中五化学练习卷

中五　化学　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

甲部：同分异构体

第 1 题（16 分）

1. 写出分子式 C_4H_{10} 的所有构造异构体的名称，并指出共有多少个。

答案：C_4H_{10} 有 2 个构造异构体：丁烷（直链）与 2-甲基丙烷（支链）。

2. 写出分子式 C_5H_{12} 的所有构造异构体的名称，并指出共有多少个。

答案：C_5H_{12} 有 3 个：戊烷、2-甲基丁烷、2,2-二甲基丙烷。

3. 分子式 C_4H_8 而含一个碳碳双键的链状化合物共有多少个异构体（包括顺反异构）？逐一命名。

答案：共 4 个：丁-1-烯、顺-丁-2-烯、反-丁-2-烯、2-甲基丙-1-烯。

4. 解释为何 2-甲基丙-1-烯没有顺反异构体。

答案：顺反异构要求碳碳双键两端的每一个碳各连着两个不同的基团；2-甲基丙-1-烯的末端碳（C1）连着两个相同的氢原子，不满足条件，故无顺反异构。

乙部：官能基鉴定

第 2 题（16 分）

5. 化合物 A 加入溴水后，溴水的橙红色迅速褪去。指出 A 所含的官能基。

答案：碳碳双键（C=C，烯烃），发生加成反应使溴水褪色。

6. 化合物 B 加入碳酸氢钠溶液后有气泡放出。指出 B 所含的官能基，并写出放出气体的化学式。

答案：羧基（-COOH）；放出二氧化碳（CO_2），反应：$R\text{-}COOH + NaHCO_3 \rightarrow R\text{-}COONa + H_2O + CO_2$。

7. 化合物 C 加入 2,4-二硝基苯肼后生成橙红色沉淀。指出 C 所含的官能基，并说明如何进一步区分醛与酮。

答案：含羰基（C=O，醛或酮）。再用多伦试剂温和加热：醛会生成银镜，酮不会有银镜；或用斐林溶液，醛生成砖红色沉淀。

8. 化合物 D 与乙醇及少许浓硫酸共热后，产生有果香味的液体。写出这个反应的名称及反应物所需的官能基。

答案：酯化反应；D 需含羧基（-COOH），乙醇提供羟基（-OH），浓硫酸作催化剂并吸收生成的水。

丙部：酯化反应与产率

第 3 题（16 分）

9. 12.0 g 乙酸的摩尔数是多少？（相对原子质量：C = 12.0, H = 1.0, O = 16.0）

答案：乙酸 CH_3COOH 的摩尔质量 = 60.0 g mol⁻¹；摩尔数 = 12.0 ÷ 60.0 = 0.200 mol。

10. 若乙酸完全酯化，理论上可生成乙酸乙酯多少克？

答案：摩尔比 1:1，故得 0.200 mol 乙酸乙酯；摩尔质量 88.0 g mol⁻¹，质量 = 0.200 × 88.0 = 17.6 g。

11. 实验实际只得 13.2 g 乙酸乙酯，求百分产率。

答案：百分产率 = 13.2 ÷ 17.6 × 100% = 75.0%。

12. 提出两个可提高酯产率的方法，并简述原因。

答案：一、用过量乙醇，令平衡向生成物一方移动；二、把生成的酯或水蒸馏移走，使平衡持续右移（酯化为可逆反应）。

丁部：皂化值与油脂

第 4 题（16 分）

13. 2.00 g 某油脂完全皂化，需 0.500 mol dm⁻³ 氢氧化钾溶液 24.0 cm³。求所用 KOH 的摩尔数。

答案：摩尔数 = 0.500 × 24.0 ÷ 1000 = 0.0120 mol。

14. 求该油脂的皂化值（每克油脂所需 KOH 的毫克数，K = 39.1, O = 16.0, H = 1.0）。

答案：KOH 摩尔质量 56.1 g mol⁻¹，质量 = 0.0120 × 56.1 = 0.6732 g；皂化值 = 0.6732 ÷ 2.00 × 1000 = 337 mg KOH g⁻¹。

15. 该油脂是三酸甘油脂，每分子需 3 个 KOH 分子皂化。估算其平均摩尔质量。

答案：油脂摩尔数 = 0.0120 ÷ 3 = 0.0040 mol；平均摩尔质量 = 2.00 ÷ 0.0040 = 500 g mol⁻¹。

16. 解释肥皂为何能把油污从衣物上洗去。

答案：肥皂分子有长的烃链（亲油）与羧酸根离子头（亲水）。烃链溶入油污，亲水头向外，把油污乳化成小液滴悬浮在水中，再随水冲走。

戊部：加成与缩合聚合

第 5 题（16 分）

17. 写出由丙-1-烯（丙烯）进行加成聚合的反应，并画出重复单元的结构。

答案：n CH₂=CH-CH₃ → [-CH₂-CH(CH₃)-]ₙ，即聚丙烯（polypropene），重复单元为 -CH₂-CH(CH₃)-。

18. 某聚丙烯样本的相对分子质量为 1.26×10^5，重复单元的摩尔质量为 42.0 g mol⁻¹。求聚合度。

答案：聚合度 = $1.26 \times 10^5 \div 42.0 = 3000$。

19. 聚丙烯与尼龙-6,6 的聚合方式有何不同？

答案：聚丙烯由含 C=C 的单体进行加成聚合，无小分子放出；尼龙-6,6 由己二胺与己二酸进行缩合聚合，每形成一个酰胺键放出一个水分子。

20. 写出尼龙-6,6 中酰胺键（peptide/amide linkage）的结构式，并指出缩合聚合的另一产物。

答案：酰胺键为 -CO-NH-（由 -COOH 与 -NH₂ 脱水形成）；另一产物是水（H₂O）。

己部：燃烧分析与分子式

第 6 题（20 分）

21. 0.580 g 含 C、H、O 的有机化合物完全燃烧，生成 1.320 g CO_2 及 0.540 g H_2O。求碳与氢的摩尔数。

答案：n(C) = 1.320 ÷ 44.0 = 0.0300 mol；n(H) = 2 × 0.540 ÷ 18.0 = 0.0600 mol。

22. 求氧的摩尔数，并由此推出实验式。

答案：m(C) = 0.360 g、m(H) = 0.060 g；m(O) = 0.580 − 0.360 − 0.060 = 0.160 g，n(O) = 0.160 ÷ 16.0 = 0.0100 mol。C:H:O = 0.0300:0.0600:0.0100 = 3:6:1，实验式为 C_3H_6O。

23. 质谱显示该化合物的相对分子质量为 58。求其分子式。

答案：实验式 C_3H_6O 的摩尔质量 = 3×12 + 6×1 + 16 = 58 g mol⁻¹，与相对分子质量相同，故分子式就是 C_3H_6O。

24. C_3H_6O 有两个异构体：丙醛与丙-2-酮（丙酮）。描述一个化学试验可区分两者，并写出观察结果。

答案：两者都与 2,4-二硝基苯肼生成橙红色沉淀，故要用多伦试剂（或斐林溶液）温和加热：丙醛生成银镜（斐林则为砖红色沉淀），丙酮无反应。

TutorZone 中五化学练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。