

绝密★启用前

# 辽宁省名校联盟 2023 年高三 3 月份联合考试

## 化学

命题人:鞍山市教师进修学院 朱小磊 审题人:鞍山市教师进修学院 朱小磊

本试卷满分 100 分,考试时间 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. 答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。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 Mg 24 Si 28 Cl 35.5 Co 59 Ni 59

一、选择题:本题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 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。

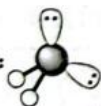
1. 公众医学常识的普及率是现代医疗健康体系完善程度的重要标志,而医疗又与化学密不可分。下列有关说法正确的是

- A. 人体血液由血细胞与血浆组成,属于溶液
- B. 口罩能有效预防病毒入侵呼吸系统,其原理与化学实验中的过滤原理相似
- C. 医用酒精消毒原理与双氧水相同,都是与菌体蛋白发生氧化还原反应
- D. 铝制医疗消毒盒使用后,可用“84”消毒液进行消毒

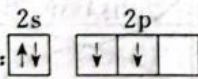
2. 下列化学用语表达错误的是

A. 中子数为 20 的氯原子:  ${}_{17}^{37}\text{Cl}$

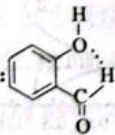
B.  $\text{H}_2\text{O}$  的价层电子对互斥模型:



C. 基态 C 原子的价层电子轨道表示式:



D. 邻羟基苯甲醛分子内氢键示意图:



3. 下列有关  $N_A$  的说法正确的是

- A. 1 mol  $\text{KHSO}_4$  晶体中含有的离子数目为  $3N_A$
- B. 40 g  $\text{SiC}$  中  $\text{Si}-\text{C}$  键的数目为  $4N_A$
- C. 锌与足量的浓硫酸反应生成 22.4 L 气体,转移电子数目为  $2N_A$
- D. 25 °C 时,pH 为 2 的  $\text{HCOOH}$  溶液中含有  $\text{H}^+$  的数目为  $0.01N_A$

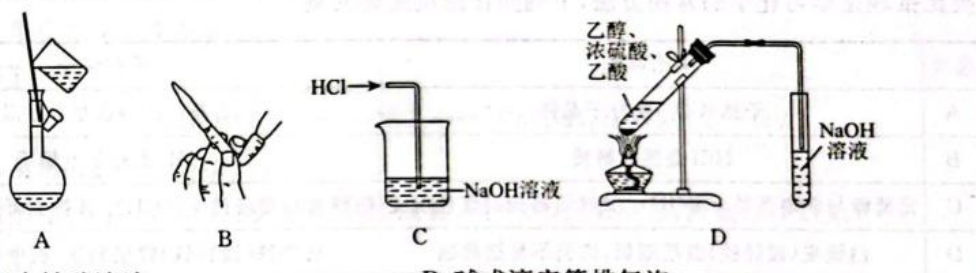
化学 第 1 页(共 8 页)

考号

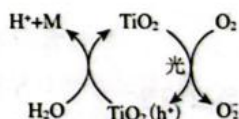
班级

姓名

- 4.《本草图经》记载,中药矾红(又称煅绿矾)具有燥湿化痰、止血补血、解毒敛疮之功效。其炮制过程如下:将绿矾(主要成分为  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )剔除杂质,和米醋同放在砂锅内混合均匀,置于炭炉上小火加热至绿矾完全溶解,用竹片搅拌,炒至固体干燥呈绛色(略浅于红棕色)为度,取出放冷即成。下列有关说法错误的是
- A. 米醋的作用是防止溶解时产生沉淀阻碍绿矾的溶解
- B. 用绿矾炮制矾红时,  $\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  均参与了过程中发生的化学反应
- C. 将矾红加入水中充分搅拌,静置后向上层清液中加入数滴  $\text{KSCN}$  溶液,无明显现象
- D. 胃酸分泌过少、消化能力较弱的人应慎用矾红
5. 下列实验所用的药品、选择的仪器及操作方法均正确的是



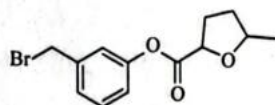
- A. 向容量瓶中转移溶液
- B. 碱式滴定管排气泡
- C.  $\text{HCl}$  的尾气处理
- D. 乙酸乙酯的制备及收集
6. 下列关系错误的是
- A. 键角:  $\text{O}_3 < \text{SO}_2$
- B. 燃烧热: 乙烷  $>$  乙醇
- C. 沸点:  $\text{CO} < \text{N}_2$
- D. 热稳定性:  $\text{Cu}_2\text{O} > \text{CuO}$
7.  $\text{TiO}_2$  接受一定强度的光照后可产生光电子( $e^-$ )与成对空穴 [ $\text{TiO}_2(h^+)$ ],二者与水体中的  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{O}_2$  作用后,可产生氧化性极强的微粒( $\text{O}_2^-$ 、 $\text{M}$ ),如下图,这些微粒可将水体中烃的含氧衍生物降解为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 。某实验小组利用  $\text{TiO}_2$  及苯酚溶液模拟该降解过程,下列有关说法错误的是



- A.  $\text{TiO}_2$  是该降解过程的催化剂
- B. 微粒  $\text{M}$  的电子式为  $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot\text{H}$
- C. 可用  $\text{NaHCO}_3$  溶液检验苯酚是否降解完全
- D. 该降解过程中,若  $0.02 \text{ mol}$  苯酚完全降解为  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$ ,理论上需消耗  $0.14 \text{ mol O}_2$
8. 短周期主族元素  $\text{X}$ 、 $\text{Y}$ 、 $\text{Z}$ 、 $\text{W}$  的原子序数依次增大,基态  $\text{X}$  原子最外层有 3 个未成对电子,  $\text{Y}$  是地壳中含量高的元素,  $\text{Z}$  单质能与冷水剧烈反应并放出氢气,  $\text{W}$  的周期数与族序数相等。下列说法正确的是
- A. 简单离子的半径:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{W}$
- B. 电负性大小:  $\text{X} > \text{Y} > \text{W} > \text{Z}$
- C. 第一电离能:  $\text{Y} > \text{X} > \text{W} > \text{Z}$
- D.  $\text{X}$ 、 $\text{Z}$ 、 $\text{W}$  三种元素最高价氧化物对应水化物间只存在两个反应

化学 第 2 页(共 8 页)

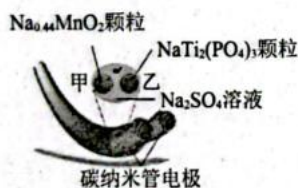
9. 一种药物合成中间体的结构如下图所示。下列有关说法错误的是



- A. 该化合物的分子式为  $C_{13}H_{15}BrO_3$   
 B. 该化合物结构中含有 1 个手性碳原子  
 C. 该化合物可以发生水解反应与加成反应  
 D. 1 mol 该化合物与足量 NaOH 溶液反应时, 最多消耗 3 mol NaOH
10. 类比推理是学习化学的常用方法, 下列类比推理正确的是

| 选项 | 类比对象                           | 推理结论                           |
|----|--------------------------------|--------------------------------|
| A  | 干冰( $CO_2$ )是分子晶体              | 石英( $SiO_2$ )也是分子晶体            |
| B  | HCl 是强电解质                      | HF 也是强电解质                      |
| C  | 葡萄糖与新制备的 $Cu(OH)_2$ 共热可得到砖红色沉淀 | 核糖与新制备的 $Cu(OH)_2$ 共热也可得到砖红色沉淀 |
| D  | 白铁皮(镀锌铁)镀层划损, 铁仍不易被腐蚀          | 马口铁(镀锡铁)镀层划损, 铁也不易被腐蚀          |

11. 纤维电池的发明为可穿戴电子设备的发展奠定了基础。一种纤维状钠离子电池放电的总反应式为:  $Na_{0.44}MnO_2 + NaTi_2(PO_4)_3 \rightarrow Na_{0.44-x}MnO_2 + Na_{1+x}Ti_2(PO_4)_3$ , 其结构简图如下:

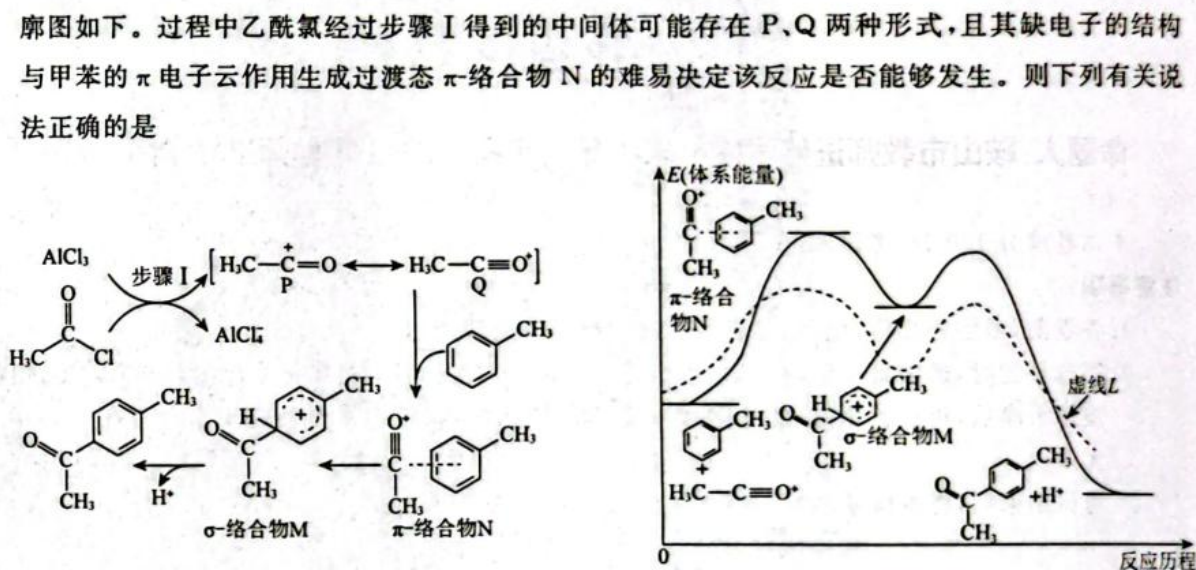


下列说法错误的是

- A. 放电时,  $SO_4^{2-}$  向乙极移动  
 B. 该电池充电时甲极应该与电源的负极相连  
 C. 放电时乙极反应式为:  $NaTi_2(PO_4)_3 + xNa^+ + xe^- \rightarrow Na_{1+x}Ti_2(PO_4)_3$   
 D. 工作一段时间后溶液中  $Na^+$  浓度几乎不变
12. 下列实验操作、现象及结论正确的是

| 选项 | 实验操作                          | 现象                | 结论   |
|----|-------------------------------|-------------------|--|
| A  | 25 °C 时, 把盛满 $SO_2$ 的试管倒立于水槽中 | 试管中水面迅速上升, 最终充满试管 | 该温度下, $SO_2$ 在水中的溶解度为 1:1 (水与 $SO_2$ 的体积比) |
| B  | 向 KI-淀粉溶液中逐滴滴入氯水至过量           | 溶液先呈蓝色, 后褪色       | 氯水有漂白性                                     |
| C  | 将纯净的乙烯通入盛有溴的 $CCl_4$ 溶液的试管中   | 溴的四氯化碳溶液褪色        | 乙烯与溴发生了反应                                  |
| D  | 向某未知溶液中加入盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液    | 生成白色沉淀            | 该溶液中一定含有 $SO_4^{2-}$                       |

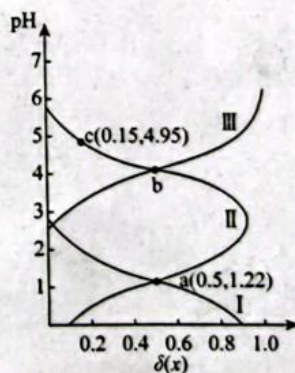
13. 甲苯与乙酰氯( $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$ )可以在无水  $\text{AlCl}_3$  存在条件下发生反应,其反应机理及过程中能量轮廓图如下。过程中乙酰氯经过步骤 I 得到的中间体可能存在 P、Q 两种形式,且其缺电子的结构与甲苯的  $\pi$  电子云作用生成过渡态  $\pi$ -络合物 N 的难易决定该反应是否能够发生。则下列有关说法正确的是



- A. 由步骤 I 可以看出,  $\text{AlCl}_4^-$  中中心原子的配位数为 1
- B. 中间体 P、Q 中 C 原子采取 3 种方式杂化
- C. 若步骤 I 反应速率较快,则该反应的快慢由中间体 Q  $\rightarrow$  中间体  $\sigma$ -络合物 M 步骤决定

D. 能量轮廓图中虚线 L 可表示  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CF}_3$  与  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$  的反应中能量的变化

14.  $\text{H}_2\text{R}$  是一种二元弱酸,向 100 mL 0.4 mol/L  $\text{H}_2\text{R}$  溶液中加入 1.0 mol/L  $\text{NaOH}$  溶液调节 pH,加水控制溶液体积为 200 mL。溶液中微粒的  $\delta(x)$  与 pH 的变化关系如下图所示,其中  $\delta(x) = \frac{c(x)}{c(\text{H}_2\text{R}) + c(\text{HR}^-) + c(\text{R}^{2-})}$ , x 代表微粒  $\text{H}_2\text{R}$ 、 $\text{HR}^-$  或  $\text{R}^{2-}$ 。下列叙述正确的是



- A. 曲线 III 是  $\text{HR}^-$  的变化曲线
- B. 水的电离程度: b 点  $>$  a 点
- C. 在 b 点:  $c(\text{R}^{2-}) + c(\text{OH}^-) > c(\text{HR}^-) + c(\text{H}^+)$
- D. 在 c 点,  $c(\text{HR}^-) = 0.06 \text{ mol/L}$

15.  $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,向图1中带隔板的密闭容器两侧各充入  $1\text{ mol H}_2(\text{g})$ 与  $1\text{ mol I}_2(\text{g})$ ,抽出隔板发生反应:  
 $\text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H<0$ ( $\Delta H$ 绝对值很小,以下简称“该反应”),反应过程中自由能  $G$   
 (由体系的焓、熵与温度共同决定; $G=H-T\cdot S$ )随体系中氢气的体积分数  $x(\text{H}_2)$ 变化的示意图  
 如图2所示,其中P点为曲线最低点。则下列说法中错误的是

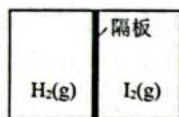


图1

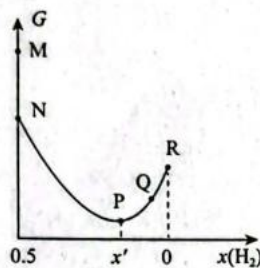
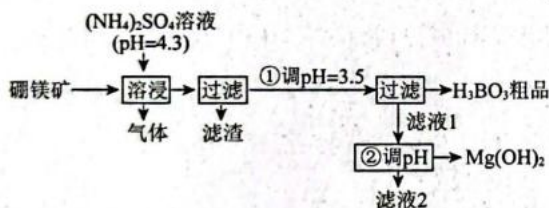


图2

- A. 自由能  $G$  由  $M$  下降到  $N$  是抽出隔板时  $\text{H}_2(\text{g})$ 与  $\text{I}_2(\text{g})$ 混合造成的  
 B.  $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,在  $P$  点该反应达到进行的限度  
 C. 由  $R$  点 $\rightarrow$  $P$  点过程中  $\Delta G<0$ ,故该反应在  $Q$  点满足: $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}}>1$   
 D. 若  $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时该反应的平衡常数值为  $64$ ,则  $x'=0.1$

二、非选择题:本题共4小题,共55分。

16. (14分)以硼镁矿(主要成分为难溶于水的  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$ ,并含有一定量  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 等)为原料生产硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )的工艺流程如下,回答下列问题:



- 已知:i.  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=1.8\times 10^{-10}$ , $K_{\text{a}}(\text{H}_3\text{BO}_3)=5.8\times 10^{-10}$ ;  
 ii.  $\text{H}_3\text{BO}_3$ 的溶解度随温度的变化如下表。

| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 0    | 30   | 80    | 100   |
|------------------------|------|------|-------|-------|
| 溶解度/(g/100 g 水)        | 2.66 | 6.60 | 23.75 | 40.25 |

- (1)“溶浸”后,溶浸液中硼元素存在的形式为  $\text{B}(\text{OH})_4^-$ ,同时产生的气体可以使湿润的红色石蕊试纸变蓝,则该过程中  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。  
 (2)滤渣的主要成分除了  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  外,还有\_\_\_\_\_ (填化学式)。  
 (3)为了获得  $\text{H}_3\text{BO}_3$  粗品,步骤“①调  $\text{pH}=3.5$ ”最适宜加入的物质是\_\_\_\_\_。  
 A. 氨水      B. 硫酸      C. 硫酸钠      D. 氢氧化钠  
 (4)若“②调  $\text{pH}$ ”为  $11$ (该步骤在  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行), $\text{Mg}^{2+}$ 是否沉淀完全?试通过计算加以说明:\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_。  
 (5)若“②调  $\text{pH}$ ”使用氨,该流程中可循环利用的物质还有\_\_\_\_\_ (填化学式)。  
 (6) $\text{H}_3\text{BO}_3$ 粗品的提纯方法为\_\_\_\_\_。

(7)  $H_3BO_3$  也可以通过电解  $NaB(OH)_4$  的方法获得, 电解原理如下所示。



电解过程中 a 极区 pH 的变化为 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”), 产品室中发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

17. (14 分) 二氯化硝基·五氨合钴 ( $[Co(NH_3)_5NO_2]Cl_2$ , 摩尔质量: 261 g/mol) 是一种难溶于乙醇的棕黄色针状晶体, 经常用于研究配位化合物内界的键合方式。某实验小组对其进行合成与表征, 实验原理及合成步骤如下:

【实验原理】



【实验仪器及用品】

小烧杯、锥形瓶、量筒、表面皿、玻璃棒、胶头滴管、镊子、布氏漏斗、抽滤瓶、pH 试纸。

【实验步骤】

- I. 量取 15.0 mL 2 mol/L 的氨水, 倒入小烧杯中, 向其中加入 1.00 g  $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$  (摩尔质量: 250.5 g/mol), 搅拌使其充分溶解, 滤去不溶物;
- II. 室温时, 将滤液置于锥形瓶内, 向其中逐滴加入 4 mol/L 盐酸, 调整滤液 pH 至 3~4 后, 升温至 65 °C, 搅拌状态下加入 1.50 g  $NaNO_2$  (过量), 加毕, 稳定保持此温度反应 30 min;
- III. 将反应后所得溶液冷却至室温, 小心加入 15.0 mL 浓盐酸后, 降温使其结晶完全;
- IV. 将得到的固液混合物倒入布氏漏斗中进行抽滤, 固体依次用冰水、无水乙醇淋洗, 干燥后得棕黄色晶体 0.78 g。

请回答下列问题:

- (1)  $[Co(NH_3)_5NO_2]Cl_2$  中 Co 元素的化合价为 \_\_\_\_\_。
- (2) 步骤 II 中, 对锥形瓶中滤液采取的最佳控温方式为 \_\_\_\_\_。
- (3) 步骤 II 中, 测量滤液 pH 所用到的玻璃仪器是 \_\_\_\_\_。
- (4) 步骤 III 中若盐酸加入过多, 会导致所得晶体内界中配体  $NH_3$  的数量 \_\_\_\_\_ (填“增多”或“减少”), 产生这种现象的原因是 \_\_\_\_\_。
- (5) 步骤 IV 中抽滤时, 布氏漏斗下端尖侧须远离抽滤瓶的支口 (见下图), 这样操作的原因是 \_\_\_\_\_。抽滤后, 在用冰水淋洗之后, 又用无水乙醇淋洗的好处是 \_\_\_\_\_。

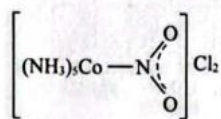


(6) 此实验的产率为 \_\_\_\_\_ (结果保留两位有效数字)。

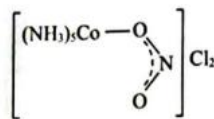
化学 第 6 页 (共 8 页)

(7)有文献表明:进行此实验时,若温度不能稳定控制在 65 °C 左右,可能会产生二氯化亚硝酸根·

五氨合钴( $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ONO}]\text{Cl}_2$ ):



二氯化硝基·五氨合钴



二氯化亚硝酸根·五氨合钴

①上述两种配位化合物的关系是\_\_\_\_\_ (填字母,下同)。

- a. 互为同位素    b. 属于同系物    c. 互为同素异形体    d. 互为同分异构体

②上述两种配位化合物的结构中,  $\text{NO}_2^-$  的配位方式不同,若想对二者进行鉴别,可采用的仪器分析方法是\_\_\_\_\_。

- a. 原子光谱法    b. 红外光谱法    c. 核磁共振氢谱法    d. X-射线衍射法

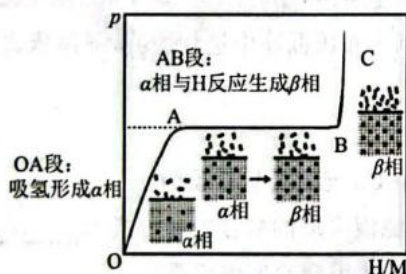
18. (14 分)某储氢合金(M)的储氢机理简述如下:合金吸附  $\text{H}_2 \rightarrow$  氢气解离成氢原子  $\rightarrow$  形成含氢固溶体  $\text{MH}_x$  ( $\alpha$  相)  $\rightarrow$  形成氢化物  $\text{MH}_y$  ( $\beta$  相)。已知:  $\text{MH}_x$  ( $\alpha$  相) 与  $\text{MH}_y$  ( $\beta$  相) 之间可建立平衡:



请回答下列问题:

(1)上述平衡中化学计量数  $k =$  \_\_\_\_\_ (用含  $x, y$  的代数式表示)。

(2) $t$  °C 时,向体积恒定的密闭容器中加入一定量的储氢合金(M),随充入  $\text{H}_2$  量的改变,固相中氢原子与金属原子个数比(H/M)与容器中  $\text{H}_2$  的平衡压强  $p$  的变化关系如下图所示。



①在\_\_\_\_\_ 温 \_\_\_\_\_ 压强下有利于该储氢合金(M)储存  $\text{H}_2$  (填“低”或“高”)。

②若 6 g 该储氢合金(M)在 10 s 内吸收的  $\text{H}_2$  体积为 24 mL,吸氢平均速率  $v =$  \_\_\_\_\_ mL/(g·s)。

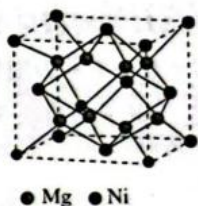
③关于该储氢过程的说法错误的是\_\_\_\_\_。

- a. OA 段:其他条件不变时,适当升温能提升形成  $\alpha$  相的速率  
b. AB 段:由于  $\text{H}_2$  的平衡压强  $p$  未改变,故 AB 段过程中无  $\text{H}_2$  充入  
c. BC 段:提升  $\text{H}_2$  压力能大幅提高  $\beta$  相中氢原子物质的量

(3)实验表明,  $\text{H}_2$  中常含有  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等杂质,必须经过净化处理才能被合金储存,原因是\_\_\_\_\_。

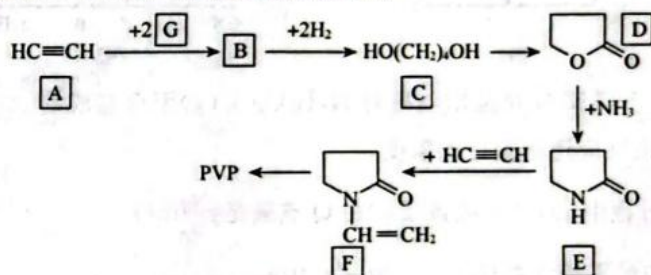
(4)有资料显示,储氢合金表面氢化物的形成会阻碍储氢合金吸附新的氢气分子,若把储氢合金制成纳米颗粒,单位时间内储氢效率会大幅度提高,可能的原因是\_\_\_\_\_。

(5) 某镁系储氢合金的晶体结构如图所示：



该储氢合金的化学式为\_\_\_\_\_。若储氢后每个 Mg 原子都能结合 2 个氢原子，则该储氢合金的储氢容量为\_\_\_\_\_ mL/g(储氢容量用每克合金结合标准状况下的氢气体积来表示，结果保留到整数)。

19. (13 分) 聚乙烯吡咯烷酮(PVP)的一种合成路线如下：



- (1) 已知反应 A→B、B→C 的原子利用率均为 100%，且化合物 B 的结构中碳原子位于一条直线上，则 A→B 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) D→E 的反应过程中，\_\_\_\_\_ 转化为\_\_\_\_\_ (均填官能团名称)。
- (3) 写出 PVP 的结构简式：\_\_\_\_\_。
- (4) 化合物 D 的同分异构体有多种，能和 NaHCO<sub>3</sub> 反应放出气体的链状化合物有\_\_\_\_\_ 种(考虑顺反异构)。

(5) E→F 过程中需使用 KOH 催化(溶剂为乙醇)，中间产物为 ，有资料显示加入冠醚能增强 KOH 的催化能力，请回答：

① 简述冠醚能增强 KOH 催化作用的原因：\_\_\_\_\_。

② 下表所列是一些常见冠醚及其空腔直径的数据，已知 K<sup>+</sup> 的离子直径为 276 pm，为增强 KOH 的催化能力，该反应应选用的冠醚是\_\_\_\_\_ (填选项字母)。

| 选项      | a          | b          | c          | d          |
|---------|------------|------------|------------|------------|
| 冠醚      | <br>12-冠-4 | <br>15-冠-5 | <br>18-冠-6 | <br>21-冠-7 |
| 空腔直径/pm | 120~150    | 170~220    | 260~320    | 340~430    |

(6) 由于 PVP 链节中部分结构发生共振杂化：，而使其具有很好的水溶性，若将 F 与乙烯醋酸酯(CH<sub>2</sub>—CHOOCCH<sub>3</sub>)按物质的量之比为 2 : 3 共聚得到产物 J，则 J 在水中的溶解度比相同聚合度的 PVP \_\_\_\_\_ (填“大”或“小”)，其理由是\_\_\_\_\_。



## 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**。



Q 自主选拔在线

