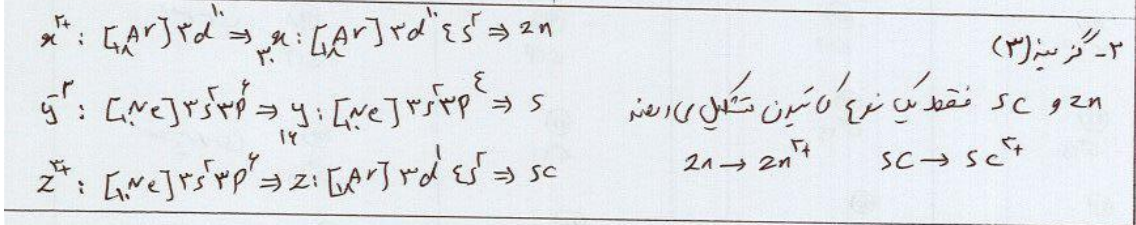
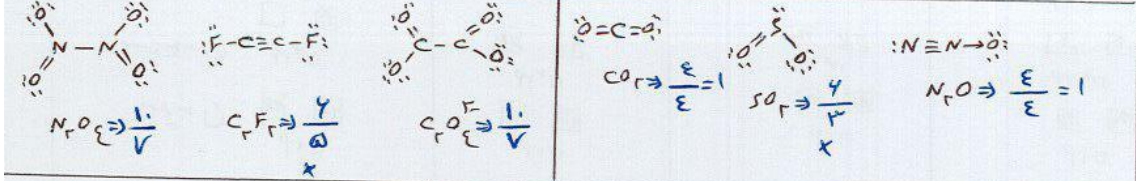
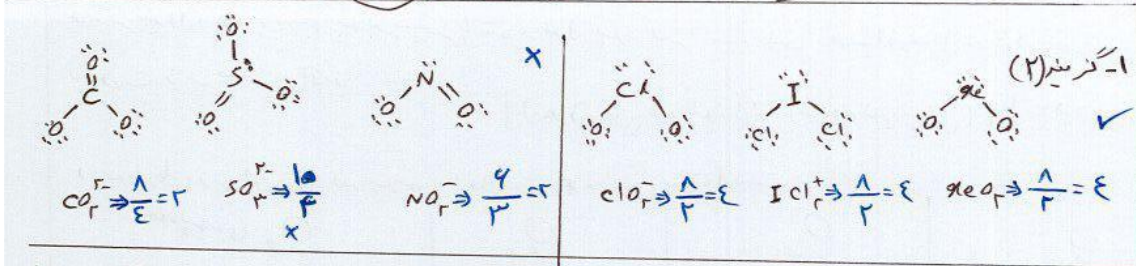


پاسخنامه تشریحی بیست و هشتمین دوره المپیاد شیمی مرحله اول سال ۱۳۹۶
 محاسبه تنظیم: فاروق بختیاری نژاد

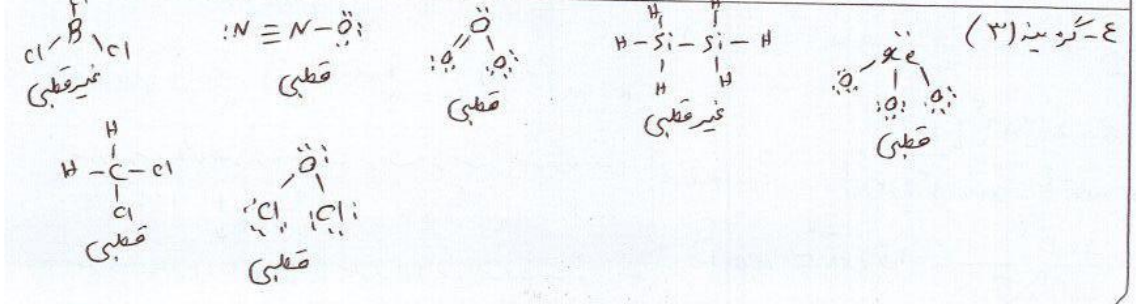


۳-گزینہ (۳) نسبت به ۳s درست است جدول تکرار را در لذ اشعاع کمتر است.
 $3p^4 > 3s^2 > 4s^1 \rightarrow$ تعداد الیه بیشتر در تنظیم شمع بیشتر است.

گاز نجیب اورالشن پذیرا نیست
 $3p^4 > 3p^3 > 3p^2$
 گروه ۱۷ (هالوژن ها) اورالشن پذیرا نیست

$3p^1 > 3p^2 > 5p^2$
 در جدول تناوبی پایین تر است و در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش یافته لذا رسانش الکتریکی نیز افزایش می‌یابد

هر چه آئین سرد و نظر تعداد الکترون بیشتر جذب کند شمع بیشتر افزایش می‌یابد
 $3p^3 < 3p^4 < 3p^5$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $-1 \quad -2 \quad -3$



۵- گزینہ (۱) هر چه درجه پیوند بیشتر باشد که طول پیوند کمتر است. طبق نظریه اوربیتال صولکولی درجه پیوند بصورت زیر بدست می آید:

$$\text{درجه پیوند} = \frac{1}{2} [(\text{تعدادی ضد پیوندی}) - (\text{تعدادی هم پیوندی})]$$

در نمودارهای زیر اوربیتال ضد پیوندی با علامت + مشخص شده است

<p>نظریه ۱۲e⁻</p> <p>درجه پیوند = $\frac{1}{2} [8 - 4] = 2$</p>	<p>نظریه ۱۰e⁻</p> <p>درجه پیوند = $\frac{1}{2} (8 - 0) = 4$</p>	<p>نظریه ۱۴e⁻</p> <p>درجه پیوند = $\frac{1}{2} (8 - 6) = 1$</p>	<p>نظریه ۱۱e⁻</p> <p>درجه پیوند = $\frac{1}{2} (8 - 3) = 2.5$</p>
---	---	---	---

درجه پیوند σ_r^+ از همه بیشتر است که در نتیجه طول پیوند کمتر است.

$$R = k[A]^m[B]^n$$

① $\Rightarrow \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1 \times 1^{-2}}{5 \times 1^{-2}} = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow n = \frac{1}{2}$

② $\Rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1 \times 1^{-2}}{5 \times 1^{-2}} = 8 \Rightarrow \frac{1}{4} = 8 \Rightarrow m = 3$

$$R = k[A]^3[B]^{\frac{1}{2}}$$

① $\Rightarrow 5 \times 1^{-2} = k(1 \times 1)^3 (1 \times 2)^{\frac{1}{2}}$ صورت دوم

② $\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{5 \times 1^{-2}}{5 \times 1^{-2} \times 2^{\frac{1}{2}}} = 1.41 \times 1^{-2} = 1.41 \times 5 \times 1^{-2}$ صورت اول

۶- گزینہ (۱) یا (۲) مورد اول:

$$\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1 \times 1 \times 1^{-2}}{5 \times 1^{-2}} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 1.8$$

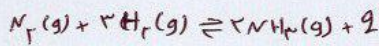
صورت دوم: $k = \frac{1 - (m+n)}{r} = \frac{1 - (3+0.5)}{2} = \frac{1 - 3.5}{2} = \frac{-2.5}{2} = -1.25$

صورت سوم: با کاهش دما ثابت سرعت نیز طبق رابطه زیر کاهش می یابد.

$$k = A e^{-E_a/RT} \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow k \uparrow$$

مورد چهارم: با تقریبیت که صورت چهارم نیز درست می باشد نتیجتاً به نظر طراحی دارد.

۷- ترتیب (۳) مرور ط ناورست است زیرا با کاهش خلقت آمر نیان تعادل به سمت راست جابجا شد در نتیجه سرعت واکنش رفته بیشتر می شود

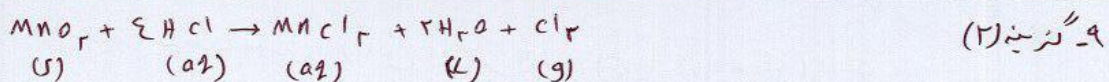


صورت ۴: درست، تعادل سردر نظر گرفته، است لذا با افزایش دما تعادل در جهت معکوس گرا (برگشت جابجا) می شود با افزایش دما سرعت رفت و برگشت افزایش می یابد ولی سرعت برگشت به مقدار بیشتری افزایش می یابد تا تعادل به سمت چپ جابجا شود.

صورت ۵: با افزایش دما تا لیزتر سرعت رفت و برگشت به یک اندازه افزایش می یابد

صورت ۶: با افزایش فشار تعادل گازی خلقت صاف گونا گونا افزایش می یابد یعنی سرعت رفت و برگشت باید سرد و افزایش یابد ولی در این تعادل طبق اصل لوشاتلیه سرعت رفت به مقدار بیشتری باید افزایش یابد تا تعادل به سمت راست (کاهش فشار) جابجا شود ولی در صورت سوال به اشتباه سرعت برگشت تغییری نگذرد است (خطای طراح) با عدم به ترتیب ما صورت ۶ را نیز باید درست در نظر بگیریم.

۸- آب معدنی (H₂O) - آب سنگین (D₂O): تعداد نوترن های آب سنگین بیشتر است در نتیجه گدالی آن نیز بیشتر می باشد. به ازای حجم مشخصی از H₂O و D₂O، جرم آنها متفاوت است، در نتیجه وزن آنها نیز متفاوت خواهد بود. پس ظرفیت گرمایی مولی و حجم مول نیز متفاوت است. این سوال پاسخ معینی ندارد البته با تقریب می توان حجم مولی را یکسان در نظر گرفت



۱۰- ترتیب (۳) بعد از نیتروژن و اکسیژن، آرگون بیشترین مقدار را در هوا کرده دارد $N_2 > O_2 > Ar$
 $28 > 32 > 40$

۱۱- ترتیب (۳) طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون یکسان است. از طرفی جرم مول N_2 و CO برابر است در نتیجه با مقدار جرم معین، مول آنها نیز یکسان است پس کاهش حجم آنها نیز به اثر کاهش دما برابر است.

$$99m = x \times 100 \text{ در صد جرمی} \quad \text{۱۲}$$

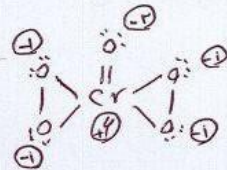
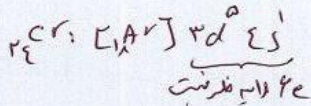
۱۲- در صد ناخالصی برابر آورده در صد است.

$$99m = x \times 100 \quad \text{۱۳}$$

۱۳- ترتیب (۲)

۱۳- گزینہ (۴) صرف انرژی بیشتر باشد طول موج کوتاهتر است.

۱۴- گزینہ (۳): حد انرژی در اکسایش کروم +۶ می باشد. لذا در ترکیب CrO_5 تمام اکسیدانها به طور مستقیم به کروم متصل نیستند

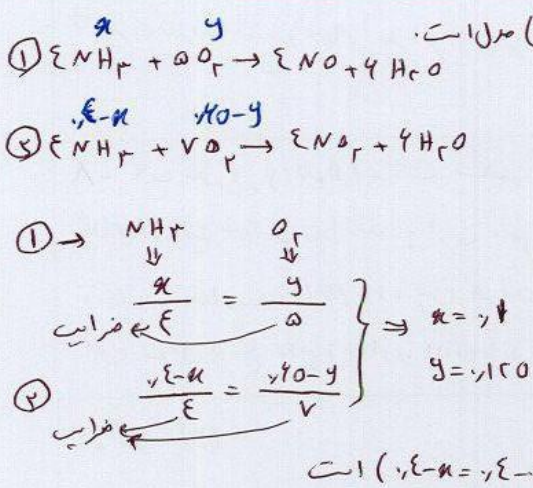


انرژی (زمان) $\rightarrow 1.33 \text{ J}$

انرژی $\rightarrow x \Rightarrow x = 1.183 \times 10^{17} \text{ J}$

۱۵- گزینہ ۱ $E = mc^2$

$$\frac{1}{2} \times 10^{17} = m (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow m = 1.3 \text{ kg}$$



اگر مقدار اکسیدانها برابر با x و مقدار اکسیدانها برابر با y باشد:

مقدار اکسیدانها در واکنش ۱ برابر با $(60-x)$ و مقدار اکسیدانها در واکنش ۲ برابر با $(100-y)$ می شود.

با حل ۲ معادله دو برابر مقدار x و y بدست می آید.

۱۷- گزینہ ۲ $\Rightarrow \frac{NH_3}{4} = \frac{NO_2}{7.5} \Rightarrow x = 7.5 \text{ mol}$

۱۷- گزینہ ۲ $CaO \rightarrow x Ca = \frac{40}{40+14} \times 100 = 74.07\%$

$5Cr_2O_7 \rightarrow x Cr = \frac{2(260)}{2(260)+3(14)} \times 100 = 49.5\%$

۱۸- گزینہ ۱ $\frac{40 \text{ mg Br}^-}{1.3 \text{ g}} \times \frac{1.25 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mmol Br}^-}{160 \text{ mg Br}^-} = 1.3 \times 10^{-4} \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} = 1.3 \times 10^{-4} \text{ M}$

ع

س ۱۹- گزینیه (۴)

$$AgNO_3 + KCl \rightarrow AgCl + KNO_3$$

(۱) راسب

$$\frac{AgCl}{1 \times 143.5} = \frac{KCl}{1 \times 74.5} \Rightarrow x = 0.52g \text{ KCl}$$

$$1 - 0.52 = 0.48g \text{ AgNO}_3$$

KCl	K	KNO ₃	K
جرم مول 74.5	39	101	39
جرم 0.52	$x_1 \rightarrow x_1 = 0.207g \text{ K}$	جرم 0.48	$x_2 \rightarrow x_2 = 0.180g \text{ K}$

مجموع جرم پتاسیم = $x_1 + x_2 = 0.387g \Rightarrow \%K = \frac{0.387}{1} \times 100 \approx 38.7\%$

س ۲۰- گزینیه (۳)

$$3Cl_2O + 10NH_3 \rightarrow 2N_2 + 6NH_4Cl + 3H_2O$$

س ۲۱- گزینیه (۳)

$$C_{135}H_{44}O_9N_5 + 106O_2 \rightarrow 135CO_2 + 44H_2O + 15O_2 + 1N_2$$

س ۲۲- گزینیه (۱)

H

← HCl اسید قوی (pH ۳.۷) ← NaCl نمک خنثی (دارای بنیان اسید و باز قوی)

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+ \Rightarrow NH_4Cl$ نمک اسیدی

$Cl^- + H_2O \rightarrow HCl + OH^-$ آبکیافت نمی‌شود

$NH_4CN \rightarrow NH_4^+ + CN^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$

$CN^- + H_2O \rightarrow HCN + OH^-$

NH_4CN ← نمک بازی، HCN اسید ضعیفی است لذا بنیان آن (CN⁻) نامیاب‌تر است و بیشتر آبکیافت می‌شود در نتیجه مقدار OH⁻ بیشتری تولید می‌شود.

$NH_4CF_3COO \rightarrow NH_4^+ + CF_3COO^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$

$CF_3COO^- + H_2O \rightarrow CF_3COOH + OH^-$

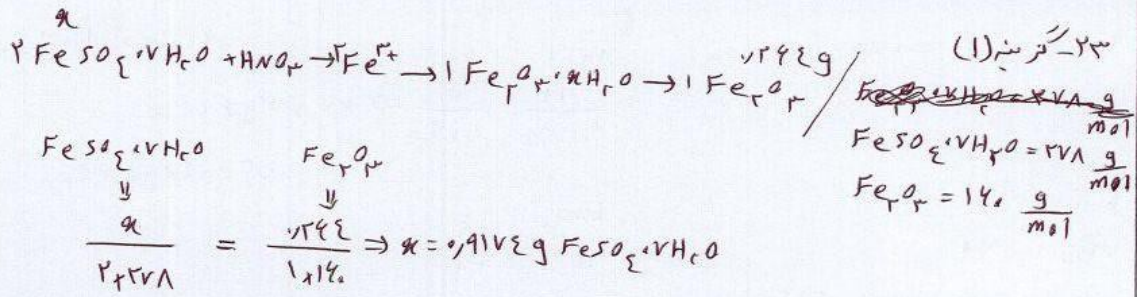
NH_4CF_3COO ← نمک اسیدی

تولید کننده الکترون کشنده است در نتیجه اسید قوی‌تر است و بنیان آن نامیاب‌تر بوده و کمتر آبکیافت می‌شود و مقدار OH⁻ کمتری تولید می‌شود.

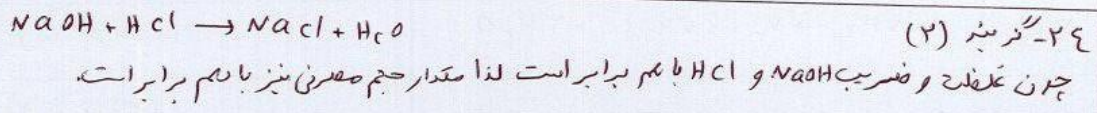
آب صاف در زمانی که از فرآیند خودیونش آب گرم‌تر است

است لذا با کاهش دما، واکنش برگشت رخ می‌دهد و ثابت K_w کمتر از ۱۰^{-۱۴} می‌شود در نتیجه مقدار H_3O^+ و OH^- نیز کمتر از ۱۰^{-۷} برود و pH نیز کمتر از ۷ بدست می‌آید ولی جرم مقدار H_3O^+ و OH^- یکی صیقل کاشی می‌باشد در نهایت آب خنثی است.

ص ۵

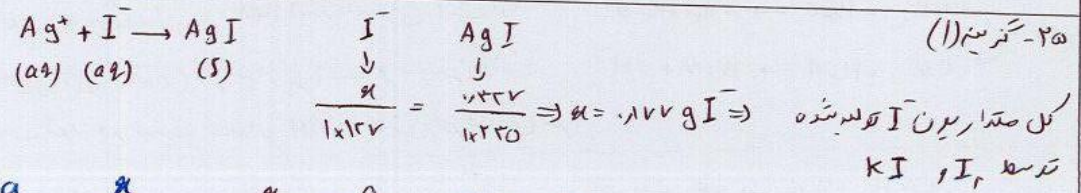
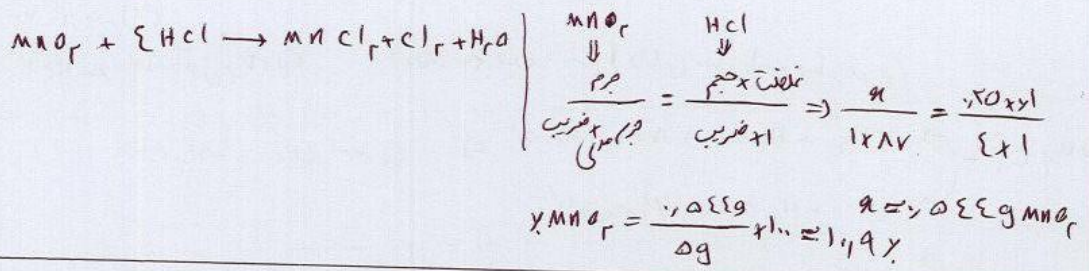


$$\begin{array}{l} 2g \rightarrow 0,9174g \\ 50,33 \rightarrow x \Rightarrow x = 14,92g \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} 50 قرص \rightarrow 14,92g \\ 1 قرص \rightarrow x \rightarrow x = 0,29g \end{array} \right.$$



$$V_{HCl} = 500 - 250 = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$$

مصرف متوسط

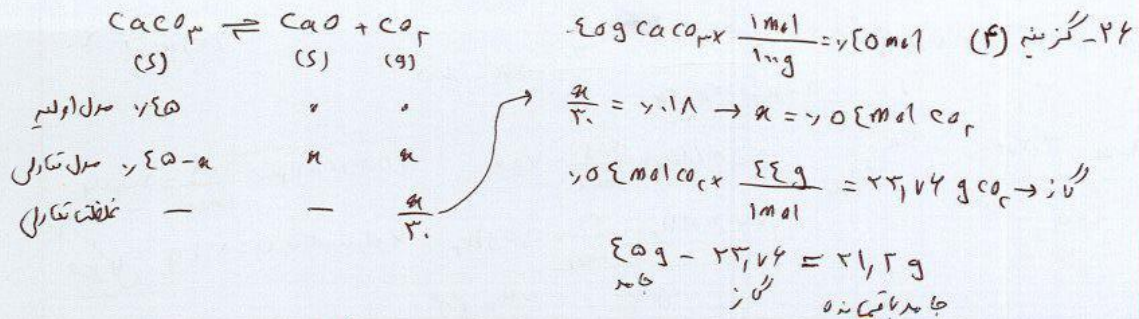


$$\begin{array}{l} a \quad x \\ \textcircled{1} KI \rightarrow I^- \\ b \quad 0,177 - x \\ \textcircled{2} I_2 \rightarrow 2I^- \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{x}{127} = \frac{a}{144} \Rightarrow x = 0,177a \\ \frac{0,177 - x}{2 \times 127} = \frac{b}{1 \times (2 \times 127)} \Rightarrow b + a = 0,177 \end{array}$$

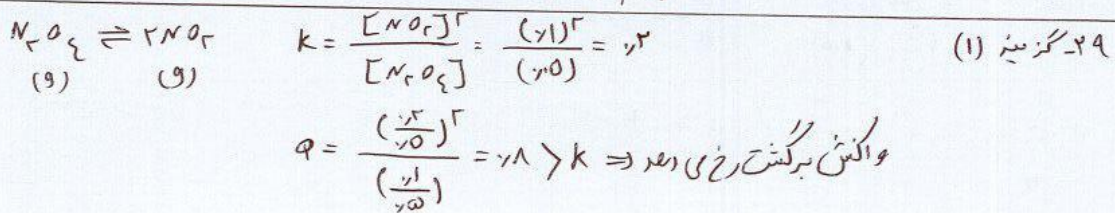
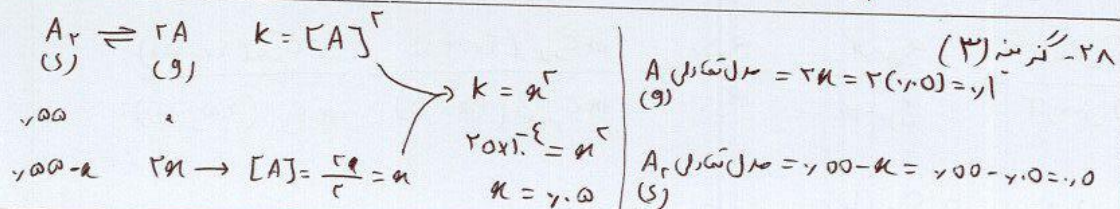
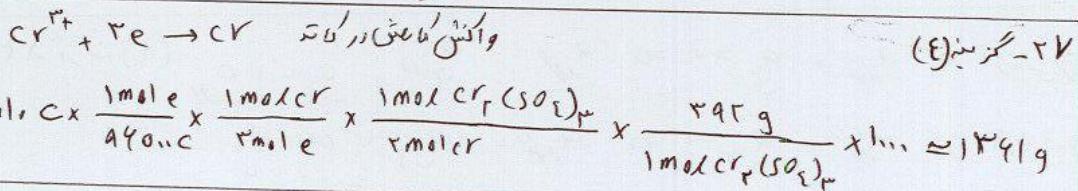
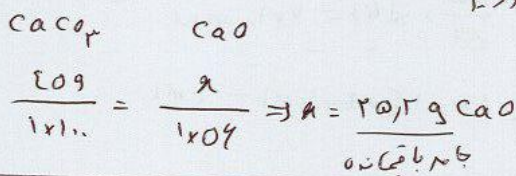
$$\begin{array}{l} b + 0,177a = 0,177 \\ b + a = 0,177 \Rightarrow a = 0,111g KI \\ KI \end{array}$$

$$x \cdot KI = \frac{0,111}{1,8} \times 100 \approx 6,17\%$$

(۴)



چون نمی توان از ۷۵ مول $CaCO_3$ ۵۹.۱۶ گرم کرد به عبارتی دیگر
 کمترین کربنات به طور کامل مصرف می شود و نمی تواند تعادل را تامین کند. لذا واکنش را باید کامل در نظر
 بگیریم و مقدار CaO تولید شده را بدست آوریم



۳۰- گزینہ (۲)

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$\frac{2\alpha}{1-\alpha+3-3\alpha+2\alpha} = \frac{4}{1} \rightarrow \alpha = 0.75$$

$1 \times \alpha \rightarrow 0.75$
 $3 \times 3\alpha \rightarrow 2.25$
 $0 \times 2\alpha \rightarrow 1.5$

$0.75 \text{ mol } N_2 \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 21 \text{ g } N_2$	$1.5 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 25.5 \text{ g } NH_3$ $V + 1.5 + 2.25 = 3 \text{ g}$
$2.25 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 4.5 \text{ g } H_2$	
مجموع کل	مجموع NH_3
36	25.5
1000	$\alpha \rightarrow \alpha = 700 \text{ kg}$

۳۱- گزینہ (۱)

$$M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{مجموع}} = \frac{10 \times 63.5}{40} = 15.875 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$15.875 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \times 1.5 \text{ lit} = 23.8125 \text{ mol}$$

۳۲- گزینہ (۴)

۱) آزمون $\Rightarrow q_{\text{گلوله}} + q_{\text{روغن}} = 0 \Rightarrow q_{\text{گلوله}} = -q_{\text{روغن}}$
 $C_p = 2 C_{\text{آ}}$

۲) آزمون $\Rightarrow q_{\text{گلوله}} + q_{\text{آ}} = 0 \Rightarrow q_{\text{گلوله}} = -q_{\text{آ}}$
 $C_p \text{ آ} = \alpha$
 $\text{مجموع روغن} = y$

۳) آزمون $\Rightarrow \frac{q_{\text{گلوله (۱)}}}{q_{\text{گلوله (۲)}}} = \frac{-q_{\text{روغن}}}{-q_{\text{آ}}} \Rightarrow \frac{m C_{\text{گلوله}} (45-20)}{m C_{\text{گلوله}} (45-20)} = \frac{y C_{\text{روغن}} (45-50)}{\alpha C_{\text{آ}} (45-50)}$

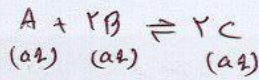
۴) آزمون $\Rightarrow \frac{10}{20} = \frac{y C_{\text{روغن}} (10)}{\alpha 20 C_{\text{روغن}} (40)} \Rightarrow \frac{y}{\alpha} = 0.75$

۳۳- گزینہ (۳)

$$2 \text{ H}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{H} \rightarrow \text{H}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{H} + \text{H}-\text{H}$$

$$\Delta H = [1 \times \Delta H_{\text{C-H}}] - [4 \times \Delta H_{\text{C-H}} + 1 \times \Delta H_{\text{C-C}} + 1 \times \Delta H_{\text{H-H}}]$$

$$\Delta H = [1 \times (41)] - [4 \times (41) + 1 \times 335 + 1 \times 436] = +40 \text{ KJ}$$



$$n_A + n_B + n_C = 3$$

$$n_C = 2n_A \rightarrow n_A = \frac{1}{2}n_C$$

$$n_C = \frac{2}{3}n_B \rightarrow n_B = \frac{3}{2}n_C$$

$$\frac{1}{3}n_C + \frac{3}{2}n_B + n_C = 3$$

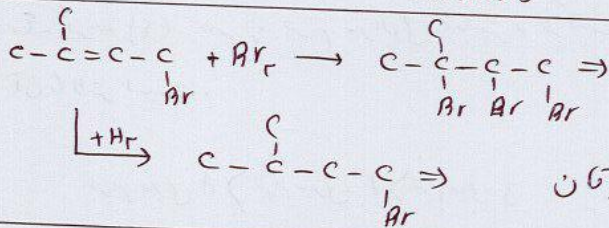
$$n_C = \frac{3}{2} \rightarrow [C] = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3$$

$$n_A = \frac{1}{2} \rightarrow [A] = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

$$n_B = 1 \rightarrow [B] = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

$$k = \frac{[C]^2}{[A][B]^2} = \frac{(3)^2}{(1)(2)^2} = \frac{9}{4} = 2,25$$

۳۴- گزینه (۲)



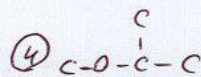
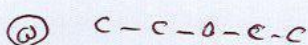
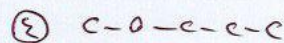
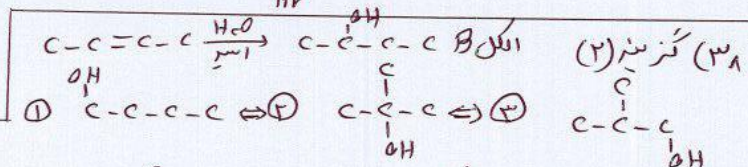
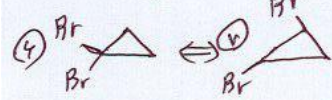
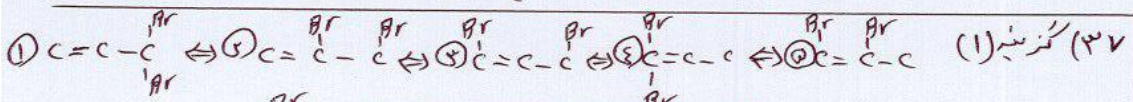
۳۵- گزینه (۱)
اوپون ۳ نری برص-۳ میل بوتان

ابرص-۳ میل بوتان

۳۶- (۴)

در صدی که تعداد کربن های آکسین ها با هم برابر باشد، آکسین نوع اول نقطه جوش بیشتری دارد. زیرا در ترکیبات آکسین هر چه تعداد شاخه های زنجیره اصلی بیشتر باشد، مولکول به حالت گازی نزدیکتر بوده و سطح تماس کمتری شکل بنابراین احتمال تشکیل دو قطبی های لحظه ای کمتر شده و نیروی های بین مولکولی وان در والس ضعیف ترند و نقطه جوش کاهش می یابد.

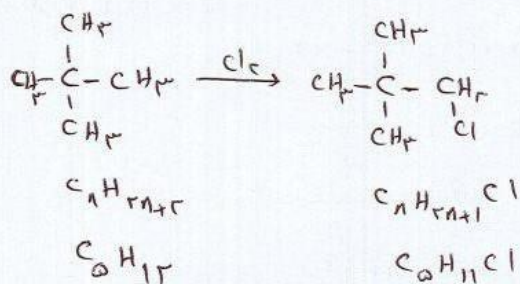
از طرف دیگر آکسین نوع اول پدیده عبور از زنجیره بیشتری می تواند تشکیل دهد و نقطه جوش بیشتری دارد و این سوال به تعداد اتم های کربن اشاره نشده است لذا نمی توان پیش بینی کرد. در صدی که تعداد کربن برابر باشد، گزینه (۱) پاسخ صحیح است.



↑ ایزومرهای الکلی
← ایزومرهای اتری

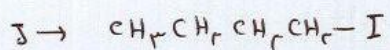
۳۹

مس ۳۹ - گزینہ (۳)

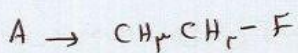
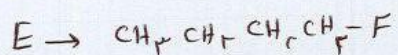


۳۹- گزینہ (۴) هر چه جرم مولکولی بیشتر و ترکیب داراں شناخه ضری کمیتر باشد، نقطه جوش آن بالاتر است.

جرم مولی: $I > Br > Cl > F$



جرم مولی A > جرم مولی E > جرم مولی D



دانلود رایگان اپلیکیشن زیست شناسی ، شیمی و آزمایشگاه علوم



سایت آموزش ایرانی

www.irAmooz.ir

کانال آزمایشگاه علوم

[@AZoloom](http://www.ShimiPedia.ir)