

2023—2024 学年上学期

## 化学(二)

本试卷共 8 页,18 题。全卷满分 100 分,考试用时 90 分钟。

注意事项:

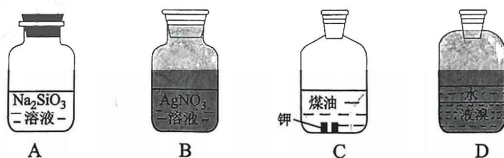
1. 答题前,先将自己的姓名、考号等填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Fe 56 Zn 65

### 第 I 卷

一、选择题:本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

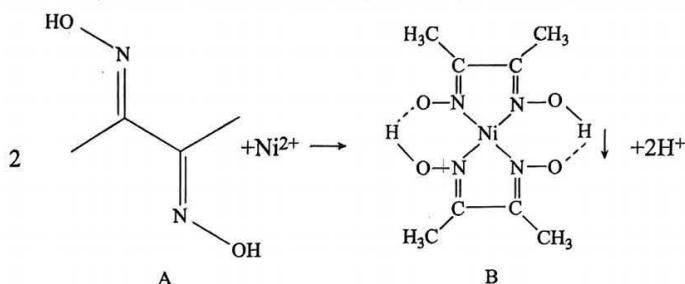
1. “烽火传信”是古人传递信息的一种重要方式,可通过配制不同颜色的发烟剂来传递不同的信号。《武备志》中记载明代有黑、白、紫、青、红五色烟剂。如红烟配方:“硝火( $\text{KNO}_3$ )二两,松香(油树松脂,主要成分为  $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$ )二两,黄丹( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ , 焰色为紫红色)一两,沥青八分”。下列说法错误的是
  - A. 产生红烟的过程中伴随着氧化还原反应发生
  - B.  $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$  与甲酸互为同系物
  - C. 发烟剂中含有酸、盐和氧化物等
  - D. 沥青可由煤或石油提炼
2. 如图所示,以下四种物质在实验室的保存方法图示正确的是



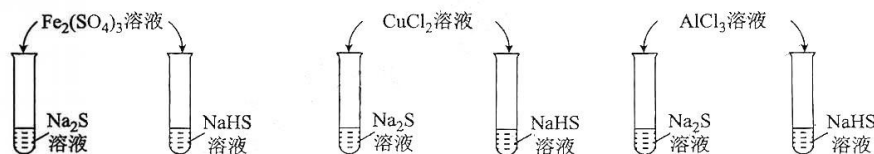
3. 核反应是生成各种不稳定原子核的重要途径,核反应的研究对工、农业及科技发展至关重要。下列有关表述错误的是

选项	核反应	表述
A	${}^3_1\text{X} + {}^2_1\text{X} \longrightarrow {}^4_2\text{Y} + {}^1_0\text{n}$	${}^3\text{X}$ 和 ${}^2\text{X}$ 互为同位素
B	${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{Y} \longrightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{X}$	非金属性: ${}^{17}_8\text{O} > {}^{14}_7\text{N}$
C	${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{Y} \longrightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$	${}^4_2\text{Y}$ 位于周期表中的第 16 列
D	${}^{30}_{15}\text{P} \longrightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^0_{-1}\text{e}$	等质量的 ${}^{30}_{15}\text{P}$ 和 ${}^{30}_{14}\text{Si}$ 的中子数之比为 15:16

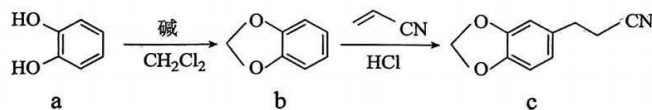
4. 有机化合物 A 用于检验  $\text{Ni}^{2+}$ , 可发生如图所示转化, 下列说法正确的是



- A. A 中 C、N 原子的杂化方式完全相同  
 B. B 中含有的化学键有极性键、非极性键、配位键、氢键  
 C.  $\text{NH}_3$  比  $\text{NH}_2^-$  的键角大  
 D. 1 mol A 中含 9 mol  $\sigma$  键
5. 下列物质除杂与净化的叙述错误的是
- A. 除去  $\text{CO}_2$  中的  $\text{HCl}$ : 用饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液吸收  $\text{HCl}$ , 收集气体  
 B. 除去  $\text{CuCl}_2$  溶液中的  $\text{FeCl}_3$ : 加入  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  调节 pH, 过滤, 取滤液  
 C. 除去 Ag 棒中的杂质 Zn:  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  溶液作电解质溶液, 杂质银棒作阳极, 纯银棒作阴极, 电解, 取阴极  
 D. 皂化反应后分离出高级脂肪酸钠: 向皂化后的反应液中加入氯化钠, 待分层后取上层固体
6. 下列实验中均能产生沉淀, 若各试管中恰好反应完全, 有关分析正确的是

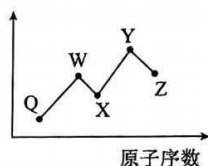


- A. 三组反应中均只发生氧化还原反应  
 B.  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液和  $\text{NaHS}$  溶液中均存在  $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HS}^-) + 2c(\text{H}_2\text{S})$   
 C. 反应完成后溶液进行导电性试验, 灯泡均不亮  
 D. 反应完成后试管中溶液的 pH 均比原溶液小
7. 合成消化药物中间体 c 的过程如图所示, 下列说法错误的是

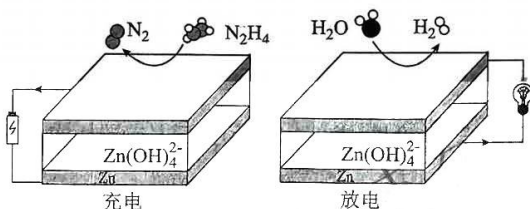


- A. 1 mol a 最多可与 2 mol Na 发生反应  
 B.  $a \rightarrow b$  发生取代反应,  $b \rightarrow c$  发生加成反应  
 C.  $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$  可以使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液和溴水褪色  
 D. 苯环上只有 1 个取代基, 且含有“ $-\text{COOH}$ ”和“ $-\text{CN}$ ”的 c 的同分异构体有 3 种 (不考虑立体异构)

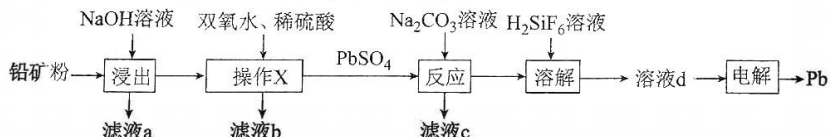
8. 下图为短周期主族元素 Q、W、X、Y、Z 对应的原子半径随原子序数变化的趋势。其中原子序数满足  $Y=Q+W+X$ ，W、Y 的氧化物是常见的大气污染物，X、Y 位于同一主族。下列说法正确的是



- A. 氢化物的稳定性： $X > Z > Y$   
 B. Y 和 Z 的含氧酸可能发生反应  
 C. 将过量  $WQ_3$  通入  $AlCl_3$  溶液中最终无沉淀生成  
 D. Q、W、X 三种元素组成的化合物一定只含共价键
9. 如图所示为某新型可充电锌-肼 ( $Zn-H_2$ ) 电池充放电时的物质转化示意图，其采用双功能电催化剂在同一电极实现了独立的析氢反应(放电)和产氮反应(充电)。下列说法错误的是



- A. 图中导线上的箭头指示为电子流动方向  
 B. 放电时，正极反应式为  $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow + 2OH^-$   
 C. 充电时，阳极反应式为  $N_2H_4 + 4OH^- - 4e^- \rightleftharpoons N_2 \uparrow + 4H_2O$   
 D. 放电时，当产生氢气 11.2 L (标准状况) 时，锌电极增重 6.5 g
10. 以某铅矿粉为原料制备铅粉的流程如图所示：

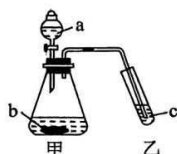


已知：① 铅矿粉的主要成分为  $PbS$ ，还含有杂质  $Fe_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、 $FeO$ 、 $SiO_2$ ；  
 ②  $H_2SiF_6$  为易溶于水的强酸。

下列说法错误的是

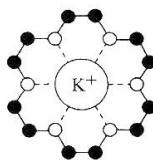
- A. “操作 X”的目的是将  $PbS$  转化为  $PbSO_4$  同时溶解铁的氧化物  
 B. “滤液 a”中溶质的主要成分为  $NaAlO_2$ 、 $Na_2SiO_3$  和  $NaOH$   
 C. “溶液 d”中共含有三种离子  
 D. 若“溶液 d”的 pH 过小，则在阴极可能会发生副反应生成  $H_2$

11. 利用如图所示装置(夹持及尾气处理装置略)进行实验,试管中溶液变化现象不能证明甲中气体产物的是

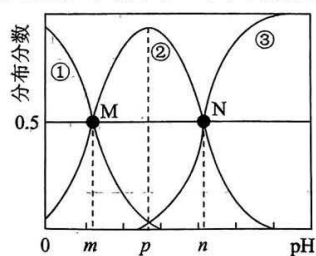


选项	试剂 a	试剂 b	试剂 c	试管中溶液变化现象
A	70%的硫酸	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	品红溶液	溶液褪色
B	盐酸	$\text{CaCO}_3$	紫色石蕊溶液	溶液变红
C	稀硫酸	$\text{FeS}$	$\text{CuSO}_4$ 溶液	生成黑色沉淀
D	浓盐酸	$\text{KClO}_3$	KI-淀粉溶液	溶液变蓝

12. 冠醚的空穴结构对离子有选择作用,其有独特的命名方式,命名时把环上所含原子的总数标注在“冠醚”之前,把其中所含氧原子数标注在名称之后,如:18-冠醚-6 是一种有机物,化学式是  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_6$ ,其与  $\text{K}^+$  形成的结构如图所示。下列说法错误的是

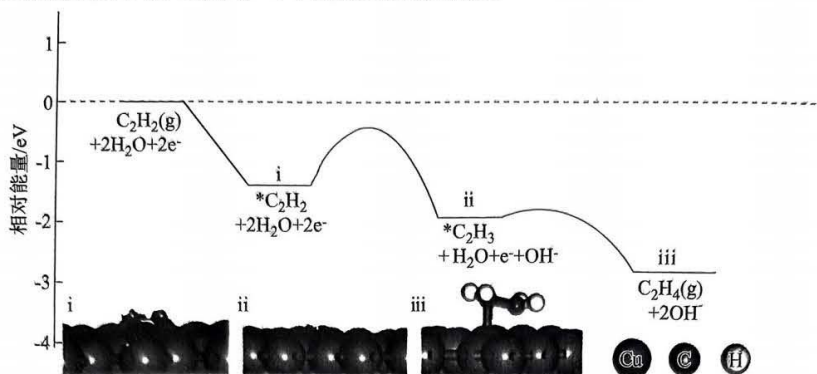


- A. 12-冠醚-4 也可与  $\text{K}^+$  形成类似图示结构  
 B. 在苯乙烯中加入冠醚可增强高锰酸钾对其的氧化性  
 C. 电负性:  $\text{O} > \text{C} > \text{H} > \text{K}$   
 D. 冠醚可用于物质的分离
13. 分布分数是指酸碱以各种型体存在的粒子的平衡浓度与其总浓度的比值,也是各型体在总浓度中所占分数,例如:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中存在  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  两种型体。25  $^\circ\text{C}$  时,向  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{A}$  溶液中逐滴滴加  $\text{NaOH}$  溶液,  $\text{H}_2\text{A}$ 、 $\text{HA}^-$ 、 $\text{A}^{2-}$  三种微粒的分布分数的变化如图所示,下列说法正确的是



- A.  $\text{HA}^-$  的水解平衡常数为  $10^{n-14}$   
 B.  $p < \text{pH} < n$  时,溶液中  $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$   
 C. 若  $m + n - 14 > 0$ ,  $\text{NaHA}$  溶液的  $\text{pH} > 7$   
 D. 水电离的  $c(\text{OH}^-)$ : N 点  $<$  M 点

14. 高选择性电催化乙炔加氢制乙烯的机理如图所示,该工作为温和条件下的高效乙炔加氢制乙烯提供了新思路。下列叙述正确的是



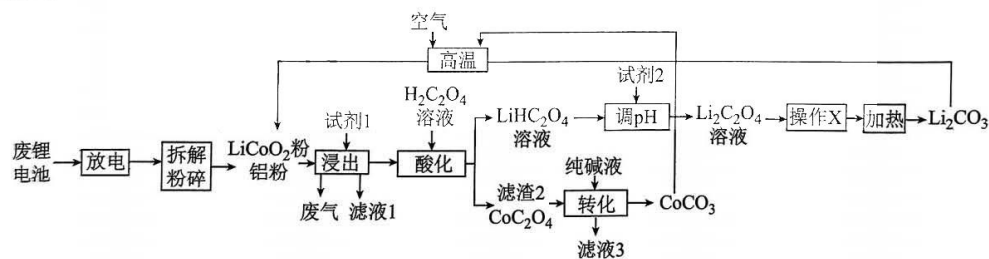
- A. 生成 i 的过程中不存在化学键断裂  
 B.  $C_2H_2 + 2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons C_2H_4 + 2OH^- \quad \Delta H > 0$   
 C.  $*C_2H_2 + 2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons *C_2H_3 + H_2O + e^- + OH^-$  是决速步骤  
 D. 1 mol  $*C_2H_2$  转化为  $*C_2H_3$  时,转移 2 mol 电子

## 第 II 卷

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分)

碳酸锂、碳酸钴和钴都是电池行业的基础原料,一种对废锂电池回收利用的流程如图所示:



回答下列问题:

(1) 已知待处理废旧锂电池的工作原理为  $Li_{1-x}CoO_2 + Li_xC_6 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} LiCoO_2 + C_6$ ,“放电”时,正极电极反应式为 \_\_\_\_\_;拆解电池后粉碎的目的是 \_\_\_\_\_。

(2) 流程中“试剂 1”和“试剂 2”宜选用 \_\_\_\_\_。

(3) 经“操作 X”得到  $Li_2C_2O_4$  固体,实验室进行“操作 X”时不需要使用的仪器是 \_\_\_\_\_ (填选项字母)。

- A. 蒸发皿      B. 玻璃棒      C. 酒精灯      D. 坩埚

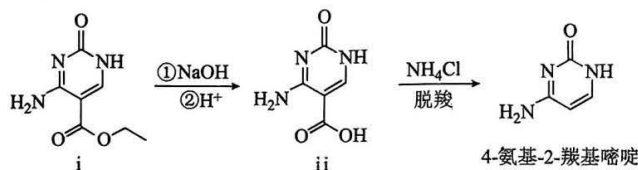
(4)“转化”过程的离子方程式为\_\_\_\_\_；“转化”完成后，溶液中  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则  $c(\text{CO}_3^{2-}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  [已知： $K_{\text{sp}}(\text{CoC}_2\text{O}_4) = 10^{-9}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{CoCO}_3) = 10^{-13}$ ]

(5)“高温”下重新制得  $\text{LiCoO}_2$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

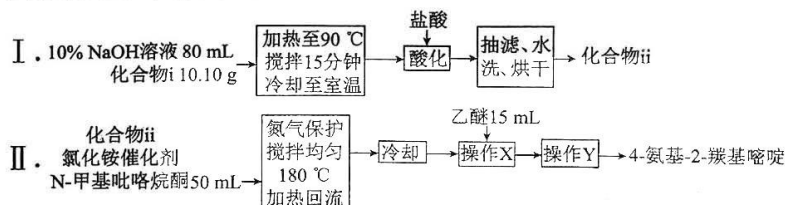
(6)针对“浸出”过程产生的废气为工厂提出一条合理化建议\_\_\_\_\_ (答出废气名称、危害及注意事项)。

16. (15分)

4-氨基-2-嘧基嘧啶是白色结晶性粉末，溶于 N-甲基吡咯烷酮，微溶于水和乙醇，不溶于乙醚，熔点为  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ ，是生物体中参与 DNA、RNA 合成的重要活性原料，是构成核酸的嘧啶碱基之一。其一种合成方法如图所示：



实验流程如图所示：



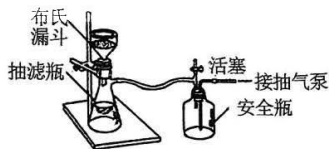
回答下列问题：

(1)DNA 分子两条链平行盘绕，通过\_\_\_\_\_作用形成双螺旋结构。

(2) i 与 NaOH 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，流程 II 加热至  $180 \text{ }^\circ\text{C}$  回流时有无色气泡逸出，该气体的电子式为\_\_\_\_\_。

(3)流程 I 中抽滤装置如图所示，下列有关操作步骤，正确的顺序为\_\_\_\_\_ (填选项字母)，停止抽滤应先\_\_\_\_\_ (填操作)，再关闭抽气泵。

- A. 用玻璃棒引流，将固液混合物转移到滤纸上
- B. 将滤纸置于布氏漏斗
- C. 向布氏漏斗中滴加蒸馏水
- D. 打开抽气泵开关



(4)流程 II 所用的反应容器为三口烧瓶，适宜选用的规格为\_\_\_\_\_；操作 X 加入乙醚的目的和对应的现象为\_\_\_\_\_。

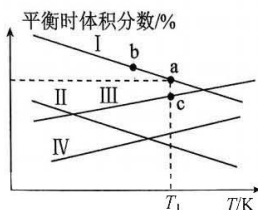
(5)流程 I 的经验产率为  $82.0\%$ ，流程 II 的经验产率为  $78.0\%$ ，预计应收产品质量为\_\_\_\_\_ (保留两位有效数字)。

17. (14分)

$C_4$  链烷烃来源于天然气、油田伴生气等,价格低廉,合理利用该资源开发化工产品具有十分重要的意义。回答下列问题:

(1)已知:完全燃烧正丁烷生成 5 mol  $H_2O(l)$  和完全燃烧异丁烷生成 5 mol  $H_2O(l)$  放出热量分别为 2878 kJ、2869 kJ,则 25 °C 时,正丁烷转化为异丁烷的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)控制适当的反应条件,发生反应: $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + CH_3CH=CH_2(g) \quad \Delta H > 0$ 。实验测得  $v_{正} = k_{正} \cdot c(CH_3CH_2CH_2CH_3)$ ;  $v_{逆} = k_{逆} \cdot c(CH_4) \cdot c(CH_3CH=CH_2)$ ,其中  $k_{正}$ 、 $k_{逆}$  为速率常数。在两种压强(分别为  $p_1$ 、 $p_2$  且  $p_1 < p_2$ )下,分别测得  $CH_3CH_2CH_2CH_3(g)$  与  $CH_3CH=CH_2(g)$  平衡时的体积分数随温度的变化趋势如图所示。

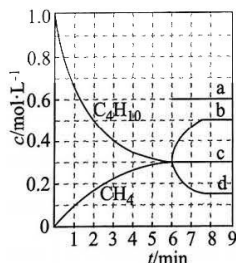


①  $K =$  \_\_\_\_\_ (用速率常数表示), 速率常数与温度 \_\_\_\_\_ (填“有关”或“无关”)。

②  $K_a$ 、 $K_b$ 、 $K_c$  的相对大小关系是 \_\_\_\_\_ (用“>”“<”或“=”连接)。

③ 线 II、线 III 的含义分别表示 \_\_\_\_\_。

(3)若不加控制,通常同时存在反应: $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + CH_3CH=CH_2(g)$  和  $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g) + CH_2=CH_2(g)$ 。T °C 时,向恒容密闭容器中投入  $CH_3CH_2CH_2CH_3(g)$  发生前述反应,部分物质的浓度随时间变化如图所示,平衡时压强为  $17p$  Pa。

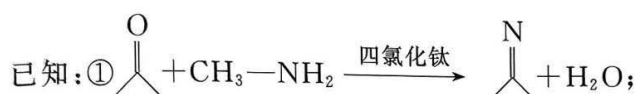
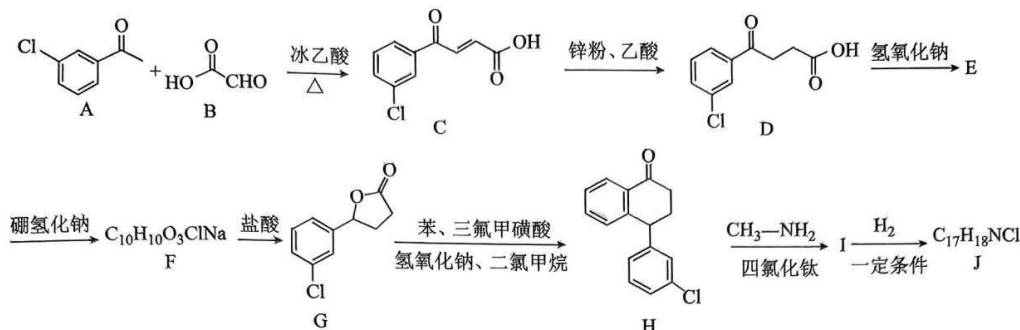


① 0~6 min 内,平均反应速率  $v(CH_3CH_2CH_2CH_3) =$  \_\_\_\_\_  $Pa \cdot min^{-1}$  (保留三位有效数字,各组分分压 = 总压  $\times$   $\frac{\text{该组分的物质的量}}{\text{各组分的总物质的量}}$ ); 6 min 时,增大正丁烷浓度,  $c(CH_4)$  的变化对应图中线 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。

② T °C 时,反应  $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + CH_3CH=CH_2(g)$  用分压表示的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ Pa。

18. (15分)

化合物J可用作某治疗狂躁症的药物质量控制的对照品,该化合物的合成路线如图所示:



②手性碳原子是指与四个各不相同的原子或基团相连的碳原子。

回答下列问题:


(1)B中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(2)C→D的反应类型为\_\_\_\_\_;I的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3)E→F加入硼氢化钠的目的是\_\_\_\_\_。

(4)F→G的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5)J中含有\_\_\_\_\_个手性碳。

(6)参照上述合成路线,写出由B和丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )为原料(其他试剂任选),经三步制备  的合成路线:\_\_\_\_\_。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

