

令和7(2025)年度

後期 一般選抜 A4

## 化 学

### 【 注 意 事 項 】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせてください。
3. 解答用紙は1枚です。解答用紙の指定欄に受験番号を記入してください。問題は1~2ページ、解答用紙は別紙です。
4. 計算問題は解答枠内に計算式も記入してください。
5. 問題用紙の余白と裏面は計算等に使用しても構いません。
6. 必要があれば、次の値を用いてよい。  
原子量 H=1.00, C=12.0, O=16.0
7. 試験終了後、解答用紙のみ回収します。問題冊子は持ち帰ってください。

【1】～【3】について、各問に答え、解答用紙に記入せよ。

【1】 正しい文章に○，誤った文章に×とし，誤った箇所を正しい文章に修正して記述せよ。

- (1) 1 価の酸と 2 価の塩基を完全に中和して生成する塩は正塩となるが，その塩の水溶液の液性は中性とは限らない。
- (2) 黒鉛，カーボンナノチューブ，ダイヤモンドは炭素の同位体の関係にあり，質量数 12，13，14 の炭素は同素体の関係にある。
- (3) 三原子分子である水と二酸化炭素の分子の形は，それぞれ水は直線型，二酸化炭素は折れ線型である。
- (4) 地球上の金属のほとんどは酸化物として存在しており，酸化還元反応を利用して金属酸化物から単体を取り出す操作を製錬という。
- (5) イオン結晶や金属結晶の式量は，構成する結晶の最小組成となる組成式の原子量の和で求められる。

【2】 スプーン一杯の砂糖について考えてみよう

砂糖はスクロース  $C_{12}H_{22}O_{11}$  という分子からできている。有効数字 3 桁で答えよ。

- (1)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  の分子量はいくらか。
- (2) スプーン一杯の砂糖 15.0 g の物質質量はいくらか。
- (3) スプーン一杯の砂糖 15.0 g をコップ一杯の水に溶かして 180 mL とした水溶液のモル濃度はいくらか。
- (4) (3) を質量パーセント濃度で示すといくらか。ただし，水溶液の密度を  $1.04 \text{ g/cm}^3$  とする。

【3】 酸・塩基の強弱について考えよう。

1 価の酸である塩酸と酢酸を比較する。塩酸ではほぼ全て電離して  $H^+$  となっているため、A 金属と激しく反応するが、酢酸は一部しか電離しておらず、 $H^+$  が少ししか存在しないため、激しい反応は起こらない。このように電離する能力の違いにより、酸の強弱を定義することができる。

また、B 酸の強弱にかかわらず、中和における酸塩基の量的関係は成立する。0.1 mol/L の塩酸と 0.1 mol/L の酢酸水溶液を、0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定実験を行った。混合溶液の pH 変化を pH メーターと酸塩基指示薬で測定した。読み取った pH を滴定曲線として描き、中和点を求めた。

<実験結果>

滴定曲線から中和点の pH を求めた。

- 塩酸と水酸化ナトリウム：pH 7
- 酢酸と水酸化ナトリウム：pH 8

<考察>

滴定曲線の形と中和点に違いがあったことから、酸の強弱により中和反応の進行に違いがあることがわかった。どちらも中和点を求めることができたことから、中和反応が完了したことがわかった。

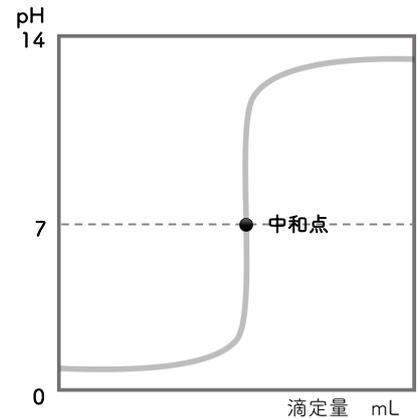


図1 滴定曲線

- (1) 電離した水素イオンは、水溶液中でオキシニウムイオンとなっている。オキシニウムイオンを化学式で示せ。
- (2) 酢酸と水酸化ナトリウムの中和滴定に適切な酸塩基指示薬の名称をひとつ挙げよ。
- (3) 図1に塩酸と水酸化ナトリウムの滴定曲線を示した。解答用紙の図中に酢酸と水酸化ナトリウムの滴定曲線を描き加え、中和点を●で示せ。
- (4) 塩酸を鉄に注いだときの反応式を示せ。
- (5) (4)で示した式において、下線部Aの「激しい」とはどういうことか説明せよ。
- (6) 酢酸と水酸化ナトリウムの中和反応式を示せ。
- (7) 下線部Bについて、(6)の中和反応を参考に説明せよ。

【化学 解答用紙】

受験番号	
------	--

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

3	(1)	(3)	<p style="text-align: center;">滴定量 mL</p>
	(2)		
	(4)		
	(5)		
	(6)		
	(7)		