

# 化 学

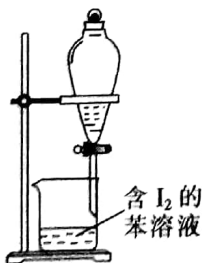
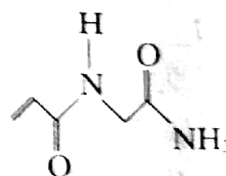
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

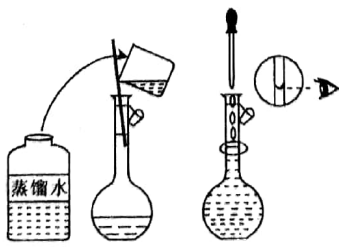
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

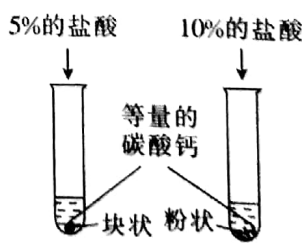
1. 化学与生产、生活密切相关, 下列说法正确的是
  - A. 75% 的乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸均可有效灭活新型冠状病毒
  - B. 金属汞一旦洒落在实验室地面或桌面时, 必须尽可能收集, 并深埋处理
  - C. 光化学烟雾、臭氧空洞、温室效应的形成都与氮氧化物有关
  - D. “凡火药, 硫为纯阳, 硝为纯阴”中的“硫”是指硫黄, “硝”是指硝酸
2. 如何对肿瘤精准治疗一直是医疗领域需攻克的难题之一。我国科研人员开发出的一种亲水凝胶, 能使药物的释放更为精确。医用亲水凝胶生产过程中的一种中间体 M 的结构图所示, 下列有关 M 的说法正确的是
  - A. M 分子间可通过缩聚反应合成高分子化合物
  - B. 能发生消去反应
  - C. 该分子亲水的原因是能形成分子内氢键
  - D. 分子中所有的碳原子和氮原子可能共平面
3. 下列实验操作描述正确且能达到实验目的的是



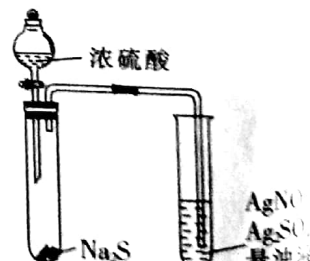
A. 苯萃取碘水后的分离操作



B. 配制  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaCl 溶液时的定容操作



C. 探究接触面积对反应速率的影响



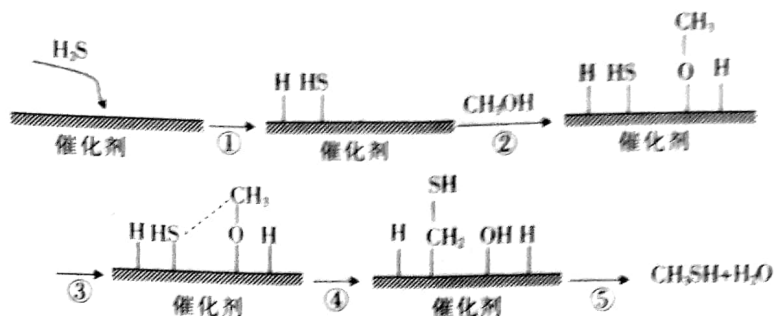
D. 验证  $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) > K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})$

4. 下列离子方程式书写正确的是

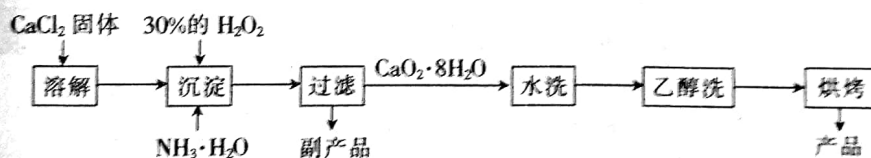
- A. 向硫酸铜溶液中加入少量过氧化钠:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na}^+ + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 \uparrow$



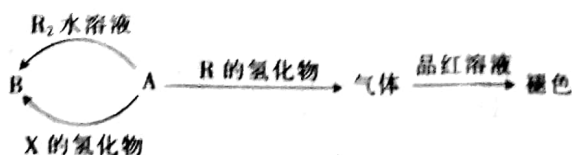
- B. 将氯气通入氢氧化钠溶液中： $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 等物质的量的  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{HCl}$  溶液混合： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \downarrow$
- D. 氧化亚铁溶于稀硝酸： $\text{FeO} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
5. 甲硫醇是一种重要的原料和化工试剂，硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化过程如图。下列说法不正确的是



- A.  $\text{CH}_3\text{SH}$  为共价化合物
- B. 该过程中断裂了  $\text{O}-\text{H}$  键、 $\text{S}-\text{H}$  键和  $\text{C}-\text{S}$  键
- C. 该催化剂可降低该反应的活化能
- D. 该过程的总反应为  $\text{H}_2\text{S} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{SH} + \text{H}_2\text{O}$
6. 用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述不正确的是
- A. 0.1 mol 苯乙烯中碳碳双键的数目为  $0.1N_A$
- B. 常温下，46 g 由  $\text{NO}_2$  和甲硫醚 ( $\text{H}_2\text{CS}$ ) 组成的混合物中含有的分子数为  $N_A$
- C. 标准状况下，2.24 L  $\text{NH}_3$  中含有的共价键数目为  $0.3N_A$
- D. 100 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_3\text{AsO}_4$  溶液中阴离子总数大于  $0.01N_A$
7. 过氧化钙是一种用途广泛的优良供氧剂，可用于鱼类养殖、农作物栽培等方面。实验室模仿工业上生产过氧化钙的实验流程如下。已知：“沉淀”时需控制温度为  $0^\circ\text{C}$  左右。



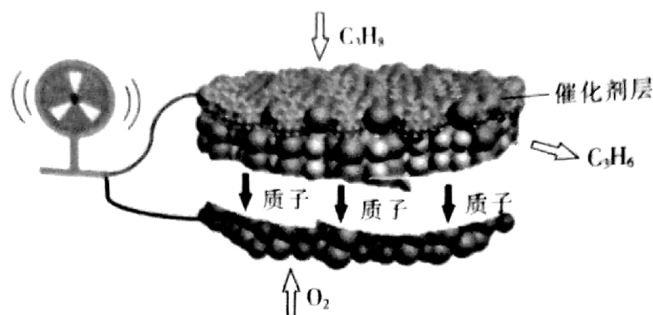
- 下列说法错误的是
- A. “溶解” $\text{CaCl}_2$  固体时，可通过搅拌加速溶解
- B. “沉淀”时最有效的控温方式为冰水浴
- C. “过滤”时玻璃棒应紧靠滤纸一层处
- D. “乙醇洗”的目的是使产品快速干燥
8. 短周期元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大，离子化合物 YR 可用于调味和食品保存，X、Y、Z 三种元素组成的两种化合物 A、B 的性质如图，Z 的质子数是 X 的质子数的 2 倍。下列说法正确的是



- A. R 的氢化物可能为弱酸
- B. 简单离子半径： $\text{Y} < \text{Z} < \text{R}$



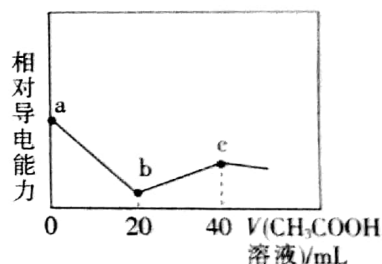
- C. Y与X形成的一种化合物也可以使品红溶液褪色  
 D. 化合物A和B的水溶液皆呈碱性  
 9. 用质子导体固体氧化物燃料电池(P-SOFC)脱氢可得丙烯, 可实现“烯烃—电力”联产。



下列说法正确的是

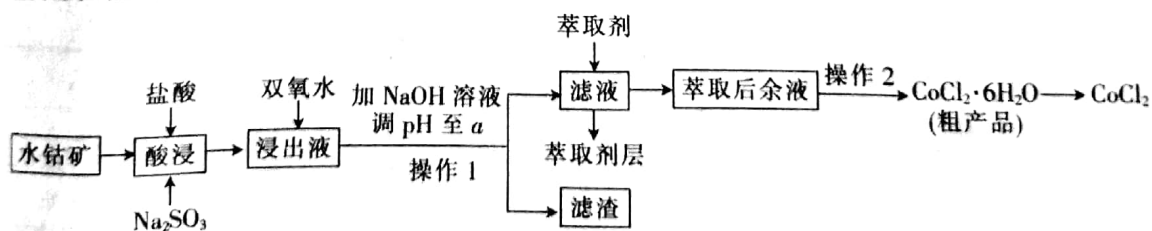
- A. 催化剂促进电能转变为化学能  
 B.  $O^{2-}$  由负极迁移至正极  
 C. 负极上发生的电极反应为  $C_3H_8 + 2e^- = C_3H_6 + 2H^+$   
 D. 电池总反应为  $2C_3H_8 + O_2 = 2C_3H_6 + 2H_2O$
10. 已知:  $25\text{ }^\circ\text{C}$  时,  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.7 \times 10^{-5}$ ,  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.7 \times 10^{-5}$ 。用  $0.01\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液滴定  $20\text{ mL}$  由浓度均为  $0.01\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液和氨水组成的混合溶液, 溶液的相对导电能力随加入  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液体积的变化趋势如图所示。下列叙述错误的是

- A. a点时混合溶液中:  $c(\text{NH}_4^+) \approx 1.7 \times 10^{-5}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 B. b点时混合溶液中:  $c(\text{CH}_3\text{COOH}) < c(\text{NH}_4^+)$   
 C. c点时混合溶液中:  
 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{Na}^+)$   
 D. c点时混合溶液中:  $\text{pH} = 7$



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (13分) 某化工厂用水钴矿(主要成分为  $\text{Co}_2\text{O}_3$ , 含少量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MnO}$  等) 制取  $\text{CoCl}_2$  的工艺流程如下:



已知: ①氧化性:  $\text{Co}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{3+}$ 。

②“酸浸”后溶液中含有的阳离子主要有  $\text{H}^+$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  等。

③常温下, 部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 见下表(当离子浓度不大于  $10^{-5}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 认为该离子沉淀完全):

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
完全沉淀的 pH	3.7	9.6	9.2	5.2	9.8

回答下列问题:



扫描全能王 创建

(1)“酸浸”过程中加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  的主要作用是\_\_\_\_\_；写出  $\text{Co}_2\text{O}_3$  与盐酸反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(2)为了提高  $\text{Fe}^{2+}$  的转化速率，可以适当升高温度，但不能过高，其原因是\_\_\_\_\_。

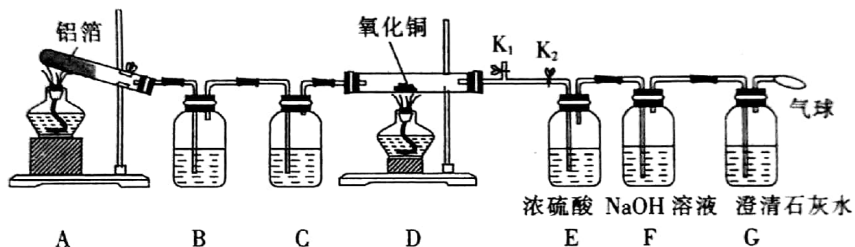
(3)①加  $\text{NaOH}$  是为了除铁和铝，则常温时  $a$  的最小值是\_\_\_\_\_；当  $c(\text{Fe}^{3+}) < 10^{-5.9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时，溶液中  $c(\text{OH}^-) > \text{_____ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

②“滤液”中加入萃取剂的作用是\_\_\_\_\_。

(4)为测定粗产品中  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的含量，称取一定质量的粗产品溶于水，加入足量  $\text{AgNO}_3$  溶液，过滤，洗涤，将沉淀烘干后称量其质量。通过计算发现粗产品中  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的质量分数大于 100%，其原因可能是\_\_\_\_\_（答一条即可）。

12. (14 分)某活动小组的同学对甲烷还原氧化铜进行了探究，回答下列问题：

查阅资料得：实验室制取甲烷常用的方法为无水醋酸钠( $\text{CH}_3\text{COONa}$ )与氢氧化钠在二氧化锰作催化剂的条件下共热，产物中有少量的副产物丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )，丙酮可与水混溶。



(1)组装好仪器后，首先进行的操作是\_\_\_\_\_，实验中先点燃\_\_\_\_\_（填“A”或“D”）处酒精灯，目的是\_\_\_\_\_，此时  $K_1$ 、 $K_2$  的状态为\_\_\_\_\_（填标号）。

A.  $K_1$  关闭、 $K_2$  关闭

B.  $K_1$  关闭、 $K_2$  打开

C.  $K_1$  打开、 $K_2$  打开

D.  $K_1$  打开、 $K_2$  关闭

(2)装置 A 中主要发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，试管内壁加一层铝箔不仅能使药品受热均匀，还能\_\_\_\_\_。

(3)装置 B 中盛装的试剂为\_\_\_\_\_。

(4)实验过程中记录的实验数据如下：

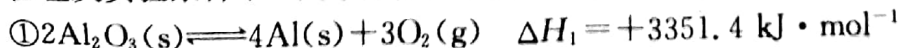
装置	D	E	F	G
实验前装置总质量/g	180.0	277.8	311.5	301.0
实验后装置总质量/g	177.2	279.6	312.6	301.0

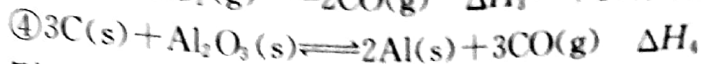
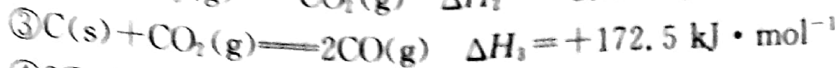
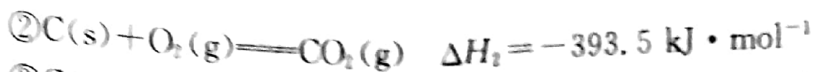
若装置 D 中的氧化铜全部被还原成铜，则气球中收集到的由 D 中反应产生的气体在标准状况下的体积为\_\_\_\_\_ L，此条件下，装置 D 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

13. (13 分)随着低碳钢等洁净钢技术的发展， $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{C}$  耐火材料和钢水之间的相互作用已成为当前的一个研究重点。请回答下列问题：

(1)区分  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{C}$  耐火材料和钢的简易方法是\_\_\_\_\_。

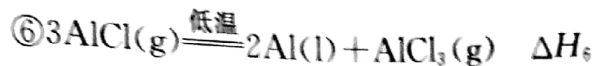
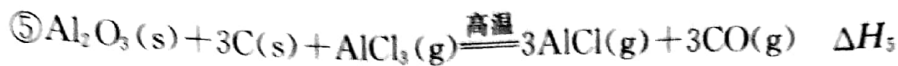
(2)在埋炭实验条件下，不同碳素材料的  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{C}$  耐火材料与铁液之间的可能反应如下：





则  $\Delta H_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 直接碳热还原氧化铝法除需要高温外,系统中生成的碳化铝、碳氧化铝等会与生成的铝混合在一起,难以分离。实际生产中,至今仍未用直接碳热还原氧化铝法来炼铝。氧化铝碳热还原氯化法炼铝是生产铝的一种可行性新方法,其反应过程如下:



反应⑤、反应⑥中吉布斯自由能( $\Delta G$ )与温度( $T$ )的变化关系如图1所示,由此判断反应⑤对应图中的曲线          (填“Ⅰ”或“Ⅱ”),试分析氧化铝碳热还原氯化法炼铝的可行性:

        。

(4) 在埋炭情况下,碳过剩时,碳的氧化反应主要考虑:  $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ 。在实验室研究该反应,一定温度下,向某体积可变的恒压密闭容器(总压强为  $p_{\text{总}}$ )中加入足量的碳和 2 mol  $CO_2(g)$ ,平衡时体系中气体体积分数与温度的关系如图2所示。

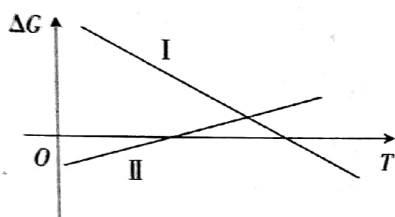


图1

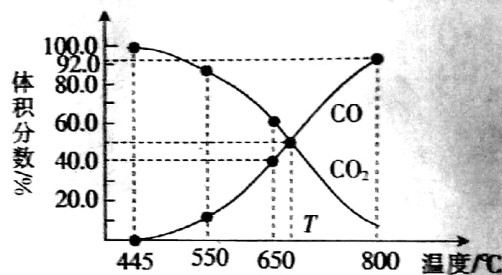


图2

① 650 °C 反应达到平衡时,容器体积为 10 L,则平衡时  $c(CO) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②  $T$  °C 时,若向平衡体系中再充入一定量  $n(CO) : n(CO_2) = 2 : 3$  的混合气体,则平衡          (填“向正反应方向”、“向逆反应方向”或“不”)移动。

③ 800 °C 时,用平衡分压代替平衡浓度表示的化学平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$  [用含  $p_{\text{总}}$  的代数式表示,气体分压( $p_{\text{分}}$ ) = 气体总压( $p_{\text{总}}$ ) × 体积分数]。

(5)  $CO$  可作某熔融盐电池的燃料,电解质为  $Li_2CO_3$  和  $Na_2CO_3$  的熔融盐混合物,空气与  $CO_2$  的混合气为助燃气,电池在 650 °C 下工作时,负极的电极反应式为         。

14. (10 分) “中国紫”——硅酸铜钡 ( $BaCuSi_2O_6$ ), 其合成原料为  $BaCO_3$ 、孔雀石 [ $Cu_2(OH)_2CO_3$ ] 和砂子 ( $SiO_2$ )。回答下列问题:

(1) 基态 Ba 原子的价电子排布式为         。

(2)  $SiO_2$  常用作光导纤维,在生产和生活中有广泛的用途。在  $SiO_2$  晶体中,硅原子的杂化类型为         。

(3)  $Cu_2(OH)_2CO_3$  不溶于水,但可溶于浓氨水,反应的化学方程式为  $Cu_2(OH)_2CO_3 + 8NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]CO_3 + [Cu(NH_3)_4](OH)_2 + 8H_2O$

① 氨水中存在的化学键有          (填标号)。

A. 极性键      B. 非极性键      C. 氢键      D.  $\sigma$  键      E.  $\pi$  键

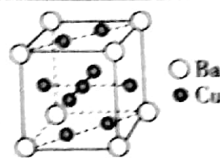
②  $[Cu(NH_3)_4]CO_3$  中配体是         , 所含元素中电负性最小的非金属元素是         。



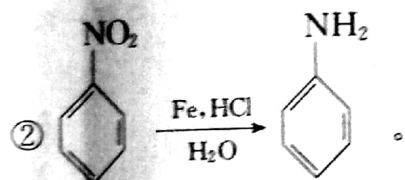
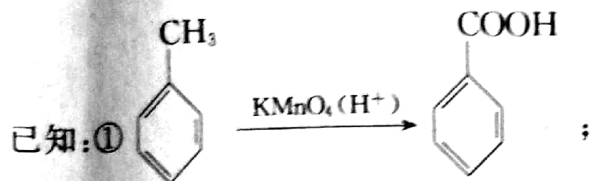
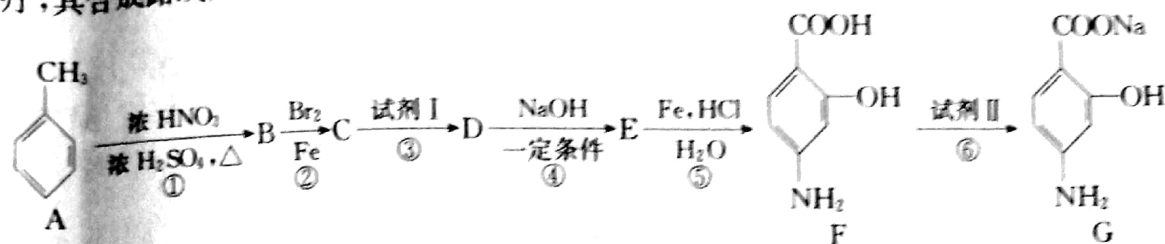
(填元素符号)。

(4)  $\text{Cu}_2\text{O}$  的熔点比  $\text{Cu}_2\text{S}$  的 \_\_\_\_\_ (填“高”或“低”), 原因是 \_\_\_\_\_。

(5) Cu 和 Ba 形成的某种合金的晶胞结构如图所示, 该晶体中 Cu 与 Ba 的原子个数比为 \_\_\_\_\_。



15. (10分) 对氨基水杨酸钠(G)是抗结核药物, 主要用于结核菌感染的综合治疗, 其合成路线如下:



回答下列问题:

(1) B 的化学名称为 \_\_\_\_\_。

(2) C 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(3) 反应③中所加试剂 I 为 \_\_\_\_\_ (填化学式, 下同); 反应⑥中所加试剂 II 为 \_\_\_\_\_。

(4) 写出反应④的化学方程式: \_\_\_\_\_; 其有机反应类型为 \_\_\_\_\_。

(5) M 为 A 的同分异构体, 符合下列条件的 M 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

- 属于链状烃
- 分子中只有碳碳三键一种官能团
- 分子中有 6 个碳原子在同一条直线上

密封线内不要答题

