

〔I〕

問 1	(ア)	気液平衡	(イ)	三重点	(ウ)	臨界点
	(エ)	超臨界	(オ)	超臨界流体		
問 2	(1)	<p>【計算過程】</p> <p>エタノールの分圧は、27°Cにおける蒸気圧と等しく $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ である。</p> <p>容器内に気体として存在するエタノールの物質量は、$\frac{1.0 \times 10^4 \times 8.3}{8.31 \times 10^3 \times 300} = 3.329 \times 10^{-2} \text{ mol}$ であり、この質量は $3.329 \times 10^{-2} \times 46.0 = 1.531 \text{ g}$ となる。</p> <p>よって、液体として存在するエタノールの質量は、$2.30 - 1.531 = 0.769 \approx 0.77 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>0.77 g</u></p>				
	(2)	<p>【計算過程】</p> <p>空気の平均分子量は $28.0 \times 0.8 + 32.0 \times 0.2 = 28.8$ であり、空気 28.8g の物質量は 1.00mol となる。</p> <p>よって、27°Cにおける空気の分圧は、$\frac{1.00 \times 8.31 \times 10^3 \times 300}{8.3} = 3.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ である。</p> <p>容器内は、空気とエタノールの混合気体であり容器内の圧力はそれぞれの分圧の和で求められるので、容器内の圧力は、$1.0 \times 10^4 + 3.00 \times 10^5 = 3.1 \times 10^5 \text{ Pa}$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>$3.1 \times 10^5 \text{ Pa}$</u></p>				
	(3)	<p>【計算過程】</p> <p>87°Cにおいて、エタノールがすべて気体の状態で存在していると仮定し、このときのエタノールの分圧を計算すると、$\frac{2.30}{46.0} \times 8.31 \times 10^3 \times 360 = 1.80 \times 10^4 \text{ Pa}$ である。この値は 87°Cにおけるエタノールの蒸気圧を下回るので、エタノールはすべて気体の状態で存在しているとした仮定は正しかったとわかる。</p> <p>また、87°Cにおける空気の分圧は、$3.00 \times 10^5 \times \frac{360}{300} = 3.60 \times 10^5 \text{ Pa}$ である。</p> <p>以上から、容器内の圧力は $1.80 \times 10^4 + 3.60 \times 10^5 = 3.78 \times 10^5 \approx 3.8 \times 10^5 \text{ Pa}$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>$3.8 \times 10^5 \text{ Pa}$</u></p>				
	(4)	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$				
	(5)	<p>【計算過程】</p> <p>エタノールの完全燃焼後には、酸素が $0.200 - 0.150 = 0.0500 \text{ mol}$、窒素が 0.800 mol、二酸化炭素が 0.100 mol、水が 0.150 mol 存在している。</p> <p>水以外の気体(酸素、窒素、二酸化炭素)の圧力は、$\frac{0.950 \times 8.31 \times 10^3 \times 300}{8.3} = 2.85 \times 10^5 \text{ Pa}$。</p> <p>27°Cにおいて、水がすべて気体の状態で存在していると仮定し、このときの水の分圧を計算すると、$\frac{0.150 \times 8.31 \times 10^3 \times 300}{8.3} = 4.50 \times 10^4 \text{ Pa}$ である。この値は 27°Cにおける水の蒸気圧を上回るので、水は一部液体の状態で存在しており、このときの水の分圧は 27°Cにおける水の蒸気圧と等しく、$3.6 \times 10^3 \text{ Pa}$ である。</p> <p>以上から、容器内の圧力は $2.85 \times 10^5 + 3.60 \times 10^3 = 2.88 \times 10^5 \approx 2.9 \times 10^5 \text{ Pa}$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>$2.9 \times 10^5 \text{ Pa}$</u></p>				

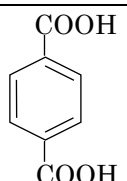
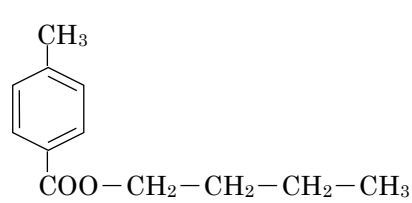
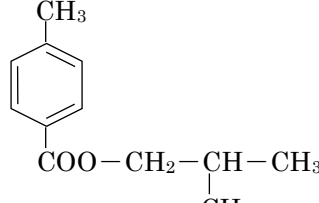
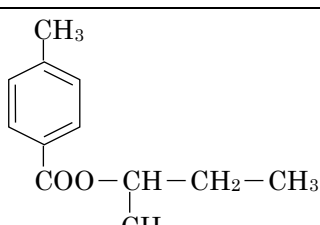
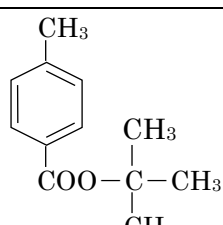
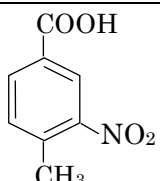
〔Ⅱ〕

問 1	[計算過程] 反応熱=(生成物の結合エネルギーの総和)-(反応物の結合エネルギーの総和) =299×2-(436+153)=9kJ 答 9 kJ																				
問 2	(1) (i)	$\frac{C_0 + C_1}{2}$	(ii)	$-\frac{C_1 - C_0}{t_1}$																	
	(2) (i)	$\frac{C_1 + C_2}{2}$	(ii)	$-\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$																	
	(3)	$\bar{v}_2 = \left(\frac{C_1 + C_2}{C_0 + C_1}\right)^2 \bar{v}_1$																			
問 3	(1)	$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$																			
	(2)	<p>[計算過程] 反応容器の体積を V(L)とすると、平衡時の[H₂], [I₂], [HI]は、[H₂]=$\frac{0.20}{V}$(mol/L), [I₂]=$\frac{0.20}{V}$(mol/L), [HI]=$\frac{1.60}{V}$(mol/L)である。この値を(1)の式に代入すると</p> $K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{\left(\frac{1.60}{V}\right)^2}{\left(\frac{0.20}{V}\right)^2} = 64$ <p>答 64</p>																			
問 4	移動 方向	①																			
	理由	H ₂	+	I ₂	=	HI	+	9	kJ	よ	り	,	反	応	①	は	発	熱	反	応	,
		反	応	②	は	吸	熱	反	応	で	あ	る	。	反	応	容	器	内	の	温	度
		を	下	げ	る	と	,	ル	シ	ャ	ト	リ	エ	の	原	理	か	ら	平	衡	は
		容	器	内	の	温	度	変	化	を	和	ら	げ	る	方	向	,	す	な	わ	ち
		発	熱	反	応	の	方	向	に	移	動	す	る	。	以	上	か	ら	,	平	衡
は	反	応	①	の	方	向	に	移	動	す	る	。									

〔Ⅲ〕

問 1	ア	典型	イ	遷移	ウ	遷移	エ	不動
問 2	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \longrightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$							
問 3	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$							
問 4	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$							
問 5	(1)	$\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$						
	(2)	<p>[計算過程] 水溶液 10.0mL に含まれる Fe^{2+} の物質量は、$0.00400 \times \frac{12.5}{1000} \times 5 = 2.50 \times 10^{-4} \text{mol}$。 したがって、水溶液 20.0mL に含まれる Fe^{2+} の物質量は、$2.50 \times 10^{-4} \times 2 = 5.00 \times 10^{-4} \text{mol}$ であり、混合物に含まれていた硫酸鉄(Ⅱ)七水和物の物質量は $5.00 \times 10^{-4} \text{mol}$ である。 答 <u> $5.00 \times 10^{-4} \text{ mol}$ </u></p>						
	(3)	<p>[計算過程] (2)から、混合物中の硫酸鉄(Ⅱ)七水和物の質量は、$5.00 \times 10^{-4} \times 278.0 = 0.1390 \text{g}$ であり、混合物中の硫酸鉄(Ⅲ)水和物の質量は、$0.168 - 0.1390 = 0.0290 \text{g}$ となる。 混合物に含まれる Fe^{2+} と Fe^{3+} の物質量の和は、$\frac{0.0250}{159.8} \times 2 \times 2 = 6.25 \times 10^{-4} \text{mol}$。 したがって、混合物に含まれる Fe^{3+} の物質量は、$6.25 \times 10^{-4} - 5.00 \times 10^{-4} = 1.25 \times 10^{-4} \text{mol}$ であり、混合物に含まれていた硫酸鉄(Ⅲ)水和物の物質量は $1.25 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 6.25 \times 10^{-5} \text{mol}$ である。 以上から、混合物に含まれていた硫酸鉄(Ⅲ)水和物のモル質量は、 $\frac{0.0290}{6.25 \times 10^{-5}} = 4.64 \times 10^2 \approx 4.6 \times 10^2 \text{g/mol}$ 答 <u> $4.6 \times 10^2 \text{ g/mol}$ </u></p>						
問 6	$1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$							

〔IV〕

問 1	a)	組成式	C_4H_4O	分子式	$C_8H_8O_2$	
	b)		④	c)		
問 2	H					
問 3	A	構造式		B	構造式	
	C	構造式		D	構造式	
問 4	構造式					

〔V〕

問 1	(a)	(イ), (カ), (ケ)		
	(b)	(ウ), (オ), (ク)		
	(c)	(ア), (エ), (キ)		
問 2	<p>[計算過程]</p> <p>ナイロン 66 の重合度は, $\frac{4.52 \times 10^4}{226.0} = 2.00 \times 10^2$</p> <p>ナイロン 66 中のアミド結合の数は, $2.00 \times 10^2 \times 2 - 1 = 3.99 \times 10^2$個</p> <p style="text-align: right;">答 <u> 3.99×10^2 個</u></p>			
問 3	(1)	<p>[計算過程]</p> <p>トリアセチルセルロースの分子量は $288.0n$ であるので, トリアセチルセルロースの質量は, $\frac{32.4}{162.0n} \times 288.0n = 5.76 \times 10$g</p> <p style="text-align: right;">答 <u> 5.76×10 g</u></p>		
	(2)	<p>[計算過程]</p> <p>セルロース 1mol と反応する無水酢酸は $3n$(mol)であるので, 無水酢酸の質量は,</p> <p>$\frac{32.4}{162.0n} \times 3n \times 102.0 = 6.12 \times 10$g</p> <p style="text-align: right;">答 <u> 6.12×10 g</u></p>		
問 4	(a)	水酸化ナトリウム	(b) ケイ酸ナトリウム	(c) 水ガラス
	(d)	塩酸	(e) ケイ酸	(f) ゲル
	(g)	脱水		