**2011年福建省高考化学试卷**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题**

1．（3分）（2011•福建）下列关于化学与生产、生活的认识不正确的是（　　）

A．CO2、CH4、N2等均是造成温室效应的气体

B．使用清洁能源是防止酸雨发生的重要措施之一

C．节能减排符合低碳经济的要求

D．合理开发利用可燃冰（固态甲烷水合物）有助于缓解能源紧缺

【考点】常见的生活环境的污染及治理．菁优网版权所有

【专题】化学应用．

【分析】A、根据产生温室效应的气体成分判断；

B、根据酸雨的形成原因判断；

C、根据低碳经济的要求判断；

D、根据可燃冰对煤、石油的影响判断；

【解答】解：A　CO2、CH4是造成温室效应的主要气体，而N2是空气中的主要气体，不是温室气体，故A错误；

B、产生酸雨的主要原因是SO2气体，使用清洁能源可以有效防止酸雨发生，故B正确；

C、节能减排可以减少CO2的排放，符合低碳经济的要求，故C正确；

D、合理开发可燃冰可以减少煤、石油等紧缺能源的使用，故D正确．

故选A．

【点评】本题考查了常见的生活环境的污染和治理，涉及STSE内容，主要与环保、能源和低碳经济有关，属于常识题．

2．（3分）（2011•福建）依据元素周期表及元素周期律，下列推断正确的是（　　）

A．H3BO3的酸性比H2CO3的强

B．Mg（OH）2的碱性比Be（OH）2的强

C．HCl、HBr、HI的热稳定性依次增强

D．若M+和R2﹣的核外电子层结构相同，则原子序数：R＞M

【考点】元素周期律和元素周期表的综合应用．菁优网版权所有

【专题】元素周期律与元素周期表专题．

【分析】A、同周期从左向右元素的非金属性增强，则最高价氧化物对应的水化物的酸性增强；

B、同主族从上到下元素的金属性增强，则最高价氧化物对应的水化物的碱性增强；

C、同主族从上到下元素的非金属性减弱，则气态氢化物的稳定性减弱；

D、M+和R2﹣的核外电子层结构相同，则阳离子在下一周期的前方，阴离子在上一周期的后方．

【解答】解：A、非金属性B＜C，则最高价氧化物对应的水化物的酸性为H3BO3＜H2CO3，故A错误；

B、金属性Mg＞Be，则最高价氧化物对应的水化物的碱性为Mg（OH）2＞Be（OH）2，故B正确；

C、非金属性Cl＞Br＞I，则HCl、HBr、HI的热稳定性依次减弱，故C错误；

D、M+和R2﹣的核外电子层结构相同，则M+在下一周期的前方，R2﹣在上一周期的后方，原子序数M＞R，故D错误；

故选B．

【点评】本题考查元素周期律，学生熟悉元素的金属性与非金属性的递变规律是解答本题的关键，难度不大．

3．（3分）（2011•福建）下列关于有机化合物的认识错误的是（　　）

A．油脂在空气中完全燃烧转化为水和二氧化碳

B．蔗糖、麦芽糖的分子式都是C12H22O11，二者互为同分异构体

C．在水溶液里，乙酸分子中的﹣CH3可以电离出H+

D．在浓硫酸存在下，苯与浓硝酸共热生成硝基苯的反应属于取代反应

【考点】油脂的性质、组成与结构；苯的性质；乙酸的化学性质；蔗糖、麦芽糖简介．菁优网版权所有

【专题】有机物的化学性质及推断．

【分析】A、烃的含氧衍生物完全燃烧生成水和二氧化碳；

B、同分异构体指分子式相同结构不同的化合物；

C、在水溶液里，乙酸分子中羧基中的H发生电离；

D、分子中原子或基团被其他原子或原子团所取代的反应称取代反应．

【解答】解：A、油脂含有C、H、O三种元素，完全燃烧生成水和二氧化碳，故A正确；

B、蔗糖、麦芽糖分子式相同，蔗糖是由1分子葡萄糖和1分子果糖脱水形成的，而麦芽糖是由2分子葡萄糖脱水形成的，结构不同，互为同分异构体，故B正确；

C、在水溶液里，乙酸电离方程式为CH3COOH⇌CH3COO﹣+H+，发生电离是羧基中的H原子，故C错误；

D、硝基取代苯环上的H原子生成硝基苯，是取代反应，故D正确．

故选C．

【点评】本题涉及同分异构体、有机反应类型、羧酸与油脂的性质等知识，难度不大，重在考查学生对基础知识的掌握．

4．（3分）（2011•福建）下表各选项中，不能利用置换反应通过Y得到W的一组化合物是（　　）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ① | ② | ③ | ④ |
| Y | CO2 | Fe2O3 | C2H5OH | FeCl3 |
| W | MgO | Al2O3 | C2H5ONa | CuCl2 |

A．① B．② C．③ D．④

【考点】常见金属元素的单质及其化合物的综合应用；乙醇的化学性质．菁优网版权所有

【专题】几种重要的金属及其化合物．

【分析】①二氧化碳和镁反应生成碳和氧化镁，属于置换反应；

②氧化铁和金属铝反应生成氧化铝和铁，发生铝热反应，属于置换反应；

③乙醇和金属钠反应生成乙醇钠和氢气，符合置换反应概念；

④氯化铁和铜反应生成氯化铜和氯化亚铁，不属于置换反应；

【解答】解：①二氧化碳和镁反应生成碳和氧化镁，2Mg+CO2=C+2MgO，属于置换反应；故①不符合；

②氧化铁和金属铝反应生成氧化铝和铁，发生铝热反应，2Al+Fe2O3=2Fe+Al2O3，属于置换反应；故②不符合；

③乙醇和金属钠反应生成乙醇钠和氢气，2Na+2CH3CH2OH=2CH3CH2ONa+H2↑符合置换反应概念；故③不符合；

④氯化铁和铜反应生成氯化铜和氯化亚铁，不属于置换反应；

综上所述：④符合；

故答案为：D．

【点评】本题考查了置换反应的分析判断，物质性质的掌握是解题关键，题目较简单．

5．（3分）（2011•福建）常温下0.1mol•L﹣1醋酸溶液的pH=a，下列能使溶液pH=（a+1）的措施是（　　）

A．将溶液稀释到原体积的10倍

B．加入适量的醋酸钠固体

C．加入等体积0.2 mol•L﹣1盐酸

D．提高溶液的温度

【考点】弱电解质在水溶液中的电离平衡．菁优网版权所有

【专题】电离平衡与溶液的pH专题．

【分析】醋酸电离生成醋酸根离子和氢离子，要使溶液的pH增大，则溶液中氢离子浓度减小，据此分析解答．

【解答】解：A、醋酸是弱电解质，加水稀释能促进水的电离，将溶液稀释到原体积的10倍，氢离子浓度大于原来的，所以pH＜（a+1），故A错误；

B、加入适量的醋酸钠固体，醋酸钠中含有醋酸根离子能抑制醋酸的电离，使溶液中氢离子浓度减小，所以能使溶液pH=（a+1），故B正确；

C、加入等体积的0.2 mol•L﹣1盐酸，氢离子浓度增大，溶液的pH值减小，故C错误；

D、提高温度促进醋酸的电离，使溶液中氢离子浓度增大，溶液的pH值减小，故D错误；

故选B．

【点评】本题考查了弱电解质的电离，根据“加水稀释、提高温度都能促进醋酸的电离，加入含有相同离子的盐能抑制醋酸的电离”来分析解答，难度不大．

6．（3分）（2011•福建）研究人员研制出一种锂水电池，可作为鱼雷和潜艇的储备电源．该电池以金属锂和钢板为电极材料，以LiOH为电解质，使用时加入水即可放电．关于该电池的下列说法不正确的是（　　）

A．水既是氧化剂又是溶剂

B．放电时正极上有氢气生成

C．放电时OH﹣向正极移动

D．总反应为：2Li+2H2O=2LiOH+H2↑

【考点】原电池和电解池的工作原理．菁优网版权所有

【专题】压轴题；电化学专题．

【分析】锂水电池中，自发的氧化还原反应是金属锂和水之间反应生成氢氧化锂和氢气的过程，根据原电池的工作原理以及电极反应特点和规律来回答．

【解答】解：A、金属锂和水之间反应生成氢氧化锂和氢气，该反应中，水是氧化剂，在电池中还可以担当溶剂，故A正确；

B、放电时正极上是水中的氢离子得电子，所以会有氢气生成，故B正确；

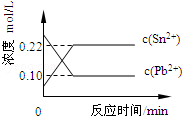
C、原电池中，阴离子移向原电池的负极，即放电时OH﹣向负极移动，故C错误；

D、锂水电池中，自发的氧化还原反应是金属锂和水之间反应生成氢氧化锂和氢气，即总反应为：2Li+2H2O=2LiOH+H2↑，故D正确．

故选C．

【点评】本题考查电化学的热点﹣锂离子电池，根据总反应式判断出正负极和阴阳极的反应，从化合价变化的角度分析．

7．（3分）（2011•福建）25℃时，在含有Pb2+、Sn2+的某溶液中，加入过量金属锡（Sn），发生反应：Sn（s）+Pb2+（aq）⇌Sn2+（aq）+Pb（s），体系中c（Pb2+）和c（Sn2+）变化关系如图所示．下列判断正确的是（　　）



A．往平衡体系中加入金属铅后，c（Pb2+）增大

B．往平衡体系中加入少量Sn（NO3）2固体后，c（Pb2+）变小

C．升高温度，平衡体系中c（Pb2+）增大，说明该反应△H＞0

D．25℃时，该反应的平衡常数K=2.2

【考点】物质的量或浓度随时间的变化曲线．菁优网版权所有

【专题】压轴题；化学平衡专题．

【分析】A、金属铅是固体，不影响平衡移动；

B、加入少量Sn（NO3）2固体，溶解Sn2+浓度增大，平衡向逆反应移动；

C、升高温度，平衡体系中c（Pb2+）增大，说明平衡向逆反应进行，据此判断；

D、由图可知，平衡时c（Pb2+）=0.1mol/L，c（Sn2+）=0.22mol/L，代入平衡常数表达式计算．

【解答】解：A、金属铅是固体，增大铅的用量，不影响平衡移动，c（Pb2+）不变，故A错误；

B、加入少量Sn（NO3）2固体，溶解Sn2+浓度增大，平衡向逆反应移动，c（Pb2+）增大，故B错误；

C、升高温度，平衡体系中c（Pb2+）增大，说明平衡向逆反应进行，升高温度平衡向吸热反应移动，故正反应为放热反应，故C错误；

D、由图可知，平衡时c（Pb2+）=0.1mol/L，c（Sn2+）=0.22mol/L，故该温度下反应的平衡常数k==2.2，故D正确；

故选D．

【点评】考查影响化学平衡的因素、化学平衡浓度﹣时间图象、化学平衡常数的计算等，难度中等，是对基础知识的考查，注意B为可溶性固体．

**二、解答题**

8．（15分）（2011•福建）Ⅰ、磷、硫元素的单质和化合物应用广泛．

（1）磷元素的原子结构示意图是　　．

（2）磷酸钙与焦炭、石英砂混合，在电炉中加热到1500℃生成白磷，反应为：

2Ca3（PO4）2+6SiO2═6CaSiO3+P4O10 10C+P4O10═P4+10CO

每生成1mol P4时，就有　20　mol电子发生转移．

（3）硫代硫酸钠（Na2S2O3）是常用的还原剂．在维生素C（化学式C6H8O6）的水溶液中加入过量I2溶液，使维生素C完全氧化，剩余的I2用Na2S2O3溶液滴定，可测定溶液中维生素C的含量．发生的反应为：

C6H8O6+I2═C6H6O6+2H++2I﹣ 2S2O32﹣+I2═S4O62﹣+2I﹣

在一定体积的某维生素C溶液中加入a mol•L﹣1I2溶液V1mL，充分反应后，用Na2S2O3溶液滴定剩余的I2，消耗b mol•L﹣1Na2S2O3溶液V2mL．该溶液中维生素C的物质的量是　　mol．

（4）在酸性溶液中，碘酸钾（KIO3）和亚硫酸钠可发生如下反应：2IO3﹣+5SO32﹣+2H+═I2+5SO42﹣+H2O

生成的碘可以用淀粉溶液检验，根据反应溶液出现蓝色所需的时间来衡量该反应的速率．某同学设计实验如表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.01mol•L﹣1  KIO3酸性溶液（含淀粉）的体积/mL | 0.01mol•L﹣1  Na2SO3溶液的体积/mL | H2O的体积  /mL | 实验  温度  /℃ | 溶液出现蓝色时所需时间/s |
| 实验1 | 5 | V1 | 35 | 25 |  |
| 实验2 | 5 | 5 | 40 | 25 |  |
| 实验3 | 5 | 5 | V2 | 0 |  |

该实验的目的是　目的是探究该反应速率与温度的关系　；表中V2=　40　mL

Ⅱ、稀土元素是宝贵的战略资源，我国的蕴藏量居世界首位．

（5）铈（Ce）是地壳中含量最高的稀土元素．在加热条件下CeCl3易发生水解，无水CeCl3可用加热CeCl3•6H2O和NH4Cl固体混合物的方法来制备．其中NH4Cl的作用是　分解出HCl气体，抑制CeCl3水解　．

（6）在某强酸性混合稀土溶液中加入H2O2，调节pH≈3，Ce3+通过下列反应形成Ce（OH）4沉淀得以分离．完成反应的离子方程式：　2　Ce3++　1　H2O2+　6　H2O═　2　Ce（OH）4↓+　6H+　．

【考点】氧化还原反应的电子转移数目计算；氧化还原反应方程式的配平；氧化还原反应的计算．菁优网版权所有

【专题】氧化还原反应专题．

【分析】Ⅰ、（1）依据核外电子排布规律，结合15号磷元素的磷原子结构画出；

（2）依据氧化还原反应的电子守恒，标注元素化合价，得到升高降低的总数相同金属得到；

（3）I2溶液一部分与硫代硫酸钠反应，一部分与维生素C反应；

（4）由实验2可以看出混合液的总体积为50mL，V1为10mL，V2为40mL，实验1和实验2可知实验目的是探究该反应速率与亚硫酸钠溶液浓度的关系；实验2和实验3可知实验目的是探究该反应速率与温度的关系．

Ⅱ、（5）NH4Cl的作用是抑制CeCl3水解；

（6）“强酸性”或观察方程式可知缺项是H+，利用电子得失守恒或观察法就可以配平方程式；

【解答】解：（1）P属于第15号元素，其原子的结构示意图为，故答案为：；

（2）每生成1 mol P4时，P由+5价变成0价，电子转移为5×4 mol=20 mol或C化合价由0价变成为+2价，电子转移为2×10 mol=20 mol，故答案为：20；

（3）I2溶液一部分与硫代硫酸钠反应，一部分与维生素C反应，n（Na2S2O3）=mol；

与其反应的碘单质为 mol，与维生素C反应的碘单质为 mol，

即维生素C的物质的量是 =；

故答案为：；

（4）由实验2可以看出混合液的总体积为50mL，V1为10mL，V2为40mL，实验1和实验2可知实验目的是探究该反应速率与亚硫酸钠溶液浓度的关系；实验2和实验3可知实验目的是探究该反应速率与温度的关系，

故答案为：目的是探究该反应速率与亚硫酸钠浓度，反应温度的关系；40；

（5）题目中给出：“加热条件下CeCl3易发生水解”，可知NH4Cl的作用是肯定是抑制水解的，CeCl3水解会生成HCl，可知NH4Cl的作用是分解出HCl气体，抑制CeCl3水解，

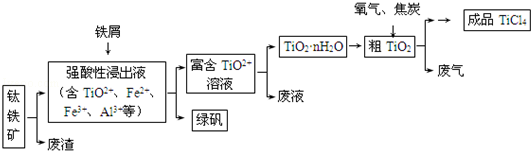
故答案为：分解出HCl气体，抑制CeCl3的水解；

（6）根据题意：“强酸性”或观察方程式可知缺项是H+，利用电子得失守恒或观察法就可以配平方程式为2Ce3++H2O2+6H2O═2Ce（OH）4↓+6H+，

故答案为：2；1；6；2；6H+．

【点评】本题考查化学方程式的配平与计算，滴定实验过程的分析计算应用，盐类水解的分析判断，难度较大，在氧化还原反应中得失电子总数相等是解题关键，注意审题．

9．（14分）（2011•福建）四氯化钛（TiCl4）是制取航天航空工业材料﹣﹣钛合金的重要原料，由钛铁矿（主要成分是FeTiO3）制备TiCl4等产品的一种工艺流程示意如下：



回答下列问题：

（1）往①中加入铁屑至浸出液显紫色，此时溶液仍呈强酸性．该过程中有如下反应发生．

2Fe3++Fe═3Fe2+

2TiO2+（无色）+Fe+4H+═2Ti3+（紫色）+Fe2++2H2O

Ti3+（紫色）+Fe3++H2O═TiO2+（无色）+Fe2++2H+

加入铁屑的作用是　使Fe3+还原为Fe2+，生成Ti3+保护Fe2+不被氧化．　．

（2）在②→③工艺中需要控制条件以形成TiO2•nH2O溶胶，该分散质颗粒直径大小在　1nm﹣100nm　范围．

（3）若把③中制得的固体TiO2•nH2O用酸清洗除去其中的Fe（OH）3杂质，还可制得钛白粉．已知25℃时，Ksp[Fe（OH）3]=2.79×10﹣39，该温度下反应Fe（OH）3+3H+⇌Fe3++H2O的平衡常数K=　2.79×103　．

（4）已知：TiO2（s）+2Cl2（g）═TiCl4（l）+O2（g）△H=+140kJ•mol﹣1；2C（s）+O2（g）═2CO（g）△H=﹣221kJ•mol﹣1

写出④中TiO2和焦炭、氯气反应生成液态TiCl4和CO气体的热化学方程式：　TiO2（s）+2C（s）+2Cl2 （g）=TiCl4（l）+2CO（g）△H=﹣81KJ•mol﹣1　．

（5）上述工艺具有成本低、可用低品位矿物为原料等优点．依据绿色化学理念，该工艺流程中存在的不足之处是　产生了废气，废液，废渣等　（只要求写出一项）．

（6）依据如表信息，要精制含少量SiCl4杂质的TiCl4，可采用　蒸馏（或分馏）等方法　方法．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TiCl4 | SiCl4 |
| 熔点/℃ | ﹣25.0 | ﹣68.8 |
| 沸点/℃ | 136.4 | 57.6 |

【考点】制备实验方案的设计；热化学方程式；化学平衡常数的含义；难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质；常见金属元素的单质及其化合物的综合应用；物质的分离、提纯和除杂．菁优网版权所有

【专题】几种重要的金属及其化合物．

【分析】（1）往①中加入铁屑至浸出液显紫色，说明浸出液中含有Ti3+，由方程式可知，Fe3+氧化为Ti3+；

（2）控制条件以形成TiO2•n H2O溶胶，说明得到胶体，其分散质颗粒直径大小为10﹣9～10﹣7m（或1nm﹣100nm）；

（3）依据平衡常数的概念结合反应写出计算式计算平衡浓度得到；

（4）依据热化学方程式和盖斯定律计算分析得到；

（5）绿色化学应零污染、零排放，原子利用率100%．结合工艺流程三废回答；

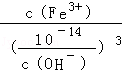
（6）由表中数据可知，SiCl4、TiCl4为液体，二者沸点相差较大，通常采取蒸馏方法分离．

【解答】解：（1）由反应方程式可知，加入铁屑作还原剂，将Fe3+还原为Fe2+，且反应生成Ti3+保护Fe2+不被氧化．

故答案为：使Fe3+还原为Fe2+，生成Ti3+保护Fe2+不被氧化；

（2）控制条件以形成TiO2•n H2O溶胶，说明得到胶体，其分散质颗粒直径大小为10﹣9～10﹣7m（或1nm﹣100nm），

故答案为：10﹣9～10﹣7m（或1nm﹣100nm）；

（3）Ksp[Fe（OH）3]=c（Fe3+）×c3（OH﹣）=2.79×10﹣39，反应Fe （OH）3+3H+⇌Fe3++H2O的平衡常数K===c（Fe3+）×c3（OH﹣）×1042=2.79×10﹣39×1042=2.79×103．

故答案为：2.79×103；

（4）①TiO2 （s）+2Cl2 （g）═TiCl4（l）+O2（g）△H=+140KJ•mol﹣1

②2C（s）+O2（g）═2CO（g）△H=﹣221KJ•mol﹣1

依据盖斯定律①+②得到：TiO2（s）+2C（s）+2Cl2 （g）=TiCl4（l）+2CO（g）△H=﹣81KJ•mol﹣1；

故答案为：TiO2（s）+2C（s）+2Cl2 （g）=TiCl4（l）+2CO（g）△H=﹣81KJ•mol﹣1

（5）由工艺流程可知，生成中产生废气，废液，废渣等，不符合绿色化学理念，

故答案为：产生了废气，废液，废渣等；

（6）由表中数据可知，SiCl4、TiCl4为液体，二者沸点相差较大，要精制含少量SiCl4杂质的TiCl4，可采用蒸馏（或分馏）方法，

故答案为：蒸馏（或分馏）．

【点评】本题考查学生阅读题目获取信息能力、氧化还原反应、绿色化学、胶体、物质分离提纯，平衡常数计算，溶度积常数的计算应用，盖斯定律的计算应用等，难度不大，注意基础知识的掌握利用．

10．（16分）（2011•福建）化学兴趣小组对某品牌牙膏中摩擦剂成分及其含量进行以下探究：

查得资料：该牙膏摩擦剂由碳酸钙、氢氧化铝组成；牙膏中其它成分遇到盐酸时无气体生成．

Ⅰ．摩擦剂中氢氧化铝的定性检验

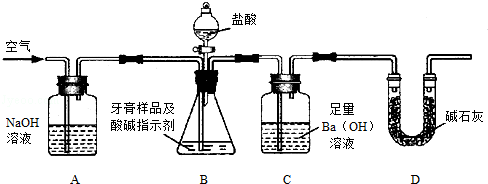
取适量牙膏样品，加水成分搅拌、过滤．

（1）往滤渣中加入过量NaOH溶液，过滤．氢氧化铝与NaOH溶液反应的离子方程式是　Al（OH）3+OH﹣═AlO2﹣+2H2O　．

（2）往（1）所得滤液中先通入过量二氧化碳，再加入过量稀盐酸，观察到的现象是　通入CO2气体有白色沉淀生成；加入盐酸有气体产生，沉淀溶解　．

Ⅱ．牙膏样品中碳酸钙的定量测定

利用如下图所示装置（图中夹持仪器略去）进行实验，充分反应后，测定C中生成的BaCO3沉淀质量，以确定碳酸钙的质量分数．



依据实验过程回答下列问题：

（3）实验过程中需持续缓缓通入空气．其作用除了可搅拌B、C中的反应物外，还有：　把生成的CO2气体全部排入C中，使之完全被Ba（OH）2溶液吸收

（4）C中反应生成BaCO3的化学方程式是　CO2+Ba（OH）2═BaCO3↓+H2O　．

（5）下列各项措施中，不能提高测定准确度的是　cd　（填标号）．

a．在加入盐酸之前，应排净装置内的CO2气体

b．滴加盐酸不宜过快

c．在A﹣B之间增添盛有浓硫酸的洗气装置

d．在B﹣C之间增添盛有饱和碳酸氢钠溶液的洗气装置

（6）实验中准确称取8.00g样品三份，进行三次测定，测得BaCO3平均质量为3.94g．则样品中碳酸钙的质量分数为　25%　．

（7）有人认为不必测定C中生成的BaCO3质量，只要测定装置C吸收CO2前后的质量差，一样可以确定碳酸钙的质量分数．实验证明按此方法测定的结果明显偏高，原因是　B中的水蒸气、氯化氢气体等进入装置C中　．

【考点】探究物质的组成或测量物质的含量；镁、铝的重要化合物．菁优网版权所有

【专题】压轴题；实验探究和数据处理题．

【分析】Ⅰ．（1）氢氧化铝与NaOH溶液反应生成偏铝酸钠与水．

（2）往（1）所得滤液中先通入过量二氧化碳，发生反应AlO2﹣+CO2+2H2O=Al（OH）3↓+HCO3﹣，再加入过量稀盐酸，Al（OH）3+3HCl=AlCl3+3H2O，HCO3﹣+H+=CO2↑+H2O．

Ⅱ．（3）实验通过C装置生成的碳酸钡的质量测定二氧化碳的质量，进而计算牙膏中碳酸钙的质量分数．装置中残留部分二氧化碳，不能被完全吸收，导致测定的碳酸钡的质量偏小．

（4）二氧化碳与氢氧化钡反应生成碳酸钡与水．

（5）a、在加入盐酸之前，应排净装置内的CO2气体，防止影响碳酸钡质量的测定；

b、滴加盐酸过快CO2，CO2不能完全被吸收，排出装置C．

c、在AB之间增添盛有浓硫酸的洗气装置，吸收水分，不影响CO2．

d、在BC之间增添盛有饱和碳酸氢钠溶液的洗气装置Ba（OH）2，可以吸收CO2中的HCl，而不影响CO2．

（6）BaCO3质量为3.94g n（BaCO3）=0.0200mol，则n（CaCO3）=0.0200mol，质量为2.00g．

（7）B中的水蒸气、氯化氢气体等进入装置C中．

【解答】解：Ⅰ．（1）氢氧化铝与NaOH溶液反应生成偏铝酸钠与水，反应离子方程式为Al（OH）3+OH﹣═AlO2﹣+2H2O．

故答案为：Al（OH）3+OH﹣═AlO2﹣+2H2O．

（2）往（1）所得滤液中先通入过量二氧化碳，发生反应AlO2﹣+CO2+2H2O=Al（OH）3↓+HCO3﹣，再加入过量稀盐酸，Al（OH）3+3HCl=AlCl3+3H2O，HCO3﹣+H+=CO2↑+H2O，反应现象是通入CO2气体有白色沉淀生成；加入盐酸有气体产生，沉淀溶解．

故答案为：通入CO2气体有白色沉淀生成；加入盐酸有气体产生，沉淀溶解．

Ⅱ．（3）装置中残留部分二氧化碳，不能被完全吸收，导致测定的碳酸钡的质量偏小，持续缓缓通入空气的作用为：把生成的CO2气体全部排入C中，使之完全被Ba（OH）2溶液吸收．

故答案为：把生成的CO2气体全部排入C中，使之完全被Ba（OH）2溶液吸收．

（4）二氧化碳与氢氧化钡反应生成碳酸钡与水，反应方程式为CO2+Ba（OH）2═BaCO3↓+H2O．

故答案为：CO2+Ba（OH）2═BaCO3↓+H2O．

（5）a、在加入盐酸之前，应排净装置内的CO2气体，防止影响碳酸钡质量的测定，可以提高测定准确度，故a不符合；

b、滴加盐酸过快CO2，CO2来不及被吸收，就排出装置C，滴加盐酸不宜过快，使二氧化碳吸收完全，可以提高测定准确度，故b不符合；

c、在AB之间增添盛有浓硫酸的洗气装置，吸收水分，不影响CO2，不能提高提高测定准确度，故c符合；

d、在BC之间增添盛有饱和碳酸氢钠溶液的洗气装置Ba（OH）2，可以吸收CO2中的HCl，影响CO2，不能提高测定准确度，故d符合．

故选：cd．

（6）BaCO3质量为3.94g，则n（BaCO3）==0.02mol，则n（CaCO3）=0.02mol，质量为0.02mol×100g/mol=2g，所以样品中碳酸钙的质量分数为×100%=25%．

故答案为：25%．

（7）B中的水蒸气、氯化氢气体等进入装置C中，导致测定二氧化碳的质量偏大，测定的碳酸钙的质量偏大，碳酸钙的质量分数偏高．

故答案为：B中的水蒸气、氯化氢气体等进入装置C中．

【点评】考查对实验原理与操作步骤的理解及评价、常用化学用语、化学计算、物质组成的测定等，难度较大，是对所需知识的综合运用，需要学生具有扎实的基础知识与分析问题、解决问题的能力，理解实验原理是解答的关键．

11．（13分）（2011•福建）氮元素可以形成多种化合物．

回答以下问题：

（1）基态氮原子的价电子排布式是　2s22p3　．

（2）C、N、O三种元素第一电离能从大到小的顺序是　N＞O＞C　．

（3）肼（N2H4）分子可视为NH3分子中的一个氢原子被﹣NH2（氨基）取代形成的另一种氮的氢化物．

　①NH3分子的空间构型是　三角锥型　；N2H4分子中氮原子轨道的杂化类型是　sp3　．

　②肼可用作火箭燃料，燃烧时发生的反应是：

N2O4（l）+2N2H4（l）=3N2（g）+4H2O（g）△H=﹣1038.7kJ•mol﹣1

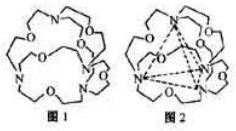
若该反应中有4mol N﹣H键断裂，则形成的π键有　3　mol．

　③肼能与硫酸反应生成N2H6SO4．N2H6SO4晶体类型与硫酸铵相同，则N2H6SO4的晶体内不存在　d　（填标号）

　　a．离子键　　　　 b．共价键　　　　 c．配位键　　　 d．范德华力

（4）图1表示某种含氮有机化合物的结构，其分子内4个氮原子分别位于正四面体的4个顶点（下图2），分子内存在空腔，能嵌入某离子或分子并形成4个氢键予以识别．下列分子或离子中，能被该有机化合物识别的是　c　（填标号）．

　　a．CF4　　　　　 b．CH4　　　　　 c．NH4+　　　　 d．H2O．



【考点】含有氢键的物质；原子核外电子排布；元素电离能、电负性的含义及应用；化学键；判断简单分子或离子的构型；原子轨道杂化方式及杂化类型判断；有关燃烧热的计算．菁优网版权所有

【专题】压轴题；氮族元素．

【分析】（1）N原子核外有7个电子，最外层有5个电子，根据构造原理顺序其价电子排布式；

（2）同一周期元素的第一电离能随着原子序数的增大而呈增大的趋势，但第IIA族和第VA族元素的第一电离能大于相邻元素；

（3）①根据价层电子对互斥理论确定分子空间构型和原子的杂化方式；

②根据化学方程式计算产生的氮气的物质的量，再根据每个氮分子中含有2个π键计算；

③N2H6SO4晶体类型与硫酸铵相同，含离子键、共价键；

（4）嵌入某微粒分别与4个N原子形成4个氢键．

【解答】解：（1）氮原子的电子排布式1s22s22p3，其价层电子排布式为2s22p3，故答案为：2s22p3；

（2）C、N、O属于同一周期元素且原子序数依次减小，同一周期元素的第一电离能随着原子序数的增大而增大，但第ⅤA族的大于第ⅥA族的，所以其第一电离能大小顺序是N＞O＞C，故答案为：N＞O＞C；

（3）①NH3分子中氮原子含有3个共价键和一个孤电子对，所以空间构型是三角锥型；N2H4分子中氮原子的加成电子对=3+1=4，含有一个孤电子对，N原子轨道的杂化类型是sp3，故答案为：三角锥型；sp3；

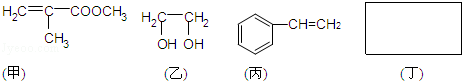
②反应中有4mol N﹣H键断裂，即有1molN2H4参加反应，根据化学方程式可知产生的氮气的物质的量为1.5mol，而每个氮分子中含有2个π键，所以形成3molπ键，故答案为：3；

③肼与硫酸反应的离子方程式为N2H4+2H+═N2H62+，N2H6SO4晶体类型与硫酸铵相同，N2H62+中的化学键是共价键与配位键，N2H62+与SO42﹣之间是离子键，不存在范德华力，故答案为：d；

（4）注意氢键的形成条件及成键元素（N、O、F、H），本题中嵌入某微粒分别与4个N原子形成4个氢键，由成键元素及数目可知为NH4+，故答案为：c．

【点评】本题考查考查原子结构与性质，涉及核外电子排布、电离能的大小比较、杂化类型、配位键等知识，综合考查学生的分析能力和基本概念的综合运用能力，为高考常见题型和高频考点，注意相关基础知识的学习，题目难度中等．

12．（13分）（2011•福建）透明聚酯玻璃钢可用于制造导弹的雷达罩和宇航员使用的氧气瓶．制备它的一种配方中含有下列四种物质：



填写下列空白：

（1）甲中不含氧原子的官能团是　碳碳双键　；下列试剂能与甲反应而褪色的是　ac　（填标号）

a．Br2/CCl4溶液 b．石蕊溶液 c．酸性KMnO4溶液

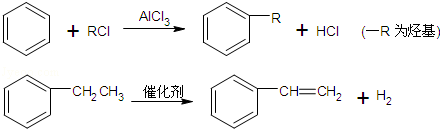
（2）甲的同分异构体有多种，写出其中一种不含甲基的羧酸的结构简式：　CH2=CH﹣CH2﹣CH2﹣COOH

（3）淀粉通过下列转化可以得到乙（其中A﹣D均为有机物）：

淀粉ABCD乙

A的分子式是　C6H12O6　，试剂X可以是　Br2/CCl4　．

（4）已知：



利用上述信息，以苯、乙烯、氯化氢为原料经三步反应合成丙，其中属于取代反应的化学方程式是　+CH3CH2Cl+HCl　．

（5）化合物丁仅含碳、氢、氧三种元素，相对分子质量为110．丁与FeCl3溶液作用显现特征颜色，且丁分子中烃基上的一氯取代物只有一种．则丁的结构简式为　　．

【考点】有机物的推断；有机物分子中的官能团及其结构．菁优网版权所有

【专题】压轴题；有机物的化学性质及推断．

【分析】（1）根据有机物甲的结构简式确定不含氧原子的官能团，有机物甲含有C=C双键，可以与溴发生加成反应，可以被酸性高锰酸钾氧化；

（2）甲的同分异构体中不含甲基的羧酸，没有支链、C=C双键处于碳链的一端，据此书写；

（3）淀粉水解生成葡萄糖，葡萄糖转化生成乙醇，乙醇发生消去反应生成乙烯，乙烯与溴发生加成反应生成1，2﹣二溴乙烷，1，2﹣二溴乙烷水解生成乙二醇；

（4）乙烯与HCl发生加成反应生成CH3CH2Cl，由信息可知，苯与CH3CH2Cl发生取代反应生成乙苯，乙苯在催化剂的作用下生成苯乙烯；

（5）化合物丁仅含碳、氢、氧三种元素，相对分子质量为110，丁与FeCl3溶液作用显现特征颜色，分子中含有酚羟基﹣OH，结合相对分子质量，可知丁含有1个苯环，假设为二元取代，则剩余的式量为110﹣Mr（OH）﹣Mr（C6H4）=17，故剩余基团为﹣OH，烃基上的一氯取代物只有一种，说明苯环中只有1种H原子，2个﹣OH处于对位，据此生成丁的结构简式．

【解答】解：（1）根据有机物甲的结构简式可知不含氧原子的官能团为碳碳双键，有机物甲含有C=C双键，可以与溴发生加成反应，Br2的CCl4溶液褪色，可以被酸性高锰酸钾氧化，使酸性高锰酸钾褪色，不能使石蕊溶液褪色，故答案为：碳碳双键；ac；

（2）甲的同分异构体中不含甲基的羧酸，没有支链、C=C双键处于碳链的一端，故符合条件的甲的同分异构体为CH2=CH﹣CH2﹣CH2﹣COOH，

故答案为：CH2=CH﹣CH2﹣CH2﹣COOH；

（3）淀粉水解生成葡萄糖，葡萄糖转化生成乙醇，乙醇发生消去反应生成乙烯，乙烯与溴的四氯化碳溶液发生加成反应生成1，2﹣二溴乙烷，1，2﹣二溴乙烷水解生成乙二醇，

故答案为：C6H12O6；Br2/CCl4；

（4）乙烯与HCl发生加成反应生成CH3CH2Cl，由信息可知，苯与CH3CH2Cl发生取代反应生成乙苯，乙苯在催化剂的作用下发生消去反应生成苯乙烯，属于取代反应的化学方程式为：

+CH3CH2Cl+HCl，

故答案为：+CH3CH2Cl+HCl；

（5）化合物丁仅含碳、氢、氧三种元素，相对分子质量为110，丁与FeCl3溶液作用显现特征颜色，分子中含有酚羟基﹣OH，结合相对分子质量，可知丁含有1个苯环，假设为二元取代，则剩余的式量为110﹣Mr（OH）﹣Mr（C6H4）=110﹣17﹣76=17，故剩余基团为﹣OH，烃基上的一氯取代物只有一种，说明苯环中只有1种H原子，2个﹣OH处于对位，故丁的结构简式为，故答案为：．

【点评】本题考查有机物的推断与合成，涉及有机反应类型、同分异构体、反应方程式书写、官能团的性质等，是对所学知识的综合考查，较好的考查学生的思维能力，（5）中注意根据相对分子质量结合反应特征确定含有的基团．