

2022 届高三二轮复习联考(二) 辽宁卷

化学试卷

注意事项:

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。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,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。

考试时间 75 分钟,满分 100 分

用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24 Al—27
Cr—52 Fe—56 La—139

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,只有一项符合题目要求。

应星在《天工开物》中述及铜的开采与冶炼:凡铜砂,……淘洗去土滓,然后入炉煎炼,其熏旁溢者为自然铜,……色似干银泥……凡铜质有数种:有与铅同体者,其煎炼炉法,傍通高二孔,铅质先化,从上孔流出。下列有关说法正确的是

淘洗去土滓属于原料的富集

炼制所得自然铜为纯铜

与铅分离过程是利用铅与铜的熔点不同

下孔流出物可用热分解法得铜

下列物质应用错误的是





活性炭可做吸附剂和还原剂

B. 氧化铝可做耐火材料

生粉可做食品干燥剂

D. 油脂可用于制备肥皂和硬化油

下列实验操作时,选用仪器正确的是

量取一定体积的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	加热使明矾失去结晶水	从四氯化碳中分离溴单质	配制 0.7% 的食盐水
			
A	B	C	D

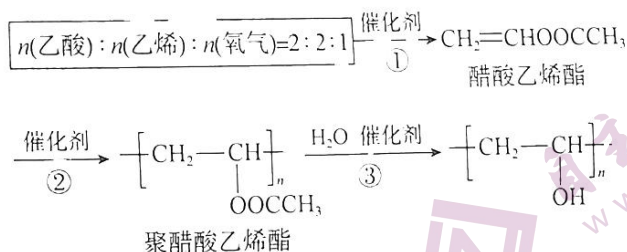
— 高三复习联考(二) 辽宁卷 化学试卷 第 1 页 (共 8 页) —

- CO 商 5
4. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，且只有一种金属元素。X 的最外层电子数为 Z 的最外层电子数的两倍，X 与 Z 的最外层电子数之和等于 Y 的最外层电子数，W 与 Y 同主族。下列说法正确的是
- A. 简单离子半径： $r(W) > r(Z) > r(Y)$
- B. 简单气态氢化物的还原性： $X < Y$
- C. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $X > W$
- D. Y、Z、X 和 Y、Z、W 形成的三元化合物中都既含离子键又含共价键
5. 在实验室采用如图装置制备气体，合理的是

	化学试剂	制备气体
A	生石灰、浓氨水	NH_3
B	二氧化锰、浓盐酸	Cl_2
C	铜片、稀硝酸	NO
D	亚硫酸钠、浓硫酸	SO_2



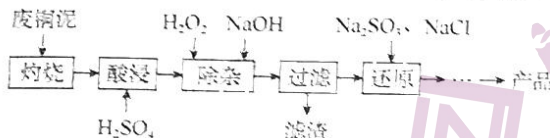
6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数，下列有关说法正确的是
- A. 常温下，1 L pH=9 的 CH_3COONa 溶液中，发生电离的水分子数为 $1 \times 10^{-9} N_A$
- B. 标准状况下，22.4 L NO 和 11.2 L O_2 完全反应后的分子数为 N_A
- C. 过氧化钠与水反应时，生成 0.1 mol 氧气转移的电子数为 $0.2 N_A$
- D. 常温下，10 mL 5.6 mol/L 的氯化铁溶液滴到 100 mL 沸水中，生成 $0.056 N_A$ 个氢氧化铁胶粒
7. 建筑内墙涂料以聚乙烯醇为基料制成，聚乙烯醇的合成路线如下：



- 下列说法正确的是
- A. 醋酸乙烯酯中所有碳原子和氧原子可能共面
- B. 聚醋酸乙烯酯可以使溴的四氯化碳溶液褪色
- C. 乙烯醇($\text{H}_2\text{C} = \text{CHOH}$)与丙醇互为同系物
- D. 聚乙烯醇为纯净物
8. 路易斯碱是指能作为电子对给予体的原子、分子、离子或原子团。 CO_2 、 CO 、 NH_3 、 CH_3O^- 、 CN^- 均为常见路易斯碱。下列说法正确的是
- A. CO_2 、 CO 都是由极性键形成的非极性分子
- B. NH_3 的 VSEPR 模型为三角锥形
- C. CH_3OH 中 C 与 NH_3 中 N 的杂化方式相同
- D. CH_3OH 比 HCHO 的沸点高是由于范德华力大

二轮复习联考(二) 辽宁卷 化学试卷 第2页(共8页)

9. 氯化亚铜是难溶于水的盐, 广泛用于石油化工和染料工业, 由工业废铜泥主要成分为 CuS 、 Cu_2S 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (含 Fe 等金属杂质) 为原料制备氯化亚铜的流程如下

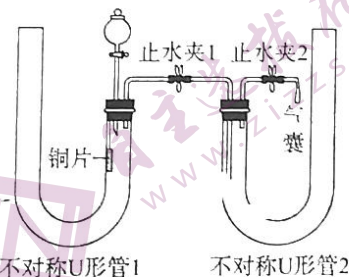


下列说法错误的是

- A. 灼烧步骤是为了将 CuS 、 Cu_2S 等转化为 CuO
 B. 除杂步骤中温度越高越有利于加快反应速率
 C. 滤渣中含 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 D. 还原步骤中发生反应的化学方程式为 $2\text{CuSO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl} \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
10. 生活中很多生产活动都蕴含着化学原理, 下列活动和原理没有关联的是

	生产活动	化学原理
A	食醋去水垢	醋酸与不溶性碳酸盐、碱反应
B	卤水点豆腐	电解质使胶体聚沉
C	明矾净水	明矾的氧化性可以杀菌
D	纯碱去油污	碳酸钠水解显碱性, 油脂在碱性环境下水解

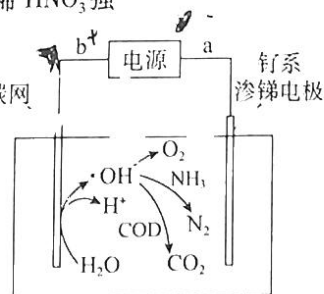
11. 课外兴趣小组拟通过对比浓 HNO_3 与稀 HNO_3 对 NO 的氧化能力, 来比较浓 HNO_3 与稀 HNO_3 氧化性的强弱, 设计如右装置进行探究, 还用到的试剂有一定量的浓 HNO_3 、稀 HNO_3 。



下列关于实验操作和现象结论错误的是

- A. 检查装置气密性需要关闭分液漏斗活塞和两个止水夹
 B. 应向 U 形管 1、2 中分别加入稀 HNO_3 和浓 HNO_3
 C. 铜片端储存一部分气体后, 应先打开分液漏斗活塞
 D. 若 U 形管 2 左端的气体呈红棕色, 则说明浓 HNO_3 氧化性比稀 HNO_3 强

12. 电解处理垃圾渗液是一项重要的环保课题, 研究小组用右图装置进行渗液 ($\text{pH} = 6.5 - 8$) 处理, 可以实现其中的 NH_3 和有



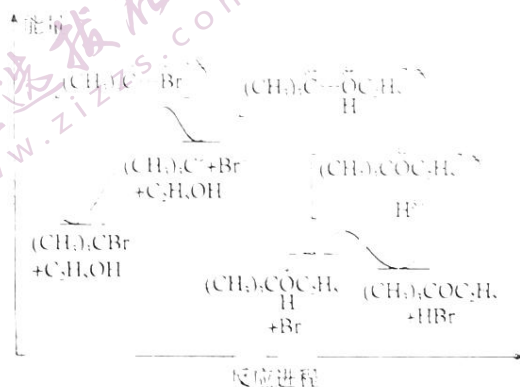
- 机物 COD 的转化, 下列说法错误的是
- A. a 为电源负极
 B. 阳极反应式为 $\text{H}_2\text{O} - \text{e}^- = \cdot\text{OH} + \text{H}^+$
 C. 电路中每转移 3 mol e^- 一定生成标准状况下 11.2 L N_2
 D. 电解后的废液 pH 基本不变

13. 由白磷和过量氢氧化钠生成的次磷酸钠 (NaH_2PO_2) 是常用的还原剂, 可用于化学镀铜, 反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{PO}_4^{3-} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平), 下列说法正确的是
- A. 如制备次磷酸钠的同时还生成 PH_3 , 则氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1:3
- B. NaH_2PO_2 的溶液中存在: $\text{H}_2\text{PO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_2^-$
- C. 在镀铜后的溶液中, 一定存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{HPO}_2^-) + c(\text{H}_2\text{PO}_2^-)$
- D. 在镀铜反应中, 每生成 1 mol Cu, 需消耗 0.5 mol NaH_2PO_2

14. 卤代烃可以和乙醇反应生成醚, 反应历程可表示如下:

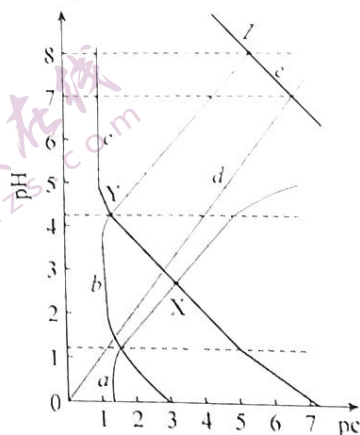


能量变化如图所示.



下列说法正确的是

- A. 高温条件下有利于反应 I 的进行
- B. 反应 II 是决速步骤
- C. 反应 III 的中间体比反应 IV 的中间体稳定
- D. 各步反应都有共价键的断裂和生成
15. 一定温度下, 向某二元弱酸 H_2A 溶液中加入 NaOH , 溶液中粒子浓度 (H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 、 H^+ 、 OH^-) 的负对数 (用 pc) 表示, 与溶液 pH 变化的关系如图, 下列说法错误的是

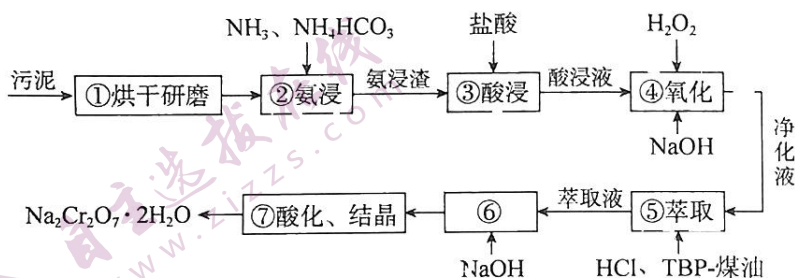


二轮复习联考(二) 辽宁卷 化学试卷 第4页(共8页)

- A. 0.01 mol Na₂A 的溶液, K_{a1} 的数量级为 10^{-10}
 B. 随着 pH 增加, $c(H_2A) \cdot c(OH^-)$ 一直增大
 C. X 点对应的 $pH = -\frac{1}{2}(\lg K_{a1} + \lg K_{a2})$
 D. Z 点溶液中 $c(Na^+) < 2c(A^{2-}) + 2c(OH^-)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

1. (14 分) 电镀污泥[主要含 Cr(III)、Fe(III)、Cu(II)、Ni(II) 等] 中铬资源再利用生产红矾钠, 该工业流程如下图。



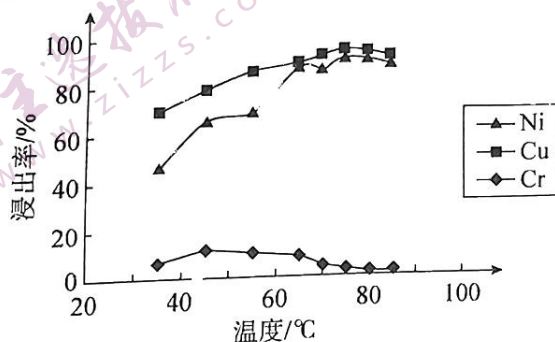
已知: (1) 相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH (开始沉淀的 pH 按金属离子浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 计算)

金属离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
Fe ³⁺	1.1	3.2
Ni ²⁺	6.7	9.5
Cr ³⁺	4.0	6.8
Cu ²⁺	6	9

(2) Cr(VI) 在酸性和碱性环境下的存在形式分别为 Cr₂O₇²⁻、CrO₄²⁻

回答下列问题:

- (1) 将污泥烘干、研磨的目的是_____。
 (2) 温度对氨浸浸出率的影响如下图所示, 氨浸的适宜温度为_____左右, 80 °C 以上铜镍浸出率下降的原因为_____。



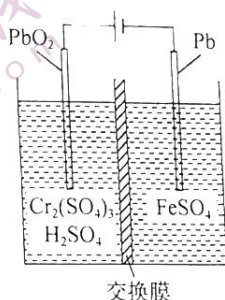
(3) 氧化步骤中 pH 应控制的范围为 _____, H_2O_2 发生反应的离子方程式为 _____。

(4) 步骤⑥中加入 NaOH 的工艺名称为 _____, 可循环利用的物质有 _____ (填选项)。

- A. 萃取余液 B. 盐酸 C. NaOH D. 结晶后母液

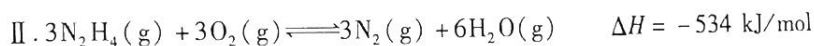
(5) 若实验取干污泥 250 g, 其中含 Cr 11.2%, 实验所得晶体为 59.6 g, 则 Cr 回收率为 _____。

(6) 通过电解法也可以将 Cr(III) 转化为 Cr(VI) 回收, 装置如图, 中间为 _____ (填“阳离子”、“阴离子”、“质子”) 交换膜, 阳极的反应式为 _____。



17. (13 分) NO 是常见的一种污染气体, 可以利用其性质进行有效转化再利用。

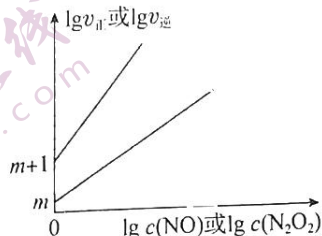
(1) 已知反应:



若某反应 NO 转化的反应平衡常数表达式为 $K_c = \frac{c^2(N_2) \cdot c^2(H_2O)}{c(N_2H_4) \cdot c^2(NO)}$, 则该反应的热化学方程式为 _____。



(2) NO 可在一定条件下发生反应 $2NO(g) \rightleftharpoons N_2O_2(g)$, 该反应的 $v_{正} = K_{正} \cdot c^2(NO)$, $v_{逆} = K_{逆} \cdot c(N_2O_2)$, ($K_{正}$ 、 $K_{逆}$ 为速率常数), 且速率与浓度关系如图所示。

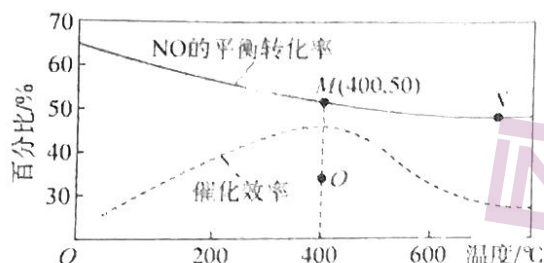


① $T^\circ C$, $p \text{ kPa}$ 条件下, 该反应的平衡常数为 _____。

② $T^\circ C$, $p \text{ kPa}$ 条件下, 一定容积容器中充入一定量 NO, 平衡时测得 $c(N_2O_2)$ 为 0.4 mol/L , 则平衡时 NO 的体积分数为 _____, 平衡后 $v_{正} =$ _____ (写出表达式)

二轮复习联考(二) 辽宁卷 化学试卷 第 6 页(共 8 页)

(3) NO 在催化剂条件下可被 H_2 还原为无害物质, 反应为 $2H_2(g) + 2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$, 在密闭容器中按 $c(NO):c(H_2) = 1:1$ 充入, 反应结果如图:



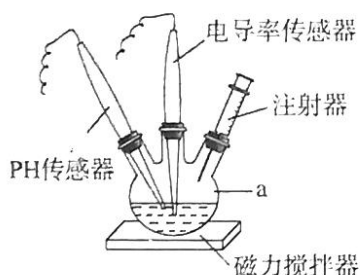
①提高 NO 平衡转化率的措施有_____。

- A. 增大投料 $c(NO)/c(H_2)$ B. 降低反应温度
C. 减小容器体积 D. 充入水蒸气增大压强

②若不用催化剂, M 点平衡转化率是否会降至 O 点, 并简述理由_____。

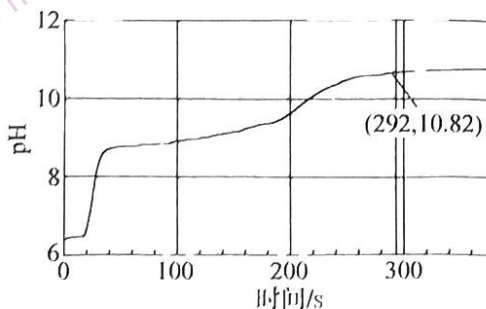
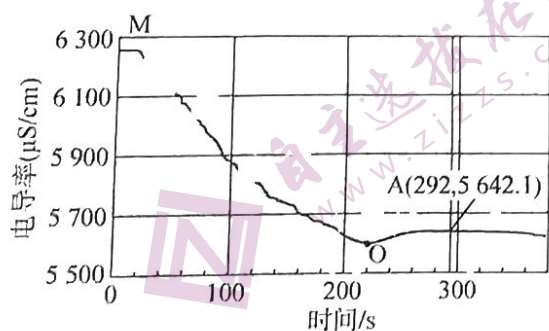
400 °C 后, 催化效率降低的原因_____。

(14 分) 某实验小组同学为探究不同操作配制的银氨溶液中的主要成分, 采用如图装置进行实验, 已知电导率传感器是测量溶液中电荷流动难易程度的传感器。





1) 仪器 a 名称_____。

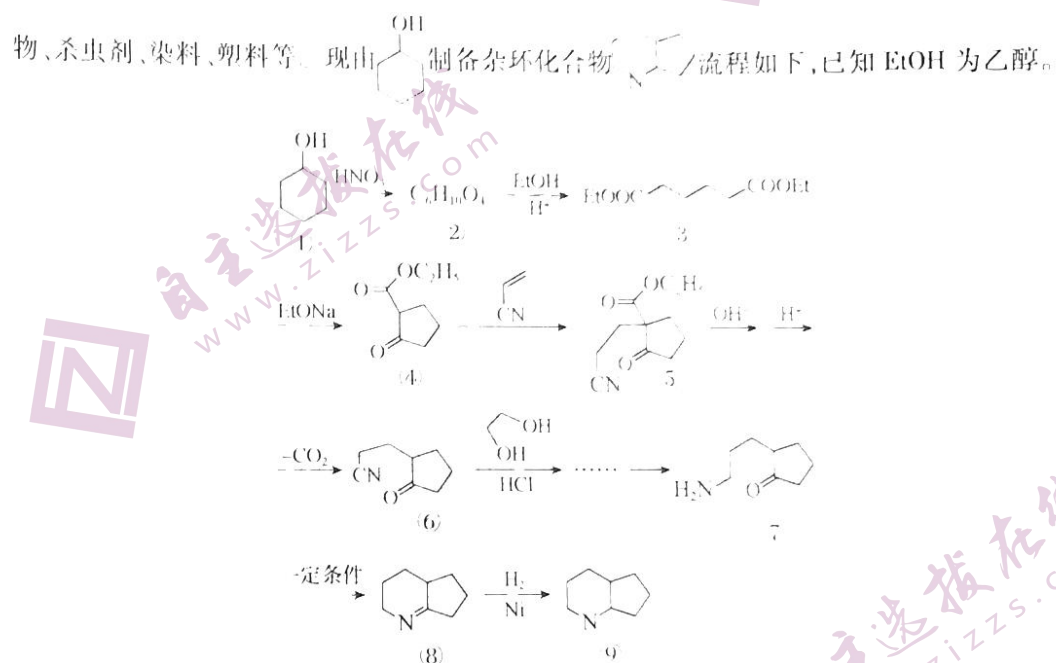
2) 实验一, 用注射器向 25 ml 蒸馏水和 15 mL 0.12 mol/L $AgNO_3$ 混合后的溶液中, 滴加 0.2 mol/L 氨水, 测得实验数据如图, 滴至 A 点时加入的氨水共 4.5 ml。由 O 到 A 反应过程电导率变化原因为_____。



(3) 实验一, 用注射器向 15 mL 0.12 mol/L AgNO_3 溶液中滴加 1.2 mol/L 氨水至 O 点, 过滤, 洗涤沉淀的操作为 _____, 向沉淀中继续加入 3.0 mL 氨水时电导率最大, 此过程化学方程式为 _____, 应加入 _____ mL 蒸馏水, 再测定溶液 pH。

(4) 若实验二最终 pH 为 12.6, 根据上述实验过程判断实验一所得银氨溶液主要成分为 _____, 原因是 _____。

19. (14 分) 杂环化合物是环中除碳原子外, 还含有其他原子的环状化合物, 这类物质可作药物、杀虫剂、染料、塑料等。现由  制备杂环化合物  流程如下, 已知 EtOH 为乙醇。



(1) 物质①的化学名称为 _____, 物质②的结构简式为 _____。

(2) 物质④中官能团名称为 _____, 由④生成⑤的反应类型为 _____, ⑤经过三步生成⑥, 其中第二步反应产物的分子式为 _____。

(3) 由⑦生成⑧的化学方程式为 _____。

(4) ⑨的同分异构体中, 符合下列条件的有 _____ 种。

- A. 只含有一个环状结构 $(\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N})$
- B. 环上连有两个侧链, 且侧链均不与 N 相连

2022 届高三二轮复习联考(二) 辽宁卷

化学参考答案及评分意见

1. A 【解析】淘洗去上浮,使矿石和上分离属于原料的富集,A 正确;纯铜为红色,自然铜似干银泥,不是纯铜,B 错误;与铅分离过程,需要在空气中加热有氧化反应发生,上层是氧化铅,下层是氧化铜,C 错误;从下孔流出的物质为氧化铜,可用热还原法得铜,D 错误。
2. C 【解析】活性炭可做吸附剂,具有还原性,A 正确;氧化铝熔点高,可做耐火材料,B 正确;铁粉不易吸水不能用作食品干燥剂,C 错误;油脂可通过皂化反应制肥皂,和氢气加成制硬化油,D 正确。
3. B 【解析】Na₂S₂O₃ 溶液显碱性,应选择碱式滴定管, A 错误;固体灼烧应用坩埚, B 正确;溴易溶于四氯化碳,从四氯化碳中分离溴单质不能用萃取分液方法, C 错误;容量瓶是用于配制一定物质的量浓度溶液,配 0.7% 的食盐水不能用, D 错误。
4. D 【解析】根据题中信息,W 与 Y 同主族,且 Y 的原子序数大于 X 的,因此 W 位于第三周期, Y 位于第二周期; X 的最外层电子数大于 Z, Z 的原子序数大于 X,因此 X 位于第二周期, Z 位于第三周期。X 的最外层电子数为 Z 的两倍, X 最外层电子数可能是 2, 4, 6, 即碳、氧、硫,则 Z 最外层为 1, 2, 3, 分别为钠、镁、铝。若 X 与 Z 的最外层电子数和等于 Y 的最外层电子数且只有一种金属,则 X 为碳, Y 为氧, Z 为硫, W 与 Y 同主族则为硫。简单离子半径: $r(S^{2-}) > r(Mg^{2+}), r(Mg^{2+}) < r(O^{2-})$, A 错误; O 的非金属性比 C 强,则 CH₄ 还原性比 H₂O 强, B 错误; H₂SO₄ 为强酸, H₂CO₃ 的酸性比 H₂SO₄ 弱, C 错误; O、Mg 与 C 可形成 MgCO₃ 或与 S 形成 MgSO₄、MgSO₃ 既含离子键又含共价键的化合物, D 正确。
5. D 【解析】NH₃ 不能用浓硫酸干燥,不能用向上排空气法收集, A 错误;二氧化锰、浓盐酸制备氯气需加热, B 错误;铜片与稀硝酸反应生成 NO,不能用排空气法收集, C 错误;亚硫酸钠、浓硫酸可以制备 SO₂,并用浓硫酸干燥,向上排空气法收集, D 正确。
6. C 【解析】CH₃COONa 属于强碱弱酸盐, CH₃COO⁻ 的水解促进水的电离,水电离生成的 $c(OH^-) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$,发生电离的水分子物质的量为 $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol}$, A 错误; NO 和 O₂ 充分反应生成的 NO₂ 部分 NO₂ 会转化为 N₂O₄,所以反应后分子数不能确定, B 错误;过氧化钠与水反应为歧化反应,生成 1 mol 氧气转移 2 mol 电子,所以生成 0.1 mol 氧气转移的电子数为 0.2 N_A, C 正确;胶体微粒是氢氧化铁的集合体,将 100 mL 0.1 mol · L⁻¹ 的 FeCl₃ 溶液滴入沸水中可制得 Fe(OH)₃ 胶粒小于 0.01 N_A, D 错误。
7. A 【解析】醋酸乙烯酯中的双键碳原子共面,羰基碳和氧原子共面,如图  ,由于 C—O 可以旋转,羰基上的原子和双键碳可能共面, A 正确;聚醋酸乙烯酯无不饱和键,不能与溴发生加成反应而使溴的四氯化碳溶液褪色, B 错误;乙醛醇含碳碳双键和羟基,丙醇只含羟基,二者结构不同,不互为同系物, C 错误;高聚物由于聚合度不同,为混合物, D 错误。
8. C 【解析】CO₂ 是由极性键形成的非极性分子, CO 是含有极性键和配位键的极性分子, A 错误; NH₃ 分子中 N 原子价层中有 1 对孤电子对, 3 个 σ 键,所以 VSEPR 模型为四面体型, B 错误; CH₃OH 中 C 与 NH₃ 中 N 的杂化方式都是 sp³ 杂化, C 正确; CH₃OH 比 HCHO 的沸点高是由于 CH₃OH 分子间有氢键, D 错误。
9. B 【解析】由于 CaS、Cu₂S 等不能溶于 H₂SO₄,进行灼烧后可转变为 CaO 而溶解, A 正确;除杂过程中加入 H₂O₂,温度高会分解,降低反应物浓度,反应速率降低, B 错误;由于除杂过程中加入氧化剂和碱使 Fe²⁺ 转化为 Fe(OH)₃,所以滤渣中含 Fe(OH)₃, C 正确;加入 Na₂SO₃ 与 CuSO₄ 的反应为 $2\text{CuSO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CuCl} \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$, D 正确。
10. C 【解析】食醋中含有醋酸,可与水垢中的不溶性碳酸钙、氢氧化镁反应, A 正确;卤水含有电解质,豆浆属于胶体,卤水点豆腐原理为电解质使胶体聚沉, B 正确;明矾中 Al³⁺ 水解 $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$, Al(OH)₃(胶体)具有吸附性可以净水,而不是杀菌, C 错误;碳酸钠水解显碱性,油脂在碱性环境下水解, D 正确。
11. C 【解析】本实验设计原理是铜与稀 HNO₃ 反应生成的 NO,说明稀 HNO₃ 不能将 NO 氧化成 NO₂,而浓 HNO₃ 可将其氧化产生 NO₂,由此来证明浓 HNO₃ 氧化性比稀 HNO₃ 的强。此装置检查气密性需要用液差法,关闭分液漏斗活塞和两个止水夹,从长管端加水,观察液面变化, A 正确;铜与稀硝酸反应产生的 NO 要进入 U 型管 2 的浓硝酸反应,所以反应开始应向 U 型管 1 中加入稀硝酸, B 正确;铜片端储存一部分气体后,应打开止水夹 1、2 将气体压入 U 型管 2 的浓硝酸中, C 错误;若 U 型管 2 中左端的气体呈红棕色,说明是浓 HNO₃ 氧化 NO 生成了 NO₂,说明浓 HNO₃ 氧化性比稀 HNO₃ 强, D 正确。
12. C 【解析】由于碳网上的反应为 $\text{H}_2\text{O} - e^- \rightarrow \cdot\text{OH} + \text{H}^+$,发生氧化反应,所以 b 是正极, a 是负极, A 正确;阳极 H₂O 失去电子生成 ·OH,反应式为 $\text{H}_2\text{O} - e^- \rightarrow \cdot\text{OH} + \text{H}^+$, B 正确;电路中每转移 3 mol e⁻ 可以生成 3 mol ·OH,但会发生三种反应,所以生成的 N₂ 量不确定, C 错误。电解时阴极反应为 $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow$,阳极发生的反应为 $\text{H}_2\text{O} - e^- \rightarrow \cdot\text{OH} + \text{H}^+$ 转移电子数相同时,阳极产生 H⁺ 和阴极消耗的 H⁺ 量相同。溶液中的反应还有 $2\text{NH}_3 + 6 \cdot\text{OH} \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$, $2 \cdot\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$,都没有对溶液中 H⁺ 浓度产生大的影响,由此分析得出废液中只有生成 CO₂ 会少量溶解, pH 基本不变, D 正确。
13. D 【解析】NaH₂PO₂ 中 P 为 +1 价是氧化产物, PH₃ 中 P 为 -3 价是还原产物,根据化合价升降相等, NaH₂PO₂ 和 PH₃ 的物质的量之比为 3:1, A 错误;白磷和过量氢氧化钠反应生成的是次磷酸钠,所以 NaH₂PO₂ 不能再电离出 H⁺,不存在电离平衡 $\text{H}_2\text{PO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+$

- + HPO_4^{2-} , B 错误;根据 Na、P 原子守恒可知 $(\text{Na}^+) = c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ 不成立, C 错误;根据得失电子守恒,在电镀反应中,每生成 1 mol Cu 转移 2 mol e^- ,消耗 0.5 mol NaH_2PO_4 , D 正确。
14. A 【解析】反应 I 是吸热反应,高温有利于提高反应速率和转化率, A 正确;决速步骤应是活化能最大的步骤,即反应 I, B 错误;反应 III 的中间体比反应 IV 的能量高,不稳定, C 错误;反应 I 只有共价键的断裂, D 错误。
15. B 【解析】 K_{a1} 为 A^- 的一级水解常数, $K_{a1} = \frac{c(\text{HA}^-) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$ 根据 Y 点, $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$, 得 $\text{pH} = 4.2$, $c(\text{OH}^-)$ 近似为 $10^{-9.5}$, 故 K_{a1} 数量级为 10^{-10} , A 正确;根据 $K_{a2} = \frac{c(\text{H}_2\text{A}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{HA}^-)}$ 可得 $c(\text{H}_2\text{A}) \cdot c(\text{OH}^-) = K_{a2} \cdot c(\text{HA}^-)$ 随 pH 增大 $c(\text{HA}^-)$ 为先增大后减小, 所以 $c(\text{H}_2\text{A}) \cdot c(\text{OH}^-)$ 随 pH 增大应先增大后减小, B 错误; $K_{a1} \cdot K_{a2} = \frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A})}$, 在 X 点 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$ 则 $K_{a1} \cdot K_{a2} = c^2(\text{H}^+)$ 两边取负对数 $\text{pH} = -\frac{\lg K_{a1} + \lg K_{a2}}{2}$, C 正确;由电荷守恒, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{OH}^-)$ 结合 Z 点, $c(\text{HA}^-) = c(\text{OH}^-)$ 得, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{A}^{2-}) + 2c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{Na}^+) < 2c(\text{A}^{2-}) + 2c(\text{OH}^-)$, D 正确。

16. (14 分)

- (1) 富集、增大接触面积、提高浸出率(2 分)
 (2) 75 °C (大于 70 °C 小于 80 °C 都算对)(1 分) 温度升高, 氨气挥发(1 分)
 (3) ≥ 9.5 (1 分) $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (4) 反萃取(1 分) AD(2 分)
 (5) 74.3%(2 分)
 (6) 阴离子(1 分) $2\text{Cr}^{3+} - 6e^- + 7\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+$ (1 分)

【解析】(1) 湿污泥中含水多, 体积大, 有效成分浓度小, 工业不易操作, 生产成本高。经风干或烘干后, 可以减小体积。研磨可以增大与氨浸液的接触面积, 提高浸取率。

(2) 根据图像可知, 在 75 °C 条件下, Cu(II)、Ni(II) 浸出率最高, 80 °C 上铜镍浸出率下降, 是由于温度升高, 氨气挥发, 影响了浸取液成分比例, 使效率下降。

(3) 由于酸浸液中还含有 Fe(III)、Cu(II)、Ni(II) 等杂质, 在④除杂步骤中, 需都除去, pH 应控制为 ≥ 9.5 。而在 pH 应控制为 ≥ 9.5 时 Cr(III) 也会沉淀, 所以 H_2O_2 将 Cr^{3+} 氧化, 同时加入 NaOH 为 CrO_4^{2-} , 离子方程式为 $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 步骤⑤为萃取, 提取出 CrO_4^{2-} 在有机相中, 步骤⑦酸化应在水相进行, 所以⑥中加入 NaOH 的目的是反萃取。流程中由于盐酸和 NaOH 都在后续步骤中被消耗, 能够循环利用的物质有萃取余液、结晶后母液, 可以提高原料利用率。

(5) 解: 污泥中含 Cr 为 $250 \text{ g} \times 11.2\% \approx 28.0 \text{ g}$, 实验得晶体为 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 质量为 59.6 g, 其中 Cr 的质量为: $\frac{59.6 \text{ g}}{298 \text{ g/mol}} \times 2 \times$

$52 \text{ g/mol} = 20.8 \text{ g}$; Cr 的回收率为: $\frac{20.8 \text{ g}}{28.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 74.3\%$

(6) 阳极电解液呈酸性, 反应式为 $2\text{Cr}^{3+} - 6e^- + 7\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+$, 为防止 Cr^{3+} 进入阴极室, 应为阴离子膜。

17. (13 分)

- (1) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -359 \text{ kJ/mol}$ (2 分)
 (2) ①10(2 分)
 ② $\frac{1}{3}$ (2 分) $4 \times 10^{m-1}$ (2 分)
 (3) ①B C(2 分)

② 不会, 是否使用催化剂不会改变反应平衡转化率(2 分)
 温度过高影响催化剂效果(1 分)

【解析】(1) 根据平衡常数表达式可知该反应为 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 由反应(II - I $\times 3$)/3 可求出 $\Delta H = \frac{(-534 - 181 \times 3)}{3} \text{ kJ/mol} = -359 \text{ kJ/mol}$ 。

(2) ①根据速率方程式 $\lg v_{\text{正}} = \lg k_{\text{正}} + 2\lg(\text{NO})$, $\lg v_{\text{逆}} = \lg k_{\text{逆}} + \lg c(\text{N}_2\text{O}_2)$

则表示 $\lg v_{\text{正}}$ 的曲线斜率大, $\lg k_{\text{正}} = m + 1$, $\lg k_{\text{逆}} = m$, 平衡时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$

则 $k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2\text{O}_2)$ $K = \frac{c(\text{N}_2\text{O}_2)}{c^2(\text{NO})} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{10^{m+1}}{10^m} = 10$

②设平衡时 $c(\text{NO}) = x \text{ mol/L}$ $K = \frac{c(\text{N}_2\text{O}_2)}{c^2(\text{NO})} = \frac{0.4 \text{ mol/L}}{x^2} = 10$

$x = 0.2 \text{ mol/L}$ NO 的体积分数 $\frac{0.2}{0.2+0.4} = \frac{1}{3}$ 。

平衡后 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) = 10^{m+1} \times (0.2)^2 = 4 \times 10^{m-1}$ 。

(3) ①根据图像可知,此反应为放热反应,降低温度,有利于平衡正向移动,正反应为气体分子数减小的反应,缩小体积,也有利于平衡正向移动,提高 NO 转化率,增大 $\frac{c(\text{NO})}{c(\text{H}_2)}$ 投料,使 NO 转化率减小,充入水蒸气会增大水蒸气浓度,减小 NO 转化率。催化剂是否使用都不会改变反应的平衡转化率。400 ℃以后,催化效率下降,可能是催化剂催化效果变差。

18. (14 分)

(1) 三颈烧瓶 (2 分)

(2) 溶液中离子浓度增大,电导率增大 (2 分)

(3) 向过滤器中注入蒸馏水,直至没过沉淀,待水自然流出后,重复上述步骤两到三次 (2 分)

$\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) 41.5 (2 分)

(4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2 分) 实验二中得到的物质是 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, 溶液中阴离子是 OH^- , $\text{pH} = 12.6$, 实验一所得溶液的 $\text{pH} = 10.82$, 因此该实验所得银氨溶液主要成分为 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】(2) 根据图像由 O 到 A 反应过程电导率增大, 溶液离子浓度越大, 溶液的电导率越大。

(3) 沉淀洗涤方法为, 向过滤器中注入蒸馏水, 直至没过沉淀, 待水自然流出后, 重复上个步骤两到三次。

此过程由沉淀生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, 反应的化学方程式为 $\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$, 为与实验一进行对比, 要保证溶液体积一样为 44.5 ml, 所以应加入 41.5 ml 蒸馏水。

(4) 根据实验过程, 实验二为过滤出的 AgOH 与氨水反应生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 和 H_2O , 溶液呈碱性主要是由于 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 电离产生了 OH^- 。实验一与实验二中 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 物质的量相同, 最终溶液体积也相同, 若其主要成分同为 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, 则 pH 应近似相等, 但实验一的 pH 为 10.82, $c(\text{OH}^-)$ 远小于实验二, 所以其碱性主要是由于其中的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离 OH^- 。因此实验一所得银氨溶液主要成分为 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

19. (14 分)

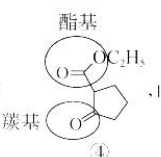

(1) 环己醇 (2 分) $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{COOH}$ (2 分)

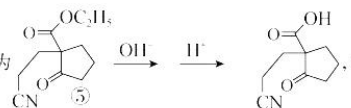
(2) (酮) 羰基、酯基 (2 分) 加成反应 (2 分) $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_3\text{N}$ (2 分)


(3)  (2 分)

(4) 30 (2 分)

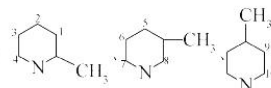
【解析】(1) 根据命名方法, 物质①的名称为环己醇, 物质②分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4$, 结合产物③的酯化反应, 可得结构简式为 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{COOH}$

(2) 物质④中含官能团为  酯基、羰基, 由④生成⑤的反应类型为  中碳碳双键被打开, 为加成反应。⑤经过三步生成⑥,

其中前两步反应为 , 则第二步产物分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_3\text{N}$

(3) 根据由⑦生成⑧结构的变化, 方程式为 

(4) ⑨的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{N}$ 除  外还有一个不饱和度, 所以两个侧链为 $-\text{CH}_3$ 和 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_3$ 和 $=\text{CH}-\text{CH}_3$ 或 $=\text{CH}_2$

和 $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, 若 $-\text{CH}_3$ 位置如图, 则另一取代基为 $-\text{CH}=\text{CH}_2$, 位置为所标序号 , 10 种, 其它

二种情况同上, 共 $3 \times 10 = 30$ 种, 所以满足题中条件的同分异构体数为 30 种。

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**官方微信信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线