

化学基礎・化学

問題 1

(1)

ア	窒素	イ	水素
ウ	炭素	エ	電気陰性度
オ	極性	カ	無極性
キ	電解質	ク	水和

(2)

アンモニア	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	メタン	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$
-------	---	-----	---

(3)

Ⓐ	B	C	D	Ⓔ
---	---	---	---	---

(4)

A	Ⓑ	Ⓒ	D	E
---	---	---	---	---

(5)

塩化銀や炭酸カルシウムは、イオン同士の結びつきが非常に強い結晶をつくっているため。(41 字)

(6)

水 100 g を用いて調製した 60 °C の飽和溶液 (100 g + 124 g) を 30 °C に冷やすと、(124 g - 96 g) の NaNO_3 が析出する。60 °C の飽和溶液 100 g から析出する NaNO_3 の質量を x g とすると

$$\frac{\text{析出量 [g]}}{\text{飽和溶液の質量 [g]}} = \frac{124 \text{ g} - 96 \text{ g}}{100 \text{ g} + 124 \text{ g}} = \frac{x \text{ [g]}}{100 \text{ g}}$$

$$x \text{ [g]} = \frac{28 \text{ g}}{224 \text{ g}} \times 100 \text{ g} = 12.5 \text{ g}$$

有効数字は 2 桁であることから

答 _____ 13 g

化学基礎・化学

問題 2

(1)

酸素	受け取る 失う
水素	受け取る 失う
電子	受け取る 失う

(2)

	酸化される物質	還元される物質
(a)	Fe	S
(b)	Cu	H ₂ SO ₄
(c)	SnCl ₂	FeCl ₃

(3)

(a)	器具①	コニカルビーカー (三角フラスコ)	器具②	ビュレット
(b)	A B C D E F			

(c)	過酸化水素	酸化剤	還元剤
	過マンガン酸カリウム	酸化剤	還元剤

(d)	酸化剤	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
	還元剤	$\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
(e)	$2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$ $\longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$	
(f)	<p>過酸化水素 5 mol と過マンガン酸カリウム 2 mol が反応するので、 過酸化水素水の濃度を x mol/L とすると以下の式が成り立つ。</p> $x \text{ mol/L} \times \frac{10}{1000} \text{ L} \times \frac{2}{5} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \times \frac{15}{1000} \text{ L}$ $x = \frac{1.0 \times 10^{-2} \times 15 \times 5}{10 \times 2} \text{ mol/L}$ $x = 3.75 \times 10^{-2} \approx 3.8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ <p style="text-align: right;">答 <u> </u> $3.8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$</p>	

化学基礎・化学

問題 3

(1)

ア	固体 (氷)	イ	液体 (水)
ウ	気体 (水蒸気)		

(2)

イ から ア	凝固
ウ から イ	凝縮 (凝結)
ア から ウ	昇華

(3)

点 B	臨界点
点 T	三重点

(4)

曲線 AT	融解曲線
曲線 BT	蒸気圧曲線
曲線 CT	昇華曲線 (昇華圧曲線)

(5)

標高が高い場所では低い場所よりも大気圧が低い。曲線 BT は圧力と沸点の関係をあらわしており、圧力が下がると沸点も下がることが読み取れる。したがって、標高が高い場所のほうが低い場所よりも沸点が低い。(97 文字)

(6)

点 D (40 °C) から 100°C までに水が吸収した熱量 (1) は、

$$90.0 \text{ g} \times 60 \text{ K} \times 4.20 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) = 22,680 \text{ J}$$

100 °C で水が水蒸気に変化するとき吸収した熱量 (2) は、水の分子モル質量 18.0 g/mol より、

$$\frac{90.0 \text{ g}}{18.0 \text{ g/mol}} \times 44.0 \text{ kJ/mol} = 220,000 \text{ J}$$

100 °C から点 E (130 °C) までに水蒸気が吸収した熱量 (3) は、

$$90.0 \text{ g} \times 30 \text{ K} \times 2.10 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) = 5,670 \text{ J}$$

点 D から点 E に移動するために必要な熱量は、(1)+(2)+(3)より、

$$22,680 \text{ J} + 220,000 \text{ J} + 5,670 \text{ J} = 248,350 \text{ J} \approx 248 \text{ kJ}$$

答 248 kJ

(7)

a b c ④
選んだ理由
<p><u>二酸化炭素は、大気圧 ($1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) では液体として存在しないので、正解は (c) または (d) である。</u></p> <p>また、<u>二酸化炭素の固体に圧力を加えても液体にはならないので、融解曲線の傾きは正になる。</u>したがって、正解は (d) である。</p>