



۲۰۱ گزینه ۳

عبارت‌های (ا) و (ب) درست هستند.

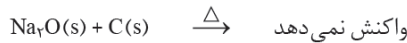
بررسی چهار عبارت:

(ا) با افزایش واکنش‌پذیری عناصر فلزی، اتم‌های این عناصر تمایل بیشتری به ایجاد ترکیب داشته و استخراج آن‌ها دشوارتر است.

(ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به تمایل اتم‌های آن عنصر برای انجام واکنش‌های شیمیایی بستگی دارد.

(پ) چون واکنش میان آهن (II) اکسید و فلز سدیم به طور طبیعی انجام می‌شود، پس می‌توان گفت در این فرایند واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها بوده و فراورده‌ها پایداری بیشتری دارند.

(ت) از آنجا که واکنش میان سدیم اکسید و کربن به طور طبیعی انجام نمی‌شود، پس می‌توان گفت در این فرایند واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها بوده و فراورده‌ها پایداری کمتری دارند. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:

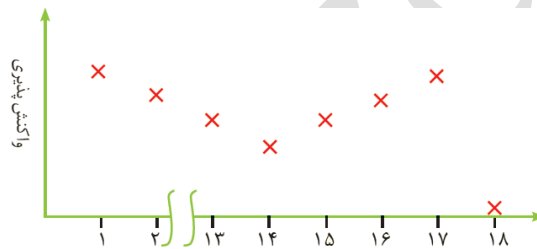


۲۰۲ گزینه ۲

در دوره‌ی سوم سه عنصر فلزی (سدیم، منیزیم و آلومینیم) و چهار عنصر نافلزی (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) وجود دارد.

۲۰۳ گزینه ۴

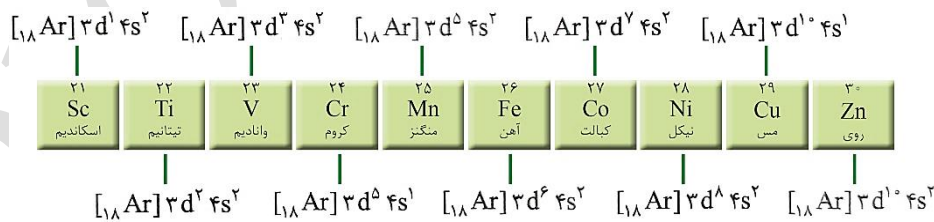
نمودار زیر، روند تغییر واکنش‌پذیری عناصر موجود در دوره‌ی دوم را نشان می‌دهد.



با توجه به این نمودار، با حرکت از گروه اول به سمت گروه چهاردهم، از خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری عناصر کاسته می‌شود.

۲۰۴ گزینه ۱

آرای الکترونی پتاسیم ( $^{39}\text{K}$ ) به زیرلایه‌ی  $4s^1$  ختم می‌شود. از میان عناصر داده شده، آرایش الکترونی عنصر  $^{29}\text{A}$  که معادل با عنصر مس است نیز به زیرلایه‌ی  $4s^1$  ختم می‌شود. آرایش الکترونی عناصر فلزی موجود در تناوب چهارم به صورت زیر است:



۲۰۵ گزینه ۲

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را برابر با  $x$  در نظر بگیریم، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با  $100 - x$  درصد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{x \times 16 + (100 - x) \times 14}{100} = \frac{x \times 16 + (100 - x) \times 14}{100} \Rightarrow 14.2 \text{ amu} = \frac{x \times 16 + (100 - x) \times 14}{100} \Rightarrow x = 10$$

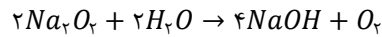
با توجه به مقدار  $x$ ، تعداد اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر در نمونه‌ی مومرد نظر، ۹ برابر تعداد اتم‌های ایزوتوپ سنگین‌تر خواهد بود.

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های ایزوتوپ سنگین}}{\text{تعداد اتم‌های ایزوتوپ سبک}} = \frac{1}{9}$$



۲۰۶ گزینه ۲

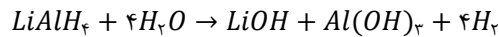
معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن برابر با ۹ است.

۲۰۷ گزینه ۴

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی واکنش، داریم:

$$? g LiAlH_4 = 11/2 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 L H_2} \times \frac{1 \text{ mol } LiAlH_4}{4 \text{ mol } H_2} \times \frac{38 g LiAlH_4}{1 \text{ mol } LiAlH_4} = 4/47 g$$

بر این اساس، در یک نمونه‌ی ۵ گرمی ناخالص از  $LiAlH_4$ ، ۴/۷۵ گرم از این ماده وجود دارد؛ پس درصد خلوص نمونه‌ی مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ناخالص}}{\text{جرم خالص}} \times 100 = \frac{4/75}{5} \times 100 = 95 \text{ درصد}$$

۲۰۸ گزینه ۴

هر مول  $Fe_2O_3$ ، پس از انحلال در محلول، دو مول یون  $Fe^{3+}$  تولید کرده و یون حاصل نیز در واکنش با ۶ مول سدیم هیدروکسید، ۲ مول آهن(III) هیدروکسید را تولید می‌کند؛ پس داریم:



این تکنیک رو هم توی آزمونمون زیاد به کار بردیم، هم توی کتاب حل مسایل و نردبام خیلی سبز توضیحش دادیم. با این کار دیگه نیازی به موازنه‌ی کامل واکنش‌های داده شده نیست!

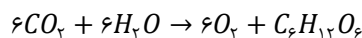
با توجه به رابطه‌ی گفته شده، جرم آهن موجود در سنگ معدن را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Fe = 5/35 g Fe(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{107 g Fe(OH)_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Fe(OH)_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 2/8 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در نمونه‌ی ۲۰ گرمی از سنگ معدن، ۲/۸ گرم آهن وجود دارد؛ پس درصد جرمی این ماده در سنگ معدن مورد نظر برابر با ۱۴ درصد است.

۲۰۹ گزینه ۱

واکنش تولید گلوکز به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، داریم:

$$? g C_6H_{12}O_6 = 66 \text{ kg } CO_2 \times \frac{1000 g CO_2}{1 \text{ kg } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ kg } C_6H_{12}O_6}{1000 g C_6H_{12}O_6} = 45$$

بر این اساس، ۴۵ کیلوگرم گلوکز تولید شده است.

۲۱۰ گزینه ۴

همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) جدول زیر، فراوانی گازهای موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸٫۰۷۹
اکسیژن	۲۰٫۹۵۲
آرگون	۰٫۹۲۸
کربن دی‌اکسید	۰٫۰۲۸۵



بر این اساس، آرگون سومین گاز فراوان موجود در هواکره است.  
 ب) انبیب، وسیله‌ی ساده‌ای است که جابربن حیان برای تقطیر مواد طراحی کرد. این ظرف برای گرم کردن مخلوطها و جمع آوری و هدایت بخارهای حاصل به کار می‌رفت.  
 پ) گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند. جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.  
 ت) بررسی‌های دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

## ۲۱۱ گزینه ۴

همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) نقطه‌ی  $B$  بر روی نمودار انحلال پذیری بوده و محلول مورد نظر در این حالت سیرشده است.

ب) تصویر نقطه‌ی  $A$  بر روی محور طولی نمودار، مطابق با دمای صفر درجه است.

پ) در نقطه‌ی  $D$  محلول سیرنشده بوده و حلال می‌توان مقدار بیشتری از حل شونده را در خود حل کند.

ت) در نقطه‌ی  $C$  محلول فراسیرشده بوده و حلال دیگر نمی‌توان مقدار بیشتری از حل شونده را در خود حل کند.

## ۲۱۲ گزینه ۳

ته‌نشین شدن ذرات گل و لای در آب، بخاطر تفاوت چگالی این ذرات با چگالی آب است و ربطی به خاصیت اسمز ندارد. این درحالی است که بقیه‌ی رویدادهای گفته شده، دقیقاً بخاطر خاصیت اسمز اتفاق می‌افتند.

## ۲۱۳ گزینه ۲

یک نمونه‌ی صد گرمی از این محلول را در نظر می‌گیریم. حجم این محلول تقریباً برابر با ۱۱۱ میلی‌لیتر (معادل با ۰/۱۱۱ لیتر) بوده و در آن ۲۳ گرم اتانول (معادل با نیم مول اتانول  $(C_2H_5OH)$ ) حل شده است، پس داریم:

$$\text{مول بر لیتر} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر حلال}} = \frac{0/5}{0/111} = 4/5$$

## ۲۱۴ گزینه ۳

یک نمونه به حجم  $x$  میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید را در نظر گرفته و جرم یون کلرید موجود در آن را محاسبه می‌کنیم

$$? \text{ g Cl}^- = x \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{35/5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 0/426x \text{ g}$$

در مرحله بعد، جرم این محلول را بدست می‌آوریم.

$$? \text{ g محلول} = x \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = 1/2x \text{ g}$$

در مرحله‌ی بعد، با توجه به غلظت محلول نهایی، مقدار  $x$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{غلظت یون کلرید : ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 109/5 = \frac{0/426x \text{ g}}{10000 \text{ g} + 1/2x \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 2/57 \text{ mL}$$

این سوال، از محدود سوالاتی چون دار این کنکور بود! بچه‌هایی که توی آزمون‌های ماز شرکت می‌کردن، حتما نمونه‌ی این سوال رو توی آزمون دیده بودن و به راحتی می‌تونستن از پس این سوال بر بیان!



۲۱۵ گزینه ۳

کاهش جرم خورشید و تبدیل ماده به انرژی در آن، به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی برای ساکنان کره‌ی زمین به حساب می‌آید.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گوارش غذا، تنها راه تامین انرژی بدن جانوران است.

(۲) شیر و فرآورده های آن، منبع مهمی برای تامین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند.

(۴) سرانه‌ی مصرف مواد غذایی مختلف در کشورهای گوناگون، متفاوت از یکدیگر است.

۲۱۶ گزینه ۱

واکنش مورد نظر گرماده ( $\Delta H < 0$ ) بوده و سطح انرژی فرآورده‌های آن پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به ازای تولید ۲ مول آمونیاک در واکنش مورد نظر، ۱۸۳ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

(۳) واکنش مورد نظر گرماده است.

(۴) با انجام شدن واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط انتقال پیدا می‌کند.

۲۱۷ گزینه ۳

برای انجام شدن واکنش مورد نظر، یک پیوند  $C \equiv O$  در مولکول  $CO$  و دو پیوند  $H - H$  در دو مولکول هیدروژن شکسته شده و ۳ پیوند  $C - H$ ، یک پیوند  $O - H$  و یک پیوند  $C - O$  تشکیل می‌شود؛ پس داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای جدید تشکیل شده در فرآورده‌ها}) = (1075 + 2 \times 436) - (3 \times 414 + 351 + 464) = -110 \text{ kJ}$$

۲۱۸ گزینه ۲

با قرار دادن فسفر سفید در زیر آب، اکسیژن هوا به این ماده نرسیده و از سوختن آن جلوگیری می‌شود.

حقیقتاً نیتروژنیم چرا همچین سوالی باید توی کنکور سراسری مطرح بشه! در واقع آب فقط از رسیدن اکسیژن به فسفر سفید ممانعت می‌کنه و اصلاً نمی‌شه گفت بازدارنده‌ی واکنش مورد نظره. در واقع بازدارنده‌ها با افزایش مقدار انرژی فعال‌سازی یک واکنش، سرعت انجام شدن اون واکنش رو کم می‌کنن.

۲۱۹ گزینه ۱

برای انجام شدن واکنش مورد نظر، ۲ مول پیوند  $N = O$  در دو مول گاز  $NO$  شکسته شده و یک مول پیوند  $N \equiv N$  و یک مول پیوند  $O = O$  تشکیل می‌شود، پس داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در فرآورده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها}) = (2 \times 607) - (944 + 496) = -226 \text{ kJ}$$

بر این اساس، تغییر آنتالپی واکنش مورد نظر برابر با ۲۶۶- کیلوژول و انرژی فعال‌سازی واکنش رفت برابر با ۳۸۱ کیلوژول است؛ پس داریم:

$$\text{مجموع انرژی‌ها} = -226 + 381 = +155 \text{ kJ}$$

۲۲۰ گزینه -

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر به هیچ عنوان موازنه نمی‌شود!

واقعا جا داره یه خسته نباشید مشتقی! به طراح این سوال بگیم. احتمالا بجای  $H_3PO_4$ ، می‌خواستن بنویسن  $H_2PO_4$  ولی یه اشتباه لپی سوال رو غلط کرده. با در نظر گرفتن  $H_2PO_4$ ، گزینه‌ی ۱ درسته.



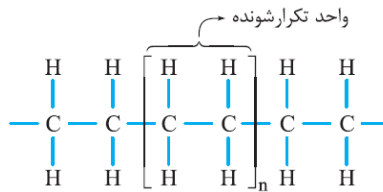
۲۲۱ گزینه ۳

در یک نمونه از گاز اتین ( $C_2H_2$ )، همانند گاز هیدروژن سیانید ( $HCN$ )، نسبت میان شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن موجود در هر مولکول برابر با ۱ است.

۲۲۲ گزینه ۴

در دی‌الکل یا دی‌آمین‌های مصرف شده برای تولید پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پلیمرها از مولکول‌هایی با جرم زیاد که دارای یک واحد تکرار شونده هستند، تشکیل شده‌اند.
- (۲) پلی‌اتن یک جامد سفید رنگ بوده و از واکنش میان مولکول‌های اتن در فشار و دمای بالا تشکیل می‌شود.
- (۳) در هر مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با ۴ اتم دیگر پیوند دارد. ساختار این ماده به صورت زیر است:



۲۲۳ گزینه ۲

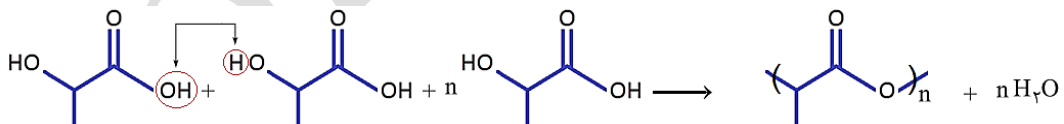
در ساختار فورمیک اسید ( $HCOOH$ )، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد و به همین خاطر، بین مولکول‌های این ماده و مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرکاربردترین کریوکسیلیک اسید، اتانویک اسید (اسید موجود در سرکه) است.
- (۳) در ساختار هر مولکول فورمیک اسید، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) فورمیک اسید به طور طبیعی در بدن مورچه وجود دارد.

۲۲۴ گزینه ۴

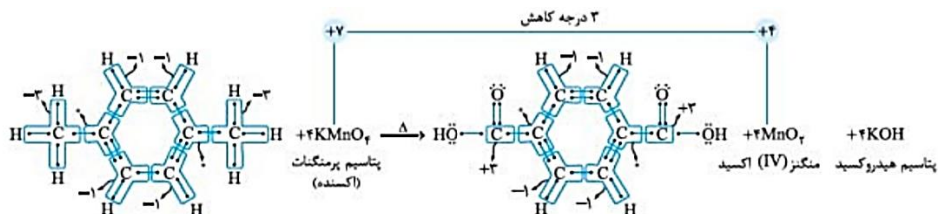
واکنش پلیمری شدن لاکتیک اسید به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در ساختار پلیمر حاصل از این فرایند گروه عاملی استری وجود دارد. پلی‌اتیلن ترفتالات نیز یک پلی‌استر است که در ساختار آن گروه عاملی استری وجود دارد.

۲۲۵ گزینه ۱

برای تولید ترفتالیک اسید، از واکنش اکسایش مولکول‌های پارازیلین استفاده می‌شود. واکنش انجام شده به صورت زیر است:

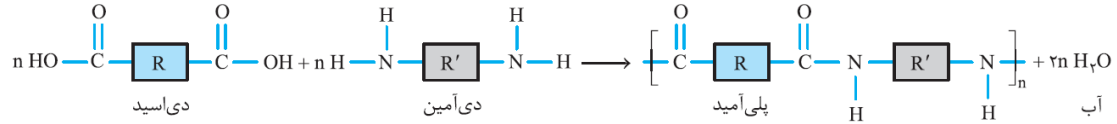




گزینه ۲۲۶

در واکنش تولید پلی آمیدها، به ازای مصرف  $n$  مول دی آمین و  $n$  مول دی اسید،  $2n$  مول آب تولید می شود؛ پس می توان گفت در واکنش مورد نظر نیز  $20$  مول آب تولید می شود.

واکنش کلی تولید پلی آمیدها به صورت زیر است:



خیلیا از اول سال هی می گفتن از بحث پلیمرها قرار نیست توی کنکور مساله‌ای طرح بشه و این بخش فقط حفظیات داره! خیلی از آزمونای آزمایشی هم متاسفانه هیچ مساله‌ای از این بخش کتاب درسی مطرح نکردن، اما مثل همیشه، ماز حواسش به همه چیز هست. ☺  
ما علاوه بر آزمونای ماز، توی کتابمونم از بخش پلیمرها مساله آوردیم و همونجور که می بینید، توی کنکور امروز هم از این بخش یک مساله طرح شد!

گزینه ۲۲۷

برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات با فرمول شیمیایی  $\text{NaHCO}_3$ ) می افزایند.

گزینه ۲۲۸

شمار مول‌های یون کلسیم موجود در آب سخت را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol Ca}^{2+} = 200 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{2000 \text{ g Ca}^{2+}}{1000000 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} = 0.01 \text{ mol}$$

با توجه به معادله‌ی زیر، هر مول یون کلسیم با دو مول پاک کننده‌ی صابونی واکنش می دهد.



در مرحله‌ی بعد، شمار مول‌های پاک کننده را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol پاک کننده} = 0.02 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol پاک کننده}}{2 \text{ mol پاک کننده}} = 0.01 \text{ mol}$$

از آنجا که شمار مول‌های پاک کننده‌ی مورد نظر ۲ برابر شمار مول‌های یون کلسیم است، پس این دو ماده به طور کامل (۱۰۰ درصد) با هم واکنش می دهند. این سوال، به جورایی از بحث واکنش دهنده‌ی محدود کننده مطرح شده و احتمالاً در جریان هستید که این بحث در کتاب درسی نظام جدید وجود نداره! البته، با اطلاعات موجود در کتاب نظام جدید هم می شد این سوال رو حل کرد و از این بابت سوال مشکلی نداشت.

گزینه ۲۲۹

در رابطه با این محلول، داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(4 \times 10^{-3}) = 2/4$$

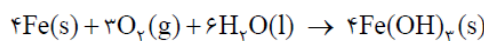
$$[H^+] = 4 = \frac{\text{درصد یونش}}{100} \times 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{درصد یونش} = 0.1 \times \frac{\text{درصد یونش}}{100} \Rightarrow \text{درصد یونش} = 4$$

گزینه ۲۳۰

نیم سلول استاندارد هیدروژن، شامل محلولی می شود که حاوی یون  $\text{Cu}^{2+}$  با غلظت ۱ مول بر لیتر باشد و در آن یک تیغه‌ی فلزی از جنس مس نیز قرار گرفته باشد.

گزینه ۲۳۱

واکنش کلی زنگ زدن آهن به صورت زیر است:



در این واکنش، آب در نقش واکنش هنده است. علاوه بر این، آب در نقش یک الکترولیت ایفای نقش کرده و سبب انتقال یون‌های تولید شده در بخش‌های مختلف می شود.



گزینه ۴ ۲۳۲

چون واکنش مورد نظر به صورت طبیعی انجام شده است، پس می‌توان گفت کاتیون موجود در سمت چپ آن (یون نقره) قدرت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن) بیشتری نسبت به کاتیون موجود در سمت راست آن دارد.

بر این اساس، در سلول تشکیل شده از عناصر مورد نظر، نقره در نقش کاتد و فلز  $M$  در نقش کاتد است؛ پس داریم:

$$E^{\circ} = \text{پتانسل کاهشی عنصر کاهنده تر} - \text{پتانسل کاهشی عنصر اکسنده تر} = +0/80 - x \Rightarrow x = -/76$$

گزینه ۱ ۲۳۳

ساختار گرافن به صورت زیر است:



در ساختار گرافن، در اطراف هر اتم کربن ۲ یوند یگانه و دو پیوند دوگانه وجود دارد؛ پس عملاً می‌توان گفت پیوندهای کربن-کربن موجود در این ماده به طور میانگین  $1\frac{1}{3}$  گانه هستند. این در حالی است که پیوندهای کربن-کربن موجود در بنزن یکی در میان یگانه و دوگانه بوده و می‌توان گفت پیوندهای کربن-کربن موجود در این ماده به طور میانگین  $1\frac{1}{3}$  گانه هستند. در سیکلوهگزان نیز تمامی پیوندهای کربن-کربن یگانه هستند.

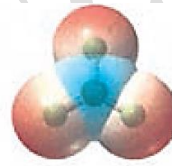
واضحاً عدد  $1\frac{1}{3} = 1/33$  به عدد  $1\frac{1}{3} = 1/5$  نزدیک‌تر است تا به عدد ۱!

گزینه ۲ ۲۳۴

نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید ( $SCO$ ) و گوگرد تری‌اکسید ( $SO_3$ ) به صورت زیر است:



کربونیل سولفید



گوگرد تری‌اکسید

همانطور که مشخص است، در هر دو ماده اتم مرکزی به رنگ آبی نشان داده شده و دارای بار جزئی مثبت است.

نکته‌ی موجود در این سوال رو هم عیناً توی یکی از آزمونای ماز که اتفاقاً همین اخیراً برگزار شده بود، برای بچه‌ها آورده بودیم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شکل هندسی گوگرد تری‌اکسید خطی نیست.

(۳) گشتاورد دو قطبی گوگرد تری‌اکسید برابر با صفر است.

(۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در گوگرد تری‌اکسید برابر با +۶ و در کربونیل سولفید برابر با +۴ است.

گزینه ۱ ۲۳۵

با توجه به حجم ظرف مورد نظر، ثابت تعادل این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0/5 \times 0/5}{1 \times 1 \times 1 \times 1} = 0/25$$

چون تعادل مورد نظر گرماده است، با پایین آوردن دما، واکنش در جهت تولید گرما (در جهت رفت) جابه‌جا شده و ثابت تعادل مورد نظر نیز بزرگ‌تر می‌شود.



کتاب های شیمی که توسط گروه آموزشی ماز تألیف شده اند



گروه آموزشی ماز خود برگزارکننده بزرگترین آزمون آنلاین با بالاترین جامعه آماری در کشور و شرکت نفرت برتر کنکور می باشد. برای کسب اطلاعات بیشتر به سایت [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) مراجعه نمایید.

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) گروه آموزشی ماز [@biomaze](https://www.instagram.com/biomaze)



## ماز در سال تحصیلی ۹۹ - ۹۸ برگزار می کند

دارای بالاترین جامعه آماری در  
بین آزمون های آنلاین کشوری

تحلیل جامع و کامل

آزمون آنلاین  
دروس اختصاصی

همراه با پیش آزمون

پاسخ نامه فوق تشریحی ماز

☎ ۰۷۱-۳۶۲۸۸۵۸۵

📷 @biomaze

🌐 www.biomaze.ir



گروه آموزشی ماز



## ماز در سال تحصیلی ۹۹ - ۹۸ برگزار می کند

دارای بالاترین جامعه آماری در  
بین کلاس های آنلاین کشوری

اینترنت نیم بها

امکان تماشای  
بازپخش

جزوه رایگان

کلاس آنلاین  
دروس اختصاصی

آزمون در  
هر جلسه

قیمت کم

امکان رفع اشکال با استاد

نویسندگان خیلی سبز و گاج

۰۷۱-۳۶۲۸۸۵۸۵

@biomaze

www.biomaze.ir

گروه آموزشی ماز

