

物質の変化

酸と塩基・酸化還元反応①

5 次の問1・問2に答えよ。

問1 酸と塩基に関する、次の(1)~(4)の各問いに答えよ。(1)~(3)の答えは、それぞれの選択肢(ア)~(エ)のうちから1つずつ選び、記号で答えよ。

(1) シュウ酸の結晶 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を使って、 0.100 mol/l のシュウ酸水溶液を 500 ml 作りたい。このとき使用するガラス器具として、適切なものは、次のうちのどれか。

- (ア) メスシリンダー (イ) メスフラスコ (ウ) ビュレット
(エ) ホールピペット

(2) 食酢に含まれる酢酸の濃度を、 0.10 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定することによって求めたい。このとき使用する指示薬として、適切なものは、次のうちのどれか。

- (ア) メチルオレンジ (イ) リトマス (ウ) メチルレッド
(エ) フェノールフタレイン

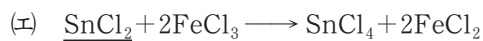
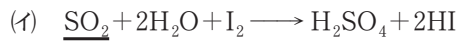
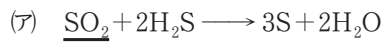
(3) 0.010 mol/l の塩酸 1.0 ml を、水でうすめて 10.0 ml とすると、このうすめた水溶液の pH は、次のうちのどの値になるか。

- (ア) 1 (イ) 2 (ウ) 2.3 (エ) 3

(4) 0.16 mol/l の塩酸 30 ml を完全に中和するのに、 0.24 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液を何 ml 必要とするか。整数値で答えよ。

問2 酸化還元反応に関する、次の(1)~(4)の各問いに答えよ。(1)~(3)の答えは、それぞれの選択肢(ア)~(エ)のうちから1つずつ選び、記号で答えよ。

(1) 次のうち、下線を引いた物質が、酸化剤として作用している反応はどれか。



(2) 硫酸銅(Ⅱ)水溶液が2本の試験管に入れてあり、一方には亜鉛を、他方には銀を入れた場合の変化について、正しい記述は、次のうちのどれか。

(ア) どちらの場合にも銅が析出する。

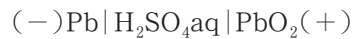
(イ) どちらの場合にも銅は析出しない。

(ウ) 亜鉛を入れた場合には銅が析出し、銀を入れた場合には銅は析出しない。

(エ) 銀を入れた場合には銅が析出し、亜鉛を入れた場合には銅は析出しない。

(3) 鉛蓄電池に関する次の記述のうち、誤りを含むものはどれか。

ただし、鉛蓄電池の構造は、次のように表される。



(ア) 充電が可能なので、二次電池ともいわれる。

(イ) 放電後、負極の質量は増加する。

(ウ) 放電後、正極の質量は増加する。

(エ) 放電後、電解液の硫酸のモル濃度は大きくなる。

(4) 硝酸銀水溶液に2枚の白金板を入れ、直流電流を通じて電気分解したところ、陰極に2.16 gの銀が析出した。このとき、陽極で発生する酸素の体積は、標準状態(0°C, 1.01×10^5 Pa)のもとで何lか。解答欄に計算式を記入し、答えは、有効数字3けたで記せ。ただし、発生した気体は、水にとけないものとする。また、銀の原子量を108とする。