**江苏省苏州市2022～2023学年高一上学期期中调研测试**

**化学试题**

**注意事项：**

**1.本试卷分为选择题和非选择题两部分，试卷满分100分。考试时间75分钟。**

**2.将选择题答案填涂在答题卡的对应位置上，非选择题的答案写在答题卡的指定栏目内。**

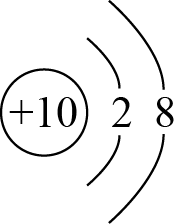
**可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Cu 64 I 127 Ba 137**

**一、单项选择题：包括14题，每题3分，共42分。每题只有一个选项最符合题意。**

1. 我国力争在2060年前实现“碳中和”，体现了中国对解决气候问题的大国担当。在实际生产中，可利用反应来捕捉废气中的，下列有关化学用语或说法正确的是

A. 中子数为8的氧原子：

B. H、D、T互为同位素

C. 的结构示意图：

D. 的电离方程式：

【答案】B

【解析】

【详解】A．中子数为8的氧原子：，A错误；

B．H、D、T为氢元素的三种核素，互为同位素，B正确；

C．核电荷数为11，C错误；

D．的电离方程式为，D错误；

故选B。

2. 胶体在自然界普遍存在，下列事实与胶体无关是

A. 将某些胶态金属氧化物分散于玻璃中制成有色玻璃

B. 光线透过树叶间的缝隙射入密林中时，会看到一道道光柱

C. 将纳米二氧化硅颗粒(直径)均匀分散到树脂中形成的分散系

D. 植物油与水混合，充分振荡后可形成油水混合物

【答案】D

【解析】

【详解】A．有色玻璃是固溶胶，A不符合题意；

B．光线透过树叶间的缝隙射入密林中时，会看到一道道光柱是丁达尔效应，B不符合题意；

C．纳米二氧化硅颗粒(直径1∼100nm)均匀分散到树脂中形成的分散系属于胶体，C不符合题意；

D．植物油与水混合，充分振荡后可形成油水混合物属于乳浊液，D符合题意；

故选D。

3. 下列说法正确的是

A 分液操作时，应使下层液体从分液漏斗下端管口放出，更换烧杯后再从上口倒出上层液体

B. 焰色反应时，铂丝需用稀硫酸洗净，并在火焰上灼烧至无色

C. 萃取操作时，应选择有机萃取剂，且萃取剂的密度必须比水大

D. 蒸发操作时，应使混合物中的水分完全蒸干后，才能再停止加热

【答案】A

【解析】

【详解】A．分液操作时，分液漏斗中下层液体从下口放出，上层液体从上口倒出，以避免两种液体相互污染，选项A正确；

B．用稀硫酸溶液洗涤并灼烧铂丝后，会生成沸点较高的硫酸盐附着在铂丝上，而用稀盐酸洗涤生成的氯化物沸点低，灼烧时容易除去杂质，选项B错误；

C．萃取操作时，萃取剂的密度必可以比水大，也可以比水小，选项C错误；

D．蒸发时，利用余热加热，则当较多固体出现时停止加热，不能完全蒸干后再停止加热，选项D错误；

答案选A。

4. 下列反应既属于氧化还原反应，又属于化合反应的是

A. 

B. 

C. 

D. 

【答案】B

【解析】

【详解】A．反应生成2种物质，不是化合反应，A错误；

B．反应中氧元素、氮元素化合价改变，且是2种物质生成1种物质的反应，既属于氧化还原反应，又属于化合反应，B正确；

C．反应生成2种物质，不是化合反应，C错误；

D．反应中没有元素化合价改变，不是氧化还原反应，D错误；

故选B。

5. 酸、碱、盐、氧化物与生产生活密切相关，下列物质性质与用途对应关系不正确的是

A. CO具有还原性，可用于冶炼铁

B. (明矾)溶于水后形成胶体，可用于净水

C. 具有吸水性，可用于制作干燥剂

D. 易潮解，可用于氯气的尾气吸收

【答案】D

【解析】

【详解】A．CO具有还原性，可用于冶炼铁，A正确；

B．明矾溶于水后形成氢氧化铝胶体，可吸附水中悬浮杂质沉淀达到净水目的，B正确；

C．CaO具有吸水性，可用于制作干燥剂，C正确；

D．氢氧化钠可以和氯气反应用于氯气的尾气吸收，和易潮解无关，D错误；

故选D。

6. 下列有关金属钠的说法中，不正确的是

A. 钠只有在加热条件下才能与氯气反应

B. 钠在化学反应中易失去电子，表现出还原性

C. 实验室中少量金属钠保存在煤油中

D. 钠钾合金熔点低，导热性好，可用作快中子反应堆的热交换剂

【答案】A

【解析】

【详解】A．钠和氯气非常活泼，常温下也能反应，A错误；

B．钠原子最外层有1个电子，在化学反应中易失去电子，表现出还原性，B正确；

C．实验室中少量金属钠保存在煤油中，C正确；

D．钠钾合金熔点低，导热性好，可用作快中子反应堆的热交换剂，D正确；

故选A。

7. 用NA表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 与足量反应生成分子数目为NA

B. 常温常压下，含有的电子数为10NA

C. 溶液中所含的数目为0.2NA

D. 和的混合气体所含原子总数为2NA

【答案】B

【解析】

【详解】A．23 g Na 物质的量为1 mol，与足量 H2O 反应完全后可生成 0.5NA个H2分子，选项A 错误；

B．18gH2O的物质的量n（H2O）= =1mol；每个水分子有10个电子，所以，18gH2O含电子的物质的量为10mol，所含的电子数为10NA，选项B正确；

C．在水中电离产生钾离子和，不存在Cl-，选项C错误；

D．没有说明标准状况下，和的物质的量不一定为1mol，无法计算原子总数，选项D错误；

答案选B。

8. 下列变化过程中，必须加入还原剂才能实现的是

A.  B.  C.  D. 

【答案】D

【解析】

【详解】A．在HCl→Cl2中，Cl元素化合价升高，失去电子，被氧化，需加入氧化剂才可以实现，A错误；

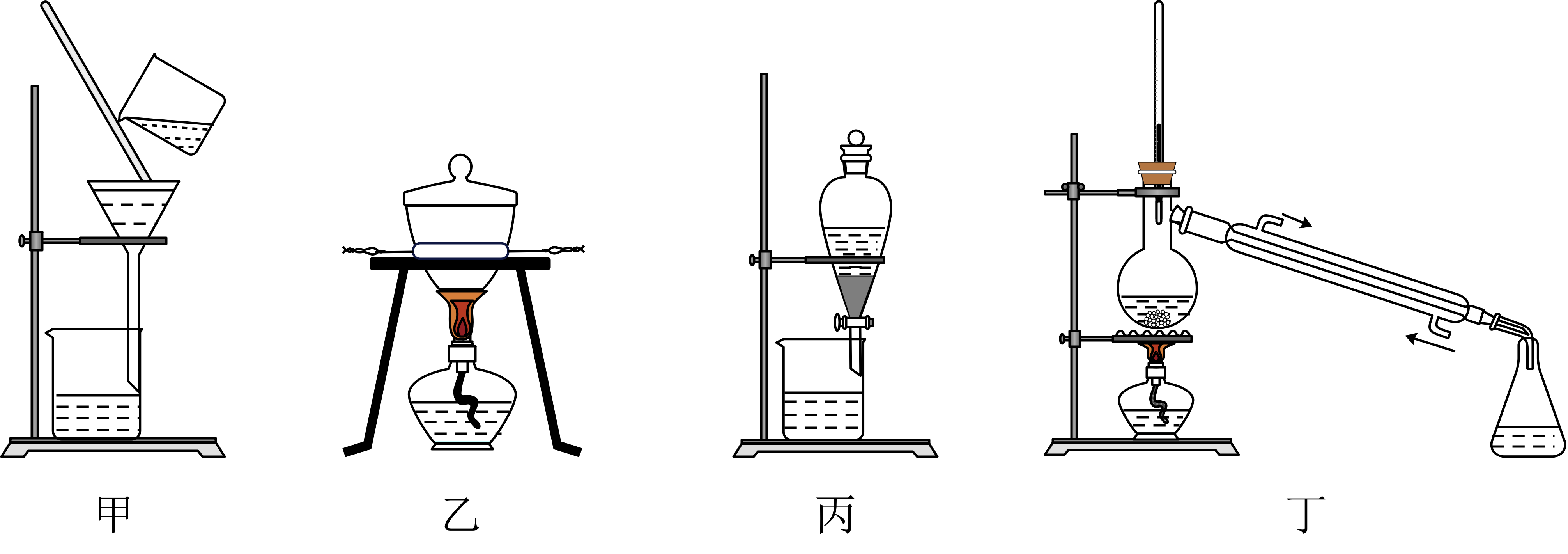
B．在KClO3→ KCl中，2KClO32KCl+3O2↑，不需加入还原剂即可以实现，B错误；

C．在中化合价没有变化，没有发生氧化还原反应，C错误；

D．在中，硫元素化合价降低被还原，需要加入氧化剂才能实现，D正确；

故选D。

9. 下列有关实验操作、原理和装置不能达到实验目的的是



A. 用装置甲除去食盐水中的泥沙 B. 用装置乙灼烧海带

C. 用装置丙分离酒精和水的混合物 D. 用装置丁制取少量蒸馏水

【答案】C

【解析】

【详解】A．过滤分离固液的操作，用装置甲能除去食盐水中的泥沙，故A正确；

B．灼烧海带使用酒精灯、坩埚、三脚架、泥三角，故B正确；

C．酒精和水互溶，不能分液分离，故C错误；

D．可以使用蒸馏的方法制取蒸馏水，故D正确；

故选C。

10. 硫酸是一种重要的基本化工产品，接触法制硫酸生产中的关键工序是的催化氧化：，下列有关说法正确的是

A. 的摩尔质量为64

B. 的物质的量为

C. 中、的质量之比为

D. 等质量的与中氧原子数之比为

【答案】B

【解析】

【详解】A．摩尔质量单位g/mol，A错误；

B．16gO2的物质的量是 ，B正确；

C．SO3中S、O的质量之比为1×32:3×16=2:3，C错误；

D．等物质的量的SO2与SO3中氧原子数之比为2:3，D错误；

故选B。

11. 在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是

A. 

B. 

C. 

D. 

【答案】A

【解析】

【详解】A．碳酸钙高温分解生成二氧化碳，碳酸的酸性比次氯酸强，次氯酸钠溶液中通入二氧化碳能够反应生成次氯酸，转化均能实现，故A正确；

B．氯气具有强氧化性，与铁反应生成FeCl3，不能生成FeCl2，间的转化不能实现，故B错误；

C．钠在氧气中加热生成过氧化钠，不能生成氧化钠，间的转化不能实现，故C错误；

D．HCl和KI不反应，转化不能实现，故D错误；

故选A。

12. 已知X、Y、Z、W、R五种元素，X是原子序数最小的元素；Y元素原子最外层电子数是内层电子总数的2倍；Z元素原子最外层电子数比其次外层电子数多4个；W元素原子K层和M层电子总数等于其L层电子数；R元素原子最外层有1个电子，其阳离子与Z的阴离子原子核外电子总数相同。下列说法不正确的是

A. X2Z常温下为液态

B. R的氧化物不与酸反应

C. Y的一种单质可导电

D. W的一种氧化物可形成酸雨

【答案】B

【解析】

【分析】已知X、Y、Z、W、R五种元素，X是原子序数最小元素，则X为H，Y元素原子最外层电子数是内层电子总数的2倍，即核外电子排布为2、4，即C，Z元素原子最外层电子数比其次外层电子数多4个，即核外电子排布为2、6，即O，W元素原子K层和M层电子总数等于其L层电子数，即核外电子排布为2、8、6，即S，R元素原子最外层有1个电子，其阳离子与Z的阴离子原子核外电子总数相同，故R为K，据此分析解题。

【详解】A．由分析可知，X为H，Z为O，故X2Z即H2O常温下为液态，A正确；

B．由分析可知，R为K，R的氧化物即K2O、K2O2为金属氧化物，都能与酸反应，B错误；

C．由分析可知，Y为C，Y的一种单质即石墨可导电，C正确；

D．由分子可知，W为S，故W的一种氧化物SO2、SO3均可形成酸雨，D正确；

故答案为B。

13. 工业上通过反应制取无水氯化铝，关于该反应下列说法正确的是

A. 是氧化产物 B. 每生成，转移4个电子

C. 被还原 D. C发生还原反应

【答案】C

【解析】

【分析】2Al2O3+3C+6Cl2=4AlCl3+3CO2反应中C元素的化合价升高，Cl元素的化合价降低，结合氧化还原反应的概念和电子转移解答。

【详解】A．氯元素化合价降低，氯化铝是还原产物，A错误；

B．反应中C的化合价从0价升高到+4价，则每生成1mol CO2，转移4mol电子，即4NA个电子，B错误；

C．氯气得电子，化合价降低，被还原，C正确；

D．反应中C元素的化合价升高，被氧化，发生氧化反应，D错误；

故选C。

14. 某溶液中可能含有下列6种离子中的某几种：Cl-、、、、Na+、K+。为确认溶液组成进行如下实验：

(1)200 mL上述溶液，加入足量BaCl2溶液，反应后将沉淀过滤、洗涤、干燥，得沉淀4.30 g，向沉淀中加入过量的盐酸，有2.33 g沉淀不溶。

(2)向(1)的滤液中加入足量的NaOH溶液，加热，产生能促使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体1.12 L(已换算成标准状况，假定产生的气体全部逸出)。由此可以得出关于原溶液组成的正确结论是

A. 一定存在、、，可能存在Cl-、Na+、K+

B. 一定存在、、、Cl-，一定不存在Na+、K+

C. *c*()=0.01 mol·L-1，*c*()＞*c*()

D. 如果上述6种离子都存在，则*c*(Cl-)＞*c*()

【答案】D

【解析】

【分析】

(1 )取少量该溶液加入BaCl2溶液有白色沉淀生成，再加入足量盐酸后，沉淀部分溶解，并有气体生成，说明白色沉淀为BaCO3和BaSO4，质量共是4.3 g，则溶液中含有、，向沉淀中加入过量的盐酸，有2.33 g沉淀不溶，则硫酸钡的质量是2.33 g ，所以离子的物质的量为*n*()=*n*(BaSO4)==0.01 mol ，碳酸钡的质量是：4.3 g-2.33 g=1.97 g，则的物质的量为*n*()=*n*(BaCO3)==0.01 mol ；

(2)向(1)的滤液中加入足量NaOH溶液，加热，生成氨气，其物质的量*n*(NH3)= =0.05 mol，根据N原子守恒，可知该溶液中有的物质的量是*n*()=*n*(NH3)=0.05 mol ，结合溶液电荷守恒分析解答。

【详解】根据上述分析可知：在200 mL该溶液中含有0.01 mol、0.01 mol、0.05 mol，根据溶液呈电中性，可知该溶液中一定还含有阴离子Cl-。

A．根据上述分析可知：溶液中一定存在、、、Cl-，可能存在Na+、K+，A错误；

B．根据上述分析可知：该溶液中一定存在、、、Cl-，可能存在Na+、K+，B错误；

C．在200 mL溶液中含有*n*()=0.01 mol，则*c*()==0.05 mol/L，由于离子的物质的量*n*()=0.05 mol，*n*()=0.01 mol，离子处于同一溶液，则*c*()＞*c*()，C错误；

D．若无其它离子，根据电荷守恒可知*n*(Cl-)=0.05 mol×1-0.01 mol×2-0.01 mol×2=0.01 mol，*n*(Cl-)=*n*()；若溶液中还含有其它阳离子，则*n*(Cl-)＞0.1 mol，*n*()=0.01 mol，故*c*(Cl-)＞*c*()，D正确；

故合理选项是D。

**二、非选择题：共4题，共58分。**

15. Ⅰ.根据物质的组成、结构、性质等进行分类，可预测物质的性质及变化：

（1）是普通玻璃的主要成分，与一样是酸性氧化物，写出溶于溶液的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_。

（2）现有：①固体②稀硫酸③氨气④熔融⑤蔗糖⑥铜；其中能导电的是\_\_\_\_\_\_\_(填序号，下同)；属于电解质的是\_\_\_\_\_\_\_。

（3）写出在水溶液中的电离方程式：\_\_\_\_\_\_\_。

Ⅱ.物质的量是联系宏观和微观的桥梁：

（4）某金属氯化物中含，则该氯化物的摩尔质量为\_\_\_\_\_\_\_。

（5）标准状况下，与的气体含相同原子数的的体积为\_\_\_\_\_\_\_。

（6）由、两气体组成的混合气体，标准状况下，体积为。则、的物质的量之比为\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）SiO2+2NaOH=Na2SiO3+H2O

（2） ①. ②④⑥ ②. ①④

（3）NaClO=Na++ClO-

（4）135g/mol

（5）11.2L （6）3:1

【解析】

【小问1详解】

SiO2是酸性氧化物，SiO2和NaOH溶液反应生成硅酸钠、水，反应的化学方程式是SiO2+2NaOH=Na2SiO3+H2O；

【小问2详解】

①KOH晶体离子不能自由移动，不导电，KOH晶体的水溶液能导电，KOH是电解质；②稀盐酸是混合物，含有自由移动的离子，能导电，既不是电解质又不是非电解质；  ③氨气不含离子，自身不能电离，氨气是非电解质；④熔融NaCl含有自由移动的离子，能导电，NaCl属于电解质；⑤蔗糖不含离子，自身不能电离，蔗糖是非电解质； ⑥铜是金属单质，能导电，既不是电解质又不是非电解质；其中能导电的是②稀盐酸、④熔融NaCl、⑥铜；属于电解质的是①KCl晶体、④熔融NaCl；

【小问3详解】

次氯酸钠是强电解质，完全电离，电离方程式是NaClO=Na++ClO-

【小问4详解】

40.5g某金属氯化物MCl2中含有0.6molCl-，说明n(MCl2)=0.3mol，则该金属氯化物的摩尔质量为；

【小问5详解】

34g H2S气体含H原子的物质的量是，与34g的H2S气体含相同H原子数的CH4的物质的量是0.5mol，标准状况下的体积为0.5mol×22.4L/mol=11.2L；

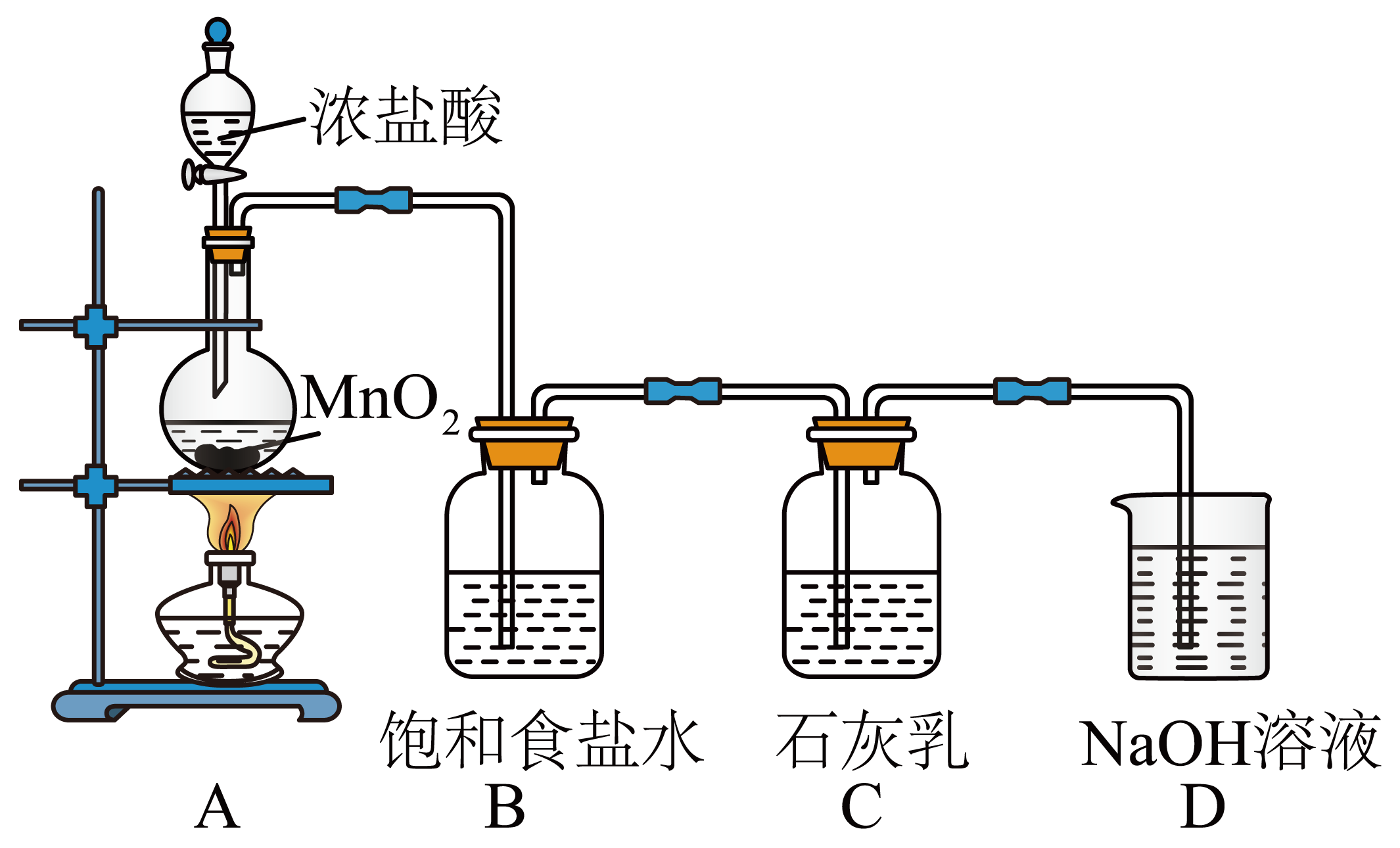
【小问6详解】

混合气体物质的量==0.4mol；设混合气体中CO、CO2的物质的量分别为x mol、y mol，则有， 解得x=0.3，y=0.1，则CO、CO2的物质的量之比为3:1。

16. Ⅰ.氯气既是实验室中一种重要试剂，也是工业生产中的一种重要原料，含氯化合物在工农业生产和日常生活中用途十分广泛。

（1）工业上对氯气的需求量很大。常利用电解饱和食盐水的方法来制取氯气，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

Ⅱ.某同学在实验室里，利用以下装置制取漂白粉：



（2）装置A中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）装置B中饱和食盐水的作用是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）装置C中制取漂白粉的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

（5）已知制取漂白粉的反应是一个放热反应。该同学在实验中发现所制得漂白粉的有效成分偏低，经查阅资料分析发现，主要原因是在较高温度下发生副反应，该副反应中氧化产物和还原产物的物质的量之比为\_\_\_\_\_\_\_。为减少此副反应的发生，可采取的具体措施是\_\_\_\_\_\_\_。

（6）漂白粉保存不当，可能会引起失效。用两个化学方程式表示漂白粉长期暴露在空气中，最终失去漂白作用的过程：\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）2NaCl＋2H2O2NaOH＋H2 ↑＋Cl2 ↑

（2）MnO2+4HCl(浓)MnCl2+Cl2↑+2H2O

（3）除去Cl2中的杂质HCl杂质

（4）2Cl2+2Ca(OH)2=CaCl2+Ca(ClO)2+2H2O

（5） ①. 1:5 ②. 把B装置放入冷水中

（6） ①. Ca(ClO)2+CO2+H2O=CaCO3↓+2HClO ②. 2HClO2HCl+O2↑

【解析】

【分析】在实验室中用MnO2与浓盐酸混合加热制取Cl2。根据物质存在状态及反应条件确定使用的仪器装置。浓盐酸具有挥发性，使制得的Cl2中含有挥发的HCl及水蒸气，应将Cl2先通过饱和食盐水除去杂质HCl，再将Cl2通入石灰乳中，发生反应：2Cl2+2Ca(OH)2=CaCl2+Ca(ClO)2+2H2O，通过搅拌可以使反应物充分接触发生反应，产生漂白粉。若反应温度过高，会发生副反应，制取得到CaCl2、Ca(ClO3)2，因此制取时要注意控制反应温度；多余的氯气用NaOH溶液进行尾气处理，然后排放，据此分析。

【小问1详解】

电解饱和食盐水时，阳极氯离子失去电子生成氯气，阴极水电离出的氢离子得电子生成氢气，故电解的化学方程式为2NaCl＋2H2O2NaOH＋H2 ↑＋Cl2 ↑；

【小问2详解】

实验室制取Cl2的化学方程式为：MnO2+4HCl(浓)MnCl2+Cl2↑+2H2O；

【小问3详解】

浓盐酸具有挥发性，使制取的氯气中含有杂质HCl，为提高漂白粉有效成分的含量，B中盛放的溶液是饱和食盐水，作用是除去Cl2中的杂质HCl杂质；

【小问4详解】

C中Cl2与石灰乳发生反应制取漂白粉，该反应的化学方程式为：2Cl2+2Ca(OH)2=CaCl2+Ca(ClO)2+2H2O；

【小问5详解】

该副反应中，氯化钙是还原产物，氯酸钙是氧化产物，故氧化产物和还原产物的物质的量之比为1:5；避免此副反应的发生，应该降低反应温度，可采取的措施为：把B装置放入冷水中(或缓慢通入氯气)。

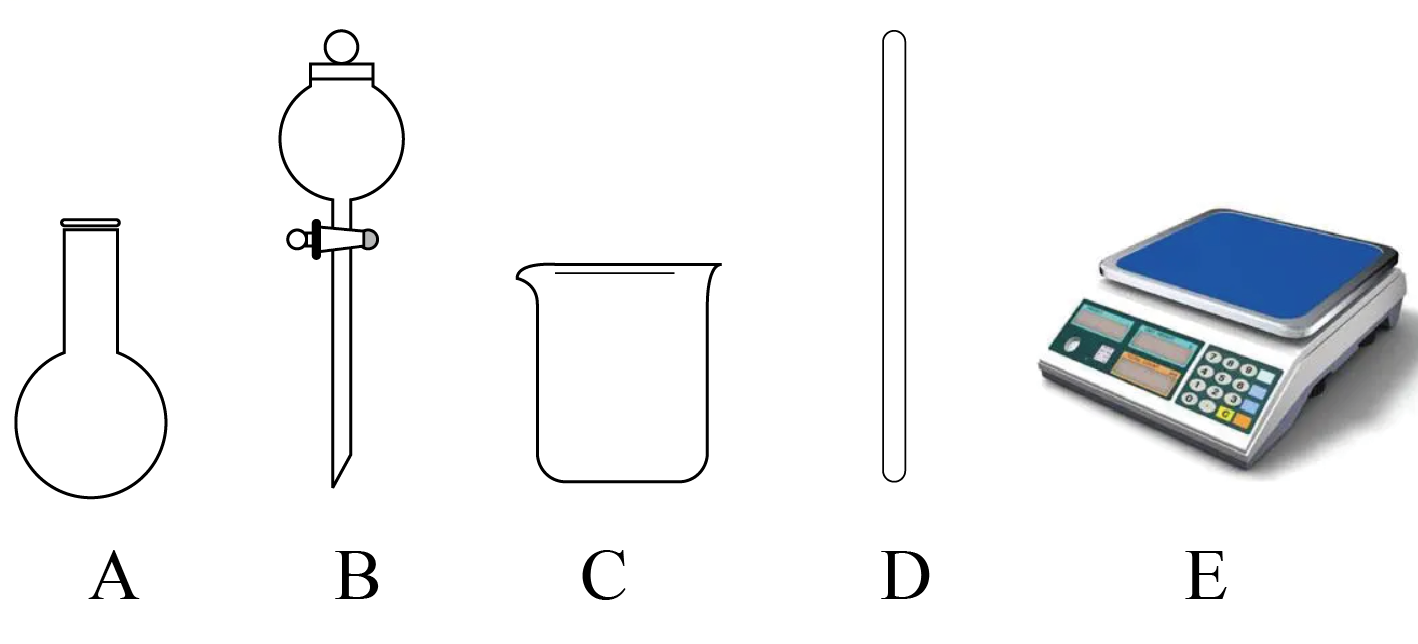
【小问6详解】

漂白粉的有效成分是Ca(ClO)2，该物质在空气中变质是因为其有效成分Ca(ClO)2会与空气中的CO2、H2O反应生成HClO，HClO分解使漂白粉变质失效，反应的化学方程式为：Ca(ClO)2+CO2+H2O=CaCO3↓+2HClO，2HClO2HCl+O2↑。

17. 已知：硫代硫酸钠(化学式为)易溶于水，具有强还原性。某实验室配制溶液，并用其测定某胆矶样品中的纯度：

（1）配制上述溶液时需称量无水硫代硫酸钠固体的质量为\_\_\_\_\_\_\_g。

（2）配制过程中不需要使用下列仪器中的\_\_\_\_\_\_\_(填仪器序号)，其中还缺少的玻璃仪器是\_\_\_\_\_\_\_(填仪器名称)。



（3）配制时使用的蒸馏水需先煮沸再冷却，其目的是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）若实验遇下列情况，导致所配溶液的物质的量浓度偏低的是\_\_\_\_\_\_\_(填序号)。

A. 容量瓶在使用前未干燥，里面有少量蒸馏水

B. 转移溶液至容量瓶过程中，有少量溶液溅出

C. 定容时仰视刻度线读数

D. 定容摇匀后发现液面低于容量瓶的刻度线，再加水至刻度线

（5）测定胆矾样品中的纯度：准确称取胆矾样品，加入适量水溶解，转移至碘量瓶中，加过量溶液并用稀硫酸酸化，再滴加溶液与生成的恰好完全反应时，消耗溶液。上述过程中发生下列反应：；。计算胆矾样品中的纯度。(纯度，写出计算过程)\_\_\_\_\_\_\_

【答案】（1）1.58g

（2） ①. AB ②. 胶头滴管和100mL容量瓶

（3）除去水中的溶解氧，防止硫代硫酸钠被氧化 （4）BCD

（5）96%

【解析】

【分析】配制硫代硫酸钠溶液时首先要防止氧化，并遵循一定步骤：需要溶解、冷却、转移、洗涤、定容、摇匀、装瓶等操作。所以必须用到的玻璃仪器有烧杯、胶头滴管、玻璃棒、100mL的容量瓶。配制过程中要保证溶质完全转移到容量瓶中、保证溶液体积准确，不然会引起误差，若不当操作导致溶质物质的量偏小或溶液体积偏大，则浓度偏小；若不当操作导致溶质物质的量偏大或溶液体积偏小，则浓度偏大，据此回答。

【小问1详解】

使用无水硫代硫酸钠进行配制，需要固体的质量m=nM=cVM=0.100mol·L-1×0.1L×158g/mol=1.58g；

【小问2详解】

配制过程中需要的玻璃仪器有玻璃棒、烧杯、胶头滴管和100mL容量瓶，称量固体质量需要电子天平，故选CDE；还缺少的玻璃仪器是胶头滴管和100mL容量瓶；

【小问3详解】

配制时使用的蒸馏水需先烧开再冷却，其目的是除去水中的溶解氧，防止硫代硫酸钠被氧化；

【小问4详解】

A．容量瓶不干燥，含有少量蒸馏水，对实验结果没有影响，浓度不发生变化；

B．转移溶液时不慎有少量溶液洒到容量瓶外面，会使溶质的量减少，导致所配溶液浓度偏低；

C．定容时仰视刻度线读数，加水多，导致所配溶液浓度偏低；

D．定容后塞上瓶塞反复摇匀，静置后，液面低于刻度线，再加水至刻度线，溶剂增多，导致所配溶液浓度偏低；

故选BCD。

【小问5详解】

根据2Cu2++4I-=2CuI↓+I2；2S2O+I2=S4O+2I﹣得关系式，2Cu2+~~I2~~2S2O，则CuSO4•5H2O的物质的量为0.1000mol•L﹣1×0.01920L=0.00192mol，CuSO4•5H2O样品的纯度为。

18. 某小组同学探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应。查阅资料显示：

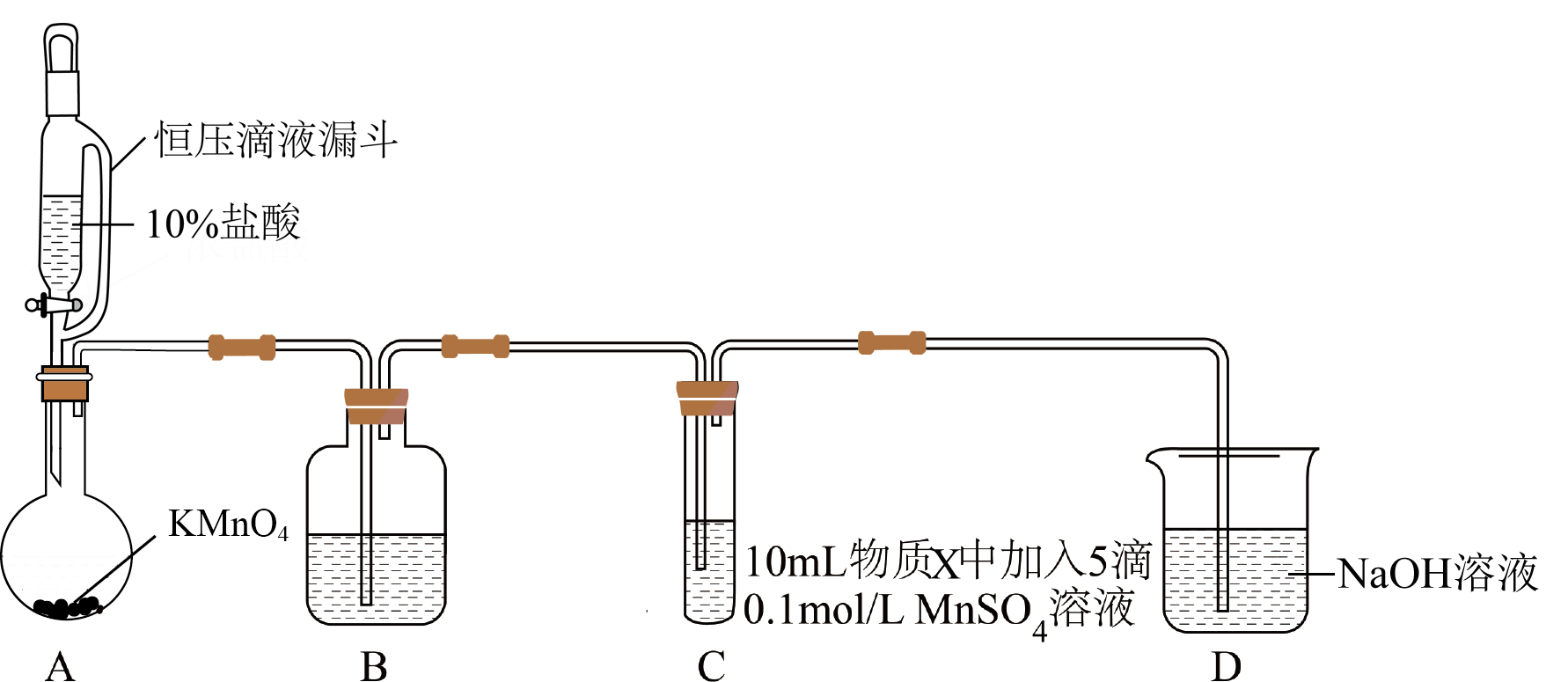
a.在一定条件下能被或氧化成(棕黑色)、(绿色)、(紫色)。

b.浓碱条件下，可被还原为。

c.的氧化性与溶液的酸碱性无关，的氧化性随碱性增强而减弱。

d.为白色沉淀。

实验装置如图(夹持装置略)



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物质X | C中实验现象 | |
| 通入前 | 通入后 |
| Ⅰ | 水 | 得到无色溶液 | 产生棕黑色沉淀，且放置后不发生变化 |
| Ⅱ | 5%NaOH溶液 | 产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀 | 棕黑色沉淀增多，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀 |
| Ⅲ | 40%NaOH溶液 | 产生白色沉淀，在空气中缓慢变成棕黑色沉淀 | 棕黑色沉淀增多，放置后溶液变为紫色，仍有沉淀 |

（1）A中发生的反应的化学方程式如下：。用双线桥标出该反应中电子转移的方向和数目\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）通入前，Ⅱ、Ⅲ中沉淀由白色变为棕黑色的化学方程式为\_\_\_\_\_\_\_。

（3）对比实验Ⅰ、Ⅱ通入后的实验现象，对于还原性与溶液酸碱性的认识是\_\_\_\_\_\_\_。

（4）根据资料b，Ⅲ中应得到绿色溶液，而实验中得到紫色溶液，分析现象与资料不符的原因：

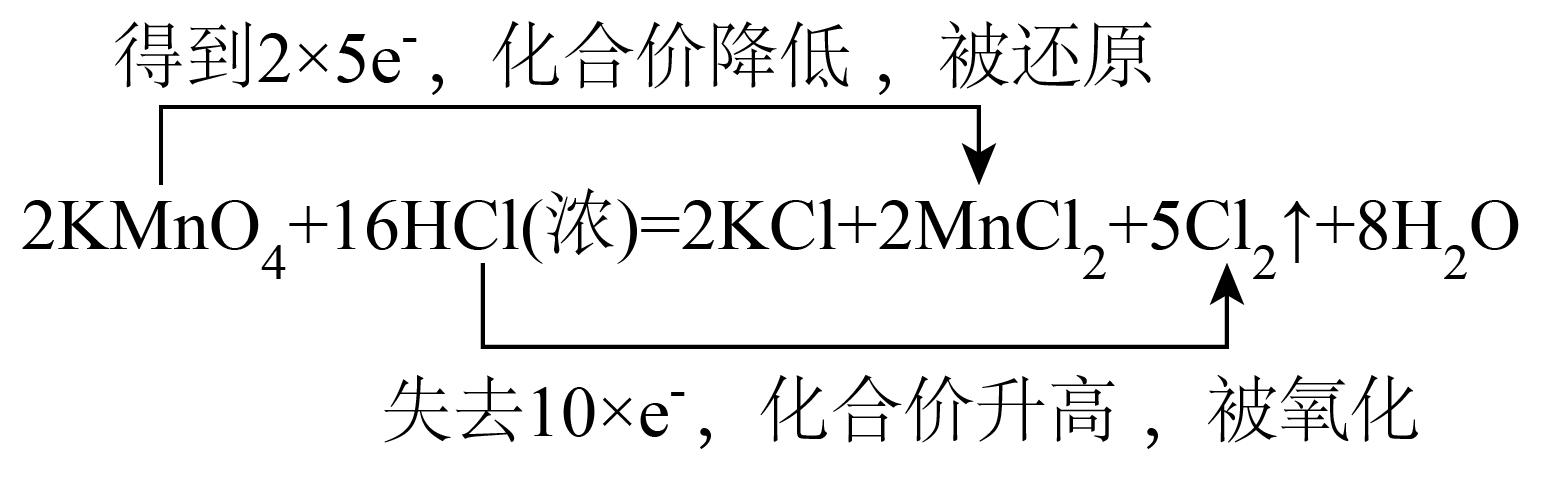
原因一：可能是通入导致溶液的碱性减弱。

原因二：可能是氧化剂过量，氧化剂将氧化为。

①用化学方程式表示可能导致溶液碱性减弱的原因：\_\_\_\_\_\_\_。

②取Ⅲ中放置后的悬浊液，加入溶液，观察到溶液紫色迅速变为绿色，且有无色无味的气体产生，该气体的化学式为\_\_\_\_\_\_\_。同时还可观察到溶液的绿色缓慢加深，即可证明Ⅲ的悬浊液中氧化剂过量。

③从化学反应进行的快慢的角度，分析实验Ⅲ未得到绿色溶液的可能原因：\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1） （2）2Mn(OH)2+O2=2MnO2+2H2O

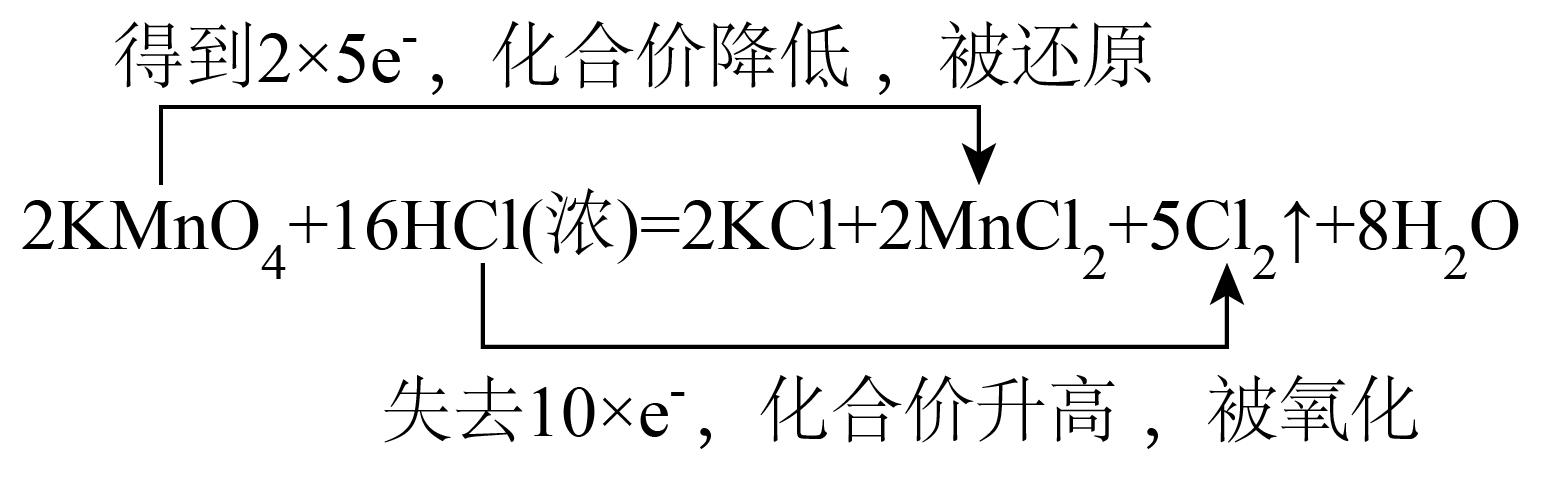
（3）Mn2+的还原性随溶液碱性的增强而增强；

（4） ①. Cl2+2NaOH=NaCl+NaClO+H2O ②. O2 ③. III中氧化剂氧化锰酸根离子的速率大于氢氧根离子还原高锰酸根离子的速率，导致实验III未得到绿色溶液。

【解析】

【分析】在装置A中HCl与KMnO4发生反应制取Cl2，由于盐酸具有挥发性，为排除HCl对Cl2性质的干扰，在装置B中盛有饱和NaCl溶液，除去Cl2中的杂质HCl，在装置C中通过改变溶液的pH，验证不同条件下Cl2与MnSO4反应，装置D是尾气处理装置，目的是除去多余Cl2，防止造成大气污染。

【小问1详解】

对于反应：2KMnO4+16HCl(浓)=2KCl+2MnCl2+5Cl2↑+8H2O KMnO4，Mn由+7价降低为+2价，HCl中Cl由-1价部分升高为0价，则该反应中氧化剂是KMnO4，还原剂是HCl；用双线桥法标出电子转移的数目和方向：；

【小问2详解】

通入Cl2前，II、III中Mn2+与碱性溶液中NaOH电离产生的的OH-反应产生Mn(OH)2白色沉淀，该沉淀不稳定，会被溶解在溶液中的氧气氧化为棕黑色MnO2，则沉淀由白色变为黑色的化学方程式为：2Mn(OH)2+O2=2MnO2+2H2O；

【小问3详解】

对比实验I、II通入Cl2后的实验现象，对于二价锰化合物还原性的认识是：Mn2+的还原性随溶液碱性的增强而增强；

【小问4详解】

①Cl2与NaOH反应产生NaCl、NaClO、H2O，使溶液碱性减弱，反应的离子方程式为：Cl2+2NaOH=NaCl+NaClO+H2O；

②取III中放置后的1 mL悬浊液，加入4 mL40%NaOH溶液，溶液紫色迅速变为绿色，且绿色缓慢加深。溶液紫色变为绿色就是由于在浓碱条件下，可被OH-还原为，根据电子守恒、电荷守恒及原子守恒，可知该反应的离子方程式为：4+4OH-=4+O2↑+2H2O，生成气体为O2；

③III中氧化剂氧化锰酸根离子的速率大于氢氧根离子还原高锰酸根离子的速率，导致实验III未得到绿色溶液。

