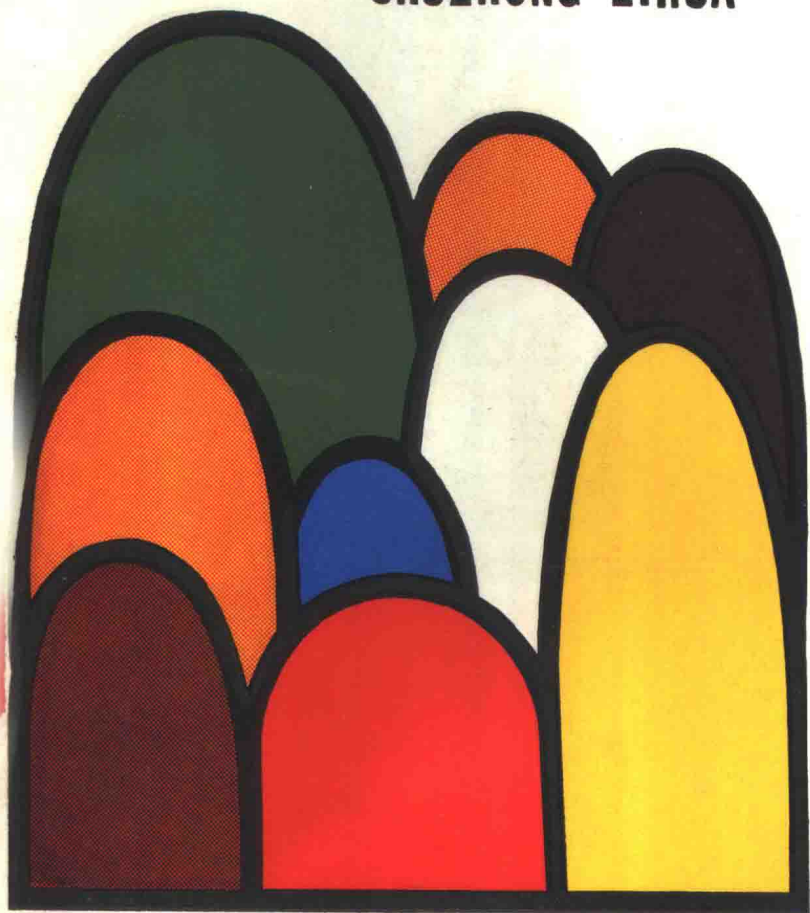


初中理化

CHUZHONG LIHUA



上海教育出版社

初 中 理 化

[日] 芝 茂雄 太田 弘 平瀬志富 著

吴念圣 古慧明 译

曲 原 校

上海教育出版社

新訂 中学生の勉強室

理 科

芝 茂雄

太田 弘

平瀬志富

日本放送出版協会 [1978 年]

初 中 理 化

〔日〕芝 茂雄 太田 弘 平瀬志富 著

吴念圣 古慧明 译

曲 原 校

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 字数 124,000

1981 年 12 月第 1 版 1981 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—82,000 本

统一书号: 7150·2644 定价: 0.49 元

目 录

第1章 物质的特性..... 1

1. 密度..... 1

2. 浓度..... 4

3. 溶解度..... 7

4. 熔点和沸点.....10

习题.....13

第2章 气体的识别和物质的分离.....16

1. 由水和空气制得的气体.....16

2. 碳、硫燃烧生成的气体.....19

3. 易溶于水的气体.....22

4. 气体的识别.....25

5. 物质的分离.....29

习题.....32

第3章 力和功.....35

1. 力.....35

2. 力的图示.....38

3. 力的平衡.....41

4. 正压力和摩擦力.....44

5. 斜面.....47

6. 压强.....50

7. 浮力.....53

8. 气体的体积、温度和压强.....56

9. 功.....59

10. 功和能.....62

习题.....67

第4章 热.....72

1. 热和温度变化.....72

2. 热和物态变化.....75

习题.....78

第5章 光.....81

1. 照度.....81

2. 透镜.....84

习题	87	1. 离子	123
第6章 物质和原子 ...	90	2. 电解	126
1. 单质和化合物	90	3. 离子化倾向、电 池	129
2. 分子式、化学方 程式	93	4. 酸和碱	132
3. 氧化和还原 ...	96	5. 离子反应(沉淀 反应)	135
4. 金属和酸的反应	99	6. 物质的识别 ...	138
5. 化学变化和量 的关系	102	习题	141
习题	105	第9章 电流和磁场 ...	147
第7章 电流	108	1. 电流和磁场 ...	147
1. 电路	108	2. 电磁感应	150
2. 欧姆定律	111	习题	153
3. 电阻、电池的 连接	114	第10章 运动和能	156
4. 电功率	117	1. 速度	156
习题	120	2. 加速度	159
第8章 物质和电	123	3. 力和运动	162
		4. 能	165
		习题	168
		习题解答	172

第1章 物质的特性

1. 密 度

物体的重量和质量

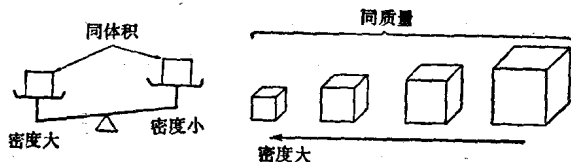
物体的重量随地方不同而不同，质量则是一定的。但是，在同一地点，重量和质量成正比。弹簧秤用来测定重量，天平用来测定质量。

密度

物质单位体积的质量叫做密度，即

$$\text{密度} = \frac{\text{质量}}{\text{体积}}$$

密度用 g/cm^3 , g/l , kg/l , kg/cm^3 等单位表示*。



* g: 克; kg: 千克; l: 公升; $1\text{l} = 1000\text{cm}^3$ 。译文中的单位，一般按日文习惯照译，但加注说明我国的相应单位。——校注

〔解说〕

重量和质量 物体的重量就是地球作用在物体上的引力。即使是同一个物体,在不同地方由于引力发生变化,它的重量也不相同,所以物体的重量随物体在地球上位置的不同而变化。但是不同物体在同一地点的重量比不变,这样,我们可以用相对于基准物体的重量比来表示质量。质量是物体的固有属性。用弹簧秤直接测读的是重量;而用天平,因为在另一端要放砝码,测到的是重量比,所以天平可直接测得质量。

水的密度 4°C 时, 1cm^3 水的质量是 1g , 所以水的密度是 $1\text{g}/\text{cm}^3$, 但要注意单位的变化。

$$1\text{g}/\text{cm}^3 = 1000\text{kg}/\text{m}^3 = 1\text{kg}/\text{l}.$$

【例题 1】 请回答下列问题:

(1) 100cm^3 某液体的质量是 80g , 该液体的密度是多少?

(2) 人体的平均密度大约是 $1\text{g}/\text{cm}^3$, 40kg 重的人的体积约有多少 cm^3 ?

(3) 100cm^3 铁的质量有多少克? 铁的密度是 $7.9\text{g}/\text{cm}^3$.

【例题 2】 把水加入量筒, 如图 1. 然后放入一个质量是 50g 的砝码, 如图 2. 问这个砝码的密度是多少? 这个砝码是

各种物质的密度
(g/cm^3)

铁	7.9	铝	2.7
铜	8.9	松木	0.5
黄铜	8.4		

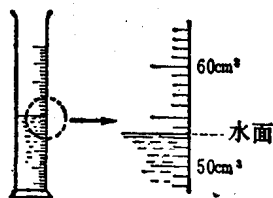


图 1

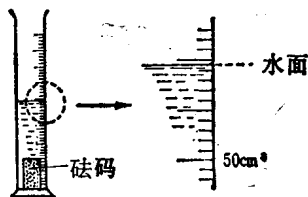


图 2

由铁、黄铜、铜或者铝中哪种材料做成的？

〔分析和解答〕

密度公式有如下三种形式。下式中单位用 g 和 cm^3 。

(1) 求某物质的密度时可以用下式。

$$\text{密度}(g/cm^3) = \frac{\text{质量}(g)}{\text{体积}(cm^3)}$$

(2) 求某物体的质量时可以用下式。

$$\text{质量}(g) = \text{密度}(g/cm^3) \times \text{体积}(cm^3)$$

(3) 求某物体的体积时可以用下式。

$$\text{体积}(cm^3) = \frac{\text{质量}(g)}{\text{密度}(g/cm^3)}$$

(注) 通常, 用一个式子表示三个量之间的关系时, 知道其中的两个量, 就可以算出剩下的一个量。三个量之间的关系式有三种, 但作为公式, 记住其中的一个就可以了。

解答 【例题 1】(1) $80g/100cm^3 = 0.8g/cm^3$ (2) $40kg = 40000g$ $\therefore 40000g/(1g/cm^3) = 40000cm^3 (= 40 l)$ (3) $7.9g/cm^3 \times 100cm^3 = 790g$ 。

【例题 2】砝码的体积 $= 59.6cm^3 - 53.3cm^3 = 6.3cm^3$
 $\therefore 50.0g/6.3cm^3 = 7.9g/cm^3$, 因此, 砝码是用铁做的。

2. 浓 度

溶液

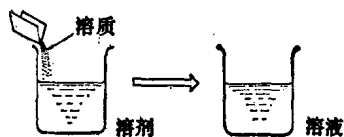
溶剂 + 溶质 = 溶液

水	食盐 (固体)	食盐水	} 水溶液	} 溶液
水	氨 (气体)	氨水		
酒精	碘	碘酒 酒精溶液		

溶液的浓度

质量百分比

浓度(%)——溶液中含有溶质质量的百分比。



$$\% \text{浓度} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100$$

$$= \frac{(\text{溶质质量})}{(\text{溶剂质量}) + (\text{溶质质量})} \times 100。$$

(溶液中所含溶质的质量) = (溶液质量)

$$\times \frac{(\% \text{浓度})}{100}。$$

〔解说〕

溶剂和溶质 食盐溶于水形成食盐水,这时,食盐是被溶

解的物质,叫做溶质;水是溶解溶质的,叫做溶剂。如果水作溶剂,形成的溶液是水溶液;如果酒精作溶剂,形成的就是酒精溶液。

溶液的浓度 应该注意, %浓度公式的分母是溶液的质量,而不是溶剂的质量。也就是说,如果 10g 溶质溶于 100g 溶液中(这里溶剂是 90g), 浓度是 $\frac{10\text{g}}{100\text{g}} \times 100 = 10\%$; 而 10g 溶质溶于 100g 溶剂时, 溶液是 110g, 因此浓度是 $\frac{10}{110} \times 100 = 9.09\%$ 。

溶液的密度 溶液的密度随浓度和温度而变化, 如果温度不变, 密度由浓度确定。因此, 知道了密度, 溶液的浓度也就知道了。

【例题 1】 请回答下列问题:

(1) 在 90g 水中溶解 10g 食盐, 形成的食盐水的浓度是多少?

(2) 在 100cm^3 水中溶解 20g 食盐, 形成的食盐水的浓度是多少?

(3) 在 500 克 20% 浓度的食盐水中, 含食盐和水各多少克?

(4) 在 100cm^3 的 20% 浓度的酒精中, 含纯酒精多少克? (取温度为 20°C , 此时 20% 浓度的酒精密度是 $0.97\text{g}/\text{cm}^3$ 。)

【例题 2】 100cm^3 、80% 浓度的酒精, 兑水稀释成 50% 浓度的酒精, 应加多少 cm^3 的水? (取温度为 20°C , 此时 80% 浓度的酒精的密度是 $0.85\text{g}/\text{cm}^3$ 。)

〔分析和解答〕

求浓度时要特别注意: 分母不是溶剂的质量而是溶液的质量。

【例题1】 (1) $\frac{10\text{g}}{90\text{g}+10\text{g}} \times 100 = 10\%$ 。(2) 100cm^3 水的质量是 100g , $\therefore \frac{20\text{g}}{100\text{g}+20\text{g}} \times 100 = 16.7\%$ 。(3) 设含食盐 x 克, $\frac{x}{500} \times 100 = 20$, $\therefore x = 100(\text{g})$, 因此含水 $500\text{g} - 100\text{g} = 400\text{g}$ 。

(注) 应该注意浓度公式的含义。

(4) 酒精溶液的质量为 $0.97 \times 100 = 97(\text{g})$ 。设所求纯酒精为 y 克,

$$\frac{y}{97} \times 100 = 20, \quad \therefore y = 19.4(\text{g}).$$

【例题2】 100cm^3 浓度是 80% 的酒精, 它的质量是 $0.85 \times 100 = 85(\text{g})$, 设其中纯酒精质量为 x 克,

$$\frac{x}{85} \times 100 = 80, \quad \therefore x = 68(\text{g});$$

设达到 50% 浓度需兑水 y 克,

$$\frac{68}{85+y} \times 100 = 50, \quad \therefore y = 51(\text{g}).$$

所以应加 51cm^3 的水。

3. 溶解度

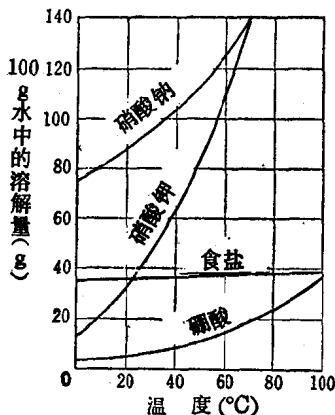
溶解度

饱和溶液中溶质的浓度叫做溶解度,温度一定,该物质的溶解度值也一定。

对于固体的溶解度,常用 100g 溶剂中的溶质的克数或 100g 溶液中溶质的克数来表示。

如右图,以温度为横轴,溶解度为纵轴所作的曲线,叫做溶解度曲线。

一般物质的溶解度,跟同一溶液中溶有其它溶质没有关系。



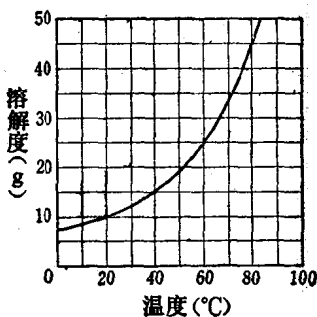
〔解说〕

20°C时, 100g 水可以溶解 4.9g 硼酸, 再多就无法溶解。因此, 100g、20°C的水, 溶解 4.9g 硼酸时, 就说水因硼酸而饱和, 这种饱和了的溶液叫做饱和溶液, 而把没达到饱和的溶液叫做不饱和溶液。如果温度是 80°C, 即使 100g 水中溶有 4.9g 硼酸也是不饱和的。这是因为 80°C时, 硼酸在 100g 水中的

溶解量可达 23.5g。如果 100g、80°C 的水中溶有 4.9g 硼酸，温度降低到 20°C 时，即可达到饱和，如再降低温度，因为溶解度减小，超过溶解度的部分就结晶析出，我们把这种现象叫做再结晶。0°C 时，硼酸的溶解度是 2.8g，所以温度降到零度时，就能得到 $4.9\text{g} - 2.8\text{g} = 2.1\text{g}$ 的结晶。再结晶常被用来去除杂质。

(注) 温度下降时，有时溶解量超过了溶解度，这样的溶液叫做过饱和溶液。过饱和溶液是不稳定，稍加影响(例如振动等)即回复饱和状态，马上析出溶质。

【例题】右图是某结晶物质 A 在不同温度下的溶解度曲线(100g 水中可溶解的 A 的 g 数)。试回答下列问题：



(1) A 在 150g、20°C 的水中，最多能溶解多少克？

(2) A 在 150g、80°C 的水中溶解成为饱和溶液，当温度下降到 20°C 时，有多少克结晶析出？

(3) 60°C 时制成 A 的饱和水溶液，它的 % 浓度是多少？

(4) 80°C 时制成 20% 浓度的 A 的水溶液 200g，当温度下降到 20°C 时有多少克结晶析出？

〔分析和解答〕

(1) 由图知道，100g 水能溶解 10g A，设 150g 水能溶解 x 克，

$$\frac{x}{150} = \frac{10.0}{100}, \therefore x = 15.0(\text{g}).$$

(2) 设 150g、80°C 的水能溶解 A 的质量是 y 克，

$$\frac{y}{150} = \frac{45.0}{100}, \therefore y = 67.5(\text{g}).$$

其次，由(1)的答案可以知道，20°C时最多只能溶解15.0g，因此析出的结晶是 $67.5\text{g} - 15.0\text{g} = 52.5\text{g}$ 。

(3) 在同一溶质的饱和溶液中，溶剂和溶质的量的比值不变，而和溶液的量无关。就是说，如果温度相同，这一温度下的饱和溶液的%浓度不变，和溶液量无关。

根据以上分析，为求百分比方便起见，设制取100g水的饱和溶液，因此得到

$$\frac{25\text{g}}{100\text{g} + 25\text{g}} \times 100 = 20\%.$$

(4) 设最初溶液中A的质量是z克，

$$\frac{z}{200} \times 100 = 20, \therefore z = 40(\text{g}).$$

因此，水的质量是 $200\text{g} - 40\text{g} = 160\text{g}$ 。20°C时只能溶解16g。所以，所求质量是 $40\text{g} - 16\text{g} = 24\text{g}$ 。

4. 熔点和沸点

熔点(凝固点)

固体*熔解为液体时的温度叫做熔点。熔点随物质而定,不同物质有不同的熔点。

液体变成固体时的温度叫做凝固点。熔点和凝固点数值相同。

沸点

液体沸腾时的温度叫做沸点。沸点随所接触的气体的压强而变化。压强越大沸点越高。一般说的沸点,是指接触气体的压强是一个大气压时的沸点。

在同样外界气压下,沸点随物质而不同,各种物质都有自己的沸点。

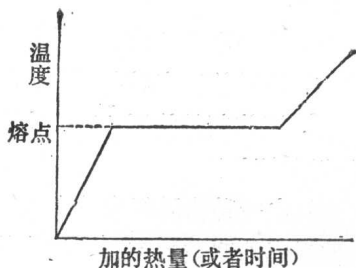
〔解说〕

熔点(凝固点) 通常,加热固体时温度上升,但达到某一温度时,温度不再上升,固体开始熔解。在固体全部变成液体前,温度保持不变,直到全部变成液体后才重新开始上升。固体熔解时的温度叫做熔点。相反,自液体中吸热达到某一温度时变成固体(叫做凝固),液体在全部凝成固体前,温度保持不变,这个温度叫做凝固点。因为熔点和凝固点相同,所以

* 正确地讲,应是晶体物质。——校注

通常只提熔点。

沸点 液体表面在任何温度下都能进行蒸发(成为气体),但到某一温度时,液体内部也发生汽化现象(成为气体的现象),这就是沸腾,这时的温度就是沸点。

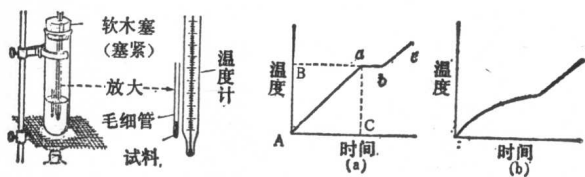


各种物质的熔点和沸点($^{\circ}\text{C}$)

物 质	熔 点	沸 点	物 质	熔 点	沸 点
铜	1084	2595	水	0	100
锡	232	2270	氯 气	-101	-34
萘	80	218	氢 气	-259	-253

【例题】 请回答下列问题:

(1) 把蜡烛上削下来的蜡和萘粉分别装入毛细管(一端封闭),用图示装置加热,测定各自的熔解温度。



- ① 代表测定结果的曲线图(a)和(b)为什么不一样?
- ② 图(a)是哪种物质的曲线? 在图上,哪里是它的熔点? 试用记号 A、B、C 来回答。

(2) 从下面各句中选出物质沸点的正确讲法。

- a. 物质的沸点还有识别某物质是纯净物质还是混和物

的作用。

- b. 纯净物质的沸点和该物质的熔点一样，总是定值。
- c. 物质的沸点随外界气体压强的不同而有不同的值。
- d. 液体都是接近 100°C 才沸腾。

〔分析和解答〕

只由一种物质组成的东西叫做纯净物质，两种以上纯净物质组成的叫做混和物。纯净物质有一定的熔点和沸点，混和物则没有。

萘是一种纯净物质，而蜡是混和物。图(a)表示萘的温度变化，图(b)是蜡的图线。图(a) $a \sim b$ 间温度不变，这部分表示萘正在熔解，因而知道 $A \sim a$ 部分是固体， $b \sim c$ 部分是液体。

解答 (1) ①蜡是混和物，所以没有明显的熔点。萘是纯净物质，熔解时的温度不变。②萘, B (2) a, c