

理 科（化 学）

計算を必要とする問題については、解答用紙に計算の過程も記入せよ。

- 1 図 1 は、酸化還元反応を利用して、濃度不明の過酸化水素水の濃度を求めるために行った実験の装置である。以下の問いに答えよ。

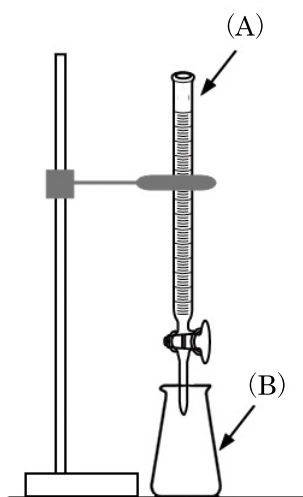
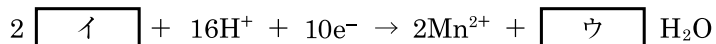


図 1

- (1) 器具 (A), (B) の名称を書け。
- (2) 器具 (B) に濃度不明の過酸化水素水を入れ、器具 (A) から硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。滴定の終点をどのように判断するか、器具 (B) 内の溶液の色の変化について書け。
- (3) 下式は、過酸化水素と過マンガン酸カリウムの変化を表す反応式である。

ア , イ には化学式, ウ には係数を入れよ。



(4) この反応において、過酸化水素は酸化剤、還元剤のどちらのはたらきをしているか。

(5) 酸化還元反応は身近なところで活用されている。次の(a)～(d)に最も関係のある文を、(ア)～(エ)からそれぞれ1つずつ選べ。

(a) 二酸化硫黄 (b) ヨウ素 (c) ビタミンC (d) 次亜塩素酸

(ア) お茶などの飲料に加えて、酸化を防いでいる。

(イ) 弱い酸化作用を利用して、うがい薬に使われている。

(ウ) 羊毛や絹などの動物性繊維の漂白に使われている。

(エ) 食器の漂白に使われている。

2

2.0 mol/L の塩酸 90 mL の入ったビーカーにアルミニウム 5.4 g を少しずつ加えたところ、アルミニウムは気体を発生させながら溶けていったが、完全には溶けず、一部アルミニウムが残った。以下の問いに答えよ。

なお、原子量は $H = 1.0$, $Al = 27$, $Cl = 35.5$ とし、気体の体積は $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ におけるものとする。

- (1) この反応の化学反応式を書け。
- (2) アルミニウム 5.4 g の物質質量および 2.0 mol/L の塩酸 90 mL 中に含まれる塩化水素の物質質量をそれぞれ求めよ。
- (3) 発生した気体の体積を求めよ。
- (4) 残ったアルミニウムの質量を求めよ。
- (5) アルミニウム 5.4 g を完全に溶かすためには 2.0 mol/L の塩酸が何 mL 必要であったか。

- 3 図 2 はベンゼンを出発物質とする反応をまとめたものである。以下の問いに答えよ。

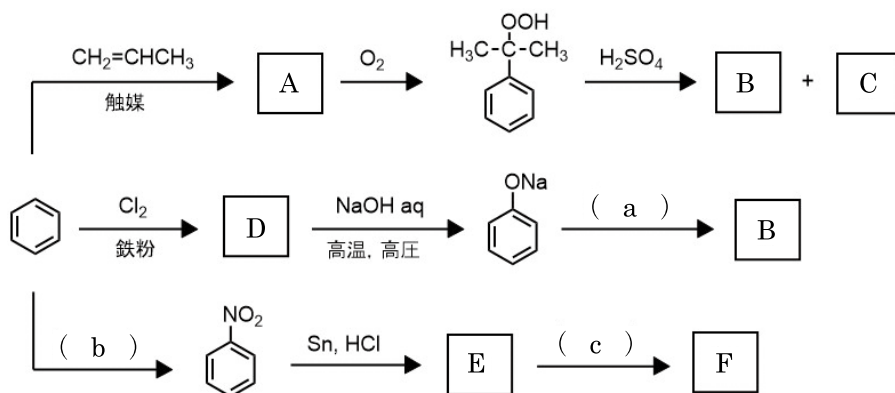


図 2

- 化合物 A ～ F の構造式を書け。
- (a) ～ (c) にはそれぞれの反応に必要な化合物が入る。化合物の名称または化学式のいずれかを書け。
- 図 2 の一番上の反応は現在工業的に化合物 B を得る方法である。この方法の名称を答えよ。
- 化合物 B とホルムアルデヒドを酸触媒のもとで反応させて得られる中間生成物に、硬化剤を加えて加熱すると、耐熱性、電気絶縁性に優れた高分子化合物が得られる。この化合物の名称を答えよ。
- 化合物 F に無水酢酸を反応させると、アミド結合を有する化合物が得られる。この化合物の名称を答えよ。