离子反应的应用【答案+解析】

一、单选题（共**15**小题，共**45**分）

1. 在复杂的体系中，确认化学反应先后顺序有利于解决问题，下列化学反应先后顺序判断正确的是

A. 含等物质的量的、、的溶液中，逐滴加入盐酸：、、  
B. 含等物质的量的、的溶液中，缓慢通入氯气：、、  
C. 含等物质的量的、KOH的溶液中，缓慢通入：KOH、、、  
D. 含等物质的量的、、的溶液中加入锌粉：、、、

1. 下列化学用语解释化学事实说法错误的是

A. 银氨溶液的制取：  
B. 明矾溶液中滴加溶液至完全沉淀：  
C. 乙酸的酸性：  
D. 铜与稀硝酸共热：



1. 将的KI溶液和 溶液等体积混合后，取混合液分别进行实验。下列能说明溶液中存在平衡的是

A. 滴入硝酸银溶液产生黄色沉淀  
B. 加入酸性溶液，溶液紫红色褪去  
C. 滴入淀粉溶液，溶液变蓝色  
D. 滴入KSCN溶液，溶液变红色

1. 某溶液中有、、和四种离子，若向其中加入过量的氢氧化钠溶液，微热并搅拌，再加入过量盐酸，溶液中大量减少的阳离子是

A. B. C. D.

1. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

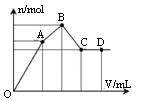
A. 无色溶液中：、、、  
B. 溶液中：、、、  
C. 使石蕊变红的溶液中：、、、  
D. 透明澄清的溶液中：、、、

1. 离子交换法净化水过程如图所示。下列说法中错误的是

A. 阴离子树脂填充段存在反应  
B. 水中的、、通过阴离子树脂后被除去  
C. 通过净化处理后，水的导电性降低  
D. 经过阳离子交换树脂后，水中阳离子的总数不变

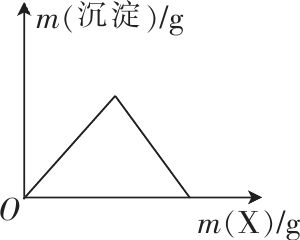


1. 将溶液缓慢滴入到溶液中，生成沉淀的总物质的量与滴入溶液体积的变化如图所示。下列说法中正确的是



A. ：生成的沉淀只有  
B. ：生成，同时有部分沉淀开始溶解  
C. C点加入溶液的体积为  
D. 向D点溶液中通入气体，开始无现象，一段时间后产生白色沉淀

1. 向溶液中滴加或通入某种物质X，产生沉淀的质量与加或通入该物质的质量之间的关系如图所示。则物质X可能是



A.   
B.   
C.   
D.

1. 下列颜色变化及离子方程式书写均正确，且离子方程式能够解释颜色变化的是

A. 溶液中滴加盐酸，溶液变黄：  
B. 在稀酸化的溶液中滴入双氧水，溶液褪色：  
C. 碳酸氢钠溶液使蓝色石蕊试纸变红：  
D. 通入硫酸铜溶液中生成黑色沉淀：

1. 重金属离子如、、等有毒性。实验室有甲、乙两种废液，均有一定毒性。甲废液经化验呈碱性，主要有毒离子为，如将甲、乙两废液按一定比例混合，则溶液的毒性明显减弱。乙废液中可能含有的离子是

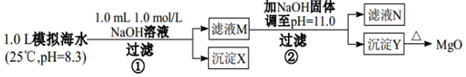
A. 和 B. 和 C. 和 D. 和

1. 为模拟海水制备 MgO，某同学设计并完成了如下实验：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模拟海水中离子 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

下列说法正确的是

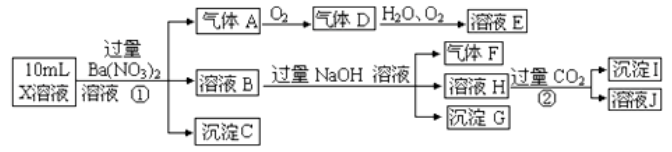
A. 模拟海水呈碱性，可说明 的电离能力大于其水解能力  
B. 沉淀物 X 为 ，沉淀物 Y 为   
C. 的溶解度比  的小  
D. 滤液 M 中存在 ，不存在



1. 向铝土矿含、FeO、、中加入适量硫酸溶液，分别取浸取液并向其中加入指定物质，反应后的溶液中主要存在的一组离子正确的是

A. 通入过量：、、、  
B. 通入过量氨气：、、、  
C. 加入过量NaOH溶液：、、、、  
D. 加入过量NaClO溶液：、、、

1. 某强酸性澄清溶液X中含有、、、、、、、、、中的一种或几种，取该溶液进行连续实验，实验内容如下：



根据以上操作与现象，下列说法中正确的是

A. 硝酸工业中，气体F经催化氧化生成气体D的过程在热交换器中进行  
B. 沉淀G为，沉淀I为和的混合物  
C. 溶液X中一定含有上述离子中的、、、  
D. 若测得A、F、I均为，沉淀C为，且10mL溶液X中，则溶液X中一定含，且

1. 白色固体混合物A，含有KCl、、、、中的几种，常温常压下进行如下实验已知可溶于硝酸。

溶于足量水，最终得到无色溶液B和固体C

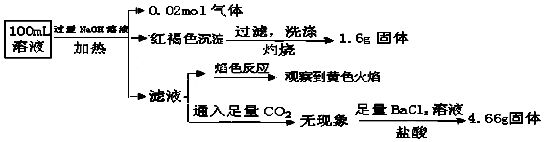
固体C与过量稀硝酸作用得到无色气体D，蓝色溶液E和固体F

下列推断不正确的是

A. 无色溶液B的  
B. 固体F中有  
C. 混合物A中一定含有、和  
D. 溶液B加酸化，无沉淀；再加，若有白色沉淀生成，则A中有KCl

1. 某溶液可能含有、、、、、和某同学为了确认其成分，取部分试液，设计并完成了如下实验：下列说法正确的是

A. 原溶液中  
B. 溶液中至少有4种离子存在，其中一定存在，且  
C. 、、一定存在，一定不存在  
D. 要确定原溶液中是否含有，其操作为：取少量原溶液于试管中，加入适量氯水，无现象，再加KSCN溶液，溶液成血红色，则含有



二、填空题（共**5**小题，共**55**分）

1. 按要求完成下列填空：

写出下列物质在水溶液中的电离方程式：：\_\_\_\_\_\_\_；：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

完成下列反应的离子方程式：向溶液中加入过量溶液\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

小苏打溶液与乙酸溶液混合\_\_\_\_\_\_\_\_\_；     溶液中通入过量：\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

某溶液中有5种离子大量共存，其中4种离子的物质的量如下表：

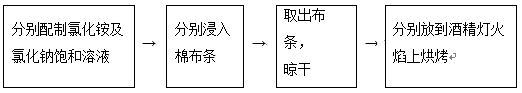
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 离子 |  |  |  |  |
| 物质的量 |  |  |  |  |

则另外一种离子是\_\_\_\_\_\_\_\_填写代号，该离子的浓度为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A.

某化学兴趣小组进行了下列关于氯化铵的课外实验：

实验操作



浸过氯化钠溶液的布条很快烧光，浸过氯化铵溶液的布条不燃烧，冒出白烟。

请推测浸过氯化铵溶液的布条不燃烧、不易着火的主要原因写出一条即可\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

有一稀硫酸和稀硝酸的混合溶液，其中和的物质的量浓度分别是和，取10mL此混合液，向其中加入过量的铁粉：

反应过程中发生的离子反应方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。产生的气体的总体积为\_\_\_\_\_\_。

小苏打和均可以治疗胃酸过多，小苏打治疗胃酸时发生的离子方程式为：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；具有两性，也能溶解在NaOH溶液中，则反应的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；溶液与过量氨水反应制备的离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 有A、B、C、D、E五种常见化合物，都是由下表中的离子形成的。

|  |  |
| --- | --- |
| 阳离子 |  |
| 阴离子 |  |

为了鉴别上述化合物，分别做了以下实验：

将它们溶于水后，D为蓝色溶液，其他均为无色溶液；

将E溶液滴入到C溶液中出现白色沉淀，继续滴加，沉淀溶解；

进行焰色反应，仅有B、C的焰色为紫色透过蓝色钴玻璃观察；

在各溶液中加入硝酸钡溶液，再加过量稀硝酸，只有A中放出无色气体，只有C、D中产生白色沉淀；

将B、D两溶液混合，未见沉淀或气体生成。

回答下列问题：

、D的化学式分别为\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_。

将含1molA的溶液与含1molE的溶液反应后蒸干，仅得到一种化合物，该化合物的化学式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

常用作净水剂，其净水原理为\_\_\_\_\_\_\_\_用离子方程式表示。

在A溶液中加入少量澄清石灰水，其离子方程式为\_\_\_\_\_\_\_\_。

向溶液中加入30mLE溶液，充分反应后得到沉淀，则E溶液中溶质的物质的量浓度可能是\_\_\_\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 今有一混合物的溶液，只可能含有以下离子中的若干种：、、、、、、，现取三份各溶液进行如下实验：

第一份加入溶液有沉淀产生；

第二份加入足量NaOH溶液加热后，收集到气体；

第三份加入足量溶液后，得到干燥沉淀，经足量的盐酸洗涤、干燥后，沉淀质量为。

根据上述实验，回答以下问题：

由第一份进行的实验推断该混合物是否一定含有？\_\_\_\_\_\_\_\_填“是”或“否”，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

由第二份进行的实验可知混合物中应含有\_\_\_\_\_\_\_\_离子，其物质的量浓度为\_\_\_\_\_\_\_\_。

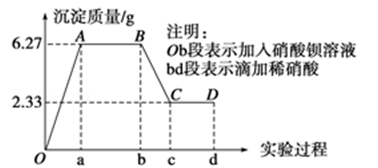
由第三份进行的实验可知沉淀的成分为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。请计算形成该沉淀的原混合物中各离子的物质的量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

综合上述实验，能否确定有存在？\_\_\_\_\_\_\_\_填“能”或“否”以下二选一填

若能，请计算的浓度范围\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

若不能，请描述检验是否存在的实验操作\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 下列是某化学研究性学习小组对某无色水样成分的检验过程，已知该水样中只可能含有、、、、、、、、中的若干种离子，该小组同学取100mL水样进行实验：向样品中先滴加硝酸钡溶液，再滴加硝酸，实验过程中沉淀质量的变化如图所示：



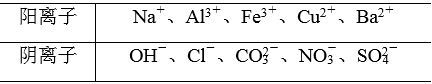
水样中一定含有的阴离子是\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

试根据实验结果推测是否存在？\_\_\_\_\_\_\_\_\_填“是”或“否”；若存在浓度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

段发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

如何检验原水样中可能存在的离子：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

1. 5种固体物质A、B、C、D、E由下表中不同的阴阳离子组成，它们均易溶于水。



分别取它们的水溶液进行实验，结果如下：

、E溶液显碱性，A、B、D溶液呈酸性，的E溶液；

溶液与E溶液混合后产生红褐色沉淀，同时产生大量气体；

少量C溶液与D溶液混合后产生白色沉淀，过量C溶液与D溶液混合后无现象；

将片投入装有足量D溶液的试管中，Cu不溶解，再滴加稀，Cu逐渐溶解，管口附近有红棕色气体出现。

据此推断C、D的化学式为：C\_\_\_\_\_\_\_\_；D\_\_\_\_\_\_\_\_。

写出步骤中发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

步骤中若要将Cu片完全溶解，至少加入稀的体积是\_\_\_\_\_\_\_\_。

不能确定的溶液为B和\_\_\_\_\_\_\_\_填字母编号。

**答案和解析**

1.【答案】D

【解析】  
本题考查离子反应的先后顺序，为高考高频考点，把握中和的先后顺序及还原的先后顺序为解答的关键，侧重复分解反应及氧化还原反应的考查，题目难度中等。  
【解答】  
A.在含等物质的量的、、的溶液中，逐滴加入盐酸，反应先后顺序为：、、、，故A错误；  
B.离子还原性，氯气先与还原性强的反应，氯气的氧化顺序是、、，故B错误；  
C.在含等物质的量的、KOH的溶液中，缓慢通入，则化学反应的先后顺序为、KOH、、，故C错误；  
D.在含等物质的量的、、的溶液中，加入Zn，被还原的先后顺序为：、、、，故D正确。  
故选D。

2.【答案】B

【解析】  
本题考查离子方程式正误的判断，高考的必考内容之一，要求学生对不同环境发生的离子反应要非常的熟练，难度一般。  
【解答】  
A.中加入氨水至沉淀恰好消失即得银氨溶液，A正确；  
B.明矾溶液中滴加溶液至完全沉淀，离子方程式为：，B错误；  
C.电离出与水结合成稳定的，C正确；  
D.铜与稀硝酸发生氧化还原反应，D正确；  
故选B。

3.【答案】D

【解析】解：过量，滴入硝酸银溶液产生黄色沉淀，不能说明平衡的存在，故A不选；   
B.碘离子及生成亚铁离子可被高锰酸钾氧化，不能说明平衡存在，故B不选；   
C.生成碘单质，滴入淀粉溶液，溶液变蓝色，不能说明平衡存在，故C不选；   
D.KI过量时，滴入KSCN溶液，溶液变红色，可知存在，可说明溶液中存在平衡，故D选；   
故选：D。  
等体积混合后，KI过量，若证明仍含，可说明溶液中存在平衡，以此来解答。  
本题考查化学平衡，为高频考点，把握过量判断、离子检验为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意平衡的判断方法，题目难度不大。

4.【答案】C

【解析】

本题考查离子之间的反应，明确物质的性质是解题的关键，注意氢氧化亚铁易被氧化是解答的易错点，熟悉复分解反应即可解答，题目难度不大。

【解答】

向溶液中加入过量氢氧化钠溶液，、 、、，微热时部分分解生成，但不会大量减少，搅拌时再加入过量盐酸，氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化铁溶解生成、 和，所以大量减少的离子是，故C正确。  
故选C。

5.【答案】D

【解析】  
本题考查离子共存的判断，明确离子反应发生条件为解答关键，注意掌握离子不能大量共存的常见情况，如：能发生复分解反应的离子之间，能发生氧化还原反应的离子之间，能发生络合反应的离子之间如和等；还应该注意题目所隐含的条件，如：溶液的酸碱性，据此来判断溶液中是否有大量的或；是“可能”共存，还是“一定”共存等，题目难度一般。  
【解答】  
A.和会发生自身氧化还原反应生成二氧化硫气体和S单质，不能大量共存，故A错误；  
B.溶液中：和发生双水解反应不能大量共存，故B错误；  
C.使石蕊变红的溶液呈酸性：和 会发生反应生成草酸钙沉淀不能大量共存，故C错误；  
D.透明澄清的溶液中：、、、相互间不会发生反应，可以大量共存，故D正确。

6.【答案】D

【解析】  
本题考查物质分离提纯，侧重考查分析判断能力及思维缜密性，明确通过交换树脂后离子种类变化是解本题关键，注意：溶液导电性与离子浓度及电荷有关，与溶质溶解性强弱及电解质强弱无关，题目难度不大。  
【解答】  
A.通过阳离子交换膜后得到的溶液中含有氢离子，经过阴离子交换膜后生成水，说明经过阴离子交换膜时发生中和反应，所以阴离子树脂填充段存在反应，故A正确。  
B.阴离子交换树脂吸收阴离子，所以经过阴离子交换树脂后，溶液中的、、被树脂吸收而除去，故B正确；  
C.溶液导电性与离子浓度成正比，通过净化处理后溶液中阴阳离子被除去导致溶液中离子浓度减小，溶液导电性降低，故C正确；  
D.经过过阳离子交换树脂后，溶液中阳离子所带总电荷不变，但是水中部分阳离子由带2个单位正电荷变为带1个单位正电荷，导致阳离子总数增加，故D错误；

7.【答案】C

【解析】

本题考查多种与量有关离子反应及其计算，认清反应顺序是解题关键，题目难度较大。  
【解答】  
的物质的量为。溶液含有、、。关键弄清楚反应顺序，开始滴加同时发生反应为 ， ，当沉淀完全时需加入，即加入，加入的为，未完全沉淀，此时溶液含有硫酸铵；再滴加，生成沉淀，发生反应为 ，，所以沉淀质量继续增加，但增加幅度较前一过程小；当完全沉淀时，共需加入，加入，反应掉，生成，剩余恰好与完全反应，此时溶液中完全反应，此时溶液为氨水溶液，沉淀达最大为和；继续滴加，溶解，发生反应，由方程式可知要使完全溶解，需再加入，此时溶液为氨水与偏铝酸钡溶液。  
A.由分析可知，从开始到A点，发生反应为，，A点对应的沉淀为和，故A错误；  
B.再滴加，生成沉淀，发生反应为 ，，所以没有沉淀溶解，故B错误；  
C.到B点时，完全沉淀，共需加入，B点消耗氢氧化钡体积为200mL，从B到C，有需要消耗，也就是，所以一共需要消耗，体积是250mL，故C正确；  
D.D点有大量的，通入，马上产生沉淀，故D错误。



8.【答案】B

【解析】

【试题解析】  
  
本题考查了离子反应与图像分析，难度不大，关键是搞清反应原理及实验现象。  
【解答】  
、、与溶液反应只生成沉淀，沉淀不溶解；  
据图像，先生成沉淀，后沉淀完全溶解。氢氧化钡与二氧化碳反应生成碳酸钡，碳酸钡与二氧化碳在水溶液中反应生成碳酸氢钡，B项正确。  
故选B。

9.【答案】B

【解析】

本题考查常见化学物质的性质和离子方程式的正误判断，熟练掌握离子方程式的书写是解题的关键，题目难度中等。  
【解答】  
A.酸性条件下将氧化为，溶液变为黄色，解释的离子方程式错误，故A错误；  
B.将还原，使溶液褪色，离子方程式为：，故B正确；  
C.碳酸氢钠水解使溶液显碱性，遇蓝色石蕊试纸不变色，故C错误；  
D.通入硫酸铜溶液中生成CuS黑色沉淀，书写离子方程式时，不能拆成离子，正确离子方程式为：，故D错误。  
故选B。

10.【答案】C

【解析】

本题考查离子推断，掌握常见离子间的反应是关键，难度不大。  
【解答】  
甲废液经化验呈碱性，说明含，主要有毒离子为，如将甲、乙两废液按一定比例混合，则溶液的毒性明显减弱，说明重金属离子转化为了相应沉淀。  
A.硫酸银是微溶的，和在溶液中不能大量共存，不能使溶液毒性明显减弱，不符合题意；  
B.各离子间不反应，不符合题意；  
C.能与反应生成氢氧化铜沉淀，能与反应生成硫酸钡沉淀，符合题意；  
D.不能沉淀，不符合题意。

11.【答案】B

【解析】解：模拟海水呈碱性，可说明的电离能力小于其水解能力，故A错误；  
B.由流程可知，沉淀物 X为，沉淀物 Y为，故B正确；  
C.微溶于水，其溶解度比难溶的 大，故C错误；  
D.滤液 M含有中存在，也存在少量的，故D错误；  
故选：B。  
本题考查了海水资源的理解和海水提镁过程的分析判断、沉淀溶解平衡的影响因素分析等，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

12.【答案】A

【解析】解：向铝土矿含、FeO、、中加入适量硫酸溶液，溶液中含、、，  
A.过量与发生氧化还原反应，则溶液中含、、、，故A正确；  
B.过量氨气，不能与氢氧化铝反应，则溶液中不能大量存在，故B错误；  
C.因二氧化硅与硫酸不反应，浸取液加入过量NaOH溶液，不存在，故C错误；  
D.过量NaClO溶液，与不反应，溶液中应含，故D错误；  
故选：A。  
本题考查离子共存，为高频考点，把握习题中的信息及常见离子之间的反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意氧化还原反应的判断，题目难度不大．

13.【答案】C

【解析】

本题考查了常见离子的检验，题目难度中等，根据题中信息正确推断各离子为解答关键，注意掌握常见离子的性质及检验方法，B注意最开始的强酸性环境，为易错点。  
【解答】  
在强酸性溶液中一定不会存在和离子，加入过量硝酸钡生成沉淀，则该沉淀为沉淀，说明溶液中含有离子，生成气体A，A连续氧化生成D和E，则A为NO，D为，E为，说明溶液中含有还原性离子，一定为离子，溶液B中加入过量NaOH溶液，生成气体F，则F为，说明溶液中含有离子，溶液H中溶于气体，生成沉淀I，则I为，H为NaOH和，说明溶液中含有离子，溶液中含有离子，就一定不含离子，因为溶液澄清则含有离子就一定不含离子，不能确定是否含有的离子和，  
A.硝酸工业中，气体氨气催化氧化先生成一氧化氮气体，故A错误；  
B.根据以上推断可知I为，故B错误；  
C.根据以上推断可知溶液X中一定含有、、、，故C正确；  
D.A、F、I均为，溶液中，根据反应，可知物质的量为；碳溶液中正电荷为：；沉淀C为硫酸钡，为，则为，根据电荷守恒可知一定还有其它阳离子，即三价铁离子，因为无法确认三价铁离子的含量，所以无法确定是否含有，故D错误。  
故选C。

14.【答案】C

【解析】

本题考查探究物质的组成，为高频考点，把握实验流程中发生的反应、物质的性质为解答本题关键，侧重分析与实验能力的考查，注意元素化合物知识与实验的结合，题目难度中等。  
【解答】白色固体混合物A加水得无色溶液B和固体C，B中肯定不含，但结合固体C加过量硝酸，产生蓝色溶液，说明A到B的过程中转化为沉淀，A中必含有，又结合固体C中加过量硝酸后得到白色固体F，说明A中必含有，而且固体C与硝酸反应可得无色气体，该气体只能是，可能是和硝酸反应，也可能是和双水解得到的碱式碳酸铜与硝酸反应生成的，因此，不能确定碳酸钙和碳酸钠是否一定存在，但两者至少存在一种。  
A、无色溶液B成分复杂，若B中只含有和KCl，则 ；若含有或硅酸钠或两者均有，则和硅酸根离子水解使溶液显碱性，，故无色溶液，A项正确；  
B、白色固体F难溶于硝酸，说明F为，B项正确；  
C、固体C加入硝酸得无色气体，该气体只能是，可能是生成的，也可能是与硫酸铜反应生成的碱式碳酸铜再与硝酸反应生成的，因此，固体C中不一定含有，C项错误；  
D、检验可用硝酸酸化的溶液，所以证明A含有KCl，证明即可，D项正确。  
故答案选C。

15.【答案】B

【解析】解：根据以上分析可知，原溶液中含有铁元素，无法判断存在的是铁离子或者亚铁离子，故A错误；  
B.根据以上分析，原溶液中一定存在，，、中的一种，当铁元素全部为亚铁离子时，阳离子所带电荷的物质的量最小，所以正电荷物质的量最少为：，而负电荷的物质的量为：，根据溶液电中性可知，原溶液中一定存在，且，故B正确；  
C.根据以上分析可知，原溶液中一定存在、、，只是存在、中的一种，其离子的物质的量为，一定不存在；由于第一步中加入了氢氧化钠溶液，引进了钠离子，无法确定原溶液中是否含有钠离子，故C错误；  
D.检验亚铁离子时，取少量原溶液于试管中，加KSCN溶液，此时溶液现象必须是无色，然后再加入适量氯水，溶液呈血红色，则含有，否则如果加入硫氰化钾溶液后显示红色，则无法证明原溶液中是否含有亚铁离子，故D错误；  
故选：B。  
加入过量NaOH溶液，加热，得到气体，该气体为氨气，原溶液中一定存在；  
产生的红褐色沉淀为氢氧化铁，固体为三氧化二铁，氧化铁的物质的量为，则原溶液中含有铁元素，可能为、，原溶液中一定没有；  
滤液通入二氧化碳无现象，则原溶液中一定不存在；  
不溶于盐酸的固体为硫酸钡，硫酸钡的物质的量为，原溶液中含有硫酸根离子；  
颜色反应为黄色，则溶液中存在钠离子，由于加入了氢氧化钠溶液，无法判断原溶液中是否含有钠离子；  
根据溶液电中性判断是否存在氯离子，以此解答该题．  
本题考查物质分离、提纯实验方案的设计，为高频考点，把握实验流程中的试剂、发生的反应及分离方法为解答的关键，侧重分析能力、实验能力的综合考查，题目难度不大，注意根据溶液电中性判断氯离子存在的方法．

16.【答案】、 ；  
    
   
；  
氯化铵分解吸收能量，降低温度，且分解产生的气体隔绝了空气  
   ； ；  
；  ；



【解析】

本题考查了离子方程式的书写，明确物质的性质，熟悉离子方程式书写的注意事项是解题关键，题目难度中等。  
【解答】  
是弱电解质，不能完全电离，电离产生氢离子和碳酸氢根离子，碳酸氢根离子二步电离成氢离子和碳酸根离子，电离方程式为：、 ；在溶液中只能完全电离为和，故电离方程式为，故答案为：、 ；；  
向溶液中加入过量溶液生成硫酸钠、水和二氧化硫，离子方程式为：，故答案为：；  
小苏打溶液与乙酸溶液混合生成醋酸钠、二氧化碳和水，离子方程式为：，故答案为；；  
溶液中通入过量生成氯化铁、溴单质，离子方程式为： ，故答案为： ；  
和发生氧化还原反应，不能共存，故A错误；  
B.根据电荷守恒可知，不能有阴离子，故B错误；  
C.和其它四种离子可以共存，且符合电荷守恒，故C正确；  
D.和生成HClO，不能大量共存，故D错误；  
故选C；  
由溶液呈电中性得，即，所以，  
故答案为：C；；  
浸过氯化铵溶液的布条不燃烧、不易着火的主要原因是氯化铵分解吸收热量，降低了温度或氯化铵分解产生的气体隔绝了空气等，  
故答案为：氯化铵分解吸收热量，降低了温度且分解产生的气体隔绝了空气；  
，，  
设完全反应需要的物质的量为x，则：  
由于铁过量，则发生反应：，，  
             2          8  
            x  
所以，小于，故H有剩余，则反应生成NO为，  
反应后剩余，  
     
         
所以：，  
，即；  
故答案为：，；；  
碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水，离子方程式：；氢氧化铝与氢氧化钠反应生成偏铝酸钠，离子方程式：  ；氯化铝与过量氨水反应生成氢氧化铝沉淀和氯化铵，离子方程式：；  
故答案为：； ；。



17.【答案】；；  
；  
胶体；  
；  
或。

【解析】

本题考查离子的检验，物质的量浓度的计算，题目难度中等，注意从离子反应的现象和离子共存等角度思考。  
【解答】  
将它们溶于水后，D为蓝色溶液，说明D中含有离子；  
将E溶液滴入到C溶液中出现白色沉淀，继续滴加，沉淀溶解，由以上离子可以看出，应为与的反应，则E中含有，C中含有；  
进行焰色反应，只有B、C为紫色透过蓝色钴玻璃，说明B、C中含有；  
在各溶液中加入硝酸钡溶液，再加过量稀硝酸，A中放出无色气体，  
则A含有，焰色反应不呈紫色，A应为，C、D中产生白色沉淀该沉淀为  
，说明C、D中含有；  
所以C为，D为，E焰色反应不呈紫色，只能为NaOH，  
将B、D两溶液混合，D为，未见沉淀或气体生成，说明二者没有发生任何反应，则B为，  
则、D的化学式分别为，，故答案为：，；  
将含1mol A的溶液与含1mol E的溶液反应，反应的化学方程式为，溶液反应后蒸干，  
得到的化合物为，故答案为：；  
常作净水剂，原因是离子水解生成具有较强吸附性的胶体，  
反应的离子方程式为胶体，  
故答案为：胶体；  
在溶液中加少入量澄清石灰水，其离子方程式为，  
故答案为：；  
完全转化为沉淀的质量为，  
根据和，可知NaOH存在两种情况，一是不足，二是使部分溶解，  
设NaOH的浓度为c，当NaOH不足时，  
   
           3mol       78g  
                
，  
当NaOH使部分溶解时，设NaOH的物质的量为x，根据反应：  
            
      1mol    3mol        78g  
          
       
      78g              1mol  
   
，  
则NaOH的物质的量浓度为：，  
故答案为：或。

18.【答案】否；与、也会产生沉淀；

；；  
、； 、；  
能；。

【解析】

本题考查无机物的推断，为高频考点，把握离子之间的反应、离子检验、电荷守恒等为解答的关键，侧重分析与推断能力的考查，注意沉淀的成分、电荷守恒确定钾离子，题目难度不大。

【解答】

第一份：第一份加入溶液有沉淀产生，说明溶液中可能存在：、、；第二份：加足量NaOH溶液加热后生成的气体为氨气，则溶液中一定含有，且物质的量为；第三份：根据题中信息可知为硫酸钡，；为硫酸钡和碳酸钡，所以碳酸钡的物质的量为：；再根据电荷守恒，正电荷为：；，故一定有，至少，浓度至少是；  
由于碳酸根离子、硫酸根离子都能够与银离子反应生成碳酸银、硫酸银沉淀，所以无法确定原溶液中是否存在氯离子；

故答案为：否； 与、也会产生沉淀；  
加足量NaOH溶液加热后，收集到气体，该气体为氨气，说明溶液中 一定存在，铵离子的物质的量浓度为；  
故答案为：；；  
加足量溶液后，得到干燥沉淀，经足量盐酸洗涤、干燥后，沉淀质量为，说明沉淀为硫酸钡和碳酸钡的混合物，其中为硫酸钡沉淀，；碳酸钡沉淀的质量为：，所以 ；  
故答案为：、；n 、；  
由上述分析可知，溶液中一定存在：、、、，可能含有，若存在氯离子，钾离子的物质的量大于；若不存在氯离子，钾离子的物质的量为，则的浓度范围为；

故答案为：能；。

19.【答案】、；  
是；  
取少量水样与试管中，向试管中加入过量硝酸钡溶液和稀硝酸并升温，待沉淀完全和无气体生成后，取上层清液并滴加适量的硝酸银溶液，若生成白色沉淀，则原水样中含有，若无白色沉淀生成，证明无存在。

【解析】

本题考查了离子共存、离子检验的实验方法，离子检验的试剂选择和现象分析，电解质溶液中电荷守恒的计算应用，仔细审题，综合分析是解题关键，题目难度中等。  
【解答】  
水样无色，则不含、，加入硝酸钡溶液，产生沉淀，且加入硝酸后，部分沉淀溶解，说明溶液中含有、，则无、、，由溶液电中性可得，含有。硫酸钡质量为，则碳酸钡质量为。  
由上述分析可知，水样中一定含有的阴离子是、；  
故答案为：、；  
一定存在，，，由分析可知，不能确定是否存在，若不存在，则由溶液电中性原理可得，；若存在，则，所以；  
故答案为：是；；  
段为硝酸和碳酸钡反应，发生反应的离子方程式为；  
故答案为：；  
原水样中可能存在的离子为，应先排除、的干扰，可取少量水样与试管中，向试管中加入过量硝酸钡溶液和稀硝酸并升温，待沉淀完全和无气体生成后，向上层清液中滴加适量的硝酸银溶液，若生成白色沉淀，则原水样中含有，若无白色沉淀生成，证明无存在；  
故答案为：取少量水样与试管中，向试管中加入过量硝酸钡溶液和稀硝酸并升温，待沉淀完全和无气体生成后，取上层清液并滴加适量的硝酸银溶液，若生成白色沉淀，则原水样中含有，若无白色沉淀生成，证明无存在。

20.【答案】；

【解析】

本题主要考查的是物质的推断与离子共存问题，依据各自特有的现象推断出各种物质是解决本题的关键，难度一般。  
【解答】  
由题中信息可知，C、E溶液显碱性，溶液可能为碱或强碱弱酸盐溶液，A、B、D溶液呈酸性；的E溶液，则E中弱酸根离子水解，根据离子共存可知，E含有碳酸根离子，结合离子共存，E只能为碳酸钠；结合离子共存可知，C为氢氧化钡；  
溶液与E溶液混合后产生红褐色沉淀，同时产生大量气体，则B中含有铁离子，铁离子与碳酸根离子发生相互促进水解反应生成二氧化碳和氢氧化铁红褐色沉淀；  
少量C溶液与D溶液混合后产生白色沉淀，过量氢氧化钡溶液与D溶液混合后无现象，说明D中含有铝离子，且不能是硫酸铝；  
将片投入装有足量D溶液的试管中，Cu不溶解，再滴加稀，Cu逐渐溶解，管口附近有红棕色气体出现，说明D中含有硝酸根离子，则D为硝酸铝，那么A为硫酸铜或者氯化铜，则B为氯化铁或硫酸铁；  
由以上分析可知，C为，D为；  
故答案为：；；  
步骤为碳酸钠和铁离子的相互促进水解的反应，离子方程式为：；  
故答案为：；  
铜的物质的量为 ，步骤中发生的离子反应方程式为：，若要将铜片完全溶解，需要氢离子的物质的量为，故至少加入稀硫酸的体积设为V，则，；  
故答案为：500；  
由分析可知A为硫酸铜或者氯化铜，那B为氯化铁或硫酸铁，A和B都不能确定；  
故答案为：A。