

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

埼玉医科大学 (医) 化学 試験日 2月2日 (金)



< 埼玉医科 >

1

実験Vより、金属Dは、Mgである

金属 D = Mg

実験Iより、金属B~Dは、Mg・Cu・Znのいずれかで、金属AとEは、Al・Ag・Ptである。Alは濃硝酸で不動態になることに注意

実験IIより、塩化物イオンと沈殿形成するのは Ag^+ と Pb^{2+} なので、金属BはAgである

金属 B = Ag

実験IIIより、金属Dと金属Eはスズよりのイオン化傾向の大きい金属であるので、候補のなかではMg・Al・Znである。実験Iも踏まえると金属EはAlである

金属 E = Al

実験IVより、酸性条件下で硫化物沈殿を生じるのは、候補のなかではCu・Agである。これまでの状況も踏まえると金属DはCuである

金属 D = Ag

ゆえに、金属AはPt

金属 A = Pt

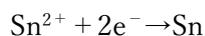
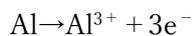
問1

- (a) 展性・延性が最大なのはAuなので当てはまるものなし \therefore ①
- (b) 電気や熱の電導性が最大なのはAgである \therefore ②
- (c) 地殻中に存在する元素の割合は $\text{O} > \text{Si} > \text{Al} > \text{Fe}$ \therefore ⑤

問2 白金触媒を用いるのはオストワルト法 \therefore ⑤

ちなみに、①は鉄を主成分とする触媒、②は V_2O_5 触媒

問 3 金属 E (=Al) を塩化スズ(II)を加えると、イオン化傾向の違いに基づいて

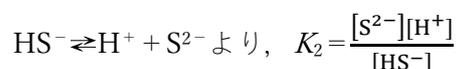
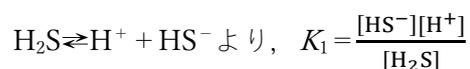


の反応が起こる

ゆえに、析出したスズの 2 倍モルが電子で、電子の $\frac{1}{3}$ モルが溶出した Al である

$$\text{溶出した Al} = \frac{7.14 \times 10^{-2}}{119} \times \frac{2}{3} \times 27 \doteq 1.08 \times 10^{-2} \text{g} \quad \therefore \textcircled{6}$$

問 4 二段階電離に着目すると



ゆえに

$$K_1 K_2 = \frac{[\text{HS}^-][\text{H}^+]}{[\text{H}_2\text{S}]} \times \frac{[\text{S}^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HS}^-]} = \frac{[\text{S}^{2-}][\text{H}^+]^2}{[\text{H}_2\text{S}]}$$

$$[\text{S}^{2-}] = K_1 K_2 \times \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2} \quad \therefore \textcircled{3}$$

問 5 pH3 なので、硫化物イオン濃度は

$$[\text{S}^{2-}] = K_1 K_2 \times \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2}$$

$$= 9.6 \times 10^{-8} \times 1.3 \times 10^{-14} \times \frac{[0.1]}{[10^{-3}]^2}$$

$$= 9.6 \times 1.3 \times 10^{-17}$$

ゆえに、溶解度積を用いて

$$[\text{Mg}^{2+}][\text{S}^{2-}] = K_{\text{sp}}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] \times (9.6 \times 1.3 \times 10^{-17}) = 2.2 \times 10^{-18}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] \doteq 1.8 \times 10^{-2} \quad \therefore \textcircled{1}$$

2

問 1 8② 9④

問 2 (1) ヘモグロビンには鉄が 0.35% 含まれ、(リード文にヘム 1 個に Fe^{2+} 1 個含むとあるので) ヘモグロビン 1 分子あたり 4 個の酸素を含むことから、ヘモグロビンの分子量を x とすると

$$\frac{x \times \frac{0.34}{100}}{56} = 4$$

$$x \doteq 6.4 \times 10^4$$

(2) ファントホッフの法則より

$$\pi = \frac{6.4}{6.4 \times 10^4} \times \frac{1000}{100} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 \doteq 2.5 \times 10^3$$

$$\frac{1.22 \times 10^{-3} \times \frac{200}{310}}{1.0 \text{g}}$$

$$(3) \frac{22.4}{6.4 \times 10^4} \doteq 3.0 \text{mol}$$

(4) (3)より、ヘモグロビン 1mol に対して酸素は 3mol なので

$$\frac{6.0 \times 10^{20}}{6.0 \times 10^{23}} \times \frac{1}{3} \times 6.4 \times 10^4 \doteq 21 \text{g}$$

3

問 1 19⑥ 20① 21⑧

問 2 イ④ ロ⑦

問 3 実験 II より、油脂 100g に 86.2g ヨウ素が付加するので

$$\frac{86.2}{254} \times \frac{884}{100} = 3.0 \quad \therefore \text{③}$$

問 4 油脂はトリエステルなので、油脂 1mol に対して塩基は 3mol 反応する

$$\frac{1}{884} \times 3 = 0.1 \text{mol/L} \times \frac{V}{1000}$$

$$V \doteq 34 \quad \therefore \text{①}$$

問 5 分子量は 884 なので、油脂中に二重結合は 3 個である。

物質 B と物質 C の二重結合に付加反応がおり、物質 A になるので

物質 B と物質 C は、不飽和脂肪酸の塩

物質 A は、飽和脂肪酸の塩

物質 D は、グリセリン

また、物質 C は物質 B の 2 倍の水素が反応するので

物質 A はステアリン酸

物質 B はオレイン酸

物質 C はリノール酸

∴A① B⑨ C⑧ D②

問 6 (1) 油脂 A はエステル結合、物質 A は COOK, 物質 D はヒドロキシ基をもつ ∴①

(2) ミセルを形成できるのは、疎水基と親水基をもつ脂肪酸塩のみ

∴⑥

(3) 水に溶けるのは 3 価のアルコールであるグリセリンと、脂肪酸塩。油脂と水に不溶

∴④