

绝密★启用前

2022 届山东省高三第一次学业质量联合检测

化 学


本试卷 8 页。总分 100 分。考试时间 90 分钟。

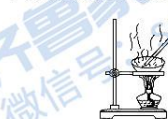
注意事项:

- 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 F 19 P 31 Cl 35.5 K 39
Mn 55

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 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。

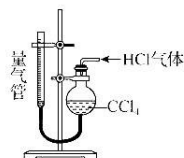
- 碳中和是指 CO₂ 排放总量和减少总量相当。我国提出在 2060 年前实现碳中和,这对于改善环境实现绿色发展至关重要。下列措施中不能实现碳中和的是
A. 煤炭作燃料时先进行脱硫处理
B. 以 CO₂ 和 H₂ 为原料生产碳氢合成燃料
C. 研发能够高效利用 CO₂ 的新型电池
D. 加大新技术在碳捕捉、应用与储存等领域的运用
- 下列表述正确的是
A. ⁷N 表示的是质子数为 7、核外电子数为 8 的核素
B. 甲烷的分子式和结构简式均为 CH₄
C. NH₃⁻ 和 OH⁻ 互为等电子体
D. 苯的同系物 C₈H₁₀ 的键线式可表示为 
- 下列实验操作能达到相应实验目的的是



A. 蒸发结晶制备 KClO₃ 晶体



B. 制备 [Cu(NH₃)₄]SO₄ 配合物

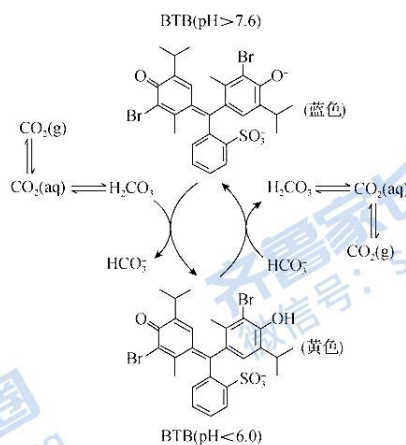


C. 测量 HCl 气体的体积

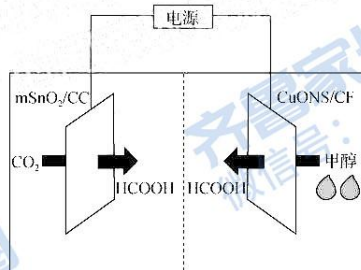


D. 分离 CS₂ 中的白磷

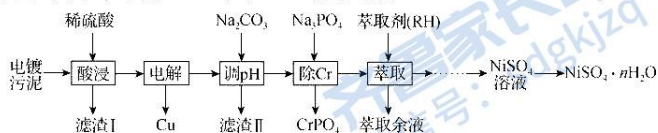
山东卷·化学试题 第 1 页(共 8 页)



- A. 可闻声波诱导产生的法拉第波会促进二氧化碳的溶解
 B. 开启声波后,溶液颜色变化为蓝色→蓝绿色→黄色
 C. 改变 pH 会导致溶液中存在的多个反应的平衡常数发生变化
 D. 该实验在纯二氧化碳气氛中进行效果明显
9. 近日,我国科研团队报道了一种通用而有效的策略,利用非贵金属催化剂,以相当低的电耗在水性电解质中将 CO_2 和甲醇都转化为附加值产品甲酸。



- 下列说法错误的是
- A. 碳布上的介孔 SnO_2 (mSnO_2/CC) 作阴极催化剂
 B. 本策略对于减少温室效应和有效利用二氧化碳具有重要意义
 C. 中间隔膜为质子交换膜,工作一段时间后阴极区和阳极区 pH 都会降低
 D. 电路中转移 4 mol 电子时,生成 2 mol 甲酸
10. $\text{NiSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 易溶于水,难溶于乙醇,其水溶液显酸性。从电镀污泥[含有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 和 SiO_2 等]中回收制备 $\text{NiSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 和其他金属的工艺流程如图所示,其中萃取剂(RH)萃取 Ni^{2+} 的原理为 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{RH} \rightleftharpoons \text{NiR}_2 + 2\text{H}^+$ 。



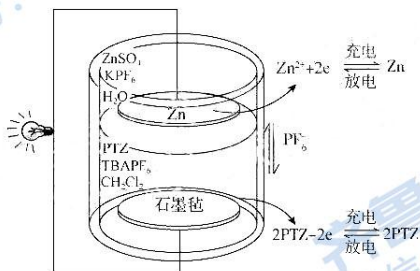
山东卷·化学试题 第3页(共8页)

下列叙述错误的是

- A. “酸浸”时,为加快浸出速率,应加入相同体积、高浓度的硫酸
- B. “除 Cr”时,温度不能过高,以防止 Ni^{2+} 水解生成沉淀
- C. 萃取余液可返回“酸浸”工艺中循环利用
- D. NiSO_4 溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥等多步操作可得到 $\text{NiSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

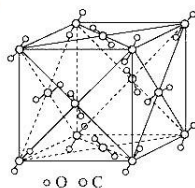
二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

11. 某小组同学对 FeCl_3 溶液刻蚀 Cu 的反应进行了探究,将过量的 Cu 加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中,起初,溶液黄色逐渐变浅,长时间放置后,溶液褪色,溶液上方覆盖着一层红棕色固体 a,剩余铜片表面覆盖一层白色物质 b。若将 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液换成 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液,则无白色物质 b 产生。下列说法正确的是
- A. 起初,溶液黄色逐渐变浅的原因是 $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
 - B. 本次探究过程使用了对比的方法,说明白色物质 b 的产生只与氯离子有关
 - C. 红棕色固体 a 可能为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,白色物质 b 可能为 CuCl_2
 - D. 向变浅后的溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可观察到有蓝色沉淀产生
12. 近日,某课题组提出了一种两相无膜锌/吩噻嗪电池:锌板在水系电解液中作负极,而溶解在二氯甲烷基非水系电解液中的吩噻嗪(PTZ)作正极反应材料。工作原理如下图所示。



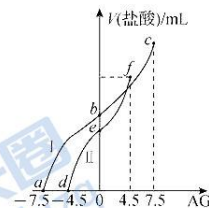
下列说法错误的是

- A. 水和二氯甲烷的不互溶性和密度差能够将正极与负极隔开,防止电池内部发生短路
 - B. 工作时,阴离子 PF_6^- 和电子在水系/非水系电解液界面上来回穿梭,维持电荷平衡
 - C. 充电时,石墨毡作阴极
 - D. 放电时,每转移 1 mol 电子,正极区质量减少 145 g
13. 下列关于 CO_2 和 N_2O 的说法正确的是



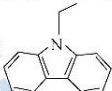
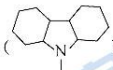
- A. 二者互为等电子体,结构相似
- B. 由 CO_2 的结构式可推出 N_2O 的结构式为 $\text{N}=\text{O}=\text{N}$
- C. 两种分子中 σ 键与 π 键数目之比相同
- D. 由图可知干冰晶体中每个 CO_2 分子周围等距离且紧邻的 CO_2 分子有 8 个

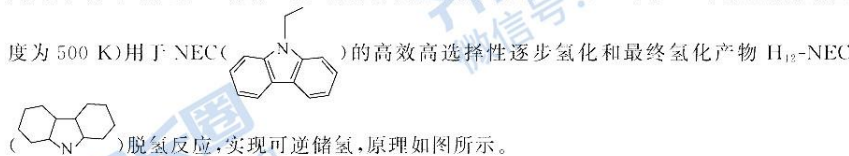
14. 室温下,用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸分别滴定 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 两种一元弱碱,AG 与所加盐酸的体积(V)关系如图所示。已知: $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 。



下列说法错误的是

- A. 曲线 I 对应碱的碱性强于等浓度曲线 II 对应碱的碱性
- B. 溶液中弱碱阳离子的浓度 b 点和 e 点相同
- C. 由 e 点到 f 点的过程中水的电离程度逐渐减小
- D. $K_b(\text{II})$ 约为 $10^{-7.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

15. 国内科研团队报道了一种稀土钨氧化物负载的钨催化剂 $\text{Co-B}/\text{YH}_{3-x}$ (YH_{3-x} 起始分解温度为 500 K) 用于 NEC () 的高效高选择性逐步氢化和最终氢化产物 $\text{H}_{12}\text{-NEC}$ () 脱氢反应, 实现可逆储氢, 原理如图所示。



下列说法错误的是

- A. YH_{3-x} 包含具有可调节 H 的晶格 H 和 H 空缺, 作为可逆氢转移的 H 供体和 H 接受体
- B. YH_3 上的氢需要转移到 Co-B 上, 从而有助于 NEC 分子的氢化
- C. $\text{Co-B}/\text{YH}_{3-x}$ 催化 NEC 氢化反应的反应历程为 $\text{YH}_{3-x} + \frac{x}{2} \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{YH}_3$, $y \text{YH}_3 + \text{NEC-Co-B} \rightleftharpoons y \text{YH}_{3-y} + \text{H}_{xy}\text{-NEC-Co-B}$, $x, y \leq 12$
- D. 要成功实现可逆储氢过程, 温度应始终低于 500 K

三、非选择题; 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 四水合磷酸锌 [$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$] 是一种性能优良的绿色环保防锈颜料, 工业上常用 H_3PO_4 和 $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2$ 来制备。回答下列问题:

(1) H_2 的电子运动状态有基态和排斥态两种, 如图所示状态为排斥态的是 _____ (填标号)。



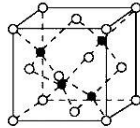
(2) 磷原子核外电子运动状态有 _____ 种; 基态 Zn^{2+} 的价层电子轨道表示式为 _____。

(3) 磷酸锌组成元素的第一电离能由大到小的顺序为 _____。

(4) OH^- 的电子式为 _____, CO_3^{2-} 的空间构型为 _____。

(5) H_3PO_4 和 H_2CO_3 分子中的非羟基氧原子数目相同, 饱和 H_2CO_3 溶液的酸性明显弱于饱和 H_3PO_4 溶液的酸性的原因为 _____。

(6)一定温度下, $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2$ 受热分解成立方闪锌矿结构的 ZnO 晶体, 晶胞结构如图所示。

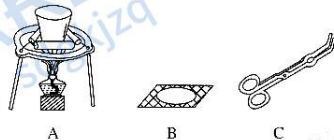


①Zn 原子的配位数为_____。

② N_A 为阿伏加德罗常数的值。若晶胞参数为 $a \text{ nm}$, 晶胞的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 则 ZnO 的摩尔质量为 _____ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用含 N_A, a, d 的式子表示)。

17. (12分) 实验室制备少量高锰酸钾, 步骤如下:

称取 2.5 g 氯酸钾固体和 5.5 g 氢氧化钾固体, 放入坩埚, 将混合物用铁棒搅拌均匀。加热至熔融, 将 3.0 g 二氧化锰分多次加入, 继续加热搅拌, 最后得到墨绿色锰酸钾熔融物。冷却后, 取出坩埚内的固体放入盛有 100 mL 蒸馏水的烧杯中, 小火加热至完全溶解。趁热通入适量二氧化碳, 发生歧化反应得到高锰酸钾, 同时产生黑色沉淀。静置, 过滤, 浓缩结晶。



已知: 锰酸钾溶液为墨绿色, 碳酸钾溶解度大于碳酸氢钾。

回答下列问题:

(1) 仪器 C 的名称为_____, 实验选用的坩埚应为_____ (填“铁坩埚”或“瓷坩埚”)。

(2) 写出生成墨绿色锰酸钾的反应的化学方程式:_____。

(3) 通入 CO_2 发生反应的离子方程式为_____。

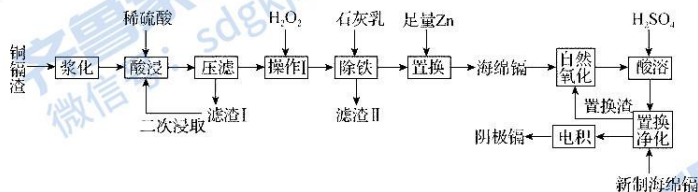
(4) 过滤时应选用的滤纸为_____ (填“普通滤纸”或“玻璃纤维滤纸”)。

(5) 以上歧化反应发生的标志为_____。实验中不能通入太多二氧化碳的原因是_____。

(6) 洗涤实验使用的坩埚时, 甲同学选用了浓盐酸, 效果较好, 洗涤过程中可能产生的气体有_____ (填标号)。

A. CO_2 B. H_2 C. Cl_2 D. O_2

18. (12分) 镉是一种稀有金属, 在自然界中含量非常少。某地所产的铜镉渣主要含有 Cd 、 CdO , 还含有 Cu 、 Zn 、 Pb 、 Fe 、 CuO 和 SiO_2 等杂质, 从铜镉渣中回收镉的某种工艺流程如图所示。



已知:

I. $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 是两性氢氧化物, 溶于浓强碱的离子反应为 $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Cd}(\text{OH})_4]^{2-}$ 。

II. 在 25°C 下, $K_{sp}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = 10^{-14.4}$; $K_{sp}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 10^{-17.0}$; $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 10^{-19.2}$; $K_{sp}[\text{Pb}(\text{OH})_2] = 10^{-16}$; $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 10^{-39}$ 。

回答下列问题:

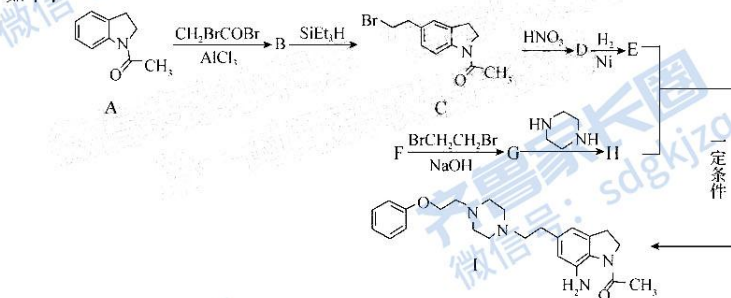
- (1)将铜镉渣先“浆化”再“酸浸”的目的是_____。
- (2)“酸浸”时,温度保持在 70~80 ℃,温度和 pH 均不易过高的原因是_____。“压滤”所得滤渣 I 进行二次浸取的意义是_____。向“压滤”的滤液中加入 H₂O₂ 的目的是_____。
- (3)“除铁”时,加入石灰乳调节 pH 至 4.5,所得滤渣 II 的成分为 Fe(OH)₃ 和_____。若石灰乳过量,滤渣 II 中常含有 Cd(OH)₂ 和 Cu(OH)₂,二者均易溶于氨水且原理相同,写出 Cd(OH)₂ 溶于氨水的离子方程式:_____。
- (4)电极电位是表示某种离子或原子获得电子而被还原的趋势。在 25 ℃下,部分电对的电极电位如表:

电对	Cu ²⁺ /Cu	H ⁺ /H ₂	Pb ²⁺ /Pb	Cd ²⁺ /Cd	Fe ²⁺ /Fe	Zn ²⁺ /Zn	Ca ²⁺ /Ca
电极电位/V	-0.337	0	-0.126	-0.402	-0.442	-0.762	-2.86

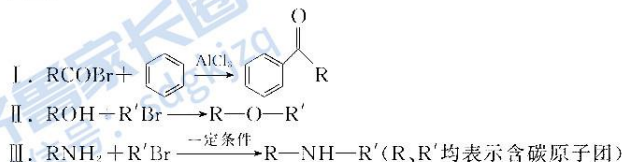
根据表中信息和已有知识可知,电对的电极电位数值越大,电对中氧化态的氧化能力_____ (填“越弱”或“越强”)。采用低电流密度条件“电积”时,阴极主要发生的电极反应为_____。

- (5)将“置换”出来的海绵镉在空气中堆放进行“自然氧化”,再用硫酸进行“酸溶”,经“置换净化”处理,将残余微量的 Cu²⁺ 和_____ (填离子符号)进行深度脱除,以提高阴极镉的纯度。

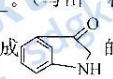
19. (12 分)咪唑啉类化合物均具有一定的 Ot-AR 拮抗活性,某咪唑啉类化合物的合成路线如下:



已知:



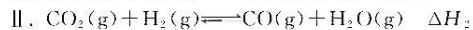
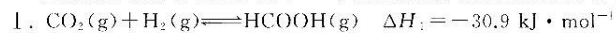
回答下列问题:

- (1)B 生成 C 的反应类型为_____, D 的结构简式为_____, F 的名称为_____。
- (2)E 与 H 生成 I 的化学方程式为_____, G 中所含官能团的名称为_____。
- (3)芳香族化合物 J 与 G 互为同分异构体, 1 mol J 在一定条件下最多可与 3 mol NaOH 发生反应, 则核磁共振氢谱峰数最少的 J 的结构简式可能为_____。(写出一种即可)
- (4)参照题中所给信息, 设计以苯和 CH₂BrCOBr 为原料, 合成  的路线(其他试剂任选)。

20. (12分)采取高效经济性的CO₂捕集及利用对人类社会的发展具有重要意义。二氧化碳加氢合成甲酸是一个原子经济性反应,生成的甲酸是重要的化工原料。

回答下列问题:

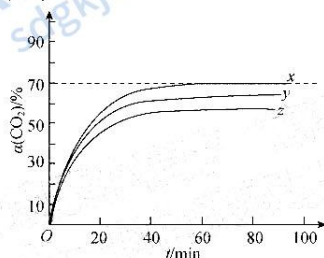
(1)在传统钌配合物催化作用下CO₂加氢合成甲酸发生反应I,同时还伴有反应II发生。



①已知:298 K时,部分物质的相对能量如下表所示,则HCOOH(g)的相对能量为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, ΔH_1 _____ ΔH_2 (填“大于”“小于”或“等于”)。

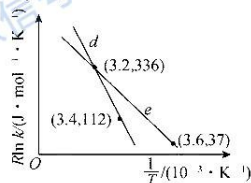
物质	CO ₂ (g)	H ₂ (g)	H ₂ O(g)	CO(g)
相对能量/(kJ·mol ⁻¹)	-393	0	-242	-110

②气体A的压力转化率可以反映转化进程。A的压力转化率表示为 $\alpha(A) = (1 - \frac{p_1}{p_0}) \times 100\%$, p_0 为A初始压力, p_1 为A某时刻分压。保持323 K恒温恒压,CO₂(g)、H₂(g)投料比1:1时,CO₂初始分压分别为 p_{0-a} MPa、 p_{0-b} MPa 和 p_{0-c} MPa ($p_{0-a} < p_{0-b} < p_{0-c}$),测得 $\alpha(\text{CO}_2)$ 与时间 t 的关系如图所示。

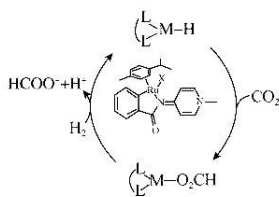


则曲线z表示的CO₂的初始分压为 _____ MPa,在323 K,CO₂初始分压为 p_{0-c} MPa时,平衡后, $p(\text{HCOOH}) = 6p(\text{CO})$,则反应I的 $K_p =$ _____ (用含 p_{0-c} 的式子表示)。

③反应I的Arrhenius经验公式的实验数据如图中的曲线d所示,已知Arrhenius经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 为常数),则该反应的活化能 $E_a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。改变外界条件,实验数据如图中的曲线e所示,则实验可能改变的外界条件是 _____。



(2)一种新型钌配合物催化剂催化CO₂加氢合成甲酸的反应机理如图所示。




生成中间体的反应为 _____,研究表明,极性溶剂有助于促进CO₂插入M—H键,使用极性溶剂后极大地提高了整个反应的合成效率,原因是 _____。



参考答案及解析

2022 届山东省高三第一次学业质量联合检测 · 化学

一、选择题

1. A 【解析】本题以碳中和为载体,考查了化学与环境的联系。煤炭作燃料时进行脱硫处理,可以减少 SO_2 等污染物的排放,并不能减少 CO_2 的排放总量,A 项符合题意;以 CO_2 和 H_2 为原料生产碳氢合成燃料可以减少 CO_2 的排放总量,B 项不符合题意;研发能够高效利用 CO_2 的新型电池可以减少 CO_2 的排放总量,C 项不符合题意;加大新技术在碳捕捉、应用与储存等领域的运用,可以减少 CO_2 的排放总量并使 CO_2 被有效利用,D 项不符合题意。
2. B 【解析】本题考查了核素、有机物分子式与结构简式、等电子体以及有机物的键线式等内容。 ^{15}N 表示的是质子数为 7、核外电子数为 7、中子数为 8、质量数为 15 的核素,A 错误;甲烷的分子式和结构简式均为 CH_4 ,B 正确;虽然 NH_3 和 OH^- 均为 10 电子粒子,但两者的原子个数不相等,不互为等电子体,C 错误;所表示的芳香烃的分子式为 C_7H_8 ,D 错误。
3. C 【解析】本题考查了常见仪器的使用、物质的制备、气体的测量、分离提纯操作等相关知识。蒸发结晶适用于受热稳定,不脱水、不分解、不反应的物质,而 KClO_3 受热易分解,所以不能用蒸发结晶的方法制备 KClO_3 晶体,而应采取冷却结晶的方法,A 错误;制备 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 配合物,应该将氨水滴加到硫酸铜溶液中,滴加顺序不对,B 错误; HCl 气体易溶于水,所以测量 HCl 气体体积时应选用有机溶剂,如四氯化碳、苯等,C 正确; CS_2 属于非极性溶剂,白磷也是非极性分子,二者相溶,不能用过滤的方法分离,D 错误。
4. C 【解析】本题以 ClO_2 的制备为载体,考查氧化还原反应、物质结构等相关知识。在反应 $2\text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 中, NaClO_2 是氧化剂, H_2O_2 是还原剂, ClO_2 是还原产物, O_2 是氧化产物,A 错误;氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1:2,B 错误; ClO_2^- 的中心原子 Cl 采取 sp^3 杂化,根据中心原子的杂化方式和成键原子个数,可判断 ClO_2^- 的空间构型为三角锥形,C 正确;因未知是否为标准状况下,所以不能计算转移电子数,D 错误。
5. D 【解析】本题以乙酐二茂铁为载体,考查分子式判断、双键性质、杂化方式、物质检验等。根据题干信息可得乙酐二茂铁的分子式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{12}\text{FeO}_4$,A 正确。乙酐二茂铁分子中含有两个 $\text{C}=\text{C}$ 和一个羰基,可与 5 mol H_2 发生加成反应,B 正确。乙酐二茂铁分子中碳原子有 sp^2 和 sp^3 2 种杂化方式,C 正确。乙酐二茂铁是稳定络合物,化学性质与苯及其同系物类似,不能与溴水反应,D 错误。
6. D 【解析】本题考查了元素分区、原子的核外电子排

布、气体氢化物的稳定性判断以及电负性大小比较。H 属于 s 区元素,A 错误;基态 H 原子有 1 个未成对电子,基态 C 原子有 2 个未成对电子,基态 N 原子有 3 个未成对电子,基态 Br 原子有 1 个未成对电子,未成对电子数目之和为 7,B 错误;同周期元素从左往右气态氢化物稳定性逐渐增强,则 $\text{NH}_3 > \text{CH}_4$,C 错误;电负性 $\text{N} > \text{C} > \text{H}$,D 正确。

7. D 【解析】本题考查了常见实验的基本操作与规范、试剂的选择、装置的作用等相关知识。装置 A 是制备 CO_2 的装置,可以用稀硫酸与碳酸氢钠反应制取 CO_2 ,区别于稀硫酸与碳酸钙,因产生的硫酸钙微溶而不能用于制备 CO_2 气体,A 正确;装置 B 的作用是除去 CO_2 中的 HCl 气体,选用饱和 NaHCO_3 溶液,B 正确;A 装置制备 CO_2 的目的是排净装置内的空气,防止 Fe^{2+} 被氧化,澄清石灰水变浑浊,说明已经排净装置内的空气,可以打开 b 的旋塞,C 正确;装置 D 中澄清石灰水的作用一是检验装置内空气是否排净,二是水封,防止外界的空气进入反应装置将 Fe^{2+} 氧化,D 错误。
8. C 【解析】本题以可闻声波诱导产生的法拉第波改变高浓度二氧化碳环境下二氧化碳的溶解平衡为载体,考查平衡体系过程分析、现象判断、影响平衡的条件、实验条件构建等。开启声波,6 min 后溶液变黄,说明可闻声波诱导产生的法拉第波会促进二氧化碳的溶解, H_2CO_3 浓度增大, H_2CO_3 与 BTB(蓝色)反应的平衡正向移动,A 正确;开启声波后,随着平衡的移动,溶液呈中性时,BTB 变为蓝绿色,最终变为黄色,B 正确;平衡常数只是温度的函数,C 错误;由于大气中二氧化碳的浓度相当低,这个实验在纯二氧化碳气氛中进行的效果明显,D 正确。
9. D 【解析】本题以阴极 CO_2 还原、阳极甲醇氧化同时合成甲酸为载体,考查电极催化剂判断、环保意识、电化学原理分析等。从图示来看,左侧发生还原反应,碳布上的介孔 SnO_2 (mSnO_2) (CC) 作为阴极催化剂,A 正确;本策略对于减少温室效应和有效利用二氧化碳具有重要意义,B 正确;阴极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{HCOOH}$,阳极反应为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{HCOOH} + 4\text{H}^+$,电路中每转移 4 mol 电子,阴极区有 4 mol H^+ 通过质子交换膜进入阳极区,阴极区和阳极区的产物都为 HCOOH ,工作一段时间后阴极区和阳极区 pH 都会降低,C 正确;总反应为 $2\text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{HCOOH}$,电路中转移 4 mol 电子时,生成 3 mol HCOOH ,D 错误。
10. A 【解析】本题以从电镀污泥中回收制备 $\text{NiSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 为载体,考查反应速率影响因素、反应原理、反应条件控制、浓缩结晶操作、物质循环利用等。“酸浸”时,若加入相同体积、高浓度的硫酸,增加了硫酸的用量,且在“电解”过程又产生了硫酸,“调 pH”时会

2022 届山东省高三第一次学业质量联合检测

· 化学 ·

(5) 墨绿色溶液变为紫红色(1分) 通入过量的二氧化碳会产生溶解度较小的碳酸氢钾,加热浓缩结晶时碳酸氢钾和高锰酸钾一起析出(2分)

(6) BC(2分)

【解析】 本题以高锰酸钾的制备为载体,重点考查了仪器选择,氧化还原反应化学方程式和离子方程式书写,反应终点判断,物质溶解度等知识点。

(1) 加热、熔融强碱性物质,不能选用瓷坩埚,瓷坩埚中的二氧化硅会与其反应,所以选用铁坩埚。

(2) 根据二氧化锰和氯酸钾为反应物,锰酸钾为产物,判断二氧化锰为还原剂,所以氯酸钾为氧化剂。反应的化学方程式为 $3\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + 6\text{KOH} \xrightarrow{\Delta} 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 酸性条件下锰酸根离子发生歧化反应,得到高锰酸钾,同时产生黑色二氧化锰沉淀,所以反应的离子方程式为 $3\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{CO}_3^{2-}$ 。

(4) 过滤高锰酸钾溶液时,普通滤纸会被高锰酸钾氧化导致过滤失败,所以应选用玻璃纤维滤纸。

(5) 根据锰酸钾和高锰酸钾溶液颜色判断,最终生成高锰酸钾,溶液变为紫红色说明歧化反应发生。由于碳酸氢钾的溶解度小于碳酸钾,为了防止碳酸氢钾在加热浓缩结晶时和高锰酸钾一起析出,应该控制二氧化碳的通入量。

(6) 洗涤实验时用到的坩埚,坩埚附着有锰酸钾、氯酸钾等,浓盐酸可以与二者反应生成氯气,由于坩埚为铁质,同时会产生氢气。所以选择 BC。

18. (12分)

(1) 增大接触面积,加快“酸浸”速率(1分)

(2) 防止 Cd^{2+} 水解(1分) 使铜镉渣被充分浸取,提高镉等金属的回收率(2分) 把 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (1分)

(3) CaSO_4 (2分) $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) 越强(1分) $\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$ (1分)

(5) Pb^{2+} (1分)

【解析】 本题以从铜镉渣中回收镉为载体,考查反应速率影响因素、水解、氧化还原反应、离子方程式书写、实验操作等。

(1) 将铜镉渣先“浆化”再“酸浸”的目的是增大接触面积,加快“酸浸”速率。

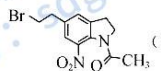
(2) “酸浸”时,温度和 pH 过高时 Cd^{2+} 水解程度增大,生成 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 沉淀,“酸浸”效率将会降低,故温度和 pH 均不易过高的原因是防止 Cd^{2+} 水解。“压滤”所得滤渣 I 含有没有完全浸取的金属,故二次浸取的意义是使铜镉渣被充分浸取,提高镉等金属的回收率。“操作 I”中加入 H_2O_2 的目的是把 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ,便于在“除铁”时 Fe 被全部转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。

(3) 因 CaSO_4 微溶,“除铁”时,加入石灰乳调节 pH 至 4.5,所得滤渣 II 的成分除 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 外还有 CaSO_4 。若石灰乳过量,滤渣 II 中常含有 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,二者均易溶于氨水且原理相同,再根据已知信息 I,可得 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 溶于氨水的离子反应式为 $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

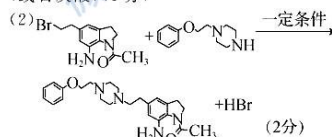
(4) 根据金属活动性顺序和题表中电对的电极电位,可推断表中元素的活动性顺序为 $\text{Ca} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cd} > \text{Pb} > \text{H} > \text{Cu}$,由此可以判断电对的电极电位数值越大,电对中氧化态的氧化能力越强。根据电极电位可知氧化性 $\text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$,故采用低电流密度条件“电积”时,阴极主要发生的电极反应为 $\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$ 。

(5) “酸溶”所得的溶液中含有微量的 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} ,在“置换净化”时加入更活泼的新制海绵铜,可以将 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 转化为单质而除去。

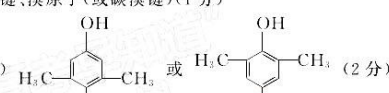
19. (12分)

(1) 还原反应(1分)  (2分) 苯酚

(或石炭酸)(1分)

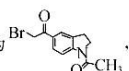


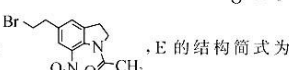
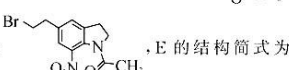
醚键、溴原子(或碳溴键)(1分)

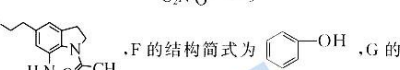
(3)  (2分)





【解析】 本题以吡啶类化合物的合成为载体,考查反应类型判断、结构简式书写、化学名称、化学方程式、官能团名称、同分异构体判断及书写、合成路线设计等。

综合题中信息可得 B 的结构简式为 

D 的结构简式为  , E 的结构简式为 

F 的结构简式为 

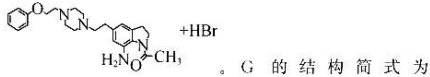
G 的结构简式为  , H 的结构简式为 

(1) 由分析知, B 生成 C 的反应类型为还原反应, D 的结构简式为  , F 的名称为苯酚或石炭酸。

· 化学 ·

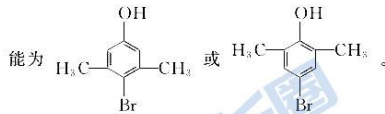
参考答案及解析

(2) 根据 E、H、I 的结构简式可判断发生取代反应, 化学方程式为



G 的结构简式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-NH-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-NO}_2$ 。G 中所含官能团的名称为醚键、溴原子或碳溴键。

(3) G 的结构简式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_2\text{-NH-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-NO}_2$, 1 mol J 在一定条件下最多可与 3 mol NaOH 发生反应, 可得 J 中苯环上应直接连接羟基和溴原子, 所以符合题意的 G 的结构可



(4) 根据流程中所给信息, 可得合成路线为



20. (12 分)

(1) ① -423.9 (2 分) 小于 (1 分) ② p_{0-c} (1 分)

$\frac{14}{3p_{0-c}}$ (2 分) ③ 1 120 (2 分) 使用更高效的催化剂 (1 分)

(2) $\text{CO}_2 + \left(\begin{array}{c} \text{L} \\ | \\ \text{M}-\text{H} \\ | \\ \text{L} \end{array} \right) \rightleftharpoons \left(\begin{array}{c} \text{L} \\ | \\ \text{M}-\text{O}_2\text{CH} \\ | \\ \text{L} \end{array} \right)$ (1 分) CO_2

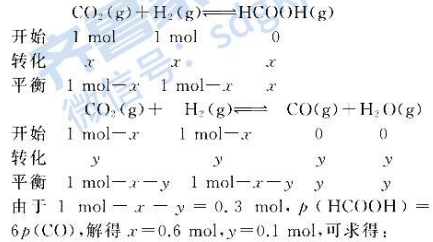
插入 M—H 键所需的活化能最大, 是该反应的决速步骤, 使用极性溶剂后活化能降低 (2 分)

【解析】本题以二氧化碳加氢合成甲酸为素材考查 ΔH 、相对能量、压力转化率、 K_p 、反应速率、反应机理

分析等知识点。

(1) ① 反应产物的相对能量之和减去反应物的相对能量之和等于 ΔH , 求得 $\text{HCOOH}(\text{g})$ 的相对能量为 $-423.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, ΔH_1 小于 ΔH_2 。

② 恒压条件下, CO_2 的压力转化率与初始压强有关, 图中 z 的压力转化率最小, 显然 CO_2 的初始分压也最小, 即 p_{0-c} MPa。平衡时的压力转化率等于平衡转化率, 在 323 K, CO_2 初始分压为 p_{0-c} MPa 时, 平衡时 $\alpha(\text{CO}_2) = 70\%$, 说明平衡转化率为 70%。设 CO_2 和 H_2 初始物质的量分别为 1 mol, 列出三段式数据:



$$K_p = \frac{\frac{0.6}{1.4} \times 2p_{0-c}}{\left(\frac{0.3}{1.4} \times 2p_{0-c}\right)^2} = \frac{14}{3p_{0-c}}$$

③ 取 (3.2, 336)、(3.4, 112) 两点数据, 代入 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ 中, 可求得 $E_a = 1 120 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 曲线 e 对应的 $E_a = 747.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 活化能进一步降低, 所以可能是使用更高效的催化剂。

(2) 与原料物质一同加入的是催化剂, 生成中间体的反应为 $\text{CO}_2 + \left(\begin{array}{c} \text{L} \\ | \\ \text{M}-\text{H} \\ | \\ \text{L} \end{array} \right) \rightleftharpoons \left(\begin{array}{c} \text{L} \\ | \\ \text{M}-\text{O}_2\text{CH} \\ | \\ \text{L} \end{array} \right)$, 极性溶剂有助于促进 CO_2 插入 M—H 键, 使用极性溶剂后极大地提高了整个反应的合成效率, 原因是 CO_2 插入 M—H 键所需的活化能最大, 是该反应的决速步骤, 使用极性溶剂后活化能降低。

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索