**2011年北京市高考化学试卷**

**一、选择题（共7小题，每小题3分，满分21分）**

1．（3分）垃圾分类有利于资源回收利用．下列垃圾归类不合理的是（　　）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ① | ② | ③ | ④ |
| 垃圾 | 废易拉罐 | 废塑料瓶 | 废荧光灯管 | 不可再生废纸 |
| 垃圾分类 |  |  |  |  |

A．① B．② C．③ D．④

2．（3分）下列说法不正确的是（　　）

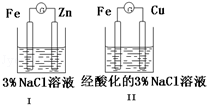
A．麦芽糖及其水解产物均能发生银镜反应

B．用溴水即可鉴别苯酚溶液、2，4﹣己二烯和甲苯

C．在酸性条件下，CH3CO18OC2H5的水解产物是CH3CO18OH和C2H5OH

D．用甘氨酸（）和丙氨酸（）缩合最多可形成4种二肽

3．（3分）结合图判断，下列叙述正确的是（　　）



A．Ⅰ和Ⅱ中正极均被保护

B．Ⅰ和Ⅱ中负极反应均是Fe﹣2e﹣=Fe2+

C．Ⅰ和Ⅱ中正极反应均是O2+2H2O+4e﹣=4OH﹣

D．Ⅰ和Ⅱ中分别加入少量K3[Fe（CN）6]溶液，均有蓝色沉淀

4．（3分）下列与处理方法对应的反应方程式不正确的是（　　）

A．用Na2S去除废水中的Hg2+：Hg2++S2﹣=HgS↓

B．用催化法处理汽车尾气中的CO和NO：CO+NOC+NO2

C．向污水中投放明矾，生成能凝聚悬浮物的胶体：Al3++3H2OAl（OH）3（胶体）+3H+

D．用高温催化氧化法去除烃类废气（CxHy）：CxHy+（x+）O2xCO2+H2O

5．（3分）25℃、101kPa下：①2Na（s）+O2（g）=Na2O（s）△H=﹣414kJ．mol﹣1

②2Na（s）+O2（g）=Na2O2（s）△H=﹣511kJ．mol﹣1

下列说法不正确的是（　　）

A．①和②产物的阴阳离子个数比相等

B．①和②生成等物质的量的产物，转移电子数相同

C．常温下Na与足量O2反应生成Na2O，随温度升高生成Na2O的速率逐渐加快

D．25℃、101kPa下：Na2O2（s）+2Na（s）=2Na2O（s）△H=﹣317kJ．mol﹣1

6．（3分）下列实验方案中，不能测定Na2CO3和NaHCO3混合物中Na2CO3质量分数（　　）

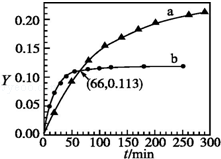
A．取a克混合物充分加热，减重b克

B．取a克混合物与足量稀盐酸充分反应，加热、蒸干、灼烧，得b克固体

C．取a克混合物与足量稀硫酸充分反应，逸出气体用碱石灰吸收，增重b克

D．取a克混合物与足量Ba（OH）2溶液充分反应，过滤、洗涤、烘干，得b克固体

7．（3分）已知反应：2CH3COCH3（l）⇌CH3COCH2COH（CH3）2（l）．取等量CH3COCH3，分别在0℃和20℃下，测得其转化分数随时间变化的关系曲线（Y﹣t）如图所示．下列说法正确的是（　　）



A．b代表0℃下CH3COCH3的Y﹣t曲线

B．反应进行到20min末，CH3COCH3的

C．升高温度可缩短反应达平衡的时间并能提高平衡转化率

D．从Y=0到Y=0.113，CH3COCH2COH（CH3）2的

**二、解答题（共4小题，满分58分）**

8．（12分）在温度t1和t2下，X2（g）和H2反应生成HX的平衡常数如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 化学方程式 | K（t1） | K（t2） |
| F2+H22HF | 1.8×1036 | 1.9×1032 |
| Cl2+H22HCl | 9.7×1012 | 4.2×1011 |
| Br2+H22HBr | 5.6×107 | 9.3×106 |
| I2+H22HI | 43 | 34 |

（1）已知t2＞t1，HX的生成反应是　 　反应（填“吸热”或“放热”）．

（2）HX的电子式是　 　．

（3）共价键的极性随共用电子对偏移程度的增大而增强，HX共价键的极性由强到弱的顺序是　 　．

（4）X2都能与H2反应生成HX，用原子结构解释原因：　 　．

（5）K的变化体现出X2化学性质的递变性，用原子结构解释原因：　 　，原子半径逐渐增大，得电子能力逐渐减弱．

（6）仅依据K的变化，可以推断出：随着卤素原子核电荷数的增加，　 　（选填字母）．

a．在相同条件下，平衡时X2的转化率逐渐降低

b．X2与H2反应的剧烈程度逐渐减弱

c．HX的还原性逐渐减弱

d．HX的稳定性逐渐减弱．

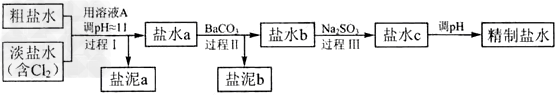
9．（14分）氯碱工业中电解饱和食盐水的原理示意图如右图所示．

（1）溶液A的溶质是　 　．

（2）电解饱和食盐水的离子方程式是　 　．

（3）电解时用盐酸控制阳极区溶液的pH在2～3．用化学平衡移动原理解释盐酸的作用：　 　．

（4）电解所用的盐水需精制，去除有影响的Ca2+、Mg2+、NH4+、SO42﹣[c（SO42﹣）＞c（Ca2+）]．精制流程如下（淡盐水和溶液A来自电解池）：

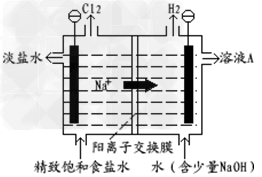


①盐泥a除泥沙外，还含有的物质是　 　．

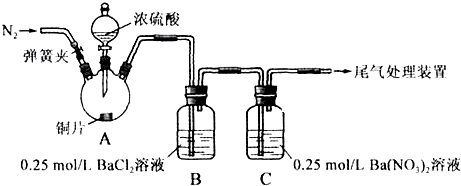
②过程I中将NH4+转化为N2的离子方程式是　 　．

③BaSO4的溶解度比BaCO3的小．过程II中除去的离子有　 　．

④经过程III处理，要求盐水c中剩余Na2SO3的含量小于5mg/L．若盐水b中NaClO的含量是7.45mg/L，则处理10m3盐水b，至多添加10% Na2SO3溶液　 　kg（溶液体积变化忽略不计）．



10．（15分）甲、乙两同学为探究SO2与可溶性钡的强酸盐能否反应生成白色BaSO3沉淀，用下图所示装置进行实验（夹持装置和A中加热装置已略，气密性已检验）．



实验操作和现象：

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 现象 |
| 关闭弹簧夹，滴加一定量浓硫酸，加热 | A中有白雾生成，铜片表面产生气泡  B中有气泡冒出，产生大量白色沉淀  C中产生白色沉淀，液面上方略显浅棕色并逐渐消失 |
| 打开弹簧夹，通入N2，停止加热，一段时间后关闭 | ﹣﹣﹣ |
| 从B、C中分别取少量白色沉淀，加稀盐酸 | 均未发现白色沉淀溶解 |

（1）A中反应的化学方程式是　 　．

（2）C中白色沉淀是　 　，该沉淀的生成表明SO2具有　 　性．

（3）C中液面上方生成浅棕色气体的化学方程式是　 　．

（4）分析B中不溶于稀盐酸的沉淀产生的原因，甲认为是空气参与反应，乙认为是白雾参与反应．

①为证实各自的观点，在原实验基础上：

甲在原有操作之前增加一步操作，该操作是　 　；

乙在A、B间增加洗气瓶D，D中盛放的试剂是　 　．

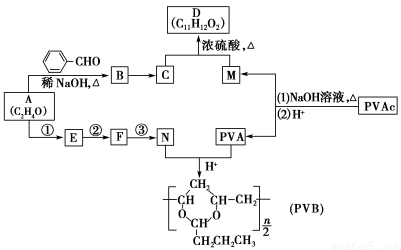
②进行实验，B中现象：

|  |  |
| --- | --- |
| 甲 | 大量白色沉淀 |
| 乙 | 少量白色沉淀 |

检验白色沉淀，发现均不溶于稀盐酸．结合离子方程式解释实验现象异同的原因：　 　．

（5）合并（4）中两同学的方案进行实验．B中无沉淀生成，而C中产生白色沉淀，由此得出的结论是　 　．

11．（17分）常用作风信子等香精的定香剂D以及可用作安全玻璃夹层的高分子化合物PVB的合成路线如下：



已知：Ⅰ．RCHO+R’CH2CHO+H2O（R、R’表示烃基或氢）

Ⅱ．醛与二元醇（如：乙二醇）可生成环状缩醛：



（1）A的核磁共振氢谱有两种峰．A的名称是　 　．

（2）A与合成B的化学方程式是　 　．

（3）C为反式结构，由B还原得到．C的结构式是　 　．

（4）E能使Br2的CCl4溶液褪色．N由A经反应①～③合成．

a．①的反应试剂和条件是　 　．

b．②的反应类型是　 　．

c．③的化学方程式是　 　．

（5）PVAc由一种单体经加聚反应得到，该单体的结构简式是　 　．

（6）碱性条件下，PVAc完全水解的化学方程式是　 　．

**2011年北京市高考化学试卷**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（共7小题，每小题3分，满分21分）**

1．（3分）垃圾分类有利于资源回收利用．下列垃圾归类不合理的是（　　）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ① | ② | ③ | ④ |
| 垃圾 | 废易拉罐 | 废塑料瓶 | 废荧光灯管 | 不可再生废纸 |
| 垃圾分类 |  |  |  |  |

A．① B．② C．③ D．④

【考点】F7：常见的生活环境的污染及治理．菁优网版权所有

【分析】分析这道题，要密切结合生活常识，根据各种废品的可利用程度来分类．

【解答】解：A、废易拉罐可回收利用，所以属于可回收物。

B、废塑料瓶也可回收利用，所以属于可回收物。

C、废荧光灯管中含有重金属等有害物质，所以属于有害垃圾。

D、废纸可以燃烧，所以属于可燃垃圾。

故选：B。

【点评】可回收垃圾主要包括废纸、塑料、玻璃、金属和布料五大类．通过综合处理回收利用，可以减少污染，节省资源．

2．（3分）下列说法不正确的是（　　）

A．麦芽糖及其水解产物均能发生银镜反应

B．用溴水即可鉴别苯酚溶液、2，4﹣己二烯和甲苯

C．在酸性条件下，CH3CO18OC2H5的水解产物是CH3CO18OH和C2H5OH

D．用甘氨酸（）和丙氨酸（）缩合最多可形成4种二肽

【考点】HD：有机物的结构和性质；J8：苯酚的化学性质；JG：酯的性质；K2：蔗糖、麦芽糖简介；K6：氨基酸、蛋白质的结构和性质特点．菁优网版权所有

【分析】A、麦芽糖和水解产物葡萄糖中的官能团来分析银镜反应；

B、溴水与苯酚溶液反应生成三溴苯酚白色沉淀，与己二烯发生加成反应而褪色，甲苯可萃取溴水中的溴；

C、在酸性条件下，CH3CO18OC2H5的水解产物是CH3COOH和C2H518OH；

D、甘氨酸和丙氨酸缩合形成二肽时可能有如下四种情况：①二个甘氨酸之间；②二个丙氨酸之间；③甘氨酸中的氨基与丙氨酸中的羧基之间；④甘氨酸中的羧基与丙氨酸中的氨基之间．

【解答】解：A、麦芽糖和水解产物葡萄糖中的官能团都有醛基，则麦芽糖、葡萄糖属于还原性糖可发生银镜反应，故A正确；

B、苯酚和溴水反应生成白色沉淀，2，4﹣已二烯可以使溴水褪色，甲苯和溴水不反应，但甲苯可以萃取溴水中的溴，甲苯的密度比水的小，所以下层是水层，上层是橙红色的有机层，因此可以鉴别，故B正确；

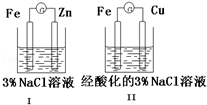
C、酯类水解时，酯基中的碳氧单键断键，水中的羟基与碳氧双键结合形成羧基，所以CH3CO18OC2H5的水解产物是CH3COOH和C2H518OH，故C错误；

D、两个氨基酸分子（可以相同，也可以不同），在酸或碱的存在下加热，通过一分子的氨基与另一分子的羧基间脱去一分子水，缩合形成含有肽键的化合物，成为成肽反应。因此甘氨酸和丙氨酸混合缩合是既可以是自身缩合：二个甘氨酸之间，二个丙氨酸之间（共有2种），也可是甘氨酸中的氨基与丙氨酸中的羧基之间；甘氨酸中的羧基与丙氨酸中的氨基之间，所以一共有4种二肽，故D正确。

故选：C。

【点评】本题考查醛基、苯酚、双键、酯基、氨基、羧基的性质，常用银镜反应来检验醛基，检验苯酚常用氯化铁溶液和溴水．

3．（3分）结合图判断，下列叙述正确的是（　　）



A．Ⅰ和Ⅱ中正极均被保护

B．Ⅰ和Ⅱ中负极反应均是Fe﹣2e﹣=Fe2+

C．Ⅰ和Ⅱ中正极反应均是O2+2H2O+4e﹣=4OH﹣

D．Ⅰ和Ⅱ中分别加入少量K3[Fe（CN）6]溶液，均有蓝色沉淀

【考点】BH：原电池和电解池的工作原理；BI：电极反应和电池反应方程式．菁优网版权所有

【分析】锌比铁活泼，装置Ⅰ中锌做负极，负极反应为：Zn﹣2e﹣=Zn2+，铁做正极，溶液呈中性，发生吸氧腐蚀，正极反应为：O2+2H2O+4e﹣=4OH﹣；铁比铜活泼，装置Ⅱ中铁为负极，反应式为：

Fe﹣2e﹣=Fe2+，正极为铜，电解质溶液呈酸性，所以正极的反应式为：2H++2e﹣=H2↑；检验Fe2+离子可用K3[Fe（CN）6]生成蓝色的Fe3[Fe（CN）6]2沉淀．

【解答】解：A、题给装置I、II都是原电池，活泼金属作负极，首先被腐蚀，不活泼金属作正极，被保护；故A对；

B、I中的负极反应式为：Zn﹣2e﹣=Zn2+，而II中负极是铁，反应式为：Fe﹣2e﹣=Fe2+，故B错；

C、I溶液显中性，其电极反应式为：O2+2H2O+4e﹣=4OH﹣，而II溶液显酸性，电极反应式为：2H++2e﹣=H2↑，故C错；

D、I中没有Fe2+，不能与K3[Fe（CN）6]生成蓝色的Fe3[Fe（CN）6]2沉淀，故D错；

故选：A。

【点评】本题考查原电池的工作原理以及金属的腐蚀及防护等知识，做题的关键是正确判断电池的正负极反应．

4．（3分）下列与处理方法对应的反应方程式不正确的是（　　）

A．用Na2S去除废水中的Hg2+：Hg2++S2﹣=HgS↓

B．用催化法处理汽车尾气中的CO和NO：CO+NOC+NO2

C．向污水中投放明矾，生成能凝聚悬浮物的胶体：Al3++3H2OAl（OH）3（胶体）+3H+

D．用高温催化氧化法去除烃类废气（CxHy）：CxHy+（x+）O2xCO2+H2O

【考点】49：离子方程式的书写；PE：物质的分离、提纯和除杂．菁优网版权所有

【专题】24：实验设计题；52：元素及其化合物．

【分析】A、Hg2+和S2﹣易结合形成难溶性的HgS；

B、NO的氧化性强于CO，反应产物为N2和CO2；

C、明矾净水是Al3+水解生成了吸附性较强的Al（OH）3胶体；

D、碳、氢化合物在高温下可被氧气氧化为二氧化碳和水．

【解答】解：A、Hg2+和S2﹣易结合形成难溶性的HgS，可用Na2S去除废水中的Hg2+，离子方程式为：Hg2++S2﹣=HgS↓，故A正确；

B、NO的氧化性强于CO，反应产物为N2和CO2，正确的化学方程式为：2CO+2NON2+2CO2，故B错误；

C、明矾在溶液中电离出的Al3+水解生成的Al（OH）3胶体具有较强的吸附性，能吸附水中的悬浮物，离子方程式为Al3++3H2OAl（OH）3（胶体）+3H+，故C正确；

D、碳、氢化合物在高温下可被氧气氧化为二氧化碳和水，可用高温催化氧化法去除烃类废气，化学方程式为：CxHy+（x+）O2xCO2+H2O，故D正确。

故选：B。

【点评】本题结合无机物和有机物的反应考查了化学方程式、离子方程式为的正确书写．

5．（3分）25℃、101kPa下：①2Na（s）+O2（g）=Na2O（s）△H=﹣414kJ．mol﹣1

②2Na（s）+O2（g）=Na2O2（s）△H=﹣511kJ．mol﹣1

下列说法不正确的是（　　）

A．①和②产物的阴阳离子个数比相等

B．①和②生成等物质的量的产物，转移电子数相同

C．常温下Na与足量O2反应生成Na2O，随温度升高生成Na2O的速率逐渐加快

D．25℃、101kPa下：Na2O2（s）+2Na（s）=2Na2O（s）△H=﹣317kJ．mol﹣1

【考点】BE：热化学方程式；GE：钠的化学性质．菁优网版权所有

【专题】517：化学反应中的能量变化；52：元素及其化合物．

【分析】A、Na2O中阴阳离子个数之比为1：2，Na2O2中阴阳离子个数之比为1：2；

B、由钠原子的个数及钠元素的化合价分析转移的电子数；

C、常温下Na与足量O2反应生成Na2O，随温度升高生成Na2O2的速率逐渐加快；

D、利用已知的两个反应和盖斯定律来分析；

【解答】解：A、在Na2O中阳离子是钠离子、阴离子是氧离子，Na2O2中阳离子是钠离子、阴离子是过氧根离子，因此阴、阳离子的个数比都是1：2，①和②产物的阴阳离子个数比相等，故A正确；

B、由钠原子守恒可知，①和②生成等物质的量的产物时，钠元素的化合价都是由0升高到+1价，则转移的电子数相同，故B正确；

C、常温下Na与足量O2反应生成Na2O，随温度升高生成Na2O2的速率逐渐加快，而不是氧化钠，故C错误；

D、热化学方程式25℃、101kPa下：

①2Na（s）+O2（g）═Na2O（s）△H=﹣414kJ•mol﹣1，

②2Na（s）+O2（g）═Na2O2（s）△H=﹣511kJ•mol﹣1，

①×2﹣②可得：Na2O2（s）+2Na（s）═2Na2O（s）△H=﹣317kJ•mol﹣1，故D正确；

故选：C。

【点评】本题是一综合题，考查化学键类型、氧化还原反应的计算、元素化合物知识、以及盖斯定律，考查了多个考点，设点全面，题目难度适中．

6．（3分）下列实验方案中，不能测定Na2CO3和NaHCO3混合物中Na2CO3质量分数（　　）

A．取a克混合物充分加热，减重b克

B．取a克混合物与足量稀盐酸充分反应，加热、蒸干、灼烧，得b克固体

C．取a克混合物与足量稀硫酸充分反应，逸出气体用碱石灰吸收，增重b克

D．取a克混合物与足量Ba（OH）2溶液充分反应，过滤、洗涤、烘干，得b克固体

【考点】U5：化学实验方案的评价．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】实验方案是否可行，关键看根据测量数据能否计算出结果．

A、此方案利用碳酸氢钠的不稳定性，利用差量法即可计算质量分数；

B、根据钠守恒，可列方程组求解；

C、C项应先把水蒸气排除才合理；

D、根据质量关系，可列方程组求解．

【解答】解：A、在Na2CO3和NaHCO3中，加热能分解的只有NaHCO3，故A项成立；

B、反应后加热、蒸干、灼烧得到的固体产物是NaCl，Na2CO3和NaHCO3转化为NaCl时的固体质量变化不同，由钠元素守恒和质量关系，可列方程组计算，故B项成立；

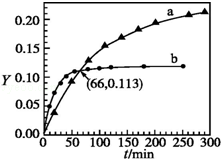
C、C项中碱石灰可以同时吸收CO2和水蒸气，则无法计算，故C项错误；

D、Na2CO3和NaHCO3转化为BaCO3时的固体质量变化不同，利用质量关系来计算，故D项成立。

故选：C。

【点评】本题看似是实验设计，实际上是从定性和定量两个角度考察碳酸钠和碳酸氢钠性质的不同．

7．（3分）已知反应：2CH3COCH3（l）⇌CH3COCH2COH（CH3）2（l）．取等量CH3COCH3，分别在0℃和20℃下，测得其转化分数随时间变化的关系曲线（Y﹣t）如图所示．下列说法正确的是（　　）



A．b代表0℃下CH3COCH3的Y﹣t曲线

B．反应进行到20min末，CH3COCH3的

C．升高温度可缩短反应达平衡的时间并能提高平衡转化率

D．从Y=0到Y=0.113，CH3COCH2COH（CH3）2的

【考点】CM：转化率随温度、压强的变化曲线．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】分析图象题时注意曲线的变化，温度越高，化学反应速率越大，达到平衡时的时间就越少，曲线的斜率就越大；根据图象可以看出温度越高CH3COCH3转化的越少，说明升高温度平衡向逆反应方向进行，CH3COCH3的转化率反而降低，分析图象，当反应进行到66min时a、b曲线对应的转化分数均相同，都是0.113，这说明此时生成的CH3COCH2COH（CH3）2一样多．

【解答】解：A、温度越高反应速率就越快，到达平衡的时间就越短，由图象可看出曲线b首先到达平衡，所以曲线b表示的是20℃时的Y﹣t曲线，故A错；

B、当反应进行到20min时，从图象中可以看出b曲线对应的转化分数高于a曲线对应的转化分数，这说明b曲线在20℃时对应的反应速率快，所以＜1，故B错；

C、根据图象温度越高CH3COCH3转化的越少，说明升高温度平衡向逆反应方向进行，即正方应是放热反应，故C错；

D、根据图象可以看出当反应进行到66min时a、b曲线对应的转化分数均相同，都是0.113，这说明此时生成的CH3COCH2COH（CH3）2一样多，所以从Y=0到Y=0.113，CH3COCH2COH（CH3）2的，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查转化率随温度变化的图象题，做题时注意观察曲线的变化趋势，以及温度对化学反应速率的影响，本题的关键是根据图象正确判断反应是吸热还是放热．

**二、解答题（共4小题，满分58分）**

8．（12分）在温度t1和t2下，X2（g）和H2反应生成HX的平衡常数如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 化学方程式 | K（t1） | K（t2） |
| F2+H22HF | 1.8×1036 | 1.9×1032 |
| Cl2+H22HCl | 9.7×1012 | 4.2×1011 |
| Br2+H22HBr | 5.6×107 | 9.3×106 |
| I2+H22HI | 43 | 34 |

（1）已知t2＞t1，HX的生成反应是　放热　反应（填“吸热”或“放热”）．

（2）HX的电子式是　　．

（3）共价键的极性随共用电子对偏移程度的增大而增强，HX共价键的极性由强到弱的顺序是　HF、HCl、HBr、HI　．

（4）X2都能与H2反应生成HX，用原子结构解释原因：　卤素原子的最外层电子数均为7　．

（5）K的变化体现出X2化学性质的递变性，用原子结构解释原因：　同一主族元素从上到下原子核外电子层数依次增多　，原子半径逐渐增大，得电子能力逐渐减弱．

（6）仅依据K的变化，可以推断出：随着卤素原子核电荷数的增加，　ad　（选填字母）．

a．在相同条件下，平衡时X2的转化率逐渐降低

b．X2与H2反应的剧烈程度逐渐减弱

c．HX的还原性逐渐减弱

d．HX的稳定性逐渐减弱．

【考点】43：电子式；BA：吸热反应和放热反应；C8：化学平衡常数的含义；E5：卤素原子结构及其性质的比较．菁优网版权所有

【分析】（1）温度升高，平衡常数减小，说明平衡向逆反应方向移动，HX的生成反应为放热反应；

（2）HX中H与X以一对共用电子对结合，电子式为：

（3）F、Cl、Br、I的得电子能力依次减小，故HX共价键的极性由强到弱的顺序是HF、HCl、HBr、HI；

（4）X2都能与H2反应生成HX的原因是卤素原子的最外层电子数均为7，得一个电子或形成一个共用电子对时，即可形成8电子稳定结构；

（5）平衡常数越大，说明反应越易进行，F、Cl、Br、I的得电子能力依次减小的主要原因是：同一主族元素从上到下原子核外电子层数依次增多，原子半径逐渐增大，核对最外层电子的吸引力依次减弱；

（6）K值越大，说明反应的正向程度越大，即转化率越高，反应的正向程度越小，说明生成物越不稳定，越易分解．

【解答】解：（1）由表中数据可知，温度越高平衡常数越小，这说明升高温度平衡向逆反应方向移动，所以HX的生成反应是发热反应；

（2）HX属于共价化合物，H﹣X之间形成的化学键是极性共价键，因此HX的电子式是；

（3）F、Cl、Br、I属于ⅦA，同主族元素自上而下随着核电荷数的增大，原子核外电子层数逐渐增多，导致原子半径逐渐增大，因此原子核对最外层电子的吸引力逐渐减弱，从而导致非金属性逐渐减弱，即这四种元素得到电子的能力逐渐减弱，所以H﹣F键的极性最强，H﹣I的极性最弱，因此HX共价键的极性由强到弱的顺序是HF、HCl、HBr、HI；

（4）卤素原子的最外层电子数均为7个，在反应中均易得到一个电子而达到8电子的稳定结构．而H原子最外层只有一个电子，在反应中也想得到一个电子而得到2电子的稳定结构，因此卤素单质与氢气化合时易通过一对共用电子对形成化合物HX；

（5）平衡常数越大，说明反应越易进行，F、Cl、Br、I的得电子能力依次减小的主要原因是：同一主族元素从上到下原子核外电子层数依次增多，原子半径逐渐增大，核对最外层电子的吸引力依次减弱造成的．

（6）K值越大，说明反应的正向程度越大，即转化率越高，a正确；反应的正向程度越小，说明生成物越不稳定，越易分解，因此选项d正确；而选项c与K的大小无直接联系．

故答案为：（1）放热；（2）；（3）HF、HCl、HBr、HI；（4）卤素原子的最外层电子数均为7；

（5）同一主族元素从上到下原子核外电子层数依次增多；（6）ad．

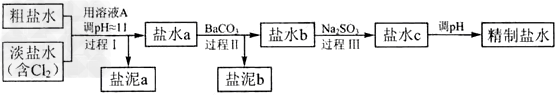
【点评】用图表表述化学过程或呈现背景信息是化学常用的表达方式，全面考查学生分析、比较、概括、归纳问题的能力．

9．（14分）氯碱工业中电解饱和食盐水的原理示意图如右图所示．

（1）溶液A的溶质是　NaOH　．

（2）电解饱和食盐水的离子方程式是　2Cl﹣+2H2OH2↑+Cl2↑+2OH﹣　．

（3）电解时用盐酸控制阳极区溶液的pH在2～3．用化学平衡移动原理解释盐酸的作用：　Cl2与水的反应为Cl2+H2OHCl+HClO，增大HCl的浓度使平衡逆向移动．减少Cl2在水中的溶解，有利于Cl2的逸出　．

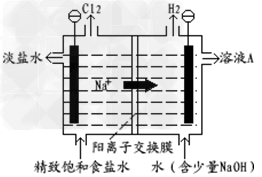
（4）电解所用的盐水需精制，去除有影响的Ca2+、Mg2+、NH4+、SO42﹣[c（SO42﹣）＞c（Ca2+）]．精制流程如下（淡盐水和溶液A来自电解池）：

①盐泥a除泥沙外，还含有的物质是　Mg（OH）2　．

②过程I中将NH4+转化为N2的离子方程式是　2NH4++3Cl2+8OH﹣═N2↑+6Cl﹣+8H2O　．

③BaSO4的溶解度比BaCO3的小．过程II中除去的离子有　SO42﹣、Ca2+　．

④经过程III处理，要求盐水c中剩余Na2SO3的含量小于5mg/L．若盐水b中NaClO的含量是7.45mg/L，则处理10m3盐水b，至多添加10% Na2SO3溶液　1.76　kg（溶液体积变化忽略不计）．



【考点】BH：原电池和电解池的工作原理；DK：以氯碱工业为基础的化工生产简介；PP：粗盐提纯．菁优网版权所有

【专题】17：综合实验题；51I：电化学专题；52：元素及其化合物．

【分析】（1）根据电极反应判断阴极产物；

（2）根据两极的反应书写电解反应式；

（3）根据阳极产物和平衡移动原理分析；

（4）①根据杂质离子和溶液的酸碱性判断能反应生成的沉淀；

②根据A溶液成分和可能具有的性质，结合氧化还原反应和质量守恒定律书写离子方程式；

③根据溶液成分和溶解度大小判断生成的沉淀；

④根据反应方程式和质量守恒解答．

【解答】解：（1）电解饱和食盐水时，阴极反应式为：2H2O+2e﹣═2OH﹣+H2↑，阳极反应式为：2Cl﹣﹣2e﹣═Cl2↑，阴极产物为NaOH和H2，阳极产物是Cl2，据此可以确定溶液A的溶质是NaOH，故答案为：NaOH；

（2）根据阳极极和阴极的反应式可得电解反应的离子方程式是2Cl﹣+2H2OH2↑+Cl2↑+2OH﹣，故答案为：2Cl﹣+2H2OH2↑+Cl2↑+2OH﹣；

（3）电解时用盐酸控制阳极区溶液的pH在2～3的作用是促使化学平衡Cl2+H2OHCl+HClO向左移动，减少Cl2在水中的溶解，有利于Cl2的逸出，故答案为：Cl2与水的反应为Cl2+H2OHCl+HClO，增大HCl的浓度使平衡逆向移动．减少Cl2在水中的溶解，有利于Cl2的逸出；

（4）①根据粗盐水和淡盐水的化学成分，代入题给精制盐水的流程进行分析，可知过程I是将Mg2+转化为Mg（OH）2沉淀除去，即盐泥a中除泥沙外，还含有的物质是Mg（OH）2，

故答案为：Mg（OH）2；

②将NH4+转化为N2的氧化剂是Cl2，对应的离子方程式是2NH4++3Cl2+8OH﹣═N2↑+6Cl﹣+8H2O，故答案为：2NH4++3Cl2+8OH﹣═N2↑+6Cl﹣+8H2O；

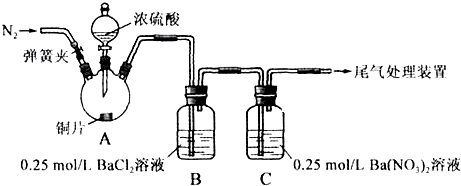
③过程II是利用沉淀溶解平衡原理，将溶液中的Ca2+和SO42﹣分别转化为CaCO3和BaSO4沉淀除去，故答案为：SO42﹣、Ca2+；

④NaClO与Na2SO3溶液反应的化学方程式为：NaClO+Na2SO3NaCl+Na2SO4，若盐水b中NaClO的含量是7.45mg/L，则处理10m3盐水b时至少需要10%Na2SO3溶液，若盐水c中剩余Na2SO3的含量为5mg/L，则还需添加10% Na2SO3溶液50g÷10%=0.5kg，因此至多添加10%Na2SO3溶液

的质量为1.26kg+0.5kg=1.76kg．故答案为：1.76．

【点评】本题考查饱和食盐水的电解和粗盐的提纯，题目较为综合，注意平衡移动原理的应用以及物质的量应用于化学方程式的计算．做题时注意题中所给信息，用守恒的方法解答．

10．（15分）甲、乙两同学为探究SO2与可溶性钡的强酸盐能否反应生成白色BaSO3沉淀，用下图所示装置进行实验（夹持装置和A中加热装置已略，气密性已检验）．



实验操作和现象：

|  |  |
| --- | --- |
| 操作 | 现象 |
| 关闭弹簧夹，滴加一定量浓硫酸，加热 | A中有白雾生成，铜片表面产生气泡  B中有气泡冒出，产生大量白色沉淀  C中产生白色沉淀，液面上方略显浅棕色并逐渐消失 |
| 打开弹簧夹，通入N2，停止加热，一段时间后关闭 | ﹣﹣﹣ |
| 从B、C中分别取少量白色沉淀，加稀盐酸 | 均未发现白色沉淀溶解 |

（1）A中反应的化学方程式是　Cu+2H2SO4CuSO4+SO2↑+2H2O　．

（2）C中白色沉淀是　BaSO4　，该沉淀的生成表明SO2具有　还原　性．

（3）C中液面上方生成浅棕色气体的化学方程式是　2NO+O2═2NO2　．

（4）分析B中不溶于稀盐酸的沉淀产生的原因，甲认为是空气参与反应，乙认为是白雾参与反应．

①为证实各自的观点，在原实验基础上：

甲在原有操作之前增加一步操作，该操作是　通N2一段时间，排除装置中的空气　；

乙在A、B间增加洗气瓶D，D中盛放的试剂是　饱和NaHSO3溶液　．

②进行实验，B中现象：

|  |  |
| --- | --- |
| 甲 | 大量白色沉淀 |
| 乙 | 少量白色沉淀 |

检验白色沉淀，发现均不溶于稀盐酸．结合离子方程式解释实验现象异同的原因：　甲：SO42﹣+Ba2+═BaSO4↓，乙：2Ba2++2SO2+O2+2H2O═2BaSO4↓+4H+，白雾的量远多于装置中O2的量　．

（5）合并（4）中两同学的方案进行实验．B中无沉淀生成，而C中产生白色沉淀，由此得出的结论是　SO2与可溶性钡的强酸盐不能反应生成BaSO3沉淀　．

【考点】F5：二氧化硫的化学性质；U2：性质实验方案的设计．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】（1）由题给实验目的和实验可知，A中发生的反应方程式为：Cu+2H2SO4CuSO4+SO2↑+2H2O；

（2）C中白色沉淀不溶于稀盐酸，说明沉淀是BaSO4，原因是硝酸根离子在酸性条件下具有强氧化性，能将SO2氧化为SO42﹣，说明SO2具有还原性；

（3）C中液面上方生成浅棕色气体则是硝酸还原生成的NO，遇O2生成了红棕色的NO2之故，化学方程式是2NO+O2═2NO2；

（4）甲同学为排除装置内空气对实验结果的影响，在Cu与浓硫酸反应前，可先通一会儿N2；乙同学为除去白雾或SO2中的

SO3，可在A、B间增加一个盛放浓硫酸或饱和NaHSO3溶液的洗气瓶；

由于甲同学没有排除白雾的干扰，生成BaSO4沉淀的离子方程式为SO42﹣+Ba2+═BaSO4↓；乙同学没有排除空气的干扰，其生成BaSO4的离子方程式为2Ba2++2SO2+O2+2H2O═2BaSO4↓+4H+；

（5）合并甲、乙两同学的方案进行实验时，B中无沉淀生成，C中产生白色沉淀，说明SO2与可溶性钡的强酸盐不能反应生成BaSO3沉淀．

【解答】解：（1）铜和浓硫酸加热条件下生成硫酸铜、二氧化硫和水，化学方程式为：Cu+2H2SO4CuSO4+SO2↑+2H2O；

（2）A中生成气体SO2，C中的白色沉淀不溶于稀盐酸，说明C中沉淀为是BaSO4，原因是硝酸根离子在酸性条件下具有强氧化性，能将SO2氧化为SO42﹣，说明SO2具有还原性；

（3）C中发生的反应是3SO2+3Ba2++2NO3﹣+2H2O═3BaSO4↓+2NO↑+4H+，C中液面上方生成浅棕色气体则是硝酸还原生成的NO遇O2生成了红棕色的NO2之故，化学方程式是2NO+O2═2NO2；

（4）A中白雾与氯化钡反应能生成BaSO4沉淀，故其可能含有SO3或H2SO4，；甲同学为排除装置内空气对实验结果的影响，在Cu与浓硫酸反应前，可先通一会儿N2；A中白雾可能含有SO3或H2SO4，乙同学为除去白雾或SO2中的SO3，可在A、B间增加一个盛放浓硫酸或饱和NaHSO3溶液的洗气瓶；在甲、乙两同学的实验中，B中均出现了不溶于稀盐酸的白色沉淀，说明该白色沉淀都是BaSO4，由于甲同学没有排除白雾的干扰，故生成BaSO4沉淀的离子方程式为SO42﹣+Ba2+═BaSO4↓；乙同学没有排除空气的干扰，其生成BaSO4的离子方程式为2Ba2++2SO2+O2+2H2O═2BaSO4↓+4H+，白雾的量远多于装置中氧气的量，所以甲中产生大量白色沉淀，乙中产生少量白色沉淀；

（5）合并甲、乙两同学的方案进行实验时，B中无沉淀生成，C中产生白色沉淀，说明SO2与可溶性钡的强酸盐不能反应生成BaSO3沉淀．

故答案为：（1）Cu+2H2SO4═CuSO4+SO2↑+2H2O；

（2）BaSO4，还原；

（3）2NO+O2═2NO2，

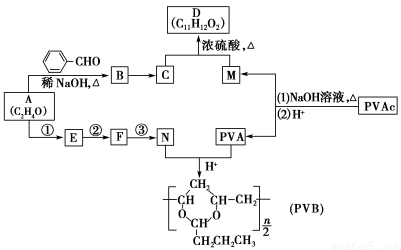
（4）①通N2一段时间，排除装置中的空气；饱和NaHSO3溶液；

②甲：SO42﹣+Ba2+═BaSO4↓，乙：2Ba2++2SO2+O2+2H2O═2BaSO4↓+4H+，白雾的量远多于装置中O2的量；

（5）SO2与可溶性钡的强酸盐不能反应生成BaSO3沉淀．

【点评】本题主要考查了SO2的制取、性质及BaSO3、BaSO4的性质知识等，同时考查了学生的实验设计、分析、检验、推断等基本技能，充分考查了学生的思维分析能力等，综合性强．

11．（17分）常用作风信子等香精的定香剂D以及可用作安全玻璃夹层的高分子化合物PVB的合成路线如下：



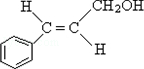
已知：Ⅰ．RCHO+R’CH2CHO+H2O（R、R’表示烃基或氢）

Ⅱ．醛与二元醇（如：乙二醇）可生成环状缩醛：



（1）A的核磁共振氢谱有两种峰．A的名称是　乙醛　．

（2）A与合成B的化学方程式是　　．

（3）C为反式结构，由B还原得到．C的结构式是　　．

（4）E能使Br2的CCl4溶液褪色．N由A经反应①～③合成．

a．①的反应试剂和条件是　稀NaOH；加热　．

b．②的反应类型是　加成反应　．

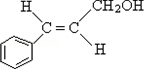
c．③的化学方程式是　　．

（5）PVAc由一种单体经加聚反应得到，该单体的结构简式是　CH3COOCH=CH2　．

（6）碱性条件下，PVAc完全水解的化学方程式是　　．

【考点】HB：有机物的推断；HC：有机物的合成．菁优网版权所有

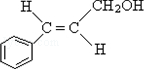
【专题】16：压轴题．

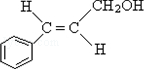
【分析】根据A的分子式和A转化为B的反应条件，结合题给信息I和A的核磁共振氢谱，可以确定A为乙醛，B为 ；由C为反式结构，由B还原得到，可以确定C中仍具有C=C，被还原的基团应是﹣CHO，由此即可确定C的结构式；根据D的分子式C11H12O2，可以确定其不饱和度为6，结合生成D的反应条件，可确定D为 ，进而确定M为乙酸；由PVB的结构简式和题给信息II可确定其单体之一是CH3（CH2）2CHO，即N为CH3（CH2）2CHO；另一高分子化合物PVA为，进而推出PVAc的单体为CH3COOCH=CH2；由A和N的结构简式，结合题给信息I即可推出E为，CH3CH=CHCHO，F为CH3（CH2）3OH．由此即可按题设要求回答有关问题．

【解答】解：（1）A的分子式是C2H4O，且A的核磁共振氢谱有两种峰，因此A只能是乙醛，故答案为：乙醛；

（2）A为乙醛，B为 ，反应的方程式为，

故答案为：；

（3）C为反式结构，说明C中含有碳碳双键．又因为C由B还原得到，B中含有醛基，因此C中含有羟基，故C的结构简式是，

故答案为：；

（4）根据PVB的结构简式并结合信息Ⅱ可推出N的结构简式是CH3（CH2）2CHO，又因为E能使Br2的CCl4溶液褪色，所以E是2分子乙醛在氢氧化钠溶液中并加热的条件下生成的，即E的结构简式是CH3CH=CHCHO，然后E通过氢气加成得到F，所以F的结构简式是CH3CH2CH2CH2OH．F经过催化氧化得到N，方程式为，

故答案为：a稀NaOH；加热；b加成反应；c；；

（5）由C和D的结构简式可知M是乙酸，由PVB和N的结构简式可知PVA的结构简式是聚乙烯醇，因此PVAC的单体是乙酸乙烯酯，结构简式是CH3COOCH=CH2，

故答案为：CH3COOCH=CH2；

（6）PVAc的单体为CH3COOCH=CH2，则PVAc为，含有酯基，能在碱性条件下水解生成和乙酸钠，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，题目难度较大，解答本题时注意把握题中的隐含信息，如各小题的中的信息，为解答本题的关键，注意把握有机物官能团的结构和性质．