

۱۵ سؤال

شیمی

۱۸ دقیقه

۵۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) پراکندگی و توزیع یکسان منابع موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.
 (۲) میزان مصرف یا تولید نسبی برخی مواد در سال‌های اخیر به صورت مقابل است: مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی
 (۳) همه‌ی مواد طبیعی و مصنوعی از کره‌ی زمین به دست می‌آیند.
 (۴) پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
 ۵۷- چند مورد از عبارات داده شده جاهای خالی را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در گروه ۱۴، عنصر»
 الف. دومین - برخی ویژگی‌های فیزیکی مشابه عنصر پنجم این گروه را دارد.
 ب. چهارمین - در اثر ضربه خرد می‌شود.
 پ. اولین - دارای سطحی تیره و براق است.
 ت. پنجمین - رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.

۴ (۴)

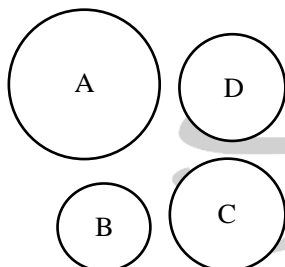
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵۸- دو عنصر A و B موجود است. اگر عنصر A در مجاورت هوا قرار گیرد، به سرعت سطح آن تیره می‌شود و عنصر B دارای سطحی براق و رسانای ضعیف جریان برق است. برای دو عنصر A و B داریم:
 (۱) عنصر B نافلز و عنصر A فلز ضعیف می‌باشد.
 (۲) عنصر A و B هر دو شبه‌فلز هستند.
 (۳) عنصر B فلز قوی‌تری از فلز A می‌باشد.
 (۴) عنصر B شبه‌فلز و عنصر A فلز قوی است.

۵۹- عناصر زیر مربوط به دوره‌ی دوم جدول تناوبی هستند و به صورت متوالی در گروه ۱ تا ۱۴ قرار دارند. کدام گزینه در مورد آن‌ها به درستی بیان شده است؟



- (۱) عنصر A نافلزترین عنصر در دوره‌ی خود می‌باشد.
 (۲) عنصر C در گروه خود بیشترین خاصیت فلزی را دارد.
 (۳) عنصر B از بقیه‌ی عناصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.
 (۴) عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد.

۶۰- در کدام دو گونه‌ی داده شده تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ی دارای اعداد کوانتومی $(n = 3, l = 2)$ برابر نیست؟



۶۱- در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، چند عنصر در آرایش الکترونی خود زیرلایه‌ی نیمه‌پر دارند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۲- شکل‌های زیر رنگ نور آزاد شده از واکنش برخی فلزات قلیایی با گاز کلر را نشان می‌دهد. شعاع اتمی‌های (۱۵۲) و (۲۲۷) و (۲۸۰) مربوط به این عناصر هستند. ترتیب این شعاع اتمی‌ها (از الف تا پ) در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (به ترتیب از چپ به راست)



الف) نور بنفش رنگ



ب) نور قرمز رنگ



پ) نور زرد رنگ

۱۵۲ - ۲۸۰ - ۲۲۷ (۴)

۲۸۰ - ۱۵۲ - ۲۲۷ (۳)

۲۲۷ - ۱۵۲ - ۲۸۰ (۲)

۲۸۰ - ۲۲۷ - ۱۵۲ (۱)

۶۳- کدام یک از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟

الف. تمایل به گرفتن الکترون: $Br < Cl < F$

پ. نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌ها: $Si < P < S$

ب. شعاع اتمی: $Ar < K < Ca$

ت. سهولت استخراج: $Li < Na < K$

الف و پ (۱)

الف و ت (۲)

پ و ت (۳)

الف و ب (۴)

۶۴- فلز X را به MCl اضافه کردیم تا واکنش انجام شود. کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) تأمین شرایط نگهداری فلز M دشوارتر است.

(۲) فلز X می‌تواند سدیم و فلز M می‌تواند مس باشد.

(۳) محلول MNO_3 را می‌توان در ظرفی از جنس X نگهداری کرد.

(۴) تمایل فلز M به از دست دادن الکترون از فلز X بیشتر است.

۶۵- اگر در آرایش الکترونی کاتیون یک فلز زیرلایه‌ی d در حال پر شدن وجود داشته باشد، محلول آبی نمک آن یون، اغلب

رنگی است. محلول کدام یک از نمک‌های زیر در آب رنگی نمی‌باشد؟ (اعداد اتمی: $_{21}Sc - _{23}V - _{26}Fe - _{29}Cu$)

$FeCl_2$ (۴)

$CuSO_4$ (۳)

VCl_3 (۲)

$Sc(NO_3)_3$ (۱)

۶۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام گزینه به نادرستی نتیجه‌گیری شده است؟ ($Zn = 65, Cu = 64 \frac{g}{mol}$)



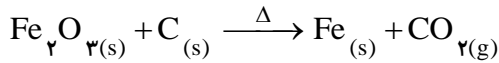
(۱) در واکنش (الف) در انتهای واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

(۲) محلول $AgNO_3$ را نمی‌توان در ظرف مسی نگهداری کرد.

(۳) واکنش پذیری عناصر به صورت $Zn > Cu > Ag$ است.

(۴) واکنش $Zn_{(s)} + AgNO_3(aq) \rightarrow$ انجام ناپذیر است.

۶۷- با توجه به واکنش زیر مشخص کنید کدام گزینه نادرست است؟ (Fe = ۵۶ , O = ۱۶ $\frac{g}{mol}$)



۱) در این واکنش می‌توان به جای کربن از سدیم استفاده کرد اما به دلیل دسترسی آسان‌تر، کربن مناسب‌تر است.

۲) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها پس از موازنه برابر ۱/۴ است.

۳) اگر بازده واکنش ۸۰٪ باشد، از ۸kg آهن (III) اکسید می‌توان ۴/۴۸ کیلوگرم آهن استخراج کرد.

۴) از آن جایی که واکنش انجام‌پذیر است، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری Fe > C است.

۶۸- در واکنش تجزیه ی پتاسیم نیترات طبق واکنش موازنه نشده: $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ ، جرم نمونه‌ی اولیه برابر

۲۰۸ گرم بوده است. اگر در پایان واکنش جرم جامد باقی‌مانده برابر ۱۷۶ گرم شود، درصد خلوص پتاسیم نیترات به تقریب

کدام است؟ (N = ۱۴, K = ۳۹, O = ۱۶ $\frac{g}{mol}$)

۹۷ (۱) ۴۸ (۲) ۹۹ (۳) ۴۹ (۴)

۶۹- در واکنش آهن (III) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید،

۱) محلول - مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده و فرآورده متفاوت است.

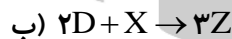
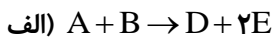
۲) محلول - رسوب حاصل، رنگی مشابه کانی کلسیم کربنات دارد.

۳) رسوب - یکی از ترکیب‌های حاصل آنیون و کاتیونی با مقدار بار یکسان دارد.

۴) محلول - یکی از ترکیب‌های حاصل رنگی مشابه، زنگار آهن دارد.

۷۰- مطابق واکنش‌های زیر اگر با مصرف ۸۰ گرم از ماده‌ی A با جرم مولی ۴۰ گرم بر مول، ۰/۱۸ مول ماده‌ی Z تولید شود،

درصد خلوص ماده‌ی A کدام است؟ (بازده درصدی واکنش‌های الف و ب به ترتیب ۲۰ و ۵۰ درصد است.)



۳۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴)

پاسخ‌نامه‌ی شیمی

۵۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

۱) پراکندگی و توزیع منابع یکسان نیست.

۲) طبق نمودار صفحه‌ی ۴ کتاب درسی داریم: میزان مصرف نسبی «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها»

۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از

موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۵۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ است.

الف) درست، Si شبه‌فلز است و خصلت‌های فیزیکی آن شبیه سرب (Pb) است که یک فلز است.

(ب) نادرست، Sn (قلع) فلزی چکش خوار بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

(پ) نادرست، کربن نافلزی با سطح تیره و کدر است.

(ت) درست، سرب یک فلز است و دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی است.

۵۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

عنصر A به محض مجاورت با هوا وارد واکنش شده و تغییر رنگ می‌دهد. بنابراین فلزی قوی می‌باشد. عنصر B نیز سطحی براق

دارد و رسانایی الکتریکی ضعیف (ویژگی فیزیکی مشابه فلزات و ویژگی شیمیایی مشابه نافلزات) که بدین معناست که

عنصر B یک شبه‌فلز است.

۵۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) عنصر A یک فلز است و ضمناً خاصیت نافلزی عناصر در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. بنابراین سمت

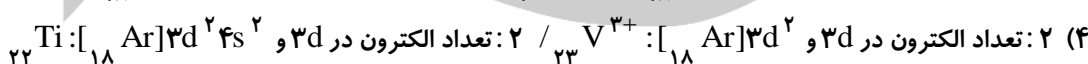
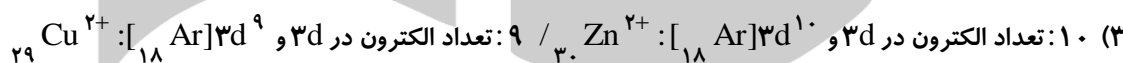
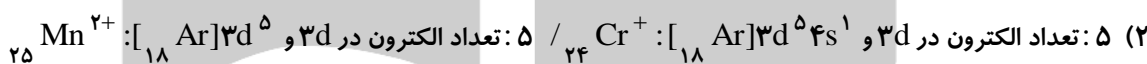
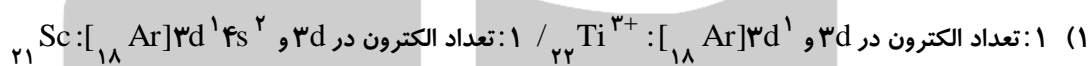
راست‌ترین عنصر هم‌دوره با عنصر A، نافلزترین عنصر آن دوره است. (بدون احتساب گاز نجیب)

(۲) خاصیت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. در نتیجه از آن جایی که عنصر C در بالاترین محل گروه خود

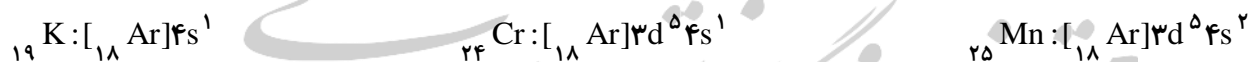
قرار دارد، کمترین خصلت فلزی را دارا است.

(۳) عنصر A بیشترین خصلت فلزی را دارد و از بقیه راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۶۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.



۶۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.



۶۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ است.

فلز پتاسیم در واکنش با گاز کلر نور بنفش رنگ آزاد می‌کند؛ فلز لیتیم نور قرمز رنگ و فلز سدیم نور زرد رنگ. بنابراین

الف) K (ب) Li (پ) Na هستند. در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. بنابراین ترتیب شعاع اتمی‌ها

به صورت $K > Na > Li$ است. حال با توجه به آن اعداد شعاع اتمی به ترتیب عبارتند از: الف) ۲۸۰ (ب) ۱۵۲ (پ) ۲۲۷

۶۳- گزینه ی ۱ پاسخ است.

بررسی همه ی عبارت ها:

(الف) درست، خصلت نافلزی عناصر یک گروه از بالا به پایین کاهش می یابد.

(ب) نادرست، در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد. در نتیجه مقایسه ی $Ca < K$ صحیح است.

(پ) درست، در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد که این به معنای افزایش جاذبه ی هسته بر الکترون های اتم است.

(ت) نادرست، واکنش پذیری فلزات در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد و استخراج آن ها دشوارتر می شود.

۶۴- گزینه ی ۲ پاسخ است.

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست، هر چه فلز واکنش پذیرتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر خواهد بود. در این جا داریم که فلز X از فلز M فعال تر و واکنش پذیرتر است.

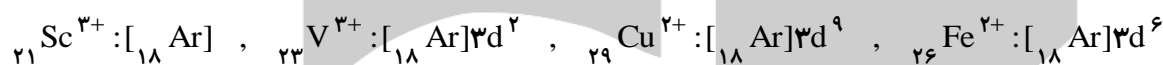
(۲) درست، واکنش پذیری فلزات قلیایی و قلیایی- خاکی از فلزات واسطه بیشتر است. در نتیجه واکنش پذیری سدیم از مس بیشتر است که می توان آن ها را به ترتیب به فلز X و فلز M نسبت داد.

(۳) نادرست، زیرا بین MNO_3 و X واکنش رخ می دهد و دیگر محلول اولیه را نداریم.

(۴) نادرست، X فلز قوی تری نسبت به M است بنابراین تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

۶۵- گزینه ی ۱ پاسخ است.

با بررسی آرایش الکترونی کاتیون های فلز گزینه ها، مشاهده می کنیم که در آرایش SC^{3+} ، زیرلایه ی ۳d نداریم.



۶۶- گزینه ی ۴ پاسخ است.

واکنش پذیری Zn از Ag بیشتر است در نتیجه این واکنش انجام می شود.

(۱) جرم مولی Cu از Zn کمتر است و در نتیجه در انتهای این واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می یابد.

(۲) واکنش پذیری مس از نقره بیشتر است بنابراین $AgNO_3$ را نمی توان در ظرف مسی نگهداری کرد زیرا مس وارد واکنش شده و $Cu(NO_3)_2$ تشکیل داده و Ag جامد رسوب می کند.

(۳) از واکنش (الف) نتیجه می گیریم که واکنش پذیری $Zn > Cu$ است و از واکنش (ب) داریم: واکنش پذیری $Cu > Ag$ است

که در نهایت داریم: $Zn > Cu > Ag$

۶۷- گزینه ی ۴ پاسخ است.

واکنش پذیری $C > Fe$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کربن دسترسی آسان تری دارد و استفاده از آن نسبت به سدیم به صرفه تر است.

(۲) معادله‌ی موازنه شده به صورت: $۲Fe_۲O_۳ + ۳C \xrightarrow{\Delta} ۴Fe + ۳CO_۲$ است و نسبت خواسته شده: $\frac{۷}{۵} = ۱/۴$ می‌باشد.

$$۸ \times ۱۰^۳ \text{ g Fe}_۲\text{O}_۳ \times \frac{۱ \text{ mol Fe}_۲\text{O}_۳}{۱۶۰ \text{ g Fe}_۲\text{O}_۳} \times \frac{۴ \text{ mol Fe}}{۲ \text{ mol Fe}_۲\text{O}_۳} \times \frac{۵۶ \text{ g Fe}}{۱ \text{ mol Fe}} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۴/۴۸ \text{ kg Fe} \quad (۳)$$

۶۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

جرم جامد باقی مانده شامل ناخالصی و $KNO_۳$ تولید شده است.

می‌دانیم که تفاوت جرم مخلوط اولیه و نهایی برابر با جرم گاز آزاد شده می‌باشد.

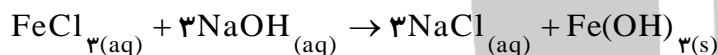


جرم $O_۲$ تولید شده $۲۰۸ - ۱۷۶ = ۳۲ \text{ g}$

$$۳۲ \text{ g O}_۲ \times \frac{۱ \text{ mol O}_۲}{۳۲ \text{ g O}_۲} \times \frac{۲ \text{ mol KNO}_۳}{۱ \text{ mol O}_۲} \times \frac{۱۰۱ \text{ g KNO}_۳}{۱ \text{ mol KNO}_۳} = ۲۰۲ \text{ g KNO}_۳$$

$$\text{درصد خلوص: } \frac{۲۰۲}{۲۰۸} \times ۱۰۰ \approx ۹۷\%$$

۶۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.



رسوب حاصل آهن (III) هیدروکسید به رنگ قرمز آجری است. (همانند رنگ زنگار آهن: $Fe_۲O_۳$)، رنگ کانی کلسیم کربنات

$CaCO_۳$ ، سفید می‌باشد.

۷۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

$$۸۰ \text{ g A} \times \frac{x \text{ (درصد خلوص A)}}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol A}}{۴۰ \text{ g A}} \times \frac{۱ \text{ mol D}}{۱ \text{ mol A}} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} \times \frac{۳ \text{ mol Z}}{۲ \text{ mol D}} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۰/۱۸ \text{ mol Z} \rightarrow x = ۶۰\%$$

مجمع فرهنگی آموزش علامه طباطبائی

www.mat.ir