



高三化学

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 Li 7 O 16 P 31 S 32 Cl 35.5 Co 59

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. 低碳生活、碳中和、碳达峰是现在的热门词汇。下列措施不利于实现碳中和的是

- A. 大力开发和利用风能等清洁能源
- B. 将夏收、秋收后的秸秆焚烧还田
- C. 加强植树造林，创造和发展森林经济
- D. 研发催化剂将 CO_2 还原为甲醇

2. 剪纸是我国传统文化的重要组成部分。佛山剪纸分为纯色剪纸、衬料剪纸、写料剪纸、铜凿纸四类。下列有关说法错误的是

A. 造纸术是我国古代四大发明之一，造纸的过程中发生了化学变化

B. 二氧化硫脲($\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{N}-\text{H}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{S}-\text{OH}$)常用作漂白剂，其分子中只含极性键

C. 铜凿剪纸是在铜箔上用小钢凿敲凿出图案，铜、铁都属于金属材料

D. 植物纤维是造纸的原材料之一，也是人体需要的六大营养物质之一

3. 2021年5月15日，中国“祝融号”火星车确认着陆在火星表面。火星大气层的主要成分二氧化碳，其次是氮气、氩气，此外还有少量的氧气和水蒸气。下列说法正确的是

A. N_2 的电子式： $\text{N}:::\text{N}$

B. 中子数为7的碳原子： $^{13}_7\text{C}$

C. 氧原子的核外电子排布： $(+8) \begin{matrix} 2 \\ 6 \end{matrix}$

D. 氩气的分子式： Ar_2

4. 《物理小识》卷七《金石类》中指出：有硃水者，翦银块投之，则旋而为水。下列有关“硃水”的说法错误的是

A. “硃水”易挥发、不稳定

B. “硃水”能溶解所有金属

C. “硃水”的 $\text{pH} < 7$

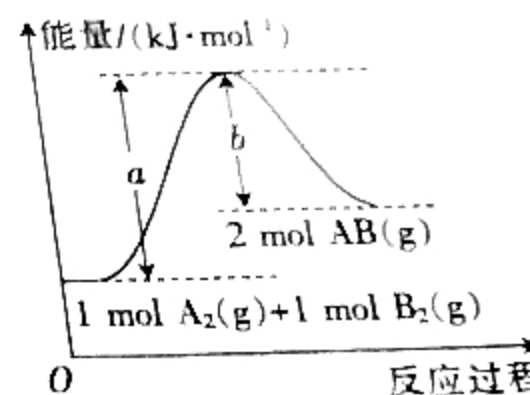
D. “硃水”的溶质是强电解质

【高三化学 第1页(共8页)】

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 49 g 由 H_2SO_4 和 H_3PO_4 组成的混合物中含有的氧原子数为 $1N_A$
- B. 1 L 0.5 mol·L⁻¹ NaNO_3 溶液(含 H^+)中含有的 NO_3^- 数目为 $0.5N_A$
- C. 当反应 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中生成的还原产物为 3 mol 时, 转移的电子数为 $1N_A$
- D. 标准状况下, 11.2 L 环氧乙烷(沸点为 10.7 °C)中含有的极性键数目为 $1.5N_A$
6. 下列用于解释实验现象的离子方程式正确的是

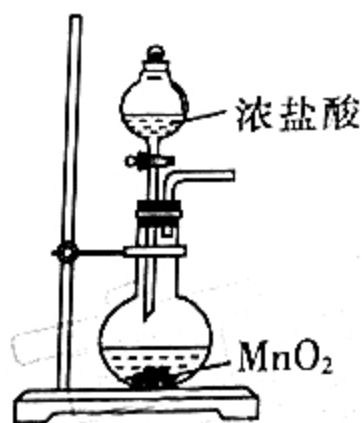
| | 实验现象 | 离子方程式 |
|---|--|--|
| A | 在 NaHSO_3 溶液中加入 Na_2SO_3 溶液, 产生浅黄色沉淀并放出有刺激性气味的气体 | $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{HSO}_3^- \rightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |
| B | 常温下, 向 10 mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na_2CO_3 溶液中滴加等浓度等体积的盐酸 | $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |
| C | 向 AgCl 浊液中滴加饱和的 NaHS 溶液, 生成黑色沉淀 | $2\text{AgCl} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{Cl}^-$ |
| D | 在澄清石灰水中滴几滴 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液, 产生白色沉淀 | $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ |

7. 已知化学反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ 的能量变化曲线如图所示, 下列叙述正确的是

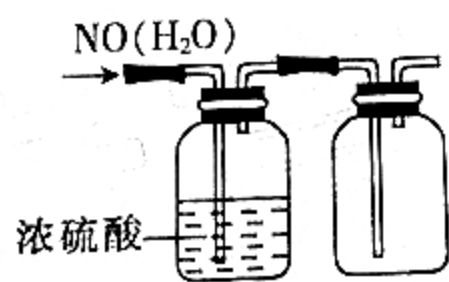


- A. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量
- B. 该反应的反应热 $\Delta H = +(a-b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 升高温度, 图中 a 、 b 的值减小, 反应速率加快
- D. 断裂 1 mol $\text{A}-\text{A}$ 键和 1 mol $\text{B}-\text{B}$ 键时, 放出 $a \text{ kJ}$ 能量

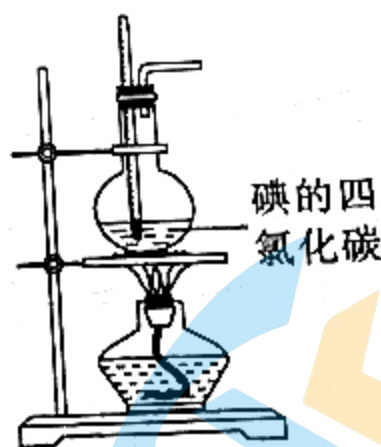
8. 下列实验能达到相应目的的是



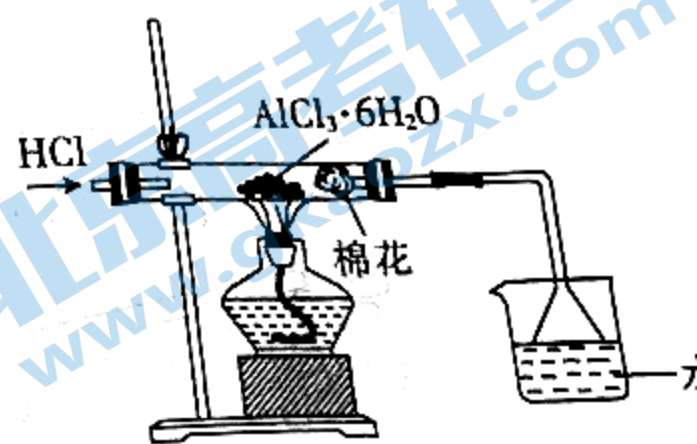
A. 制氯气



B. 收集 NO

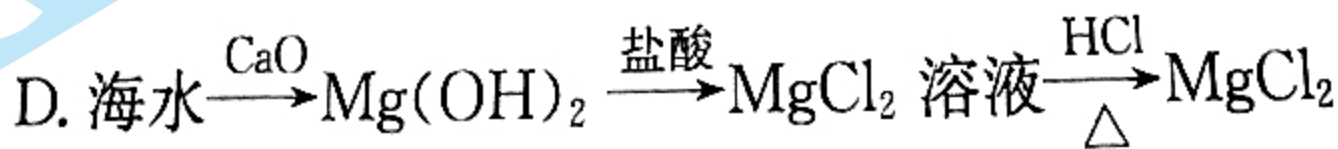
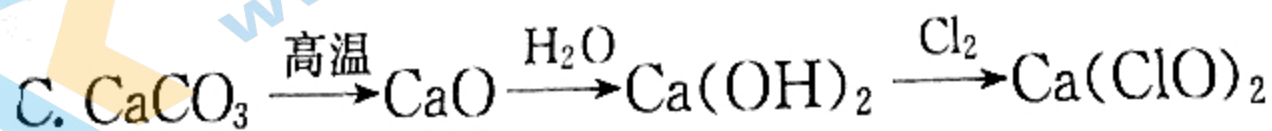
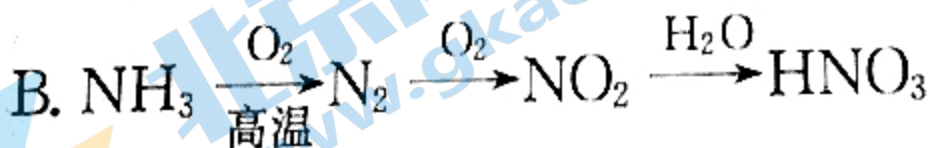
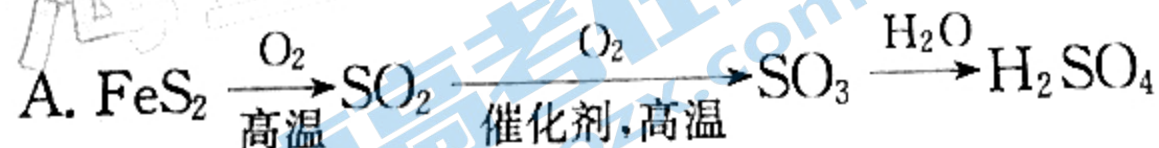


C. 分离碘单质和四氯化碳

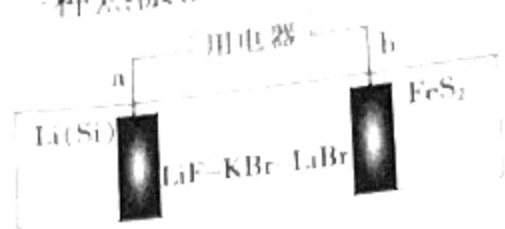


D. 制无水氯化铝

9. 下列物质间的转化(两种物质之间一步转化)中不能实现的是



10. 热激活电池应用于特殊环境。一种热激活电池的工作原理如图所示。下列说法正确的是



已知：总反应为 $\text{FeS}_2 + 2\text{Li} \xrightarrow{\text{热}} \text{Fe} + \text{Li}_2\text{S}_2$ 。

- A. 电势：a 极 > b 极
 B. 放电时，电子由 a 极经电解质流向 b 极
 C. 正极的电极反应式为 $\text{FeS}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe} + \text{S}_2^{2-}$
 D. 负极减轻 14 g 时，理论上 有 2 mol 阴离子向 a 极迁移

11. 工业上用发烟 HClO_4 将潮湿的 CrCl_3 氧化为棕色的烟 $[\text{CrO}_2(\text{ClO}_4)_2]$ 来除去 Cr^{3+} ， HClO_4 中部分氯元素转化为最低价态。下列说法错误的是

- A. $\text{CrO}_2(\text{ClO}_4)_2$ 中 Cr 元素显 +6 价
 B. HClO_4 属于强酸，上述反应还生成了另一种强酸
 C. 上述反应中，氧化剂与氧化产物的物质的量之比为 8 : 3
 D. 若将上述反应设计为原电池，则 Cr^{3+} 在负极放电

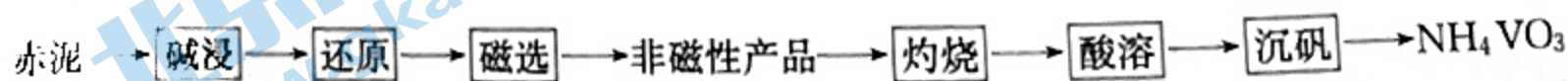
12. 下列实验的操作、现象和结论都正确的是

| 选项 | 操作 | 现象 | 结论 |
|----|---|------------|-----------------------|
| A | 向酸性 KMnO_4 溶液中通入 SO_2 | 溶液由紫色变为无色 | SO_2 具有漂白性 |
| B | 在 FeSO_4 溶液中滴加 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 溶液 | 产生蓝色沉淀 | FeSO_4 已完全变质 |
| C | 向酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中人工吹气 | 溶液由橙黄色变为绿色 | 人呼出的气体中含乙醇 |
| D | 在豆浆中撒一些石膏粉 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) | 豆浆凝聚成豆腐 | 蛋白质变性 |

13. 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大，向空气中大量排放 XY_2 气体会导致温室效应加剧，X 与 Y 的最外层电子数之和为 10。Z 的最外层电子数等于其电子层数，X 的原子最外层电子数和 Z 的原子核外电子数之和等于 R 的原子核外电子数。下列说法错误的是

- A. 原子半径： $Z > R > X > Y$
 B. 熔点： $Z_2Y_3 < ZR_3$
 C. 最简单氢化物的热稳定性： $Y > X$
 D. X 与 R 形成的化合物不止一种

14. NH_4VO_3 微溶于冷水、能溶于热水及稀氨水，以赤泥（主要成分是 V_2O_5 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 ）为原料制备 NH_4VO_3 的流程如图：



下列说法错误的是

- A. 粉碎赤泥、搅拌和加热都能提高“碱浸”速率
 B. “灼烧”时需要坩埚、泥三角、三脚架、酒精灯等仪器

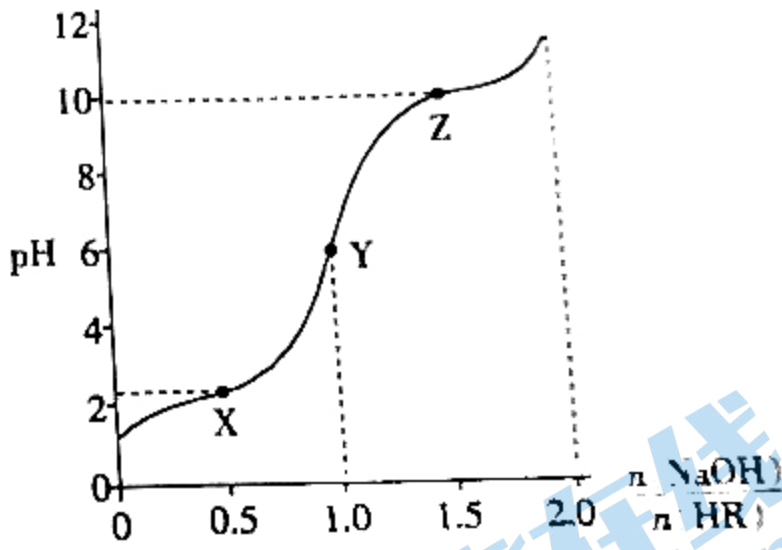
下列说法正确的是

...加入过量的稀盐酸...
... NH_4Cl 的作用...
...速率方程...
... NH_4Cl 在...
... NH_4Cl ...
...速率常数...
...该反应为...级反应...
... $n=1$...
...半衰期...
... $t_{1/2}$...

| t / min | 0 | 20 | 40 | 50 |
|---|-------|-------|-------|-----|
| NH_4Cl / $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.100 | 0.080 | 0.060 | a |

下列说法正确的是
A. 表格中 $a = 0.030$
B. 该反应为 2 级反应
C. 该反应的速率常数 $k = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D. 保持其他条件不变, 若起始浓度为 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则半衰期为 100 min

16. 丙氨酸(用 HR 表示)是人体必需氨基酸, 用 NaOH 溶液滴定强酸性条件下的丙氨酸, 溶液的 pH 与 $\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{HR})}$ 的关系如图所示。



已知: ① Y 点时, $c(\text{H}_2\text{R}^+) = c(\text{R}^-)$;
② $\text{H}_2\text{R}^+ \rightleftharpoons \text{HR} + \text{H}^+ \quad K_1, \text{HR} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{R}^- \quad K_2$;
③ $\text{p}K = -\lg K$ 。

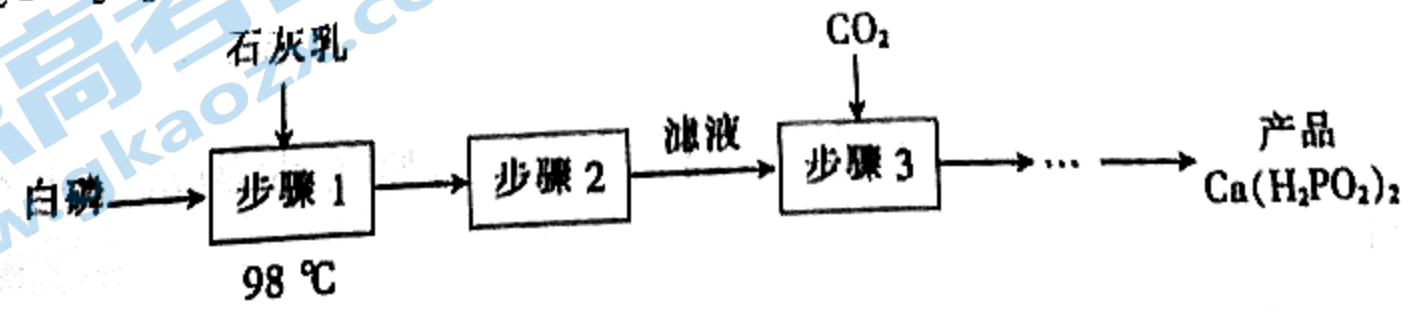
下列说法错误的是

- A. 丙氨酸属于弱酸
- B. Y 点的 $\text{pH} = \frac{\text{p}K_1 + \text{p}K_2}{2}$
- C. Y \rightarrow Z 发生的反应之一: $\text{HR} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{R}^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. NaR 溶液中: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HR})$

二、非选择题: 共 56 分。第 17~19 题为必考题, 考生都必须作答。第 20~21 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。

17. (14 分) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ (次磷酸钙, 一元中强酸 H_3PO_2 的钙盐) 是一种白色结晶粉末, 能溶于水(常温时, 溶解度为 16.7 g/100 g 水), 可用作抗氧化剂以及制备次磷酸钠等。以白磷为原料制备 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ 的工艺流程如下:



回答下列问题:

题
答
要
不
内
线
封
密

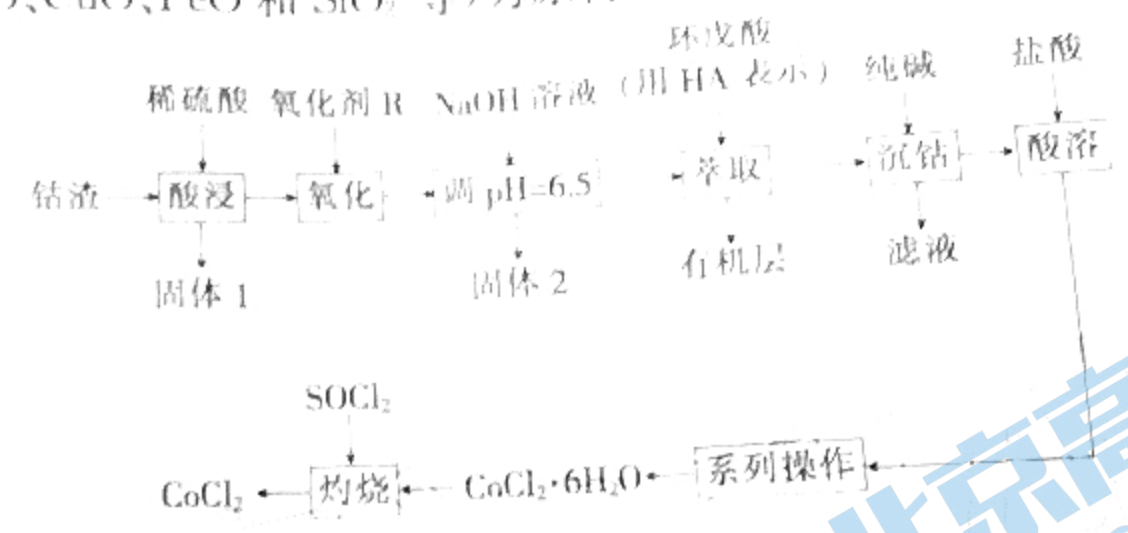
(1)“步骤1”的制备在如图所示装置中进行。



- (1)仪器 W 的名称是 _____ ;合适的加热方法是 _____
- (2)实验开始前及整个过程中通入 N_2 的主要目的是 _____
- (3)制备 $Ca(H_2PO_2)_2$ 的化学方程式为 _____
- (4)已知 PH_3 是一种有毒的气体,具有强还原性,微溶于水,水溶液显弱碱性。处理含 PH_3 的尾气(已知含 PH_3 的盐也有毒性),下列试剂合适的是 _____ (填标号)。
A. 澄清石灰水 B. 稀盐酸 C. 稀硫酸 D. $NaClO$ 溶液

- (2)“步骤2”是过滤,用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗和 _____
- (3)“步骤3”通入适量 CO_2 的目的是 _____ (填化学式)
- (4)由“步骤3”得到产品还需调 pH,调 pH 需要的试剂为 _____
- (5)由产品 $Ca(H_2PO_2)_2$ 制备 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ 的实验方案:取一定量的 $Ca(H_2PO_2)_2$ 溶于水,加入 Na_2CO_3 溶液,静置, _____,将滤液减压蒸发浓缩、结晶,得到 $NaH_2PO_2 \cdot H_2O$ 。

18. (14分)无水氯化钴($CoCl_2$)可用作彩色水泥的添加剂、催化剂、饲料等,以钴渣(主要成分是 CoO ,含少量 NiO 、 CuO 、 FeO 和 SiO_2 等)为原料制备无水氯化钴的流程如下:



已知:几种金属离子沉淀的 pH 如下表所示:

| 金属离子 | 开始沉淀时的 pH | 完全沉淀时的 pH |
|-----------|-----------|-----------|
| Co^{2+} | 7.6 | 9.2 |
| Cu^{2+} | 4.4 | 6.4 |
| Ni^{2+} | 6.8 | 8.4 |
| Fe^{3+} | 1.9 | 3.2 |
| Fe^{2+} | 7.5 | 9.5 |

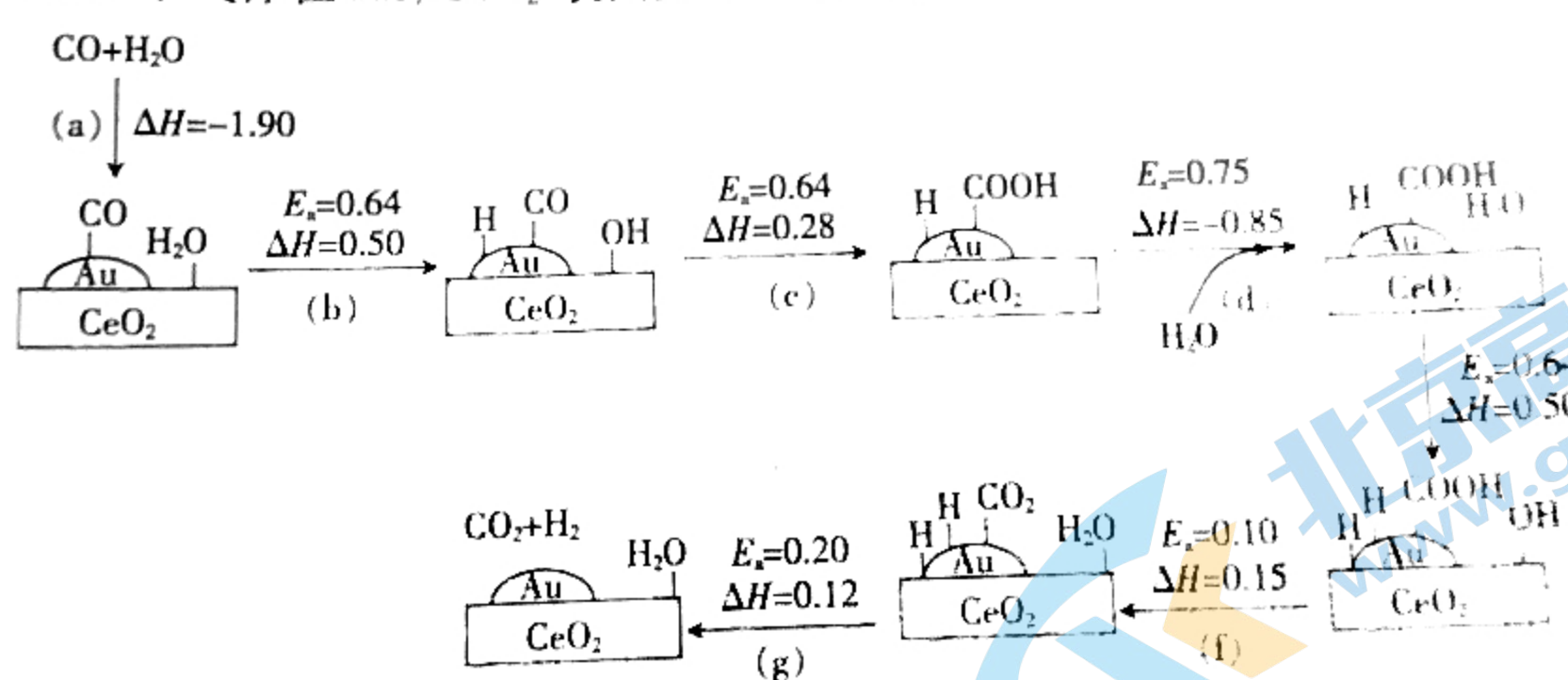
- 请回答下列问题:
- (1)“酸浸”时,用稀硝酸代替稀硫酸,缺点是 _____。
 - (2)“氧化剂 R”的作用是 _____。
 - (3)“固体 2”的主要成分是 _____。(填化学式)

(6) M 代表被萃取的离子, 萃取过程简化为: $M^{2+} + 2H_2SO_4(有机层) \rightleftharpoons M(SO_4)_2(水层) + 2H^+$ 。在萃取过程中, 当溶液呈酸性时, 萃取率较高。
 (7) 室温下, “沉钴”时, 当溶液中 $c(CO_3^{2-}) = 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$, $K_{sp}(CoCO_3) = 1.0 \times 10^{-10}$ 。
 (8) $SOCl_2$ 与水反应生成 SO_2 和 HCl 。“灼烧”时, $SOCl_2$ 与 SO_2 反应生成 SO_3 和 HCl 。
 (9) 测定 $CoCl_2$ 产品纯度: 准确称取 $m g CoCl_2$ 产品, 溶于 $25.00 mL$ 所配制溶液 (锥形瓶) 中, 加入 $10.00 mL 0.1000 mol \cdot L^{-1} AgNO_3$ 溶液, 用 $0.1000 mol \cdot L^{-1} NH_4SCN$ 溶液滴定至终点, 消耗 $AgNO_3$ 溶液的体积为 $V mL$ (用含 m, V 的代数式表示)。

19. (14分) 由煤制天然气是清洁加工, 利用煤中各组分有效途径。工业煤制天然气的主要反应如下:

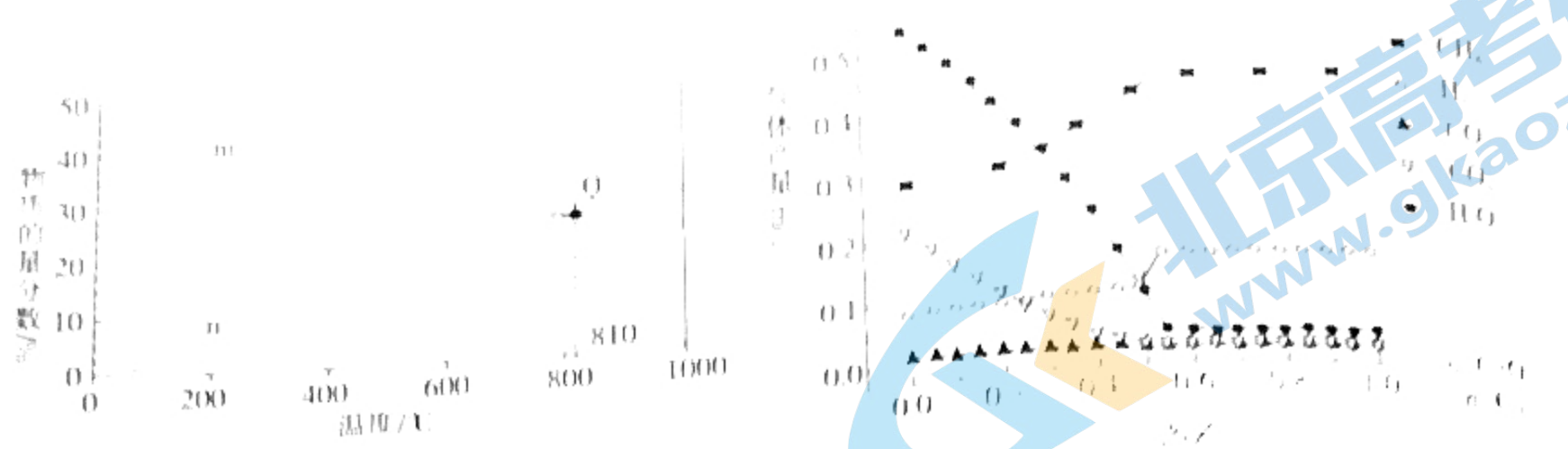
I. $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ $\Delta H_1 = +137.2 kJ \cdot mol^{-1}$
 II. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ $\Delta H_2 = -42.4 kJ \cdot mol^{-1}$
 III. $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$ $\Delta H_3 = -88.7 kJ \cdot mol^{-1}$
 IV. $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$ $\Delta H_4 = -178 kJ \cdot mol^{-1}$

回答下列问题:
 (1) 反应 I 中有利于提高碳的平衡转化率的条件是 _____ (填标号)。
 A. 低温高压 B. 低温低压 C. 高温低压 D. 高温高压
 (2) 反应 II 中气体在 Au/CeO_2 表面变换时的反应机理如图所示。(图中 E_a 为活化能)



注: $\Delta H_1, E_a$ 的单位均为 $kJ \cdot mol^{-1}$, 图中单位省略。

- ① 反应机理中, 决定反应速率的是步骤 _____ (填标号)。
 ② 步骤 f 的方程式为 _____ (吸附态用 * 表示, 如 H^* 或 H^*)。
 ③ 将等物质的量的 CO 和 H_2O 充入密闭容器中, 只发生反应 II, 反应达到平衡时各物质的物质的量分数随温度的变化关系如图甲所示。代表 CO_2 和 H_2 的曲线是 _____ (填“m”或“n”)。若起始时将 H_2O 和 CO 按 $\frac{n(H_2O)}{n(CO)} = k$ 充入恒容反应器中, 在 $810^\circ C$ 下反应, CO 的平衡转化率为 75% 时, 则 $k =$ _____。



图甲

(3) 当总压力 $p = 10 \text{ MPa}$, $T = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, 达到平衡时各物质的产量与 $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})}$ 的关系如图乙所示。

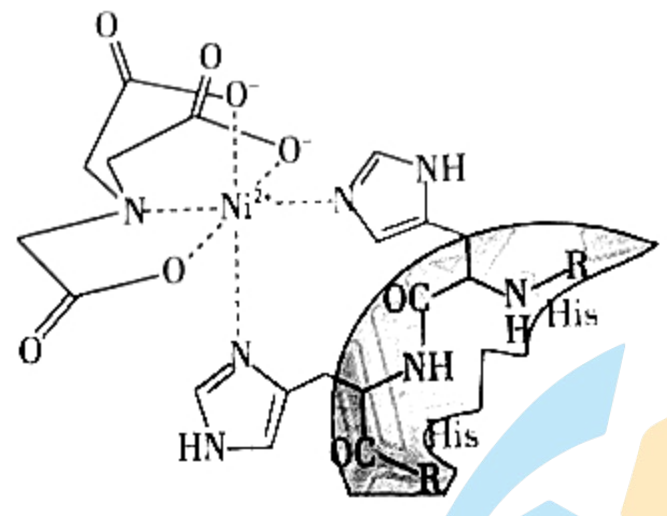
- ① $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})} = 0.8$ 时, 容器中的气体有 _____ (填化学式)
- ② 若 $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})} = 0.5$, 发生的总反应可表示为 _____
- ③ $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})}$ 在 $0 \sim 0.5$ 时, 随着 $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})}$ 的增大, CH_4 的产量不断增大, 这是由于 _____

(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。

20. [选修 3:物质结构与性质](14 分)

镍、铁合金及其化合物用途广泛。回答下列问题:

- (1) 基态 Fe^{3+} 与 Ni^{2+} 中未成对的电子数之比为 _____。
- (2) Ni-NTA-Nangold 可用于检测或定位 $6x$ 组氨酸 (His) 或 Poly-His 标记的重组蛋白。Ni(II)-NTA 的结构简式如图所示。



- ① 配合物中向 Ni^{2+} 提供电子对的原子是 _____。
- ② 配体 $\text{N}(\text{CH}_2\text{COO}^-)_3$ 中 4 种元素的电负性从大到小的顺序为 _____ (用元素符号表示)。三乙酸胺 $[\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})_3]$ 与三正丁胺 $[\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3]$ 的相对分子质量相近, 但三乙酸胺的熔点 ($167 \text{ }^\circ\text{C}$)、沸点 ($246 \text{ }^\circ\text{C}$) 分别高于三正丁胺的熔点 ($-70 \text{ }^\circ\text{C}$)、沸点 ($216.5 \text{ }^\circ\text{C}$), 原因是 _____。
- ③ $\text{N} \begin{array}{c} \diagup \\ \text{H} \end{array} \text{N} \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ 的空间结构与苯类似, N 的杂化类型为 _____。

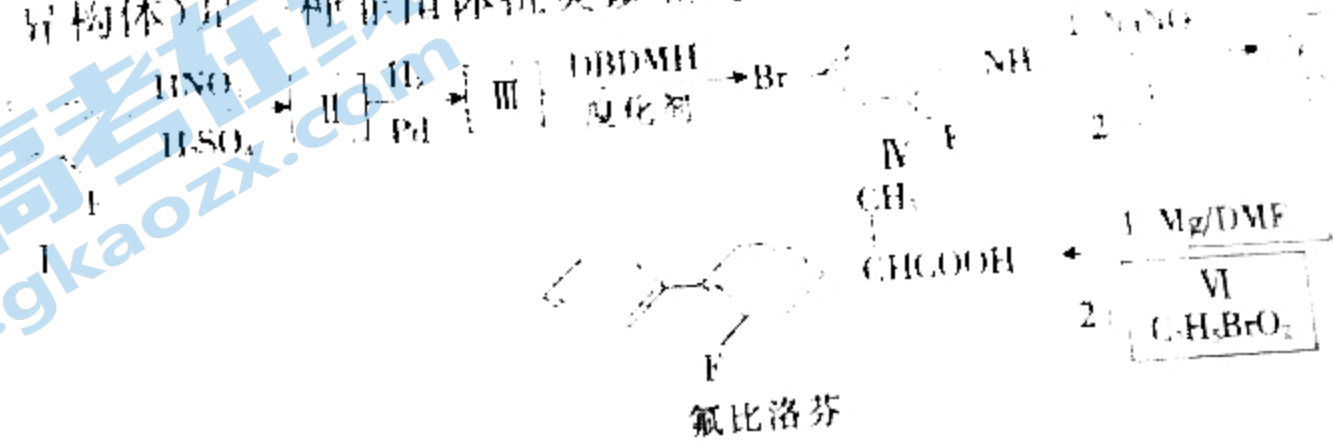
(3) 铁磁 DMS 被认为是自旋电子应用的可行和关键材料。镍掺杂的稀磁半导体的立方晶胞 (晶胞参数为 a) 结构如图所示。



晶体中与每个 Na 紧邻且等距离的 Cl 有
设 Mg, Na 相互的原子半径分别为 r_1 和 r_2 , 求晶胞中各离子的配位数和晶胞边长 (列出计算表达式)

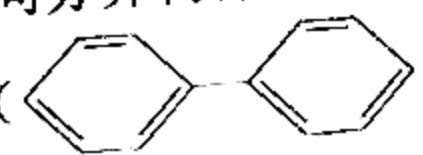
有机化学基础 (11分)


氟比洛芬(S-异构体)是一种非甾体抗炎镇痛药,其一种合成路线如下:



已知: ① $RX \xrightarrow{Mg/DMF} RMgX \xrightarrow{R'X} R-R'$ (R, R' 为烃基, X = Cl, Br, I);
② 烯丙型格氏试剂, 合成后易与尚未反应的卤代烃发生反应。

回答下列问题:

- (1) I 的化学名称是_____。
- (2) 反应 II \rightarrow III 的化学方程式为_____。
- (3) 反应 III \rightarrow IV 的反应类型是_____。
- (4) V 的结构简式为_____。
- (5) VI 具有的官能团名称是_____。
- (6) 氟比洛芬的同分异构体中能同时满足下列条件的结构有_____种 (不考虑立体异构)。
 - a. 具有联苯() 结构且联苯环上只有 1 个取代基
 - b. 水解反应的产物之一既能与 $NaHCO_3$ 溶液反应, 又能与银氨溶液反应
 - c. 含有手性碳 (注: 连有 4 个不同的原子或基团的碳)

(7) 根据 $H_3C-CH=CH_2 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} H_2C=CHCH_2Br$ 和上述合成路线中的相关知识, 设计以 2-甲基-1-溴丙烷为主要原料合成  的路线。

CH₂
H
CO
CO
H₂O

CaO
CO₂

(CaO)
n(C)

题计分。

的重组蛋

元素符号
时分子质
70 °C)

的立方晶

高三化学参考答案

1. B 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的认知能力。秸秆焚烧会产生大量二氧化碳,B项符合题意。
2. D 【解析】本题主要考查化学与中国传统文化的关系,侧重考查学生对基础知识的认知能力。植物纤维不是人体需要的营养物质,D项错误。
3. C 【解析】本题主要考查结构示意图及不同核素的表达式,侧重考查学生对化学用语书写要点的掌握能力。 N_2 的电子式中,每个氮原子还有一对孤电子对,A项错误;中子数为7的碳原子为 $^{13}_6C$,B项错误;氩气为单原子分子,D项错误。
4. B 【解析】本题主要考查硝酸的相关性质,侧重考查学生对基础知识的认知能力。硝酸不能溶解铂和金等不活泼金属,B项错误。
5. D 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数,侧重考查学生的推理与计算能力。 H_2SO_4 、 H_3PO_4 的摩尔质量都是 $98\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$,49 g由 H_2SO_4 和 H_3PO_4 组成的混合物中含氧原子2 mol,A项错误; NO_2^- 部分水解生成 HNO_2 ,B项错误; $2H_2S+SO_2\rightarrow S\downarrow(\text{还原产物})+2S\downarrow(\text{氧化产物})+2H_2O$,当生成3 mol还原产物时,转移12 mol电子,C项错误;1个环氧乙烷分子中含6个极性键(4个C—H键、2个C—O键),环氧乙烷在标准状况下呈液态,D项正确。
6. A 【解析】本题主要考查实验现象与离子方程式的关系,侧重考查学生的思辨与分析能力。发生的反应为 $CO_3^{2-}+H^+\rightarrow HCO_3^-$,B项错误; H_2S 是弱酸,正确的离子方程式为 $2AgCl+HS\rightarrow Ag_2S+H^++2Cl^-$,C项错误; $Mg(OH)_2$ 难溶于水, $MgCO_3$ 微溶于水, $Ca(OH)_2$ 过量时,反应的离子方程式为 $2Ca^{2+}+4OH^-+Mg^{2+}+2HCO_3^-\rightarrow Mg(OH)_2\downarrow+2CaCO_3\downarrow+2H_2O$,D项错误。
7. B 【解析】本题主要考查反应中的能量变化,侧重考查学生读图、析图的能力。由图知,该反应中反应物的总能量低于生成物的总能量,A项错误;升高温度,反应的活化能不变,即图中a、b的值不变,C项错误;断裂化学键需要吸收能量,D项错误。
8. D 【解析】本题主要考查实验目的,侧重考查学生的实验能力。浓盐酸和二氧化锰制氯气需要加热,A项不符合题意;不能用排空气法收集NO,B项不符合题意;需利用蒸馏法分离四氯化碳和碘单质,该装置不是蒸馏装置,C项不符合题意。
9. B 【解析】本题主要考查无机物的转化,侧重考查学生的思辨与分析能力。 N_2 不能一步生成 NO_2 ,B项不符合题意。
10. C 【解析】本题主要考查热激活电池的工作原理,侧重考查学生分析图像和解决电化学问题的能力。根据图示可知,a极为负极,b极为正极,正极的电势高于负极的,A项错误;电子不能流经电解质,B项错误;负极的电极反应式为 $Li-e^-\rightarrow Li^+$,负极减轻14 g时,转移的电子为2 mol,迁移的阴离子有 F^- 、 Br^- 、 S_2^{2-} ,根据电荷守恒,迁移的阴离子在1 mol与2 mol之间,D项错误。
11. C 【解析】本题主要考查氧化还原反应的原理,侧重考查学生的思辨与分析能力。题述反应的离子方程式为 $19ClO_4^-+8Cr^{3+}+4H_2O\rightarrow 8CrO_2(ClO_4)_2+3Cl^-+8H^+$,其中有3 mol ClO_4^- 作氧化剂,被还原为 Cl^- ,8 mol Cr^{3+} 全部作还原剂,故氧化剂与氧化产物的物质的量之比为3:8,C项错误。
12. C 【解析】本题主要考查实验的操作、现象与结论,侧重考查学生的实验设计与评价能力。 SO_2 使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色, SO_2 表现还原性,A项错误; $K_3Fe(CN)_6$ 溶液检验出溶液中还含有 Fe^{2+} ,B项错误;豆浆遇石膏粉发生聚沉,没有变性,D项错误。
13. B 【解析】本题主要考查元素推断与元素周期律,侧重考查学生的推理能力。依题意推出,X为C,Y为O,Z为Al,R为Cl。 Al_2O_3 的熔点很高, $AlCl_3$ 易升华,熔点低,B项错误。
14. C 【解析】本题主要考查制备 NH_4VO_3 的工艺流程,侧重考查学生对元素化合物的理解能力和综合运用能力。 NH_4VO_3 能溶于稀氨水,无法“沉钒”,应该用氯化铵,C项错误。
15. D 【解析】本题主要考查反应速率方程及反应级数、速率常数和半衰期,侧重考查学生的理解能力。分析表

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

格数据知, N_2O 的浓度变化与时间成正比, 该反应是匀速反应, $a=0.040$, A 项错误; $v=k \cdot c^n(N_2O)$ 为直线方程, 说明 $n=0$, 该反应是 0 级反应, B 项错误; 该反应的速率常数等于反应速率, 可根据任何一段时间求速率, $v=k \cdot c^n(N_2O)=k=\frac{0.100-0}{100} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}=1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, C 项错误; 设起始浓度为 c , $v=k$, $t_{1/2}=\frac{\frac{1}{2}c}{k}=\frac{c}{2k}$, 半衰期与起始浓度成正比, 根据表格数据知, 起始浓度为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时半衰期为 50 min, 温度不变, 速率常数不变, 则起始浓度为 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 半衰期为 100 min, D 项正确。

16. D 【解析】本题主要考查酸碱中和滴定, 侧重考查学生的观察与分析能力。Y 点时, $c(H_2R^+)=c(R^-)$, $K_1=\frac{c(H^+) \cdot c(HR)}{c(H_2R^+)}$, $K_2=\frac{c(H^+) \cdot c(R^-)}{c(HR)}$, 两式相乘得 $c^2(H^+)=K_1 \cdot K_2$, $\text{pH}=\frac{\text{p}K_1+\text{p}K_2}{2}$, B 项正确; 由质子守恒: $c(OH^-)=c(H^+)+c(HR)+2c(H_2R^+)$, D 项错误。

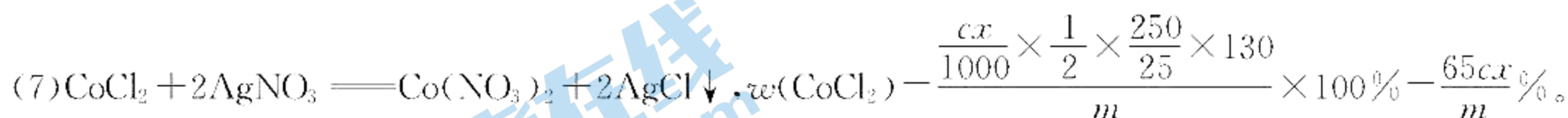
17. (1) ①三口(颈)烧瓶(1分); 油浴(或热水浴, 1分)
 ②排除装置内空气, 防止白磷燃烧及 $Ca(H_2PO_2)_2$ 被氧化, 并吹出 PH_3 (2分)
 ③ $2P_4+3Ca(OH)_2+6H_2O \xrightarrow{98^\circ C} 3Ca(H_2PO_2)_2+2PH_3 \uparrow$ (2分)
 ④D(1分)
 (2) 玻璃棒(1分)
 (3) 除去溶液中的 $Ca(OH)_2$ (2分)
 (4) H_3PO_2 (2分)
 (5) 向上层清液中滴入 Na_2CO_3 溶液, 若无沉淀, 过滤(答过滤给 1 分, 2 分)

【解析】本题主要考查实验基本操作与设计, 考查学生实验能力。

- (1) ① PH_3 微溶于水, 水溶液显弱碱性, 澄清石灰水、稀盐酸和稀硫酸都不能完全吸收 PH_3 , D 项符合题意。
 (3) 将微溶的 $Ca(OH)_2$ 转化为难溶的 $CaCO_3$ 除去。

18. (1) 会产生污染环境的气体(或其他合理答案, 2分)
 (2) 氧化 Fe^{2+} (2分)
 (3) $Fe(OH)_3$ 、 $Cu(OH)_2$ (2分)
 (4) 促进平衡向正反应方向移动, 提高萃取率(2分)
 (5) 1.4×10^{-13} (2分)
 (6) $CoCl_2 \cdot 6H_2O + SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} CoCl_2 + SO_2 \uparrow + 2HCl \uparrow + 5H_2O$ (2分)
 (7) $\frac{65cx}{m} \%$ (2分)

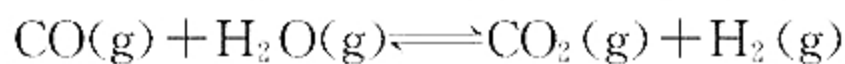
【解析】本题主要考查制备无水氯化钴的工艺流程, 考查学生对元素化合物的理解能力和综合运用能力。



19. (1) C(2分)
 (2) ①d(1分)
 ② $*OH + *COOH \rightarrow H_2O + *CO_2$ (2分)
 ③m(1分); 3(2分)
 (3) ① CH_4 、 H_2 (写了 H_2O 不扣分, 2分)
 ② $17C + 18H_2O + 9CaO = 8CH_4 + 9CaCO_3 + 2H_2$ (2分)
 ③增大 $\frac{n(CaO)}{n(C)}$, 有利于反应 IV 生成 $CaCO_3$, 反应 II 正向进行, H_2 的分压增大, 从而使反应 III 正向进行(2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理, 考查学生对化学反应原理的理解能力和综合运用能力。
 关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(2)③ $\Delta H_2 = -120.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 小于 0, 升温平衡逆向移动, CO_2 和 H_2 的量减少, 曲线 m 表示的是 CO_2 和 H_2 ; 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 前后气体分子数不变, 设 CO 、 H_2O 的起始量均为 1 mol:



| | | | | |
|---------|-------|-------|-----|-----|
| 起始/mol: | 1 | 1 | | |
| 转化/mol: | x | x | x | x |
| 平衡/mol: | $1-x$ | $1-x$ | x | x |

$1-x=x \quad x=0.5,$

$K = \frac{c(\text{CO}_2)c(\text{H}_2)}{c(\text{CO})c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.5 \times 0.5} = 1, \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO})} = k$ 充入恒容反应器中, 在 810°C 下反应, CO 的平衡转化率为 75% 时:



| | | | | |
|---------|------|----------|------|------|
| 起始/mol: | 1 | k | | |
| 转化/mol: | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| 平衡/mol: | 0.25 | $k-0.75$ | 0.75 | 0.75 |

$$K = \frac{c(\text{CO}_2)c(\text{H}_2)}{c(\text{CO})c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.75 \times 0.75}{0.25 \times (k-0.75)} = 1, k=3.$$

(3)② $\frac{n(\text{CaO})}{n(\text{C})} = 0.5, \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{C})} = 1$, 由图可知 $n(\text{CH}_4) = 0.4 \text{ mol}, n(\text{H}_2) = 0.1 \text{ mol}$, 根据元素守恒确定产物还有 CaCO_3 。

20. (1) 5 : 2 (2 分)

(2) ① N、O (2 分)

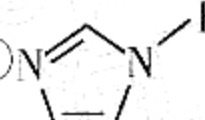
② $\text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{H}$ (2 分); 三乙酸胺分子间能形成氢键 (2 分)

③ sp^2 (2 分)

(3) ① 4 (2 分)

$$\textcircled{2} \frac{4\pi(3r_{\text{Mg}}^3 + r_{\text{Ni}}^3 + 4r_{\text{Fe}}^3)}{3a^3} \times 100 \text{ (2 分)}$$

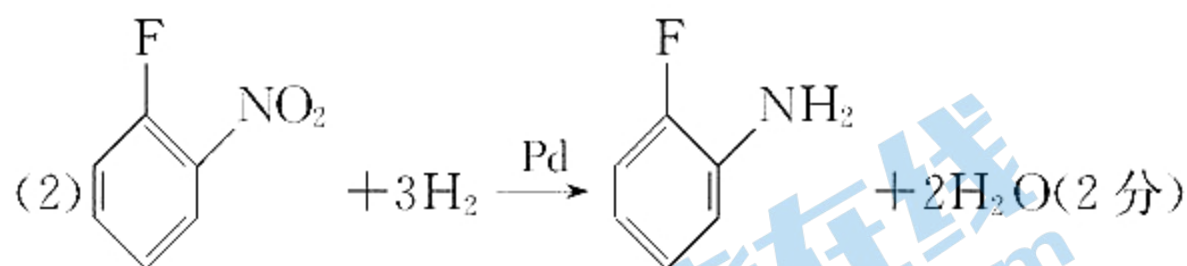
【解析】本题主要考查物质结构与性质, 考查学生对物质结构的理解能力和综合运用能力。

(2)③  的空间结构与苯类似, 即为平面结构, 确定 N 均为 sp^2 杂化。

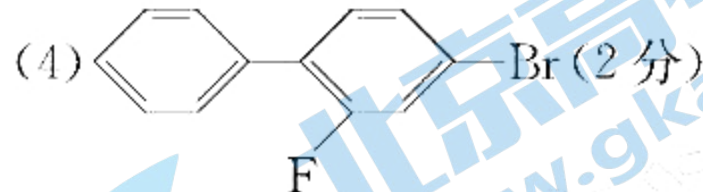
(3)② 晶胞中, Mg 的个数为 $6 \times \frac{1}{2} = 3$, Ni 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$, Fe 的个数为 4, 化学式为 Mg_3NiFe_4 , 则金属

原子空间占有率为 $\frac{4\pi(3r_{\text{Mg}}^3 + r_{\text{Ni}}^3 + 4r_{\text{Fe}}^3)}{3a^3} \times 100\%$ 。

21. (1) 氟苯 (1 分)

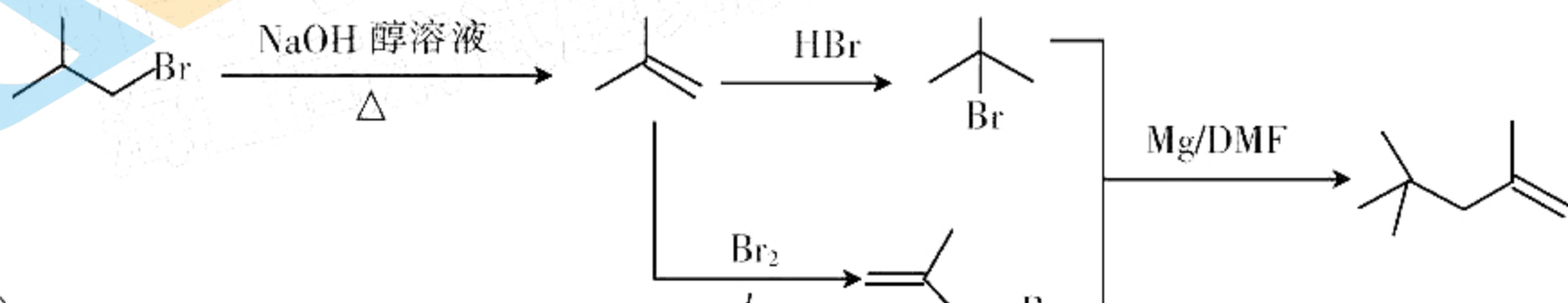


(3) 取代反应 (1 分)



(5) 碳溴键 (溴原子)、羧基 (2 分)

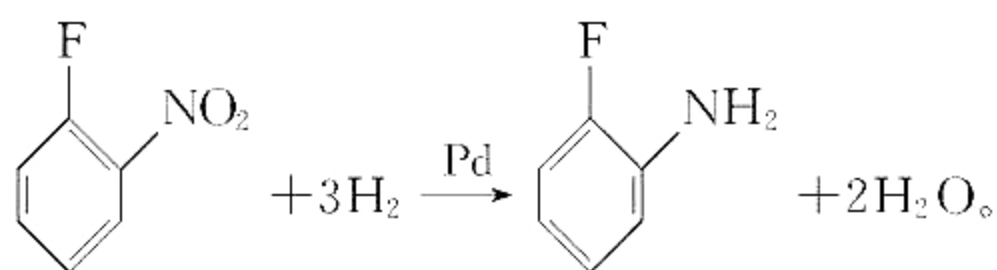
(6) 12 (2 分)



关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.bjgkzx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。

【解析】本题主要考查有机化学基础，考查学生的有机推断能力和综合运用能力。

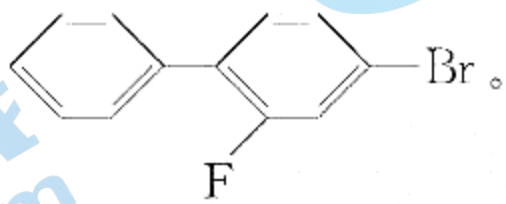
(2)由 I → IV 的反应条件及 IV 的结构确定 I 经硝化(F 的邻位)、还原引入氨基，故 II → III 的化学方程式为



(3)氨基对位上的氢原子被溴原子取代。

(4)对比 IV 和氟比洛芬的结构($\text{C}_6\text{H}_4(\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH})\text{F}$)，结合反应试剂，确定去氨基引入苯基；V 中

的溴原子形成格氏试剂与溴代物反应，V 为



(6)一取代基在联苯上的位置有 3 种($\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4$)；一取代基有 4 种： $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}-\text{OOCH} \\ | \\ \text{F} \end{array}$ 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{F} \\ | \\ \text{C}-\text{OOCH} \\ | \\ \text{F} \end{array}$ 、

$\begin{array}{c} \text{CH}(\text{F})\text{CH}_2\text{OOCH} \\ | \\ \text{F} \end{array}$ 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}(\text{F})\text{OOCH} \\ | \\ \text{F} \end{array}$ ，确定符合条件的同分异构体有 12 种。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018