**2012年普通高等学校招生考试四川卷**

**化学**

一 选择题（本大题共13小题，每小题6分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的）

1. 下列关于“化学与健康”的说法不正确的是
2. 服用铬含量超标的药用胶囊会对人对健康造成危害
3. 食用一定量的油脂能促进人体对某些维生素的吸收
4. “血液透析”利用了胶体的性质
5. 光化学烟雾不会引起呼吸道疾病
6. 设为阿伏伽德罗常数的值，下列叙述正确的是
7. 标准状态下，33.6L氟化氢中含有氟原子的数目为
8. 常温常压下，7.0g乙烯与丙稀的混合物红含有氢原子的数目为
9. 50mL18.4浓硫酸与足量铜微热反应，生成分支的数目为0.46。
10. 某密闭容器盛有0.1mol和0.3mol，在一定条件下充分反应，转移电子的数目为0.6

8.已知W、X、Y、Z为短周期元素，W、Z同主族，X、Y、Z同周期，W但是气态氢化物的稳定性的阿玉Z的气态氢化物的稳定性，Ｘ、Ｙ为金属元素，Ｘ的阳离子的氧化性小于Ｙ的阳离子的氧化性。下列说法正确的是

Ａ．ＸＹＺＷ的原子半径依次减小

Ｂ．Ｗ与Ｘ形成的化合物中只含离子键

Ｃ．Ｗ的气态氢化物的沸点一定高于Ｚ的气态氢化物的沸点

Ｄ．若Ｗ与Ｙ的原子序数相差５，则二者形成化合物的化学式一定为

9．（6分）（2012•四川）下列离子方程式正确的是（　　）

A．Na与水反应：Na+2H2O=Na++2OH﹣+H2↑

B．硅酸钠溶液与醋酸溶液混合：SiO32﹣+2H+=H2SiO3↓

C．0.01mol/LNH4Al（SO4）2溶液与0.02mol/L Ba（OH）2溶液等体积混合NH4++Al3++2SO42﹣+2Ba2++4OH﹣=2 BaSO4↓+Al（OH）3↓+NH3•H2O

D．浓硝酸中加入过量铁粉并加热：Fe+3NO3﹣+6H+Fe3++3NO2↑+3H2O

10．（6分）（2012•四川）常温下，下列溶液中的微粒浓度关系正确的是（　　）

A．新制氯水中加入固体NaOH：c（Na+）=c（Cl﹣）+c（ClO﹣）+c（OH﹣）

B．pH=8.3的NaHCO3溶液：c（Na+）＞c（HCO3﹣）＞c（CO32﹣）＞c（H2CO3）

C．pH=11的氨水与pH=3的盐酸等体积混合：c（Cl﹣）=c（NH4+）＞c（OH﹣）=c（H+）

D．0.2mol/L的CH3COOH溶液与0.1mol/L的NaOH溶液等体积混合：2c（H+）﹣2c（OH﹣）=c（CH3COO﹣）﹣c（CH3COOH）

11.一种基于酸性燃料电池原理设计的酒精检测仪，负极上的反应为。下列有关说法正确的是

1. 检测室，电解质溶液中的向负极移动
2. 若有0.4mol电子转移，则在标准状况下小号4.48L氧气
3. 电池反应的化学方程式为：
4. 正极上发生的反应是：
5. 再提及恒定的密闭容器中，一定量的SO2与1.100mol O2在催化剂作用下加热到600℃发生反应：



当气体的物质的量减少0.315mol是反应达到平衡，在相同的温度下测得气体压强为反应前的82.5%。下列有关叙述正确的是

1. 当SO3的生成速率与SO2
2. 降低温度，正反应速率减小程度比逆反应速率减小程度大
3. 将平衡混合气体通入过量BaCl2溶液中，得到沉淀的质量为161.980g
4. 达到平衡时，SO2的转化率是90%
5. 向27.2Cu和Cu2O的混合物中加入某浓度的稀硝酸0.5L，固体物质完全反应，生成NO 和Cu（NO3）2.在所得溶液中加入1.0mol/L 的NaOH溶液1.0L，此时溶液呈中性，金属离子已完全沉淀，沉淀质量为39.2g。下列有关说法不正确的是

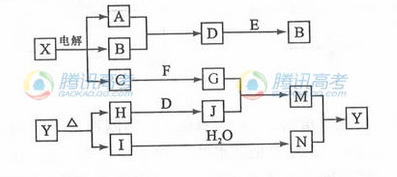
A. Cu与Cu2O 的物质的量之比为2:1 B.硝酸的物质的量浓度为2.6mol/L

C.产生的NO在标准状况下的体积为4.48L D.Cu、Cu2O与硝酸反应后剩余HNO3为0.2mol

**第二部分（非选择题 共174分）**

26.（13分）

下列框图中的字母分别代表一种常见的物质或其溶液，相互之间的转化关系如下图所示（部分产物及反应条件已略去）。已知A、B为气态单质，F是地壳中含量最多的金属元素的单质；E、H、I为氧化物，E为黑色固体，I为红棕色气体；M为红褐色沉淀。



请回答下列问题：

（1）B中所含元素位于周期表中第 周期， 族。

（2）A在B中燃烧的现象是 。

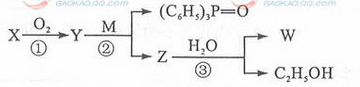
（3）的反应中，被氧化与被还原的物质的物质的量比是 。

（4）的离子方程式是 。

（5）受热分解的化学方程式是 。

27.（14分）

已知：，代表原子或原子团是一种有机合成中间体，结构简式为：,其合成方法如下：



其中，分别代表一种有机物，合成过程中其他产物和反应条件已略去。

在一定条件下反应可以生成酯,的相对分子质量为168.

请回答下列问题：

（1）能发生反应的类型有 。（填写字母编号）

A.取代反应 B. 水解反应 C. 氧化反应 D.加成反应

（2）已知为平面结构，则W分子中最多有 个原子在同一平面内。

（3）写出X与 W在一定条件下反应生成N的化学方程式： 。

（4）写出含有3个碳原子且不含甲基的X的同系物的结构简式： 。

（5）写出第②步反应的化学方程式： 。

28 .（17分）

甲、乙两个研究性学习小组为测定氨分子张氮、氢原子个数比，设计了如下实验流程：

制取氧气

装有足量干燥剂的干燥管

装有氧化铜的硬质玻管

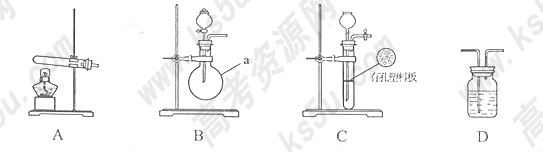
盛有足量浓

硫酸的洗气瓶

测定生成氮气的体积

试验中，先用制得的氨气排尽洗气瓶前所有装置中的空气，再连接洗气瓶和气体收集装置，立即加热氧化铜。反应完成后，黑色的氧化铜转化为红色的铜。

下图A、B、C为甲、乙两小组制取氨气时可能用到的装置，D为盛，有浓硫酸的洗气瓶。



甲小组测得：反应前氧化铜的质量为、氧化铜反应后剩余固体的质量为生成氮气在标准状况下的体积。

乙小组测得：洗气前装置D的质量、洗气后装置后D的质量、生成氮气在标准状况下的体积。

请回答下列问题：

（1）写出仪器a的名称： 。

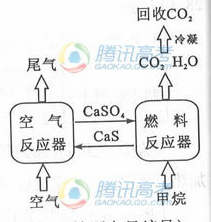
（2）检查A装置气密性的操作时 。

（3）甲、乙两小组选择了不同方法制取氨气，请将实验装置的字母编号和制备原理填写在下表空格中。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 实验装置 | 实验药品 | 制备原理 |
| 甲小组 | A | 氢氧化钙、硫酸铵 | 反应的化学方程式为① |
| 乙小组 | ② | 浓氨水、氢氧化钠 | 用化学平衡原理分析氢氧化钠的作用：  ③ |

（4）甲小组用所测数据计算出氨分子中氮、氢的原子个数之比为 。

（5）乙小组用所测数据计算出氨分子中氮、氢的原子个数比名校小于理论值，其原因是 。 为此，乙小组在原有实验的基础上增加了一个装有药品的实验仪器，重新实验。根据实验前后该药品的质量变化及生成氮气的体积，得出合理的实验结果。该药品的名称是 。

29.（16分）

直接排放煤燃烧产生的烟气会引起严重的环境问题，将烟气通过装有石灰石浆液的脱硫装置可以除去其中的二氧化硫，最终生成硫酸钙。硫酸钙可在有图所示的循环燃烧装置的燃料反应器重与甲烷反应，气体产物分离出水后得到几乎不含杂质的二氧化碳，从而有利于二氧化碳的回收利用，达到减少碳排放的目的。

请回答下列问题：

（1）煤燃烧产生的烟气直接排放到空气中，引发的主要环境问题有 。（填写字母编号）

A.温室效应 B. 酸雨 C .粉尘污染 D. 水体富营养化

（2）在烟气脱硫的过程中，所用的石灰石浆液在进入脱硫装置前，需通一段时间的二氧化碳，以增加其脱硫效率；脱硫时控制浆液的PH值，此时浆液含有的亚硫酸氢钙可以被氧气快速氧化生成硫酸钙。

①二氧化碳与石灰石浆液反应得到的产物为 。

②亚硫酸氢钙被足量氧气氧化生成硫酸钙的化学方程式： 。

（3）已知1在燃料反应器中完全反应生成气态水时吸热160.1,1mol在氧气中完全燃烧生成气态水时放热802.3。写出空气反应器重发生反应的热化学方程式： 。

（4）回收的与苯酚钠在一定条件下反应生成有机物M，其化学为，M经稀硫酸化得到一种药物中间N，N的结构简式为

①M的结构简式为 。

②分子中无—O—O—，醛基与苯环直接相连的N的同分异构体共有 种。

**2012年四川省高考化学试卷**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（本题共8小题，每小题6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．（6分）（2012•四川）下列关于“化学与健康”的说法不正确的是（　　）

A．服用铬含量超标的药用胶囊会对人体健康造成危害

B．食用一定量的油脂能促进人体对某些维生素的吸收

C．“血液透析”利用了胶体的性质

D．光化学烟雾不会引起呼吸道疾病

【考点】药物的主要成分和疗效；胶体的应用；常见的生活环境的污染及治理；维生素在人体中的作用．菁优网版权所有

【专题】化学应用．

【分析】A．药用胶囊超标的铬，是重金属盐，能使蛋白质发生变性；

B．食用的油脂供给脂溶性维生素作溶剂；

C．血液为胶体，“血液透析”运用了胶体的性质；

D．形成光化学烟雾的主要污染物是汽车尾气排放大量的氮氧化物．

【解答】解：A．铬是重金属，能使蛋白质发生变性，服用铬含量超标的药用胶囊会对人体健康造成危害，故A正确；

B．油脂既能运送营养素，也能作为维生素A、D、E、K的溶剂，它们必须溶在油脂里面，才会被消化吸收，故B正确；

C．利用血液透析进行治疗因肾功能衰竭等疾病引起的血液中毒，是利用来了血液是胶体，不会通过半透膜的原理，故C正确；

D．光化学烟雾是汽车排放的尾气中的氮氧化物发生复杂的变化后形成的，氮氧化合物有毒，会引起呼吸道疾病，故D错误．

故选D．

【点评】本题考查了胶体、六大营养素、光化学烟雾、重金属的基本性质的应用，难度不大，平时学习须多注意即可．

2．（6分）（2012•四川）设NA为阿伏伽德罗常数的值，下列叙述正确的是（　　）

A．标准状况下，33.6 L氟化氢中含有氟原子的数目为1.5NA

B．常温常压下，7.0 g乙烯与丙烯的混合物中含有氢原子的数目为NA

C．50ml，18.4 mol/L浓硫酸与足量铜微热反应，生成SO2分子的数目为0.46NA

D．某密闭容器盛有0.1 molN2和0.3 mol H2，在一定条件下充分反应，转移电子的数目为0.6 NA

【考点】阿伏加德罗常数．菁优网版权所有

【专题】阿伏加德罗常数和阿伏加德罗定律．

【分析】A、氟化氢在标况下呈液态，不能通过其体积计算物质的量；

B、乙烯与丙烯最简式相同，只需计算7.0gCH2中的氢原子数；

C、浓硫酸随反应进行，浓度变稀后不能与铜继续反应；

D、氮气和氢气反应生成氨气的反应是可逆反应；

【解答】解：A、氟化氢在标况下呈液态，不能通过其体积计算物质的量；故A错误；

B、乙烯和丙烯的最简式均为CH2.7.0 g CH2的物质的量为0.5 mol，氢原子数为0.5 mol×2=1 mol，即NA个，B项正确；

C、结合方程式Cu+2H2SO4（浓），CuSO4+SO2↑+2H2O，50 mL 18.4 mol/L（即0.92 mol）硫酸参与反应时生成SO20.46 mol，但随着反应的进行，浓硫酸逐渐变稀，反应未进行到底，故C项错误；

D、N2、H2的反应属可逆反应，0.1 mol N2未反应完，转移电子数小于0.6 NA，故D错误；

故选B．

【点评】本题考查了阿伏伽德罗常数的应用，主要考查了气体摩尔体积的条件应用，质量换算物质的量计算微粒数，可逆反应的应用，题目难度中等．

3．（6分）（2012•四川）已知W、X、Y、Z为短周期元素，W、Z同主族，X、Y、Z同周期，W的气态氢化物的稳定性大于Z的气态氢化物的稳定性，X、Y为金属元素，X的阳离子的氧化性小于Y的阳离子的氧化性．下列说法正确的是（　　）

A．X、Y、Z、W的原子半径依次减小

B．W与X形成的化合物只含离子键

C．W的气态氢化物的沸点一定高于Z的气态氢化物的沸点

D．若W与Y的原子序数相差5，则二者形成化合物的化学式一定为Y2W3

【考点】位置结构性质的相互关系应用．菁优网版权所有

【专题】元素周期律与元素周期表专题．

【分析】W、X、Y、Z为短周期元素，W、Z同主族，W的气态氢化物的稳定性比Z的气态氢化物的稳定性强，故W、Z为非金属，原子序数Z＞W，W处于第二周期，Z处于第三周期，X、Y、Z同周期，X、Y为金属元素，X的阳离子的氧化性小于Y的阳离子的氧化性，则原子序数Y＞X，且二者处于第三周期，根据选项进行判断．

【解答】解：W、X、Y、Z为短周期元素，W、Z同主族，W的气态氢化物的稳定性比Z的气态氢化物的稳定性强，故W、Z为非金属，原子序数Z＞W，W处于第二周期，Z处于第三周期，X、Y、Z同周期，X、Y为金属元素，X的阳离子的氧化性小于Y的阳离子的氧化性，则原子序数Y＞X，且二者处于第三周期，X、Y、Z的原子序数Z＞Y＞X，

A、W、Z同主族，原子序数Z＞W，X、Y、Z同周期，X、Y、Z的原子序数Z＞Y＞X，所以原子半径X＞Y＞Z＞W，故A正确；

B、若W与X形成的化合物为过氧化钠，既含离子键又含共价键，故B错误；

C、W的气态氢化物为氨气、水、氟化氢时，分子间存在氢键，沸点高于同族其它氢化物的沸点，W为C、Z为Si时，W氢化物沸点较低，故C错误；

D、若W为N元素，Y为Mg元素，二者的原子序数相差5，二者形成化合物的化学式可能为Mg3N2，为Y3W2，故D错误；

故选A．

【点评】本题考查元素周期表的结构、元素化合物性质等，确定元素的相对位置关系是关键，D选项为易错点，容易审题不仔细，造成错误，关键是确定元素在周期表中的相对位置．

4．（6分）（2012•四川）下列离子方程式正确的是（　　）

A．Na与水反应：Na+2H2O=Na++2OH﹣+H2↑

B．硅酸钠溶液与醋酸溶液混合：SiO32﹣+2H+=H2SiO3↓

C．0.01mol/LNH4Al（SO4）2溶液与0.02mol/L Ba（OH）2溶液等体积混合NH4++Al3++2SO42﹣+2Ba2++4OH﹣=2 BaSO4↓+Al（OH）3↓+NH3•H2O

D．浓硝酸中加入过量铁粉并加热：Fe+3NO3﹣+6H+Fe3++3NO2↑+3H2O

【考点】离子方程式的书写．菁优网版权所有

【专题】离子反应专题．

【分析】A．电荷不守恒；

B．醋酸是弱酸，不能拆；

C．根据质量守恒定律和电荷守恒定律解题；

D．硝酸与过量Fe反应得到的是Fe2+．

【解答】解：A．金属钠与水反应的离子方程式为2Na+2H2O=2Na++2OH﹣+H2↑，故A错误；

B．醋酸是弱酸，不能拆，应用化学式表示，故B错误；

C．NH4Al（SO4）2溶液与 Ba（OH）2以1：2的比值混合，OH﹣恰与NH4+和Al3+完全反应，故C正确；

D．硝酸与过量Fe反应得到的是Fe2+，故D错误．

故选C．

【点评】本题考查离子反应方程式书写的正误判断，明确反应的实质及电荷守恒、质量守恒定律即可解答，难度不大．

5．（6分）（2012•四川）常温下，下列溶液中的微粒浓度关系正确的是（　　）

A．新制氯水中加入固体NaOH：c（Na+）=c（Cl﹣）+c（ClO﹣）+c（OH﹣）

B．pH=8.3的NaHCO3溶液：c（Na+）＞c（HCO3﹣）＞c（CO32﹣）＞c（H2CO3）

C．pH=11的氨水与pH=3的盐酸等体积混合：c（Cl﹣）=c（NH4+）＞c（OH﹣）=c（H+）

D．0.2mol/L的CH3COOH溶液与0.1mol/L的NaOH溶液等体积混合：2c（H+）﹣2c（OH﹣）=c（CH3COO﹣）﹣c（CH3COOH）

【考点】离子浓度大小的比较；盐类水解的应用；酸碱混合时的定性判断及有关ph的计算．菁优网版权所有

【专题】电离平衡与溶液的pH专题；盐类的水解专题．

【分析】A、依据溶液中电荷守恒分析判断；

B、碳酸氢钠溶液中碳酸氢根离子水解大于电离；

C、氨水存在电离平衡盐酸反应完全，一水合氨又电离出氢氧根离子和铵根离子；

D、依据化学反应得到等浓度的醋酸和醋酸钠溶液，混合溶液中存在电荷守恒和物料守恒计算得到；

【解答】解：A、新制氯水中加入固体NaOH所以生成次氯酸钠、氯化钠、水：溶液中存在电荷守恒c（H+）+c（Na+）=c（Cl﹣）+c（ClO﹣）+c（OH﹣），故A错误；

B、碳酸氢钠溶液中碳酸氢根离子水解大于电离；pH=8.3的NaHCO3溶液：c（Na+）＞c（HCO3﹣）＞c（H2CO3）＞c（CO32﹣），故B错误；

C、氨水存在电离平衡盐酸反应完全，一水合氨又电离出氢氧根离子和铵根离子，溶液呈碱性溶液中离子浓度大小为：c（NH4+）＞c（Cl﹣）＞c（OH﹣）＞c（H+）；故C错误；

D、0.2mol/L的CH3COOH溶液与0.1mol/L的NaOH溶液等体积混合后得到0.05mol/L的CH3COOH溶液和0.05mol/L的CH3COONa溶液，溶液中存在电荷守恒为：c（Na+）+c（H+）=c（OH﹣）+c（CH3COO﹣）；依据物料守恒：2c（Na+）=c（CH3COO﹣）+c（CH3COOH）；代入电荷守恒计算关系中得到：2c（H+）﹣2c（OH﹣）=c（CH3COO﹣）﹣c（CH3COOH）；故D正确；

故选D．

【点评】本题考查了电解质溶液中的电荷守恒、物料守恒，离子浓度大小的比较方法，题目难度中等．

6．（6分）（2012•四川）一种基于酸性燃料电池原理设计的酒精检测仪，负极上的反应为：CH3CH2OH﹣4e﹣+H2O=CH3COOH+4H+．下列有关说法正确的是（　　）

A．检测时，电解质溶液中的H+向负极移动

B．若有0.4mol电子转移，则在标准状况下消耗4.48L氧气

C．电池反应的化学方程式为：CH3CH2OH+O2=CH3COOH+H2O

D．正极上发生的反应为：O2+4e﹣+2H2O=4OH﹣

【考点】常见化学电源的种类及其工作原理．菁优网版权所有

【专题】电化学专题．

【分析】酸性乙醇燃料电池的负极反应为CH3CH2OH﹣4e﹣+H2O=CH3COOH+4H+，正极应为O2得电子被还原，电极反应式为O2+4e﹣+4H+=2H2O，正负极相加可得电池的总反应式为CH3CH2OH+O2=CH3COOH+H2O，可根据电极反应式判断离子和电子的转移问题．

【解答】解：A．原电池中，阳离子向正极移动，故A错误；

B．氧气得电子被还原，化合价由0价降低到﹣2价，若有0.4mol电子转移，则应有0.1mol氧气被还原，在标准状况下的体积为2.24L，故B错误；

C．酸性乙醇燃料电池的负极反应为CH3CH2OH﹣4e﹣+H2O=CH3COOH+4H+，可知乙醇被氧化生成乙酸和水，总反应式为CH3CH2OH+O2=CH3COOH+H2O，故C正确；

D．燃料电池中，氧气在正极得电子被还原生成水，正极反应式为O2+4e﹣+4H+=2H2O，故D错误．

故选C．

【点评】本题考查酸性乙醇燃料电池知识，题目难度中等，注意题中乙醇被氧化为乙酸的特点，答题中注意审题，根据题给信息解答．

7．（6分）（2012•四川）在体积恒定的密闭容器中，一定量的SO2与1.100molO2在催化剂作用下加热到600℃发生反应：2SO2+O22SO3；△H＜0．当气体的物质的量减少0.315mol时反应达到平衡，在相同温度下测得气体压强为反应前的82.5%．下列有关叙述正确的是（　　）

A．当SO3的生成速率与SO2的消耗速率相等时反应达到平衡

B．降低温度，正反应速率减小程度比逆反应速率减小程度大

C．将平衡混合气体通入过量BaCl2溶液中，得到沉淀的质量为161.980g

D．达到平衡时，SO2的转化率为90%

【考点】化学平衡的计算．菁优网版权所有

【专题】压轴题；化学平衡专题．

【分析】A、同一物质的正、逆反应速率相等说明可逆反应到达平衡；

B、降低温度，正、逆反应速率都减小，该反应正反应是放热反应，降低温度平衡向正反应移动，逆反应速率减小程度更大；

C、混合气体通入通入过量BaCl2溶液中，得到沉淀为硫酸钡，根据差量法计算平衡时生成的三氧化硫的物质的量，根据硫元素守恒有n（BaSO4）=n（SO3），再根据m=nM计算硫酸钡的质量；

D、令开始加入的SO2为amol，利用压强之比等于物质的量之比计算a的值，根据差量法计算参加反应的二氧化硫的物质的量，再根据转化率定义计算．

【解答】解：A、SO3的生成速率与SO2的消耗速率都表示正反应速率，反应始终相等，不能说明到达平衡，故A错误；

B、降低温度，正、逆反应速率都减小，该反应正反应是放热反应，降低温度平衡向正反应移动，逆反应速率减小程度更大，故B错误；

C、混合气体通入通入过量BaCl2溶液中，得到沉淀为硫酸钡，平衡时气体的物质的量减少0.315mol，则：

2SO2+O22SO3 物质的量减少△n

2 1

n（SO3） 0.315mol

所以n（SO3）=2×0.315mol=0.63mol，

根据硫元素守恒有n（BaSO4）=n（SO3）=0.63mol，所以生成的硫酸钡的质量为0.63mol×233g/mol=146.79g，故C错误；

D、令开始加入的SO2为amol，利用压强之比等于物质的量之比，则：

（a+1.1）mol×82.5%=（a+1.1﹣0.315）mol，

解得a=0.7，

平衡时气体的物质的量减少0.315mol，则：

2SO2+O22SO3 物质的量减少△n

2 1

n（SO2） 0.315mol

所以n（SO2）=2×0.315mol=0.63mol，

故二氧化硫的转化率为×100%=90%，故D正确；

故选D．

【点评】本题考查化学平衡状态的判断、影响反应速率的因素、化学平衡计算等，难度中等，C选项中注意二氧化硫与氯化钡不能反应，D选项中注意数据的处理与差量法利用．

8．（6分）（2012•四川）向27.2gCu和Cu2O的混合物中加入某浓度的稀硝酸0.5L，固体物质完全反应，生成NO和Cu（NO3）2．在所得溶液中加入1.0mol/L 的NaOH溶液1.0L，此时溶液呈中性，金属离子已完全沉淀，沉淀质量为39.2g．下列有关说法不正确的是（　　）

A．Cu与Cu2O的物质的量之比为2：1

B．硝酸的物质的量浓度为2.6mol/L

C．产生的NO在标准状况下的体积为4.48L

D．Cu、Cu2O与硝酸反应后剩余HNO3为0.2mol

【考点】有关混合物反应的计算．菁优网版权所有

【专题】压轴题；守恒法．

【分析】在所得溶液中加入1.0mol/L 的NaOH溶液1.0L，此时溶液呈中性，金属离子已完全沉淀，溶液中溶质为NaNO3，n（NaNO3）=n（NaOH）=1.0mol/L×1.0L=1mol，沉淀为Cu（OH）2，质量为39.2g，物质的量为=0.4mol，根据铜元素守恒有n（Cu）+2n（Cu2O）=n[Cu（OH）2]，所以反应后的溶液中n[[Cu（NO3）2]=n[Cu（OH）2]=0.4mol．

A、令Cu和Cu2O的物质的量分别为xmol、ymol，根据二者质量及关系式n（Cu）+2n（Cu2O）=n[Cu（OH）2]，列方程计算；

B、根据N元素守恒可知原硝酸溶液n（HNO3）=n（NO）+n（NaNO3），根据A计算的Cu和Cu2O的物质的量，利用电子转移守恒计算n（NO），根据Na元素可知n（NaNO3）=n（NaOH），再根据c=计算；

C、根据A计算的Cu和Cu2O的物质的量，利用电子转移守恒计算n（NO），再根据V=nVm计算NO的体积；

D、反应后的溶液中加入氢氧化钠溶液，氢氧化钠与硝酸铜反应，剩余的氢氧化钠与硝酸反应，最后为硝酸钠溶液，根据氮元素守恒可知反应后溶液中n（HNO3）+2n[[Cu（NO3）2]=n（NaNO3），据此计算．

【解答】解：在所得溶液中加入1.0mol/L 的NaOH溶液1.0L，此时溶液呈中性，金属离子已完全沉淀，溶液中溶质为NaNO3，n（NaNO3）=n（NaOH）=1.0mol/L×1.0L=1mol，沉淀为Cu（OH）2，质量为39.2g，物质的量为=0.4mol，根据铜元素守恒有n（Cu）+2n（Cu2O）=n[Cu（OH）2]，所以反应后的溶液中n[[Cu（NO3）2]=n[Cu（OH）2]=0.4mol．

A、设Cu和Cu2O的物质的量分别为xmol、ymol，根据二者质量有 64x+144y=27.2，根据铜元素守恒有x+2y=0.4，联立方程解得x=0.2，y=0.1，所以n（Cu）：n（Cu2O）=0.2：0.1=2：1，故A正确；

B、根据N元素守恒可知n（HNO3）=n（NO）+n（NaNO3），根据电子转移守恒可知：3n（NO）=2n（Cu）+2n（Cu2O），所以3n（NO）=2×0.2mol+2×0.1mol，解得n（NO）=0.2mol，根据Na元素可知n（NaNO3）=n（NaOH）=1.0mol/L×1.0L=1mol，所以n（HNO3）=n（NO）+n（NaNO3）=0.2mol+1mol=1.2mol，所以原硝酸溶液的浓度为=2.4mol/L，故B错误；

C、由B中计算可知n（NO）=0.2mol，所以标准状况下NO的体积为0.2mol×22.4L/mol=4.48L，故C正确；

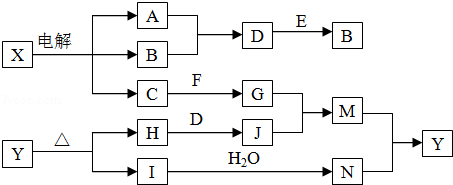
D、反应后的溶液中加入氢氧化钠溶液，氢氧化钠与硝酸铜反应，剩余的氢氧化钠与硝酸反应，最后为硝酸钠溶液，根据氮元素守恒可知反应后溶液中n（HNO3）+2n[[Cu（NO3）2]=n（NaNO3），所以n（HNO3）=n（NaNO3）﹣2n[[Cu（NO3）2]=1mol﹣2×0.4mol=0.2mol，故D正确．

故选B．

【点评】本题考查铜及其化合物知识、氧化还原反应的计算，难度较大，清楚反应过程，充分利用守恒计算是解题的关键．

**二、解答题（共4小题，满分60分）**

9．（13分）（2012•四川）下列框图中的字母分别代表一种常见的物质或其溶液，相互之间的转化关系如下图所示（部分产物及反应条件已略去）．已知A、B为气态单质，F是地壳中含量最多的金属元素的单质；E、H、I为氧化物，E为黑色固体，I为红棕色气体；M为红褐色沉淀．



请回答下列问题：

（1）B中所含元素位于周期表中第　三　周期，　ⅦA　族．

（2）A在B中燃烧的现象是　气体安静燃烧，火焰呈苍白色，并有白雾产生　．

（3）D+E→B的反应中，被氧化与被还原的物质的物质的量比是　2：1　．

（4）G+J→M的离子方程式是　3AlO2﹣+Fe3++6H2O=3Al（OH）3↓+Fe（OH）3↓　．

（5）Y受热分解的化学方程式是　4Fe（NO3）32Fe2O3+12NO2↑+3O2↑　．

【考点】无机物的推断．菁优网版权所有

【专题】推断题．

【分析】F是地壳中含量最多的金属元素的单质，则F为Al；转化关系中X电解得到三种物质，为电解电解质与水型，A、B为气态单质，二者为氢气和氯气，二者反应生成D，D为HCl，E为黑色固体，为氧化物，和HCl反应又生成B气体，A为H2，B为Cl2，E为MnO2，电解X是电解氯化钠溶液，C为NaOH，与Al反应生成G，G为NaAlO2；M为红褐色沉淀为Fe（OH）3，所以J是含三价铁离子的物质，是H和D反应生成，证明J为FeCl3，H、I为氧化物判断H为Fe2O3，I为红棕色气体为NO2，结合转化故选可知，N为HNO3，Y为Fe（NO3）3，结合物质的性质来解答．

【解答】解：F是地壳中含量最多的金属元素的单质，则F为Al；转化关系中X电解得到三种物质，为电解电解质与水型，A、B为气态单质，二者为氢气和氯气，二者反应生成D，D为HCl，E为黑色固体，为氧化物，和HCl反应又生成B气体，A为H2，B为Cl2，E为MnO2，电解X是电解氯化钠溶液，C为NaOH，与Al反应生成G，G为NaAlO2；M为红褐色沉淀为Fe（OH）3，所以J是含三价铁离子的物质，是H和D反应生成，证明J为FeCl3，H、I为氧化物判断H为Fe2O3，I为红棕色气体为NO2，结合转化故选可知，N为HNO3，Y为Fe（NO3）3，

（1）B为Cl2中所含元素位于周期表第三周期第ⅦA族，故答案为：三；ⅦA；

（2）A为H2，B为Cl2，氢气在氯气燃烧的现象是：气体安静燃烧，火焰呈苍白色，并有白雾产生，

故答案为：气体安静燃烧，火焰呈苍白色，并有白雾产生；

（3）D+E→B的反应为MnO2+4HCl（浓）MnCl2+Cl2↑+2H2O，n（被氧化的物质HCl）：n（被还原的物质MnO2）=2：1，故答案为：2：1；

（4）G（NaAlO2）+J（FeCl3）→M（Fe（OH）3）的反应是在水溶液中发生的双水解反应，反应离子方程式是：3AlO2﹣+Fe3++6H2O=3Al（OH）3↓+Fe（OH）3↓，

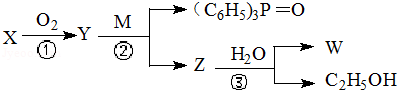
故答案为：3AlO2﹣+Fe3++6H2O=3Al（OH）3↓+Fe（OH）3↓；

（5）依据分析推断可知Y为Fe（NO3）3，受热分解生成二氧化氮和氧化铁，依据原子守恒配平书写的化学方程式是：4Fe（NO3）32Fe2O3+12NO2↑+3O2↑，

故答案为：4Fe（NO3）32Fe2O3+12NO2↑+3O2↑．

【点评】本题考查了物质转化关系和物质性质的应用，主要考查离子方程式的书写、盐类水解的应用等，物质颜色与反应特点是解题关键，对学生的分析思维能力有较高的要求，题目难度中等．

10．（14分）（2012•四川）已知：﹣CHO+（C6H5）3P=CH﹣R→﹣CH=CH﹣R+（C6H5）3P=O，R代表原子或原子团，W是一种有机合成中间体，结构简式为：HOOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOH，其合成方法如下：



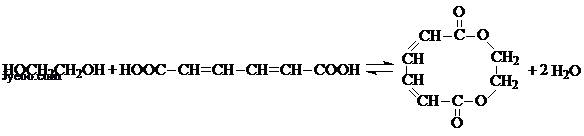
其中，M、X、Y、Z分别代表一种有机物，合成过程中其他产物和反应条件已略去．X与W在一定条件下反应可以生成酯N，N的相对分子质量为168．

请回答下列问题：

（1）W能发生反应的类型有　ACD　．（填写字母编号）

A．取代反应 B．水解反应 C．氧化反应 D．加成反应

（2）已知为平面结构，则W分子中最多有　16　个原子在同一平面内．

（3）写出X与W在一定条件下反应生成N的化学方程式：　　．

（4）写出含有3个碳原子且不含甲基的X的同系物的结构简式：　　．

（5）写出第②步反应的化学方程式：　　．

【考点】有机物的合成；有机物的推断．菁优网版权所有

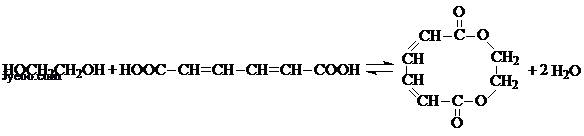
【专题】有机物的化学性质及推断．

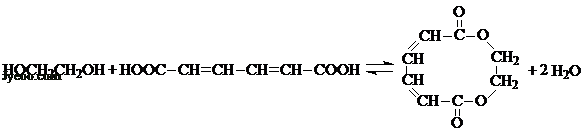
【分析】X与W在一定条件下反应可以生成酯N，N的相对分子质量为168，则X为醇，W为HOOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOH，则X为HOCH2CH2OH，结合合成路线可知，反应①为氧化反应，则Y为OHC﹣CHO，反应②为取代反应，M为（C6H5）3P=CHCOOC2H5，则Z为H5C2OOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOC2H5，然后结合物质的性质和结构来解答．

【解答】解：X与W在一定条件下反应可以生成酯N，N的相对分子质量为168，则X为醇，W为HOOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOH，则X为HOCH2CH2OH，结合合成路线可知，反应①为氧化反应，则Y为OHC﹣CHO，反应②为取代反应，M为（C6H5）3P=CHCOOC2H5，则Z为H5C2OOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOC2H5，

（1）W为HOOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOH，含有﹣COOH、C=C，则能发生取代反应、氧化反应、加成反应，故答案为：ACD；

（2）W为HOOC﹣CH=CH﹣CH=CH﹣COOH，因C=C、为平面结构，则分子中最多有16个原子共面，故答案为：16；

（3）X与W在一定条件下反应生成N的化学方程式为，

故答案为：；

（4）含有3个碳原子且不含甲基的X的同系物的结构简式为，故答案为：；

（5）第②步反应的化学方程式为，

故答案为：．

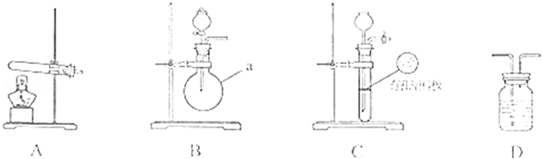
【点评】本题考查有机物的合成，X的推断是解答本题的关键，注意X与W的反应为酯化反应为解答的突破口，题目难度中等．

11．（17分）（2012•四川）甲、乙两个研究性学习小组为测定氨分子张氮、氢原子个数比，设计了如下实验流程：



试验中，先用制得的氨气排尽洗气瓶前所有装置中的空气，再连接洗气瓶和气体收集装置，立即加热氧化铜．反应完成后，黑色的氧化铜转化为红色的铜．

下图A、B、C为甲、乙两小组制取氨气时可能用到的装置，D为盛，有浓硫酸的洗气瓶．



甲小组测得：反应前氧化铜的质量为m1 g、氧化铜反应后剩余固体的质量为m2 g生成氮气在标准状况下的体积V1L．

乙小组测得：洗气前装置D的质量m3 g、洗气后装置后D的质量m4 g、生成氮气在标准状况下的体积V2L．

请回答下列问题：

（1）写出仪器a的名称：　圆底烧瓶　．

（2）检查A装置气密性的操作时　连接导管，将导管插入水中；加热试管，导管口有气泡产生；停止加热，导管内有水回流并形成一段稳定的水柱．　．

（3）甲、乙两小组选择了不同方法制取氨气，请将实验装置的字母编号和制备原理填写在下表空格中．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 实验装置 | 实验药品 | 制备原理 |
| 甲小组 | A | 氢氧化钙、硫酸铵 | 反应的化学方程式为  ①　（NH4）2SO4+Ca（OH）22NH3↑+2H2O+CaSO4 |
| 乙小组 | ②　B | 浓氨水、氢氧化钠 | 用化学平衡原理分析氢氧化钠的作用：  ③　氢氧化钠溶于氨水后放热、增加氢氧根浓度，使NH3+H2O⇌NH3•H2O⇌NH4++OH﹣向逆方向移动，加快氨气逸出 |

（4）甲小组用所测数据计算出氨分子中氮、氢的原子个数之比为　5V1：7（m1﹣m2）　．

（5）乙小组用所测数据计算出氨分子中氮、氢的原子个数比名校小于理论值，其原因是　洗气瓶D中的浓硫酸不但吸收了反应生成的水，还吸收了未反应的氨气，从而使计算的氢的量偏高　．为此，乙小组在原有实验的基础上增加了一个装有药品的实验仪器，重新实验．根据实验前后该药品的质量变化及生成氮气的体积，得出合理的实验结果．该药品的名称是　碱石灰（氢氧化钠、氧化钙等）　．

【考点】探究物质的组成或测量物质的含量．菁优网版权所有

【专题】压轴题；实验探究和数据处理题．

【分析】（1）根据仪器用途填写名称；

（2）根据装置气密性检查方法分析；

（3）根据复分解反应的特点及书写方程式的原则写出化学方程式；依据试剂特点和反应生成产物选择装置；利用氢氧化钠固体溶解放热促进氨水溶液中平衡向放氨气的方向进行；

（4）根据氧化铜中氧元素的质量等于生成的水中氧元素的质量，根据氮气的体积计算出氮气的物质的量，从而求出氮原子的个数；

（5）根据浓硫酸的吸水性及能与氨气反应进行分析．

【解答】解：（1）仪器a的名称为：圆底烧瓶，故答案为：圆底烧瓶；

（2）检查A装置气密性的具体操作方法是连接导管，将导管插入水中，用手紧握试管或加热试管，导管口有气泡产生；松开手后或停止加热，导管内有水回流并形成一段稳定的水柱，

故答案为：连接导管，将导管插入水中；用手紧握试管或加热试管，导管口有气泡产生；松开手后或停止加热，导管内有水回流并形成一段稳定的水柱；

（3）①氢氧化钙与硫酸铵反应生成硫酸钙、氨气和水，反应的化学方程式为（NH4）2SO4+Ca（OH）2═2NH3↑+2H2O+CaSO4，故答案为：（NH4）2SO4+Ca（OH）2═2NH3↑+2H2O+CaSO4；

②浓氨水是液体，氢氧化钠是固体，为使氨气逸出，把氨水滴入固体氢氧化钠中，随着氢氧化钠溶解放热，氨气挥发放出气体，故选B装置；氢氧化钠溶于氨水后放热、增加氢氧根浓度，使NH3+H2O⇌NH3•H2O⇌NH4++OH﹣向逆方向移动，加快氨气逸出，

故答案为：B；氢氧化钠溶于氨水后放热、增加氢氧根浓度，使NH3+H2O⇌NH3•H2O⇌NH4++OH﹣向逆方向移动，加快氨气逸出；

（4）反应前氧化铜的质量为m1g、氧化铜反应后转化成的铜的质量为m2g，则氧化铜中氧元素的质量为m1﹣m2，生成的水中氧元素的质量等于氧化铜氧元素的质量，则生成的水中氧原子的个数为；水中氢原子个数是氧原子个数的两倍，因此氢原子个数为×2，生成的氮气在标准状况下的体积V1L，则氮气中氮原子的个数为；

因此氮氢原子个数比为：×2=5V1：7（m1﹣m2），

故答案为：5V1：7（m1﹣m2）；

（5）乙小组用所测数据计算出氨分子中氮、氢的原子个数比小于理论值，其原因是洗气瓶D中的浓硫酸不但吸收了反应生成的水，还吸收了未反应的氨气，从而使计算的氢的量偏高． 因此在 洗气瓶D前的位置应增加了一个装有碱石灰（无水硫酸铜、氢氧化钠、氧化钙等）的实验仪器只吸收水，减小误差，

故答案为：洗气瓶D中的浓硫酸不但吸收了反应生成的水，还吸收了未反应的氨气，从而使计算的氢的量偏高；碱石灰（氢氧化钠、氧化钙等）．

【点评】本题是一道综合性很强的实验探究题，要求学生具有分析和解决问题的能力，主要是物质探究物质组成和方法的应用，难度较大．

12．（16分）（2012•四川）直接排放煤燃烧产生的烟气会引起严重的环境问题，将烟气通过装有石灰石浆液的脱硫装置可以除去其中的二氧化硫，最终生成硫酸钙．硫酸钙可在有图所示的循环燃烧装置的燃料反应器重与甲烷反应，气体产物分离出水后得到几乎不含杂质的二氧化碳，从而有利于二氧化碳的回收利用，达到减少碳排放的目的．

请回答下列问题：

（1）煤燃烧产生的烟气直接排放到空气中，引发的主要环境问题有　A、B、C　．（填写字母编号）

A．温室效应 B．酸雨 C．粉尘污染 D．水体富营养化

（2）在烟气脱硫的过程中，所用的石灰石浆液在进入脱硫装置前，需通一段时间的二氧化碳，以增加其脱硫效率；脱硫时控制浆液的PH值，此时浆液含有的亚硫酸氢钙可以被氧气快速氧化生成硫酸钙．

①二氧化碳与石灰石浆液反应得到的产物为　Ca（ HCO3）2　．

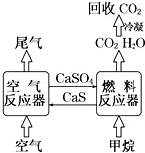
②亚硫酸氢钙被足量氧气氧化生成硫酸钙的化学方程式：　Ca（ HSO3）2+O2=CaSO4+H2SO4　．

（3）已知1molCH4在燃料反应器中完全反应生成气态水时吸热160.1kJ，1mol CH4在氧气中完全燃烧生成气态水时放热802.3kJ．写出空气反应器重发生反应的热化学方程式：　CaS（s）+2O2（g）=CaSO4（s）；△H=﹣962.4 kJ/mol　．

（4）回收的CO2与苯酚钠在一定条件下反应生成有机物M，其化学为C7H5O3Na，M经稀硫酸化得到一种药物中间N，N的结构简式为．

①M的结构简式为　　．

②分子中无﹣O﹣O﹣，醛基与苯环直接相连的N的同分异构体共有　6　种．



【考点】有机物的推断；热化学方程式；二氧化硫的污染及治理；常见的生活环境的污染及治理．菁优网版权所有

【专题】压轴题；热点问题．

【分析】（1）煤燃烧产生的烟气中含有二氧化硫、二氧化碳以及粉尘等，都可导致环境污染；

（2）CO2与CaCO3反应生成易溶的Ca（HCO3）2，亚硫酸氢钙具有还原性，可被氧化为硫酸钙；

（3）利用盖斯定律计算反应热并以此书写反应的热化学方程式；

（4）因为酸性羧酸＞碳酸＞苯酚，碳酸不与﹣COONa反应，则M为，N对应的同分异构体中含有2个﹣OH和1个﹣CHO，根据位置异构判断．

【解答】解：（1）煤燃烧的产物中有CO2、烟尘以及SO2，分别导致温室效应、粉尘污染和酸雨，没有营养元素排入水中，不会引起水体富营养化，故答案为：A、B、C；

（2）①CO2与CaCO3反应生成易溶的Ca（HCO3）2，故答案为：Ca（ HCO3）2；

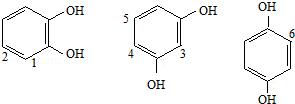
②亚硫酸氢钙具有还原性，可被氧化为硫酸钙，反应的方程式为Ca（ HSO3）2+O2=CaSO4+H2SO4，故答案为：Ca（ HSO3）2+O2=CaSO4+H2SO4；

（3）根据右图以及硫酸钙与甲烷反应的气体产物只有水可知，燃料反应器中发生的热化学方程式为：CH4（g）+CaSO4（s）=CO2（g）+2H2O（g）+CaS（s）△H=160.1 kJ•mol﹣1 ①，再写出甲烷在氧气中燃烧的热化学方程式：CH4（g）+2O2（g）=CO2（g）+2H2O（g）△H=﹣802.3 kJ•mol﹣1②，

②﹣①可得热化学方程式：CaS（s）+2O2（g）=CaSO4（s）△H=﹣962.4 kJ/mol，

故答案为：CaS（s）+2O2（g）=CaSO4（s）△H=﹣962.4 kJ/mol；

（4）①因为酸性羧酸＞碳酸＞苯酚，碳酸不与﹣COONa反应，则M为，故答案为：；

②N对应的同分异构体中含有2个﹣OH和1个﹣CHO，﹣CHO可在如图中6种位置，故答案为：6．

【点评】本题考查了燃料脱硫的原理、热化学方程式的书写、有机物的推断以及同分异构体的性质等，题中难度中等，注意同分异构体的判断，为该题的易错点和难点．