

# 课题1

## 溶液的形成



图9-1 海水中含有80多种元素，是巨大的资源宝库

地球的大部分表面被蓝色的海洋覆盖着。如果你在海水中游过泳的话，就会发现海水又苦又咸。这是为什么呢？原来海水中溶解了许多物质，它是一种混合物。

### 一、溶液

**实验9-1** 在20 mL水中加入一匙蔗糖，用玻璃棒搅拌，观察现象。



图9-2 蔗糖溶解

蔗糖放进水中后，很快就“消失”了，它到哪里去了呢？原来，蔗糖表面的分子在水分子的作用下，逐步向水里扩散，最终蔗糖分子均一地分散到水分子中间，形成一种混合物——蔗糖溶液。如果把食盐（主要成分是氯化钠）放进水中，氯化钠在水分子的作用下，也会向水里扩散，最终均一地分散到水分子中间，形成氯化钠溶液，只不过氯化钠在溶液中是以钠离子和氯离子的形式

存在。取出蔗糖溶液（或氯化钠溶液）中的任意一部分进行比较，发现它们的组成完全相同，即溶液是均一的；只要水分不蒸发，温度不变化，蔗糖与水（或氯化钠与水）不会分离，即溶液是稳定的。

像这样一种或几种物质分散到另一种物质里，形成均一的、稳定的混合物，叫做溶液。能溶解其他物质的物质叫做溶剂，被溶解的物质叫做溶质。溶液是由溶质和溶剂组成的。例如，在上述蔗糖溶液中，蔗糖是溶质，水是溶剂；在氯化钠溶液中，氯化钠是溶质，水是溶剂。

水能溶解很多种物质，是一种最常用的溶剂。汽油、酒精等也可以作溶剂，如汽油能溶解油脂，酒精能溶解碘，等等。

**实验 9-2** 在两支试管中各加入 1~2 小粒碘，然后分别加入 5 mL 水或 5 mL 汽油；另取两支试管各加入 1~2 小粒高锰酸钾，然后分别加入 5 mL 水或 5 mL 汽油。振荡，观察现象。

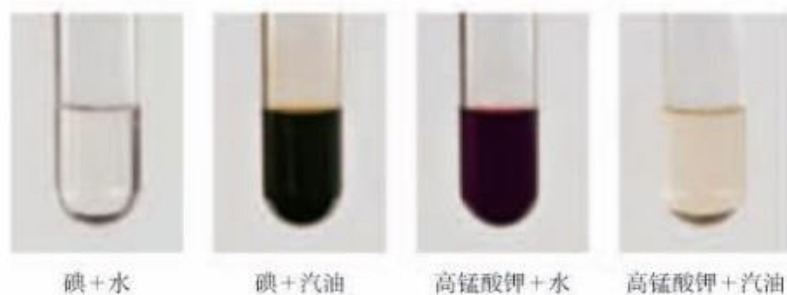


图 9-3 碘和高锰酸钾的溶解性比较

溶质	溶剂	现象
碘	水	
碘	汽油	
高锰酸钾	水	
高锰酸钾	汽油	

实验表明，碘几乎不溶于水，却可以溶解在汽油中；高锰酸钾几乎不溶于汽油，却可以溶解在水中。这说明，同一种物质在不同溶剂中的溶解性是不同的，不同的物质在同一溶剂中的溶解性也是不同的。

**实验9-3** 在盛有2 mL 水的试管中滴入2~3滴红墨水(用红墨水是为了显色, 利于观察), 振荡。然后将试管倾斜, 用滴管沿试管内壁(注意: 滴管不要接触试管内壁)缓缓加入约2 mL乙醇, 不要振荡, 观察溶液是否分层。然后振荡并静置几分钟, 观察现象。



水中滴入红墨水, 振荡 加入乙醇, 不要振荡 振荡, 静置

图9-4 乙醇能溶解在水中

振荡前现象	
振荡后现象	
静置后现象	
结论	

溶质可以是固体, 也可以是液体或气体。如果两种液体互相溶解时, 一般把量多的一种叫做溶剂, 量少的一种叫做溶质。如果其中有一种是水, 一般把水叫做溶剂。如实验9-3水和乙醇形成的溶液中, 乙醇为溶质, 水为溶剂。通常不指明溶剂的溶液, 一般指的是水溶液。

溶液在日常生活、工农业生产和科学研究中具有广泛的用途, 与人们的生活息息相关。



农业生产上, 无土栽培的植物生长在营养液中



化学实验室中用的溶液



医疗上用的溶液

图9-5 溶液具有广泛的用途



# 课题1

## 常见的酸和碱

“酸”对你来说一定不陌生。调味用食醋有酸味，是因为食醋中含有醋酸；一些水果有酸味，是因为水果中含有各种果酸。“碱”对你来说可能不如酸那样熟悉，其实你也遇到过。石灰水中含有氢氧化钙，炉具清洁剂中含有氢氧化钠，它们都属于碱。酸和碱是两类不同的物质。

### 一、酸、碱与指示剂作用

我们曾经做过二氧化碳与水反应的实验，在这个实验中，反应生成的碳酸使紫色石蕊溶液变成了红色。石蕊属于酸碱指示剂，酸碱指示剂通常也简称指示剂。除了石蕊，酚酞也是常用的指示剂。

#### 资料卡片

##### “酸”“碱”的由来

“酸”一词从有酸味的酒而来。最早，在制酒的时候，有时把比较珍贵的酒放在窖中保存，在微生物的作用下，产生了酸。

“碱”一词在阿拉伯语中表示灰。人们将草木灰放到水中，利用灰汁洗浴、印染等。

**实验 10-1** 将 8 支试管分成两组，每组的 4 支试管中分别加入少量白醋、苹果汁、石灰水和氢氧化钠溶液。向其中一组试管中加入紫色石蕊溶液，向另一组试管中加入无色酚酞溶液。观察现象。

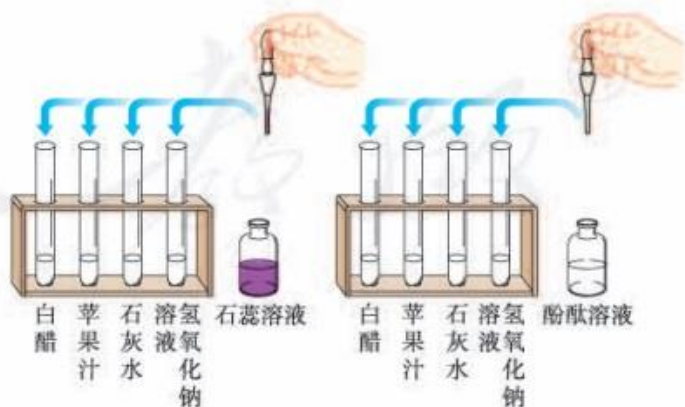


图 10-1 向溶液中加入酸碱指示剂

	加入紫色石蕊溶液后的颜色变化	加入无色酚酞溶液后的颜色变化
白醋		
苹果汁		
石灰水		
氢氧化钠溶液		

可以看到，酸能使紫色石蕊溶液变成红色，不能使无色酚酞溶液变色；碱能使紫色石蕊溶液变成蓝色，使无色酚酞溶液变成红色。酸和碱能与指示剂反应，而使指示剂显示不同的颜色。

### 探究

#### 自制酸碱指示剂

1. 阅读“资料卡片——酸碱指示剂的发现”，你从中能获得什么启示？与同学交流。

2. 自制酸碱指示剂。

(1) 取几种植物的花瓣或果实（如牵牛花、月季花、紫甘蓝等），分别在研钵中捣烂，加入酒精（乙醇与水的体积比为1：1）浸泡；

(2) 用纱布将浸泡出的汁液过滤或挤出，得到指示剂；

(3) 试验指示剂在下列4种溶液中的颜色变化。

（每组可以自制1~2种指示剂。）

指示剂 (汁液)	在不同溶液中的颜色变化			
	白醋	石灰水	盐酸	氢氧化钠溶液

3. 交流实验结果，比较所制得的指示剂中，哪些在酸、碱溶液中的颜色变化明显？



#### 资料卡片

#### 酸碱指示剂的发现

英国科学家波义耳在一次实验中不慎将浓盐酸溅到一束紫罗兰花瓣上，喜爱花的他马上进行冲洗，一会儿却发现紫色的花瓣变红了。惊奇的他没有放过这一偶然的发现，而是进行了进一步的实验和思考。结果发现，许多种植物花瓣的浸出液遇到酸性溶液或碱性溶液都能变色，其中变色效果最好的是地衣类植物——石蕊，这就是最早使用的酸碱指示剂。之后，人们从地衣类植物中提取蓝色粉末状的石蕊色素，制成了酸碱指示剂。



图10-2 从紫罗兰花变色的现象中发现了酸碱指示剂

通过晾晒海水或煮盐井水、盐湖水等，可以蒸发除去水分，得到粗盐。粗盐中含有多种可溶性杂质（氯化镁、氯化钙等）和不溶性杂质（泥沙等）。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。



图11-1 盐田

## 二、碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙

在工业上，碳酸钠广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产等。天然存在的石灰石、大理石的主要成分是碳酸钙，它们都是重要的建筑材料，人民大会堂的许多柱子、天安门前的华表就是用大理石做的；碳酸钙还可用作补钙剂。碳酸氢钠是焙制糕点所用的发酵粉的主要成分之一；在医疗上，它是治疗胃酸过多症的一种药剂。



图11-2 大理石是重要的建筑材料



在学习二氧化碳的制法时，我们已经知道碳酸钙可以与盐酸反应：

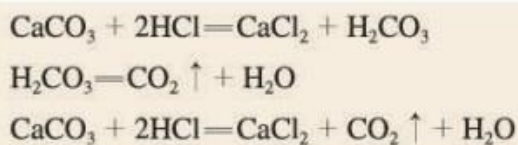


图11-3 盐酸腐蚀含碳酸钙的建材

## 讨论

比较碳酸钙与碳酸钠和碳酸氢钠的组成，推断碳酸钠和碳酸氢钠是否也能发生上述类似的反应。

**实验 11-1** 向盛有 0.5 g 碳酸钠的试管里加入 2 mL 盐酸，迅速用带导管的橡胶塞塞紧试管口，并将导管另一端通入盛有澄清石灰水的试管中（如图 11-4），观察现象。

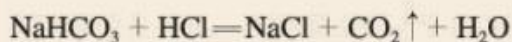
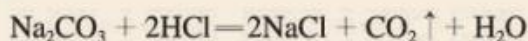
用碳酸氢钠代替碳酸钠进行上述实验，并分析现象。



图 11-4 碳酸钠与盐酸反应的装置

	碳酸钠+盐酸	碳酸氢钠+盐酸
现象		
分析		

上述反应可以用化学方程式表示如下：



**实验 11-2** 向盛有少量碳酸钠溶液的试管里滴入澄清石灰水，观察并分析现象。

现象	
分析	

上述反应的化学方程式可以表示如下：



分析上述反应，它们都发生在溶液中，都是由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应，这样的反应叫做**复分解反应**。