

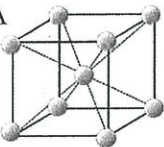
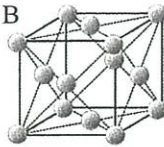
以下の数値等を用いること。 水の沸点 100℃, モル沸点上昇 0.515 K kg/mol、  
水の凝固点 0℃, モル凝固点降下 1.85 K kg/mol  
気体定数  $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  温度の換算  $T = t + 273$   
原子量 H: 1.00, O: 16.0, Na: 23.0, Ca: 40.0 Cl: 35.5

表 1 生成エンタルピー		表 2 結合エンタルピー	
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (g)	−146 kJ/mol	H−H	436 kJ/mol
H <sub>2</sub> O(g)	−242 kJ/mol	Br−Br	193 kJ/mol
H <sub>2</sub> O(l)	−286 kJ/mol	H−Br	366 kJ/mol
CO <sub>2</sub> (g)	−394 kJ/mol		

表 3 イオン結晶の結晶格子と限界イオン半径比			
結晶格子	ZnS 型	NaCl 型	CsCl 型
限界イオン半径比	$\sqrt{2} - 1$	$\sqrt{3} - 1$	

- 【1】〔 〕内に入る最も適切なものを選び、記号で答えよ。
- (1) NaCl を水に溶解させると、水分子の〔 A. H B. O 〕側と電離した Na<sup>+</sup> との間にクーロン力が作用して水和がおこる。一方、Cl<sup>−</sup> は水分子の〔 A. H B. O 〕側と結びついて水和する。
- (2) 溶質が固体の場合、温度を低くすると溶解度は〔A. 大きく B. 小さく〕なることが多い。これを利用したものが〔A. 再結晶 B. 昇華法〕である。
- (3) 溶質が気体の場合、温度を低くすると溶解度は〔A. 大きく B. 小さく〕なる。
- (4) 水に不揮発性の溶質を溶解させると、水蒸気圧は〔 A. 高く B. 低く〕なる。
- (5) 水に不揮発性の溶質を溶解させると、凝固点は〔 A. 高く B. 低く〕なる。
- (6) 溶液と純溶媒を半透膜で仕切ると、溶媒分子が〔 A. 溶液 B. 純溶媒 〕側へ移動する。この現象を〔 A. 浸透 B. チンダル現象 〕という。
- 【2】以下の設問に答えよ。溶質はすべて溶解し、電解質の電離度は 1 とすること。
- (1) 不揮発性の溶質(非電解質)を溶解させた希薄溶液の状態図はどのようになるか。答案記入欄の水の状態図の中に実線(——)で示せ。

- (2) (1) の溶液と同濃度の NaCl 水溶液では状態図はどのようになるか。(1) との関係がわかるように図中に破線(----)で描き入れよ。
- (3) 水 1.0 kg に CaCl<sub>2</sub> 300g を溶かした水溶液の沸点を℃単位(四捨五入により小数第 1 位まで)で求めよ。最終的な答えだけを単位を含めて記入すること。

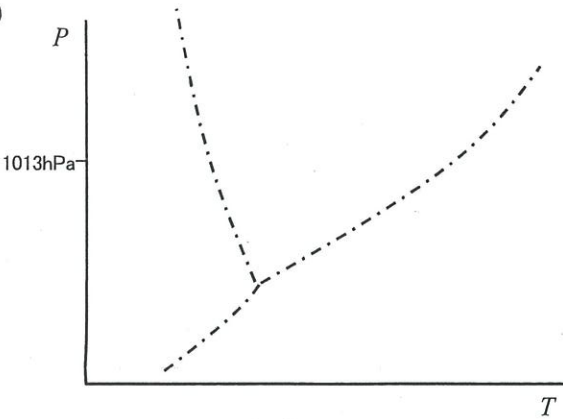
【3】金属結晶について以下の設問に答えよ。 A  B 

(1) 右図 A と B の単位格子の名称と、アルファベット 3 文字の略称をそれぞれ記せ。

- (2) 単位格子中の原子数が多いのは、A と B のどちらか。
- (3) 配位数が多いのは、A と B のどちらか。
- (4) 充填率が大いのは、A と B のどちらか。
- (5) B において単位格子の一辺の長さを測定したところ  $4.00 \times 10^{-8} \text{ cm}$  だった。原子半径を求めよ。最終的な答えだけを単位を含めて記入すること。

- 【4】次の各設問の答えは ア. ZnS 型、イ. NaCl 型、ウ. CsCl 型 のどれに該当するか。ア〜ウ の記号で答えよ。
- (1) 配位数が最も小さいイオン結晶。
- (2)  $r_+ = 0.085 \text{ nm}$ 、 $r_- = 0.152 \text{ nm}$  のイオン結晶。
- (3)  $r_+ = 0.182 \text{ nm}$ 、 $r_- = 0.206 \text{ nm}$  のイオン結晶。
- 【5】次の設問に答えよ。必要なデータは表 1 と表 2 を参照すること。
- (1) 自然に起こりやすいのは、 $\Delta H$  の符号が正の場合か、負の場合か。
- (2) 自然に起こりやすいのは、 $\Delta S$  の符号が正の場合か、負の場合か。
- (3) 植物が行う光合成は、発熱反応か、吸熱反応か。
- (4) O<sub>2</sub>(g) の生成エンタルピーの値を記せ。
- (5) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g) の燃焼エンタルピーは  $\Delta H = -1561 \text{ kJ/mol}$  である。これを、 $\Delta H$  を併記した反応式で記せ。
- (6) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>(g) の燃焼エンタルピーを求め、 $\Delta H$  を併記した反応式で記せ。
- (7) HBr の生成エンタルピーを求め、 $\Delta H$  を併記した反応式で記せ。

答案記入欄 答案は答案記入欄に記入すること。欄外は採点対象にはならない。漢字の用語は漢字で書くこと。

【1】	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
【2】		【2】	(3)				
		【3】	(1) A 名称				A 略称
			B 名称				B 略称
		【4】	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
【5】	(1)	(2)	(3)	(4)			
	(5)						
	(6)						
	(7)						
出席番号		氏名					