

化学解答紙〔その1〕

問題1の解答欄

採点欄

(1) (A) 沸騰 (B) シェンクエーテル

1-(1)

(2) 一定である

※ピストンを動かす始めた時 可成り気体として存在している、体積を減少させると、ある体積まで圧力は増加し、その後、圧力は一定となる。一部が液体として存在している、飽和蒸気圧を示しているため、体積を減少させても、圧力は一定のままである。「増加する」「減少する」「一定である」から解答を導くために、「一部が液体である」と推測した。

1-(2)

(3) 計算式 飽和蒸気圧 ($4.0 \times 10^3 \text{ Pa}$) を示すために必要な水の質量を $w \text{ g}$ とする。
 $PV = nRT$ より $4.0 \times 10^3 \times 2.3 = \frac{w}{18} \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)$
 $w = 0.24 \text{ g}$
 水 3.6 g のうち 0.24 g が気体として存在している。
 液体として存在している水は $3.6 - 0.24 = 3.36 \approx 3.4 \text{ g}$ である。

答 3.4 g

1-(3)

(4) 計算式 水 3.6 g が可成り気体として存在していると仮定すると
 $PV = nRT$ より $P \times 166 = \frac{3.6}{18} \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)$
 $P = 3.00 \times 10^3 \text{ Pa}$
 飽和蒸気圧 ($4.0 \times 10^3 \text{ Pa}$) より 圧力が低いので、可成り気体として存在している。

答 $3.0 \times 10^3 \text{ Pa}$

1-(4)

(5) 計算式
 $4.2 \times 10^{-3} \times (100 - 30) \times 36 + 41 \times \frac{36}{18} = 92.5$
 $\approx 9.3 \times 10 \text{ kJ}$

答 $9.3 \times 10 \text{ kJ}$

1-(5)

(6) (A) 計算式 $1.04 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3 = 1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$

答 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$

(B) 計算式 分子量を M とすると $PV = nRT$ より
 $1.0 \times 10^5 \times \frac{150}{1000} = \frac{0.35}{M} \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)$
 $M = 58.1 \approx 5.8 \times 10$

答 5.8×10

1-(6)

その1 計

化学解答紙 [その2]

問題 2 の解答欄

採点欄

(1) ア 4 イ Al ウ 体心立方格子エ 銑鉄

オ 鋼 カ テルミット キ ハーバー・ボッシュ

2-(1)

2-(2)

2-(3)

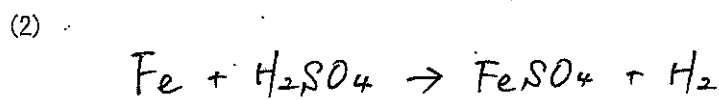
2-(4)

2-(5)

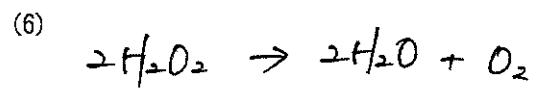
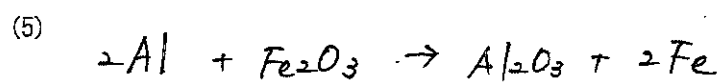
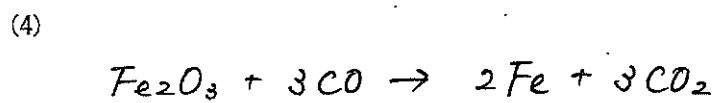
2-(6)

2-(7)

その2 計



(3) 表面が緻密な酸化被膜で覆われ、内部まで反応が進行しない不動態となっているから。



(7) 計算式
$$\frac{7.9 \times (10)^3}{56} \times 6.0 \times 10^{23} = 8.46 \times 10^{25}$$

$$\approx 8.5 \times 10^{25} \text{ 個}$$

答

8.5×10^{25} 個

--

化学解答紙 [その3]

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

問題 3 の解答欄

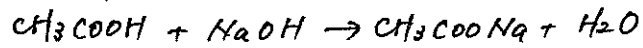
採点欄

(1) ビュレット

3-(1)

(2) 計算式

酢酸のモル濃度を $C \text{ mol/L}$ とする。



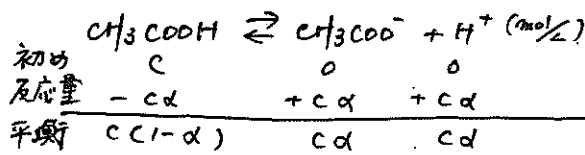
$$C \times \frac{10.0}{1000} \times 1 = 0.100 \times \frac{20.0}{1000} \times 1 \quad C = 2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$$

答 $2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$

3-(2)

(3) 計算式

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 2.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L} = C, \quad \text{電離度を } \alpha \text{ とする}$$



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{c\alpha \times c\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$$

答 2.6

酢酸は弱酸 (α ≪ 1 ず) $1-\alpha \doteq 1$

$$K_a \doteq c\alpha^2, \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$$

$$[\text{H}^+] = c\alpha = c \times \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{cK_a}$$

$$K_a = 2.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L ず}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{2.00 \times 10^{-1} \times 2.7 \times 10^{-5}} = 2.32 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = -\log_{10} (2.32 \times 10^{-3}) = 2.635 \doteq 2.6$$

3-(3)

(4) (A) 緩衝作用

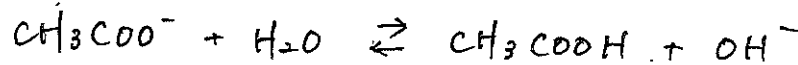
3-(4)

(B) レ・シャトリエの原理 (平衡移動の原理)

(5) 答 高い

3-(5)

反応式



(6) フェノール

3-(6)

その3 計

--

化学解答紙 [その4]

問題 4 の解答欄

採点欄

(1) A トルエン B アニリン C フェニル D 安息香酸

4-(1)

(2) 計算式 $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 15\text{O}_2 \rightarrow 14\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

(a) 塩化カルシウム管では H₂O を吸収する

$$\frac{18}{122} \times 3 \times 18 = 0.4426 \approx 0.44 \text{ g}$$

(a) 0.44 g

(b) V-管石灰管では CO₂ を吸収する

$$\frac{44}{122} \times 7 \times 44 = 2.524 \approx 2.5 \text{ g}$$

(b) 2.5 g

4-(2)

(3) 下

4-(3)

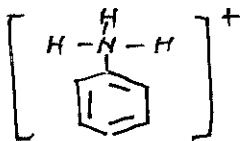
(4) 名称 スケッチ

分液漏斗



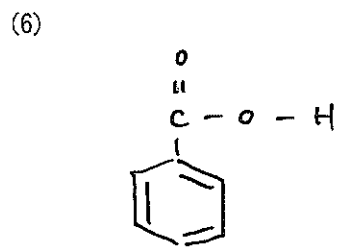
4-(4)

(5) 構造式 理由



塩	基	で	あ	る	ア	ニ	リ	ン	は	塩	酸	と	中	和	反
応	レ	ア	ニ	リ	ン	塩	酸	塩	と	な	り	、	水	中	で
電	離	す	る	か	ら	陽	イ	オ	ン	と	し	て	存	在	可
る	。														

4-(5)



4-(6)

(7) A

4-(7)

その4 計