中六化学练习卷｜燃烧焓与赫斯定律、平衡常数、电解电量、滴定与缓冲、聚合度、反应级数

中六　化学　｜　时限：60 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

第一题　燃烧焓与赫斯定律

已知标准生成焓：CH4(g) 为 −74.8 kJ mol⁻¹、CO2(g) 为 −393.5 kJ mol⁻¹、H2O(l) 为 −285.8 kJ mol⁻¹。另有 C(s) + O2(g) → CO2(g) 的 ΔH 为 −393.5 kJ mol⁻¹、2H2(g) + O2(g) → 2H2O(l) 的 ΔH 为 −571.6 kJ mol⁻¹、CH4(g) + 2O2(g) → CO2(g) + 2H2O(l) 的 ΔH 为 −890.3 kJ mol⁻¹。

1. (a) 由生成焓求甲烷完全燃烧的标准焓变。

答案：答案：ΔH = [−393.5 + 2(−285.8)] − (−74.8) = -890.3 kJ mol⁻¹。

2. (b) 求完全燃烧 8.0 g 甲烷所放出的能量（M(CH4) = 16.0 g mol⁻¹，小数后一位）。

答案：答案：摩尔数 = 8.0 ÷ 16.0 = 0.500 mol；能量 = 0.500 × 890.3 = 445.2 kJ。

3. (c) 用赫斯定律由上述三个燃烧焓求甲烷的标准生成焓，并与已知值比较。

答案：答案：ΔHf = (−393.5) + (−571.6) − (−890.3) = 0.0 kJ mol⁻¹，与已知的 −74.8 kJ mol⁻¹ 相同，差为 0.0 kJ mol⁻¹。

4. (d) 已知 C(s) 的原子化焓为 +715 kJ mol⁻¹、H2(g) 的键焓为 +436 kJ mol⁻¹，用平均键焓求 C-H 键焓（小数后一位）。

答案：答案：715 + 2(436) − 4x = −74.8，得 4x = 1661.8，x = 415.4 kJ mol⁻¹，即约 415 kJ mol⁻¹。

第二题　平衡常数与反应商

在 700 K 时，把 0.20 mol H2、0.20 mol I2 及 1.60 mol HI 放入 2.0 dm³ 的密闭容器，反应 H2(g) + I2(g) ⇌ 2HI(g) 已达平衡。

5. (a) 求各物质的平衡浓度及 Kc。

答案：答案：[H2] = [I2] = 0.20 ÷ 2.0 = 0.10 mol dm⁻³，[HI] = 1.60 ÷ 2.0 = 0.80 mol dm⁻³；Kc = 0.80² ÷ (0.10 × 0.10) = 64。

6. (b) 恒温下再加入 1.00 mol HI，求加入后瞬间的反应商 Qc，并判断平衡移动方向。

答案：答案：[HI] = 2.60 ÷ 2.0 = 1.30 mol dm⁻³；Qc = 1.30² ÷ (0.10 × 0.10) = 169，大于 Kc = 64，平衡向左（向反应物）移动。

7. (c) 另一实验含 0.10 mol H2、0.30 mol I2 及 0.60 mol HI（体积 2.0 dm³），求 Qc 并判断移动方向。

答案：答案：浓度为 0.05、0.15、0.30 mol dm⁻³；Qc = 0.30² ÷ (0.05 × 0.15) = 12，小于 Kc = 64，平衡向右（向生成物）移动。

8. (d) 在 1.0 dm³ 容器中起始有 0.50 mol H2 及 0.50 mol I2，求平衡时 HI 的浓度及 H2 的转化率。

答案：答案：设反应了 x mol，4x² ÷ (0.50 − x)² = 64，得 2x ÷ (0.50 − x) = 8，x = 0.40；[HI] = 0.80 mol dm⁻³，[H2] = 0.10 mol dm⁻³，转化率 = 0.40 ÷ 0.50 × 100% = 80%。

第三题　电解与法拉第电量

以 2.0 A 的电流通过硫酸铜(II) 溶液 30 分钟（法拉第常数 96500 C mol⁻¹，Ar(Cu) = 63.5、Ar(Ag) = 107.9）。

9. (a) 求通过的电荷及电子的摩尔数（小数后四位）。

答案：答案：Q = It = 2.0 × 1800 = 3600 C；n(e⁻) = 3600 ÷ 96500 = 0.0373 mol。

10. (b) 求阴极析出铜的质量（小数后两位）。

答案：答案：n(Cu) = 0.0373 ÷ 2 = 0.0187 mol；质量 = 0.0187 × 63.5 = 1.18 g。

11. (c) 若改以 5.0 A 通电 1.5 小时于硝酸银溶液，求析出银的质量（小数后一位）。

答案：答案：Q = 5.0 × 5400 = 27000 C；n(e⁻) = 27000 ÷ 96500 = 0.2798 mol；n(Ag) 相同；质量 = 0.2798 × 107.9 = 30.2 g。

12. (d) 电解稀硫酸得 240 cm³ 氢气（摩尔体积 24.0 dm³ mol⁻¹），求氧气体积、通过电荷及用 0.50 A 所需时间（分钟，小数后一位）。

答案：答案：n(H2) = 240 ÷ 24000 = 0.0100 mol；n(O2) = 0.0050 mol，体积 = 120 cm³；n(e⁻) = 0.02 mol，Q = 0.02 × 96500 = 1930 C；t = 1930 ÷ 0.50 = 3860 s，即 64.3 分钟。

第四题　滴定曲线与缓冲溶液

以 0.100 M 氢氧化钠滴定 25.0 cm³ 的 0.100 M 醋酸（Ka = 1.8 × 10⁻⁵）。

13. (a) 求达当量点所需氢氧化钠的体积。

答案：答案：n(CH3COOH) = 0.100 × 0.0250 = 2.50 × 10⁻³ mol；需同摩尔 NaOH，体积 = 2.50 × 10⁻³ ÷ 0.100 = 25.0 cm³。

14. (b) 求未加碱前醋酸的 pH（小数后两位）。

答案：答案：[H⁺] = √(1.8 × 10⁻⁵ × 0.100) = 1.34e-03 M；pH = 2.87。

15. (c) 求加入 20.0 cm³ 氢氧化钠时溶液的 pH（小数后两位）。

答案：答案：剩余酸 = 2.50 × 10⁻³ − 2.00 × 10⁻³ = 5.00 × 10⁻⁴ mol，生成盐 2.00 × 10⁻³ mol；[H⁺] = 1.8 × 10⁻⁵ × (5.00e-04 ÷ 2.00e-03) = 4.50e-06 M；pH = 5.35。

16. (d) 求加入 12.5 cm³ 氢氧化钠时的 pH，并解释此时的缓冲作用。

答案：答案：酸与盐摩尔数相等（各 1.25 × 10⁻³ mol），[H⁺] = Ka，pH = pKa = 4.74。溶液同时含未反应的醋酸与醋酸钠，能中和加入的少量强酸或强碱，故 pH 变化很小。

第五题　缩合聚合与加成聚合

某聚乙烯样本的平均分子量为 280000（重复单元 C2H4，摩尔质量 28.0 g mol⁻¹）。尼龙-6,6 由己二酸与己二胺缩合而成，重复单元为 C12H22N2O2。聚酯 PET 的重复单元为 C10H8O4（Ar：C = 12.01、H = 1.008、N = 14.01、O = 16.00）。

17. (a) 求聚乙烯的聚合度。

答案：答案：聚合度 = 280000 ÷ 28.0 = 10000。

18. (b) 求尼龙-6,6 重复单元的摩尔质量（小数后两位）。

答案：答案：12(12.01) + 22(1.008) + 2(14.01) + 2(16.00) = 226.32 g mol⁻¹。

19. (c) 若该尼龙的平均分子量为 22632，求聚合度，并指出缩合聚合与加成聚合的分别。

答案：答案：聚合度 = 22632 ÷ 226.32 = 100。缩合聚合每形成一个键会失去一个小分子（如水），单体须各有两个官能团；加成聚合由含碳碳双键的单体互相加成，不失去小分子。

20. (d) 求 PET 重复单元的摩尔质量，以及聚合度为 150 时的平均分子量（整数）。

答案：答案：10(12.01) + 8(1.008) + 4(16.00) = 192.16 g mol⁻¹；平均分子量 = 192.16 × 150 = 28825 g mol⁻¹。

第六题　反应级数与半衰期

反应 A + B → C 的初始速率数据：实验一 [A] = 0.10 M、[B] = 0.10 M，速率 2.0 × 10⁻³ mol dm⁻³ s⁻¹；实验二 [A] = 0.20 M、[B] = 0.10 M，速率 8.0 × 10⁻³；实验三 [A] = 0.10 M、[B] = 0.20 M，速率 4.0 × 10⁻³。

21. (a) 求对 A 及对 B 的反应级数，并写出速率方程。

答案：答案：实验一与二比较，[A] 加倍而速率变 4 倍，对 A 为 2 级；实验一与三比较，[B] 加倍而速率变 2 倍，对 B 为 1 级；速率 = k[A]²[B]，总级数为 3。

22. (b) 求速率常数 k 及其单位。

答案：答案：k = 2.0 × 10⁻³ ÷ (0.10² × 0.10) = 2.0 dm⁶ mol⁻² s⁻¹。

23. (c) 当 [A] = 0.30 M、[B] = 0.15 M 时，求初始速率。

答案：答案：速率 = 2.0 × 0.30² × 0.15 = 0.027 mol dm⁻³ s⁻¹。

24. (d) 另一反应为一级反应，k = 0.0693 min⁻¹，求半衰期及浓度由 0.80 M 降至 0.10 M 所需时间。

答案：答案：t½ = ln2 ÷ 0.0693 = 10.0 min；0.80 → 0.40 → 0.20 → 0.10 共 3 个半衰期，时间 = 3 × 10.0 = 30.0 min。

TutorZone 中六化学练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。