

総合問題

ページ 1から6

解答用紙 5枚

時間 90分

注意事項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 印刷不鮮明の箇所などがある場合には、監督者に申し出ること。
3. 解答はそれぞれ指定の欄に横書きで記入すること。
4. 解答用紙および下書き用紙には必ず受験番号および氏名を記入すること。
5. 解答用紙の評点欄には何も記入しないこと。
6. 解答用紙は持ち帰らないこと。
7. 問題冊子は持ち帰って構いません。

I 以下の問いに答えなさい。解答用紙には計算過程も書きなさい。

問1 次の2次不等式の解を求めなさい。

$$-4x^2 + 12x - 9 \geq 0$$

問2 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とし、 $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ のときの $\sin \theta$ と $\tan \theta$ の値を求めなさい。

問3 次の関数を微分しなさい。

$$y = (x^2 - 2x + 3)^2$$

問4 放物線 $y = -x(x - 2)$ と x 軸で囲まれた図形が、直線 $y = ax$ によって2等分されるとき、定数 a の値を求めなさい。ただし、 $0 < a < 2$ とする。

(このページは下書きに使ってください。)

Ⅱ 以下の図と説明を読み、問いに答えなさい。

クエン酸水溶液の水酸化ナトリウム水溶液による中和滴定を行っている。クエン酸は分子量 192 の有機化合物であり、水溶液は酸性を示す。モル濃度 0.1 mol/L のクエン酸水溶液 10 mL をモル濃度 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したとき中和滴定曲線を図に示す。

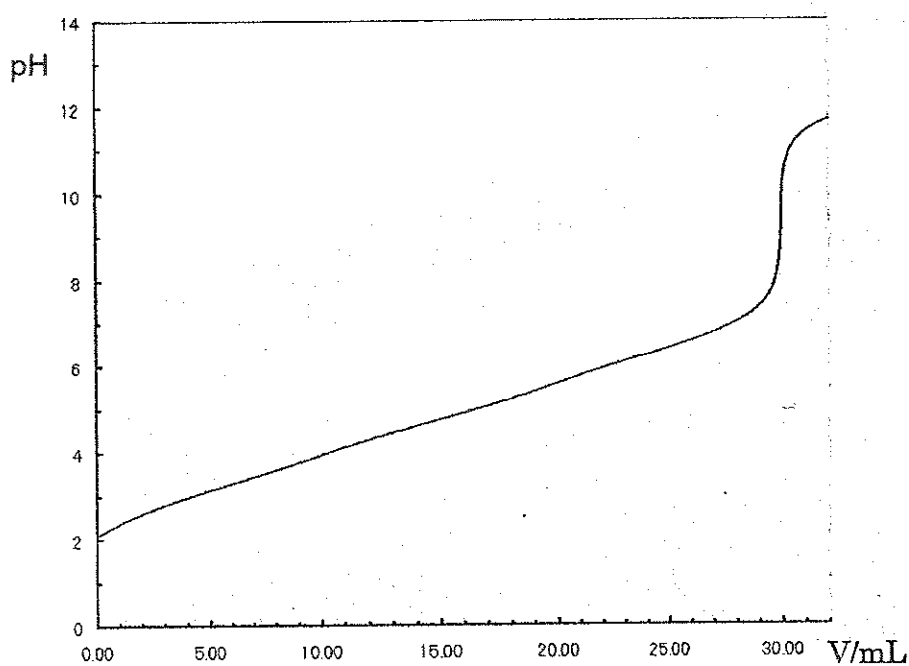


図 0.1 mol/L のクエン酸水溶液 10 mL を 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定を行ったときの pH 変化

問1 モル濃度 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 100 mL 調製するときに必要な水酸化ナトリウムの質量をグラム単位で求めなさい。ただし、それぞれの原子量を $\text{H} 1.0$, $\text{O} 16.0$, $\text{Na} 23.0$ とする。

問2 クエン酸水溶液を水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定するとき、(a)~(c)の指示薬の中で、どの指示薬を使用するのが適切か指示薬を示すとともに、その指示薬を選択した理由を示しなさい。

- (a) メチルオレンジ(変色域 $\text{pH} 3.1 \sim 4.4$)
- (b) メチルレッド(変色域 $\text{pH} 4.2 \sim 6.2$)
- (c) フェノールフタレイン(変色域 $\text{pH} 8.0 \sim 9.8$)

問3 クエン酸 3.84 g を純水に溶解してメスフラスコで 100 mL の水溶液を作った。
 100 mL のクエン酸水溶液からホールピペットで 10 mL をはかり取って指示薬を加え、ビュレットに入れたモル濃度 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下し、中和滴定を行った。中和に必要なモル濃度 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の容量を有効数字 2 桁で求めなさい。

Ⅲ 以下の英文を読み、問いに答えなさい。

この部分に記載されている文章については、著作権法等の理由から、公表しておりませんのでご了承ください。

- 問1 下線部(1) のSDGsは和訳で「持続可能な開発目標」を省略したものである。正式な英字の名称を答えなさい。
- 問2 下線部(2) には、「気候変動の深刻な影響を受けていない国はありません。」という意味の英文が書かれている。この文を英語に訳しなさい。
- 問3 下線部(3) の英文を和訳しなさい。
- 問4 SDGsの達成のために国内外で様々な取り組みがなされている。それら取り組みの中から一例を挙げ、取り組みを更に強化するために必要な自分の考えを350字以内の和文で答えなさい。

3 ページ

Ⅱ

図

「横軸は、体積 V を mL 単位で表したものである。」

以上を試験時間中に板書で補足しました。