واکنش، دارای بار الکتریکی یکسان می‌باشند.
- ۴) فرآوردهٔ دیگر این واکنش  $NaCl(s)$  می‌باشد.

۲۱۵) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) محلول نقره نیترات را نمی‌توانیم در ظرفی از جنس روی نگهداری کنیم، پس می‌توان نتیجه گرفت واکنش پذیری فلز نقره از فلز روی بیش تر است.
- ۲) در میان فلزات تنها مس فقط به شکل آزاد و کلوخ‌های در طبیعت یافت می‌شوند.
- ۳) کاتیون های آهن در محیط اسیدی به شکل محلول می‌باشند.
- ۴) استخراج فلز سدیم از سنگ معدن آن راحت تر از استخراج فلز آهن از کانهٔ هماتیت است.

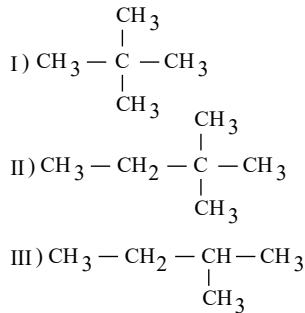
۲۱۶) همهٔ موارد زیر درست هستند به جز ...

- ۱) هر چه واکنش پذیری فلزی بیش تر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.
- ۲) فلزات فعال، با از دست دادن الکترون به صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند.
- ۳) برای استخراج فلز آهن از واکنش  $Fe_2O_3$  با فلز سدیم و یا عنصر کربن استفاده می‌شود.
- ۴) عناصر فعالتر تمایل بیش تری به از دست دادن الکترون دارند.





- ۲۱۷) اگر فلز  $X$  را به محلول  $MNO_3$  اضافه کنیم و واکنش انجام شود، چند مورد از مطالب زیر صحیح می باشد؟
- (الف) در شرایط یکسان تمایل اتم  $M$  برای تبدیل شدن به کاتیون نسبت به اتم  $X$  بیش تر است.
- (ب) استخراج و نگهداری فلز  $X$  دشوارتر از فلز  $M$  است.
- (پ) فلز  $X$  نسبت به فلز  $M$ ، در هوای مرطوب سریعتر واکنش می دهد.
- (ت) فلزهای  $X$  و  $M$  به ترتیب می توانند پتاسیم و آهن باشند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)



- ۲۱۸) با در نظر گرفتن فرمول های ساختاری زیر، کدام مطلب نادرست است؟
- ۱) ترکیب های (I) و (III) هم پارند.
- ۲) نقطه ی جوش ترکیب (III) از (I) بیش تر است.
- ۳) در ترکیب (II)، بلندترین زنجیر دارای چهار اتم کربن است.
- ۴) در ترکیب (II)، یک اتم کربن متصل به چهار گروه یکسان وجود دارد.

۲۱۹) کدام مطلب درباره پروپان درست است؟

- ۱) درصد جرمی هیدروژن در آن بیشتر از اتان است. ( $C = 12$ ,  $H = 1$ )
- ۲) تمایل زیادی به انجام واکنش های شیمیایی دارد.
- ۳) یک هیدروکربن سیر شده یک مولکول ناقصی است.
- ۴) پیشوند موجود در نام آن، تعداد اتم های کربن را مشخص می کند.

۲۲۰) با توجه به عنصرهای  $S$  ۱۶ و  $Si$  ۱۴ و  $Na$  ۱۱ و  $Ca$  ۲۰ و  $Sn$  ۵۰ و  $Cl$  ۱۷ و  $Mg$  ۱۲ و  $P$  ۱۵ و  $C$  ۶ و  $Ge$  ۳۲، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) نسبت شمار عناصر فلزی به نافلزی برابر یک می باشد.
- (ب) اتم ۶ مورد از عنصرها می توانند در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک گذارند.
- (پ) چهار عنصر از آن ها در یک گروه از جدول دوره ای قرار گرفته اند.
- (ت) در بین این عناصر، یک عنصر در دمای اتاق به صورت دو اتمی و گازی می باشد.

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۲۲۱) «در دوره چهارم جدول تناوبی .....»

- ۱) همه عناصر اصلی، با تشکیل یون پایدار، به آرایش گاز نجیب قبل یا بعد از خود می رسند.
- ۲) در مجموع فقط ۳ عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی آن ها به  $4s^1$  ختم می شود.
- ۳) در مجموع فقط ۹ عنصر وجود دارد که زیرلایه  $d$  ۳ در آن ها پر یا نیمه پر است.
- ۴) ۵ عنصر وجود دارد که تنها یک زیرلایه آن نیمه پر است.



۲۲۲) کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) اختلاف عدد اتمی نخستین عنصر دسته‌های  $d$  و  $p$  برابر با عدد اتمی یک گاز نجیب است.  
 (ب) تعداد عنصرهای موجود در گروه اول جدول دوره‌ای با تعداد عنصرهای موجود در گروه شانزدهم آن برابر است.  
 (پ) در سه مورد از عنصرهای واطه که دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۲۸ هستند، شمار الکترون‌های زیر لایه  $3d$  زوج است.  
 (ت) برای عنصر اسکاندیم، شماره دوره با شماره گروه برابر است.

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

۲۲۳) چند مورد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

- (الف) در یک دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست، به طور کلی، تعداد لایه‌های الکترونی و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
 (ب) مقایسه شعاع اتمی سه عنصر  $K$  و  $Cl$  و  $S$  به صورت  $S > Cl > K$  می‌باشد.  
 (پ) گاز هیدروژن در دمای اتاق به سرعت با گازهای فلئوئور و کلر واکنش می‌دهد.  
 (ت) در گروه هالوژن‌ها با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

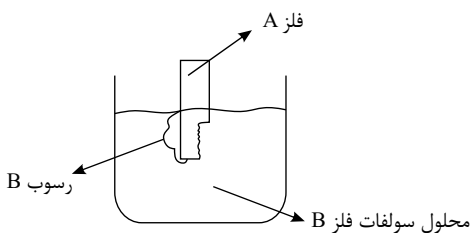
- ۱) سه      ۲) دو      ۳) یک      ۴) صفر

۲۲۴) در جدول زیر به جای  $a$  و  $b$  به ترتیب از راست به چپ کدام اعداد می‌توانند قرار بگیرند؟

عنصر	$Li$	$Ca$	$K$	$Sr$	$Na$	$Mg$
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۹۷	$b$	۲۱۵	۱۸۶	$a$

- ۱) ۱۷۴ - ۲۰۷      ۲) ۱۶۰ - ۱۷۴      ۳) ۱۶۰ - ۲۳۱      ۴) ۲۰۷ - ۲۳۱

۲۲۵) با توجه به شکل روب هرو، عبارت کدام گزینه نادرست بیان شده است؟



$$(A = 40, B = 50 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) واکنش پذیری فلز  $A$  بیش تر از فلز  $B$  می‌باشد.  
 ۲) شعاع اتمی فلز  $A$  می‌تواند بزرگ تر از فلز  $B$  باشد.  
 ۳)

اگر بار یون‌های پایدار فلزات  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر با  $+1$  و  $+2$  باشد، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش برابر با ۷ است.

- ۴) به ازای ۸ گرم افزایش جرم تیغه، همین مقدار از جرم محلول کاسته می‌شود.



۲۲۶) درصد خلوص نوعی کانه هماتیت ( $1\text{molFe}_2\text{O}_3 = 160\text{g}$ )، برابر با ۶۰ است. در محاسبه جرم آهن خالص در ۳۲ گرم از این ماده با استفاده از کسرهای تبدیل، کدام گزینه کاربردی ندارد؟

- ۱)  $\frac{\text{خالص } 60\text{gFe}_2\text{O}_3}{\text{ناخالص } 100\text{gFe}_2\text{O}_3}$       ۲)  $\frac{2\text{molFe}}{1\text{molFe}_2\text{O}_3}$       ۳)  $\frac{\text{ناخالص } 100\text{gFe}_2\text{O}_3}{\text{خالص } 160\text{gFe}_2\text{O}_3}$       ۴)  $\frac{1\text{molFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3}$

۲۲۷) عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (با تغییر)

- ۱) با افزایش تعداد پروتون‌ها اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی به طور کلی در یک دوره از جدول تناوبی کاهش می‌یابد.  
 ۲) با افزایش حاصل  $n + l$  برای الکترون‌های ظرفیت در هالوژن‌ها، تمایل آن‌ها برای به دست آوردن الکترون کاهش می‌یابد.  
 ۳) سومین هالوژن در دمای  $200\text{K}$  با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.  
 ۴) فلزات دسته  $d$  برخلاف فلزات دسته  $s$  و  $p$  شکننده هستند.

۲۲۸) در بین فلزهای نقره، روی، پتاسیم و سدیم، کمترین و بیشترین واکنش‌پذیری به ترتیب متعلق به فلزهای

- ..... و ..... است و واکنش‌پذیری فلز روی از فلز سدیم ..... است.  
 ۱) روی - سدیم - بیشتر      ۲) نقره - پتاسیم - کمتر      ۳) روی - پتاسیم - کمتر      ۴) نقره - سدیم - بیشتر

۲۲۹) برای تولید ۱٫۱۲ تن آهن مطابق واکنش زیر، ..... تن آهن ( $III$ ) اکسید با خلوص ۸۰ درصد و

..... تن تیتانیم خالص مورد نیاز است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).  
 ( $Fe = 56, Ti = 48, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



۲۳۰) در واکنش ترمیت برای تولید هر کیلوگرم آهن به تقریب چند گرم آلومینیم با خلوص ۹۰٪ مورد نیاز است؟



۲۳۱) پس از تجزیه کامل ۲۶۰ گرم سدیم آزید ( $NaN_3$ ) خالص مطابق واکنش موازنه نشده زیر در یک ظرف سر

باز، ۱۶۷٫۶ گرم ماده جامد در ظرف باقی مانده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟  
 ( $Na = 23, N = 14, : g \cdot mol^{-1}$ )







۲۳۶ در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۷۰ درصد  $Fe_2O_3$  است، برای استخراج آهن استفاده می شود. برای تولید ۵۶۰ کیلوگرم آهن، به تقریب چند تن از این سنگ معدن نیاز است؟  
 $(O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۱,۱۴۳      ۲) ۲,۲۸۶      ۳) ۳,۱۰۳      ۴) ۰,۵۷۱

۲۳۷ فرض کنید برای تولید فلز آهن از  $Fe_2O_3$ ، از دو روش استفاده می کنیم. در روش اول ۴۰ گرم  $Fe_2O_3$  را با کربن کافی واکنش داده و ۱۹,۶ گرم آهن تولید می شود. در روش دوم، ۱۰ گرم  $Fe_2O_3$  را با کربن مونوکسید کافی واکنش داده و ۵,۲ گرم  $Fe$  تولید می شود. بازده درصدی کدام واکنش بیشتر است و در مجموع دو واکنش، چند لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط  $STP$  تولید می شود؟  
 $(Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) واکنش اول - ۹      ۲) واکنش دوم - ۵,۸۸      ۳) واکنش اول - ۵,۸۸      ۴) واکنش دوم - ۹

۲۳۸ کدام گزینه درست است؟

- ۱) در یک تناوب از چپ به راست همواره خصلت فلزی همانند نقطه ذوب کاهش می یابد.
- ۲) اختلاف شعاع اتمی بین سدیم و منیزیم از این اختلاف بین سیلیسیم و کلر بیش تر است.
- ۳) در یک گروه از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عناصر همواره افزایش می یابد.
- ۴) برم حتی در دمای  $C^{\circ} - 20$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

۲۳۹ کدام گزینه در مورد فلز  $A$  که بیش ترین مصرف سالانه در جهان را دارد، نادرست است؟

- ۱) در طبیعت بیش تر به شکل  $A_2O_3$  یافت می شود.
- ۲) برای استخراج آن از سنگ معدن، فقط می توان از واکنش سنگ معدن آن با یک نافلز استفاده کرد.
- ۳) برای شناسایی انواع کاتیون های این فلز در محلول، می توان از یک ماده استفاده کرد.
- ۴) واکنش پذیری آن از واکنش پذیری فلز قلیایی تناوب سوم کم تر است.

۲۴۰ کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) اکسید یکی از فلز های واسطه به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.
- ب) استفاده از گیاهان برای استخراج فلز های روی و مس به صرفه نیست.
- پ) از ذرت به منظور تولید سوخت سبز، روغن و خوراک دام استفاده می کنند.
- ت) حالت فیزیکی فراورده عنصری واکنش ترمیت مشابه حالت فیزیکی سوخت سبز به دست آمده از تخمیر بی هوازی گلوکز است.

- ۱) ب و پ      ۲) الف و ت      ۳) ب و ت      ۴) الف و پ

۲۴۱ عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست می باشد؟

- ۱) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.
- ۲) آلکن ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.
- ۳) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود.
- ۴) آلکان ها به دلیل واکنش پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می روند.

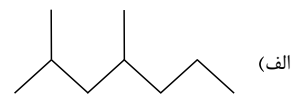
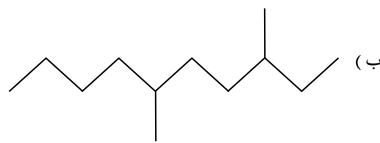


۲۴۲) چند مورد از مطالب بیان شده صحیح می باشد؟

الف) در میان عناصر دوره دوم جدول دوره‌ای، کمترین واکنش پذیری مربوط به عنصر کربن می باشد.  
 ب) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است و آن را می توان از واکنش  $SiO_2(s)$  و کربن تهیه کرد.  
 پ) ترتیب واکنش پذیری فلزات  $Mg$  و  $Ti, Fe$  به صورت « $Mg > Ti > Fe$ » می باشد.  
 ت) تیتانیم فلزی محکم، با چگالی زیاد و مقاومت در برابر خوردگی است.

- ۱) صفر      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۴۳) نام دو ترکیب (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ، ..... و ..... بوده و ترکیب ..... دارای دمای جوش بالاتری می باشد.



- ۱) ۲، ۴ - دی متیل هپتان - ۳، ۶ - دی متیل دکان - الف  
 ۲) ۲، ۴ - دی متیل هپتان - ۳، ۶ - دی متیل دکان - ب  
 ۳) ۴، ۶ - دی متیل هپتان - ۵، ۸ - دی متیل دکان - الف  
 ۴) ۴، ۶ - دی متیل هپتان - ۵، ۸ - دی متیل دکان - ب

۲۴۴) مخلوطی به جرم ۳۳ گرم از اتان و پنتان را در مقدار کافی اکسیژن می سوزانیم تا کربن دی اکسید و بخار آب

حاصل شود. اگر تعداد مول‌های بخار آب تولید شده،  $\frac{4}{3}$  تعداد مول‌های کربن دی اکسید تولید شده باشد، چند گرم از

مخلوط اولیه را پنتان تشکیل می دهد؟

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

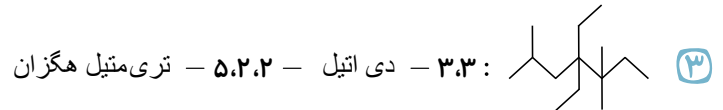
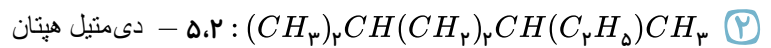
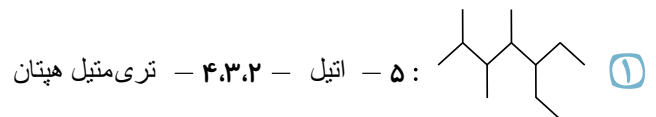
- ۱) ۱۲      ۲) ۲۱      ۳) ۱۸      ۴) ۱۵

۲۴۵) عبارت کدام گزینه، درباره هیدروکربنی با نام « ۳ - اتیل - ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان » درست است؟

- ۱) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_9H_{20}$  است.  
 ۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در یک مولکول آن برابر ۳۱ است.  
 ۳) دارای ۲ کربن است که حداقل به ۳ کربن دیگر متصل اند.  
 ۴) تعداد شاخه‌های فرعی متیل موجود در آن با شمار اتم‌های کربن در یک مولکول هگزان برابر است.



۲۴۶ در کدام گزینه، نام آیوپاک هیدروکربن نادرست است؟



۲۴۷ کدام موارد از مطالب زیر در مورد ساده‌ترین آلکن به درستی بیان نشده است؟

- (آ) با وارد نمودن این گاز در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، می‌توان اتانول را در مقیاس صنعتی تولید کرد.  
 (ب) هرگاه این گاز را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود.  
 (پ) این گاز در بیشتر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی، از آن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود.  
 (ت) در ساختار آن هر اتم کربن با یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه به دو اتم دیگر متصل است.
- ۱ آ و ب      ۲ پ و ت      ۳ ب و ت      ۴ فقط ت

۲۴۸ از واکنش ۲۲٫۴ گرم از یک آلکن با آب در حضور  $H_2SO_4$ ، مقدار ۲۹٫۶ گرم از یک ترکیب اکسیژن‌دار

تولید شده است. اگر بازده درصدی این واکنش ۱۰۰ فرض شود، در هر مولکول از این آلکن چند اتم وجود دارد؟  
 ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ ۶      ۲ ۱۲      ۳ ۱۵      ۴ ۹



۲۴۹ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ الف) در جوشکاری کاربیدی، دمای لازم برای

- جوش دادن قطعه‌های فلزی از سوختن گاز اتین تأمین می‌شود.  
 (ب) هیدروکربن‌های سیرنشده دارای یک پیوند سه گانه کربن - کربن، آلکین نامیده می‌شود.  
 (پ) تصویر مقابل مربوط به مدل فضا پرکن ساده‌ترین آلکین است.  
 (ت) فرمول پروپین، دومین عضو خانواده آلکین‌ها، به صورت  $CH_3CCH_2$  می‌باشد.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

۲۵۰ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف)  $C_6H_{14}$  از  $C_9H_{20}$  فرارتر می‌باشد.  
 (ب) وازلین از گریس چسبنده‌تر است.  
 (پ) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها، بزرگ‌تر از صفر است، پس قطبی هستند.  
 (ت) بین نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر در فشار یک اتمسفر و جرم مولی آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

- ۱ «الف»، «پ»      ۲ «ب»، «پ»      ۳ «الف»، «ب»، «ت»      ۴ «ب»، «پ»، «ت»





۲۵۱) ..... هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی ..... است که .....

- ۱) سیکلوهگزان- $C_6H_{12}$  - دارای ساختار حلقوی می باشد.
- ۲) نفتالن -  $C_{10}H_8$  - مدت ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.
- ۳) بنزن -  $C_6H_6$  - دارای ۳ پیوند دوگانه در ساختار لوویس خود می باشد.
- ۴) پروپین -  $C_3H_4$  - در برش کاری فلزها به کار می رود.

۲۵۲) همه عبارات های زیر درست اند به جز ...

- ۱) طلا، رسانایی الکتریکی خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می کند.
- ۲) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود.
- ۳) محلول مس (II) سولفات را می توان در ظرف آهنی نگه داری کرد.
- ۴) یکی از فرآورده های واکنش  $FeCl_3(aq)$  با  $NaOH(aq)$ ،  $NaCl(aq)$  است.

۲۵۳) مقداری پتاسیم نیترات ( $KNO_3$ ) را مطابق واکنش زیر در یک ظرف سر باز به طور کامل تجزیه می کنیم.

اگر جرم جامد باقی مانده در ظرف و حجم گاز تولید شده در شرایط  $STP$  به ترتیب برابر با  $52.5$  گرم و  $5.6$  لیتر باشد، جرم اولیه پتاسیم نیترات و درصد خلوص آن به تقریب در کدام گزینه آمده است؟ (ناخالصی ها در واکنش بی اثر هستند، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.  $g \cdot mol^{-1}$ :  $K = 39, O = 16, N = 14$ )

هستند، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.  $g \cdot mol^{-1}$ :  $K = 39, O = 16, N = 14$ )



- ۱)  $83.5 - 60.5$       ۲)  $83.5 - 50.5$       ۳)  $73.5 - 60.5$       ۴)  $73.5 - 50.5$

۲۵۴) کدام گزینه نادرست است؟

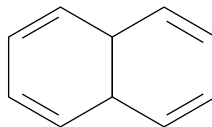
- ۱) اتین یک هیدروکربن است که ساختار لوویس آن به صورت  $H - C \equiv C - H$  می باشد.
- ۲) در ساختار لوویس متان، اتم کربن با تشکیل ۴ پیوند یگانه، به آرایش هشت تایی پایدار می رسد.
- ۳) در ساختار لوویس اتن و هیدروژن سیانید، یک پیوند سه گانه وجود دارد.
- ۴) در ساختار لوویس کربن دی اکسید، تعداد پیوندهای دوگانه، دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه در اتن است.

۲۵۵) کدام یک از مقایسه های زیر در مورد هیدروکربن های بنزن، نفتالن و سیکلوهگزان صحیح می باشد؟ )

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

- ۱) دو مورد از آن ها سیرنشده و آروماتیک بوده و یک مورد سیرشده می باشد.

فرمول نقطه - خط نفتالن به صورت روبه رو می باشد.



- ۲)
- ۳) بر اثر افزودن ۳ مول اتم هیدروژن به یک مول بنزن می توان به یک مول سیکلوهگزان دست یافت.
- ۴) درصد جرمی کربن در بنزن بیشتر از این مقدار در دو ترکیب دیگر است.



۲۵۶) چه تعداد از عبارات های زیر در مورد تیتانیم ( $Ti$  ۲۲) درست است؟

الف) فلزی محکم با چگالی نسبتاً بالا می باشد.

ب) در برابر خوردگی مقاوم است.

پ) یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.

ت) از واکنش تیتانیم تتراکلرید و فلز منیزیم می توان آن را به دست آورد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

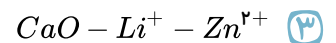
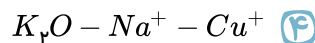
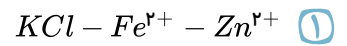
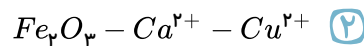
۲۵۷) پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟ (اتم های مورد نیاز:



الف) آرایش الکترونی آخرین زیر لایه یون  $Ca^{3+}$  مشابه کدام یون است؟

ب) کدام یون به آرایش هشت تایی پایدار رسیده است؟

پ) تعداد الکترون های زیر لایه  $d$  در یون پایدار نخستین فلز واسطه با کاتیون کدام ترکیب برابر است؟



۲۵۸) کدام گزینه در رابطه با دوره سوم جدول تناوبی صحیح است؟

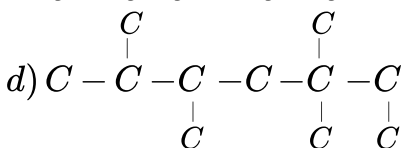
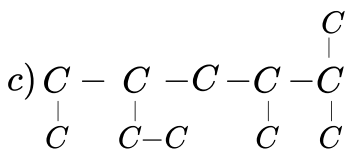
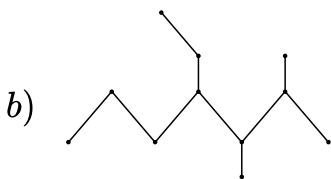
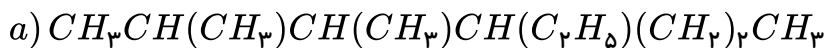
۱) شامل ۴ عنصر فلزی و ۳ عنصر نافلزی است.

۲) از لحاظ توانایی یا عدم توانایی به اشتراک گذاری الکترون، عناصر موجود در گروه های چهاردهم و پانزدهم متفاوت هستند.

۳) عنصر موجود در گروه چهاردهم از نظر ویژگی های فیزیکی به عنصر قبل از خود شباهت بیشتری نسبت به عنصر های پس از خود دارد.

۴) هفتمین عنصر آن بیشترین خاصیت نافلزی را در میان عناصر هم گروه خود دارد.

۲۵۹) کدام دو ساختار یا نمایش مربوط به یک آلکان هستند؟



c, d (۴)

d, c (۳)

c, a (۲)

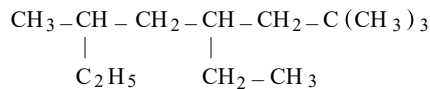
b, a (۱)



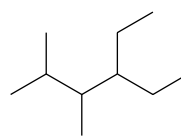
۲۶۰ همه عبارت‌های زیر در مورد یون  $X^{2+}$  صحیح می‌باشند، به جز...

- ۱ آرایش الکترونی این یون به  $3d^6$  ختم می‌شود.
- ۲ اتم  $X$  در گروه هشتم و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- ۳ تعداد الکترون‌های ظرفیت  $X$  با تعداد الکترون‌های ظرفیت  ${}_{18}Y$  برابر است.
- ۴ اتم  $X$  دو اکسید متفاوت با فرمول‌های مولکولی متفاوت و نام‌های یکسان دارد.

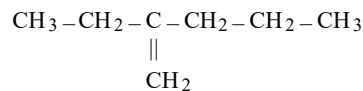
۲۶۱ نام کدام ترکیب داده شده در گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟



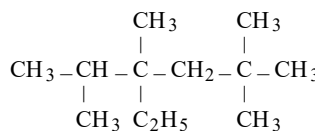
۱ ۶، ۴ - دی اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هپتان



۲ ۳ - اتیل - ۵، ۴ - دی متیل هگزان



۳ ۲ - اتیل - ۱ - پنتن



۴ ۳ - اتیل - ۵، ۵، ۳، ۲ - تترامتیل هگزان

۲۶۲ از متصل کردن  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$  به کدام مورد از موارد زیر، ترکیبی به دست می‌آید که دارای ۵ اتم کربن در زنجیر اصلی خود می‌باشد.

- الف)  $-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_3$       ب)  $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$   
 پ)  $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$       ت)  $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

- ۱ الف و پ      ۲ الف و ت      ۳ الف، ب و ت      ۴ ب و پ

۲۶۳ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

الف) تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است که یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.

ب) ۱ - هگزن و هگزان دو مایع بی‌رنگ هستند و تفاوت جرم هر مولکول هگزان با ۱ - هگزن برابر ۲g می‌باشد.

پ) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای  $Fe, Ti, Mg$  به صورت  $(Mg > Ti > Fe)$  می‌باشد.

ت) واکنش‌پذیری فلزهای  $Al, Mg$  و  $Na$  با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

ث) فرمول مولکولی هیدروکربنی با نام «۳-اتیل - ۲-متیل پنتان» به صورت  $C_9H_{20}$  می‌باشد.

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



۲۶۴) چند مورد از ویژگی‌های زیر در مورد فلز طلا صحیح نیست؟

الف) فلز واسطه تناوب ششم و گروه یازدهم جدول دوره‌ای است که همانند پلاتین به شکل کلوخه‌ها و رگه‌های زرد رنگی لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

ب) رسانایی الکتریکی طلا در شرایط دمایی مختلف دستخوش تغییر می‌شود.

پ) در صندلی چرخ‌دار ویژه بیماران و لباس مخصوص فضانوردان از آن استفاده می‌شود.

ت) بازتاب ناچیز پرتوهای خورشیدی و واکنش ندادن با گازهای موجود در هوا کره از ویژگی‌های خاص طلا است.

ث) در طبیعت به شکل عنصری و فلزی یافت می‌شود و می‌توان چند گرم از آن را به صفحه‌ای با مساحت چندمتر مربع تبدیل کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۵) در خصوص واکنش گاز اتن با آب و برم مایع، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

الف) فرآورده واکنش با آب یک ترکیب سیر شده است که هر مول از آن برای سوختن به ۳ مول اکسیژن نیاز دارد.

ب) فرآورده واکنش با برم مایع، ۱، ۲- دی برمواتن است که حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع است.

پ) فرآورده واکنش با آب یک الکل دوکربنی غیرالکترولیت است که در ساختار خود ۷ پیوند اشتراکی دارد.

ت) در محصول واکنش برم دار شدن اتن نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

برابر  $\frac{۵}{۶}$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۶) در کدام گزینه توصیف درستی ارائه شده است؟

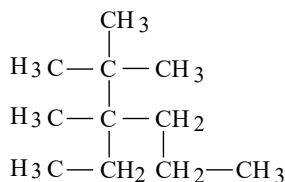
۱) ساده‌ترین هیدروکربن که در ساختار خود یک پیوند سه‌گانه  $C \equiv C$  دارد. (اتن  $C_2H_2$ )

۲) دومین عنصر خانواده آلکن‌ها که رنگ قرمز برم مایع را از بین می‌برد. (اتن  $C_2H_2$ )

۳) هیدروکربنی گازی شکل که به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود. (اتان  $C_2H_6$ )

۴) هیدروکربنی سیر شده با فرمول  $C_6H_{12}$  که برای رسم ساختار نقطه - خط آن به ۶ خط نیاز است. (سیکلوهگزان)

۲۶۷) مطابق قواعد آیوپاک نام ترکیب مقابل کدام است؟



۱) ۳،۲،۲ - تری متیل - ۳ - پروپیل هپتان

۲) ۴،۳،۲،۲ - تترا متیل هگزان

۳) ۳،۲ - دی متیل - ۴،۳ - دی اتیل بوتان

۴) ۳ - اتیل - ۳،۲،۲ - تری متیل هگزان



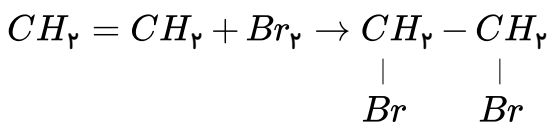


۲۷۲) با توجه به ویژگی‌های آلکان‌ها کدام عبارت‌های زیر نادرست است؟

- آ) آلکان‌های با تعداد کربن بیشتر یا مساوی ۵، به عنوان محافظ فلزها در مقابل خوردگی استفاده می‌شوند.  
 ب) استنشاق آن‌ها با تأثیر بر شش‌ها سبب کاهش مقدار  $O_2$  در هوای دم می‌شوند.  
 پ) نقطه جوش و فرار بودن با جرم مولی آلکان‌ها رابطه مستقیم دارند.  
 ت) تا ۴ کربن، گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است و بقیه آلکان‌ها گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.
- ۱) آ و پ      ۲) ب و ت      ۳) ب، پ و ت      ۴) پ و ت

۲۷۳) با توجه به واکنش زیر چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

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



- الف) حالت فیزیکی برم همانند حالت فیزیکی فراورده واکنش، مایع است.  
 ب) همه آلکان‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند.  
 پ) این واکنش شیمیایی با تغییر رنگ همراه است.  
 ت) تقریباً ۸۵٪ جرم فرآورده را برم تشکیل داده است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۷۴) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) سهم نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی، همانند سهم سوخت در یک بشکه از نفت خام، بیش از ۵۰ درصد است.  
 ب) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.  
 پ) در برج تقطیر از پایین به بالا همان‌طور که دما کاهش می‌یابد، مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از یکدیگر جداسازی می‌شوند.  
 ت) جایگزینی نفت به جای زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۱) ۲      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۳

۲۷۵) کدام دو عبارت در مورد زغال سنگ نادرست است؟

- الف) یکی از سوخت‌های فسیلی است که انفجار ایجاد شده در معادن زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ است.  
 ب) زغال سنگ علاوه بر عنصر کربن، عنصرهای دیگری مانند هیدروژن، گوگرد و نیتروژن نیز دارد.  
 پ) گاز گوگردی دی‌اکسید حاصل از سوختن زغال سنگ، تنها تفاوت فرآورده‌های سوختن بنزین و زغال سنگ است.  
 ت) جایگزینی زغال سنگ با نفت سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۱) الف و ب      ۲) پ و ت      ۳) الف و ت      ۴) ب و پ



۲۷۶) کدام دو گزینه در مورد آلکان‌ها نادرست است؟

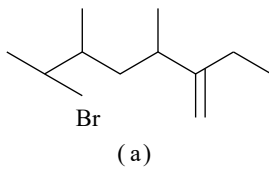
الف) بخش عمده گاز طبیعی را نخستین عضو خانواده آلکان‌ها تشکیل می‌دهد.  
 ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر می‌شود؛ در نتیجه نقطه جوش آنها افزایش می‌یابد.  
 پ) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع، باعث خوردگی فلز می‌شود.  
 ت) در میان دو آلکان  $C_4H_{10}$  و  $C_8H_{18}$ ، آلکانی که نیروی واندروالسی ضعیف‌تری دارد، دارای ۱۳ پیوند اشتراکی است.

۴) الف و ت

۳) ب و پ

۲) پ و ت

۱) الف و ب



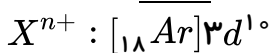
۲۷۷) بر اساس قاعده آیوپاک نام ترکیب  $a$ ، کدام است؟

- ۱) ۲-برمو - ۶-اتیل - ۵,۳-دی‌متیل - ۶-هپتن
- ۲) ۲-برمو - ۵,۳-دی‌متیل - ۶-اتیل - ۶-هپتن
- ۳) ۶-برمو - ۲-اتیل - ۵,۳-دی‌متیل - ۱-هپتن
- ۴) ۷-برمو - ۵,۳-دی‌متیل - ۲-اتیل - ۱-هپتن

۲۷۸) کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) مقایسه  $Zn > Fe > Cu > Au$  را می‌توان به واکنش‌پذیری این عناصر نسبت داد.
- ۲) واکنش  $MO(s) + x(s) \xrightarrow{\Delta}$  در صورتی انجام‌پذیر است که واکنش‌پذیری  $M < x$  باشد.
- ۳) با افزودن چند قطره سدیم هیدروکسید به محلول حاصل از واکنش زنگ آهن با هیدروکلریک اسید، رسوب قهوه‌ای‌رنگ تشکیل می‌شود.
- ۴) برای استخراج فلزهای قلیایی می‌توان از واکنش کلرید فلز قلیایی با یکی از فلزهای واسطه دوره چهارم استفاده کرد.

۲۷۹) فلز  $x$  دارای یون پایدار با آرایش الکترونی زیر است، کدام گزینه در مورد این فلز صحیح نیست؟



- ۱) عنصر مورد نظر می‌تواند با  $Au_{79}$  هم‌گروه باشد.
- ۲) آخرین زیرلایه اتم عنصر مورد نظر می‌تواند ۱ یا ۲ الکترون داشته باشد.
- ۳) عنصر مورد نظر می‌تواند فلزی اصلی از گروه سیزدهم جدول دوره‌ای باشد.
- ۴) اگر عنصر مورد نظر، یک فلز واسطه باشد، واکنش‌پذیری آن از آهن کمتر است.

۲۸۰) کدام گزینه را در مورد عناصر واسطه نمی‌توان گفت؟

- ۱) نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای، با تشکیل کاتیون  $M^{3+}$  به آرایش گاز نجیب قبل خود می‌رسد.
- ۲) آهن بیشتر به صورت دو اکسید با فرمول‌های  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  در طبیعت یافت می‌شوند.
- ۳) طلا فلزی سخت و چکش‌خوار است که ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد.
- ۴) نسبت تعداد عناصر واسطه تناوب چهارم که ۴s پر دارند و به عناصر واسطه‌ای که ۳d پر دارند ۴ است.



۲۸۱) مخلوطی از براده آهن و زنگ آهن ( $Fe_2O_3$ ) به جرم  $200g$  را ابتدا در مقداری محلول هیدروکلریک اسید کافی حل می‌کنیم. طی این واکنش در شرایط  $STP$ ،  $33.6L$  گاز هیدروژن تولید می‌شود. سپس به محلول به دست آمده به مقدار کافی  $NaOH$  می‌افزاییم تا هیچ کدام از یون‌های  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  در ظرف به حالت محلول باقی نمانند. به ترتیب از راست به چپ چند درصد از مخلوط اولیه را آهن خالص تشکیل داده است و مقدار کل  $NaOH$  افزوده شده در مرحله دوم چند گرم است؟ ( $Fe = 56, O = 16, Na = 23, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ① ۲۹۴ - ۲۱      ② ۲۹۴ - ۴۲      ③ ۵۹۲ - ۲۱      ④ ۵۹۲ - ۴۲

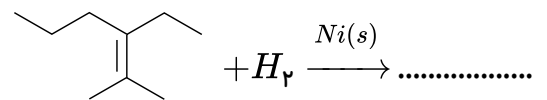
۲۸۲) باتوجه به جدول زیر که موقعیت برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره							
۲	A			Z	B		M
۳		D	X	E	Y	G	

آ) بیش از ۷۵٪ از عنصرهای نشان داده شده در این جدول به دسته  $p$  تعلق دارند.  
 ب) تفاوت عدد اتمی دو عنصر  $B$  و  $X$  برابر عدد اتمی عنصر  $Z$  است.  
 پ) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر فلزی و ۶ عنصر نافلزی وجود دارد.  
 ت) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر  $Z$  و عنصر  $D$  از رسانایی الکتریکی عنصر  $G$  بیشتر است.

- ① آ، ب      ② آ، ب، ت      ③ آ، ب، پ      ④ ب، پ، ت

۲۸۳) درباره فرآورده واکنش داده شده کدام عبارت‌ها درست‌اند؟



الف) ایزومر ساختاری ۲-متیل اوکتان است.  
 ب) در آب حل می‌شود.  
 ج) در هیچ واکنشی شرکت نمی‌کند.  
 د) نام آن ۳-اتیل - ۲-متیل هگزان است.

- ① الف، ج      ② ب، د      ③ الف، د      ④ ب، ج



۲۸۴ کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

۱ در واکنش زنگ آهن با محلول هیدروکلریک اسید، رسوب قرمز آجری تولید می شود.

۲

معادله نمادی واکنش محلول آهن (II) کلرید و محلول سدیم هیدروکسید به صورت  
 $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(aq) + 2NaCl(s)$  می باشد.

۳ واکنش یون  $Fe^{3+}$  با  $OH^-$  تشکیل رسوب  $Fe(OH)_3$  را می دهد.

۴

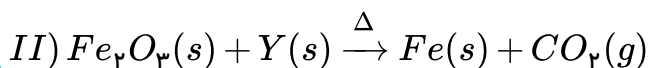
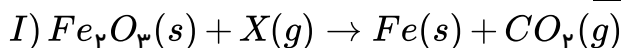
در معادله نمادی واکنش آهن (III) کلرید و محلول سدیم هیدروکسید مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش در معادله موازنه شده برابر با ۸ می باشد.

۲۸۵ از تخمیر ۱٫۸ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز (اتانول) تولید می شود؟ (بازده

واکنش را ۵۰ درصد در نظر بگیرید.) ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱ ۰٫۱۸      ۲ ۰٫۳۶      ۳ ۰٫۴۶      ۴ ۰٫۷۲

۲۸۶ عبارت کدام گزینه، پس از موازنه واکنش های زیر نادرست است؟



۱ ماده های X و Y به ترتیب گاز کربن مونوکسید و عنصر کربن هستند.

۲ در معادله موازنه شده واکنش ها، ضریب استوکیومتری آهن (III) اکسید در واکنش (I) نصف واکنش (II) است.

۳ در شرایط یکسان، واکنش های (I) و (II) به ازای مقدار یکسان  $Fe_2O_3$ ، مقدار متفاوتی آهن تولید می کنند.

۴ برای تولید ۳ مول گاز کربن دی اکسید در هر دو واکنش به ترتیب ۳ مول X و ۳ مول Y باید مصرف شود.

۲۸۷ کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

الف) در هر آلکان راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم دیگر متصل است.

ب) در آلکان های راست زنجیر با افزایش نسبت  $\frac{C}{H}$  نقطه جوش افزایش می یابد.

پ) پنتان و هگزان برخلاف بوتان، در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

ت) فرمول مولکولی تقریبی گریس به صورت  $C_{25}H_{52}$  می باشد.

ث) با بزرگ تر شدن زنجیر کربنی، گران روی و نقطه جوش آلکان ها افزایش می یابد.

۱ الف، ب، پ      ۲ ب، پ، ث      ۳ الف، پ، ث      ۴ ب، ت، ث



۲۸۸) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

الف) فرمول مولکولی ماده‌ای که در گذشته به عنوان ضد بیید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است،  $C_{10}H_8$  می‌باشد.

ب) اختلاف جرم مولی سیکلوهگزان و بنزن برابر با ۶ گرم بر مول است.

پ) جرم مولی سیکلوهگزان سه برابر جرم مولی نخستین آلکن است.

ت) سیکلوهگزان، بنزن و نفتالن هیدروکربن‌های حلقوی سیر نشده‌اند.

۱) مورد ۲) مورد ۳) مورد ۴) مورد

۲۸۹) چند مورد از مطالب زیر در مورد عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای درست است؟

الف) با افزایش شمار الکترون‌های لایه ظرفیت، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

ب) بین خصلت فلزی این عناصر با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

پ) تفاوت شعاع اتمی آلومینیم و سیلیسیم بیش تر از تفاوت شعاع اتمی سیلیسیم و گوگرد است.

ت) در واکنش با نافلزها، اتم آلومینیم آسان تر از اتم سدیم به کاتیون پایدار خود تبدیل می‌شود.

۱) مورد ۲) مورد ۳) مورد ۴) مورد

۲۹۰) باتوجه به معادله واکنش  $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$ ، به ازای مصرف ۰٫۸ تن

$Fe_2O_3$  با خلوص ۸۰ درصد، چند تن آهن تولید می‌شود؟ ( $O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۰٫۴۴۸ ۲) ۰٫۵۶ ۳) ۱ ۴) ۱٫۱۲

۲۹۱) مقایسه انجام شده در کدام گزینه درست است؟ (هیدروکربن‌های ذکر شده، راست زنجیر هستند.)

۱) نیروی جاذبه بین مولکولی:  $C_4H_{10} > C_5H_{12} > C_6H_{14}$  ۲) نقطه جوش:  $C_6H_{14} > C_5H_{12} > C_4H_{10}$

۳) فرار بودن:  $C_6H_{14} > C_5H_{12} > C_4H_{10}$  ۴) گران روی:  $C_4H_{10} > C_5H_{12} > C_6H_{14}$

۲۹۲) نامگذاری انجام شده برای کدام آلکان، به روش آیوپاک، درست است؟

۱) ۴- متیل هگزان ۲) ۲- اتیل هپتان ۳) ۳، ۴- دی متیل پنتان ۴) ۲، ۳- دی متیل هگزان

۲۹۳) کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد آلکنی با فرمول مولکولی  $C_7H_{14}$  درست است؟

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

۲) دومین عضو خانواده آلکن‌ها است و نسبت به مولکول اتین واکنش پذیری کم تری دارد.

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

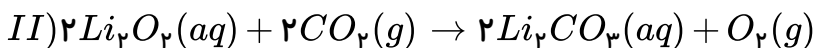
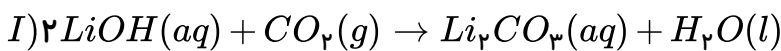
۴) در مقیاس صنعتی از واکنش آن با آب در حضور اسید، برای تولید الکل بی‌رنگ، فرار و غیرسمی استفاده می‌شود.



۲۹۴) کدام مطلب درباره بنزین و زغال سنگ نادرست است؟  
 (بنزین = ۱۱۴، زغال سنگ = ۱۹۰۶  $g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) استخراج زغال سنگ، به دلیل تجمع نخستین عضو از خانواده آلکان‌ها در معدن خطرناک است.
- ۲) تمام فراورده‌های حاصل از واکنش سوختن آن‌ها اکسیژن دار است که سه مورد از آن‌ها در هر دو واکنش تولید می‌شوند.
- ۳) اگر گرمای آزاد شده از سوختن بنزین و زغال سنگ به ترتیب برابر ۴۸ و ۳۰ کیلوژول بر گرم باشد، گرمای آزاد شده بر حسب  $(kJ/mol)$  از سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.
- ۴) جرم کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای تولید یک کیلوژول انرژی، در بنزین کمتر از زغال سنگ است.

۲۹۵) ۹۲ گرم  $Li_2O_2$  با خلوص ۷۵ درصد و ۱۲۵ گرم  $LiOH$  ناخالص هر دو با مقدار کافی کربن دی‌اکسید واکنش داده و مقدار برابری لیتیم کربنات ( $Li_2CO_3$ ) تولید می‌کنند. درصد خلوص  $LiOH$  تقریباً کدام است؟ (بازده واکنش I را ۱۰۰ درصد و واکنش II را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.)  
 ( $Li = 7, O = 16, H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



۴۷٫۵ (۴)

۳۷ (۳)

۳۴٫۵ (۲)

۴۳ (۱)

۲۹۶) اگر در ساختار ۲ - متیل پنتان به جای یک اتم هیدروژن متصل به کربن شماره (۴)، گروه اتیل و به جای دیگر اتم هیدروژن کربن شماره (۴)، گروه متیل قرار دهیم، نام ترکیب حاصل به روش آیوپاک کدام خواهد بود؟

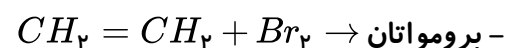
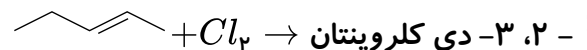
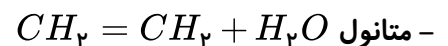
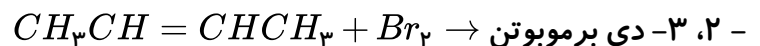
۲ - متیل، ۴ - ایزوپروپیل هگزان (۲)

۴ - اتیل، ۲ - دی‌متیل پنتان (۱)

۲ - اتیل، ۲ - دی‌متیل پنتان (۴)

۲، ۴، ۴ - تری‌متیل هگزان (۳)

۲۹۷) در چه تعداد از واکنش‌های زیر، نام فرآورده حاصل از واکنش درست بیان شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹۸) شمار گروه‌های  $CH_2$  در مولکول، ۳ - اتیل، ۲، ۳، ۴ - تری‌متیل اوکتان، چند برابر شمار اتم‌های کربن در نفتالن است؟

۰٫۴ (۴)

۰٫۳ (۳)

۰٫۲ (۲)

۰٫۱ (۱)



۲۹۹ در ساختار نقطه - خط یک آلکان راست زنجیر، ۱۹ خط وجود دارد. کدام مطالب درباره آن نادرست است؟  
 (آ) نسبت به گریس تمایل کمتری برای تبدیل شدن به حالت گاز دارد.  
 (ب) نسبت به وازلین چسبنده تر است.  
 (پ) در دمای اتاق، تراکم پذیر است.  
 (ت) یک ترکیب سیر شده است و در هیچ واکنش شیمیایی شرکت نمی کند.

① آ - ب - ت      ② ب - پ - ت      ③ ب - پ      ④ پ - ت

۳۰۰ اگر جرم مولی یک آلکان،  $170.42$  برابر جرم مولی آلکین هم کربن خود باشد، به ازای سوختن ۲ مول از آلکین مورد نظر، چند مول بخار آب تولید می شود؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

① ۶      ② ۷      ③ ۱۲      ④ ۵





۸ وجود پیوندهای چندگانه‌ی کربن - کربن در هیدروکربن‌های سیرنشده، آن‌ها را واکنش‌پذیرتر از آلکان‌ها کرده است. به عبارت دیگر می‌توان این گروه از اتم‌ها را که به شکلی متفاوت با آلکان‌ها به یک دیگر متصل شده‌اند، عامل ایجاد خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی در آلکن‌ها و آلکین‌ها دانست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت  $C_nH_{2n+2}$  است. در این آلکان ۲۰ اتم  $H$  وجود دارد بنابراین:

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow 2n + 2 = 20 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow C_9H_{20} \text{ نونان}$$

$$\text{تعداد پیوند در آلکان‌ها} = 3n + 1 = 3 \times 9 + 1 = 28$$

توجه: تعداد پیوند در آلکن ( $3n$ ) و در آلکین ( $3n - 1$ ) است.

۱۰ جهت شماره‌گذاری غلط است چون تراکم شاخه‌ها در سمت چپ بیشتر است: ۴ - اتیل ۳ - و ۳ - دی‌متیل هگزان

۱۱ واکنش‌پذیری ترکیباتی که دارای پیوند ( $C \equiv C$ ) هستند از آلکن‌ها بیش‌تر است. ( $C = C$ ) و آلکن‌ها دارای

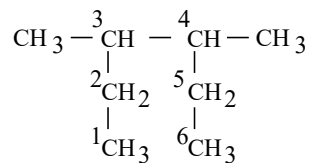
واکنش‌پذیری بیش‌تری نسبت به آلکان‌ها می‌باشند ( $C - C$ )

واکنش‌پذیری:  $I > III > II$

(گزینه‌ی ۳) آلکن‌ها با سیکلوآلکان هم کربن خود ایزومرند. پس ترکیب شماره‌ی  $III$  که آلکن ۶ کربنه است با سیکلوهگزان ایزومر است.

۱۲ نفتالن ناقطبی است. نفتالن با فرمول  $C_{10}H_8$  کلاً ۲۴ پیوند دارد که ۸ پیوند  $C - H$  و بقیه  $C - C$  یا  $C = C$  است.

۱۳ ابتدا بایستی ترکیب داده شده را کاملاً باز کرد سپس زنجیره‌ی اصلی را یافت.



۴، ۳ - دی‌متیل هگزان

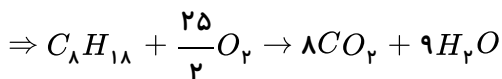
در گزینه‌ی (۱)، پس از شماره‌ها باید (تری‌متیل) گفته شود.

در گزینه‌ی (۳)، نام اتیل باید قبل از متیل می‌آید.

در گزینه‌ی (۴) جهت شماره‌گذاری باید از راست باشد و نام درست آن ۳-اتیل ۲-متیل پنتان است.

۱۴ فرمول عمومی آلکان‌ها  $C_nH_{2n+2}$  است و نام این ترکیب اوکتان است.

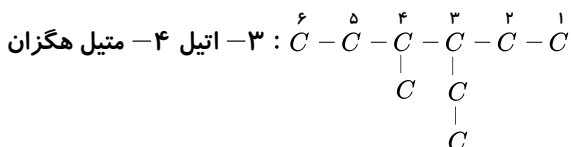
$$3n + 2 = 26 \Rightarrow 3n = 24 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow C_8H_{18}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

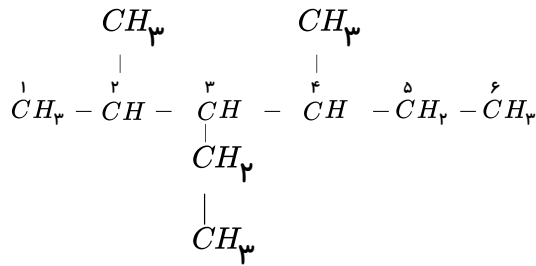
چون حرف  $E$  قبل از  $M$  است پس به خاطر تقدم حروف الفبایی شماره‌گذاری از سمتی شروع می‌شود که به اتیل شماره کمتری برسد.

(موقعیت اولین شاخه و تراکم شاخه‌ها از دو طرف زنجیر مشابه است.)



۳ - اتیل ۴ - متیل هگزان

۳- اتیل - ۲ - ۴ - دی متیل هگزان



زنجیر اصلی را از سمت چپ که به شاخه‌های فرعی نزدیک تر است، شماره گذاری می‌کنیم. ضمناً در ذکر شاخه‌های فرعی، ترتیب الفبای لاتین را رعایت می‌کنیم. به طوری که ابتدا نام شاخه‌ی اتیل ( $E$ ) و سپس نام شاخه‌ی متیل ( $M$ ) را می‌آوریم.

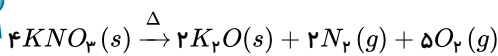
۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) از جمله ترکیب‌های آروماتیک است و دارای دو حلقه‌ی بنزنی است ۱۰ اتم کربن دارد و نسبت

شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن برابر  $\frac{8}{10}$  یا  $\frac{4}{5}$  است.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در عناصر واسطه‌ی تناوب ۴، سطح انرژی  $3d$  پایین تر از  $4s$  است. در هنگام یونش، ابتدا الکترون از  $4s$  و سپس در

صورت لزوم از  $3d$  جدا می‌گردد و به همین علت در کاتیون‌ها زیرلایه‌ی  $4s$  خالی است. عنصر تناوب ۴ و گروه ۶ باید در زیرلایه‌ی  $3d$  و  $4s$  ۶ الکترون داشته باشد که براساس پایداری تعریف شده در آرایش‌های الکترونی، آرایش  $X$ ،  $[Ar]3d^5 4s^1$  خواهد شد. با توجه به ترکیب  $XCl_3$ ، کاتیون  $X^{3+}$  دارای آرایش الکترونی  $[Ar]3d^3$  می‌باشد.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴



روش استوکیومتری:

$$?gKNO_3 = 1,568L \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{7 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 4,04 gKNO_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{4,04}{5,05} \times 100 = 80\%$$

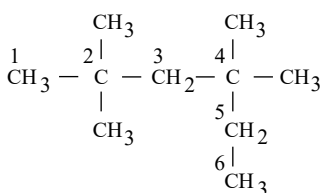
روش دوم:

$$\frac{5,05 gKNO_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101} = \frac{1,568L \text{ گاز}}{(2+5) \times 22,4} \Rightarrow P = 80\%$$

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ آخرین عنصر واسطه دوره چهارم  $Zn$  با عدد اتمی ۳۰ و آخرین عنصر این دوره  $Kr$  با عدد اتمی ۳۶ است، پس

تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۶ است.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴



۲، ۲، ۴، ۴- تترامتیل هگزان

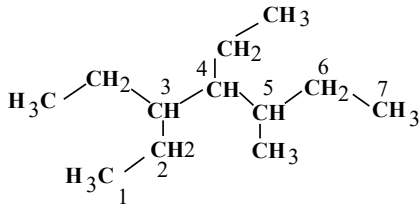
یادآوری: نام‌های (۱) و (۴) به طور کلی نادرست‌اند. (۲- اتیل و (۱- اتیل نداریم)



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

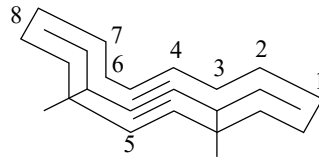
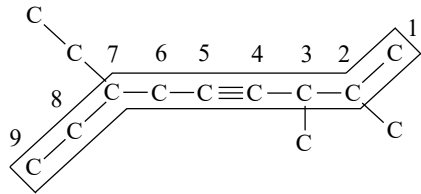
با انتخاب بلندترین زنجیر هیدروکربنی نام گذاری ترکیب مذکور به صورت زیر است:

۳، ۴- دی اتیل - ۵- متیل هپتان



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

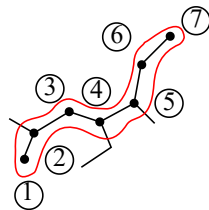
(A) ۷- اتیل - ۳، ۲- دی میتیل - ۴- نونین



(B) ۳، ۶- دی میتیل - ۴- اوکتین

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

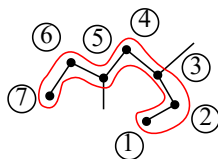
۴- اتیل، ۲ و ۵- دی متیل هپتان



نام ترکیب های سایر گزینه ها:

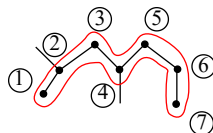
گزینه ی «۱»:

۳ و ۵- دی متیل هپتان



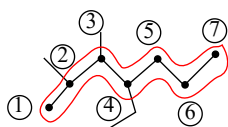
گزینه ی «۳»:

۲ و ۴- دی متیل هپتان



گزینه ی «۴»:

۴- اتیل، ۲ و ۳- دی متیل هپتان



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

باتوجه به شکل زیر:





در نتیجه تفاوت عددهای اتمی  $A$  و  $B$  برابر ۲۲ است و ۲۱ عنصر بین این دو قرار دارد.

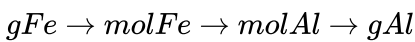
۳۰ فلزهای قلیایی واکنش پذیرترین فلزها هستند و بیرونی ترین لایه‌ی الکترونی آنها در مقایسه با اتم گاز نجیب قبل از خود یک الکترون بیش تر دارد و در مقایسه با فلزهای قلیائی خاکی زودتر ذوب می‌شود.

۳۱ هنگامی که یک نافلز با جذب الکترون در لایه‌ی ظرفیتش به آنیون تبدیل می‌شود از آنجا که بار مثبت درون هسته‌ی آن تغییر نمی‌کند به دلیل کاهش بار مؤثر هسته بر الکترون‌های ظرفیت شعاع آن افزایش می‌یابد. این مطلب در مورد فلزها برعکس است. در فلزها با از دست دادن الکترون بار مؤثر هسته بر الکترون‌های ظرفیتی باقی‌مانده افزایش یافته و در نتیجه شعاع کاهش می‌یابد.

۳۲ گوگرد یک نافلز است که در ترکیب‌های یونی به صورت یون منفی درآمده و در نتیجه شعاع آن از یون پایدارش کوچکتر است.

شعاع یونی  $S^{2-} < S$  شعاع اتمی

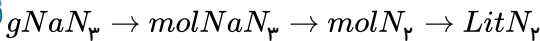
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳



$$?g Al = ۲۷۹g Fe \times \frac{۱ mol Fe}{۵۶g Fe} \times \frac{۲ mol Al}{۲ mol Fe} \times \frac{۲۷g Al}{۱ mol Al} = ۱۳۴,۵۲g Al \text{ خالص}$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۸۰ = \frac{۱۳۴,۵۲}{x} \times ۱۰۰ \rightarrow x = ۱۶۸,۱۵g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴



$$NaN_3 = ۲۳ + (۱۴ \times ۳) = ۶۵g \cdot mol^{-1}$$

$$?lit N_2 = ۲g NaN_3 \times \frac{۱ mol NaN_3}{۶۵g NaN_3} \times \frac{۳ mol N_2}{۲ mol NaN_3} \times \frac{۲۲,۴ lit N_2}{۱ mol N_2} = ۱,۰۳۳ lit N_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۶۵ = \frac{\text{مقدار عملی}}{۱,۰۳۳} \times ۱۰۰ = ۰,۶۷۲ lit N_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$O_2 = ۱۶ \times ۲ = ۳۲g \cdot mol^{-1} \quad KClO_3 = ۳۹ + ۳۵,۵ + (۱۶ \times ۳) = ۱۲۲,۵g KClO_3$$

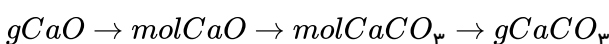
$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۴۹ = \frac{x}{۲۰۰} \times ۱۰۰ \rightarrow x = ۹۸g KClO_3 \text{ جرم}$$

$$۹۸g KClO_3 \times \frac{۱ mol KClO_3}{۱۲۲,۵ KClO_3} \times \frac{۳ mol O_2}{۲ mol KClO_3} \times \frac{۳۲g O_2}{۱ mol O_2} = ۳۸,۴g O_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۷۰ = \frac{x}{۶} \times ۱۰۰ \rightarrow x = ۴,۲g CaO \text{ خالص}$$

$$CaO = ۴۰ + ۱۶ = ۵۶g \cdot mol^{-1} \quad , \quad CaCO_3 = ۴۰ + ۱۲ + (۱۶ \times ۳) = ۱۰۰g \cdot mol^{-1}$$





$$4,2g CaO \times \frac{1 mol CaO}{56g CaO} \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CaO} \times \frac{100g CaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 7,5g CaCO_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 75 = \frac{7,5}{x} \times 100 \rightarrow x = 10g CaCO_3 \text{ ناخالص}$$

1 2 3 4 37

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 32 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{60} \times 100 \rightarrow \text{جرم } Cu \text{ خالص} = 19,2g$$

$$gCu \rightarrow molCu \rightarrow molAl \rightarrow gAl$$

$$192g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64g Cu} \times \frac{2 mol Al}{3 mol Cu} \times \frac{27g Al}{1 mol Al} = 5,4g Al$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 67,5 = \frac{5,4}{x} \times 100 \rightarrow x = 8g Al \text{ ناخالص}$$

1 2 3 4 38

$$NaCl = 23 + 35,5 = 58,5g \cdot mol^{-1}$$

$$Na_2SO_4 = (23 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$94,5 = \frac{x}{250} \times 100 = 236,25kg \text{ خالص } NaCl$$

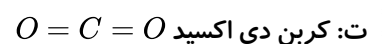
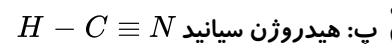
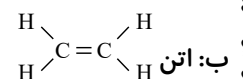
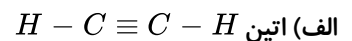
$$KgNaCl \rightarrow gNaCl \rightarrow mol NaCl \rightarrow mol Na_2SO_4 \rightarrow gNa_2SO_4 \rightarrow kgNa_2SO_4$$

$$?kg Na_2SO_4 \text{ خالص} = 236,25kg \text{ خالص } NaCl \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 mol NaCl}{58,5g NaCl} \times \frac{1 mol Na_2SO_4}{2 mol NaCl}$$

$$\times \frac{142g Na_2SO_4}{1 mol NaCl} \times \frac{1kg}{1000g} = 286,73kg Na_2SO_4$$

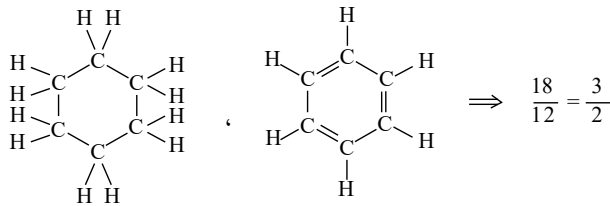
$$83,4 = \frac{286,73}{x} \times 100 \rightarrow x = 343,8kg Na_2SO_4 \text{ ناخالص}$$

39 با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۳۱ کتاب درسی:



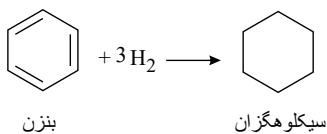
پس گزینه ی ۳ صحیح است.





$(C_6H_{12})$  } دارای 18 پیوند کووالانسی } سیکلوهگزان  
 $(C_6H_6)$  } دارای 12 پیوند کووالانسی } بنزن

بنزن با داشتن سه پیوند دوگانه با سه مول گاز هیدروژن سیر می شود و به یک سیکلوهگزان تبدیل می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵



رد الف: باید توجه داشت که پیشرفت صنایع الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه رسانا ساخته شده اند نه مواد کاملاً رسانا، همچنین برای رد پ: انسان های پیشین ابتدا فقط از برخی مواد طبیعی مثل پشم و پوست، چوب و خاک برای رفع نیازهای خود استفاده می کردند ولی با گذشت زمان توانستند موادی مثل سفال را تولید و برخی از فلزات را استخراج نمایند. هرچه میزان بهره برداری از منابع ماده در یک کشور افزایش یابد آن کشور توسعه یافته تر است.

موارد الف و پ صحیح نیستند زیرا میزان تولید و مصرف منابع مختلف به صورت: مواد معدنی < سوخت های فسیلی < فلزها است و از نظر چکش خواری  $Si < Ge$  است و در اثر ضربه خرد می شود اما انتظار می رود خاصیت چکش خواری از بالا به پایین افزایش یابد (با افزایش خاصیت فلزی).

شبه فلزها خواصی بین فلزها و نافلزها دارند به طوری که در جدول مرز میان فلزها و نافلزها را تشکیل داده اند و خواص فیزیکی آن ها بیش تر به فلزها و رفتار شیمیائی آن ها بیش تر به نافلزها شباهت دارد.

با گسترش دانش تجربی شیمی دان ها به رابطه ی میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن ها پی برده اند. آن ها همچنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن ها به یکدیگر سبب تغییر و خواص مواد می شود.

دو عنصر گوگرد و کلر نافلز هستند و در پیوند با عناصر دیگر می توانند الکترون گرفته و به آنیون تبدیل شوند و هیچکدام دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی نیستند. این دو عنصر می توانند در پیوند کووالانسی با عناصر دیگر شرکت نموده و الکترون به اشتراک بگذارند.

کلر نافلزی گازی شکل، ولی گوگرد نافلزی جامد است و حالت فیزیکی یکسانی ندارند.

مورد اول غلط است زیرا عنصرها در جدول دوره های براساس عدد اتمی ( $Z$ ) شده اند. مورد دوم غلط است زیرا عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین زیرلایه ی الکترونی آن ها با هم برابر است همواره در یک گروه قرار دارند. البته  $He$  دارای ۲ الکترون است که با عناصر هم گروهی خود که به آرایش هشتایی هستند متفاوت است. مورد چهارم غلط است. زیرا عناصر بر اساس رفتار آن ها به فلز و نافلز و شبه فلز تقسیم شده اند.

- $C$  ۶ کربن - عنصر اول گروه
  - $Si$  ۱۴ سیلیسیم - عنصر دوم گروه
  - $Ge$  ۳۲ ژرمانیم - عنصر سوم گروه
  - $Sn$  ۵۰ قلع - عنصر چهارم گروه
  - $Pb$  ۸۲ سرب - عنصر پنجم گروه
- در واکنش با اتم های دیگر الکترون به اشتراک می گذارد.  $\rightarrow$

رد گزینه ی ۲: سرب مانند ژرمانیم در اثر ضربه خرد نمی شود.



رد گزینه‌ی ۳: عناصر این گروه (گروه چهاردهم) در دوره‌های دوم تا هفتم قرار دارند.

رد گزینه‌ی ۴: سیلیسیم ( $Si$ ) سطح براق دارد.

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی موارد صحیح هستند. زیرا: عناصر  $Sn$  (قلع) و  $Pb$  (سرب) در پایین این گروه عناصر فلزی هستند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

آرایش الکترونی همه‌ی آن‌ها به  $ns^2 np^2$  ختم می‌شود. که در آخرین زیرلایه یعنی  $P$  دارای ۲ الکترون هستند.

بلور نافلزها و شبه فلزها در اثر ضربه خرد می‌شوند و شکننده هستند.

در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی و مقدار لایه‌ها خاصیت فلزی افزایش و نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد ب صحیح است.

مورد الف نادرست است. زیرا در گروه چهاردهم جدول ۲ فلز سرب ( $Pb$ ) و قلع ( $Sn$ ) حضور دارند.

مورد پ نادرست است. زیرا سیلیسیم ( $Si$ ) بعنوان شبه فلز دارای سطحی براق است ولی کربن ( $C$ ) بعنوان نافلز سطحی کدر دارد.

مورد ت نادرست است. زیرا قلع ( $Sn$ ) یک فلز است و دارای سطح براق.

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴

${}_{28}Ni \rightarrow$  هشتمین عنصر واسطه دوره‌ی چهارم  ${}_{52}Te \rightarrow$  عنصر دوره‌ی ۵ گروه ۱۶

لایه ظرفیت عنصر  ${}_{52}Te$

$$52 - 28 = 24$$

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد اول درست است. چون عنصر فلئوئور ( $F$ ) حتی در دمای  $-200^\circ C$  با هیدروژن واکنش می‌دهد.

مورد دوم نادرست است. ۴ عنصر اول گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) به ترتیب  $F$  و  $Cl$  و  $Br$  و  $I$  هستند که  $F$  خاصیت نافلزی بیش تری دارد نه  $I$ .

مورد سوم نادرست است، زیرا اگرچه عنصر سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود ولی واکنش‌پذیری بسیار بالایی با هوا دارد به طوری که آن را زیر نفت نگهداری می‌کنند.

مورد چهارم نادرست است، زیرا عنصر طلا با اکسیژن در واکنش شرکت نمی‌کند.

مورد پنجم درست است، زیرا عنصر  $Sc$  در دوره‌ی چهارم اولین عنصر واسطه (دسته  $d$ ) است.

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در یک گروه که الکترون از دست می‌دهند یعنی هر دو عنصر فلز هستند و چون  $A$  نسبت به  $B$  آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد یعنی  $A$  در گروه از  $B$  پایین‌تر است. پس  $A$  از  $B$  واکنش‌پذیری بیشتری دارد. یعنی گزینه‌های ۱ ( $B: Rb, A: Na$ ) و ۲ (واکنش‌پذیری  $B$  با کلر از  $A$  بیش‌تر است) غلط هستند.

و از طرفی چون فلزند آرایش  $2p^5$  یا  $3p^5$  نمی‌توانند داشته باشند. شعاع اتمی  $A$  بزرگ‌تر از  $B$  است چون در گروه پایین‌تر است.

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول و سوم صحیح هستند، زیرا در عناصر فلزی هرچه میزان توانایی یک اتم در از دست دادن الکترون بیش‌تر باشد یعنی شعاع و تعداد لایه‌های الکترونی بیش‌تر تری دارد پس خصلت فلزی و واکنش‌پذیری شیمیایی بیش‌تر تری دارد. این ویژگی در فلزهای قلیایی به خوبی دیده می‌شود.

مورد دوم نادرست است، چون عنصر  $A$  در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) خاصیت نافلزی زیادی دارد ولی  $B$  در گروه اول خاصیت فلزی بالایی دارد.

مورد چهارم نادرست است، زیرا همه‌ی گازهای نجیب به  $ns^2 np^6$  ختم می‌شوند به جز هلیوم ( $He$ ) که به  $1s^2$  ختم می‌گردد.

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ اغلب عناصر واسطه در طبیعت به شکل ترکیبات یونی یافت می‌شوند و این عناصر از دوره‌ی چهارم شروع شده و در آرایش الکترونی تراز  $d$  آنها در حال پر شدن است.

آرایش یکسان دارند  $\left. \begin{array}{l} \text{یون } Fe^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 \\ \text{یون } Mn^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 \end{array} \right\}$  در  $Fe_3O_3$

در فلزهای واسطه در زمان تبدیل شدن به کاتیون اول الکترون‌های آخرین تراز  $S$  را از دست می‌دهند و بعد الکترون‌های



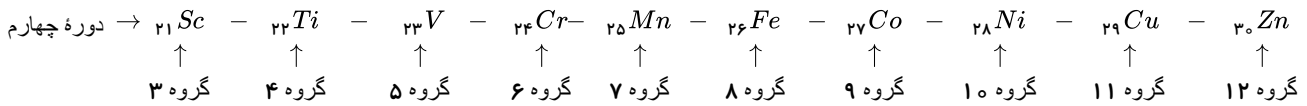


تراز  $d$  بنابراین برای تشکیل یون  $M^{2+}$  و آرایش الکترونی یون  $[18Ar] 3d^6$  لازم است تا ۲ الکترون از آرایش اتم  $M$  یعنی  $[18Ar] 3d^6/4s^2$  جدا شود.

عناصر فلزی رسانای الکتریکی و چکش‌خوار و دارای سطح صیقلی هستند ولی نافلزات رسانای الکتریسیته و گرما نیستند مگر کربن در حالت گرافیت و چکش‌خوار نبوده و با ضربه خرد می‌شوند. پس  $A$  یک فلز یا شبه فلز است و  $B$  کربن (گرافیت) و  $C$  یک نافلز و  $D$  نیز یک فلز یا شبه فلز خواهد بود.

الف) نادرست - زیرا این رنگ‌ها نشان‌دهنده وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های نامبرده شده است.

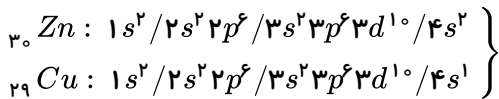
ب) درست است:



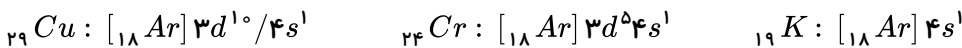
ت) در  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  آبیون هر دو  $O^{2-}$  است که دارای آرایش  $1s^2/2s^2 2p^6$  است.

ث) نادرست -

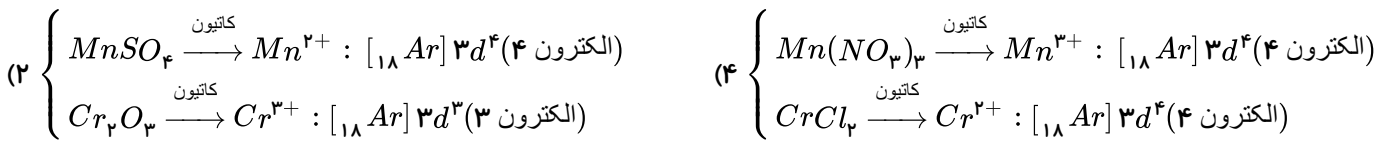
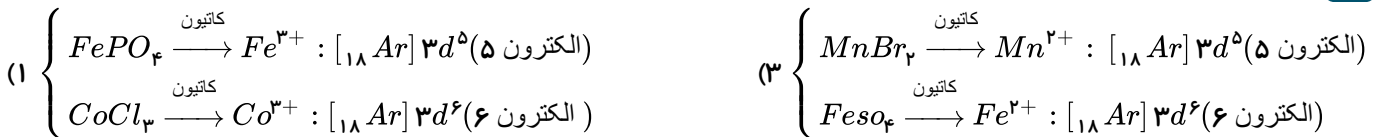
هر دو در  $n = 3$  دارای ۱۸ الکترون هستند که ۲ تادر  $3s$  و ۶ تادر  $3p$  و ۱۰ تادر  $3d$  است.



۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ۳ عنصر  $K$  و  $Cr$  و  $Cu$  زیرا:

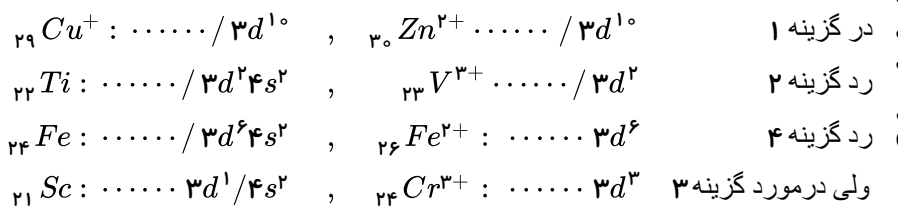


۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴



۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$L = 2, n = 3 \rightarrow 3d$



۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه‌های پ و ت نادرست هستند. چون پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند. همچنین استخراج از منابع و ذخایر دلیل توسعه‌ی یک کشور نمی‌تواند باشد چون بعضی از کشورهای جهان سوم توسعه‌ی اقتصادی چندانی ندارند ولی دارای ذخایر فراوانی هستند که به مقدار زیادی نیز استخراج می‌شوند.



۶۶) رفتارهایی مثل چکش‌خواری و رسانایی گرمایی و الکتریکی فلزها رفتارهایی فیزیکی هستند و نه شیمیایی (رد گزینه‌ی ب)

فلزهای مختلف دارای شعاع اتمی مختلفی هستند چون در دوره‌ها و گروه‌های مختلفی در جدول دوره‌ای عناصر می‌باشند. (رد گزینه‌ی پ)

۶۷) اتم‌های کلر ( ${}_{17}Cl$ ) و برم ( ${}_{35}Br$ ) و فلئور ( ${}_{9}F$ ) هر سه مربوط به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای عناصر یعنی گروه هالوژن‌ها هستند و نافلزهایی قوی هستند که الکترون می‌گیرند ولی سرعت واکنش آنها با گاز هیدروژن در دمای اتاق یکسان نیست و همگی به  $ns^2 np^5$  ختم می‌شوند و در آخرین زیرلایه‌ی خود یعنی  $np^5$  الکترون دارند.

۶۸) الف) غلط است چون عنصرهای دسته‌ی  $d$  فلز هستند نه نافلز

ب) غلط است چون عنصرهای  $Cr$  و  $Cu$  از دسته‌ی  $d$  به  $ns^1$  ختم می‌شوند.

پ) غلط است چون اغلب این فلزهای دسته‌ی  $d$  به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

ث) غلط است چون نخستین سری از این عنصرها در دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای جای دارند.

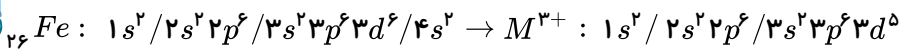
۶۹) زیرا همان گونه که می‌دانیم در مورد فلزها هرچه در گروه خود پایین‌تر باشند و در مورد نافلزها هرچه در گروه خود بالاتر باشند واکنش‌پذیری شیمیایی بیشتری دارند و در میان این عناصر  $K$  از  $Na$  در گروه ۱ پایین‌تر و  $Cl$  از  $Br$  در گروه ۱۷ بالاتر است.

۷۰) رد گزینه‌ی ۱: عنصر پتاسیم ( ${}_{19}K$ ) در دوره‌ی چهارم و گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارد نه دوره‌ی سوم

رد گزینه‌ی ۲: در عناصر موجود در یک دوره‌ی جدول دوره‌ای تعداد لایه‌ها ثابت است ولی تعداد زیرلایه‌ها ثابت نیست.

رد گزینه‌ی ۳: در هر گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی تعداد لایه‌ها و در نتیجه شعاع اتمی بیش‌تر می‌شود.

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴



فلز  ${}_{26}Fe$  فعالیت شیمیایی کمی دارد و به دوره‌ی چهارم و گروه هشتم جدول دوره‌ای تعلق دارد و بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی آن  $4s^2$  است که دو الکترون دارد و در طبیعت دارای دو اکسید  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  است. که مواد یونی هستند و منظور از  $MO$  همان  $FeO$  می‌باشد.

۷۲) براساس قانون پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی مجموع جرم مواد واکنش‌دهنده با مجموع جرم مواد فرآورده برابر است. بنابراین کاهش ۴۶۲ کیلوگرمی جرم مواد ناشی از خروج گاز  $CO_2$  از محیط است. یعنی در حقیقت جرم  $CO_2$  در واکنش داده شده بنابراین برای تعیین جرم آلومینیم خواهیم داشت:

$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44g \cdot mol^{-1}$$

$$?kgFe = 462kg CO_2 \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol CO_2}{44g CO_2} \times \frac{4mol Al}{3mol CO_2} \times \frac{27g Al}{1mol Al} \times \frac{1kg}{1000g} = 378kgAl$$

۷۳) برای استخراج آهن می‌توان از واکنش  $Fe_2O_3$  با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد ولی چون دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه‌ی اقتصادی بیش‌تری دارد برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

از طرفی چون نمونه سنگ معدن کاملاً مشابه و با جرم یکسان در دو فرآیند مورد استفاده قرار گرفته است بنابراین میزان آهن استخراج شده در هر دو فرآیند با هم برابر است.

۷۴) آرایش الکترونی تمامی عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای به  $ns^2 np^2$  ختم می‌شود ولی چون در این گروه عناصر فلزی و شبه فلزی و نافلزی وجود دارند از نظر رسانایی الکتریکی و گرمایی و واکنش با دیگر اتم‌ها به صورت اشتراک گذاشتن الکترون و تبادل آن و مقاومت در برابر ضربه با یکدیگر متفاوتند.

۷۵) رد گزینه‌ی ۱: ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

رد گزینه‌ی ۳: عناصر  $Al$  و  $Mg$  و  $Na$  چکش‌خوارند.



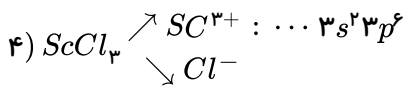
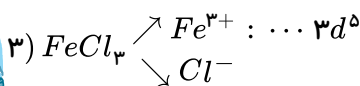
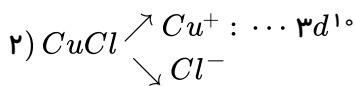
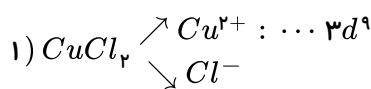


رد گزینه ۴: عناصر نافلزی کلر و گوگرد و فسفر الکترون می گیرند و یا به اشتراک می گذارند.

۷۶) این عناصر شامل  $Li$  و  $Na$  و  $K$  می باشند که با افزایش عدد اتمی تعداد لایه های الکترونی آنها افزایش یافته و شعاع اتمی بیش تر شده است. بنابراین خصلت فلزی و واکنش پذیری در آن افزایش پیدا کرده و واکنش پذیری عنصر  $C$  (پتاسیم) با کلر بیش تر از  $A$  (لیتیوم) خواهد بود. در ضمن در این گروه عنصر  $Li$  با از دست دادن الکترون به آرایش هلیوم ( $1s^2$ ) دست می یابد: بر خلاف سایرین که به آرایش  $ns^2 np^6$  قبل از خود می رسند.

۷۷) در مواد، فعالیت شیمیایی یعنی واکنش پذیری شدیدتر و سریع تر. کلسیم و منیزیم در گروه ۲ قرار دارند ولی تعداد لایه های الکترونی و شعاع اتمی  $Ca$  از  $Mg$  بیش تر بوده و راحت تر به کاتیون  $2+$  تبدیل می شود. و در چراغ های جلوی خودروها از لامپ های هالوژنی استفاده می شود ولی در مورد گزینه ۳ تفاوت شعاع اتمی  $Na$  و  $Li$  برابر  $34 pm$  ولی تفاوت شعاع اتمی  $Cl$  و  $F$  برابر  $28 pm$  است.

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴



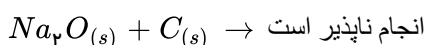
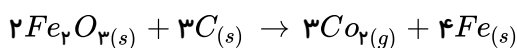
$Sc^{3+}$  به آرایش  $3s^2 3p^6$  می رسد نه آرایش زیر لایه  $d$

۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: در کاتیون  $Sc^{3+}$  الکترونی با مشخصات ( $n = 3, l = 2$ ) مشاهده نمی شود.

رد گزینه ۲: در کاتیون  $Li^+$  آرایش هشت الکترونی گاز نجیب قبل آن دیده نمی شود بلکه به آرایش  $1s^2$  می رسد.  
 رد گزینه ۳: فلز آهن فلزی محکم است.

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ برای شناسایی یون های  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  می توان از محلول های دارای یون  $OH^-$  استفاده نمود و زنگ آهن به طور عمده از  $Fe_3O_4$  تشکیل شده است.

۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ فلزهایی که واکنش پذیری بیش تری دارند ترکیب های پایدارتری تولید می کنند و استخراج آنها دشوارتر است. به عنوان مثال با اتم کربن ( $C$ ) نمی توان سدیم ( $Na$ ) را استخراج نمود چون این فلز از کربن واکنش پذیری بیش تری دارد.



۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴ (ب) نادرست- در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی تعداد لایه های الکترونی تغییر نمی کند ولی شعاع اتمی کاهش پیدا می کند.

(پ) نادرست- واکنش پذیری شیمیایی آهن از طلا بیش تر است.

۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴ به شکل زیر توجه کنید:



### خدیجه جباری

→ شماره گروه	1	2	13	14
→ شعاع	(B)	(C)	(D)	(A)
→ عنصر	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$

رد گزینه ۱: عنصر B خاصیت فلزی بیش تری دارد و راحت تر الکترون از دست می دهد.

رد گزینه ۲: در گروه مربوط به عنصر B این عنصر واکنش پذیرترین نیست چون عنصری پایین تر از آن هم در گروه وجود دارد.

رد گزینه ۳: D در گروه سیزدهم جای دارد.

گزینه درست: ۴ ← Si مربوط به دوره سوم و چهاردهم است که شبه فلز بوده و خواص فیزیکی آن به فلزها و خواص شیمیایی آن به نافلزها نزدیک است.

۱ ۲ ۳ ۴ (۸۴)  $Fe(OH)_3$  و  $Fe(OH)_2$  هر دو نامحلول اند.

در واکنش:  $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Fe(OH)_2(s)$  مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده ۳ و مجموع ضرایب مواد فرآورده نیز ۳ است. در این واکنش شمار الکترون های تراز ۳d مربوط به یون  $Fe^{2+}$  تغییر نمی کند و ۶ عدد است. در این واکنش مول های محلول NaCl تولید شده ۲ برابر مول های نامحلول  $Fe(OH)_2$  تولید شده است.

۱ ۲ ۳ ۴ (۸۵)

$$MnO_2 = 55 + (16 \times 2) = 87g \cdot mol^{-1}, Cl_2 = (35.5 \times 2) = 71g \cdot mol^{-1}$$

$$gCl_2 \rightarrow molCl_2 \xrightarrow{\text{ناخالص}} molMnO_2 \rightarrow gMnO_2 \rightarrow gMnO_2^-$$

$$? g MnO_2 \text{ ناخالص} = 21g Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{1 mol MnO_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{87g MnO_2}{1 mol MnO_2} \times \frac{100g MnO_2}{90g MnO_2}$$

$$= 28.6g MnO_2 \text{ ناخالص}$$

الف) نادرست - فلز طلا تنها فلزی است که به شکل کلوخه یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود ولی بعضی از فلزات مثل نقره و مس و پلاتین به صورت آزاد در طبیعت یافت می شوند.

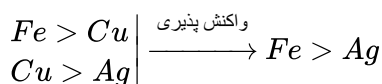
ب) نادرست - آهن اغلب به شکل اکسیدهای  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  در طبیعت یافت می شود.

ت) نادرست - آهن (نه مس) بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

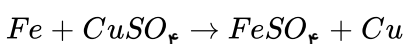
۱ ۲ ۳ ۴ (۸۷) ترتیب واکنش پذیری فلزات مربوطه به صورت زیر است:

سدیم و پتاسیم < آهن و روی < مس و نقره و طلا

۱ ۲ ۳ ۴ (۸۸)



چون واکنش پذیری شیمیایی آهن از مس و مس از نقره و آهن از نقره بیش تر است، بنابراین با قرار دادن میخ آهنی در محلول مس (II) سولفات، محلول آهن (II) سولفات ایجاد شده و رنگ محلول تغییر می کند.

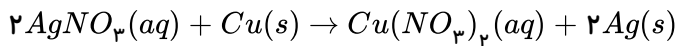


و فلز مس نسبت به آهن تمایل کمتری برای از دست دادن الکترون دارد.

در واکنش مربوط به گزینه ۳ مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و فرآورده ۴ است.

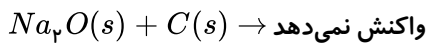
چون واکنش پذیری  $Cu > Ag$  است بنابراین نمی توان محلول نقره نیترات  $[AgNO_3(aq)]$  را در ظرف مسی نگهداری نمود چون واکنش انجام خواهد شد.



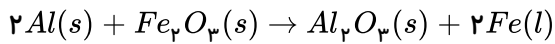


۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹ موارد الف و ب صحیح هستند.

مورد پ) واکنش میان سدیم اکسید و کربن انجام نمی‌شود.



واکنش پذیری فلز Al از Fe بیش تر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰ اگرچه محصول بازیافت فلزات و فلزاتی که در طبیعت رها می‌شوند در هر صورت به طبیعت باز می‌گردند اما آنقدر این زمان طولانی است که آن را جز منابع تجدید ناپذیر محسوب می‌کنند.

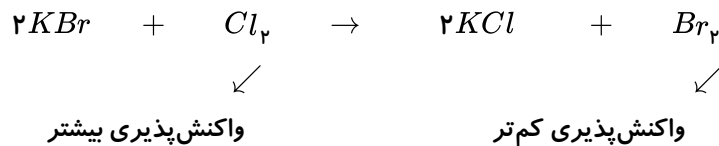
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱ بازیافت فلزها علاوه بر سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی باعث کاهش  $CO_2$  شده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲ رد گزینه ۱: در این واکنش رسوب سبزرنگ  $Fe(OH)_2$  تولید می‌شود.

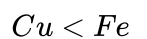
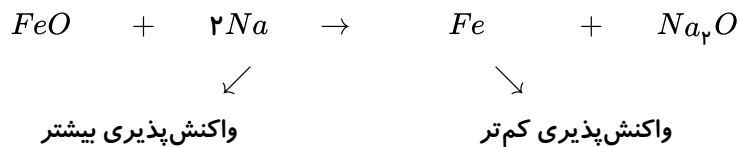
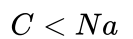
رد گزینه ۲: زنگ آهن در  $HCl(aq)$  حل می‌شود.

رد گزینه ۴: فلزهای گروه اول نسبت به عناصر واسطه واکنش پذیری بسیار بالایی دارند و نگهداری آنها سخت تر است.

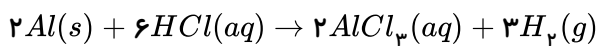
۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳ به طور کلی اگر واکنشی انجام پذیر باشد در آن واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها از واکنش پذیری فرآورده‌ها بیشتر است. یعنی:



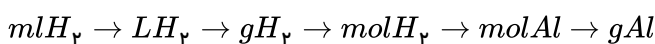
واکنش پذیری



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴



$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{24 \text{ ml } H_2}{x} \rightarrow x = 30 \text{ ml}$$



$$?g Al = 30 \text{ ml } H_2 \times \frac{1 \text{ lit}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0.8g H_2}{1 \text{ lit } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol } Al} = 0.216g Al$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

$$\text{مقدار نظری (فرآورده)} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{75}{100} = \frac{1.2 \text{ mol}}{x} \rightarrow x = 1.6 \text{ mol}$$



$$?g SiO_2 = 1,6 mol Si, CO \times \frac{1 mol SiO_2}{3 mol Si, CO} \times \frac{60 g SiO_2}{1 mol SiO_2} = 32 g SiO_2$$

$$SiO_2 = 28 + (16 \times 2) = 60 g \cdot mol^{-1}$$

۹۶ (الف) درست - عنصر B مربوط به دوره چهارم و گروه اول است که تعداد لایه‌های الکترونی و شعاع اتمی بزرگتری نسبت به عنصر A در دوره دوم گروه ۱ می‌باشد پس واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.

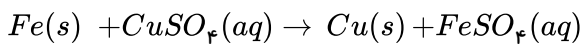
(ب) نادرست - عنصر D در دوره سوم و گروه ۱۷ قرار دارد یعنی (Cl) در صورتی که عنصر F در صدر گروه هفدهم حتی در دمای  $200^\circ C$  به سرعت با  $H_2$  واکنش می‌دهد.

(پ) درست - عنصر E عنصر شبه فلز سیلیسیم ( $Si$ ) است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

(ت) نادرست - عنصر D مربوط به دوره سوم و گروه هفدهم و عنصر F مربوط به دوره چهارم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است بنابراین شعاع  $D < F$  است.

در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در هر گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۹۷ (۱ ۲ ۳ ۴) معادله واکنش به صورت زیر است:



یعنی جرم ماده‌ی جامد افزایش یافته است.

رد گزینه ۲ ← در این معادله مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۲ است.

رد گزینه ۳ ← اگر به جای میخ آهنی از جنس روی استفاده کنیم چون واکنش‌پذیری روی نیز از مس بیش‌تر است پس واکنش انجام می‌شود.

رد گزینه ۴ ← چون محلول  $CuSO_4$  آبی رنگ است با گذشت زمان از رنگ آبی آن کم می‌شود.

۹۸ (۱ ۲ ۳ ۴)

$$\text{جرم خالص} CaCO_3 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{x}{150} \times 100 \rightarrow x = 120 g CaCO_3$$

$$CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100 g \cdot mol^{-1}$$

$$?mol CO_2 = 120 g CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCO_3}{100 g CaCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CaCO_3} = 1,2 mol CO_2$$

۹۹ (۱ ۲ ۳ ۴)

$$?kg Si = 70 ton Mg \times \frac{1000 kg Mg}{1 ton Mg} \times \frac{1000 g Mg}{1 kg Mg} \times \frac{x}{100} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 mol Mg}{24 g Mg} \times \frac{1 mol Si}{2 mol Mg} \times \frac{28 g Si}{1 mol Si}$$

$$\times \frac{1 kg Si}{1000 g Si} = 9800 kg Si \rightarrow x = 60$$

۱۰۰ (۱ ۲ ۳ ۴) مورد اول نادرست - شکل ۱ مدل گلوله و میله برای بوتان است.

مورد دوم درست -

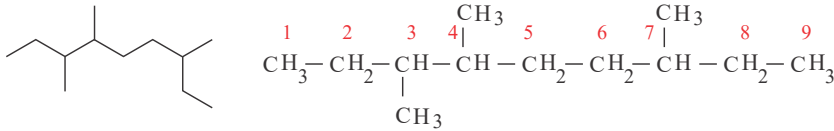


$$\left. \begin{array}{l} \text{شکل ۱)} C_7H_{10} \rightarrow (12 \times 4) + (1 \times 10) = 58g \cdot mol^{-1} \\ \text{شکل ۴)} C_7H_8 \rightarrow (12 \times 2) + (1 \times 2) = 26g \cdot mol^{-1} \end{array} \right\} \rightarrow 58 - 26 = 32$$

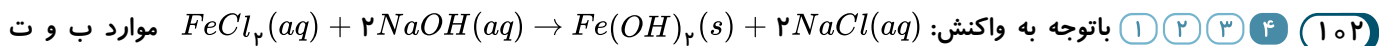
مورد سوم درست - مولکول اتن با فرمول مولکولی  $C_2H_4$  دارای چنین مدل گلوله - میله ای می باشد.

مورد چهارم - درست -  $HCN = 1 + 2 + 14 = 17g \cdot mol^{-1}$  هیدروژن سیانید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱



۳ و ۴ و ۷ - تری متیل نونان

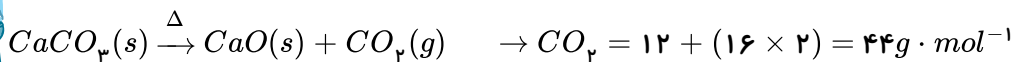


الف) باتوجه به ضرایب استوکیومتری موجود در معادله شیمیایی فوق مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و مجموع ضرایب فرآورده ها برابر با ۳ و تفاوت آنها صفر است.

پ) محصولات واکنش  $Fe(OH)_2(s)$  و  $NaCl(aq)$  است.

ت) از آنجایی که  $Fe^{2+}$  در سمت مواد اولیه محلول است و در سمت محصولات به صورت  $Fe(OH)_2$  رسوب می باشد می توان از این واکنش و یون  $OH^-$  برای شناسایی  $Fe^{2+}$  استفاده کرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳



$$CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100g \cdot mol^{-1} \quad CaO = 40 + 16 = 56g \cdot mol^{-1}$$

باتوجه به اینکه در صورت مسئله مقدار جرم ماده باقیمانده خواسته شده است بنابراین ابتدا جرم گاز خارج شده از ظرف واکنش را محاسبه می کنیم:

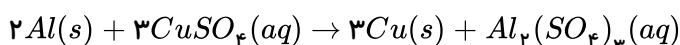
$$?g CO_2 = 100g CaCO_3 \times \frac{44g CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1mol CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1mol CO_2}{1mol CaCO_3}$$

$$\times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{100}{100} = 26,4g CO_2$$

اکنون می توان مقدار جرم جامد باقیمانده در ظرف واکنش را به دست آورد.

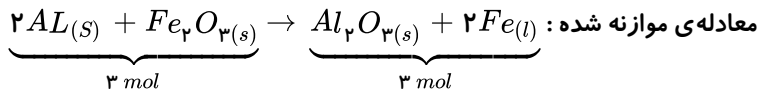
$$\text{جرم ماده جامد باقیمانده} = 100 - 26,4 = 73,6g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



$$gAl \rightarrow molAl \rightarrow molCu \rightarrow gCu$$

$$?g Cu = 5,4g Al \times \frac{1mol Al}{27g Al} \times \frac{3mol Cu}{2mol Al} \times \frac{64g Cu}{1mol Cu} \times \frac{100}{100} = 15,36g Cu$$



مورد اول درست است.

مورد دوم باتوجه به معادله موازنه شده درست است.

$$?g Al = 280g Fe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol Al}} = 125g Al$$

مورد سوم:  $125g Al$

مورد چهارم درست است زیرا انجام پذیر بودن واکنش بیانگر واکنش پذیری بیشتر فلز آلومینیم نسبت به آهن است.

۱۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ الف) فلز مس (ب) فلز طلا (پ) فلز آلومینیم

از نظر واکنش پذیری:  $Al > Cu > Au$  ← ب > آ > پ

۱۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴ فلزها و سوخت‌های فسیلی هر دو جزو منابع طبیعی تجدیدناپذیرند یعنی سرعت مصرف و استخراج آنها بسیار

بیشتر از سرعت تولید است بنابراین جایگزین نمی‌شوند.

۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ این عناصر مربوط به گروه اول جدول تناوبی (فلزهای قلیایی) هستند و در این گروه از بالا به پایین با افزایش عدد

اتمی تعداد لایه‌های الکترونی و خواص فلزی افزایش یافته و شعاع اتمی بیش تر می‌شود.

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: در هیدروکربن‌ها هرچه تعداد اتم‌های کربن بیشتر باشد جرم مولی این مواد ناقطبی افزایش یافته و

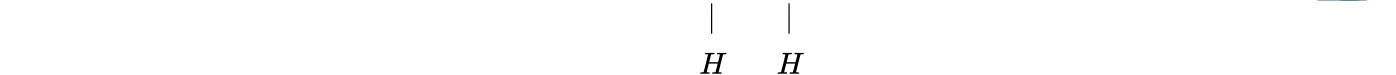
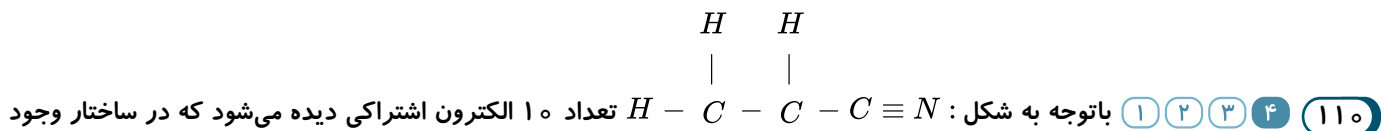
نیروهای بین مولکولی بیش تری خواهند داشت، پس دمای جوش آنها بیش تر می‌شود یعنی  $C_{21}H_{44} > C_{12}H_{26}$

رد گزینه ۲: با بیش تر شدن تعداد کربن در آلکانها نیروهای بین مولکولی افزایش و فرّار بودن کاهش می‌یابد بنابراین  $C_6H_{14}$  از  $C_{10}H_{22}$

فرارتر است.

رد گزینه ۳: با افزایش تعداد کربن آلکان‌ها و زنجیره کربنی آنها گرانی افزایش می‌یابد پس تمایل کمتری به جاری شدن دارند.

در گزینه ۴: افزایش جرم مولی و تعداد کربن نیروهای بین مولکولی در آلکان‌ها بیش تر خواهد شد.



دارد ولی در این شکل کربن عامل سیانید به ۲ اتم با ۴ اتصال متصل است. (رد گزاره ب) و اتم‌های H به آرایش هشتایی نرسیده‌اند (رد گزاره

پ) و فرمول مولکولی آن هم به صورت  $C_3H_5N$  است. (رد گزاره ت)

۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?mol N_2 = 50.4g (NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252g (NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} = 0.2 \text{ mol } N_2$$

مقدار نظری  $0.2 \text{ mol } N_2$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{0.15 \text{ mol } N_2}{0.2 \text{ mol } N_2} \times 100 = 75\%$$

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجایی که هرچه واکنش پذیری فلزی بیش تر باشد خاصیت فلزی آن بیش تر و خاصیت نافلزی آن کم تر است

بنابراین می‌توان گفت که موارد ب و پ صحیح هستند.

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ نام آیوپاک (ب): ۲ و ۴ - دی متیل هگزان است.

(ب و پ) هر دو دارای ۸ کربن با فرمول مولکولی  $C_8H_{18}$  می‌باشند.

- آلکان (آ) و (ب) در دو کربن تفاوت دارند:  $C_6H_{14}$ ،  $C_8H_{18}$





یعنی دو تا  $(-CH_2-)$  و تفاوت جرم مولی  $28 = 12 \times 2 + 4$  می‌شود.

۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ آلکان با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  می‌باشد.

$$\frac{2n+2}{n} = 2,4 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12} \quad \text{«پنتان»}$$

- پنتان در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشد.

- نقطه جوش پنتان بالاتر از بوتان است زیرا تعداد کربن و جرم مولی آن بیش‌تر است.

- ساده‌ترین آلکان متان ( $CH_4$ ) با جرم مولی ۱۶ گرم بر مول و پنتان دارای جرم مولی ۷۲ گرم بر مول است:

$$72 - 16 = 56$$

-  $C_5H_{12}$  و اتان ( $C_2H_6$ )، این عبارت درست است.

۱۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ پروپین  $C_3H_4$  دومین عضو خانواده آلکین‌هاست و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن  $\frac{3}{4} = 0,75$  می‌باشد.

(نادرست)

- درست

- سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) و پروپن ( $C_3H_6$ ):  $\frac{6}{3} = 2$  و  $\frac{12}{6} = 2$  (درست)

- نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه و بنزن سه پیوند دوگانه است. (نادرست)

- ( $C_{10}H_8$ ) نفتالن و بوتان ( $C_4H_{10}$ )، عبارت درست است.

۱۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱، ۲، ۳ و ۴- تری متیل هگزان

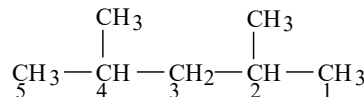
(۲) ۳ و ۴- دی متیل هگزان

(۴) ۲ و ۳- دی متیل پنتان

۱۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ سیلیسیم ( $Si$ ) از واکنش  $SiO_2$  و  $C$  در دمای  $3000^\circ C$  تهیه می‌شود.

۱۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول مولکولی هیدروکربن‌های (آ) و (ب) به ترتیب  $C_8H_{18}$  و  $C_7H_{16}$  می‌باشد.

عبارت دوم درست است.



۲ و ۴- دی متیل پنتان

عبارت سوم نادرست است، ۲ و ۴- دی متیل هگزان است.

عبارت چهارم نادرست است، هیدروکربن (پ) دارای سه شاخه فرعی متیل می‌باشد.

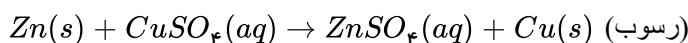
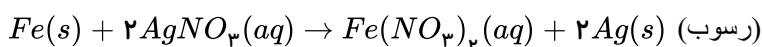
۱۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

(ب) گوگرد (گروه ۱۶) و فسفر (گروه ۱۵)، و گوگرد نافلز قوی‌تر از فسفر است و تمایل به تشکیل یون پایدار در آن بیش‌تر است.

(ت) این دو عنصر هر دو در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند پس تعداد لایه‌های الکترونی آن‌ها با هم برابر است.

۱۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر تیغه فلزی حاوی فلزی باشد که از کاتیون درون محلول واکنش‌پذیرتر باشد جانشین این کاتیون می‌شود و

کاتیون فلزی موجود در محلول به صورت رسوب بر سطح تیغه می‌نشیند.



واکنش‌پذیری:  $Zn > Fe > Cu > Ag$



$$\text{مقدار نظری } ۲LCO_2 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۷۰}{۱۰۰} = \frac{۱,۴L}{x} \Rightarrow x = ۲LCO_2$$

$$?molCO = ۲LCO_2 \times \frac{۱molCO_2}{۲۰LCO_2} \times \frac{۳molCO}{۳molCO_2} = ۰,۱molCO$$

۱۲۲ (الف) ۳و۲- تری متیل هگزان (ب) ۳- متیل پنتان

(پ) ۳- اتیل ۲- متیل پنتان (ت) ۲- متیل اوکتان

۱۲۳ (الف) ۱ ۲ ۳ ۴ عناصر گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای عناصر یعنی فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی نسبت به سایر فلزها فعالیت

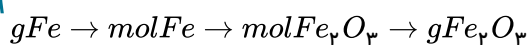
و واکنش‌پذیری بالاتری دارند بنابراین بهتر در هوای مرطوب وارد واکنش می‌شوند. در گزینه ۱ علاوه بر سدیم عناصر  $Al$  از گروه ۱۳ و  $Zn$  فلز واسطه نیز حضور دارند. در گزینه ۲ عنصر  $Mn$  فلز واسطه است و در گزینه ۴ عناصر  $Al$  و  $Cu$  که مس واسطه است نیز حضور دارند. در حالیکه در گزینه ۳،  $Na$  و  $K$  مربوط به گروه ۱ و  $Mg$  مربوط به گروه ۲ است.

۱۲۴ (الف) ۱ ۲ ۳ ۴ هیدروکربن هگزان ( $C_6H_{14}$ ) آلکانی است سیر شده بنابراین واکنش‌پذیری شیمیایی ندارد و دارای مولکول

ناقطبی بوده و در آب نامحلول است و قرار دادن آن بر روی فلزات مانع از رسیدن رطوبت و ایجاد خوردگی در فلز می‌گردد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$(Fe) \text{ بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۶۰}{۱۰۰} = \frac{۴۲۰۰۰}{x} \Rightarrow x = ۷۰۰۰۰g = ۷ \times ۱۰^۴g$$



$$?gFe_2O_3 = ۷ \times ۱۰^۴gFe \times \frac{۱molFe}{۵۶gFe} \times \frac{۱molFe_2O_3}{۲molFe} \times \frac{۱۶۰gFe_2O_3}{۱molFe_2O_3} = ۱۰^۵gFe_2O_3$$

$$۱۲۰kg \Rightarrow ۱۲۰ \times ۱۰^۳g \Rightarrow ۱۲۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰ = ۲۰۰۰۰g_{\text{خالصی}}$$

۱۲۶ (الف) ۱ ۲ ۳ ۴ برای اینکه بدانیم استخراج کدام فلز مقرون به صرفه است باید درصد آن را در گیاه با درصد فلز در سنگ

معدن مقایسه کنیم هر کدام که درصد آن در گیاه نسبت به درصد آن در سنگ معدن بیشتر باشد مقرون به صرفه تر است. یعنی:

$$Ni \rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{۳۸}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۳,۸\% \rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{۳,۸}{۲} = ۱,۹ \text{ (مورد صحیح)}$$

$$Cu \rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{۱۴}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۱,۴\% \rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{۱,۴}{۰,۵} = ۲,۸ \text{ (مورد ناصحیح)}$$

$$Zn \rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{۴۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۴\% \rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{۴}{۵} = ۰,۸ \text{ (مورد صحیح)}$$

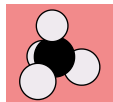
$$?ton \text{ گیاه} = ۱۰۰۰۰۰gZn \times \frac{۱kg \text{ گیاه}}{۴۰gZn} \times \frac{۱ton}{۱۰۰۰kg} = ۲,۵ton \text{ پاسخ صحیح گیاه}$$

۱۲۷ (الف و ت) درست‌اند.

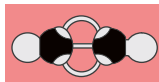
بررسی گزینه ب تعداد پیوندهای میان اتم‌ها در مدل گلوله و میله مشخص است نه مدل فضاپرکن. بررسی گزینه ت و شباهت ساختار لوویس با مدل گلوله و میله بیشتر است. زیرا در هر دو پیوندها نمایش داده شده‌اند.



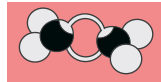
هیدروژن سیانید (مدل فضاپرکن)



متان (مدل فضاپرکن)



اتین (مدل گلوله-میله)



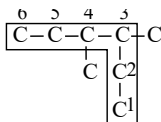
اتن (مدل گلوله-میله)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

بررسی گزینه‌های نادرست:

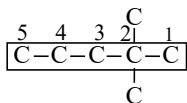
نام درست

۳ و ۴- دی متیل هگزان



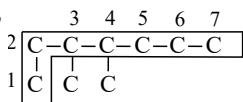
گزینه ۱: ۴- اتیل ۳- متیل پنتان :

۲ و ۲- دی متیل پنتان



گزینه ۲: ۴،۴- دی متیل پنتان :

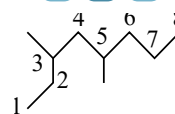
۳ و ۴- دی متیل هپتان



گزینه ۴: ۱،۲،۳- تری متیل هگزان :

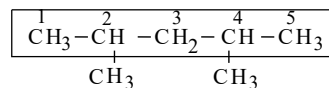
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

۳ و ۵- دی متیل اوکتان



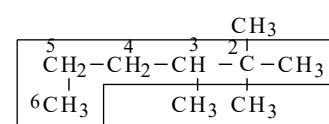
گزینه ۱:

۲ و ۴- دی متیل پنتان



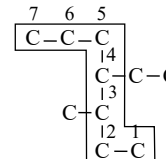
گزینه ۲:

۲ و ۳- تری متیل هگزان



گزینه ۳:

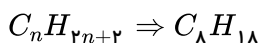
۴- اتیل - ۳- متیل - هپتان



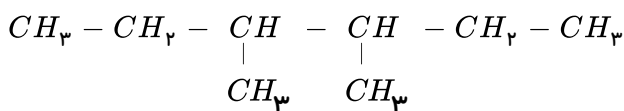
گزینه ۴:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰ «ب و پ» درست‌اند.

الف) ۳ و ۴- دی متیل هگزان دارای ۸ اتم کربن است و فرمول مولکولی آن می‌شود:



ب و پ) فرمول ساختاری آن:



ت) آلکان یک هیدروکربن سیرشده ناقطبی و نامحلول در آب است و این ترکیب دارای ویژگی آلکان‌هاست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱ بررسی گزینه‌های نادرست:



۱) بوتان ( $C_4H_{10}$ )

۲) سومین آلکین دارای  $n = 4$  است و بوتین نام دارد.  $C_4H_6$

۴) اتن ( $C_2H_2$ )

۱۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای «پ، ت و ث» درست‌اند.

الف) در دمای  $100^\circ C$  حالت فیزیکی هر دو ماده مایع است.

ب) با توجه به نمودار، با افزایش تعداد کربن‌ها، اختلاف نقطه جوش آلکان‌ها کاهش می‌یابد.

۱۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: در این واکنش با تشکیل محلول  $FeSO_4(aq)$  و نبودن  $CuSO_4(aq)$  در پایان واکنش از رنگ

محلول آبی کاسته می‌شود چون این رنگ مربوط به  $CuSO_4(aq)$  است.

رد گزینه ۲: شکل صحیح معادله نمادی این واکنش به صورت:  $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$  می‌باشد که نشان‌دهنده جامد بودن حالت فیزیکی مس است.

رد گزینه ۴: اگر جرم مواد جامد در دو طرف معادله را بررسی کنیم می‌بینیم که در واکنش‌دهنده‌ها ۱ مول  $Fe(s)$  با ۵۶ گرم و در فرآورده‌ها ۱ مول  $Cu(s)$  با جرم ۶۴ گرم وجود دارد یعنی جرم ماده جامد افزایش یافته است.

بر اساس گزینه ۳ در واکنش‌دهنده‌ها ۱ مول  $CuSO_4$  دارای تعداد یون برابر با ۱ مول  $FeSO_4$  در فرآورده‌هاست.

$$\begin{array}{ccc} Fe & SO_4 & Cu & SO_4 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ Fe^{2+} & SO_4^{2-} & Cu^{2+} & SO_4^{2-} \end{array}$$

۱۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: هر چه یک نافلز واکنش‌پذیرتر باشد تمایل آن برای گرفتن و یا به اشتراک گذاشتن الکترون بیشتر

است و این مطلب را نمی‌توان برای هر عنصر در نظر گرفت.

رد گزینه ۲: با توجه به اینکه واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است بنابراین شرایط نگهداری فلز آهن از مس دشوارتر خواهد بود.

رد گزینه ۳: به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

رد مورد گزینه ۴: باید گفت که افزودن محلول  $NaOH$  به محلول‌های آبی دارای یون‌های  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  باعث تشکیل رسوب‌های  $Fe(OH)_2(s)$  و  $Fe(OH)_3(s)$  می‌شود و جداسازی یون‌های  $Fe^{2+}$  به این روش ممکن نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$N_p = (14 \times 2) = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$NaN_3 = 23 + (14 \times 3) = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?gNaN_3 \text{ ناخالص} = 60 \text{ lit } N_p \times \frac{0.9gN_p}{1 \text{ lit } N_p} \times \frac{1 \text{ mol } N_p}{28 \text{ g } N_p} \times \frac{2 \text{ mol } NaN_3}{3 \text{ mol } N_p}$$

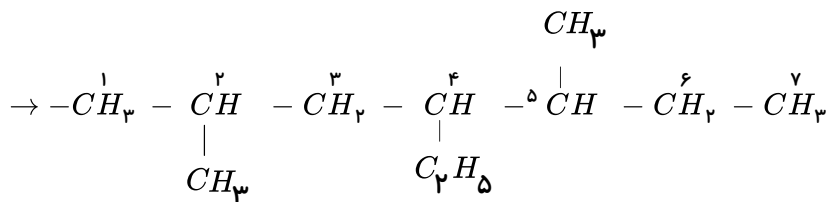
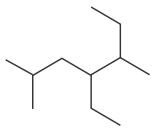
$$\times \frac{65 \text{ g } NaN_3}{1 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{100 \text{ g } NaN_3}{97.5 \text{ g } NaN_3} = 85.7 \text{ g } NaN_3 \text{ ناخالص}$$

۱۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد الف صحیح است، زیرا وازلین با فرمول مولکولی  $C_{25}H_{52}$  نسبت به گریس با فرمول  $C_{18}H_{38}$  تعداد کربن

بیش‌تر و در نتیجه چسبندگی بیش‌تر خواهد داشت.

مورد ب نادرست است، چون آلکان‌ها ناقطبی هستند قادرند چربی‌ها را در خود حل کنند و انحلال، مربوط به سیر شده بودن آن‌ها نیست.

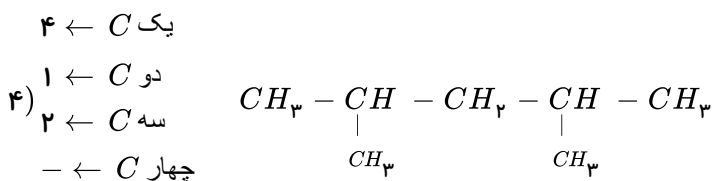
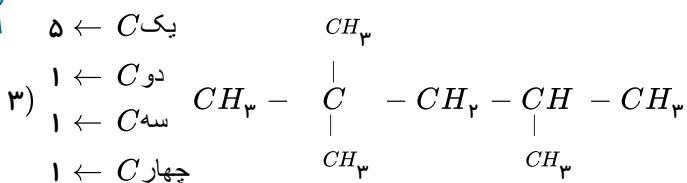
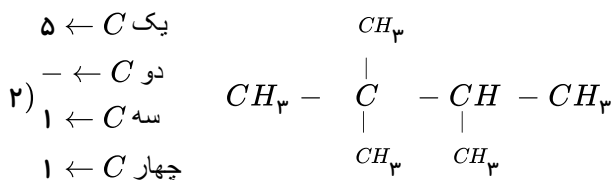
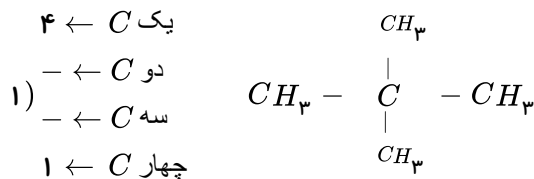
مورد پ صحیح است.



۴-اتیل ۲ و ۵-دی متیل هپتان

موردت نادرست است، زیرا سوخت فندک گاز بوتان است که تحت فشار پر شده است نه متان.

باید شکل ساختاری هر چهار ماده را رسم کنیم تا پاسخ مشخص شود: **۱۳۷** (۱) (۲) (۳) (۴)



با توجه به بررسی شکل ساختاری این هیدروکربن‌ها مشخص است که در ماده ۲ و ۲ و ۴-تری متیل پنتان تعداد اتم‌های کربن که به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل هستند سه برابر تعداد اتم‌های کربن است که به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

در گزینه ۱: از واکنش گاز اتن ( $C_2H_2$ ) با مخلوط آب و سولفوریک اسید در شرایط مناسب اتانول **۱۳۸** (۱) (۲) (۳) (۴)

( $C_2H_5OH$ ) در مقیاس صنعتی می‌توان تولید نمود.

گزینه‌های ۲ و ۳ با توجه به مطالب حاشیه صفحه ۴۰ کتاب درسی صحیح هستند.

در گزینه ۴:

$$H_2SO_4 \text{ در واکنش دهنده‌ها} = (1 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_2H_5OH \text{ در فرآورده‌ها} = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



۱۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی عبارتند از  $C$  و  $Si$  و  $Ge$  و  $Sn$  و  $Pb$ . در میان این عناصر دو عنصر قلع و سرب در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۱۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ دو عنصر  $Si$  و  $Ge$  که در گروه ۱۴ جدول جای دارند از مهم‌ترین عناصر شبه‌فلزی هستند عناصر  $S$  و  $Se$  هر دو نافلز بوده و در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارند.

۱۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور از ستون‌های جدول تناوبی همان گروه‌ها هستند. در گروه‌های ۱ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ عنصرهای آغازی که به ترتیب  $H$  و  $N$  و  $O$  و  $F$  و  $He$  هستند در شرایط معمولی گازی شکل‌اند.

۱۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ نافلز کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد اما فاقد رسانایی گرمایی است.

۱۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ الف) درست - زیرا دو عنصر شبه‌فلزی  $Si$  و  $Ge$  در گروه چهاردهم جدول تناوبی قرار دارند.

ب) درست - زیرا نخستین عنصر این گروه نافلز کربن ( $C$ ) است که جامدی شکننده با سطحی کدر است.

پ) درست - فلزهای سرب ( $Pb$ ) و قلع ( $Sn$ ) متعلق به این گروه هستند.

ت) درست - سومین عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری به ترتیب  $Si$  و  $C$  هستند.

۱۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ الف) درست - سه عنصر  $S$  و  $P$  و  $Cl$  هم تمایل به گرفتن الکترون و هم تمایل به اشتراک الکترون با سایر اتم‌ها دارند.

ب) درست - به جز کلر ( $Cl$ ) بقیه عنصرها در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

پ) نادرست - ۷ عنصر  $Al - Mg - Na - Sn - Pb - Si - Ge$  سطح درخشانی دارند اما عنصرهای  $Si$  و  $Ge$  به جای مبادله الکترون تمایل دارند الکترون‌های ظرفیتی خود را با سایر اتم‌ها به اشتراک بگذارند.

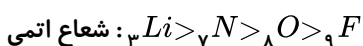
ت) درست - ۵ عنصر جامد  $Si$  و  $P$  و  $S$  و  $C$  و  $Ge$  در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۱۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ب) مطابق مدل کوانتومی اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترون در حال حرکت‌اند.

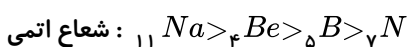
پ) در هر تناوب جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شمار لایه‌ها ثابت می‌ماند و شعاع اتمی کاهش می‌یابد. در هر تناوب از چپ به راست شمار زیرلایه‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.

۱۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

ب) در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد:



پ) دارای سه لایه الکترونی و هر کدام از سه عنصر دیگر دو لایه الکترونی دارند. بنابراین شعاع اتمی  $Na$  از سه عنصر دیگر بزرگ‌تر است.



۱۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ الف) درست - زیرا در سه دوره اول جدول تناوبی ۸ عنصر گازی وجود دارد که عبارتند از:  $He$  و  $H$  و  $N$  و  $O$  و  $F$  و  $Ne$  و  $Cl$  و  $Ar$

ب) درست - زیرا عنصر دوم و سوم گروه چهاردهم جدول تناوبی به ترتیب  $Si$  و  $Ge$  می‌باشند که هر دو شبه‌فلزند.

پ) درست - زیرا خاصیت فلزی همانند شعاع اتمی در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست کاهش می‌یابد.

ت) نادرست - در گروه فلزها روند واکنش‌پذیری عناصر همانند شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد اما در گروه نافلزها مانند هالوژن‌ها از بالا به پایین افزایش شعاع اتمی و واکنش‌پذیری را کاهش می‌دهد.

۱۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در میان فلزهای قلیایی مانند  $Na$  و  $K$  و نیز فلزهای قلیایی خاکی مانند  $Ca$  و  $Mg$  عنصری که شعاع اتمی بزرگتری دارد ( $K$  و  $Ca$ ) راحت‌تر از دیگر عنصر هم‌گروه ( $Na$  و  $Mg$ ) الکترون داده و واکنش‌پذیرتر است.

در میان هالوژن‌ها مانند  $Cl$  و  $Br$  عنصری که شعاع اتمی کوچکتری دارد ( $Cl$ ) راحت‌تر الکترون گرفته و واکنش‌پذیرتر است.

هرچند شعاع اتمی  $Ag$  بزرگتر از  $Cu$  است اما واکنش‌پذیری فلز نقره کم‌تر از فلز مس است.





۱۴۹) درصد فراوانی  $Mg$  در سیاره زمین بیشتر از  $Ca$  و درصد فراوانی  $Mg^{2+}$  در آب دریا نیز بیشتر از  $Ca^{2+}$  است. هر دو جزء فلزهای قلیایی خاکی هستند. در یک گروه فلزی از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی هر دو ویژگی شعاع اتمی و واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

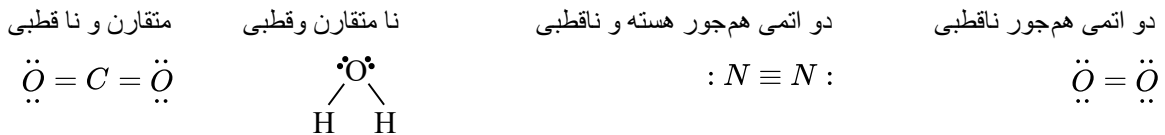
۱۵۰) به جز سدیم بقیه عناصر را می‌توان از واکنش اکسید آنها با کربن به دست آورد. در واقع کربن با اکسید عناصری واکنش می‌دهد که واکنش پذیرتر از آن عناصر باشد. واکنش پذیری  $C$  از عنصرهای  $Fe$  و  $Cu$  و  $Si$  بیشتر است.

۱۵۱) الف) سدیم اکسید با کربن واکنش نمی‌دهد. ب) استخراج فلز سدیم در مقایسه با مس دشوارتر است زیرا فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری فلز قلیایی سدیم از فلز واسطه مس بیشتر است.

پ) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود. ۱۵۲) موارد ب و پ نادرست هستند.

مورد ب نادرست - زیرا آهن (II) هیدروکسید در آب به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای دیده می‌شود. مورد پ نادرست - زیرا آهن (II) هیدروکسید در آب نامحلول است.

۱۵۳) بجز بخار آب بقیه فرآورده‌ها از مولکول‌های ناقصی تشکیل شده‌اند.

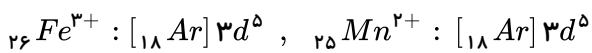


بر اساس سؤال نمونه  $C_3H_5N_3O_9$  شامل ۶۰٪ ناخالصی بوده و خلوص آن برابر ۴۰٪ است.

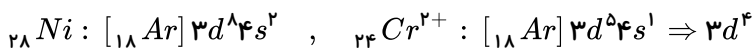
$$\frac{\text{مول گازهای ناقصی} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{27,24g C_3H_5N_3O_9 \times \frac{40}{100} \times \frac{667}{1000}}{4 \times 227}$$

$$\text{گاز } x \text{ mol} = \frac{0,152 \text{ mol}}{(12 + 6 + 1)}$$

۱۵۴) الف و ث، درست هستند. زیرا: الف)



ث) آرایش الکترونی:



تعداد الکترونها در زیرلایه  $3d$  یون  $Cr^{2+}$ ، دو برابر تعداد الکترونها در خارجی‌ترین زیرلایه  $Ni$  یعنی  $4s$  می‌باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

ب) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.

پ) برخی از کاتیون‌های حاصل از فلزهای اصلی به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند و اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند. ن)



شمار الکترون‌های  $l = 2$  در یون  $Zn^{2+}$  و اتم  $Ni$  به ترتیب ۱۰ و ۸ می‌باشد.

۱۵۵) در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد کربن‌ها و بزرگ شدن زنجیر کربن‌ها و افزایش و نقطه جوش بیشتر و میزان فرار بودن کم‌تر و بر نیروهای بین مولکولی و میزان چسبندگی افزوده می‌شود.





۱۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به آن که در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف یکسان است. بنابراین خواهیم داشت:

$$CH_4 = 12 + (1 \times 4) = 16g \cdot mol^{-1} \quad C_2H_6 = (12 \times 2) + (1 \times 6) = 30g \cdot mol^{-1}$$

$$C_3H_8 = (12 \times 3) + (1 \times 8) = 44g \cdot mol^{-1} \quad C_4H_{10} = (12 \times 4) + (1 \times 10) = 58g \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_2 = (12 \times 2) + (1 \times 2) = 26g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{dCH_4}{dC_2H_6} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_2H_6} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15} \quad \frac{dCH_4}{dC_3H_8} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_3H_8} = \frac{16}{44} = \frac{4}{11}$$

$$\frac{dCH_4}{dC_4H_{10}} = \frac{\text{جرم مولی متان}}{\text{جرم مولی بوتن}} = \frac{16}{58} = \frac{8}{29} \quad \frac{dCH_4}{dC_2H_2} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_2H_2} = \frac{16}{26} = \frac{8}{13}$$

۱۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد پ و ت صحیح هستند.

مورد الف نادرست - زیرا این هیدروکربن هم می‌تواند آلکن بعنوان هیدروکربن سیر نشده و هم می‌تواند سیکلو آلکان بعنوان هیدروکربن سیر شده باشد.

مورد ب نادرست است - زیرا

$C_2H_4$ اتن	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{array}$	جفت الکترون‌های پیوندی = ۱۲
$C_2H_5OH$ اتانول	$\begin{array}{c} H & & H \\   & &   \\ H - C & - & C - \ddot{O} - H \\   & &   \\ H & & H \end{array}$	جفت الکترون‌های پیوندی = ۱۶

$$16 - 12 = 4$$

۱۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد پ و ت صحیح هستند.

الف) نادرست است - زیرا نفتالن با فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  یک ترکیب آروماتیک است که برای مدت‌ها بعنوان ماده ضد بید برای نگهداری فرش و لباس مورد استفاده قرار می‌گرفت.

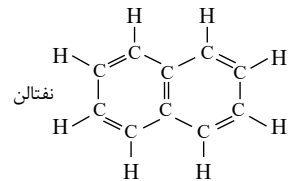
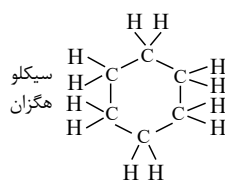
ب) نادرست است - زیرا مقدار کمی از نفت بعنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

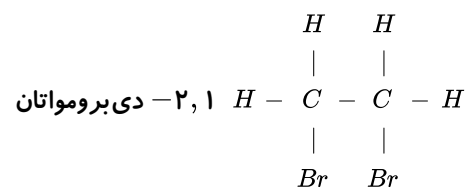
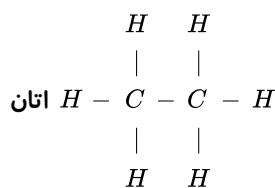
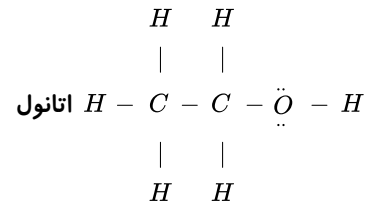
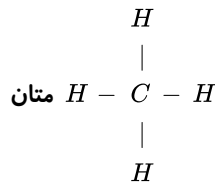
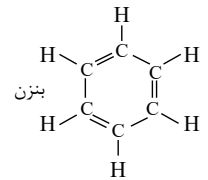
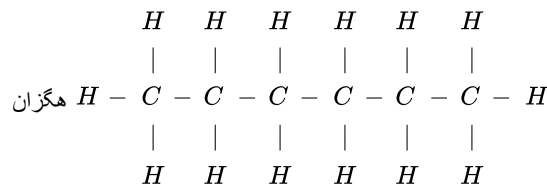
ث) نادرست است - زیرا فلز تیتانیوم محکم و کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است و در بدنه دوچرخه کاربرد دارد.

۱۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴

موارد ب و ت جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

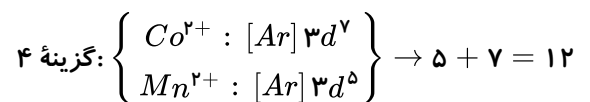
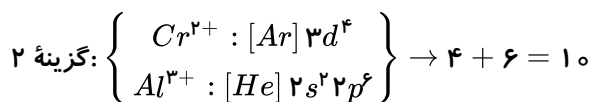
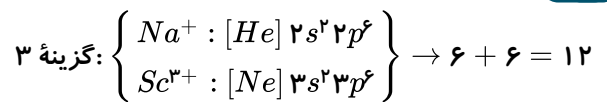
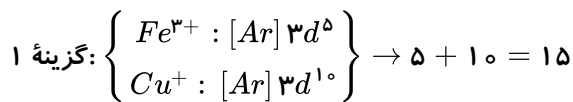
الف) نادرست - زیرا نفتالن دارای ۴۸ الکترون پیوندی و هگزان دارای ۱۹ پیوند اشتراکی می‌باشد.





(ب) درست - زیرا بنزن دارای ۳۰ الکترون پیوندی و سیکلو هگزان دارای ۱۸ پیوند اشتراکی است.  
 (پ) نادرست - زیرا اتانول دارای ۱۶ الکترون پیوندی و متان دارای ۴ پیوند اشتراکی می باشد.  
 (ت) درست - زیرا ۱ و ۲- دی برومواتان دارای ۱۴ الکترون پیوندی و اتان دارای ۷ پیوند اشتراکی است.

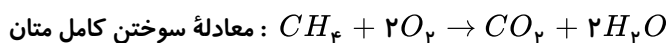
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱ الف) نادرست - زیرا واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل آن به انجام واکنش شیمیایی است.

(ب) نادرست - زیرا برای استخراج صنعتی آهن از  $Fe_2O_3$  از واکنش آن با کربن استفاده می شود.  
 موارد پ و ت و ث صحیح هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲



جرم متان ( $CH_4$ ) و جرم پروپان ( $C_3H_8$ ) را برابر با  $m$  و درصد خلوص  $CH_4$  را  $P_1$  و درصد خلوص پروپان را  $P_2$  در نظر گرفته و خواهیم داشت:

$$CH_4 = 12 + (1 \times 4) = 16g \cdot mol^{-1}$$

$$CH_4 \text{ برای } ?lit CO_2 \rightarrow mgCH_4 \times \frac{P_1}{100} \times \frac{1mol CH_4}{16g CH_4} \times \frac{1mol CO_2}{1mol CH_4} \times \frac{22.4lit CO_2}{1mol CO_2}$$



$$= \frac{mP_1 \times 22,4}{1,6 \times 10^3} \text{ lit } CO_2$$

$$C_3H_8 \text{ برای } C_3H_8 = (12 \times 3) + (1 \times 8) = 44g \cdot mol^{-1}$$

$$? \text{ lit } CO_2 = mg C_3H_8 \times \frac{P_2}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44g C_3H_8} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{22,4 \text{ lit } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$= \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{4,4 \times 10^3} \text{ lit } CO_2$$

حجم  $CO_2$  حاصل از سوختن  $C_3H_8$  = حجم  $CO_2$  حاصل از سوختن  $CH_4$

$$\rightarrow \frac{mP_1 \times 22,4}{1,6 \times 10^3} = \frac{mP_2 \times 3 \times 22,4}{4,4 \times 10^3} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{3 \times 1,6}{4,4} = 1,09$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

معادله موازنه شده:  $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 112 + 48 = 160g \cdot mol^{-1}$$

$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44g \cdot mol^{-1}$$

$$? \text{ lit } CO_2 = 180g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 148,5g CO_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{118,8}{148,5} \times 100 = 80\%$$

رد گزینه ۱: در یک گروه با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی افزایش پیدا می کند. بنابراین خاصیت فلزی  $B$  از  $A$  بیشتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴

رد گزینه ۲: در یک گروه با افزایش عدد اتمی خاصیت نافلزی کاهش پیدا می کند. پس خاصیت نافلزی  $F$  بیشتر از  $G$  است.

رد گزینه ۴: شعاع اتمی در یک دوره با افزایش عدد اتمی کاهش و در یک گروه با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد. بنابراین در میان عناصر مشخص شده در جدول صورت سؤال،  $F$  کمترین شعاع اتمی را دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

$mL$  محلول  $\rightarrow$   $Lit$  محلول  $\rightarrow$   $mol HCl$   $\rightarrow$   $mol H_2$   $\rightarrow$   $Lit H_2$   $\rightarrow$   $mL H_2$

$$? \text{ ml } H_2(g) = 100 \text{ ml محلول اسید} \times \frac{1 \text{ lit}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{0,2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ lit محلول اسید}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{22,4 \text{ lit } H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ lit}} = 224 \text{ ml}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{168}{224} \times 100 = 75\%$$

عبارت الف و ب و ت صحیح هستند. در مورد گزینه (پ) پروپین و پروپین هر دو هیدروکربن های سیر نشده هستند و می توانند رنگ قرمز آب برم را در اثر واکنش بی رنگ کنند. در حقیقت از برم مایع می توان برای تشخیص هیدروکربن های سیر نشده از سیر شده استفاده کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶

از سیر شده استفاده کرد.

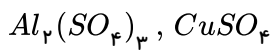


۱۶۷)  $C_4H_6$  : بوتین  $HC \equiv C - CH_2 - CH_3$  فرمول آلکین ها  $C_nH_{2n-2}$  می باشد که حاوی پیوند سه گانه می باشند. ۱ ۲ ۳ ۴



(تنها ترکیبات که در کتاب می شناسی و دارای چند پیوند دوگانه هستند آروماتیک ها هستند)

۱۶۸) این دو نمک به صورت محلول با هم واکنش نمی دهند و فرآورده ای تولید نمی شود. ۱ ۲ ۳ ۴

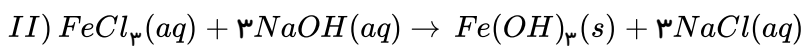
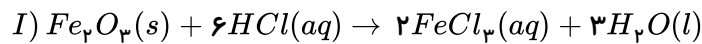


۱۶۹) این ماده آلی یک مولکول ناقطبی با نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع دوقطبی القایی - دوقطبی القایی است و دارای ۸ اتم کربن است و نسبت به ۳- متیل هگزان که ۷ اتم کربن دارد جرم مولی بیشتر و دمای جوش بالاتری دارد. که می توان گزینه ۱ و ۲ را به دلیل دوقطبی - دوقطبی حذف کرد و گزینه ۴ را به دلیل جاخالی آخر که کمتری آورده است حذف کرد.

۱۷۰) بررسی عبارت های داده شده: ۱ ۲ ۳ ۴

- درست - در آلکان های  $A$  و  $B$  زنجیر اصلی دارای ۶ اتم کربن است.
- درست - آلکان های  $A$  و  $C$  و  $D$ ، تنها دارای یک شاخه فرعی متیل می باشند.
- نادرست - آلکان های  $A$  و  $C$  متفاوت هستند.
- درست - شماره گذاری در زنجیر اصلی از سمتی که به شاخه فرعی نزدیک تر است، مقدم تر است.
- درست - فرمول مولکولی  $B$  و  $C$  به صورت  $C_8H_{18}$  است.

۱۷۱) دو واکنش مورد نظر را نوشته و موازنه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴



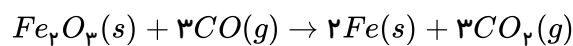
- عبارت اول درست است. کاتیون محصول واکنش اول  $Fe^{3+}$  است که مانند  $Mn^{2+}$  در زیر لایه  $3d^5$ ، پنج الکترون دارد.
- عبارت دوم درست است.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب محصولات واکنش اول}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده های واکنش دوم}} = \frac{5}{4} = 1,25$$

- عبارت سوم درست است.  $Fe(OH)_3$  تولید شده در واکنش دوم رسوب کرده و به رنگ قرمز قهوه ای است.

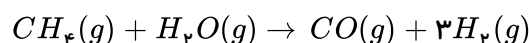
- عبارت چهارم نادرست است. طبق واکنش موازنه شده دوم در اثر واکنش ۱ مول  $NaOH$ ،  $\frac{1}{3}$  مول رسوب  $Fe(OH)_3$  تولید می شود.

۱۷۲) با استفاده از واکنش دوم تعداد مول  $CO$  را به دست می آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴



$$? \text{ mol } CO = 672 \text{ kg } Fe \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{3 \text{ mol } CO}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{100}{90} = 20000 \text{ mol } CO$$

با استفاده از واکنش اول جرم  $CH_4$  را محاسبه می کنیم:



چون بازده واکنش را صورت سؤال داده بایستی مقدار نظری ( $CO$ ) را محاسبه کنیم:



### خدیجه جاری

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{20000}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 22222,22 \text{ mol CO}$$

$$?g CH_4 = 22222,22 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{80} = 44444,4 \text{ یا } 4,4 \times 10^5 \text{ g } CH_4$$

روش دوم: تناسب



$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول CO}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم Fe}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{0,9 \times x}{3} = \frac{672 \times 10^3 \text{ g}}{56 \times 2} \Rightarrow x = 20000 \text{ mol CO}$$



$$\frac{\text{جرم متان} \times \text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول CO}}{\text{ضریب واکنش اول}}$$

$$\Rightarrow \frac{0,8 \times 0,9 \times y}{1 \times 16} = \frac{20000}{1} \Rightarrow y = 4,4 \times 10^5 \text{ g } CH_4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

$$\text{جرم جامد تولید شده} = 33,5 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{\text{خالص } 80}{\text{ناخالص } 100 \text{ g}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{x}{100}$$

درصد تجزیه شده جامد اولیه  $(Al_2(SO_4)_3)$

$$= 0,08 x \text{ g } Al_2O_3$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 33,5 \times \frac{20}{100} = 6,7 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 0,08 x = 6,7 \Rightarrow x = 83,75\%$$

$$?mL SO_3 = 33,5 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{\text{خالص } 80 \text{ g}}{\text{ناخالص } 100 \text{ g}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22400 \text{ mL } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \times \frac{83,75}{100} \approx 4410 \text{ mL } SO_3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

شکونده بوده و دارای رسانایی الکتریکی کمی است و عدد اتمی آن ۱۴ است و چون در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کم می شود پس

در دوره چهارم عنصر K ۱۹ بیشترین شعاع اتمی را دارد. در بین این دو عنصر ۴ عنصر در جدول حضور دارند. یعنی



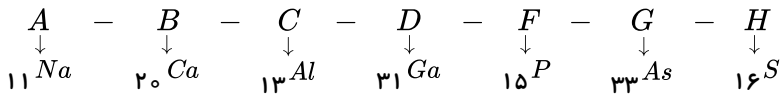
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس



$^{18}Ar, ^{17}Cl, ^{16}S, ^{15}P$

عناصر جدول داده شده عبارتند از: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۵)



و همچنین با توجه به اینکه می دانیم در هر گروه از جدول از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کم می شود و در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و در هر دوره از چپ به راست کاهش می یابد و خصلت فلزی و نافلزی روند عکس هم دارند و عناصر گروه اول واکنش پذیری بالایی دارند و حتی نرم بوده و با چاقو بریده می شوند، پس خواهیم داشت:

(شعاع اتمی)  $A > C > F > H$  , (خصلت فلزی)  $B > D > C$

(خصلت نافلزی)  $H > F > G$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۶) در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین تعداد لایه های الکترونی افزایش یافته و تمایل به از دست دادن الکترون و خصلت فلزی بیشتر می شود و شعاع اتمی افزایش می یابد. و در هر دوره از چپ به راست تعداد لایه های الکترونی تغییر نمی کند ولی شعاع کم شده و خصلت فلزی کم می شود.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۷) عنصر  $Si$  (سیلیسیم) شبه فلز با سطح صیقلی است ولی کربن ( $C$ ) نافلز و دارای سطح کدر است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۸) با توجه به آرایش الکترونی داده شده عنصر  $X$  شبه فلز سیلیسیم ( $Si$ ) است که مربوط به دوره سوم و گروه چهاردهم جدول تناوبی است و خواص فیزیکی شبیه به فلزها و رفتار شیمیایی همانند نافلزها دارد ولی الکترون مبادله نمی کند و با عنصر  $Sn$  (قلع) هم گروه است.

بنابراین موارد ب و ت غلط هستند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۹) تنها مورد الف درست است.

بررسی همه موارد:

مورد الف - عنصر مورد نظر قلع است که ویژگی های ذکر شده صحیح است.

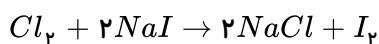
مورد ب - عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

مورد ج - عنصر مورد نظر سرب است که در اثر ضربه خرد نمی شود و شکل پذیر است.

مورد د - عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۸۰) گزینه «۱»:  $Se$  در دوره چهار و گروه ۱۶ قرار دارد و کلر در دوره ۳ و گروه ۱۷ قرار دارد. از آن جایی که، در جدول تناوبی، هر چه به سمت راست و بالا حرکت کنیم، شعاع اتمی کاهش می یابد، پس شعاع کلر کم تر از سلنیم است و هم چنین  $As$  هم دوره با  $Se$  ولی در سمت چپ  $Se$  قرار دارد؛ پس شعاع  $Se$  از  $As$  کوچک تر است.

گزینه «۲»: چون کلر و ید، نافلز و هم گروه هستند، ولی کلر بالاتر از ید است، پس خاصیت نافلزی کلر بیش تر از ید است؛ پس می تواند ید را از حالت ترکیب خارج کند.



گزینه «۳»: در واکنش پتاسیم با کلر نور بنفش رنگ و در واکنش سدیم با کلر نور زرد درنگ تولید می شود. طول موج نور زرد بیش تر از نور بنفش است.

گزینه «۴»: رابطه خاصی ندارد؛ زیرا مثلاً واکنش پذیری و استحکام آهن بیش تر از طلا است ولی واکنش پذیری  $Na$  بیش تر از  $Fe$  است. در حالی که استحکام  $Na$  کم تر از  $Fe$  است.

استحکام :  $Fe > Au > Na$

واکنش پذیری :  $Na > Fe > Au$



۱۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در یک دوره با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کوچکتر می شود.

گزینه ۱:  $F$  از دوره دوم،  $P$  دوره سوم و  $As$  دوره چهارم است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲:  $Ca$  و  $Br$  هر دو در دوره چهارم و  $I$  در دوره پنجم است و شعاع  $Br < Ca$  است.

گزینه ۳:  $I$  و  $In$  در دوره پنجم هستند و شعاع  $In$  بزرگ تر است.

گزینه ۴: همه عناصر در دوره پنجم اند و با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کوچک تر می شود.

۱۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار  $Co^{2+}$ :  $[Ar]3d^7$

ساختار  $Mn^{2+}$ :  $[Ar]3d^5$

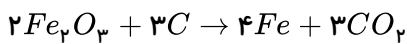
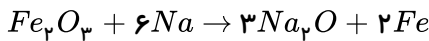
در هر دو یون تعداد الکترون ها با  $l = 2$  فرد است.

در گزینه ۱: هر دو عنصر  $Fe$  و  $V$  یون با بار  $3+$  دارند.

در گزینه ۴:  $Cr$  و  $V$  هر دو می توانند یونهای  $2+$  و  $3+$  داشته باشند.

۱۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

می توان از دو واکنش زیر برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید که در سنگ معدن آن موجود است، استفاده کرد:



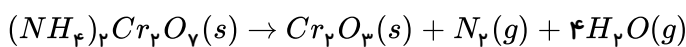
$$?gNa = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \times \frac{\text{خالص } (100 - 70)g Fe_2O_3}{100g Fe_2O_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{6 mol Na}{1 mol Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{23g Na}{1 mol Na} = 1,035 \times 10^6 g = 1035 kg$$

$$?gC = 4 \times 10^6 g Fe_2O_3 \times \frac{\text{خالص } 30g}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3 mol C}{2 mol Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{12g C}{1 mol C} = 135000g C = 135 kg C$$

۱۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ برای حل، ابتدا موازنه می کنیم:



ابتدا جرم هر مول واکنش دهنده و فراورده جامد را محاسبه می کنیم:

$$1 mol (NH_4)_2Cr_2O_7 = 252g \quad 1 mol Cr_2O_3 = 152g$$

یعنی به ازای هر  $252g$  واکنش دهنده ای که تجزیه می شود (کم می شود)،  $152g$  جرم فراورده تولید می شود.

فرض کنیم:  $x$  مول از  $1$  مول آمونیوم دی کرومات تجزیه شود در این صورت  $x$  مول هم  $Cr_2O_3$  تولید می شود.

$$(1 - x) mol \times 252 = x \times 152 \Rightarrow x = 0,62 mol \Rightarrow \text{درصد تجزیه} = \frac{0,62}{1} \times 100 = 62$$

۱۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ نفت سبک کشورهای عربی، همانند نفت سنگین آن ها، درصد برابری از بنزین و گازوئیل را دارا می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) با بررسی درصد جرمی هیدروژن در آلکان ها می بینیم با افزایش تعداد کربن، درصد جرمی هیدروژن کاهش می یابد. ولی در آلکین ها با افزایش تعداد اتم کربن درصد جرمی هیدروژن در آن ها افزایش می یابد.

گزینه ۲) ساده ترین عضو خانواده آلکین ها  $C_2H_2$  می باشد که دارای دو اتم هیدروژن است و ساده ترین عضو خانواده آلکان





ها  $CH_4$  می باشد که دارای چهار اتم هیدروژن است.

۱۸۶ (۱ ۲ ۳ ۴) رد گزینه ۱: تولید و مصرف مواد معدنی همواره بیشتر است.

رد گزینه ۲: شیب نمودار تولید و مصرف مواد معدنی از سایرین بیشتر است.

رد گزینه ۳: مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی بعضی مواد در سراسر جهان به صورت زیر است:

(مواد معدنی < سوخت های فسیلی < فلزها)

۱۸۷ (۱ ۲ ۳ ۴) رد گزینه ۱: برای تولید بدنه فولادی دوچرخه و لاستیک ها و قطعات پلاستیکی آن از فرآوری نفت و سنگ معدن

استفاده می شود.

رد گزینه ۲: دو فلز آهن و آلومینیوم به شکل اکسید در معادن طبیعی وجود دارند و این عناصر از مواد طبیعی استخراج می شوند.

رد گزینه ۳: با توجه به اینکه منابع طبیعی بعضی کشورها مورد استفاده کشورهای دیگر قرار گرفته و برای کشور دارای این منابع سود چندان

ندارد، داشتن این منابع همیشه باعث توسعه نخواهد شد.

۱۸۸ (۱ ۲ ۳ ۴) همه موارد بجز گزینه ۴ صحیح هستند. یعنی در جدول دوره ای عناصر شیمیایی خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر

به صورت دوره ای تکرار می شوند. از این جهت چنین وضعیتی را قانون دوره ای می گویند.

۱۸۹ (۱ ۲ ۳ ۴) عبارت (ب) نادرست است زیرا در گروه ۱۸ جدول تناوبی یعنی گازهای نجیب همگی به  $S^2 P^6$  با ۸ الکترون ختم

می شوند بجز عنصر هلیوم ( $He$ ) که در بیرونی ترین لایه خود ۲ الکترون دارد.

۱۹۰ (۱ ۲ ۳ ۴) عبارت های الف و پ و ت درست هستند.

عنصر سیلیسیم ( $Si$ ) یک شبه فلز مربوط به گروه ۱۴ و دوره سوم جدول تناوبی است و مانند سایر شبه فلزها خواص فیزیکی آن به فلزها و

خواص شیمیایی آن به نافلزها نزدیک است. در جدول دوره ای از چپ به راست در هر دوره خصلت نافلزی افزایش و در هر گروه از بالا به

پایین کاهش پیدا می کند. همچنین عنصر  $Si$  برخلاف فلزها چکش خوار نبوده و در اثر ضربه خرد می شود.

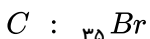
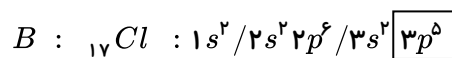
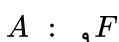
۱۹۱ (۱ ۲ ۳ ۴) در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، خاصیت فلزی کم شده و توانایی از دست دادن الکترون کاهش یافته

و بر خصلت نافلزی افزوده می شود.

خواص فیزیکی شبه فلزها به فلزها شبیه است و رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزهاست. بنابراین موارد ب و پ صحیح هستند.

۱۹۲ (۱ ۲ ۳ ۴) برای تمام اتم ها می توان شعاع در نظر گرفت.

۱۹۳ (۱ ۲ ۳ ۴) عناصر  $A$ ،  $B$  و  $C$  عبارتند از:



که عنصر  $F$  واکنش پذیرترین نافلز است. ( $A$ ) و عنصر  $Cl$  ( $B$ ) در آخرین زیرلایه خود ۵ الکترون دارد و تعداد پروتون های  $F$  ( $A$ )

یعنی ۹ پروتون ولی دومین عنصر گروه ۱۸ یعنی  $Ne$  دارای ۱۰ پروتون است.

$$T = \theta + 273 \rightarrow T = 273 + 200 = 473K$$

دمایی است که در آن  $Br$  ( $C$ ) می تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۱۹۴ (۱ ۲ ۳ ۴) در اتم های فلز هرچه شعاع بیشتر باشد میزان جاذبه هسته بر الکترون های لایه ظرفیت آن کاهش می یابد. پس

شعاع اتمی با میزان جاذبه هسته در الکترون های لایه ظرفیت رابطه عکس دارند.

در گروه های مربوط به عناصر نافلزی از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عنصر کم می شود و سرعت واکنش گاز فلوئور ( $F$ ) نسبت به کلر

( $Cl$ ) در دمای اتاق با هیدروژن بیشتر است.

در دوره سوم فعال ترین فلز  $Na$  و در دوره چهارم فعال ترین نافلز  $Br$  است.

واکنش های شیمیایی و استوکیومتری





در گزینه ۴ پاسخ عبارت اول نادرست و پاسخ ۳ عبارت دیگر درست است. یعنی  $\frac{۳}{۴}$  پاسخ ها صحیح است.

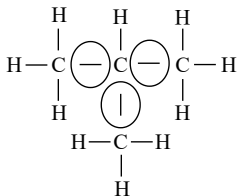
۱۹۵) رد گزینه «۱»: اغلب فلزهای واسطه دسته  $d$  در طبیعت به شکل ترکیب های یونی یافت می شوند.

رد گزینه «۳»: آهن در طبیعت به شکل  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  دیده می شود.

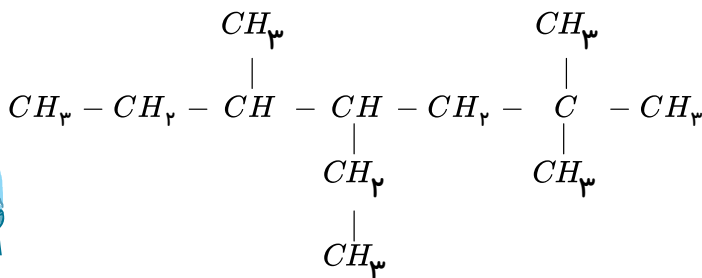
رد گزینه «۴»: اسکاندیم ( $Sc$ )، با از دست دادن سه الکترون به آرایش  $3s^2 3p^6$  دست پیدا می کند.

۱۹۶) موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

- مورد اول صحیح است، کوچکترین آلکان شاخه دار متیل پروپان است که ۶ الکترون پیوندی در بین اتم های کربن قرار دارند.



- مورد دوم درست است.



- مورد سوم صحیح است، چون پنجمین عضو آلکان ها،  $C_5H_{12}$  است و سومین عضو آلکن ها،  $C_4H_8$  است و نسبت تعداد هیدروژن در

$C_5H_{12}$  به  $C_4H_8$  برابر ۱٫۵ است.

- مورد چهارم نادرست است، از گرمای حاصل از سوزاندن گاز اتین برای برش فلزات استفاده می شود.

۱۹۷) موارد «آ» و «ب» درست اند.

در مورد «ب»، واکنش دهنده  $C_7H_4$  و فراورده  $C_7H_8OH$  است. درصد جرمی کربن در آن ها:

$$C_7H_4 \Rightarrow \frac{24}{28} \times 100 = \frac{2400}{28} \quad C_7H_8OH \Rightarrow \frac{24}{46} \times 100 = \frac{2400}{46}$$

$$\frac{2400}{28} - \frac{2400}{46} \approx 33,5$$

بررسی موارد نادرست:

پ) در کشور ما سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید تولید می شود.

ت) در واکنش  $C_7H_4(g)$  و  $Br_2(l)$ ، تغییر رنگ نشانه تغییر شیمیایی و انجام واکنش شیمیایی است و گازی تولید نمی شود.

۱۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴

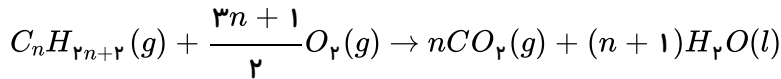
$$\left. \begin{aligned} 100g \text{ زغال سنگ} \times \frac{80}{100} \times \frac{30kJ}{1g} \times \frac{0,104gCO_2}{1kJ} &= 249,6gCO_2 \\ 50g \text{ بنزین} \times \frac{90}{100} \times \frac{48kJ}{1g} \times \frac{0,065gCO_2}{1kJ} &= 140,4gCO_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 249,6 - 140,4 = 109,2$$

۱۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ آلکان ها، هیدروکربن های سیر شده ای با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  هستند و واکنش کلی سوختن آن ها به





صورت زیر است (دقت شود در شرایط  $STP$ ، یعنی فشار  $1\text{ atm}$  و دمای  $0^\circ\text{C}$ ، حالت فیزیکی  $H_2O$  به صورت مایع است).



$$179,2\text{ L } CO_2 \times \frac{1\text{ mol } CO_2}{22,4\text{ L } CO_2} \times \frac{1\text{ mol الکان}}{n\text{ mol } CO_2} = \frac{8}{n}\text{ mol الکان}$$

$$416\text{ g } O_2 \times \frac{1\text{ mol } O_2}{32\text{ g } O_2} \times \frac{1\text{ mol الکان}}{\frac{3n+1}{2}\text{ mol } O_2} = \frac{26}{3n+1}\text{ mol الکان}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{n} = \frac{13}{3n+1} \Rightarrow 13n = 12n + 4 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول الکان مورد نظر،  $C_4H_{10}$  می باشد.

روش دوم:

$$\frac{179,2\text{ L } CO_2}{n \times 22,4} = \frac{416\text{ g } O_2}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

۲۰۰) در دوره دوم جدول دوره‌ای عنصر  $w(C)$  دارای رسانایی الکتریکی است. این عنصر مربوط به گروه چهاردهم است.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۰۱) در گروه اول جدول تناوبی  $Li$  در دوره دوم بالاتر از  $Na$  در دوره سوم است. پس سدیم دارای تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری است. و واکنش پذیری شیمیایی بالاتری دارد پس دارای خصلت فلزی بیشتری می باشد.  ۱  ۲  ۳  ۴

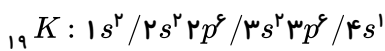
۲۰۲) در واکنش با گاز کلر عنصر لیتیم نور قرمز و عنصر سدیم نور زرد و عنصر پتاسیم نور بنفش ایجاد می کنند و به ترتیب عناصر «الف»، «ب» تا «پ» شعاع برابر  $186 - 152 - 231$  پیکومتر دارند.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۰۳)  $A$ : فلز قلیایی سدیم که بعلت نرم بودن با چاقو بریده می شود.  ۱  ۲  ۳  ۴

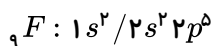
$B$ : عنصر سیلیسیم ( $Si$ ) شبه فلزی دارای سطح براق مثل فلز  $Na$  ولی رسانایی الکتریکی کمی دارد.

$C$ : عنصر گوگرد ( $S$ ) در گروه ۱۶ جدول جامدی زرد رنگ است که آنیون  $S^{2-}$  ایجاد می کند.

۲۰۴) فقط مورد ب غلط است:  ۱  ۲  ۳  ۴

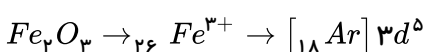
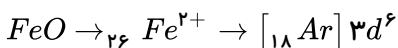


در مورد  $K$  فقط لایه‌های الکترونی اول و دوم کاملاً پر است.

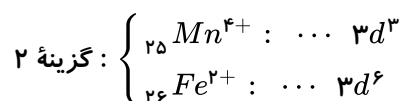
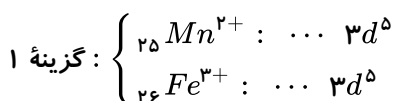


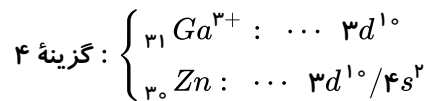
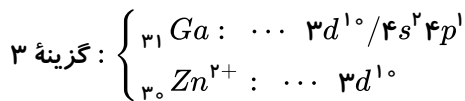
در مورد  $F$  دو لایه الکترونی اول و دوم از الکترون اشغال شده است.

۲۰۵) اکسیدهای طبیعی آهن به صورت  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  هستند. بنابراین:  ۱  ۲  ۳  ۴

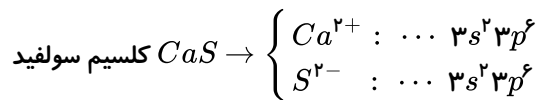
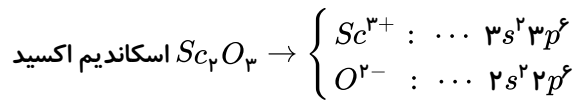


۲۰۶)  ۱  ۲  ۳  ۴





همه موارد صحیح هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۷)



۱. ظروف صبحانه از نوع چینی و تهیه شده از خاک چینی هستند نه از شن و ماسه (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۸)

۲. استکان شیشه‌ای از مواد موجود در شن و ماسه تهیه شده‌اند نه از خاک چینی

۳. برای سبزیجات و میوه‌ها از کودهای نیتروژن و پتاسیم و فسفر دار استفاده می‌شود و آرگون در آن نقشی ندارد.

عنصر  $B_{55}$  مربوط به گروه اول و دوره ششم جدول دوره‌ای است. بنابراین در پایین گروه فلزهای قلیایی قرار (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۹)

دارد که بیشترین خصلت فلزی را دارند و از طرفی در هر گروه از بالا به پایین این خصلت بیشتر می‌شود.

در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی و دور شدن لایه طرفیت از هسته علاقه به گرفتن الکترون کاهش (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱۰)

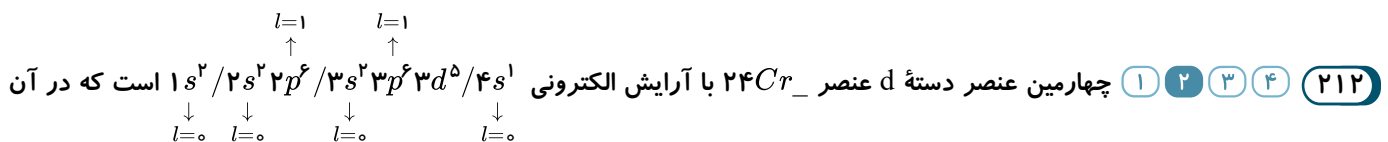
می‌یابد بنابراین خاصیت فلزی افزوده شده و خاصیت نافلزی کاسته می‌شود.

و در یک تناوب از چپ به راست با ثابت ماندن لایه‌های الکترونی و افزایش پروتون خاصیت نافلزی و علاقه به گرفتن الکترون افزوده می‌شود و

خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

هر سه عنصر رسانای جریان برق هستند و آرایش لایه طرفیت آن‌ها یکسان است، چون در یک گروه قرار دارند (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱۱)

ولی در میان آن‌ها فقط قلع و سیلیسیم براق هستند و فقط کربن و سیلیسیم در اثر ضربه می‌شکنند.



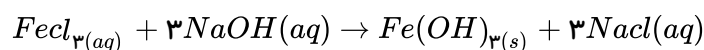
۱۲ الکترون دارای  $l = 1$  و ۷ الکترون دارای  $l = 0$  است.

پس نسبت مورد نظر  $\frac{12}{7}$  است.

عنصر طلا با گازهای موجود در هوا و مواد موجود در بدن در واکنش شرکت نمی‌کنند بنابراین تمایلی به از دست (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱۳)

دادن الکترون از خودشان نمی‌دهد.

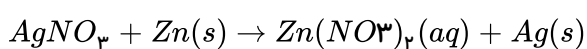
این واکنش به صورت: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱۴)



است که بر رسوب  $Fe(OH)_3$  قهوه‌ای - قرمز است و فرآورده دیگر آن  $NaCl(aq)$  است نه  $NaCl(s)$  و یون آن  $Fe^{3+}$  می‌باشد که

در زنگ آهن یعنی  $Fe_3O_4$  نیز وجود دارد. و از این واکنش برای شناسایی  $Fe^{3+}$  استفاده می‌شود.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱۵)



رد گزینه ۱: انجام این واکنش به معنی آن است که نمی‌توان محلول نقره نیترات را در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد یعنی واکنش پذیری

$Zn$  از  $Ag$  بیشتر است.

رد گزینه ۲: فقط فلز طلا به صورت آزاد در کلوخه‌ها در طبیعت دیده نمی‌شوند ولی مس هم به صورت آزاد و هم به صورت ترکیب وجود

دارد.



رد گزینه ۴: چون واکنش پذیری  $Na$  از  $Fe$  بیشتر است بنابراین استخراج آن دشوارتر است.

۲۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در میان عناصر مختلف؛ عناصر فلزی فعال تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و عناصر نافلزی فعال تمایل بیشتری به گرفتن الکترون از خودشان می دهند.

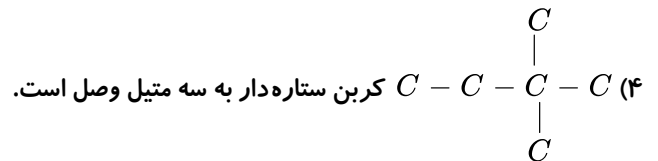
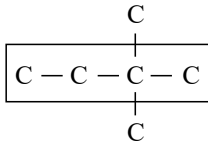
۲۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴

انجام می شود  $X_s + MnO_3(aq) \rightarrow$  فلز  $X_s$

با توجه به این که این واکنش انجام پذیر است بنابراین واکنش پذیری  $X$  نسبت به  $M$  بیشتر است و عنصر  $X$  تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون و کاتون شدن از خود نشان می دهد و استخراج فلز  $X$  از  $M$  دشوارتر است و چون واکنش پذیری  $X$  از  $M$  بیش تر است می توان  $X$  را  $K$  و  $M$  را  $Fe$  در نظر گرفت.

۲۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ به ترکیباتی هم پار یا ایزومر می گویند که دارای فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت باشد. در آلکان ها نقطه جوش با افزایش تعداد اتم های کربن افزایش می یابد. بررسی گزینه ها:

- ۱) هر دو فرمول مولکولی  $C_5H_{12}$  دارند اما ساختارهای متفاوت
- ۲) هرچه تعداد کربن بیشتر باشد نقطه جوش آلکان بیشتر است.
- ۳) بلندترین زنجیر (۶ کربن)  $C - C - C - C - C - C$



۲۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

- گزینه ۱: در آلکان ها با افزایش تعداد کربن درصد جرمی  $H$  کم می شود
- گزینه ۲: به طور کلی آلکان ها واکنش پذیری کمی دارند.
- گزینه ۴: چهار آلکان ابتدایی یعنی از یک اتم کربن تا چهار اتم کربن پیشوند در نام آن ها تعداد اتم های کربن نمی باشد.

۲۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عناصر  $S$  و  $Cl$  و  $P$  و  $C$  چهار عنصر نافلزی و عناصر  $Mg$  و  $Sn$  و  $Na$  و  $Ca$  چهار عنصر فلزی هستند.

اتم  $S$  و  $Si$  و  $Cl$  و  $P$  و  $C$  و  $Ge$  و  $۳۲$  و می توانند الکترون به اشتراک بگذارند. چهار عنصر  $Ge$  و  $۳۲$  و  $C$  و  $Si$  و  $۱۴$  در گروه چهاردهم جدول دوره ای قرار دارند. عنصر  $Cl$  به صورت  $Cl_{2(g)}$  در دمای اتاق وجود دارد.

۲۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در دوره چهارم عنصر گالیم ( $۳۱ Ga$ ) عنصری است اصلی که متعلق به گروه ۱۳ است و یون پایدار آن به آرایش گاز نجیب نمی رسد این دوره دارای ۱۶ عنصر است که در آنها تراز  $3d$  پر یا در حال پر شدن است. ولی در مجموع در ۸ عنصر آن  $d$  کاملاً پر است و در عنصرهای  $Cr$  و  $Mn$  نیمه پر است (۵ عنصر) و در بقیه در حال پر شدن است. دارای ۴ عنصر است که در آنها  $k$  و  $Mn$  و  $Cu$  و  $As$  فقط یک زیرلایه نیمه پر دارند.

۳ عنصر  $K$  و  $۱۹$  و  $Cr$  و  $۲۴$  و  $Cu$  و  $۲۹$  به  $4s^1$  ختم می شوند.

۲۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد الف: نخستین عنصر دسته  $d$ ،  $Sc$  و نخستین عنصر دسته  $p$ ،  $B$  است. یعنی:  $۱۶ = ۵ - ۲۱$  که ۱۶ عدد اتمی گوگرد است که گاز نجیب نیست.

مورد ب: تعداد عناصر گروه اول و شانزدهم جدول دوره ای هر دو ۶ عدد است.





مورد پ: در عناصر واسطه‌ای شماره ۲۱ تا ۲۸ عناصر  $Ti$  و  $Fe$  و  $Ni$  دارای تعداد زوج الکترون در تراز  $d$  هستند.

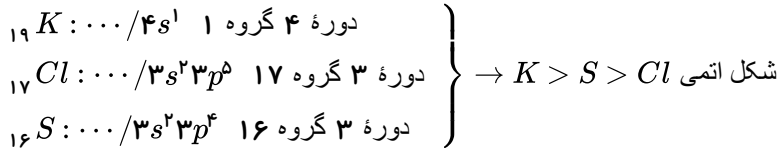
مورد ت:  $Sc : 1s^2 / 2s^2 2p^2 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2$

دوره چهارم گروه سوم

۲۲۳ (۱) (۲) (۳) (۴) دلیل نادرستی الف) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی اگرچه تعداد لایه‌های

الکترونی تغییر نمی‌کند ولی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

دلیل نادرستی ب)



دلیل نادرستی پ) گاز هیدروژن در دمای اتاق به کندی با کلر در واکنش شرکت می‌کند.

دلیل نادرستی ت) در گروه هفدهم جدول (هالوژن) از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری شیمیایی و تمایل به جذب الکترون کاهش پیدا می‌کند.

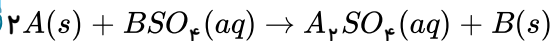
۲۲۴ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به اینکه در هر گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و در هر دوره از چپ به راست

کاهش می‌یابد بنابراین شعاع اتمی:  $Ca > Na > Mg$  و  $K > Ca > Na$  خواهد بود.

۲۲۵ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به شکل داده شده می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری فلز  $A$  از فلز  $B$  بیش تر است و بنابراین فلز  $A$

دارای شعاع اتمی بزرگ تری نسبت به فلز  $B$  بوده بنابراین اگر بار یون‌های پایدار فلزات  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر  $1^+$  و  $2^+$  باشد مجموع

ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده برابر با ۵ است. یعنی:



مجموع ضرایب:  $2 + 1 + 1 + 1 = 5$

جرمی که به تیغه فلزی اضافه شده است ناشی از میزان کاهش جرم محلول و افزایش رسوب بر روی تیغه است.

۲۲۶ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به محاسبات انجام شده جهت تهیه جرم آهن:

$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?gFe = 32gFe_2O_3 \times \frac{60gFe_2O_3 \text{ خالص}}{160gFe_2O_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{2molFe}{1molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 13.44gFe$$

پس کسر مربوط به گزینه ۳ کاربردی در این مسیر محاسبه‌ای ندارد.

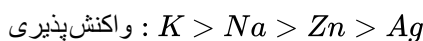
۲۲۷ (۱) (۲) (۳) (۴) تمامی گزینه‌ها به جز گزینه ۴ درست هستند؛ زیرا فلزهای دسته  $d$  (واسطه‌ها) نیز مانند سایر فلزهای دسته‌های  $s$

و  $p$  چکش‌خوارند. و چکش‌خواری از ویژگی‌های تمامی فلزات است. مانند منیزیم از دسته  $s$ ، قلع از دسته  $p$  و آهن از دسته  $d$ .

۲۲۸ (۱) (۲) (۳) (۴) از بین فلزهای نقره و روی و سدیم و پتاسیم دو فلز  $Na$  و  $K$  مربوط به گروه اول هستند که واکنش پذیری

بیشتری نسبت به فلزهای  $Ag$  و  $Zn$  دارند و از میان  $K$  و  $Na$  واکنش پذیری  $K$  بیشتر است، چون در گروه پایین تر است. و از میان  $Ag$  و

$Zn$  نیز واکنش پذیری  $Zn$  بیشتر از  $Ag$  است؛ یعنی:



$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$





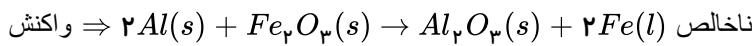
$$? \text{ton } Fe_p O_3 = 1,12 \text{ ton } Fe \times \frac{10^6 \text{ g } Fe}{1 \text{ ton } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_p O_3}{4 \text{ mol } Fe} \times \frac{16 \text{ g } Fe_p O_3}{1 \text{ mol } Fe_p O_3} \times \frac{1 \text{ ton } Fe_p O_3}{10^6 \text{ g } Fe_p O_3}$$

ناخالص  $100 \text{ ton } Fe_p O_3$   
خالص  $80 \text{ ton } Fe_p O_3$

$$\times \frac{100 \text{ ton } Fe_p O_3}{80 \text{ ton } Fe_p O_3} = 2 \text{ ton } Fe_p O_3 \text{ ناخالص}$$

$$? \text{ton } Ti = 1,12 \text{ ton } Fe \times \frac{10^6 \text{ g } Fe}{1 \text{ ton } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{3 \text{ mol } Ti}{4 \text{ mol } Fe} \times \frac{48 \text{ g } Ti}{1 \text{ mol } Ti} \times \frac{1 \text{ ton } Ti}{10^6 \text{ g } Ti} = 0,72 \text{ ton } Ti$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰



$$? \text{g } Al \text{ ناخالص} = 1 \text{ kg } Fe \times \frac{1000 \text{ g } Fe}{1 \text{ kg } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{4 \text{ mol } Fe} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} \times \frac{100 \text{ g } Al \text{ ناخالص}}{90 \text{ g } Al \text{ خالص}} = 536 \text{ g } Al$$

معادله واکنش به صورت  $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$  می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۱

$$NaN_3 = 23 + (14 \times 3) = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad N_2 = 14 \times 2 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{g } N_2 = 260 - 167,6 = 92,4 \text{ g } N_2$$

$$? \text{g } N_2 = 260 \text{ g } NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65 \text{ g } NaN_3} \times \frac{3 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{x}{100} = 92,4 \text{ g } N_2$$

$$\rightarrow x = 55\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲

$B$ : کرین ( $pC$ ),  $C$ : گوگرد: ( $14S$ ),  $D$ : فلئور ( $9F$ ),  $A$ : منیزیم: ( $12Mg$ )

↓ دوره ۲ گروه ۱۴      ↓ دوره ۳ گروه ۱۶      ↓ دوره ۲ گروه ۱۷      ↓ دوره ۳ گروه ۲

عنصر  $C$  عنصر گوگرد است که مربوط به گروه ۶ عناصر اصلی و ۱۶ جدول دوره ای است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عنصر  $D$  فلئور است که بیشترین خصلت نافلزی را در میان عناصر موجود در کل جدول دوره ای دارد.

گزینه ۳: عنصر  $B$  کرین است که قابلیت به اشتراک گذاشتن الکترون ها را در واکنش ها دارد.

گزینه ۴: عنصر  $A$ ; یعنی منیزیم فلزی است که مانند قلع رسانایی الکتریکی قوی دارد.

در میان ۱۸ عنصر اول جدول دوره ای  $Na$  ۱۱ مربوط به دوره ۳ و گروه ۱ است که بیشترین شعاع اتمی را دارد و ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳

بسیار واکنش پذیر است و با کلر  $NaCl$  ایجاد می کند و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود. فلزی نرم است که با چاقو بریده می شود و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا عنصر  $Si$  یک شبه فلز است و در شبه فلزها خواص فیزیکی بیشتر به فلزها نزدیک ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴

است تا نافلزها و با توجه به اینکه عنصر  $H$  (کرین) و عنصر  $(J)$  آلومینیوم و عنصر  $(E)$  اسکاندیم و عنصر  $D$  (روییدیم) است. سایر گزینه ها صحیح هستند.

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵

الف) در عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره ای عناصر  $Cr$  و  $Cu$  دارای زیرلایه  $3d^1$  (نیمه پر) و دو عنصر واسطه ای  $Zn$  و ۳.

$Cu$  دارای زیرلایه  $3d^{10}$  (پر) هستند (نسبت: ۱)



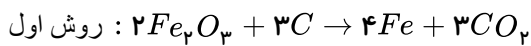
ب) در عناصر دوره چهارم آرایش الکترونی ۹ عنصر به  $4s^2$  ختم می شود و یک عنصر به زیرلایه  $3d^5$  ختم می شود و ۵ عنصر پتاسیم و کروم و منگنز و مس و آرسنیک دارای زیرلایه نیمه پر هستند. (نسبت: ۲)  
پ)

$${}_{24}Cr : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \underbrace{3d^5 / 4s^1}_{\text{دوره ۳ گروه ۶}} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3d^5 \rightarrow 5(3 + 2) = 25 \\ 4s^1 \rightarrow 1(4 + 0) = 4 \end{array} \right\} \rightarrow n + l = 29$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۶

$$\begin{aligned} \text{سنگ معدن } ? \text{ ton} &= 560 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \\ &\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100 \text{ g معدن}}{70 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ kg معدن}}{100 \text{ g معدن}} \times \frac{1 \text{ ton معدن}}{1000 \text{ kg معدن}} \simeq 1,143 \text{ ton معدن} \end{aligned}$$

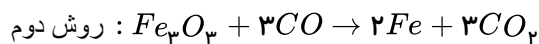
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۷



$$\begin{aligned} ?g\text{Fe} &= 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{R}{100} \\ &= 19,6 \text{ g Fe} \rightarrow R = 70\% \text{ بازده درصدی واکنش اول} \end{aligned}$$

$$?LCO_2 = 91,6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{44 \text{ g LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش اول  $5,88 LCO_2$



$$?g\text{Fe} = 10 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{R'}{100}$$

بازده درصدی واکنش دوم  $5,2 \text{ g Fe} \rightarrow R' \simeq 74,3\%$

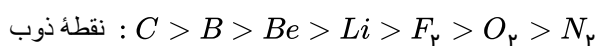
$$?LCO_2 = 5,2 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{44 \text{ g LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش دوم  $3,12 LCO_2$

$$\text{حجم کل } CO_2 \text{ تولیدی} = 5,88 + 3,12 = 9 LCO_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۸ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: نقطه ذوب جزو ویژگی های فیزیکی محسوب می شود و روند منظمی ندارد. به طور مثال در دوره دوم:



گزینه «۳»: فعالیت فلزها از بالا به پایین افزایش و فعالیت نافلزها از بالا به پایین کاهش می یابد.

گزینه «۴»: برم در  $200^\circ C$  با هیدروژن واکنش می دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۹ برای استخراج فلز  $Fe$  از سنگ معدن آن ( $Fe_2O_3$ ) می توان از واکنش آن با فلز سدیم یا نافلز کربن بهره برد.

بررسی سایر گزینه ها:



گزینه ۱: در طبیعت، آهن اغلب به شکل اکسید ( $Fe_2O_3$ ) یافت می شود.

گزینه ۳: برای شناسایی هر ۲ کاتیون آهن ( $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ )، می توان از سدیم هیدروکسید ( $NaOH$ ) استفاده کرد.

گزینه ۴: واکنش پذیری آهن از سدیم کم تر است.

۲۴۰) بررسی عبارت ها: ۱ ۲ ۳ ۴

الف)  $Fe_2O_3$  به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود. ( $Fe$  یک فلز واسطه است.)

ب) استفاده از گیاهان به منظور استخراج نیکل و روی به صرفه نیست.

پ) امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می دهند.

ت) فراورده عنصری واکنش ترمیت ( $Fe(l)$ ) می باشد در حالی که سوخت سبز حاصل از تخمیر بی هوازی گلوکز، اتانول ( $C_6H_{12}O_6(aq)$ ) است.

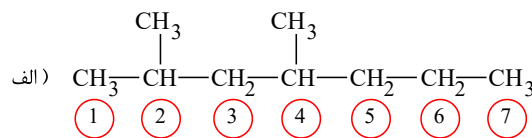
۲۴۱) آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۴۲) مورد الف نادرست: در دوره دوم جدول تناوبی واکنش پذیری شیمیایی نئون ( $Ne$ ) در گروه ۱۸ از همه کمتر است.

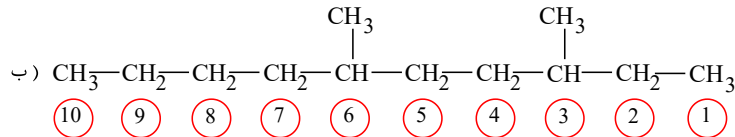
مورد ت نادرست: فلز تیتانیم ( $Ti$ ) محکم، دارای چگالی کم، دارای مقاومت در برابر خوردگی است.

۲۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴

۲، ۴- دی متیل هپتان

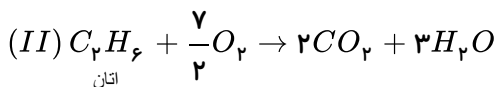
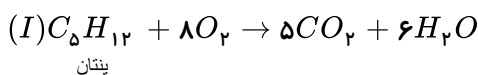


۳، ۶- دی متیل دکان



دمای جوش ب بیشتر است چون تعداد کربن و جرم مولی بیشتری دارد.

۲۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر جرم پنتان را  $x$  گرم و جرم متان را ( $33 - x$ ) گرم در نظر بگیریم، باتوجه به معادله سوختن کامل هر کدام:



$$I \text{ واکنش } CO_2 = xgC_5H_{12} \times \frac{1molC_5H_{12}}{72gC_5H_{12}} \times \frac{5molCO_2}{1molC_5H_{12}} = \frac{5x}{12}molCO_2$$

$$C_5H_{12} = (5 \times 12) + (1 \times 12) = 72g \cdot mol^{-1}$$

$$II \text{ واکنش } CO_2 = (33 - x)gC_4H_{10} \times \frac{1molC_4H_{10}}{72gC_4H_{10}} \times \frac{4molCO_2}{1molC_4H_{10}} = \frac{33 - x}{18}molCO_2$$

$$C_4H_{10} = (4 \times 12) + (1 \times 12) = 58g \cdot mol^{-1}$$

$$I \text{ واکنش } H_2O = xgC_5H_{12} \times \frac{1molC_5H_{12}}{72gC_5H_{12}} \times \frac{6molH_2O}{1molC_5H_{12}} = \frac{x}{12}molH_2O$$

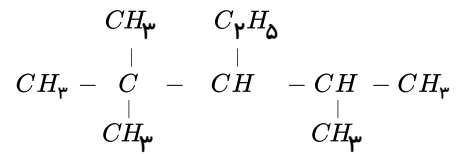
$$II \text{ واکنش } H_2O = (33 - x)gC_4H_{10} \times \frac{1molC_4H_{10}}{72gC_4H_{10}} \times \frac{5molH_2O}{1molC_4H_{10}} = \frac{33 - x}{14.4}molH_2O$$



$$\rightarrow \frac{x}{12} + \frac{33-x}{16} = \frac{4}{3} \left( \frac{5x}{72} + \frac{33-x}{15} \right) \rightarrow x = 18g$$

فرمول مولکولی  $C_{10}H_{22}$  (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴۵)

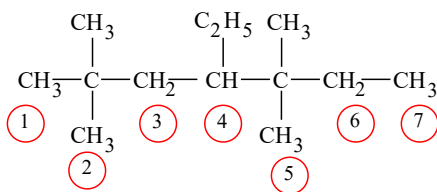
۳ - اتیل - ۴،۲،۲ - تری متیل پنتان



دارای ۳۱ پیوند کووالانسیدارای ۲ کربن متصل به ۳ کربن دیگر است و دارای ۳ شاخه فرعی متیل است ولی در هگزان ۶ کربن وجود دارد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴۶)

فرمول باز شده ساختاری و نام ترکیب به صورت زیر است:



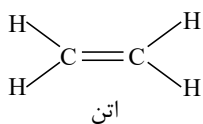
۴ - اتیل - ۵،۵،۲،۲ - تترا متیل هپتان

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴۷)

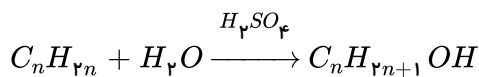
با توجه به ساختار آن هر اتم کربن با یک پیوند دوگانه به یک کربن دیگر و با ۲ پیوند یگانه به دو اتم هیدروژن متصل است.

ساده ترین  $C_4H_6 \rightarrow$

آلکن



(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴۸)



$$\frac{22,4g}{148} = \frac{29,6g}{14n + 18} \rightarrow n = 4 \rightarrow \text{فرمول مولکولی آلکن} = C_4H_8 \text{ بوتن}$$

$$C_4H_8 \left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ اتم کربن} \\ 8 \text{ اتم هیدروژن} \end{array} \right\} \rightarrow 4 + 8 = 12 \text{ اتم}$$

پ و ت نادرست هستند زیرا این مدل، مدل گلوله میله است و همچنین فرمول پروپین به صورت

$CH_3 - C \equiv CH$  می باشد.

عبارت های «الف»، «ب» و «ت» صحیح هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۵۰)

الف) هرچه تعداد اتم های کربن و آلکان ها کمتر باشد فرارتر می شوند.

ب) وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) به دلیل جرم مولی بالا بیشتر از گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) چسبنده است.





برسی عبارت «پ»: گشتاور دو قطبی آلکان‌ها، حدود صفر است و به همین دلیل ناقطبی هستند. به طور کلی هر مولکولی که در آن فقط اتم‌های C و H باشند  $\mu = 0$

۲۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سیکلوهگزان هیدروکربنی سیر شده است. سیکلوآلکان‌ها اگرچه از فرمول  $C_nH_{2n}$  پیروی می‌کنند؛ تمام پیوندهای (C و C) آن‌ها اشباع و یگانه است.

گزینه «۲»: نفتالن دارای فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  می‌باشد.

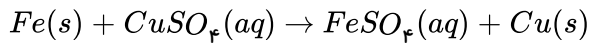
گزینه «۴»: فرمول مولکولی پروپین  $C_3H_4$  بوده و گاز اتین در برش کاری فلزات به کار می‌رود.

۲۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

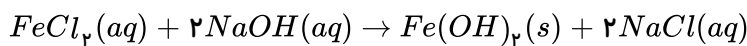
۱) درست.

۲) درست، فلزی که در سطح جهان بیشترین مرف سالیانه را دارد فلز آهن است که اغلب در طبیعت به صورت اکسید یافت می‌شود.

۳) نادرست، محلول مس II سولفات مطابق معادله زیر با ظرف آهنی واکنش می‌دهد و آن را از بین می‌برد.



۴) درست، مطابق معادله واکنش زیر یکی از فرآورده‌های واکنش  $NaCl(aq)$  است.



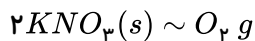
۲۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا با استفاده از حجم گاز اکسیژن، جرم اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم تا براساس قانون پایستگی جرم،

جرم اولیه به دست بیاوریم:

$$5,6L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22,4L O_2} \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} = 8g O_2$$

$$52,5 + 8 = 60,5g$$

جرم اولیه پتاسیم نیترات و هم چنین درصد خلوص آن را می‌توان براساس کسرهای تناسب به صورت زیر به دست آورد:



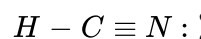
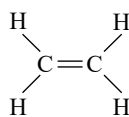
$$\frac{A}{100} \times \frac{60,5}{2 \times 101} = \frac{8}{1 \times 32} \Rightarrow A = \%83,5$$

۲۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) درست.

۲) درست.

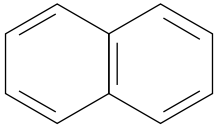
۳) نادرست، در ساختار لوویس اتن پیوند دوگانه و در ساختار لوویس هیدروژن سیانید پیوند سه گانه وجود دارد.



۴) درست، در ساختار لوویس کربن دی‌اکسید، دو پیوند دوگانه و در ساختار لوویس اتن یک پیوند دوگانه وجود دارد.

۲۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) درست، بنزن و نفتالن سیر نشده و آروماتیک هستند و سیکلوهگزان سیر شده است.



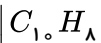
۲) نادرست، فرمول نقطه - خط نفتالن به صورت زیر است:

۳) نادرست، بر اثر افزودن ۶ مول اتم هیدروژن (سه مول گاز هیدروژن) به یک مول بنزن، می توان به یک مول سیکلوهگزان دست یافت.

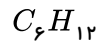
۴) نادرست، درصد جرمی کربن در نفتالن بیشتر از بقیه است.



$$\text{درصد کربن} = \frac{6 \times 12}{78} \times 100 = 92\%$$



$$\text{درصد کربن} = \frac{10 \times 12}{128} \times 100 = 94\%$$



$$\text{درصد کربن} = \frac{6 \times 12}{84} \times 100 = 86\%$$

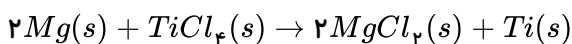
۲۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) نادرست، تیتانیم فلزی محکم با چگالی کم است.

ب) درست.

پ) درست، تیتانیم به دلیل سبک هم چنین مقاوم بودن در برابر خوردگی در بدنهٔ دوچرخه استفاده می شود.

ت) درست، تیتانیم را می توان براساس معادلهٔ زیر از واکنش تیتانیم تتراکلرید و فلز منیزیم بدست آورد:



۲۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

الف) آرایش الکترونی آخرین زیر لایهٔ یون  $Ga^{3+}$  مشابه یون های  $Zn^{2+}$  و  $Ca^{+}$  است. (رد گزینهٔ ۲)

ب) یون های  $Ca^{2+}$  و  $Na^{+}$  به آرایش هشت تایی پایدار رسیده اند. (رد گزینه های ۱ و ۳)

پ) تعداد الکترون های زیر لایهٔ  $d$  در یون پایدار نخستین فلز واسطه ( $Sc^{3+}$ ) با کاتیون های  $k^{+}$  و  $Ca^{2+}$  برابر است. (رد گزینهٔ ۲)

۲۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

۱) نادرست. عناصر  $Al, Mg, Na$  فلز، عنصر  $Si$  شبه فلز و عناصر  $Ar, Cl, S, P$  نافلزاند، پس تعداد ۳ عنصر فلزی و ۴ عنصر نافلزی دارد.

۲) نادرست. عنصر گروه چهاردهم ( $Si$ ) یک شبه فلز است و از نظر شیمیایی مانند نافلزها (سفر از گروه ۱۵) توانایی تشکیل پیوند اشتراکی دارد.

۳) درست. عنصر گروه چهاردهم ( $Si$ ) به دلیل شبه فلز بودن خواص فیزیکی مشابه با فلزها (عنصرهای قبل از خود) دارد.

۴) نادرست. هفتمین عنصر این دوره نسبت به سایر عناصر هم گروه خصلت نافلزی بیشتری ندارد؛ بلکه بیشترین خصلت نافلزی در این گروه به عنصر  $F$  مربوط است.

۲۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ دو ترکیبی که دارای نام یکسان باشند مربوط به یک آلکان هستند بنابراین تمام ترکیبها را نام گذاری می کنیم.

برای نام گذار ترکیب ( $a$ ) آن را به صورت شاخه دار رسم کرده سپس نام گذاری می کنیم.





(آ) درست. تیتانیم به دلیل سبک و مقاوم بودن در برابر خوردگی در بدنهٔ دوچرخه استفاده می‌شود.  
(ب) نادرست. تفاوت جرم هر مول هگزان با ۱- هگزن برابر ۲ گرم بر مول است.  
(پ) درست.

(ت) درست. در تناوب سوم از چپ به راست شعاع اتمی و واکنش‌پذیری فلزها (خصلت فلزی) کاهش می‌یابد.  
(ث) نادرست. در ساختار ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان دارای ۸ اتم کربن است.

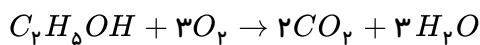
۲۶۴ (۱) (۲) (۳) (۴) گزینه‌های (پ) و (ث) صحیح می‌باشند.

بررسی سایر موارد:

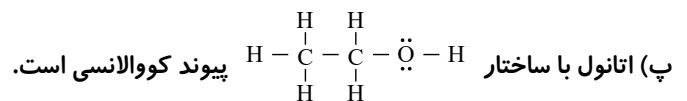
(الف) تنها طلا به صورت کلوخه‌ها و رگه‌های زردرنگی لابه‌لای خاک یافت می‌شود.  
(ب) رسانایی الکتریکی طلا در شرایط دمایی گوناگون یکسان است.  
(ت) بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از ویژگی‌های طلاست.

۲۶۵ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی موارد:

(الف) از واکنش اتن با آب اتانول، تولید می‌شود که معادلهٔ سوختن آن به صورت زیر است:



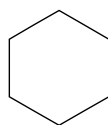
(ب) محصول واکنش اتن با برم، ۱، ۲- دی‌برمو اتان است.



(ت) ۱، ۲- دی‌برمو اتان دارای ساختار 
$$H - \underset{Br}{\overset{H}{C}} - \underset{Br}{\overset{H}{C}} - H$$
 است که شمار جفت‌های پیوندی به ناپیوندی در آن  $\frac{7}{6}$  است.

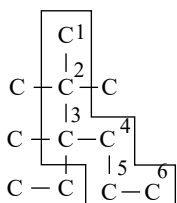
۲۶۶ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱) ساده‌ترین آلکین، اتین با فرمول  $(HC \equiv CH)C_2H_2$  است.  
گزینهٔ (۲) دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها پروپن است  $CH_2 = CH - CH_3$ .  
گزینهٔ (۳) بوتان گاز فندک است  $(C_4H_{10})$ .



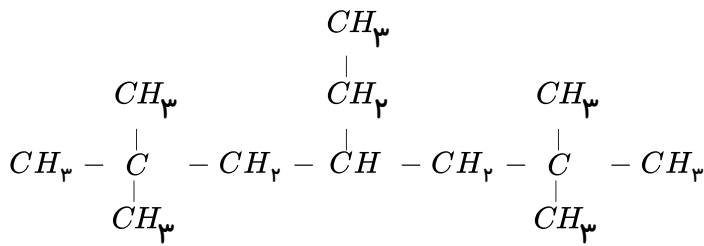
گزینهٔ (۴) صحیح است، سیکلو هگزان هیدروکربنی سیرشده با فرمول  $C_6H_{12}$  است.

۲۶۷ (۱) (۲) (۳) (۴)



۳ - اتیل - ۳،۲،۲ - تری متیل هگزان

۲۶۸ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به ویژگی‌های گفته شده، تنها می‌توان ساختار زیر را برای این آلکان رسم کرد:



فرمول مولکولی:  $C_{13}H_{28}$

این ترکیب دارای ۲۸ اتم هیدروژن است که می‌توانند ۲۸ پیوند یگانه کووالانسی تشکیل دهند.

$$1 - \text{تعداد کربن‌ها} = \text{تعداد پیوندهای یگانه } C - C$$

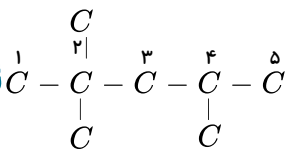
بنابراین در این ترکیب  $13 - 1 = 12$  پیوند یگانه  $C - C$  داریم و در مجموع ۴۰ پیوند یگانه (ساده) کووالانسی وجود دارد.  
روش دوم:

$$40 = \text{تعداد پیوندهای یگانه در آلکان} = 3n + 1 \Rightarrow (3 \times 13) + 1 = 40$$

( $n =$  تعداد اتم‌های کربن)

۲۶۹ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

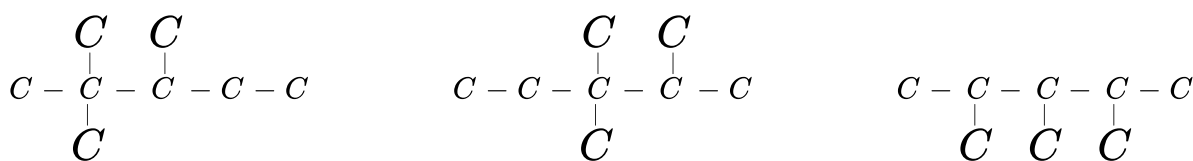
گزینه (۱) درست. ۴،۲،۲ - تری متیل پنتان



گزینه (۲) درست. فرمول مولکولی آلکان (ب) به صورت  $C_8H_{18}$  می‌باشد، فرمول تقریبی گریس به صورت  $C_{18}H_{38}$  است.

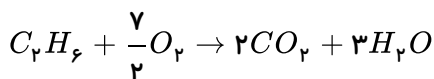
گزینه (۳) درست. با توجه به فرمول مولکولی ترکیب (آ) ( $C_6H_{14}$ ) و ترکیب (ب) ( $C_8H_{18}$ ) تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۲۸ گرم و با جرم مولی اتن ( $C_2H_4 = 28g$ ) برابر می‌باشد.

گزینه (۴) نادرست. سه ساختار برای آلکان (پ)، که دارای سه شاخه فرعی متیل هستند می‌توان رسم کرد.

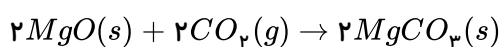


۲۷۰ (۱) (۲) (۳) (۴) مجموع جرم کربن‌ها در این آلکان باید ۴ برابر مجموع هیدروژن‌های آن باشد. بنابراین آلکان مورد نظران با

فرمول مولکولی  $C_7H_6$  می‌باشد.



برای یکسان شدن ضریب ماده مشترک ( $CO_2$ ) در دو واکنش، واکنش زیر را در دو ضرب می‌کنیم:



$$\begin{array}{cc}
 0,8 \text{ mol} & x \text{ g} \\
 C_7H_6 & \sim 2MgO \\
 1 \text{ mol} & 2 \times 40
 \end{array}$$

$$\frac{0,8}{1} = \frac{x}{2 \times 40} \Rightarrow x = 64g$$





۲۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ اتانول پیوند بین مولکولی هیدروژنی می دهد، جرم و حجم آن از اتن بیشتر است و نقطه جوش بالاتری دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) حالت فیزیکی مواد به صورت  $C_2H_4(g)$ ,  $H_2O(l)$ ,  $H_2SO_4(aq)$  و  $C_2H_5OH(aq)$  است.  
گزینه ۲) اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.  
گزینه ۳)  $H_2SO_4$  در نقش کاتالیزگر است نه واکنش دهنده.

۲۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

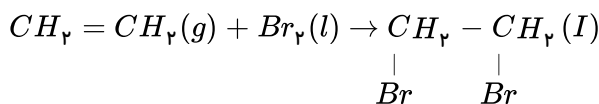
آ) درست. آلکان های ۵ کربنه یا بیشتر، در حالت مایع به عنوان محافظ در برابر خوردگی فلزات به کار می روند.  
ب) نادرست. استنشاق آلکان ها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.  
پ) نادرست. فرار بودن با جرم مولی آلکان ها رابطه عکس دارد.  
ت) نادرست. همه آلکان ها ناقطبی هستند و گشتاور دو قطبی آن حدوداً صفر است.

۲۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول:

۱، ۲ - دی برمواتان



عبارت دوم: همه آلکان ها در این واکنش شرکت می کنند؛ به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آن ها از دیگر هیدروکربن ها است.

عبارت سوم: طی این واکنش رنگ قرمز محلول از بین می رود.

عبارت چهارم: تقریباً ۸۵٫۱ درصد جرم فراورده را برم تشکیل داده است:

$$\text{درصد جرمی } Br \text{ در ترکیب} = \frac{160}{188} \times 100 \approx 85,1\%$$

۲۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «ت» نادرست است.

جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه ای می شود.

۲۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد پ)  $SO_2$  و  $NO_2$  فرآورده های متفاوت حاصل از سوختن زغال سنگ است.

مورد ت) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه ای می شود.

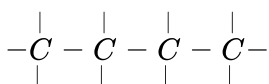
۲۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بخش عمده گاز طبیعی را متان تشکیل می دهد.

بررسی موارد:

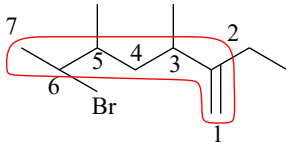
مورد ب) گشتاور دو قطبی آلکان های راست زنجیر حدود صفر است.

مورد پ) قرار دادن فلزها در آلکان های مایع، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می شود و از خوردگی فلز جلوگیری می کند.

مورد ت)  $C_4H_{10}$ ، چون تعداد اتم کربن کمتری دارد، نیروی واندروالسی ضعیف تری دارد:



۱۳ پیوند کووالانسی دارد.



۶ - برم - ۲ - اتیل - ۵,۳ - دی متیل - ۱ - هپتن

در سایر گزینه ها شماره گذاری و تقدم حروف الفبای انگلیسی رعایت نشده است.

گزینه های ۱ و ۲ به طور واضح صحیح می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۸

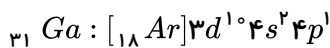
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۳) محصول واکنش زنگ آهن با  $HCl$ ، آهن (III) کلرید است که در واکنش با  $NaOH$ ، رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می شود.

گزینه ۴) فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی توان از آن ها در استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

گزینه ۱) اگر  $n = 1$  باشد، عنصر مورد نظر  $Cu$  است که با  $Au$  هم گروه است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۹

اگر  $n = 2$  باشد عنصر مورد نظر  $Zn$  است. اگر  $n = 3$  باشد، عنصر مورد نظر  $Ga$  است که یک عنصر اصلی از گروه سیزدهم است.

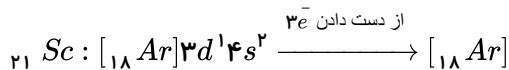


همگی در زیرلایه آخر ۱ یا ۲ الکترون دارند.

واکنش پذیری  $Fe < Zn$ ، در حالی که  $Fe > Cu$  است.

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۰

گزینه ۱)  $Sc$  با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش  $Ar$  می رسد.



گزینه ۲) صحیح است.

گزینه ۳) طلا فلزی نرم و چکش خوار است.

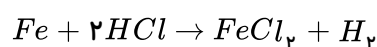
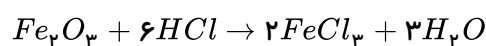
گزینه ۴) در میان ده عنصر واسطه تناوب چهارم فقط  $Cr$ ،  $Cu$ ،  $Zn$  پر ندارند؛ یعنی ۸ عنصر  $4s^2$  هستند، همچنین فقط دو عنصر

$Cu$ ،  $Zn$  دارای  $3d^1$  هستند:

$$\frac{8}{2} = 4$$

فلز آهن با  $HCl$  واکنش داده و گاز هیدروژن تولید می کند که از حجم گاز تولید شده می توان مقدار آهن را به ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۱

دست آورد:

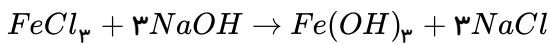
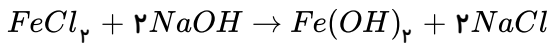


$$?gFe = 33,6LH_2 \times \frac{1molH_2}{22,4LH_2} \times \frac{1molFe}{1molH_2} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 84gFe$$



$$\text{درصد } Fe \text{ در محلول اولیه} = \frac{84}{200} \times 100 = 42\%$$

$FeCl_3$  و  $Fe(OH)_3$  به ترتیب با  $NaOH$  رسوب  $Fe(OH)_3$  و  $Fe(OH)_2$  تولید می‌کنند.



$$?gNaOH = 84gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molFeCl_3}{1molFe} \times \frac{2molNaOH}{1molFeCl_3} \times \frac{40gNaOH}{1molNaOH} = 120gNaOH$$

از 200 گرم مخلوط آهن و زنگ آهن 116 گرم آن،  $Fe_2O_3$  می‌باشد.

$$?gNaOH = 116gFe_2O_3 \times \frac{1mol}{160g} \times \frac{2molFeCl_3}{1molFe_2O_3} \times \frac{3molNaOH}{1molFeCl_3} \times \frac{40gNaOH}{1molNaOH} = 174gNaOH$$

در مجموع  $NaOH$  گرم  $174 + 120 = 294$  لازم می‌باشد.

عناصر دسته  $p$  این جدول عبارتند از:  $X, Z, E, B, Y, G$  و  $M$ . (۲۸۲)

$$\frac{7}{9} \times 100 \approx 77,8\%$$

عنصر  $B$ ، همان  $N$  و عنصر  $X$  همان  $Al$  و عنصر  $Z$  نیز  $C$  است. در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر  $A, D$  و  $X$  فلز هستند و عنصر  $E$  شبه فلز بوده و بقیه عناصر نافلز هستند.

رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر  $Z$  و عنصر  $D$  که به ترتیب گرافیت و منیزیم هستند از رسانایی عنصر  $G$  که همان گوگرد است، بیش تر است.

ترکیب مورد نظر یک آلکن است که در حضور کاتالیزگر نیکل و  $H_2$ ، به آلکن تبدیل می‌شود. (۲۸۳)

فرآورده حاصل ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان بوده و با ۲- متیل اوکتان ایزومر ساختاری است.

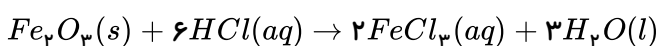
بررسی سایر موارد:

(ب) آلکان‌ها در آب نامحلول هستند.

(ج) واکنش پذیری آلکان‌ها کم است ولی صفر نیست.

بررسی گزینه‌ها: (۲۸۴)

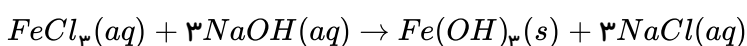
گزینه (۱) نادرست. در واکنش زنگ آهن با محلول هیدروکلریک اسید، محلول آهن  $III$  کلرید و آب تشکیل می‌شود.

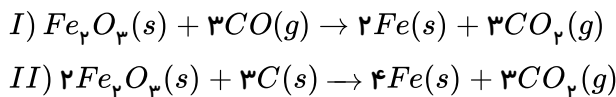
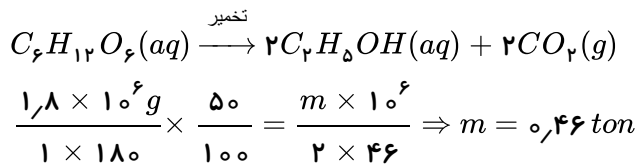


گزینه (۲) نادرست. در معادله نمادی واکنش محلول آهن  $II$  کلرید و محلول سدیم هیدروکسید، آهن  $II$  هیدروکسید نامحلول و سدیم کلرید محلول نوشته می‌شود.

گزینه (۳) نادرست. واکنش یون  $Fe^{3+}$  با  $OH^-$  تشکیل رسوب  $Fe(OH)_3$  می‌دهد.

گزینه (۴) درست.





بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست.

(۲) درست.

(۳) نادرست. در شرایط یکسان در هر دو واکنش در شرایط یکسان و مقدار یکسان  $Fe_2O_3$ ، مقادیر یکسانی آهن تولید می‌شود.

(۴) درست

(الف) نادرست. در تمام آلکان‌ها هر اتم به ۴ اتم دیگر متصل است.

(ب) درست. در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد کربن نسبت  $\frac{C}{H}$  و نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(پ) درست.

(ت) نادرست. فرمول مولکولی  $C_{25}H_{52}$  مربوط به وازلین است.

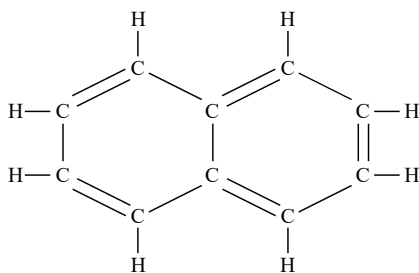
(ث) درست.

(الف) درست. نفتالن که در گذشته به عنوان ضد پید کاربرد داشته است، دارای فرمول مولکولی  $C_{10}H_8$  است.

(ب) درست. اختلاف جرم مولی سیکلوهگزان  $C_6H_{12}$  با بنزن  $C_6H_6$  به اندازه ۶ گرم بر مول است.

(پ) درست. جرم مولی سیکلوهگزان  $C_6H_{12}$ ، سه برابر جرم مولی بوتن  $C_4H_8$  است.

(ت) نادرست. سیکلوهگزان یک ترکیب آروماتیک به شمار نمی‌آید.

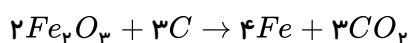


(الف) درست. در یک دوره از چپ به راست شمار الکترون‌های لایه ظرفیت افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ب) درست. در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(پ) درست.

(ت) نادرست. اتم سدیم به دلیل خصلت فلزی بیش‌تر، آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

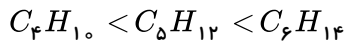




$$\frac{0,8 \times 10^6}{2 \times 160} \times \frac{80}{100} = \frac{m \times 10^6}{4 \times 56} \Rightarrow m = 0,448 \text{ ton}$$

۲۹۱) بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. در ترکیبات آلکان با افزایش تعداد کربن نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.

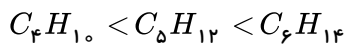


۲) درست. در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش زیاد می‌شود.

۳) نادرست. در آلکان‌ها هر چه تعداد کربن کم‌تر باشد، فرار بودن ترکیب بیش‌تر خواهد بود؛ یعنی:

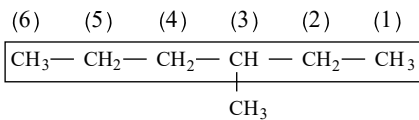


۴) نادرست. در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، جاذبه میان مولکول‌ها بیشتر شده و گرانشی نیز افزایش یافته است.

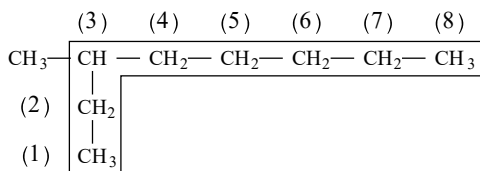


۲۹۲) بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. ۴ متیل‌هگزان باید به صورت ۳-متیل‌هگزان نامگذاری شود.



۳-متیل‌هگزان



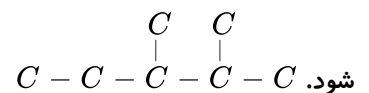
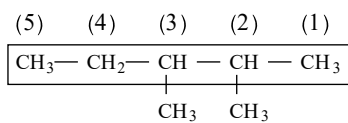
۲) نادرست. ۲-اتیل‌پنتان به دلیل اشتباه در انتخاب زنجیره اصلی نامگذاری نادرستی

است و باید به صورت ۳-متیل‌اکتان نامگذاری شود.

۳-متیل‌اوکتان

۳) نادرست. جهت شماره‌گذاری نادرست است و باید به صورت ۲،۳-دی‌متیل‌پنتان نامگذاری

۲،۳-دی‌متیل‌پنتان



۴) درست.

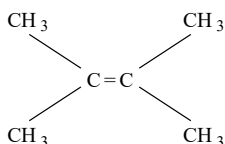
۲۹۳) بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست.  $C_4H_{10} + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$  با توجه به معادله واکنش سوختن اتن از سوختن کامل هر مول آن، ۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

۲) نادرست. نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست و آلکن‌ها از دو کربن آغاز می‌شوند.

۳) نادرست. با جایگزین کردن گروه‌های متیل به جای اتم هیدروژن مولکولی با ۱۸ پیوند اشتراکی به دست می‌آید.

۴) درست.



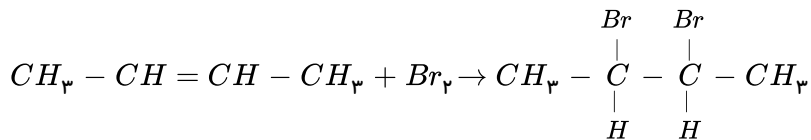




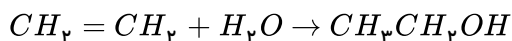
نام ترکیب جدید: ۲، ۴، ۴ - تری متیل هگزان

۲۹۷) فقط واکنش سوم درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

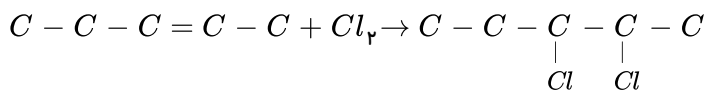
نام فرآورده: ۲، ۳ - دی برومو بوتان



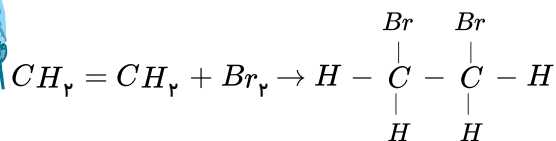
نام فرآورده: اتانول



نام فرآورده: ۲، ۳ - دی کلرو پنتان

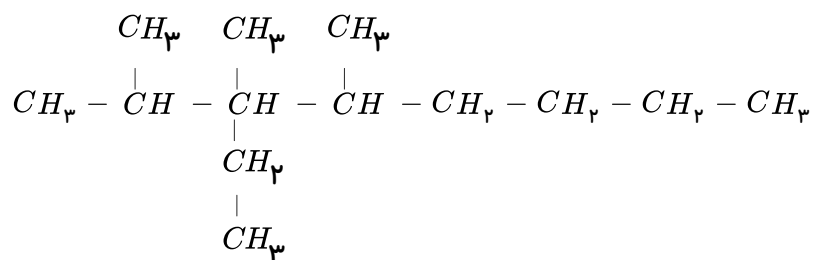


نام فرآورده: ۱، ۲ - دی برومو اتان



۲۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴

۳- اتیل - ۲، ۳، ۴ - تری متیل اوکتان



تعداد  $CH_2 = 4$

$C_{10}H_{18}$ : نفتالن

نسبت تعداد  $CH_2$  در ۳ - اتیل - ۲ - ۳ - ۴ - تری متیل اوکتان به تعداد کربن در نفتالن =  $\frac{4}{10}$

۲۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ خطوط در ساختار نقطه - خط نشان دهنده پیوندهای کربن - کربن هستند. آلکان راست زنجیری که ۱۴ پیوند

کربن - کربن داشته باشد، دارای ۲۰ اتم کربن است.

بررسی موارد:

مورد آ) با افزایش تعداد کربن، فراریت آلکان راست زنجیر کاهش می یابد. گریس:  $C_{18}H_{38}$

واکنش های شیمیایی و استوکیومتری





فراریت:  $C_{18} > C_{20}$

مورد ب) با افزایش تعداد کربن، چسبندگی آلکان راست زنجیر افزایش می یابد. وازلین:  $C_{25}H_{52}$

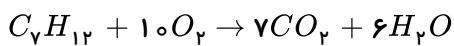
چسبندگی:  $C_{25} > C_{20}$

مورد پ) تراکم پذیری از ویژگی های گازهاست - آلکان های راست زنجیر در دمای اتاق به حالت گازی هستند که تعداد کربن آن ها کمتر از ۵ باشد.

مورد ت) آلکان ها با این که واکنش پذیری اندکی دارند در واکنش هایی مثل سوختن شرکت می کنند.

فرمول عمومی آلکان:  $C_nH_{2n+2}$ , فرمول عمومی آلکین:  $C_nH_{2n-2}$  (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۰۰)

$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{جرم مولی آلکین}} = \frac{12n + 2n + 2}{12n + 2n - 2} = \frac{14n + 2}{14n - 2} = 1,042 \Rightarrow 0,558n = 4,084 \Rightarrow n = 7$$



$$?molH_2O = 2molC_7H_{12} \times \frac{6molH_2O}{1molC_7H_{12}} = 12molH_2O$$

# 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)
- ۷۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۵ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۸۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۵ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۹۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۵ (۱) (۲) (۳) (۴)

- ۱۰۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۰۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۵ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۵ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۲۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۰ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۱ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۲ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۳ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۴ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۵ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۶ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۳۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۴۰ (۱) (۲) (۳) (۴)





- ۱۴۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۵  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۱۷۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۰  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۱۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۵  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۴۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۴۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۵۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۶۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۷۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۰  ۱  ۲  ۳  ۴



- ۲۸۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۵  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۸۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۸۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۰  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۹۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۵  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۹۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۹۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۳۰۰  ۱  ۲  ۳  ۴