



«پاسخ تشریحی و تملیلی شیمی (ریاضی)»
«مهندس محمدرضا مصلاایی»
«دکتر رضا بابایی»

۲۰۱- پاسخ گزینه ۱ موزلی دریافت که فرکانس پرتوهای X با افزایش جرم اتمی افزایش می‌یابد پس فرکانس پرتوهای X عناصر مختلف با هم تفاوت دارند، پس گزینه ۱ صحیح است زیرا فرکانس با طول موج رابطه‌ی عکس دارد.

۲۰۲- پاسخ گزینه ۴ در هیدروژن انرژی زیرلایه‌ها فقط به n بستگی دارد ولی در بقیه‌ی اتمها که بیش از یک الکترون دارند انرژی زیرلایه‌ها به n و l بستگی دارد.

۲۰۳- پاسخ گزینه ۱ گزینه‌های ۲ و ۴ غلط هستند زیرا اگر این آرایش بخواید مربوط به کاتیون باشد نباید S داشته باشد پس $[Ar]3d^4 4s^2$ قطعاً $_{28}Ni$ است که به گروه ۱۰ یا VIII_B تعلق دارد.

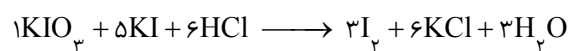
۲۰۴- پاسخ گزینه ۳

$$A^{3-} \longrightarrow N - e = 6$$

$$\frac{e - P = 3}{N - P = a} = \frac{75 - 9}{2} = 33$$

اگر عدد جرمی را منهای اختلاف N و Z کنیم و بر ۲ تقسیم کنیم عدد اتمی به دست می‌آید. شبه فلز $_{33}As$ ، $[Ar]3d^1 4s^2 3p^3$ که با کلر می‌تواند $AsCl_3$ و $AsCl_5$ تولید کند.

۲۰۵- پاسخ گزینه ۱



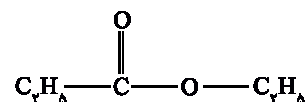
در مورد گزینه ۲ نقطه‌ی ذوب قلیایی خاکی یکنواخت کاهش نمی‌یابد. گزینه ۳، $_{32}Ge$ است که شبه فلز است ضمناً مندلیف جدول را برحسب جرم اتمی مرتب کرد.

۲۰۶- پاسخ گزینه ۲ فلزات قلیایی و قلیایی خاکی با هالوژن‌ها ترکیبات یونی تشکیل می‌دهند (به جز Be). پیوند C-Br با اختلاف الکترونگاتیوی ۰/۳ ناقطبی و پیوند Cl-O با اختلاف الکترونگاتیوی ۰/۵ قطبی است.

۲۰۷- پاسخ گزینه ۲ در کربن دی‌سولفید: $\ddot{S} = C = \ddot{S}$: کربن ۲ قلمرو و گوگرد ۳ قلمرو دارد.


۲۰۸- پاسخ گزینه ۴ مانند $\ddot{O} = \ddot{S} = \ddot{O}$ دو شکل رزونانسی دارد پس طول هر ۲ پیوند یکسان و حد واسط یگانه و دوگانه است. فرمول تجربی استیک اسید با گلوکز یکسان است ضمناً در SF_6 گوگرد آرایش هشتایی ندارد.


۲۰۹- پاسخ گزینه ۲ متیل استات CH_3COOCH_3 یک استر است و پیوند هیدروژنی بین مولکولی ندارد.



۲۱۰- پاسخ گزینه ۴

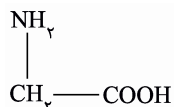
استر بالا اتیل پروپانوات نام دارد. سایر گزینه‌ها کاملاً درست است.

۲۱۱- پاسخ گزینه ۲ بنزن مایعی بی‌رنگ است که در قطران زغال سنگ یافت می‌شود و چون  پیوند دوگانه دارد با ۳

مول هیدروژن سیر شده و  تولید می‌کند (C_6H_{12}) که فرمول تجربی آن CH_2 است.

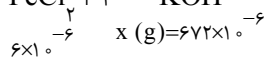


چون ۶ مول گاز به ۲ مول گاز تبدیل شده است پس با کاهش غلظت گاز و فشار همراه خواهد بود.



۲۱۳- پاسخ گزینهی ۱

$$\frac{2C}{\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{N}} = \frac{2 \times 12}{75} \times 100 = 32\%$$

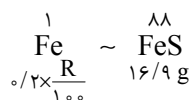


$$\text{ppm} = \frac{672 \times 10^{-6}}{28} \times 10^6 = 24$$



$$\frac{14 \times \frac{8}{56}}{100} = 0.2 \text{ محدودکننده}$$

$$\frac{8}{32} = 0.25 \text{ اضافی}$$



$$R = 0.96$$

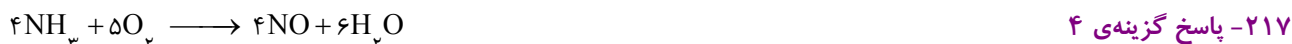


$$\Delta H = 3 \times (-394) + 4 \times 286 - (-106)$$

$$\Delta H = (-1182) + (-1144) + 106 = -2220$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

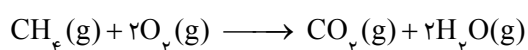
$$\Delta G = -2220 - \underbrace{(300 \times -0.374)}_{112/2}$$



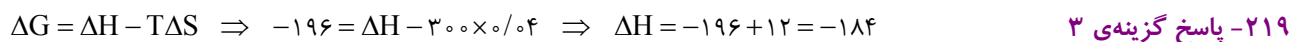
$$\Delta H = (4\Delta H_f \text{NO} + 6\Delta H_f \text{H}_2\text{O}) - 4\Delta H_f \text{NH}_3$$

$$\Delta H = 4b + 6c - 4a \Rightarrow \Delta H = \frac{4b + 6c - 4a}{4} \text{ مولی آمونیاک}$$

$$\Delta H = b + \frac{3}{2}c - a$$



در این دو حالت $\Delta V = 0$ است پس $W = -P\Delta V$ کار نیز صفر می باشد.



$$\Delta H = -92 \text{ مول}$$

به ازای یک مول HCl گرمای مبادله شده:



$$Q = mC\Delta\theta = 150 \times 1 \times 4 = 600$$

۲۲۰- پاسخ گزینه ۲

$$5 \text{ g} \quad 600 \text{ cal}$$

$$101 \quad x = 12120 \text{ cal} = 12/12 \text{ kCal}$$

$$\% \text{ جرمی} = \frac{\text{جرم حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

۲۲۱- پاسخ گزینه ۱

$$36/5 = \frac{\text{جرم حل شده}}{80} \times 100$$

$$\text{جرم حل شده} = 29/2 \text{ g}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 3/2 = \frac{29/2}{V} \Rightarrow V = 0/25 \text{ lit} = 25 \text{ ml}$$

۲۲۲- پاسخ گزینه ۳ LiCl جامد یونی است در تولوئن حل نمی‌شود. آب اتانول و روغن ۲ فاز است ضمناً CaSO_4 نمکی کم‌محلول است.

۲۲۳- پاسخ گزینه ۲ یک کیلوگرم آب وقتی از دمای ۰ تا ۴۰° آب گرم شود ۸ mg O_2 آزاد می‌شود.

$$1 \text{ kg} \quad 8 \text{ mg } \text{O}_2 \text{ آزاد}$$

$$1000 \text{ kg} \quad x = 8000 \text{ mg} = 8 \text{ g } \text{O}_2$$

هر مول یعنی ۳۲ گرم اکسیژن ۲۲/۴ لیتر اشغال می‌کند ۸ گرم $\frac{1}{4}$ آن یعنی ۵/۶ لیتر آزاد می‌کند.

۲۲۴- پاسخ گزینه ۴ ابتدا معادله‌ی سرعت را به دست می‌آوریم از آزمایش ۱ و ۲ می‌فهمیم که با ۲ برابر شدن $[\text{O}_2]$ سرعت هم

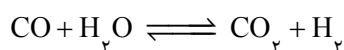
۲ برابر می‌شود و از ۱ و ۳ می‌فهمیم که با ۲ برابر شدن $[\text{NO}]$ سرعت ۴ برابر می‌شود. $R = K[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ اگر $[\text{O}_2]$ ۵ برابر و $[\text{NO}]$ ۱۰ برابر شود $R = (10)^2 \times 5 = 500$ برابر می‌شود.

۲۲۵- پاسخ گزینه ۱ اساس نظریه‌ی برخورد و حالت گذار برخورد بین ذرات واکنش‌دهنده است؛ اما گزینه‌ی ۲، ΔH است و گزینه‌ی ۳ انرژی فعال‌سازی رفت است ضمناً در گزینه‌ی ۴ و در نظریه‌ی ??? پیچیده‌ی فعال نداریم.

$$Q = \frac{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} = \frac{(2)^2 \times (2)^2}{(2)^4 \times 2} = \frac{1}{2}$$

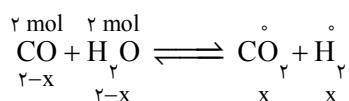
۲۲۶- پاسخ گزینه ۱

$Q < K$ است و چون واکنش گرماده است با گرم کردن مخلوط واکنش به سمت چپ رفته و O_2 زیاد می‌شود.



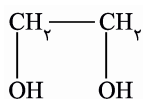
۲۲۷- پاسخ گزینه ۳

چون تعداد مول‌های گازی طرفین یکسان است لازم نیست که مول‌ها را بر حجم ظرف تقسیم کنیم.



$$4 = \frac{x^2}{(2-x)^2} \Rightarrow 2 = \frac{x}{2-x} \Rightarrow 4 - 2x = x \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\text{H}_2\text{O} = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

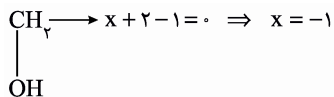


اتیلن گلیکول



اگزالیک اسید

۲۲۸- پاسخ گزینه‌ی ۲



عدد اکسایش کربن در اتیلن گلیکول

و در اگزالیک اسید COOH . $x = +3 \Rightarrow x - 4 + 1 = 0$ می‌باشد.

۲۲۹- پاسخ گزینه‌ی ۱ متانویک اسید $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\ddot{\text{O}}-\text{H}$ قوی‌تر از استیک اسید است ولی یک اتم هیدروژن اسیدی دارد. در گزینه‌ی ۳ توجه کنید هیدروکلریک اسید قوی‌تر از استیک اسید است و سرعت HCl با Mg بیش‌تر می‌باشد.

۲۳۰- پاسخ گزینه‌ی ۴ حل مورد نظر طراح محترم به صورت زیر بوده است:

$$\text{PK}_a = 7 \Rightarrow \text{K}_a = 10^{-7}$$

$$\text{K}_a = M \cdot \alpha^2 \Rightarrow 10^{-7} = M \alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 2 \times 10^{-6}$$

$$\alpha = \sqrt{2 \times 10^{-6}} = 1/4 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1/4 \times 10^{-6} \times 0.05) \Rightarrow -\log 7 \times 10^{-5} = -\log 7 - \log 10^{-5} = 4/15$$

پس از ۴ به ۴/۱۵ می‌رسد بنابراین ۰/۱۵ افزایش می‌یابد.

اما جواب درست سؤال متأسفانه هیچ کدام از گزینه‌های فوق نیست! چرا؟! چون با خنثی شدن نیمی از محلول، یک اسید ضعیف به دست آمده و یک محلول بافر محسوب می‌شود که شامل نیمی از یک اسید ضعیف و نیمی دیگر شامل نمک است.

$$\text{pH} = \text{PK}_a + \log \frac{\text{نمک}}{\text{اسید}} \Rightarrow \text{pH} = \text{PK}_a + \log \frac{\left[\frac{1}{2} \right]}{\left[\frac{1}{2} \right]} \Rightarrow \text{pH} = \text{PK}_a \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 7}$$

پس در واقع با خنثی شدن نیمی از اسید ضعیف مورد نظر، pH از ۴ به ۷ می‌رسد یعنی ۳ واحد تغییر می‌کند! ظاهراً طراح محترم فراموش کرده‌اند که اگر نیمی از اسید ضعیف را خنثی کنیم، محلول به دست آمده بافر است.

$$M = 1, \alpha = 1$$

۲۳۱- پاسخ گزینه‌ی ۴

$$[\text{OH}^-] = M \cdot \alpha = \frac{1}{10^0}$$

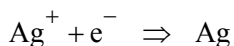
$$\text{POH} = 2 \Rightarrow \text{PH} = 12$$

$$\text{K}_b = M \alpha^2 = 1 \times 10^{-4} = 10^{-4} \Rightarrow \text{PK}_b$$

۲۳۲- پاسخ گزینه‌ی ۳ سلول‌های سوختی سلول‌های گالوانی نوع اول محسوب می‌شوند و تا وقتی سوخت گازی وارد می‌شود به کار خود ادامه می‌دهد.



۲۳۳- پاسخ گزینه‌ی ۲



Ni آند و Ag کاتد است پس بر وزن کاتد افزوده می‌شود. ضمناً آنیون‌ها به سمت Ni حرکت می‌کنند.

۲۳۴- پاسخ گزینه‌ی ۴ برای محافظت از لوله‌های انتقال نفت باید از فلزی استفاده کنیم که در جدول پتانسیل کاهش بالاتر باشد مانند Zn یا Mg .



۲۳۵- پاسخ گزینه ۳ در قطب مثبت سلول الکترولیتی نیم واکنش غیر خودبه خودی به صورت $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ اتفاق می افتد.

خوب متأسفانه باید بگویم که این سؤال از نظر علمی کاملاً غلط است! فکر کنم! همه می دانیم که اگر نیمی از یک اسید ضعیف توسط باز قوی خنثی شود محلول به دست آمده حاوی نیمی از یک اسید ضعیف و نیمی دیگر نمک آن اسید خواهد بود. یعنی محلول به دست آمده بافر است! پس:

$$pH: [H_3O^+] \approx \sqrt{Ka.M} = \sqrt{10^{-7} \times 10^{-1}} = \sqrt{10^{-8}} = 10^{-4} M \Rightarrow pH = -\log 10^{-4} = 4$$

$$pH = PKa + \log \frac{\text{نمک}}{\text{اسید}} = 7 + \log 1 = 7$$

(پس از خنثی شدن نیمی از اسید ضعیف)

بنابراین در واقع pH، ۳ واحد تغییر می کند!

ظاهراً طراح محترم فراموش کرده اند که اگر نیمی از اسید ضعیف خنثی شود با نمک تولید شده ی محلول بافر ایجاد می شود.

سؤال کنکور سراسری خارج از کشور:

توضیح: در سؤال فوق گفته شده چنانچه جریان قطع شود! ولی ظاهراً منظور طراحی این بوده است که «به جای باطری یک سیم قرار دهیم!» فکر نمی کنم که این دو جمله مفهوم یکسانی را به ذهن برسانند! شما چه فکر می کنید؟!

مهندس محمدرضا مصالایی

دکتر رضا بابایی