

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第二学期高二化学学科导学案

专题 1 第二单元 科学家怎样研究有机物

第 1 课时 有机化合物的分离、提纯

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

认识分离和提纯有机化合物的常见方法；能结合实例说明有机分子结构测定常用的仪器分析方法；能运用现代分析技术对简单有机物的结构进行分析和表征；能列举有机化学反应历程研究的方法和意义。

【学习目标】

1. 通过对蒸馏法、萃取法的实验原理和基本操作的学习，认识科学探究过程的步骤，学会设计科学探究方案，培养严谨的科学态度和科学的思维方式。

2. 结合常见有机化合物分离、提纯方法的学习，能根据有机化合物性质的差异选择有机化合物分离、提纯的正确方法。

3. 了解研究有机化合物组成的意义及常用方法，并能够利用燃烧法确定有机物的最简式。

【学习过程】

导学：知识梳理

一、有机化合物的分离方法——重结晶

1. 研究有机化合物的一般过程

_____、_____有机化合物→研究有机化合物的_____、_____、_____和应用→对有机化合物分子进行_____和合成。

2. 重结晶

(1)概念：将混合物中第一次结晶得到的晶体溶于一定量的溶剂中，再进行蒸发(或冷却)、结晶、过滤，如此的多次操作称为重结晶。

(2)重结晶除去杂质的原理

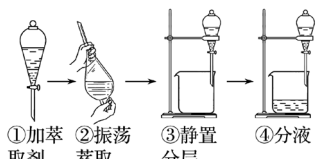
利用被提纯物质与杂质在同一溶剂中的_____不同，或同一溶剂中_____的温度时的_____不同，而将杂质除去。

(3)重结晶法除去杂质的“六”步

选择恰当的溶剂 → 溶解固体或加热溶液制得饱和溶液 → 除去杂质，常用热过滤
→ 晶体析出，常用冷却结晶 → 晶体的收集与洗涤，抽滤能加快过滤速度，用少量干净的溶剂洗涤 →
干燥晶体：常用的干燥方法有晾干、干燥器干燥、恒温减压干燥等

二、提纯有机物的常用方法——萃取、分液、蒸馏

1. 萃取和分液

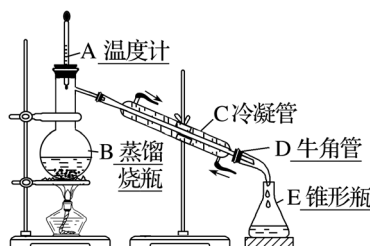
萃取类型	(1)液-液萃取：利用待分离组分在两种_____的溶剂中的_____不同，将其从一种溶剂转移到另一种溶剂的过程。
	(2)固-液萃取：用_____从_____物质中_____出待分离组分的过程
图示操作	 ①加萃取剂 ②振荡萃取 ③静置分层 ④分液
注意事项	①溶质在萃取剂中的_____比在原溶剂中大；②萃取剂与原溶剂不_____、不_____；③萃取剂与溶质不_____；④分液时下层液体从分液漏斗_____放出，上层液体从_____倒出

2. 蒸馏

(1)适用条件

- ①液态有机化合物含有少量杂质且该有机化合物热稳定性较_____；
- ②有机化合物的_____与杂质的_____相差较大(一般相差_____以上)。

(2)实验装置——写出相应仪器的名称



(3)注意事项

- ①温度计水银球位置：_____；
- ②加碎瓷片的目的：_____；
- ③冷凝管中水的流向：_____。

3. 分馏

当液态混合物中含有多种_____的有机物组分时，经过多次_____和_____可以将这些成分(馏分)逐步分离，这一过程称为分馏，如石油的分馏等。

三、有机化合物组成的研究

1. 定性分析有机物的组成元素

(1)一般测定方法——燃烧法

各元素对应的燃烧产物： $C \rightarrow$ _____； $H \rightarrow$ _____； $S \rightarrow$ _____； $N \rightarrow$ _____。

(2)其他测定方法——钠融法、铜丝燃烧法

- ①钠融法可定性分析有机物中是否存在_____、_____、_____、_____等元素。
- ②铜丝燃烧法可定性分析有机物中是否存在_____。将一根纯铜丝加热至红热，蘸上样品，放在火焰上灼烧，若存在卤素，火焰呈绿色。

2. 定量分析有机物中各元素的质量分数(李比希定量分析)

(1)测定原理

①先用红热的_____作氧化剂，将仅含 C、H、O 元素的有机物氧化，然后分别用高氯酸镁和烧碱石棉剂吸收生成的_____和_____。

②根据吸收前后的质量变化即可算出反应生成的_____和_____的质量，从而确定有机物中_____和_____的质量，剩余则为_____的质量。

③最后计算确定有机物分子中各元素的质量分数，求出有机化合物的最简式(实验式)。

(2)有机物最简式(实验式)与分子式的关系：分子式=(最简式)_n。

3. 仪器分析法

元素分析仪的工作原理是在不断通入_____的条件下，把_____加热到 950~1 200 °C，使之_____，再对_____进行自动分析。

自测

1. 下列描述中正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1)单质 Br_2 和 I_2 在水中的溶解度较小，但易溶于有机溶剂，故可选用酒精萃取溴水中的 Br_2 或碘水中的 I_2 ()
- (2)能用分液的方法分离汽油和水的混合液 ()
- (3)在蒸馏分离石油时，温度计水银球应插入液面以下 ()
- (4)日常生活中的泡茶、煎中药是利用了蒸馏的原理 ()

2. 下列描述中正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1)某有机物在氧气中充分燃烧，生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 1：1，则该有机物最简式为 CH_2 ()
- (2)李比希定量分析有机物中各元素的质量分数的目的是确定有机物的分子式 ()
- (3)确定有机物的实验式就能直接得出该有机物的分子式 ()
- (4)某有机物在氧气中完全燃烧生成了 CO_2 和 H_2O ，可推断该有机物一定含 C、H、O 三元素 ()
- (5)不同的有机物，其实验式、分子式一定不同 ()

导思:

1. 利用重结晶法提纯有机物，在选择溶剂时要特别注意哪些因素？

2. 某有机物仅由碳、氢、氧三种元素组成，为测定其分子组成做以下实验：取该有机物样品 1.8 g，在纯氧中完全燃烧，将产物依次通过浓 H_2SO_4 和碱石灰，两者分别增重 1.08 g 和 2.64 g。

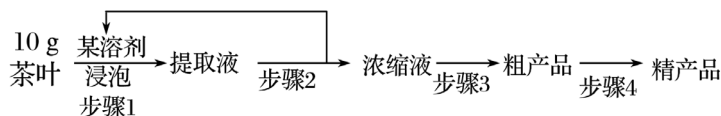
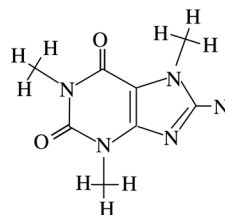
- (1)该有机物的最简式是什么？
(2)若该有机物在相同条件下与 H_2 的相对密度为 45，则该有机物的分子式是什么？

导练:

1. 化学工作者从有机反应 $\text{RH} + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{光照}} \text{RCl}(\text{l}) + \text{HCl}(\text{g})$ 受到启发, 提出的在农药和有机合成工业中可获得副产品 HCl 的设想已成为现实, 试指出由上述反应产物分离得到盐酸的最佳方法是 ()

- A. 水洗分液法
B. 蒸馏法
C. 升华法
D. 有机溶剂萃取法

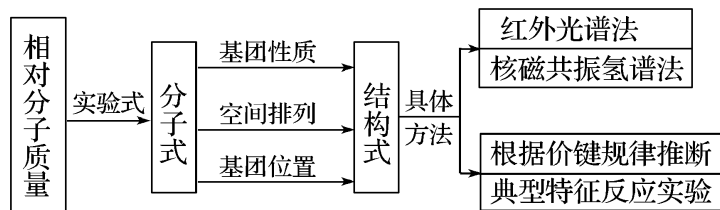
2. 咖啡因是弱碱性化合物，易溶于氯仿、乙醇、丙酮及热苯等，微溶于水、石油醚。含有结晶水的咖啡因是无色针状晶体，味苦，在 100℃ 时失去结晶水并开始升华，120℃ 时升华相当显著，178℃ 时升华很快。它的结构式为右图，实验室可通过下列简单方法从茶叶中提取咖啡因：



在步骤1加入酒精进行浸泡，过滤得到提取液，步骤2、步骤3、步骤4所进行的操作或方法分别是

- A. 加热、结晶(或蒸发)、升华
B. 过滤、洗涤、干燥
C. 萃取、分液、升华
D. 加热、蒸馏、蒸馏

导航:



导悟: