

2022—2023 高三省级联测考试

化学试卷

班级_____ 姓名_____

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,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,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。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Bi 209

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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. 中华文化对人类进步和社会发展贡献卓著, 文献记载了很多与化学相关的内容。下列对文献记载的解释或说明正确的是

选项	文献记载	解释或说明
A	(火药)乃焰消(硝)(KNO_3)、硫黄、杉木炭所合,……	制备火药的原料均属于电解质
B	熬胆矾铁釜,久之亦化为铜	该过程涉及氧化还原反应
C	贮以玻璃瓶,紧塞其口,勿使泄气,则药力不减,气甚辛烈,触人脑,非有病不可嗅	文献中描述的是 HF 的水溶液
D	世间丝、麻、裘、褐皆具素质	丝、麻、裘、褐的主要成分相同

2. 化学与环境密切相关。下列说法正确的是
- A. 燃煤中加入 CaO 有助于实现“碳中和”
 - B. CO_2 、 SO_2 的排放都会导致酸雨的形成
 - C. 改进汽车尾气净化技术,可减少大气污染
 - D. 深埋废旧电池,可防止重金属对环境的污染
3. 化学是一门实验科学,实验仪器使用的规范与否直接关系实验的成败。下列实验仪器使用不规范的是
- A. 分液漏斗使用前检查是否漏液
 - B. 容量瓶使用前用蒸馏水洗净并烘干

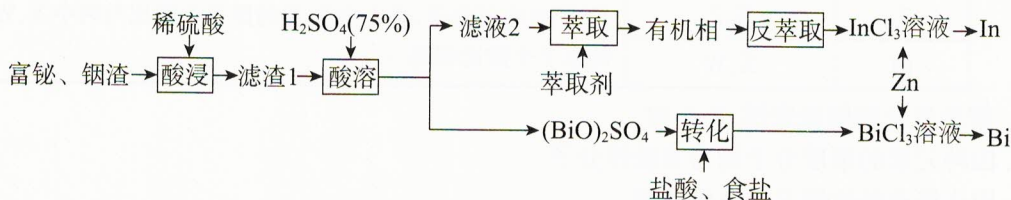
- C. 接近滴定终点时, 滴定管的尖嘴可以接触锥形瓶内壁
 D. 滴瓶中的滴管用后不必清洗, 把剩余液体排空后, 直接放到滴瓶中

4. 类比法是化学学习中常用的方法。依据下列事实, 类比结论合理的是

选项	事实	类比结论
A	向硫酸铝溶液中通入过量氨气制备氢氧化铝	向硫酸铜溶液中通入过量氨气制备氢氧化铜
B	CH_4 和 CCl_4 的键角相等	NH_3 和 NCl_3 的键角相等
C	实验室常用浓硫酸与 NaCl 反应制取 HCl	实验室常用浓硫酸与 NaI 反应制取 HI
D	双氧水能使酸性 KMnO_4 溶液褪色	过氧乙酸(CH_3COOOH)能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

5. 用 $\alpha(^4_2\text{He})$ 粒子轰击 $^{14}_7\text{N}$ 发生反应: $^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \longrightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$ 。下列说法正确的是

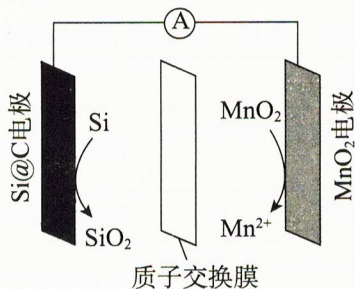
- A. $^{17}_8\text{O}$ 的中子数为 17
 B. $^{16}_8\text{O}$ 与 $^{17}_8\text{O}$ 互为同位素
 C. N_70 与 N_2 的化学性质相同
 D. 若分子中含 N、O、H 等, 则一定能形成分子间氢键
6. 氮化镓(GaN) 硬度大、熔点高, 在光电子、高温大功率器件上常用作半导体材料, 其制备方法之一为 $2\text{Ga} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\quad} 2\text{GaN} + 3\text{H}_2$ 。已知氮化镓的晶胞结构与金刚石相似。下列说法错误的是
- A. 电负性: $\text{N} > \text{Ga} > \text{Al}$
 B. GaN 中存在配位键
 C. 氮化镓晶胞中 N 位于 Ga 构成的八面体空隙中
 D. 氮化镓晶胞中由氮、镓构成的最小的环为六元环
7. 铋(Bi) 和铟(In) 均属于新型半导体材料, 从某富铋、铟渣(含 Bi_2O_3 、 In_2O_3 和 Fe_2O_3) 中提炼铋、铟的部分流程如下。



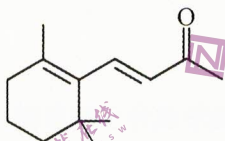
已知: 每 a g 富铋、铟渣能提炼 b g 铋; 萃取剂在酸性溶液中可萃取三价金属离子。
 下列说法正确的是

- A. “酸浸”时可直接利用 75% 的硫酸
 B. “转化”时发生反应的离子方程式为 $\text{BiO}^+ + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} \text{Bi}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
 C. 每制备 1 mol In, 会有 1.5 mol Zn 被还原
 D. 若流程中铋无损失, 原富铋、铟渣中 Bi_2O_3 的质量分数为 $\frac{233b}{209a} \times 100\%$

8. 硅锰原电池是一种新型电池,因其供电稳定,储存量丰富而备受关注。硅锰原电池的工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. 放电过程中,正极区溶液 pH 增大
 B. Si@C 电极上的电极反应式为 $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_2 + 4\text{H}^+$
 C. 导线上每通过 1 mol e^- , 正极区溶液质量增加 28.5 g
 D. 若将质子交换膜换为阴离子交换膜,电解液换为 NaOH 溶液,电池的电流更平稳
9. 紫罗兰酮(如图所示)是一种食用香料。下列关于紫罗兰酮的说法错误的是



- A. 分子中碳原子的杂化方式为 sp^2 、 sp^3
 B. 完全燃烧后,生成 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 $13 : 10$
 C. 1 mol 紫罗兰酮最多能与 3 mol H_2 发生加成反应
 D. 1 分子紫罗兰酮与 1 分子 Br_2 发生加成反应后可能生成 2 种不同结构(不考虑立体异构)
10. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的四种短周期元素。X、Y 的最高正价和最低负价的代数和均为 0。基态 W 原子核外最外层只有一个未成对电子。其他信息见下表。下列说法错误的是

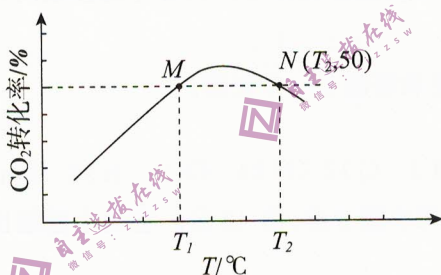
分子	所含元素	分子描述
甲	X、Y、Z	是生活中常见调味品的主要成分,医疗上也可用作消毒剂
乙	X、Z	均为 18 电子分子,且乙中 X、Z 的原子个数比与丙中 X、W 的原子个数比相同
丙	X、W	

- A. 简单氢化物的稳定性: $Z > W$
 B. 四种元素的单质分子均为非极性分子
 C. 甲中既含极性键又含非极性键
 D. 乙能形成分子间氢键,沸点高于丙
11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
- A. 常温下, $1 \text{ L pH} = 3$ 的醋酸溶液中由水电离出的 H^+ 数目为 $10^{-11} N_A$
 B. 浓盐酸与氧化剂反应,每制取 1 mol Cl_2 转移电子的数目可能小于 $2N_A$
 C. 14 g 环戊烷和环己烷的混合物中含有 σ 键的数目为 $3N_A$
 D. 19.2 g Cu 与 $1 \text{ L } 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硝酸在加热的条件下充分反应后,溶液中含 N 微粒的数目为 $0.8N_A$

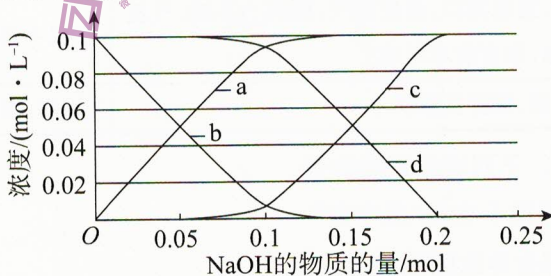
12. 下列由实验现象所得结论正确的是

选项	实验现象	结论
A	向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀 H_2SO_4 , 产生乳白色浑浊和刺激性气味气体	H_2SO_4 具有氧化性
B	向紫色石蕊溶液中不断加入 Na_2O_2 , 石蕊溶液先变蓝后褪色	Na_2O_2 是具有漂白性的碱性氧化物
C	向 Na_2CO_3 溶液中逐滴滴加盐酸, 开始无明显现象, 继续滴加后产生气体	不需其他试剂, 只用试管和胶头滴管即可鉴别失去标签的 Na_2CO_3 溶液和盐酸
D	向 NaClO 溶液中加入浓盐酸, 产生黄绿色气体	HCl 的酸性强于 HClO

13. 向刚性容器中, 按物质的量之比 3 : 1 充入 H_2 和 CO_2 , 发生反应: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。反应相同时间, $\text{CO}_2(\text{g})$ 转化率随温度的变化关系如图所示, 下列说法错误的是



- A. $\text{H}_2(\text{g})$ 转化率随温度的变化关系图与上图完全相同
 B. 该反应的焓变 $\Delta H < 0$
 C. $T_2^\circ\text{C}$ 时容器内压强为 p_0 , 反应的 $K_p = \left(\frac{13}{9p_0}\right)^3$
 D. M、N 两点时容器内压强相等
14. 常温下, 向 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_3$ 溶液中加入 NaOH 固体, NH_4^+ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 等粒子浓度变化情况如图所示(过程中溶液体积和温度保持不变)。



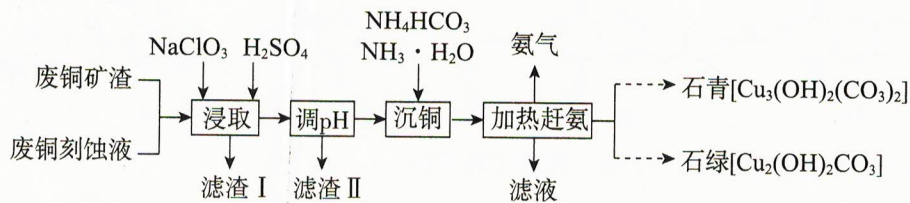
已知: H_2SO_3 的 $K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.0 \times 10^{-8}$, $K(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ 。

下列说法错误的是

- A. 曲线 b、d 分别表示 $c(\text{HSO}_3^-)$ 、 $c(\text{NH}_4^+)$ 的变化情况
 B. 随着 NaOH 固体的加入, 水的电离程度先增大后减小
 C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_3$ 溶液中存在 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{SO}_3^{2-})$
 D. $n(\text{NaOH}) = 0.2 \text{ mol}$ 时溶液中存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (15 分)石青 $[\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2]$ 和石绿 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 是两种重要的矿物颜料。某颜料厂利用废铜矿渣(主要成分为 CuFeS_2 , 含少量 Fe_2O_3 、 SiO_2)和废铜刻蚀液(主要含 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 H^+ 、 Cl^-)为原料,综合制备石青和石绿的工艺流程如图所示:



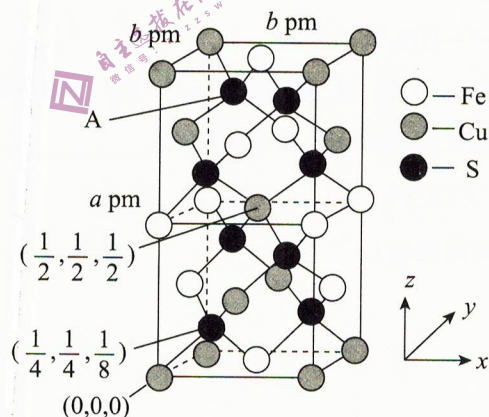
已知: CS_2 的沸点为 $46.2\text{ }^\circ\text{C}$; $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2.2\times 10^{-20}$ 。

回答下列问题:

(1)①对于基态 Cu 原子,下列叙述正确的是_____ (填标号)。

- a. 基态 Cu 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^9 4\text{s}^2$
- b. 3d 能级上的电子能量比 4s 能级的高,因此铜原子首先失去的是 3d 能级上的电子
- c. 第三电离能比第二电离能大
- d. 基态 Cu 原子的价电子有 11 种不同的运动状态

② CuFeS_2 的部分原子分数坐标如图所示,晶胞参数分别为 $a\text{ pm}$ 、 $b\text{ pm}$ 。晶体中 Cu 的配位数为_____ ; A 原子的分数坐标为_____ ;设 N_{A} 为阿伏加德罗常数的值,则该晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出代数式即可)。



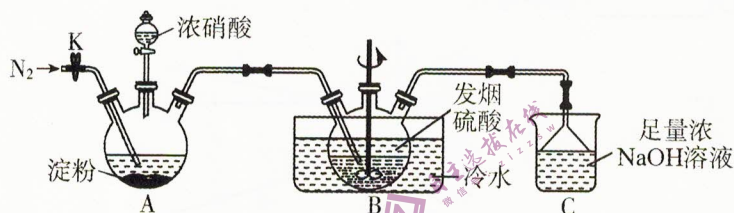
(2)“滤渣 I”中含有某种非金属单质,该非金属单质可用 CS_2 提取回收,回收过程中温度应控制在 $40\sim 45\text{ }^\circ\text{C}$ 之间,不宜过高的原因是_____ ;“滤渣 I”中除含有某种非金属单质外,还含有_____ (填化学式);“浸取”步骤中,废铜矿渣发生主要反应的离子方程式为_____。

(3)“调 pH”步骤中,需调节 pH=4,则溶液中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 最大不超过_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4)“沉铜”步骤中,可通过调节 NH_4HCO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的比例调控生成的产物,则生产石绿时,理论上 NH_4HCO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的投料比 $n(\text{NH}_4\text{HCO}_3) : n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) =$ _____。

16. (14分)亚硝基硫酸(NOHSO_4)在干燥的空气中能稳定存在,遇水分解为两种强酸和 NO ,可溶于浓硫酸而不分解,主要用于分散染料重氮反应中取代亚硝酸钠。

I. 实验室将 NO 和 NO_2 按照 1 : 1 的比例通入发烟硫酸(SO_3 溶于纯硫酸中所得的溶液)中反应,制得亚硝基硫酸,反应原理: $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{NOHSO}_4$, 装置如图所示:



已知:装置 A 中发生反应 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + 12n\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 6n\text{NO} \uparrow + 6n\text{NO}_2 \uparrow + 6n\text{CO}_2 \uparrow + 11n\text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题:

- (1)检查装置 A 气密性的具体操作为_____。
- (2)通入氮气的目的为_____。
- (3)装置 C 的主要作用是吸收尾气 NO 和 NO_2 ,防止其污染环境,若反应结束后在 C 中得到一种含氮的盐类物质,则装置 C 中反应的离子方程式为_____;
装置 C 中倒置的漏斗所起的作用是_____。
- (4)亚硝基硫酸(NOHSO_4)遇水发生分解反应的化学方程式为_____。

II. 产品中亚硝基硫酸纯度的测定

准确称取 3.000 g 产品放入 250 mL 的碘量瓶中,加入 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、100.00 mL 的 KMnO_4 标准溶液和 10 mL 25% 的 H_2SO_4 溶液,然后摇匀。用 $0.2500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液滴定,消耗 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液的体积为 20.00 mL。

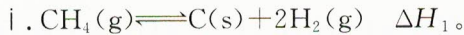
已知: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{NOHSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$;

$2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

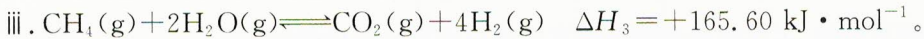
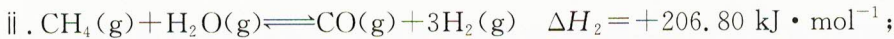
- (5)配制 100 mL KMnO_4 溶液所需要的玻璃仪器有量筒、烧杯、玻璃棒、100 mL 容量瓶和_____。
- (6)达到滴定终点时的实验现象为_____。
- (7)产品中亚硝基硫酸的纯度为_____ (保留三位有效数字)。

17. (14分) 甲烷是重要的化工原料, 常用于制备 H_2 , 其制备原理主要有两种方法。

方法一: 甲烷裂解制氢

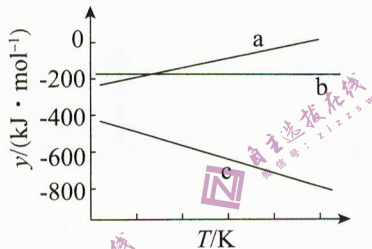


方法二: 甲烷与水蒸气制氢

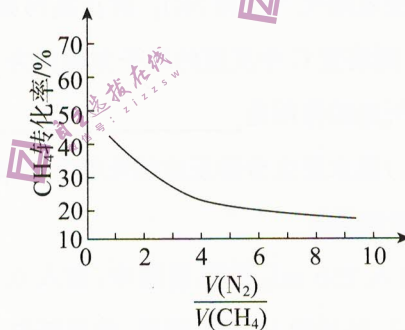


回答下列问题:

(1) 已知 $y = \Delta H - T\Delta S$ 。反应 $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) \quad \Delta H = +172.50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 对应图中的曲线为 _____ (填字母)。



(2) 甲烷裂解制氢的反应热 $\Delta H_1 =$ _____; 将 CH_4 与 N_2 混合均匀进行甲烷裂解制氢反应, 在恒温恒压容器中反应相同时间, CH_4 转化率随 $\frac{V(N_2)}{V(CH_4)}$ 的变化关系如图所示, $\frac{V(N_2)}{V(CH_4)}$ 越大, CH_4 转化率越低的原因 _____。



(3) 一定温度下, 向 2 L 恒容密闭容器中充入 0.04 mol CH_4 和 0.06 mol H_2O , 利用甲烷与水蒸气制氢。5 min 后容器内压强变为初始压强的 1.4 倍后不再变化, 此时 CO 的选择性为 30% [CO 的选择性为 $\frac{n(CO)}{n(CO) + n(CO_2)} \times 100\%$]。

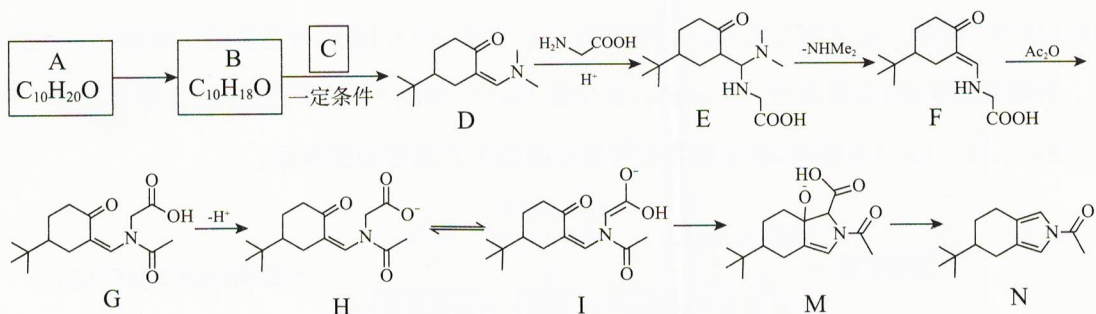
① CH_4 的平衡转化率为 _____。

② 0~5 min 内, H_2O 的消耗速率为 $v(H_2O) =$ _____。

③ 该温度下, 反应 iii 的平衡常数 $K(\text{iii}) =$ _____ (列出计算式即可)。

④ 能影响 CO 的平衡选择性的条件为 _____ (任写两种)。

18. (15分) Zavyalov 吡咯(M)是一种重要的药物合成中间体, M的一种合成路线如下:



已知: i. Me—代表 CH₃—, Ac—代表 CH₃CO—;



回答下列问题:

- (1) A 的结构简式为 _____; G 中含氧官能团的名称包括羧基、_____。
- (2) A→B 需要的试剂和条件分别为 _____; B 的核磁共振氢谱有 _____ 组峰。
- (3) D→E 和 E→F 的反应类型分别为 _____、_____。
- (4) B+C→D 的化学方程式为 _____。
- (5) X 与 N 互为同系物, 其中 X 比 N 少 4 个碳原子。符合下列条件的 X 的同分异构体有 _____ 种(不含立体异构)。
 - 苯环上只有 1 个取代基;
 - 能发生银镜反应;
 - 分子中含有两个“—CH₃”。
- (6) 结合上述流程, 设计以乙醛、Ac₂O 和 OHCNHCH₂COOH 为原料制备 HOCH₂CH₂CH₂NCH₂COOH 的合成路线: _____
 _____ (无机试剂任选)。