中四化学练习卷：摩尔与化学式、气体摩尔体积、溶液浓度与稀释、溶解度与 ppm、pH 与中和、酸碱滴定、氧化还原与电解、量热法与赫斯定律、反应速率与碰撞理论

年级：中四 | 科目：化学 | 时限：75 分钟 | 总分：100 分 | 题数：24 | 题目版

甲部：摩尔与化学式（18 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
1	硫酸铜晶体 CuSO4·5H2O 常用作杀菌剂。（Cu = 63.5、S = 32.1、O = 16.0、H = 1.0）(a) 计算其相对分子质量。(b) 求晶体中水的质量百分比（一位小数）。(c) 加热 24.96 g 晶体至水完全失去，剩余物的质量是多少？	5
2	12.5 g 碳酸钙（CaCO3，Mr = 100.1）加热完全分解：CaCO3 → CaO + CO2。(a) 求碳酸钙的摩尔数（四位小数）。(b) 求放出二氧化碳的质量（二位小数）。(c) 在室温常压下该二氧化碳占多少体积（摩尔体积 24.0 dm3/mol）？	5
3	某有机化合物含碳 40.0%、氢 6.7%、氧 53.3%（质量百分比），相对分子质量为 180。(a) 求实验式。(b) 求分子式。(c) 12.0 g 该化合物含多少摩尔氧原子？	4
4	4.4 g 二氧化碳（Mr = 44.0）在室温常压下（摩尔体积 24.0 dm3/mol）。(a) 求摩尔数。(b) 求所占体积（dm3）。(c) 求分子数目（以 6.02 × 10^23 为阿佛加德罗常数）。	4

乙部：溶液与浓度（17 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
5	把 5.85 g 氯化钠（Mr = 58.5）溶于水，配成 250.0 cm3 溶液。(a) 求摩尔数。(b) 求体积摩尔浓度（mol/dm3）。(c) 取 25.0 cm3 此溶液稀释至 250.0 cm3，求稀释后浓度。	5
6	实验室有 2.0 mol/dm3 硫酸。(a) 要配制 500.0 cm3、0.20 mol/dm3 的稀硫酸，需取浓酸多少 cm3？(b) 需加水多少 cm3？(c) 说明为何要把浓酸加入水中而不是把水加入浓酸。	4
7	在 20 °C，硝酸钾的溶解度为每 100 g 水可溶 36.0 g。(a) 求该饱和溶液的质量百分比浓度（一位小数）。(b) 若把 136.0 g 该饱和溶液冷却至 0 °C（溶解度 13.0 g/100 g 水），可析出多少克晶体？	4
8	某食水样本 250.0 cm3 中含铅(II)离子 5.0 mg（假设溶液密度为 1.00 g/cm3）。(a) 以 ppm（mg/kg）表示其浓度。(b) 若饮用水含铅上限为 10 ppb，该样本是否超标？(c) 写出一个减低食水含铅风险的可行方法。	4

丙部：酸碱、中和与滴定（17 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数

9	(a) 求 0.010 mol/dm3 盐酸（强酸，完全电离）的 pH。(b) 求 0.010 mol/dm3 氢氧化钠溶液的 pH。(c) 把两者等体积混合后，溶液的 pH 大约是多少？并解释。	5
10	25.0 cm3、0.20 mol/dm3 氢氧化钠溶液刚好中和 20.0 cm3 稀硫酸：2NaOH + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2O。(a) 求所用 NaOH 的摩尔数。(b) 求 H2SO4 的摩尔数。(c) 求硫酸的浓度。	4
11	用 0.100 mol/dm3 盐酸滴定 25.0 cm3 碳酸钠溶液，三次滴定平均用去 24.10 cm3：Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + H2O + CO2。(a) 求 HCl 摩尔数。(b) 求 Na2CO3 摩尔数及摩尔浓度。(c) 求 25.0 cm3 溶液中 Na2CO3 的质量（Mr = 106.0）。	5
12	(a) 强酸与弱碱的滴定应选用哪种指示剂？(b) 弱酸与强碱的滴定又应选用哪种？(c) 解释为何碳酸钠溶液的 pH 大于 7。	3

丁部：氧化还原、金属与电解（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
13	把锌片放入蓝色硫酸铜溶液。(a) 写出离子方程式。(b) 指出哪种物质被氧化、哪种被还原。(c) 描述两个可观察的变化。(d) 说明锌的活性与此反应的关系。	5
14	以 2.0 A 电流通过硫酸铜溶液 30 分钟，阴极沉积铜（Cu = 63.5，法拉第常数 96500 C/mol）。(a) 求通过的电量。(b) 求电子摩尔数（四位小数）。(c) 求沉积铜的质量（二位小数）。(d) 写出阴极反应式。	5
15	求下列化合物中指定元素的氧化数：(a) KMnO4 中的锰；(b) K2Cr2O7 中的铬；(c) H2O2 中的氧。并指出哪一种化合物常用作氧化剂。	3
16	铁闸在潮湿空气中容易生锈。(a) 写出铁生锈时的主要氧化反应。(b) 解释为何在铁上镀锌（牺牲阳极保护）比镀锡更能防锈。(c) 列出一项日常防锈方法。	3

戊部：能量学与量热法（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
17	把 50.0 cm3、1.00 mol/dm3 盐酸与 50.0 cm3、1.00 mol/dm3 氢氧化钠溶液混合，温度上升 6.7 °C。假设溶液密度 1.00 g/cm3、比热容 4.18 J g−1 K−1。(a) 求放出的热量（J）。(b) 求生成水的摩尔数。(c) 求中和焓变（kJ/mol）。(d) 说明为何实验值通常小于文献值 −57.3 kJ/mol。	4
18	燃烧 0.500 g 燃料，使 200.0 g 水的温度上升 12.5 °C（比热容 4.18 J g−1 K−1）。(a) 求水吸收的热量。(b) 求该燃料的燃烧热（kJ/g）。(c) 若燃料含氢，为何燃烧产物中的水会令测得能量偏高？	4
19	把 50.0 g 金属（初温 96.0 °C）放入 100.0 g、22.0 °C 的水中，最终温度为 26.0 °C（水的比热容 4.18 J g−1 K−1）。(a) 求水吸收的热量。(b) 求金属的比热容（三位小数）。(c) 若该金属实际比热容为 0.900 J g−1 K−1，解释差异来源。	4
20	已知：C(s) + O2(g) → CO2(g) ΔH = −394 kJ/mol；CO(g) + ½O2(g) → CO2(g) ΔH = −283 kJ/mol。(a) 以赫斯定律求 C(s) + ½O2(g) → CO(g) 的 ΔH。(b) 说明赫斯定律的依据。(c) 为何碳不完全燃烧会释放较少能量？	4

己部：反应速率与综合计算（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
21	把镁条放入 1.0 mol/dm3 盐酸，首 20 秒共收集氢气 48.0 cm3。(a) 求首 20 秒的平均速率（cm3/s）。(b) 说明速率为何随时间下降。(c) 写出反应的离子方程式。	4
22	同一质量的镁分别以粉末及条状与同浓度盐酸反应。(a) 哪一种较快？(b) 解释原因。(c) 列出另外两个可加快此反应的因素，并各解释一句。	4
23	(a) 以碰撞理论说明温度上升如何加快反应。(b) 催化剂如何加快反应而不改变反应的焓变？(c) 为何催化剂不能使本来不发生的反应发生？	4
24	把 100.0 g 碳酸钙加热一段时间后，剩余固体质量为 78.0 g（CaCO3 → CaO + CO2，Mr：CaCO3 = 100.1、CO2 = 44.0）。(a) 求放出的二氧化碳摩尔数。(b) 求已分解的碳酸钙质量。(c) 求分解百分比（一位小数）。(d) 若完全分解，质量损失应为多少克？	4