

绝密★启用前



高三化学考试

本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟

注意事项:

- 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。
 - 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。
 - 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Ni 59 Au 197

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 4 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. 传统文化是中华文明的重要组成部分。下列关于传统文化摘录的化学解读错误的是

选项	传统文化摘录	化学解读
A	墙角数枝梅, 凌寒独自开。遥知不是雪, 为有暗香来	分子是不断运动的
B	千淘万漉虽辛苦, 吹尽狂沙始到金	黄金的化学性质很稳定
C	纷纷灿烂如星陨, 火霍火霍喧腾似火攻	焰色反应是物理变化
D	有硃水者, 剪银块投之, 则旋而为水	“硃水”指盐酸

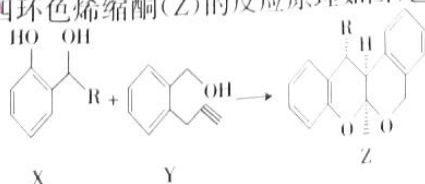
2. 据西汉东方朔所撰的《神异经·中荒经》载, “西北有宫, 黄铜为墙, 题曰: 地皇之宫。”文中“黄铜”的主要成分是铜锌, 还含少量锡、铅。下列说法错误的是

- 金属活动性: $Zn > Pb > Sn > Cu$
- 用黄铜制作的高洪太铜锣应置于干燥处保存
- 黄铜器能与稀硝酸发生反应
- 可用灼烧法区分黄铜和黄金首饰

3. 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

- 能使甲基橙变为黄色的溶液中: Fe^{3+} , Na^+ , SO_4^{2-} , NO_3^-
- $\lg \frac{c(H^+)}{c(OH^-)} = 10$ 的溶液中: H^+ , K^+ , CH_3COO^- , Cl^-
- 明矾溶液中: NH_4^+ , K^+ , Al^{3+} , Br^-
- 加入铝粉会产生 H_2 的溶液中: Cu^{2+} , Mg^{2+} , NO_3^- , ClO^-

4. 我国科学家仿生催化合成四环烯缩酮(Z)的反应原理如图, 已知: R 为烃基。



【高三化学 第 1 页(共 8 页)】

8002

• GD •

下列说法正确的是

- A. 苯环上的一氯代物只有二种
B. 乙烷中所有原子可能共平面
C. 下列操作不能达到目的的是



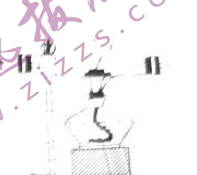
A. 制备、酸、酯



B. 探究硅酸和碳酸的酸性强弱



C. 探究 NaHCO_3 溶液的稳定性



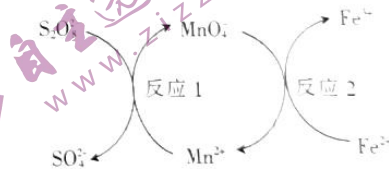
D. 验证钠在氧气中燃烧

3. 下列离子方程式正确的是

- A. 向 NaHCO_3 饱和溶液中滴加 CaCl_2 饱和溶液: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B. 向稀硝酸中滴加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液: $2\text{H}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. 向新制氨水中滴加少量的 FeBr_2 溶液: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$
D. 向 NH_4Cl 溶液中加入小颗粒钠: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
7. 工业上用 CO_2 制备甲醇,发生的反应为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列有关该反应的说法正确的是
- A. 反应中每生成 18 g $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 放出 49 kJ 的能量
B. 反应中每生成 16 g $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 转移 3 mol 电子
C. 选择合适的催化剂能减小反应的活化能和焓变
D. 反应物中所有化学键的键能之和大于生成物中所有化学键的键能之和

8. 实验室常用 MnO_4^- 标定 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, 同时使 MnO_4^- 再生, 其反应原理如图。下列说法正确的是

- A. 反应 1 中 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中的硫元素被还原
B. 只发生反应 1 或只发生反应 2 时溶液颜色均发生了变化
C. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 和 I^- 、 SO_3^{2-} 能在水溶液中大量共存
D. 将反应 2 设计成原电池, 放电时 Fe^{2+} 向正极迁移



9. 2021 年 10 月 16 日是第 41 个世界粮食日, 我国粮食宣传周的主题是“发展粮食生产 助力乡村振兴”。下列有关说法错误的是

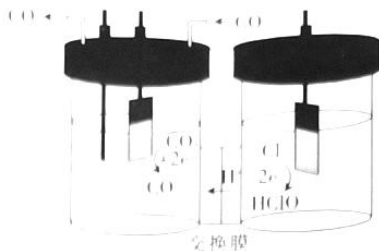
- A. 稻谷经处理后可得到大米, 大米中含有的淀粉是高分子化合物
B. 将水稻的秸秆粉碎还田, 减少秸秆燃烧, 有利于实现碳中和
C. 玉米秸秆可用于制造纸, 在此过程中未发生氧化还原反应
D. 推广使用以稻壳、麦壳为主要原料制得的一次性餐具, 有利于减轻“白色污染”



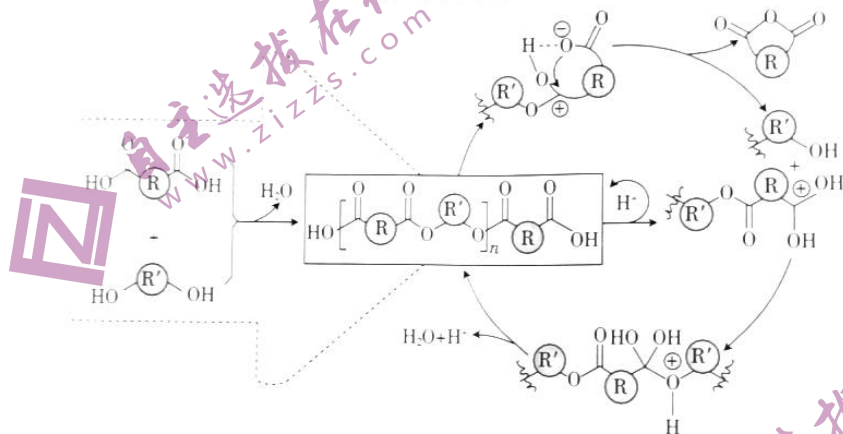
10. 已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 标准状况下, 33.6 L 二氯甲烷中含有氯原子的数目为 $3N_A$
B. 7.8 g 由 Na_2O_2 和 Na_2S 组成的固体混合物中含有的离子总数为 $0.3N_A$
C. 60 g CH_3COOH 与乙醇发生酯化反应, 充分反应后断裂 C—O 键的数目为 N_A
D. 常温下, 11.2 L 由甲烷和乙烯组成的混合物中含氢原子的数目为 $2N_A$

11. 我国科学家设计了一种将电解饱和食盐水与电催化还原 CO 相耦合的电解装置(如图) 下列说法错误的是



- A. 生成 CO 的一极为阴极
 B. 阴极上的电极反应式为 $\text{CO} + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 C. 当电路中转移 2 mol 电子时, 阴极增重 16 g
 D. 阴阳两极的电解质溶液均可用稀硫酸酸化
12. 我国科学家实现了无催化剂熔融缩聚合成聚酯, 其反应历程如图:



- 下列说法错误的是
- A. 合成聚酯的反应属于缩聚反应
 B. $\text{O}=\text{C}(\text{R})-\text{O}-\text{C}(\text{R})=\text{O}$ 是产物之一
 C. 上述转化中有双键的断裂, 没有双键的形成
 D. 合成上述聚酯的单体是二元醇和二元羧酸
13. 短周期主族元素 R、X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 由这五种元素组成的一种化合物 M 常用作食品的增味剂, M 的结构式如图所示。下列说法正确的是



- A. 原子半径: $\text{X} > \text{Y}$
 B. 由 R、Y、Z 三种元素形成的化合物均为共价化合物
 C. 熔点: $\text{W}_2\text{Z} < \text{R}_2\text{Z}$
 D. 工业上采用电解熔融的 W_2Z 制备 W 单质

14. 某实验小组拟探究绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)和摩尔盐 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 的抗氧化能力,装置如图所示。



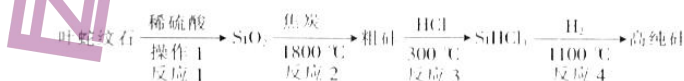
标准状况下,向两支注射器中分别放入 0.01 mol 绿矾晶体和 0.01 mol 摩尔盐晶体,拉动注射器活塞,各吸入 20 mL 空气,关闭注射器针头连接的止水夹,均放置 4 h,取出两种晶体,用无氧蒸馏水溶解并配制成 100 mL 溶液,实验结果如下表所示:

实验操作	装置1的现象	装置2的现象
放置 4 h 后活塞向左移动的距离	较长	较短
取 2 mL 配制的溶液,滴加 2 滴 KSCN 溶液	溶液变为深红色	溶液变为浅红色
取 2 mL 配制的溶液,滴加足量的 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 溶液	产生较少的蓝色沉淀	产生较多的蓝色沉淀

已知:相同条件下,消耗 O_2 的量越多,抗氧化能力越强。

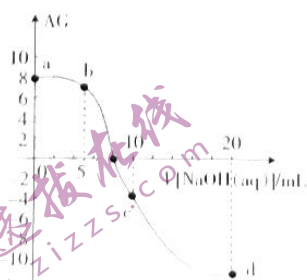
下列推断正确的是

- A. 绿矾的抗氧化能力比摩尔盐的弱
B. 煮沸蒸馏水可得到无氧蒸馏水
C. “溶液变为深红色”说明装置1中的绿矾完全被氧化
D. 放置 4 h 后,装置2的固体中 $n(\text{Fe}^{2+}) > n(\text{Fe}^{3+})$
15. 以叶蛇纹石[主要成分是 $\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)_2(\text{OH})_2$, 含少量 Fe_2O_3 、 FeO 、 Al_2O_3 等]为原料提取高纯硅的流程如下:



下列说法错误的是

- A. 反应 2 的副产物可作燃料
B. 反应 3 和反应 4 的副产物可循环利用
C. 反应 2、3、4 都是氧化还原反应
D. 上述流程中反应 3 和反应 4 可在同一容器中进行
16. 室温下,向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液,溶液的酸度 (AG) 与 NaOH 溶液体积的关系如图所示。已知: $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$



下列说法错误的是

- A. 在 a、b、c、d 点对应的溶液中, c 点时水的电离程度最大
B. b 点对应的溶液中: $c(\text{A}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

C、d点对应的溶液中， $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ A
 D. 室温下， H_2N 的电离常数 K_a 约为 1.0×10^{-7}

二、非选择题：共 100 分。第 17—19 题为必考题，考生都必须作答。第 20—22 题为选考题，考生
 根据要求作答。

(一) 必考题：共 100 分。

17. (14 分) 碳化镁(MgC_2)可用于制备乙炔(C_2H_2)。制备 MgC_2 的原料为 MgO 、 C 、 H_2 、 MgCl_2 。
 $\text{MgC}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Mg}$ 以海水为原料制备碳化镁的工艺如下：



- 氢氧化镁浊液中混有少量 Ca(OH)_2 ，提纯 Mg(OH)_2 的操作是_____。
- 电解熔融的 MgCl_2 时，阳极上的电极反应式为_____。
- 实验室制备 HCl 的原理是 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$ ，用图 1 中的装置
 制备一瓶纯净的氯化氢。

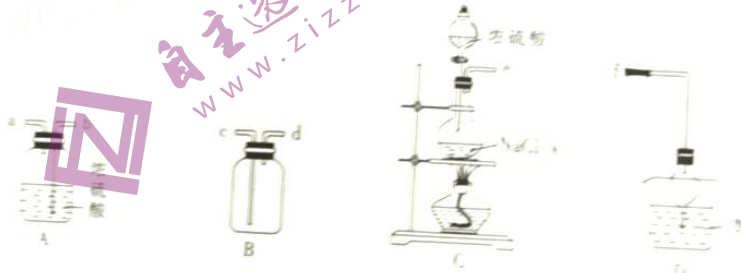


图 1

- 气流从左至右，装置导管口的连接顺序为_____ (填标号)。
- D 装置干燥管的作用是_____。
- C 装置的反应中利用了浓硫酸的_____ (填标号)。
 a. 难挥发性
 b. 强氧化性
 c. 吸水性

(4) 制备碳化镁的装置如图 2 所示(装置中试剂均足量)。

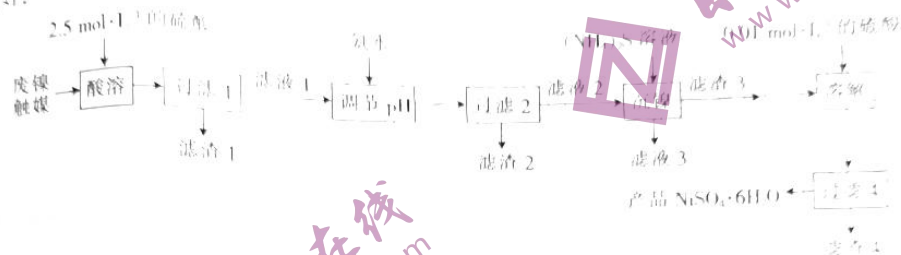


- 仪器 M 的名称是_____。
- B 装置中的试剂是_____。F 装置中集气瓶收集的气体有除水蒸气外_____。

考生

- (填化学式)。
 ③假设各物质完全反应,根据上列物理量可以计算出 $MgCO_3$ 的质量的是 (填标号)
 a. 乙醇的体积和密度
 b. 镁的质量
 c. 浓硫酸的体积和密度

18. (14分)以废镍触媒(含 NiO 、 Al_2O_3 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 及 SiO_2) 为原料制备硫酸镍的工艺流程如图:



装置

已知:① NiS 不溶于水或稀硫酸, $NiS + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} NiSO_4$ 。
 ②该工艺流程条件下,有关金属离子开始沉淀和完全沉淀时的 pH 见下表:

金属离子	Ni^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mg^{2+}
开始沉淀时的 pH	6.4	2.2	4.1	9.5
完全沉淀时的 pH	8.4	3.5	5.1	11.7

回答下列问题:

- “酸溶”时, Al_2O_3 溶解的化学方程式为_____。
- “滤渣 1”的成分是_____ (填化学式)。
- “滤液 1”的 pH 约为 1.8,在“调节 pH”时用氨水逐步调节 pH 至 6.5,依次析出的是_____ (填化学式);取少量“滤液 2”,向其中滴入 KSCN 溶液的目的是_____。
- 从“沉镍”到“溶解”还需经过的操作是_____。“溶解”时用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸而不用水的原因是_____。
- “滤渣 4”并入滤渣_____ (填“1”、“2”或“3”)可实现再利用。
- 某工厂用 2 t 该废镍触媒 (NiO 含量为 75%) 制备硫酸镍,设整个流程中 N_2 的损耗率为 20%,最终得到 $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ 的质量为_____ t。

19. (14分)工业上,裂解正丁烷可以获得乙烯、丙烯等化工原料。



已知几种共价键的键能如左表:

共价键	C-H	C-C	C=C
键能/($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	413	348	612

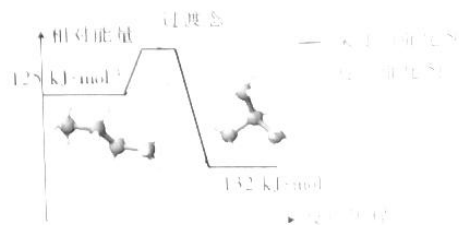


图 1

(1)根据上述数据估算, ΔH_1

· GD ·

(2) 正丁烷和异丁烷之间转化的能量变化如图 1 所示。

- ① 正丁烷气体转化成异丁烷气体的热化学方程式为 _____。
- ② 下列有关催化剂的叙述错误的是 _____ (填标号)。
- A. 能改变反应途径
B. 能降低反应焓变
C. 能加快反应速率
D. 能增大平衡常数

(3) 向密闭容器中投入一定量的正丁烷, 发生反应 1 和反应 2, 测得正丁烷的平衡转化率(α)与压强(p)、温度(T)的关系如图 2 所示。

- ① p_1 、 p_2 、 p_3 由小到大的顺序为 _____。
- ② 随着温度升高, 三种不同压强下正丁烷的平衡转化率趋向相等, 原因是 _____。

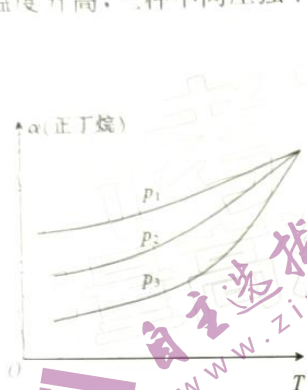


图 2

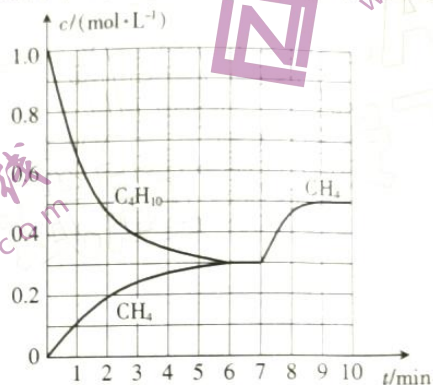


图 3

(4) 在一定温度下, 向密闭容器中投入正丁烷, 同时发生反应 1 和反应 2。测得部分物质的浓度与时间的关系如图 3, 平衡时压强为 $17a$ kPa。

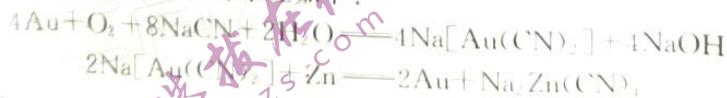
- ① 7 min 时改变的条件可能是 _____ (填标号)。
- A. 增大压强
B. 增大正丁烷的浓度
C. 加入催化剂

② 该温度下, 反应 1 的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa。 (提示: 组分分压 = 总压 \times 该组分的物质的量 / 各组分的总物质的量)

(二) 选考题: 共 14 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

27. [选修: 物质结构与性质] (14 分)

工业上采用还原法冶炼黄金(Au)的原理如下:



请回答下列问题:

- (1) 在元素周期表中, Au 与 Cu 位于同族, 基态 Au 原子比基态 Cu 原子多 2 个电子层。基态 Au 原子的价层电子排布式为 _____, 金元素位于 _____ 区。
- (2) Zn 和 Cu 相邻, 第一电离能: $I_1(\text{Cu})$ _____ (填“>”、“<”或“=”, 下同) $I_1(\text{Zn})$, 第二电离能: $I_2(\text{Cu})$ _____ $I_2(\text{Zn})$ 。
- (3) $1 \text{ mol} [\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ 中含 _____ mol σ 键。
- (4) 已知卤化锌的熔点如下表所示:

氯化锌	ZnF ₂	ZnCl ₂	ZnBr ₂	ZnI ₂
熔点/℃	872	283	394	446

卤化锌的熔点存在差异的主要原因是_____。
 (5)由金、氯、铯三种元素组成的晶体M,其晶胞结构如图1所示,M的化学式为_____和_____
 其中金原子形成了2种不同的配离子(均呈负一价),它们分别是_____
 (写出离子符号,不分顺序)。

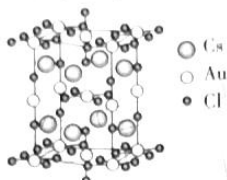


图1

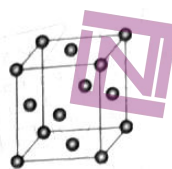
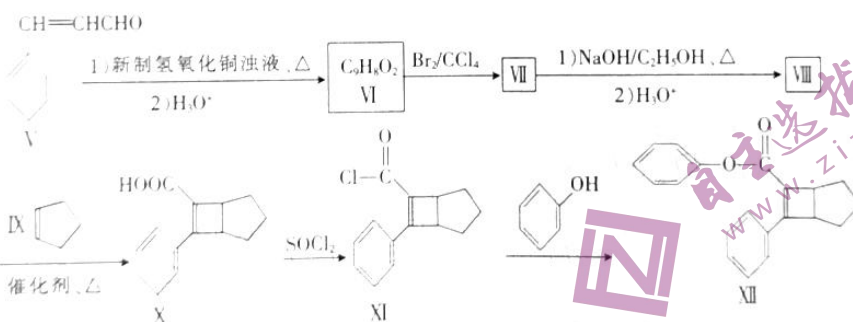
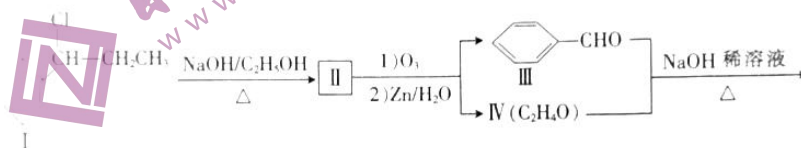


图2

(6)金晶体的晶胞结构如图2所示,其晶胞参数为408 pm,金晶体的密度为_____ (只列计算式,设N_A为阿伏加德罗常数的值)g·cm⁻³。

21. [选修5:有机化学基础](14分)

Ⅺ是某药物的中间体,一种合成Ⅺ的路线如图:



已知:Ⅲ和Ⅳ所含官能团相同。

请回答下列问题:

- Ⅺ中所含官能团的名称是_____,Ⅳ的名称是_____。
- Ⅷ→Ⅹ的反应类型是_____。
- Ⅱ的结构简式为_____。
- Ⅺ→Ⅻ的化学方程式为_____。
- Ⅻ是Ⅷ的同分异构体,同时满足下列条件的Ⅻ的结构(不考虑立体异构)有_____种
 ①遇FeCl₃溶液发生显色反应 ②能发生银镜反应 ③除苯环外不含其他环

(6)请设计以1-溴丙烷和Ⅲ为原料合成_____ (CH₃-C(=O)-COOH)的合成路线(其他无机试剂任选)。