

第1問

I

ア $C_{13}H_{18}O_7$

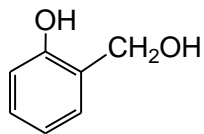
イ B : グルコース D : フルクトース F : アセチルサリチル酸

ウ 鎖状構造 : 4 六員環構造 : 5

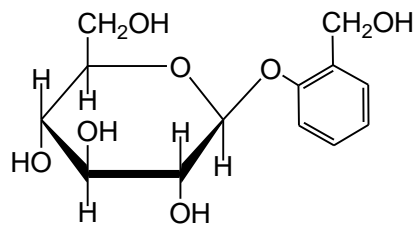
エ セロビオース, マルトース

理由 : セロビオース, マルトースは, 水溶液中で開環してホルミル基を生成するから。

オ



カ

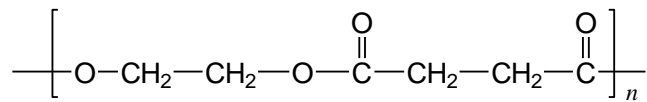


II

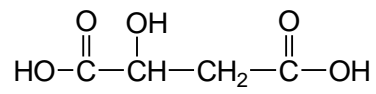
キ CH_3

ク 118

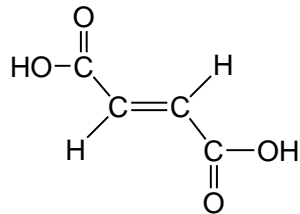
ケ



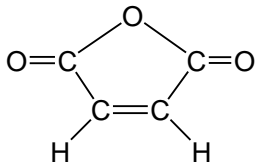
コ K



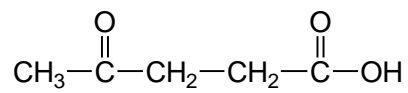
L



N



サ



第2問

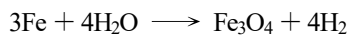
I

ア (2), (3)

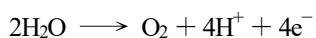
イ 操作1: CO₂ 操作2: O₂ 操作3: H₂O

ウ 問イで得た気体中: 1.1% 空気中: 0.88%

エ 次の反応により水素が生成するから。

オ 化学反応式: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

酸化数 反応前: +3, -3 反応後: 0

カ $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{HCOOH}$ 

II

キ $\text{H}:\text{C}::\text{N}:$ $[\text{:}\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{O}}:]^-$ ク HCN, NO₂⁺, N₃⁻ケ 単体格子中にCO₂分子が4個含まれ、単体格子の1辺の長さは $0.40 \times \sqrt{2}$ nm だから、

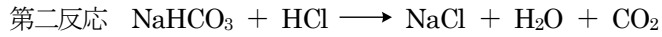
求める密度は、

$$\frac{\frac{44.0}{6.02 \times 10^{23}} \times 4}{(0.40 \times \sqrt{2} \times 10^{-7})^3} = 1.62 \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

(答) 1.6 g/cm^3 コ 電気陰性度はOの方がCより大きいので、CO₂分子中のC原子は正に、O原子は負に帯電し、分子間でC原子とO原子が静電的に引き合うから。

第3問

I



イ a : $\frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$ b : $\frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$

c : $[\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$

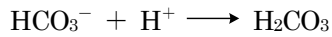
d : $[\text{Na}^+] + [\text{H}^+] = [\text{HCO}_3^-] + 2[\text{CO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-]$

e : $\sqrt{K_1 K_2}$ f : 8.34

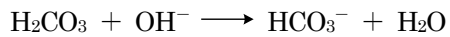
ウ 炭酸ナトリウム : 炭酸水素ナトリウム : 水和水 = 1 : 1 : 2

エ 10.33

オ 酸を微量加えた場合 : 次の反応が起こり, pH の減少が抑えられるから。



塩基を微量加えた場合 : 次の反応が起こり, pH の増加が抑えられるから。



II

カ 生じた H_2O (気)の質量は,

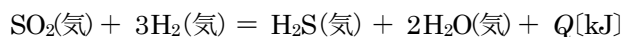
$$2.40 \times 10^3 \times 1.00 \times \frac{1.00}{100} = 24.0(\text{g})$$

その体積は,

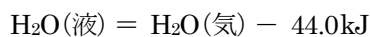
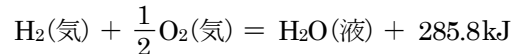
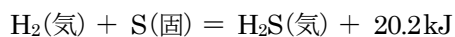
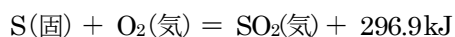
$$\frac{\frac{24.0}{18.0} \times 8.31 \times 10^3 \times (1047 + 273)}{8.00 \times 10^7} = 0.182(\text{L})$$

(答) 0.18L

キ 0.85 倍

ク 式1の正反応の反応熱を $Q[\text{kJ}]$ とすると,

必要な熱化学方程式は,



これらより,

$$Q = \{20.2 + (285.8 - 44.0) \times 2\} - 296.9 = 206.9(\text{kJ})$$

(答) 206.9kJ

ケ g : 発熱 h : 正 i : 増加 j : 逆

コ 式1の正反応で生じる H_2S が残存する SO_2 と反応するから。