

۱- تمام عبارات زیر نادرست هستند، به جز:

- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام رسانا ساخته می‌شوند.
- (۲) مصرف مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های فسیلی بیشتر از فلزات است.
- (۳) موادی مانند نفت و پلاستیک مستقیماً از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۴) مواد اولیه لازم برای ساخت دوچرخه، به طور مستقیم از زمین به دست می‌آیند و به صورت خام مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- در دوره سوم جدول تناوبی، با صرف نظر از گاز نجیب این دوره، کمترین شعاع اتمی مربوط به عنصری است که با F هم گروه است.
- افزایش شعاع اتمی عناصر جدول تناوبی، از بالا به پایین چشمگیرتر از افزایش آن از راست به چپ است.
- روند تغییر شعاع اتمی در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست مانند روند تغییر خصلت فلزی است.
- خاصیت نافلزی X از Y بیشتر است اما شعاع اتمی آن کوچکتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) تنها فلز واسطه‌ای از دوره چهارم جدول تناوبی که با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد، در وسایل خانه مانند تلوزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

ب) Fe در دوره چهارم و گروه هشتم جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی تنها یون پایدار آن به $3d^5$ ختم می‌شود.

پ) در تناوب چهارم جدول دوره‌ای عناصر، آخرین زیرلایه چهار عنصر نیمه‌پر است.

ت) فلزات دسته d در رسانایی الکتریکی و گرمایی مشابه فلزات دسته s و p هستند.

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

۴- 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 الکترون های موجود در زیرلایه $3d$ کاتیون محصول واکنش اول با یون Mn^{2+} برابر است.
- نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری محصولات در واکنش اول به مواد اولیه در واکنش دوم برابر $1/25$ است.
- در اثر مخلوط کردن محلول ظرف واکنش اول با سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز قهوه ای رنگ تولید می شود.
- در واکنش دوم در اثر واکنش ۱ مول سدیم هیدروکسید، ۱ مول رسوب تولید می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵- به منظور استخراج آهن از سنگ معدن آن، دو واکنش زیر هرکدام با بازده ۹۰٪ انجام می شود. به منظور تولید ۶۷۲ کیلوگرم آهن به تقریب به چند گرم متان با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ ($C=12$ ، $H=1$ ، $Fe=56 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱ (۱) $3/6 \times 10^5$ ۲ (۲) $4/4 \times 10^5$ ۳ (۳) 4×10^5 ۴ (۴) $2/9 \times 10^5$

۶- چه تعداد از مواردی که زیر آنها خط کشیده شده نادرست است؟

«عنصر روبیدیم در گروه اول و دوره ششم جدول دوره ای جای دارد و نماد شیمیایی آن به صورت Ru است. واکنش پذیری این عنصر از سزیم بیشتر و در مقایسه با استرانسیم، راحت تر الکترون از دست می دهد.»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- شرایط واکنش هالوژن دوره سوم جدول دوره ای با گاز هیدروژن در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
- (۲) در دمای اتاق به سرعت واکنش می دهد.
- (۳) در دمای 200°C واکنش می دهد.
- (۴) در دمای بالاتر از 400°C واکنش می دهد.

۸- به مخلوطی از FeO و Na₂O به وزن ۶/۵ کیلوگرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO برحسب گرم و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. (O=۱۶, Na=۲۳, F=۵۶ g.mol⁻¹))

- (۱) ۱/۷، ۲/۱۶ (۲) ۲/۳، ۲/۱۶ (۳) ۲/۳، ۳/۱۶ (۴) ۱/۷، ۳/۱۶

۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلزهای دسته d درست است؟

- دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه d ختم می‌شود.
- به فلزهای واسطه معروف‌اند و نخستین سری از این فلزها در دوره چهارم جدول جای دارند.
- اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی هم‌چون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.
- دلیل رنگ‌های زیبای فیروزه، یاقوت سرخ و زمرد، وجود برخی ترکیب‌های این فلزها است.
- عدد اتمی نخستین فلز دسته d برابر ۲۱ و عدد اتمی آخرین فلز دسته d برابر ۱۱۲ است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰- نمونه‌ای از یک پسماند گیاهی که دارای مقدار زیادی گلوکز است طی یک فرایند بی‌هوازی تخمیر می‌شود. اگر جرم نمونه ۲۰g و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از این فرایند ۸۰۰ میلی‌لیتر باشد، درصد خلوص گلوکز در این نمونه کدام است؟ (بازده واکنش ۶۰٪ است و ناخالصی‌های پسماند، تخمیر نمی‌شوند). (C=۱۲, H=۱, O=۱۶:g.mol⁻¹, d_{CO₂}=۱/۷۶g.L⁻¹)

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شیمی‌دانان دریافتند که سردکردن مواد سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- (۲) برخی مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی مواد در جهان به صورت مقابل است: مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی
- (۴) پراکندگی غیریکنواخت منابع در جهان دلیلی برای پیدایش تجارت جهانی شد.

۱۲- با توجه به نماد شیمیایی عناصر و خواص فیزیکی یا شیمیایی آنها، چه تعداد از خانه‌های جدول حاوی اطلاعات نادرست است؟

Ge	Sn	Si	C	نماد شیمیایی
پایین	دارد	پایین	ندارد	خواص فیزیکی یا شیمیایی
دارد	ندارد	دارد	ندارد	رسانایی الکتریکی
دارد	ندارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
اشتراک	دادن	دادن	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن، اشتراک الکترون

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۳- چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

- در دوره سوم جدول، شمار عنصرهای نافلزی از فلزها بیش تر است.
- نیمی از عنصرهای تناوب چهارم جدول دوره‌ای، لایه سوم پر از الکترون دارند.
- یون آهن (III) در هماتیت وجود دارد و کلرید آن، نمکی نامحلول به رنگ قرمز است.
- ممکن است دو ذره با تعداد الکترون برابر، آرایش الکترونی مشابهی یا متفاوتی داشته باشند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) آخرین زیرلایه $24M^{2+}$ دارای ۲ الکترون است.

(ب) در واکنش تهیه نوعی سوخت سبز از تخمیر بی‌هوازی گلوکز که منجر به تولید گاز کربن دی‌اکسید نیز می‌شود، مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر با ۵ است.

(پ) واکنش ترمیت شامل واکنش میان آلومینیوم اکسید و فلز آهن است.

(ت) سدیم اکسید با کربن واکنش نمی‌دهد، زیرا واکنش‌پذیری سدیم از کربن بیش تر است.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیش‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است؟



۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) نخستین سری از فلزهای واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند که در دو عنصر زیرلایه d پر یا نیمه پر است.

(۲) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای با از دست‌دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۳) با اضافه‌نمودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول حاوی یون‌های Fe^{3+} رسوب سبز رنگ $\text{Fe}(\text{OH})_2$ تشکیل می‌شود.

(۴) با توجه به واکنش‌پذیری بیش‌تر آهن نسبت به کربن، می‌توان برای استخراج کربن از آهن بهره برد.

۱۷- همه جملات زیر درست هستند، به جز

(۱) در دوره سوم جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و واکنش‌پذیری عنصرها، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۲) گاز کلر برخلاف گاز فلوئور، در دمای اتاق به آرامی با H_2 واکنش می‌دهد.

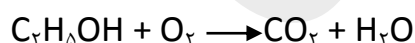
(۳) اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.

(۴) فلزهای قلع و سرب در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، با از دست‌دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

۱۸- اگر فراورده‌های حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۳۰ گرم گلوکز بسوزند، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در مجموع دو واکنش تولید خواهد شد؟ (شرایط را STP و بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی را برابر ۶۰٪ فرض کنید.)



($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$) (معادله‌ها موازنه شوند.)



۱۳/۴۴ (۴)

۱۴/۹۳ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۸/۹۶ (۱)

۱۹- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) معمولاً استخراج کدام فلزها دشوارتر است؟

(ب) فرمول شیمیایی منگنز (II) کربنات چیست؟

(پ) استفاده از گیاهان بر استخراج مس از لابه‌لای خاک به صرفه‌تر است یا نیکل؟

(۱) فلزهایی با ترکیب‌های پایدارتر MnCO_3 _ مس

(۲) فلزهای با تمایل بیش‌تر برای ازدست دادن الکترون MnCO_3 _ نیکل

(۳) فلزهایی با ترکیب‌های فعال‌تر $\text{Mn}(\text{CO}_3)_2$ _ نیکل

(۴) فلزهایی با خاصیت فلزی بیش‌تر $\text{Mn}(\text{CO}_3)_2$ _ مس

۲۰- ۴۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۵۰٪ در اثر حرارت مطابق واکنش زیر به میزان ۷۵٪ تجزیه می‌شود. کلسیم اکسید تولید شده به تقریب چند درصد جرمی از جامد باقی‌مانده را شامل می‌شود؟ (ناخالصی‌ها جامد هستند و دست‌نخورده باقی می‌مانند).



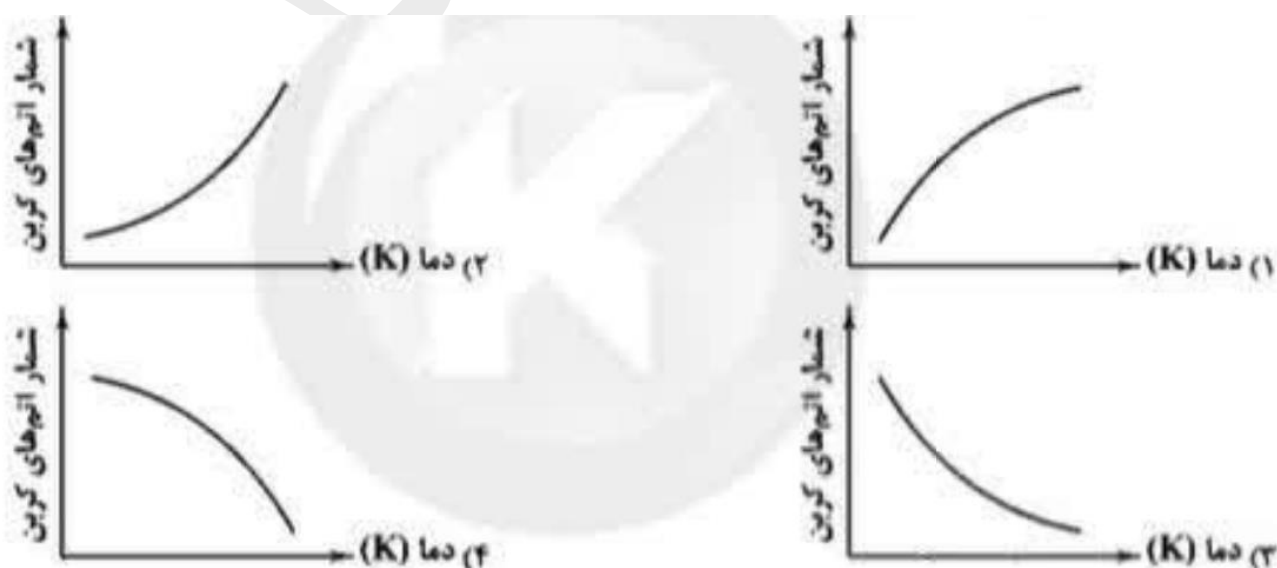
۴۰(۴)

۳۵(۳)

۲۵(۲)

۲۰(۱)

۲۱- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر نسبت داد؟



۲۲- ۰/۲ مول از ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار در واکنش با مقدار کافی برم، چند گرم ترکیب برم‌دار تولید می‌کند؟

(C=۱۲, H=۱, Br=۸۰: g.mol⁻¹)

۴۳/۲ (۴)

۲۷ (۳)

۲۹/۸ (۲)

۴۶ (۱)

۲۳- بر اثر سوختن کامل کدامیک از هیدروکربن‌های زیر، نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به جرم بخار آب تولیدشده بیشتر است؟

(۲) ۱ - پنتین

(۱) ۲ - هگزن

(۴) ۳ - اتیل پنتان

(۳) ۲ و ۳ - دی‌متیل هگزان

۲۴- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) واکنش‌پذیری کربن از هر دو عنصر قبل و بعد از خود در جدول تناوبی، کمتر است.

(۲) برای انجام واکنش تبدیل ۱- هگزن به هگزان می‌توان از فلز اصلی نیکل به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

(۳) کربن در مقایسه با سیلیسیم واکنش‌پذیرتر است.

(۴) واکنش‌پذیری تیتانیم از منیزیم، کمتر و از آهن، بیشتر است.

۲۵- ۲۷ گرم از مخلوط یک آلکن و یک آلکان به نسبت مولی ۱ به ۲ با مصرف ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن به طور کامل سیر می‌شود. این دو هیدروکربن کدام‌اند؟

(۴) پروپین و اوکتان

(۳) بوتن و اوکتان

(۲) پروپین و نونان

(۱) بوتن و نونان

۲۶- مخلوطی گازی با نسبت‌های حجمی برابر از یک آلکان و آلکین هم کربن آن را به طور کامل سوزانده‌ایم. نسبت جرم آب تولید شده به جرم آلکین ابتدایی برابر ۲/۷ است. آلکان یا آلکین مورد نظر چند اتم کربن دارد؟

(H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

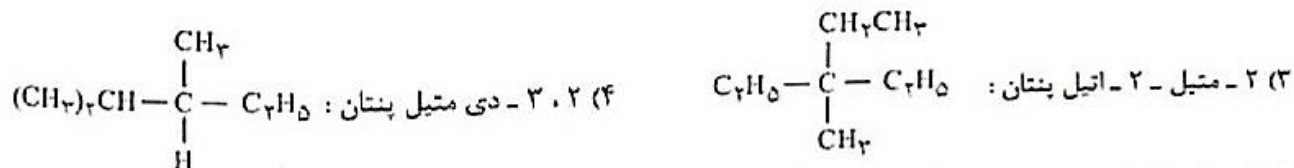
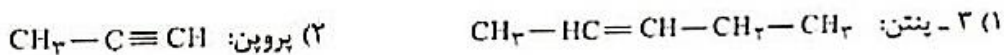
۲۷- آلکین A را در اکسیژن سوزانده‌ایم. نسبت جرم کربن دی‌اکسید تشکیل شده به جرم آلکین اولیه برابر ۳/۳ است. ساختار A کدام است؟



۲۸- آلکان A از واکنش هیدروژن با آلکین B به دست می‌آید. تعداد هیدروژن‌های آلکان A، ۱/۵ برابر تعداد هیدروژن‌های آلکین B است. فرمول مولکولی آلکین B کدام است؟ (H=۱, C=۱۲: g.mol⁻¹)



۲۹- در کدام گزینه، نامی که برای ترکیب پیشنهاد شده، درست است؟ (تجربی خارج از کشور-۸۵)



۳۰- کدام عبارت درست است؟ (ریاضی خارج از کشور ۹۷- با کمی تغییر)

۱- ۴-هگزن، نام درستی برای یک آلکن است.

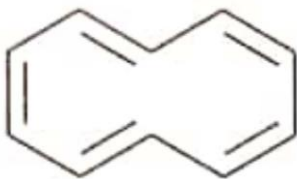
۲- تفاوت فرمول مولکولی پروپن با اتین، برابر CH₃ است.

۳- نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در ۲-متیل بوتان و ۲-متیل پنتان، یکسان است.

۴- تفاوت فرمول شیمیایی مولکول متان با آلکانی که دارای n اتم کربن است، برابر C_{n-1}H_{2n-2} است.

۳۱- کدام گزینه درباره‌ی ترکیب روبه‌رو درست است؟

(۱) شمار اتم‌های هیدروژن آن دو عدد از شمار اتم‌های کربن آن کم‌تر است.



(۲) به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.

(۳) فرآورده‌ی حاصل از هیدروژن‌دار شدن کامل آن، سیکلودکان نام دارد.

(۴) جرم مولی آن با جرم مولی نفتالن برابر است.

۳۲- نسبت شماره اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول پنتین، چند برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن است؟ (تجربی خارج از کشور-۸۸)

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۳

(۱) ۲

۳۳- مولکول نفتالن، شامل اتم کربن است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن، است و یک ترکیب است. (ریاضی خارج از کشور-۸۸)

(۱) $\frac{4}{5}$ ، آروماتیک (۲) $\frac{2}{3}$ ، 10 ، حلقوی (۳) $\frac{4}{5}$ ، 12 ، آروماتیک (۴) $\frac{2}{3}$ ، 12 ، حلقوی

۳۴- کدام مطلب درباره‌ی هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_6H_{12} ، نادرست است؟ (تجربی خارج از کشور-۹۱)

(۱) دارای سه ایزومر ساختاری با نام هگزن است.

(۲) می‌تواند یک ترکیب حلقوی سیر شده باشد.

(۳) یک ترکیب سیر شده زنجیری است.

(۴) در ایزومری از آن با نام ۳-هگزن، مولکول ساختار متقارن دارد.

۳۵- در کدام گزینه تنها نیمی از پرسش‌های زیر به درستی پاسخ داده شده‌اند؟

آ- چرا آلکان‌های موجود در نفت خام را اغلب به عنوان سوخت به کار می‌برند؟

ب- چند درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود؟

پ- شمار اتم‌های کربن در مولکول‌های سازنده‌ی نفت کوره بیش‌تر است یا در مولکول‌های گازوئیل؟

ت- نفت برنت دریای شمال قیمت بالاتری دارد یا نفت سبک کشورهای عربی؟

(۱) به دلیل مرغوبیت بیش‌تر به عنوان سوخت _ ۵۰٪ _ گازوئیل _ نفت برنت دریای شمال

(۲) به دلیل مرغوبیت بیش‌تر به عنوان سوخت _ ۸۰٪ _ نفت کوره _ نفت سبک کشورهای عربی

(۳) به دلیل واکنش‌پذیری کم _ ۹۰٪ _ گازوئیل _ نفت برنت دریای شمال

(۴) به دلیل واکنش‌پذیری کم _ ۵۰٪ _ نفت کوره _ نفت سبک کشورهای عربی

۳۶- در چند ردیف از جدول زیر، مقایسه‌ی انجام شده برای ویژگی مورد نظر درست است؟

شماره‌ی ردیف	ویژگی	ترتیب
۱	فرار بودن	نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین
۲	نقطه‌ی جوش	گازوئیل < نفت کوره < خوراک پتروشیمی < نفت سفید
۳	اندازه‌ی مولکول‌ها	نفت کوره < گازوئیل < بنزین < نفت سفید
۴	گران روی	نفت کوره < گازوئیل < خوراک پتروشیمی < نفت سفید
۵	قدرت نیروی وان‌دروالسی	گازوئیل < نفت کوره < نفت سفید < بنزین

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷- اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر

جای‌مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد) معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش انجام شده به صورت



(ریاضی خارج از کشور_۹۴)

۱۶/۹ (۴)

۱۳/۸ (۳)

۱۱/۶ (۲)

۵/۴ (۱)

۳۸- اگر در واکنش (موازنه نشده): $\text{Li}_3\text{N(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{LiOH(aq)} + \text{NH}_3\text{(aq)}$ ، ۰/۵ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فرآورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟ (تجربی سراسری-۹۵)

۱/۶ (۱) ۲ (۲) ۳/۲ (۳) ۰/۴ (۴)

۳۹- بر اساس معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش:

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \xrightarrow{\Delta} \text{CaSO}_4\text{(s)} + \text{H}_3\text{PO}_4\text{(aq)}$
 محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟ ($\text{H}=۱, \text{O}=۱۶, \text{P}=۳۱, \text{S}=۳۲:\text{g.mol}^{-1}$) (تجربی سراسری -۹۵، با کمی تغییر)

۳۰۰۰ (۱) ۳۷۵۰ (۲) ۳۲۵۰ (۳) ۳۵۰۰ (۴)

۴۰- با توجه به معادله‌ی واکنش: $۲\text{KMnO}_4\text{(s)} \longrightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4\text{(s)} + \text{MnO}_2\text{(s)} + \text{O}_2\text{(g)}$ چنانچه مقداری پتاسیم پرمنگنات را حرارت دهیم تا به طور کامل تجزیه شود، به تقریب چند درصد از جرم نمونه‌ی جامد در این فرایند کاسته می‌شود؟ (تجربی خارج از کشور-۹۵، با کمی تغییر)

($\text{O}=۱۶, \text{K}=۳۹, \text{Mn}=۵۵:\text{g.mol}^{-1}$)

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۲۷/۵ (۳) ۳۷/۷ (۴)

۴۱- اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟ (راهنمایی: فرآورده‌های واکنش سولفوریک اسید با زنگ آهن، شامل یک نمک و آب هستند.) ($\text{Fe}=۵۶, \text{O}=۱۶:\text{g.mol}^{-1}$) (ریاضی خارج از کشور-۹۵)

۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۴۲- در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرم این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Cu}=64, \text{Zn}=65:\text{g.mol}^{-1}$) (تجربی سراسری_۹۶)

(۱) ۱۹/۷۵ (۲) ۲۰/۲۵ (۳) ۲۱/۲۰ (۴) ۲۵/۲۹

۴۳- اگر در تجزیه ۰/۵ مول آلومینیوم سولفات، ۲۸/۸ لیتر فراورده‌ی گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فراورده‌ی جامد به دست می‌آید؟ معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی آلومینیوم سولفات به صورت: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 3\text{SO}_2(g)$ است. ($\text{S}=32, \text{Al}=27, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$) (ریاضی سراسری_۹۶)

(۱) ۴۰/۸_۸۰ (۲) ۵۰/۱_۸۰ (۳) ۴۰/۸_۸۵ (۴) ۵۰/۱_۸۵

۴۴- اگر در واکنش تبدیل ۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات به سدیم کربنات بر اثر گرما، ۱۰/۶ گرم سدیم کربنات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است و پس از بازگشت به شرایط STP چند لیتر فراورده‌ی گازی تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات به صورت:



(ریاضی خارج از کشور_۹۶)

(۱) ۸۰ و ۲/۲۴ (۲) ۸۰ و ۴/۴۸ (۳) ۸۵ و ۲/۲۴ (۴) ۸۵ و ۴/۴۸

۴۵- برای تهیه‌ی یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟ (تجربی سراسری_۹۷)

($\text{N}=14, \text{O}=16, \text{S}=32, \text{Cl}=35.5, \text{K}=39:\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۴۰ و ۶۶۰ (۲) ۴۴۰ و ۵۶۰ (۳) ۵۶۰ و ۴۴۰ (۴) ۶۶۰ و ۳۴۰

۴۶- بر پایه‌ی واکنش: $3\text{Cu}(s) + 8\text{HNO}_3(aq) \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{NO}(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$ برای تهیه‌ی ۱۴/۱ گرم مس (II) نیترات، چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازده درصدی واکنش، ۸۰٪ است.)

(ریاضی سراسری_۹۷) ($\text{N}=14, \text{O}=16, \text{Cu}=64:\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۴۷- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۶۴٪ Cr_2O_3 است، برای استخراج کروم استفاده می‌شود. برای تولید ۸۸۴ کیلوگرم کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن، نیاز است؟ ($\text{O}=۱۶, \text{Cr}=۵۲:\text{g.mol}^{-۱}$)

(تجربی خارج از کشور_۹۷)

۴/۲۵(۴)

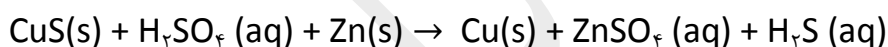
۳/۲۵ (۳)

۲/۰۱۹(۲)

۱/۲۹۲(۱)

۴۸- فلز مس موجود در یک نمونه سنگ معدن به وزن ۵۰۰ گرم که دارای CuS است با استفاده از واکنش زیر، از سنگ معدن جدا شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۵٪ بوده و ۱۶ گرم فلز مس به دست می‌آید. درصد جرمی مس (II) سولفید در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ ($\text{S}=۳۲, \text{Cu}=۶۴:\text{g.mol}^{-۱}$)

(ریاضی خارج از کشور_۹۷)



۲/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۴/۸(۲)

۶/۴ (۱)

۴۹- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

- منابع فلزی در سنگ کره در حال کاهش است.
- بستر دریاها محتوی سولفیدهایی مانند FeS و Cu_2S و Na_2S است.
- میلیون‌ها کلوخه در ناحیه‌ای از اقیانوس آرام در سطح بستر یا نیمه فرو رفته در بستر پراکنده شده است.
- در بستر دریاها کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلز هایی مانند آهن، کبالت، منگنز، نیکل، مس و ... یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- شیب نمودار تغییر شمع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟ (کنکور تجربی_۹۹)

^{۱۶}S , ^{۱۵}P , ^{۱۴}Si (۲)

^۸O , ^۷N , ^۶C (۱)

^{۱۳}Al , ^{۱۲}Mg , ^{۱۱}Na (۴)

^{۳۵}Br , ^{۳۴}Se , ^{۳۳}As (۳)

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصر X_{35} درست است؟ (کنکور ریاضی_۹۹)

(آ) با عنصر Y_{35} هم گروه و با عنصر Z_{20} هم دوره است. (ب) می تواند در تشکیل ترکیب های یونی و کووالانسی شرکت کند.

(پ) بزرگ ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای هم دوره خود دارد.

(ت) حالت فیزیکی متفاوت با عنصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.

(ث) بیشترین واکنش پذیری را در میان عنصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۵۲- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن $6/5$ گرم با کربن گرما داده می شود. اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده در شرایط STP ,

برابر 336 میلی لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در مخلوط اولیه کدام است؟ $O=16$,

$Na=23, Fe=56: g.mol^{-1}$

(کنکور تجربی_۹۹)

$2/3, 2/16$ (۲)

$1/7, 2/16$ (۱)

$1/7, 3/16$ (۲)

$2/3, 3/16$ (۱)

۵۳- مقدار کافی باریم کلرید با 200 گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می دهد و سدیم کلرید، یکی از فرآورده های

این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود. $S=32, Cl=35.5$

$O=16, Na=23, Ba=137: g.mol^{-1}$) (کنکور ریاضی_۹۹)

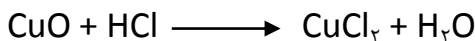
(۱) به تقریب $32/8$ گرم باریم سولفات به دست می آید.

(۲) به تقریب $1/17$ مول فرآورده محلول در آب تشکیل می شود.

(۳) در این واکنش $10^{22} \times 1/7$ شماره یون کلرید مصرف می شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون-دوقطبی قوی سبب انحلال فرآورده ها در آب می شوند.

۵۴- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک است مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $Cl=35.5$, $O=16$, $Cu=64: g.mol^{-1}$) (کنکور تجربی_۹۹)



(۴) ۵/۷۵ و ۲۰

(۳) ۵/۷۵ و ۸۰

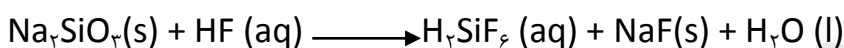
(۲) ۶/۷۵ و ۸۰

(۱) ۶/۷۵ و ۲۰

۵۵- با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف ۰/۳ مول HF، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_2SiO_3 با خلوص ۸۰٪ مصرف می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

(کنکور ریاضی_۹۹)

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $Si=28$, $Na=23$, $O=16$, $F=19: g.mol^{-1}$)



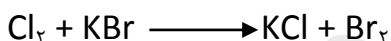
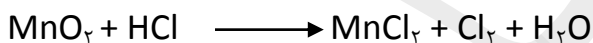
(۴) ۳/۶۵ و ۷/۵

(۳) ۳/۶۵ و ۵/۷

(۲) ۳/۱۵ و ۷/۵

(۱) ۳/۱۵ و ۵/۷

۵۶- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرآیند چند مول $HCl(aq)$ مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $O=16$, $Mn=55: g.mol^{-1}$) (کنکور تجربی_۹۹)



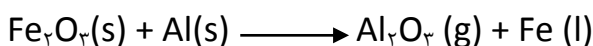
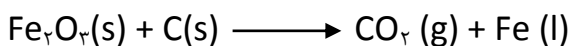
(۴) ۸۷ و ۱/۵

(۳) ۸۷ و ۱

(۲) ۴۳/۵ و ۱/۵

(۱) ۴۳/۵ و ۱

۵۷- از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن با بازده ۸۵ درصد می‌توان به‌دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیوم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می‌توان تهیه کرد؟ (معادل واکنش موازنه شود.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $C=12$, $O=16$, $Fe=56$, $Al=27: g.mol^{-1}$) (کنکور ریاضی_۹۹)



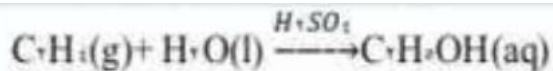
(۴) ۱۵/۸ و ۶/۱۷

(۳) ۱۵/۸ و ۴/۵۹

(۲) ۹/۵۲ و ۶/۱۷

(۱) ۹/۵۲ و ۴/۵۹

۵۸- در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، ۱۴۰۰ گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ (C=۱۲, O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹) (کنکور ریاضی_۹۹)



۴/۲۸ (۴)

۶/۶۲ (۳)

۸/۲۸ (۲)

۱۰/۶۰ (۱)

۵۹- ۸/۴ گرم از دومین عضو خانواده آلکن‌ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلردار تشکیل می‌دهد؟

(کنکور ریاضی_۹۹)

(H=۱, Cl=۳۵/۵, C=۱۲: g.mol⁻¹)

۲۷/۹ (۴)

۲۹/۷ (۳)

۲۲/۶ (۲)

۲۶/۴ (۱)

۶۰- مخلوطی از ۳-متیل هگزان و ۱-هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد، درصد جرمی ۳-متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (C=۱۲, Br=۸۰, H=۱: g.mol⁻¹) (کنکور تجربی_۹۹)

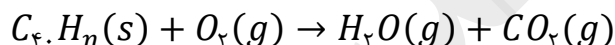
۶/۱۵ (۴)

۶/۵۶ (۳)

۱۷/۵ (۲)

۱۶/۳۵ (۱)

۶۱- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول C_۴H_n، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود.) (کنکور تجربی_۹۹)



۱۴, C_۴H_{۵۴} (۴)

۱۳, C_۴H_{۵۶} (۳)

۱۱, C_۴H_{۶۰} (۲)

۱۰, C_۴H_{۶۲} (۱)

۶۲- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق منابع زمینی را شناسایی کنیم و به رفتار آن‌ها پی ببریم.

(۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

(۳) انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، سفال و پوست بهره می‌بردند.

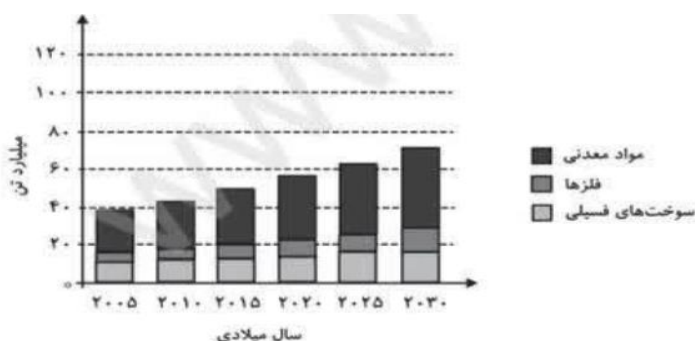
(۴) در فرآیندهای تولید ورقه‌های فولادی و تیر دوچرخه، موادی دور ریخته می‌شوند.

۶۳- با توجه به نمودار زیر که برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، پاسخ صحیح پرسش‌های (الف)، (ب) و (پ) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) در سال ۲۰۱۵ میلادی به تقریب چند میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است؟

ب) سرعت رشد تولید یا مصرف نسبی کدام ماده در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ میلادی بیشتر بوده است؟

پ) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند؟



(۱) ۷- مواد معدنی-۷۲

(۲) ۷- فلزها-۷۲

(۳) ۵- مواد معدنی-۱۰۰

(۴) ۵- فلزها-۱۰۰

۶۴- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ (نمادهای استفاده شده فرضی هستند).

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

• E همانند Z شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

• D بیشترین و Z کمترین خصلت نافلزی را دارد.

• X، ۴ زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد و دارای سطحی کدر است.

• ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با عنصر A، در آب خاصیت اسیدی دارد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۶۵- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز...

(۱) نسبت شمار عناصر فلزی دوره سوم به شمار عناصر شبه فلزی گروه چهاردهم جدول دوره‌ای برابر ۱/۵ است.

(۲) در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش شعاع اتمی، خواص فلزی افزایش می‌یابد.

(۳) در بین عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، تفاوت شعاع اتمی ^{14}Si و ^{13}Al از بقیه بیشتر است.

(۴) فلوئور در دمای اتاق با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.

۶۶- همه گزینه‌ها درست‌اند، به جز ...

(۱) هالوژنی که در دمای 25°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، در ساختار لایه‌ای خود، سه زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد.

(۲) اگر شعاع اتمی عنصر A کمتر از شعاع اتمی عنصر B باشد و A و B دو عنصر متوالی جدول تناوبی باشند، واکنش‌پذیری عنصر B می‌تواند بیشتر از واکنش‌پذیری عنصر A باشد.

(۳) عنصری که در دوره سوم جدول تناوبی جای دارد و تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن، نصف تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن می‌باشد، بیشترین اختلاف شعاع اتمی را با عنصر قبل خود نسبت به سایر عناصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی دارد.

(۴) اگر بر اثر واکنش فلز قلیایی Y با گاز کلر، رنگ شعله حاصل زرد باشد، یون پایدار این فلز دارای دو الکترون با $l=0$ است.

۶۷- با توجه به شکل زیر که تعدادی از عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟
(نمادها فرضی هستند.)

A			B				C	D
---	--	--	---	--	--	--	---	---

(۱) در کاتیون پایدار عنصر A شمار الکترون‌های با $l=1$ ، ۲ برابر شمار الکترون‌ها با $l=0$ است.

(۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر D برابر ۵۸ است.

(۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون‌ها در آن $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون‌ها است، کاتیون ۴ الکترون با $l=2$ دارد.

(۴) در آرایش الکترونی عنصر C فقط ۱ زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

۶۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

الف) تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در کاتیون ترکیب یونی MnCO_3 برابر ۶ است.

ب) در کاتیون پایدار فلزی که در تلوزیون رنگی و برای شیشه‌ها وجود دارد، تعداد الکترون‌های با $l=1$ دو برابر تعداد الکترون‌های با $l=0$ است.

پ) هرگاه آرایش الکترونی X^{3+} به $3d^5$ ختم شود، تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم X سه برابر تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه این اتم است.

ت) اگر عنصر X در دوره ۴ و گروه ۱۱ جدول تناوبی جای داشته باشد، در آرایش الکترونی یکی از یون‌های پایدار آن، یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ب»

۶۹- با توجه به شکل زیر، لوله آزمایش باید حاوی کدام محلول باشد تا بعد از اضافه کردن مقداری سدیم هیدروکسید، رسوب سبز لجنی حاصل شود؟ رنگ محلول اولیه درون لوله آزمایش و مجموع ضرایب مواد محلول در معادله واکنش آن کدام‌اند؟



(۱) FeCl_2 - سبز - ۵

(۲) FeCl_3 - زرد مایل به قهوه‌ای - ۵

(۳) FeCl_2 - سبز - ۶

(۴) FeCl_3 - زرد مایل به قهوه‌ای - ۶

۷۰- عنصر A، دارای ۳ لایه الکترونی می‌باشد و تعداد الکترون‌های زیرلایه $3s$ آن، دو برابر تعداد الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین لایه عنصر B است. اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه $3p$ در عنصر A با تعداد الکترون‌های تنها زیرلایه d عنصر B برابر باشد، ...

(۱) A یک هالوژن با عدد اتمی ۱۷ است.

(۲) B یک عنصر واسطه و در دوره سوم جدول تناوبی واقع است.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت دو عنصر A و B برابر است.

(۴) دارای ترکیبات رنگی است و فعالیت فلزی بیشتری از عنصر با عدد اتمی ۲۰ دارد.

۷۱- کدام واکنش زیر به صورت طبیعی انجام می‌شود و به ازای مصرف گرم از اکسید موجود در واکنش‌دهنده‌ها به تقریب چند mL گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\text{Fe}=۵۶$, $\text{Cu}=۶۴$, $\text{Na}=۲۳$, $\text{O}=۱۶$:g.mol^{-۱})

