



书内”的方法加以解决。

### 3 与交通安全有关的创新题型

**例 3** (2015 年重庆卷) 某汽车安全气囊的产气药剂主要含有  $\text{NaN}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{KClO}_4$ 、 $\text{NaHCO}_3$  等物质。当汽车发生碰撞时,产气药剂产生大量气体使气囊迅速膨胀,从而起到保护作用。

(1)  $\text{NaN}_3$  是气体发生剂,受热分解产生  $\text{N}_2$  和  $\text{Na}$ ,  $\text{N}_2$  的电子式为\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  是氧化剂,与  $\text{Na}$  反应生成的还原产物为\_\_\_\_\_ (已知该反应为置换反应)。

(3)  $\text{KClO}_4$  是助氧化剂,反应过程中与  $\text{Na}$  作用生成  $\text{KCl}$  和  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{KClO}_4$  含有化学键的类型为\_\_\_\_\_,  $\text{K}$  的原子结构示意图为\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{NaHCO}_3$  是冷却剂,吸收产气过程中释放的热量而发生分解,其化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 100 g 上述产气药剂产生的气体通过碱石灰后得到  $\text{N}_2$  33.6 L (标准状况)。① 用碱石灰除去的物质为\_\_\_\_\_; ② 该产气药剂中  $\text{NaN}_3$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

**解析** (1) 氮原子最外层有 5 个电子,共用 3 对电子形成氮气,则  $\text{N}_2$  的电子式为: $\cdot\text{N}::\text{N}\cdot$ 。

(2) 因为该反应为置换反应,所以  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  作为氧化剂,与  $\text{Na}$  反应得电子生成  $\text{Fe}$  单质。(3)  $\text{KClO}_4$  属于含氧酸盐,所以  $\text{KClO}_4$  含有的化学键类型为离子键和共价键。(4)  $\text{NaHCO}_3$  热稳定性较差,受热分解,

方程式为  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 碱石灰的主要成分是  $\text{NaOH}$  和  $\text{CaO}$ ,所以用碱石灰除去的是二氧化碳和水,标准状况下 33.6 L 氮气的物质的量为 1.5 mol,根据 N 原子守恒该产气药剂中  $\text{NaN}_3$  的质量分数为 65%。

**破解** 解决与交通安全有关的创新题型,其本质就是通过创设新情景,考查有关物质的化学性质、原子结构式、单质电子式、化学键等相关知识,解题时看清楚题目涉及哪方面的化学知识,找准解题的思路和方向,从而利用课本知识加以解决。

总之,化学高考创新题型一般设计在与日常生活有关的应用问题,与环境保护有关的污水处理及净化、能源清洁及废物利用等,与医学上有关杀菌消毒、空气清新等情境中。随着人们安全意识的增强,在交通安全方面也设计了创新题型,要求学生要通过课本知识去解决现实生活中的一些问题,只有加强这方面的训练,才能很好地解决化学有关的创新题型。

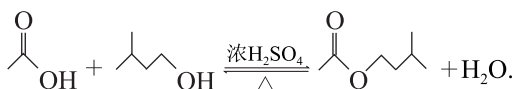
(作者单位:山东省平度市山东省华侨中学)

# 探究高考化学实验 综合题解答方略

◇ 江苏 施健健

实验是化学的基础,高中化学核心内容之一就是化学实验。物质的结构、性质、变化规律,都是通过实验获得的。化学实验是高中化学的一条暗线,学习任何化学知识都离不开实验。近年来高考也加大了对实验能力的考查,能否做好实验综合题,成了化学能否得高分的关键。虽然很多同学已经较好地掌握了基本实验内容,如常见仪器的使用、化学实验的基本操作、物质的检验、分离和提纯等,但缺乏对实验目的的认识和解决实验问题的思路,并在内心深处先夸大了实验问题的难度。也就是说,他们并没有把实验研究的方法转化为解决问题的能力。下面以一道经典综合实验题为例,和同学一起体验分析问题的方法。

**例 1** (2014 年全国卷) 乙酸异戊酯是组成蜜蜂信息素的成分之一,具有橡胶的香味。实验室制备乙酸异戊酯的反应为



相关信息见表 1, 装置示意图见图 1。

表 1

物质	相对分子质量	密度/( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	水中溶解度
异戊醇	88	0.812 3	131	微溶
乙酸	60	1.049 2	118	溶
乙酸异戊酯	130	0.867 0	142	难溶

实验步骤:在 A 中加入 4.4 g 的异戊醇、6.0 g 的乙酸、数滴浓硫酸和 2 或 3 片碎瓷片,开始缓慢加热 A,回流 50 min,反应液冷却至室温后,倒入分液漏斗中,分别用少量水,饱和碳酸氢钠溶液和水洗涤,分离出的产物中加入少量无水硫酸镁固体,静置片刻,过滤除去硫酸镁固体,进行蒸馏纯化,收集 140~143  $^{\circ}\text{C}$  馏分,得乙酸异戊酯 3.9 g。回答下列问题:

(1) 装置 B 的名称是\_\_\_\_\_。

(2) 在洗涤操作中,第 1 次水洗的主要目的是

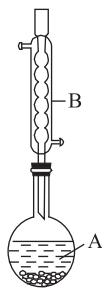


图 1



\_\_\_\_\_；第2次水洗的主要目的是\_\_\_\_\_。

(3) 在洗涤、分液操作中，应充分振荡，然后静置，待分层后\_\_\_\_\_（填标号）。

A 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗上口倒出；

B 直接将乙酸异戊酯从分液漏斗下口放出；

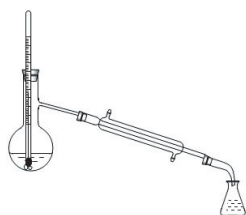
C 先将水层从分液漏斗的下口放出，再将乙酸异戊酯从下口放出；

D 先将水层从分液漏斗的下口放出，再将乙酸异戊酯从上口放出

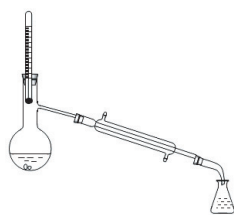
(4) 本实验中加入过量乙酸的目的是\_\_\_\_\_。

(5) 实验中加入少量无水硫酸镁的目的是\_\_\_\_\_。

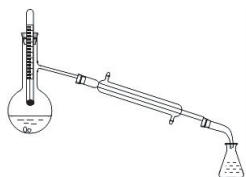
(6) 在蒸馏操作中，仪器选择及安装都正确的是\_\_\_\_\_（填标号）。



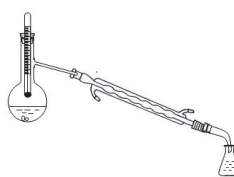
A



B



C



D

(7) 本实验的产率是\_\_\_\_\_。

A 30%； B 40%； C 50%； D 60%

(8) 在进行蒸馏操作时，若从 130℃ 开始收集馏分，产率偏\_\_\_\_\_（填高或者低），原因是\_\_\_\_\_。

**分析** (1) 考查实验仪器名称——球形冷凝管。

(2) 题干中所给反应是个可逆反应，依据题意可知浓硫酸为催化剂，乙酸过量，二者都能溶于水，第1次水洗可洗掉浓硫酸和过量乙酸。然后用饱和  $\text{NaHCO}_3$  除掉有机层中的少量乙酸，降低酯的溶解度。除杂不引杂，第2次水洗除掉上一步加入的饱和  $\text{NaHCO}_3$ 。

(3) 考查了分液漏斗的使用：乙酸异戊酯的密度小于水的密度，分液时下层为水层，从下口放出，上层为有机层，从上口倒出。故选项为 D。(4) 从反应的目的出发，得到更多的产物，而乙酸的沸点最低，易挥发，过量可以使异戊醇更多的转化为产品。(5) 由实验目的来看，该步骤为干燥。(6) 考查蒸馏装置，注意温度计中的水银球应该在烧瓶的支管口处，并且使用直形冷凝管，所以选择 B。(7) 根据条件可知乙酸过量，因此需要按照异戊醇来计算，再利用方程式进行判断，从

理论上生成乙酸异戊酯 6.5 g，而实际生成 3.9 g，所以该实验的产率是  $\frac{3.9}{6.5} \times 100\% = 60\%$ 。(8) 异戊醇会进入到产品中，会使产率偏高。

通过这道经典实验综合题，我们可以归纳出以下解题方略。

1) 扎实基础。

要掌握基础的实验方法，如常见仪器的使用方法，常见物质的检验方法，常见气体的制备方法等。夯实基础是解决实验问题，找到实验目的，评价实验过程的关键。

2) 明确目的。

明确目的是从理解实验题目到解决实验问题最重要的一步，只有明确了实验目的，才能真正意义的理解实验中每一步，可能出现的问题。所以学生对此一定要高度重视要以不变应万变。明白了实验目的，就能真正的理解题意，拿下试验题自然不在话下。本题探究的是有机酯类的制备方法，目的是制备酯类化合物乙酸异戊酯。题目提供信息较多，给出了原料和该酯类的性质及实验仪器和实验操作等。

3) 掌握方法。

化学实验的探究要围绕实验目的。学习实例是为了掌握例子中的经典分析方法。通过逐渐演练，达到更好运用方法的目的，并能逐渐积累解决实验综合问题的能力。

4) 正确评价。

化学实验中不管是定性分析物质的性质，还是定量的测定产率，不管是有机实验的物质制备，还是无机实验的定性分析，题目中所给的实验过程，同学们要认真分析，看其设计得是否合理，是否有干扰现象，经济上是否合算，环境上会不会出现污染等。合理地评价试题，能帮助我们快速锁定实验目的，提供解决每一步问题的依据。

此题属于有机类合成题目的经典试题，在制备过程中涉及分离提纯的药品选择、仪器选择、产率问题等。同学们要通过实验过程的描述，学会评价实验操作目的，获得实验意图，得出问题答案。

做好实验综合题最关键的是要在最短时间抓住实验目的，具体问题具体分析，明白不同类型的实验虽然有不同的解题方法，但是都是以实验目的为依据的。实验过程中，选择仪器、操作、获得数据等都是以达到实验目的为基础。要学会评价实验题，学习不同实验设计的巧妙地方，要做到知其然，知其所以然。

(作者单位：江苏省启东市汇龙中学)