

--

化学解答紙 [その1]

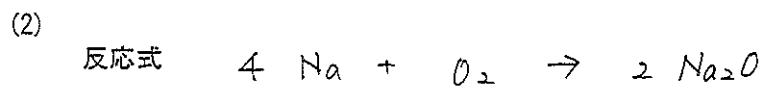
--	--	--	--	--	--	--	--

問題 1 の解答欄

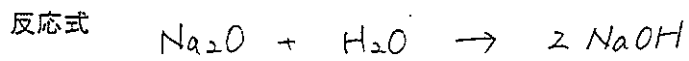
採点欄

- (1) ア アルカリ金属 イ ウ イオン化傾向 エ 溶融塩
 オ リン酸 カ アルカリ土類金属 キ 石灰水 ク ニ酸化炭素
 ケ さらし粉 コ ボキサイト サ ジュラルミン シ 複塩

1-(1)

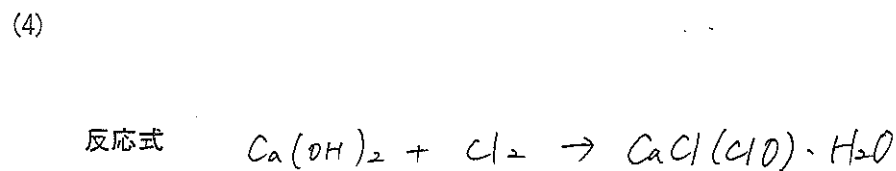


1-(2)

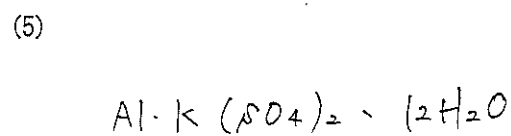


(3) 硫酸マグネシウムは水に溶けるのに対し、硫酸カルシウムは水に溶けにくい。

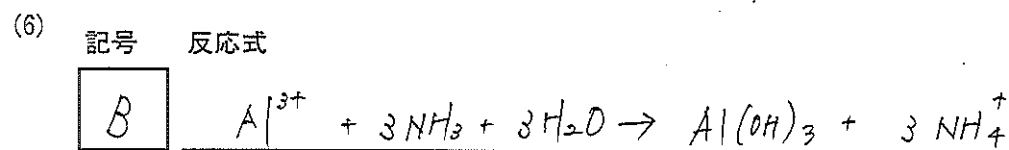
1-(3)



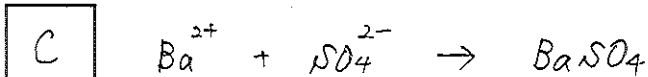
1-(4)



1-(5)



1-(6)

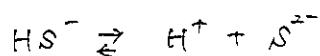
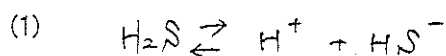


その1 計

化学解答紙 [その2]

問題 2 の解答欄

採点欄



$$K_1 = \frac{[H^+][HS^-]}{[H_2S]}$$

$$K_2 = \frac{[H^+][S^{2-}]}{[HS^-]}$$

2-(1)

(2) $[H_2S] = 0.10 = C$ (mol/L), 電離度 α_1 とすると
量的関係は次のように表される

$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$ (mol/L)		
初期	C	0
電離	-C α_1	+C α_1
平衡	C(1- α_1)	C α_1

$$[H^+] = C\alpha_1 = \sqrt{CK_1}$$

$$K_1 = 1.0 \times 10^{-7} \text{ (mol/L)} \text{ であり}$$

$$[H^+] = \sqrt{0.10 \times 1.0 \times 10^{-7}} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ (mol/L)}$$

$$pH = -\log_{10} [H^+] = -\log_{10} (1.0 \times 10^{-4}) = 4.0$$

$$1 \gg \alpha_1 \text{ であり } [H_2S] = C(1-\alpha_1) \approx C$$

$$K_1 = \frac{[H^+][HS^-]}{[H_2S]} = \frac{C\alpha_1 \cdot C\alpha_1}{C} = C\alpha_1^2$$

$$\alpha_1 = \sqrt{\frac{K_1}{C}}$$

$$\therefore pH = 4.0$$

2-(2)

(3) 電離度 α_2 とすると、(2) と同様に
量的関係は次のように表される

$HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$ (mol/L)		
初期	C α_1	0
電離	-C α_2	+C α_2
平衡	C($\alpha_1 - \alpha_2$)	C α_2

$K_1 \gg K_2$ であり $\alpha_1 \gg \alpha_2$ であるから

$$[HS^-] = C(\alpha_1 - \alpha_2) \approx C\alpha_1$$

$$[H^+] = C(\alpha_1 + \alpha_2) \approx C\alpha_1$$

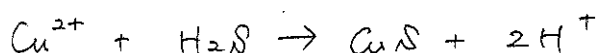
$\therefore [HS^-] \approx [H^+]$ であるから

$$K_2 = \frac{[H^+][S^{2-}]}{[HS^-]} \approx [S^{2-}]$$

$$K_2 = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)} \text{ であり } [S^{2-}] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}$$

2-(3)

(4)



2-(4)

(5)

$$K_{sp} = [Cu^{2+}][S^{2-}]$$

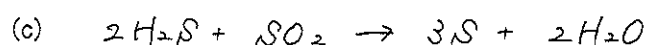
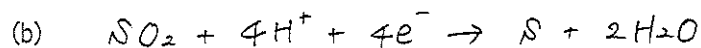
(3) であり $[S^{2-}] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}$, $K_{sp} = 6.5 \times 10^{-30} \text{ (mol/L)}^2$ であるから

$$[Cu^{2+}] = \frac{K_{sp}}{[S^{2-}]} = \frac{6.5 \times 10^{-30}}{1.0 \times 10^{-14}} = 6.5 \times 10^{-16} \text{ (mol/L)}$$

$$\therefore [Cu^{2+}] = 6.5 \times 10^{-16} \text{ (mol/L)}$$

2-(5)

(6)



2-(6)

その2 計

--

化学解答紙 [その3]

--	--	--	--	--	--

問題 3 の解答欄

採点欄

(1)

$$C : 110 \times \frac{12}{44} = 30 \text{ (mg)}$$

$$H : 54.0 \times \frac{10 \times 2}{18} = 6.0 \text{ (mg)}$$

$$O : 44.0 - (30 + 6.0) = 8.0 \text{ (mg)}$$

$$\therefore C \ 30 \text{ (mg)} \quad H \ 6.0 \text{ (mg)} \quad O \ 8.0 \text{ (mg)}$$

3-(1)

--

(2) 物質比を求めると

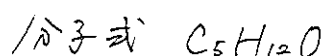
$$C : H : O = \frac{30}{12} : \frac{6.0}{1.0} : \frac{8.0}{16} \\ = 5 : 12 : 1$$



3-(2)

--

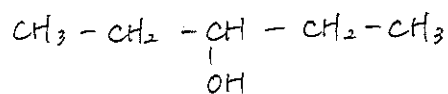
(3) (2)より 分子式を $(C_5H_{12}O)_k$ とすると
 分子量 $88 = (12 \times 5 + 10 \times 12 + 16 \times 1) \times k$
 $k = 1$



3-(3)

--

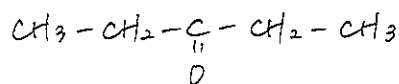
(4)



3-(4)

--

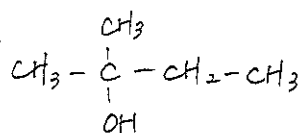
(5)



3-(5)

--

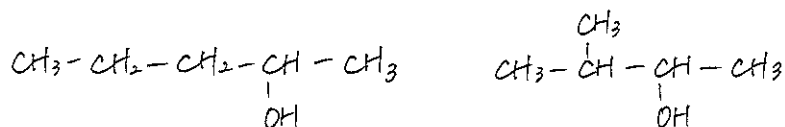
(6)



3-(7)

--

(7)



その3 計

--

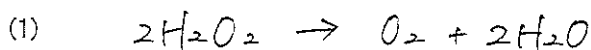
--

化学解答紙 [その4]

--	--	--	--	--	--

問題 4 の解答欄

採点欄



4-(1)

(2) 封集した気体を n (mol) とすると
 気体の状態方程式 $PV = nRT$ より

$$(1.0 \times 10^5 - 1.6 \times 10^5) \times \frac{20}{1000} = n \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$$

$$n = 7.74 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$$

$$\therefore 7.7 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$$

4-(2)

(3) 平均速度 \bar{v} , 反応時間 Δt , 過酸化水素の反応量 $\Delta[H_2O_2]$ とすると

$$\bar{v} = \frac{\Delta[H_2O_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{2.74 \times 10^{-4} \times 2}{10 \times 10^{-3}}}{2} = 7.74 \times 10^{-2} \text{ (mol/(L}\cdot\text{min))}$$

$$\therefore 7.7 \times 10^{-2} \text{ (mol/(L}\cdot\text{min))}$$

4-(3)

(4) (a) 過酸化水素の平均濃度 $\bar{[H_2O_2]}$ とすると

$$\bar{v} = k \bar{[H_2O_2]}$$

(3) より $7.74 \times 10^{-2} = k \times \frac{0.60 + (0.60 - \frac{2.74 \times 10^{-4} \times 2}{10 \times 10^{-3}})}{2}$, $k = 1.48 \times 10^{-1} \text{ (min}^{-1}\text{)}$

(b) $\frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = k \times \frac{C_1 + C_2}{2}$ より $\therefore k = 1.5 \times 10^{-1} \text{ (min}^{-1}\text{)}$

ア	イ	ウ	エ	オ
$0.60 - \frac{2.74 \times 10^{-4}}{10 \times 10^{-3}}$	$\frac{0.445 - C_1}{2 - 3}$	$\frac{0.385 - C_2}{3 - 4}$	$\frac{0.332 - C_3}{4 - 5}$	$\frac{0.286 - C_4}{5 - 6}$
$= 0.445$	$= 1.48 \times 10^{-1} \times \frac{0.445 + C_1}{2}$	$= 1.48 \times 10^{-1} \times \frac{0.385 + C_2}{2}$	$= 1.48 \times 10^{-1} \times \frac{0.332 + C_3}{2}$	$= 1.48 \times 10^{-1} \times \frac{0.286 + C_4}{2}$
≈ 0.45	$C_1 = 0.385$ ≈ 0.39	$C_2 = 0.332$ ≈ 0.33	$C_3 = 0.286$ ≈ 0.29 (0.28)	$C_4 = 0.248$ ≈ 0.25 (0.24)

カ	キ	ク	ケ	コ
$v_k = 1.48 \times 10^{-1} \times 0.445$	$v_k = 1.48 \times 10^{-1} \times 0.385$	$v_k = 1.48 \times 10^{-1} \times 0.332$	$v_k = 1.48 \times 10^{-1} \times 0.286$	$v_k = 1.48 \times 10^{-1} \times 0.248$
$= 6.60 \times 10^{-2}$	$= 5.69 \times 10^{-2}$	$= 4.91 \times 10^{-2}$	$= 4.23 \times 10^{-2}$	$= 3.67 \times 10^{-2}$
$\approx 6.6 \times 10^{-2}$	$\approx 5.7 \times 10^{-2}$	$\approx 4.9 \times 10^{-2}$	$\approx 4.2 \times 10^{-2}$	$\approx 3.7 \times 10^{-2}$ (3.6×10^{-2})

また $t_{1/2}$ は $\bar{[H_2O_2]} = \frac{0.60}{2} = 0.30 \text{ (mol/L)}$ とおくと

$$\frac{0.60 - 0.30}{t_{1/2}} = 1.48 \times 10^{-1} \times \frac{0.60 + 0.30}{2} \quad t_{1/2} = 4.50 \approx 4.5 \text{ (min)}$$

別解
 最初から2分間=半減期 ($t_{1/2}$) と仮定して
 とすると $\frac{0.45}{0.60} = (\frac{1}{2})^x$, 両辺の対数をとると $x = 0.40$
 $t_{1/2} \times 0.40 = 2 \text{ (min)}$ $t_{1/2} = 5.0 \text{ (min)}$

4-(4)

4-(5)

(5) 答 A

加	熱	に	よ	り	速	度	が	急	激	に	増	加	し	た	り	も	増	加	可	し	る	
の	よ	り	速	度	が	急	激	に	減	少	可	し	る									

その4 計

