شیمی

۱- گزینه «۳» ـ اگر شکل داده شده را، ۹ خانه مربع شکل کوچک در نظر بگیریم، یک خانه مربوط به X_1 و ۸ خانه مربوط به X_2 است، پس با توجه به شکل نسبت مساحت قسمت خاکستری (X_1) به قسمت سفید (X_2)، ۱ به ۸ می‌باشد، پس $F_1 = \frac{1}{9}$ و $F_2 = \frac{8}{9}$ است.

$$M_X = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(1\times 24)+(8\times 27)}{1+8} = \frac{24+216}{9} = \frac{240}{9} = 26/66$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول ـ جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۲- گزینه «۳» ـ

جرم مولی $Fe_2O_3 = (2\times 56)+(3\times 16) = 160\ g\cdot mol^{-1}$

مول $n = \frac{m}{M} = \frac{6/4}{160} = 0/04\ mol\ Fe_2O_3$

سدیم $n = \frac{m}{M} = \frac{1/38}{23} = 0/06\ mol\ Na$

کلر $d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/84 = \frac{m}{2\ L} \Rightarrow m = 5/68\ g$

کلر $n = \frac{m}{M} = \frac{5/68}{71} = 0/08\ mol\ Cl_2$

نیتروژن $n = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی}} = \frac{0/28\ L}{22/4\ L} = \frac{1}{80} = 0/0125\ mol\ N_2$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول ـ تعداد مول) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ

$_{23}V : [Ar]\ \underbrace{3d^3}_{n+l=5}\ /\ \underbrace{4s^2}_{n+l=4} \Rightarrow$ $2e$ با $n+l$ برابر ۴ و $3e$ با $n+l$ برابر ۵ دارد.

$_{33}As : [_{18}Ar]/\ \underbrace{4s^2}_{n+l=4}\ \underbrace{4p^3}_{n+l=5}$ $2e^-$ با $n+l$ برابر ۴ و $3e$ با $n+l$ برابر ۵ دارد.

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول ـ آرایش الکترونی و عددهای کوانتوم) (متوسط)

۴- گزینه «۴» ـ

آمونیم فسفات $= (NH_4)_3PO_4 \Rightarrow \frac{H}{O} = \frac{12}{4} = 3$

کلسیم استات $= Ca(CH_3COO)_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{2}$

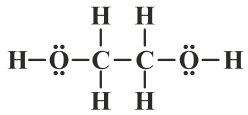
منگنز (II) کربنات $= MnCO_3 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{1}$

آلومینیوم نیترید $= AlN \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{1}$

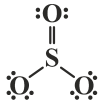
مس (II) فسفات $= Cu_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{2}$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول و دوم ـ فرمول‌نویسی) (آسان)

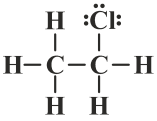
۵- گزینه «۱» ـ

آ) اتیلن گلیکول: $C_2H_6O_2$ 

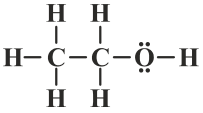
$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۴}{۹}$$

ب) گوگرد تری‌اکسید: SO_3 

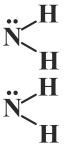
$$\text{بیشترین } ۲ = \frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۸}{۴}$$

پ) کلرواتان: C_2H_5Cl 

$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۳}{۷}$$

ت) اتانول: C_2H_5OH 

$$\text{کمترین } \frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۲}{۸} = \frac{۱}{۴}$$

ث) اوره: $CO(NH_2)_2$ 

$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ساختار لوویس) (متوسط)

۶- گزینه «۱» ـ حجم گاز در فشار ثابت با دمای گاز رابطه مستقیم دارد.

$V \propto T$ (دما برحسب کلوین k) ; $\frac{V}{T} = \text{ثابت}$

همچنین می‌دانیم $\Delta\theta$ با ΔT با هم برابرند.

روش تستی: $\boxed{\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}}$

چون دمای گاز پنج برابر اولیه شده، پس تغییرات دمای گاز $\Delta T = ۴\theta_1$ بوده است و چون حجم گاز دو برابر شده، پس تغییرات حجم $\Delta V = V_1$ بوده است، پس داریم:

$$\frac{V_1}{V_1} = \frac{۴\theta_1}{\theta_1 + ۲۷۳} \Rightarrow ۴\theta_1 = \theta_1 + ۲۷۳ \Rightarrow ۳\theta_1 = ۲۷۳ \Rightarrow \theta_1 = ۹۱^\circ C$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ خواص و رفتار گازها) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ

$$۱CH_4(g) + ۱H_2O(g) \rightarrow ۱CO(g) + ۳H_2(g)$$

$$۱CO + ۲H_2 \rightarrow ۱CH_3OH(L)$$

$$۱CH_4(g) \sim ۱CO(g) \sim ۱CH_3OH(L)$$

$$۱\times ۲۲/۴\ L \qquad ۱\times ۳۲\ g$$

$$\text{لیتر } x = \frac{۲۲/۴\times ۱۰^6}{۳۲} \qquad \text{گرم } ۱۰^6$$

$$\text{مترمکعب } x = \frac{۲۲/۴\times ۱۰^6\ L}{۳۲} \times \frac{۱\ m^3}{۱۰۰۰\ L} = ۷۰۰\ m^3$$

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مسأله استوکیومتری) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ مطابق با نمودار سؤال ۴ صفحه ۱۲۲ کتاب درسی (قسمت پ) انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای یکسان در آب دریا (آب شور) کم‌تر از آب آشامیدنی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $NaCl(s)$ ـ در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینه «۳»: در روش صافی کربن برخلاف تقطیر، ترکیب‌های آلی فرّار جدا می‌شود.

گزینه «۴»: انحلال‌پذیری گاز O_2 نسبت به NO با شیب کم‌تر ولی نسبت به N_2 با شیب بیش‌تر، با افزایش فشار، افزایش می‌یابد.

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ حفظیات و تعاریف محلول‌ها) (آسان)

۹- گزینه «۲» ـ

$$\text{مولاریته } C_M = \frac{10aD}{M} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40} \Rightarrow a = 10\% \text{ درصد جرمی } NaOH(aq)$$

حل شده $10\ g\ NaOH$ — ۱۰۰ گرم محلول $NaOH$

$x = 2\ g\ NaOH$ — ۲۰

$$\underline{2NaOH} + \underline{1H_2SO_4} \rightarrow 1Na_2SO_4 + 2H_2O$$

2×40 — ۱

۲ گرم — $x = 0/025\ mol$ مول

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی درصد جرمی و استوکیومتری) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» ـ موارد درست: (ب)، (پ)، (ت)، (ج) موارد نادرست: (آ) و (ث)

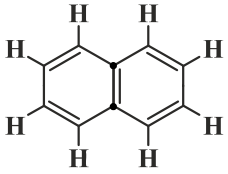
آ) نادرست، طلا فلزی واسطه با واکنش‌پذیری کم است.

ث) نادرست، استخراج فلز طلا به‌دلیل تولید پسماند بسیار زیاد، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نکات فلز طلا) (آسان)

۱۱- گزینه «۳» ـ عبارت‌های درست: (آ)، (ب) و (ت)

ب) نادرست، در نفتالن (مطابق شکل زیر) دو اتم کربن (محل اتصال حلقه‌ها) وجود دارد که به سه اتم کربن دیگر متصل هستند.



ث) اوکتان (C_8H_{18}) از دکان ($C_{10}H_{22}$) فرارتر است. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌ها) (آسان)

۱۲- گزینه «۳» ـ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

فرض می‌کنیم جرم KNO_3 اولیه ۱۰۰ گرم باشد و درصد خلوص آن P درصد باشد، پس:

$$\text{خالص } 100\ g \times \frac{P}{100} = P(g)$$

$$\text{جرم ناخالص} = 100 - P(g)$$

$$x\ g\ K_2O = P\ g\ KNO_3 \times \frac{1\ mol\ KNO_3}{101\ g\ KNO_3} \times \frac{80}{100} \times \frac{2\ mol\ K_2O}{4\ mol\ KNO_3} \times \frac{94\ g\ K_2O}{1\ mol\ K_2O} = 0/37P\ g\ K_2O$$

$$100 - P = 0/37P$$

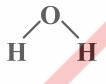
$$1/37P = 100 \Rightarrow P = \frac{100}{1/37} = 73\ kNO_3 \text{ درصد خلوص}$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی درصد خلوص و بازده) (دشوار)

۱۳- گزینه «۲» ـ ارزش سوختی، مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از ماده می‌باشد. پس ابتدا واکنش سوختن اتین را موازنه می‌کنیم و ΔH واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

$$2H-C\equiv C-H + 5O=O \rightarrow 4O=C=O + 2$$



$$\Delta H = \text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها} - \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}$$

$$\Delta H = [(2C\equiv C + 4C-H + 5O=O) - (8C=O + 4O-H)]$$

$$\Delta H = [(2\times 839) + (4\times 45) + (5\times 495)] - [(8\times 800) + (4\times 463)]$$

$$\Delta H = [1678 + 1660 + 2475] - [6400 + 1852]$$

$$\Delta H = 5813 - 8252 = 2439\ kJ$$

$$x\ kJ = 1\ g\ C_2H_2 \times \frac{1\ mol\ C_2H_2}{26\ g\ C_2H_2} \times \frac{2439\ kJ}{2\ mol\ C_2H_2} = 46/9\ kJ$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آنتالپی واکنش و ارزش سوختی) (دشوار)

۱۴- گزینه «۱» ـ

$$\frac{\Delta[O_2]}{\text{ضریب } O_2 \times \Delta t} = \text{واکنش } R = ۰/۲\ mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$$

واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g)$$

$$\bar{R}_{NH_۳} = ۴ \times \text{واکنش } \bar{R} = ۴ \times ۰/۲ = ۰/۸\ mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{NH_۳} = -\frac{\Delta[NH_۳]}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۸ = -\frac{B-۱۰}{۵} \Rightarrow ۱۰-B=۴ \Rightarrow B = ۶\ mol\cdot L^{-۱}$$

$$R_{NO} = ۴ \times \text{واکنش } \bar{R} = ۴ \times ۰/۲ = ۰/۸$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{۸/۵-A}{۵} \Rightarrow ۸/۵-A=۴ \Rightarrow A = ۴/۵\ mol\cdot L^{-۱}$$

چون ضریب $NH_۳$ با ضریب NO با هم برابر است، تغییرات غلظت آن‌ها با هم برابر می‌باشد و چون در آغاز NO صفر بوده و پس از ۵ ثانیه نخست، به $۴/۵ \frac{mol}{L}$ رسیده، پس تغییرات غلظت $NH_۳$ نیز از آغاز واکنش $۴/۵ \frac{mol}{L}$ است، پس غلظت اولیه $NH_۳$ برابر با $۱۴/۵ \frac{mol}{L}$ می‌باشد. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ سرعت واکنش‌های شیمیایی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ آ) نادرست، دارای گروه‌های عاملی الکلی، آمینی و استری است.

پ) نادرست، فرمول مولکولی آن $C_{۲۲}H_{۳۱}NO_۳$ می‌باشد.

ث) دارای ۸ اتم می‌باشد که هریک تنها به ۳ اتم دیگر متصل هستند. ۶ اتم کربن حلقه بنزن و اتم اکسیژن ($\overset{O}{\overset{\|}{C}}$) و اتم نیتروژن (N).

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم و سوم ـ گروه‌های عاملی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» ـ عبارت‌های درست (آ)، (ب)، (پ)، (ت) و (ث) هستند. طعم آناناس ناشی از وجود استر اتیل بوتانوات با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}O_۲$ و فرمول تجربی $C_۳H_۶O$ با ساختار زیر می‌باشد:

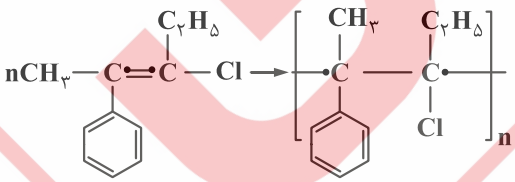
$$CH_۳-CH_۲-CH_۲-\overset{:O:}{\overset{\|}{C}}-\ddot{O}-CH_۲-CH_۳$$

ویتامین (ث) نیز در حلقه پنج‌ضلعی خود عامل استری دارد.

از آبکافت اتیل بوتانوات، اتانول حاصل می‌شود که به هر نسبت در آب محلول است

فرمول استون $C_۳H_۶O$ است که با فرمول تجربی اتیل بوتانوات مشابه است. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ استرها) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ



در پلیمر شدن از نوع افزایشی، پیوند دوگانه در منومر شکسته می‌شود و به پیوند اشتراکی یگانه تبدیل می‌شود و از طریق تک الکترون‌های روی دو اتم کربن، واحدهای ایجاد شده به هم متصل شده و تکرار می‌شوند و در محل قرارگیری شاخه‌های فرعی تغییری ایجاد نمی‌شود.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ پلیمر افزایشی) (آسان)

۱۸- گزینه «۲» ـ توجه داشته باشید به ازای هر واحد آمید تکرارشونده از واکنش منومرها با یکدیگر، یک مولکول آب ($H_2O = 18$) جدا شده است.

جرم مولی ترفتالیک اسید $= 2COOH + C_6H_4 = (2\times45) + (6\times12) + 4 = 166\ g\cdot mol^{-1}$

جرم مولی دی‌آمین $= 2NH_2 + 2CH_2 = (2\times16) + (2\times14) = 60\ g\cdot mol^{-1}$

مجموع جرم منومرها $= 166 + 60 = 226\ g\cdot mol^{-1}$

جرم واحد آمید تکرارشونده $= 226 - 18 = 208$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم واحد تکرارشونده}} = \frac{10^5}{208} = 481$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ پلی‌آمیدها) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نادرست، سدیم هیدروکسید ($NaOH$) باز قوی است و سبب افزایش pH مخلوط می‌شود.

پ) نادرست، این پودر، پاک‌کننده فعال و خورنده است و از آن برای پاک کردن چربی از سطح پارچه‌ها استفاده نمی‌شود.

ت) بر اثر انجام واکنش گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

گرما + فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن ← آب + مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید

فرآیند گرماده است و سبب افزایش دمای مخلوط می‌شود.

چنان‌چه رسوبات، تجمع چربی باشند با $NaOH$ واکنش داده و صابون تولید می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ پاک‌کننده‌های خورنده) (آسان)

۲۰- گزینه «۳» ـ

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

غلظت تعادلی: $0/2 - x \quad x \quad x$

$$ka = \frac{[H^+]\cdot[A^-]}{[HA]} = \frac{x^2}{0/2-x} = 0/1 \Rightarrow x^2 + 0/1x - 0/02 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (0/1)^2 - 4\times1\times(-0/02) = 0/09$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-0/1 \pm 0/3}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -0/2 \text{ غ ق ق} \\ x_2 = 0/1 \end{cases} \Rightarrow [H^+] = 0/1 \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-1} = 1$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ pH) (متوسط)

۲۱- گزینه «۱» ـ

$$pH = 12/7$$

$$POH = 14 - pH = 14 - 12/7 = 1/3$$

$$[OH^-] = 10^{-POH} = 10^{-1/3} = 10^{-2}\times10^{0/7}\times10^{-2}\times10^{\log 5} = 0/05\ \frac{mol}{L}$$

$$[OH^-] = M\cdot\cancel{n}^{1}\cdot\cancel{\alpha}^{1} \Rightarrow M = 0/05\ \frac{mol}{L}$$ مولاریته محلول نهایی

$$0/05\ \frac{mol}{\cancel{L}}\times0/2\ \cancel{L} = 0/01\ mol$$

جرم حل‌شونده در محلول $NaOH$ $0/01\ \cancel{mol}\times40\ \frac{g}{\cancel{mol}} = 0/4\ g$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times10^6 = \frac{0/4}{320}\times10^6 = \frac{1}{8}\times10^4 = 0/125\times10^4 = 1/25\times10^3$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی pH با ppm) (دشوار)

۲۲- گزینه «۳» ـ

$$1Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \longrightarrow 3I_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

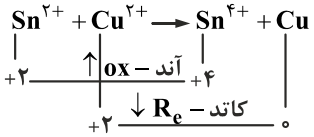
$I^-: -1 \rightarrow 0$ (۱)

$Cr: +6 \rightarrow +3$ (۳) ↓ ×2 = (۶)

مجموع ضرایب فراورده‌ها ـ مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها $= 21 - 12 = 9$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ موازنه واکنش اکسایش ـ کاهش) (آسان)

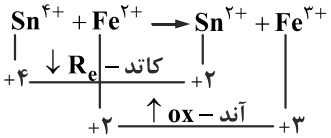
۲۳- گزینه «۱» ـ فقط واکنش (ت) انجام‌پذیر است.



E° واکنش = E° کاتد – E° آند

E° واکنش = (+۰/۳۴) – (+۰/۱۵) = ۰/۱۹ v

چون E° واکنش مثبت شده، واکنش خودبه‌خودی انجام‌پذیر است. به‌عنوان مثال، در واکنش (آ):

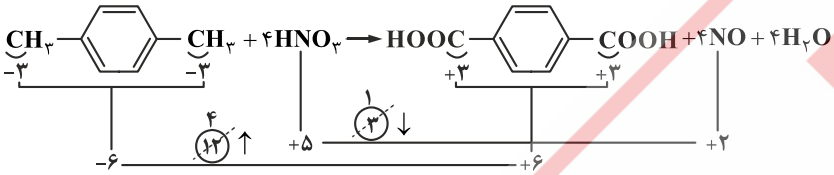


E° واکنش = E° کاتد – E° آند

$E^\circ = (+۰/۱۵) - (+۰/۷۷) = -۰/۶۷$ v

چون E° واکنش منفی است، واکنش خودبه‌خودی انجام‌پذیر نیست. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ انجام‌پذیر بودن واکنش اکسایش ـ کاهش) (متوسط)

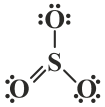
۲۴- گزینه «۳» ـ ابتدا واکنش را با تغییر عدد اکسایش عناصر موازنه می‌کنیم:



$$x\ m\cdot l\ HNO_3 = ۰/۱۲۵\ mol\ \text{پارازالین} \times \frac{۴\ mol\ HNO_3}{۱\ mol\ \text{پارازالین}} \times \frac{۲\ L}{۱\ mol} \times \frac{۱۰۰۰\ m\cdot l}{۱\ L} = ۱۰۰۰\ m\cdot l\ HNO_3$$

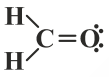
(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی مسأله استوکیومتری با اکسایش ـ کاهش) (دشوار)

۲۵- گزینه «۳» ـ عبارت (۱): نادرست



$$\Rightarrow \frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۸}{۴} = ۲$$

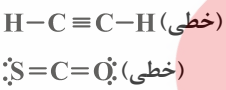
شکل هندسی SO_3 و CH_2O هر دو سه ضلعی مسطح است.



عبارت (۲): نادرست

$$\Rightarrow \frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۱۰}{۳}$$

عبارت (۴): C_2H_2 جفت e الکترون ناپیوندی روی اتم‌هایش ندارد.



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نکات جامدهای مولکولی) (متوسط)

۲۶- گزینه «۲» ـ عبارت‌های درست: (آ) و (ث). بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نادرست، E منبع ذخیره انرژی گرمایی است.

پ) نادرست، C شاره‌ای مولکولی (بخارآب داغ) است و توربین را به چرخش درمی‌آورد.

ت) نادرست، شاره A شاره‌ای یونی (سدیم کلرید مذاب) است که تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بسیار زیاد است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی) (آسان)

۲۷- گزینه «۳» ـ

$Ea = ۱۵۰\ kJ$

انرژی فعال‌سازی در حضور کاتالیزگر $۹۰\ kJ$ کاهش می‌یابد و به $(۱۵۰ - ۹۰ = ۶۰\ kJ)$ می‌رسد. $۱۵۰ \times \frac{۶۰}{۱۰۰} = ۹۰\ kJ \Rightarrow$

$E'a = ۱۸۰\ kJ$

$۱۸۰ - ۹۰ = ۹۰\ kJ$

انرژی فعال‌سازی برگشت نیز دقیقاً $۹۰\ kJ$ کاهش می‌یابد و به $۹۰\ kJ$ می‌رسد. و ۵۰ درصد نسبت به قبل کاهش می‌یابد، کاتالیزگر تأثیری بر مقدار ΔH واکنش ندارد.

$E'a$ درصد کاهش $= \frac{۹۰}{۱۸۰} \times ۱۰۰ = ۵۰٪$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ انرژی فعال‌سازی و کاتالیزگر) (متوسط)

۲۸- گزینه «۲» ـ موارد درست: (آ) و (پ) بررسی موارد نادرست:

ب) چون تعداد مول‌های گازی دو طرف تعادل با هم برابر است، تغییر حجم ظرف تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

ت) سدیم هیدروکسید $(NaOH)$ خاصیت بازی دارد و در محلول یون هیدروکسید OH^- آزاد می‌کند و این یون با یون‌های هیدرونیم $(H_۳O^+)$ محلول واکنش می‌دهد (خنثی شدن) و با مصرف شدن و کاهش یافتن غلظت یون هیدرونیم $(H_۳O^+)$، تعادل طبق اصل لوشاتلیه در جهت رفت جابه‌جا می‌شود تا یون هیدرونیم تولید شود.

$NaOH \xrightarrow{\text{آب}} Na^+(aq) + OH^-(aq)$

$OH^-(aq) + H_۳O^+(aq) \rightarrow H_۲O(L)$

ث) چون $NH_۴HS(s)$ جامد است، کاهش یا افزایش مقدار آن تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تعادل‌های شیمیایی) (متوسط)

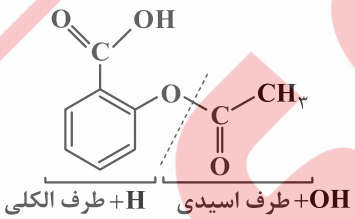
۲۹- گزینه «۳» ـ مواردی که با استفاده از کاتالیزگر تغییری نمی‌کنند عبارتند از:

آنتالپی واکنش، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و پایداری فرآورده‌ها (سه مورد)

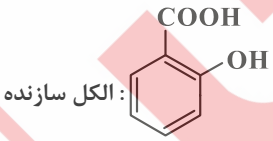
کاتالیزگر با پایین آوردن سطح انرژی قلّه نمودار و کاهش انرژی فعال‌سازی، مسیر واکنش را تغییر می‌دهد و سرعت واکنش افزایش و زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد و به سبب افزایش شمار ذره‌هایی می‌شود که در واحد زمان می‌توانند به فرآورده‌ها تبدیل شوند (۵ مورد).

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ کاتالیزگر) (آسان)

۳۰- گزینه «۲» ـ



اسید سازنده: $CH_۳COOH$



قسمت مشابه $COOH$ را از دو ترکیب حذف می‌کنیم و تفاوت جرم باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$\Delta m = C_۶H_۴OH - CH_۳ = C_۵H_۲O = (۵ \times ۱۲) + ۲ + ۱۶ = ۷۸\ g$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ استرها) (متوسط)

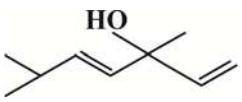
۳۱- گزینه «۲» ـ

عدد اتمی $Z = \frac{A - (\text{تعداد } n \text{ و } e \text{ اختلاف بار})}{۲} \Rightarrow Z = \frac{A - (\Delta_{e,n} \text{ بار})}{۲} = \frac{۲۱۱ - (۵۲ - ۵)}{۲} = \frac{۲۱۱ - ۴۷}{۲} = ۸۲$

با توجه به موقعیت گاز نجیب $_{۸۶}Rn$ که در دوره ششم و گروه ۱۸ جدول دوره‌ای جای دارد، عنصر M در دوره ششم و گروه ۱۴ جدول قرار دارد.

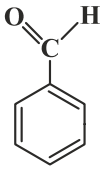
(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول ـ ترکیبی ذره‌های زیراتمی و جدول تناوبی) (آسان)

۳۲- گزینه «۲» ـ



$C_{10}H_{18}O$

$(1-x)$ mol یا $100-x$ درصد مولی در مخلوط



بنز آلدهید C_7H_6O

x mol یا x درصد مولی در مخلوط

$$\underbrace{1C_7H_6O}_{x\ mol}+O_2\rightarrow\underbrace{7CO_2}_{7x\ mol}+\underbrace{3H_2O}_{3x\ mol}$$

$$\underbrace{C_{10}H_{18}O}_{(1-x)\ mol}+O_2\rightarrow\underbrace{10CO_2}_{10(1-x)\ mol}+\underbrace{9H_2O}_{9(1-x)\ mol}$$

$$CO_2(g)=7x+10-10x=9/4$$

$$H_2O(l)=3x+9-9x=7/8\Rightarrow 6x=1/2\Rightarrow x=0/2$$

$x=0/2\times100=20\%$ درصد مولی بنز آلدهید (x مول)

(سراسری داخل ریاضی ـ ۹۹) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مسأله ترکیبی استوکیومتری) (دشوار)

۳۳- گزینه «۱» ـ با توجه به رابطه مقابل:

زیروند آنیون × عدد کوئوردیناسیون آنیون = زیروند کاتیون × عدد کوئوردیناسیون کاتیون

برای آن‌که نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون بزرگ‌تر باشد، باید نسبت زیروند کاتیون به زیروند آنیون بیش‌تر باشد، که این نسبت در نمک‌های Na_4SiO_4 ، Al_2O_3 ، $(NH_4)_2SO_4$ و $Fe_3(PO_4)_2$ به‌ترتیب $\frac{4}{1}$ ، $\frac{2}{3}$ ، $\frac{2}{1}$ و $\frac{3}{2}$ است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ عدد کوئوردیناسیون) (آسان)

۳۴- گزینه «۴» ـ بررسی موارد نادرست:

ت) نادرست، عبارت ثابت تعادل داده شده به‌صورت $k=[CO_2(g)]$ می‌باشد و k فقط تابع دما است، بنابراین در دمای ثابت مقدار k ثابت است و غلظت $CO_2(g)$ ثابت می‌ماند.

ث) نادرست، فرآیند هابر در جهت رفت گرماده است، پس k با دما رابطه عکس دارد و بنابراین با افزایش دمای سامانه، مقدار ثابت تعادل (k) کاهش می‌یابد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تعادل شیمیایی و اصل لوشاتلیه) (متوسط)

۳۵- گزینه «۱» ـ

میزان کاهش CO: $5/99-0/61=5/38\ g$

میزان کاهش C_xH_y: $1/67-0/07=1/6\ g$

میزان کاهش NO: $1/04-0/04=1\ g$

به ازای طی ۱ کیلومتر $\Rightarrow$ مجموع میزان کاهش آلاینده‌ها $=5/38+1/6+1=7/98\ g$

کاهش آلاینده $x\ kg=10000\ km\times\frac{7/98\ g}{1\ km}\times\frac{1\ kg}{1000\ g}=79/8\ kJ$

درصد کاهش آلاینده $=\frac{\text{جرم آلاینده کاهش یافته}}{\text{جرم کل آلاینده ها}}\times100=\frac{5/38+1/6+1}{5/99+1/67+1/04}\times100=\frac{7/98}{8/7}\times100=91\%$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مسأله مبدل کاتالیستی) (متوسط)