

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—1

化学解答用紙

評 点	
--------	--

1

[I]

問 1	ア	フェノール	イ	エーテル
	ウ	カルボニル	エ	酸無水物
問 2	(3), (4)		問 3	(1), (3)

[II]

問 1	(4)			
問 2	B	$C_7H_6O_2$	D	$C_5H_{10}O$
問 3	(a)	8	(b)	3
	(c)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$	
	(d)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		

小 計	
--------	--

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—2

化 学 解 答 用 紙

2

問 1	ア	電気陰性度	イ	極性
	ウ	折れ線	エ	水和
問 2	(1)	計算：塩化ナトリウム結晶の単位格子の一辺の長さ l と陽イオン半径 r_+ 、陰イオン半径 r_- との関係 $l = 2r_+ + 2r_-$ より $r_- = \{(5.6 \times 10^{-8}) - (2 \times 1.2 \times 10^{-8})\} / 2$ $= 1.6 \times 10^{-8}$ <div style="text-align: right;">答 $1.6 \times 10^{-8} \text{ cm}$</div>		
	(2)	計算：単位格子の体積が $(5.6 \times 10^{-8})^3 \text{ [cm}^3\text{]}$ であり、単位格子に 4 個の塩化ナトリウム粒子が含まれるため単位格子の質量が $58.5 / (6.0 \times 10^{23}) \times 4 \text{ [g]}$ である。 密度 $[\text{g/cm}^3] = \text{単位格子の質量} [\text{g}] / \text{単位格子の体積} [\text{cm}^3]$ より $\{58.5 / (6.0 \times 10^{23})\} \times 4 / (5.6 \times 10^{-8})^3$ $= 2.2$ <div style="text-align: right;">答 2.2 g/cm^3</div>		
	(3)	計算：密度 1.0 g/cm^3 の水溶液 1L の重量は 1000 g (1.0×1000) であり、重量の 6.0% が塩化ナトリウムである。 モル濃度 $[\text{mol/L}] = \text{溶質の物質質量} [\text{mol}] / \text{溶液の体積} [\text{L}]$ 溶質の物質質量 $[\text{mol}] = \text{質量} [\text{g}] / \text{モル質量} [\text{g/mol}]$ より $\{1.0 \times 1000 \times (6.0 / 100)\} / 58.5$ $= 1.0$ <div style="text-align: right;">答 1.0 mol/L</div>		
	(4)	計算：塩化ナトリウムが水溶液中で完全に電離していることから、溶質粒子は溶解した塩化ナトリウムの 2 倍の濃度となる。 ファントホッフの法則 $\Pi = cRT$ より $\Pi = (0.50 \times 2) \times (8.3 \times 10^3) \times (27 + 273)$ $= 2.5 \times 10^6$ <div style="text-align: right;">答 $2.5 \times 10^6 \text{ Pa}$</div>		
問 3	(1)	生成反応： $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$		
		溶解反応： $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$		
	(2)	生成反応： $2\text{Ag}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$		
		溶解反応： $\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^-$		

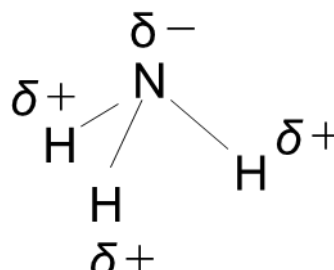
小	
計	

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—3

化学解答用紙

3

問 1	電子式 $\begin{array}{c} \text{H} \text{ : } \ddot{\text{N}} \text{ : } \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	立体構造の模式図 
問 2	(イ)	
問 3	$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$	
問 4	$v = v'$	
問 5	触媒を加えると反応の速さは速くなるが、平衡は移動させないので、体積百分率は変化しないため。	
問 6	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3\uparrow$	
問 7	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	
問 8	電離度 $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c}}$	水素イオン濃度 $[\text{H}^+] = \frac{K_w}{\sqrt{cK_b}}$

小	
計	

受 験 番 号	学 部	番
------------	-----	---

B—4

化 学 解 答 用 紙

4

問 1	ア	燃焼	イ	ヘス	ウ	4	エ	3
	オ	2	カ	ヘキサン	キ	シクロ ヘキサン		
問 2	①	H_2 (気) = 2H (気) - 432 kJ						
	②	3C (黒鉛) + 4H_2 (気) = C_3H_8 (気) + 107 kJ						
	③	C (黒鉛) = C (気) - 715 kJ						
問 3	(1)	計算： 式(A)×3 + 式(B)×3 - 式(C)より 3C (黒鉛) + 3H_2 (気) = C_3H_6 (気) + x [kJ] $x = 394 \text{ kJ} \times 3 + 286 \text{ kJ} \times 3 - 2091 \text{ kJ} = -51 \text{ kJ}$ <div style="text-align: right;">答 <u> -51 kJ/mol</u></div>						
	(2)	計算： 求めるエネルギーは、シクロプロパンの生成熱、3 mol の水素分子を原子に分解するためのエネルギー、および 3 mol の黒鉛を昇華するためのエネルギーの和に等しい。よって $-51 \text{ kJ} + 432 \text{ kJ} \times 3 + 715 \text{ kJ} \times 3 = 3390 \text{ kJ}$ <div style="text-align: right;">答 <u> 3390 kJ</u></div>						
	(3)	計算： シクロプロパンは 1 分子あたり 3 個の C—C 結合をもつため、求める結合エネルギーを Q [kJ/mol] とすると $Q \times 3 \text{ mol} + 411 \text{ kJ/mol} \times 6 \text{ mol} = 3390 \text{ kJ}$ よって $Q = 308 \text{ kJ/mol}$ <div style="text-align: right;">答 <u> 308 kJ/mol</u></div>						
問 4	(1)	プロパン	(2)	シクロプロパンでは C—C—C の結合角がプロパンよりも小さくなって構造に歪みが生じ、分子がより不安定になるため。				

小	
計	