

پاسخنامه تشریحی درس شیمی کنکور علوم تجربی ۱۳۹۸ - نظام قدیم - علی بیدختی

سوال ۲۳۶. گزینه «۲»

۳

سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ^1H ، است که یک پروتون و ۲ نوترون دارد.

سوال ۲۳۷. گزینه «۳»

مورد آ) طول موج نور بنفش کوچکتر از موج رگ سبز است.

مورد ب) انرژی همه ی موج های الکترومغاطیسی با طول موج آن ها نسبت معکوس دارد.

مورد پ) نوار های رنگی طیف نشری خطی هیدروژن ناشی از انتقال الکترون از لایه های بالاتر به لایه ی $n=2$ است.

مورد ت) هر چه فاصله بین لایه های انتقال الکترون بیشتر باشد، انرژی آن بیشتر و طول موج آن کوتاه تر است.

سوال ۲۳۸. گزینه «۲»

عدد اتمی اولین عنصر دسته p در تناوب ۶، ۸۱ است. در تناوب ۶، در مجموع ۳۴ عنصر بین اولین عنصر دسته ی p و آخرین عنصر دسته ی s فاصله وجود دارد.

$$56 + 34 + 1 = 81$$

سوال ۲۳۹. گزینه «۱»

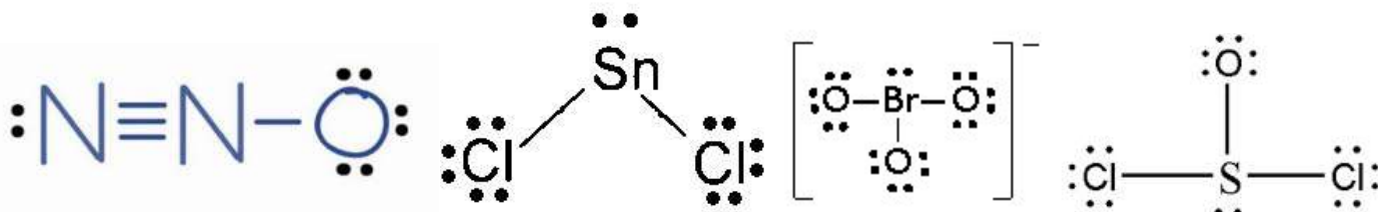
در گروه های جدول تناوبی، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد. زیرا شمار لایه های الکترونی اشغال شده ی آن اتم افزایش می یابد.

سوال ۲۴۰. گزینه «۳»

گزینه ۱) $\text{Cd}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2)_3$ ، ۶ اتم اکسیژن
 گزینه ۲) $\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2$ ، ۸ اتم اکسیژن
 گزینه ۳) $\text{Al}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$ ، ۲۱ اتم اکسیژن
 گزینه ۴) $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ ، ۱۲ اتم اکسیژن

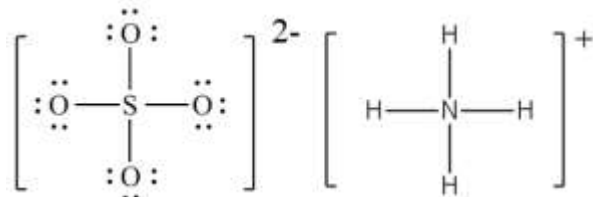
سوال ۲۴۱. گزینه «۴»

ساختار لوویس گزینه ها را مشاهده می کنید:



سوال ۲۴۲. گزینه «۲»

به ساختار یون های آمونیوم و سولفات دقت کنید:
 عدد اکسایش اتم مرکزی در یون آمونیوم، 3^- و در یون سولفات، 6^+ است.
 شمار جفت الکترون های پیوندی در هر دو گونه، ۴ جفت است.
 هر دو مولکول ناقطبی هستند و شکل هندسی چهاروجهی منتظم دارند.
 شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آمونیوم صفر و در سولفات ۱۲ جفت است.



سوال ۲۴۳. گزینه «۳»

گزینه ۱) در آلفا- آمینواسید ها، به کربن اصلی، گروه عاملی آمین و گروه کربوکسیل متصل است. اگر در این ترکیب به جای برم گروه عاملی آمین قرار گیرد، این ترکیب دارای دو نیتروژن خواهد بود که ایزومر آلفا- آمینو اسید ها نیست.
 گزینه ۲) تعداد اتم های کربن ۴ است. آلکان ۴ کربنه، C_4H_{10} است که ۱۰ هیدروژن دارد.
 گزینه ۳) در این مولکول، برم سه جفت، اکسیژن دو جفت و نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.
 گزینه ۴) اکسیژن و کربن متصل به آن دارای سه قلمرو الکترونی هستند.

سوال ۲۴۴. گزینه «۳»

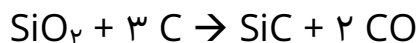
گزینه ۱) سیانواتن، $H_2C=CHCN$ و پروپن C_3H_6 است. اختلاف جرم آن ها ۱۱ گرم بر مول است.
 گزینه ۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن، C_6H_{12} و مشابه سیکلو هگزان است.
 گزینه ۳) پلی وینیل کلرید از پلیمر شدن $H_2C=CHCl$ ایجاد می شود (کلرواتن)
 گزینه ۴) فرمول مولکولی ۱،۲- دی برومو اتان، $C_2H_4Br_2$ و فرمول تجربی آن، CH_2Br است.

سوال ۲۴۵. گزینه «۲»

مورد ۱) آلکین بعد از اتین، C_3H_4 است که فرمول تجربی آن CH نیست.
 مورد ۲) در مولکول گلیسرین ۳ عامل هیدروکسیل و گلوکز ۵ عامل هیدروکسیل دارد.
 مورد ۳) فرمول تجربی نفتالن $C_{10}H_8$ است.
 مورد ۴) در ساختار آسپرین، یک حلقه ی بنزنی، یک گروه عاملی استری و یک گروه عاملی کربوکسیلیک اسید وجود دارد.

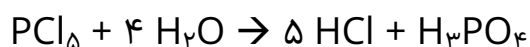
سوال ۲۴۶. گزینه «۲»

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می کنیم:



جرم مولی SiC، برابر با ۴۰ گرم بر مول است. پس ۱۰۰۰ گرم از آن معادل ۲۵ مول است. در نتیجه، دو برابر آن یعنی ۵۰ مول کربن مونوکسید تولید می شود. این مقدار معادل ۱۱۲۰ لیتر کربن مونوکسید در شرایط STP است.

سوال ۲۴۷. گزینه «۲»



گزینه ۱) واکنش ب با تولید اسید و کاهش pH همراه است.
 گزینه ۲) در واکنش دوم، عدد اکسایش همه ی عناصر ثابت باقی می ماند.
 گزینه ۳) در واکنش آ، ۲ مول و در واکنش ب، ۵ مول گاز تولید می شود.
 گزینه ۴) مجموع ضرایب واکنش آ، ۱۲ و مجموع ضرایب واکنش ب، ۱۱ است.

سوال ۲۴۸. گزینه «۳»

۷۲ گرم منیزیم، معادل ۳ مول است. در نتیجه، ۳ مول منیزیم سولفات تشکیل می شود که جرم آن ۳۶۰ گرم می شود.
 ۱۸۴ گرم سدیم، معادل ۸ مول است. در نتیجه، ۴ مول سدیم سولفات تشکیل می شود که جرم آن ۵۶۸ گرم می شود.

$$\frac{568}{360} = 1.58$$

سوال ۲۴۹. گزینه «۱»

در ۱۰۰۰ گرم آب دریا، ۱٫۳۶ گرم کلسیم وجود دارد. پس درصد جرمی آن معادل:

$$\frac{1.36}{1000} \times 100 = 0.136$$

از طرفی، ۱٫۳۶ گرم کلسیم، معادل ۰٫۰۳۴ مول کلسیم است. پس با توجه به حجم یک لیتر، غلظت مولی آن ۰٫۰۳۴ مولار است.

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

سوال ۲۵۰. گزینه «۴»

گرمای انحلال یک مول جامد یونی، $22.2 = \frac{111}{5}$ برابر مقدار گرمای ناشی از حل شدن ۵ گرم جامد یونی است:

$$Q = \frac{111}{5} \times 5 \times 70 \times 4.2 = 32634 \text{ J} = 32.634 \text{ kJ}$$

سوال ۲۵۱. گزینه «۳»

هر چه آنتالپی استاندارد تخریب یک مایع بیشتر باشد، در شرایط یکسان فشار بخار آن کمتر است و دمای جوش آن بیشتر است.

پس در این میان، بیشترین فشار بخار، مربوط به B و بیشترین دمای جوش مربوط به C است.

سوال ۲۵۲. گزینه «۲»

برای 2CH_4 ، باید واکنش دوم دو برابر شود (-1780). برای C_2H_6 باید واکنش اول، معکوس و نصف شود (1560). برای H_2 ، واکنش سوم باید معکوس و نصف شود (286).

$$1560 + 286 - 1780 = 66$$

سوال ۲۵۳. گزینه «۴»

چون به طور یکنواخت این اتفاق افتاده است، پس در هر دقیقه ۲ مول SO_3 حل شده است. در نتیجه، در هر دقیقه ۴۵۶ کیلوژول انرژی آزاد شده است. از طرفی در این مدت ۵ دقیقه، ۱۰ مول آب، معادل ۱۸۰ گرم یا 0.18 کیلوگرم آب مصرف شده است. پس جرم آب به ۱۰ کیلوگرم می رسد.

$$456 = 10 \times 4.2 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 10.86$$

سوال ۲۵۴. گزینه «۲»

گزینه ۱) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ نسبت به متانول آبگریز تر است.

گزینه ۲) در این مولکول، پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه می کند.

گزینه ۳) در این مولکول هنوز بخش ناقطبی به طور کامل بر بخش قطبی غلبه نکرده است.

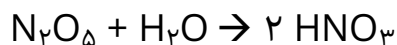
گزینه ۴) افزایش زنجیره ی کربنی باعث افزایش انحلال پذیری در چربی می شود.

سوال ۲۵۵. گزینه «۱»

فرمول کلی سدیم دودسیل بنزن سولفونات $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{NaO}_2\text{S}$ فرمول صابون مورد نظر $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{17}\text{COONa}$ است. جرم آن ها به ترتیب، ۳۴۸ و ۳۲۰ است. اختلاف آن ها ۲۸ است.

سوال ۲۵۶. گزینه «۳»

ابتدا واکنش مورد نظر را می نویسیم و موازنه می کنیم:



غلظت نیتریک اسید ۰/۲ مولار است. پس با توجه به حجم نیم لیتری ظرف، ۰/۱ مول از آن تشکیل شده است. در نتیجه، ۰/۰۵ مول از دی نیتروژن پنتا اکسید مصرف شده است که معادل ۵/۴ گرم است. پس درصد خلوص آن معادل $7.2 \times 100 = 720$ درصد است.

سوال ۲۵۷. گزینه «۳»

۵۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید است که معادل ۵۰ میلی مول یون هیدرونیوم است. ۲۰ میلی لیتر محلول ۱/۵ مولار پتاسیم هیدروکسید، یعنی ۳۰ میلی مول یون هیدروکسید. پس مقدار باقی مانده ۲۰ میلی مول از هیدروکلریک اسید با ۰/۰۱ یا ۱۰ میلی مول M واکنش می دهد. در نتیجه، بار فلز M، برابر با ۲ است. در نتیجه، می تواند مربوط به گروه ۸ یا Fe باشد.

سوال ۲۵۸. گزینه «۱»

۳۶ گرم گلوکز معادل ۰/۲ مول در ۴۰۰ میلی لیتر حل شده است پس در هر لیتر، ۰/۵ مول از آن حل شده است و غلظت محلول ۰/۵ مولار است.

گلوکز	۰/۲ مول	۰.۴۳۱
آب	۴۶۴ گرم	۱۰۰۰ گرم

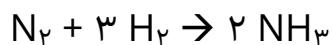
از طرفی ۴۰۰ میلی لیتر با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، ۵۰۰ گرم می شود. پس ۳۶ گرم از آن گلوکز و ۴۶۴ گرم از آن آب است.

سوال ۲۵۹. گزینه «۲»

از چپ به راست :

ظرف	علامت ΔG	جهت حرکت	Q	AX_2	X_2	A_2
اول	مثبت	در جهت برگشت	۱۲۵	۰.۵	۰.۱	۰.۲
دوم	صفر	در حال تعادل	۲۰	۰.۴	۰.۲	۰.۲
سوم	منفی	در جهت رفت	۲.۵	۰.۲	۰.۲	۰.۴

سوال ۲۶۰. گزینه «۲»



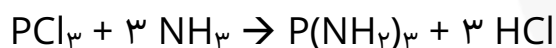
در زمان برقراری تعادل ۸۵ گرم آمونیاک، ۵ مول آمونیاک است. برای تولید ۵ مول آمونیاک، ۷/۵ مول هیدروژن و ۲/۵ مول نیتروژن مصرف شده است. پس در حال تعادل، ۵ مول آمونیاک، ۲/۵ مول هیدروژن و ۲/۵ مول نیتروژن وجود دارد. با توجه به حجم ۵ لیتری، غلظت در نهایت، ۱ مولار، ۰/۵ مولار و ۰/۵ مولار است.

$$K = \frac{1^2}{0.5^4} = 16$$

پس با توجه به نمودار در دمای ۴۰ درجه انجام شده است.

سوال ۲۶۱. گزینه «۱»

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می کنیم:



برای رسیدن به تعادل ۰/۱ مول $P(NH_2)_3$ تولید شده است. پس ۰/۳ مول HCl نیز تولید شده است. همچنین، ۰/۳ مول NH_3 و ۰/۱ مول PCl_3 مصرف شده است. (مول نهایی NH_3 برابر با ۰/۱ و مول نهایی PCl_3 برابر با ۰/۴ است.)

$$K = \frac{0.1 \times 0.3^3}{0.4 \times 0.1^3} = 6.75$$

۰/۴ مول PCl_3 معادل ۵۵ گرم است.

سوال ۲۶۲. گزینه «۴»

در حالت تعادل، افزایش غلظت فراورده یا کاهش غلظت واکنش دهنده ها باعث جا به جایی تعادل در جهت برگشت می شود.
در حالت تعادل، کاهش غلظت فراورده یا افزایش غلظت واکنش دهنده ها باعث جا به جایی تعادل در جهت رفت می شود.
همچنین، در دمای ثابت ثابت تعادل تغییری نمی کند.

سوال ۲۶۳. گزینه «۱»

مورد اول) آنتالپی این واکنش مثبت است. از آنجا که واکنش تعادلی است، پس باید آنتروپی آن نیز مثبت باشد.

مورد دوم) آنتالپی تشکیل هیدروژن و آهن جامد صفر است. در نتیجه، از آنجا که آنتالپی واکنش مثبت است، پس آنتالپی تشکیل ۴ مول $H_2O(g)$ مثبت تر از تشکیل یک مول $Fe_3O_4(s)$ است.

مورد سوم) از آنجا که واکنش گرماگیر است، افزایش دما، باعث افزایش ثابت تعادل و جاب به جایی تعادل در جهت رفت می شود.

مورد چهارم) تعداد مول های گازی در دو طرف یکسان است. در نتیجه، تغییر حجم ظرف، تاثیری بر جا به جایی تعادل ندارد.

سوال ۲۶۴. گزینه «۳»

مورد اول) نمک $NaNO_3$ حاصل از اسید و باز قوی است و خنثی است.

مورد دوم) نمک NH_4Cl حاصل از اسید قوی و باز ضعیف است و یک نمک اسیدی است و pH آن کمتر از $NaNO_3$ است.

مورد سوم) نمک NH_4Cl یک نمک اسیدی است که با سدیم هیدروکسید واکنش می دهد. اما $NaNO_3$ یک نمک خنثی است که با سدیم هیدروکسید واکنش نمی دهد.

مورد چهارم) محلول دارای مخلوط این دو نمک، خاصیت اسیدی دارد که فنول فتالئین در آن بی رنگ است.

سوال ۲۶۵. گزینه «۴»

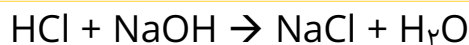
$44/8$ میلی لیتر گاز HCl معادل ۲ میلی مول گاز هیدروکلریک اسید است. چون حجم محلول $0/5$ لیتر است، غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر $0/004$ مولار خواهد بود.

$$pH = -\log 0.004 = 3 - \log 4 = 3 - 0.6 = 2.4$$

وقتی غلظت یون هیدرونیوم $0/004$ مولار است، غلظت یون هیدروکسید:

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.004} = 2.5 \times 10^{-12} \rightarrow \frac{4 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-12}} = 1.6 \times 10^9$$

سوال ۲۶۶. گزینه «۱»



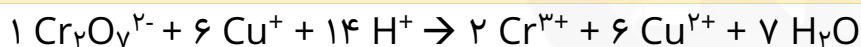
۵۰ میلی مول سدیم هیدروکسید و ۴۵ میلی مول هیدروکلریک اسید واکنش می دهند. پس ۴۵ میلی مول آب و ۴۵ میلی مول سدیم کلرید تولید می شود و ۵ میلی مول سدیم هیدروکسید باقی می ماند. حجم کلی ۵۰ میلی لیتر است. در نتیجه، غلظت مولار نمک برابر با $10^{-1} \times 9 = 0.9 = \frac{45}{50}$ مولار است. در نهایت ۵ میلی مول یون هیدروکسید در ۵۰ میلی لیتر وجود دارد که غلظت آن برابر با $0.1 = \frac{5}{50}$ مولار می شود.

$$\text{pOH} = -\log 0.1 = 1 \rightarrow \text{pH} = 14 - 1 = 13$$

سوال ۲۶۷. گزینه «۱»

واکنش موازنه شده است. یک مول استیک اسید، منجر به تولید ۱ مول از استر مورد نظر می شود، اما با توجه به بازدهی ۸۰ درصد، میزان استر تولید شده در عمل ۰/۸ مول است. جرم ۰/۸ مول استر مورد نظر برابر است با: $0.8 \times 130 = 104$

سوال ۲۶۸. گزینه «۳»

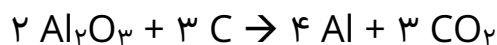


برای موازنه ابتدا برای کرومات ضریب یک می گذاریم و در نتیجه، برای یون کروم ضریب ۲ و برای آب ضریب ۷ می گذاریم. برای موازنه ی هیدروژن برای یون هیدروژن ضریب ۱۴ می گذاریم. برای موازنه ی بار یون باید برای مس در هر دو طرف ضریب ۶ بگذاریم (هر چند ضریب مس، تاثیری بر جواب نهایی ندارد).

پس اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها، ۵ است.

سوال ۲۶۹. گزینه «۲»

هر الکتروود ۶۰۰ کیلوگرم وزن دارد و پس از مصرف ۷۵ درصد آن ها، یعنی ۴۵۰ کیلوگرم باید تعویض شود. پس جرم کلی کربن مصرفی را محاسبه می کنیم و تقسیم بر ۴۵۰ کیلوگرم می کنیم:



کیلومول آلومینیم تولید شده در سی شبانه روز: $10 \times 24 \times 30 = 7200 \text{ kmol}$

پس در این مدت مقدار کیلومول کربن برابر است با: $\frac{7200}{4} \times 3 = 5400 \text{ kmol}$

کیلوگرم کربن دی اکسید: $5400 \times 12 = 64800 \text{ kg}$

تعداد الکتروود لازم در سی شبانه روز: $\frac{64800}{450} = 144$

سوال ۲۷۰. گزینه «۴»

در محلول اول: $Cr^{3+} + 3e \rightarrow Cr$ و در محلول دوم: $Ag^+ + e \rightarrow Ag$
پس عبور یک مول الکترون در محلول اول باعث آبکاری ۰٫۳۳ مول کروم (۱۷٫۳۳ گرم) و در محلول دوم، باعث آبکاری یک مول نقره (۱۰۸) گرم می شود. اختلاف جرم برابر است با :

$$108 - 17.33 = 90.66$$

