

## 2022 届高三一轮复习联考(五) 辽宁卷 化学试卷

**注意事项:**

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、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。

考试时间为 75 分钟,满分 100 分

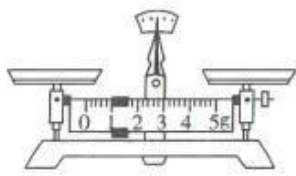
可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 P—31 S—32 Cl—35.5  
Fe—56 Zn—65

**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. 关于“碳达峰、碳中和”的说法错误的是
  - A. “碳达峰、碳中和”中的“碳”指的是  $\text{CO}_2$ , 它能引起温室效应
  - B. 化石能源中的煤的主要组成物质是碳单质, 石油是各种烃类混合物
  - C. 发展氢能、核能等新能源是能源转化的重要方向
  - D.  $\text{CO}_2$  催化加氢合成甲酸, 是实现“碳中和”的一种有效措施
2. 测定某草酸晶体样品的纯度的主要操作包括:
  - ① 称取一定质量的草酸晶体, 加水使其完全溶解;
  - ② 转移定容的待测液;
  - ③ 移取 20.00 mL 待测液, 用 0.100 0 mol/L 的  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定。
 上述操作中, 不需要用到的仪器为



A



B



C



D

3. 氢氟酸刻蚀玻璃的反应为  $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \longrightarrow \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 下列有关化学用语正确的是

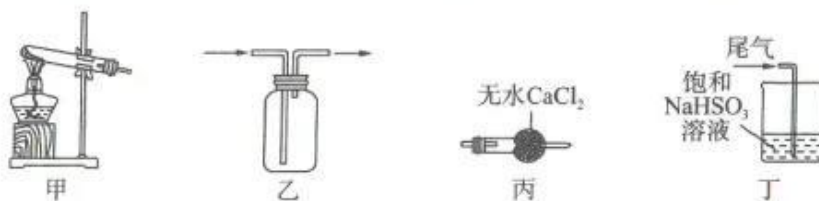
A. 二氧化硅的分子式:  $\text{SiO}_2$

B. HF 的电离方程式:  $\text{HF} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$

C.  $\text{SiF}_4$  的电子式:  $\text{F} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \vdots \\ \text{Si} \\ \vdots \\ \cdot\cdot \\ \text{F} \end{array} \text{F}$

D. 水的结构式:  $\text{H} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \end{array}$

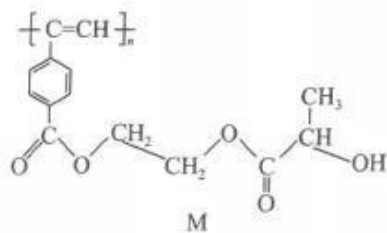
4. 下列关于气体的制备、净化、收集、尾气吸收等过程，仪器、操作及试剂正确的是



- A. 利用图甲装置，选用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{NaOH}$  固体制备  $\text{NH}_3$   
 B. 利用图乙装置，收集  $\text{Cl}_2$   
 C. 利用图丙装置，除去  $\text{NH}_3$  中混有的水蒸气  
 D. 利用图丁装置，吸收  $\text{SO}_2$  尾气
5. 高分子化合物在生活中无处不在。下列说法错误的是
- A. 脂肪和蛋白质均属于高分子  
 B. 淀粉和纤维素均可水解产生葡萄糖  
 C. 天然橡胶可以使溴水褪色  
 D. 聚乳酸可用于制作免拆型手术缝合线
6. 化学是以实验为基础的科学。下列实验操作或做法正确且能达到目的的是

选项	操作或做法	目的
A	向 2 支盛有 5 mL 不同浓度 $\text{NaHSO}_3$ 溶液的试管中同时加入 2 mL 5% $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液，观察实验现象	探究浓度对化学反应速率的影响
B	向盛有 2 mL 黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素 C 溶液，观察颜色变化	探究维生素 C 的还原性
C	用玻璃棒蘸取 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液点到湿润的 pH 试纸中间	测 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的 pH 值
D	在 50 mL 酸式滴定管中装入盐酸，调整初始读数为 30.00 mL 后，将剩余盐酸放入锥形瓶	取 20.00 mL 盐酸

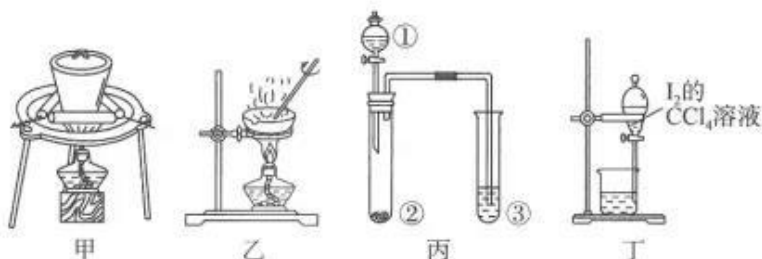
7. 下列叙述正确的是
- A. 苯和氯气生成  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}_6$  的反应是加成反应  
 B. 乙醇和乙醚互为同分异构体  
 C. 蛋白质均可以与浓硝酸发生颜色反应  
 D. 用溴水可以鉴别苯和甲苯
8. 以下是我国化学家近年来合成的聚乙炔衍生物分子 M 的结构简式，下列说法中正确的是



一轮复习联考(五) 辽宁卷 化学试卷 第 2 页(共 8 页)

- A.M 为高分子化合物,故为纯净物  
 B.1 mol M 在足量 NaOH 溶液中完全水解消耗  $n$  mol NaOH  
 C.M 的单体中 C 原子有 3 种杂化方式  
 D.该物质分子的不饱和度为 7

9.用下列装置能达到实验目的的是



- A.用甲装置灼烧碎海带  
 B.用乙装置蒸发  $MgCl_2$  溶液制备无水  $MgCl_2$   
 C.丙装置中:①中试剂为稀硫酸,②中为  $Na_2S$ ,③中为  $AgNO_3$  和  $AgCl$  的浊液,用该装置比较  $K_{sp}(AgCl)$  和  $K_{sp}(Ag_2S)$  的相对大小  
 D.用丁装置分离  $I_2$  和  $CCl_4$

10.有机化合物 X 与 Y 在一定条件下可反应生成 Z:

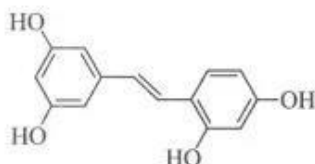


下列说法正确的是

- A.X 是苯的同系物  
 B.可用  $Br_2$  的  $CCl_4$  溶液除去 Z 中混有的 Y 杂质  
 C.Z 的同分异构体可以是芳香族化合物

D.Z 在酸性条件下水解生成  和  $CH_3OH$

11.氧化白藜芦醇具有抗病毒等作用,结构简式如图所示,下列关于氧化白藜芦醇的说法错误的是



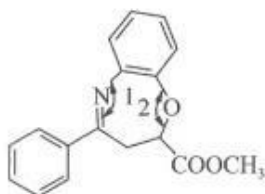
A.1 mol 氧化白藜芦醇与足量溴水反应,最多可以消耗 7 mol  $Br_2$

- B. 在空气中易变质, 需密封保存
- C. 分子中所有原子可能在同一平面上
- D. 该分子存在顺反异构

12. 实验室制备溴苯的反应装置如下图所示, 关于实验操作或叙述正确的是

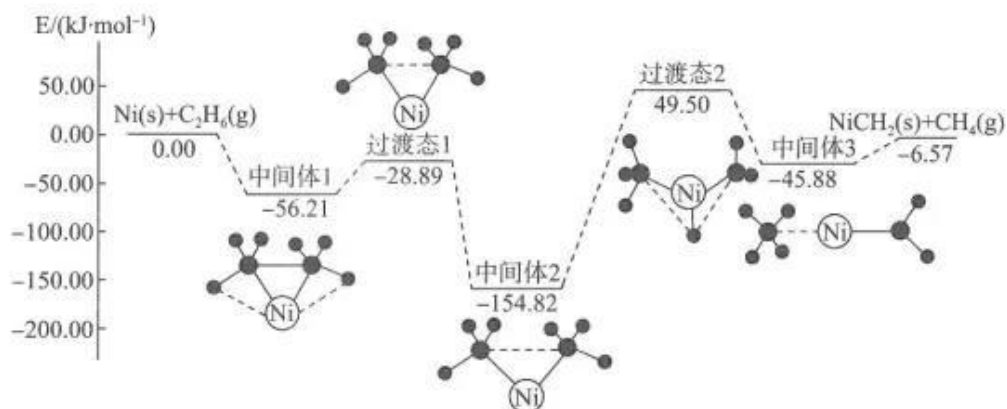


- A. 制备过程中将液溴替换为溴水可减少溴的挥发
  - B. 装置 b 中的试剂换为  $\text{AgNO}_3$  溶液可检验反应过程中有  $\text{HBr}$  生成
  - C. 为减少反应物的挥发, 先向圆底烧瓶中滴加苯和溴的混合液, 后打开开关 K
  - D. 反应后的混合液经稀碱溶液洗涤、分液、蒸馏, 即可得到溴苯
13. 化合物 G 是具有抗肿瘤活性药物的主要成分, 其结构简式如下:



下列说法中正确的是

- A. 化合物 G 的分子式为  $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{NO}_3$
  - B. 苯环上氢原子发生氯代时, 一氯代物有 5 种
  - C. 化合物 G 中 C—N 键的极性大于 C—O 键的极性
  - D. 化合物 G 中键角 1 比键角 2 大
14.  $\text{C}_2\text{H}_6$  在 Ni 的活化下可放出  $\text{CH}_4$ , 其反应历程如下图所示:



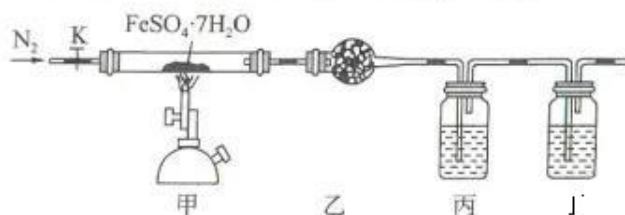
一轮复习联考(五) 辽宁卷 化学试卷 第 4 页(共 8 页)



下列关于活化历程的说法正确的是

- A. 该转化过程  $\Delta H > 0$
- B. 在此反应过程中 Ni 的成键数目没有发生变化
- C. 该反应过程中, 最大能垒(活化能)为  $204.32 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 整个过程中, Ni 是该反应的催化剂

15. 实验室用如图所示装置检验  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的所有分解产物。已知  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  晶体在高温条件下会发生分解反应, 一种气体产物可使品红溶液褪色。



下列说法正确的是

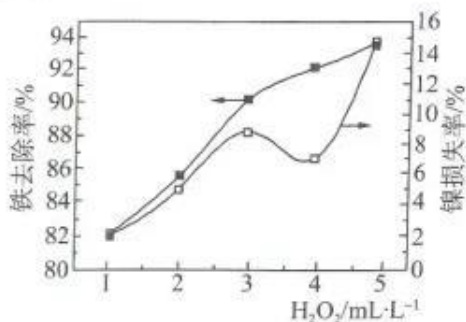
- A. 实验时, 先点燃酒精灯, 加热; 再打开 K, 缓缓通入  $\text{N}_2$
- B. 乙装置中试剂可以使用无水  $\text{CaCl}_2$
- C. 丙装置中装有  $\text{BaCl}_2$  溶液可用于检验气体产物中的  $\text{SO}_3$
- D. 甲中残留固体加稀硫酸溶解, 先滴加少量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 再滴加  $\text{KSCN}$  溶液, 溶液变红证明固体产物中有  $\text{Fe(III)}$  生成

## 二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分) 红土镍矿具有资源丰富、采矿成本低的特点, 其开发利用成为研究热点。以红土镍矿(主要含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等)为原料制备  $\text{Ni(OH)}_2$  的工艺流程如下图所示。回答下列问题:

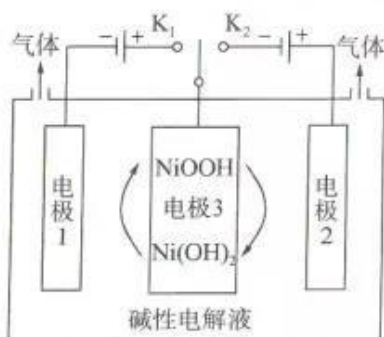


(1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  用量对铁去除率和镍损失率的影响如图所示, 为保持较高除铁率同时减小镍损失, 确定  $\text{H}_2\text{O}_2$  的浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mL} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



一轮复习联考(五) 辽宁卷 化学试卷 第 5 页(共 8 页)

- (2) 已知黄钠铁矾的成分为  $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ , 则“除铁”时发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_; 用  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  除铁的优点是沉淀速率快、形成大颗粒固体易过滤, 不会造成溶液中其它离子损失, 对比  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  除铁, 采用中和水解法除铁存在的主要缺点是 \_\_\_\_\_。
- (3) “沉镁”的目的是生成  $\text{MgF}_2$  沉淀除去  $\text{Mg}^{2+}$ 。若溶液酸度过高,  $\text{Mg}^{2+}$  沉淀不完全, 原因是 \_\_\_\_\_; 在实验室中分离出  $\text{MgF}_2$  沉淀需要使用的玻璃仪器是 \_\_\_\_\_。
- (4) 将滤液蒸发结晶得到的物质可在流程中循环使用, 该物质化学式为 \_\_\_\_\_。
- (5)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  常用作电极材料, 一种利用太阳能光伏电池电解水交替制得高纯  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  的装置如下图所示。则制  $\text{H}_2$  时电极 3 发生的电极反应为 \_\_\_\_\_。



17. (15分) 皓矾 ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 是一种无色晶体, 主要用作收敛剂、颜料。某化学兴趣小组利用工业生产中的含锌废料(主要含  $\text{ZnO}$ 、 $\text{SiO}_2$  和少量铁的氧化物)制备  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 并测定结晶水的含量。实验步骤如下

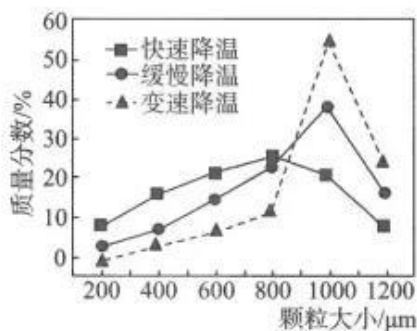
- ① 称取产品于烧杯中, 加入稀硫酸并煮沸后过滤;
- ② 向滤液中加入一定量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液、调节 pH 后过滤;
- ③ 将滤液加热蒸发、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥得  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- ④ 结晶水含量测定: 称量干燥坩埚的质量为  $m_1$ , 加入制备纯净的皓矾后总质量为  $m_2$ 。将坩埚加热至皓矾全部变为白色, 置于干燥器中冷却至室温后称量, 重复上述操作, 最终总质量恒定为  $m_3$ 。

回答下列问题:

- (1) 步骤①中, 为了加快酸浸速率, 除了煮沸之外还可采取的措施有 \_\_\_\_\_ (至少写两点)。
- (2) 步骤②中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_; 取少量步骤②中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  后的溶液于试管中, 滴加酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液, 若紫色褪去, 证明滤液

中  $\text{Fe}^{2+}$  未被完全氧化,该实验方案是否合理 \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”),原因是 \_\_\_\_\_。

(3)步骤③进行的系列操作为加热蒸发、冷却结晶、\_\_\_\_\_、洗涤、\_\_\_\_\_。其中冷却结晶时可采用不同降温方式,测得  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  颗粒大小分布如图所示。步骤④测定结晶水的含量时,常选择加热相对较小的晶粒,由此宜选取 \_\_\_\_\_ (填标号)方式进行冷却结晶。



A. 快速降温      B. 缓慢降温      C. 变速降温

(4)根据实验数据,皓矾分子中结晶水的个数为 \_\_\_\_\_ (写表达式);若使用的坩埚内附有少量受热不分解的物质,则测定结果 \_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”“无影响”)。

18. (13分)近日,我国科研人员在二氧化碳( $\text{CO}_2$ )催化加氢制甲醇研究中取得重要进展。二氧化碳加氢制甲醇的总反应可表示为  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ , 回答下列问题

(1)已知: I.  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -90.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

II.  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

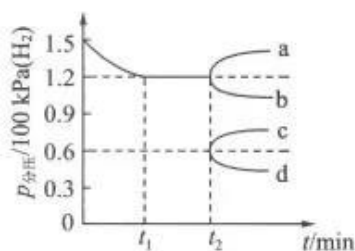
III.  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  的标准燃烧热分别为  $-283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  和  $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

①  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 该反应在 \_\_\_\_\_ (填“高温”或“低温”)下有利于自发进行。

②相同条件下,该反应无论是否使用催化剂,均不会改变的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

A 反应速率      B 反应热      C 活化能      D  $\text{CO}_2$  的平衡转化率

(2)在一定温度和催化剂条件下,将 1 mol  $\text{CO}_2$  和 3 mol  $\text{H}_2$  通入 2 L 密闭容器中进行反应(此时容器内总压强为 200 kPa),  $\text{H}_2$  的分压随时间的变化曲线如下图所示。



一轮复习联考(五) 辽宁卷 化学试卷 第7页(共8页)





2022 届高三一轮复习联考(五) 辽宁卷

化学参考答案及评分意见

1.B 【解析】“碳达峰、碳中和”中的“碳”指的是  $\text{CO}_2$ , A 正确;煤的组成以有机质为主体,并不是碳单质, B 错误;发展氢能、核能等新能源,代替传统化石燃料,能减少  $\text{CO}_2$  排放, C 正确;  $\text{CO}_2$  选择性加氢合成甲酸,可以有效减少  $\text{CO}_2$  排放, D 正确。

2.D 【解析】实验过程中,①称取一定质量的草酸晶体,加水使其完全溶解,托盘天平、烧杯、玻璃棒;②转移定容的待测液所需仪器:玻璃棒、容量瓶、胶头滴管;③移取 20.00 mL 待测液,用 0.100 0 mol/L 的  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定所需仪器:酸式滴定管、锥形瓶;选项中 A 为容量瓶, B 为托盘天平, C 为锥形瓶, D 为碱式滴定管,上述操作中,不需要用到的仪器为碱式滴定管,综上所述,故答案为 D。

3.D 【解析】二氧化硅是共价晶体,不存在分子,  $\text{SiO}_2$  是二氧化硅的化学式, A 错误; HF 为弱电解质在水溶液中部分电离,中间应该

用可逆符号, B 错误;选项所给图示未标出 F 原子的孤电子对, C 错误;水是“V”形结构,其结构式:  $\text{H} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ , D 正确。

4.B 【解析】A 项实验室制氨气采用的反应原理为  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  固体混合加热制备  $\text{NH}_3$ 。不用 NaOH 的原因有①NaOH 熔点低,只有 300 多度,在加热条件下易与玻璃中的  $\text{SiO}_2$  发生反应从而腐蚀玻璃②  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  便宜;故 A 错误;  $\text{Cl}_2$  的密度比空气大,故可采用向上排空气法收集氯气, B 正确;  $\text{NH}_3$  中混有的水蒸气,可用碱石灰干燥,不能用无水  $\text{CaCl}_2$  干燥  $\text{NH}_3$  是因为  $\text{NH}_3$  可与  $\text{CaCl}_2$  反应生成  $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ , 故 C 错误;  $\text{SO}_2$  与  $\text{NaHSO}_3$  溶液不反应,故不能用  $\text{NaHSO}_3$  溶液吸收  $\text{SO}_2$  尾气,应用 NaOH 溶液吸收, D 错误

5.A 【解析】脂肪属于油脂,不是高分子化合物, A 错误;淀粉和纤维素的水解的最终产物为葡萄糖, B 正确;天然橡胶的成分是聚异戊二烯含有碳碳双键,能使溴水褪色; C 正确;聚乳酸易被吸收、无毒等,可用于制作免拆型手术缝合线, D 正确。


6.B 【解析】  $\text{NaHSO}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应的离子方程式为  $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ , 该反应过程无明显实验现象,因此无法探究浓度对反应速率的影响,不能达到实验目的, A 不符合题意;氯化铁具有氧化性,能被维生素 C 还原为氯化亚铁,从而使溶液颜色发生变化,因此向盛有 2 mL 黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素 C 溶液,观察颜色变化可用于探究维生素 C 的还原性, B 符合题意;用 pH 试纸测溶液 pH 时不可润湿,若润湿则可能对测定结果产生影响,故 C 不符合题意;酸式滴定管最大刻度到尖端部分还容纳有盐酸,所以滴定管中盐酸体积大于 20.00 mL,故 D 不符合题意。

7.A 【解析】苯和氯气生成农药六六六,其反应方程式为  $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3$ , 反应类型是加成反应, A 正确;乙醚的

分子式为  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  与乙醇的分子式不同,二者不是同分异构体, B 错误;含有苯环的蛋白质加入浓硝酸才发生颜色反应, C 错误;苯和甲苯与溴水混合现象相同都是上层呈橙红色下层近乎无色,无法鉴别, D 错误。

8.C 【解析】该物质为高分子化合物, n 的个数不确定,故该物质为混合物, A 错误; 1 mol M 含有 2 nmol 酯基,所以 1 mol M 在足量 NaOH 溶液中完全水解最多可消耗 2 nmol NaOH, B 错误;该物质的单体中碳碳三键中的 C 为  $\text{sp}$  杂化,苯环和碳氧双键中的 C 为  $\text{sp}^2$  杂化,其它 C 均为  $\text{sp}^3$  杂化, C 正确;因为 n 不确定,相对分子质量不确定的情况无法计算不饱和度, D 错误。

9.A 【解析】灼烧碎海带用坩埚, A 正确;  $\text{MgCl}_2$  溶液在加热蒸干过程中存在水解,会生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , 故无法制备无水  $\text{MgCl}_2$ , B 错误;稀硫酸与反应生成  $\text{H}_2\text{S}$ , 可直接与③中  $\text{AgNO}_3$  反应生成黑色的  $\text{Ag}_2\text{S}$  沉淀,对沉淀转化存在干扰,故无法比较  $K_{sp}(\text{AgCl})$  和  $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})$  的相对大小, C 错误;  $\text{I}_2$  易溶于  $\text{CCl}_4$  溶液,不能通过分液的方式分离, D 错误。

10.C 【解析】X 分子式为  $\text{C}_6\text{H}_6$ , 不符合苯的同系物通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ , 故 A 错误; Y 和 Z 分子中均含有碳碳双键,均可与  $\text{Br}_2$  的  $\text{CCl}_4$  溶液发生加成反应,故无法实现除杂, B 错误; Z 的分子式是  $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_2$ , 分子的不饱和度为 4, 则其含苯环的同分异构体中苯环上侧链均为饱和结构即可,故 C 正确; Z 在酸性条件下水解生成  和  $\text{CH}_3\text{OH}$ , 故 D 错误。



- 11.A 【解析】氧化白藜芦醇含有碳碳双键可以与 1 mol Br<sub>2</sub> 发生加成反应,另外溴还可以取代酚羟基邻位上 5 mol 氢消耗 5 mol Br<sub>2</sub>,共消耗 6 mol Br<sub>2</sub>,A 错误;分子中含有酚羟基,易被氧化,应密封保存,B 正确;苯环、碳碳双键都为平面形结构,通过旋转单键可以使所有原子都处于同一平面上,C 正确;由结构简式可知该有机物双键碳上连有两个不同的原子或原子团,存在顺反异构体,D 正确。
- 12.D 【解析】苯与液溴在 FeBr<sub>3</sub> 催化作用下发生取代反应生成溴苯和 HBr,与溴水不反应,故 A 错误;反应过程中有溴挥发,对 AgNO<sub>3</sub> 溶液检验 HBr 生成存在干扰,故 B 错误;C.向圆底烧瓶中滴加苯和溴的混合液前,需先打开 K 才能平衡压强,使液体顺利流下,故 C 错误;D.溴苯中含有剩余的溴单质和苯,经稀碱溶液洗涤后应先分液再蒸馏,故 D 正确。
- 13.D 【解析】根据所给结构简式,可判断化合物 G 的分子式为 C<sub>17</sub>H<sub>15</sub>NO<sub>3</sub>,A 错误;该物质有 2 个苯环,从左至右,第一个苯环为对称结构,苯环上的一氯代物有 3 种,第二个苯环结构不对称,苯环上的一氯代物有 4 种,共 7 种,故 B 错误;氮元素的非金属性小于氧元素,非金属性越强,电负性越大,形成的极性键越强,即 G 中的 C—N 键的极性小于 C—O 键的极性,故 C 错误;化合物 G 中 N 原子发生 sp<sup>3</sup> 杂化,价层电子对空间构型为平面三角形,参与形成键角 2 的氧原子发生 sp<sup>3</sup> 杂化,价层电子对空间构型为四面体形,故键角 1 比键角 2 大,D 正确。
- 14.C 【解析】结合反应历程的能量变化,可判断该反应为放热反应,ΔH<0,A 错误;根据图示可知,在此反应过程中 Ni 的成键数目在不断发生变化,B 错误;反应过程中中间体 2 到过渡态 2 的能垒最大为 49.50 J·mol<sup>-1</sup> - 201.32 kJ·mol<sup>-1</sup>,故 C 正确;Ni 活化 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 在放出 CH<sub>4</sub>,Ni 是反应物,不是催化剂,故 D 错误。
- 15.C 【解析】根据题干所示提示信息,结合物质性质,得出 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 分解反应为 2FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{高温}}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub>↑ + SO<sub>3</sub>↑ + 14H<sub>2</sub>O↑,据此分析:为防止装置内的空气对产物的影响,故应在反应开始前先缓慢通入 N<sub>2</sub>,排尽装置内的空气,故 A 错误;气体产物中有水蒸气,在检验其他气体之前需先检验水蒸气,故乙装置应用无水 CuSO<sub>4</sub>,现象是白色固体变为蓝色,而不能用无水 CaCl<sub>2</sub>,故 B 错误;气体产物中的 SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub> 气体同时存在,应该先检验 SO<sub>3</sub>,避免在检验 SO<sub>2</sub> 的过程中 SO<sub>3</sub> 溶于水而消耗,故丙装置中可用 BaCl<sub>2</sub> 溶液可检验 SO<sub>3</sub>,产生白色沉淀证明产物中有 SO<sub>3</sub> 生成,C 正确。丁装置中为品红,若品红褪色,即可证明产物中的 SO<sub>2</sub>。甲中残留固体加稀硫酸溶解,无滴加少量 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液可将 Fe<sup>2+</sup> 氧化为 Fe<sup>3+</sup>,对离子的检验存在干扰,故 D 错误。

16.(13 分)

(1)D(1 分)

(2)3Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 12H<sub>2</sub>O = 2NaFe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>↓ + 6H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(2 分) Fe<sup>3+</sup> 易水解生成 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体,沉淀速率慢,难过滤,且易吸附溶液中的 Ni<sup>2+</sup>,降低镍的回收率(2 分)。

(3)F<sup>-</sup> 与 H<sup>+</sup> 结合形成弱电解质 HF,使 MgF<sub>2</sub>(s) = Mg<sup>2+</sup>(aq) + 2F<sup>-</sup>(aq) 平衡向右移动(2 分) 烧杯、漏斗、玻璃棒(2 分)

(4)Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(2 分)

(5)Ni(OH)<sub>2</sub> + OH<sup>-</sup> - e<sup>-</sup> = NiOOH + H<sub>2</sub>O(2 分)

【解析】(1)通过观察图像可知 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的用量为 5 mL·L<sup>-1</sup> 时,虽然铁去除率高,但镍损失率也很高,为保持较高除铁率同时减小镍损失,确定 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的用量为 4 mL·L<sup>-1</sup>。

(2)沉铁时投入的 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 与 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 反应生成 NaFe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>,根据原子守恒可知 H<sub>2</sub>O 也会参加反应,产物中还会生成 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,此反应的化学方程式为 3Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 12H<sub>2</sub>O = 2NaFe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>↓ + 6H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。中和水解法是通过调节 pH 形成 Fe(OH)<sub>3</sub> 沉淀,但是调节过程中易形成 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体,难过滤,且胶体具有吸附性,易吸附溶液中的金属阳离子,降低镍的回收率。

(3)HF 为弱电解质,酸度过大,H<sup>+</sup> 与 F<sup>-</sup> 结合形成 HF,F<sup>-</sup> 浓度降低,使得 MgF<sub>2</sub>(s) = Mg<sup>2+</sup>(aq) + 2F<sup>-</sup>(aq) 平衡向沉淀溶解方向移动,Mg<sup>2+</sup> 沉淀不完全。实验室中采用过滤操作分离出 MgF<sub>2</sub> 沉淀,过滤时使用的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒。

(4)沉镁、沉镍后的滤液中含有 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,可循环使用。



(5)制  $H_2$  时,电极 3 连接  $K_1$  时,电极 3 为阳极,  $Ni(OH)_2 \rightarrow NiOOH$ , 对应的电极反应方程式为  $Ni(OH)_2 + OH^- - e^- \rightarrow NiOOH + H_2O$ 。

17. (15 分)

(1)适当提高酸的浓度或搅拌等(答案合理即可)(2 分)

(2)  $2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$  (2 分) 否(1 分)  $Fe^{2+}$  被完全氧化后,加入的过量的  $H_2O_2$  具有还原性,也能使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色(2 分)

(3)过滤(1 分) 干燥(1 分) A(2 分)

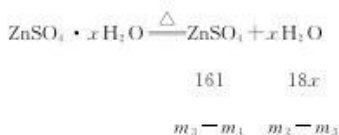
(4)  $\frac{161 \times (m_1 - m_2)}{18 \times (m_3 - m_1)}$  (2 分) 无影响(2 分)

【解析】(1)为了加快酸浸速率,除了煮沸之外还可以适量提高酸的浓度、搅拌、将废料粉碎等。

(2)步骤②中主要是  $Fe^{2+}$  和酸性  $H_2O_2$  溶液发生氧化还原反应,离子方程式为  $2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$ ;  $H_2O_2$  中的 O 为 -1 价,具有还原性可使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色,对  $Fe^{2+}$  的检验产生干扰,故该方案不合理。

(3)从溶液中得到  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  的操作:蒸发溶剂至溶液中出现晶膜,冷却析出晶体、过滤、洗涤、干燥;结合题图可知,快速降温得到颗粒较小的晶粒多而得到颗粒较大的晶粒少,由此宜选择快速降温方式进行冷却结晶,故正确答案为 A。

(4)加热分解皓矾生成  $ZnSO_4$  和  $H_2O$ ,可得关系式



解得  $x = \frac{161 \times (m_3 - m_1)}{18 \times (m_1 - m_2)}$ ;坩埚内附有少量受热不分解的物质并不影响称量样品和  $ZnSO_4$  质量的准确性,故对测定结果无影响。

18. (13 分)

(1)① -49 (2 分) 低温(1 分) 乙(1 分)

(2)①  $\frac{0.1}{t_1}$  (2 分)  $\frac{10 \times 10^3}{(1200 - 40)}$  (2 分)

②c (2 分) 容器体积加倍,  $H_2$  分压变为原来的  $\frac{1}{2}$ ,但减小压强,该反应平衡逆向移动,  $H_2$  分压比原来的  $\frac{1}{2}$  要大。(2 分)

【解析】(1)由信息知, I.  $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) \quad \Delta H_1 = -90.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,

II.  $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g) \quad \Delta H_2 = 44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , III.  $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) \quad \Delta H_3 = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

IV.  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l) \quad \Delta H_4 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,根据盖斯定律, I + II - III + IV 得,  $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \quad \Delta H = -49 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;若反应自发进行,  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ ,该反应是气体体积减小的放热反应,  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$  为保证  $\Delta G < 0$  需要选择低温。

(2)①设 0~ $t_1$  时间内反应的  $n(H_2) = 3x \text{ mol}$ ,可列三段式

	$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$			
始(mol)	1	3	0	0
转(mol)	$x$	$3x$	$x$	$x$
平(mol)	$1-x$	$3-3x$	$x$	$x$

恒温恒容条件下,物质的量之比等于压强之比可列式:  $\frac{3-3x}{3} = \frac{120}{150}$ ,解得  $x = 0.2$ ,故平衡体系中的  $n(CH_3OH) = 0.2 \text{ mol}$ 。

$v(CH_3OH) = \frac{0.2}{2t_1} = \frac{0.1}{t_1} \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{min})$ ;  $n(CH_3OH) = n(H_2O) = 0.2 \text{ mol}, n(CO_2) = 0.8 \text{ mol}, n(H_2) = 2.4 \text{ mol}$ 。由压强之比等于



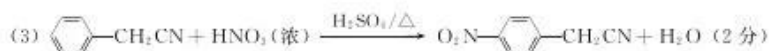
物质的量之比可得平衡时各气体分压  $p(\text{CH}_3\text{OH}) = p(\text{H}_2\text{O}) = 10 \text{ kPa}$ ,  $p(\text{CO}_2) = 40 \text{ kPa}$ ,  $p(\text{H}_2) = 120 \text{ kPa}$ , 则  $K_p = \frac{10 \times 10}{(120)^3 \times 40} \text{ kPa}^{-2}$ 。

②由  $t_2$  时将容器体积迅速扩大至 4 L 并保持不变可知,  $t_2$  时容器的总压强、各气体的分压均为  $t_1$  时的  $\frac{1}{2}$ , 该反应正反应气体体积减小, 减小压强, 平衡向气体体积增大的方向移动, 即平衡逆向移动,  $p_{\text{总}}(\text{H}_2)$  逐渐增大, 故表示  $\text{H}_2$  分压变化趋势的是曲线 c。

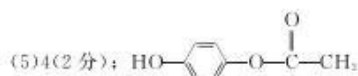
19. (14 分)

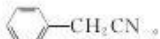
(1)  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_3$  (1 分) 羟基 醚键 羰基或酮羰基 (2 分, 写对任意两个给 1 分, 写错不给分)

(2) 还原反应 (1 分) 对羟基苯乙酸 (2 分)

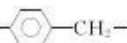


(4) 4 (2 分)

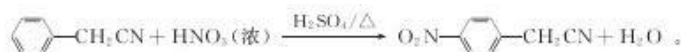


**【解析】**根据“已知 I”可推知  $\text{B} \rightarrow \text{C}$  为  $-\text{CN}$  转化变为  $-\text{COOH}$  的反应, 结合“已知 II”可推知  $\text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E}$  为  $-\text{NO}_2$  转变为  $-\text{NH}_2$  再转变为  $-\text{OH}$  的过程, 故 E 中应该存在  $-\text{COOH}$ , 最后结合  $\text{E} \rightarrow \text{F}$  的反应条件, F 的结构简式和 E 的分子式可逆推 E 的结构简式为  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ , 结合“已知 II”逆推 D 的结构简式为  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{COOH}$ , C 的结构简式为  $\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{COOH}$ , 结合“已知 I”逆推 B 的结构简式  $\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CN}$ , 然后结合 A 的分子式和 B 的结构简式可推得 A 的结构简式为 。

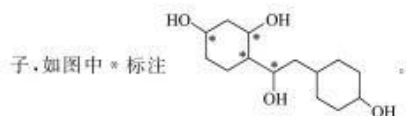
(1) 根据 G 结构简式, 可推知其分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4$ , 其中的含氧官能团为羟基、醚键、羰基或酮羰基。

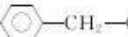
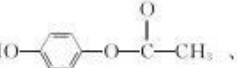
(2)  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  为  $-\text{NO}_2$  转变为  $-\text{NH}_2$  的反应, 反应类型是还原反应; 由分析知 E 的结构简式为 , 名称为对羟基苯乙酸。

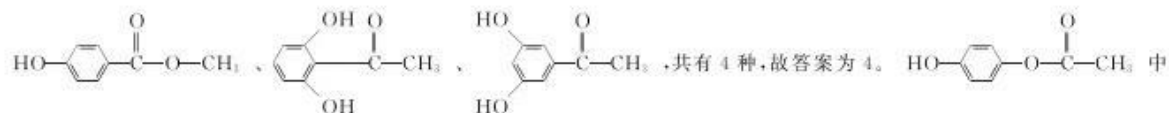
(3) 根据推导可知  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  为  和浓硝酸的取代反应, 其反应方程式为



(4) 手性碳原子首先应为饱和碳原子, 且相连的 4 个原子或原子团不同, 据此判断 F 与过量  $\text{H}_2$  加成后的分子存在 4 个手性碳原子, 如图中 \* 标注



(5) E 的结构简式为 , E 的同分异构体中满足: ①含有酚羟基; ②不能发生银镜反应, 说明结构中不含醛基和  $\text{HCOO}-$ ; ③含有四种化学环境的氢, 说明具有对称结构, 则满足条件的结构有: 、



的酚羟基可以消耗等物质的量的  $\text{NaOH}$ , 酚酯基可以消耗 2 倍物质的量的  $\text{NaOH}$ , 共消耗 3 倍物质的量的  $\text{NaOH}$ , 故符合要求。



## 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**。

