

大阪医科大学 2013 年度前期入学試験 解答速報 化学

平成 25 年 2 月 10 日 実施

- 問 1 A : FeS B : H₂S C : SO₂ F : Na₂SO₃ (または Na₂SO₃·7H₂O)
- 問 2 この反応は $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ であり, $\text{FeS} = 88.0$ より, $\frac{4.40}{88.0} \times 22.4 = \underline{1.12 \text{ L}}$
- 問 3 過酸化水素が弱酸性の C を酸化し強酸性の硫酸が生成したため
- 問 4 $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (または $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$)
- 問 5 色 : 青色 配位している分子 : H₂O ([Cu(NH₃)₄]²⁺ が生成している)
- 問 6 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{S} + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (生成した S により白濁する)

解説

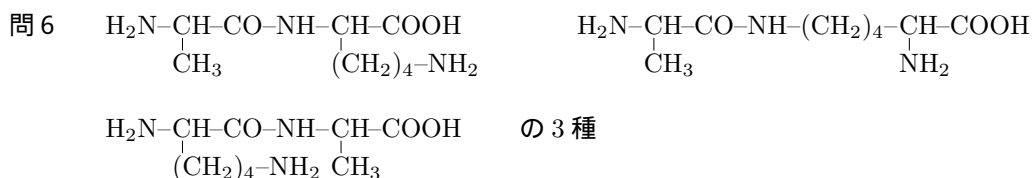
問われていない反応は次の通り . 実験 1 : $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$

実験 2 : $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

実験 3 : $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2$

$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

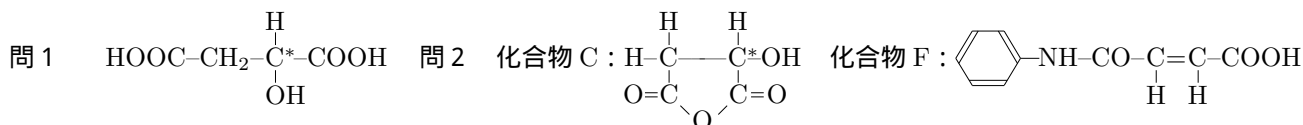
- 問 1 等電点 問 2 チロシン キサントプロテイン反応
- 問 3 システイン PbS 問 4 アラニン : +1 , リシン : +2
- 問 5 0 (理由) アミノ基は無水酢酸によりアセチル化され , また , カルボキシル基は強酸性条件下では電離しないため



解説

グリシンが候補から外れるのは , グリシンに不斉炭素がなく , の記述と矛盾するから .

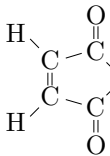
また , より , X を強塩基性にしたときの電荷が -1 であることから , X にはカルボキシル基が 1 つだけ存在することがわかり , グルタミン酸が候補から外れる .



- 問 3 A と B 問 4 (a) 大きい , 大きい 問 5 $\frac{1.00}{\frac{191.0}{98.0}} = 51.3 \div \underline{51 \%}$

解説

ちなみに化合物 A が $\begin{array}{c} \text{HOOC} \quad \text{COOH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ (マレイン酸), B が $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{COOH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{HOOC} \quad \text{H} \end{array}$ (フマル酸),

D が  (無水マレイン酸), E が $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (コハク酸) である.

問 2 リンゴ酸の分子内脱水は他に環状のエステルが考えられるが, 3 員環もしくは 4 員環となり不安定なので, C の解答としては 5 員環の酸無水物が相応しい.

問 4 生成熱が $B > A$ なので, B の方がエネルギー状態が低い. 燃焼は発熱反応なので, エネルギー状態の高い物質 A の方が発熱量は多い.

問 5 (D の分子量)=98.0, (アニリンの分子量)=93.0 なので, 物質量の少ない D が収率の基準となる.

問題 A 問 1 6.02×10^{21} 個 問 2 25.0 mL 問 3 50.0 mL 問 4 3.00 mol/L 問 5 15.0 mL

解説

問 1 $\text{R}-\text{SO}_3\text{H} + \text{NaCl} \longrightarrow \text{R}-\text{SO}_3\text{Na} + \text{HCl}$ より生成した HCl の分子数を答えればよい. n mol とすると $n = 0.400 \times \frac{25.0}{1000} = 0.0100$ より 6.02×10^{21} 個.

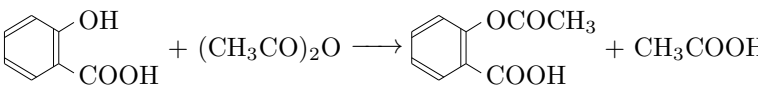
問 2 最初の塩酸はスルホ基をすべて $-\text{SO}_3\text{H}$ に戻すためなので, 十分量があれば濃度には関係しない.

問 3 イオン交換樹脂の量はスルホ基の量に比例するので, 2 倍の 50.0 mL.

問 4 $\text{R}-\text{SO}_3\text{H} + \text{NaCl} \longrightarrow \text{R}-\text{SO}_3\text{Na} + \text{HCl}$ によりすべての NaCl が HCl になったので, $0.200 \times \frac{7.50}{1000} = 1.50 \times 10^{-3}$ mol. 従って $\frac{1.50 \times 10^{-3}}{0.500 \times 10^{-3}} = \underline{3.00 \text{ mol/L}}$

問 5 $\text{R}-\text{SO}_3\text{H} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{R}-\text{SO}_3\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ で $2.00 \times \frac{v}{1000} - 0.500 \times \frac{40}{1000} = 0.0100$ より $v = \underline{15.0 \text{ mL}}$

問題 B 問 1 対症療法薬 サリチル酸メチル 抗生物質

問 2  問 3 $\frac{23}{138} = \frac{x}{180}$ より 30.0 g

問 4  問 5 

【講評】昨年より易しいが, あまり見慣れない反応の並ぶ, 計算の多い -A, 細かい知識が問われる -B など, しっかりとした思考力や知識力が伴わないと高得点は難しい. それでも合格には 75% くらいは欲しいところ.