

1

問1 ア 6 イ 不動態 ウ ステンレス鋼 エ テルミット オ 黄
カ 赤橙

問2 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$

問3 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

問4 酸化剤; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

還元剤; $(\text{COOH})_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

問5 反応に用いられた $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ と $(\text{COOH})_2$ は,

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}; 0.10 \times \frac{10.0}{1000} \times \frac{1}{2} = 5.0 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

$$(\text{COOH})_2; 0.10 \times \frac{20.0}{1000} = 2.0 \times 10^{-3} (\text{mol})$$

問4のイオン反応式より, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ と $(\text{COOH})_2$ は, 1:3の物質質量比で反応するから, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ はすべて反応し, それによって消費される $(\text{COOH})_2$ は, $5.0 \times 10^{-4} \times 3 = 1.5 \times 10^{-3} (\text{mol})$ である。

したがって, 生成する CO_2 (モル質量 44.0 g/mol) の質量は,

$$44 \times 0.0015 = 0.066 (\text{g})$$

0.13 g

2

問1 2.6 g

問2 平衡移動の原理により, 加熱すると吸熱反応の方向, つまり, 式(1)の右方向に平衡は移動するから。活性化エネルギー以上のエネルギーをもつ物質の割合が増加し, 反応速度が大きくなるから。

問3 混合物中の NaHCO_3 を x [mol], KHCO_3 を y [mol] とする。吸熱量について,

$$Q_1 \times x + Q_2 \times y = Q_3 \quad \dots \textcircled{1}$$

また, 放出された CO_2 (モル質量 44.0 g/mol) の質量について,

$$44.0 \times \left(x \times \frac{1}{2} + y \times \frac{1}{2} \right) = m \quad \dots \textcircled{2}$$

①, ②式より,

$$x = \frac{22.0Q_3 - mQ_2}{22.0(Q_1 - Q_2)} \text{ [mol]}$$

したがって, 混合物中の NaHCO_3 (モル質量 84.0 g/mol) の質量は,

$$84.0 \times \frac{22.0Q_3 - mQ_2}{22.0(Q_1 - Q_2)} = \frac{42.0(22.0Q_3 - mQ_2)}{11.0(Q_1 - Q_2)} = \frac{3.82(22.0Q_3 - mQ_2)}{Q_1 - Q_2} \text{ [g]}$$

$$\frac{3.82(22.0Q_3 - mQ_2)}{Q_1 - Q_2} \quad \left(\frac{42.0(22.0Q_3 - mQ_2)}{11.0(Q_1 - Q_2)} \text{ など同値な式であれば可。} \right)$$

問4 ア (c) イ (g) ウ (d)

3

- 問1 ① $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
 ② $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$
 ③ $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
 ④ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$

問2 電解槽 A に流れた e^- の物質量は, $\frac{0.540}{108} \times 1 = 5.00 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$ だから, 流れた電気量は,

$$9.65 \times 10^4 \times 5.00 \times 10^{-3} = 482 \div 4.8 \times 10^2 \text{ (C)}$$

一方, 電解槽 B に流れた電気量は,

$$0.500 \times 2000 - 482 = 518 \div 5.2 \times 10^2 \text{ (C)}$$

電解槽 A : $4.8 \times 10^2 \text{ C}$, 電解槽 B : $5.2 \times 10^2 \text{ C}$

問3 電気分解によって減少した Cu^{2+} の物質量は, $\frac{518}{9.65 \times 10^4} \times \frac{1}{2} = 2.68 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$ だから, 電気分解後

の電解槽 B の水溶液における Cu^{2+} の濃度は,

$$\frac{0.100 \times 0.100 - 2.68 \times 10^{-3}}{0.100} = 7.32 \times 10^{-2} \div 7.3 \times 10^{-2} \text{ (mol/L)}$$

$7.3 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

問4 電極①の反応で生成する H^+ の物質量は, $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$ だから, 水素イオン濃度は,

$$[\text{H}^+] = \frac{5.00 \times 10^{-3}}{0.200} = 2^{-2} \times 10^{-1} \text{ (mol/L)}$$

したがって, pH は,

$$\text{pH} = -\log_{10}(2^{-2} \times 10^{-1}) = 1 + 2\log_{10}2 = 1.60 \div 1.6$$

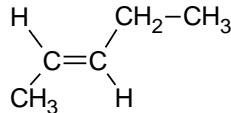
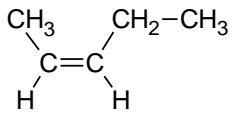
1.6

- 問5 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
 $2\text{AgCl} \longrightarrow 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$

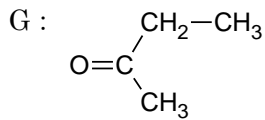
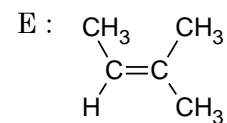
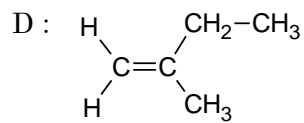
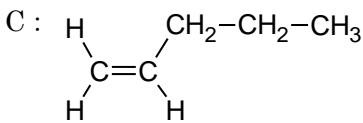
4

問1 C_3H_4 問2 $C_{12}H_{16}$

問3



問4

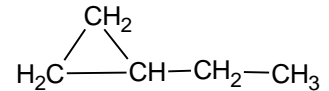
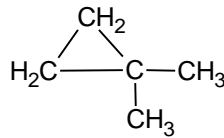
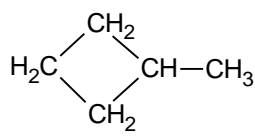
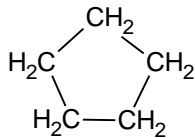


問5 F: ペンタン

H: ギ酸(メタン酸)

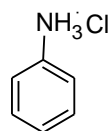
I: アセトン(ジメチルケトン, 2-プロパノン, プロパン-2-オン), J: 酢酸(エタン酸)

問6



5

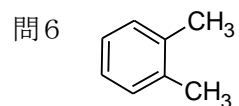
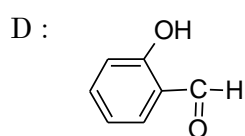
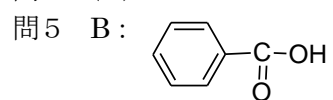
問1 ア 2 イ 3 ウ 14 エ 4 オ



問2 アニリン

問3 Bは炭酸よりも強い酸なので炭酸水素ナトリウムと反応して二酸化炭素が発生し、Bは水に溶けやすいナトリウム塩に変化したから。

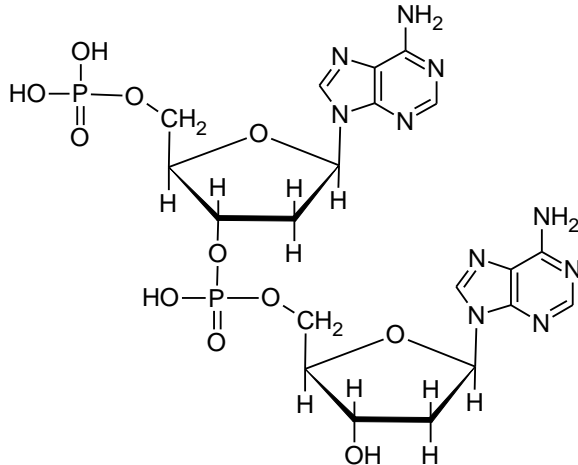
問4 (コ)



6

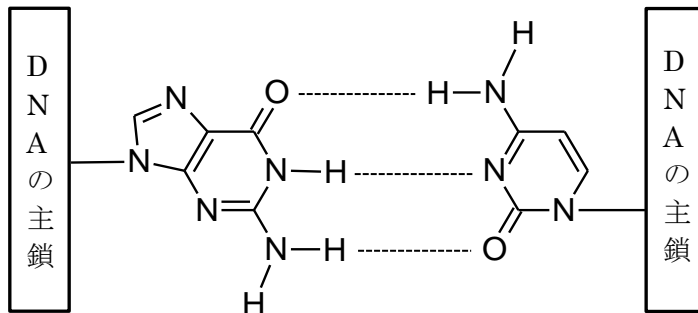
問1 ア (b) イ (h)

問2



問3 ウ グアニン エ, オ チミン, アデニン(順不同)

問4



問5 シトシンとグアニンが塩基対をつくるため、グアニンの数はシトシンと等しく 35 個である。また、チミンとアデニンが塩基対をつくるため、チミンとアデニンの数は互いに等しい。塩基の総数は $50 \times 2 = 100$ だから、チミン(またはアデニン)の数は、

$$(100 - 35 - 35) \times \frac{1}{2} = 15$$

アデニン ; 15, グアニン ; 35, チミン ; 15

問6 DNAにはリン酸由来のヒドロキシ基が存在し、水溶液中でそれが電離してDNAは負に帯電する。樹脂Aは陰イオン交換樹脂、樹脂Bは陽イオン交換樹脂だからDNAは樹脂Aに強く結合する。