**2013年全国普通高等学校招生统一考试化学（江苏卷）**

学校:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、单选题**

1．燃料电池能有效提高能源利用率，具有广泛的应用前景。下列物质均可用作燃料电池的燃料，其中最环保的是

A．甲醇 B．天然气 C．液化石油气 D．氢气

2．下列有关化学用语表示正确的是

A．丙烯的结构简式：C3H6

B．氢氧根离子的电子式：

C．氯原子的结构示意图：

D．中子数为146、质子数为92 的铀(U)原子

3．常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（ ）

A．使甲基橙变红色的溶液：Mg2＋、K＋、SO42-、NO3-

B．使酚酞变红色的溶液：Na＋、Cu2＋、HCO3-、NO3-

C．0. 1 mol·L-1AgNO3溶液：H＋、K＋、SO42-、I－

D．0. 1 mol·L-1NaAlO2溶液: H＋、Na＋、Cl－、SO42-

4．下列有关物质性质的应用正确的是（ ）

A．液氨汽化时要吸收大量的热，可用作制冷剂

B．二氧化硅不与强酸反应，可用石英器皿盛放氢氟酸

C．生石灰能与水反应，可用来干燥氯气

D．氯化铝是一种电解质，可用于电解法制铝

5．用固体样品配制一定物质的量浓度的溶液，需经过称量、溶解、转移溶液、定容等操作。下列图示对应的操作规范的是



A．称量 B．溶解 C．转移 D．定容

6．甲、乙、丙、丁四种物质中，甲、乙、丙均含有相同的某种元素，它们之间具有如下转化关系：。下列有关物质的推断不正确的是

A．若甲为焦炭，则丁可能是O2 B．若甲为SO2，则丁可能是氨水

C．若甲为Fe，则丁可能是盐酸 D．若甲为NaOH溶液，则丁可能是CO2

7．设NA为阿伏加德罗常数的值．下列说法正确的是（　　）

A．1L 1mol•L ﹣1的NaClO溶液中含有ClO﹣的数目为NA

B．78g 苯含有C=C双键的数目为3NA

C．常温常压下，14g由N2与CO组成的混合气体含有的原子数目为NA

D．标准状况下，6.72L NO2与水充分反应转移的电子数目为0.1NA

8．下列表示对应化学反应的离子方程式正确的是（ ）

A．MnO2与浓盐酸反应制Cl2：MnO2+4HClMn2＋+2Cl－+Cl2↑+2H2O

B．明矾溶于水产生Al(OH)3胶体：Al3＋+3H2O =Al(OH)3↓+3H＋

C．Na2O2溶于水产生O2：Na2O2+H2O =2Na＋+2OH－+O2↑

D．Ca(HCO3)2溶液与少量NaOH溶液反应：HCO3－+Ca2＋+OH－= CaCO3↓+H2O

9．Mg-H2O2电池可用于驱动无人驾驶的潜航器。该电池以海水为电解质溶液，示意图如下。该电池工作时，下列说法正确的是



A．Mg 电极是该电池的正极

B．H2O2在石墨电极上发生氧化反应

C．石墨电极附近溶液的pH 增大

D．溶液中Cl－向正极移动

10．短周期元素X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，且原子最外层电子数之和为13。X 的原子半径比Y 的小，X 与W 同主族，Z 是地壳中含量最高的元素。下列说法正确的是（ ）

A．原子半径的大小顺序: r(Y)>r(Z)>r(W)

B．元素Z、W 的简单离子的电子层结构不同

C．元素Y 的简单气态氢化物的热稳定性比Z 的强

D．只含X、Y、Z 三种元素的化合物，可能是离子化合物，也可能是共价化合物

11．药物贝诺酯可由乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚在一定条件下反应制得：



下列有关叙述正确的是（       ）

A．贝诺酯分子中有三种含氧官能团

B．可用FeCl3溶液区别乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚

C．乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚均能与NaHCO3溶液反应

D．贝诺酯与足量NaOH 溶液共热，最终生成乙酰水杨酸钠和对乙酰氨基酚钠

12．下列依据相关实验得出的结论正确的是（ ）

A．向某溶液中加入稀盐酸，产生的气体通入澄清石灰水，石灰水变浑浊，该溶液一定是碳酸盐溶液

B．用铂丝蘸取少量某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色，该溶液一定是钠盐溶液

C．将某气体通入溴水中，溴水颜色褪去，该气体一定是乙烯

D．向某溶液中滴加KSCN 溶液，溶液不变色，滴加氯水后溶液显红色，该溶液中一定含Fe2＋

13．一定条件下存在反应：CO(g)＋H2O(g)CO2(g)＋H2(g)，其正反应放热。现有三个相同的2L恒容绝热(与外界没有热量交换)密闭容器I、II、III，在I中充入1molCO和1molH2O，在II中充入1molCO2和1mol H2，在III中充入2molCO和2molH2O，700℃条件下开始反应。达到平衡时，下列说法正确的是

A．容器I、II中正反应速率相同

B．容器I、III中反应的平衡常数相同

C．容器I中CO的物质的量比容器II中的多

D．容器I中CO的转化率与容器II中CO2的转化率之和等于1

**二、多选题**

14．下列有关说法正确的是

A．反应NH3(g)+HCl(g)="==" NH4Cl(s)在室温下可自发进行，则该反应的△H<0

B．电解法精炼铜时，以粗铜作阴极，纯铜作阳极

C．CH3COOH 溶液加水稀释后，溶液中的值减小

D．Na2CO3溶液中加入少量Ca(OH)2固体，CO32－水解程度减小，溶液的pH减小

15．一定温度下，三种碳酸盐MCO3(M：Mg2＋、Ca2＋、Mn2＋)的沉淀溶解平衡曲线如下图所示。已知: pM="-lg" c(M)，pc(CO32-)=" -lg" cc(CO32-)。下列说法正确的是



A．MgCO3、CaCO3、MnCO3的Ksp依次增大

B．a 点可表示MnCO3的饱和溶液，且c(Mn2＋)= c(CO32-)

C．b 点可表示CaCO3的饱和溶液，且c(Ca2＋)<c(CO32-)

D．c 点可表示MgCO3的不饱和溶液，且c(Mg2＋)<c(CO32-)

**三、工业流程题**

16．氧化镁在医药、建筑等行业应用广泛。硫酸镁还原热解制备高纯氧化镁是一种新的探索。以菱镁矿(主要成分为MgCO3，含少量FeCO3 )为原料制备高纯氧化镁的实验流程如下：

（1）MgCO3与稀硫酸反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）加入H2O2氧化时，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）滤渣2 的成分是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)。

（4）煅烧过程存在以下反应：

2MgSO4+C2MgO+2SO2↑+CO2↑

MgSO4+CMgO+SO2↑+CO↑

MgSO4+3CMgO+S↑+3CO↑

利用下图装置对煅烧产生的气体进行分步吸收或收集。



①D中收集的气体可以是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)。

②B中盛放的溶液可以是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填字母)。

a．NaOH 溶液 b．Na2CO3溶液 c．稀硝酸 d．KMnO4溶液

③A中得到的淡黄色固体与热的NaOH溶液反应，产物中元素最高价态为+4，写出该反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**四、有机推断题**

17．化合物A(分子式为C6H6O)是一种有机化工原料，在空气中易被氧化。A 的有关转化反应如下(部分反应条件略去)：



已知：①R-BrR-MgBr

②(R表示烃基，R′和R″表示烃基或氢)

(1)写出A 的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)G是常用指示剂酚酞。写出G中含氧官能团的名称：\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_。

(3)某化合物是E的同分异构体，且分子中只有两种不同化学环境的氢。写出该化合物的结构简式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(任写一种)。

(4)F和D互为同分异构体。写出反应E→F的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)根据已有知识并结合相关信息，写出以A和HCHO为原料制备的合成路线流程图(无机试剂任用)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。合成路线流程图示例如下：



**五、填空题**

18．硫酸镍铵[(NH4)xNiy(SO4)m·nH2O]可用于电镀、印刷等领域。某同学为测定硫酸镍铵的组成，进行如下实验：①准确称取2. 3350 g 样品，配制成100. 00 mL 溶液A；②准确量取25. 00 mL 溶液A，用0. 04000 mol·L-1 的EDTA(Na2H2Y)标准溶液滴定其中的Ni2＋(离子方程式为Ni2＋+H2Y2－=NiY2－+2H＋)，消耗EDTA 标准溶液31. 25 mL；③另取25. 00 mL溶液A，加足量的NaOH 溶液并充分加热，生成NH356. 00 mL(标准状况)。

（1）若滴定管在使用前未用EDTA 标准溶液润洗，测得的Ni2＋含量将\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填“偏高”、或“偏低”或“不变”)。

（2）氨气常用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_检验，现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）通过计算确定硫酸镍铵的化学式(写出计算过程)。\_\_\_\_\_\_\_\_

19．磷是地壳中含量较为丰富的非金属元素，主要以难溶于水的磷酸盐如Ca3(PO4)2等形式存在。它的单质和化合物在工农业生产中有着重要的应用。

(1)白磷(P4)可由Ca3(PO4)2、焦炭和SiO2在一定条件下反应获得。相关热化学方程式如下：

2Ca3(PO4)2(s)+10C(s)=6CaO(s)+P4(s)+10CO(g) ∆H1=+3359.26kJ·mol-1

CaO(s)+SiO2(s)=CaSiO3(s) ∆H2 =-89.61kJ·mol-1

2Ca3(PO4)2(s)+6SiO2(s)+10C(s)=6CaSiO3(s)+P4(s)+10CO(g) ∆H3

则∆H3 =\_\_\_\_\_\_\_kJ·mol-1。

(2)白磷中毒后可用CuSO4溶液解毒，解毒原理可用下列化学方程式表示：11P4+60CuSO4+96H2O=20Cu3P+24H3PO4+60H2SO4；60molCuSO4能氧化白磷的物质的量是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)磷的重要化合物NaH2PO4、Na2HPO4和Na3PO4可通过H3PO4与NaOH溶液反应获得，含磷各物种的分布分数(平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数)与pH 的关系如图所示。



①为获得尽可能纯的NaH2PO4，pH应控制在\_\_\_\_\_\_\_；pH=8时，溶液中主要含磷物种浓度大小关系为\_\_\_\_\_\_\_。

②Na2HPO4溶液显碱性，若向溶液中加入足量的CaCl2溶液，溶液则显酸性，其原因是\_\_\_\_\_\_\_(用离子方程式表示)。

(4)磷的化合物三氯氧磷()与季戊四醇()以物质的量之比2：1 反应时，可获得一种新型阻燃剂中间体X，并释放出一种酸性气体。季戊四醇与X 的核磁共振氢谱如图所示。



①酸性气体是\_\_\_\_\_\_\_(填化学式)。

②X的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_。

20．元素X 位于第四周期，其基态原子的内层轨道全部排满电子，且最外层电子数为2。元素Y基态原子的3p 轨道上有4个电子。元素Z 的原子最外层电子数是其内层的3倍。

（1）X与Y所形成化合物晶体的晶胞如图所示。



①在1个晶胞中，X离子的数目为\_\_\_\_\_。

②该化合物的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在Y的氢化物(H2Y)分子中，Y原子轨道的杂化类型是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）Z的氢化物(H2Z)在乙醇中的溶解度大于H2Y，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）Y 与Z 可形成

①的空间构型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(用文字描述)。

②写出一种与互为等电子体的分子的化学式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）X的氯化物与氨水反应可形成配合物[X(NH3)4]Cl2，1mol该配合物中含有σ键的数目为\_\_\_。

**六、实验题**

21．柠檬酸亚铁(FeC6H6O7)是一种易吸收的高效铁制剂，可由绿矾(FeSO4·7H2O)通过下列反应制备：FeSO4+Na2CO3="==" FeCO3↓+Na2SO4 FeCO3+C6H8O7="==" FeC6H6O7+CO2↑+H2O 下表列出了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 mol·L-1计算)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 金属离子 | 开始沉淀的pH | 沉淀完全的pH |
| Fe3＋ | 1. 1 | 3. 2 |
| Al3＋ | 3. 0 | 5. 0 |
| Fe2＋ | 5. 8 | 8. 8 |

（1）制备FeCO3时，选用的加料方式是 (填字母)，原因是 。

a．将FeSO4溶液与Na2CO3溶液同时加入到反应容器中

b．将FeSO4溶液缓慢加入到盛有Na2CO3溶液的反应容器中

c．将Na2CO3溶液缓慢加入到盛有FeSO4溶液的反应容器中

（2）生成的FeCO3沉淀需经充分洗涤，检验洗涤是否完全的方法是 。

（3）将制得的FeCO3加入到足量柠檬酸溶液中，再加入少量铁粉，80℃下搅拌反应。①铁粉的作用是 。②反应结束后，无需过滤，除去过量铁粉的方法是 。

（4）最后溶液经浓缩、加入适量无水乙醇、静置、过滤、洗涤、干燥，获得柠檬酸亚 铁晶体。分离过程中加入无水乙醇的目的是 。

（5）某研究性学习小组欲从硫铁矿烧渣(主要成分为Fe2O3、SiO2、Al2O3 ) 出发，先 制备绿矾，再合成柠檬酸亚铁。请结合下图的绿矾溶解度曲线，补充完整由硫铁矿烧渣制备FeSO4·7H2O晶体的实验步骤(可选用的试剂：铁粉、稀硫酸和NaOH溶液)：向一定量烧渣中加入足量的稀硫酸充分反应， ，得到FeSO4溶液， ，得到FeSO4·7H2O 晶体。



22．[实验化学]

3，5-二甲氧基苯酚是重要的有机合成中间体，可用于天然物质白柠檬素的合成。一种以间苯三酚为原料的合成反应如下：



甲醇、乙醚和3，5-二甲氧基苯酚的部分物理性质见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | 沸点/℃ | 熔点/℃ | 密度(20℃) / g·cm-3 | 溶解性 |
| 甲醇 | 64. 7 |  | 0. 7915 | 易溶于水 |
| 乙醚 | 34. 5 |  | 0. 7138 | 微溶于水 |
| 3，5-二甲氧基苯酚 |  | 33 ~36 |  | 易溶于甲醇、乙醚，微溶于水 |

（1）反应结束后，先分离出甲醇，再加入乙醚进行萃取。①分离出甲醇的操作是的\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②萃取用到的分液漏斗使用前需\_\_\_\_\_\_\_并洗净，分液时有机层在分液漏斗的\_\_\_\_\_填（“上”或“下”）层。

（2）分离得到的有机层依次用饱和NaHCO3溶液、饱和食盐水、少量蒸馏水进行洗涤。用饱和NaHCO3溶液洗涤的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；用饱和食盐水洗涤的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）洗涤完成后，通过以下操作分离、提纯产物，正确的操作顺序是\_\_\_\_\_(填字母)。

a．蒸馏除去乙醚 b．．重结晶 c．过滤除去干燥剂 d．加入无水CaCl2干燥

（4）固液分离常采用减压过滤。为了防止倒吸，减压过滤完成后应先\_\_\_\_\_\_\_，再\_\_\_\_\_\_。

**参考答案：**

1．D

【解析】

【详解】

A．甲醇燃烧会产生CO2和水，CO2会导致温室效应；

B．天然气主要成分是CH4，燃烧会产生CO2和水，CO2会导致温室效应；

C．液化石油气主要成分是是各种液体烃，完全燃烧会产生CO2和水，CO2会导致温室效应；

D．氢气燃烧会产生水，不是污染物，故其中最环保的是氢气，选项D正确。

【点睛】

2．B

【解析】

【详解】

A、丙烯的结构简式为CH2=CH-CH3，故A错误；B、氢氧根离子的电子式为：，故B正确；C、氯原子的结构示意图为，故C错误；D、中子数为146、质子数为92的铀(U)原子，质量数=质子数+中子数=238，原子表示为23892U，故D错误；故选B。

点睛：本题的易错点为A，结构简式就是结构式的简单表达式(通常只适用于以分子形式存在的纯净物，如有机分子)，应表现该物质中的官能团：只要把碳氢单键省略掉即可，碳碳单键、碳氯单键、碳和羟基的单键等大多数单键可以省略也可不省略，但是碳碳双键、三键、大多数环一定不能省略，碳氧双键可省略。

3．A

【解析】

【详解】

A．溶液呈酸性，溶液离子可以大量共存；

B．溶液呈碱性，Cu2+、HCO3-与OH-反应，不能大量共存；

C．I-与Ag+反应，不能大量共存；

D．H+与AlO2- 反应不能大量共存；

故选A。

4．A

【解析】

【详解】

A．液氨汽化时要吸收大量的热，，从而可以使环境的温度降低，因此可用作制冷剂，正确；

B． 二氧化硅不与强酸反应，但是可以与氢氟酸发生反应，而石英器皿中的含义大量的二氧化硅，因此不可用石英器皿盛放氢氟酸，错误；

C．生石灰能与水反应，也可以与Cl2发生反应，因此不可用来干燥氯气，错误；

D． 氯化铝是一种电解质，但是由于该物质是分子晶体，无离子，因此不能用于电解制铝，错误。

答案选A。

5．B

【解析】

【详解】

A、托盘天平称量时应是左物右码，A错误；

B、固体溶解在烧杯中进行，B正确；

C、向容量瓶中转移溶液时应该用玻璃棒引流，C错误；

D、定容时胶头滴管不能插入容量瓶中，D错误。

答案选B。

6．C

【解析】

【详解】

A、甲是碳，丁是氧气，则乙是CO，丙是二氧化碳，二氧化碳与碳反应生成CO，A正确；

B、甲是二氧化硫，丁是氨水，则乙是亚硫酸氢铵，丙是亚硫酸铵，亚硫酸铵与二氧化硫反应生成亚硫酸氢铵，B正确；

C、甲是铁，丁若是盐酸，则乙只能是氯化亚铁，而氯化亚铁与盐酸不再反应，C错误；

D、甲是氢氧化钠，丁是二氧化碳，则乙是碳酸钠，丙是碳酸氢钠，碳酸氢钠与氢氧化钠反应生成碳酸钠，D正确。

答案选C。

7．C

【解析】

【详解】

A．NaClO是强碱弱酸盐，其溶液中ClO－能够水解，导致含有的ClO－的数目小于NA，A错误；

B．苯的结构为一种介于碳碳单键和碳碳双键之间独特的化学键，没有C＝C双键，B错误；

C．N2和CO的相对分子质量相同，均为28，且均为双原子分子，所以14g由N2与CO组成的混合气体含有的原子数目为NA，C正确；

D．标准状况下，6.72L NO2的物质的量为0.3mol，与水充分反应的化学方程式为：3NO2+ H2O = 2HNO3 + NO，该方程式转移的电子为2moL，则实际转移的电子数目为0.2NA ，D错误；

故选C。

8．D

【解析】

【详解】

A、浓盐酸应改成离子形式，MnO2与浓盐酸反应制Cl2的离子方程式为：MnO2+4H++2Cl-Mn2＋+Cl2↑+2H2O，A错误；

B、明矾溶于水产生Al(OH)3胶体的离子方程式为：Al3＋+3H2O ⇌Al(OH)3（胶体）+3H＋，B错误；

C、Na2O2溶于水产生O2的离子方程式为：2Na2O2+2H2O =4Na＋+4OH－+O2↑，C错误；

D、Ca(HCO3)2溶液与少量NaOH溶液反应的离子方程式为：HCO3－+Ca2＋+OH－=CaCO3↓+H2O，D正确；

答案选D。

9．C

【解析】

【详解】

A.组成原电池的负极被氧化，在Mg－H2O2电池中，镁为负极，而非正极，A项错误；

B. H2O2在石墨电极上得电子发生还原反应，B项错误；

C.工作时，正极反应式为H2O2+2H++2e-═2H2O，不断消耗H+离子，正极周围海水的pH增大，C项正确；

D.原电池中，阳离子向正极移动，阴离子向负极移动，形成闭合回路，所以溶液中的Cl－向负极移动，D项错误。

答案选C。

【点睛】

本题考查原电池的工作原理等知识。正确书写电极反应式为解答该题的关键，镁-H2O2酸性燃料电池中，镁为活泼金属，应为原电池的负极，被氧化，电极反应式为Mg-2e-═Mg2+，H2O2具有氧化性，应为原电池的正极，被还原，电极反应式为H2O2+2H++2e-═2H2O，根据电极反应式判断原电池总反应式，根据电极反应判断溶液pH的变化。

10．D

【解析】

【详解】

由题推知：X为H（氢），Y为N（氮），Z为O（氧），W为Na（钠）。

A．原子半径大小应该是：r(W)>r(Y)>r(Z)，选项A错误；

B．元素Z、W 的简单离子分别为O2-和Na+，电子层结构相同，选项B错误；

C．Y、Z的气态氢化物分别是NH3和H2O，稳定性H2O大于NH3 ，选项C错误；

D．只含X、Y、Z三种元素的化合物可以是共价化合物如：HNO3，也可以是离子化合物如：NH4NO3 ，选项D正确。

答案选D。

11．B

【解析】

【详解】

A、贝诺酯分子中只含两种含氧官能团，和，错误；

B、对乙酰氨基酚含有酚羟基能使FeCl3溶液显色，而乙酰水杨酸没有酚羟基，不能使FeCl3溶液显色，可以鉴别，正确；

C、只有-COOH（羧基）能与NaHCO3溶液反应，所以乙酰水杨酸能与NaHCO3溶液反应，对乙酰氨基酚不能，错误；

D、贝诺酯与足量NaOH溶液共热，两个酯基和均能水解，最终生成三种有机物，错误；

答案选B。

12．D

【解析】

【详解】

A、向某溶液中加入稀盐酸，产生的气体通入澄清石灰水，石灰水变浑浊，该溶液可能是碳酸盐溶液或碳酸氢盐溶液或亚硫酸盐溶液，故A错误；

B、用铂丝蘸取少量某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色，钾元素的焰色反应若不用钴玻璃也会发出黄色火焰，该溶液不一定是含钠元素的溶液，故B错误；

C、将某气体通入溴水中，溴水颜色褪去，通入的气体只要是还原性气体或能发生加成的有机气体都可以使溴水褪色，如二氧化硫、硫化氢等，该气体不一定是乙烯，故C错误；

D、向某溶液中滴加KSCN 溶液，溶液不变色，说明不含铁离子，滴加氯水后溶液显红色，氯气氧化亚铁离子为铁离子，遇到KSCN溶液生成血红色溶液证明该溶液中一定含Fe2+，故D正确；

故选D。

13．C

【解析】

【详解】

A.容器I中反应正向进行，反应放热温度升高，容器II中反应逆向进行，反应吸热温度降低，所以容器I中正反应速率大于II中正反应速率，故A错误；

B.容器III反应物是容器I中的2倍，容器III放热多温度高，所以平衡常数不同，故B错误；

C.容器I的温度比容器II高，升高温度平衡逆向移动，容器I中CO的物质的量比容器II中的多，故C正确；

D.若容器I、II在恒温、恒容的条件下进行，为等效平衡，容器I中CO的转化率与容器II中CO2的转化率之和等于1，但反应在恒容绝热密闭容器中进行，容器I中温度升高，平衡逆向移动，CO的转化率减小，容器II中温度降低，平衡正向移动，CO2的转化率减小，则容器I中CO的转化率与容器II中CO2的转化率之和小于1，故D错误；

答案选C。

14．AC

【解析】

【详解】

A项根据ΔG=ΔH-TΔS，该反应正反应ΔS<0，而ΔG<0，所以ΔH<0，A项正确。B项精炼铜时，粗铜为阳极，纯铜为阴极，B项错误。C项CH3COOH溶液加水稀释后，CH3COOH的电离平衡向电离的方向移动，则c(CH3COOH)/c(CH3COO-)减小，正确。D项Na2CO3溶液中加入少量Ca(OH)2固体，化学方程式为Na2CO3+Ca(OH)2= CaCO3↓+2NaOH，生成NaOH，溶液pH增大，同时会抑制溶液中的CO32-的水解，因此CO32－水解程度会减小。

【考点定位】本题考查反应自发性的判据，电解精炼铜，弱电解质的电离平衡和盐类的水解平衡。考查面较广，综合性较强。中档题。

15．BD

【解析】

【详解】

试题分析：A、pM相等时，图线中p（CO32-）数值越大，实际浓度越小，因此，MgCO3、CaCO3、MnCO3的Ksp依次减小，故A错误；B、a点可表示MnCO3的饱和溶液，pM=p（CO32-），所以c（Mn2+）=c（CO32-），故B正确；C、b点可表示CaCO3的饱和溶液，pM＜p（CO32-），所以c（Ca2+）＞c（CO32-），故C错误；D、pM数值越大，实际浓度越小，则c点可表示MgCO3的不饱和溶液，pM＞p（CO32-），所以c（Mg2+）＜c（CO32-），故D错误。

考点：考查了溶解平衡的相关知识。

16．     MgCO3+2H＋=Mg2＋+CO2↑+H2O     2FeSO4+H2O2+H2SO4==Fe2(SO4)3+2H2O     Fe(OH)3     CO     d     3S+6OH－2S2－+SO32－+3H2O

【解析】

【详解】

(1)MgCO3微溶于水写离子方程式时不能拆成离子形式，硫酸是强酸能拆成离子形式，故离子方程式：MgCO3+2H＋=Mg2＋+CO2↑+H2O；

(2)由于菱镁矿中含有FeCO3，所以溶液中存在FeSO4，要除去杂质Fe2＋可先将其氧化成Fe3＋，再调节pH除去，因此H2O2是氧化剂，发生反应：2FeSO4＋H2O2＋H2SO4=Fe2(SO4)3＋2H2O；

(3)用氨水调节pH＝4除去Fe3＋，滤渣2为Fe(OH)3；

(4)①题目中要求利用图中装置进行气体的分步吸收或收集，煅烧后存在四种气体：S、SO2、CO2和CO；由③可知A中得淡黄色固体，即S，B吸收SO2，C吸收CO2，D中收集CO；

②B吸收SO2但不吸收CO2，可选用KMnO4溶液，注意不能用NaOH溶液或Na2CO3溶液，因为它们吸收SO2的同时也吸收CO2，题目要求是分步吸收，不符合题意要求；所以选d；

③中发生S与热的NaOH溶液反应，产生＋4价硫的化合物即Na2SO3，说明另外有硫元素的化合价降低，即有－2价硫的化合物生成，其离子方程式为：3S＋6OH－2S2－＋SO32—＋3H2O。

17．          (酚)羟基     酯基     或     +H2O     

【解析】

【分析】

由A的分子式及给出相关性质即可推出A为苯酚，根据给出的反应条件和信息可推出B为、C为，根据根据，可知D为。

【详解】

(1) A分子式为C6H6O，在空气中易被氧化，A是苯酚，结构简式是；

(2)根据G的结构简式可知， 含氧官能团的名称羟基、酯基；

(3)E的分子式为C7H14O，不饱和度为1，根据E的同分异构体只有两种氢，不饱和度为1，结构可能是一个双键或者一个环，不管是哪种结构都应该是一个高度对称的结构；如果是一个双键，则只能是碳氧双键，则该同分异构体结构为；如果是一个环，要求结构对称，所以该环必须要含氧原子，结构为；

(4) D是，F和D互为同分异构体，结合E的结构简式，可知F是，所以→应为醇的消去反应，反应方程式为+H2O；

(5)由苯酚到，应该有一个步骤将碳链延长，根据题干中的信息，延长碳链的方法应该是利用题给的第一条信息，即，合成苯甲醇，苯甲醇再氧化为苯甲醛，合成路线为：

。

【点睛】

本题考查有机合成，掌握常见官能团的结构和性质是解题关键，要求学生能够充分挖掘题所给的信息，培养学生深度挖掘信息、处理信息的综合能力。

18．     偏高     湿润的红色石蕊试纸     试纸颜色由红变蓝     n(Ni2＋)=0.04000 mol·L-1×31. 25 mL×10-3L·mL-1=1.250×10-3mol

n(NH4 +)=n(NH3)==2.500×10-3mol

根据电荷守恒，n(SO42－)===2.500×10-3mol

m(Ni2＋)=59 g·mol－1×1. 250×10-3mol=0.07375 g

m(NH4+)=18g·mol－1×2. 500×10-3mol=0.04500 g

m(SO42-)=96g·mol-1×2. 500×10-3mol=0.2400 g

n(H2O)==1.250×10-2mol

x ：y ：m：n= n(NH4+)：n(Ni2+)：n(SO42-)：n(H2O)=2：1：2：10

硫酸镍铵的化学式为(NH4)2Ni(SO4)2·10H2O

【解析】

【详解】

（1）若滴定管在使用前未用EDTA标准液润洗，EDTA标准液的浓度就会偏低，则滴定消耗的EDTA标准液的体积偏大，测得的Ni2+含量将偏高。

（2）氨气的检验有两种常用的方法：①湿润的红色石蕊试纸，现象是试纸由红色变为蓝色；②浓盐酸，现象是用玻璃棒蘸取浓盐酸，靠近待测气体，产生白烟。

（3）25.00mL溶液中

n(Ni2＋)=0.04000 mol·L-1×31. 25 mL×10-3L·mL-1=1.250×10-3mol

n(NH4+)=n(NH3)==2.500×10-3mol

根据电荷守恒，n(SO42－)===2.500×10-3mol

m(Ni2＋)=59 g·mol－1×1. 250×10-3mol=0.07375 g

m(NH4+)=18g·mol－1×2. 500×10-3mol=0.04500 g

m(SO42-)=96g·mol-1×2. 500×10-3mol=0.2400 g

n(H2O)==1.250×10-2mol

x ：y ：m：n= n(NH4+)：n(Ni2+)：n(SO42-)：n(H2O)=2：1：2：10

硫酸镍铵的化学式为(NH4)2Ni(SO4)2·10H2O

19．     2821. 6     3 mol     4~5. 5     c(HPO)>c(H2PO)     3Ca2++2HPO=Ca3(PO4)2↓+2H+     HCl     

【解析】

【详解】

应用化学反应原理分析相关问题，得出合理答案。

(1)2Ca3(PO4)2(s)+10C(s)=6CaO(s)+P4(s)+10CO(g)　ΔH=+3359.26 kJ·mol-1①

CaO(s)+SiO2(s)=CaSiO3(s)　ΔH2=-89.61 kJ·mol-1②根据盖斯定律，①+②×6得ΔH3=+2821.6 kJ·mol-1。

(2)该反应中，Cu2+转化为Cu+，则60 mol CuSO4转移60 mol e-，，1 mol P4被CuSO4氧化时得20 mol e-，所以60 mol CuSO4可以氧化3 mol P4。

(3)根据图像可知获得纯净的NaH2PO4应控制pH在4～5.5之间。pH=8时溶质主要是Na2HPO4和NaH2PO4。此时c(HPO42—)>c(H2PO4—)。加入CaCl2后，Ca2+结合HPO42—电离出的PO42—生成沉淀，促进了HPO42—的电离，反应的离子方程式为3Ca3++2HPO42—=Ca3(PO4)2↓+2H+。

(4)根据元素种类可以判定酸性气体是HCl，根据元素守恒及反应物季戊四醇的核磁共振氢谱、生成物X的核磁共振氢谱推出反应为



点拨：知识：反应热计算、氧化还原反应、离子浓度大小比较、离子方程式等。能力：考查学生对化学知识综合运用、解决问题的能力。试题难度：较大。

20．     4     ZnS     sp3     水分子与乙醇分子之间形成氢键     正四面体     CCl4或SiCl4等     16 mol 或16×6. 02×1023个或16NA个

【解析】

【分析】

本题主要考查原子结构与性质知识，意在考查考生的空间想象能力及对物质结构和性质的理解能力。X的核外电子排布式为1s22s22p63s23p63d104s2，X为Zn；Y的核外电子排布式为1s22s22p63s23p4，Y为S；根据Z的信息可知Z为O。

【详解】

(1)①由晶胞结构可知，X分别位于晶胞的顶点和面心，根据晶胞中原子的“分摊法”可计算一个晶胞中的X原子数为：8×1/8＋6×1/2＝4。②Y原子全部在晶胞中，故一个晶胞中含有4个Y原子。故该化合物的化学式为ZnS。

(2)H2S分子中S原子有两对成键电子和两对孤对电子，所以H2S分子中S原子的轨道杂化类型为sp3杂化。

(3)H2O与乙醇可以形成分子间氢键，使得水与乙醇互溶；而H2S与乙醇不能形成分子间氢键，故H2S在乙醇中的溶解度小于H2O。

(4)①SO42-的中心原子S周围有4对成键电子，形成以S为体心，O为顶点的正四面体结构；②SO42-中S、O最外层均为6个电子，故SO42-中原子最外层共有32个电子；CCl4、SiCl4中原子的最外层电子总数均为4＋7×4＝32，故SO42-、CCl4、SiCl4为等电子体。

(5)[Zn(NH3)4]Cl2中[Zn(NH3)4]2＋与Cl－形成离子键，而[Zn(NH3)4]2＋中含有4个Zn—N键(配位键)和12个N—H键，共16个共价单键，故1 mol该配合物中含有16 mol σ键。

21．（1）c 避免生成Fe(OH)2沉淀

（2）取最后一次的洗涤滤液1~2 mL 于试管中，向其中滴加用盐酸酸化的BaCl2溶液，若无白色沉淀产生，则表明已洗涤干净。

（3）①防止+2价的铁元素被氧化 ②加入适量柠檬酸让铁粉反应完全

（4）降低柠檬酸亚铁在水中的溶解量，有利于晶体析出

（5）“(过滤，)向反应液中加入足量的铁粉，充分搅拌后，滴加NaOH溶液调节反应液的pH约为5，过滤”或“过滤，向滤液中滴加过量的NaOH溶液，过滤，充分洗涤固体，向固体中加入足量稀硫酸至固体完全溶解，再加入足量的铁粉，充分搅拌后，过滤”(滴加稀硫酸酸化，)加热浓缩得到60℃饱和溶液，冷却至0℃结晶，过滤，少量冰水洗涤，低温干燥

【解析】

【详解】

本题考查化学实验，意在考查考生的实验操作能力及实验设计能力，同时考查了考生对铁及其化合物性质的理解与应用能力。(1)碳酸钠溶液水解显碱性，Fe2＋在碱性环境中会生成氢氧化亚铁沉淀，故应在硫酸亚铁中加入碳酸钠溶液。(2)检验FeCO3沉淀是否洗涤干净，即检验洗涤液中是否含有SO42－，可以用酸化的氯化钡溶液检验，若无白色沉淀产生，则表明已洗涤干净。(3)Fe2＋具有还原性，易被空气中的氧气氧化，加入铁粉可以防止其被氧化。铁可与酸(柠檬酸)反应，故可用柠檬酸直接处理多余的铁粉，使之生成柠檬酸亚铁。(4)加入乙醇可以抑制柠檬酸亚铁在水中的溶解，提高柠檬酸亚铁的产率。(5)硫铁矿烧渣与稀硫酸反应，生成硫酸铁和硫酸铝，二氧化硅不溶于稀硫酸，故接下来的操作是“过滤”，滤液中含有铁离子和铝离子，向滤液中加入足量的强碱，铁离子以沉淀的形式析出，铝元素以偏铝酸根离子的形式存在于溶液中，再过滤，滤渣为氢氧化铁，加硫酸得到硫酸铁，然后再加铁粉生成硫酸亚铁；最后加热浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、低温干燥，即得硫酸亚铁晶体(绿矾)。

22．     蒸馏     检查是否漏水     上     除去HCl     除去少量NaHCO3且减少产物损失     dcab     拆去连接抽气泵和吸滤瓶的橡皮管     关闭抽气泵

【解析】

【详解】

间苯三酚和氯化氢的甲醇溶液反应后，生成3，5-二甲氧基苯酚，同时产品中还含有过量的甲醇，HCl和水，然后除去其中的这些杂质即可。

（1）根据表中给出的物理性质数据，除去甲醇可采用蒸馏，之后利用3，5-二甲氧基苯酚易溶于乙醚、微溶于水的性质，加入乙醚进行萃取，静置后分层，乙醚的密度比水小，因而有机层在上层。

（2）分离后的有机层，除了产品3，5-二甲氧基苯酚，还有乙醚，HCl，水。利用这些物质的物理化学性质差异，先加入饱和的NaHCO3溶液洗涤，除去HCl，再加入饱和食盐水除去过量的NaHCO3，同时又减少了产物3，5-二甲氧基苯酚的溶解度，减少溶解的损失。

（3）洗涤后的产品中还有乙醚和水两种杂质。操作是先除水再除乙醚。除水先加入加入无水CaCl2干燥，然后过滤，除去干燥剂，之后蒸馏除去乙醚，再采用重结晶的方法得到纯度较高的产品。正确的顺序是：dcab。

（4）减压过滤时，当漏斗颈下再无液滴滴下时，可判断已抽吸干燥，此时过滤完全，先拔掉连接抽气泵和吸滤瓶的橡皮管，后关抽气泵，以免循环水真空抽气泵中的水倒吸污染滤液。本问要理解减压过滤的原理。

【点睛】

本题考查物质的制备实验。实验包括制备，分离和提纯。要求学生根据题给的信息，对目标物质进行制备，以及掌握常见的物质的分离和提纯的方法及其注意事项。