

绝密★启用前

永州一中 2023 年高三元月大联考 化 学

本卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 P 31 S 32 Cl 35.5 Mn 55 Fe 56 Zn 65

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 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。

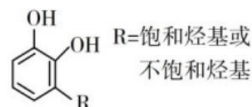
1. 2022 年 9 月 2 日，神舟十四号航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同，完成出舱活动期间全部既定任务，创造了多个世界第一。出舱使用的一系列太空装备，也为顺利出舱提供了保障。下列说法正确的是

- A. 制造“神舟十四号”飞船使用的碳纤维复合材料属于碳的同素异形体
- B. 航天员出舱使用的安全绳柔韧性好，强度高
- C. 航天员出舱使用的照明灯中的电池多采用一次性电池
- D. 航天员舱外航天服采用 LiOH 吸收 CO_2 ，利用了 LiOH 的吸附性

2. “琴棋书画”被誉为中国四大古老的文化艺术，常用来表示个人的文化素养。下列“琴棋书画”实物中，主要由无机非金属材料制成的是

琴棋书画				
选项	A. 蚕丝琴弦	B. 釉瓷棋子	C. 猪鬃毛笔	D. 宣纸画卷

3. 楚人生活在一个漆的王国中，生离不开漆，死也离不开漆。天然生漆的主要成分漆酚是邻苯二酚的几种衍生物的混合物，其结构如图所示。下列有关叙述错误的是

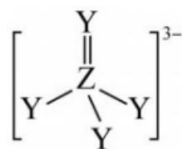


- A. 所有漆酚分子中均含有两种官能团

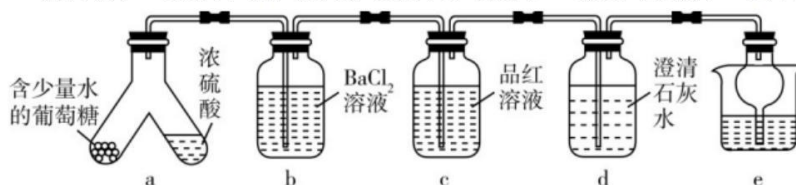
- B. 漆酚结构中的一R 为饱和烃基时，与邻苯二酚是同系物
- C. 天然生漆可以被空气中的氧气氧化而变质
- D. 漆酚可与甲醛反应生成高分子化合物
4. 高锰酸钾 (KMnO_4) 是一种重要的化工原料，也是实验室中常用的强氧化剂，在生物医药方面也有重要用途。工业生产高锰酸钾涉及的一个反应为
- $$3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{CO}_2 = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{K}_2\text{CO}_3$$
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是
- A. 11g 金属锰其原子处于基态时，含有的未成对电子数为 N_A
- B. 该反应中有 1mol CO_2 参与反应时，转移的电子数为 N_A
- C. 2L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 K_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 总数为 N_A
- D. 标准状况下，11.2L CO_2 中含有的 π 键数目为 N_A
5. 下列实验操作对应的实验现象及结论均正确的是

选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	将某气体通入 BaCl_2 溶液	有白色沉淀生成	该气体可能是 SO_2
B	向某溶液中加入足量氨水	最终有蓝色沉淀生成	该溶液中含有 Cu^{2+}
C	将某气体通入饱和 Na_2CO_3 溶液	溶液变浑浊	该气体可能是 CO_2
D	先向某盐溶液中加入盐酸酸化，再滴加几滴 KSCN 溶液	溶液变为红色	该盐一定属于三价铁盐

6. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的前四周期元素，W 的单质是目前应用最广泛的金属。化合物 XWZY_4 是一种常用的电极材料，该材料中的阴离子结构如图所示。下列说法错误的是



- A. 基态 W 原子的价电子排布式为 $3d^6 4s^2$
- B. 简单氢化物的稳定性: $\text{Y} > \text{Z}$
- C. 工业上可采用电解法制备 X 单质
- D. Z 与氯形成的化合物中各原子最外层均满足 8 电子结构
7. 某实验小组利用下图装置探究浓硫酸与葡萄糖反应生成的气体成分。下列说法正确的是



- A. 使反应发生的操作是将 Y 形管向右倾斜
B. 装置 b 中出现白色沉淀, 可能是 BaCO_3 或 BaSO_3
C. 装置 d 中出现浑浊, 证明产生的气体中含有 CO_2
D. 装置 e 中可以盛放 NaOH 溶液
8. 下列陈述 I 和 II 均正确但不具有因果关系的是

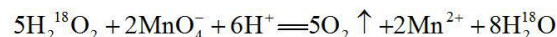
选项	陈述 I	陈述 II
A	工业合成氨采用高温条件	合成氨反应为放热反应
B	酒厂工人常采用高粱酿酒	高粱中的淀粉经水解、发酵生成乙醇
C	锂电池广泛用于日常生活	锂电池的比能量非常高
D	碘液用于检验淀粉	淀粉溶液与碘反应生成蓝色的化合物

9. 下列离子方程式书写正确的是

A. 含等物质的量 NaHSO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的两溶液混合:



B. 向 $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 中加入 H_2SO_4 酸化的 KMnO_4 溶液:

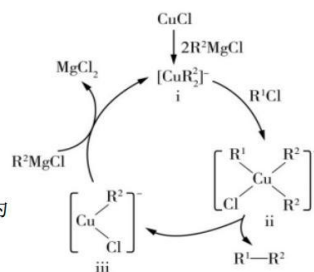
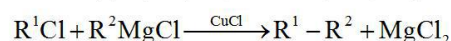


C. 向氯水中滴入少量 Na_2CO_3 溶液: $\text{Cl}_2 + \text{CO}_3^{2-} = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{CO}_2 \uparrow$

D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与稀硫酸混合: $3\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = 4\text{S} \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

10. Kumada 偶联反应是一类重要的有机反应, 可以实现“交叉偶联”, 偶联反应机理如图所示 (R^1 、 R^2 代表烷基)。下列有关说法错误的是

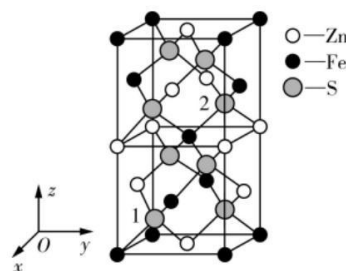
- A. ii $\rightarrow$ iii 的过程中包含 σ 键的断裂与形成
B. 反应过程中 Cu 元素的价态未发生变化
C. 通过偶联反应可以实现碳链增长等有机反应
D. 偶联反应的化学方程式为



- 二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有一个或两个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 一种锌铁矿的四方晶胞结构如图所示。已知该晶胞的参数为 a pm、 a pm、 b pm, 1 号原子的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$ 。下列说法错误的是

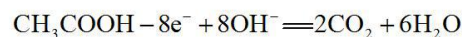
A. 2 号原子的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8})$



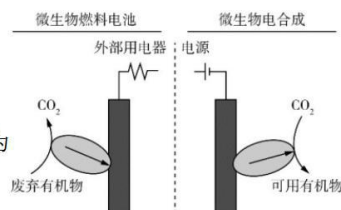
- B. 距离硫原子最近的硫原子数目为 4
C. 硫原子位于锌原子和铁原子形成的四面体空隙中
D. 该晶体的密度为 $\frac{(4 \times 65 + 4 \times 56 + 8 \times 32) \times 10^{30}}{a^2 b N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

12. 微生物燃料电池和微生物电合成技术具有广阔的发展空间, 二者的原理如图所示。假定废弃有机物为 CH_3COOH , 下列有关说法错误的是

- A. 二者的能量转化形式恰好相反
B. 图示左侧电极为正极, 右侧电极为阴极
C. 左侧电极反应式为

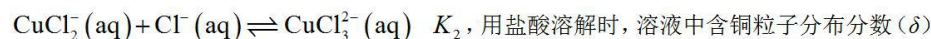
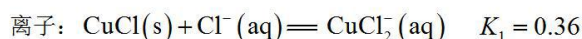


- D. 若用该燃料电池供电, 理论上合成 $1\text{mol CH}_3\text{OH}$, 需消耗 CH_3COOH 45g

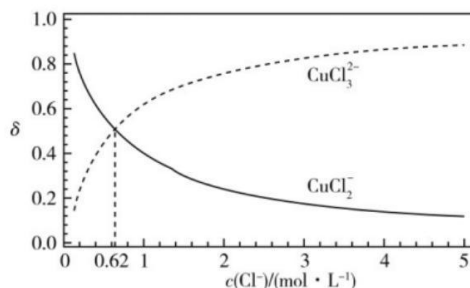


13. 氯化亚铜 (CuCl) 是一种难溶于水的白色固体, 常温下 $\text{CuCl(s)} = \text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

$K_{\text{sp}} = 1.2 \times 10^{-6}$, 在氯离子浓度较大的体系中, 氯化亚铜发生溶解, 生成两种配合物



用盐酸溶解时, 溶液中含铜粒子分布分数 (δ) 与 $c(\text{Cl}^-)$ 的关系如图所示。下列说法错误的是

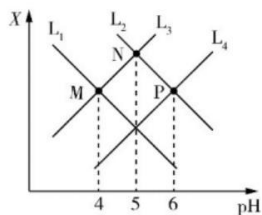


- A. 常温下, $c(\text{Cl}^-) > 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 溶液中几乎不存在 Cu^+
B. $\text{Cu}^+(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuCl}_2^-(\text{aq})$ 的平衡常数 $K = 3.0 \times 10^5$
C. 图中交点处溶液中: $c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) > 2c(\text{Cl}^-)$
D. 向体系中加入少量 CuCl , 上述三个平衡均正向移动

14. 室温下, 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液滴定等物质的量浓度的 HA 和 HB 的混合溶液。滴

定过程中, 溶液的 pH 与 X [X 代表 $(\text{HA}) \lg \frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$, $\lg \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$, $\lg \frac{c(\text{HB})}{c(\text{B}^-)}$ 或 $\lg \frac{c(\text{B}^-)}{c(\text{HB})}$]

的关系如图所示。已知 $K_a(\text{HA}) > K_a(\text{HB})$ 。下列说法正确的是



- A. L_2 和 L_3 分别代表 $\lg \frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$ 和 $\lg \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 与 pH 的变化曲线
- B. $K_a(\text{HA}) = 10^{-4}$ 、 $K_a(\text{HB}) = 10^{-6}$
- C. 滴定至 $\text{pH}=5$ 时溶液中存在: $c(\text{A}^-) + c(\text{B}^-) = c(\text{HA}) + c(\text{HB})$
- D. 水的电离程度: $\text{P} < \text{N} < \text{M}$

三、非选择题: 本题共 4 小题, 共 54 分。

15. (13 分)

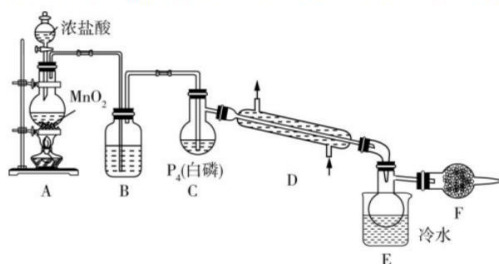
亚磷酸三乙酯 [$\text{P}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$] 是一类应用颇多的有机磷试剂, 广泛应用于农药、塑料、药物等领域。某实验小组对亚磷酸三乙酯的制备进行了探究, 其反应原理为 $\text{PCl}_3 + 3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{P}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 + 3\text{HCl}$ 。

部分物质相关性质如表:

物质	熔点	沸点	性质
白磷	44.1℃	280.5℃	—
三氯化磷	-112.2℃	75.4℃	溶于乙醇, 遇水立即水解
亚磷酸三乙酯	-112℃	157.9℃	不溶于水, 易溶于乙醇、石油醚等
石油醚	—	60~90℃	不溶于水, 易溶于乙醇、亚磷酸三乙酯等

回答下列问题:

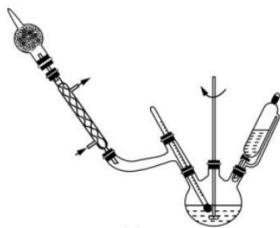
I. 制备三氯化磷实验室中制备三氯化磷的装置如图 1 所示 (部分夹持、加热装置已省略)。



- (1) A 中发生反应的离子方程式为_____。
- (2) B 中盛放的试剂是_____; F 的作用为_____。
- (3) 加热 C 装置应选择的最适宜温度为_____ (填标号)。
- a. 44~70℃ b. 85~90℃ c. 160~170℃

II. 制备亚磷酸三乙酯

向图 2 所示的三颈烧瓶中加入 14.6mL (0.25mol) 无水乙醇、33.4mL (0.25mol) N, N-二甲基苯胺 [$C_6H_5N(CH_3)_2$] 和 73mL 石油醚, 保持温度在 $5\sim 10^\circ C$, 强力搅拌下滴入由 7.6mL (0.083mol) 三氯化磷与 38mL 石油醚混合后的溶液, 滴加完毕后, 升温至 $40\sim 45^\circ C$, 继续搅拌 1 小时反应完成。将得到的悬浮液冷却后抽滤、洗涤, 然后合并滤液和洗涤液, 先常压蒸馏回收溶剂, 再减压蒸馏收集得到产品 10.4g。



(4) 图 2 中的冷凝管_____ (填“能”或“不能”) 用来替换图 1 中冷凝管。

(5) 制备亚磷酸三乙酯时加入 N, N-二甲基苯胺的作用是_____。

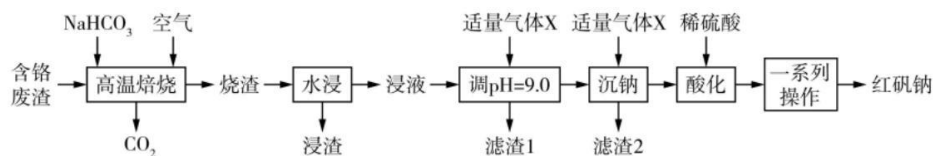
(6) 洗涤粗产品时, 最好选用的洗涤剂为_____ (填标号)。

- a. 蒸馏水 b. 75%乙醇溶液 c. 石油醚

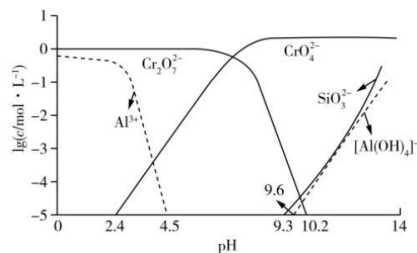
(7) 本实验中亚磷酸三乙酯的产率为_____ % (保留 3 位有效数字)。

16. (14 分)

铬及其化合物在化工上用途广泛, 由含铬废渣(除含 Cr_2O_3 外, 主要含 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 SiO_2) 为主要原料制备红矾钠 ($Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$) 的工艺流程如图所示。



已知: 常温下, 溶液中部分离子的物质的量浓度的对数 $\lg(c/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ 与 pH 的关系如下图所示。当溶液中离子浓度 $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为沉淀完全。



回答下列问题:

(1) “高温焙烧”时需将“含铬废渣”粉碎并与 $NaHCO_3$ 固体混合均匀, 后在焙烧炉中与空气逆流而行, 上述操作的目的是_____; 该工序中 Cr_2O_3 转化为 Na_2CrO_4 , 写出该反应的化学方程

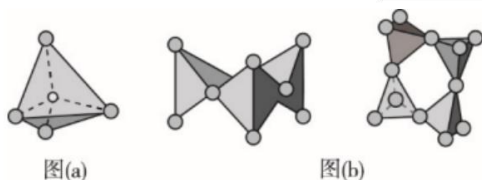
式：_____。

(2) “浸渣”的主要成分为_____；“调 pH=9.0”的工序中有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 生成，写出该反应的离子方程式：_____。

(3) 流程中可循环利用的物质为_____（填化学式）。

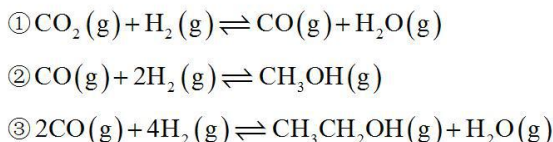
(4) 常温下，若要控制溶液中铝元素的浓度不超过 $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，需控制溶液 pH 范围为_____。

(5) 在“滤渣 1”中含有硅酸，硅酸及硅酸盐中， SiO_4^{4-} 四面体[如下图 (a)] 通过共用顶角氧离子可形成岛状、链状、环状等结构。图 (b) 为 SiO_4^{4-} 四面体连成的三元环和四元环多硅酸根。绿柱石是由 Be^{2+} 、 Al^{3+} 及 SiO_4^{4-} 四面体连成的六元环构成，其中 Be^{2+} 、 Al^{3+} 个数之比为 3:2，则绿柱石的化学式为_____。



17. (13 分) 随着全球化石能源日益紧张，开发新的可代替化石能源的绿色能源势在必行。

乙醇是一种很有潜力的替代能源，一定条件下，将 CO（其结构为 $\text{C} \equiv \text{O}$ ）、 CO_2 、 H_2 的混合气体通入容器中可以合成多种替代能源，主要发生如下反应：



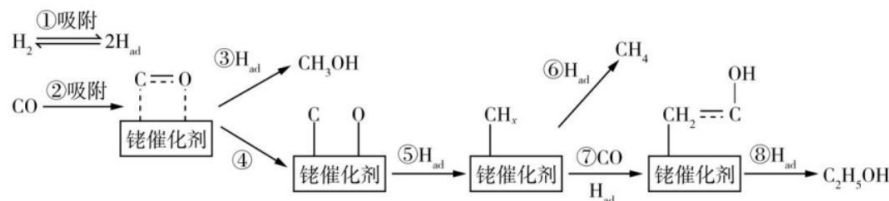
回答下列问题：

(1) 已知断裂 1mol 化学键所吸收的能量数据如表所示：

化学键	H—H	O—H	C—H	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{C}=\text{O}$
能量/kJ	436	462.8	413.4	1075	803

则反应①的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 某热力学实验室对 CO 和 H_2 制乙醇进行了研究，反应机理如图所示（“ad”表示被吸附； $x=2$ 或 3）：



从反应机理图分析该反应的副产物有_____。

(3) 在恒温恒容条件下, 将 CO 和 H_2 按物质的量之比 $1:1$ 充入密闭容器中, 若容器中只发生反应: $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 则下列事实不能说明反应达到平衡状态的是 _____ (填标号)。

- A. $v_{\text{正}}(\text{CO}) = 2v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$ B. CO 的物质的量分数保持不变
C. 容器内气体平均摩尔质量保持不变 D. 容器内气体的密度保持不变

(4) 向反应釜中加入 CO 、 CO_2 、 H_2 的混合气体, 当其他条件相同时, CH_3OH 选择性

$$\left[\frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OH})}{n_{\text{消耗}}(\text{CO}) + n_{\text{消耗}}(\text{CO}_2)} \times 100\% \right] \quad \text{和} \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \quad \text{选} \quad \text{择} \quad \text{性}$$

$$\left[\frac{2n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}{n_{\text{消耗}}(\text{CO}) + n_{\text{消耗}}(\text{CO}_2)} \times 100\% \right], \quad \text{CO}、\text{CO}_2 \text{ 和 } \text{H}_2 \text{ 的转化率随 } \frac{n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2)}$$

图 2 所示, H_2 的转化率随 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2)}$ 的增大而降低的原因是_____。

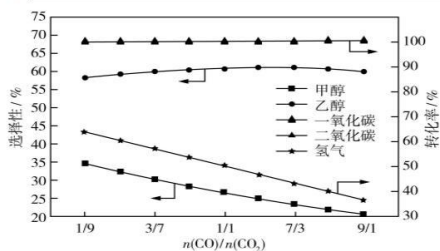


图2: $n(\text{CO})/n(\text{CO}_2)$ 对原料转化率与醇选择性的影响曲线
(图中CO和CO₂转化率曲线重合)

(5) 图 3 为压强对原料转化率与醇选择性的影响曲线, 则生产乙醇的最佳压强为 _____。

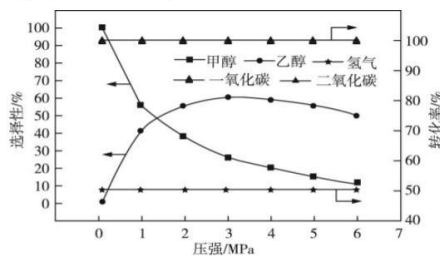


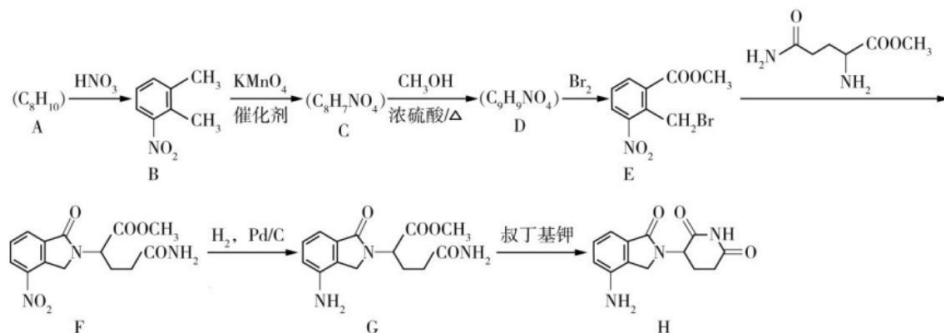
图3: 压强对原料转化率与醇选择性的影响曲线
(图中CO和CO₂转化率曲线重合)

(6) 在一定温度下, 将 CO 和 H_2 按物质的量之比为 $1:1$ 通入恒容密闭容器中, 若只发生上述反应②和③, 一段时间后, 反应达到平衡, 测得反应前容器内压强为 P_0 , 平衡时 H_2O 压强为 P_1 , 甲醇压强为 P_2 。发生反应③的 CO 占 CO 总消耗量的比例为

(用 P_0 、 P_1 、 P_2 中相关字母表示, 下同), 反应②的压强平衡常数 K_p 的值为_____。

18. (14 分)

有机物 H 是一种用于治疗多发性骨髓瘤的药品, 其合成路线如下:

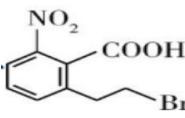


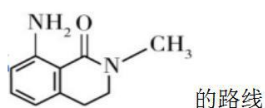
回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为_____。B 分子内甲基中碳原子的杂化方式为_____。
- (2) F→G 的反应类型为_____。
- (3) C→D 的化学方程式为_____。
- (4) F 中含氮官能团的名称为_____。
- (5) 满足下列条件的 B 的同分异构体共有_____种 (不考虑立体异构), 其中分子结构中含有手性碳原子的结构简式为_____。

a. 分子中含有苯环和 $-NH_2$

b. 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应产生气体

(6) 参照上述合成路线, 以  和 CH_3NH_2 为原料, 设计合成



_____ (其他试剂任选)。

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**。



微信搜一搜



自主选拔在线