**镇江市2022届高三上学期期中考试**

化学

本试卷分选择题和非选择题两部分。共100分。考试用时75分钟。

可能用到的相对原子质量： H—1　C—12　O—16　P—31　S—32　K—39　Mn—55　Fe—56

选择题

单项选择题：本题包括**14**小题**，**每小题**3**分**，**共计**42**分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. “碳中和”是指CO2的排放总量和减少总量相当。下列措施对实现“碳中和”具有直接贡献的是(　　)

A. 大规模开采可燃冰作为新能源

B. 通过清洁煤技术减少煤燃烧污染

C. 研发催化剂将CO2还原为甲醇

D. 将重质油裂解为轻质油作为燃料

2. 反应C2H2＋2CuCl―→Cu2C2＋2HCl可用于制备有机反应催化剂乙炔铜。下列有关说法 正确的是(　　)

A. Cl－的结构示意图：

B. C2H2分子中σ键和π键个数之比为3∶ 2

C. HCl的电子式：

D. 中子数为36的铜原子可表示为Cu

阅读下列材料**，**完成**3**～**5**题。

由铁及其化合物可制得FeSO4·7H2O、FeCl3、K2FeO4等化工产品，它们在生产、生活中具有 广泛应用。高炉炼铁的反应为 Fe2O3(s)＋3CO(g)===2Fe(s)＋3CO2(g) ΔH＝－23.5 kJ·mol－1。

3. 下列关于铁及其化合物的性质与用途不具有对应关系的是(　　)

A. FeCl3溶液呈酸性，可用于制作印刷电路板

B. K2FeO4具有强氧化性，可用于水的消毒

C. 常温下，铁遇浓硝酸发生钝化，可用铁制容器贮运浓硝酸

D. Fe2O3能与铝粉发生置换反应放出大量热，可用于焊接钢轨

4. 下列由废铁屑制取FeSO4·7H2O的实验原理与装置不能达到实验目的的是(　　)

A. 用装置甲除去废铁屑表面的油污 B. 用装置乙加快废铁屑的溶解

C. 用装置丙过滤得到FeSO4溶液 D. 用装置丁蒸干溶液获得FeSO4·7H2O

5. 对于反应Fe2O3(s)＋3CO(g)===2Fe(s)＋3CO2(g)，下列有关说法正确的是(　　)

A. 该反应一定能自发进行，则该反应的ΔS>0

B. 升高温度使反应物活化分子数增多，能提高反应速率和CO平衡转化率

C. 增加炼铁炉高度，延长CO和铁矿石接触时间，能降低平衡时尾气中CO的体积分数

D. 制备的生铁中含少量FexC，相同条件下与酸反应放出氢气的速率比纯铁慢

6. 实验室通过如下步骤可从铬铁矿(主要成份为FeO·Cr2O3，含有少量Al2O3)制备铬酸钠 溶液。下列说法不正确的是(　　)

A. 高温灼烧时发生的主要反应为

4[FeO·Cr2O3]＋8Na2CO3＋7O22Fe2O3＋8Na2CrO4＋8CO2

B. 浸取所得溶液中大量共存的离子有Na＋、Al3＋、AlO、CrO、CO

C. 除杂时，加入稀硫酸，发生的反应为非氧化还原反应

D. 向Na2CrO4溶液加入硫酸酸化，溶液将由黄色变为橙色

7. X、Y、Z、W为原子序数依次增大的前四周期元素，X的一种单质是天然存在的最坚硬矿物质，Z原子最外层电子数为次外层电子数的三倍，W基态原子的价电子排布为3d64s2。 下列说法正确的是(　　)

A. 原子半径：Z>Y>X

B. 元素的第一电离能：Z>Y>X

C. X、Y最简单气态氢化物分子的键角：X>Y

D. W2＋价电子轨道表示式：

8. 一定条件下，在Na2S—H2SO4—H2O2溶液体系中，检测得到pH－时间振荡曲线如下图所示， 同时观察到体系由澄清→浑浊→澄清的周期性变化。下列有关反应的离子方程式正确的是(　　)

A. Na2S溶液水解：S2－＋2H2OH2S＋2OH－

B. Na2S溶液与少量 H2SO4反应：S2－＋2H＋===H2S↑

C. 体系由澄清变浑浊：HS－＋H2O2＋H＋=== S↓＋2H2O

D. 体系由浑浊又变澄清：S＋2H2O2===SO＋4H＋

9. 从中草药中提取的calebinA (结构简式如下图)可用于治疗阿尔茨海默症。下列关于 calebinA的说法正确的是(　　)

A. 该物质在空气中能长时间保存

B. 该分子中碳原子存在sp2、sp3杂化

C. 该物质能与Na2CO3溶液反应生成CO2

D. 1 mol该物质与浓溴水反应，最多消耗2 mol Br2

10. 下图为探究Na2O2与水反应的实验。

已知：H2O2H＋＋HO；HOH＋＋O。下列分析正确的是(　　)

A. ①④实验中均只发生了氧化还原反应

B. ③和④实验说明Ksp(BaO2)＜Ksp(BaSO4)

C. ⑤实验中说明H2O2具有氧化性

D. ②⑤实验中产生的气体能使带火星的木条复燃，说明Na2O2与水反应有H2O2生成

11. 最近我国科学家以CO2与辛胺为原料实现了甲酸盐和辛腈的高选择性合成，该合成的原理如下图所示。

下列说法正确的是(　　)

A. Ni2P电极与电源负极相连

B. In/In2O3－x电极上可能有副产物O2生成

C. 离子交换膜为阳离子选择性交换膜

D. 在Ni2P电极上发生的反应为：CH3(CH2)7NH2－4e－＋4OH－===CH3(CH2)6CN＋4H2O

12. 室温下，通过下列实验探究NaHCO3的性质。

|  |  |
| --- | --- |
| 实验 | 实验操作和现象 |
| 1 | 用pH试纸测得0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液的pH约为8.0 |
| 2 | 向10 mL 0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液中加入10 mL 0.1 mol·L－1 NaOH 溶液，测得溶液pH约11.3 |
| 3 | 向0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液中加入过量0.1 mol·L－1 CaCl2溶液，产生白色沉淀 |
| 4 | 向10 mL 0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液中加入10 mL 0.1 mol·L－1盐酸，产生无色气泡 |

下列有关说法正确的是(　　)

A. 实验1得到的溶液中有：c(Na＋)>c(HCO)>c(CO)>c(H2CO3)

B. 实验 2 得到的溶液中有 c(OH－)===c(H＋)＋c(HCO)＋2c(H2CO3)

C. 实验3反应后静置的上层清液中有c(Ca2＋)·c(CO)>Ksp(CaCO3)

D. 实验4中反应的离子方程式：CO＋2H＋===CO2↑＋H2O

13. NH3与O2作用分别生成N2、NO、N2O的反应均为放热反应。工业尾气中的NH3可通过催化氧化为N2除去。将一定比例的NH3、O2和N2的混合气体以一定流速通过装有催化剂的反应管，NH3的转化率、生成N2的选择性与温度的关系如图所示。

下列说法正确的是(　　)

A. 其他条件不变，升高温度，NH3的平衡转化率增大

B. 其他条件不变，在175～300 ℃范围，随温度的升高，出口处N2和氮氧化物的量均不断增大

C. 催化氧化除去尾气中的NH3应选择反应温度高于250 ℃

D. 高效除去尾气中的NH3，需研发低温下NH3转化率高和N2选择性高的催化剂

14. 甲烷水汽重整反应(SMR)是我国主要制氢技术，能助力实现“碳达峰”的目标。SMR反应常伴随水煤气变换反应(WGS)：

SMR: CH4(g)＋H2O(g)CO(g)＋3H2(g)　ΔH1＝a kJ·mol－1

WGS：CO(g)＋H2O(g) CO2(g)＋H2(g)　ΔH1＝b kJ·mol－1

CO2甲烷化是实现“碳达峰”的重要途径，反应机理如图所示。 下列说法正确的是(　　)

A. CO2甲烷化的热化学方程式为

CO2(g)＋4H2(g)CH4(g)＋2H2O(g)

ΔH＝(a＋b)kJ·mol－1

B. Pd是CO2甲烷化反应的催化剂

C. 反应过程既有碳氧键的断裂，也有碳氧键的形成

D. 反应过程中有中间体CO分子生成

非选择题：共4题，共58分

15. (15分)以黄铁矿(主要成分为FeS2)为原料生产硫酸，应资源化综合利用产出的炉渣(主要含Fe2O3)和尾气，减轻对环境的污染。

(1) 锻烧黄铁矿的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2) 将尾气净化所得SO2，边搅拌边通入NaOH溶液中制备NaHSO3溶液。溶液中H2SO3、HSO、SO随pH的分布如题15图所示，要得到较为纯净的 NaHSO3溶液，应采取的实验操作为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3) 焦亚硫酸钠(Na2S2O5)与强酸反应放出SO2，加热NaHSO3溶液可制备焦亚硫酸钠，所得产品中可能含有Na2SO4。检验产品中是否含有SO的操作为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4) 炉渣中的Fe2O3可制备还原铁粉。还原铁粉纯度可通过下列方法测定：称取0.280 0 g 样品，溶于过量稀硫酸，平行三次用标准K2Cr2O7溶液滴定所得溶液中的Fe2＋，平均 消耗0.030 00 mol·L－1的K2Cr2O7溶液25.10 mL (测定过程中杂质不参与反应)。

① 写出滴定反应的离子方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

② 计算还原铁粉的纯度(写出计算过程)。

**16.** (**14**分)**MnO2**是一种两性氧化物**，**用软锰矿(主要成分为**MnO2,** 含少量铁的氧化物)和**BaS**可制备高纯**MnCO3**。

图**1**

 (**1**)把粉碎的软锰矿粉与**BaS**溶液反应生成一种锰的氧化物，其晶胞结构如图**1**所示**，**该氧化物化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**2**)保持**BaS**投料量不变**，**随**MnO2**与**BaS**投料比增大**，**软锰矿还原率和氢氧化钡的产率的变化如图**2**所示。当**n**(**MnO2**)**/n**(**BaS**)**>3.5**时**，Ba**(**OH**)**2**产率减小的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_。

图**2** 图**3**

(**3**)搅拌时间对**Ba**(**OH**)**2**产率的影响如图**3**所示**，**延长搅拌时间**，Ba**(**OH**)**2**产率提高**，**原因为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**4**)充分反应后过滤**，**滤液经过\_\_\_\_\_\_\_\_可获得**Ba**(**OH**)**2·8H2O**晶体。

(**5**)反应后的滤渣中还含有**S**和未反应的**MnO2**。以此滤渣为原料制备高纯度的**MnCO3**的流程如下。

**①** 酸溶还原时**，MnO2**发生反应的离子方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**②** 以上制备是在常温下进行**，**此时**Ksp**[**Mn**(**OH**)**2**]＝**2×10**－**13**、**Ksp**[**Fe**(**OH**)**3**]＝**1×10**－**39**。工业上**，**当某离子浓度小于**1×10**－**6 mol·L**－**1**时**，**认为该离子已除净。氧化后所得溶液中**c**(**Mn2**＋)＝**0.2 mol·L**－**1，**为使溶液中**Fe3**＋除净**，**调节**pH**的范围应为\_\_\_\_\_\_\_\_。

**17.** (**14**分)磷酸亚铁[**Fe3**(**PO4**)**2·8H2O**]是生产锂电池的原料**，**能溶于强酸**，**不溶于水。实验室可利用**FeSO4·7H2O**、**Na2HPO4·12H2O**及**CH3COONa·3H2O**为原料制备磷酸亚铁**，**主要反应为**3FeSO4**＋**2Na2HPO4**＋**2CH3COONa**＋**8H2O===Fe3**(**PO4**)**2·8H2O ↓**＋**3Na2SO4**＋**2CH3COOH**。

(**1**)应用煮沸并冷却的蒸馏水配制酸性**FeSO4**溶液**，**若蒸馏水未经煮沸直接配制**，**则可能发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**2**)可用如图装置合成磷酸亚铁。在三颈烧瓶中先加入抗坏血酸(即维生素**C**)稀溶液作底液**，**再向烧瓶中滴入**Na2HPO4**与**CH3COONa**混合溶液至**pH**＝**4**时，再滴入**FeSO4**溶液**，**最终维持**pH**＝**6**。

**①**用抗坏血酸溶液作底液的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_。

**②**为提高反应过程中磷酸亚铁的产率**，**实验中可采取的措施有\_\_\_\_\_\_\_\_。

**A.** 适当提高水浴温度

**B.** 将抗坏血酸改用稀硫酸**，**加快反应速率

**C.** 适当加快搅拌速度**，**延长搅拌时间

**D.** 把**FeSO4**溶液滴入**Na2HPO4**与**CH3COONa**混合溶液中**，**再加入抗坏血酸

(**3**)检验产品中是否混有**Fe**(**OH**)**3**或**FePO4**杂质的方法是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**4**)某研究性学习小组的同学拟用工业品十二水合磷酸氢二钠(含**Na2HPO4**、重金属盐及有色杂质等)提纯得到**Na2HPO4·12H2O**晶体。已知：**Na2HPO4**溶液**pH**在**8.2**～**8.4** 之间**，**重金属硫化物不溶于水。请补充实验步骤：将工业品溶于热水；\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**，**冷却结晶**，**过滤、洗涤及干燥。[实验中可选用的试剂：**Na2S**溶液、**0.1 mol·L**－**1 H3PO4**溶液、**0.1 mol·L**－**1 NaOH**溶液、活性炭]

**18.** (**15**分)含氮废水需经处理后排放**，**氨氮(以**NH3**、**NH**存在)和硝态(以**NO**存在)废水的处理方法不同。

(一)某科研小组用**NaClO**氧化法处理氨氮废水。

己知：**①HClO**的氧化性比**NaClO**强；

**②NH3**比**NH**更易被氧化；

**③**国家标准要求经处理过的氨氮废水**pH**要控制在**6**～**9**。

(**1**) **pH**＝**1.25**时**，NaClO**可与**NH**反应生成**N2**等无污染物质**，**该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**2**)进水**pH**对氨氮废水去除率和出水**pH**的影响分别如图**1**、图**2**所示：

图**1** 图**2**

**①**进水**pH**为**1.25**～**2.75**范围内**，**氨氮去除率随**pH**升高迅速下降的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_。

**②**进水**pH**为**2.75**～**6.00**范围内**，**氨氮去除率随**pH**升高而上升的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**③**进水**pH**应控制在\_\_\_\_\_\_\_\_左右为宜。

(二)石墨烯负载纳米铁能迅速有效地还原污水中的**NO，**纳米铁还原废水中**NO**的可能反应机理如图**3**所示。

图**3**

(**1**)纳米铁还原**NO**的过程可描述为\_\_\_\_\_\_\_\_。

(**2**)经检验**，**污水经处理后**，**水体中**NO**、**NO**浓度很小**，**但水中总氮浓度下降不明显**，**原因是**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**。

**镇江市2022届高三上学期期中考试**

化学参考答案

**1. C**　**2. B**　**3. A**　**4. D**　**5. A**　**6. B**　**7. C**　**8. C**　**9. B**　**10. D**

**11. D**　**12. B**　**13. D**　**14. B**

**15.** (15分)

(1) 4FeS2＋11O22Fe2O3＋8SO2(3分)

(2) 测量溶液的pH，若pH约为4，停止通SO2(2分)

(3) 取少量溶液(样品)，加入足量稀盐酸酸化后，再滴加BaCl2溶液，若有白色沉淀产生，说明含有SO，反之则不含有。(3分)

(4) ①Cr2O＋6Fe2＋＋14H＋===2Cr3＋＋6Fe3＋＋7H2O(3分)

②n(Cr2O)＝0.030 00 mol·L－1×25.10 mL×10－3 L·mL－1＝7.530×10－4 mol(1分)

n(Fe2＋)＝6n(Cr2O)＝4.518×10－3 mol(1分)

还原铁粉的纯度＝×100%＝90.36%

(过程1分，结果1分)

**16.** (14分)

(1) MnO(2分)

(2) 过量的MnO2消耗了产生的Ba(OH)2(2分)

(3) (软锰矿和生成物MnO、S均难溶于水，)(反应在固体颗粒表面上进行)，充分搅拌能增大固液相间接触面积，并不断移去表面上的固体产物，加快反应速率，提高Ba(OH)2产率(3分)

(4) 蒸发浓缩、冷却结晶(2分)

(5) ①MnO2＋2Fe2＋＋4H＋===Mn2＋＋2Fe3＋＋2H2O(3分)

②3～8(2分)

**17.** (14分)

(1) 4Fe2＋＋O2＋4H＋===4Fe3＋＋2H2O(3分)

(2) ①防止亚铁离子被氧化；调节溶液的pH＝4(防止生成Fe(OH)2沉淀)(2分)

②AC(2分)

(3) 取少量产品溶于适量盐酸中，向其中滴加几滴KSCN溶液，若溶液变为血红色，说明含有Fe(Ⅲ)杂质，反之不含(3分)

(4) 边搅拌边滴入Na2S溶液，至不再生成沉淀为止；加入活性炭煮沸，趁热过滤；用0.1 mol·L－1 H3PO4溶液和0.1 mol·L－1 NaOH溶液调节溶液pH在8.2～8.4，蒸发浓缩(4分)

**18.** (15分)

(一)(1) 2NH＋3ClO－===N2↑＋3Cl－＋2H＋＋3H2O(3分)

(2) ①HClO氧化性比ClO－强，随着pH升高，ClO－水解程度减小，溶液中c(HClO)下降，氧化能力降低，导致氨氮去除率下降(3分)

②随着pH升高，氨氮废水中NH3含量增大，氨氮更易被氧化(2分)

③1.5(2分)

(二) (1) 纳米铁失去电子生成Fe2＋，Fe2＋失去电子形成Fe3O4，吸附在纳米铁表面的NO得到电子被还原生成NO，NO在纳米铁表面进一步得到电子被还原生成N2和NH(3分)

(2) NO被还原为NH而留在溶液中(或NO在纳米铁表面被还原生成NH的速率大于生成N2的速率)(2分)