

第十一单元 盐 化肥

第一节 常见的盐

- 盐的定义：由金属离子（或 NH_4^+ ）和酸根离子形成的化合物。
- 几种常见的盐

物质	俗称	物理性质	用途
氯化钠	食盐	白色粉末，水溶液有咸味，溶解度受温度影响不大	① 作调味品，腌制咸菜； ② 作防腐剂； ③ 消除积雪（长期过量使用融雪剂会破坏植被和道路还会使土壤盐碱化） ④ 农业上用氯化钠溶液来选种 ⑤ 制生理盐水（浓度为0.9%的氯化钠溶液）
碳酸钠	纯碱、苏打	白色粉末状固体，易溶于水	用于玻璃、造纸、纺织、洗涤、食品工业等（ Na_2CO_3 与 NaOH 用途很相似，但玻璃是个例外）
碳酸钙		白色固体，不溶于水	建筑材料、补钙剂 实验室制取二氧化碳的原料的主要成分
碳酸氢钠	小苏打	白色晶体，易溶于水	制糕点所用的发酵粉（发酵粉不是碳酸钠，但没有碳酸氢钠时可用碳酸钠代替） 医疗上，治疗胃酸过多 ($\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，胃溃疡者禁用)
备注			<ul style="list-style-type: none">● 碳酸氢钠不稳定，受热分解：$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 区别碳酸钠和碳酸氢钠的方法就是分别加热，有能使澄清石灰水变浑浊的气体生成的，就是碳酸氢钠，否则是碳酸钠。● 碳酸钠和碳酸氢钠的水溶液都呈碱性。● 工业用盐亚硝酸钠有毒，不能食用！

- 消毒用盐
 - 游泳池一般用硫酸铜消毒。
 - 医疗上一般用高锰酸钾消毒。
 - 过去习惯用氯气给自来水消毒，现在用二氧化氯消毒。
- 侯氏制碱法：又名联合制碱法。主要产物是碳酸钠，此外还有副产品是氯化铵。
- 钠离子可以维持细胞内外的水分分布，促进细胞内外物质交换；氯离子可以促生盐酸、帮助消化，增进食欲。
- 氯化钠等溶于水后，会使水的凝固点降低，以达到溶雪的目的。氯化钠作为融雪剂，对植物有害，会腐蚀桥梁等，所以现在逐渐被绿色融雪剂代替。

第二节 粗盐提纯

- 粗盐的初步提纯只是去除不溶性杂质，得到的精盐中还含有氯化镁、氯化钙等可溶性杂质。
- 粗盐中由于含有氯化镁、氯化钙等杂质，易吸收空气中的水分而潮解。无水氯化钙可用作干燥剂。
- 实验步骤：溶解、过滤、蒸发、回收。
- 实验仪器

实验步骤	实验仪器	其中玻璃棒的作用
溶解	烧杯、玻璃棒	搅拌，加速溶解
过滤	铁架台（带铁圈）、漏斗、烧杯、玻璃棒	引流
蒸发	铁架台（带铁圈）、蒸发皿、酒精灯、玻璃棒	防止由于局部温度过高，造成液滴飞溅
回收	玻璃棒	转移固体的工具

- 蒸发时要经常用玻璃棒搅拌液体，防止由于局部温度过高造成液滴飞溅。
- 当水接近全部蒸发时熄灭酒精灯，停止加热，利用余热使剩余水分蒸发。

第三节 盐的化学性质

- 盐（可溶）+ 金属 1 → 金属 2 + 新盐（金属 1 比金属 2 活泼，金属不是钾、钙、钠）
- 盐 + 酸 → 新盐 + 新酸
- 盐 + 碱 → 新盐 + 新碱（反应物需都可溶，且满足复分解反应的条件）
- 盐 + 盐 → 两种新盐（反应物需都可溶，且满足复分解反应的条件）

部分不溶于水的盐只具有性质 2。

氯化银、硫酸钡既不溶于水，也不溶于酸（不溶于酸就是不与酸反应）。

第四节 酸、碱、盐的溶解性（室温）

- 酸：大多数都可溶。
- 碱：只有氨水、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡和氢氧化钙可溶于水，其余均为沉淀。
- 盐：钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐都可溶。

- 氯化物除氯化银不溶于水外，其余多数均易溶于水。
- 硫酸盐除硫酸钡不溶于水，硫酸银、硫酸钙微溶于水外，其余多数易溶于水。
- 碳酸盐只有碳酸铵、碳酸钾、碳酸钠易溶于水。
- 下面是化学课本中《部分酸、碱和盐的溶解性表（室温）》，一般情况下，掌握上面的信息就足够了。

	OH ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻
H ⁺		溶、挥	溶、挥	溶	溶、挥
NH ₄ ⁺	溶、挥	溶	溶	溶	溶
K ⁺	溶	溶	溶	溶	溶
Na ⁺	溶	溶	溶	溶	溶
Ba ²⁺	溶	溶	溶	不	不
Ca ²⁺	微	溶	溶	微	不
Mg ²⁺	不	溶	溶	溶	微
Al ³⁺	不	溶	溶	溶	—
Mn ²⁺	不	溶	溶	溶	不
Zn ²⁺	不	溶	溶	溶	不
Fe ²⁺	不	溶	溶	溶	不
Fe ³⁺	不	溶	溶	溶	—
Cu ²⁺	不	溶	溶	溶	—
Ag ⁺	—	溶	不	微	不

“溶”表示那种物质可溶于水，

“不”表示不溶于水，

“微”表示微溶于水，

“挥”表示挥发性，

“—”表示那种物质不存在或遇到水就分解了

第五节 化学肥料

- 化学肥料：以化学和物理方法制成的含农作物生长所需营养元素的肥料。
- 农家肥料的特点：营养元素含量少，肥效慢而持久、价廉、能改良土壤结构。
- 化学肥料的特点：营养元素单一，肥效快。
- 农作物对氮、磷、钾的需要量较大，因此氮肥、磷肥、钾肥是最主要的化学肥料。

■ 氮肥

- ◆ 作用：促进植物茎、叶生长茂盛、叶色浓绿（促苗）。（缺氮的表现：叶黄）
- ◆ 常用氮肥

名称	化学式	含氮量	使用注意事项	
尿素	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46.7%		
碳酸氢铵（碳铵）	NH_4HCO_3	17.7%	易分解，施用时应深埋	铵态氮肥防晒防潮，且均不能与碱性物质（如草木灰、熟石灰等）混合施用
硝酸铵（硝铵）	NH_4NO_3	35%	易爆，结块不可用铁锤砸	
硫酸铵（硫铵）	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21.2%	长期使用会使土壤酸化、板结	
氯化铵	NH_4Cl	26.2%		
氨水	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$		加水稀释后施用	
硝酸钠	NaNO_3			

- ◆ 尿素是含氮量最高的化肥，并且尿素是有机物。
- ◆ 铵根离子的检验
方法一：取样，加水溶解，加入氢氧化钠溶液，如果闻到刺激性氨味，说明有铵根离子：
$$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

如果现象不明显，可以加大反应物的浓度，或者加热。
方法二：取样，加熟石灰研磨，如果闻到刺激性氨味，说明有铵根离子：
$$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- ◆ 氮肥的简易鉴别
 - 1) 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区别。
 - 2) 对于剩下的氮肥，首先加碱研磨，没有气味的是尿素。
 - 3) 加硝酸钡溶液，有白色沉淀生成的是硫酸铵。
 - 4) 接下来加硝酸银溶液，有白色沉淀生成的是氯化铵，否则是硝酸铵。
- ◆ 生物固氮：豆科植物的根瘤菌将氮气转化为含氮的化合物而吸收。

■ 钾肥

- ◆ 作用：促使作物生长健壮、茎秆粗硬，抗倒伏（壮秆）。（缺钾的表现：叶尖发黄）
- ◆ 常用钾肥：氯化钾、硫酸钾、草木灰（主要成分是碳酸钾）
- ◆ 农村最常用的钾肥是草木灰。

■ 磷肥

- ◆ 作用：促进植物根系发达，穗粒增多，饱满（催果）。（缺磷：生长迟缓，产量降低，根系不发达）
- ◆ 常用磷肥：磷矿粉（磷酸钙）、钙镁磷肥、过磷酸钙（磷酸二氢钙和硫酸钙的混合物）
过磷酸钙不能与碱性物质混合施用，如草木灰、熟石灰等。
- ◆ 磷酸根的化合价是-3，其中磷元素的化合价是+5。

- 复合肥：同时含有两种或两种以上的营养元素的化肥。

- ◆ 常见的复合肥有：硝酸钾、磷酸二氢钾、磷酸二氢铵、磷酸氢二铵、磷酸铵
- ◆ 后三者不能与碱性物质混合施用。

- 使用化肥、农药对环境的影响
 - 土壤污染：产生重金属元素、有毒有机物、放射性物质。
 - 大气污染：产生一氧化二氮、氨气、硫化氢等气体。
 - 水体污染：氮、磷过多，导致水体富营养化，出现赤潮、水华等现象。
 - 长期使用硫酸钾、硫酸铵会使土壤酸化、板结。
- 对待化肥的态度：在施用农家肥的基础上，合理施用化肥。
- 氮、磷、钾三种化肥的区别方法

	氮肥	钾肥	磷肥
看外观	白色晶体		灰白色粉末
加水	全部溶于水		大多数不溶于水
灼烧	可燃烧，熔化有气泡或冒烟	不燃烧，跳动或有爆裂声	
加熟石灰	放出具有刺激性气味的氨气	无气味放出	

- 初中需要掌握的唯一一种农药就是波尔多液，农药也需要合理施用。

第六节 计算题

- 求化合物中某元素的质量
某元素的质量 = 某化合物的质量 × 某元素质量分数 = 某化合物的质量 × $\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{该化合物的相对分子质量}} \times 100\%$

【例题】多少吨的氧化亚铁(FeO)中所含铁元素质量和 100t 中氧化铁所含铁元素的质量相同？

解：设需氧化铁的质量为 x。

$$x \times \frac{56}{56+16} \times 100\% = 100t \times \frac{56 \times 2}{56 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\%$$

$$x \times \frac{56}{72} \times 100\% = 100t \times \frac{42}{160} \times 100\%$$

$$x = 90t$$

答：需氧化亚铁的质量为

90t。

- 求化合物中某元素的质量分数：
某元素的质量分数 = $\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{该化合物的相对分子质量}} \times 100\%$
- 求化肥纯度：
某元素的质量 = 某混合物的质量 × 纯度 × $\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{原子个数}}{\text{该化合物的相对分子质量}} \times 100\%$

【例题】现在有一种化肥，主要成分是硝酸铵，测得其含氮量为 34.3% (杂质不含氮)，求这种化肥的纯度。

解：设该化肥的质量为 100g，该化肥的纯度为 a %。

$$100g \times a\% \times \frac{14 \times 2}{1 \times 4 + 14 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\% = 100g \times 34.3\%$$

$$100g \times a\% \times \frac{28}{80} = 100g \times 34.3\%$$

$$a\% = 98\%$$

答：这种化肥的纯度为 98%。