中四化学练习卷（第二份）｜摩尔、滴定、焓变、平衡与电解计算（附答案及评分参考）

练习卷 ·

本卷以实验室数据设题，涵盖摩尔与气体摩尔体积、溶液稀释与酸碱滴定、燃烧焓变与热量守恒、化学平衡与平衡常数、电解与法拉第电量计算，以及反应速率与气体体积图线；每题附完整答案及评分参考，要求学生展示计算步骤、代入数据与单位，适合中四学生巩固计量化学基础。

1. 摩尔与气体摩尔体积（16 分）

某学生在实验室取得一瓶二氧化碳。相对原子质量：C = 12.0，O = 16.0；亚佛加德罗常数 = 6.02 × 10^23 mol^−1；常温常压摩尔体积 = 24.0 dm³ mol^−1；标准状况摩尔体积 = 22.4 dm³ mol^−1。样本质量为 8.8 g。

#	Question
1	(a) 计算样本中二氧化碳的摩尔数。
2	(b) 计算样本中的二氧化碳分子数目。
3	(c) 计算样本在常温常压下的体积。
4	(d) 若改在标准状况下量度，同一摩尔数的体积是多少？
5	(e) 计算 8.8 g 二氧化碳中氧原子的摩尔数及氧原子的总质量。

2. 溶液稀释与酸碱滴定（18 分）

以 0.100 M 盐酸滴定 25.0 cm³ 氢氧化钠溶液，指示剂由粉红变无色，三次平均用量为 22.40 cm³。反应为 HCl + NaOH → NaCl + H2O。

#	Question
6	(a) 计算所用盐酸的摩尔数。
7	(b) 由方程式求氢氧化钠的摩尔数。
8	(c) 计算氢氧化钠溶液的浓度（mol dm^−3）。
9	(d) 若把 25.0 cm³ 该氢氧化钠溶液加水稀释至 250.0 cm³，求稀释后浓度。
10	(e) 取稀释后溶液 25.0 cm³ 再用同一盐酸滴定，求所需盐酸体积。

3. 燃烧焓变与热量计算（16 分）

燃烧 0.500 g 乙醇（C2H5OH，摩尔质量 46.0 g mol^−1）令 100 g 水由 22.0 °C 升至 40.0 °C。水的比热容量 = 4.2 J g^−1 K^−1，假设所有热量传给水。

#	Question
11	(a) 计算乙醇的摩尔数。
12	(b) 计算水吸收的热量（以 kJ 表示）。
13	(c) 由此估算乙醇的燃烧焓变（kJ mol^−1）。

#	Question
14	(d) 文献值为 −1367 kJ mol^−1，解释计算值明显较小的两个原因。
15	(e) 若要令 500 g 水由 20 °C 升至 50 °C，按 (c) 的估值需燃烧多少克乙醇？

4. 化学平衡与平衡常数（16 分）

在固定温度下，把氢气与碘蒸气各 0.100 mol 放入 1.00 dm³ 密闭容器：H2(g) + I2(g) ⇌ 2HI(g)。达平衡时碘化氢浓度为 0.120 M。

#	Question
16	(a) 求反应中氢气浓度的变化。
17	(b) 求平衡时氢气与碘蒸气的浓度。
18	(c) 计算此温度下的平衡常数 Kc。
19	(d) 若平衡后再加入 0.020 mol 氢气（体积不变），平衡位置及 Kc 如何改变？
20	(e) 若把容器体积压缩至 0.50 dm³（温度不变），Kc 是否改变？解释。

5. 电解与法拉第计算（18 分）

以 2.00 A 的稳定电流电解硫酸铜（II）溶液 30.0 分钟，两电极均为铜片。法拉第常数 = 96 500 C mol^−1，Cu 的相对原子质量 = 64.0。

#	Question
21	(a) 计算通过电路的电量。
22	(b) 计算通过电子的摩尔数。
23	(c) 由半反应式 Cu^2+ + 2e^− → Cu，求阴极生成的铜的摩尔数。
24	(d) 计算阴极增加的质量。
25	(e) 若电流效率只有 90%，实际阴极增重多少？阳极有何变化？

6. 反应速率与气体体积图线（16 分）

把镁条加入过量 1.0 M 盐酸，用气量计量度氢气体积，数据如下（时间 s / 体积 cm³）：0 / 0、20 / 28、40 / 46、60 / 58、80 / 64，80 s 后体积不再增加。

#	Question
26	(a) 计算首 20 s 的平均反应速率（cm³ s^−1）。
27	(b) 计算 20 s 至 40 s 之间的平均反应速率。
28	(c) 解释速率随时间下降的原因。
29	(d) 计算 40 s 时反应完成的百分比。

#	Question
30	(e) 若改用 0.50 M 盐酸（镁仍然过量），曲线的初段斜率及最终体积有何不同？
31	(f) 若把同一质量的镁改用粉末而非条状，曲线怎样改变？解释。