中五化学练习卷（第三份）：反应速率与碰撞理论、化学平衡与平衡常数、弱酸 pH 与滴定曲线、电解与法拉第定律、焓变与赫斯定律、氧化还原滴定（100 分）

中五化学 | 100 分 | 75 分鐘

第一题：反应速率与碰撞理论

把过量的大理石碎（碳酸钙）加入 50.0 cm³ 的 1.0 M 盐酸，在 25 °C 下量度放出二氧化碳的体积，结果如下：0 秒 0 cm³、20 秒 48 cm³、40 秒 72 cm³、60 秒 86 cm³、80 秒 94 cm³、100 秒 98 cm³、120 秒 98 cm³。

计算首 40 秒的平均反应速率（以 cm³ s⁻¹ 表示）。*(5 分)*

比较首 20 秒与第 20 至 40 秒的平均速率，并解释差异。*(4 分)*

若把相同质量的大理石改为粉末，曲线有何改变？最终气体体积是否改变？*(4 分)*

提出两项可加快此反应而又不改变最终气体体积的方法，并说明原因。*(3 分)*

第二题：化学平衡与平衡常数

在 500 °C 下，把氮气与氢气放入密闭容器，反应 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$，$\Delta H = -92\ kJ\ mol^{-1}$。达平衡时各物质浓度为 $[N_2] = 0.50\ M$、$[H_2] = 0.30\ M$、$[NH_3] = 0.40\ M$。

写出平衡常数 Kc 的表达式，并计算其值及单位。*(5 分)*

在同温下把容器体积减半，平衡位置及 Kc 如何变化？*(4 分)*

把温度升至 600 °C，Kc 及氨的平衡产量有何变化？解释。*(4 分)*

加入铁催化剂对 Kc 及平衡位置有何影响？*(4 分)*

第三题：弱酸 pH 与滴定曲线

在 25 °C 下，用 0.100 M 氢氧化钠溶液滴定 25.0 cm³ 的 0.100 M 乙酸（CH_3COOH），乙酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$。

计算滴定前溶液的 pH。*(4 分)*

计算达当量点时所加入氢氧化钠的体积。*(3 分)*

计算当量点时溶液的 pH（盐浓度 0.050 M）。*(5 分)*

应选用哪种指示剂？说明理由。*(5 分)*

第四题：电解与法拉第定律

以 2.0 A 的稳定电流电解硫酸铜(II)溶液 30 分钟（$1\ F = 96500\ C\ mol^{-1}$，Cu = 63.5，摩尔体积在室温为 $24.0\ dm^3\ mol^{-1}$）。

计算通过的电量及电子摩尔数。*(5 分)*

以铜为阴极，计算阴极增加的质量。*(5 分)*

若改用惰性电极电解稀硫酸，计算阳极放出氧气的体积（cm³）。*(4 分)*

若要电镀 0.200 mol 银，以 5.0 A 进行需时多少秒？ *(3 分)*

第五题：焓变与赫斯定律

已知标准生成焓：CO_2 (g) −394 kJ mol⁻¹、H_2O(l) −286 kJ mol⁻¹、C_2H_5OH(l) −277 kJ mol⁻¹、CO(g) −111 kJ mol⁻¹；水的比热容量 4.2 J g⁻¹ K⁻¹，乙醇摩尔质量 46.0 g mol⁻¹。

计算乙醇的标准燃烧焓。 *(5 分)*

燃烧 4.6 g 乙醇可放出多少能量？ *(5 分)*

若上述能量全部用来加热 25 °C 的水至 65 °C，可加热水的质量是多少？ *(4 分)*

用赫斯定律求 $CO(g) + H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$ 的 ΔH，并指出实验值常较理论值放热少的原因。 *(3 分)*

第六题：氧化还原滴定

用 0.0200 M 酸化高锰酸钾溶液滴定 25.0 cm³ 的硫酸铁(II)溶液，三次滴定平均用量 24.0 cm³；另用该铁(II)溶液滴定 25.0 cm³ 的 0.0167 M 重铬酸钾溶液。

写出配平离子方程式，并求铁(II)溶液的浓度。 *(5 分)*

指出锰及铁在反应中的氧化数变化。 *(3 分)*

为何高锰酸钾滴定不需要另加指示剂？ *(4 分)*

计算滴定 25.0 cm³ 重铬酸钾溶液所需铁(II)溶液的体积。 *(4 分)*