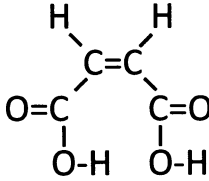
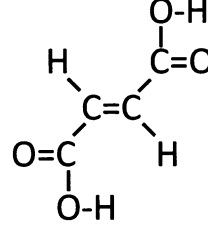
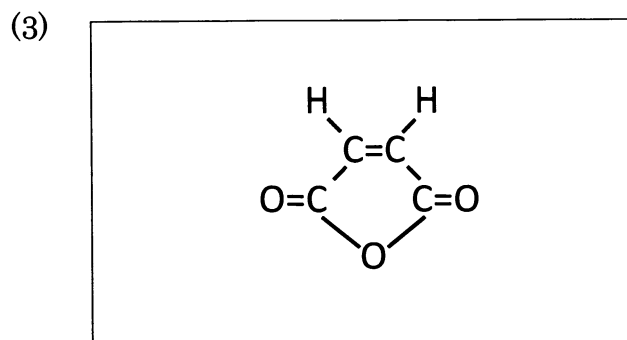


化学基礎・化学

問題 1

(1)	ア 幾何 (シス・トランス)	イ	無水マレイン酸
-----	---------------------	---	---------

(2) マレイン酸 	フマル酸 
---	--



(4)

分子結晶で分子を結び付けている分子間力は、共有結合の結晶などの他の結晶ではたらく共有結合や金属結合などと比較して力が弱いため。

問題 1 (続き)

(5)

反応により、

$$\text{CO}_2 : 0.660 \div 44 = 0.0150 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2\text{O} : 0.270 \div 18 = 0.0150 \text{ mol}$$

ゆえに、

$$\text{C} : 0.0150 \times 12 = 0.180 \text{ g}$$

$$\text{H} : 0.0150 \times 1 \times 2 = 0.0300 \text{ g}$$

Oの含量は、

$$0.370 - 0.210 = 0.160 \text{ g}$$

すなわち、

$$0.160 \div 16 = 0.0100 \text{ mol}$$

ゆえに、

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = 0.0150 : 0.0300 : 0.0100 = 3 : 6 : 2$$

答. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

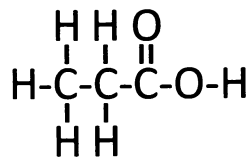
(6)

(5)の結果より組成式の式量は、

$$12 \times 3 + 1.0 \times 6 + 16 \times 2 = 74$$

分子量が 100 以下なので、分子量は 74 である。

ゆえに、構造式は以下のようになる。



化学基礎・化学

問題 2

(1)

ア	吸熱	イ	左
ウ	濃く	エ	発熱
オ	右	カ	薄く
キ	変化する		

(2)

(a)

全圧が $2.33 \times 10^5 \text{ Pa}$ より平衡状態における気体の全物質量は、
 $n = PV / RT = (2.33 \times 10^5 \times 10) / \{8.31 \times 10^3 \times (273 + 67)\} = 0.82466 \dots = 0.8247 \text{ mol}$

反応した N_2O_4 の物質量を x とおくと、

	N_2O_4	\rightleftharpoons	2NO_2
反応前	0.500		0 (mol)
↓	$-x$		$+2x$ (mol)
反応後	$0.500 - x$		$2x$ (mol)

平衡時の混合気体の物質量は 0.8247 mol であるため、

$$(0.500 - x) + 2x = 0.8247$$

$$x = 0.3247$$

よって、それぞれの物質量は、

$$\text{N}_2\text{O}_4 : 0.500 - 0.3247 = \underline{\underline{0.1753}} = \underline{\underline{0.175 \text{ mol}}}$$

$$\text{NO}_2 : 2 \times 0.3247 = \underline{\underline{0.6494}} = \underline{\underline{0.649 \text{ mol}}}$$

問題 2 (続き)

(2)

(b)

濃度平衡定数：

体積 10 L の容器であるため、それぞれの物質のモル濃度は、

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = 0.176 \text{ mol} / 10 \text{ L} = 0.0176 \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_2] = 0.648 \text{ mol} / 10 \text{ L} = 0.0648 \text{ mol/L}$$

よって、

$$\begin{aligned} K_c &= [\text{NO}_2]^2 / [\text{N}_2\text{O}_4] \\ &= (0.0648 \text{ mol/L})^2 / 0.0176 \text{ mol/L} \\ &= 0.238 \text{ mol/L} \end{aligned}$$

有効数字 2 桁より、

$$\underline{\text{濃度平衡定数 } K_c = 0.24 \text{ mol/L}}$$

圧平衡定数：

$$P = nRT/V = CRT \text{ より}$$

$$P_{\text{N}_2\text{O}_4} = [\text{N}_2\text{O}_4] RT, \quad P_{\text{NO}_2} = [\text{NO}_2] RT \text{ なので、}$$

$$K_p = (P_{\text{NO}_2})^2 / P_{\text{N}_2\text{O}_4} = ([\text{NO}_2] RT)^2 / [\text{N}_2\text{O}_4] RT = K_c RT$$

よって、

$$K_p = 0.238 \times 8.31 \times 10^3 \times (273+67) \approx 6.72 \times 10^5 \text{ Pa}$$

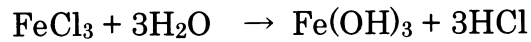
有効数字 2 桁より、

$$\underline{\text{圧平衡定数 } K_p = 6.7 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

化学基礎・化学

問題 3

(1)

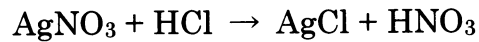


(2)

現象名	凝析
コロイド名	疎水コロイド

(3)

ビーカー内の溶液中には HCl が存在している。そのため、以下のような反応が生じる。



結果として、塩化銀の白色沈殿が生じる。

(4)

$$\text{FeCl}_3 = 162.3, \text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 270.3$$

塩化鉄(III)六水和物は 20℃で 100g の水に Xg まで溶解するとすると、

$$100:92 = (100 + 108/270.3 \times X) : (162.3/270.3 \times X)$$

$$100 \times 162.3 \times X = 9200 \times 270.3 + 92 \times 108 \times X$$

$$6294 \times X = 2486760$$

X = 395.10009 となり、答えは 395g となる。

化学基礎・化学

問題 4

(1)

ア	共重合	イ	官能基
ウ	陽イオン	エ	陰イオン
オ	可逆	カ	強酸
キ	脱イオン水 (純水)		

(2)

①	Na ⁺	②	H ⁺	③	OH ⁻
---	-----------------	---	----------------	---	-----------------

(3)

1 mol の CuCl₂ をカラムに通すと 2 mol の OH⁻ が流出する。
 流出する OH⁻ の物質量は、
 $1.25 \times 10^{-2} \times 50.0 / 1000 \times 2 = 1.25 \times 10^{-3}$ (mol) となる。

滴定に必要な塩酸を x (mL) とすると、
 $2.00 \times 10^{-2} \times x / 1000 \times 1 = 1.25 \times 10^{-3}$
 $\therefore x = 62.5$ (mL)

答え 62.5 mL