第十一单元　盐　化肥

课题1　生活中常见的盐

锁定整体目标

知识要点	课标要求	中考要求
氯化钠（重点）	了解食盐在日常生活中的用途	①考查氯化钠在生产、生活中的应用，氯化钠的制取方法，粗盐的提纯。②联系实际考查氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙的性质和用途；③掌握复分解反应及其发生的条件与应用；④了解有关盐的实验探究
碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙（重点）	了解纯碱、小苏打、碳酸钙等盐在日常生活中的用途。掌握碳酸根离子检验的方法	
复分解反应发生的条件（重点）	初步认识常见的复分解反应，能根据复分解反应发生的条件判断酸、碱、盐之间的反应能否发生	
盐的性质	初步学会总结盐的性质及反应特点	
物质的分类	认识物质的多样性。知道无机化合物可以分成氧化物、酸、碱、盐	

教材知识盘点

知识点1　氯化钠　（重点）

1 对人体的作用

氯化钠是食盐的主要成分，是重要的调味品。氯化钠在水溶液中解离出的钠离子对维持细胞内外正常的水分分布和促进细胞内外物质交换起主要作用；氯离子是胃液的主要成分，具有促生盐酸、帮助消化和增进食欲的作用。每人每天约需3～5 g食盐，但长期食用过多食盐不利于人体健康。

释疑

日常生活中的盐，就是指食盐，而化学中的盐是指由金属离子（或铵根离子）和酸根离子构成的化合物。如$CaCO_3$、NaCl等都属于化学中的盐。

2 氯化钠的物理性质与用途

（1）物理性质：白色固体、有咸味、易溶于水。熔点801 ℃，沸点1 442 ℃，溶解度随温度变化不大。

（2）用途：

①医疗上用氯化钠配制生理盐水；

②农业上用一定质量分数的氯化钠溶液来选种；

③工业上可以氯化钠为原料制取化工产品；

④生活中用于腌制食品，做调味品；

⑤氯化钠可做融雪剂，消除公路上的积雪。

知识拓展

亚硝酸钠（$NaNO_2$）有毒，其外观、味道都与食盐相似，如果误食会引起中毒。

3 食盐在自然界中的存在

海水、盐湖、盐井和盐矿中都蕴藏着氯化钠。通过晾晒海水或煮盐井水、盐湖水等，可以蒸发除去水分，得到含有较多杂质的粗盐。粗盐通过溶解、沉淀、过滤、蒸发、结晶等处理，可以得到初步提纯。

知识点2　碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙　（重点）

1 实验探究碳酸钠、碳酸氢钠的性质

【实验用品】碳酸钠、碳酸氢钠、盐酸、澄清的石灰水、试管、单孔橡皮塞、导管。

【实验步骤】

（1）向盛有0.5 g碳酸钠的试管里加入2 mL盐酸，迅速用带导管的橡皮塞塞紧试管口，并将导管另一端通入盛有澄清石灰水的试管中（如图11-1-1所示），观察现象。



图11-1-1

（2）用碳酸氢钠代替碳酸钠进行上述实验，并分析现象。

（3）向盛有少量碳酸钠溶液的试管里滴入澄清的石灰水，观察现象。

【现象与分析】

	碳酸钠+盐酸	碳酸氢钠+盐酸	碳酸钠溶液+澄清石灰水
实验现象	迅速反应，生成大量气体，试管中的澄清石灰水变浑浊	反应比碳酸钠更迅速，生成气体更快，试管中的澄清石灰水变浑浊	生成白色沉淀
实验分析	碳酸钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳	碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳	碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙和氢氧化钠，碳酸钙不溶于水

归纳小结

CO_3^{2-}、HCO_3^-与盐酸反应会生成二氧化碳，CO_3^{2-}与Ca^{2+}结合，生成$CaCO_3$白色沉淀。

2 碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙的性质与用途

	碳酸钠（Na_2CO_3）	碳酸氢钠（$NaHCO_3$）	碳酸钙（$CaCO_3$）
俗称	纯碱、苏打	小苏打	石灰石、大理石的主要成分
物理性质	白色固体，易溶于水	白色固体，易溶于水	白色固体，难溶于水

续表

	碳酸钠(Na_2CO_3)	碳酸氢钠($NaHCO_3$)	碳酸钙($CaCO_3$)
化学性质	(1)与盐酸反应:$Na_2CO_3+2HCl=2NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$ (2)与石灰水反应:$Ca(OH)_2+Na_2CO_3=CaCO_3\downarrow+2NaOH$	(1)与盐酸反应:$NaHCO_3+HCl=NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$ (2)受热分解:$2NaHCO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2CO_3+H_2O+CO_2\uparrow$	(1)与盐酸反应:$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+CO_2\uparrow+H_2O$ (2)高温下分解:$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO+CO_2\uparrow$
用途	用于玻璃、造纸、纺织、洗涤剂的生产	发酵粉的主要成分,医疗上可用于治疗胃酸过多	可用作补钙剂、建筑材料

3 碳酸根离子的检验

组成中含有碳酸根离子的盐能跟盐酸发生反应生成二氧化碳气体,利用该性质可以鉴别碳酸根离子。鉴别时需要向该盐或其水溶液中滴加盐酸,看是否生成使澄清石灰水变浑浊的气体。

知识点3 复分解反应发生的条件 (重点)

1 复分解反应

(1)定义:由两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物的反应。

(2)特点:双交换,价不变。

(3)表达式:AB+CD⟶CB+AD。

注意:由两种化合物发生反应生成另外两种化合物的反应不一定都是复分解反应。如碱+非金属氧化物⟶盐+水,该反应不属于复分解反应。但酸+金属氧化物⟶盐+水的反应属于复分解反应。

2 复分解反应发生的条件

(1)实验探究:复分解反应发生的条件

【实验操作】向两支分别盛有少量氢氧化钠溶液和氯化钡溶液的试管中滴加硫酸铜溶液,观察现象。

	$CuSO_4$ 溶液+NaOH 溶液	$CuSO_4$ 溶液+$BaCl_2$ 溶液
现象	生成蓝色沉淀	生成白色沉淀
化学方程式	$CuSO_4+2NaOH=Cu(OH)_2\downarrow+Na_2SO_4$	$CuSO_4+BaCl_2=BaSO_4\downarrow+CuCl_2$

归纳小结

①上述两个实验都属于复分解反应,实验时都有沉淀生成。

②酸、碱、盐之间并不是都能发生复分解反应。只有当两种化合物互相交换成分,生成物中有沉淀或有气体或有水生成时,复分解反应才可以发生。碳酸钠、碳酸钙等含碳酸根离子的盐与盐酸发生复分解反应时,都有水和气体生成。酸碱中和反应也属于复分解反应,在中和反应的生成物中都有水生成。

(2)酸、碱、盐之间发生复分解反应的条件

反应物的类别	反应物条件	生成物条件
酸+盐	盐可溶或难溶;酸必须可溶	满足下列三个条件中至少一条: (1)有沉淀生成 (2)有气体生成 (3)有水生成
酸+碱	酸和碱之间一般都能发生反应	
碱+盐	二者都可溶	
盐+盐	二者都可溶	

注意:(1)判断复分解反应能否发生,需要考虑反应物的性质,还需要考虑生成物的性质,反应物必须溶于水或能相互溶解,生成物中要有气体、水或沉淀。

(2)准确记忆常见的酸、碱、盐在水中的溶解性,是判断复分解反应能否发生的关键因素之一。

3 化学反应的四种基本反应类型

反应的基本类型	概念及特点	表达式	举例
化合反应	由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应(多变一)	A+B+…⟶D	$2Mg+O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$
分解反应	由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应(一变多)	A⟶B+C…	$2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$
置换反应	一种单质与一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应	A+BC⟶B+AC	$2HCl+Zn=ZnCl_2+H_2\uparrow$
复分解反应	两种化合物互相交换成分,生成另外两种化合物的反应(双交换、价不变)	AB+CD⟶AD+CB	$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$

知识点4 盐的性质 (重点)

1 盐的溶解性

一般来说,钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐在水中都是可溶的;氯化物中除氯化银难溶于水外,多数都是可溶的;硫酸盐中除硫酸钡难溶于水,硫酸钙、硫酸银微溶于水外,其余多数都是可溶的;碳酸盐中除碳酸钾、碳酸钠、碳酸铵可溶,碳酸镁微溶外,其余都难溶。

2 盐的化学性质

(1)盐+金属⟶新金属+新盐

条件:反应物中盐要可溶,金属在金属活动性顺序表中要位于盐中金属元素的前面。

举例:$CuSO_4+Fe=FeSO_4+Cu$

反应类型:置换反应

(2)盐+酸⟶新盐+新酸

条件:反应物中盐可溶或难溶,酸必须可溶;生成物中有沉淀、气体或水。

举例:$BaCl_2+H_2SO_4=BaSO_4\downarrow+2HCl$;$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$

反应类型:复分解反应

(3)盐+碱⟶新盐+新碱

条件:反应物中盐和碱都可溶,生成物中有沉淀、气体或水。

举例:$CuSO_4+2NaOH=Cu(OH)_2\downarrow+Na_2SO_4$;$NH_4Cl+NaOH=NaCl+NH_3\uparrow+H_2O$

反应类型:复分解反应

(4)盐+盐⟶新盐+新盐

条件:反应物都可溶,生成物中有沉淀。

举例:$Na_2CO_3+CaCl_2=CaCO_3\downarrow+2NaCl$

反应类型：复分解反应

注意：并非所有的盐都有这四种性质，如 KNO_3、$NaNO_3$ 不能发生置换反应和复分解反应。

知识拓展

（1）氯离子（Cl^-）的检验方法：利用硝酸银可与盐酸或其他在溶液中能产生 Cl^- 的化合物（如 KCl 等）发生反应生成不溶于稀硝酸的白色氯化银沉淀的性质，可用硝酸银溶液和硝酸溶液检验溶液中是否存在氯离子。

（2）硫酸根离子（SO_4^{2-}）的检验方法：利用氯化钡溶液与硫酸或可溶性硫酸盐反应，生成不溶于稀硝酸的硫酸钡沉淀的性质，常用 $BaCl_2$、$Ba(NO_3)_2$、$Ba(OH)_2$ 等可溶性钡盐的溶液和稀硝酸来检验 SO_4^{2-}。

知识点 5　物质的分类

迄今为止，在初中化学中，我们已经学习了关于空气、氧气、水、碳、二氧化碳、氧化铜、铁、铝、硫酸、氢氧化钠和氯化钠等一系列物质的知识。为便于记忆和进一步深入学习，可以按组成和性质对学过的物质进行整理和分类。

（1）根据物质组成是否单一，可以把物质分为纯净物和混合物。

（2）在纯净物中，根据组成元素的异同，可以把它们分成单质和化合物。

（3）在单质中，可以根据性质的差异把它们分成非金属单质和金属单质。

（4）在化合物中，可以根据组成的差异把它们分成氧化物、酸、碱和盐。

归纳小结

分类法在日常生活和科学研究中具有广泛的应用，运用分类法学习和研究多达几千万种的化学物质，能够收到事半功倍的效果。树状分类法是一种常用的方法（如图 11-1-2）。

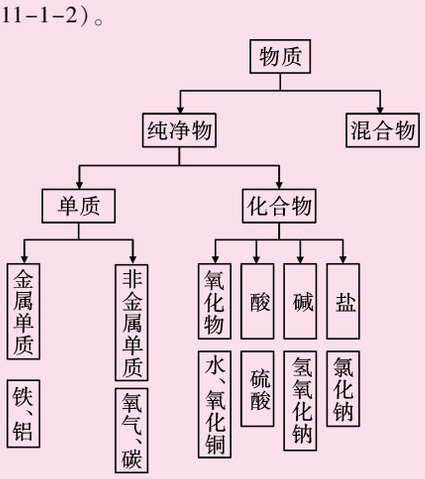


图 11-1-2

典例诠释解法

基础类

题型 1　考查常见的盐的性质与用途

题型典例①　下列盐的用途中，错误的是（　　）

A. 用含亚硝酸钠的工业用盐烹调食物

B. 用碳酸钙做补钙剂

C. 用氯化钠配制生理盐水

D. 用碳酸氢钠治疗胃酸过多

解析：亚硝酸钠有毒，不能用于烹调食物，A 选项错误。碳酸钙可做补钙剂，氯化钠可用于配制生理盐水，碳酸氢钠可用于治疗胃酸过多，B、C、D 选项都正确。

答案：A

方法点拨

亚硝酸钠有毒，摄入 0.2～0.5 g 即可引起食物中毒，3 g 可致死。

题型 2　考查盐类性质的实验探究

题型典例②　碳酸氢钠是一种重要的盐类物质，在生活中用途广泛。小红同学设计实验对碳酸氢钠的性质进行了探究。请你参与她的探究活动。

【探究实验 1】碳酸氢钠溶液的酸碱性。

【实验方案】取少量该固体加入试管中，加适量水溶解，再滴入几滴酚酞溶液，振荡。现象：溶液变成浅红色。结论：（1）_____。

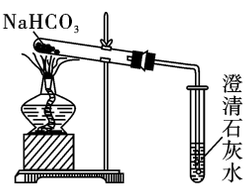


图 11-1-3

【探究实验 2】能与酸反应。

【实验方案】取少量该固体加入试管中，滴加稀盐酸。

现象：（2）_____。反应的化学方程式：（3）_____。

【探究实验 3】碳酸氢钠的热稳定性。

【实验方案】设计实验，装置如图 11-1-3 所示，并进行实验。

现象：试管口有水珠出现，澄清石灰水变浑浊。充分加热后，试管中留下白色固体。

结论：碳酸氢钠受热有二氧化碳、水和白色固体生成。

请你帮小红设计实验，证明试管中留下的白色固体是 Na_2CO_3，而不是 NaOH。（所选试剂不能用酸）。

步骤：（4）_____；

现象：（5）_____。

试写出碳酸氢钠受热时发生反应的化学方程式：（6）_____。

【拓展应用】根据以上探究，请说出碳酸氢钠在日常生活中的一种用途：（7）_____。

解析：此题对碳酸氢钠的性质进行探究，考查了碳酸氢钠的酸碱性、与酸反应和热稳定性。利用碳酸氢钠、碳酸钠的有关化学性质，考查了相关化学方程式的书写，实验步骤、现象的描述，根据现象得出结论，以及碳酸氢钠在日常生活中的用途等。根据无色酚酞溶液变成浅红色，可知碳酸氢钠溶液呈碱性；碳酸氢钠可与稀盐酸反应生成氯化钠、水、二氧化碳，实验时可观察到有大量气泡产生；碳酸氢钠受热易分解生成碳酸钠、水、二氧化碳。利用澄清石灰水可以检验碳酸氢钠受热分解后的剩余固体是否是碳酸钠。

答案：（1）碳酸氢钠溶液呈碱性　（2）产生气泡　（3）$NaHCO_3+HCl=NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$　（4）取少量该固体加入试管中，加适量水溶解，再滴入澄清石灰水　（5）溶液变浑浊　（6）$2NaHCO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2CO_3+H_2O+CO_2\uparrow$　（7）治疗胃酸过多的药物（或用作发酵粉）

方法点拨

认真阅读并理解试题信息,根据试题描述的实验现象得出结论。书写化学方程式时要注意配平、正确标出生成物气体的符号。

题型3 考查复分解反应

题型典例3 下列物质间不能发生反应的是 ( )

A. 稀硫酸和金属铜　　B. 铁和硝酸银溶液

C. 碳酸钠和稀盐酸　　D. 硫酸铜溶液和氯化钡溶液

2013·山东临沂模拟,17题,2分

解析:A选项铜在金属活动性顺序表中位于氢的后面,不能与稀硫酸反应;B选项铁比银活泼,铁可将银从硝酸银溶液中置换出来;C选项碳酸钠和稀盐酸符合复分解反应发生的条件,能发生反应生成氯化钠、水和二氧化碳;D选项硫酸铜和氯化钡符合复分解反应发生的条件,反应生成硫酸钡沉淀和氯化铜。

答案:A

方法点拨

根据金属活动性顺序和复分解反应发生的条件判断反应能否进行。

题型4 考查复分解反应的应用

题型典例4 甲、乙、丙、丁四小组同学分别对实验废液中成分进行分析检测,结果见下表:

检测小组	检测结果
甲组	KCl、KNO_3、KOH、HCl
乙组	KCl、KNO_3、K_2CO_3、HCl
丙组	KCl、KNO_3、K_2SO_3、KOH
丁组	KCl、KNO_3、K_2CO_3、KOH

其中,检测结果合理的是 ( )

A. 甲组、乙组　　B. 丙组、丁组

C. 甲组、丙组　　D. 乙组、丁组

2012·山东济宁中考,10题,2分

解析:甲组中KOH与HCl发生中和反应生成氯化钾和水,不能共存。乙组中K_2CO_3与HCl发生复分解反应生成氯化钾、二氧化碳和水,不能共存。丙组、丁组各物质之间因不符合复分解反应发生的条件,不能发生反应,可以共存。

答案:B

方法点拨

根据复分解反应发生的条件判断各组物质相互之间能否发生反应,判断各组物质能否共存,复分解反应发生的条件是:有沉淀或水或气体生成。

综合类

题型5 考查物质的分类

题型典例5 图11-1-4所示是小宇同学对常见化合物的分类整理。

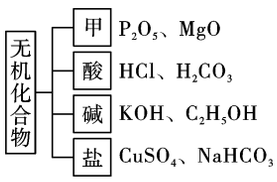


图11-1-4

(1)甲处应填写的物质类型是_____;

(2)小宇同学的分类整理中有种物质归类错误,这种物质是_____;

(3)实验室现购进一批药品:铁粉、氧化铜、氢氧化镁、硫化钠、氯酸钾、醋酸,其中应归为盐类的是_____。

解析:由甲处所给物质的化学式可知该处物质属于氧化物;C_2H_5OH(乙醇)属于有机物,不属于碱,乙醇填写的位置错误;在所购药品中硫化钠和氯酸钾属于盐类。

答案:(1)氧化物　(2)C_2H_5OH(或乙醇)　(3)硫化钠、氯酸钾(或Na_2S、$KClO_3$)

方法点拨

掌握物质分类的标准,盐是一类组成里有金属离子(或铵根离子)和酸根离子的化合物。

题型6 有关盐的成分的实验探究

题型典例6 某活动小组的同学查阅资料得知,传统腌制松花蛋的主要配料是氧化钙、纯碱和食盐,小组同学将这三种物质混合后加入适量的水搅拌、过滤得滤渣和滤液,对滤液中溶质的成分进行探究。

【猜想与假设】甲同学认为:可能是NaCl、Na_2CO_3、$Ca(OH)_2$;

乙同学认为:可能是NaCl、NaOH、Na_2CO_3;

丙同学认为:可能是NaCl、NaOH、$Ca(OH)_2$;

丁同学认为:可能是NaCl、NaOH。

【交流与评价】经过讨论,大家一致认为_____同学的猜想不合理。其理由是_____。

【活动与探究】乙同学取原滤液向其中倾倒一定量的稀盐酸,观察到有大量气泡产生,于是得出该滤液中的溶质是NaCl、NaOH、Na_2CO_3的结论,证实了自己的猜想。

丙同学取原滤液向其中加入Na_2CO_3溶液无现象,据此否定了自己的猜想;他又重新取原滤液,向其中加入$CaCl_2$溶液,观察到_____,得出了和乙同学相同的结论。

丁同学为了验证上述结论也取原滤液向其中滴加了少量稀盐酸,却发现无气泡产生。

【解释与结论】大家经过分析找出了丁同学所用试剂与乙同学相同,却没有看到气泡产生,你认为可能的原因是_____。经过上述四位同学的共同努力,大家终于对滤液中溶质的成分作出了正确判断。

解析:对滤液成分进行猜想时要考虑物质相互反应后的生成物和可能剩余的反应物,NaOH是Na_2CO_3与$Ca(OH)_2$反应的生成物,溶质中一定有NaOH。由于Na_2CO_3与$Ca(OH)_2$在溶液中不能共存,甲同学猜想错误。丙同学取原滤液向其中加入Na_2CO_3溶液无现象,表明无$Ca(OH)_2$;又重新取原溶液,加入$CaCl_2$溶液观察到有白色沉淀生成,表明含有Na_2CO_3,即乙同学的猜想成立。由于溶质中有NaOH,丁同学滴加的盐酸量很少,只与氢氧化钠反应,没有与碳酸钠反应,所以没有观察到有气泡生成。

答案:【交流与评价】甲　Na_2CO_3和$Ca(OH)_2$在溶液中不能共存

【活动与探究】有白色沉淀生成

【解释与结论】丁同学滴加的盐酸量很少,只与氢氧化钠发生了反应(答案合理即可)

方法点拨

判断反应后溶液中溶质的成分，除要考虑反应的生成物外，还需考虑反应物可能存在剩余。

中考无缝对接

中考解读　本课题中考命题热点是生活中常见的盐的性质和用途，一般几种常见的盐常结合在一起考查。复分解反应及反应发生的条件是本课题的考查重点，也是难点。一般考查判断反应类型、判断能否发生反应、几种物质能否在溶液中共存以及物质鉴别、除杂、推断等知识。常见题型为选择题、推断题、实验题等。

考法一　生活中常见的盐

中考典例❶　下列物质的名称和俗名对应正确的是　（　　）

A. 碳酸钙—纯碱　　B. 氯化钠—食盐

C. 碳酸钠—小苏打　　D. 氧化钙—熟石灰

2014·广东中考，4题，2分

解析：碳酸钙的俗名是石灰石或大理石，A错误；氯化钠的俗名是食盐，B正确；碳酸钠的俗名是纯碱，碳酸氢钠的俗名是小苏打，C错误；氧化钙的俗名是生石灰，氢氧化钙的俗名是熟石灰，D错误。

答案：B

中考典例❷　下列有关纯碱的说法正确的是　（　　）

A. 纯碱难溶于水

B. 纯碱是碱而不是盐

C. 纯碱既可从内陆盐湖提取，又可用“侯氏联合制碱法”生产

D. 纯碱中含有少量的小苏打可以用稀盐酸除去

2014·苏州中考，27题，2分

解析：A. 纯碱属于钠盐，易溶于水；B. 纯碱是碳酸钠，是盐而不是碱；D. 盐酸既可与纯碱反应，也可与小苏打反应，故不能用稀盐酸除去纯碱中含有的少量小苏打。

答案：C

【变式演练1】下列说法错误的是　（　A　）

A. 碳酸钙不能用作补钙剂

B. 氯化钠可用于配制生理盐水

C. 碳酸氢钠是焙制糕点所用的发酵粉的主要成分之一

D. 碳酸钠广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产等

2012·广西南宁中考，11题，2分

解析：碳酸钙含钙量较高，可溶于胃酸，故可做补钙剂。

【变式演练2】下列说法不正确的是　（　A　）

A. 亚硝酸钠外观与食盐相似，但它不属于盐类物质

B. 干冰可用于人工降雨

C. 一氧化碳比氧气更容易与血红蛋白结合

D. 用纯碱代替洗涤剂洗涤餐具表面的油污

2012·新疆乌鲁木齐中考，5题，2分

解析：亚硝酸钠和食盐都属于盐类物质。

【变式演练3】下列物质的俗称或名称与化学式不相符合的是　（　C　）

A. 干冰 CO_2　　B. 熟石灰 $Ca(OH)_2$

C. 小苏打 Na_2CO_3　　D. 氦气 He

2014·四川泸州中考，10题，3分

解析：$NaHCO_3$ 的俗名是小苏打，而 Na_2CO_3 的俗名是纯碱，故C错误。

考法二　复分解反应及应用

中考典例❸　反思、归纳与提升是化学学习的重要方法。对于复分解反应及其规律，通过反思与探索，同学们有了新的认识。请填写下文中横线上的空白。

【知识回顾】

1. 氯化氢气体、氢氧化钠固体不导电；

2. 盐酸、氢氧化钠溶液能导电。

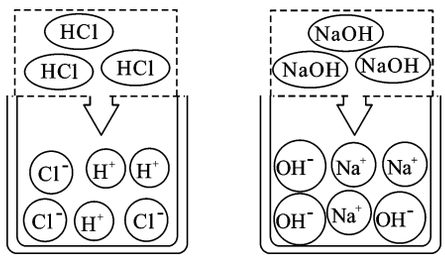


图11-1-5

【分析归纳】

氯化氢溶于水：$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

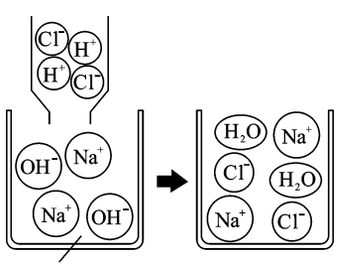
氢氧化钠溶于水：$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

结论：溶液导电是由于溶液中存在自由移动的离子

【迁移运用】硫酸钠溶液能导电，原因是硫酸钠溶于水：$Na_2SO_4 \longrightarrow$ _____。

【探索发现】

（1）氢氧化钠溶液与盐酸反应的微观示意图，如图11-1-6所示。



氢氧化钠与盐酸反应

图11-1-6

【分析归纳】

反应的化学方程式：_____

反应的实质：$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$，反应能进行的原因是溶液中 H^+ 和 OH^- 的数目减少，即自由移动的离子数目减少

（2）硫酸钠溶液跟氯化钡溶液反应的微观示意图，如图11-1-7所示。

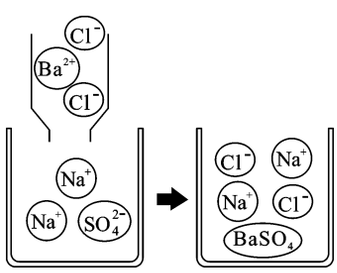


图11-1-7

【分析归纳】
反应的化学方程式:_____
反应的实质:(略)
反应能进行的原因是溶液中_____的数目减少,即自由移动的离子数目减少

(提示:生成硫酸钡为白色沉淀)

(3)有气体生成的复分解反应,以 $Na_2CO_3+2HCl=2NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$ 为例,反应实质:$2H^++CO_3^{2-}\longrightarrow$_____。

【总结规律】

上述复分解反应能发生的本质原因:_____。

2012·山东潍坊中考,23题,7分

解析:物质溶于水后发生电离,解离成能自由移动的离子,复分解反应发生的条件是有沉淀、气体或水生成,其实质是自由移动的离子之间相互结合生成了水、气体或不溶于水的物质。

答案:【迁移运用】$2Na^++SO_4^{2-}$

【探索发现】(1)$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$

(2)$BaCl_2+Na_2SO_4=BaSO_4\downarrow+2NaCl$ Ba^{2+}和SO_4^{2-}

(3)$H_2O+CO_2\uparrow$

【总结规律】溶液中自由移动的离子数目减少

【变式演练4】只用一种试剂就可一次性鉴别稀硫酸、KOH溶液、$CaCl_2$溶液的是 (B)

A. KCl溶液　　B. K_2CO_3溶液

C. 稀盐酸　　D. $NaNO_3$溶液

2013·四川达州中考,5题,3分

解析:一次性将K_2CO_3溶液分别滴入3种样品溶液中,有气体生成的是稀硫酸,无明显变化的是KOH溶液,生成沉淀的是$CaCl_2$溶液。

【变式演练5】某化学小组用一定量$AgNO_3$和$Al(NO_3)_3$的混合溶液进行了如图11-1-8所示实验,已知溶液甲呈蓝色。

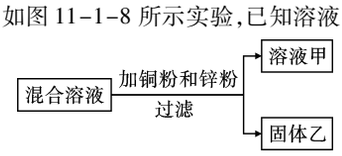


图11-1-8

(1)向固体乙上滴加盐酸时__没有__(填"有"或"没有")气泡产生。

(2)溶液甲中一定含有哪些溶质?(写化学式)

(3)请写出该实验过程中所发生反应的化学方程式。

答案:(2)$Al(NO_3)_3$、$Zn(NO_3)_2$、$Cu(NO_3)_2$

(3)$Cu+2AgNO_3=Cu(NO_3)_2+2Ag$、$Zn+2AgNO_3=Zn(NO_3)_2+2Ag$[或$Zn+Cu(NO_3)_2=Zn(NO_3)_2+Cu$]

2013·河南中考,20题,4分

【变式演练6】某学习小组在盛装硝酸盐的化学药品柜中发现一瓶标签模糊不清的无色溶液,已知这瓶溶液是以下5瓶溶液中的一种:HNO_3溶液、$Mg(NO_3)_2$溶液、$Ba(NO_3)_2$溶液、$Cu(NO_3)_2$溶液、$NaNO_3$溶液。

(1)根据上述信息判断,该无色溶液不可能是__HNO_3__溶液和__$Cu(NO_3)_2$__溶液,只可能是其他三种溶液中的一种。

(2)为了进一步确定该溶液是何种溶液,请你设计实验方案,叙述实验操作、预期现象与结论。

限用试剂:稀H_2SO_4、NaOH溶液、Na_2CO_3溶液、酚酞溶液

实验操作	预期现象与结论
(1)取少量溶液于试管中,加入适量的NaOH溶液,振荡,观察	若出现白色沉淀,则原溶液为$Mg(NO_3)_2$溶液;若无明显现象,则原溶液为$Ba(NO_3)_2$溶液或$NaNO_3$溶液
(2)另取少量溶液于试管中,加入适量的稀H_2SO_4,振荡,观察	若出现白色沉淀,则原溶液为$Ba(NO_3)_2$溶液;若无明显现象,则原溶液为$NaNO_3$溶液

2013·广东广州中考,29题,8分

解析:溶液无色且属于硝酸盐,则不可能是HNO_3溶液(酸类)和$Cu(NO_3)_2$溶液(有色);另外三种溶液,根据已学知识,可从提供的试剂中选取相关试剂检验溶液中Mg^{2+}或Ba^{2+}的有无即可。

【变式演练7】某碳酸钠样品中含有少量氯化钠杂质,为测定该样品中碳酸钠的质量分数,进行了如图11-1-9所示实验:

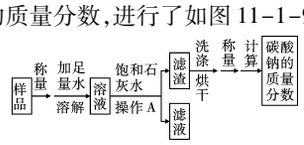


图11-1-9

请回答下列问题:

(1)操作A用到的玻璃仪器除烧杯外还必需有__普通漏斗、玻璃棒__;

使用托盘天平进行称量前,应先检查__天平是否平衡__。

(2)在实验过程中加入饱和石灰水后发生反应的化学方程式是__$Na_2CO_3+Ca(OH)_2=CaCO_3\downarrow+2NaOH$__。

(3)为探究上述反应后滤液中的溶质成分,甲同学向滤液中滴加过量稀盐酸,发现有气泡产生,则滴加盐酸前滤液中的溶质除氯化钠外还有__碳酸钠、氢氧化钠__;滴加盐酸的过程中发生反应的化学方程式为__$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$,$Na_2CO_3+2HCl=2NaCl+H_2O+CO_2\uparrow$__。

2012·山东日照中考,26题,10分

解析:分离固体与液体应用过滤操作,过滤需要使用烧杯、普通漏斗、玻璃棒等玻璃仪器。使用托盘天平进行称量前应先调节天平平衡。在样品中加入石灰水可与碳酸钠发生反应,生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠。在石灰水与碳酸钠反应后的滤液中滴加过量稀盐酸,发现有气泡产生,表明在滴加盐酸前滤液中的溶质除氯化钠外还有碳酸钠和氢氧化钠。滴加盐酸时碳酸钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳;盐酸与氢氧化钠反应生成氯化钠和水。

考法三　盐的性质

中考典例4　松花皮蛋是我们喜爱的食品,制皮蛋料泥的原料主要是:生石灰、纯碱、草木灰(主要成分是K_2CO_3,实验中不考虑其他杂质)等。同学们对料泥进行了如下实验探究:

实验步骤	实验现象	实验结论
1. 将原料按一定的比例混合放入烧杯中,加适量的水搅拌,充分反应	_____,有白色沉淀生成	滤渣A中一定有_____
2. 将上述烧杯中的物质过滤、洗涤	得到白色滤渣A和无色滤液B	
3. 取少量滤渣A于试管中,加水充分溶解,取上层清液滴加_____	上层清液由无色变为红色	

小杰同学结合上述实验,推断出滤液B中的溶质是_____。

2012·湖北襄阳中考,54题,4分

解析：将原料放入烧杯中，加水后生石灰与水反应生成氢氧化钙，放出热量，使烧杯壁发热。氢氧化钙与碳酸钾发生复分解反应，生成碳酸钙沉淀和氢氧化钾。氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠。过滤得到滤渣 A 和无色滤液 B，将滤渣 A 洗涤并加水充分溶解，取上层清液加入酚酞溶液，上层清液变为红色，实验证明滤渣中含有氢氧化钙和碳酸钙。由滤渣成分可判断氢氧化钙过量，又因为氢氧化钙微溶于水，则可判断滤液中还有部分溶解的氢氧化钙，另外还含有反应生成的氢氧化钾、氢氧化钠。

答案：

实验步骤	实验现象	实验结论
—	烧杯壁发热	$CaCO_3$
—	—	
酚酞溶液	—	

KOH、$NaOH$、$Ca(OH)_2$

【方法点拨】 根据盐的性质，盐和碱若都溶于水，生成物若有沉淀、气体或水就可以发生复分解反应。

【变式演练 8】 某校科技节的实验比赛中，老师先向大家展示了 KNO_3、$CaCO_3$ 和 $CaCl_2$ 三瓶白色粉末，然后取一些 KNO_3 固体于研钵中，接着用一纸板挡住同学们的视线，告诉大家打算继续取 $CaCO_3$、$CaCl_2$ 在研钵中混合。过一会儿老师拿开纸板，向同学们展示研钵中的白色粉末。

请设计一个实验方案，判断老师是否取了 $CaCO_3$、$CaCl_2$ 于上述研钵中。叙述实验操作、预期现象和结论。

提供的试剂有：稀 HNO_3、蒸馏水、Na_2CO_3 溶液、$AgNO_3$ 溶液

实验操作	预期现象与结论
取研钵中少量混合物于试管中，加入足量的蒸馏水，振荡溶解	固体部分溶解，说明老师取了 $CaCO_3$
取上述试管中的上层清液，加入一定量的硝酸银溶液，并滴加少量稀硝酸	有白色沉淀生成且白色沉淀不溶解，说明老师取了 $CaCl_2$

2012·广东广州中考，29 题，8 分

解析：碳酸钙不溶于水，另外两种药品溶于水，根据取用药品是否溶于水可判断是否取了碳酸钙。氯化钙可与硝酸银反应生成不溶于稀硝酸的氯化银白色沉淀，取样品溶于水根据能否与硝酸银反应生成白色沉淀可判断是否取了氯化钙。

课题 2　化学肥料

锁定整体目标

知识要点	课标要求	中考要求
常用化肥的种类和作用（**重点**）	知道一些常用化肥的名称和作用	①联系生产实际考查化肥的种类、作用与鉴别；②掌握计算化肥含量以及相关实验探究
化肥、农药使用的利与弊	认识合理施用化肥、农药对保护环境的重要意义	
化肥的简易鉴别（**重点**）	了解化肥的检验方法	

教材知识盘点

知识点 1　常用化肥的种类和作用　（重点）

植物所必需的营养元素有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁等，其中氮、磷、钾需要量较大。根据化肥中含有的植物营养元素，可将常用化肥分为氮肥、磷肥、钾肥、复合肥等。

化肥种类	常用化肥	主要作用	缺乏时的表现
氮肥	含氮化合物：尿素［$CO(NH_2)_2$］、氨水（$NH_3\cdot H_2O$）；铵盐：碳酸氢铵（NH_4HCO_3）、氯化铵（NH_4Cl）、硝酸铵（NH_4NO_3）；硝酸钠（$NaNO_3$）	氮是植物体内蛋白质、核酸和叶绿素的组成元素。氮肥有促进植物茎、叶生长茂盛，叶色浓绿，提高植物蛋白质含量的作用	生长迟缓，植株叶片发黄
磷肥	磷酸盐：磷矿粉［$Ca_3(PO_4)_2$］、钙镁磷肥（钙和镁的磷酸盐）、过磷酸钙［$Ca(H_2PO_4)_2$（磷酸二氢钙）与 $CaSO_4$ 的混合物］	磷是植物体内核酸、蛋白质和酶等多种重要化合物的组成元素，磷可以促进作物生长，还可增强作物抗寒、抗旱能力	生长迟缓、产量下降

续表

化肥种类	常用化肥	主要作用	缺乏时的表现
钾肥	硫酸钾（K_2SO_4）、氯化钾（KCl）等	钾在植物代谢活跃的器官和组织中的分布量较高，具有保证各种代谢过程的顺利进行、促进植物生长、增强抗病虫害和抗倒伏能力等功能	茎秆软弱，容易倒伏、叶片的边缘和尖端呈褐色
复合肥料	磷酸二氢铵（$NH_4H_2PO_4$）、硝酸钾（KNO_3）	能同时提供两种或两种以上营养元素	—

知识点 2　化肥、农药使用的利与弊　（重点）

1 利

对提高农作物的产量、防治病虫害有重要作用。

2 弊

（1）不合理施用化肥会带来很多环境问题，一方面化肥中含有一些重金属元素、有毒有机物和放射性物质，施入土壤后形成潜在的土壤污染；另一方面化肥在施用过程中因某些成分的积累、流失或变化，可能引起土壤酸化、水域氮和磷含量升高、氮化物和硫化物气体排放等，造成土壤退化和水、大气环境的污染。

（2）农药本身有毒，在杀灭病虫害的同时也会带来对自然环境的污染和对人体健康的危害。

3 合理施用化肥

(1)以尽量少的投入,对环境尽量小的影响来保持尽量高的农产品产量及保障食品品质;

(2)以最少量的农药获得最高的防治效果,同时又延缓或防止抗药性的产生,从而减少农药对农产品和环境的污染。

4 施肥应注意的事项

(1)铵态氮肥不能与碱性物质(如碱、草木灰等)一起施用,因为铵态氮肥中的 NH_4^+ 遇到 OH^- 会生成易挥发的氨气(NH_3),降低肥效。

(2)使用氨水或磷酸氢二铵时要防止挥发,应立即用土盖上,人要站在上风口,因氨气有腐蚀性,对人的眼、鼻黏膜有刺激作用。

(3)硝酸铵受热易分解,在高温或猛烈撞击后易发生爆炸,所以当硝酸铵受潮结块时,不要用铁锤砸碎。

(4)硫酸铵不宜长时间使用,以免造成土壤酸性增强或土壤板结。

知识点3 化肥的简易鉴别 (重点)

1 探究实验:初步区分常用氮肥、磷肥和钾肥的方法

(1)物理方法区分

比较氮肥(碳酸氢铵、氯化铵)、磷肥(磷矿粉、过磷酸钙)和钾肥(硫酸钾、氯化钾)的外观、气味和在水中的溶解性。

	氮肥		磷肥		钾肥	
	碳酸氢铵	氯化铵	磷矿粉	过磷酸钙	硫酸钾	氯化钾
外观	白色晶体	白色晶体	灰白色粉末	灰白色粉末	白色晶体	白色晶体
气味	有刺激性气味	无气味	无气味	酸味	无气味	无气味
溶解性	溶于水	溶于水	不溶于水	溶于水,但有残渣	溶于水	溶于水

(2)化学方法区分

取下列化肥各少量,分别加入少量熟石灰粉末,混合、研磨,能否闻到气味?

	氮肥		钾肥	
	硫酸铵	氯化铵	硫酸钾	氯化钾
加熟石灰粉末研磨	有刺激性气味	有刺激性气味	无气味	无气味

(3)总结区分氮肥、磷肥和钾肥的步骤与方法

①观察样品的颜色和气味。取少量样品放入试管中,加入蒸馏水,振荡,观察水溶性。颜色为灰白色粉末且不易溶于水的为磷肥,其余为氮肥和钾肥。

②取少量熟石灰粉末放入研钵里与剩余两种化肥混合、研磨,闻到氨味的是氮肥(碳酸氢铵、氯化铵、硫酸铵),剩下的是钾肥。

2 氮肥的简易鉴别

氮肥中的氨水是液态,碳酸氢铵有强烈的氨味,据此可直接将它们与其他氮肥相区别。其他常见氮肥可按如图11-2-1所示步骤鉴别:

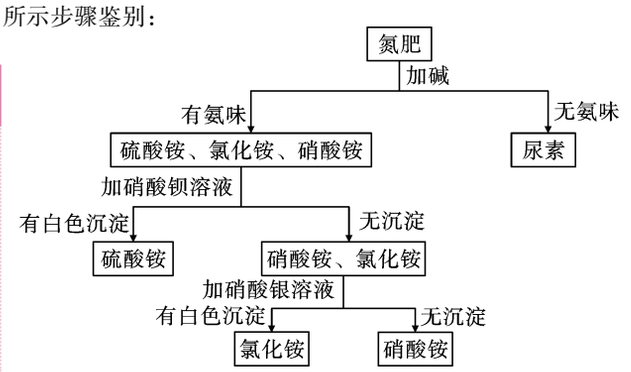


图11-2-1

注意:铵根离子的检验方法:由于铵盐(含铵根离子)能与碱反应放出氨气,取样品加入少量碱液,加热,用湿润的红色石蕊试纸检验产生的气体,若有刺激性气味的气体放出,且该气体能使试纸变蓝色,则证明样品中含有铵根离子。

典例诠释解法

基础类

题型1 判断化肥的类别

题型典例① 荔枝快成熟的时候特别需要磷肥和氮肥,下列符合条件的化肥是 ( )

A. NH_4NO_3 B. KCl

C. $NH_4H_2PO_4$ D. KNO_3

解析:试题要求该化肥中既有磷元素又有氮元素,所以需要选择含磷元素和氮元素的复合肥料 $NH_4H_2PO_4$。

答案:C

方法点拨

根据化肥中所含元素的种类,判断所需要的化肥。

题型2 考查化肥的合理施用

题型典例② 长期施用 $(NH_4)_2SO_4$ 化肥的土壤容易酸化。下列说法不正确的是 ( )

A. $(NH_4)_2SO_4$ 化肥属于氮肥

B. $(NH_4)_2SO_4$ 的水溶液能使酚酞溶液显红色

C. 不宜长期施用 $(NH_4)_2SO_4$ 化肥

D. $(NH_4)_2SO_4$ 化肥不能与碱性物质混合施用

解析:$(NH_4)_2SO_4$ 化肥属于氮肥;长期施用 $(NH_4)_2SO_4$ 化肥,土壤易酸化;不能与碱性物质混合施用,否则会降低肥效;$(NH_4)_2SO_4$ 的水溶液不能使酚酞溶液变色。

答案:B

方法点拨

应合理施用化肥,大量施用化肥会造成环境污染。铵态氮肥不能与碱性物质混合施用,否则会降低肥效。

综合类

题型3 鉴别化肥

题型典例③ 某化学兴趣小组进行了识别化肥的探究活动。他们对氯化铵、碳酸氢铵、硫酸钾、磷矿粉四种化肥的实验探究步骤如下:

(1)步骤一:取上述四种化肥各少量,分别放入试管中观察,从外观上即可与其他化肥区分出来的是_____。

(2)步骤二:在装有另外三种化肥的试管中,分别加入少量稀盐酸,有气体产生的是_____。

(3)步骤三:再分别取少量未区分出的另外两种化肥于研钵中,各加入少量熟石灰粉末,混合、研磨,有刺激性气味气体放出的是_____。由此可知,在施用该类化肥时,要避免与_____(填"酸"或"碱")性物质混合施用,以防降低肥效。

有同学提出,氯化铵、硫酸钾也可用下列某种物质进行区分,你认为可行的是_____。

A. 硝酸钡溶液 B. 氯化钠溶液

C. 酚酞溶液　　D. 稀盐酸

解析：常见的盐，固态时大多为白色，磷矿粉是灰色粉末，从外观上可以区分。碳酸氢铵可与盐酸反应生成二氧化碳。铵态氮肥氯化铵与熟石灰粉末混合、研磨，可放出有刺激性气味的氨气，由此性质可知，铵态氮肥不能与碱性物质混合施用。除根据铵态氮肥的性质区分氯化铵、硫酸钾之外，也可根据两种化肥所含的酸根离子区别两种化肥。硝酸钡溶液与硫酸钾反应生成硫酸钡白色沉淀，与氯化铵不反应，用硝酸钡溶液可以区分两种化肥。

答案：(1)磷矿粉　(2)碳酸氢铵　(3)氯化铵　碱　A

方法点拨

熟悉各种化肥的外观、溶解性、化学特性，可以考虑通过看外观、加入某一试剂或化学反应的特殊现象区分不同的化肥。

题型 4　探究化肥的性质

题型典例④　草木灰是一种常见的农家肥料，其主要成分是碳酸钾(K_2CO_3)；硫酸铵[$(NH_4)_2SO_4$]是一种氮肥。为了给农民朋友提供技术指导，小明对这两种肥料做了相关性质的探究。

【友情提示】碳酸钾与纯碱具有相似的化学性质；

【实验探究】完成以下各题：

探究过程	K_2CO_3	$(NH_4)_2SO_4$	结论及化学方程式
①分别取碳酸钾和硫酸铵固体，加足量水搅拌，测其温度变化情况	得到澄清溶液；温度无明显变化	得到澄清溶液；温度明显降低	都易溶于水；硫酸铵溶于水时吸收的热量大于放出的热量
②取①中溶液分别滴入紫色石蕊溶液，观察溶液颜色变化，并判断其酸碱性	_____	变红	碳酸钾溶液显_____性；硫酸铵溶液显_____性
③另取①中溶液分别加入足量稀盐酸，观察现象	_____	无明显现象	写出相关反应的化学方程式：_____
④再取①中溶液分别加入 $Ba(OH)_2$ 溶液，观察现象	产生白色沉淀	_____	$(NH_4)_2SO_4$ 与 $Ba(OH)_2$ 溶液反应的化学方程式：$(NH_4)_2SO_4+Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow+2H_2O+2NH_3\uparrow$

【交流共享】①硫酸铵不宜长期使用，易造成土壤酸化而板结；草木灰的使用既实现了变废为宝，还起到了改良酸性土壤的作用；

②草木灰和硫酸铵能否混合使用？(填“能”或“否”)_____。

【知识拓展】若要鉴别失去标签的碳酸钾和硫酸铵固体，下列试剂不可用的是_____。

A. 水　　B. 稀盐酸

C. 氯化钡溶液　　D. 无色酚酞溶液

2012·四川达州中考，22题，8分

解析：碳酸钾溶液显碱性，能使紫色石蕊溶液变蓝；碳酸钾能与盐酸反应生成氯化钾、水和二氧化碳；碳酸钾能与氢氧化钡反应生成碳酸钡白色沉淀和氢氧化钾。硫酸铵溶液显酸性，能使紫色石蕊溶液变红，不与稀盐酸反应；硫酸铵能与氢氧化钡反应生成硫酸钡沉淀、氨气和水。草木灰显碱性，不能与硫酸铵混合使用，否则反应生成氨气会降低肥效。根据碳酸钾和硫酸铵的性质，将两种物质溶于水，根据溶解时的温度变化可区分两种物质；碳酸钾能与稀盐酸反应生成气体，用盐酸也能区分两种物质；碳酸钾溶液显碱性，能使无色酚酞溶液变红，硫酸铵溶液显酸性，不能使无色酚酞溶液变色，用无色酚酞溶液也能区分两种物质；但由于氯化钡与碳酸钾、硫酸铵反应都能生成白色沉淀，仅用氯化钡溶液无法区分这两种物质。

答案：【实验探究】②变蓝　碱　酸

③产生大量气泡　$2HCl+K_2CO_3 = 2KCl+CO_2\uparrow+H_2O$

④产生白色沉淀、有刺激性气味的气体生成

【交流共享】否

【知识拓展】C

方法点拨

铵态氮肥与碱性物质混合会放出氨气降低肥效，铵态氮肥不能与碱性物质混合使用。

中考无缝对接

中考解读　本课题中考命题热点是判断化肥的种类、化肥的鉴别、合理施用化肥等知识。常见题型为选择题、填空题、实验题等。

考法一　化肥的种类

中考典例①　下列化肥属于复合肥的是　(　　)

A. 硫酸钾　　B. 硝酸铵

C. 尿素　　D. 硝酸钾

2012·山东聊城中考，5题，2分

解析：含有 N、P、K 三种元素中的两种或两种以上的肥料称为复合肥。KNO_3 中含有 K、N 两种元素，属于复合肥。

答案：D

【方法点拨】根据化肥中植物所含营养元素的种类判断化肥的种类。含有氮元素的肥料称为氮肥，含有磷元素的肥料称为磷肥，含有钾元素的肥料称为钾肥，同时含有氮、磷、钾三种元素中的两种或两种以上的肥料称为复合肥。

【变式演练 1】下列化肥中，属于钾肥的是　(　C　)

A. 尿素　　B. 碳酸氢铵

C. 硫酸钾　　D. 过磷酸钙

2012·江苏南京中考，5题，2分

解析：尿素是氮肥，碳酸氢铵是氮肥，硫酸钾是钾肥，过磷酸钙是磷肥。

【变式演练 2】下列物质中，能用作氮肥的是　(　A　)

A. NH_4HCO_3　　B. K_2SO_4

C. K_2CO_3　　D. $Ca(H_2PO_4)_2$

2013·甘肃庆阳中考，4题，2分

解析：能用作氮肥的物质中必定含有 N 元素，则选项 A 符合。

【变式演练 3】复合肥能提供几种养分，给农作物以“全面呵护”。下列属于复合肥的是　(　B　)

A. 硫酸钾[K_2SO_4]

B. 磷酸二氢铵[$NH_4H_2PO_4$]

C. 尿素[$CO(NH_2)_2$]

D. 硝酸铵[NH_4NO_3]

2013·山东泰安中考,7题,2分

解析:硫酸钾只有重要元素K,尿素和硝酸铵只有重要元素N,而磷酸二氢铵含有重要元素N和P。

考法二　化肥的简单鉴别

中考典例2　实验室有三种化肥未贴标签,只知道它们分别是碳酸氢铵(NH_4HCO_3)、氯化铵(NH_4Cl)和尿素[$CO(NH_2)_2$]中的一种,为鉴别三种化肥,某同学分别取少量样品,编号为A、B、C,并进行如图11-2-2所示实验(此处用箭头表示得出实验结论)。

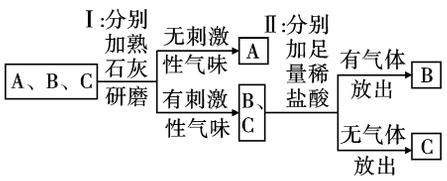


图11-2-2

根据上述实验回答:

(1)写出三种化肥的名称:A _____;B _____;C _____。

(2)如果实验Ⅱ中B、C两样品没有另取,对实验结果_____(填"有"或"无")影响。

(3)常温下如要鉴别B、C两种样品,_____(填"能"或"不能")采取闻气味的方法。

(4)由实验和查阅资料可知,人们在施用铵态氮肥时,若遇到碱性物质,会使铵态氮肥转化为氨气,氨气进入大气后与雨水作用,可能形成"碱雨"。"碱雨"中碱的化学式为_____。

2012·江苏南京中考,22题,6分

解析:尿素不与熟石灰反应,不能产生刺激性气味的氨气,A物质是尿素。碳酸氢铵、氯化铵都能与熟石灰反应生成氨气。碳酸氢铵可与稀盐酸反应生成二氧化碳气体,氯化铵不能与稀盐酸反应。由于碳酸氢铵易分解,有强烈的氨味,在常温下采取闻气味的方法即可鉴别碳酸氢铵和氯化铵。大气中含量过高的氨气与雨水作用生成氨水,形成"碱雨",氨水的化学式为$NH_3\cdot H_2O$。

答案:(1)尿素　碳酸氢铵　氯化铵　(2)无　(3)能　(4)$NH_3\cdot H_2O$

【方法点拨】解答此类试题要熟悉常见化肥的鉴别方法,了解铵态氮肥与碱的反应。

【变式演练4】为了确定某化肥的种类,下列探究过程发生了化学变化的是　(　D　)

A. 观察其外观,为白色晶体

B. 闻其气味,无明显气味

C. 测其溶解性,可溶于水

D. 加熟石灰研磨,有刺激性气味

2013·广东广州中考,6题,2分

解析:加熟石灰研磨,有刺激性气味,说明铵态氮肥与熟石灰发生化学反应生成了氨气。

【变式演练5】实验室中有一瓶标签破损的固态铵盐,它可能是NH_4Cl、NH_4NO_3、NH_4HCO_3、$(NH_4)_2SO_4$中的一种,请利用图11-2-3所示的溶液进行实验探究。

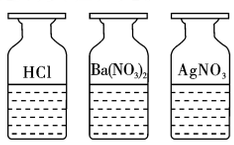


图11-2-3

【提出猜想】猜想①:该铵盐是NH_4Cl

猜想②:该铵盐是 NH_4NO_3

猜想③:该铵盐是NH_4HCO_3

猜想④:该铵盐是$(NH_4)_2SO_4$

【实验探究】步骤一:取少量样品放入试管中,没有嗅到强烈的氨味,加入适量水溶解得到无色液体,选用图中的 稀盐酸(或HCl) 溶液滴入试管中,无气泡放出,则猜想③不成立。

步骤二:在步骤一所得的溶液中,滴加图中的$Ba(NO_3)_2$溶液,没有白色沉淀生成,则猜想 ④ 不成立。

步骤三:另取适量样品放入试管中,加水溶解配成溶液,滴加图中的 硝酸银 溶液,有白色沉淀生成,则猜想 ① 成立。

2012·云南红河中考,7分

解析:它可能是NH_4Cl、NH_4NO_3、NH_4HCO_3、$(NH_4)_2SO_4$中的一种,其余三种猜想已给出,所以猜想②是NH_4NO_3。【实验探究】步骤一:能根据反应无气泡产生,得出不是碳酸氢铵的结论,碳酸氢铵和稀盐酸反应产生二氧化碳气体;步骤二:能和钡离子结合成沉淀的只有$(NH_4)_2SO_4$,故猜想④不正确;步骤三:稀盐酸和硝酸钡都用过了,只有硝酸银没有用,硝酸银能和氯化铵反应生成氯化银白色沉淀,故加入的为硝酸银,猜想①正确。

实验活动8:粗盐中难溶性杂质的去除

教材知识盘点

知识点1　实验探究粗盐中难溶性杂质的去除

【实验目的】

1. 体验固体混合物初步提纯的实验过程。

2. 学习蒸发操作技能,巩固溶解、过滤操作技能。

【实验用品】

烧杯、玻璃棒、蒸发皿、坩埚钳、酒精灯、漏斗、药匙、量筒(10 mL)、铁架台(带铁圈)、托盘天平、滤纸、火柴、粗盐。

【实验步骤】

1. 溶解

用托盘天平称取5.0 g粗盐,用药匙将该粗盐逐渐加入盛有10 mL水的烧杯里,边加边用玻璃棒搅拌,一直加到粗盐不再溶解为止。观察所得食盐水是否浑浊。称量剩下的粗盐,计算10 mL水中约溶解了多少克粗盐。

2. 过滤

过滤食盐水,装置如图11-S-1。仔细观察滤纸上剩余物质及滤液的颜色。

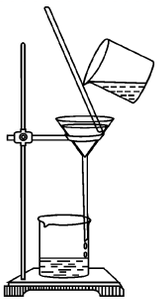


图 11-S-1

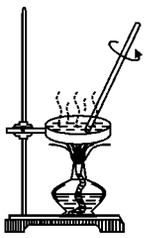


图 11-S-2

3. 蒸发

把所得澄清滤液倒入蒸发皿。如图 11-S-2 所示，用酒精灯加热。加热过程中，用玻璃棒不断搅拌，防止因局部温度过高，造成液滴飞溅。当蒸发皿中出现较多固体时，停止加热。利用蒸发皿的余热使滤液蒸干。观察蒸发皿中食盐的外观。

4. 计算产率

用玻璃棒把固体转移到纸上，称量后，回收到教师指定的容器中。将提纯后的氯化钠与粗盐作比较，并计算精盐的产率。

【实验现象】

1. 过滤时，滤纸上剩有泥沙，滤液澄清；

2. 蒸发时，蒸发皿中滤液的量逐渐减少，析出无色晶体，晶体的量逐渐增多。

【注意事项】

1. 粗盐溶解过程要分次加入，每次加入的量要少，溶解后再次加入，直到不再溶解为止。

2. 过滤操作要点：一贴、二低、三靠。如果滤液仍浑浊，应再过滤一次。液体经几次过滤，滤液仍浑浊的可能原因有滤纸破损、过滤时液面高于滤纸边缘、仪器不干净等。

3. 蒸发时，倒入蒸发皿中滤液的量不要超过蒸发皿容积的 2/3，以免加热时溶液溅出，也不能少于 1/4。在加热过程中，用玻璃棒不断搅拌，防止因局部温度过高，造成液滴飞溅。当蒸发皿中出现较多固体时，停止加热，利用蒸发皿的余热使滤液蒸干。若加热过度，易使固体溅出。

4. 蒸发完毕，热的蒸发皿要放在石棉网上，不能直接放在实验台上，热的蒸发皿也不能立即用水清洗，否则蒸发皿骤冷易炸裂。

知识拓展

粗盐中除含有泥沙等不溶性杂质外，还含有少量 $MgCl_2$、$CaCl_2$、Na_2SO_4 等可溶性杂质，通过化学方法可除去这些可溶性杂质，得到纯净的氯化钠晶体。一般可以先加入过量的氢氧化钠溶液，与 $MgCl_2$ 反应生成氢氧化镁沉淀而除去 $MgCl_2$；然后加入过量的 $BaCl_2$ 溶液，与 Na_2SO_4 反应生成硫酸钡沉淀而除去 Na_2SO_4；加入 $BaCl_2$ 溶液充分反应后，再加入过量的 Na_2CO_3 溶液分别与 $CaCl_2$、过量的 $BaCl_2$ 反应，生成碳酸钙沉淀、碳酸钡沉淀。过滤除去沉淀后，过量的 NaOH、Na_2CO_3 加入盐酸除去，最后蒸发结晶得到纯净的氯化钠晶体。

上述除杂质过程发生反应的化学方程式为：

$MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$；$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$；$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl$；$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$；$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$；$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$。

典例诠释解法

题型典例①　某粗盐固体样品中含有少量 $CaCl_2$、$MgCl_2$、Na_2SO_4、$MgSO_4$ 和泥沙，进行以下操作可得到纯净的 NaCl 晶体：①加过量的 NaOH 溶液；②加 H_2O 溶解；③加过量的 $BaCl_2$ 溶液；④过滤；⑤蒸发；⑥加过量的 Na_2CO_3 溶液；⑦加适量的稀盐酸，则正确的操作顺序是　　(　　)

A. ②①③⑥④⑦⑤　　B. ②①⑥③④⑦⑤

C. ①⑥⑦②③④⑤　　D. ⑥②①③④⑤⑦

2012·广西玉林中考，19 题，2 分

解析：先把粗盐溶于水，然后加入过量的氢氧化钠溶液，可以将镁离子除去，加入过量的氯化钡溶液可以将硫酸根离子除去，除镁离子和除硫酸根离子的先后顺序没关系；除去钙离子要加入碳酸钠溶液，但加入碳酸钠溶液必须要放在加入氯化钡溶液之后，使碳酸钠除去钙离子的同时除去反应剩余的氯化钡；将各种离子沉淀后，再进行过滤；然后加入盐酸除去反应中过量的氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液，最后经蒸发结晶得到较纯净的氯化钠。

答案：A

题型典例②　氯化钠是生活必需品，也是重要的化工原料。提纯含少量泥沙的粗盐，一般经过如下操作流程：

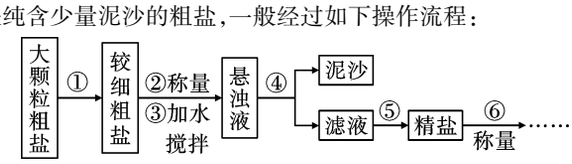


图 11-S-3

(1)操作①中必须用到的一种仪器是_____(填序号)。

A. 研钵　　B. 量筒　　C. 烧杯　　D. 试管

(2)操作④中需要将圆形滤纸折叠处理，下列图示中不该出现的情形是_____(填序号)。

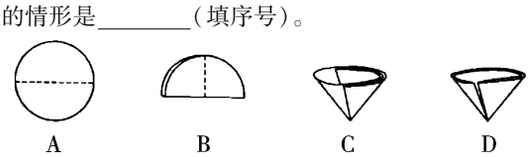


图 11-S-4

(3)操作⑤中除用到三脚架、酒精灯、玻璃棒、坩埚钳外，还需要用到_____等仪器。该操作中容易造成食盐固体飞溅，为尽量减少飞溅，除不断搅拌外还可采取_____等措施。

(4)实验结束后称量获得的精盐，并计算精盐的制得率，发现制得率较低，其可能原因是_____(填序号)。

A. 食盐没有全部溶解即过滤

B. 蒸发时食盐飞溅剧烈

C. 蒸发后，所得精盐很潮湿

D. 器皿上沾有的精盐没全部转移到称量纸上

2011·江苏苏州中考，33 题，6 分

解析：将大颗粒粗盐捣碎研细需要用研钵。制作过滤器首先把滤纸折成半圆，再折成四分之一圆，然后分 3 层和 1 层做成漏斗状即可。加热蒸发制晶体，要使用蒸发皿，操作时为防止局部温度过高，造成液体沸腾剧烈，除不断搅拌，也可采用间歇加热等操作，使温度适当降低。实验制得精盐产率较低的原因：一定量粗盐没完全溶解就过滤；蒸发时食盐飞溅，使氯化钠损失；制得的精盐没完全被称量等。

答案：(1)A　(2)D　(3)蒸发皿　间歇加热(或来回移动酒精灯)　(4)ABD