

I

出題の意図:銅の電気精錬を題材に、電気分解の仕組み・電気量と質量変化の計算・不純物の化学的挙動を総合的に問う。

問 1	(ア) 電気精錬	(イ) 陽極泥
問 2	<陽極> $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	
	<陰極> $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$	
問 3	<答えを導く過程> $0.965 \times (2 \times 60 \times 60 + 46 \times 60 + 40) = 9.65 \times 10^3 \text{ C}$ $63.5 \text{ g/mol} \times 1/2 \times 9.65 \times 10^3 / 9.65 \times 10^4 = 3.18 \text{ g}$ <div style="text-align: right;"><u>3.18 g</u></div>	
問 4	(1) PbSO_4	
	(2) 王水	
	(3) ニッケル、鉄	
	(4) $2\text{AgBr} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$	
	(5) $\text{AgBr} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{Br}^{-}$ $(\text{AgBr} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaBr})$	

II

出題の意図：イオン結晶の単位格子・溶解エンタルピー・結晶のへき開とイオン間相互作用・限界半径比の計算を通じて、固体化学の基本概念と定量的思考力を問う。

問	(ア) 非晶質 (アモルファス)	(イ) クーロン (静電気)	(ウ) 8	(エ) 2	(オ) 8
問 1					
問 2	(1) <答えを導く過程> 実験に使用した NaCl の物質量は、 $10.00/58.5 = 0.17094\dots$ mol である。 次に、固体の NaCl の溶解に伴う熱量変化は、 $(60.00+10.00)\times 4.18\times(15.88-18.14) = -661.27\dots$ J と求められる。ゆえに、この実験から求められる溶解エンタルピーは、 $0.6613\div 0.1709 = 3.869\dots$ kJ/mol <div style="text-align: right;"><u>3.87</u> kJ/mol</div>				
	(2) NaCl の溶解のギブズエネルギー変化において、溶解のエンタルピー変化と溶解のエントロピー変化を比較した時、溶解のエントロピー変化の寄与が大きいため、自発的に溶解した。				
問 3	面 (い) に沿ってずれた時、陽イオン同士や陰イオン同士が近づき静電反発が起こるため。				
問 4	(1) <div style="text-align: center;">ⓐ</div>				
	(2) <答えを導く過程> 面 (う) の辺と対角線は、辺= $2(r_++r_-)$ 、対角線= $4r_-$ と表せ、 $4r_- = 2\sqrt{2}(r_++r_-)$ という関係式が得られる。ゆえに、求める限界半径比は、 $\frac{r_+}{r_-} = \sqrt{2} - 1 = 0.414$ <div style="text-align: right;"><u>0.414</u></div>				
	(3) <答えを導く過程> CsCl 型の単位格子では、陽イオンを小さくしていき、陰イオンどうしがちょうど接触したとき、 $2r_- + 2r_+ = 2\sqrt{3}r_-$ という関係式が得られる。ゆえに、求める限界半径比は、 $\frac{r_+}{r_-} = \sqrt{3} - 1 = 0.732$ <div style="text-align: right;"><u>0.732</u></div>				

Ⅲ

出題の意図:混成軌道と分子の立体構造、不斉炭素原子と鏡像異性体の概念の論理的理解を問う。

問 1	(ア) 球(形)	(イ) 不對	(ウ) 正四面体	(エ) 非共有	(オ) 静電的反発
	(カ) オキソニウムイオン (ヒドロニウムイオン)	(キ) 水素	(ク) 正三角形	(ケ) σ結合	(コ) π結合
問 2	<p>図Ⅲ-4</p> <p>空欄① sp^2混成軌道</p> <p>空欄② sp混成軌道</p>				
問 3	<p>図Ⅲ-5</p> <p>L-乳酸</p> <p>D-乳酸</p>				
問 4	(1)	<p>図Ⅲ-6</p> <p>(A) (B)</p>			
	(2)	C			
	(3)	<p>A と B は分子内に対称面を持っており、B を上下に回転すると A と完全に重なることが分かる。それゆえ、A と B は同一分子となり鏡像関係が成立しないから。(7 2 字)</p>			