

令和8年度 薬科学専攻博士課程前期課程入学試験(二次募集)問題

出題意図 分析化学

問 1

電気泳動の理論的背景を理解し、数式を使って物理的变化を読み解けるかを確認するための問題。

1. 電気泳動移動度の定義と依存要因の理解

電気泳動移動度 (μ) は、荷電粒子が電場中で移動する速さを表す指標で、以下のよう
に表される。

$$\mu = Q / (6 \pi \eta r)$$

ここで：

Q ：粒子の電荷（正電荷数に比例）

r ：粒子の半径（大きくなると移動度は小さくなる）

η ：溶媒の粘度（一定とされている）

2. 電荷とサイズの変化が移動度にどう影響するかを定量的に理解しているか。

この問題では、電荷が+2 され、半径が 1.5 倍になったときに移動度が 2 倍になったとい
う条件から、元の電荷数 n を逆算する必要がある。

3. 論理的思考と代数的操作の力

与えられた条件を式にして、変数を整理しながら解を導く力、従ってこの問題は、電気
泳動の理論的背景を理解し、数式を使って物理的变化を読み解けるかを確認するための問
題。

問 2

緩衝液の設計に必要な理論・計算・実験的感觉を総合的に、分析化学の実践力を問う問
題。

1. 緩衝液の pH 設計に必要な知識の確認

緩衝液の pH は、Henderson-Hasselbalch（ヘンダーソン・ハッセルバルヒ）式を使って
設計する。この式を使って、弱塩基とその共役酸の比から pH を逆算できるかを問うている。

2. pK_a と pK_b の変換ができるか。

アンモニアは塩基性物質だから、 $pK_a = 14 - pK_b$ の変換が必要。この変換を通じて、酸
性・塩基性の両視点から緩衝液を理解しているかを確認してる。

3. モル濃度と体積の関係を使った計算力

与えられた濃度と体積からモル数を計算し、比を調整する力が必要。

実験設計に直結する、定量的な思考力が必要。

4. 実験条件の読み取りと仮定の理解

「体積変化なし」などの条件を正しく読み取って、現実的な仮定のもとで計算できるか。