C. NO_2 和 N_2O_4 的混合气体中，NO_2 的体积分数是80%

D. 得到2.54g沉淀时，加入NaOH溶液的体积是600mL

解析　首先，根据质量守恒，铜镁合金的质量1.52g加上与铜镁离子结合的氢氧根的质量等于沉淀的质量2.54g，所以，氢氧根的质量为2.54g－1.52g＝1.02g，物质的量为1.02g/17g·mol^{-1}＝0.06mol，由于每个铜原子和镁原子失去的电子数都是2，所以铜镁合金的物质的量为电子的1/2，即0.03mol，设铜为$x$mol，镁为$y$mol，$x+y=0.03$，$64x+24y=1.52$，解得$x=0.02$mol，$y=0.01$mol，两者物质的量之比为2∶1，A正确. 该浓硝酸的物质的量浓度可以通过和质量分数之间的换算公式计算：$c=1000\times1.40\times63\%/63=14.0$mol·L^{-1}，B正确. 根据电子守恒，生成 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体1120mL，即0.05mol，设 NO_2 为$x$mol和 N_2O_4 为$y$mol，$x+y=0.05$，HNO_3 生成 NO_2 得到1个电子，生成 N_2O_4 得到2个电子，所以，$x+2y=0.06$，解得$x=0.04$mol，$y=0.01$mol，NO_2 的体积分数为80%，C正确. 反应后的溶液中一定有硝酸铜和硝酸镁，不能确定硝酸的存在，但是所加入的氢氧化钠一定都转化为硝酸钠，因此，根据氮原子守恒，硝酸的总量等于硝酸盐和气体所含氮原子的和，$n(NaOH)=n(NO_3^-)=14\text{mol/L}\times0.05\text{L}-0.04\text{mol}-2\times0.01\text{mol}=0.64\text{mol}$，因此，$V(NaOH)=0.64\text{mol}/1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}=0.64\text{L}=640\text{mL}$. 因此，不正确的答案为D.

化学计算题应用守恒法可以化繁为简，提高解题的速度，增强学习的兴趣，在教学过程中应该注重对学生解题思路的引导，学生在头脑中建立起守恒法思维.

高考新常态——有机合成路线的设计

浙江省绍兴市鲁迅中学　312000　**李大艳**

摘　要：通过研究近几年高考中有机合成路线题，分析试题特点，并且结合具体例题对不同特点的试题进一步分析，归纳出有机合成路线题的备考指南.

关键词：有机合成路线；高考；解题策略

有机合成路线设计题通常以化工新产品、新材料及医药新产品等为目标产物，指定原料合成. 考查考生对各个有机官能团的掌握，对有机物化学性质的的活学活用，对有机知识的综合应用能力，同时往往会有一些陌生的知识点以信息的形式给出，更能考查考生接受新信息、吸收新信息、整合信息的能力，因此备受命题专家的青睐，也逐渐成为有机试题考试中的新常态.

一、考查频率

年份	2014	2015	2016
试卷	全国新课标卷Ⅰ·38题(5) 全国新课标卷Ⅱ·38题(5) 江苏卷·17题(5) 海南卷·18题(6) 上海卷·50题	全国新课标卷Ⅰ·38题(6) 天津卷·8题(5) 浙江卷10月选考·32题(5) 江苏卷·17题(4) 上海卷·44题	全国新课标卷Ⅰ·38题(6) 全国新课标卷Ⅲ·38题(6) 北京卷·25题(7) 天津卷·8题(5) 浙江卷4月选考·32题(2) 浙江卷10月选考·32题(5) 江苏卷·17题(4) 上海卷·43题

二、解题策略

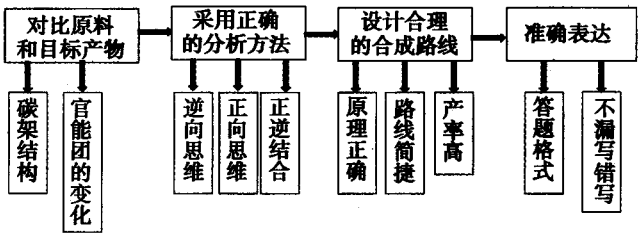
1. 有机合成路线题的解题思路

其中为保证合成路线的原理正确，需关注以下3个方面：

(1)切忌“创造”反应. 我们可以直接使用或模拟使用的反应只有两类：课本上出现的反应和从题目信息中获取的反应. 不要凭空“创造”或“捏造”出一些反应.

作者简介：李大艳，中学一级教师，浙江绍兴鲁迅中学.

万方数据



(2)官能团的保护问题. 如酚羟基:因酚羟基易被氧化,所以在氧化其他基团前可以先使其与NaOH反应,把—OH变为—ONa将其保护起来,待氧化后再酸化将其转变为—OH,类似的还有碳碳双键、氨基(—NH_2)等.

(3)反应的先后顺序问题. 当合成涉及2个或多个官能团的变化,且这些变化没有连续关系时,要考虑这几个变化的先后关系. 如以甲苯为原料合成邻硝基苯甲酸时,发生氧化反应可使甲基变为羧基,发生硝化反应则可引入硝基,那么哪步先进行呢? 考虑到当苯环上连有甲基(烷烃基)时,再引入的其他取代基主要进入它的邻位或对位;当苯环上连有羧基时,再引入的其他取代基主要进入它的间位. 所以此次合成应先引入硝基,后发生甲基氧化成羧基的反应.

2. 熟练掌握几条常见的有机合成路线

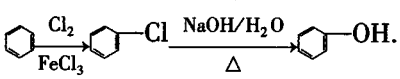
(1)①一元合成路线

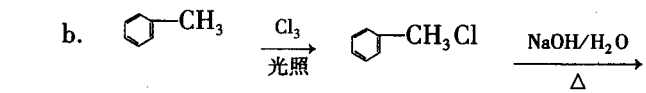
$R-CH=CH \xrightarrow[\text{一定条件下}]{HX} \xrightarrow[\triangle]{NaOH}$一元醇⟶一元醛⟶一元羧酸⟶酯.

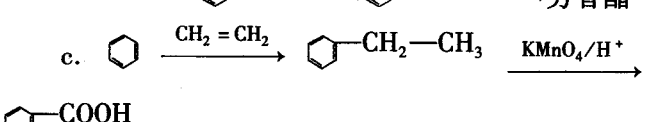
(2)二元合成路线

$CH_2=CH_2 \xrightarrow{X_2} \underset{X}{\overset{CH_2-CH_2}{|\quad|}} \xrightarrow[\triangle]{NaOH/H_2O}$二元醇⟶二元醛⟶二元羧酸⟶{链酯 / 环酯 / 高聚酯}.

(3)芳香化合物合成路线:

a. 

b. 

c. 

三、真题例析

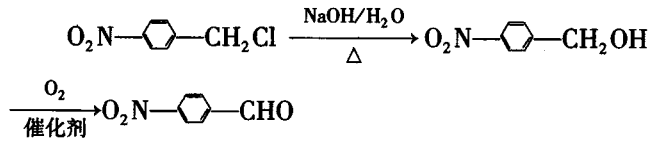
1. 基础型

此类型合成路线题,题目未给出陌生信息,考查考生对课本中基础有机物化学性质的掌握和有机合成路线的解题方法的掌握.

例1　设计B(O_2N- $-CH_2Cl$)→C($O_2N-$$-CHO$)的合成线路(用流程图表示,无机试剂任选)

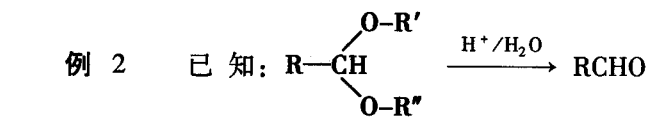
解析　本题是有机推断题的基础上,推知B和C的结构简式后,进行$B\to C$的合成线路的设计. 对比B与C,发现碳架结构相同,碳数相同,只有官能团从-Cl变成了-CHO,运用逆向思维,要想得到醛基,常用醇氧化成醛,醇羟基则可有卤代烃发生水解反应得来.

答案

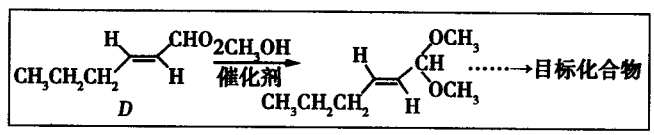


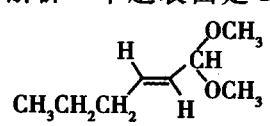
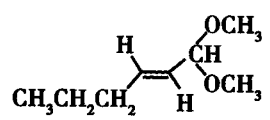
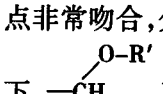
2. 显性信息型

此类型合成路线题,陌生信息会在"已知"中给出,比起基础型的合成,还考查学生接受新信息、吸收新信息、应用新信息的能力.

例2　已知: 

以D为主要原料制备己醛(目标化合物),在方框中将合成路线的后半部分补充完整.

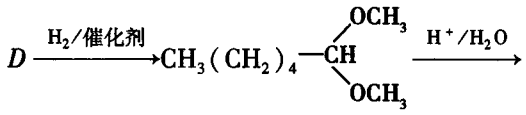


解析　本题表面是D合成己醛,实际要完成的是  合成己醛. 观察  ,它1个碳碳双键和2个醚键,其中2个醚键的特点与已知信息方程式的反应物特点非常吻合,分析信息方程式,发现在H^+/H_2O条件下,  可以转化为-CHO,于是联想到可以发生已知方程式中的反应,使醚键变为醛基,再与目标产物己醛对比,还需使碳碳双键变成碳碳单键. 本题2种官能团的变化分2步完成,没有连续关系,就要考虑反应的先后的问题,考虑到碳碳双键与H_2加成时,醛基也会与H_2加成,所以碳碳双键变成碳碳单键先

万方数据

进行，然后才是醚键变为醛基

【答案】

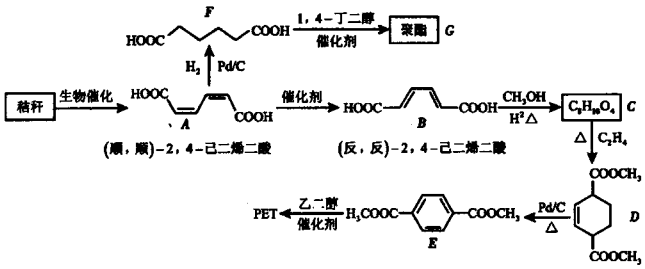


$CH_3(CH_2)_4CHO$

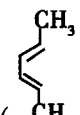
3. 隐性信息型

此类型合成路线题，也有陌生信息给出，但却比较隐秘，一般要从框图的合成线路中获取. 框图路线中出现的陌生的合成，根据官能团的定义，同类物质大都可以进行类似的合成.

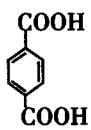
例 3　（全国新课标卷Ⅰ题 38(6)）



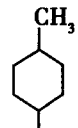
参照上述合成路线，以（反，反）－2，4－己二烯和 C_2H_4 为原料（无机试剂任选），设计制备对二苯二甲酸的合成路线



解析　对比（反，反）－2，4－己二烯（ ）与对

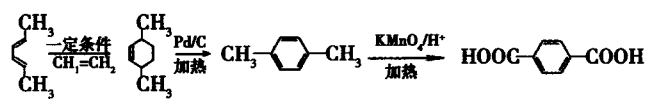


二苯二甲酸（ ）的不同，发现二者差异甚大，在课本方程式中，并未有二烯烃直接合成苯环的例子，所以思维转向观察框图中信息，会发现原料（反，反）－2，4－己二烯与框图中物质 B 很相似，目标产物对二苯二甲酸与框图中物质 E 相似，所以可以模拟框图中的从 $B\rightarrow E$ 合成路线，因为目标产物并不含酯基，所以可以跳过 $B\rightarrow C$ 这一步，直接模拟 B 加乙烯得到类



似 D 的物质 ，然后模拟 $D\rightarrow E$，得到 ，该物质遇到酸性高锰酸钾，氧化得到对二苯二甲酸.

【答案】



四、备考启示

在有机合成路线设计题的复习备考中，要熟练掌握烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃、卤代烃、醇、醛、酸、酯等基础有机物的化学性质，心有有机合成路线题的 3 种考查方式（基础型、显性信息型、隐性信息型），同时加强练习和思考，有针对性的对近几年的高考题中的合成路线设计题进行专项训练，不断体会此类题的解题策略和思维方法（特别是几个并列变化的先后顺序问题），不断提升获取信息，加工信息，应用信息的能力，不断提升整体思维设计能力，方能运筹帷幄，决胜千里！

高三化学实验基本操作复习之再“实验”

福建省柘荣县第一中学　355300　杨荣容

摘　要：化学实验基本操作是高中化学实验的基础，陈列式的仪器、操作等复习方式对学生而言没有新意也无吸引力，针对日常学生实验出现的问题进行相关的设计组合实验，并由学生进入实验室进行操作，能有效提高化学实验复习效率.

关键词：高中化学；实验；复习；基本操作

高中化学课程标准明确指出：“以实验为基础是化学学科的重要特征之一，化学实验对全面提高学生的科学素养有极为重要作用.”在历年化学高考实验试题中均有涉及化学仪器及基本操作的考核，在高三的复习教学中占的重要的地位，若讲实验、记实验、背实验学生难于理解掌握，也违背高中化学课程标准的精神，那如何提高复习效率是摆在高三化学教师面前的难题，笔者认为设计适当的化学实验基本操作结合仪器使用的实验进行再实验，通过学生的操作理解操作原理能达到事半功倍的效果.

作者简介：杨荣容（1971－），男，福建柘荣人，本科学历，中学高级教师，从事高中化学教学.

万方数据