

绝密 ★ 启用前

2022 年高考密破考情卷(一)

化学

本试卷共 8 页,满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 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,将本试题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 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ba 137

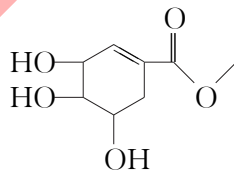
一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 永春老醋又名福建红曲醋,历史悠久,素有“中国红曲醋看福建,福建红曲醋看永春”之说。下列说法错误的是 ()

- A. 用食醋可以除去水壶中的水垢
- B. 陈年的酒很香是因为乙醇和乙醇被氧化生成的乙酸,发生酯化反应生成了乙酸乙酯
- C. 乙酸是一元羧酸,能使紫色石蕊试液变红
- D. 除去乙酸乙酯中的少量乙酸:用饱和氢氧化钠溶液洗涤,分液、干燥、蒸馏

2. 莽草酸酯是一种莽草的提取物,临床中可用于很多病症的治疗。下列有关莽草酸甲酯的说法正确的是 ()

- A. 属于芳香族化合物
- B. 分子式为 $C_7H_{10}O_5$
- C. 能发生氧化、消去和取代反应
- D. 1 mol 该有机物最多消耗 2 mol H_2



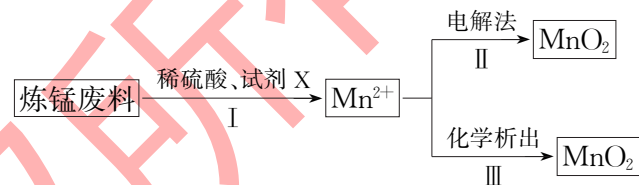
3. N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()
- A. 1 mol D_2O 和 1 mol T_2O 所含有的中子数相同

- B. 相同物质的量的亚硫酸钠和焦亚硫酸钠($Na_2S_2O_5$)作还原剂失去电子数分别为 N_A 和 $2N_A$

- C. 1 mol FeS_2 在沸腾炉中完全燃烧失去电子数为 15 mol

- D. 1 mol Cl_2 与足量的铁完全反应转移电子数为 $2N_A$

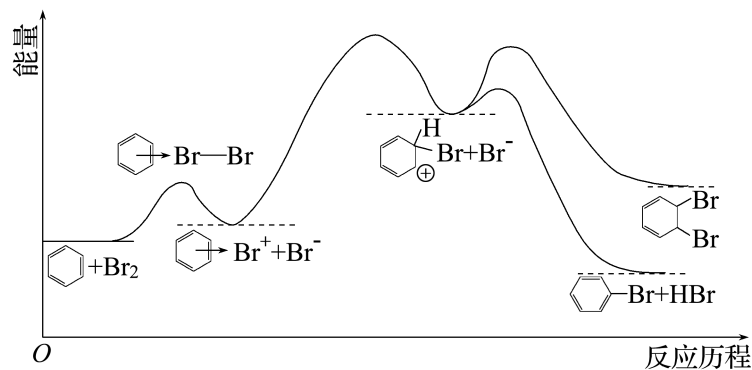
4. 二氧化锰是化学实验中常用的催化剂,用炼锰废料(含+4 价的锰元素)为原料制备 MnO_2 的流程如图所示:



下列说法不正确的是 ()

- A. 步骤 I 中,试剂 X 必须具有还原性
- B. 步骤 II 中用惰性材料电解,阳极反应式为 $Mn^{2+} - 2e^- + 2H_2O = MnO_2 \downarrow + 4H^+$
- C. 步骤 III 加入 $KMnO_4$ 溶液析出 MnO_2 ,发生反应的氧化剂与还原剂物质的量的比是 3 : 2
- D. 适当升高温度能提高酸浸时锰元素浸出率

5. 苯与 Br_2 的催化反应历程如图所示。下列说法正确的是 ()

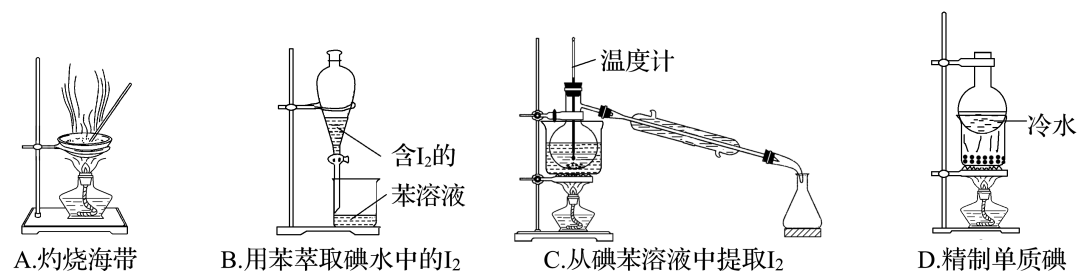


- A. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}-\text{Br}$ 是总反应的催化剂
- B. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}^+$ 转化为 $\text{C}_6\text{H}_6^+ - \text{Br}$ 是总反应的决速步骤
- C. 苯与 Br_2 的催化反应是放热反应
- D. 反应生成的有机产物中,取代产物所占比例更小

6. 现有几种盐混合物的水溶液,可能含有以下离子中的几种: K^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 。现取三份各 100 mL 溶液进行如下实验:第一份加入 AgNO_3 溶液有沉淀产生;第二份加足量 NaOH 溶液加热后,收集到 0.08 mol 气体;第三份加足量 BaCl_2 溶液后,得到干燥沉淀 12.54 g,经足量盐酸洗涤、干燥后,沉淀质量为 4.66 g。正确的是 ()

- A. 该混合液中一定含有: NH_4^+ 、 SO_4^{2-} ,可能含 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Cl^-
 B. 该混合液中一定含有: NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- ,可能含 K^+
 C. 该混合液中一定含有: NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,可能含 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Cl^-
 D. 该混合液中一定含有: K^+ 、 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,可能含 Cl^- ,且 $n(\text{K}^+) \geq 0.04 \text{ mol}$

7. 某学习小组从海带中提取碘单质并进行纯化。下列实验装置和操作能达到目的的是 ()



8. X、Y、Z、W 均为短周期元素且原子序数依次增大,X 为金属元素且最外层电子数是次外层的 $\frac{1}{2}$,Z 是地壳中含量最高的元素,Y 与 W 同主族且 Y 的原子核外电子数等于 X 和 Z 的最外层电子数之和。下列说法错误的是 ()

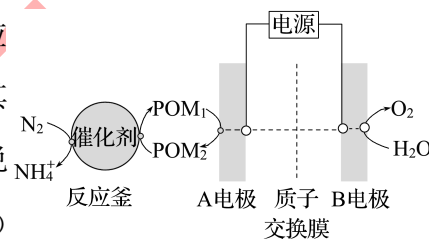
- A. X 在纯氧中燃烧只能生成一种氧化物
 B. Y 和 Z 均存在既含极性键又含非极性键的氢化物
 C. W 的最高价氧化物的水化物与强碱反应只能生成 1 种酸式盐
 D. Y 与 W 能存在于同一离子化合物中

9. 某科研团队利用连续闭合的电化学-化学反应

循环实现氮还原的原理示意图如图所示,其

中 Fe-TiO_2 作为氮还原的催化剂,则下列说

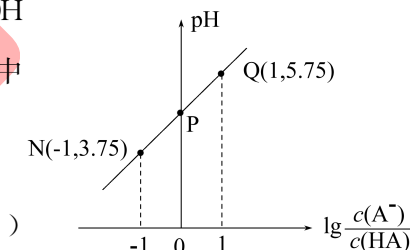
法正确的是 ()



- A. 氢离子由 A 电极区经过质子交换膜移向 B 电极区
 B. 电解液中 POM_2 转化为 POM_1 的过程为还原反应
 C. B 电极的电势高于 A 电极
 D. 该电池生成 1.5 mol 氧气时可还原氮气 22.4 L

10. HA 是一元弱酸。室温下,将 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴加到 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液中,溶液中

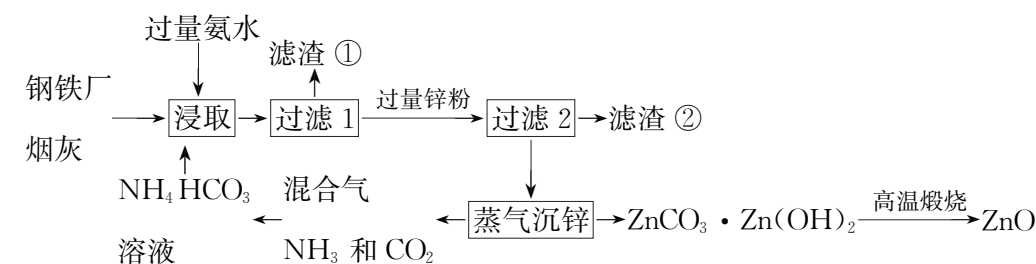
$\lg \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 与 pH 关系如图。下列叙述错误的是 ()



- A. HA 的电离平衡常数 $K_a = 10^{-4.75}$
 B. 水的电离程度: $\text{Q} > \text{P} > \text{N}$
 C. N 点溶液中: $c(\text{Na}^+) < c(\text{A}^-) < c(\text{HA})$
 D. Q 点溶液中: $c(\text{Na}^+) > 10c(\text{HA})$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

11. (13 分)钢铁厂产生的烟灰主要成分为 ZnO 及少量 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 CuO ,一种以钢铁厂烟灰为原料生产纯净氧化锌的工艺流程如下:



已知:滤液 1 的主要成分是 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 配离子和 CO_3^{2-} 离子。

回答下列问题:

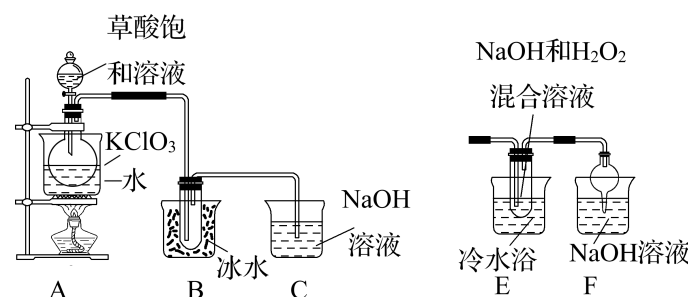
- (1)工业上不选用高纯 $\text{ZnCO}_3 \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2$ 制备氧化锌,而选用烟灰来进行制备,目的为 _____ (答 1 条)。
 (2)滤渣②的成分有 _____。
 (3)写出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 配离子与过量锌粉反应的离子方程式 _____。
 (4)实验室中高温煅烧固体药品时应使用的仪器名称为 _____。

(5)写出过滤 2 得到的滤液在“蒸气沉锌”工序中发生反应的化学反应方程式_____。

(6)将滤渣①用 H_2SO_4 溶液处理后得到_____溶液和_____固体(均填化学式)。

12. (14 分) ClO_2 作为消毒剂在消毒过程中对人体无毒无害,具有广泛的应用前景。某小组组装了如图所示的装置制备 ClO_2 气体,反应原理为饱和草酸溶液与 KClO_3 粉末在 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 时反应制得 ClO_2 ,同时生成另一种酸式盐,温度过高或过低都会影响制气效率。

【查阅资料】 ClO_2 是一种黄绿色有刺激性气味的气体,熔点 $-59\text{ }^\circ\text{C}$,沸点 $11.0\text{ }^\circ\text{C}$ 。与碱反应和氯气相似。



(1)写出 A 装置中制备 ClO_2 的化学方程式_____。

(2)为了尽可能减少副反应,A 装置中还缺少一种仪器,该仪器的名称是_____。B 装置的作用_____。

(3)C 装置吸收尾气后,溶液中含有 NaOH 、 NaClO_2 、 NaClO_3 等溶质,小组成员认为 C 中还可能含有碳酸钠,试分析可能的原因_____。

(4)A 用水浴加热的优点是_____; ClO_2 和 Cl_2 均能将电镀废水中的剧毒 CN^- 氧化为无毒物质,自身被还原为 Cl^- 。相同物质的量的 ClO_2 和 Cl_2 ,氧化能力之比为_____。

(5)如果把 C 装置改为后面的 EF 装置, ClO_2 气体与装置 E 中混合溶液反应生成 NaClO_2 ,生成 NaClO_2 的离子方程式为_____。

13. (13 分)水煤气变换 $[\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})]$ 是重要的化工过程,主要用于合成氨、制氢以及合成气加工等工业领域中。回答下列问题:

(1)已知在 823 K 时① $\text{H}_2(\text{g})+\text{CoO}(\text{s})\rightleftharpoons\text{Co}(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $K_{\text{p}1}=70$

② $\text{CO}(\text{g})+\text{CoO}(\text{s})\rightleftharpoons\text{Co}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})$ $K_{\text{p}2}=490$,从上述两个反应的平衡

常数判断还原 $\text{CoO}(\text{s})$ 为 $\text{Co}(\text{s})$ 的倾向是 CO _____ H_2 (填“大于”或“小于”)。

(2) 823 K 时,在密闭容器中将等物质的量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 混合,采用适当的催化剂进行反应,已知 $\sqrt{7}=2.646$,则平衡时体系中 H_2 的物质的量分数为_____ (保留两位小数)。

(3)水煤气变换反应的甲酸基机理如图 1 所示:

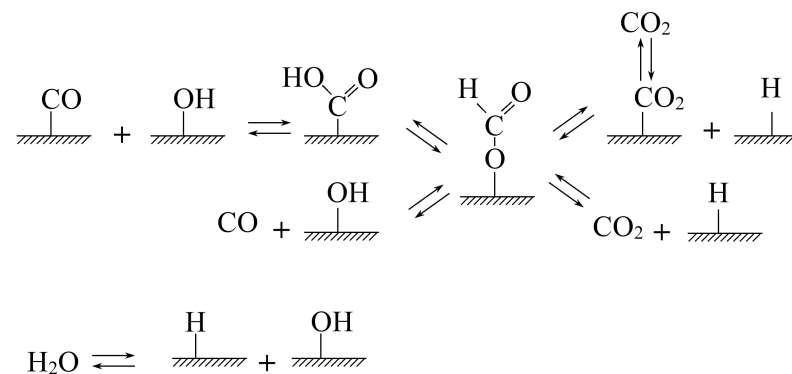
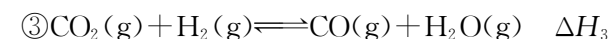
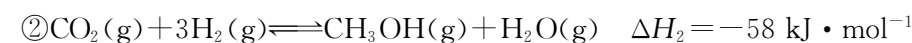


图 1 水煤气变换反应的甲酸基机理

下列说法正确的是_____。

- A. CO 在催化剂表面上与羟基结合成羧基形式
- B. 甲酸基转化为二氧化碳是还原反应
- C. 水在催化剂表面分解为氢原子和羟基是吸热反应
- D. 水煤气变换反应不是可逆反应

(4)甲醇是重要的化工原料,又可作为燃料。利用合成气(主要成分为 CO 、 CO_2 和 H_2)在催化剂的作用下合成甲醇,发生的主反应如下:

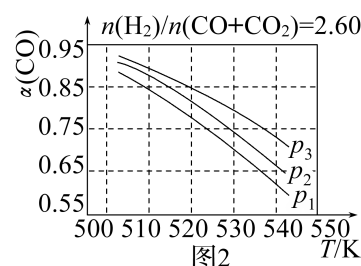


已知反应①中的相关的化学键键能数据如下:

化学键	H—H	C—O	$\text{C}\equiv\text{O}(\text{CO})$	H—O	C—H
$E/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	436	343	a	465	413

则表中 $a = \underline{\hspace{2cm}}$, $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 由合成气合成甲醇, 当合成气的组成 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO} + \text{CO}_2) = 2.60$ 时, 体系中的 CO 平衡转化率 (α) 与压强的关系如图 2 所示。图 2 中的压强由大到小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



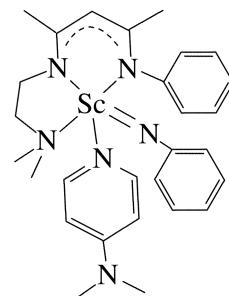
(6) 直接甲醇燃料电池 (Direct Methanol Fuel Cell, DMFC) 是直接利用甲醇水溶液作为燃料的一种质子交换膜燃料电池, 具有体积小、重量轻、系统结构简单、能量密度高、燃料来源丰富、价格低廉、储存携带方便、安全性高的特点。写出酸性条件下此电池负极反应式: $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

14. (10 分) 已知钪 (Sc) 是稀土元素之一, 钪单质及其化合物用途广泛。请回答下列问题:

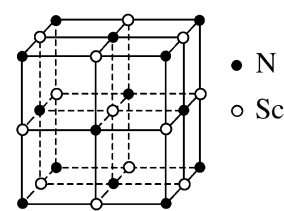
(1) 与 Sc 同周期且其基态原子的未成对电子数与 Sc 原子相同的元素有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 种。

(2) 元素呈气态时, 从它的阳离子中将一个电子移至无穷远处时所需做的功, 称为该元素的电离势, 单位为电子伏特 (eV)。Sc 的三种气态离子 Sc^+ 、 Sc^{2+} 、 Sc^{3+} 的电离势分别为 6.54 eV、12.80 eV、24.76 eV, 上述三种气态离子的电离势依次增大的原因为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(3) 我国科学家首次合成并用晶体结构表征了稀土金属末端氮宾配合物——钪末端氮宾配合物, 该配合物的分子结构如图所示。该配合物分子中碳原子的杂化方式为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 与 Sc 原子形成配位键的 N 原子个数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



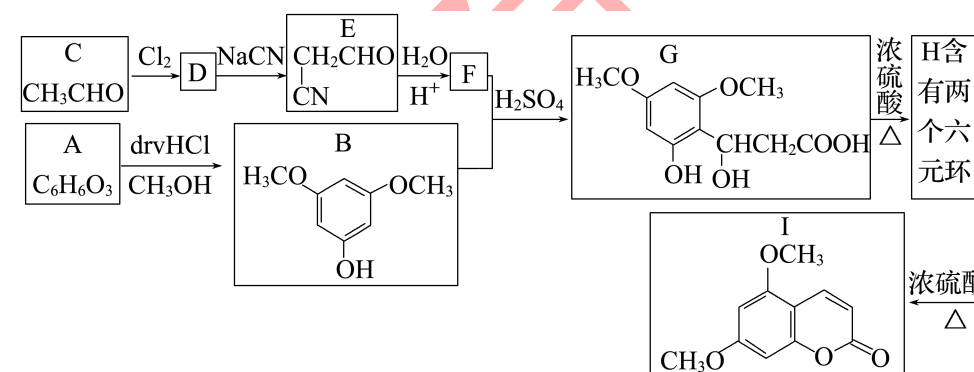
(4) 氮化钪是一种具有高介电强度的压电半导体材料, 其立方晶胞结构如图所示。



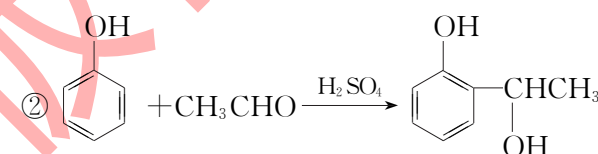
① Sc 原子的配位数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 该化合物的化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

15. (10 分) 白柠檬素 (有机化合物 I) 是一种重要的有机化工原料, 可广泛用于医药、农药、香料及其他精细化工行业。可通过以下路线合成白柠檬素:



已知: ① $\text{CH}_3\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOH}$



回答下列问题:

(1) A 的名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) F 的结构简式为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(3) $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{6cm}}$ 。

(4) $\text{H} \rightarrow \text{I}$ 的反应类型为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 白柠檬素 (I) 中所含的含氧官能团名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) 芳香族化合物 M 是 B 的同分异构体, 属于三取代芳香族化合物且含有 1 个醇羟基, 2 个酚羟基。其中, 核磁共振氢谱共有 6 种吸收峰, 且吸收峰面积比为 1:1:2:2:2:2 的同分异构体的结构简式为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

准考证号	
姓名	
考场	
考点	

绝密 ★ 启用前

2022 年高考密破考情卷(二)

化学

本试卷共 8 页,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,将本试题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 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ga 70

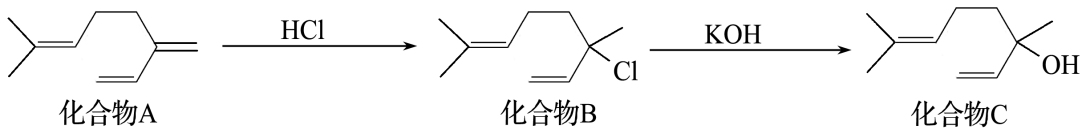
As 75 Sn 119

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 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. 世界文化遗产鼓浪屿,是一个环境“循环型”岛屿,岛内生活污水“零出岛”、生活垃圾“零出岛”,是“循环型”岛屿的一个重要特征。下列说法错误的是

- A. 鼓浪屿上主要环境污染物质来自游客的生活垃圾
- B. 汽水易拉罐应放入“可回收垃圾箱”
- C. 为减少污染使用汽油或柴油作燃料的环岛旅游车
- D. 用可溶性的铝盐和铁盐处理水中的悬浮物

2. 一种重要的香料芳樟醇(化合物 C)由 β-月桂烯(化合物 A)用盐酸处理后再用碱处理得到,合成路线如下。下列叙述错误的是



A. 化合物 A 与异丙苯(CC(C)c1ccccc1)互为同分异构体

B. 化合物 B 与 CC=CCl 互为同系物

C. 酸性高锰酸钾溶液无法鉴别化合物 A 和 C

D. 该合成路线中发生加成反应、取代反应

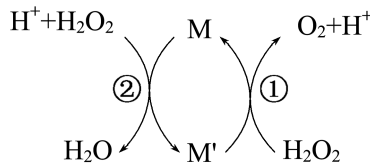
3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 12.0 g 熔融的 NaHSO_4 中含有的阳离子数为 $0.2N_A$
- B. 常温常压下,1.7 g 甲基($^{13}\text{CH}_3$)中所含的中子数为 $0.9N_A$
- C. 7.8 g 苯中含有的碳碳双键数目为 $0.3N_A$
- D. 常温常压下,92 g 的 NO_2 和 N_2O_4 混合气体含有的原子数为 $6N_A$

4. 用如图所示的装置进行实验,其中 a、b、c 中分别盛有试剂 1、2、3,能达到相应实验目的的是 ()

选项	试剂 1	试剂 2	试剂 3	实验目的	装置
A	浓硫酸	Cu	浓硫酸	制备干燥纯净的 SO_2	
B	浓盐酸	NaHCO_3	Na_2SiO_3 溶液	比较 C、Si 的非金属性	
C	70%硫酸	Na_2SO_3	酸性 KMnO_4 溶液	验证 SO_2 具有还原性	
D	浓氨水	生石灰	AlCl_3 溶液	验证 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 具有两性	

5. 已知分解 1 mol H_2O_2 放出热量 98 kJ。向 H_2O_2 溶液中滴加少量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, H_2O_2 分解机理如图所示:

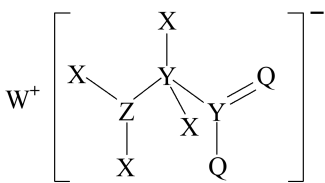


下列说法正确的是 ()

- A. $v(\text{H}_2\text{O}_2) = v(\text{H}_2\text{O}) = v(\text{O}_2)$
- B. 反应②的方程式是 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}^{3+}$
- C. 在 H_2O_2 分解过程中,溶液的 pH 逐渐降低

D. Fe^{3+} 是催化剂能提高反应的平衡转化率

6. 一种食品添加剂的结构如图,经分析发现其构成含有 X、Y、Z、Q、W 五种原子序数依次增大的短周期元素, Q 核外最外层电子数与 Y 核外电子总数相同, X 的原子半径是元素周期表中最小的。下列结论正确的是

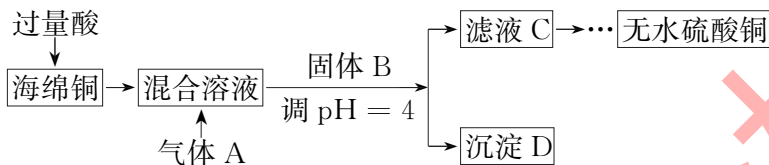


- A. 原子半径大小顺序: $W > Q > Z > Y$ B. 气态氢化物的稳定性: $Y > Z > Q$
C. X、Z、Q 构成的物质可能含有离子键 D. 该物质既能与酸反应也能与碱反应

7. 下列化学用语对事实的表述正确的是

- A. NaHCO_3 电离: $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
B. 工业冶炼氯化铝制铝单质: $2\text{AlCl}_3(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$
C. 用 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO_4 : $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$
D. $c(\text{ClO}^-) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中存在 Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}

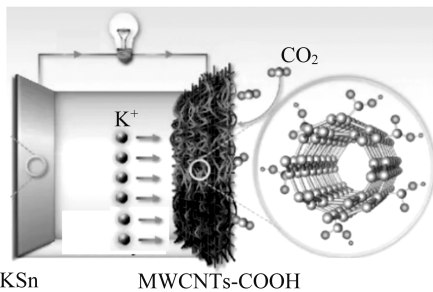
8. 工业上以海绵铜(含铜和 Fe 、 Fe_2O_3)制取硫酸铜的流程如图所示:



下列有关说法不正确的是

- A. 通入的气体 A 可以用 H_2O_2 代替
B. “过量酸”可以用稀硫酸
C. 将从溶液中得到的硫酸铜晶体在蒸发皿中加热,可制得无水硫酸铜
D. 固体 B 可以用 CuO 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

9. 南开大学某研究团队利用金属互化物 KSn 为负极,结合羧酸根官能团化的碳纳米管为正极 ($\text{MWCNTs} - \text{COOH}$),全面提升了 $\text{K} - \text{CO}_2$ 电池的循环和可逆性,下列叙述错误的是



A. 充电时 KSn 电极与外接电源的负极相连

B. 放电时 $\text{MWCNTs} - \text{COOH}$ 的电极反应式为 $4\text{K}^+ + 3\text{CO}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C}$

C. 充电时 KSn 电极的电极反应式为 $\text{K}^+ + \text{Sn} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{KSn}$

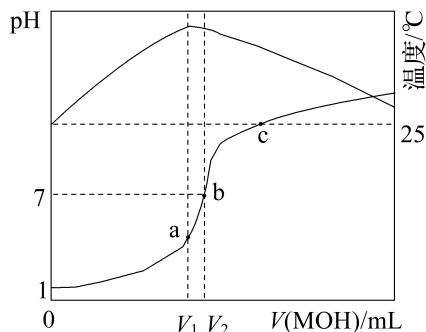
D. 放电时消耗标准状况下 6.72 L CO_2 , KSn 电极生成 35.7 g 单质 Sn

10. 往 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元酸 HY 溶液中

滴加等浓度一元碱 MOH 溶液,混合溶液的

pH 和温度随加入 MOH 溶液体积变化的曲

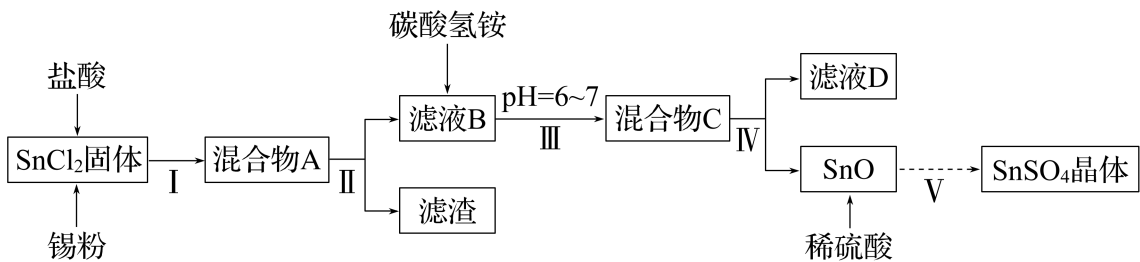
线如图所示,下列说法错误的是



- A. HY 为一元强酸、 MOH 为一元弱碱
B. c 点溶液存在: $2c(\text{OH}^-) - 2c(\text{H}^+) < c(\text{M}^+) - c(\text{Y}^-)$
C. a、b、c 三点溶液中,水的电离程度: $a > b > c$
D. 稀释 MY 溶液和 HY 溶液,两溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 均增大

二、非选择题:本题共5小题,共60分。

11. (13 分)硫酸亚锡(SnSO_4)主要用于镀锡、铝合金制品涂层氧化着色、印染工业用作媒染剂、有机溶液中双氧水去除剂等。某化工厂设计 SnSO_4 的制备路线可简化表示如下:



已知:

- ① $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$;
② 强酸性条件下,锡元素在水溶液中有 Sn^{2+} 、 Sn^{4+} 两种主要存在形式;
③ SnCl_2 极易水解。

(1) SnCl_2 用盐酸溶解而不用水直接溶解的原因是_____,
盐酸酸溶后加入锡粉的主要作用是_____。

- (2)一般来说,步骤Ⅲ需加热至 75 ℃左右,请分析原因_____ ,
该过程发生反应的离子方程式为_____。
- (3)步骤Ⅳ中用到的硅酸盐材料的仪器有_____。
- (4)向 SnO 中加入稀硫酸的作用之一是控制溶液的 pH。若溶液中 $c(\text{Sn}^{2+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则室温下应控制溶液 pH 取值范围为_____ (已知室温下 $K_{\text{sp}}[\text{Sn}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-26}$)。
- (5)步骤Ⅴ的操作有 a. 过滤 b. 洗涤 c. 蒸发浓缩 d. 冷却结晶 e. 干燥,则其正确的操作顺序为_____。

12. (14 分)随着生命科学技术和生命科学学科的发展。碳水化合物在日常生活和科研中的重要性日益凸显。蔗糖八乙酸酯($\text{C}_{28}\text{H}_{38}\text{O}_{19}$)是一种重要的食品添加剂,其相对分子质量为 678,不溶于水,易溶于乙醇。

其合成装置如图所示。

实验步骤:

Ⅰ. 制备:量取 26.00 mL(0.275 mol)乙酸酐和 1.6 mL 无水吡啶加入三口烧瓶中缓慢加热并搅拌。称取 8.560 g(0.025 mol)蔗糖并研

磨粉碎,分批次加入三口烧瓶中,将反应体系缓慢升温至 130~135 ℃,保温反应 2 h。

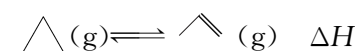
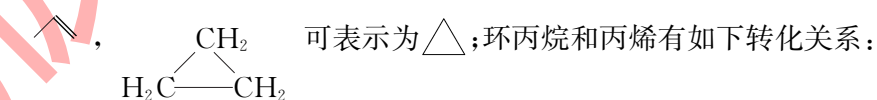
Ⅱ. 分离、纯化:采用减压蒸馏的方法除去副产物乙酸及过量的乙酸酐。然后将产物趁热倒入温水中,再加热至沸腾,稍冷后加入活性炭,趁热过滤。将滤液静置、冷却至室温,有白色晶体析出。减压过滤,用乙醇—水多次洗涤至滤液呈中性,得到白色针状的蔗糖八乙酸酯粗品。将粗产品经过多次重结晶,得到产品 15.255 g。

回答下列问题:

- (1)仪器 c 的名称是_____,冷水应从_____ (填“a”或“b”)口流出。温度计应选用_____ (填序号)。
- A. 酒精温度计(量程为 $-117 \sim 78 \text{ }^\circ\text{C}$)
- B. 煤油温度计(量程为 $-30 \sim 150 \text{ }^\circ\text{C}$)
- C. 碳纳米温度计(量程为 $18 \sim 490 \text{ }^\circ\text{C}$)

- (2)减压蒸馏时,减压泵上的软管应连接装置中的_____ (填“a”“b”“d”“e”)口。实验过程中发现当温度大于 136 ℃时,因蔗糖焦化严重而导致后期产物的分离提纯变得困难。反应过程中需加入活性炭除去蔗糖焦化产生的有色物质,活性炭的除杂原理为_____。
- (3)吡啶是一种有机碱,在蔗糖和乙酸酐制备蔗糖八乙酸酯反应中作催化剂。吡啶也可被其他酸性催化剂代替,但缺点为_____。
- (4)在蔗糖八乙酸酯粗品重结晶的操作中,应选用的溶剂为_____。
- A. 水 B. 乙醇的水溶液 C. 用乙醇—水多次洗涤后所得呈中性的滤液
- (5)本实验中蔗糖八乙酸酯的产率为_____%;查阅文献知相同实验条件下蔗糖八乙酸酯的产率为 96%,本实验中产率偏低的可能原因是_____ (任写一条)。

13. (13 分)已知丙烯($\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$)、环丙烷($\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$)的燃烧热分别为 $-1\,922.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-2\,077.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$ 可表示为



回答下列问题:

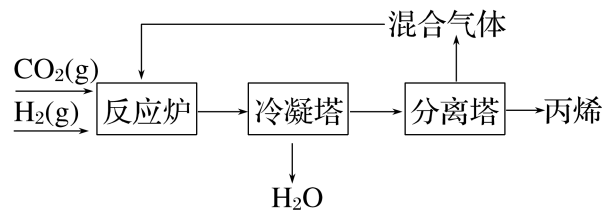
- (1) $\triangle(\text{g})$ 转化为 $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3(\text{g})$ 的焓变 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (2) $T \text{ }^\circ\text{C}$ 时,向 1 L 恒容的容器中充入 10 mol 环丙烷,反应过程中环丙烷的物质的量随时间的变化关系如下表所示:

反应时间/min	0	20	40	60	80	∞
环丙烷的物质的量/mol	10	7.5	5.5	3.7	2.2	1.5

- ①若起始时总压为 $p_0 \text{ kPa}$,反应速率用单位时间内分压的变化表示,而某组分平衡分压 = 总压 $\times$ 该组分的物质的量分数,则 40 min 内 $\triangle(\text{g})$ 的反应速率 $v(\triangle, \text{g}) =$ _____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$;该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (用平衡分压代替平衡浓度来计算,保留两位有效数字)。
- ②若反应开始时只加入丙烯,且物质的量也为 10 mol,则平衡时,丙烯的转化

率为_____；增大 CO_2 的起始浓度，达平衡后 CO_2 的转化率将_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

(3)一定条件下，通过 CO_2 的催化加氢也可制得丙烯，某科研团队设计了如图工艺并成功制取了丙烯。



①反应炉中 CO_2 催化加氢制取丙烯的化学方程式可表示为_____。

② $T^\circ\text{C}$ ，当 CO_2 和 H_2 分别以 $2\text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $5\text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ 的流速进入反应炉中进行反应，为了降低反应炉出口处 CO_2 的流速，可采取的有效措施有_____。

14. (10 分) $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2)$ (简称 CIGS) 可作多晶膜太阳能电池材料，具有非常好的发展前景。

回答下列问题：

(1)已知 Ga 的原子序数为 31，Ga 和 Se 的第一电离能从大到小顺序为_____。

(2)氧、硫与硒位于同主族，它们的最简单的氢化物中， H_2O 的沸点高于 H_2S 和 H_2Se ，其主要原因是_____。

(3)向硫酸铜溶液中加入氨水，先形成蓝色沉淀，继续加入氨水，得到蓝色透明溶液，再加入乙醇析出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 深蓝色晶体，写出由蓝色沉淀生成蓝色透明溶液的离子方程式_____。

(4)二水合草酸镓的结构如图 1 所示，其中镓原子的配位数为_____，草酸根离子 ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) 中碳原子的杂化轨道类型为_____。

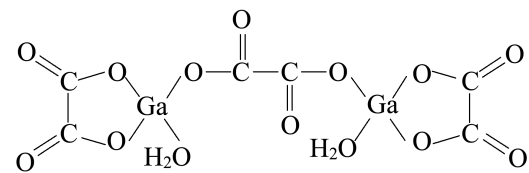


图1

(5)砷化镓的立方晶胞结构如图 2 所示，晶胞参数为 $a = 0.565\text{ nm}$ ，砷化镓晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，列出计算式即可)。

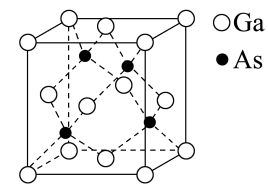
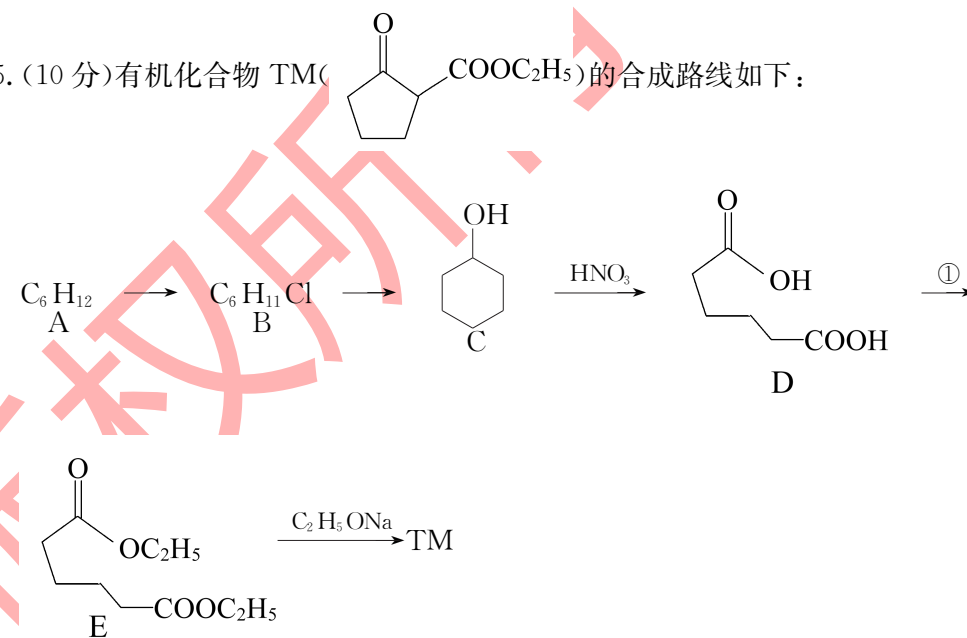
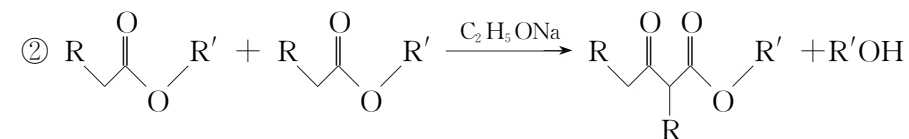


图2

15. (10 分)有机化合物 TM ($\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$) 的合成路线如下：



已知：①A 中只有一类氢原子。



回答下列问题：

- 有机化合物 TM 的分子式为_____。
- 有机化合物 TM 中的官能团是_____ (写名称)。
- A 到 B 的反应类型是_____。B 到 C 的试剂和反应条件是_____。
- 写出①的化学方程式_____。
- C 的同分异构体中能发生银镜反应，且其中一种具有手性碳原子 (碳原子上连接四个不同的原子或原子团的碳原子称为手性碳原子) 的结构简式：_____。

准考证号	
姓名	
考场	
考点	

绝密★启用前

2022 年高考密破考情卷(三)

化学

本试卷共 8 页,满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

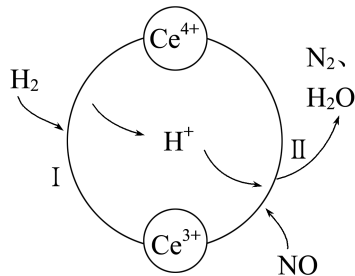
- 1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
- 3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Ta 181

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 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. 卤豆腐、明溪肉脯干、古田银耳、兴化米粉等都是福建特产。下列说法不正确的是 ()
 - A. 豆浆加石膏制成豆腐,豆浆能产生丁达尔效应
 - B. 明溪肉脯干可提供人体需要的蛋白质、脂肪等营养素
 - C. 为了使银耳增白,用硫黄点燃后同银耳一块放在锅内
 - D. 取一小段兴化米粉,置于蒸发皿中,滴入碘水,米粉变蓝
- 2. 轴烯(Radialene)是独特的环状烯烃,环上每个碳原子都接有一个双键,含 n 元环的轴烯可以表示为 $[n]$ 轴烯,如图是三种简单的轴烯。下列有关说法正确的是 ()
 - A. 轴烯的通式可表示为 C_nH_n
 - B. a 分子中所有原子都在同一个平面上
 - C. b 与苯互为同系物
 - D. c 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,发生加成反应
- 3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是 ()
 - A. 0.1 mol NH_4Cl 固体中 NH_4^+ 数目小于 $0.1N_A$
 - B. 1 L 0.1 mol · L⁻¹ CH_3OH 溶液中含有的 H—O 键的数目多于 $0.1N_A$
 - C. 在反应 $KClO_4 + 8HCl = KCl + 4Cl_2 \uparrow + 4H_2O$ 中,每生成 4 mol Cl_2 转移的电子数为 $5N_A$
 - D. 常温下,pH=1 的硫酸溶液中 H^+ 数目为 $0.1N_A$

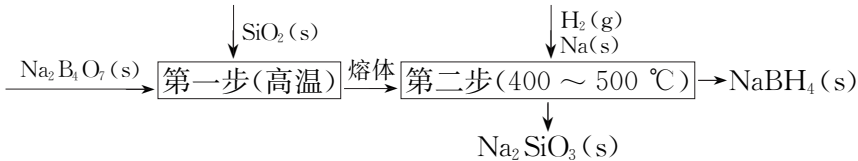
- 4. 汽车尾气中含有大量的氮氧化物,将 NO 转化为 N_2 的流程如图所示。下列说法正确的是 ()
 - A. 过程 II 中发生 $2NO + 4H^+ + 4Ce^{3+} = 2H_2O + N_2 + 4Ce^{4+}$
 - B. 反应的速率与 Ce^{4+} 浓度无关
 - C. Ce^{4+} 可使反应的焓变减小
 - D. 该过程中,不涉及非极性键的断裂与生成



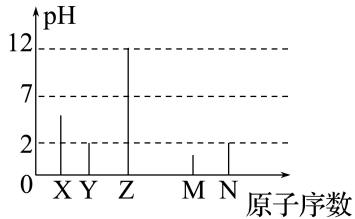
- 5. 下表中根据实验操作和现象所得出的结论正确的是 ()

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向某溶液中滴加少量酚酞	溶液变红	该溶液一定是碱溶液
B	向某溶液中滴加少量盐酸	产生白色沉淀	原溶液中一定含有 Ag^+
C	将某气体通入品红溶液中	溶液褪色	该气体一定是 SO_2
D	向饱和 $AgCl$ 溶液中加入 $NaCl$ 固体	产生白色沉淀	$AgCl$ 溶液中存在沉淀溶解平衡

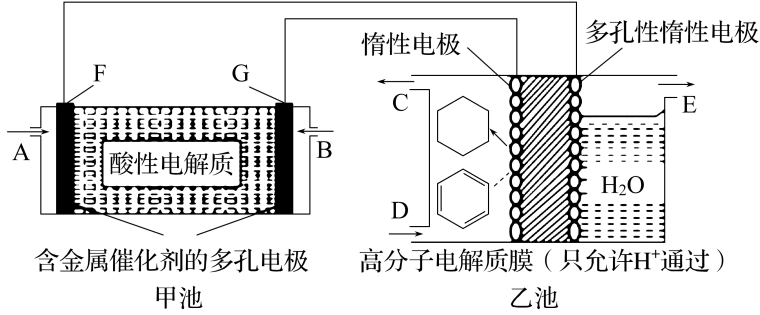
- 6. 硼氢化钠($NaBH_4$)是极强的还原剂,可用作造纸工业含汞污水的处理剂。如图是制备 $NaBH_4$ 流程图。下列说法不正确的是 ()



- A. $NaBH_4$ 与水反应的方程式是 $NaBH_4 + 2H_2O = NaBO_2 + 4H_2 \uparrow$
- B. 为增大第一步的反应速率,可将 SiO_2 粉碎
- C. 反应总方程式为 $Na_2B_4O_7 + 7Na + 8H_2 + 3SiO_2 = 4NaBH_4 + 3Na_2SiO_3$
- D. 由图可知该工艺过程中必须在熔体无水条件下进行
- 7. 已知 X、Y、Z、M、N 均为短周期主族元素。25 °C 时,各元素最高价氧化物对应水化物的溶液(浓度均为 0.01 mol · L⁻¹)的 pH 和原子序数的关系如图所示。下列说法正确的是 ()
 - A. 原子半径大小顺序: $Z > Y > X$
 - B. 五种元素的氢化物均为共价化合物
 - C. 最高价氧化物对应的水化物的酸性: $M > N$
 - D. Z 的常见氧化物中阴、阳离子个数比均为 1 : 2



8. 燃料电池对新能源的发展有划时代的意义。甲池是一种氢氧燃料电池,乙池是高分子膜电解池(苯、环己烷均为气态)。已知 D 中进入 10 mol 混合气体(其中苯物质的量分数为 20%,杂质不参与反应),C 中出来含苯的物质的量分数为 10%的混合气体(不含 H_2)。



下列说法不正确的是

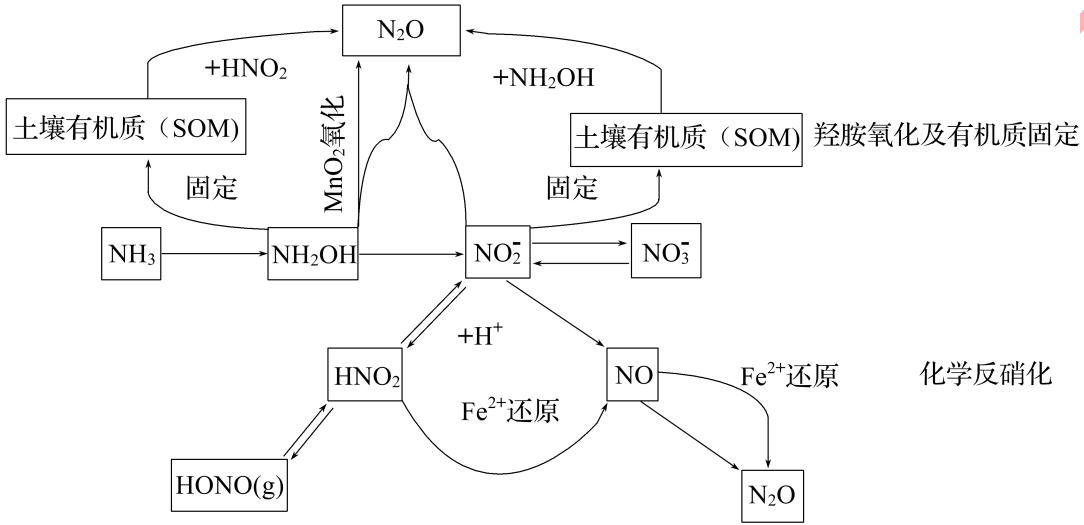
A. 甲池中 F 极为正极

B. 乙池中流经水溶液共传导 6 mol 电子

C. 乙池中苯发生的电极反应: $\text{C}_6\text{H}_6 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{12}$

D. 甲池中 G 极发生: $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{H}^+$

9. N_2O 性质稳定,可以长时间存在于大气中,同时它还是氮氧化物之一,间接影响臭氧的消耗,非生物学途径产生 N_2O 的过程如图所示。下列说法正确的是



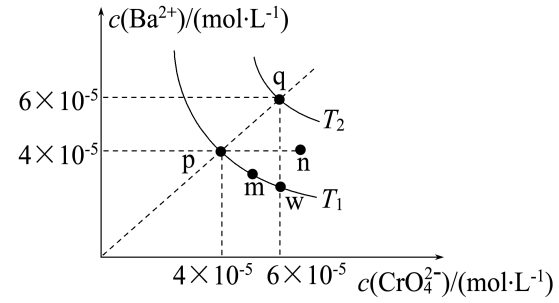
A. NH_3 转化为羟胺被还原

B. NO 生成 N_2O 的反应: $2\text{NO} + 2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{N}_2\text{O} + 2\text{OH}^-$

C. NH_2OH 与 NO_2^- 反应的物质的量之比为 1:1

D. 化学反硝化的因素不受 pH、温度等的影响

10. 铬酸钡(BaCrO_4)是一种难溶于水的黄色颜料,在 T_1 和 T_2 温度下($T_2 > T_1$),其在水中的沉淀溶解平衡曲线如图所示。下列说法错误的是



A. m 点对应 K_{sp} 的数量级为 10^{-9}

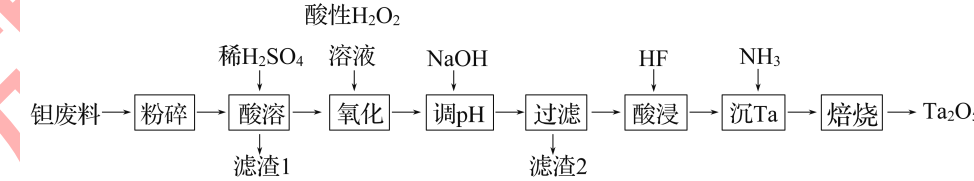
B. 温度升高时, p 点的溶液组成由 p 沿 pq 线向 q 方向移动(不考虑水的挥发)

C. T_1 温度下, n 点有 BaCrO_4 沉淀析出

D. 向 p 点的溶液中加入少量 K_2CrO_4 固体,溶液组成由 p 沿 pmw 线向 w 方向移动

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

11. (13 分)五氧化二钽(Ta_2O_5)主要用作拉钽酸锂单晶和制造高折射低色散特种光学玻璃,化工中可作催化剂。一种从钽废料中制备五氧化二钽的工艺流程如图,回答下列问题。



已知:①钽废料主要成分为 NaTaO_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2

② H_2TaF_7 是弱酸

(1)钽废料粉碎的目的是

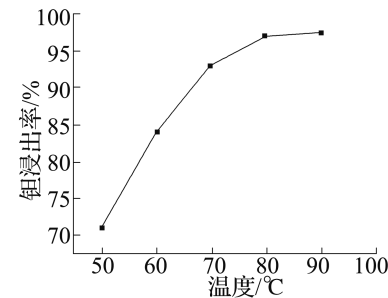
(2)加入 H_2O_2 氧化时,发生反应的离子方程式为

(3)NaOH 调节 pH,过滤后滤渣 2 主要成分为

(4)加入 HF 酸浸后,是将 TaO_3^- 转化为 H_2TaF_7 ,该反应的离子方程式是

—。

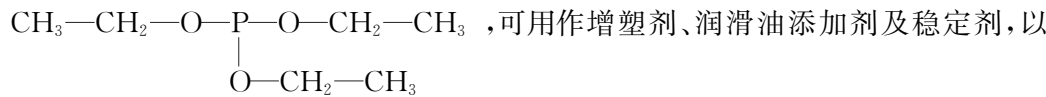
加入 $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ HF 溶液后,浸出时间为 4 h, Ta 的浸出率随温度的关系如图所示,则 HF 溶液的物质的量浓度为



(5)通入 NH_3 后,发生反应的离子方程式为

(6)本流程中使用钽废料 100 t,若得到纯净干燥的五氧化二钽 78.0 t,假设钽废料中的钽元素有 85%转化为五氧化二钽,则钽废料中钽元素的质量分数为

12. (14 分)亚磷酸三乙酯[$\text{P}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$]的结构为



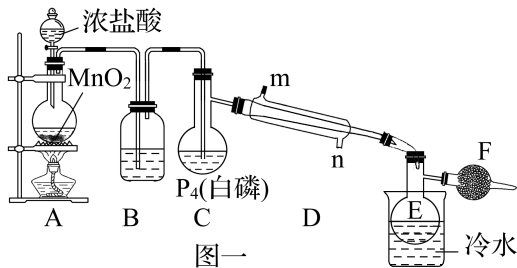
及农药杀虫剂的中间体,医药镇痛剂苯噻啉的原料等。某化学兴趣小组设计实验制备亚磷酸三乙酯。

已知:①白磷的熔点为 $44.1\text{ }^\circ\text{C}$ 。②部分物质性质如下:

物质	亚磷酸三乙酯	亚磷酸二乙酯	二甲苯	三氯化磷
颜色 状态	无色液体	无色液体	无色液体	无色液体
溶解性	不溶于水,易溶于乙醇、二甲苯,在水中易逐渐水解成亚磷酸二乙酯,在酸性介质中水解加快	易溶于乙醇,遇水迅速水解,生成亚磷酸和乙醇	与乙醇混溶,不溶于水	溶于乙醇,遇水立刻水解
沸点	$156.6\text{ }^\circ\text{C}$	$187\sim 188\text{ }^\circ\text{C}$	$137\sim 140\text{ }^\circ\text{C}$	$76.1\text{ }^\circ\text{C}$

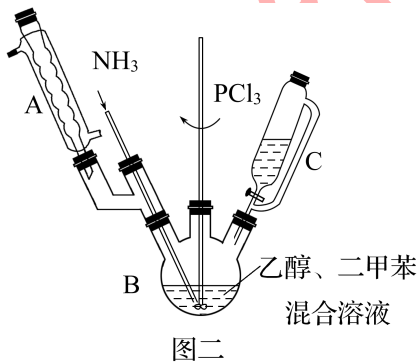
回答下列问题:

(1)甲同学利用下列装置制备 PCl_3 :



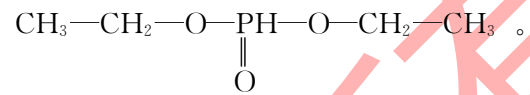
- ①装置 B 中盛放的试剂为_____。
- ②装置 C 中主要发生反应的化学方程式为_____。
- ③干燥管 F 中盛放碱石灰的作用为_____。

(2)乙同学利用甲组制得的 PCl_3 制备亚磷酸三乙酯。实验装置及主要实验步骤如下



I. 取一定量的乙醇(过量)与适量的二甲苯配成溶液加入三颈烧瓶中,再加入甲基红指示剂, PCl_3 加入滴液漏斗中。

II. 在强烈搅拌下,边通氨气边滴入 PCl_3 ,保持反应温度在 $0\sim 10\text{ }^\circ\text{C}$,约 2 h, PCl_3 滴加完毕,继续通氨气数分钟,使反应物呈碱性。已知反应过程中有少量亚磷酸二乙酯 [$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{POH}$]生成,亚磷酸二乙酯的结构为



III. 加水溶解、分离弃去水层。

IV. 将油层减压蒸馏。

- ①图一仪器 D 和图二仪器 A 能不能交换使用_____ (填“能”或“不能”)。
- ②步骤 II 中生成亚磷酸三乙酯的化学方程式为_____。
- ③步骤 III 加水溶解可除去的杂质是_____。
- ④步骤 IV “减压蒸馏”除得到产品外,另一目的是_____。

13. (13 分)氮污染指由氮的化合物引起的环境污染。回答下列问题:

(1)氢气在富氧条件下催化还原 NO_x ,反应在低温时仍具有高活性和选择性。已知催化剂 Rh 表面 H_2 催化还原 NO 的反应机理如表。

序号	基元反应	活化能 $E_a/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	序号	基元反应	活化能 $E_a/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
①	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Rh}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}(\text{s}) + \text{H}(\text{s})$	12.6	⑥	$\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Rh}(\text{s})$	45.0
②	$\text{NO}(\text{g}) + \text{Rh}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{s})$	0.0	⑦	$\text{N}(\text{s}) + \text{N}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s})$	120.9
③	$\text{NO}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{O}(\text{s}) + \text{N}(\text{s})$	97.5	⑧	$\text{OH}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}(\text{s}) + \text{O}(\text{s})$	37.7
④	$\text{H}(\text{s}) + \text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{OH}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s})$	83.7	⑨	$\text{H}(\text{s}) + \text{H}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Rh}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s})$	77.8
⑤	$\text{H}(\text{s}) + \text{OH}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s})$	33.5	⑩	$\text{NO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{Rh}(\text{s})$	108.9

其他条件一定时,决定 H_2 催化还原 NO 的反应速率的基元反应为_____ (填序号),基元反应 $\text{H}(\text{s}) + \text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{OH}(\text{s}) + \text{Rh}(\text{s})$ 的 $\Delta H = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)用活性炭处理汽车尾气中 NO 的方法: $\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。在恒压密闭容器中加入足量的活性炭和一定量的 NO 气体,反应相同时间时,测得 NO 的转化率 $\alpha(\text{NO})$ 随温度的变化关系如图 1 所示。温度低于 $1\,050\text{ K}$ 时, $\alpha(\text{NO})$ 随温度升高而增大,原因是_____。

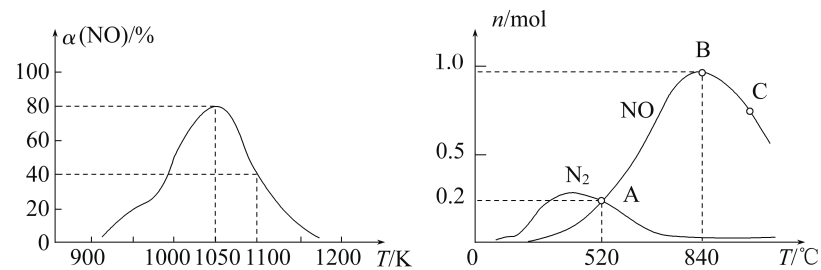
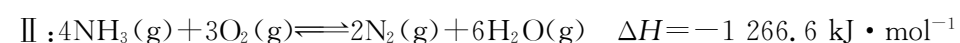
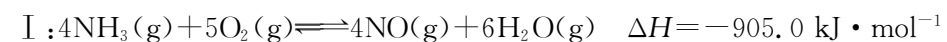


图1

图2

(3) $\text{NH}_3(\text{g})$ 的催化氧化是工业制备硝酸的重要反应。已知氨催化氧化时会发生如下两个竞争反应：



为分析某催化剂对该反应的选择性,在 1 L 密闭容器中充入 1 mol NH_3 和 2 mol O_2 , 测得有关物质的物质的量与温度的关系如图 2 所示。

①该催化剂在低温时选择反应_____ (填“ I ”或“ II ”)。

②520 °C 时, $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____ (不要求得出计算结果,只需列出数字计算式)。

(4) 已知 25 °C 时, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$, H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ 。向氨水中通入 CO_2 , 当溶液的 $\text{pH} = 10$ 时, $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})} =$ _____; 当溶液呈中性时, $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} =$ _____。

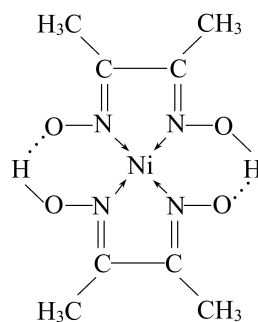
14. (10 分) 过渡金属元素镍、铈、铁、钛、钒在现代农业、科技和国防建设中有着许多独特的用途。回答下列问题：

(1) 基态 Fe 原子的价层电子排布式为_____。

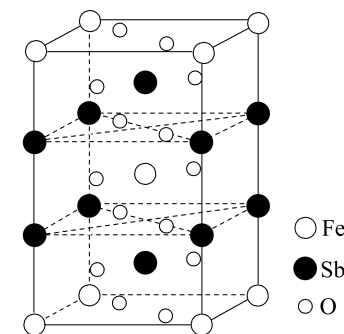
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中, 除氢元素外, 其余三种元素电负性的大小关系是_____ (用“>”表示)。

(2) 已知离子核外没有未成对 d 电子的过渡金属离子形成的水合离子是无色的, Ti^{4+} 、 V^{3+} 、 Ni^{2+} 三种离子的水合离子无颜色的是_____ (填离子符号); 在浓的 TiCl_3 的盐酸溶液中加入乙醚, 并通入 HCl 至饱和, 可得到配位数为 6、组成为 $\text{TiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的绿色晶体, 该晶体中两种配体的物质的量之比为 1 : 5, 则该配离子的化学式为_____。

(3) 一种 Ni^{2+} 配合物的结构如图所示, 该配合物中的配位数为_____。

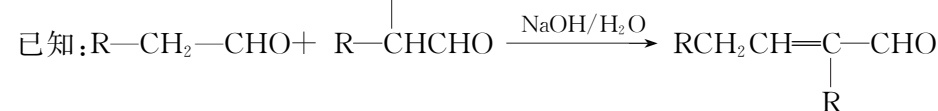
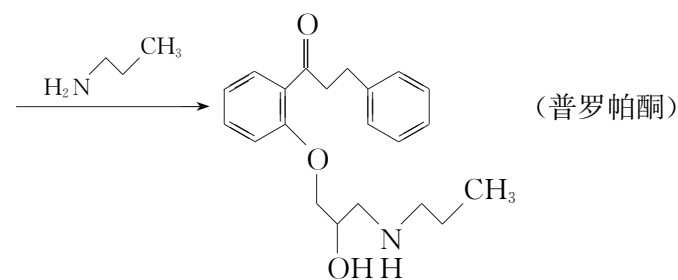
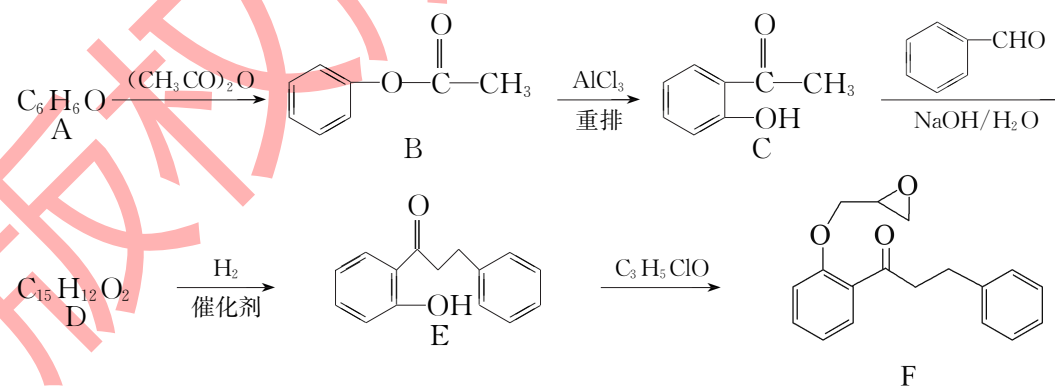


(4) 铈酸亚铁晶胞如图所示：



铈酸亚铁的化学式为_____。

15. (10 分) 普罗帕酮为广谱高效膜抑制性抗心律失常药, 具有膜稳定作用及竞争性 β 受体阻滞作用。普罗帕酮的合成路线如下：



回答下列问题：

(1) A 遇 FeCl_3 溶液显紫色, A 中含有的官能团名称为_____。

(2) D $\rightarrow$ E 的反应类型为_____, 1 mol 普罗帕酮最多消耗_____ mol H_2 。

(3) D 的结构简式为_____。

(4) E $\rightarrow$ F 的化学方程式为_____。

(5) C 的同分异构体中遇 FeCl_3 溶液显紫色、能发生银镜反应且核磁共振氢谱中有 5 种峰、峰面积比为 2 : 2 : 2 : 1 : 1 的结构简式为_____。