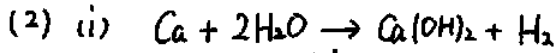


- 注意 1. 答案用紙 (1), (2), (3) の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
 2. 問題の解答を、答案用紙の指定された場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に解答を記入した場合は、その解答を無効とする。

[問 1] (必要なら、下の空白部分を計算、下書き等に使いなさい。)



H_2 は最大で $\frac{1.1}{2.0} \text{ mol}$ 発生しているので、 H_2O は $\frac{1.1}{2.0} \times 2 = 1.1 \text{ mol}$ あった。

よって $1.1 \times 18 = 19.8 \div 2.0 \times 10 \text{ g}$

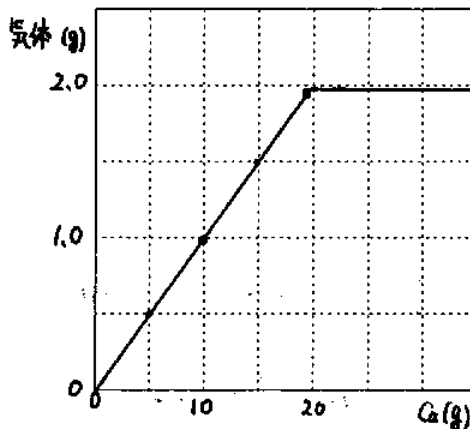
(ii) 存在している H_2O は $\frac{19.8}{2.0 \times 2 + 16} = 0.99 \text{ mol}$

よって Ca は $\frac{0.99}{2} \times 40 = 19.8 \text{ g}$ まで反応し、そのとき、 H_2 は $\frac{0.99}{2} \times (2.0 \times 2) = 1.98 \text{ g}$ 発生する。

(1)	ア	イ	ウ	エ	オ
	CaO	CO ₂	CaSO ₄	Ca(ClO) ₂	CaCl ₂

i 2.0 x 10 g

(2) ii



(1), (2) i はできなければならない。
 (2) ii は、「同じ質量の H_2O_2 (過水、 D_2O) をしっかりと処理できたかどうか。
 (3) はハイレベル。「溶液の酸性を強めていく」というのが基本ラインだから、cの $MgCl_2$ は $[Mg^{2+}]$ が上昇するため、沈殿は溶解しない。
 2002年岩手医大(4)を解いてみればよく分かるかも。

(3) 記号 a

理由 NH_4Cl を入れると、溶液中で OH^- と NH_4^+ からアンモニアが生成し、 $[OH^-]$ が減少するので、 $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$ の溶解平衡が右に移動し、沈殿が溶解する。

- 注意 1. 答案用紙 (1), (2), (3) の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
 2. 問題の解答を、答案用紙の指定された場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に解答を記入した場合は、その解答を無効とする。

[問 1] (必要なら、下の空白部分を計算、下書き等に使いなさい。)



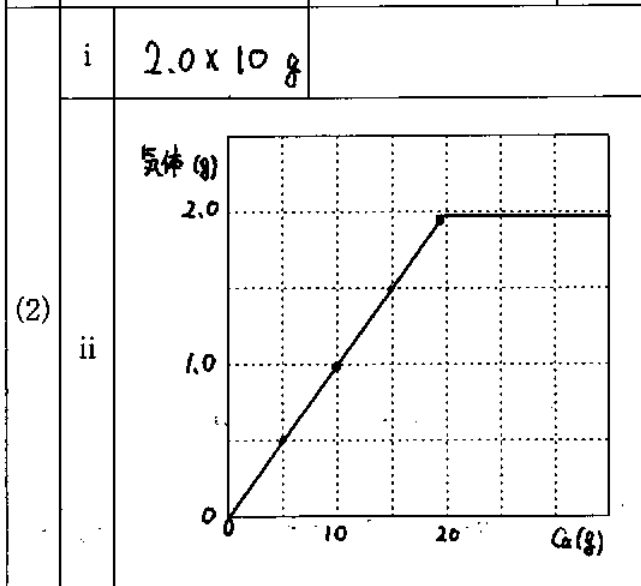
H_2 は最大で $\frac{1.1}{2.0}$ mol 発生しているため、 H_2O は $\frac{1.1}{2.0} \times 2 = 1.1$ mol あった。

よって $1.1 \times 18 = 19.8 \div 2.0 \times 10$ g

(ii) 存在している H_2O は $\frac{19.8}{2.0 \times 2 + 16} = 0.99$ mol

よって、 Ca は $\frac{0.99}{2} \times 40 = 19.8$ g まで反応し、そのとき、 H_2 は $\frac{0.99}{2} \times (2.0 \times 2) = 1.98$ g 発生する。

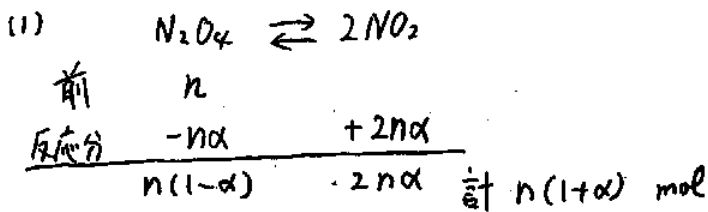
	ア	イ	ウ	エ	オ
(1)	CaO	CO ₂	CaSO ₄	Ca(ClO) ₂	CaCl ₂



(1), (2) i はできなければならない。
 (2) ii は、「同じ質量の H_2O (重水、 D_2O) をしっかりと処理できたかどうか。
 (3) はハイレベル。「溶液の酸性を強めていく」というのが基本ラインだが、 C の $MgCl_2$ は $[Mg^{2+}]$ が上昇するため、沈殿は溶解しない。2002年岩手医大(4)を解いてみればよく分かるかも。

(3) 記号 a
 理由 NH_4Cl を入れると、溶液中で OH^- と NH_4^+ からアンモニアが生成し、 $[OH^-]$ が減少するので、 $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$ の溶解平衡が右に移動し、沈殿が溶解する。

[問 2] (必要なら, 下の空白部分を計算, 下書き等に使いなさい。)



分圧 = 全圧 × mol分率なので、

$$\begin{cases} P_{N_2O_4} = P \times \frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} P \text{ (Pa)} \\ P_{NO_2} = P \times \frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)} = \frac{2\alpha}{1+\alpha} P \text{ (Pa)} \end{cases}$$

よって $K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{(\frac{2\alpha}{1+\alpha} P)^2}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha} P} = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P \text{ (Pa)} \dots \textcircled{2}$

また、状態方程式より

$$PV = n_{\text{全}} \cdot RT$$

$$n_{\text{全}} = n(1+\alpha) \text{ なのぞ、}$$

$$P = n(1+\alpha) \cdot \frac{RT}{V} \text{ (Pa)}$$

これを②に代入すると、

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \cdot n(1+\alpha) \cdot \frac{RT}{V} \\ &= \frac{4n\alpha^2}{1-\alpha} \cdot \frac{RT}{V} \end{aligned}$$

	ア	イ	ウ
(1)	$n(1-\alpha)$	$n(1+\alpha)$	$\frac{1-\alpha}{1+\alpha} P$
	エ	オ	カ
	$\frac{2\alpha}{1+\alpha} P$	$\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P$	$\frac{4n\alpha^2}{1-\alpha}$

(2) 答 1.0×10^{-1}

計算 $n = 0.80, V = 5.0, T = 300, P = 4.4 \times 10^5 \text{ Pa}$

$PV = n(1+\alpha)RT$ より

$$4.4 \times 10^5 \times 5.0 = 0.80 \cdot (1+\alpha) \cdot 8.3 \times 10^3 \times 300$$

よって、 $\alpha = 0.104 \dots$
 $\approx 1.0 \times 10^{-1}$

(3) (i) 記号 C

計算 設問(1)より $K_p = \frac{4n\alpha^2}{1-\alpha} \cdot \frac{RT}{V}$

よって、A室の気体について、 n, R, T, K_p は一定なのぞ、これを満たす $\alpha' (0 < \alpha' < 1)$ は、 $\alpha' = 0.130 \dots$
 ≈ 0.13

$$\frac{\alpha^2}{1-\alpha} \cdot \frac{1}{V} = \frac{\alpha'^2}{1-\alpha'} \cdot \frac{1}{V'}$$

$\alpha = 0.104, V = 5.0, V' = 10 \times \frac{9}{9+1} = 9.0$ なのぞ、

$$\frac{(0.104)^2}{1-0.104} \cdot \frac{1}{5.0} = \frac{\alpha'^2}{1-\alpha'} \cdot \frac{1}{9.0}$$

$$0.0196(1-\alpha') = \alpha'^2$$

リニア

(必要なら、下の空白部分を計算、下書き等に使いなさい。)

設問(1)は文章に従ってうめいくだけ。

設問(3)で、(1)の式がしっかりと使えるかどうかで勝負の分かれ目。
しっかりと方針で解答を書いている。計算は有効数字2桁で
あるが、少々キツイ。

設問(4)で、単純に「 $V_a:V_b = n_a:n_b$ で $n_a = 0.80$ なので…」は
減点される。

(3)	(ii)	記号 <u>b</u>	$\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} = \frac{4\alpha'^2}{1-\alpha'^2}$ $0 < \alpha, \alpha' < 1 \text{ なので } \alpha = \alpha' \text{ とわかる。}$
		理由 設問(1)の式より、 $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P$ 平衡時は、A、B 両室の圧力が等しいので。 (もちろん K_p も等しい)	
(4)	答 <u>$8.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$</u>		
	計算 平衡時、 $PV = n(1+\alpha)RT$ について、A室、B室では P, α, R, T が等しいので。 $\frac{V}{n} = \frac{V'}{n'} \quad (n' = n_{NO_2})$ $n = 0.80, V = 9.0, V' = 1.0 \text{ より}$ $\frac{9.0}{0.80} = \frac{1.0}{n'}$ $\text{よって、} n' = \frac{1.0 \times 0.80}{9.0} = 0.0888 \dots \approx 8.9 \times 10^{-2} \text{ mol}$		
(5)	(i)	a	(ii) b

(この線から下には、何も記入してはならない)

得点	2
----	---

[問 3] (必要なら, 下の空白部分を計算, 下書き等に使いなさい。)

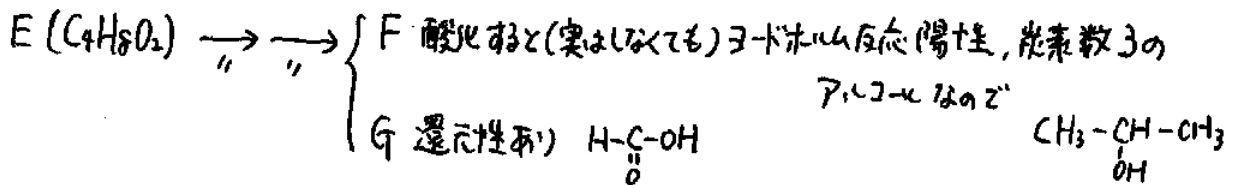
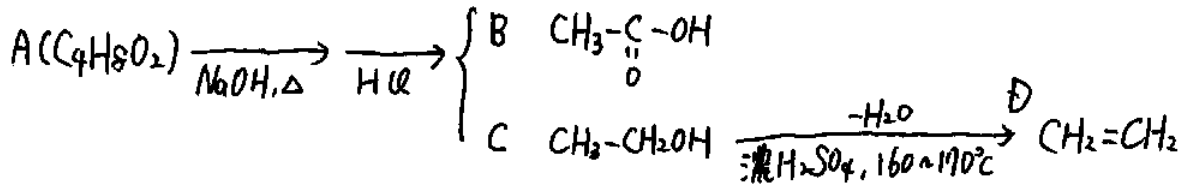
$$\begin{aligned}
 (1) \quad & C: 9.46 \times \frac{12}{44} = 2.58 \text{ g} \\
 & H: 3.96 \times \frac{2}{18} = 0.44 \text{ g} \\
 & O: 4.74 - 2.58 - 0.44 = 1.72 \text{ g} \\
 \therefore C:H:O &= \frac{2.58}{12} : \frac{0.44}{1} : \frac{1.72}{16} \\
 &= 0.215 : 0.44 : 0.1075 \\
 &\approx 2 : 4 : 1
 \end{aligned}$$

(2) は、「エステル結合を2つ以上持つエステル」の可能性をしっかりと排除する解答を書きたい。
 Bの分子量が60なので、Bは1価のカルボン酸であること、Dの分子量から、キッチリ求めること。
 「組成式 C_2H_4O で エステルの 酸素の数は2つなので、分子式は $C_4H_8O_2$ 」は論外。
 エステル結合に使われていない酸素原子があるか上記のエステル結合2つ以上など、可能性はいくつもある。

- (3) a: H_2O 付加
 b: 酸化 ($CH_3OH \xrightarrow{CuO} HCHO$)
 c: 弱酸遊離 d: ジアジ化 e: エステル化(脱水)

(1)	C_2H_4O
	<p>答 8.8×10</p> <p>計算 Dの分子量をMとすると、Dは1価アルコールを分子内脱水したもので、 フェン、つまり D 1mol に H_2 1mol が付加する。 $\frac{125 \times 10^{-3}}{M} = \frac{100}{22400}$ よって $M = 125 \times 10^{-3} \times \frac{22400}{100} = 28$ (C_2H_4)</p>
(2)	<p>Bはカルボン酸であり、分子量が60なので、カルボキシ基を複数持っていることはありえない。よって Bは酢酸。 従って、Aはエステル結合を1つ持ち、分子量は $(28+18)+60-18 = 88$ これは組成式 $(C_2H_4O (=44))$ の2倍となり、 適する。</p>
(3)	b

(必要なら、下の空白部分を計算、下書き等に使いなさい。)



(4)	名称	ヨドホルム	化学式	CHI_3
(5)		B	C	F
		$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	$CH_3-\underset{\underset{OH}{ }}{CH_2}$	$CH_3-\underset{\underset{OH}{ }}{CH}-CH_3$
		G	H	
		$H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$	

(この線から下には、何も記入してはならない)

ファイナル講座及び朝ビラで予告したように、本年度は前年度以前と比較して大幅に難化した。6割程度で補欠合格ライン。

この傾向は今後も当分続くと思われるので、しっかりと準備をしておかないとやられてしまうことになる。

がんばりまはう!