

〔I〕

問 1	砂糖
問 2	(1) それぞれの固体は、強酸である塩酸との反応性が異なるので、塩酸を滴下すれば違いがわかる。
	(2) 白色固体をそれぞれ別のビーカーに入れて、塩酸を滴下し、気体の発生の有無を観察する。
	(3) 食塩に塩酸を滴下しても反応は起こらず、気体の発生は見られなかった。一方、炭酸ナトリウムに塩酸を滴下すると反応を起こし、気体の発生が見られた。
問 3	<p>[計算過程]</p> <p>(1) 砂糖水について、ファンツホッフの法則から</p> $\pi = 0.15 \times 8.31 \times 10^3 \times 300 = 3.73 \times 10^5 \approx 3.7 \times 10^5 \text{ Pa}$ <p>(2) 食塩水について、ファンツホッフの法則から</p> $\pi = 0.15 \times 2 \times 8.31 \times 10^3 \times 300 = 7.47 \times 10^5 \approx 7.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ <p style="text-align: right;">答(1) $3.7 \times 10^5 \text{ Pa}$</p> <p style="text-align: right;">答(2) $7.5 \times 10^5 \text{ Pa}$</p>
問 4	<p>[計算過程]</p> <p>反応前の水溶液中のビタミン C のモル濃度は、</p> $\frac{1.76}{\frac{176.0}{0.100}} = 1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ <p>別の物質に変化したビタミン C のモル濃度は、</p> $1.00 \times 10^{-1} - 9.0 \times 10^{-2} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ <p>別の物質に変化したビタミン C の割合(%)は、</p> $\frac{1.0 \times 10^{-2}}{1.00 \times 10^{-1}} \times 100 = 10 \%$ <p style="text-align: right;">答 10 %</p>

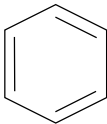
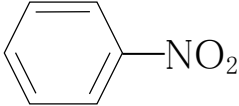
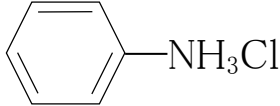
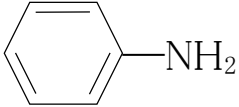
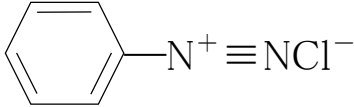
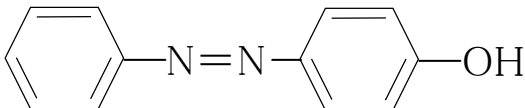
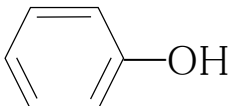
〔Ⅱ〕

問 1	11					
問 2	イ	Ag ₂ S	ウ	CuO	エ	Cu ₂ O
問 3	(1)	4				
	(2)	<p>[計算過程]</p> <p>アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ として計算をおこなう。</p> <p>金の結晶の密度は、単位格子の密度に等しく、単位格子の質量を単位格子の密度で割ることによって計算できる。</p> $\frac{\frac{197.0}{6.0 \times 10^{23}} \times 4}{(4.1 \times 10^{-8})^3} = \frac{788}{68.9 \times 6.0 \times 10^{-1}} = 19.0 \approx 19 \text{ g/cm}^3$ <p style="text-align: right;">答 19 g/cm^3</p>				
問 4	$2\text{AgBr} \longrightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$					
問 5	(1)	<p>[計算過程]</p> <p>(a) Ag₂CrO₄ の赤褐色沈殿が生成し始めたとき、クロム酸イオンのモル濃度は、</p> $\frac{3.0 \times 10^{-3} \times 10}{30} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ <p>このとき、$K_{\text{sp}} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$ が成立するので、</p> $[\text{Ag}^+] = \sqrt{\frac{K_{\text{sp}}}{[\text{CrO}_4^{2-}]}} = \sqrt{\frac{3.6 \times 10^{-12}}{1.0 \times 10^{-3}}} = 6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ <p>(b) Ag₂CrO₄ の赤褐色沈殿が生成し始めたとき、AgCl の白色沈殿はすでに生成しており、$K_{\text{sp}} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$ が成立するので、</p> $[\text{Ag}^+] = \frac{K_{\text{sp}}}{[\text{Cl}^-]} = \frac{1.8 \times 10^{-10}}{6.0 \times 10^{-5}} = 3.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ <p style="text-align: right;">答(a) $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 答(b) $3.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$</p>				
	(2)	$3.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$				
問 6	②	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$				
	③	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$				

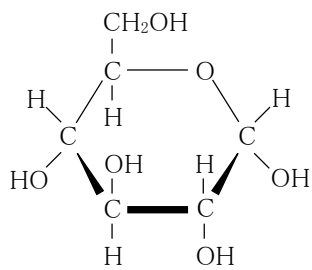
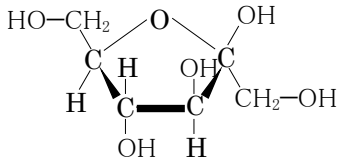
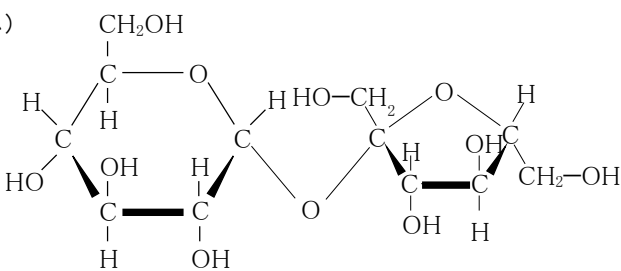
〔Ⅲ〕

問 1	ア	温度	イ	化学エネルギー (電気エネルギーなど)
	ウ	エネルギー保存の法則	エ	上昇
問 2	<p>[計算過程]</p> <p>水 100 g の温度を 50.0 K 上昇させるのに必要な熱量(kJ)は、 $4.18 \times 100 \times 50.0 \times 10^{-3} = 20.9 \text{ kJ}$</p> <p style="text-align: right;">答 20.9 kJ</p>			
問 3	<p>反応熱の総和は、反応前後の状態だけで決ま り、その変化の経路には無関係である。</p>			
問 4	<p>[計算過程]</p> <p>メタンとエタンの燃焼エンタルピーはそれぞれ以下のように表される。 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -891 \text{ kJ}$ $\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1561 \text{ kJ}$ 混合気体中のメタンを $x(\text{mol})$、エタンを $y(\text{mol})$ とする。 混合気体の燃焼で消費された酸素は 0.800 mol であり、$2x + \frac{7}{2}y = 0.800 \quad \dots \textcircled{1}$ 状態方程式から、$x + y = \frac{1.013 \times 10^5 \times 6.73}{8.31 \times 10^3 \times 293} = 0.2800 \quad \dots \textcircled{2}$ $\textcircled{1}$、$\textcircled{2}$ から、$x = 0.1200$、$y = 0.1600$ メタン 0.1200(mol) とエタン 0.1600(mol) の燃焼で放出される熱量は、 $0.1200 \times 891 + 0.1600 \times 1561 = 356.6 \text{ kJ}$ この熱量によって、水 2.00 kg の温度が $x(^{\circ}\text{C})$ 上昇したとすると $4.18 \times 2.00 \times 10^3 \times x = 356.6 \times 10^3$ これを解いて、$x = 42.65 \approx 42.7$</p> <p style="text-align: right;">答 42.7 $^{\circ}\text{C}$</p>			
問 5	<p>[計算過程]</p> <p>混合気体 6.73 L の燃焼によって水温は 42.65$^{\circ}\text{C}$ 上昇しており、水温を 10.0$^{\circ}\text{C}$ 上昇させるために必要な混合気体の体積は、 $\frac{6.73 \times 10.0}{42.65} = 1.577 \approx 1.58 \text{ L}$</p> <p style="text-align: right;">答 1.58 L</p>			

〔IV〕

問 1	A 構造式	$\text{CH}\equiv\text{CH}$	B 構造式	
	C 構造式		D 構造式	
	E 構造式		F 構造式	
問 2	(ア), (イ)			
問 3	J 構造式			
問 4	K 構造式			
問 5	B, C, H, J, K			

[V]

問 1	(ア)	水素	(イ)	ホルミル (アルデヒド)
	(ウ)	還元	(エ)	双性
	(オ)	表面張力	(カ)	乳化
問 2	(1) 官能基中の原子間の共有電子対が電気陰性度の大きい原子側に引きつけられ、電荷の偏りが生じている性質。			
	A 中の官能基の名称		A の化学式	
	ヒドロキシ基		-OH	
	(2) B 中の官能基の名称 (2 種)		上記の化学式 (2 種)	
カルボキシ基, アミノ基		-COOH, -NH ₂		
C 中の官能基の名称		C の化学式		
カルボキシ基		-COOH		
問 3	<p>(α-グルコース)  (β-フルクトース) </p>			
	<p>(スクロース) </p> <p>グルコースとフルクトースにおいて開環して還元性を示す部分が、スクロースではグリコシド結合に用いられており、還元性を示す鎖状構造をとれないため。</p>			
問 4	(1) 水溶液中のアミノ酸の正と負の電荷がつり合っているときの pH を等電点という。			
	(2)	う)		
問 5	セッケンが硬水中のカルシウムイオンやマグネシウムイオンと難溶性の塩を形成するから。			
問 6	[計算過程]			
	<p>(キ) セルロースからグルコースが生じる反応は、$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ 得られたグルコースは、$\frac{81}{162.0n} \times n \times 180.0 = 90 \text{ g}$ (ク) グルコースからエタノールが生じる反応は、$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ 得られたエタノールは、$\frac{81}{162.0n} \times 2n \times 46.0 = 46 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">(キ) 90 g, (ク) 46 g</p>			

