

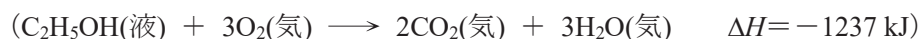
2026 年度 東京大学 前期 化学

第 1 問

ア (1), (2), (3), (4)

イ (4), (5), (3), (1), (2)

ウ a : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



b : -277

エ 物質質量 : $9 \times 10 \text{ mol}$

気体の体積 : $2 \times 10^3 \text{ L}$

過程 :

密度 $0.8 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ の液体エタノール 1.0 L (モル質量 $46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) と同等のエネルギーを生み出す水素の物質量を x [mol] とすると,

$$1.0 \text{ L} \times 0.8 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{1}{46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times (-1237 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = x \times (-242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$x = 88.8 \cdots \text{ mol}$$

$$\approx 9 \times 10 \text{ mol}$$

その室温大気圧下での気体の体積は, 理想気体の状態方程式より,

$$\frac{88 \text{ mol} \times 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K}) \times 300 \text{ K}}{1.0 \times 10^5 \text{ Pa}} = 2.1 \cdots \times 10^3 \text{ L}$$

$$\approx 2 \times 10^3 \text{ L}$$

オ この可逆反応は, $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ と表される。水素の収量を大きくする, すなわち気体分子数を増加させる方向へ平衡を移動させるには, ルシャトリエの原理より圧力は低い方がよい。

カ (1)

キ p : (1) q : (4) r : (8)

ク $\text{H}_2 + \text{O}^{2-} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$

ケ 1.2 V

コ (7)

2026 年度 東京大学 前期 化学

第 2 問

ア あ : +4 い : -1

イ a, b, c, d, e

ウ p : 2, q : 53, r : 2, s : 10

試料水の質量 : 1.2×10^3 倍

エ 0.50 mol

オ 実験 4 : 0.13 mol 実験 5 : 0.25 mol

カ タンク型装置では問エからわかるように 1 回平衡に達するのみであるが, 筒型装置では問オからわかるように試料水中の特定のイオンが減少して平衡に達する変化が繰り返され続けるから。

キ $5.0 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

過程 :

気体のアンモニアの濃度を $x \text{ [mol} \cdot \text{L}^{-1}]$ とすると, 実験 8, 9 における中和の量的関係より,

$$x \times 1.00 \text{ L} \times 1 + 1.00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{5.00}{1000} \text{ L} \times 1 = 1.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{50.0}{1000} \text{ L} \times 2$$

$$x = 5.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

よって,

$$K = \frac{r_{\text{s-NH}_4^+}}{r_{\text{s-H}^+} \cdot [\text{NH}_3]} = \frac{0.20}{0.80 \times 5.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 5.0 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

ク F_A の値 : -1.0×10

過程 :

(式 4) の両辺の自然対数をとると,

$$\log_e K = \log_e \beta + \log_e T - \frac{\Delta H}{RT}$$

この式と(式 3)より ΔH を消去し, 整理すると,

$$\log_e K = \log_e \beta + \log_e T - \frac{1}{\alpha RT} (F_A - 16)$$

与えられた値を代入すると,

$$11 = -21 + 7 - \frac{1}{1.8 \times 10^{-4} \times 8.3 \times (273 + 427)} (F_A - 16)$$

$$F_A = -10.145 \approx -10$$

酸の強さ : MOR 型ゼオライトの方が強い。

理由 : (式 3), (式 4) より, 同温で比較すると F_A の値が小さいほど K の値が大きくなるから。

2026 年度 東京大学 前期 化学

第3問

ア A, B, D

イ B, E

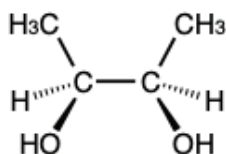
ウ 反応を示す化合物：A 沈殿の分子式： CHI_3

エ E

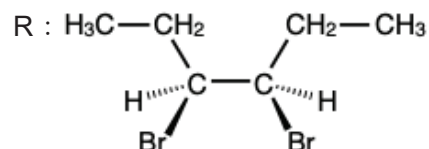
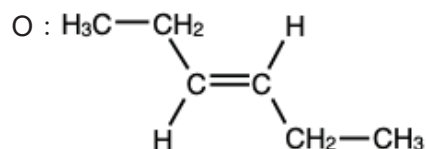
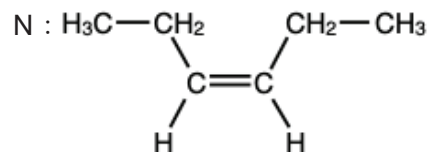
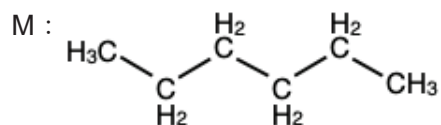
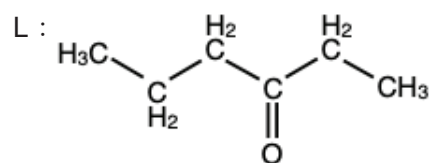
オ あ：高い い：水素

カ I

キ 下に示した 2,3-ブタンジオールは分子内に対称面があり，鏡像体が同じ化合物となるから。



ク K : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



ケ カルボキシ基とニトロ基の立体障害により，ベンゼン環どうしを連結している単結合が自由に回転できないため，ベンゼン環が互いにねじれた状態になり，分子内に対称面がないから。