

2022 届高三二轮复习联考(一) 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,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。

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 Na-23 Mg-24 Si-28

P-31 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64 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。

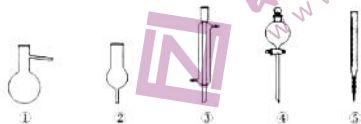
1.建党百年庆祝大会上释放了 10 万个气球,气球均充入氮气且气球本身材料均为可降解材料天然乳胶,其主要成分为聚异戊二烯。下列说法错误的是

- 气球中充入氮气代替氧气主要是考虑防止污染
- 天然乳胶属于混合物
- 聚异戊二烯属于烃类
- 氮气经常在化学反应中用作保护气体

2.下列关于化学用语的说法正确的是

- $^{16}\text{O}$  和  $^{18}\text{O}$  属于同素异形体
- $\text{PH}_3$  的电子式是  $\text{H} \text{ : } \text{P} \text{ : } \text{H}$
- 乙烯的结构简式是  $\text{CH}_2\text{CH}_2$
- 基态 Ca 原子的电子排布式是  $[\text{Ar}]3d^2$

3.关于下列仪器的说法错误的是



二轮复习联考(一) 辽宁卷 化学试卷 第 1 页(共 8 页)

A.①和⑤可用于混装气体的发生装置

B.可用⑤量取 15.90 mL  $\text{H}_2\text{O}$  溶液

C.吸收尾气时②可用于防倒吸

D.①和③均可用于蒸馏装置

4.已知  $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{O}_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{N}_2$ , 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是

- 等物质的量的  $\text{Na}_2\text{O}$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中含有的离子总数均为  $3N_A$
- 每生成 1 mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , 转移电子数为  $2N_A$
- 78 g  $\text{Na}_2\text{O}$  中含有的共用电子对的数目为  $2N_A$
- $\text{O}_2$  作氧化剂, 1 mol  $\text{O}_2$  参与反应得到的电子数可能为  $4N_A$  或  $2N_A$

5.下列实验方案不能达到实验目的的是

选项	实验方案	实验目的
A	向两份 $\text{KMnO}_4$ 酸性溶液中分别加入少量苯或加入足量苯	验证苯分子中不存在碳碳双键
B	向 $\text{CuCl}_2$ 和 $\text{KSCN}$ 的混合溶液中加入固体 $\text{KCl}$	验证生成物浓度改变对化学平衡的影响
C	向 $\text{H}_2\text{S}$ 溶液中加入 $\text{SO}_2$ 气体混合	验证 $\text{SO}_2$ 具有氧化性
D	用 pH 计测定等物质的量浓度的 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液和 $\text{NaClO}$ 溶液的 pH	比较 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 和 $\text{HClO}$ 的酸性强弱

6.镁与不同浓度的硝酸溶液反应可得到  $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 、 $\text{H}_2$  等还原产物(每种情况只考虑生成一种还原产物),下列说法错误的是

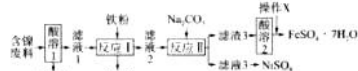
- 24 g 镁与足量某浓度的硝酸溶液充分反应生成  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  时消耗 2.5 mol  $\text{HNO}_3$
- 消耗等量的镁生成的还原产物物质的量最多的是  $\text{NO}$
- 生成氢气时所用硝酸浓度应小于生成其它产物时所用硝酸浓度
- 生成等物质的量的  $\text{NO}$  和  $\text{N}_2\text{O}$  消耗镁的物质的量之比为 3:4

7.某化学小组的同学要配制 500 mL 0.6 mol/L 的  $\text{NaOH}$  溶液,具体操作如下:①用托盘天平称取 12.0 g  $\text{NaOH}$  固体时所用时间较长;②向小烧杯中加水使氢氧化钠溶解并冷却至室温;③把溶液转移到洗净但未干燥的容量瓶中,洗涤烧杯和玻璃棒三次并将洗涤液也转移到容量瓶中,振荡均匀;④向容量中加水定容,定容时俯视刻度线;⑤定容后塞上容量瓶塞子,上下颠倒摇匀,摇匀后发现液面低于刻度线,用胶头滴管补加蒸馏水至刻度线。以上操作中会使所得溶液浓度偏低的有几项?

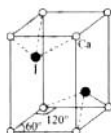
- 1
- 2
- 3
- 4

二轮复习联考(一) 辽宁卷 化学试卷 第 1 页(共 8 页)

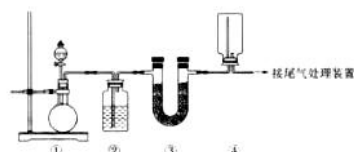
8.某工厂为了提高资源利用率并减少环境污染,设计了如图所示流程,可以从主要成分为NiO的含镍废料(杂质种类为CaO、FeO和SiO<sub>2</sub>)中回收金属资源。下列说法正确的是



- A.两次酸溶选择稀硫酸效果都好于98%的浓硫酸
  - B.操作X是将酸溶所得溶液加热蒸干
  - C.反应1除了产生滤渣外还可能产生可直接排放的气体
  - D.滤液1、滤液2和滤液3中主要的金属离子均为两种
- 9.碘和钙形成的某种可溶性二元化合物常用于医药方面,其熔、沸点分别为779 K、1100 K,晶胞结构如图所示。下列说法错误的是



- A.该物质的化学式是CaI<sub>2</sub>
  - B.该物质在熔融状态和水溶液中均可导电
  - C.该化合物熔、沸点高于氯化钙
  - D.Ca在周期表中所处的s区含有非金属元素
- 10.某科研团队开发了一种电解精炼废钢的工艺:在废钢和炉渣(含硅的氧化物及硅酸盐)之间施加电动势,通过O<sup>2-</sup>在两极间的定向运动可实现废钢脱碳从而得到超低碳钢,同时还可以在阴极回收硅作为副产品。该工艺的原理如图所示,下列说法正确的是
- 
- A.若x=2,则电解过程的总反应为:2C+SiO<sub>2</sub>→2CO+Si
  - B.废钢和炉渣之间可以使用酸性电解质溶液
  - C.若阳极产生22.4L CO,阴极所得硅的质量为14g
  - D.电子流向:电源负极→阴极→阳极→电源正极
- 11.实验室制备某常见气体的装置如下图所示,其中①、②、③、④分别为制备,除杂(除非水杂质,如无必要可省略)、干燥和收集装置,下列所制备的气体和所选干燥剂的组合中可行的是

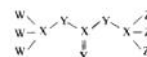


选项	A	B	C	D
气体	氧气	氯气	氯气	氯气
干燥剂	碱石灰	浓硫酸	五氧化二磷	无水氯化钙

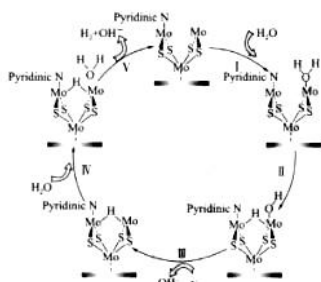
12.环戊二烯可以和烯基硼烷反应生成5-降冰片烯-2-醇(方程式如图所示,Me表示甲基),下列说法正确的是



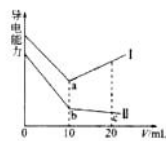
- A.环戊二烯分子和环戊烷分子中五个碳原子均共面
  - B.5-降冰片烯-2-醇可发生取代反应、还原反应和消去反应
  - C.环戊二烯和1,3-丁二烯互为同系物
  - D.5-降冰片烯-2-醇分子中含有两个手性碳原子
- 13.FEMC是锂电池电解液中常用的一种物质,由原子序数依次增大的短周期元素W、X、Y、Z组成,其结构如图所示,其中Z元素在其化合物中只会显示一种价态。下列说法正确的是



- A.最高化合价:Y>X>W
  - B.W的简单离子半径一定小于周期表中其它所有元素简单离子的半径
  - C.Z单质在一定条件下可置换出Y单质
  - D.Y的氯化物的稳定性一定强于X的氯化物的稳定性
- 14.天津大学的最新研究表明,吡啶( )中的氮原子与二硫化钼(MoS<sub>2</sub>)中的钼原子可结合形成的复合体系,该复合体系可用作全pH范围内的电解水析氢催化剂,某电极的催化原理如图所示(Pyridine N表示吡啶中的氮原子),下列说法错误的是

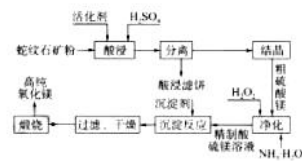


- A. 该复合催化剂中既含极性键又含非极性键  
B. 催化过程中钼的化合价不发生变化  
C. 该复合催化剂在酸性条件下也能起催化作用  
D. 图中表示的过程是阴极的变化过程
15. 分别用 0.1 mol/L 的 CH<sub>3</sub>COOH 溶液滴定 10 mL 等浓度的 NaOH 溶液或 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 10 mL 等浓度的盐酸, 滴定过程中溶液的导电能力变化如图所示, 下列说法错误的是

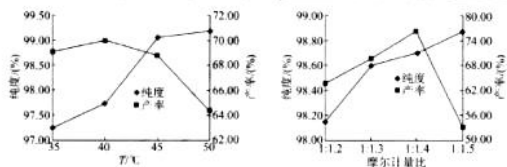


- A. 等浓度的盐酸与 NaOH 溶液导电能力相同  
B. a 点溶液中的阴离子总浓度大于 b 点溶液中的阴离子总浓度  
C. b 点溶液中离子浓度:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$   
D. c 点溶液中:  $2c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- 二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。
16. (13 分) 蛇纹石的主要成分是 Mg<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub>, 同时含有少量铁、铝、镍、钴的氧化物。以蛇纹石为原料可以生产高纯氧化镁工艺流程如图所示:

二轮复习联考(一) 辽宁卷 化学试卷 第 5 页(共 8 页)



- 请回答下列相关问题。
- (1) 酸浸时发生的主要反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) 分离操作后需要对酸浸滤饼洗涤并将洗涤液和酸浸滤液合并, 洗涤液和滤液合并的目的是\_\_\_\_\_。判断滤饼已经洗涤干净的操作和现象是\_\_\_\_\_。
- (3) 净化过程是在常温下进行, 加氨水将溶液的 pH 调至 8, 已知 Ni<sup>2+</sup> 开始沉淀的 pH 为 7,  $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 2.0 \times 10^{-16}$ ,  $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 6.0 \times 10^{-16}$ , 此时溶液中  $\frac{n(\text{Cr}^{3+})}{n(\text{Ni}^{2+})}$  = \_\_\_\_\_; 净化过程中 Ni<sup>2+</sup> 的去除率 = \_\_\_\_\_, 去除率 =  $\frac{\text{转化为沉淀的离子浓度}}{\text{原溶液中的离子浓度}}$  (忽略净化过程中溶液的体积变化)。
- (4) 理论上沉淀反应中可选用 NaOH 作沉淀剂生成 Mg(OH)<sub>2</sub> 沉淀, 也可选用 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 作沉淀剂生成碱式碳酸镁的结晶物 [MgCO<sub>3</sub> · Mg(OH)<sub>2</sub> · 5H<sub>2</sub>O], 实际生产中为了得到比表面积大、活性高的轻质氧化镁, 通常采用 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 作沉淀剂, 原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 沉淀反应的温度以及所用硫酸镁和碳酸钠的摩尔计量比对最终产品纯度和产率的影响如图所示, 则生产中应选择的合适的温度范围是\_\_\_\_\_, 最佳摩尔计量比是\_\_\_\_\_。



17. (14 分) 粗硫酸铜中常含有难溶性杂质和少量 FeSO<sub>4</sub>、Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 某小组用粗硫酸铜制取较纯净的胆矾晶体并用称量法测定其纯度, 请回答下列问题。

I. 胆矾晶体的制备  
配制硫酸铜溶液, 称取 8.0 g 粗硫酸铜投入盛有稀硫酸的烧杯中, 加热并不断搅拌使可溶性

二轮复习联考(一) 辽宁卷 化学试卷 第 6 页(共 8 页)

部分充分溶解,停止加热。

除杂:往溶液中加入过量3%的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液并加热,充分反应后再持续加热一段时间,冷却后调节溶液pH至3.5~4,过滤、洗涤,将滤液和洗涤液转移至蒸发皿中。

结晶:用1 mol·L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>调节pH至1~2,然后蒸发浓缩,当溶液表面出现晶膜时停止加热,冷却至室温,过滤、洗涤,取出晶体,用滤纸吸干其表面水分,称量所得晶体质量为7.2 g。

(1)除杂所给仪器以外,配制硫酸铜溶液的过程中还需要的玻璃仪器有\_\_\_\_\_。(填仪器名称)

(2)除杂过程中,加热的目的是\_\_\_\_\_,除杂过滤时滤渣的成分是\_\_\_\_\_。

(3)结晶过程中调节pH的目的是\_\_\_\_\_。

Ⅱ 碘量法测胆矾晶体中的硫酸铜含量  
将7.2 g 所得样品配成250 mL溶液,取25.00 mL,放入锥形瓶中,加入稀硫酸和过量的KI溶液,反应生成CuI沉淀和碘单质,加入几滴指示剂后用0.1000 mol·L<sup>-1</sup>的Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>标准溶液滴定(2S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> + I<sub>2</sub> → S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>2-</sup> + 2I<sup>-</sup>),至滴定终点时消耗Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>标准溶液28.00 mL。

(4)生成CuI沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(5)所用指示剂是\_\_\_\_\_,滴定终点的标志是\_\_\_\_\_。

(6)胆矾晶体中(CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O)的质量分数为\_\_\_\_\_(保留三位有效数字)。

18. (14分) 脒(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)又叫联氨,在化工、医药、农业及航天等领域都有着重要的用途。N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>在温度超过250 ℃时容易分解,涉及的反应有:

- a) 3N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g) → N<sub>2</sub>(g) + 4NH<sub>3</sub>(g) ΔH<sub>1</sub> = -496.8 kJ/mol
- b) N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g) → N<sub>2</sub>(g) + 2H<sub>2</sub>(g) ΔH<sub>2</sub> = -101 kJ/mol
- c) N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g) + H<sub>2</sub>(g) → 2NH<sub>3</sub>(g) ΔH<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_

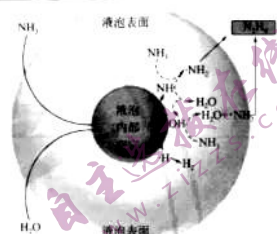
(1) ΔH<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_。如果在脒中加入少量氧化铜,脒的分解温度会明显降低,其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 某温度下,在一个5 L的刚性密闭容器中充入2 mol N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>,容器的起始压强为p<sub>0</sub>,若10 min后体系达平衡状态,此时容器中N<sub>2</sub>和NH<sub>3</sub>的物质的量分别为0.8 mol和1.6 mol,则10 min内的平均分解速率v(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) = \_\_\_\_\_ mol·(L·min)<sup>-1</sup>,该温度下反应b的压强平衡常数K<sub>p</sub> = \_\_\_\_\_。

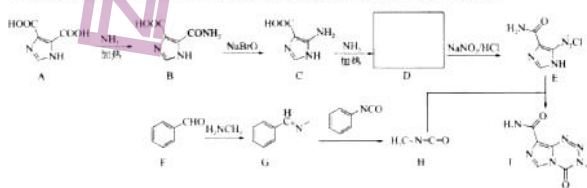
(3) 脒是一种二元弱碱,其第一步电离方程式是N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>,第二步电离方程式是N<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O → N<sub>2</sub>H<sub>6</sub><sup>2+</sup> + OH<sup>-</sup>,常温下其电离常数K<sub>a1</sub> = 9.6 × 10<sup>-8</sup>,K<sub>a2</sub> = \_\_\_\_\_。

1.3 × 10<sup>-8</sup>,则N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl溶液呈\_\_\_\_\_(“酸”“碱”或“中”)性,原因是\_\_\_\_\_。(结合所给数据分析)。

(4) 利用NH<sub>3</sub>直接生产N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>是一种理想的生产品途径,传统方法都需要通过加热等方法使NH<sub>3</sub>活化,某科研团队研究表明利用高频超声波可将NH<sub>3</sub>直接转化为N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>,转化原理如图所示,该方法的总反应方程式是\_\_\_\_\_。(不需要标注条件),与传统方法相比新方法的优点是\_\_\_\_\_。



19. (14分) 替莫唑胺(物质I)是一种抗肿瘤药物,其中的一种合成路线如下图所示:



请回答相关问题。

- (1) F的名称是\_\_\_\_\_, B中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) D的结构简式是\_\_\_\_\_, I的分子式是\_\_\_\_\_。
- (3) A → B的反应类型是\_\_\_\_\_, F → G的反应方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) A的同分异构体中满足下列要求的有\_\_\_\_\_种(不包括A, 不考虑立体异构)。
  - a. 含有与A相同的环状结构
  - b. 含有与A相同种类与数目的官能团



2022 届高三二轮复习联考(一) 辽宁卷

化学参考答案及评分意见

- 1.A 【解析】气球中充入氦气代替氢气主要是考虑安全问题,氦气遇到明火容易发生爆炸。
- 2.D 【解析】 $^{16}\text{O}_2$  和  $^{18}\text{O}_2$  属于同种物质,A 错误;PH<sub>3</sub> 的电子式是  $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{P}}}\text{H}$ ,B 错误;乙烯的结构简式是  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ,C 错误。
- 3.B 【解析】⑤是碱式滴定管,H<sub>2</sub>O 溶液有强氧化性,会腐蚀橡胶,应该用酸式滴定管或者移液管量取。
- 4.D 【解析】等物质的量不一定是 1 mol,A 错误;每生成 1 mol Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,转移电子数为 2N<sub>A</sub>,B 错误;78 g Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中含有的共用电子对的数目为 3N<sub>A</sub>,C 错误;氧气作氧化剂时氧元素的化合价可能变成 -1 也可能变成 -2,因此每消耗 1 mol O<sub>2</sub>,转移电子数可能为 2N<sub>A</sub> 或 4N<sub>A</sub>,D 正确。
- 5.B 【解析】FeCl<sub>3</sub> 和 KSCN 反应的离子方程式是  $\text{Fe}^{3+}+3\text{SCN}^{-}\rightleftharpoons\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ,K<sup>+</sup> 和 Cl<sup>-</sup> 均不参与反应,加固体 KCl 不影响化学平衡。
- 6.D 【解析】24 g 镁与硝酸反应失去 2 mol 电子,根据得失电子守恒生成的 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 为 0.25 mol,同时生成 1 mol Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>,根据氮原子守恒消耗的硝酸为 2.5 mol,A 正确;生成等物质的量的各种还原产物时需要电子最少的是 NO<sub>2</sub>,因此消耗消耗等量的镁生成的还原产物物质的量最多的是 NO<sub>2</sub>,B 正确;硝酸浓度较大时硝酸根的氧化性强于氢离子,因此会得到含氮的还原产物,生成氢气时硝酸浓度应该很小,C 正确;生成等物质的量的 NO 和 N<sub>2</sub>O 需要的电子的物质的量之比为 3:8,因此消耗镁的物质的量之比为 3:8,D 错误。
- 7.B 【解析】氢氧化钠易潮解,称量时所用时间较长会导致称取的氢氧化钠中含部分水,氢氧化钠的量偏少,①所得溶液浓度偏低;②操作正确,对溶液浓度无影响;容量瓶不需要干燥,③操作正确,对溶液浓度无影响;定容时俯视刻度线会使溶液体积偏小,④所得溶液浓度偏高;上下颠倒摇匀后液面低于刻度线对浓度无影响,补加蒸馏水会使溶液稀释,⑤所得溶液浓度偏低。因此答案选 B。
- 8.A 【解析】与使用稀硫酸相比,第一次酸溶使用浓硫酸会产生污染性气体二氧化硫且消耗硫酸的量更多,另外第二次酸溶使用浓硫酸会把亚铁离子氧化成铁离子,不利于最终制得七水硫酸亚铁,A 正确;操作 X 应该是加热浓缩、冷却结晶,B 错误;反应水中过量的铁粉会与酸反应产生可燃性气体氢气,不能直接排放到空气中,可收集起来作为燃料或其它工业用途,C 错误;滤液 1 中金属离子有 Ni<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>,D 错误。
- 9.C 【解析】根据均摊法计算,每个晶胞中含有 1 个 Ca 原子和 2 个 F 原子,因此化学式是 CaF<sub>2</sub>,A 正确;氟化钙是离子晶体,熔融状态和水溶液中均可导电,B 正确;氟化钙和碘化钙均为离子化合物,阳离子相同,氟离子半径比碘离子半径小,因此氟化钙中阴、阳离子间作用力较强,熔、沸点较高,C 错误;s 区 H 是非金属元素,D 正确。
- 10.A 【解析】当  $x=2$ ,SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 即为 SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>,结合图中所给信息可知总反应为  $2\text{C}+\text{SiO}_2\rightarrow 2\text{CO}+\text{Si}$ ,A 正确;废钢和炉渣之间若使用酸性电解质溶液,铁会与酸性溶液发生反应,且使用酸性电解质溶液时,O<sup>2-</sup> 会转化为水,B 错误;选项中未说明是标准状况下的 22.4 L CO,无法计算所得硅的质量,C 错误;阴极和阳极两极之间没有电子移动,而是存在 O<sup>2-</sup> 的定向运动,D 错误。
- 11.C 【解析】装置①是用向下排空气法收集气体,可以收集的气体是密度比空气小的气体。氧气密度比空气大,A 错误;氨气密度比空气大且装置②不能用液体干燥剂,B 错误;氨气会被无水氯化钙吸收,因此不能用无水氯化钙干燥,D 错误。
- 12.B 【解析】环戊烷分子中五个碳原子不可能共面,A 错误;环戊二烯和 1,3-丁二烯结构不相似,不是同系物,C 错误;5-降冰片烯-2-醇分子中含有三个手性碳原子,D 错误。
- 13.C 【解析】根据分子结构中 W、X、Y、Z 的成键数目及原子序数关系判断,W、X、Y、Z 依次是 H、C、O、F。碳元素的最高化合价大于氧元素,A 错误;H<sup>+</sup> 的半径是所有简单离子中半径最小的,但 H<sup>-</sup> 的半径大于 Li<sup>+</sup>、Be<sup>2+</sup>,B 错误;单质氟可与水剧烈反应置换出氧气,C 正确;每一种非金属元素的简单氢化物(气态氢化物)只有一种,但是氢化物不一定只有一种,如水的稳定性强于甲烷,但过氧化氢的稳定性弱于甲烷,D 错误。
- 14.B 【解析】催化剂中含有吡啶环,因此既含极性键又含非极性键,A 正确;从铂的成键变化来看催化过程中铂的化合价发生了变化,B 错误;题中所给信息是该复合体系可用作全 pH 范围内的电解水析氢催化剂,因此该复合催化剂在酸性条件下也能起催化作用。

用,C正确;从图中分析该电极上水得电子生成了氢气,因此表示阴极的变化过程,D正确。

- 15.A 【解析】从导电能力变化趋势判断,I对应的是0.1 mol/L的NaOH溶液滴定10 mL等浓度的盐酸,II对应的是0.1 mol/L的CH<sub>3</sub>COOH溶液滴定10 mL等浓度的NaOH溶液,从起始溶液的导电能力强弱可知盐酸导电能力强于等浓度的NaOH溶液,A错误;比较a点和b点溶液中的阴离子总浓度可通过阳离子总浓度比较,a点是0.05 mol/L的NaCl溶液,b点是0.05 mol/L的CH<sub>3</sub>COONa溶液,两溶液中钠离子浓度相同,但a点溶液中氯离子浓度大于b点,因此a点溶液中阳离子总浓度大于b点,根据电荷守恒a点溶液中的阴离子总浓度也大于b点,B正确;CH<sub>3</sub>COONa溶液中离子浓度大小关系为c(Na<sup>+</sup>)=c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)>c(OH<sup>-</sup>)>c(H<sup>+</sup>),C正确;c点是等物质的量浓度的CH<sub>3</sub>COOH和CH<sub>3</sub>COONa的混合溶液,电荷守恒关系式为c(Na<sup>+</sup>)+c(H<sup>+</sup>)=c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)+c(OH<sup>-</sup>),物料守恒关系式为2c(Na<sup>+</sup>)=c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COOH),两式联立可得2c(H<sup>+</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COOH)=2c(OH<sup>-</sup>)+c(CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>),D正确。

16.(13分)



(2)提高氧化镁的产率(1分) 取少量最后一次洗涤液于试管中,先加盐酸酸化,再滴加氯化钡溶液,无白色沉淀产生(2分)

(3) $3 \times 10^{-7}$  (2分) 99.99% (2分)

(4) $MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 5H_2O$ 煅烧分解时会产生大量的气体,可使得到的氧化镁颗粒更小,比表面积更大(2分)

(5)40~45℃(1分,40~45℃任一温度也给分,1分),1:1(1分)

【解析】(1)酸浸时发生的主要反应的化学方程式是 $Mg_3Si_2O_5(OH)_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3MgSO_4 + 2H_2SiO_4 \downarrow + 3H_2O$ 。

(2)洗涤液中含有少量硫酸镁,将洗涤液和滤液合并可减少硫酸镁的损失,提高最终所得氧化镁的产率。证明滤饼已经洗涤干净需要证明滤饼表面已经没有吸附的 $SO_4^{2-}$ ,因此应该取少量最后一次洗涤液于试管中,先加盐酸酸化,再滴加氯化钡溶液,无白色沉淀产生。

(3)pH调至9时,溶液中 $c(OH^-) = 10^{-5} \text{ mol/L}$ ,根据 $K_{sp}$ 可以算出此时溶液中 $c(Ni^{2+}) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ , $c(Cr^{3+}) = 6.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。

因此 $\frac{n(Cr^{3+})}{n(Ni^{2+})} = \frac{c(Cr^{3+})}{c(Ni^{2+})} = 3 \times 10^{-2}$ 。Ni<sup>2+</sup>开始沉淀的pH为7,根据 $K_{sp}$ 可以算出原溶液中 $c(Ni^{2+}) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,最终 $c(Ni^{2+}) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,因此去除率为99.99%。

(4)采用 $Na_2CO_3$ 作沉淀剂时得到的沉淀是 $MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 5H_2O$ ,与 $Mg(OH)_2$ 沉淀相比, $MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 5H_2O$ 煅烧分解时会产生大量的气体,可使得到的氧化镁颗粒更小,比表面积更大,活性更高。

(5)从图像分析可知,温度40~45℃,摩尔计量比1:1.1时,产率和产品纯度都较高。

17.(14分)

(1)玻璃棒、酒精灯(2分,答对1个给1分)

(2)加快反应速率(1分) 使过量的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解(1分) 难溶性杂质和Fe(OH)<sub>3</sub>(2分)

(3)抑制铜离子水解(1分)



(5)淀粉溶液(1分) 最后一滴Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液滴入后,溶液由蓝色变为无色且30秒不再改变(2分)

(6)97.2%(2分)

【解析】(1)加热和搅拌分别需要酒精灯和玻璃棒。

(2)除杂时加热可加快H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>氧化Fe<sup>2+</sup>的速率,充分反应后继续加热可以使过量的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解,防止干扰后续实验。结合题中信息可知滤渣的成分是难溶性杂质和Fe(OH)<sub>3</sub>。

(3)结晶过程中调节pH的目的是抑制铜离子水解。

(4)铜离子与碘离子反应生成碘化亚铜沉淀和碘单质,离子方程式是 $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI \downarrow + I_2$ 。

(5)涉及到消耗碘单质的反应可用淀粉溶液作指示剂,滴定终点的标志是溶液由蓝色变为无色且30秒不再改变。

(6)各物质的对应关系是 $2CuSO_4 \cdot 5H_2O \sim 2Cu^{2+} \sim I_2 \sim 2Na_2S_2O_3$ 。

晶体中含有的  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的质量  $= 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.028 \text{ L} \times 10 \times 250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7.0 \text{ g}$ , 因此胆矾晶体中  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的质量分数  $= \frac{7.0}{7.2} \times 100\% = 97.2\%$ 。

18. (11分)

(1)  $-196.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分) 氧化铜起到催化剂的作用, 降低了反应的活化能, 使分解温度降低 (2分)

(2)  $0.032$  (2分)  $0.32p^2$  (2分)

(3) 酸 (1分)  $\text{N}_2\text{H}_4^+$  既能电离又能水解, 电离常数为  $1.3 \times 10^{-13}$ , 水解常数  $K_h = \frac{K_w}{K_{a1}} = 1.04 \times 10^{-7}$ , 水解程度大于电离程度, 因此溶液显酸性 (2分)

(4)  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$  (1分) 节约能源 (1分) 防止肼受热分解使纯度 (或产率) 降低 (1分)

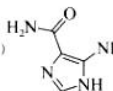
【解析】(1) 根据盖斯定律,  $\Delta H_1 = \frac{\Delta H_3 - \Delta H_2}{2} = -196.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

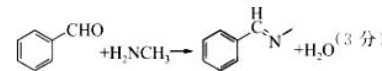
(2) 根据氮原子守恒可知平衡时肼的物质的量为  $0.4 \text{ mol}$ , 根据氢原子守恒可知平衡时氢气的物质的量为  $0.8 \text{ mol}$ , 因此  $v(\text{N}_2\text{H}_4) = 1.6 \text{ mol} \div 5 \text{ L} \div 10 \text{ min} = 0.032 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$ 。初始气体的物质的量为  $2 \text{ mol}$ , 压强为  $p$ , 平衡时气体的总物质的量为  $3.6 \text{ mol}$ , 压强为  $1.8p$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  的平衡分压依次为  $0.2p$ 、 $0.4p$ 、 $0.4p$ ,  $K_p = \frac{0.4p \times (0.4p)^2}{0.2p} = 0.32p^2$ 。

(4) 从图中分析水是起到催化作用, 总反应是氨气分解产生肼和氢气。由于新方法不需要加热, 因此既节约能源又能防止肼受热分解。

19. (14分)

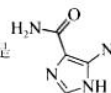
(1) 苯甲醛 (1分) 羧基、酰胺基 (或肽键) (2分)

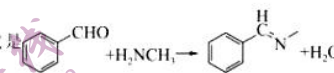
(2)  (2分)  $\text{C}_5\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_2$  (2分)


(3) 取代反应 (2分)  (3分)

(4) 5 (2分)

【解析】(1) F 的名称是苯甲醛, B 中含氧官能团的名称为羧基、酰胺基。

(2) D 的结构式是  1 的分子式是  $\text{C}_5\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_2$ 。

(3) A  $\rightarrow$  B 的反应类型是取代反应, F  $\rightarrow$  G 的反应方程式是 

(4) 根据信息, 满足要求的 A 的同分异构体就是把 A 中环上的两个羧基移动位置, 环上的四个原子分别编号如图  (另一个氮原子上没有氢, 不能连接羧基), 两个羧基的位置一共有六种 (1,2 1,3 1,4 2,3 2,4 3,4), 其中第一种表示 A 本身, 因此符合要求的同分异构体有 5 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**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜



自主选拔在线