

受験番号

氏名

化学解答用紙

解答する問題を○で囲みなさい：【問 I】 【問 II】

【問 I】、【問 II】のいずれを解答する場合も、①と②を分けて解答を記載すること。

問 I

①  $2.49 \times 10^2 \text{ Pa}$  (有効数字を考慮した場合)

ただし、問題文で有効数字を指定していないので、 $249.3 \text{ Pa}$ でも良い。

(8点)

解法)

ファンツ・ホッフの法則  $\Pi = cRT = \{(w/M)/V\}RT$

( $\Pi$ : 浸透圧,  $V$ : 体積,  $n$ : 物質質量,  $T$ : 絶対温度,  $w$ : 質量,  $M$ : 分子量  
 $R$ : 気体定数)から

$$= (2.20 / M / 1.00) \times 8.31 \times 10^3 \times (27 + 273)$$

ここで、分子量は単量体の分子量と重合度から計算すると、

$$M = 44.0 \times 500 = 22000 \text{ となる。}$$

$$\text{よって、} \Pi = (2.20 / 22000 / 1.00) \times 8.31 \times 10^3 \times (27 + 273) = 249.3$$

採点のポイント：

- ・ ファンツ・ホッフの法則に数値を代入できていること
- ・ 高分子化合物の分子量を単量体の分子量と重合度から算出できていること。

② 電解質)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

理由) コロイド溶液に電極を差し込み直流電圧をかけた結果、陽極にコロイド粒子が移動しており、このコロイド粒子が負電荷を帯びていることがわかる。凝析は、コロイド粒子と反対の電荷をもち、価数の大きいイオンほど有効であるため、最も小さいモル濃度で凝析が生じさせることができる電解質は、 $\text{Al}^{3+}$ イオンを生じる  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ である (12点)

採点のポイント：

- ・ 電気泳動からコロイド粒子が負の電荷を帯びていることが示せること。
- ・ 凝析はコロイド粒子と反対の電荷をもち、価数の大きいイオンほど有効 (凝析させやすい) であることを示していること。

受験番号

氏名

化学解答用紙

解答する問題を○で囲みなさい： 【問 I】 【問 II】

【問 I】、【問 II】のいずれを解答する場合も、①と②を分けて解答を記載すること。

問 II

① 1000

油脂はグリセロールの脂肪酸エステルなので、1 mol をけん化するのに 3 mol の KOH を消費する。けん化価が 168 のとき、油脂の平均分子量を M とすると、

$$\frac{1}{M} = \frac{168 \times 10^{-3}}{56} \times \frac{1}{3}$$

$$\therefore M = 1000$$

(8 点)

採点のポイント：

- ・ 油脂 1 分子のけん化に水酸化カリウム 3 分子が必要であることを計算できている
- ・ 消費した KOH 量から平均分子量を求めることが出来ている

② 油脂はグリセロールの脂肪酸エステルであり、構成する脂肪酸によりその性質が決まる。油脂の融点は構成脂肪酸の分子量が高く、不飽和度の小さいものほど高くなる。常温で固体の油脂は不飽和脂肪酸を多く含み、液体の油脂は不飽和脂肪酸を多く含んでいる。マーガリンは、含まれる脂肪酸を水素添加により不飽和度を下げることによって常温で固体とした硬化油の一種である。

(12 点)

採点のポイント：

- ・ 構成する脂肪酸の性質で油脂の特性が決まることが説明できている
- ・ 脂肪酸の不飽和度、分子量と油脂の融点の関係が説明できている