

令和 8 (2026) 年度

前期 一般選抜 A1

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途中の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、Na=23.0、
ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$
7. 試験終了後、解答用紙は回収します。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】 純粋な水はごくわずかに電離する。計算問題は有効数字2桁で求めよ。

電離して生じる H^+ と OH^- の濃度は等しく、 25°C の水において次のとおりである。

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \boxed{} \text{ mol/L} \quad (25^\circ\text{C})$$

水は電離するがイオン濃度が小さいため、電気分解する際には硫酸や水酸化ナトリウムを少量加えて実験する。なぜ「水の電気分解」に硫酸を使用できるのか考えてみよう。

図1のようなホフマン型電解装置で硫酸の希薄水溶液を電気分解した。電流 400 mA で放電すると、両極に気体の発生を確認できた。

- (1) 空欄の値を示せ。
- (2) 陽極での電子 e^- を含む反応式を示せ。
- (3) 電流 400 mA で $40 \text{ 分 } 12 \text{ 秒間}$ 放電したとき、回路に流れた電子の物質量はいくらか。
- (4) 陰極で発生した気体の体積はいくらか、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ において理想気体として考えよ。
- (5) 両極それぞれの気体の確認方法を示せ。
- (6) 両極の反応式を足し合わせて、電気分解の反応式を示せ。
- (7) 硫酸イオンの性質に注目して、水の電気分解に硫酸を使用しても支障がないことを説明せよ。

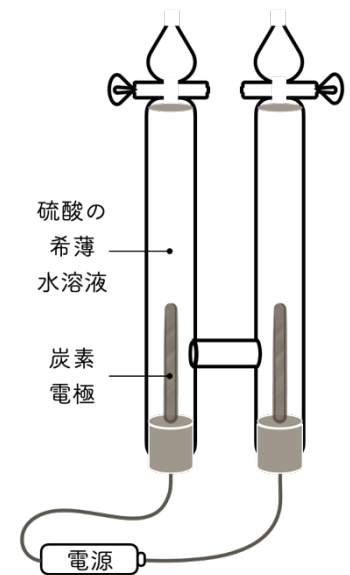


図1 ホフマン型電解装置による電気分解

【2】 次の文章で、正しいものに○, 間違ったものには×を示して間違った箇所を正しく修正せよ。

- (1) 窒素の沸点 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ を絶対温度で表すと 27 K である。
- (2) 牛乳は白く不透明な溶液であるが、沈殿しないのでコロイドである。
- (3) 実在気体の分子自身の大きさ（体積）と質量を無視したものが理想気体である。
- (4) 酢酸の作る二量体は水素結合より強力な共有結合で形成されるため安定である。
- (5) ガラスの固体は結晶構造を持たないため、明確な融点を示さない。

【3】 イオン結晶が水に溶けると、電離してイオンを生成する。酢酸ナトリウムは白色のイオン結晶であり、三水和物として安定である。酢酸ナトリウムは水によく溶け、三水和物の融点は $58\text{ }^{\circ}\text{C}$ である。また酢酸ナトリウムは中和反応の塩としても得ることができる。

- (1) 酢酸ナトリウムの電離式を示せ。
- (2) 酢酸ナトリウム三水和物の結晶をはかりとって水溶液を調製したい。 0.1 mol/L の 100 mL 水溶液にするには、酢酸ナトリウム三水和物を何グラムはかりとればよいか。
- (3) 酢酸ナトリウム三水和物 50 g を少量の水に加えて温めながら完全に溶かした。溶液を冷蔵庫に静置して十分冷却した。その溶液に酢酸ナトリウムの結晶を数粒加えたところ、粒が接したところから一気に結晶化した。この現象を簡潔に説明せよ。
- (4) (3)で結晶化した際のエンタルピー変化は -62 kJ/mol であった。この状態変化による反応熱は吸熱か発熱か。
- (5) 酢酸ナトリウムを生成する中和反応式を示せ。
- (6) 過不足なく中和した溶液のpHは弱塩基性となった。この理由を簡潔に説明せよ。

【化学 解答用紙】

受験番号	
------	--

1	(1)	(2)
	(3)	
	(4)	
	(5) 陰極： 陽極：	
	(6)	
	(7)	
	2	(1)
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
3	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	