

2023 河南黑白卷更多新考法试题·化学

1. 小东同学把一包铁粉和镁粉的混合物放入一定量的 AgNO_3 溶液中，充分反应后过滤。

(1) 向滤液中滴加稀盐酸，没有观察到明显现象，可得出什么结论？

(2) 写出使溶液颜色发生变化的化学方程式。

2. 某同学向硝酸铜、硝酸银的混合溶液中逐渐加入锌粉，加入不同质量锌粉后，对应固体和溶质的种类数据如下表所示。

加入锌粉的质量/g	固体的种类	溶质的种类
a	1	3
b	2	2
c	3	1

(1) 当加入锌粉的质量为 b g 时，请写出溶液中溶质的化学式。

(2) 请分析反应后固体的总质量与加入锌粉的质量相等的原因。

3. 某兴趣小组在实验室发现一瓶敞口放置的氢氧化钠溶液，为探究其是否变质，进行了如下实验。

(1) 在试管中加入过量稀盐酸，观察到有气泡产生，能否说明氢氧化钠溶液变质？



(2) 请你设计实验，证明该氢氧化钠溶液是否完全变质？

4. 在化学实验课上某同学观察到氢氧化钠溶液和二氧化碳反应无明显现象，经老师讲解后得知两种物质能够发生反应，为探究两者反应后溶液中的溶质成分进行了以下实验。

【提出问题】反应后溶液中的溶质成分是什么？

【做出猜想】猜想1：氢氧化钠、碳酸钠

猜想2：碳酸钠



【进行实验】

实验操作	实验现象	实验结论
①取反应后的溶液于试管中,滴加少量氯化钡溶液		猜想1成立
②将步骤①中反应后的溶液过滤,向滤液中加入无色酚酞溶液	溶液变为红色	

【反思与评价】

(1)写出氢氧化钠溶液和二氧化碳发生反应的化学方程式。

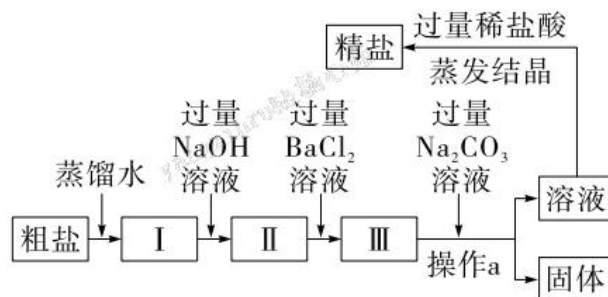
(2)老师指出根据目前的实验操作和现象不能得出猜想1成立的结论,该同学分析后发现实验步骤①中存在错误,请你指出问题并写出正确的操作。

5.原盐的主要成分为NaCl,含有少量MgCl₂、Na₂SO₄等杂质,为得到纯净的氯化钠,实验课上,同学们进行了如下操作:①取原盐于烧杯中,溶解;②依次加入过量的氢氧化钠和氯化钡溶液;③过滤;④向滤液中加入过量稀盐酸;⑤蒸发结晶。

(1)老师指出该小组同学的操作不能得到纯净的氯化钠,请你指出问题并加以改正。

(2)该小组同学按照改正后的正确流程进行实验,发现最终得到的氯化钠质量大于原盐的质量,原因是什么

6.如图是甲同学设计的除去粗盐中MgCl₂、Na₂SO₄和CaCl₂杂质的实验方案。



(1)取适量 I 中溶液于试管中,滴加肥皂水并振荡,可观察到什么现象?

(2)写出 II 中加BaCl₂溶液后发生反应的化学方程式。

(3) 设计实验方案检验操作 a 所得溶液中除 NaCl 外溶质的成分。

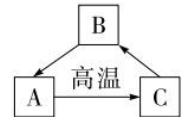
7. 我国的盐业历史非常悠久, 考盐之名最早见诸于《尚书·禹贡》: “海岱惟青州……厥贡盐絺……” 我国最先发现的是海盐, 海盐中含有 $MgCl_2$ 、 Na_2SO_4 和 $CaCl_2$ 等杂质, 为除去其中的杂质, 可供选择的药品有 $BaCl_2$ 溶液、 $NaOH$ 溶液、 Na_2CO_3 溶液和稀盐酸。

(1) 写出除去 $MgCl_2$ 发生反应的化学方程式。

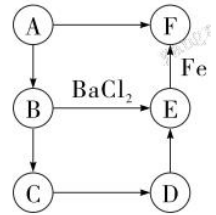
(2) 依次向海盐溶液中加入上述三种药品, 待完全反应后过滤, 写出滤渣的化学式。

(3) 向过滤后的滤液中加入稀盐酸调节 pH _____ (用符号表示) 7, 再蒸发结晶即可得到精盐。

8. A、B、C 的物质类别不同且均含有人体内含量最高的金属元素它们之间的转化关系如图所示。A 的化学式为 _____; $A \rightarrow C$ 的化学方程式为 _____; $C \rightarrow B$ 的化学方程式为 _____。



9. A~F 均含有同一种元素, 它们之间的转化关系如图所示 (“ \rightarrow ” 表示反应可一步实现, 部分物质及反应条件略去)。已知: A 为黑色氧化物, B 中金属元素的质量分数为 40%, D 为蓝色沉淀。D 的化学式是 _____; B 所属的物质类别是 _____; $A \rightarrow F$ 反应的化学方程式为 _____。



10. 甲、乙、丙、丁、戊表示初中化学中常见的五种不同类别的物质, 小明利用“鲜花”模型构建它们之间的反应关系(如图所示), 其中每一片花瓣表示的物质都能与花蕊表示的物质发生反应。乙是一种红棕色固体, 在一定条件下可以转化为甲, 丁可用于配制农药波尔多液。

(1) 丁的化学式为 _____。

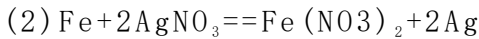
(2) 写出乙转化为甲的化学方程式 _____。

(3) 丙和戊的反应属于 _____ (填基本反应类型) 反应。



参考答案及解析

1. (1) 滤液中不含 AgNO_3 。

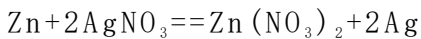


【解析】(1) 根据金属活动性顺序 $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Ag}$, 可知镁先与硝酸银溶液反应生成硝酸镁和银, 当镁消耗完后, 铁与硝酸银溶液反应生成硝酸亚铁和银。若溶液中含有银离子, 银离子与氯离子结合生成氯化银白色沉淀; 向滤液中滴加稀盐酸, 没有观察到明显现象, 说明滤液中一定不含硝酸银。(2) 铁与硝酸银溶液反应生成硝酸亚铁和银, 溶液由无色变为浅绿色, 据此写出反应的化学方程式。

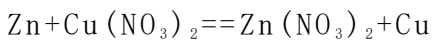
2. (1) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

(2) 锌与硝酸银溶液反应固体质量增加, 锌与硝酸铜溶液反应固体质量减少, 当固体增加的质量与减少的质量相等时, 反应后固体的总质量等于加入锌粉的质量(合理即可)。

【解析】(1) 向硝酸铜、硝酸银的混合溶液中逐渐加入锌粉, 锌先与硝酸银溶液反应, 当硝酸银溶液消耗完后, 锌再与硝酸铜溶液反应, 当加入锌粉的质量为 bg 时, 固体种类为 2 种, 溶质种类为 2 种, 说明锌与硝酸银溶液完全反应生成硝酸锌和银, 与部分硝酸铜溶液发生反应生成硝酸锌和铜, 因此溶液中溶质为硝酸锌、硝酸铜, 对应的化学式为 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 。(2) 由发生反应的化学方程式



$$65 \qquad \qquad \qquad 216$$



$$65 \qquad \qquad \qquad 64$$

可知, 锌与硝酸银溶液反应固体质量增加, 锌与硝酸铜溶液反应固体质量减少, 若固体增加的质量与减少的质量相等时, 反应后固体总质量等于加入锌粉的质量。

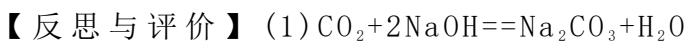
3. (1) 能说明氢氧化钠溶液已变质。

(2) 取少量溶液, 加入足量的氯化钡溶液(或氯化钙溶液等), 有白色沉淀生成, 则证明溶液中有碳酸钠; 静置后取上清液, 滴加酚酞溶液, 若溶液变红, 证明溶液中含有氢氧化钠, 该氢氧化钠溶液未完全变质; 若无明显现象, 证明溶液中不含氢氧化钠, 该氢氧化钠溶液完全变质(合理即可)。

【解析】(1) 氢氧化钠溶液易与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水, 碳酸钠和稀盐酸反应生成二氧化碳气体; 若观察到有气泡产生, 则说明氢氧化钠溶液变质。

(2) 检验氢氧化钠溶液是否完全变质的方法是: 滴加足量的氯化钡溶液(或氯化钙溶液等), 若反应产生白色沉淀, 则说明溶液中含有碳酸钠, 即该氢氧化钠溶液已经变质; 静置后取上清液, 滴加酚酞溶液, 溶液变红, 则证明溶液中含有氢氧化钠, 该氢氧化钠溶液未完全变质; 若无明显现象, 证明溶液中不含氢氧化钠, 该氢氧化钠溶液完全变质。

4. **【进行实验】** 有白色沉淀产生



(2) 碳酸钠溶液也呈碱性, 也会使无色酚酞溶液变红, 步骤①中滴加的氯化钡溶液量较少, 无法完全除去反应生成的碳酸钠, 因此, 正确的操作是取反应后的溶液于试管中, 滴加入过量的氯化钡溶液。

【解析】 **【进行实验】** 取反应后的溶液于试管中, 滴加少量氯化钡溶液, 碳酸钠与氯化钡反应产生白色的碳酸钡沉淀和氯化钠, 观察到的现象为有白色沉淀产生。**【反思与评价】** (1) 氢氧化钠溶液与二氧化碳反应生成碳酸钠和水, 据此写出反应的化学方程式。(2) 碳酸钠溶液呈碱性, 也能使酚酞变红, 实验操作①中加入氯化钡溶液量较少, 碳酸钠不能被完全除去, 所以应将少量氯化钡溶液改为过量氯化钡溶液再进行实验。

5. (1) 未除去加入的过量氯化钡溶液; 应在步骤②结束后, 向其中加入过量碳酸钠溶液, 除去溶液中的钡离子后, 再进行后续操作。

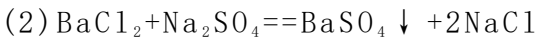
(2) 除杂过程中多个反应均生成氯化钠。

【解析】 (1) 分析操作, 得到如下分析图:



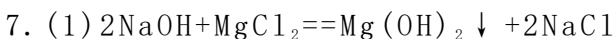
分析图示可知: 操作中的问题在于无法除去加入的过量氯化钡溶液, 因此可以在步骤②结束后加入过量碳酸钠溶液, 氯化钡与碳酸钠反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠, 过滤, 所得滤液中含有的碳酸钠可在后续加入过量稀盐酸后除去, 碳酸钠与稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳, 最终蒸发结晶得到纯净的氯化钠。(2) 分析除杂过程, 多个除杂反应均生成氯化钠, 导致最终到得的氯化钠质量大于原盐的质量。

6. (1) 产生少量泡沫和大量浮渣。



(3) 取样, 加入足量 CaCl_2 (或 BaCl_2 等) 溶液, 产生白色沉淀; 静置, 向上层清液中滴加酚酞溶液, 溶液变为红色, 证明操作 a 所得溶液中含有 Na_2CO_3 和 NaOH (合理即可)。

【解析】 (1) I 中溶液为粗盐溶液, 其中含有较多的可溶性的钙、镁离子, 所以滴加肥皂水并振荡, 可以观察到产生少量泡沫和大量浮渣。(2) II 中加入 BaCl_2 溶液后, BaCl_2 和 Na_2SO_4 反应生成 BaSO_4 沉淀和 NaCl , 反应的化学方程式为 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。(3) 操作 a 所得溶液中除氯化钠外, 还含有的溶质是氢氧化钠和碳酸钠, 检验氢氧化钠和碳酸钠的实验方案为: 取样, 加入足量 CaCl_2 或 BaCl_2 等钙盐或钡盐溶液, 产生白色沉淀; 静置, 向上层清液中滴加无色酚酞溶液, 溶液变为红色, 证明操作 a 所得溶液中含有 Na_2CO_3 和 NaOH 。



(2) BaSO_4 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 、 BaCO_3

(3) < (或 = 或 \leq)

【解析】(1) 氢氧化钠溶液与氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。(2) 加入过量的氯化钡溶液时，氯化钡和硫酸钠反应生成硫酸钡沉淀和氯化钠；加入过量的氢氧化钠溶液时，氢氧化钠和氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠；加入过量的碳酸钠溶液时，碳酸钠和过量氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠。待完全反应后过滤，滤渣的成分为 BaSO_4 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 CaCO_3 、 BaCO_3 。(3) 过滤后的滤液中含有 NaCl 、 NaOH 、 Na_2CO_3 ，溶液显碱性， $\text{pH} > 7$ ，加入稀盐酸的目的是除去过量的氢氧化钠和碳酸钠，因此需调节 $\text{pH} = 7$ 或 $\text{pH} < 7$ ，再蒸发结晶即可得到精盐。

8. CaCO_3 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

【解析】A、B、C三种物质中均含有人体内含量最高的金属元素，则A、B、C中均含有钙元素；A在高温下转化为C，则A为碳酸钙，C为氧化钙；C能转化为B，B能转化为A，且B的物质类别与A、C不同，则B为氢氧化钙。据此回答相关问题。

9. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 盐 $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (或 $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ 或 $\text{CO} + 2\text{CuO} = \text{Cu} + \text{CO}_2$)

【解析】D为蓝色沉淀，可知D是氢氧化铜；A~F均含有同一种金属元素，因此A~F中均含铜元素；A为黑色氧化物，可知A是氧化铜；A可转化为B，且B中金属元素的质量分数为40%，可知B是硫酸铜；B可以和氯化钡反应生成E，且E含有铜元素，则E是氯化铜；E能和铁反应生成F，则F为铜单质；B能转化成C，且C可转化为D，则C为硝酸铜。据此回答相关问题。

10. (1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (或 $3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ 或 $3\text{C} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$) (3) 复分解

【解析】乙是一种红棕色固体，则乙是氧化铁；丁可用于配制农药波尔多液，则丁是硫酸铜、氢氧化钙中的一种；甲、乙、丙、丁、戊表示初中化学中常见的五种不同类别的物质，乙是氧化物、丁是盐或碱，则甲、丙、戊分别为单质、酸、碱(或盐)中的一种。每一片花瓣表示的物质都能与花蕊表示的物质发生反应，根据氧化铁以及甲、丙、丁所属类别物质的化学性质分析，推测戊为酸，则丁为氢氧化钙，甲、丙分别为单质、盐中的一种，乙在一定条件下可以转化为甲，可知甲为铁，则丙属于盐。据此回答相关问题。