

## پاسخنامه آزمونهای جامع شیمی

۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۲- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. اتم کروم با اتم منگنز در شمار الکترونهای جفت نشده تفاوت دارد.

۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. روند تغییرات سه خاصیت ذکر شده به ترتیب کاهش، کاهش و افزایش است.

۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۶- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. عدد اتمی اولین عنصر بعد از لانتانیدها، برابر ۷۲ است.

۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. مقدار انرژی شبکه‌ی بلور ترکیبهای یونی با شعاع یونها نسبت وارونه و با تعداد بار آنها نسبت مستقیم دارد.

۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۹- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. تنها نام  $Cl_2O$ ، کلر (I) اکسید درست است.

۱۰- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.  $CH_3 - C = \begin{matrix} CH \\ | \\ CH_3 \end{matrix} - CH_2 - CH_3$  با هگزن  $C_6H_{11}$  ایزومر است.

۱۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. انرژی پیوند کربن - اکسیژن، در کربن مونواکسید که سه گانه است، بیش تر است.

۱۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

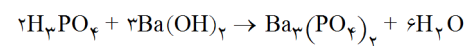
$$V_p O_x : \frac{16x}{102 + 16x} = \frac{32}{100} \Rightarrow 100x = 204 + 32x \Rightarrow x = \frac{204}{68} = 3$$

پس عدد اکسایش اتم وانادیم برابر +۳ است.

$$\frac{0.05 \times \frac{1}{2} \times 10^6 \times \frac{0.9}{18}}{18} = 3000 \text{ mol}$$

۱۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.



$$2 \times 98g \quad \quad \quad 1 \text{ mol} \\ 12/25 \quad \quad \quad x = \frac{12/25 \times 1}{2 \times 98} = 0.0625$$

$$\text{بازده} = \frac{0.05}{0.0625} \times 100 = 80\%$$

۱۵- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$Fe = \frac{V}{56} = 0.125 \text{ mol}$$

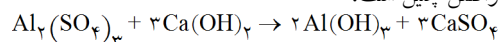
$$HCl = \frac{4 \times 50}{1000} = 0.2 \text{ mol} \Rightarrow 0.2 \div 2 = 0.1$$

پس آهن واکنش دهنده اضافی است و داریم:

$$\frac{2 \text{ mol HCl}}{0.2} = \frac{22/4 \text{ L}}{x} = 2/24 \text{ L}$$

$$0.2 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22/4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 2/24 \text{ L} \quad \text{یا:}$$

۱۶- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش چنین است:

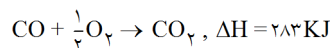


$$1 + 3 + 2 + 3 = 9$$

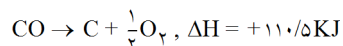
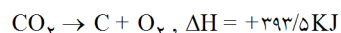
۱۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = 31 - 1084 - (-1157) = +104 \text{ KJ}$$

۱۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.



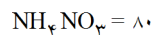
۱۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.



۲۰- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۲۱- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۲۲- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{8 \times 40}{100} = 3/2 \text{ g} \rightarrow 3/2 \div 80 = 0.04 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3$$

۲۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

جرم محلول ۰/۲ مولال ۱۰۰۰ + ۸g NaOH = ۱۰۰۸

$$\begin{array}{ll} 1008 & 8 \\ 20/16 & x = 0.16 \text{ g NaOH} \\ 0.8 & 1000 \\ 0.16 & x = 20 \text{ mL} \end{array}$$

۲۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی جوش محلول ۰/۱ مولال  $Al(NO_3)_3$  بالاتر است.

۳۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. رادرفورد هسته‌ی اتم را کشف و چادویک نوترون را در هسته کشف کرد.

۳۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. الکترون لایه‌ی ظرفیت اتم Na، در زیر لایه‌ی [Ar] جای دارد. عددهای کوانتومی آن به  $m_s = \frac{1}{2}, m_l = 0, l = 0, n = 3$  است.

۳۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۳۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

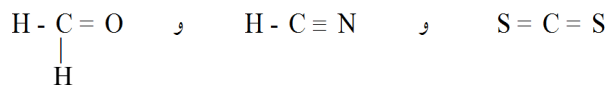
۴۰- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. X می‌تواند شعاع اتمی عنصرها باشد که با افزایش عدد اتمی عنصر کاهش می‌یابد.

۴۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. چون در لایه‌ی ظرفیت اتم M، ۵ الکترون وجود دارد، عنصر M به گروه VA تعلق دارد.

۴۲- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۴۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۴۴- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.



۴۵- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در مولکول ترکیب پیشنهاد شده، گروه کربوکسیل وجود ندارد.

۴۶- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. براساس داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:

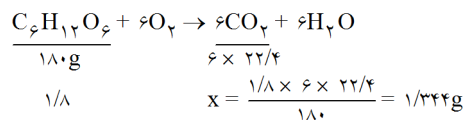
$$2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O} + 2\text{N}_2 + 5\text{O}_2 \quad (4 + 2 + 2 + 5 = 13)$$

فرآورده ۹mol  
 $4 \times 101\text{g} \quad x = 0/45$   
 $20/2$

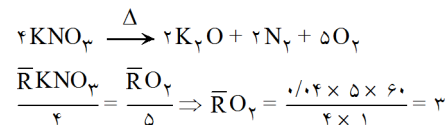
۴۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. سدیم آزاد شده با  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  واکنش می‌دهد و به  $\text{Na}_2\text{O}$  مبدل می‌شود.

۴۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

۴۹- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.



$$2 \times 100 = 67/2$$



۲۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۲۶- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} \Rightarrow K = \frac{0/2 \times 0/6 \times 0/6 \times 0/6}{0/6 \times 0/6} = 0/12$$

۲۷- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۲۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

۲۹- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید همان حجم آب مقطر اضافه شود، pH آن ۰/۳ واحد کاهش می‌یابد.

۳۰- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 4/76 + \text{Log} \frac{0/2}{0/5} = 5/36$$

۳۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

۳۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش اکسیژن در یون  $\text{NO}_3^-$  و  $\text{Ag}_2\text{O}$  یکسان و برابر ۲- است.

۳۳- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. جریان الکترون در مدار خارجی از روی به سوی الکتروود هیدروژن است.

۳۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۳۵- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۵۰- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. در ظرف سر بسته  $q_v = \Delta E$  است.

۵۱- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. زیرا فرآیند هابر در صنعت، در دمای بالا انجام می‌گیرد.

۵۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$22/4L (\text{متان}) + 44/8L (O_2) = 67/2L \quad Q = 89.0 \text{ kJ}$$
$$67/2L \quad 89.0 \text{ KJ}$$
$$13/44L \quad x = \frac{13/44 \times 89.0 \text{ KJ}}{67/2} = 178$$

۵۳- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H^\circ H_2O(l) = -242 - 44 = -286 \text{ KJmol}^{-1}$$
$$-12.7 = (-2 \times 286) + (2 \times 297) - 2\Delta H^\circ (H_2S)$$
$$2\Delta H^\circ (H_2S) = -572 - 594 + 12.7 = -1053.3 \text{ KJ}$$

$$\Delta H(H_2S) = -526.65 \text{ KJmol}^{-1}$$

۵۴- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$
$$50 \times 2 = V \times 0.4 \rightarrow V = \frac{50 \times 2}{0.4} = 250 \text{ mL}$$
$$250 - 50 = 200 \text{ mL}$$

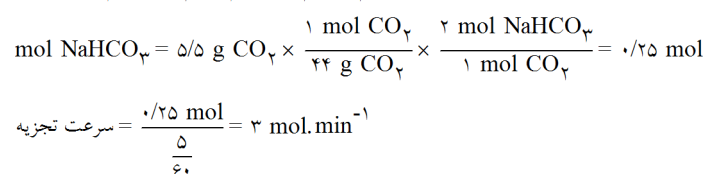
۵۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. چگالی بار  $Mg^{2+}$  (نسبت بار به حجم) نسبت به گزینه‌های دیگر بیشتر است.

۵۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی جوش محلول برخلاف حلال خالص ثابت نیست و با ادامه یافتن عمل جوشیدن، به تدریج افزایش می‌یابد. زیرا حلال بخار شده و غلظت محلول افزایش می‌یابد.

۵۷- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۵۸- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. از دو حالت گذار دومی ناپایدارتر است. زیرا سطح انرژی بالاتری دارد و نقش تعیین‌کننده در سرعت واکنش دارد.

۵۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

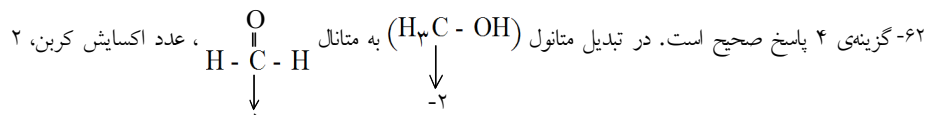


۶۰- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. براساس داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:

$$[Br_2] = [Cl_2] = 2$$
$$k = \frac{[BrCl]^2}{[Br_2][Cl_2]} \Rightarrow \frac{[BrCl]^2}{2 \times 2} = 1/6 \times 10^{-3} \Rightarrow [BrCl] = 0.08$$

پس مقدار موجود  $BrCl$  برابر  $0.16 \text{ mol}$  خواهد بود.

۶۱- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. برای مقایسه‌ی قدرت الکترولیت‌های ضعیف باید درصد تفکیک یونی آن‌ها را در محلول در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت مولی در نظر گرفت.



۶۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش پیشنهاد شده، کلر اکسند و ید کاهنده است و تغییر عدد اکسایش اتم کلر از اتم ید بیش تر است.

۶۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. تنها تبدیل  $H_2O^{-1} \rightarrow H_2O^{-2}$  از نوع کاهش است.

۶۵- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. اثر تیندال به مشخص شدن مسیر گذر نور از کلوئیدها مربوط است.

۶۶- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. سدیم سولفید، نمکی بازی و شناساگرهای نامبرده با آن به ترتیب رنگ‌های آبی، ارغوانی و زرد به وجود می‌آورند.

۶۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. طول پیوند  $C \equiv C$  از پیوند  $C=C$  کوتاه‌تر و انرژی آن بیشتر و آلکین‌ها در مقایسه با آلکن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

۶۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی جوش محلول  $0.5$  مولار منیزیم نترات در مقایسه با سه ماده‌ی دیگر بالاتر است. زیرا از ذرات بیشتری  $(Mg^{2+}$  و  $2NO_3^-)$  تشکیل شده است.

۶۹- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$q = mc\Delta t = \frac{50}{1000} \times \frac{25}{1000} \times (42 - 38) = 0.02 \text{ kJ}$$

۷۰- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. از اکسایش الکل نوع اول، آلدهید و از اکسایش الکل نوع دوم، کتون به دست می‌آید.

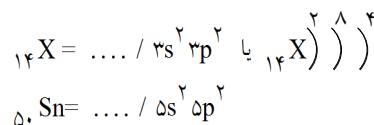
۷۱- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۷۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در هر لایه با عدد کوانتومی n تعداد زیرلایهها نیز n تا بوده و شمار اوربیتالها  $n^2$  و تعداد الکترونهای هر لایه  $2n^2$  می باشد.

۷۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. در هر تناوب با افزایش عدد اتمی و افزایش بار موثر هسته‌ای اتم به طور کلی انرژی نخستین یونش نیز افزایش می یابد. بنابراین در هر تناوب عناصر گروه IA (فلزهای قلیایی) کمترین و گازهای نجیب بیشترین  $IE_1$  را دارند.

۷۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. در هر گروه با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، تعداد لایهها زیاد شده و شعاع اتمی افزایش می یابد و با افزایش شعاع اتمی بار موثر هسته‌ای اتم کاهش یافته الکترونگاتیوی و انرژی نخستین یونش اتم کاهش یافته و خاصیت فلزی افزایش می یابد.

۷۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. این اتم در لایه‌ی آخر چهار الکترون دارد. پس عنصر هم گروه آن نیز باید در لایه‌ی آخر خود چهار الکترون داشته باشد که از میان گزینه‌های داده شده Sn، ۵ جواب است.



۷۶- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. به طور کلی عناصر گروه IIA از عناصر گروه IA، دارای چگالی، نقطه‌ی ذوب و جوش بالاتر و سخت تر می باشند.

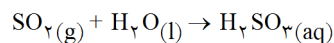
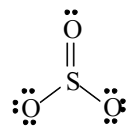
۷۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$SNH = 32 + 14 + 1 = 47 \text{ g}$$

۷۸- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$S_4 N_4 H_4 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow 4vn = 188 \Rightarrow v = 11.75 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow S_4 N_4 H_4 \text{ (فرمول تجربی)}$$

۷۹- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در اطراف اتم مرکزی مولکول  $SO_3$  سه قلمرو الکترونی مشاهده می شود. وبه علت زوایای مساوی جمع نیروهای وارده صفر شده و مولکول ناطقی خواهد بود.



۸۰- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

در محلول اسید ایجاد می شود که PH کمتر از هفت دارد.

۸۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$g HCl = 0.5 \text{ mol } MnO_2 \times \frac{4 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } MnO_2} \times \frac{36.5 \text{ g } HCl}{1 \text{ mol } HCl} = 73 \text{ g}$$

۸۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

در یک لیتر محلول  $Cu(NO_3)_2$ ، ۰/۷ مول از آن وجود دارد پس در ۰/۲ لیتر آن ۰/۱۴ مول  $Cu(NO_3)_2$  وجود دارد. فرض می کنیم  $Cu(NO_3)_2$  محدودکننده است:

$$\text{mol Al} = 1 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol g Al}}{27 \text{ g Al}} = \frac{1}{27}$$

$$\text{mol Al} = \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{0.14 \text{ mol } CuSO_4}{1} = \frac{0.28}{3} \approx 0.09$$

و چون آلومینیوم موجود کمتر از مقدار محاسبه شده می باشد، فرض اشتباه بوده و Al محدودکننده است.

$$g Cu = \frac{1}{27} \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 3.55$$

۸۳- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

۸۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$NaN_3 = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Kj = 1/2 Kj \times \frac{65 \text{ g } NaN_3}{3/25 \text{ g } NaN_3} = 24 \text{ Kj}$$

به ازای دو مول  $NaN_3$  دوبرابر این مقدار گرما جذب می شود.

۸۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. دقت شود که آنتالپی تشکیل  $H_2O(g)$  در صورت سؤال داده شده و برای محاسبه لازم است آنتالپی تشکیل  $H_2O(g)$  را داشته باشیم. یعنی:

$$\Delta H_{\text{تشکیل}} H_2O(g) = \Delta H_{\text{تشکیل}} H_2O(l) + 44$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}} H_2O(l) = -242 - 44$$

$$\left[ \text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] = \text{گرمای واکنش}$$

$$-1125/4 = (2 \times (-286) + 2 \Delta H_{\text{تشکیل}} SO_2) - (2 \times (-20/2) + 3(0))$$

$$-1125/4 = -572 + 2 \Delta H_{\text{تشکیل}} SO_2 + 40/4 \Rightarrow \Delta H_{\text{تشکیل}} SO_2 = -296/9 \text{ Kj} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۸۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. بوتانول

یک الکل چهار کربنی می باشد که بخش ناطقی آن بر بخش قطبی آن غلبه‌ی بیشتری دارد.

۹۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. در این رابطه  $n_1$  و  $n_2$  ظرفیت اسید و باز،  $M_1$  و  $M_2$  مولاریته و  $V_1$  و  $V_2$  حجم محلول‌های مورد نیاز است.

$$\text{mol HCl} = 14/6 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} = 0/4$$

$$\text{mol KOH} = 2/8 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0/05$$

$$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$$

$$1 \times 0/4 \times 10 = 1 \times 0/05 V_2 \Rightarrow V_2 = 80 \text{ mL}$$

۹۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. بر اثر اکسایش الکل نوع اول آلدئید و بر اثر اکسایش الکل نوع دوم کتون حاصل می‌شود.

۹۷- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۹۸- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

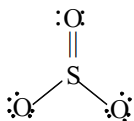
۹۹- گزینهی ۳ صحیح است. شکست شدید در انرژی یونش به معنای تغییر لایه می‌باشد. پس A و B دارای لایه‌های یکسانی نبوده و در یک دوره قرار نمی‌گیرند.

۱۰۰- گزینهی ۳ صحیح است.

$$E \text{ سلول غلظتی از رابطه } \text{کم تر } \frac{[M^{m+}]}{[M^{m+}]} \text{ بیش تر} = -\frac{0/059}{n} \text{ Log به دست می‌آید:}$$

$$E \text{ سلول} = -\frac{0/059}{2} \text{ Log } \frac{0/1}{1} = \frac{0/059}{2}$$

۱۰۱- گزینهی ۱ صحیح است. در مولکول  $\text{SO}_3$ ، سه قلمرو الکترونی، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. شکل آن مسطح سه ضلعی و ناقصی است.



۱۰۲- گزینهی ۳ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/1 = \frac{m}{1000} \Rightarrow m = 1100 \text{ g}$$

$$1100 \times \frac{10}{100} = 110 \text{ g ناخالصی}$$

$$1100 - 110 = 990 \text{ g H}_2\text{O} = \frac{990}{18} = 55 \text{ mol H}_2\text{O}$$

۸۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. جدا شدن مولکول‌های ماده‌ی حل‌شونده ( $\Delta H_1$ ) و مولکول‌های حلال ( $\Delta H_2$ ) از یک‌دیگر گرماگیر بوده و پخش شدن ذرات ماده‌ی حل‌شونده بین ذرات حلال گرما ده می‌باشد.

۸۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. نقره‌کرومات  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  جزو مواد نامحلول بوده ولی ترکیب‌های  $\text{Ba(OH)}_2$ ،  $\text{K}_2\text{S}$  و  $\text{FeSO}_4$  محلول می‌باشند.

۸۹- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{g NH}_4\text{NO}_3 = 0/04 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 3/20$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{3/2}{36/8 + 3/2}$$

۹۰- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. چون  $\Delta H$  واکنش کلی منفی است پس سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده از فرآورده‌ها باید بالاتر باشد و چون مرحله‌ی اول واکنش کند است پس مرحله‌ی تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش بوده و سطح انرژی پیچیده‌ی فعال مربوط به آن بالاتر از سطح انرژی پیچیده‌ی فعال مرحله‌ی دوم است.

۹۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.



$$[\text{SO}_3] = 0/06 \times 2 = 0/12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_2] = 0/12 \times \frac{25}{100} = 0/03$$

$$[\text{SO}_2] = 0/12 - 0/03 = 0/09$$

$$[\text{SO}_2] \text{ مصرفی} = [\text{SO}_3] \text{ تولیدی} = 0/03$$

$$[\text{O}_2] \text{ تولیدی} = \frac{1}{2} [\text{SO}_3] \text{ مصرفی} = 0/015$$

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} \Rightarrow K = \frac{(0/03)^2 \times 0/015}{(0/09)^2} = 1/67 \times 10^{-3}$$

۹۲- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. این شکل برای بررسی اثر فشار روی سامانه تعادل در کتاب درسی مطرح شده و می‌دانیم ثابت تعادل واکنش (K) تحت تأثیر فشار قرار نمی‌گیرد. با توجه به صورت سؤال در سامانه تعادل  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$  برقرار است.

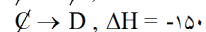
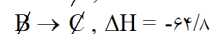
۹۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که میزان  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در محلول از  $10^{-7}$  مول بر لیتر کمتر است پس یک محلول قلیایی وجود دارد که PH آن از هفت بیشتر خواهد بود و با توجه به گزینه‌ها فقط گزینه‌ی ۲ می‌تواند صحیح باشد.

۹۴- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که اسیدهای ذکر شده همه یک پروتون می‌باشند، ترکیبی اسید ضعیف‌تر است که کمتر تفکیک می‌شود. در اسیدهای آلی اضافه شدن عناصر با الکترونگاتیوی بالا، باعث افزایش خصلت اسیدی و افزایش گروه‌های کربنی باعث کاهش خصلت اسیدی می‌گردد.

۱۰۳- گزینهی ۳ صحیح است. بر اساس معادله‌ی موازنه‌شده  $2Al + 3SnBr_4 \rightarrow 2AlBr_3 + 3SnBr_2$  مجموع ضرایبها برابر ۱۰ است.

۱۰۴- گزینهی ۲ صحیح است. اگر فشار بخار محلول افزایش یابد، در دمای پایین‌تری به جوش می‌آید.

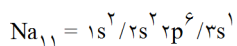
۱۰۵- گزینهی ۲ صحیح است.



۱۰۶- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۷- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. هر لایه به شماره‌ی خود زیرلایه دارد. به عبارت دیگر لایه‌ی چهارم دارای چهار زیرلایه است و در لایه‌ی چهارم  $1s^2/2s^2/2p^6/3s^2/3p^6/3d^5/4s^2$   $Co$  اتم کبالت (۴s) دو الکترون قرار دارند.

۱۰۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. الکترون لایه‌ی ظرفیت سدیم در زیرلایه‌ی ۳s قرار دارد. این الکترون در لایه‌ی سوم ( $n = 3$ ) و در زیرلایه‌ی s ( $l = 0$ ) و در اوربیتال s ( $m_l = 0$ ) و  $m_s = +\frac{1}{2}$  قرار دارد.



۱۰۹- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.  ${}_{24}Cr = 1s^2/2s^2/2p^6/3s^2/3p^6/3d^5/4s^1$

۱۱۰- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. در یک تناوب با افزایش عدد اتمی، بار مؤثر هسته‌ی اتم افزایش یافته الکترونگاتیوی، انرژی نخستین یونش (و نیز پتانسیل کاهش) افزایش می‌یابد. در نتیجه از خاصیت فلزی کاسته شده و بر خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.

۱۱۲- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.  $Na_4HPO_4 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2}$

$Na_2SO_3 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2}$   $Mg(NO_2)_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1}$

۱۱۳- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. هر چه بار یونی بیشتر و حجم کوچک‌تری داشته باشد (چگالی بار بیشتر)، شبکه قوی‌تری ایجاد کرده و انرژی شبکه‌ی بیشتری خواهد داشت.

۱۱۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.  $24 \text{ g} = 16 + (1 \times 4) + (2 \times 12) = C_2H_4O$  جرم فرمول تجربی

$$\frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}} = x \Rightarrow \frac{88}{44} = 2 \Rightarrow (C_2H_4O) \times 2 = C_4H_8O_2$$

$$\%O = \frac{32}{88} \times 100 = 36/36$$

۱۱۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱۶- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در گروه هفت اصلی (ستون ۱۷) جدول تناوبی از بالا به پایین فعالیت نافلزی کمتر شده و عناصر بالای گروه می‌توانند جای عناصر پایین گروه را در ترکیب‌های آنها بگیرند.

۱۱۷- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.  $2C_8H_{18}(g) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$

۱۲۵- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. چون واکنش گرماده است  $\Delta H < 0$  و با افزایش آنتروپی همراه است ( $\Delta S > 0$ ) پس واکنشی خودبه‌خودی است ( $\Delta G < 0$ ).

۱۲۶- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. انحلال مایع در مایع به علت پخش ذرات آنها در یکدیگر با افزایش بی‌نظمی (آنتروپی) همراه است.

۱۲۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. محلول ۳۰ درصد پتاسیم دی کرومات یعنی محلولی که شامل ۷۰ g آب و ۳۰ g پتاسیم دی کرومات است. انحلال پذیری پتاسیم دی کرومات در دمای  $50^\circ\text{C}$  برابر با  $42/8$  است و چون این نقطه در بالای نمودار  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  قرار می‌گیرد محلولی فراسیرشده به حساب می‌آید.

$$70 \text{ g H}_2\text{O} \quad 30 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$100 \text{ g H}_2\text{O} \quad x \rightarrow x = \frac{100 \times 30}{70} = 42/8$$

۱۲۸- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. محلول  $0/3$  مول بر لیتر یعنی در هر ۱۰۰۰ میلی لیتر این محلول  $0/3$  از این ماده وجود دارد، پس در ۵۰ میلی لیتر از این محلول  $0/15$  (یعنی  $0/15$  مول) دارد.

$$\text{g H}_3\text{PO}_4 = 0/15 \text{ mol} \times \frac{98 \text{ g H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} = 1/47$$

۱۲۹- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

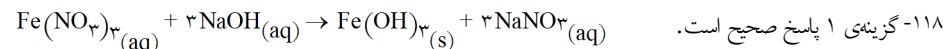
$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \bar{R}_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0/05}{4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳۰- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

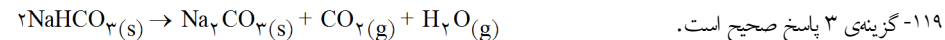
به عبارت دیگر در هر ثانیه  $10^{-2} \times 1/25$  مول از  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  تجزیه می‌شود. پس در دو دقیقه ۱۲۰ برابر این مقدار تجزیه می‌شود یعنی:

$$120 \times 10^{-2} \times 1/25 \times 10^{-2} \times 252 = 378$$

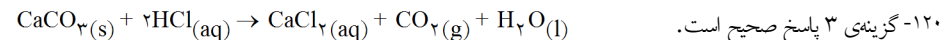
مقدار گرم مصرف دی کرومات



$$\text{g Fe}(\text{OH})_3 = 0/02 \text{ mol Fe}(\text{NO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{1 \text{ mol Fe}(\text{NO}_3)_3} \times \frac{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3} = 2/14$$



$$\text{g NaHCO}_3 = 21/2 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{106 \text{ Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{100}{80} = 42$$

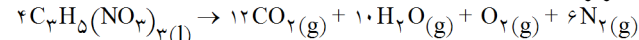


$$\text{L CO}_2 = 20 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 4/48$$

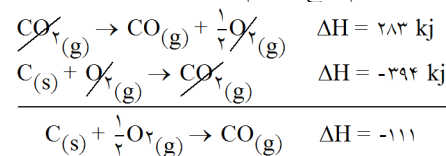
$$\text{بازده واکنش} = \frac{4/2}{4/48} \times 100 = 93/75$$

۱۲۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. اگر واکنشی در حجم ثابت ( $\Delta V = 0$ ) صورت بگیرد، در این حالت کار ناشی از تغییر حجم نیز صفر خواهد بود در این حالت  $q_v = \Delta E$  خواهد بود.

۱۲۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. تجزیهی نیتروگلیسرین شدیداً گرماده و با افزایش حجم همراه است که مجموع ضرایب مولی مواد در معادله موازنه شدنی آن برابر ۳۳ است.



۱۲۳- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. واکنش اول را عکس کرده و با واکنش دوم جمع می‌کنیم:



۱۲۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \overbrace{\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})}^{\text{گاز آب}} + \text{H}_2(\text{g})$$

گاز آب شامل یک مول CO و یک مول  $\text{H}_2$  می‌باشد که جمعاً دو مول گاز حساب می‌شوند.

$$\text{Lit گاز آب} = 90 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol}(\text{CO} + \text{H}_2)}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}(\text{CO} + \text{H}_2)} = 224$$

۱۳۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{مول موجود } \text{PCl}_5 &= \frac{20.8/5 \times 10^{-3}}{20.8/5} = 1 \times 10^{-3} \\ \text{مول اولیه } \text{PCl}_5 &= \frac{437.8/5 \times 10^{-3}}{20.8/5} = 2/1 \times 10^{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{PCl}_5 = 2/1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-3} = 0.2$$

چون ضریب استوکیومتری  $\text{PCl}_3$  و  $\text{Cl}_2$  با  $\text{PCl}_5$  برابر است، پس مول مصرف شده‌ی  $\text{PCl}_5$  به همان میزان  $\text{PCl}_3$  و  $\text{Cl}_2$  تولید می‌کند و چون در رابطه‌ی K همگی مقادیر باید به مول بر لیتر تبدیل شوند، همگی مقادیر موجود بر حجم ظرف تقسیم می‌شوند.

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \Rightarrow 10 = \frac{\left(\frac{0.2}{V}\right)\left(\frac{0.2}{V}\right)}{\left(\frac{0.01}{V}\right)} \Rightarrow V = 0.4 \text{ L} = 40 \text{ cm}^3$$

۱۳۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون در نمودار  $\text{SO}_3$  از صفر شروع شده پس در ابتدا وجود نداشته و فرآورده‌ی واکنش چنین ویژگی را دارد.

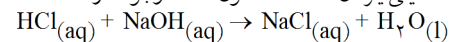
۱۳۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هر چه اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن پایدارتر است. هر چه به اسید آلی عنصری که متصل می‌شود الکترونگاتیوی بیشتری داشته باشد، اسید را قوی‌تر می‌کند.

۱۳۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{mol HCl} = \frac{0.73}{36.5} = 2 \times 10^{-3}$$

$$2 = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{PH} = -\text{Log}[\text{H}^+] = 2.7$$

چون در یک لیتر  $2 \times 10^{-3}$  مول  $\text{H}^+$  وجود دارد پس در ۱۰۰ میلی‌لیتر آن  $2 \times 10^{-4}$  مول  $\text{HCl}$  وجود دارد.



$$\text{g NaOH} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 8 \times 10^{-3} \text{ g} = 8 \text{ mg}$$

۱۳۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. به حداکثر اسید یا بازی که می‌توان تا پیش از مشاهده‌ی یک تغییر شدید در PH به یک بافر اضافه کرد، ظرفیت بافر می‌گویند و هیچ بافری ظرفیت نامحدود ندارد.

۱۳۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. الکترود استاندارد هیدروژن (SHE) اگر به الکترود استاندارد مس متصل شود، یک سلول گالوانی تشکیل می‌دهد که آند سلول واقع می‌شود. زیرا مس در پایین سری الکتروشیمیایی قرار دارد و پتانسیل کاهش مثبت‌تری نسبت به هیدروژن دارد.

۱۳۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در این سلول تیغه روی آند(قطب منفی) و الکترود استاندارد هیدروژن کاتد(قطب مثبت) است. در این سلول واکنش  $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$  صورت می‌گیرد. در این واکنش  $\text{Zn}^{2+}$  تولید می‌شود و  $E^\circ$  سلول آن برابر  $+0.76$  ولت است.

۱۳۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح نمی‌تواند باشد زیرا فلزی که  $E^\circ$  بزرگ‌تری دارد کاهش پیدا نمی‌کند بلکه اکسایش نمی‌یابد.

۱۳۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش سوختن هیدروژن چون به شدت گرماده است و با این‌که با کاهش آنتروپی همراه است به خوبی پیشرفت می‌کند.

۱۴۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شکر در آب به خوبی حل می‌شود ولی محلول آن رسانا نیست.



۱۴۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. a پرتو بتا، b پرتو گاما، و c پرتو آلفا است و گاما بار الکتریکی ندارد.

۱۴۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

عدد کوانتومی n عدد کوانتومی اصلی نامیده می‌شود و همان عددی است که بور برای مشخص کردن ترازهای انرژی در مدل خود به کار برد.

۱۴۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی اتم‌های پتاسیم و کروم به  $4s^1$  ختم می‌شود.

۱۴۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چگالی فلزهای قلیایی کمتر است. زیرا جرم اتمی کم‌تر و حجم بزرگ‌تری دارند.

۱۴۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار اتم در لایه دوم قرار دارند. هرچه به سمت راست می‌رویم عدد اتمی بیشتر شده و بار مؤثر هسته‌ی اتم افزایش یافته و شعاع اتم کاهش می‌یابد.

۱۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

اتم نافلزهای گروه ۱۶ با به دست آوردن ۲ الکترون به یون پایدار با بار -۲ تبدیل شده و آرایش الکترونی اتم گاز نجیب بعد از خود را بدست می‌آورند.

۱۴۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طول پیوند با انرژی پیوند رابطه عکس دارد.

۱۴۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آب ماده‌ای قطبی و دارای پیوند هیدروژنی است و دمای جوش آن از دمای جوش سه ماده دیگر، بالاتر است.

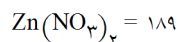
۱۴۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تنها نام و عدد اکسایش اتم مرکزی در مورد  $CH_4O$  درست است.

۱۵۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در گروه IA با افزایش عدد اتمی و افزایش تعداد لایه‌ها بار مؤثر هسته کاهش یافته و عنصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد. و در نتیجه واکنش‌پذیری آنها افزایش می‌یابد.

۱۵۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش از نوع تجزیه و فرآورده‌های آن  $BaCl_2(s)$  و  $2H_2O(g)$  است.

۱۵۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های پرسش می‌توان نوشت:



$$Zn(NO_3)_2 = 189$$
$$Zn = \frac{37}{189} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{189 \text{ g Zn(NO}_3)_2} \times \frac{100}{80} = 16/25 \text{ g}$$

۱۵۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به مطالب بیان شده درباره‌ی متانول.

۱۵۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

فرض می‌کنیم که اتانول واکنش‌دهنده محدود کننده است:

$$g O_2 = 92 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{32 \text{ g } O_2}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 64 \text{ g } O_2$$

پس فرض اشتباه است. زیرا:

باید ۶۴ گرم اکسیژن داشته باشیم که با اتانول واکنش دهد در صورتی که مقدار اکسیژن ۵۶ گرم است.

$$g CH_3COOH = 56 \text{ g } O_2 \times \frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{32 \text{ g } O_2} = 105 \text{ g}$$

۱۵۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

چون سامانه با افزایش حجم همراه است، علامت کار منفی و علامت  $\Delta E$  نیز منفی است.

۱۵۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

$$\Delta H = \Delta H_f(NH_3) + \Delta H_f(HCl) - \Delta H_f(NH_4Cl)$$

$$176/4 \text{ kJ} = \Delta H_f(NH_3) - 92 + 314/4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(NH_3) = 176/4 - 222/4 = -46 \text{ kJ/mol}^{-1}$$

۱۵۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. گاز آب مخلوطی از گازهای  $H_2$  و  $CO$  است که با عبور آب از روی زغال چوب در دمای  $1000^\circ C$  به دست می‌آید.

۱۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش، می‌توان نوشت:

$$\Delta H = (945 + 498 - 2 \times 607) \text{ kJ} = 229 \text{ kJ}$$

۱۵۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

وزن  $NaOH$  خالص  $5 \times 0/8 = 4 \text{ g}$

$$\frac{4}{45 + 5} \times 100 = 80\%$$

۱۶۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

$$\frac{1 \text{ g Cu}}{64 \text{ g mol}} = 0/125 \text{ mol}$$

$$\frac{0/125 \text{ mol} \times 1000 \text{ ml}}{0/25 \text{ mol}} = 500 \text{ ml}$$

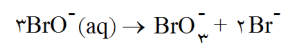
۱۶۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.  $CH_3$  یک گروه عاملی محسوب نمی‌شود.

۱۶۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. انحلال شکر در آب، فرایندی گرماگیر است و با افزایش آنتروپی همراه است.

۱۶۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش، می‌توان نوشت:

$$\Delta = 2 - 1/97 = 0.03 \text{ mol BrO}_3^-$$



$$\Delta \text{Br}^- = \frac{-\Delta \text{BrO}_3^- \times 2}{3} \quad \bar{R} = \frac{0.03 \text{ M} \times 2}{3 \times 5 \text{ min}} = 0.004$$

۱۶۴- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. کاتالیزگر از راه کاهش دادن مقدار انرژی فعالسازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما  $\Delta H$  واکنش بدون تغییر می‌ماند.

۱۶۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. تنها واکنش ۳ اگر به ظرف بزرگتر منتقل شود، در دمای ثابت، بر مقدار فرآورده‌های آن افزوده می‌شود.

۱۶۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. تعادل (۱) ناهمگن است و بر اثر تغییر فشار، جابه‌جا می‌شود.

۱۶۷- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

$$[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{PH} = -\log 4 \times 10^{-3} = 3 - 0.6 = 2.4$$

۱۶۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  نمک اسیدی،  $\text{NaClO}_3$  نمک خنثی  $\text{K}_2\text{S}$  نمک بازی است.

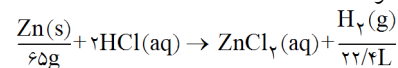
۱۶۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷۰- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. تنها در گزینهی ۲ عدد اکسایش منگنز در هر سه ترکیب یکسان (+۲) است.

۱۷۱- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.  $M$  باید فلز بالاتر (به عبارت دیگر فعال‌تر) از  $\text{Zn}$  باشد تا بتواند آن را از ترکیب خارج کند.

۱۷۲- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. متن این پرسش را با آنچه که در گزینهی ۱ آمده است می‌توان کامل کرد.

۱۷۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:



$$\text{مقدار H}_2 = \frac{26\text{g Zn} \times 22.4\text{L mol}^{-1}}{65\text{g mol}^{-1} \times 2\text{Zn}} \times \frac{90}{100} = 1.064\text{L}$$

۱۷۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

$$\Delta H_f = -238/7 - (-110/5) = -128/2 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

۱۷۵- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:

$$[\text{OH}^-] = 0.01 \text{ mol L}^{-1} \quad 10 \times 0.01 = 0.005 \text{ V} \quad V = 20 \text{ ml}$$

۱۷۶- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. اگر به هسته‌ی اتم کلر، یک پروتون اضافه شود، به کاتیون  $Ar^+$  مبدل می‌شود.

۱۷۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی فلزهای قلیایی خاکی در لایه‌ی ظرفیت اتم خود ۲ الکترون دارند و واکنش‌پذیری آنها در مقایسه با فلزهای قلیایی کمتر است. زیرا آنها باید دو الکترون از دست بدهند ولی فلزهای قلیایی یک الکترون از دست می‌دهند.

۱۷۸- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. عناصر واسطه همگی عناصری فلزی هستند ولی در همه‌ی آنها تراز  $d$  پر نشده‌است و در آنها با افزایش عدد اتمی تعداد الکترون‌های تراز آخر در حال افزایش می‌باشد.

۱۷۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. آهک نام قدیمی  $CaO$  است.

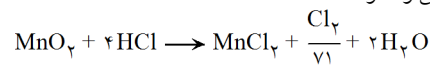
۱۸۰- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی آلومینیوم سولفید  $Al_2S_3$  است.

۱۸۱- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. همه‌ی ترکیب‌های مولکولی دارای پیوندهای کووالانسی‌اند و نقطه‌ی ذوب آنها پایین است.

۱۸۲- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش گوگرد در  $SF_4$  (+۴) است و در بقیه‌ی گزینه‌ها +۶ است.

۱۸۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. تنها  $C=O$  - یک گروه عاملی (گروه آلدهیدی) محسوب می‌شود.

۱۸۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن پرسش می‌توان نوشت:



$$1/74 g MnO_4 \times \frac{71 g Cl_2}{177 g MnCl_2} = 1/42 g Cl_2$$

۱۸۵- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. فرآورده واکنش پیشنهاد شده،  $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$  است.

۱۸۶- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. گرما از خواص مقداری و دما یکی از خواص شدتی سیستم است.

۱۸۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. مقدار گرمای لازم برای ذوب یخ صرف تغییر حالت فیزیکی آن می‌شود.

۱۸۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. از جمع فرمول اول و معکوس فرمول دوم، فرمول خواسته‌شده به دست می‌آید. پس  $\Delta H$  دو واکنش نیز با هم جمع می‌شوند تا  $\Delta H$  واکنش جدید حاصل شود.

$$\Delta H = -283 - 90/3 = -373/3$$

۱۸۹- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. علت کمتر بودن واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی این است که فلزهای قلیایی برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود باید یک الکترون و فلزهای قلیایی خاکی ۲ الکترون از دست بدهند.

۱۹۰- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. مخلوط آب و الکل نمونه‌ای از یک مخلوط همگن است.

۱۹۱- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی انجماد محلول آبی یک مولال کلسیم کلرید به دلیل تولید ذرات (یون‌های) بیشتر در محلول، کمتر است.

۱۹۲- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$X = \frac{1/6 \times 3}{3 \times 64} = \frac{1}{4} \text{ mol } CuSO_4$$

$$0/2 \text{ mol} \quad 1000 \text{ mL}$$

$$\frac{1}{4} \text{ mol} \quad y = \frac{1 \times 1000}{4 \times 0/2} = 1250 \text{ ml}$$

۱۹۳- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:

$$\frac{2/45 \times 1000}{50 \times 98} = 0/5$$

۱۹۴- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. با مقایسه نمودارهای پیشنهاد شده، نمودار ۳ به واکنشی مربوط است که گرماگیر است و با سرعت کمتر انجام می‌شود. زیرا  $E_a$  واکنش ۳ بیشتر از  $E_a$  واکنش ۲ می‌باشد.

۱۹۵- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:

$$\bar{R}(HNO_3) = \frac{0/3 \times 60 \times 8}{12 \times 2} = 6$$

۱۹۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. ظرف دو لیتری است.

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \rightarrow 50 = \frac{\left(\frac{1/62}{2}\right)^2}{\frac{1/8}{2}[H_2]} \rightarrow [H_2] = \frac{1/62 \times 1/62}{1/8 \times 50} = 1/129$$

۱۹۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. از  $K$  (ثابت تعادل واکنش) نمی‌توان به سرعت واکنش پی برد البته با اطلاعات داده‌شده نیز دربارگی گزینه‌ی یک نمی‌توان نظری داد.

۱۹۸- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. عبارت ثابت تعادل واکنش تعادلی پیشنهاد شده به صورت  $K = [H_2S][NH_3]$  است زیرا مواد جامد در رابطه‌ی ثابت تعادل نوشته نمی‌شوند.

۱۹۹- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. در محلولی که متیل اورانژ به رنگ زرد درمی‌آید، لیتموس به رنگ آبی درخواهد آمد.

۲۰۰- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در اسیدهای چند پروتونی جدا شدن پروتون‌های دوم و سوم سخت‌تر انجام می‌شود. زیرا مولکول اسید تبدیل به یک یون منفی شده و جدا شدن  $H^+$  را مشکل‌تر می‌کند.

۲۰۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:

$$PH = -\text{Log}(\lambda \times 10^{-5}) = +5 - (3 \times 0.3) = 4.1$$

۲۰۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در واکنش  $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$  ، اتم اکسیژن اکسید شده است و تغییر عدد اکسایش آن کمتر است. عدد اکسایش آن کمتر است.

ولی در گزینه‌های دیگری عدد اکسایش اکسیژن از ۲- به صفر رسیده است.

۲۰۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کاتد از مس خالص و آند از مس ناخالص تشکیل می‌شوند. در سلول‌های الکترولیتی (برقکافت) واکنش خودبخودی صورت نمی‌گیرد.

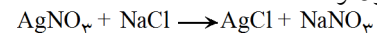
۲۰۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. الکترون آزاد شده از واکنش اکسایش زنگ زدن آهن در واکنش با اکسیژن شرکت می‌کند.

۲۰۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مهمترین روش محافظت فلزها، حفاظت کاتدی است.

۲۰۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرایند هال برای تولید صنعتی آلومینیم از بوکسیت است.

۲۰۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یون  $(1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6) Fe^{2+}$  فاقد هشتایی پایدار در لایه‌ی ظرفیت خود است.

۲۰۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:



$$3/4 \text{ g } AgNO_3 \times \frac{143/5 \text{ g } AgCl}{170 \text{ g } AgNO_3} = 2/17 \text{ g } AgCl$$

۲۰۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصرهای گروه ۱۷ را هالوژن و عنصرهای گروه ۱۸ را گاز نجیب می‌گویند.

۲۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سدیم کلرید در تهیه‌ی شیشه، کاربرد ندارد.

۲۱۱- گزینه ۱ جواب صحیح است. مقدار انرژی سومین یونش اتم Mg در مقایسه با سه اتم دیگر بیشتر است. زیرا در لایه آخر دو الکترون داشته و برای جدا شدن الکترون سوم تغییر لایه صورت می‌گیرد.

۲۱۲- گزینه ۳ جواب صحیح است. از میان اتم‌های نامبرده شده در گزینه‌های این سوال اتم آرگون آرایش الکترونی پایدار هشتایی در لایه ظرفیت خود دارد.

۲۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مولکول  $NH_3$  ساختار مسطح (مثلثی) ندارد شکل هرمی دارد.

۲۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل ارائه شده در متن این پرسش روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی را نسبت به عدد اتمی نشان می‌دهد. چون در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

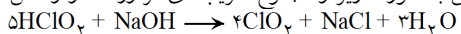
۲۱۵- گزینه ۲ جواب درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش تنها مطالب گزینه ۲ درست است.

۲۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:

$$\Delta H = \Delta H_f \text{ واکنش دهنده ها} - \Delta H_f \text{ فرآورده ها}$$

$$\Delta H_f(CH_3OH) = -965/5 + 639 = -326/5 \text{ kJ.mol}$$
$$-639 = -393/5 - 2 \times 286 - \Delta H_f(CH_3OH)$$

۲۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر و مجموع ضرب‌های فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها در آن برابر ۱۴ است.



۲۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این سوال تنها مطالب گزینه ۱ نادرست است.

۲۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن این سوال می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} [OH^-] &= 2 \times 10^{-2} \\ [H^+] &= 10^{-4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-2}}{10^{-4}} = 2 \times 10^8$$

۲۲۰- گزینه ۴ جواب صحیح است. تورنسل در هر یک از محلول‌ها هیدروکسید پتاسیم و سولفید سدیم بر اثر هیدرولیز به رنگ آبی در می‌آید.

۲۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. متن این سوال را می‌توان با استفاده از داده‌های گزینه ۴ بطریقی که مفهوم علمی درستی پیدا کند می‌توان کامل کرد.

۲۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این سوال تنها مطلب گزینه ۱ درست است. البته با توجه به اینکه آهن می‌تواند به  $Fe^{3+}$  نیز اکسید شود.

۲۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش تنها مطلب گزینه ۴ درباره سوال الکتروشیمیایی مس - نقره درست است.

۲۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. M باید فلزی واکنش پذیرتر از آهن باشد.

۲۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن سوال می‌توان نوشت:

$$[\text{NO}] = 0.05 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$[\text{N}_2] = [\text{O}_2] = 4 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$k = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} = \frac{4 \times 4}{(0.05 \times 0.05)^2} = \frac{16}{25 \times 10^{-4}} = 64 \times 10^3$$

۲۳۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرآیند حل شدن گاز آمونیاک در آب گرماده و با کاهش میزان بی‌نظمی همراه است. همواره حل شدن گازها در آب با کاهش بی‌نظمی همراه است.

۲۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌ها تنها مطلب گزینه ۱ نادرست است. در واکنش (۱)  $\text{HSO}_4^-$  نقش باز دارد که با  $\text{H}_3\text{O}^+$  مقایسه می‌شود و با آب نمی‌توان مقایسه کرد.

۲۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از محلول شامل  $\text{HNO}_3$  و  $\text{NO}_3^-$  به عنوان محلول بافر استفاده نمی‌شود. زیرا  $\text{HNO}_3$  اسید قوی می‌باشد.

۲۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده تنها مطلب گزینه ۲ درست است. کاتیون عناصر پایین‌تر می‌توانند از عناصر بالاتر سری الکترون گرفته و آنها را اکسید کنند.

۲۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در کترولیز  $\text{CuCl}_2$  به جای مولکول‌های آب یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  در رقابت برای گرفتن الکترون و کاهیده شدن پیشی می‌گیرند و کاهیده می‌شود.

۲۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای جلوگیری از زنگ زدن آن، سطح آن را با لایه نازکی از فلز کروم و به روش آب کروم دادن، می‌پوشانند.

۲۴۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. این نافلز پنج الکترون در لایه آخر داشته و در گروه پنجم (VA) جدول تناوبی جای دارد.

۲۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها آرایش الکترونی کاتیون  $\text{Co}^{2+}$  درست نشان داده شده است.

۲۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر مورد نظر با گوگرد هم گروه و با سدیم هم تناوب است.

تناوب سوم گروه ششم اصلی  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  X:

گروه ششم  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3d^1$   $^{34}\text{Se}$  [Ar]:

دوره ۱ سوم  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   $^{11}\text{Na}$ :

۲۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها محلی که با شماره ۴ در شکل مشخص شده است درست نشان داده نشده است این محل ویژه خروج سنگ معدن تغلیظ شده است (نه ناخالصی)

۲۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سطح چهارم انرژی در اتم عنصرها، شامل ۱۶ اوربیتال ( $n^2$ ) است و حداکثر گنجایش ۳۲ الکترون ( $2n^2$ ) را دارد.

۲۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در اتم اسکاندیم تراز ۴s دارای ۲ الکترون است و نسبت به تراز ۳d در سطح انرژی بالاتری قرار دارد و هنگام یونش، الکترون از تراز ۴s جدا می‌شوند.

۲۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل سمت چپ آرایش الکترونی یون  $\text{Na}^+$  و شکل سمت راست آرایش الکترونی یون  $\text{Cl}^-$  را نشان می‌دهد.

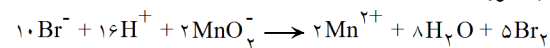
۲۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. متن سوال را با داده‌های گزینه ۴ می‌توان بطوری که مفهوم علمی درستی پیدا کند کامل کرد.

۲۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بر اساس داده‌های متن سوال می‌توان نوشت:

$$\Delta H \text{ kJ} = \frac{2 \times 23 \text{ g Na}}{42} \times 236 \text{ kJ} = -368 \text{ kJ}$$

۲۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متن این سوال را با داده‌های گزینه ۲ می‌توان بطوری که مفهوم علمی درستی پیدا کند کامل کرد.

۲۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده به صورت:



پس نسبت ضریب سلولی  $\text{Br}^-$  به ضریب سلولی  $\text{H}^+$  برابر  $\frac{5}{8}$  است.

۲۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس معادله واکنش می‌توان نوشت:

$$\bar{R} = \frac{0.03 \times 6}{4} \times \frac{60}{5} = 0.54 \text{ mol/min}$$

۲۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌ها، تنها مطلب گزینه ۴ نادرست است.

۲۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از مطالب بیان شده در گزینه‌ها، تنها مطلب گزینه ۳ درست است.