

一般選抜（後期日程）「理科（化学）」
（食産業学群）

第1問

問 1	①	陽もしくは陰	②	陰もしくは陽	③	静電気	
	④	共有	⑤	価標	⑥	自由	
問 2	A	強い 弱い	B	強い 弱い			
	C	高い 低い	D	固体, 液体, 気体			
	E	通す, 通さない	F	固体, 液体			
	G	通す, 通さない					
問 3	4.6 g のナトリウムは0.2 mol 相当であるから、塩化ナトリウムが生じる際に消費される塩素原子のモル数は0.2 mol 相当。塩素は分子の状態で存在するため、0.1 mol 相当の塩素分子の体積は、標準状態で 2.24 L である。						
問 4	クーロン力もしくは静電気力						
問 5	(1)	(a)	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	(b)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	(c)	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
		(d)	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	(e)	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$		
	(2)	(b), (c), (d)					
問 6	延性						

第2問

問 1	①	1	②	H もしくは水素	③	アルカリ金属
問 2	(a)					
問 3	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$					
問 4	(1)	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$				
	(2)	$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$				
	(3)	試験管 C では炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) が生成される。一方試験管 A では炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) が存在する。この 2 つの化合物を比較すると、炭酸ナトリウムの方が、塩基性が強い。フェノールフタレインは塩基性が強いほど濃い赤色を示すことから、炭酸ナトリウムを含む試験管 C の方が A よりも濃い赤色を示す。				
問 5	(1)	炎色反応				
	(2)	黄色				

第3問

問1	①	ヨウ素 (ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液)	②	マルトース
問2	(h)			
問3	セルロースを構成するグルコース単位の分子量相当は、162 であるから、100 g のセルロースには0.617 mol 相当のグルコース単位が含まれている。加水分解の結果、0.617 mol のグルコースが生じるので、その質量は111.1 グラムとなる。			
問4	銀鏡反応またはフェーリング反応（フェーリング液の還元）			
問5	セロビオースと（②）のマルトースは、水溶液中で開環し、アルデヒド基（ホルミル基）を生じるため、還元性を示す。トレハロースは、互いの1位の炭素原子間にグリコシド結合が形成されており、水溶液となっても還元性を示すアルデヒド型の構造をとることができない。このため、還元性を示さない。			
問6	化学反応式に基づいて質量計算すると、180 g のグルコースが、92 g のエタノールと88 g の二酸化炭素に変換される。この反応では10 g の二酸化炭素が生じているので、生じたエタノールは10.5 g となる。			
問7	$(iii) - 2 \times (ii) \text{ より } C_6H_{12}O_6(\text{固}) = 2C_2H_5OH + 2C(\text{黒鉛}) + 2O_2(\text{気}) - 719\text{kJ}$ $2C(\text{黒鉛}) \text{ に (i) を代入すると, } C_6H_{12}O_6(\text{固}) = 2C_2H_5OH(\text{液}) + 2CO_2(\text{気}) + 788\text{kJ} - 719\text{kJ}$ $= 69 \text{ kJ}$			

第4問

問1	①	ボイル	②	シャルル
問2	$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$			
問3	④に入る数値を x とすると, $\frac{2.00 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot 5.0 \text{ L}}{300 \text{ K}} = \frac{1.00 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot x \text{ L}}{360 \text{ K}}$ が成り立ち, $x = 12$			
問4	分子自身の体積がなく, 分子間力がはたらかないと考えた仮想的な気体。			
問5	質量を w、モル質量を M とすると, $PV = \frac{w}{M}RT$ より, $M = \frac{wRT}{PV} = \frac{1.5 \text{ g} \cdot 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \cdot 370 \text{ K}}{1.00 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot 1.0 \text{ L}} = 46 \text{ g/mol}$ そのため, 分子量は 46			
問6	質量を w、混合気体のモル質量を M とすると, $PV = \frac{w}{M}RT$ より, $M = \frac{wRT}{PV} = \frac{8.16 \text{ g} \cdot 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \cdot 300 \text{ K}}{9.00 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot 8.31 \text{ L}} = 27.2 \text{ g/mol}$ そのため, 平均分子量は 27.2			
問7	メタンの分子量が 16, 二酸化炭素の分子量が 44 であることから, $16x + 44(1-x) = 27.2$ より, メタンと二酸化炭素の物質質量比が 0.6 : 0.4 混合気体の物質量は, 気体の状態方程式より 0.300 mol であることから, メタンが 0.180 mol, 二酸化炭素の 0.120 mol となる。したがって, メタンの質量が $16 \text{ g/mol} \times 0.180 \text{ mol} = 2.88 \text{ g}$ 二酸化炭素の質量が $44 \text{ g/mol} \times 0.120 \text{ mol} = 5.28 \text{ g}$			
問8	メタンの分圧が $9.00 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot 0.6 = 5.40 \times 10^4 \text{ Pa}$ 二酸化炭素の分圧が $9.00 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot 0.4 = 3.60 \times 10^4 \text{ Pa}$			