

化 学

I. 化学結合と結晶について、下の問いに答えなさい。

問1. 次の(1)から(4)の結晶の種類について、その性質を[A群]の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号を記入し、その結晶になり得る物質を[B群]の①～⑧より選んで数字を記入しなさい。

- (1) 共有結晶      (2) イオン結晶      (3) 分子結晶      (4) 金属結晶

[A群]

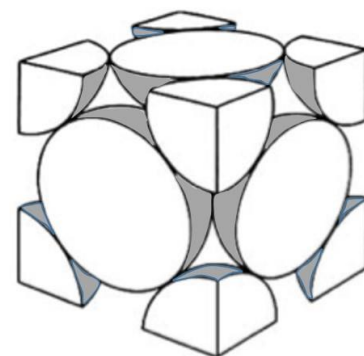
- (ア) 固体では電気を通さないが、液体になると電気を通す。  
(イ) 黒鉛を除いて、非常に硬く融点が高い。  
(ウ) 展性、延性に富む。  
(エ) 一般に、やわらかく融点の低いものが多い。

[B群]

- ① SiO<sub>2</sub>      ② NaCl      ③ Cu      ④ I<sub>2</sub>  
⑤ Fe      ⑥ CO<sub>2</sub>      ⑦ CaCl<sub>2</sub>      ⑧ C

問2. 銀の結晶格子は面心立方格子で、その単位格子の1辺の長さ  $l$  は  $4.1 \times 10^{-8} \text{ cm}$  である。下の問いに答えなさい。

- (1) 単位格子に含まれる銀原子の総数は何個ですか。  
(2) 銀原子の原子半径  $r$  を求めなさい。  $\sqrt{2} = 1.4$  とする。



II. 水素 H<sub>2</sub> とメタン CH<sub>4</sub> の気体の体積比が 50% と 50% の混合気体が、標準状態で 89.6 L ある。次の問いに答えなさい。

問1. 水素の燃焼熱が 286 kJ/mol のとき、水素 1 mol を完全燃焼させるときの熱化学方程式を示しなさい。

問2. メタンの燃焼熱が 891 kJ/mol のとき、メタン 1 mol を完全燃焼させるときの熱化学方程式を示しなさい。

問3. この混合気体をすべて燃焼させるときに、消費される酸素は標準状態で何 L 必要ですか。

問4. この混合気体をすべて燃焼させると、得られる熱量は何 kJ ですか。

Ⅲ. アンモニアについて、下の問いに答えなさい。

問1. アンモニアを実験室でつくるには、塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを混ぜて加熱する方法が用いられる。このとき起きる変化を化学反応式で示しなさい。

問2. 問1の方法で、水酸化カルシウムの代わりに用いることができる物質は次の(ア)～(エ)のうち、どれか、記号で答えなさい。

(ア)  $\text{CaCl}_2$       (イ)  $\text{NaOH}$       (ウ)  $\text{NaCl}$       (エ)  $\text{CaCO}_3$

問3. 次の(ア)～(ウ)のうち、アンモニアの捕集に最も適当な方法を選び、その理由を説明しなさい。

(ア) 水上置換      (イ) 上方置換      (ウ) 下方置換

問4. アンモニアに濃塩酸を近づけた。このときに起こる現象を説明しなさい。

問5. アンモニアの工業的製造法は、何と呼ばれているか答えなさい。また、その化学反応式を示しなさい。

Ⅳ. アミノ酸に関する次の文が完成するように、(      ) に適切な語句を入れなさい。

アミノ酸は分子内に(ア)基と(イ)基を持つ化合物で、その中で、(ウ)-アミノ酸は(ア)と(イ)が同一の炭素原子に結合している。タンパク質を構成する主要な(ウ)-アミノ酸は20種類あるが、ヒトの体内で合成されなかったり、合成されにくいものは外部から摂取する必要があり、(エ)アミノ酸といわれる。20種類のアミノ酸のうち、(オ)以外は、(カ)炭素原子を持つので、(キ)異性体が存在する。

アミノ酸は酸とも塩基とも反応する(ク)電解質である。アミノ酸の水溶液に(ケ)溶液を加えて温めると、赤紫から青紫色を呈するので、アミノ酸の検出に用いられる。

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（後期）

化学 答案用紙

- 注意 1. 受験番号を、\*印の枠内にはっきりと記入しなさい。  
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。  
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

\* 

受験番号	
------	--

I.

問1	(1) 共有結晶	(2) イオン結晶	(3) 分子結晶	(4) 金属結晶
[A群]				
[B群]				
問2	(1) 個			
	(2) 式			
答 _____ cm				

II.

問1	
問2	
問3	_____ L
問4	_____ kJ

III.

問1		
問2		
問3		理由：
問4		
問5	名称	法
	化学反応式	

IV.

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（後期）

化学 答案用紙

- 注意 1. 受験番号を、\*印の枠内にはっきりと記入しなさい。  
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。  
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

\* 

受験番号	
------	--

I.

問1	(1) 共有結晶	(2) イオン結晶	(3) 分子結晶	(4) 金属結晶	□
[A群]	(イ)	(ア)	(エ)	(ウ)	
[B群]	①、⑧	②、⑦	④、⑥	③、⑤	
問2	(1) 4 個				
	(2) 式 原子半径を $r$ 、一辺の長さ $l$ 、であるので三平方の定理から $(4r)^2 = l^2 + l^2 = 2l^2$ よって、 $r = \sqrt{2} \times l \div 4$ $= 1.4 \times 4.1 \times 10^{-8} \div 4 = 1.435 \times 10^{-8}$ <div style="text-align: right;">答 <math>1.4 \times 10^{-8}</math> cm</div>				

II.

問1	$H_2$ (気) + $1/2O_2$ (気) = $H_2O$ (液) + 286 kJ	□
問2	$CH_4$ (気) + $2O_2$ (気) = $CO_2$ (気) + $2H_2O$ (液) + 891 kJ	
問3	$44.8 \times (1/2) + 44.8 \times 2 = 112$ L <span style="float: right;">112 L</span>	
問4	$(44.8/22.4) \times 286 + (44.8/22.4) \times 891 = 572 + 1782 = 2354$ <span style="float: right;">2350 kJ</span>	

III.

問1	$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$		□
問2	(イ)		
問3	(イ)	理由： アンモニアは、(水に溶け) 空気より軽いから。	
問4	塩化アンモニウムの白煙が生じる。		
問5	名称     ハーバー・ボッシュ     法		□
	化学反応式 $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$		

IV.

(ア) アミノ	(イ) カルボキシ	(ウ) $\alpha$ (アルファ)	(エ) 必須	(オ) グリシン	□
(カ) 不斉	(キ) 光学	(ク) 両性	(ケ) ニンヒドリン		