中三化学练习卷（第二份）｜原子结构、化学键与化学式、摩尔计算、溶液浓度、酸碱滴定、金属反应性

练习卷 · 初中化学

中三化学练习卷（第二份），按香港中学文凭化学科初中基础课程编排，涵盖原子结构与同位素、离子键与共价键及化学式推导、相对分子质量与摩尔计算、溶液浓度与稀释、酸碱中和滴定、金属反应性与产量计算，每题均附完整答案、计算步骤及常见失分位。

1. 原子结构与同位素（16 分）

元素 X 的原子序为 17。自然界中 X 有两种同位素，质量数分别为 35 与 37，丰度分别为 75% 与 25%。另一元素 Y 的原子含 12 个质子及 12 个中子。

#	Question	Answer and marking notes
1	（a）写出元素 X 的电子排布（以电子层表示），并指出它所在的周期与族。	答案：原子序 17 即 17 个电子，排布为 2, 8, 7；最外层有 7 个电子，位于第三周期、第 17 族（卤素）。
2	（b）分别计算两种同位素的中子数。	答案：中子数 = 质量数 − 质子数；质量数 35 的同位素有 35 − 17 = 18 个中子，质量数 37 的同位素有 37 − 17 = 20 个中子。
3	（c）计算元素 X 的相对原子质量，取一位小数。	答案：相对原子质量 = 35 × 75% + 37 × 25% = 26.25 + 9.25 = 35.5。
4	（d）元素 Y 的质量数是多少？其最外层电子数是多少？	答案：质量数 = 质子数 + 中子数 = 12 + 12 = 24；Y 为镁，电子排布 2, 8, 2，最外层有 2 个电子。

2. 化学键与化学式（16 分）

以下物质由不同种类的化学键形成：氯化钠（NaCl）、硫酸钠（Na2SO4）、氧化铝（Al2O3）、甲烷（CH4）与二氧化碳（CO2）。相对原子质量：Na 23、Al 27、S 32、O 16、C 12、H 1。

#	Question	Answer and marking notes
5	（a）指出 NaCl 与 CH4 各存在哪一种化学键，并说明成因。	答案：NaCl 由金属钠把电子转移给非金属氯，形成离子键；CH4 由碳与氢共用电子对，形成共价键。
6	（b）写出由 Na+ 与 SO4 2− 组成的化合物化学式，并说明原因。	答案：化学式为 Na2SO4；每个硫酸根离子带 2 个负电荷，需 2 个各带 1 个正电荷的钠离子，使总电荷中和。
7	（c）写出由 Al3+ 与 O2− 组成的化合物化学式，并以电荷说明。	答案：化学式为 Al2O3；2 个 Al3+ 提供 6 个正电荷，3 个 O2− 提供 6 个负电荷，电荷互相抵销。
8	（d）计算 Na2SO4 与 CO2 的相对分子质量。	答案：Na2SO4 = 23 × 2 + 32 + 16 × 4 = 142；CO2 = 12 + 16 × 2 = 44。

3. 相对分子质量与摩尔计算（18 分）

相对原子质量：C 12、O 16、Na 23、H 1。亚佛加德罗常数取 6.02 × 10²³。

#	Question	Answer and marking notes
9	（a）4.4 g 二氧化碳含多少摩尔？	答案：摩尔数 = 质量 ÷ 摩尔质量 = 4.4 ÷ 44 = 0.1 mol。

#	Question	Answer and marking notes
10	（b）该 4.4 g 二氧化碳含多少个分子?	答案：分子数 = 0.1 × 6.02 × 10^{23} = 6.02 × 10^{22} 个。
11	（c）0.25 mol 碳酸钠（Na2CO3）的质量是多少?	答案：摩尔质量 = 23 × 2 + 12 + 16 × 3 = 106 g/mol；质量 = 0.25 × 106 = 26.5 g。
12	（d）把 8.0 g 氢氧化钠溶于水并配成 500 cm^3 溶液，求其摩尔浓度。	答案：摩尔数 = 8.0 ÷ 40 = 0.2 mol；体积 = 500 cm^3 = 0.500 dm^3；浓度 = 0.20 ÷ 0.500 = 0.4 mol/dm^3。

4. 溶液浓度与稀释（18 分）

实验室以 2.0 mol/dm^3 盐酸作储备溶液。另有 20 g 溶质（摩尔质量 40 g/mol）完全溶于水，配成 2.0 dm^3 溶液。

#	Question	Answer and marking notes
13	（a）250 cm^3 溶液中含 0.050 mol 溶质，求该溶液的摩尔浓度。	答案：250 cm^3 = 0.250 dm^3；浓度 = 0.050 ÷ 0.250 = 0.2 mol/dm^3。
14	（b）取 25.0 cm^3 2.0 mol/dm^3 盐酸稀释至 0.50 mol/dm^3，最终体积是多少？需加水多少 cm^3?	答案：C1V1 = C2V2，2.0 × 25.0 = 0.50 × V2，V2 = 100 cm^3；需加水 75 cm^3。
15	（c）求（上述）20 g 溶质溶液的摩尔浓度及质量浓度（g/dm^3）。	答案：摩尔数 = 20 ÷ 40 = 0.5 mol；摩尔浓度 = 0.50 ÷ 2.0 = 0.25 mol/dm^3；质量浓度 = 20 ÷ 2.0 = 10 g/dm^3。
16	（d）某溶液质量浓度为 4.0 g/dm^3，溶质摩尔质量 40 g/mol，求摩尔浓度。	答案：摩尔浓度 = 4.0 ÷ 40 = 0.10 mol/dm^3。

5. 酸碱中和与滴定（16 分）

用 0.10 mol/dm^3 盐酸滴定 25.0 cm^3 氢氧化钠溶液，达终点时用去盐酸 20.0 cm^3。反应式：HCl + NaOH → NaCl + H2O。

#	Question	Answer and marking notes
17	（a）计算该氢氧化钠溶液的摩尔浓度。	答案：盐酸摩尔数 = 0.10 × 0.0200 = 0.0020 mol；HCl 与 NaOH 摩尔比为 1 : 1，故 NaOH 摩尔数同为 0.0020 mol；浓度 = 0.0020 ÷ 0.0250 = 0.080 mol/dm^3。
18	（b）中和 0.050 mol 硫酸需多少摩尔氢氧化钠?	答案：H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O，摩尔比为 1 : 2；所需 NaOH = 0.050 × 2 = 0.10 mol。
19	（c）某盐酸浓度为 0.010 mol/dm^3，求其 pH 值。	答案：强酸完全电离，[H+] = 0.010 mol/dm^3；pH = −log(0.010) = 2。
20	（d）中和 20.0 cm^3 0.10 mol/dm^3 氢氧化钠，需 0.050 mol/dm^3 硫酸多少 cm^3?	答案：NaOH 摩尔数 = 0.10 × 0.0200 = 0.0020 mol；所需 H2SO4 = 0.0020 ÷ 2 = 0.0010 mol；体积 = 0.0010 ÷ 0.050 = 0.020 dm^3 = 20 cm^3。

6. 金属反应性与产量计算（16 分）

把 2.6 g 锌（相对原子质量 65）加入过量硫酸铜溶液，反应后生成铜（相对原子质量 64）。反应式：Zn + CuSO4 → ZnSO4 + Cu。

#	Question	Answer and marking notes
21	（a）把钾、钠、镁、铜按与水及稀酸反应的活跃程度由高至低排列，并各举一项观察。	答案：钾 > 钠 > 镁 > 铜；钾与冷水剧烈反应并浮于水面，钠与冷水剧烈反应并熔成小球，镁需热水或稀酸才明显反应，铜不与稀酸反应。
22	（b）计算 2.6 g 锌可生成铜的理论质量。	答案：锌摩尔数 = 2.6 ÷ 65 = 0.04 mol；锌与铜摩尔比为 1 : 1，故铜摩尔数同为 0.040 mol；铜质量 = 0.040 × 64 = 2.56 g。
23	（c）实验实际只得到 2.30 g 铜，求产率（以百分率表示，取一位小数）。	答案：产率 = 实际质量 ÷ 理论质量 × 100% = 2.30 ÷ 2.56 × 100% = 89.8%。
24	（d）解释为何铜不与稀盐酸反应。	答案：铜在金属反应性序中位于氢之下，不能把氢离子还原成氢气，故不与稀盐酸反应。