

آزمون جامع شیمی سنجش ۱۳۹۳ نوبت دوم

۲۳۶- هر مولکول آب سنگین، دارای یک اتم متصل به اتم‌های است.
این ماده در واکنش با ، فرآورده‌های گازی با مولکول‌های دو اتمی هسته تولید می‌کند.

- (۱) اکسیژن -۱۶، پروتیم، پتاسیم، ناچور (۲) اکسیژن -۱۸، دوتریم، سدیم، جور
(۳) اکسیژن -۱۶، دوتریم، سدیم، جور (۴) اکسیژن -۱۸، پروتیم، پتاسیم، ناچور
۲۳۷- به انرژی لازم برای انتقال یک مول الکترون با عددهای کوانتومی از یک مول ، از تراز انرژی $n = 4$ به تراز انرژی ، انرژی
یونش می‌گویند.

(۱) « $l = 0$ و $m_l = 0$ »، $Cu(g)$ ، بالاتر، نخستین

(۲) « $l = 0$ و $m_l = 0$ »، $Cr^+(g)$ ، بی‌نهایت، دومین

(۳) « $l = 2$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ »، $Y^{2+}(g)$ ، بی‌نهایت، سومین

(۴) « $l = 1$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ »، $Ga(g)$ ، بالاتر، نخستین

۲۳۸- کدام مطلب درباره فلزهای قلیایی خاکی درست است؟

(۱) در دمای $298K$ به حالت جامد بوده و با آب واکنش می‌دهند.

(۲) نسبت شمار آن‌ها به شمار عنصرهای فلزی گروه ۱۴ برابر با ۲ است.

(۳) کربنات برخی از آن‌ها مانند کربنات فلزهای قلیایی، در آب حل می‌شوند.

(۴) با افزایش چگالی بار کاتیون آن‌ها، انحلال‌پذیری سولفات آن‌ها در آب افزایش می‌یابد.

۲۳۹- اگر یک نمونه نمک گلوبر (سدیم سولفات ۱۰ آبه)، به جرم 87.05 گرم، 100 درصد آب تبلور خود را از دست بدهد، جرم جامد باقی مانده، چند گرم است؟

($H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32; g.mol^{-1}$)

(۱) $2/44$

(۲) $3/55$

(۳) $4/32$

(۴) $5/15$

۲۴۰- در کدام دو ترکیب، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر و مقایسه انرژی شبکه آن‌ها درست است؟

(۱) $CaH_2 > CaC_2$

(۲) $Cs_2CoCl_4 > Rb_2CoCl_4$

(۳) $KO_2 > KO_3$

(۴) $BaSe > SrSe$

۲۴۱- شمار قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی کدام دو گونه متفاوت، اما شکل هندسی آن‌ها یکسان است؟

(۱) $BrCN$ و XeF_4

(۲) $NOCl$ و CO_3^{2-}

(۳) NO_2Cl و BCl_3

(۴) N_3^- و NH_3^-

۲۴۲- شمار اتم‌های کلر در 0.001 مول فریون-۱۱ با شمار اتم‌ها در چند گرم نیتروگلیسرین برابر است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16; g.mol^{-1}$)

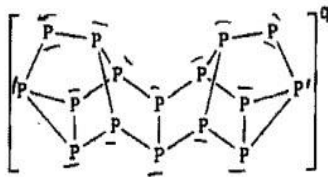
(۱) 22.7×10^{-3}

(۲) 34.05×10^{-2}

(۳) 22.7×10^{-4}

(۴) 34.05×10^{-3}

۲۴۳- اگر در یون زیر، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟



(۱) $+1$

(۲) -1

(۳) -3

(۴) -2

۲۴۴- کدام مطلب درست است؟

(۱) ذره‌های سازنده بلور یخ خشک، مولکول‌هایی بدون بار، مستقل و قطبی هستند.

(۲) شمار اتم‌ها در مولکول متیل متانوات، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول نفتالن برابر است.

(۳) در مولکول نیتروژن (II) اکسید، بر خلاف مولکول کربن (II) اکسید، یک پیوند داتیو وجود دارد.

(۴) ایجاد تخلیه الکتریکی در گاز اکسیژن، منجر به تشکیل فرآورده‌ای با مولکول‌های سه اتمی ناقطبی می‌شود.

۲۴۵- اگر در مولکول فنول، به جای یکی از اتم‌های هیدروژن متصل به کربن، گروه کربوکسیل قرار گیرد، امکان تشکیل چند ترکیب هم‌پار با سالیسیلیک اسید وجود دارد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۴۶- یک ترکیب آلی راست زنجیر (غیر حلقوی) که دارای $6/67$ درصد هیدروژن و $53/33$ درصد اکسیژن است، دارای فرمول تجربی است و می‌تواند یک باشد. ($H = 1, C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$)

(۱) CHO - الکل نوع اول

(۲) CH_2O - الکل نوع اول

(۳) CH_2O - کربوکسیلیک اسید

(۴) CHO - کربوکسیلیک اسید

۲۴۷- از تجزیه چند گرم سرب (IV) اکسید بر اثر گرما و تبدیل آن به سرب (II) اکسید، می‌توان $12/8$ لیتر گاز اکسیژن به دست آورد، در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر 80 درصد و چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش برابر $1/25 g.L^{-1}$ باشد؟ ($O = 16, Pb = 207; g.mol^{-1}$)

(۱) $279/85$

(۲) $289/75$

(۳) $297/85$

(۴) $298/75$

۲۴۸- در فرایند پر کردن کیسه هوای خودرو، اگر $3/25$ گرم سدیم آزید تجزیه شود، در پایان، چند گرم سدیم بی‌کربنات تشکیل می‌شود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$)

(۱) $5/6$

(۲) $4/2$

(۳) $2/8$

(۴) $1/4$

- (۱) در هر واکنش تجزیه، دست کم یک ترکیب دوتایی یونی یا مولکولی تشکیل می‌شود.
 (۲) فراورده جامد حاصل از واکنش تجزیه گرمایی آلومینیم سولفات، با محلول سود سوزآور واکنش می‌دهد.
 (۳) در فراورده واکنش گاز آمونیاک با گاز بورتوری فلوتورید، پیوندهای کووالانسی، یونی و داتیو وجود دارد.

(۴) در واکنش تجزیه مقدار معینی آمونیوم دی کرومات، حجم ماده جامد باقی مانده از حجم ماده جامد اولیه کم تر است.

۲۵۰ - با توجه به واکنش‌های زیر، با تبدیل هر کیلوگرم گوگرد به گوگرد تری اکسید، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($S = 32 \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$, $\Delta H = -297 \text{kJ}$
 (۲) $2SO_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$, $\Delta H = +198 \text{kJ}$
- (۱) ۱۲۳۷۵ (۲) ۶۱۸۷۵
 (۳) ۳۰۹۳۷۵ (۴) ۷۷۳۴/۳۷

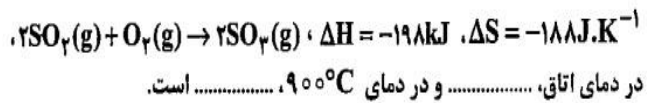
۲۵۱ - اگر آنتالپی پیوند Si-H به اندازه 177kJ.mol^{-1} از آنتالپی پیوند Si-Cl کم تر و آنتالپی پیوند H-H به اندازه 194kJ.mol^{-1} از آنتالپی پیوند Cl-Cl بیش تر باشد، ΔH° واکنش زیر، برابر با چند کیلوژول است؟

- $SiH_4(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow SiCl_4(g) + 2H_2(g)$
- (۱) -۶۹۶ (۲) +۶۶۹
 (۳) -۶۶۹ (۴) +۶۹۶

۲۵۲ - کدام یک از عبارتهای زیر، درست است؟

- (۱) بدن انسان، یک سامانه منزوی است.
 (۲) دریای خزر، یک سامانه بسته است.
 (۳) هر سامانه منزوی، بسته است.
 (۴) سامانه بسته نمی‌تواند با محیط خود برهم کنش کند.

۲۵۳ - واکنش:



- (۱) خودبه خودی - غیر خودبه خودی
 (۲) خودبه خودی - خودبه خودی
 (۳) غیر خودبه خودی - خودبه خودی
 (۴) غیر خودبه خودی - غیر خودبه خودی

۲۵۴ - اگر ΔH° تبخیر مولی آب، ΔH° سوختن گرافیت و ΔH° های تشکیل آب مایع و متیل هیدرازین مایع به ترتیب برابر با $+44$ ، -394 ، -286 و $+51$ کیلوژول بر مول باشد، از سوختن 23g متیل هیدرازین بر اساس معادله نمادی $CH_6N_2(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g)$ گرما تولید می‌شود؟ ($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$: g.mol^{-1})

- (۱) ۶۵۵/۵ (۲) ۶۵۱/۵
 (۳) ۵۵۸/۵ (۴) ۵۵۵/۵

۲۵۵ - از واکنش کدام دو ماده در آب با یکدیگر، ماده نامحلول به وجود می‌آید؟

- (۱) سدیم فلوتورید و نقره نیترات
 (۲) کادمیم نیترات و هیدروژن سولفید
 (۳) کرومیک کلرید و فریک سولفات
 (۴) منگنز (IV) اکسید و هیدروژن کلرید

۲۵۶ - ۱۰۰ گرم محلول نیتریک اسید با غلظت ۱۲۶ ppm و چگالی 1g.mL^{-1} ، با چند گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟

- ($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Mg = 24$: g.mol^{-1})
- (۱) $4/2 \times 10^{-2}$ (۲) $4/2 \times 10^{-3}$
 (۳) $8/4 \times 10^{-2}$ (۴) $8/4 \times 10^{-3}$

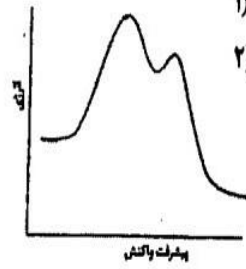
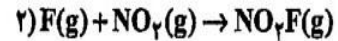
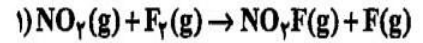
۲۵۷ - مولالیت تقریبی محلول 2mol.L^{-1} استیک اسید، کدام است؟ چگالی این محلول را برابر با $1/2 \text{g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.

- ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: g.mol^{-1})
- (۱) $1/25$ (۲) $1/45$
 (۳) $1/67$ (۴) $1/85$

۲۵۸ - کدام مطلب درست است؟

- (۱) افزودن الکترولیت به یک کلویید که جزو مخلوط‌های ناهمگن است، سبب پایداری آن می‌شود.
 (۲) در فشار یک اتمسفر و دمای اتاق، انحلال پذیری در آب $(\text{g}/100 \text{g H}_2\text{O})$ گاز هیدروژن کلرید از گاز آمونیاک بیش تر است.
 (۳) تولوئن یک هیدروکربن آروماتیک مایع با فرمول C_7H_8 است و بر خلاف اتیل اتانوات، در صنعت رنگ سازی کاربرد دارد.
 (۴) در فشار یکسان، نقطه جوش محلول $0/1$ مولال ساکاروز، از نقطه جوش محلول $0/1$ مولال گلوکوز بالاتر است.

۲۵۹- با توجه به نمودار روبه‌رو که به واکنشی با سازوکار زیر مربوط است، کدام عبارت درست است؟



(۱) شمار پیوندهای سست نشده در حالت گذار مرحله ۱، با شمار پیوندهای سست نشده در حالت گذار مرحله ۲ برابر است.
(۲) در مرحله تعیین کننده سرعت، انرژی پیوندهای به وجود آمده از انرژی پیوندهای شکسته شده بیش‌تر است.

(۳) در واکنش مرحله ۱، دو عامل آنتروپی و آنتالپی، در یک جهت عمل می‌کنند.
(۴) در قانون سرعت واکنش کلی، مجموع مرتبه واکنش دهنده‌ها برابر با ۳ است.

۲۶۰- کدام کاتالیزگر، در فرایندی که نام برده شده است، به کار نمی‌رود؟

(۱) MnO_2 - تهیه اکسیژن از پتاسیم کلرات

(۲) Ni - تهیه آمونیاک در فرایند هابر

(۳) Pt - هیدروژن‌دار کردن روغن‌های گیاهی مایع

(۴) V_2O_5 - تهیه گاز SO_3 از گاز SO_2 در صنعت تولید سولفوریک اسید

۲۶۱- pH محلول ۱٪ جرمی اسید ضعیف HA ($K_a = 5 \times 10^{-6}$ ، $M = 50 \text{ g.mol}^{-1}$)

کدام است؟ (چگالی محلول برابر 1 g.mL^{-1} است.)

(۱) ۳ (۲) ۳/۱۵

(۳) ۴ (۴) ۴/۱۵

۲۶۲- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) در واکنش تجزیه آب اکسیژنه در مجاورت $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، سرعت تولید گاز اکسیژن برابر سرعت تجزیه واکنش دهنده است.

(۲) در هر واکنش، ضریب استوکیومتری هر واکنش دهنده مرتبه واکنش نسبت به آن را مشخص می‌کند.

(۳) سرعت واکنش $\text{O}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_2(\text{g})$ ، در حضور اتم‌های کلر افزایش می‌یابد.

(۴) قانون سرعت هر واکنش رابطه‌ای است که در آن باید همه‌ی واکنش دهنده‌ها نقش داشته باشند.

۲۶۳- برای تهیه 200 mL محلول بنزوئیک اسید ($K_a = 6 \times 10^{-5}$) با $\text{pH} = 3$ ، به

تقریب چند گرم از آن لازم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴/۳۲ (۲) ۵/۸۶

(۳) ۲/۱۶ (۴) ۵/۴۳

۲۶۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) از آبکافت چربی‌ها در محلول بازا، صابون تشکیل می‌شود.

(۲) در واکنش اسیدهای چرب با گلیسرول، چربی یا روغن تشکیل می‌شود.

(۳) گلیسرین با فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ، دارای سه گروه عاملی الکل نوع اول است.

(۴) صابون معمولی، نمک سدیم اسیدهای چرب است و حل شدن آن در آب سبب افزایش pH آب می‌شود.

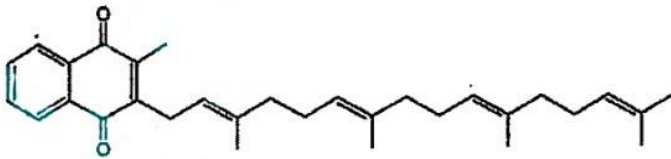
۲۶۵- نسبت مولاریته نمک به مولاریته اسید در یک محلول بافر با $\text{pH} = 4.47$ ، کدام است؟ (pK_a ی اسید برابر 3.47 در نظر گرفته شود)

(۱) ۵/۵۱ (۲) ۵/۱

(۳) ۱ (۴) ۱۵

۲۶۶- ساختار زیر، ترکیبی محلول در را نشان می‌دهد که درصد جرمی آن را تشکیل می‌دهد.

($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) چربی - ۹ - هیدروژن (۲) آب - ۷/۲ - اکسیژن

(۳) چربی - ۷/۲ - هیدروژن (۴) آب - ۹ - اکسیژن

۲۶۷- ترتیب عدد اکسایش اتم مرکزی، در گونه‌های پیشنهاد شده کدام گزینه، درست است؟

(۱) $\text{PCl}_5 > \text{SF}_6 > \text{PtCl}_4^{2-} > \text{OF}_2$

(۲) $\text{TeBr}_6^{2-} > \text{ICl}_4^+ > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}_2\text{O}$

(۳) $\text{PO}_4^{3-} > \text{FeCl}_4^- > \text{SeO}_4^{2-} > \text{NH}_4^+$

(۴) $\text{MnO}_4^- > \text{CrO}_4^{2-} > \text{VO}_4^{3-} > \text{VO}_3^-$

۲۶۸- دلیل مقاومت کتون‌ها در برابر اکسایش، کدام است؟

(۱) کم بودن انحلال‌پذیری در آب

(۲) وجود پیوند دوگانه کربن - اکسیژن در مولکول

(۳) بالا بودن عدد اکسایش اتم کربن در گروه کربونیل

(۴) وجود نداشتن اتم هیدروژن متصل به اتم کربن در گروه کربونیل

۲۶۹- کدام مطلب درست است؟

(۱) قدرت اکسندگی کاتیون‌های آهن، قلع و روی به صورت $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) > \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) > \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ است.

(۲) برای پوشاندن سطح یک قطعه فلز M با فلز M' به کمک یک سلول الکترولیتی، فلز M را باید در قطب مثبت این سلول قرار داد.

(۳) در فرایند زنگ زدن آهن در محل خراشیدگی حلبی در هوای مرطوب، آب نقش پل نمکی را نیز در سلول گالوانی تشکیل شده، دارد.

(۴) هرگاه دو قطعه از فلزهای آلومینیم و مس به هم متصل و در هوای مرطوب قرار گیرند، مس نقش آند را خواهد داشت.

۲۷۰- کدام مطلب درست است؟ (E° الکترودهای Ag و Cd ، Cr به ترتیب برابر $+0.74$ ، -0.40 و $+0.80$ ولت است.)

(۱) E° سلول گالوانی کروم - نقره، حدود $1/28$ برابر E° سلول کادمیم - نقره است.

(۲) در نیم واکنش تبدیل $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ به $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ در محیط اسیدی، سه الکترون مبادله می‌شود.

(۳) E° سلول گالوانی کروم - کادمیم، برابر 0.33 ولت و الکتروده کروم در آن قطب مثبت است.

(۴) کاتیون $\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسنده‌تر از کاتیون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است.

۲۳۶. گزینه ۳ درست است. جاهای خالی متن این پرسش را با آنچه که در گزینه ۳ آمده است، باید پر کرد تا مفهوم علمی درستی پیدا کند.

۲۳۷. گزینه ۳ درست است. به انرژی لازم برای انتقال یک مول الکترون با عددهای کوانتومی « $l=2$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ »، از یک مول $Y^{2+}(g)$ ، از تراز انرژی $n=4$ به تراز انرژی بی‌نهایت، انرژی سومین یونش می‌گویند.

۲۳۸. گزینه ۴ درست است. فلز Be دردمای اتاق با آب واکنش نمی‌دهد (حذف گزینه ۱). نسبت شمار فلزهای قلیایی خاکی به شمار عنصرهای فلزی گروه ۱۴ برابر با ۳ است (حذف گزینه ۲). کربنات فلزهای قلیایی خاکی در آب نامحلول اند (حذف گزینه ۳). بنابراین تنها مطلب گزینه ۴ در مورد فلزهای قلیایی خاکی درست است.

۲۳۹. (سوم ۱۹۹) گزینه ۲ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O = 322 \text{ g.mol}^{-1} \text{ نمک گلوبر}$$

$$322 \text{ g نمک} \quad 18 \text{ g } H_2O$$

$$87.5 \text{ g نمک} \quad x$$

$$x = \frac{87.5 \text{ g} \times 18 \text{ g } H_2O}{322 \text{ g}}$$

$$x = 4.8 \text{ g } H_2O$$

$$87.5 \text{ (نمک بدون آب تبلور)} - 4.8 \text{ g } H_2O = 82.7 \text{ g (نمک آب پوشیده)}$$

۲۴۰. گزینه ۳ درست است. نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در هر یک از ترکیب‌های KO_3 و KO_4 برابر با یک است و مقایسه انرژی شبکه آن‌ها به صورت $KO_4 > KO_3$ است.

۲۴۱. گزینه ۱ درست است. شمار قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی در گونه‌های « CO_3^{2-} و $NOCl$ » و نیز « BCl_3 و NO_2Cl » برابر است (حذف گزینه‌های ۲ و ۳). شکل هندسی گونه‌های « NH_3 و NH_4^+ » متفاوت است (حذف گزینه ۴). بنابراین گزینه ۱ درست است.

۲۴۲. گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$(x \times 3 = 3) \quad (1) \quad \text{(شمار اتم‌های کلر در یک مولکول فریون - ۱)}$$

$$3 \times 0.001 \text{ mol} \times 6.022 \times 10^{23} \text{ atom.mol}^{-1} = 1.87 \times 10^{20} \text{ (اتم کلر)}$$

$$C_7H_8(NO_2)_3 = 227 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شمار اتم‌ها در یک مولکول نیتروگلیسرین) $1 \times 20 = 20$

$$227 \text{ g} \quad 20 \times 6.022 \times 10^{23} \text{ (اتم)}$$

$$x \quad 1.87 \times 10^{20} \text{ (اتم)}$$

$$x = \frac{1.87 \times 10^{20} \times 227}{20 \times 6.022 \times 10^{23}}$$

$$= 34.5 \times 10^{-3} \text{ g (نیتروگلیسرین)}$$

۲۴۳. گزینه ۴ درست است. پس از رعایت قاعده هشتایی، مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌های فسفر برابر با ۸۲ است، در حالی که ۱۶ اتم فسفر، در مجموع باید دارای $16 \times 5 = 80$ الکترون باشند و این به معنای آن است که ۲ الکترون گرفته‌اند و بار یون -۲ است.

۲۴۴. گزینه ۲ درست است. شمار اتم‌ها در مولکول متیل متانوات ($HCOOCH_3$) برابر با ۸ است که با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر است.

۲۴۵. گزینه ۱ درست است. اگر در مولکول فنول (C_6H_5OH)، به جای یکی از اتم‌های هیدروژن متصل به کربن، گروه کربوکسیل ($-COOH$) قرار گیرد، امکان تشکیل دو ترکیب هم‌پار با سالیسیلیک اسید، $C_6H_4(COOH)(OH)$ ، وجود دارد.

۲۴۶. (سوم ۲۰۶) گزینه ۳ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش داریم:

$$53/33 \text{ g O} + 6/67 \text{ g H} = 60 \text{ g (مجموع درصد جرمی هیدروژن و اکسیژن)}$$

$$100 \text{ g} - 60 \text{ g} = 40 \text{ g درصد جرمی کربن}$$

$$53/33 \text{ g O} : 16 \text{ g.mol}^{-1} = 3/33 \text{ mol O} \quad , \quad 6/67 \text{ g H} : 1 \text{ g.mol}^{-1} = 6/67 \text{ mol H} \quad , \quad 40 \text{ g C} : 12 \text{ g.mol}^{-1} = 3/33 \text{ mol C}$$

$$3/33 \text{ mol O} : 3/33 = 1 \text{ mol O} \quad , \quad 3/33 \text{ mol C} : 3/33 = 1 \text{ mol C} \quad , \quad 6/67 \text{ mol H} : 3/33 = 2 \text{ mol H}$$

پس فرمول تجربی این ترکیب آلی، CH_2O است و می‌تواند یک کربوکسیلیک اسید مانند $CH_3 - COOH$ با فرمول مولکولی $C_2H_4O_2$ باشد.

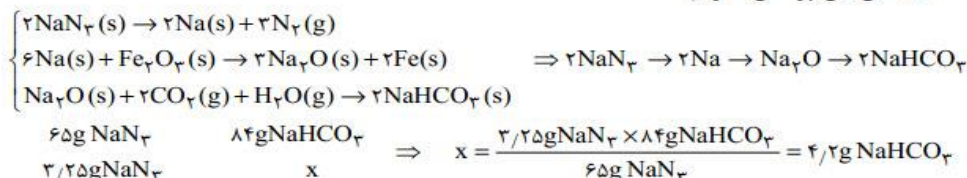
۲۴۷. (سوم ۲۰۷) گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش داریم:



$$m = V \times d = 12/8 \text{ L} \times 17.5 \text{ g.L}^{-1} = 16 \text{ g } O_2 \quad , \quad PbO_2 = 207 \text{ g} + 32 \text{ g} = 239 \text{ g.mol}^{-1}$$

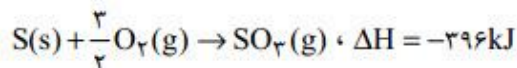
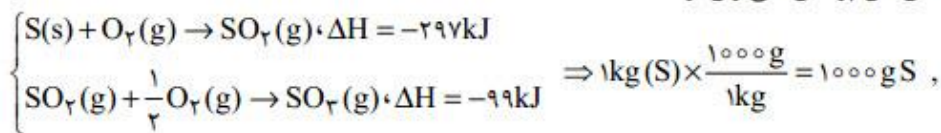
$$\frac{2 \times 239 \text{ g } PbO_2}{x} \quad \frac{32 \text{ g } O_2}{16 \text{ g } O_2} \Rightarrow x = \frac{2 \times 239 \text{ g } PbO_2 \times 16 \text{ g } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 239 \text{ g } PbO_2 \Rightarrow \frac{239 \text{ g}}{80 \text{ g}} \times 100 = 298.75 \text{ g } PbO_2 \text{ (درصد ۸۰ بازده)}$$

۲۴۸. (سوم ۲۰۸) گزینه ۲ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:



۲۴۹. گزینه ۲ درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش تنها مطلب گزینه ۲ درست است زیرا فرآورده جامد حاصل از واکنش تجزیه گرمایی آلومینیم سولفات، آلومینیم اکسید است که یک اکسید آمفوتر بوده و با محلول سود سوزآور واکنش می‌دهد.

۲۵۰. گزینه ۱ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:



$$\frac{32 \text{ g S}}{1000 \text{ g S}} \quad \frac{396 \text{ kJ}}{x} \Rightarrow x = \frac{1000 \text{ g S} \times 396 \text{ kJ}}{32 \text{ g}} = 12375 \text{ kJ}$$

۲۵۱. گزینه ۱ درست است. آنتالپی پیوند Si-Cl را برابر x و آنتالپی پیوند Cl-Cl را برابر y در نظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$\Delta H = [4(\text{Si-H}) + 2(\text{Cl-Cl})] - [4(\text{Si-Cl}) + 2(\text{H-H})] = [4(x-77) + 2(y)] - [4(x) + 2(y+194)] \Rightarrow \Delta H = -696 \text{ kJ}$$

۲۵۲. (سوم) گزینه ۳ درست است. زیرا، از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۳ درست است. هر سامانه منزوی چون ماده‌ای با محیط مبادله نمی‌کند، بسته است.

۲۵۳. (سوم) گزینه ۱ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش می‌توان نوشت:
در دمای ۲۷°C:

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

$$T \approx 273 + 27 \approx 300 \text{ K}$$

$$\Delta S = \frac{-188 \text{ J.K}^{-1} \times 1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = -0.188 \text{ kJ.K}^{-1}$$

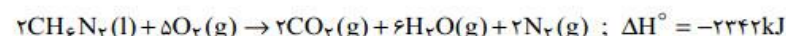
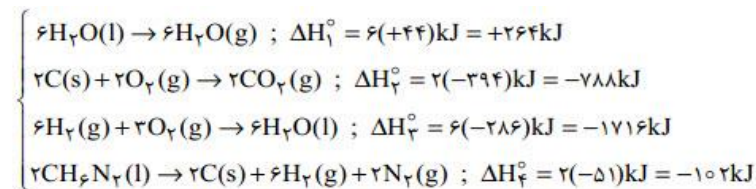
$$\Delta G = -198 \text{ kJ} - (300 \text{ K} \times -0.188 \text{ kJ.K}^{-1}) = -141.6 \text{ kJ}$$

پس این واکنش در دمای اتاق، خود به خودی است.
در دمای ۹۰۰°C:

$$T \approx 273 + 900 \approx 1173 \text{ K}$$

$$\Delta G = -198 \text{ kJ} - (1173 \text{ K} \times -0.188 \text{ kJ.K}^{-1}) = +22.52 \text{ kJ}$$

۲۵۴. پس، این واکنش در دمای ۹۰۰°C، غیر خود به خودی است.
گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

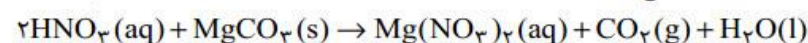


$$? \text{ kJ} = 23 \text{ g CH}_6\text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_6\text{N}_2}{46 \text{ g CH}_6\text{N}_2} \times \frac{2342 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CH}_6\text{N}_2} = 585.5 \text{ kJ}$$

۲۵۵. گزینه ۲ درست است. از میان مواد پیشنهاد شده در گزینه‌های این پرسش، تنها در واکنش دو ماده کادمیم نیترات و هیدروژن سولفید در آب با یکدیگر، ماده نامحلول کادمیم سولفید (CdS) تشکیل می‌شود.

۲۵۶. (سوم) گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$\frac{10^6 \text{ g}}{100 \text{ g}} \quad \frac{126 \text{ g HNO}_3}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \text{ g} \times 126 \text{ g HNO}_3}{10^6 \text{ g}} = 0.0126 \text{ g}$$



$$\text{HNO}_3 = 63 \text{ g.mol}^{-1}, \text{MgCO}_3 = 84 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{2 \times 63 \text{ g HNO}_3}{0.0126 \text{ g HNO}_3} \quad \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{y} \Rightarrow y = \frac{0.0126 \text{ g HNO}_3 \times 84 \text{ g MgCO}_3}{2 \times 63 \text{ g HNO}_3} = 8.4 \times 10^{-3} \text{ g MgCO}_3$$

۲۵۷. (سوم) گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$\text{جرم محلول} = 1000 \text{ mL} \times 1.2 \text{ g.mL}^{-1} = 1200 \text{ g}$$

$$\text{جرم استیک اسید} = 2 \times 60 = 120 \text{ g}$$

$$\text{جرم حلال} = 1200 - 120 = 1080 \text{ g}$$

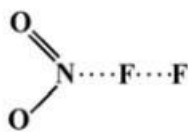
$$\frac{1080 \text{ g}}{2 \text{ mol}}$$

$$\frac{1000 \text{ g}}{x}$$

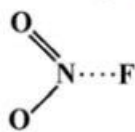
$$x = \frac{2 \text{ mol} \times 1000 \text{ g}}{1080 \text{ g}} = 1/85 \text{ mol}$$

۲۵۸. گزینه ۲ درست است. افزودن یک الکتروولیت به یک کلورید، سبب ناپایداری و لخته شدن آن می‌شود (حذف گزینه ۱). تولوئن و اتیل اتانوات، هر دو در صنعت رنگ‌سازی کاربرد دارند (حذف گزینه ۳). در فشار یکسان، نقطه جوش محلول‌های ۱/۱ مولال ساکاروز و گلوکوز، برابر است (حذف گزینه ۴). بنابراین تنها مطلب گزینه ۲ درست است.

۲۵۹. گزینه ۱ درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۱ درست است، زیرا همان‌طور که مشاهده می‌شود، شمار پیوندهای سست نشده در حالت گذار هر دو مرحله با هم برابر است:



حالت گذار مرحله ۱



حالت گذار مرحله ۲

۲۶۰. گزینه ۲ درست است. از کاتالیزگرهای پیشنهاد شده، تنها نیکل در واکنشی که نام برده شده است، به کار نمی‌رود، زیرا در فرایند تهیه آمونیاک، از کاتالیزگر آهن استفاده می‌شود.

۲۶۱. گزینه ۱ درست است. براساس داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:

$$100 \text{ g} : 1 \text{ g.mL}^{-1} = 100 \text{ mL}$$

$$100 \text{ mL} \quad 1 \text{ gHA}$$

$$1000 \text{ mL} \quad x$$

$$x = \frac{1000 \text{ mL} \times 1 \text{ gHA}}{100 \text{ mL}} = 10 \text{ gHA}$$

$$10 \text{ gHA} : 50 \text{ g.mol}^{-1} = 0/2 \text{ mol}$$

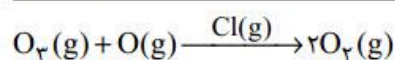
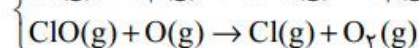
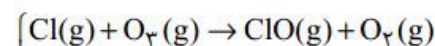
$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$5 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{0/2 - x}$$

$$x = [H^+] \approx 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 3$$

۲۶۲. گزینه ۳ درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۳ درست است، زیرا مطابق واکنش‌های زیر، اتم‌های کلر نقش کاتالیزگر را داشته و سبب افزایش سرعت واکنش می‌شوند:



۲۶۳. گزینه ۴ درست است. براساس داده‌های متن این پرسش داریم:

$$\text{pH} = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[C_6H_5COOH]}$$

$$6 \times 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{x}$$

$$x = 0/167 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مقدار بنزوئیک اسید} = 0/167 + 0/001 = 0/177 \text{ mol}$$

$$[C_6H_5COOH] = 122 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$122 \text{ g.mol}^{-1} \times 0.0177 \text{ mol} = 2.16 \text{ g}$$

$$\frac{2.16 \text{ g} \times 200 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 0.43 \text{ g}$$

۲۶۴. گزینه ۳ درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۳ نادرست است، زیرا در مولکول گلیسرین، دو گروه عاملی الکل نوع اول و یک گروه عاملی الکل نوع دوم وجود دارد.

۲۶۵. گزینه ۴ درست است. با توجه به داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:

$$pH = pK_a + \log \frac{[نمک]}{[اسید]}$$

$$۴.۴۷ = ۳.۴۷ + \log \frac{[نمک]}{[اسید]}$$

$$\log \frac{[نمک]}{[اسید]} = ۱$$

$$\frac{[نمک]}{[اسید]} = ۱۰$$

۲۶۶. گزینه ۱ درست است. جاهای خالی متن این پرسش را باید با آنچه که در گزینه ۱ آمده است، پر کرد تا مفهوم علمی درستی پیدا کند، زیرا در ترکیب نشان داده شده، بخش بیش‌تری از مولکول، ناقطبی است، بنابراین در چربی انحلال‌پذیر است. فرمول مولکولی آن $C_{31}H_{44}O_2$ است، بنابراین ۹ درصد جرمی آن را هیدروژن و ۷/۲ درصد جرمی آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

۲۶۷. گزینه ۲ درست است. زیرا، عدد اکسایش اتم مرکزی در $TeBr_6^{2-}$ برابر ۴+، در ICl_4^+ برابر ۳+، در HCO_3^- برابر ۲+ و در Cl_2O برابر ۲- است.

۲۶۸. گزینه ۴ درست است. زیرا، از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۴ درباره مقاومت کتون‌ها در برابر اکسایش درست است.

۲۶۹. گزینه ۳ درست است. زیرا، از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۳ درست است.

۲۷۰. گزینه ۱ درست است. از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها مطلب گزینه ۱ درست است، زیرا، داریم:

$$E_{(سلول کروم - نقره)}^\circ = \text{ولت } +0.80 - (\text{ولت } -0.74)$$

$$= \text{ولت } 1.54$$

$$E_{(سلول کادمیم - نقره)}^\circ = \text{ولت } 0.80 - (\text{ولت } -0.40)$$

$$= \text{ولت } 1.2$$

$$1.54 : 1.2 = 1.28$$