



义务教育教科书

九年级

下册

化学



人民教育出版社

目 录



第八单元 金属和金属材料	1
课题1 金属材料	2
课题2 金属的化学性质	9
课题3 金属资源的利用和保护	14
实验活动4 金属的物理性质 和某些化学性质	24



第九单元 溶液	25
课题1 溶液的形成	26
课题2 溶解度	33
课题3 溶液的浓度	42
实验活动5 一定溶质质量分数的 氯化钠溶液的配制	47



第十单元 酸和碱	49
课题1 常见的酸和碱	50
课题2 酸和碱的中和反应	60
实验活动6 酸、碱的化学性质	69
实验活动7 溶液酸碱性的检验	70

课题3

溶液的浓度

我们都有这样的生活经验：在两杯等量的水中分别加入1勺糖和2勺糖时，完全溶解后两杯糖水的甜度是不同的，通俗地说就是这两杯糖水的浓稀不同。那么，在化学中如何定量地表示溶液的浓稀呢？

实验9-7 在室温下，向三个小烧杯中各加入20 mL^①水，然后分别加入0.1 g、0.5 g、2 g无水硫酸铜，用玻璃棒搅拌，使硫酸铜全部溶解，比较三种硫酸铜溶液的颜色。在这三种溶液中，哪种溶液最浓？哪种溶液最稀？你判断的根据是什么？

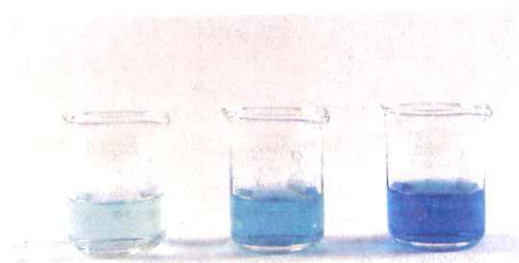


图9-18 三种浓稀不同的硫酸铜溶液

烧杯编号	溶液颜色比较	溶剂质量/g	溶质质量/g	溶液质量/g	溶质的质量分数
1					
2					
3					

对于有色溶液来说，根据颜色的深浅可以判断溶液是浓还是稀。将溶液分为浓溶液和稀溶液，这种分法比较粗略，不能准确地表明一定量的溶液里究竟含有多少溶质。在实际应用中，常常要准确知道一定量的溶液里所含溶质的量，即溶液的浓度。例如，在施用农药时，就应较准确地知道一定量的药液里所含农药的量。如果药液过浓，会毒害农作物；如果药液过稀，又不能有效地

^① 1 mL水的质量约为1 g。

杀虫灭菌。因此，我们需要准确知道溶液的浓度。

表示溶液浓度的方法很多，这里主要介绍溶质的质量分数。

溶液中溶质的质量分数是溶质质量与溶液质量之比，可用下式进行计算：

$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

练一练

在实验9-7中，三种硫酸铜溶液中溶质的质量分数各是多少？把计算结果填在表中。

实验9-8 在室温下，根据下表规定的质量配制氯化钠溶液，观察现象（能否全部溶解），并计算溶液中溶质的质量分数（水的密度可看做 1 g/cm^3 ）。

溶质质量/g	溶剂(水)质量/g	现象	溶液中溶质的质量分数
10	90		
20	80		

讨论

已知 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时，氯化钠的溶解度是 36 g 。有人说：“ $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时氯化钠饱和溶液中溶质的质量分数为 36% 。”这种说法对吗？为什么？

【例题1】 在农业生产上，常需要用质量分数为 16% 的氯化钠溶液选种。现要配制 150 kg 这种溶液，需要氯化钠和水的质量各是多少？

【解】

$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

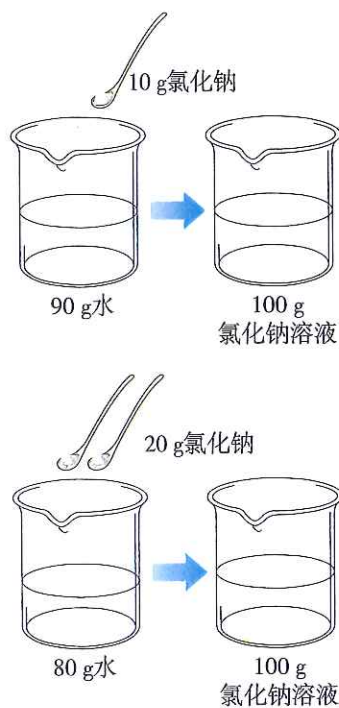


图9-19 配制两种质量分数不同的氯化钠溶液

$$\text{溶质质量} = \text{溶液质量} \times \text{溶质的质量分数}$$

$$= 150 \text{ kg} \times 16\%$$

$$= 24 \text{ kg}$$

$$\text{溶剂质量} = \text{溶液质量} - \text{溶质质量}$$

$$= 150 \text{ kg} - 24 \text{ kg}$$

$$= 126 \text{ kg}$$

答：配制 150 kg 质量分数为 16% 的氯化钠溶液，需 24 kg 氯化钠和 126 kg 水。

【例题 2】化学实验室现有质量分数为 98% 的浓硫酸，但在实验中常需要用较稀的硫酸。要把 50 g 上述浓硫酸稀释为质量分数为 20% 的硫酸，需要水的质量是多少？

【分析】溶液稀释前后，溶质的质量不变。

【解】设：稀释后溶液的质量为 x 。

$$50 \text{ g} \times 98\% = x \times 20\%$$

$$x = \frac{50 \text{ g} \times 98\%}{20\%}$$

$$= 245 \text{ g}$$

$$\text{需要水的质量} = 245 \text{ g} - 50 \text{ g} = 195 \text{ g}$$

答：要把 50 g 质量分数为 98% 的浓硫酸稀释为质量分数为 20% 的硫酸，需要水 195 g。



资料卡片

体积分数

除质量分数以外，人们有时也用体积分数来表示溶液的浓度。例如，用作消毒剂的医用酒精中乙醇的体积分数为 75%，就是指每 100 体积的医用酒精中含 75 体积的乙醇。你还能举出其他用体积分数来表示浓度的例子吗？



学完本课题你应该知道

溶液中溶质的质量分数是溶质质量与溶液质量之比：

$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

可利用上式进行质量分数的有关计算，并根据需要配制一定质量分数的溶液。

课外实验

自制汽水

在约 500 mL 的饮料瓶中加入 2 勺白糖和适量果汁，加入约 1.5 g 小苏打(碳酸氢钠)，注入凉开水，再加入约 1.5 g 柠檬酸，立即旋紧瓶盖，摇匀，放入冰箱。半小时后，你就可以喝到清凉甘甜的汽水了。(注意：自制汽水时应使用食品级的碳酸氢钠和柠檬酸。)

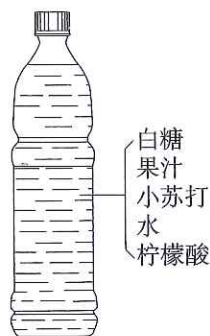


图 9-20 自制汽水

练习与应用

- 在 20 °C 时，将 40 g 硝酸钾固体加入 100 g 水中，充分搅拌后，仍有 8.4 g 硝酸钾固体未溶解。请填写下列空白：
 - 所得溶液是 20 °C 时硝酸钾的_____溶液(填“饱和”或“不饱和”);
 - 20 °C 时硝酸钾的溶解度为_____;
 - 所得溶液中硝酸钾的质量分数为_____。
- 某温度时，蒸干 35 g 氯化钾溶液，得到 7 g 氯化钾，求该溶液中溶质的质量分数。
- 把 100 g 质量分数为 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸，需要水的质量是多少？
- 配制 500 mL 质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液(密度为 1.1 g/cm³)，需要氢氧化钠和水的质量各是多少？
- 100 g 某硫酸恰好与 13 g 锌完全起反应。试计算这种硫酸中溶质的质量分数。
- 73 g 质量分数为 20% 的盐酸与足量大理石反应，生成二氧化碳的质量是多少？这些二氧化碳的体积(标准状况)是多少？(在标准状况下，二氧化碳的密度为 1.977 g/L。)
- 某食品加工厂生产的酱油中氯化钠的质量分数为 15%~18%，该厂日产酱油 15 t。试计算该厂每月(按 30 天计)消耗氯化钠的质量。
- 某注射用药液的配制方法如下：
 - 把 1.0 g 药品溶于水配制成 4.0 mL 溶液 a;
 - 取 0.1 mL 溶液 a，加水稀释至 1.0 mL，得溶液 b;
 - 取 0.1 mL 溶液 b，加水稀释至 1.0 mL，得溶液 c;
 - 取 0.2 mL 溶液 c，加水稀释至 1.0 mL，得溶液 d。由于在整个配制过程中药液很稀，其密度可近似看做 1 g/cm³。试求：
 - 最终得到的药液(溶液 d)中溶质的质量分数;
 - 1.0 g 该药品可配制溶液 d 的体积是多少?