**2016年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）**

**一、选择题.**

1．（3分）化学在生活中有着广泛的应用，下列对应关系错误的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 化学性质 | 实际应用 |
| A | ClO2具有强氧化性 | 自来水消毒杀菌 |
| B | SO2具有还原性 | 用作漂白剂 |
| C | NaHCO3受热易分解并且生成气体 | 焙制糕点 |
| D | Al（OH）3分解吸收大量热量并有H2O生成 | 阻燃剂 |

A．A B．B C．C D．D

2．（3分）下列说法错误的是（　　）

A．乙烷光照下能与浓盐酸发生取代反应

B．乙烯可以用作生产食品包装材料的原料

C．乙醇室温下在水中的溶解度大于溴乙烷

D．乙酸和甲酸甲酯互为同分异构体

3．（3分）下列有关实验的操作正确的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验 | 操作 |
| A | 除去NaHCO3固体中混有的NH4Cl | 直接将固体加热 |
| B | 实验室收集Cu与稀硝酸反应成的NO | 向上排空气法收集 |
| C | 检验乙酸具有酸性 | 配制乙酸溶液，滴加NaHCO3溶液有气泡产生 |
| D | 测定某稀硫酸的浓度 | 取20.00ml该稀硫酸于干净的锥形瓶中，用0.1000mol/L的NaOH标准液进行滴定 |

A．A B．B C．C D．D

4．（3分）已知异丙苯的结构简式如图，下列说法错误的是（　　）



A．异丙苯的分子式为C9H12

B．异丙苯的沸点比苯高

C．异丙苯中碳原子可能都处于同一平面

D．异丙苯和苯为同系物

5．（3分）锌﹣空气燃料电池可用作电动车动力电源，电池的电解质溶液为KOH溶液，反应为2Zn+O2+4OH﹣+2H2O═2Zn（OH）42﹣．下列说法正确的是（　　）

A．充电时，电解质溶液中K+向阳极移动

B．充电时，电解质溶液中c（OH﹣）逐渐减小

C．放电时，负极反应为：Zn+4OH﹣﹣2e﹣═Zn（OH）42﹣

D．放电时，电路中通过2mol电子，消耗氧气22.4L（标准状况）

6．（3分）四种短周期主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大，W、X的简单离子具有相同电子层结构，X的原子半径是短周期主族元素原子中最大的，W与Y同族，Z与X形成的离子化合物的水溶液呈中性．下列说法正确的是（　　）

A．W与X形成的化合物溶于水后溶液呈碱性

B．简单离子半径：W＜X＜Z

C．气态氢化物的热稳定性：W＜Y

D．最高价氧化物的水化物的酸性：Y＞Z

7．（3分）下列有关电解质溶液的说法正确的是（　　）

A．向0.1mol•L﹣1 CH3COOH溶液中加入少量水，溶液中减小

B．将CH3COONa溶液从20℃升温至30℃，溶液中增大

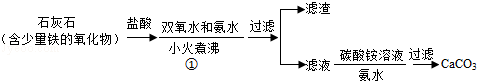
C．向盐酸中加入氨水至中性，溶液中＞1

D．向AgCl、AgBr的饱和溶液中加入少量AgNO3，溶液中不变

**二、解答题.**

8．过氧化钙微溶于水，溶于酸，可用作分析试剂、医用防腐剂、消毒剂．以下是一种制备过氧化钙的实验方法．回答下列问题：

（一）碳酸钙的制备



（1）步骤①加入氨水的目的是　 　．小火煮沸的作用是使沉淀颗粒长大，有利于　 　．

（2）如图是某学生的过滤操作示意图，其操作不规范的是　 　（填标号）．



a．漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁

b．玻璃棒用作引流

c．将滤纸湿润，使其紧贴漏斗壁

d．滤纸边缘高出漏斗

e．用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度

（二）过氧化钙的制备



（3）步骤②的具体操作为逐滴加入稀盐酸，至溶液中尚存有少量固体，此时溶液呈　 　性（填“酸”、“碱”或“中”）．将溶液煮沸，趁热过滤，将溶液煮沸的作用是　 　．

（4）步骤③中反应的化学方程式为　 　，该反应需要在冰浴下进行，原因是　 　．

（5）将过滤得到的白色结晶依次使用蒸馏水、乙醇洗涤，使用乙醇洗涤的目的是　 　．

（6）制备过氧化钙的另一种方法是：将石灰石煅烧后，直接加入双氧水反应，过滤后可得到过氧化钙产品．该工艺方法的优点是　 　，产品的缺点是　 　．

9．煤燃烧排放的烟含有SO2和NOx，形成酸雨、污染大气，采用NaClO2溶液作为吸收剂可同时对烟气进行脱硫、脱硝。回答下列问题：

（1）NaClO2的化学名称为　 　。

（2）在鼓泡反应器中通入含SO2、NOx的烟气，反应温度323K，NaClO2溶液浓度为5×10﹣3mol•L﹣1．反应一段时间后溶液中离子浓度的分析结果如表。

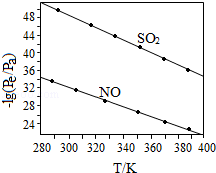
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 离子 | SO42﹣ | SO32﹣ | NO3﹣ | NO2﹣ | Cl﹣ |
| c/（mol•L﹣1） | 8.35×10﹣4 | 6.87×10﹣6 | 1.5×10﹣4 | 1.2×10﹣5 | 3.4×10﹣3 |

①写出NaClO2溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式　 　。增加压强，NO的转化率　 　（填“提高”、“不变”或“降低”）。

②随着吸收反应的进行，吸收剂溶液的pH逐渐　 　（填“增大”、“不变”或“减小”）。

③由实验结果可知，脱硫反应速率　 　脱硝反应速率（填“大于”或“小于”）原因是除了SO2和NO在烟气中初始浓度不同，还可能是　 　。

（3）在不同温度下，NaClO2溶液脱硫、脱硝的反应中SO2和NO的平衡分压Pe如图所示。



①由图分析可知，反应温度升高，脱硫、脱硝反应的平衡常数均　 　（填“增大”、“不变”或“减小”）。

②反应ClO2﹣+2SO32﹣═2SO42﹣+Cl﹣的平衡常数K表达式为　 　。

（4）如果采用NaClO、Ca（ClO）2替代NaClO2，也能得到较好的烟气脱硫效果。

①从化学平衡原理分析，Ca（ClO）2相比NaClO具有的优点是　 　。

②已知下列反应：

SO2（g）+2OH﹣（aq）═SO32﹣（aq）+H2O（l）△H1

ClO﹣（aq）+SO32﹣（aq）═SO42﹣（aq）+Cl﹣（aq）△H2

CaSO4（s）═Ca2+（aq）+SO42﹣（aq）△H3

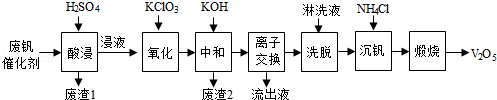
则反应SO2（g）+Ca2+（aq）+ClO﹣（aq）+2OH﹣（aq）═CaSO4（s）+H2O（l）+Cl﹣（aq）的△H=　 　。

10．以硅藻土为载体的五氧化二钒（V2O5）是接触法生产硫酸的催化剂．从废钒催化剂中回收V2O5既避免污染环境

又有利于资源综合利用．废钒催化剂的主要成分为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | V2O5 | V2O4 | K2SO4 | SiO2 | Fe2O3 | Al2O3 |
| 质量分数/% | 2.2～2.9 | 2.8～3.1 | 22～28 | 60～65 | 1～2 | ＜1 |

以下是一种废钒催化剂回收工艺路线：



回答下列问题：

（1）“酸浸”时V2O5转化为VO2+，反应的离子方程式为　 　，同时V2O4转成VO2+．“废渣1”的主要成分是　 　．

（2）“氧化”中欲使3 mol的VO2+变为VO2+，则需要氧化剂KClO3至少为　 　mol．

（3）“中和”作用之一是使钒以V4O124﹣形式存在于溶液中．“废渣2”中含有　 　．

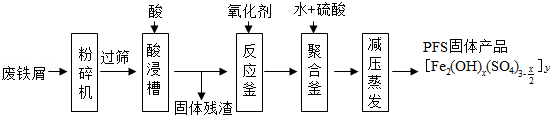
（4）“离子交换”和“洗脱”可简单表示为：4ROH+V4O124﹣R4V4O12+4OH﹣（以ROH为强碱性阴离子交换树脂）．为了提高洗脱效率，淋洗液应该呈　 　性（填“酸”“碱”“中”）．

（5）“流出液”中阳离子最多的是　 　．

（6）“沉钒”得到偏钒酸铵（NH4VO3）沉淀，写出“煅烧”中发生反应的化学方程式　 　．

**【[化学——选修2：化学与技术】（15分）**

11．（15分）聚合硫酸铁（PFS）是水处理中重要的絮凝剂，如图是以回收废铁屑为原料制备PFS的一种工艺流程．



回答下列问题

（1）废铁屑主要为表面附有大量铁锈的铁，铁锈的主要成分为　 　．粉碎过筛的目的是　 　．

（2）酸浸时最合适的酸是　 　，写出铁锈与酸反应的离子方程式　 　．

（3）反应釜中加入氧化剂的作用是　 　，下列氧化剂中最合适的是　 　（填标号）．

A．KMnO4 B．Cl2 C．H2O2 D．HNO3

（4）聚合釜中溶液的pH必须控制在一定的范围内，pH偏小时Fe3+水解程度弱，pH偏大时则　 　．

（5）相对于常压蒸发，减压蒸发的优点是　 　．

（6）盐基度B是衡量絮凝剂絮凝效果的重要指标，定义式为B= （n为物质的量）．为测量样品的B值，取样品m g，准确加入过量盐酸，充分反应，再加入煮沸后冷却的蒸馏水，以酚酞为指示剂，用c mol•L﹣1的标准NaOH溶液进行中和滴定（部分操作略去，已排除铁离子干扰）．到终点时消耗NaOH溶液V mL．按上述步骤做空白对照试验，消耗NaOH溶液V0 mL，已知该样品中Fe的质量分数w，则B的表达式为　 　．

**【化学-选修3：物质结构与性质】（15分）**

12．（15分）砷化镓（GaAs）是优良的半导体材料，可用于制作微型激光器或太阳能电池的材料等．回答下列问题：

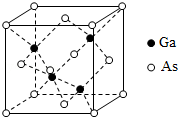
（1）写出基态As原子的核外电子排布式　 　．

（2）根据元素周期律，原子半径Ga　 　As，第一电离能Ga　 　As．（填“大于”或“小于”）

（3）AsCl3分子的立体构型为　 　，其中As的杂化轨道类型为　 　．

（4）GaF3的熔点高于1000℃，GaCl3的熔点为77.9℃，其原因是　 　．

（5）GaAs的熔点为1238℃，密度为ρ g•cm﹣3，其晶胞结构如图所示．该晶体的类型为　 　，Ga与As以　 　键键合．Ga和As的摩尔质量分别为MGa g•mol﹣1和MAs g•mol﹣1，原子半径分别为rGa pm和rAs pm，阿伏伽德罗常数值为NA，则GaAs晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为　 　．

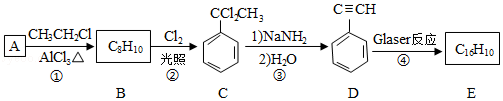


**四、【化学-选修5：有机化学基础】（15分）**

13．（15分）端炔烃在催化剂存在下可发生偶联反应，成为Glaser反应．

2R﹣C≡C﹣HR﹣C≡C﹣C≡C﹣R+H2

该反应在研究新型发光材料、超分子化学等方面具有重要价值．下面是利用Glaser反应制备化合物E的一种合成路线：



回答下列问题：

（1）B的结构简式为　 　，D的化学名称为　 　．

（2）①和③的反应类型分别为　 　、　 　．

（3）E的结构简式为　 　．用1mol E合成1，4﹣二苯基丁烷，理论上需要消耗氢气　 　mol．

（4）化合物（）也可发生Glaser偶联反应生成聚合物，该聚合反应的化学方程式为　 　．

（5）芳香化合物F是C的同分异构体，其分子中只有两种不同化学环境的氢，数目比为3：1，写出其中3种的结构简式　 　．

（6）写出用2﹣苯基乙醇为原料（其他无机试剂任选）制备化合物D的合成路线　 　．

**2016年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题.**

1．（3分）化学在生活中有着广泛的应用，下列对应关系错误的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 化学性质 | 实际应用 |
| A | ClO2具有强氧化性 | 自来水消毒杀菌 |
| B | SO2具有还原性 | 用作漂白剂 |
| C | NaHCO3受热易分解并且生成气体 | 焙制糕点 |
| D | Al（OH）3分解吸收大量热量并有H2O生成 | 阻燃剂 |

A．A B．B C．C D．D

【考点】EM：氯、溴、碘及其化合物的综合应用；F5：二氧化硫的化学性质；GF：钠的重要化合物；GK：镁、铝的重要化合物．菁优网版权所有

【专题】52：元素及其化合物．

【分析】A．具有强氧化性，可用于杀菌消毒；

B．做漂白剂与漂白性有关；

C．NaHCO3不稳定，与酸反应生成二氧化碳气体；

D．氢氧化铝分解吸收热量。

【解答】解：A．ClO2具有强氧化性，可使蛋白质变性，可用于杀菌消毒，故A正确；

B．做漂白剂与漂白性有关，与还原性无关，故B错误；

C．NaHCO3不稳定，与酸反应生成二氧化碳气体，可用于焙制糕点，故C正确；

D．氢氧化铝分解吸收热量，可用于阻燃剂，故D正确。

故选：B。

【点评】本题考查物质的性质与应用，为高考常见题型和高频考点，侧重考查学生的双基的掌握，有利于培养学生良好的科学素养，难度不大。

2．（3分）下列说法错误的是（　　）

A．乙烷光照下能与浓盐酸发生取代反应

B．乙烯可以用作生产食品包装材料的原料

C．乙醇室温下在水中的溶解度大于溴乙烷

D．乙酸和甲酸甲酯互为同分异构体

【考点】HD：有机物的结构和性质．菁优网版权所有

【专题】533：有机反应．

【分析】A．乙烷与浓盐酸不反应；

B．聚乙烯为食品包装材料；

C．乙醇与水分子间含氢键，溴乙烷不含；

D．乙酸和甲酸甲酯的分子式相同，结构不同。

【解答】解：A．乙烷与浓盐酸不反应，光照下可与卤素单质发生取代反应，故A错误；

B．聚乙烯为食品包装材料，乙烯可合成聚乙烯，故B正确；

C．乙醇与水分子间含氢键，溴乙烷不含，则乙醇室温下在水中的溶解度大于溴乙烷，故C正确；

D．乙酸和甲酸甲酯的分子式相同，结构不同，二者互为同分异构体，故D正确；

故选：A。

【点评】本题考查有机物的结构与性质，为高频考点，把握官能团与性质的关系、有机反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意常见有机物的性质，题目难度不大。

3．（3分）下列有关实验的操作正确的是（　　）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实验 | 操作 |
| A | 除去NaHCO3固体中混有的NH4Cl | 直接将固体加热 |
| B | 实验室收集Cu与稀硝酸反应成的NO | 向上排空气法收集 |
| C | 检验乙酸具有酸性 | 配制乙酸溶液，滴加NaHCO3溶液有气泡产生 |
| D | 测定某稀硫酸的浓度 | 取20.00ml该稀硫酸于干净的锥形瓶中，用  0.1000mol/L的NaOH标准液进行滴定 |

A．A B．B C．C D．D

【考点】U5：化学实验方案的评价．菁优网版权所有

【专题】25：实验评价题．

【分析】A．碳酸氢钠热稳定性较弱，加热易分解生成碳酸钠、二氧化碳和水；

B．NO与空气中氧气反应，不能用排空气法收集；

C．乙酸溶液中滴加NaHCO3溶液有气泡产生，证明乙酸的酸性大于碳酸；

D．该中和滴定实验中没有加入指示剂．

【解答】解：A．由于碳酸氢钠加热易分解，不能利用加热的方法除去NaHCO3固体中混有的NH4Cl，故A错误；

B．NO与氧气反应，应该用排水法收集，不能用排空气法收集，故B错误；

C．配制乙酸溶液，滴加NaHCO3溶液有气泡产生，证明乙酸的酸性大于碳酸，碳酸具有酸性，则证明乙酸具有酸性，故C正确；

D．稀硫酸与NaOH溶液的反应没有明显现象，需要滴入指示剂，否则无法完成实验，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了化学实验方案的评价，题目难度不大，涉及物质分离与提纯、气体收集方法、中和滴定等知识，明确常见化学实验基本操作方法为解答关键，试题培养了学生的分析能力及化学实验能力．

4．（3分）已知异丙苯的结构简式如图，下列说法错误的是（　　）



A．异丙苯的分子式为C9H12

B．异丙苯的沸点比苯高

C．异丙苯中碳原子可能都处于同一平面

D．异丙苯和苯为同系物

【考点】HD：有机物的结构和性质．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】A．由有机物结构简式可知有机物的分子式为C9H12；

B．异丙苯和苯均为分子晶体，相对分子质量越大，分子间作用力越强，沸点越高；

C．苯环为平面结构，与苯环直接相连的C在同一平面内，四面体C最多三原子共平面；

D．异丙苯和苯的结构相似，分子组成上相差3个CH2原子团，互为同系物．

【解答】解：A．由有机物结构简式可知有机物的分子式为C9H12，故A正确；

B．异丙苯和苯均为分子晶体，异丙苯的相对分子质量比苯大，故分子间作用力强与苯，沸点比苯高，故B正确；

C．苯环为平面结构，但侧链中存在四面体结构，故C错误；

D．异丙苯和苯的结构相似，分子组成上相差3个CH2原子团，互为同系物，故D正确。

故选：C。

【点评】本题考查有机物的结构和性质，为高考常见题型，侧重于学生的分析能力的考查，注意把握有机物的结构和官能团的性质，注意四面体碳最多3原子共平面，难度不大．

5．（3分）锌﹣空气燃料电池可用作电动车动力电源，电池的电解质溶液为KOH溶液，反应为2Zn+O2+4OH﹣+2H2O═2Zn（OH）42﹣．下列说法正确的是（　　）

A．充电时，电解质溶液中K+向阳极移动

B．充电时，电解质溶液中c（OH﹣）逐渐减小

C．放电时，负极反应为：Zn+4OH﹣﹣2e﹣═Zn（OH）42﹣

D．放电时，电路中通过2mol电子，消耗氧气22.4L（标准状况）

【考点】BH：原电池和电解池的工作原理．菁优网版权所有

【专题】51I：电化学专题．

【分析】根据2Zn+O2+4OH﹣+2H2O═2Zn（OH）42﹣可知，O2中元素的化合价降低，被还原，应为原电池正极，Zn元素化合价升高，被氧化，应为原电池负极，电极反应式为Zn+4OH﹣﹣2e﹣═Zn（OH）42﹣，充电时阳离子向阴极移动，以此解答该题。

【解答】解：A．充电时阳离子向阴极移动，故A错误；

B．充电时，电池反应为Zn（OH）42﹣+2e﹣═Zn+4OH﹣，电解质溶液中c（OH﹣）逐渐增大，故B错误；

C．放电时，负极反应式为Zn+4OH﹣﹣2e﹣═Zn（OH）42﹣，故C正确；

D．放电时，每消耗标况下22.4L氧气，转移电子4mol，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查原电池与电解池的基础知识，正确判断正负极、阴阳极，注意电极反应式的书写及电子转移的计算，正确判断化合价的变化为解答该题的关键，题目难度中等。

6．（3分）四种短周期主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大，W、X的简单离子具有相同电子层结构，X的原子半径是短周期主族元素原子中最大的，W与Y同族，Z与X形成的离子化合物的水溶液呈中性．下列说法正确的是（　　）

A．W与X形成的化合物溶于水后溶液呈碱性

B．简单离子半径：W＜X＜Z

C．气态氢化物的热稳定性：W＜Y

D．最高价氧化物的水化物的酸性：Y＞Z

【考点】8F：原子结构与元素周期律的关系．菁优网版权所有

【专题】51C：元素周期律与元素周期表专题．

【分析】四种短周期主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大，X的原子半径是短周期主族元素原子中最大的，则X为Na．由原子序数可知，Y、Z处于第三周期，而Z与X（钠）形成的离子化合物的水溶液呈中性，则Z为Cl．W、X的简单离子具有相同电子层结构，且W与Y同族，W在第二周期且是非金属元素，W可能是氮（或）氧，则对应的Y为磷（或硫）．

【解答】解：四种短周期主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大，X的原子半径是短周期主族元素原子中最大的，则X为Na．由原子序数可知，Y、Z处于第三周期，而Z与X（钠）形成的离子化合物的水溶液呈中性，则Z为Cl．W、X的简单离子具有相同电子层结构，且W与Y同族，W在第二周期且是非金属元素，W可能是氮（或）氧，则对应的Y为磷（或硫）。

A．W可能是氮或氧，与钠形成的化合物可能是氮化钠，氧化钠，过氧化钠，它们与水反应都能生成氢氧化钠使溶液呈碱性，故A正确；

B．X离子（Na+）、W离子的电子层为2层，Z离子（Cl﹣）电子层为3层，电子层结构相同，核电荷数越大离子半径越小，离子电子层越多离子半径越大，故简单离子半径大小顺序是：X＜W＜Z，故B错误；

C．W与Y处于同于主族，从上到下非金属性逐渐减弱，气态氢化物的热稳定性：W＞Y，故C错误；

D．Y与Z处于同同期，从左到右非金属性逐渐增强，最高价氧化物的水化物的酸性：Z＞Y，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查结构性质位置关系应用，侧重对元素周期律的考查，正确推断各元素为解答关键，注意元素的不确定性，试题培养了学生的分析能力及灵活应用能力．

7．（3分）下列有关电解质溶液的说法正确的是（　　）

A．向0.1mol•L﹣1 CH3COOH溶液中加入少量水，溶液中减小

B．将CH3COONa溶液从20℃升温至30℃，溶液中增大

C．向盐酸中加入氨水至中性，溶液中＞1

D．向AgCl、AgBr的饱和溶液中加入少量AgNO3，溶液中不变

【考点】D5：弱电解质在水溶液中的电离平衡；DO：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】51G：电离平衡与溶液的pH专题．

【分析】A．加水促进电离，则n（H+）增大，c（CH3COOH）减小；

B．从20℃升温至30℃，促进水解，Kh增大；

C．向盐酸中加入氨水至中性，则c（H+）=c（OH﹣），结合电荷守恒分析；

D．向AgCl、AgBr的饱和溶液中加入少量AgNO3，c（Ag+）相同，=．

【解答】解：A．Ka=，加水虽然促进电离，n（CH3COO﹣）增大，但c（CH3COO﹣）减小，Ka保持不变，则溶液中增大，故A错误；

B．从20℃升温至30℃，促进水解，Kh增大，则溶液中=减小，故B错误；

C．向盐酸中加入氨水至中性，则c（H+）=c（OH﹣），由电荷守恒可知，溶液中=1，故C错误；

D．向AgCl、AgBr的饱和溶液中加入少量AgNO3，c（Ag+）相同，=，Ksp只与温度有关，而温度不变，则溶液中不变，故D正确；

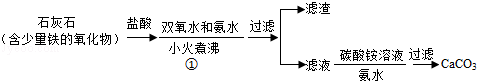
故选：D。

【点评】本题考查酸碱混合及弱电解质的电离，为高频考点，把握电离平衡、溶解平衡及酸碱混合定性分析等为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意平衡常数的应用及电荷守恒应用，题目难度中等．

**二、解答题.**

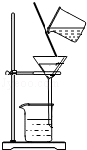
8．过氧化钙微溶于水，溶于酸，可用作分析试剂、医用防腐剂、消毒剂．以下是一种制备过氧化钙的实验方法．回答下列问题：

（一）碳酸钙的制备



（1）步骤①加入氨水的目的是　调节溶液pH使Fe（OH）3沉淀　．小火煮沸的作用是使沉淀颗粒长大，有利于　过滤分离　．

（2）如图是某学生的过滤操作示意图，其操作不规范的是　ade　（填标号）．



a．漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁

b．玻璃棒用作引流

c．将滤纸湿润，使其紧贴漏斗壁

d．滤纸边缘高出漏斗

e．用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度

（二）过氧化钙的制备



（3）步骤②的具体操作为逐滴加入稀盐酸，至溶液中尚存有少量固体，此时溶液呈　酸　性（填“酸”、“碱”或“中”）．将溶液煮沸，趁热过滤，将溶液煮沸的作用是　除去溶液中溶解的二氧化碳　．

（4）步骤③中反应的化学方程式为　CaCl2+2NH3．H2O+H2O2+6H2O=CaO2•8H2O↓+2NH4Cl　，该反应需要在冰浴下进行，原因是　温度过高时双氧水易分解　．

（5）将过滤得到的白色结晶依次使用蒸馏水、乙醇洗涤，使用乙醇洗涤的目的是　去除晶体表面水分　．

（6）制备过氧化钙的另一种方法是：将石灰石煅烧后，直接加入双氧水反应，过滤后可得到过氧化钙产品．该工艺方法的优点是　工艺简单、操作方便　，产品的缺点是　纯度较低　．

【考点】U3：制备实验方案的设计．菁优网版权所有

【专题】548：制备实验综合．

【分析】（一）碳酸钙的制备

由流程可知，加盐酸，碳酸钙、铁的氧化物均溶解，加双氧水可氧化亚铁离子，加氨水将铁离子转化为沉淀，过滤后的滤液中含盐酸，加氨水中和酸，利用得到碳酸钙沉淀；

（1）碱可中和酸，小火煮沸利于沉淀生成；

（2）过滤遵循一贴二低三靠；

（二）过氧化钙的制备

由流程可知，碳酸钙溶于盐酸后，至溶液中尚存有少量固体，过滤后，滤液中氯化钙、氨水、过氧化氢反应生成CaO2、NH4Cl、水；再过滤，洗涤得到过氧化钙；制备过氧化钙的另一种方法是：将石灰石煅烧后，直接加入双氧水反应，过滤后可得到过氧化钙产品，石灰石便宜易得，但纯度较低，以此来解答．

【解答】解：（一）碳酸钙的制备

由流程可知，加盐酸，碳酸钙、铁的氧化物均溶解，加双氧水可氧化亚铁离子，加氨水将铁离子转化为沉淀，过滤后的滤液中含盐酸，加氨水中和酸，利用得到碳酸钙沉淀；

（1）步骤①加入氨水的目的是中和多余的盐酸，沉淀铁离子．小火煮沸的作用是使沉淀颗粒长大，有利于过滤，

故答案为：调节溶液pH使Fe（OH）3沉淀；过滤分离；

（2）a．漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁，应漏斗末端颈尖紧靠烧杯壁，故错误；

b．玻璃棒用作引流，使液体顺利流下，故正确；

c．将滤纸湿润，使其紧贴漏斗壁，防止液体从滤纸与漏斗的缝隙流下，故正确；

d．滤纸边缘应低于漏斗上边缘，故错误；

e．玻璃棒不能在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度，可能捣破滤纸，过滤失败，故错误；

故答案为：ade；

（二）过氧化钙的制备

由流程可知，碳酸钙溶于盐酸后，至溶液中尚存有少量固体，过滤后，滤液中氯化钙、氨水、过氧化氢反应生成CaO2、NH4Cl、水；再过滤，洗涤得到过氧化钙；

（3）步骤②的具体操作为逐滴加入稀盐酸，至溶液中尚存有少量固体，溶液中溶解二氧化碳，此时溶液呈酸性；将溶液煮沸，趁热过滤，将溶液煮沸的作用是除去溶液中溶解的二氧化碳，

故答案为：酸；除去溶液中溶解的二氧化碳；

（4）步骤③中反应的化学方程式为CaCl2+2NH3．H2O+H2O2=CaO2+2NH4Cl+2H2O，该反应需要在冰浴下进行，原因是温度过高时双氧水易分解，

故答案为：CaCl2+2NH3．H2O+H2O2+6H2O=CaO2•8H2O↓+2NH4Cl；温度过高时双氧水易分解；

（5）将过滤得到的白色结晶依次使用蒸馏水、乙醇洗涤，使用乙醇洗涤的目的是去除晶体表面水分，

故答案为：去除晶体表面水分；

（6）制备过氧化钙的另一种方法是：将石灰石煅烧后，直接加入双氧水反应，过滤后可得到过氧化钙产品．该工艺方法的优点是原料来源丰富、操作简单，产品的缺点是纯度较低，

故答案为：工艺简单、操作方便；纯度较低．

【点评】本题考查物质的制备实验，为高频考点，把握制备实验原理、实验技能、物质的性质为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意物质的性质及应用，题目难度中等．

9．煤燃烧排放的烟含有SO2和NOx，形成酸雨、污染大气，采用NaClO2溶液作为吸收剂可同时对烟气进行脱硫、脱硝。回答下列问题：

（1）NaClO2的化学名称为　亚氯酸钠　。

（2）在鼓泡反应器中通入含SO2、NOx的烟气，反应温度323K，NaClO2溶液浓度为5×10﹣3mol•L﹣1．反应一段时间后溶液中离子浓度的分析结果如表。

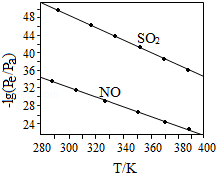
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 离子 | SO42﹣ | SO32﹣ | NO3﹣ | NO2﹣ | Cl﹣ |
| c/（mol•L﹣1） | 8.35×10﹣4 | 6.87×10﹣6 | 1.5×10﹣4 | 1.2×10﹣5 | 3.4×10﹣3 |

①写出NaClO2溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式　3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O　。增加压强，NO的转化率　提高　（填“提高”、“不变”或“降低”）。

②随着吸收反应的进行，吸收剂溶液的pH逐渐　减小　（填“增大”、“不变”或“减小”）。

③由实验结果可知，脱硫反应速率　大于　脱硝反应速率（填“大于”或“小于”）原因是除了SO2和NO在烟气中初始浓度不同，还可能是　NO溶解度较低或脱硝反应活化能较高　。

（3）在不同温度下，NaClO2溶液脱硫、脱硝的反应中SO2和NO的平衡分压Pe如图所示。



①由图分析可知，反应温度升高，脱硫、脱硝反应的平衡常数均　减小　（填“增大”、“不变”或“减小”）。

②反应ClO2﹣+2SO32﹣═2SO42﹣+Cl﹣的平衡常数K表达式为　　。

（4）如果采用NaClO、Ca（ClO）2替代NaClO2，也能得到较好的烟气脱硫效果。

①从化学平衡原理分析，Ca（ClO）2相比NaClO具有的优点是　形成CaSO4沉淀，反应平衡向产物方向移动，SO2转化率提高　。

②已知下列反应：

SO2（g）+2OH﹣（aq）═SO32﹣（aq）+H2O（l）△H1

ClO﹣（aq）+SO32﹣（aq）═SO42﹣（aq）+Cl﹣（aq）△H2

CaSO4（s）═Ca2+（aq）+SO42﹣（aq）△H3

则反应SO2（g）+Ca2+（aq）+ClO﹣（aq）+2OH﹣（aq）═CaSO4（s）+H2O（l）+Cl﹣（aq）的△H=　△H1+△H2﹣△H3　。

【考点】BB：反应热和焓变；CB：化学平衡的影响因素．菁优网版权所有

【专题】51E：化学平衡专题．

【分析】（1）NaClO2的化学名称为亚氯酸钠；

（2）①亚氯酸钠具有氧化性，则NaClO2溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式为3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O；正反应是体积减小的，则增加压强，NO的转化率提高；

②根据反应的方程式3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O可知随着吸收反应的进行氢氧根离子被消耗，吸收剂溶液的pH逐渐降低；

③由实验结果可知，在相同时间内硫酸根离子的浓度增加的多，因此脱硫反应速率大于脱硝反应速率。原因是除了SO2和NO在烟气中的初始浓度不同，还可能是二氧化硫的还原性强，易被氧化；

（3）①由图分析可知，根据反应3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O，NO的平衡分压的负对数随温度的升高而减小，则说明温度越高，NO的平衡分压越大，NO的含量越高，故升高温度，平衡向逆反应方向进行，平衡常数减小；

②根据反应的方程式ClO2﹣+2SO32﹣═2SO42﹣+Cl﹣可知平衡常数K表达式为K=；

（4）①如果采用NaClO、Ca（ClO）2替代NaClO2，由于生成的硫酸钙微溶，降低硫酸根离子浓度，促使平衡向正反应方向进行；

②则根据盖斯定律计算。

【解答】解：（1）NaClO2的化学名称为亚氯酸钠，故答案为：亚氯酸钠；

（2）①亚氯酸钠具有氧化性，且NaClO2溶液呈碱性，则NaClO2溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式为3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O；正反应是体积减小的，则增加压强，NO的转化率提高，故答案为：3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O；提高；

②根据反应的方程式3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O可知随着吸收反应的进行氢氧根离子被消耗，吸收剂溶液的pH逐渐降低，故答案为：减小；

③由实验结果可知，在相同时间内硫酸根离子的浓度增加的多，因此脱硫反应速率大于脱硝反应速率。原因是除了SO2和NO在烟气中的初始浓度不同，还可能是NO溶解度较低或脱硝反应活化能较高，故答案为：大于；NO溶解度较低或脱硝反应活化能较高；

（3）①由图分析可知，根据反应3ClO2﹣+4NO+4OH﹣=4NO3﹣+3Cl﹣+2H2O，NO的平衡分压的负对数随温度的升高而减小，则说明温度越高，NO的平衡分压越大，NO的含量越高，故升高温度，平衡向逆反应方向进行，平衡常数减小，故答案为：减小；

②根据反应的方程式ClO2﹣+2SO32﹣═2SO42﹣+Cl﹣可知平衡常数K表达式为K=，故答案为：；

（4）①如果采用NaClO、Ca（ClO）2替代NaClO2，生成硫酸钙沉淀，降低硫酸根离子浓度，促使平衡向正反应方向进行，所以Ca（ClO）2效果好，故答案为：形成CaSO4沉淀，反应平衡向产物方向移动，SO2转化率提高；

②已知SO2（g）+2OH﹣（aq）═SO32﹣（aq）+H2O（l）△H1

ClO﹣（aq）+SO32﹣（aq）═SO42﹣（aq）+Cl﹣（aq）△H2

CaSO4（s）═Ca2+（aq）+SO42﹣（aq）△H3

则根据盖斯定律可知①+②﹣③即得到反应SO2（g）+Ca2+（aq）+ClO﹣（aq）+2OH﹣（aq）═CaSO4（s）+H2O（l）+Cl﹣（aq）△H=△H1+△H2﹣△H3．，故答案为：△H1+△H2﹣△H3。

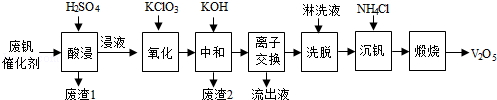
【点评】本题考查氧化还原反应、盖斯定律、外界条件对反应速率和平衡状态的影响等，要求学生掌握基本概念，结合生活实际分析问题、解决问题，方程式的书写要遵循相关守恒，题目难度中等。

10．以硅藻土为载体的五氧化二钒（V2O5）是接触法生产硫酸的催化剂．从废钒催化剂中回收V2O5既避免污染环境

又有利于资源综合利用．废钒催化剂的主要成分为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | V2O5 | V2O4 | K2SO4 | SiO2 | Fe2O3 | Al2O3 |
| 质量分数/% | 2.2～2.9 | 2.8～3.1 | 22～28 | 60～65 | 1～2 | ＜1 |

以下是一种废钒催化剂回收工艺路线：



回答下列问题：

（1）“酸浸”时V2O5转化为VO2+，反应的离子方程式为　V2O5+2H+=2VO2++H2O　，同时V2O4转成VO2+．“废渣1”的主要成分是　SiO2　．

（2）“氧化”中欲使3 mol的VO2+变为VO2+，则需要氧化剂KClO3至少为　0.5　mol．

（3）“中和”作用之一是使钒以V4O124﹣形式存在于溶液中．“废渣2”中含有　Fe（OH）3、Al（OH）3　．

（4）“离子交换”和“洗脱”可简单表示为：4ROH+V4O124﹣R4V4O12+4OH﹣（以ROH为强碱性阴离子交换树脂）．为了提高洗脱效率，淋洗液应该呈　碱　性（填“酸”“碱”“中”）．

（5）“流出液”中阳离子最多的是　K+　．

（6）“沉钒”得到偏钒酸铵（NH4VO3）沉淀，写出“煅烧”中发生反应的化学方程式　2NH4VO3V2O5+H2O↑+2NH3↑　．

【考点】P8：物质分离和提纯的方法和基本操作综合应用．菁优网版权所有

【专题】545：物质的分离提纯和鉴别．

【分析】从废钒催化剂中回收V2O5，由流程可知，“酸浸”时V2O5转化为VO2+，V2O4转成VO2+．氧化铁、氧化铝均转化为金属阳离子，只有SiO2不溶，则过滤得到的滤渣1为SiO2，然后加氧化剂KClO3，将VO2+变为VO2+，再加KOH时，铁离子、铝离子转化为Fe（OH）3、Al（OH）3沉淀，同时中和硫酸，过滤得到的滤渣2为Fe（OH）3、Al（OH）3，“离子交换”和“洗脱”可简单表示为：4ROH+V4O124﹣R4V4O12+4OH﹣，由ROH为强碱性阴离子交换树脂可知，碱性条件下利用反应逆向移动，流出液中主要为硫酸钾，“沉钒”得到偏钒酸铵（NH4VO3）沉淀，“煅烧”时分解生成V2O5，以此来解答．

【解答】解：从废钒催化剂中回收V2O5，由流程可知，“酸浸”时V2O5转化为VO2+，V2O4转成VO2+．氧化铁、氧化铝均转化为金属阳离子，只有SiO2不溶，则过滤得到的滤渣1为SiO2，然后加氧化剂KClO3，将VO2+变为VO2+，再加KOH时，铁离子、铝离子转化为Fe（OH）3、Al（OH）3沉淀，同时中和硫酸，过滤得到的滤渣2为Fe（OH）3、Al（OH）3，“离子交换”和“洗脱”可简单表示为：4ROH+V4O124﹣R4V4O12+4OH﹣，由ROH为强碱性阴离子交换树脂可知，碱性条件下利用反应正向移动，流出液中主要为硫酸钾，“沉钒”得到偏钒酸铵（NH4VO3）沉淀，“煅烧”时分解生成V2O5，

（1）“酸浸”时V2O5转化为VO2+，反应的离子方程式为V2O5+2H+=2VO2++H2O，由上述分析可知滤渣1为SiO2，

故答案为：V2O5+2H+=2VO2++H2O；SiO2；

（2）“氧化”中欲使3 mol的VO2+变为VO2+，由电子守恒可知，则需要氧化剂KClO3至少为=0.5mol，

故答案为：0.5；

（3）由上述流出分析可知滤渣2为Fe（OH）3、Al（OH）3，故答案为：Fe（OH）3、Al（OH）3；

（4）利用强碱性阴离子交换树脂可“离子交换”和“洗脱”，则应选择碱性条件下使用，且OH﹣浓度大反应逆向移动提高洗脱效率，故答案为：碱；

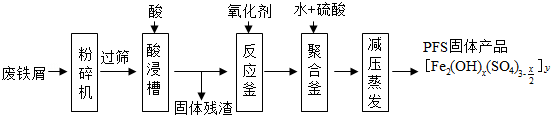
（5）由上述分析可知，流出液中主要为硫酸钾，则“流出液”中阳离子最多的是K+，故答案为：K+；

（6）“煅烧”中发生反应的化学方程式为2NH4VO3V2O5+H2O↑+2NH3↑，故答案为：2NH4VO3V2O5+H2O↑+2NH3↑．

【点评】本题考查混合物分离提纯的综合应用，为高频考点，把握流程中发生的反应、混合物分离及实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意元素化合物与实验相结合的训练，综合性较强，题目难度中等．

**【[化学——选修2：化学与技术】（15分）**

11．（15分）聚合硫酸铁（PFS）是水处理中重要的絮凝剂，如图是以回收废铁屑为原料制备PFS的一种工艺流程．



回答下列问题

（1）废铁屑主要为表面附有大量铁锈的铁，铁锈的主要成分为　Fe2O3•xH2O　．粉碎过筛的目的是　选取细小颗粒，增大反应物接触面积，提高“酸浸”反应速率　．

（2）酸浸时最合适的酸是　硫酸　，写出铁锈与酸反应的离子方程式　Fe2O3•xH2O+6H+=2Fe3++（x+3）H2O　．

（3）反应釜中加入氧化剂的作用是　氧化亚铁离子　，下列氧化剂中最合适的是　C　（填标号）．

A．KMnO4 B．Cl2 C．H2O2 D．HNO3

（4）聚合釜中溶液的pH必须控制在一定的范围内，pH偏小时Fe3+水解程度弱，pH偏大时则　容易生成Fe（OH）3，产率降低　．

（5）相对于常压蒸发，减压蒸发的优点是　可以防止温度过高，聚合硫酸铁分解　．

（6）盐基度B是衡量絮凝剂絮凝效果的重要指标，定义式为B= （n为物质的量）．为测量样品的B值，取样品m g，准确加入过量盐酸，充分反应，再加入煮沸后冷却的蒸馏水，以酚酞为指示剂，用c mol•L﹣1的标准NaOH溶液进行中和滴定（部分操作略去，已排除铁离子干扰）．到终点时消耗NaOH溶液V mL．按上述步骤做空白对照试验，消耗NaOH溶液V0 mL，已知该样品中Fe的质量分数w，则B的表达式为　　．

【考点】RD：探究物质的组成或测量物质的含量．菁优网版权所有

【专题】544：定量测定与误差分析．

【分析】废铁屑粉粹过筛后加入酸浸，过滤得到滤液在反应釜中加入氧化剂氧化亚铁离子为铁离子，加入水和硫酸生成聚合硫酸铁，减压蒸发得到PES固体产品，

（1）铁锈的主要成分是氧化铁水合物，粉碎过筛是选取细小颗粒，增大反应物接触面积，提高“酸浸”反应速率；

（2）依据制备的物质聚合硫酸铁可知，酸化反应不能引入新的杂质，需要硫酸酸化，铁锈中氧化铁和酸反应生成铁离子和水；

（3）反应釜中加入氧化剂的作用是氧化亚铁离子为铁离子，氧化剂不引入新的杂质；

（4）铁离子易水解生成红褐色氢氧化铁胶体；

（5）减压蒸发在较低温度下可进行，防止温度过高而导致物质分解；

（6）B= （n为物质的量），n（OH﹣）=（V0﹣V）×10﹣3×c mol•L﹣1，n（Fe）==mol．

【解答】解：（1）铁锈的主要成分是氧化铁水合物，化学式为：Fe2O3•xH2O，粉碎过筛是选取细小颗粒，增大反应物接触面积，提高“酸浸”反应速率，

故答案为：Fe2O3•xH2O；选取细小颗粒，增大反应物接触面积，提高“酸浸”反应速率；

（2）依据制备的物质聚合硫酸铁可知，酸化反应不能引入新的杂质，需要硫酸酸化，铁锈中氧化铁和酸反应生成铁离子和水，反应的离子方程式为：Fe2O3•xH2O+6H+=2Fe3++（x+3）H2O，

故答案为：H2SO4；Fe2O3•xH2O+6H+=2Fe3++（x+3）H2O；

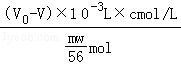
（3）反应釜中加入氧化剂的作用是氧化亚铁离子为铁离子，氧化剂不引入新的杂质，A、B、D都会引入新的杂质，C中过氧化氢被还原生成水无杂质离子引入，故答案为：C；

（4）铁离子易水解生成红褐色氢氧化铁胶体，聚合釜中溶液的pH必须控制在一定的范围内，pH偏小时Fe3+水解程度弱，pH偏大时则容易生成Fe（OH）3，产率降低，

故答案为：容易生成Fe（OH）3，产率降低；

（5）减压蒸发在较低温度下可进行，防止常压蒸发温度过高聚合硫酸铁分解，

故答案为：可以防止温度过高，聚合硫酸铁分解；

（6）n（OH﹣）=（V0﹣V）×10﹣3×c mol•L﹣1，n（Fe）==mol，B= （n为物质的量）=3×=，

故答案为：．

【点评】本题考查了物质组成探究、物质性质的分析、试剂选择和离子反应实质的理解应用，注意信息的分析，掌握基础是解题关键，题目难度中等．

**【化学-选修3：物质结构与性质】（15分）**

12．（15分）砷化镓（GaAs）是优良的半导体材料，可用于制作微型激光器或太阳能电池的材料等．回答下列问题：

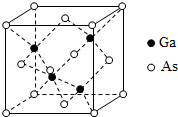
（1）写出基态As原子的核外电子排布式　1s22s22p63s23p63d104s24p3　．

（2）根据元素周期律，原子半径Ga　大于　As，第一电离能Ga　小于　As．（填“大于”或“小于”）

（3）AsCl3分子的立体构型为　三角锥形　，其中As的杂化轨道类型为　sp3　．

（4）GaF3的熔点高于1000℃，GaCl3的熔点为77.9℃，其原因是　GaF3为离子晶体，GaCl3为分子晶体，离子晶体的熔点高　．

（5）GaAs的熔点为1238℃，密度为ρ g•cm﹣3，其晶胞结构如图所示．该晶体的类型为　原子晶体　，Ga与As以　共价　键键合．Ga和As的摩尔质量分别为MGa g•mol﹣1和MAs g•mol﹣1，原子半径分别为rGa pm和rAs pm，阿伏伽德罗常数值为NA，则GaAs晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为　×100%　．



【考点】86：原子核外电子排布；8B：元素电离能、电负性的含义及应用；9I：晶胞的计算；9S：原子轨道杂化方式及杂化类型判断．菁优网版权所有

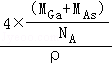
【专题】51D：化学键与晶体结构．

【分析】（1）As为ⅤA族33号元素，电子排布式为：1s22s22p63s23p63d104s24p3；

（2）同一周期，原子序数越小半径越大，同周期第一电离能从左到右，逐渐增大；

（3）AsCl3中价层电子对个数=σ键个数+孤电子对个数=3+=4，所以原子杂化方式是sp3，由于有一对孤对电子对，分子空间构型为三角锥形；

（4）GaF3的熔点高于1000℃，GaCl3的熔点为77.9℃，其原因是GaF3为离子晶体，GaCl3为分子晶体，离子晶体的熔点高；

（5）GaAs的熔点为1238℃，熔点较高，以共价键结合形成属于原子晶体，密度为ρ g•cm﹣3，根据均摊法计算，As：，Ga：4×1=4，故其晶胞中原子所占的体积V1=（）×10﹣30，晶胞的体积V2==，故GaAs晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为将V1、V2带入计算得百分率=×100%．

【解答】解：（1）As为ⅤA族33号元素，电子排布式为：1s22s22p63s23p63d104s24p3，故答案为：1s22s22p63s23p63d104s24p3；

（2）根据元素周期律，Ga与As位于同一周期，Ga原子序数小于As，故半径Ga大于As，同周期第一电离能从左到右，逐渐增大，故第一电离能Ga小于As，

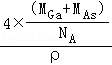
故答案为：大于；小于；

（3）AsCl3中价层电子对个数=σ键个数+孤电子对个数=3+=4，所以原子杂化方式是sp3，由于有一对孤对电子对，分子空间构型为三角锥形，

故答案为：三角锥形；sp3；

（4）GaF3的熔点高于1000℃，GaCl3的熔点为77.9℃，其原因是GaF3为离子晶体，GaCl3为分子晶体，离子晶体的熔点高，

故答案为：GaF3为离子晶体，GaCl3为分子晶体，离子晶体的熔点高；

（5）GaAs的熔点为1238℃，熔点较高，以共价键结合形成属于原子晶体，密度为ρ g•cm﹣3，根据均摊法计算，As：，Ga：4×1=4，故其晶胞中原子所占的体积V1=（）×10﹣30，晶胞的体积V2==，故GaAs晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为将V1、V2带入计算得百分率=×100%，

故答案为：原子晶体；共价；×100%．

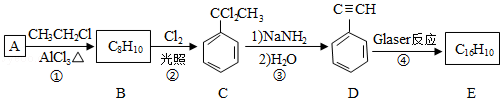
【点评】本题考查了分子空间构型、电子排布式、原子杂化方式、晶胞密度的计算、电离能及半径大小比较等知识，综合性较强，最后的计算难度较大，要求学生有较严谨的态度和扎实的基础，也是对学生能力的考查．

**四、【化学-选修5：有机化学基础】（15分）**

13．（15分）端炔烃在催化剂存在下可发生偶联反应，成为Glaser反应．

2R﹣C≡C﹣HR﹣C≡C﹣C≡C﹣R+H2

该反应在研究新型发光材料、超分子化学等方面具有重要价值．下面是利用Glaser反应制备化合物E的一种合成路线：



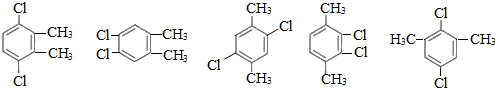
回答下列问题：

（1）B的结构简式为　　，D的化学名称为　苯乙炔　．

（2）①和③的反应类型分别为　取代反应　、　消去反应　．

（3）E的结构简式为　　．用1mol E合成1，4﹣二苯基丁烷，理论上需要消耗氢气　4　mol．

（4）化合物（）也可发生Glaser偶联反应生成聚合物，该聚合反应的化学方程式为　n+（n﹣1）H2　．

（5）芳香化合物F是C的同分异构体，其分子中只有两种不同化学环境的氢，数目比为3：1，写出其中3种的结构简式　任意三种　．

（6）写出用2﹣苯基乙醇为原料（其他无机试剂任选）制备化合物D的合成路线　　．

【考点】HC：有机物的合成．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】由B的分子式、C的结构简式可知B为，则A与氯乙烷发生取代反应生成B，则A为．对比C、D的结构可知C脱去2分子HCl，同时形成碳碳三键得到D，该反应属于消去反应．D发生信息中的偶联反应生成E为．

（6）在浓硫酸、加热条件下发生消去反应生成，然后与溴发生加成反应生成，最后在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应生成．

【解答】解：由B的分子式、C的结构简式可知B为，则A与氯乙烷发生取代反应生成B，则A为．对比C、D的结构可知C脱去2分子HCl，同时形成碳碳三键得到D，该反应属于消去反应．D发生信息中的偶联反应生成E为．

（1）B的结构简式为，D的化学名称为苯乙炔，

故答案为：；苯乙炔；

（2）①和③的反应类型分别为取代反应、消去反应，

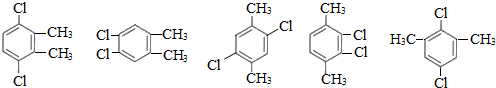
故答案为：取代反应、消去反应；

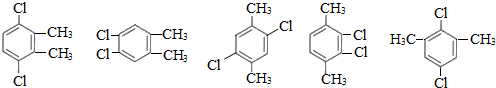
（3）E的结构简式为，用1mol E合成1，4﹣二苯基丁烷，碳碳三键与氢气发生加成反应，理论上需要消耗氢气4mol，

故答案为：；4；

（4）化合物（）也可发生Glaser偶联反应生成聚合物，该聚合反应的化学方程式为：n+（n﹣1）H2，

故答案为：n+（n﹣1）H2；

（5）芳香化合物F是C的同分异构体，其分子中只有两种不同化学环境的氢，数目比为3：1，可能的结构简式为：，

故答案为：任意3种；

（6）在浓硫酸、加热条件下发生消去反应生成，然后与溴发生加成反应生成，最后在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应生成，合成路线流程图为：，

故答案为：．

【点评】本题考查有机物的推断与合成、有机反应类型、限制条件同分异构体书写、对信息的获取与迁移运用等，是对有机化学基础的综合考查，是有机化学常考题型，熟练掌握官能团的性质与转化．