

## [基礎科目 (分析化学)]

[問題] 以下の問 A および B に答えよ。

問 A 酸塩基滴定に関する次の文章を読み、(a)～(c) に答えよ。

シアン化カリウムと水酸化ナトリウムを含む試料水溶液 50.00 mL がある。この試料を  $0.1073 \text{ mol L}^{-1}$  HCl 標準液で滴定し、HCl 標準液の滴下量に対する pH の滴定曲線を得た。滴下量は、第一当量点では 8.05 mL、第二当量点では 34.64 mL であった。

第一当量点までは NaOH が、第一当量点から第二当量点までは KCN が滴定される。よって、もとの試料溶液中の水酸化ナトリウム濃度は   $\text{mol L}^{-1}$ 、シアン化カリウム濃度は   $\text{mol L}^{-1}$  である。

シアン化水素の酸解離定数は次式で定義される。

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 6.2 \times 10^{-10}$$

滴定曲線上の点の pH を近似計算で求めることができる。第一当量点では、水溶液は  と KCN を水に溶かしたものと見なせるので、pH は 10.95 である。第一当量点と第二当量点の間点では、 $[\text{CN}^-] = [$    $]$  が成り立つので、pH は  である。第二当量点では、水溶液は  と  と HCN を溶かしたものと見なせるので、pH は  である。

① HCl 水溶液は、一次標準物質ではない。HCl 標準液は、 などの一次標準物質の標準液を用いて滴定され、その濃度が精確に決められる。この操作は、 と呼ばれる。

なお、②本試料溶液の滴定は、安全のため換気のよい条件で行い、滴定後の水溶液は速やかに強アルカリ性にもどして保存すべきである。

- (a) 空欄  ～  に当てはまる数値、化学式、または語句を記せ。ただし、 および  は有効数字 3 けたで、 および  は小数第 2 位まで答えよ。
- (b) 下線①について、そのおもな理由を二つ述べよ。
- (c) 下線②について、その理由を述べよ。

問 B 原子分光法に関する以下の文章を読み, (a)および(b)に答えよ.

原子分光法のひとつである原子 $\boxed{\text{ア}}$ 分光法は, ①元素に固有の波長の光を用いて, 水溶液などに含まれる特定の微量元素を高感度に定量する. 原子 $\boxed{\text{ア}}$ 分光法の構成は, 光路順につきの 4 つの部分からなる.

- 1) 光源
- 2) 試料部(試料導入部+原子化部)
- 3) モノクロメーター
- 4) 検出器(光電子増倍管)

試料を $\boxed{\text{イ}}$ させて原子化した後, 原子の $\boxed{\text{ウ}}$ 電子が光によって励起される割合を測る. 光源には元素に固有の $\boxed{\text{エ}}$ ランプを用い,  $\boxed{\text{オ}}$ の式を用いて定量する.

(a) 空欄  $\boxed{\text{ア}}$  ~  $\boxed{\text{オ}}$  に入る適切な語句を答えよ.

(b) 下線部①の特徴は, スペクトル全体を見るわけではないことを意味する. それにもかかわらず, モノクロメーターが入っている理由を 50 文字程度で説明せよ.