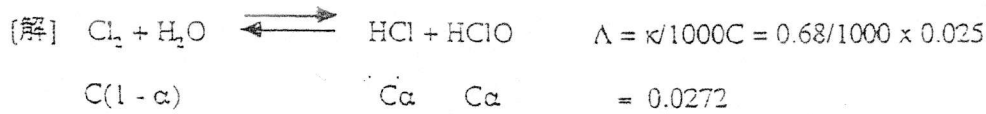


分析化学試験模範解答

06M July 21, 200

1.



$$\Lambda_0 = (350 + 75.23) \times 10^{-4} = 0.042523 \quad \therefore \alpha = \Lambda/\Lambda_0 = 0.0272/0.0425 = 0.64$$

$$[\text{HCl}] = [\text{H}_3\text{O}^+] = C\alpha = 0.025 \times 0.64 = 0.016 \text{ mol dm}^{-3}$$

2.

[解] $C = 1000/(18 \cdot 0.16) = 55.5 \text{ mol dm}^{-3}$

1) $\Lambda = 5.5 \times 10^{-6}/1000 \times 55.5 = 1.0 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ m}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\Lambda_0 = 548 \times 10^{-4} \text{ mol}^2 \text{ m}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

2) $\alpha = \Lambda/\Lambda_0 = 1.8 \times 10^{-9}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = C\alpha = 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$

3.

[解] $\text{AcOH } 0.80 \times 100/1000 = 0.08 \text{ mol}$, $\text{NaOH } 0.40 \times 100/1000 = 0.04 \text{ mol}$,

反応後 $\text{AcOH } 0.08 - 0.04 = 0.04 \text{ mol}/200 \text{ cc} = 0.20 \text{ M}$, $\text{AcONa } 0.04 \text{ mol}/200 \text{ cm}^3 = 0.20 \text{ M}$

1) $[\text{H}_3\text{O}^+] = (0.20/0.20) \times K_a = 1.75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \therefore K_a = 1.75 \times 10^{-5}$

2) $[\text{H}_3\text{O}^+] = (0.20 + 0.05)/(0.20 - 0.05) \times 1.75 \times 10^{-5} = 2.92 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$

3) $[\text{A}^-]/[\text{HA}] = (1/[\text{H}^+])K_a = (1/1.75 \times 10^{-5}) \times 1.07 \times 10^{-5} = 0.61$

4.

[解] $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{NaHSO}_4]/[\text{Na}_2\text{SO}_4] \times K_a \quad 6.0 \times 10^{-3} = [\text{NaHSO}_4]/[\text{Na}_2\text{SO}_4] \times 1.20 \times 10^{-2}$

$$[\text{NaHSO}_4]/[\text{Na}_2\text{SO}_4] = 0.5$$

5.

[解] $\Delta E = \Delta E^\circ - RT/nF \ln Q \rightarrow \Delta E = 0, Q = K$

$$\Delta E^\circ = E_{\text{Fe}} - E_{\text{Zn}} = 0.771 + 0.763 \quad \Delta E^\circ = 0.059/2 \log K \quad K = 10^{52}$$

6.

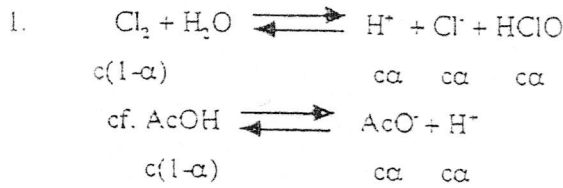
[解] (1) $\bar{\epsilon} = 1/2 \mu u^2 = 1/2 m(3RT/M) = 3/2(R/M)T = 3/2 \kappa T$

$$E = N\bar{\epsilon} = 3/2 nL(R/L)T = 3/2 nRT$$

2) $E_{\text{rot}} = 1/2 kT \times 2 \times L = RT = 8.314 \times 300 = 2494 \text{ J} \approx 2500 \text{ J}$

試験問題解説

06M



やや難しい問題である。しかし、酢酸の解離平衡の問題から類推すれば足りる。
AcOHの c と α が与えられている場合、 Λ を求めることは容易である。 $\Lambda_0(\text{AcOH})$ が分かれば、 α が求まる。AcOHに対応するのが、 Cl_2 であり、 $c \rightarrow 0$ の場合、 Cl_2 はすべてHClに変換されるので、 $\Lambda_0(\text{Cl}_2) = \Lambda_0(\text{HCl})$ となる。頭を使え！

2. 基本的常識問題である。これが分かっているで何が分かるのか？

3. 濃度が倍になっているだけで、授業中、同じ問題を例題として解説している。キーワードとして、「緩衝液」と云っておいたにも拘わらず、「緩衝液」を認識している者が少なかった。医学部も墮ちるところまで墮ちたと言うべきか。

4. リン酸緩衝液から類推すれば足りる。リン酸緩衝液の酸は、 H_2PO_4^- 、塩は、 NaHPO_4^- である。同様に、この場合の酸は、 HSO_4^- であり、塩は、 NaSO_4^- となる。
 HSO_4^- 、 NaSO_4^- は単独で存在するわけではないから、固体の NaHSO_4 または、 KHSO_4 及び Na_2SO_4 を用いる。

5. 試験直前に、ネルンストの式、 $\Delta E = \Delta E^\circ - 0.059/n \log Q$ を挙げ、平衡に達すれば、 $\Delta E = 0$, $Q = K$ になる、と云っておいたのに！

出来る者は、式を立てる。式は考え方の整理だから。馬鹿は式を立てる能力がない。上式で平衡に達したのだから、 $0 = \Delta E^\circ - 0.059/2 \log K$ とし、与えられた標準電極電位から、 ΔE° を求めれば良いではないか？

本当に、「馬鹿は死ななきゃならない」を痛感した。

6. 問題文に、二乗平均速度を利用して、とあるのだから $u^2 = 3RT/M$ をそのまま使えばよいのだ。授業をどの位真面目に聴いているか試す問題である。