



۱- ۲۵۰ گرم محلول ۱۶٪ جرمی آهن (III) سولفات را با ۲۰۰ گرم محلول ۳/۲۱٪ جرمی سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم از اثر دادن ۱۵۰ گرم از محلول حاصل بر مقدار کافی باریم کلرید در حدود چند گرم رسوب تولید می‌شود؟ (بازده واکنش انجام شده را ۸۶٪ در نظر بگیرید.)

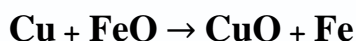
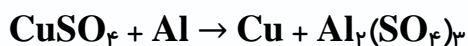


(Fe = ۵۶, Na = ۲۳, Ba = ۱۳۷, S = ۳۲, O = ۱۶ g.mol⁻¹)

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴)

۲- ۲۰۰ گرم از مس (II) سولفات ناخالص را مطابق واکنش زیر با مقدار کافی Al واکنش می‌دهیم. سپس $\frac{۳}{۴}$ از مس تولید شده را در واکنش با آهن (II) اکسید شرکت می‌دهیم. اگر درصد ناخالص مس (II) سولفات ۲۰٪ و بازدهی واکنش دوم، ۷۵٪ باشد آن گاه در این مقدار CuO تولید شده، چند گرم اکسیژن وجود دارد؟

(Al = ۲۷, O = ۱۶, S = ۳۲, Fe = ۵۶, Cu = ۶۴ : g.mol⁻¹)



۹ گرم (۱) ۴/۵ گرم (۲) ۱۸ گرم (۳) ۲۷ گرم (۴)

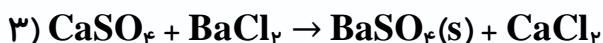
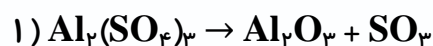
۳- مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن در مجموع شامل ۳۰ مول است. هرگاه مخلوط را مشتعل سازیم، همهی گاز پروپان به‌طور کامل می‌سوزد و تعداد کل مول موجود به ۳۲/۵ افزایش پیدا می‌کند. جرم پروپان در مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟



۲۲ (۱) ۴۴ (۲) ۶۶ (۳) ۱۱۰ (۴)

۴- از واکنش تجزیه آلومینیم سولفات ۲۰/۴ گرم آلومینیم اکسید با خلوص ۲۰ درصد و گاز SO_۳ تولید می‌شود. گاز SO_۳ تولیدشده را با کلسیم اکسید وارد واکنش می‌کنیم سپس فراورده تولید شده را با باریم کلرید واکنش می‌دهیم. طی این واکنش ۰/۱۳۹۸ گرم رسوب باریم سولفات ایجاد می‌کند. با توجه به اینکه بازده درصدی سه واکنش داده‌شده به ترتیب برابر با ۲A، $\frac{A}{۸}$ و A می‌باشد مقدار A کدام است؟ (واکنشها موازنه شوند)

(O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷, Al = ۲۷)



۳۵ (۴) ۴۵ (۳) ۴۰ (۲) ۲۰ (۱)





۵- کدام یک نادرست است؟

(۱) آلکان هایی که در دمای اتاق به صورت گازی هستند، نقطه جوش هایی بین ۳۰ تا ۱۰۰- دارند.

(۲) رابطه بین گرانروی و فراریت مانند رابطه بین واکنش پذیری و راحتی استخراج است.

(۳) در واکنش کلسیم اکسید و کربن دی اکسید، ۸۴ گرم کلسیم اکسید % ۶۷ خالص ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات

تولید می شود.



(۴) نافلزی که در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد گاز زرد رنگ است.

۶- مقداری آلکان X را می سوزانیم، اگر جرم مواد تولید شده $\frac{4}{5}$ برابر آلکان مصرف شده باشد، آلکان مورد نظر را

به چند روش می توان رسم کرد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

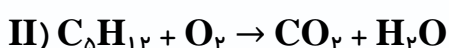


۷- مقداری $NaHCO_3$ در واکنش I و مقداری C_5H_{12} در واکنش II شرکت داده شده است. در پایان به واسطه

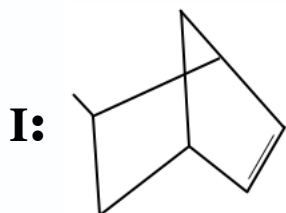
انجام این دو واکنش ۲۷ گرم آب و $\frac{57}{2}$ گرم کربن دی اکسید حاصل شده است. مجموعاً چند گرم واکنش دهنده

در این دو واکنش مصرف شده است؟ (واکنش ها موازنه شوند و $O = 16, C = 12, H = 1, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

(۱) $\frac{64}{8}$ (۲) ۱۱۶ (۳) $\frac{50}{4}$ (۴) $\frac{90}{8}$



۸- با توجه هیدروکربن های روبرو کدام گزینه درست است؟



(۱) نسبت درصد جرمی H در ترکیب I به درصد جرمی کربن در ترکیب II به تقریب برابر $\frac{13}{10}$ است.

(۲) نام ترکیب II ۳-۳ دی اتیل - ۴-۴ دی متیل پنتان

(۳) $\frac{13}{5}$ گرم از ترکیب I به تقریب با ۱۶ گرم برم واکنش می دهد.

(۴) تفاوت جرم دو ترکیب برابر ۲۸ گرم است.





۹- تعداد عبارتهای درست با کدام گزینه برابر است؟

الف) روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.

ب) شعاع اتمی K_{19} از Sr_{38} کم‌تر است.

ج) در یک دوره از چپ به راست تعداد لایه‌های الکترونی و پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

د) هر چه نشانه‌های تغییر شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر رخ دهد، واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیش‌تری دارد.

۱) تعداد الکترون‌هایی که عنصر اسکاندیم برای رسیدن به یون پایدار از دست می‌دهد.

۲) تعداد عناصر گازی شکل گروه اول جدول دوره‌ای

۳) تعداد انواع یون‌های طبیعی فلز آهن

۴) تعداد عنصرهایی در دوره‌ی سوم که انرژی الکترونیکی را از خود عبور می‌دهند.

۱۰- چند مورد نادرست است؟

الف) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزی با نسبت تعداد الکترون با $I = 0$ به $I = 2$ برابر با ۱ مقرون‌به‌صرفه است.

ب) همه شرکت‌های فولادی جهان مانند فولاد مبارکه برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

ج) در واکنش میخ آهنی با مس (II) سولفات محلول رفته‌رفته رنگ خود را از دست می‌دهد.

د) رسانایی گرمایی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط گوناگون از ویژگی‌های منحصربه‌فرد طلاست.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱- اگر ۴۵/۴۵ گرم KNO_3 با درصد خلوص ۸۰ درصد وارد واکنش زیر شود، چند گرم KNO_2 با درصد

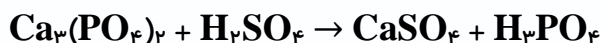
خلوص ۹۰ درصد به دست می‌آید. (بازده واکنش را ۸۸ درصد در نظر بگیرید) ($K = 39, N = 14, O = 16$)



۳۲/۱۳ (۱) ۲۴/۲۳ (۲) ۴۵/۲۷ (۳) ۲۹/۹۲ (۴)

۱۲- بر اساس واکنش زیر، برای تهیه ۳ کیلوگرم اسید، چند گرم سولفوریک اسید با درصد خلوص ۷۰ درصد لازم

است؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, S = 32$)



۵۵۲۳/۴ (۱) ۶۴۲۸/۵ (۲) ۷۳۲۱/۲ (۳) ۴۳۱۱/۷ (۴)





۱۳- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.

ب) ماده‌ای که با آن قاشق می‌سازند، طی فرایندی طولانی از سنگ معدن به دست می‌آید.

ج) از خاک چینی، سوخت فسیلی و نمک، به ترتیب برای تولید استکان شیشه‌ای، گرم کردن خانه و طعم دادن به غذا استفاده می‌شود.

د) از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی بیش از ۲ برابر افزایش یافته است.

ه) با گسترش دانش تجربی، شیمی دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی برده‌اند.



۴ (۴)

۳ (۳)

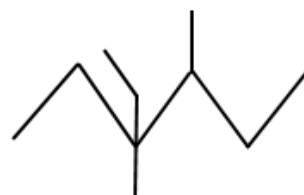
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- در کدام گزینه نام ترکیب اشتباه نوشته شده است؟

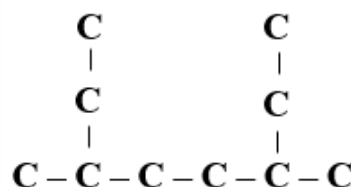
۱) $\text{CH}_3\text{CHCH}_3\text{CH}_2\text{CHC}_2\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)_3$ و ۲ و ۵ تری متیل، ۳ اتیل هگزان

۳- اتیل ۳ و ۴ دی متیل هگزان



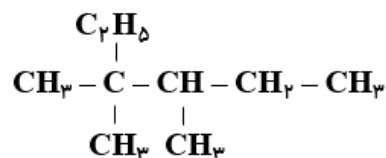
(۲)

۳ و ۶ دی متیل اوکتان



(۳)

۳ و ۴ تری متیل هگزان



(۴)





۱۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد هیدروژن‌های هیدروکربن‌های حلقوی موجود در نفت خام که پیوند دوگانه دارد، نصف تعداد هیدروژن هیدروکربن‌های حلقوی موجود در نفت خام است که پیوند دوگانه ندارد.
- (۲) اتم کربن توانایی ترکیب شدن با تمام اتم‌های جدول تناوبی را دارد.
- (۳) در مدل گلوله و میله، ما پیوند بین اتم‌ها را می‌بینیم اما تعداد دقیق آن درست نیست چون به‌جای پیوند دوگانه و سه‌گانه نیز یک میله قرار می‌گیرد.
- (۴) در هیدروکربن‌ها، تعداد کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد، به‌طوری‌که با تغییر تعداد اتم‌های کربن، گشتاور دو قطبی تغییر می‌کند.



۱۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) ساده‌ترین آلکان‌ها و ۳ آلکان دیگر در دمای (۲۲°C) به حالت گاز وجود دارد و بقیه هیدروکربن‌ها به حالت مایع وجود دارند.
- (ب) هر چه در هیدروکربن‌های شاخه‌دار، به تعداد کربن‌ها افزوده شود، نقطه‌جوش، گرانروی و فرار بودن به ترتیب افزایش، افزایش و کاهش می‌یابند.
- (ج) تعداد ایزومرهای آلکانی با ۶ کربن عدد ۵ است.
- (د) اگر یک مول گریس، یک مول از ساده‌ترین آلکان و یک مول از هر نوع هیدروکربن حلقوی موجود در بنزین با ۶ اتم کربن برداریم، جرم آن مشابه جرم مولی وازلین می‌شود.



(ه) ۲، ۳، ۴، ۶ تترامتیل هپتان، یکی از معروف‌ترین هیدروکربن‌های موجود در نفت خام است.

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

۱۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گنجی که در اعماق دریا نهفته است در برخی مناطق محتوی سولفات چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به‌صورت کلوخه‌های غنی مثل کلوخه‌هایی از منگنز یافت می‌شود.
- (۲) عنصری که یون آن در وسایل خانه مثل تلویزیون رنگی استفاده می‌شود، آرایش الکترونی مشابه یون وانادیم با بار کمتر دارد.
- (۳) در ترکیب یونی بین‌هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد و فلزی که یون آن به $3d^{10}$ ختم می‌شود، ممکن است نسبت آنیون به کاتیون ۳ یا ۲ یا ۱ باشد.

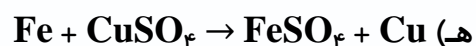
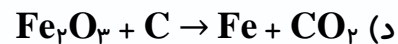
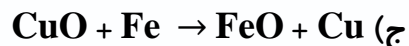
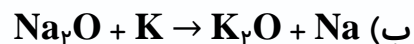
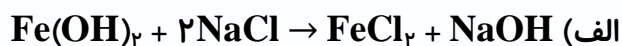


(۴) فلزات اصلی از نظر تعداد، بیشتر از فلزات واسطه هستند.





۱۸- چند مورد از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) اگر آرایش الکترونی یونی، به $3d^1$ ختم شده باشد، عنصر می‌تواند فلزی اصلی از دوره‌ای باشد که در آن گاز نجیب عدد اتمی ۳۶ دارد.

ب) بخش اعظم هیدروکربن‌ها برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود و کمتر از دو درصد برای تولید شوینده‌ها، رنگ و ... به کار می‌رود.

ج) در ساختار لوویس هیدروژن سیانید، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

د) برای استخراج ۱ تن آهن، از ۳ تن مواد معدنی استفاده می‌شود.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰- عبارت برخلاف عبارت درست است.

الف) اغلب کاتیون‌های حاصل از فلزهای اصلی برخلاف اغلب کاتیون فلزات واسطه به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده در معادله موازنه‌شده واکنش آهن (III) کلرید و سدیم هیدروکسید نصف تعداد الکترون‌های لایه آخر کاتیون پایدار فلز واسطه‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

پ) تعداد عنصرهای فلزی دوره چهارم دو برابر تعداد عنصرهای نافلزی است.

ت) از واکنش سیکلو هگزان با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر نیکل هگزان تولید می‌شود.



۴ (۴) پ، ب

۳ (۳) پ، ت

۲ (۲) الف، پ

۱ (۱) الف، ب





۲۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) اگر واکنش $FeO(s) + M(s) \rightarrow Fe(s) + MO(s)$ انجام پذیر باشد، M می تواند فلزهایی مانند روی و سدیم باشد.

ب) در شرایط یکسان تمایل فلز روی برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر از فلز مس است.

پ) کلرید کاتیون موجود در هماتیت در آب محلول است.

ت) نسبت شمار اتمهای کربن به شمار جفت الکترونهای پیوندی در اتین برابر با همین نسبت در بنزن است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲- همهی عبارتهای زیر نادرست اند به جز...

۱) در ساختار همه هیدروکربنها تعداد اتمهای هیدروژن بزرگتر یا مساوی تعداد اتمهای کربن است.

۲) بیش از نیمی از نفتی که از چاههای نفت بیرون کشیده می شود، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورداستفاده قرار می گیرد.

۳) استخراج فلزهای روی و نیکل به کمک گیاهان برخلاف فلزهای طلاومس مقرون به صرفه نیست.

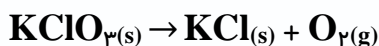
۴) ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، میزان گوگرد موجود در آنها است.



۲۳- اگر مقداری پتاسیم کلرات با خلوص ۷۵ درصد به میزان ۴۹ درصد در یک ظرف سرباز تجزیه شود و جرم جامد

باقی مانده در ظرف ۲۹/۷ گرم باشد جرم پتاسیم کلرات ناخالص اولیه چند گرم است؟ (واکنش موازنه نشده است)

($O = 16, K = 39, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



۳۰ (۴)

۳۴/۷ (۳)

۵ (۲)

۲۶/۶۳ (۱)





۲۴- چند مورد از موارد زیر به درستی ذکر شده‌اند؟

الف) تنها دگرشکل‌های اتم کربن، گرافیت و الماس هستند.

ب) کربن می‌تواند الکترون‌هایش را با دیگر اتم‌ها به اشتراک بگذارد و پایدار شود مانند تمامی نافلزهای دیگر.

ج) بیش از ۴۰٪ نفت خام، صرف تأمین گرما و انرژی الکتریکی می‌شود.

د) بخش عمده‌ی نفت خام را هیدروکربن‌هایی از جمله متان و اتانول تشکیل می‌دهند.

ه) کربن دی‌اکسید با ساختار لوویس ($O = C = O$) فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوا کره است.



۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۲۵- X گرم از دومین عضو خانواده آلکان‌ها به همراه Y گرم هیدروژن را در دو واکنش جداگانه با اکسیژن وارد واکنش می‌کنیم. اگر نیمی از آب تولیدشده مربوط به واکنش سوختن هیدروژن باشد و بازده واکنش سوختن آلکان مورد نظر برابر ۷۵ درصد و سه برابر درصد ناخالصی هیدروژن باشد نسبت Y به X را به دست آورید.

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



۰/۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

