**2009年天津市高考化学试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（共6小题，每小题3分，满分18分）**

1．（3分）化学与生活密切相关，下列有关说法正确的是（　　）

A．维生素C具有还原性，在人体内起抗氧化作用

B．糖类、蛋白质、油脂都属于天然高分子化合物

C．煤经气化和液化两个物理变化过程，可变为清洁能源

D．制作航天服的聚酯纤维和用于光缆通信的光导纤维都是新型无机非金属材料

【考点】FJ：无机非金属材料；IM：煤的干馏和综合利用；K9：维生素在人体中的作用；L1：有机高分子化合物的结构和性质．菁优网版权所有

【专题】55：化学计算．

【分析】A、维生素C具有还原性；

B、根据单糖、二糖、油脂不是天然高分子化合物；

C、根据煤的气化和液化的概念分析；

D、根据聚酯纤维和光导纤维的成分分析；

【解答】解：A、维生素C具有还原性，易与氧化性物质反应，在人体内起抗氧化作用，故A正确；

B、因多糖、蛋白质属于天然高分子化合物，而单糖、二糖、油脂不属于天然高分子化合物，故B错误；

C、煤的气化是将固体煤中有机质转变为含有CO、H2、CH4等可燃气体；煤的液化指固体煤经化学加工转化成烃类液体燃料和化工原料的过程；两者都生成了新物质，故C错误；

D、因制作航天服的聚酯纤维属于有机物，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查了维生素，天然高分子化合物有机物等，难度不大，注意知识的积累．

2．（3分）25℃时，浓度均为0.2mol/L的NaHCO3和Na2CO3溶液中，下列判断不正确的是（　　）

A．均存在电离平衡和水解平衡

B．存在的粒子种类相同

C．c（OH﹣）前者大于后者

D．分别加入NaOH固体，恢复到原温度，c（CO32﹣）均增大

【考点】DD：盐类水解的应用．菁优网版权所有

【专题】51H：盐类的水解专题．

【分析】A、任何溶液中均存在水的电离平衡，在水溶液中碳酸氢根存在电离平衡和水解平衡；

B、根据溶液中存在的微粒来回答；

C、碳酸根的水解程度大于碳酸氢根，水解规律：谁强显谁性；

D、碳酸氢根和氢氧根在溶液中不共存．

【解答】解：A、Na2CO3溶液中存在水的电离平衡和碳酸根的水解平衡，NaHCO3在水溶液中存在碳酸氢根的电离平衡和水解平衡以及水的电离平衡，故A正确；

B、NaHCO3和Na2CO3溶液中存在的微粒均为：钠离子、碳酸根、碳酸氢根、氢氧根、氢离子、碳酸分子、水分子，存在的粒子种类相同，故B正确；

C、碳酸根的水解程度大于碳酸氢根，二者水解均显碱性，跟据水解规律：谁强显谁性，所以碳酸钠中的氢氧根浓度大于碳酸氢钠溶液中的氢氧根浓度，故C错误；

D、分别加入NaOH固体，恢复到原温度，碳酸氢根和氢氧根在溶液反应会生成碳酸根和水，氢氧根对它们的水解均起到抑制作用，所以c（CO32﹣）均增大，故D正确。

故选：C。

【点评】本题考查学生盐的水解原理的应用知识，可以根据所学知识进行回答，难度不大．

3．（3分）下列实验设计和结论相符的是（　　）

A．将碘水倒入分液漏斗，加适量乙醇，振荡后静置，可将碘萃取到乙醇中

B．某气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该气体水溶液一定显碱性

C．某无色溶液中加Ba（NO3）2溶液，再加入稀盐酸，沉淀不溶解，则原溶液中一定有SO42﹣

D．在含FeCl2杂质的FeCl3溶液中通足量Cl2后，充分加热，除去过量的Cl2，即可得到较纯净的FeCl3溶液

【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．乙醇与水混溶，二者不分层；

B．氨气的水溶液显碱性；

C．硫酸钡、氯化银均为不溶于水、不溶于酸的沉淀；原溶液还可能含有亚硫酸根离子；

D．除杂后加热，铁离子水解会生成氢氧化铁．

【解答】解：A．将碘水倒入分液漏斗，加适量乙醇，因乙醇与水混溶，二者不分层，不能进行萃取，故A错误；

B．氨气的水溶液显碱性，则某气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该气体为氨气，故B正确；

C．硫酸钡、氯化银均为不溶于水、不溶于酸的沉淀，则某无色溶液中加Ba（NO3）2溶液，再加入稀盐酸，沉淀不溶解，则原溶液中可能有SO42﹣，可能含有Ag+，若原溶液中含有亚硫酸根离子，也能生成硫酸钡沉淀，故C错误；

D．在含FeCl2杂质的FeCl3溶液中通足量Cl2后，得到氯化铁溶液，但加热，铁离子水解会生成氢氧化铁所以最终得不到FeCl3溶液，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查实验方案的评价，明确混合物的分离、提纯、气体或离子的检验、物质的除杂等知识即可解答，选项C为解答的易错点，注意硝酸盐在酸性条件下具有强氧化性，题目难度中等．

4．（3分）下列叙述正确的是（　　）

A．0.1 mol/LC6H5ONa溶液中：c（Na+）＞c（C6H5O﹣）＞c（H+）＞c（OH﹣）

B．Na2CO3溶液加水稀释后，恢复至原温度，pH和Kw均减小

C．pH＝5的CH3COOH溶液和pH＝5的NH4Cl溶液中，c（H+）不相等

D．在Na2S溶液中加入AgCl固体，溶液中c（S2﹣）下降

【考点】DN：离子浓度大小的比较．菁优网版权所有

【专题】51G：电离平衡与溶液的pH专题．

【分析】A．苯酚钠是强碱弱酸盐，溶液呈碱性；

B．加水稀释促进碳酸钠水解，但V（溶液）增大＞n（OH﹣）增大，导致溶液的碱性减弱，注意Kw只与温度有关，与溶液的酸碱性无关；

C．c（H+）＝10﹣pH，据此确定两种溶液中氢离子浓度相对大小；

D．硫离子和银离子反应生成更难溶的硫化银沉淀．

【解答】解：A．苯酚钠溶液呈碱性，所以溶液中c（OH﹣）＞c（H+），故A错误；

B．加水稀释促进碳酸钠水解，但V（溶液）增大＞n（OH﹣）增大，导致溶液的碱性减弱，即pH减小，因为Kw只与温度有关，温度不变，所以Kw不变，故B错误；

C．c（H+）＝10﹣pH＝10﹣5 mol/L，所以相同温度下，pH＝5的CH3COOH溶液和pH＝5的NH4Cl溶液中，c（H+）相等，故C错误；

D．向硫化钠溶液中加入AgCl固体，溶液中硫离子和银离子反应生成更难溶的硫化银沉淀导致c（S2﹣）下降，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查离子浓度大小判断，注意化学平衡常数、电离平衡常数、水解平衡常数都只与温度有关，与溶液的酸碱性无关，为易错点．

5．（3分）人体血液内的血红蛋白（Hb）易与O2结合生成HbO2，因此具有输氧能力，CO吸入肺中发生反应：CO+HbO2⇌O2+HbCO，37℃时，该反应的平衡常数K＝220．HbCO的浓度达到HbO2浓度的0.02倍，会使人智力受损。据此，下列结论错误的是（　　）

A．CO与HbO2反应的平衡常数

B．人体吸入的CO越多，与血红蛋白结合的O2越少

C．当吸入的CO与O2浓度之比大于或等于0.02时，人的智力才会受损

D．把CO中毒的病人放入高压氧仓中解毒，其原理是使上述平衡向左移动

【考点】CB：化学平衡的影响因素；CP：化学平衡的计算．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题；51E：化学平衡专题．

【分析】A．平衡常数等于生成物浓度幂之积除以反应物浓度幂之积；

B．从平衡移动的角度分析；

C．根据平衡常数计算HbCO与HbO2浓度的关系；

D．从平衡移动的角度分析。

【解答】解：A．平衡常数等于生成物浓度幂之积除以反应物浓度幂之积，反应的方程式为CO+HbO2⇌O2+HbCO，则平衡常数，故A正确；

B．人体吸入的CO越多，CO的浓度增大，平衡向正反应分析移动，与血红蛋白结合的O2越少，故B正确；

C．当吸入的CO与O2浓度之比大于或等于0.02时，根据平衡常数可知，220，4.4，智力早就受到伤害了，故C错误；

D．CO中毒的病人放入高压氧仓中，氧气的浓度增大，平衡向左移动，故D正确。

故选：C。

【点评】本题考查化学平衡移动以及平衡常数的计算，题目难度中等，该题中注意平衡常数的意义及应用。

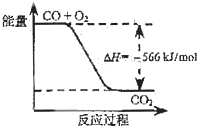
6．（3分）已知：

2CO（g）+O2（g）＝2CO2（g）△H＝﹣566kJ/mol；

Na2O2（s）+CO2（g）＝Na2CO3（s）O2（g）△H＝﹣226kJ/mol

根据以上热化学方程式判断，下列说法正确的是（　　）

A．CO的燃烧热为283 kJ

B．如图可表示由CO生成CO2的反应过程和能量关系

C．2Na2O2（s）+2CO2（s）＝2Na2CO3（s）+O2（g）△H＞﹣452 kJ/mol

D．CO（g）与Na2O2（s）反应放出509 kJ热量时，电子转移数为6.02×1023

【考点】BB：反应热和焓变．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题；517：化学反应中的能量变化．

【分析】A、依据燃烧热是1mol可燃物完全燃烧生成稳定氧化物时放出热量；

B、依据热化学方程式，2CO（g）+O2（g）＝2CO2（g）△H＝﹣566kJ/mol；分析图象中物质的量不符合反应物质物质的量；

C、固体二氧化碳变化为气体二氧化碳需要吸热，焓变放热是负值；

D、依据热化学方程式，结合盖斯定律计算得到热化学方程式计算分析；

【解答】解：A、燃烧热是1mol可燃物完全燃烧生成稳定氧化物时放出热量；已知：2CO（g）+O2（g）＝2CO2（g）△H＝﹣566kJ/mol；一氧化碳的燃烧热为283KJ/mol；故A错误；

B、依据热化学方程式，2CO（g）+O2（g）＝2CO2（g）△H＝﹣566kJ/mol；分析图象中一氧化碳和氧气物质的量为1、物质的量不符合反应物质的物质的量；故B错误；

C、固体二氧化碳变化为气体二氧化碳需要吸热，焓变放热是负值；依据热化学方程式判断，2Na2O2（s）+2CO2（g）＝2Na2CO3（s）+O2（g）△H＝﹣226kJ/mol；所以反应

2Na2O2（s）+2CO2（g）＝2Na2CO3（s）+O2（g）△H＞﹣452 kJ/mol，故C正确；

D、已知：

①2CO（g）+O2（g）＝2CO2（g）△H＝﹣566kJ/mol；

②Na2O2（s）+CO2（g）＝Na2CO3（s）O2（g）△H＝﹣226kJ/mol

依据盖斯定律②×2+①得到：2Na2O2（s）+2CO（g）＝2Na2CO3（s）△H＝﹣1018KJ/mol；

即Na2O2（s）+CO（g）＝Na2CO3（s）△H＝﹣509KJ/mol；

CO（g）与Na2O2（s）反应放出509 kJ热量时，反应的一氧化碳物质的量为1mol，电子转移数为2×6.02×1023，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了热化学方程式的计算应用，盖斯定律的应用，燃烧热概念计算分析，热化学方程式的书写方法和计算应用是解题关键，题目难度中等．

**二、填空题（共4小题，满分46分）**

7．（14分）下表为元素周期表的一部分，请参照元素①～⑧在表中的位置，用化学用语回答下列问题：



（1）④、⑤、⑥的原子半径由大到小的顺序是　Na＞Al＞O　，⑧的阴离子结构示意图为　　．

（2）②、③、⑦的最高价含氧酸的酸性由强到弱的顺序是　HNO3＞H2CO3＞H2SiO3　．

（3）①、④、⑤、⑧中的某些元素可形成既含离子键又含极性共价键的化合物，写出其中一种化合物的电子式：　或　．

（4）由表中两种元素的原子按1：1组成的常见液态化合物的稀溶液易被催化分解，可使用的催化剂为（填序号）　ab　．

a．MnO2 b．FeCl3 C．Na2SO3 d．KMnO4

（5）由表中元素形成的常见物质X、Y、Z、M、N可发生以下反应：



X溶液与Y溶液反应的离子方程式为　Al3++3NH3•H2O═Al（OH）3↓+3NH4+　，N→⑥的单质的化学方程式为　2Al2O3（熔融）4Al+3O2↑　，常温下，为使0.1mol/L M溶液中由M电离的阴、阳离子浓度相等，应向溶液中加入一定量的Y溶液至　溶液的pH等于7　．

【考点】8J：位置结构性质的相互关系应用．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】根据元素在周期表中的位置可知：①为H，②为C，③为N，④为O，⑤为Na，⑥为Al，⑦为Si，⑧为Cl，

（1）同一周期从左到右，原子半径逐渐减小，原子核外电子层数越多，半径越大；

（2）元素的非金属性越强，对应的最高价含氧酸的酸性越强；

（3）①、④、⑤、⑧中的某些元素可形成既含离子键又含极性共价键的化合物为NaOH或Na2O2；

（4）表中两种元素的原子按1：1组成的常见液态化合物为H2O2；

（5）M为仅含非金属元素的盐，应为铵盐，则Z为加热能分解的沉淀或气体，由组成元素可知应为Al（OH）3，N为Al2O3，X溶液与Y溶液中应为氯化铝或硝酸铝和氨水溶液．

【解答】解：根据元素在周期表中的位置可知：①为H，②为C，③为N，④为O，⑤为Na，⑥为Al，⑦为Si，⑧为Cl，

（1）Na、Al位于同一周期，Na原子半径大于Al，O原子核外电子层数最少，原子半径最小，则有原子半径：Na＞Al＞O，故答案为：Na＞Al＞O；；

（2）非金属性：N＞C＞Si，元素的非金属性越强，对应的最高价含氧酸的酸性越强，

则酸性：HNO3＞H2CO3＞H2SiO3，

故答案为：HNO3＞H2CO3＞H2SiO3；

（3）①、④、⑤、⑧中的某些元素可形成既含离子键又含极性共价键的化合物为NaOH或NaClO，都为离子化合物，电子式分别为：或，

故答案为：或；

（4）表中两种元素的原子按1：1组成的常见液态化合物为H2O2，在FeCl3或MnO2催化作用下生成O2，

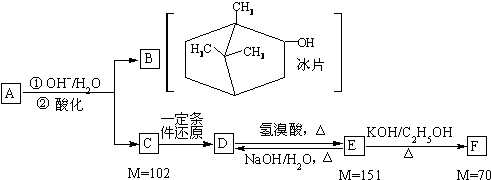
故答案为：ab．

（5）M为仅含非金属元素的盐，应为铵盐，则Z为加热能分解的沉淀或气体，由组成元素可知应为Al（OH）3，N为Al2O3，X溶液与Y溶液中应为氯化铝或硝酸铝和氨水溶液，反应的离子方程式为Al3++3NH3•H2O═Al（OH）3↓+3NH4+，工业生产Al用电解熔融氧化铝的方法，化学方程式为2Al2O3（熔融） 4Al+3O2↑，根据溶液电中性原则，溶液中由M电离的阴、阳离子浓度相等，则应有：c（OH﹣）＝c（H+），应调节溶液PH＝7．

故答案为：Al3++3NH3•H2O═Al（OH）3↓+3NH4+；2Al2O3（熔融） 4Al+3O2↑；溶液的pH等于7．

【点评】本题考查元素周期表和元素周期律知识，题目难度不大，本题注意（5）为易错点，注意物质的推断．

8．（18分）请仔细阅读以下转化关系：



A是从蛇床子果实中提取的一种中草药有效成分，是由碳、氢、氧元素组成的酯类化合物；

B称作冰片，可用于医药和制香精，樟脑等；

C的核磁共振氢谱显示其分子中含有4种氢原子；

D中只含一个氧原子，与Na反应放出H2；

F为烃．

请回答：

（1）B的分子式为　C10H18O　．

（2）B不能发生的反应是（填序号）　be　．

a．氧化反应 b．聚合反应 c．消去反应 d取代反应 e．与Br2加成反应．

（3）写出D→E、E→F的反应类型：D→E　取代反应　、E→F　消去反应　．

（4）F的分子式为　C5H10　． 化合物H是F的同系物，相对分子质量为56，写出H所有可能的结构（共四种）：　CH2＝CHCH2CH3　，　CH2＝C（CH3）2　，　　，　　．

（5）C的结构简式为：　（CH3）2CHCH2COOH　；F用系统命名法命名为：　3﹣甲基﹣1﹣丁烯　．

（6）写出E→D的化学方程式　　．

【考点】HB：有机物的推断．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】F为烃，F为烃，M＝70不符合烷烃和炔烃的通式，因此设该烃的分子式为CnH2n，得n＝5，该烃的分子式是C5H10；

E和氢氧化钠的醇溶液发生消去反应生成F，则E是卤代烃，根据D生成E知，E是含有溴原子的卤代烃；

D和氢溴酸反应生成卤代烃E，E和氢氧化钠的水溶液发生取代反应生成D，则D是醇，A是酯，酯在酸性条件下发生水解反应生成醇和酸，C是酸，且含有5个碳原子，分子量为102，C的核磁共振氢谱显示其分子中含有4种氢原子，所以其结构简式为（CH3）2CHCH2COOH，则D的结构简式是（CH3）2CHCH2CH2OH、E的结构简式是（CH3）2CHCH2CH2Br、F的结构简式是（CH3）2CHCH＝CH2．

【解答】解：F为烃，M＝70不符合烷烃和炔烃的通式，因此设该烃的分子式为CnH2n，得n＝5，该烃的分子式是C5H10；

E和氢氧化钠的醇溶液发生消去反应生成F，则E是卤代烃，根据D生成E知，E是含有溴原子的卤代烃；

D和氢溴酸反应生成卤代烃E，E和氢氧化钠的水溶液发生取代反应生成D，则D是醇，A是酯，酯在酸性条件下发生水解反应生成醇和酸，C是酸，且含有5个碳原子，分子量为102，C的核磁共振氢谱显示其分子中含有4种氢原子，所以其结构简式为（CH3）2CHCH2COOH，则D的结构简式是（CH3）2CHCH2CH2OH、E的结构简式是（CH3）2CHCH2CH2Br、F的结构简式是（CH3）2CHCH＝CH2．

（1）根据B结构式得其分子式为C10H18O，故答案为C10H18O；

（2）B属于有机物且含有醇羟基，连接醇羟基的碳原子相邻的碳原子上含有氢原子，所以B能发生氧化反应、消去反应、取代反应，因为没有碳碳双键或三键所以不能发生聚合反应、加成反应，故选b e；

（3）D中的醇羟基被溴原子取代生成溴代烃，属于取代反应，E中的羟基和氢原子生成水，发生的反应属于消去反应，所以D→E、E→F的反应类型取代反应、消去反应，故答案为：取代反应、消去反应；

（4）通过以上分析知F是C5H10，化合物H是F的同系物，相对分子质量为56，所以H是丁烯，丁烯有碳链异构和顺反异构，所以丁烯的结构简式分别为：CH2＝CHCH2CH3、CH2＝C（CH3）2、CH3CH＝CHCH3 （顺反， ），故答案为CH2＝CHCH2CH3、CH2＝C（CH3）2、CH3CH＝CHCH3 （顺反， ）；

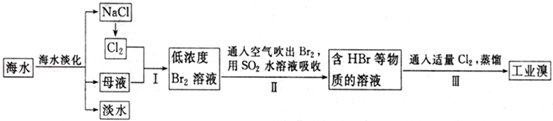
（5）根据以上分析知，C的结构简式为（CH3）2CHCH2COOH，F是3﹣甲基﹣1﹣丁烯，故答案为：（CH3）2CHCH2COOH，3﹣甲基﹣1﹣丁烯；

（6）加热条件下，溴代烃和氢氧化钠的水溶液发生取代反应生成醇和溴化钠，所以其反应方程式为：，

故答案为：．

【点评】本题考查了有机物的推断，根据物质含有的官能团推断物质具有的性质来分析解答，难度较大．

9．海水是巨大的资源宝库，从海水中提取食盐和溴的过程如下：



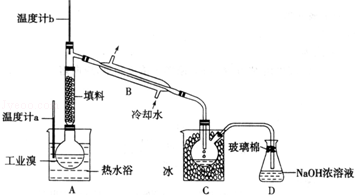
（1）请列举海水淡化的一种方法：　蒸馏法、电渗析法、离子交换法等中的一种　．

（2）将NaCl溶液电解，在电解槽中可直接得到的产品H2、　Cl2　、　NaOH　，或H2、　NaClO　．

（3）步骤Ⅰ中已获得Br2，步骤Ⅱ中又将Br2还原为Br﹣，其目的为　富集溴元素　．

（4）步骤Ⅱ用SO2水溶液吸收Br2，吸收率可达95%，有关反应的离子方程式为　SO2+Br2+2H2O═4H++2Br﹣+SO42﹣　，由此反应可知，除环境保护外，在工业生产中应解决的主要问题是　强酸对设备的严重腐蚀　．

（5）某化学研究性学习小组为了解从工业溴中提纯溴的方法，查阅了有关资料，Br2的沸点为59℃．微溶于水，有毒性和强腐蚀性．他们参观生产过程后，了解到如下装置：



请你参与分析讨论：

①图中仪器B的名称：　冷凝管　．

②整套实验装置中仪器连接均不能用橡胶塞和橡胶管，其原因是　Br2腐蚀橡胶　．

③实验装置气密性良好，要达到提纯溴的目的，操作中如何控制关键条件：　控制温度计b的温度，并收集59℃时的馏分　．

④C中液体产生颜色为　深红棕色　．为除去该产物中仍残留的少量Cl2，可向其中加入NaBr溶液，充分反应后，再进行的分离操作是　蒸馏　．

【考点】E7：海水资源及其综合利用．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题；522：卤族元素．

【分析】（1）除去海水中的盐分以获得淡水的工艺过程叫海水淡化，亦称海水脱盐．海水淡化的方法，基本上分为两大类：

①从海水中取淡水，有蒸留法、反渗透法、水合物法、溶剂萃取法和冰冻法；

②除去海水中的盐分，有电渗拆法、离子交换法和压渗法；

（2）电解饱和氯化钠溶液，在阳极上产生氯气，阴极上产生氢气，同时生成了氢氧化钠；如果氯气遇到氢氧化钠溶液可反应生成次氯酸钠；

（3）海水淡化得到的母液和电解氯化钠溶液生成的氯气反应，得到的溴单质浓度低，溴单质在水中有一定的溶解性且和水反应，提取时消耗过的能源和原料，降低了经济效益；

（4）SO2吸收溴，依据氧化还原反应生成物书写基本规律，Br元素在自然中﹣1价稳定．由于此反应有强酸HBr和H2SO4生成，易腐蚀设备，顺利写出工业生产需要解决的问题；

（5）工业制溴中提纯溴的方法，主要是利用蒸馏方法，由于Br2具有强氧化性，易把橡胶塞和橡胶管氧化腐蚀，所以不用橡胶塞和橡胶管；由于题干中给出信息Br2的沸点是59℃，提纯溴必须收集59℃时的馏分，所以控制温度得到馏分是关键；C中液体为冷凝下来的纯溴，则颜色为深棕红色，除去该产物中仍残留的少量Cl2，加入NaBr溶液，和氯气反应生成氯化钠和溴单质，达到除去氯气的目的，充分反应后，用蒸馏的方法得到．

【解答】解：（1）从海水中取淡水，有蒸留法、反渗透法、水合物法、溶剂萃取法和冰冻法，除去海水中的盐分，有电渗拆法、离子交换法和压渗法，

故答案为：蒸馏法、电渗析法、离子交换法等中的一种；

（2）电解NaCl溶液：2NaCl+2H2O2NaOH+Cl2↑+H2↑，若产生的Cl2直接与溶液中NaOH反应，可以生产消毒液NaClO，

故答案为：Cl2；NaOH；NaClO；

（3）步骤Ⅰ中已获得Br2，步骤Ⅱ中又将Br2还原为Br﹣，目的是低浓度的Br2溶液在提取时消耗过多的原料和能源，转化为HBr后易被氧化剂氯气氧化为溴单质，用于富集溴元素，

故答案为：富集溴元素；

（4）二氧化硫吸收溴单质发生反应，SO2+Br2+2H2O＝H2SO4+2HBr，离子方程式为SO2+Br2+2H2O═4H++2Br﹣+SO42﹣，环境保护主要是减少SO2气体的损耗和排放，工业生产中应解决的主要问题是反应生成了两种强酸，易腐蚀设备，

故答案为：SO2+Br2+2H2O═4H++2Br﹣+SO42﹣；强酸对设备的严重腐蚀；

（5）①由装置图可知，提纯溴利用的原理是蒸馏，仪器B为冷凝管，故答案为：冷凝管；

②控制温度59℃，使溴单质挥发，通过冷凝得到呈深红棕色的液态溴单质，同时避免污染环境，最后进行尾气吸收，由于溴单质是一种强氧化剂，易腐蚀橡胶制品，所以整套装置不能用橡胶塞和橡胶管，故答案为：Br2腐蚀橡胶；

③达到提纯溴的目的，操作中应控制的关键条件是把温度控制在溴的沸点59°C，并收集该温度下的馏分，故答案为：控制温度计b的温度，并收集59℃时的馏分；

④该产物中仍残留的少量Cl2，加入NaBr溶液发生反应：2NaBr+Cl2＝2NaCl+Br2，可以除去氯气，生成的溴单质可以用蒸馏的方法得到，故答案为：深红棕色；蒸馏．

【点评】本题考查了海水资源的综合利用，海水提溴工艺，烧碱工业流程，实验基本操作．

10．（14分）氢氧燃料电池是符合绿色化学理念的新型发电装置．图为电池示意图，该电池电极表面镀一层细小的铂粉，附气体的能力强，性质稳定，请回答：

（1）氢氧燃料电池的能量转化主要形式是　由化学能转变为电能　，在导线中电子流动方向为　由a到b　（用a、b表示）．

（2）负极反应式为　2H2+4OH﹣﹣4e﹣═4H2O或H2+2OH﹣﹣2e﹣═2H2O　．

（3）该电池工作时，H2和O2连续由外部供给，电池可连续不断提供电能．因此，大量安全储氢是关键技术之一，金属锂是一种重要的储氢材料，吸氢和放氢原理如下：

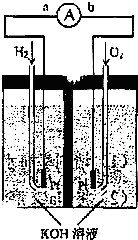
Ⅰ．2Li+H22LiH

Ⅱ．LiH+H2O═LiOH+H2↑

①反应Ⅰ中的还原剂是　Li　，反应Ⅱ中的氧化剂是　H2O　．

②已知LiH固体密度为 0.82g/cm3．用锂吸收 224L（标准状况）H2，生成的LiH体积与被吸收的H2体积比为　8.71×10﹣4　．

③由②生成的LiH与H2O作用放出的H2用作电池燃料，若能量转化率为80%，则导线中通过电子的物质的量为　32mol　．



【考点】BL：化学电源新型电池．菁优网版权所有

【专题】51I：电化学专题．

【分析】（1）燃料电池的工作原理属于原电池原理，是化学能转化为电能的装置，原电池中，电流从正极流向负极，电子流向和电流流向相反；

（2）燃料电池中，通入燃料的电极是负极，通氧气的电极是正极；

（3）①从化合价的变化的角度分析；

②根据反应的电极方程式计算；

③根据实际参加反应的氢气以及电极反应式计算．

【解答】解：（1）该题目中，氢氧燃料电池的工作原理属于原电池原理，是将化学能转化为电能的装置，在原电池中，电流从正极流向负极，而通入燃料氢气的电极是负极，通氧气的电极是正极，所以电子由a到b，故答案为：化学能转化为电能；由a到b；

（2）燃料电池中，通入燃料氢气的电极是负极，发生失电子的氧化反应，即2H2+4OH﹣﹣4e﹣═4H2O或H2+2OH﹣﹣2e﹣═2H2O，

故答案为：2H2+4OH﹣﹣4e﹣═4H2O或H2+2OH﹣﹣2e﹣═2H2O；

（3）①Li从零价升至+1价，作还原剂，H2O的H从+1降至H2中的零价，作氧化剂，故答案为：Li；H2O；

②由反应I，当吸收10molH2时，则生成20molLiH，V197.5×10﹣3L，8.71×10﹣4，故答案为：8.71×10﹣4；

③20molLiH可生成20molH2，实际参加反应的H2为20mol×80%＝16mol，1molH2转化成1molH2O，转移2mol电子，所以16molH2可转移32mol的电子，故答案为：32mol．

【点评】本题考查化学电源的工作原理及有关计算，题目难度较大，注意原电池电极反应式的书写以及从电子守恒的角度计算．