

1

採点欄

(1)

$$mg \cos \theta$$

(1)

(2)

$$\sqrt{2gh}$$

(2)

(3)

$$-\mu'g$$

(3)

(4)

$$\mu' \frac{m}{M} g$$

(4)

(5)

$$\frac{M}{\mu'(M+m)} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

(5)

(6)

$$\frac{M m h}{\mu'(M+m)^2}$$

(6)

1 の計

2

採点欄

(1)

$$a$$

(1)

(2)

$$d \cdot \frac{x}{L}$$

(2)

(3)

$$b$$

(3)

(4)

$$\frac{(n-1)}{c} l$$

(4)

(5)

$$d$$

(5)

(6)

$$1 + \frac{\lambda}{l}$$

(6)

2 の計

--	--	--	--	--	--	--	--

3

採点欄

(1)

$t_1 \quad v_f > v_r$

$t_2 \quad v_f = v_r$

(1)

(2)

(1) 式

$v_f = v_r$

$k_f [N_2][H_2]^3 = k_r [NH_3]^2$

$\frac{k_f}{k_r} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

※ 平衡状態のとき

$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ が成り立つ

答 1.18 (L/mol)^2

平衡状態のときの各濃度が与えられているので、

$K_c = \frac{(10.4)^2}{5.20 \times (2.60)^3} = 1.183$

※

$K_c = \frac{k_f}{k_r}$ 式

$\frac{k_f}{k_r} = 1.183 \approx 1.18$

(2)

(3)

窒素、水素、 $P=モ=P$ の分圧と物質量 n
 気体 $P_{N_2}, P_{H_2}, P_{NH_3}$ と $n_{N_2}, n_{H_2}, n_{NH_3}$ と V
 気体の状態方程式より $P_{N_2} \times V = n_{N_2} \times R \times T$
 $[N_2] = \frac{n_{N_2}}{V}$

同様にして $[H_2] = \frac{n_{H_2}}{V}, [NH_3] = \frac{n_{NH_3}}{V}$

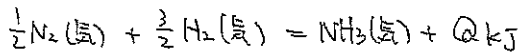
$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = K \lambda^2$

$K_c = \frac{(\frac{P_{NH_3}}{P})^2}{\frac{P_{N_2}}{P} \times (\frac{P_{H_2}}{P})^3}, K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{P_{N_2} (P_{H_2})^3}$

$K_p = \frac{K_c}{(RT)^2}$

(3)

(4)

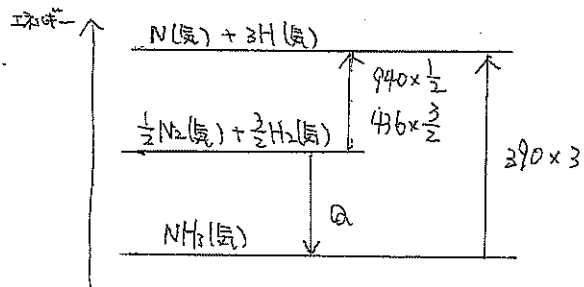


エネルギー図より

$940 \times \frac{1}{2} + 436 \times \frac{3}{2} + Q = 390 \times 3$

$Q = 46$

答 46 kJ/mol



(4)

(5)

変化 減少する

理由

発熱反応では、高温にすると吸熱の向きに平衡が移動し、窒素と水素の濃度は増加し、 P_{N_2} の濃度は減少するから。

(5)

3 の計

--

--	--	--	--	--	--

採点欄

4

- (1) 油脂 C' の分子量を M_C' とする
 油脂のけん化に 3 倍量の KOH が必要であるから

$$\frac{440}{M_C'} \times 3 = 0.250 \times \frac{60.0}{1000}$$

$$M_C' = 880$$

答 880

(1)

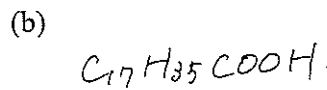
- (2) 油脂 C' に付加する水素とヨウ素の量は等しい。
 ヨウ素価は油脂 100g に付加するヨウ素の質量 (g) である。

$$\frac{6.40 \times 10^{-4} \times 10^3}{22.4} \times (27 \times 2) \times \frac{100}{5.00} = 145.1$$

答 145

(2)

- (3) (a) ステアリン酸



(3)

- (4) (a) (1) より $M_C' = 880$
 油脂 C' 1 分子中の C=C 結合を R_C 個とする
 $\frac{5.00}{M_C'} \times R_C = \frac{6.40 \times 10^{-4} \times 10^3}{22.4}$ $R_C = 5$ 個

油脂 B' 1 分子中の C=C 結合を R_B 個とする。
 分子量を M_B' とする

$$\frac{100}{M_B'} \times R_B = \frac{86.2}{(27 \times 2)} \quad \text{①}$$

油脂 C' と油脂 B' は C=C 結合に水素を
 付加するに同じ初算になるから

$$M_C' + 2 \times 5 = M_B' + 2 \times R_B \quad \text{②}$$

①②より $R_B = 3$ $M_B' = 884$ 分子量 884

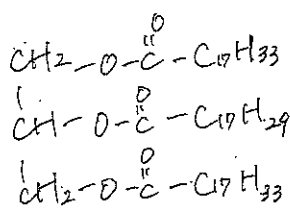
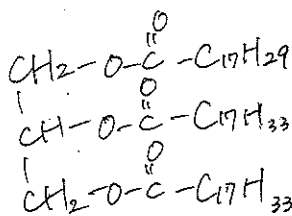
- (b) けん化価は油脂 1g にけん化するには
 必要の KOH の質量 (mg) である

$$\frac{1}{884} \times 3 \times 56 \times 10^3 = 190.0$$

けん化価 190

(4)

- (5)



(5)

4 の計