

【解答欄】

(1)	(解法) NaOH の添加時を基準とするため、最高温度は 35.6°C になる。 $Q = \text{比熱} \times \text{質量} \times \Delta t$ より $2226 = 4.2 \times a \times 10.6 \quad a = 50$	50.0 cm ³
(2)	NaOH の物質量は $2/40 = 0.05$ mol $2226 \div 0.05 = 44520$ つまり、水酸化ナトリウムの水への溶解熱は 44.5 kJ/mol である。 そのため熱化学方程式は、 $\text{NaOH (固)} + aq = \text{NaOHaq} + 44.5 \text{ kJ} \cdots \textcircled{1}$	
(3)	NaOH の物質量は 0.050 mol, HCl の物質量は $0.50 \times 100/1000 = 0.050$ mol NaOH と HCl の各 1 mol が反応したときの発熱量は、 $5026 \div 0.050 = 100520$ そのため熱化学方程式は、 $\text{NaOH (固)} + \text{HClaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + 101 \text{ kJ} \cdots \textcircled{2}$	
(4)	弱酸と弱塩基の電離が起こり、これらの電離は吸熱反応であるため、中和熱は小さくなる	
(5)	(解法) 中和反応は $\textcircled{2} - \textcircled{1}$ 式より、 $\text{HClaq} + \text{NaOHaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + 56.5 \text{ kJ}$ よって中和反応のイオン反応式は、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + 56.5 \text{ kJ}$ と表される。 NaOH の物質量は 0.100 mol、HCl の物質量は 0.050 mol のため、HCl のみがすべて中和反応する。 そのため、発熱量 $Q = 56.5 \times 0.050 = 2825 \text{ J}$ 混合後、水溶液の温度が $t^\circ\text{C}$ になったとすると、 $2825 = 4.2 \times 100 \times (t - 25) + 4.2 \times 100 \times (t - 23)$ $840t = 22985 \quad \text{よって } t = 27.363$	最高温度 27.4 °C

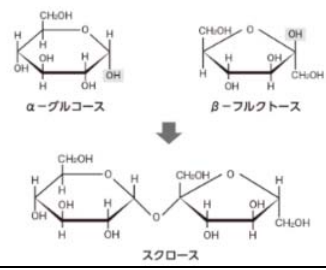
【解答欄】

(1)	(計算過程) C 1.40 mol, H ₂ O 1.20 mol より、平衡時のそれぞれの物質量は、C (1.40-x), H ₂ O (1.20-x), CO x, H ₂ x 平衡時の混合気体の物質量(n)は 1.20 + x 気体の状態方程式: $PV = nRT$ より、 $1.01 \times 10^6 \times 21.0 = (1.20 + x) \times 8.31 \times 10^3 \times (1092 + 273)$ $x = \frac{1.01 \times 10^6 \times 21.0}{8.31 \times 10^3 \times 1365} - 1.20 = 0.6698$ H ₂ O : 0.530 mol CO : 0.670 mol H ₂ : 0.670 mol	(2)	(計算過程) C 1.40 mol, H ₂ O y mol のとき、平衡時のそれぞれの物質量は、C 0, H ₂ O (y-1.40), CO 1.40, H ₂ 1.40 平衡定数(K)は、温度が一定ならば濃度や圧が異なってもほぼ一定の値となるため、 $\frac{\left(\frac{0.670}{21.0}\right) \times \left(\frac{0.670}{21.0}\right)}{\left(\frac{0.530}{21.0}\right)} = \frac{\left(\frac{1.40}{21.0}\right) \times \left(\frac{1.40}{21.0}\right)}{\left(\frac{y-1.40}{21.0}\right)}$ $y = 3.714 \text{ mol}$ したがって、 $3.714 \times 18.0 = 66.85$	答 66.9 g
(3)	平衡：変化しない	理由：固体は量を変化させてもモル濃度には影響しないため、平衡には影響しない。		
(4)	平衡：右に進む	理由：ルシャトリエの原理より、平衡は水蒸気の濃度を減少させる方向に進む。		
(5)	温度上昇により平衡反応が右に進んだことから、本反応は吸熱反応であり温度を上げると温度を下げる方向に平衡反応が進み平衡定数が増加したと考えられる。			

5

[解答欄]	(1)	ア 赤褐	イ 淡黄	ウ 塩酸	エ 黄緑色	オ 次亜塩素酸	カ 昇華	キ デンプン	ク フッ化水素
(2)	① $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$			② $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$			④ $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$		
(3)	水 未反応の 塩化水素を除く		濃硫酸 水を除去する。		(4)	用途 殺菌剤	漂白剤	化学的性質 強い酸化力により、雑菌や汚れを分解できる。	
(5)	硫酸によりデンプンが加水分解されることで、らせん構造がなくなり、ヨウ素デンプン反応による呈色が形成されなくなったため。								
(6)	水素結合による分子間の結合力が大きいため。			(7)	ハロゲン フッ素	役割 酸化アルミニウムの融点を下げる。			

6

[解答欄]	(1)	ア 赤	イ アミラーゼ	ウ トリアセチルセルロース	エ アセテートレーヨン	
(2)	A グルコース	B フルクトース	C アミロペクチン	D マルトース	E スクロース	F セルロース
(3)	$\text{R-CHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^- \rightarrow \text{R-COO}^- + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$ $(\text{R-CHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{R-COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}, \text{R-CHO} + 2\text{Cu}^{2+} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R-COONa} + \text{Cu}_2\text{O} + 4\text{H}^+ \text{も正解とする})$					
(4)	(理由) スクロースはα-グルコースと五員環構造のβ-フルクトースが脱水縮合している。この2つの糖が還元性を示す部位(グルコースの1位、フルクトースの2位)で結合しているため、フェーリング液の還元反応が見られない。			(構造式および糖の名称) 		
(5)	(計算過程) 直鎖の $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_6$ (分子量 222) が 2.997g, 枝分かれ部分 $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_6$ (分子量 208) が 0.156g, 末端 $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_6$ (分子量 236) が 0.177g 生成されたことになる。よって、 $\text{A}:\text{B}:\text{C} = 2.997/222 : 0.177/236 : 0.156/208 = 18 : 1 : 1$ よって、枝分かれ部分の比率は $1/20 = 5\%$ になる。C のアミロペクチン ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) _n 1 分子中のグルコースの数は $648000/162 = 4000$ となので、 $4000 \times 0.05 = 200$ (個) が枝分かれの数となる。 <div style="text-align: right;">答 200 個</div>					
(6)	(計算過程) 11.34g のアミロペクチン ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) _n におけるグルコースの mol 数は $11.34 \div 162 = 0.07$ mol。グルコースの完全分解では 2 分子のエタノール ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) が作られるので、エタノールの生成量は $0.07 \text{ mol} \times 2 \text{ 倍} \times 46 = 6.44 \text{ g}$ <div style="text-align: right;">答 6.44 g</div>					
(7)	(計算過程) トリアセチルセルロースのOH基の一部が加水分解される反応は、次式のようになる。 $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OCOCH}_3)_3]_n + x\text{nH}_2\text{O} \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_x(\text{OCOCH}_3)_{3-x}]_n + x\text{nCH}_3\text{COOH}$ トリアセチルセルロースの分子量は $288n$, その一部が加水分解されたものの分子量は $(288 - 42x)n$ である。(ただし、 x は $0 < x < 3$ の任意の値) $\frac{420}{288n} \times (288 - 42x)n = 363 \quad \therefore x \doteq 0.93$, よって、 $\frac{3-0.93}{3} \times 100 = 69.0\%$ <div style="text-align: right;">答 69 %</div>					