

پاسخ تشریحی شیمی کنکور تجربی ۹۷ - علی بیدختی

۲۳۶. گزینه ۲.

شاید بتوان گفت که اجرای آزمایش های بسیاری با الکتروسیته ، مقدمه ای برای شناخت ساختار درونی اتم بوده است. در آغاز قرن نوزدهم میلادی، پس از کشف الکتروسیته ساکن یا مالشی، به این نکته پی برده شد که بارهای الکتریکی مثبت یا منفی ایجاد شده به هنگام مالیدن یک جسم روی جسم دیگر، از جایی نمی آیند و پیدایش آنها به خود ماده و شاید به اتم های سازنده آن مربوط می شود.

۲۳۷. گزینه ۱.

عنصر های دسته ی s و d در بالاترین لایه p اشغال شده ی خود فاقد الکترون هستند. عناصر گزینه ی ۱ همه در دسته ی d قرار دارند. در گزینه ی ۲، عنصر Z؛ در گزینه ی ۳، عنصر E؛ و در گزینه ی Z و E در دسته ی P قرار دارند.

۲۳۸. گزینه ۱.

شعاع اتمی در هر تناوب با افزایش عدد اتمی کاهش می یابد، در حالی که الکترونگاتیوی با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد. پس گزینه ی ۳ و ۴ رد می شوند.

در هر گروه نیز با افزایش عدد اتمی، شعاع اتم ها بالا می رود، در نتیجه a، نشان دهنده ی فسفر و b نشان دهنده ی نیتروژن است.

۲۳۹. گزینه ۲.

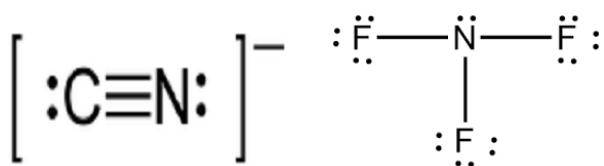
در گروه ۱۳ و ۱۴، شامل هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز می شود.

۲۴۰. گزینه ۴.

در فرمول $CdCr_2O_7$ ، بار یون دی کرومات $2-$ است؛ در نتیجه بار یون کادمیم نیز $2+$ خواهد بود و در کادمیم کلرات در مجموع ۹ اتم وجود دارد.



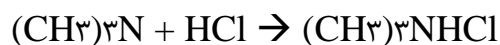
۲۴۱. گزینه ۴.



با توجه به ساختارهای لوویس رسم شده، شمار الکترون های پیوندی نیتروژن تری فلوئورید (۶) با شمار الکترون های پیوندی یون سیانید (۶)، برابر است و شمار الکترون های ناپیوندی آن (۲۰)، پنج برابر شمار الکترون های پیوندی یون سیانید (۴) است.

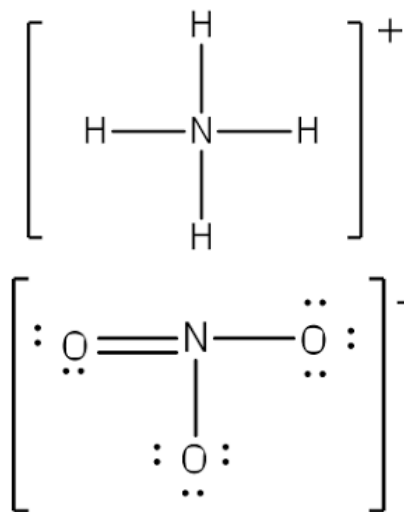
۲۴۲. گزینه ۴.

واکنش تری متیل آمین و هیدروکلریک اسید، مشابه واکنش آمونیاک و هیدروکلریک اسید است و در مولکول فرآورده، پیوند های کووالانسی، پیوند داتیو و پیوند یونی وجود دارد (۳ نوع پیوند از نظر نوع تشکیل).



$$\%Cl = \frac{35.5}{95.5} \times 100 = 37.2$$

۲۴۳. گزینه ۳.



عبارت های الف، ب، پ درست و عبارت ت نادرست است.

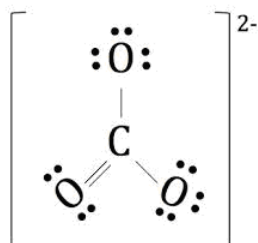
الف) در ساختار یون آمونیوم، چهار پیوند یگانه و ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.

ب) شمار قلمروهای پیوندی اتم نیتروژن در یون آمونیوم ۴ و در یون نیترات ۳ است.

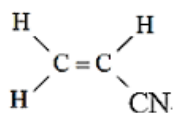
پ) عدد اکسایش اتم نیتروژن در آمونیوم ۳- و در نیترات ۵+ است که حاصل جمع آن ها ۲ می شود.

ت) در ساختار آنیون آن، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، در حالی که در ساختار آنیون آن هیچ جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

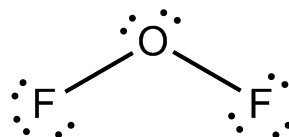
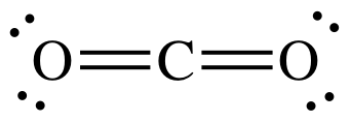
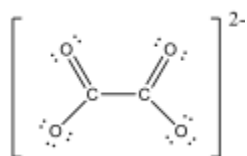
۲۴۴. گزینه ۲.



- گزینه ۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی، فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.
- گزینه ۲) سیانواتن یک مولکول خمیده است که در آن تنها یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن وجود دارد.
- گزینه ۳) در ساختار لوویس یون اگزالات، ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و ۷ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



- گزینه ۴) زاویه ی پیوندی در کربن دی اکسید ۱۸۰ درجه و در اکسیژن دی فلئورید، کمتر از ۱۰۹,۵ درجه است. در کربن دی اکسید، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است، در حالی که در اکسیژن دی فلئورید، اتم مرکزی ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

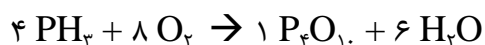


۲۴۵. گزینه ۳.

- گزینه ۱) به علت وجود دو گروه استری در ساختار این مولکول، در یک محلول بازی، واکنش صابونی شدن انجام می شود، در نتیجه این مولکول پایدار نیست.
- گزینه ۲) بالاترین عدد اکسایش کربن در این مولکول +۳ است.
- گزینه ۳) هشت پیوند یگانه ی کربن اکسیژن در این مولکول وجود دارد.
- گزینه ۴) در این مولکول ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد)

۲۴۶. گزینه ۱.

نسبت شمار مول های آب به شمار مول های گاز اکسیژن $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ است.



علی بیدختی، دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران- رتبه ی ۱۶ منطقه ۲ کنکور علوم تجربی- مدال نقره ی المپیاد شیمی- مدرس شیمی کنکور

۲۴۷. گزینه ۴.

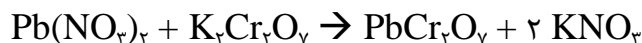
ابتدا ۱۴ درصد یک کیلوگرم را محاسبه می کنیم: $1000 \times \frac{14}{100} = 140 \text{ g N}$

حالا باید محاسبه کنیم، برای ۱۴۰ گرم نیتروژن به چند گرم آمونیوم سولفات نیاز داریم:

$$140 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol N}} \times \frac{132 \text{ g (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4} = 660 \text{ g (NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4$$

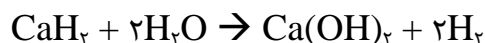
۲۴۸. گزینه ۳.

در واکنش های گزینه های اول، دوم و سوم، ماده ی گازی تولید می شود که مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش سوم از بقیه بیشتر است:



۲۴۹. گزینه ۳.

با توجه به واکنش:



$$0.84 \text{ g CaH}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{42 \text{ g CaH}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CaH}_2} \times \frac{25000 \text{ ml H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 1000 \text{ ml H}_2$$

$$\frac{900}{1000} \times 100 = 90\%$$

۲۵۰. گزینه ۴.

همه ی گزاره ها درست هستند.

۲۵۱. گزینه ۲.

اگر کلاس را به عنوان یک سامانه در نظر بگیریم، مرز سامانه حقیقی است. حیات مدرسه به عنوان محیط است. کلاس یک سامانه ی منزوی نیست و اشیای داخل کلاس همه اجزای سامانه هستند.

گزینه ۳. ۲۵۲

$$4000 \text{ Cal} \times \frac{4.2 \text{ kJ}}{1 \text{ Cal}} \times \frac{0.100 \text{ kg}}{300 \text{ kJ}} = 5.6 \text{ kg}$$

گزینه ۱. ۲۵۳

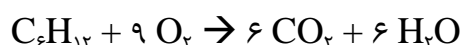
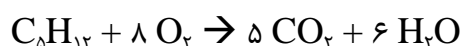
برای به دست آوردن واکنش مورد نظر باید واکنش اول را نصف کنیم. واکنش دوم را تقسیم بر شش کنیم و واکنش سوم را معکوس و تقسیم بر سه کنیم:

$$-23 \times \left(\frac{1}{2}\right) + 39 \times \left(\frac{1}{6}\right) + 18 \times \left(-\frac{1}{3}\right) = -11 \text{ kJ}$$

گزینه ۱. ۲۵۴

از هر دو ماده، ۰٫۱ مول واکنش داده است. در نتیجه اختلاف آنتالپی سوختن یک مول از آن ها را محاسبه می کنیم.

$$5 \times 7.5 \times 10 = 375 \text{ kJ}$$



در سوختن سیکلو هگزان یک مول کربن دی اکسید بیشتر تولید می شود. بنابراین:

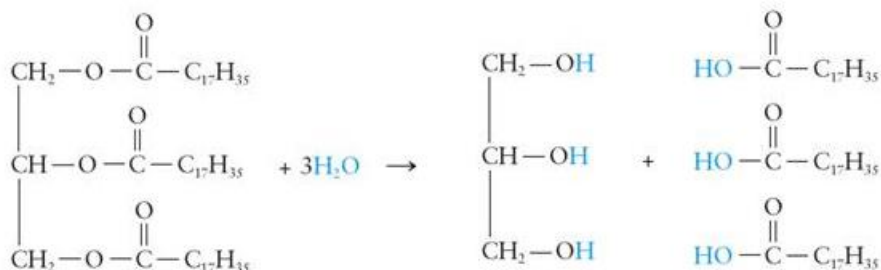
$$395 - 375 = 20 \text{ kJ}$$

گزینه ۲. ۲۵۵

موارد اول و چهارم درست است.

آنتالپی مرحله سوم، آنتالپی آب پوشی است. این فرآیند با آنتالپی مثبت همراه است که یک عامل نامساعد به حساب می آید. فرآیند انحلال اکسیژن در آب گرماده است. با توجه به شکل میزان انرژی شبکه ی حل شونده از جاذبه بین ذرات حلال بیشتر است. با توجه به گرماگیر بودن، باعث کاهش دمای گرماسنج لیوانی می شود.

گزینه ۲. ۲۵۶



علی بیدختی، دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران- رتبه ی ۱۶ منطقه ۲ کنکور علوم تجربی- مدال نقره ی المپیاد شیمی- مدرس شیمی کنکور

$$4500 \text{ g GTS} \times \frac{1 \text{ mol GTS}}{180 \text{ g GTS}} \times \frac{1 \text{ mol G}}{1 \text{ mol GTS}} \times \frac{92 \text{ g G}}{1 \text{ mol G}} \times \frac{90}{100} = 418 \text{ g G}$$

۲۵۷. گزینه ۳.

یاقوت : سول جامد؛ رنگ روغنی؛ سول؛ کره؛ امولسیون؛ ژله؛ ژل.

نوع کلویید در ستون سوم جدول به درستی بیان شده است.

۲۵۸. گزینه ۴.

غلظت یون نقره و یون کلرید با هم برابر است. در نتیجه، غلظت نهایی یون نقره، برابر با جذر K ثابت تعادل خواهد بود:

$$[\text{Ag}^+] = \sqrt{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}$$

پس در ۱۰۰ گرم از این محلول، 4×10^{-11} مول نقره کلرید وجود دارد:

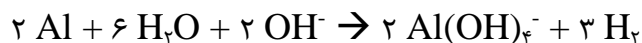
$$4 \times 10^{-11} \times 142.5 = 5.7 \times 10^{-9} \text{ g AgCl}$$

۲۵۹. گزینه ۳.

افزایش دما و غلظت، باعث افزایش سرعت واکنش می شود. بنابراین نمودار B مربوط به محلول ۰,۲ مولار در دمای ۲۵ درجه، نمودار A مربوط به محلول ۰,۱ مولار در دمای ۲۵ درجه است. نمودار C مربوط به محلول ۰,۱ مولار در دمای صفر درجه است.

۲۶۰. گزینه ۴.

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می کنیم:



در دو لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید، ۲ مول سدیم هیدروکسید وجود دارد. برای رسیدن pH به ۱۳، لازم است ۰,۲ مول سدیم هیدروکسید در ۲ لیتر آب حل شود. بنابراین در طول انجام این واکنش ۱,۸ مول سدیم هیدروکسید مصرف شده است.

$$1.8 \text{ mol NaOH} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{2500 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ s}}{50 \text{ ml}} = 1350 \text{ s}$$

علی بیدختی، دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران- رتبه ی ۱۶ منطقه ۲ کنکور علوم تجربی- مدال نقره ی المپیاد شیمی- مدرس شیمی کنکور

۲۶۱. گزینه ۲.

افزایش فشار، باعث جا به جایی تعادل در جهت رفت برای کاهش مول گازی می شود. افزایش دما باعث جا به جایی تعادل در جهت برگشت و مصرف گرما می شود. به کار بردن کاتالیزگر تاثیری بر جا به جایی تعادل ندارد و فقط زمان رسیدن به تعادل را کاهش می دهد. افزایش حجم واکنش گاه، موجب جا به جایی واکنش در جهت برگشت برای افزایش مول گازی می شود. وارد کردن اکسیژن اضافی موجب جا به جایی واکنش در جهت رفت برای مصرف اکسیژن می شود.

۲۶۲. گزینه ۴.

۰,۵ مول دی نیتروژن پنتا اکسید تجزیه می شود در نتیجه مول نهایی آن به ۲ مول می رسد و ۱ مول نیتروژن دی اکسید و ۰,۲۵ مول اکسیژن تولید می شود. با توجه به حجم ۵ لیتری سامانه می توانیم بنویسیم:

$$K = \frac{0.2^4 \times 0.05}{0.4^2} = 5 \times 10^{-4}$$

اگر دو مول از هر کدام از این مواد به ظرف اضافه کنیم، خارج قسمت واکنش بالاتر می رود و واکنش برای رسیدن به تعادل باید در جهت برگشت جا به جا شود.

۲۶۳. گزینه ۲.

ماده ی A و X_2 تنها موادی هستند که فرمول ثابت تعادل به کار رفته اند. در نتیجه غلظت نهایی هر کدام از آن ها، برابر با جذر ثابت تعادل است:

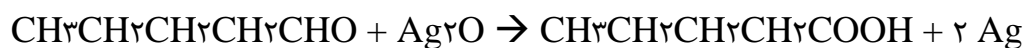
$$[X_2] = \sqrt{10^{-1}} = 0.316 \text{ درجه: } 300$$

$$[X_2] = \sqrt{10^{-4}} = 0.01 \text{ درجه: } 100$$

$$\frac{0.316}{0.01} = 31.6$$

۲۶۴. گزینه ۱.

انحلال پذیری پنتانوئیک اسید نسبت به استون کمتر است زیرا استون به هر نسبتی در آب حل می شود، درحالی که با افزایش شمایتم های کربن، انحلال پذیری کربوکسیلیک اسیدها در آب کاهش می یابد.



علی بیدختی، دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران- رتبه ی ۱۶ منطقه ۲ کنکور علوم تجربی- مدال نقره ی المپیاد شیمی- مدرس شیمی کنکور

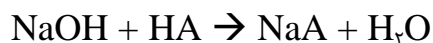
۲۶۵. گزینه ۴.

با اضافه شدن یک مول سدیم هیدروکسید به یک لیتر محلول یک مولار سولفوریک اسید، عامل اسیدی اول سولفوریک اسید خنثی می شود. اما وجود عامل اسیدی دوم، باعث می شود، محلول خاصیت اسیدی داشته باشد و در نتیجه فنول فتالین در این محلول بی رنگ است و متیل سرخ از ابتدا تا انتهای واکنش به رنگ قرمز باقی می ماند. در نهایت غلظت یون سولفات و یون هیدروژن با هم برابر می شود و غلظت یون هیدروژن سولفات از آن ها کمتر خواهد بود، زیرا هیدروژن سولفات یک اسید ضعیف به شمار می آید:



۲۶۶. گزینه ۲.

وقتی ۱۰ میلی لیتر از این محلول به ۹۰ میلی لیتر آب اضافه می شود، غلظت یون هیدروژن ده برابر کاهش می یابد و حجم کلی به ۱۰۰ میلی لیتر می رسد. در نتیجه غلظت محلول نهایی ۰,۰۱ مولار است و غلظت اولیه محلول ۰,۱ مولار است و در نتیجه هر لیتر آن ۰,۱ مول اسید قوی وجود دارد.



$$0.1 \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

۲۶۷. گزینه ۱.

گزینه ۱) در صورت مخلوط شدن مول های مساوی از فسفریک اسید و سدیم هیدروکسید، سدیم هیدروکسید که باز قوی است به طور کامل مصرف می شود، اما فسفریک اسید به دلیل داشتن سه ظرفیت، به طور کامل مصرف نمی شود. در نتیجه در نهایت، یک اسید ضعیف و نمک آن باقی می ماند که خاصیت بافری دارد.

گزینه ۲) با واکنش سدیم استات و هیدروکلریک اسید، موجب تولید سدیم کلرید و استیک اسید می شود که خاصیت بافری ندارد.

گزینه ۳) نیتریک اسید و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب اسید و باز یک ظرفیتی است و به طور کامل هم را خنثی می کنند.

گزینه ۴) باریم هیدروکسید و سولفوریک اسید به ترتیب باز و اسید دو ظرفیتی است و به طور کامل هم را خنثی می کنند.

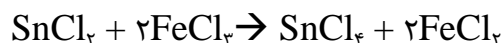
۲۶۸. گزینه ۱.

علی بیدختی، دانشجوی پزشکی دانشگاه تهران- رتبه ی ۱۶ منطقه ۲ کنکور علوم تجربی- مدال نقره ی المپیاد شیمی- مدرس شیمی کنکور

واکنش مورد سوال در شرایط استاندارد انجام می شود، زیرا خاصیت اکسندگی منیزیم از قلع بیشتر است. پتانسیل استاندارد این سلول، ۲,۲۴ ولت است. یون منیزیم خاصیت اکسندگی کمتری از قلع دارد. در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، منیزیم بالاتر از قلع قرار می گیرد.

۲۶۹. گزینه ۳.

واکنش بین قلع (II) کلرید و فریک کلرید به صورت زیر انجام می شود:



$$40 \text{ ml FeCl}_3 \times \frac{0.1 \text{ mol FeCl}_3}{1000 \text{ ml FeCl}_3} \times \frac{1 \text{ mol SnCl}_2}{2 \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{190 \text{ g SnCl}_2}{1 \text{ mol SnCl}_2} = 0.38 \text{ g SnCl}_2$$

$$0.38 \text{ g SnCl}_2 \times \frac{100}{2} = 1.9 \text{ g SnCl}_2$$

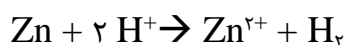
$$\frac{1.9}{2} \times 100 = 95\%$$

در این واکنش عدد اکسایش آهن یک واحد کمتر است و مول الکترون جا به جا شده، برابر مول فریک کلرید است:

$$40 \text{ ml FeCl}_3 \times \frac{0.1 \text{ mol FeCl}_3}{1000 \text{ ml FeCl}_3} \times \frac{1 \text{ mol electron}}{1 \text{ mol FeCl}_3} = 4 \times 10^{-3}$$

۲۷۰. گزینه ۲.

هیدروژن نسبت به روی خاصیت اکسندگی بیشتری دارد:



این واکنش با تولید گاز همراه است و علامت w منفی است.

جهت حرکت الکترون از سوی الکتروود Zn به SHE است.

با تولید و نه مصرف ۲۲,۴ لیتر گاز هیدروژن غلظت یون روی دو برابر می شود.

پس از مصرف ۶,۵ گرم فلز روی، معادل ۰,۱ مول، ۰,۲ مول از غلظت یون هیدروژن کاسته می شود و به ۰,۸ مولار می رسد.