

2.2 水溶液



1. 水溶液的組成
2. 擴散現象
3. 溶液的飽和
4. 濃度





自然暖身操



課本P.45

我買了
你們自

我也來看看……這瓶寫
果汁含量60%，這兩個
標示代表什麼含義呢？

好了。
15%！



1.水溶液的組成

水溶液的組成

影音 水溶液定義

← 回家 →
課本P.45

- 將**黑糖**放入**水**中，從外觀來看黑糖逐漸變小，**溶液**顏色也隨著黑糖溶解而逐漸變深。
- 從**微觀**來看，黑糖在水中溶解成肉眼看不見的微小粒子，均勻分布於水中，形成糖水溶液。



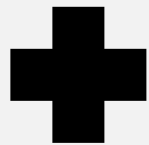
水溶液的組成



水溶液的組成

- 其中糖稱為**溶質**，水稱為**溶劑**。
- 溶液**則包含溶質與溶劑，因此溶液的質量等於溶質與溶劑的質量和。

溶質 黑糖塊



溶劑 水

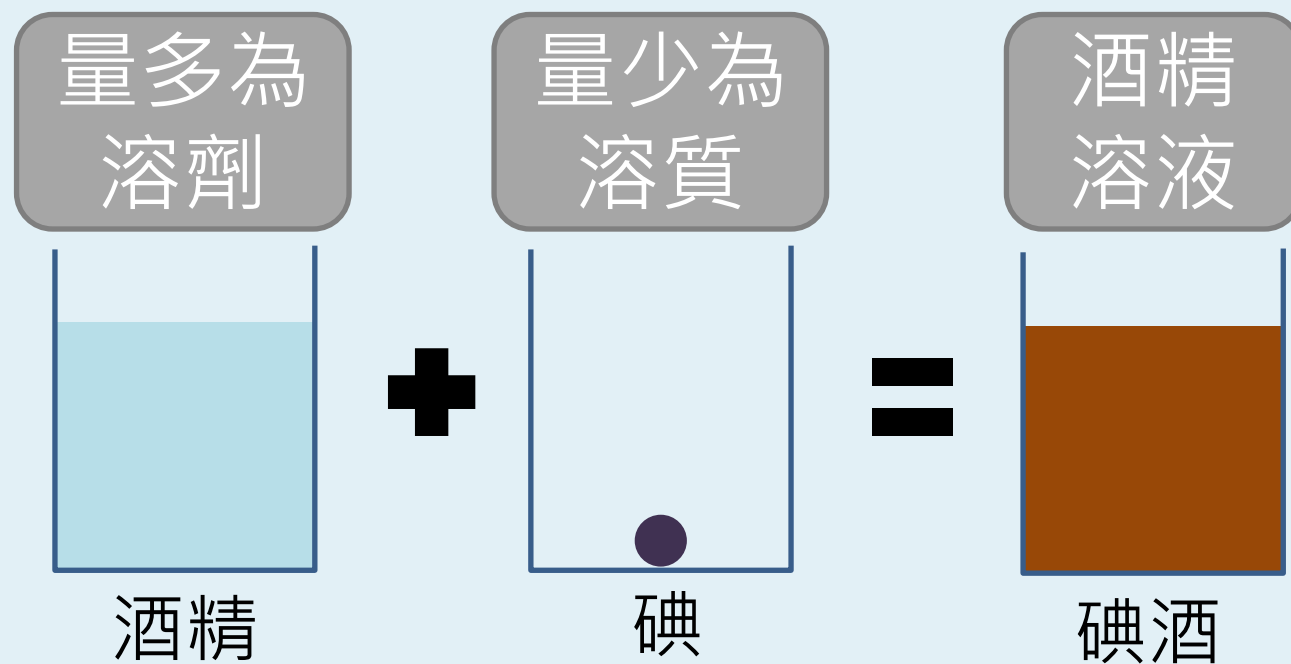


溶液 黑糖水



溶液中量多者稱為溶劑，量少者稱為溶質。例如碘酒為酒精溶液，是以酒精為溶劑，碘為溶質。

但如果是水溶液，不論其中水量的多寡，一般都稱水為溶劑。

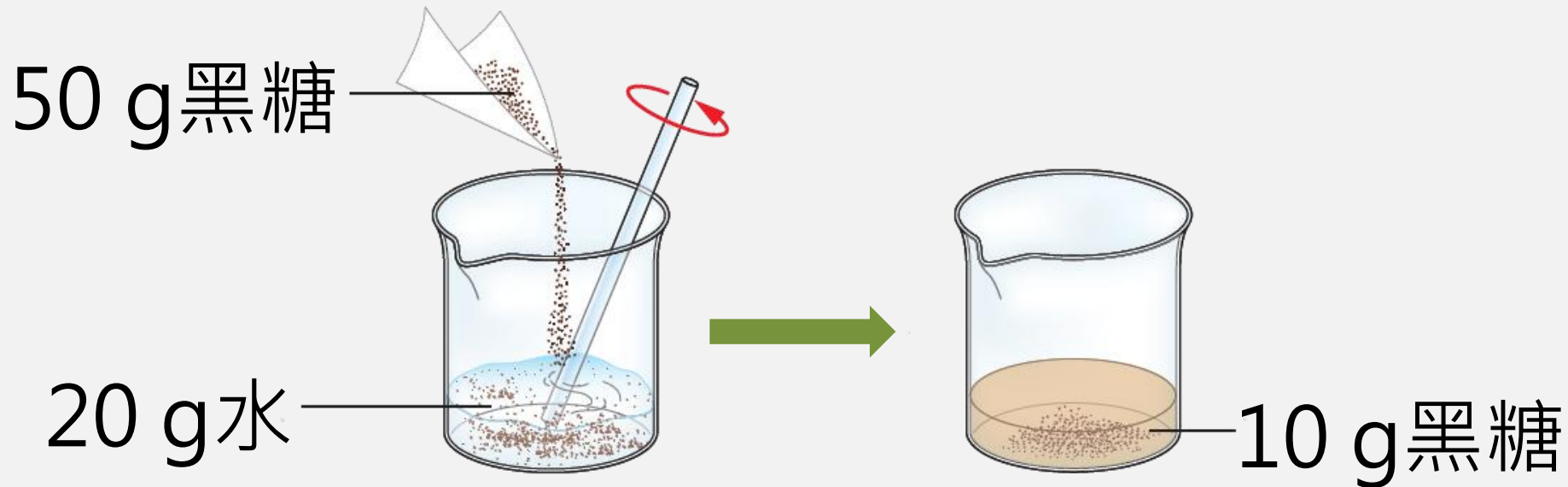




例題2-3

水溶液的組成

將50公克的黑糖加入20公克的水中，充分攪拌後，仍有10公克的黑糖沒有溶入水中，請問：



(1)此糖水溶液中的溶質有 40 公克。

解 溶質的質量 = 溶於水中黑糖的質量
 $= 50\text{ g} - 10\text{ g} = 40\text{ g}$ 。



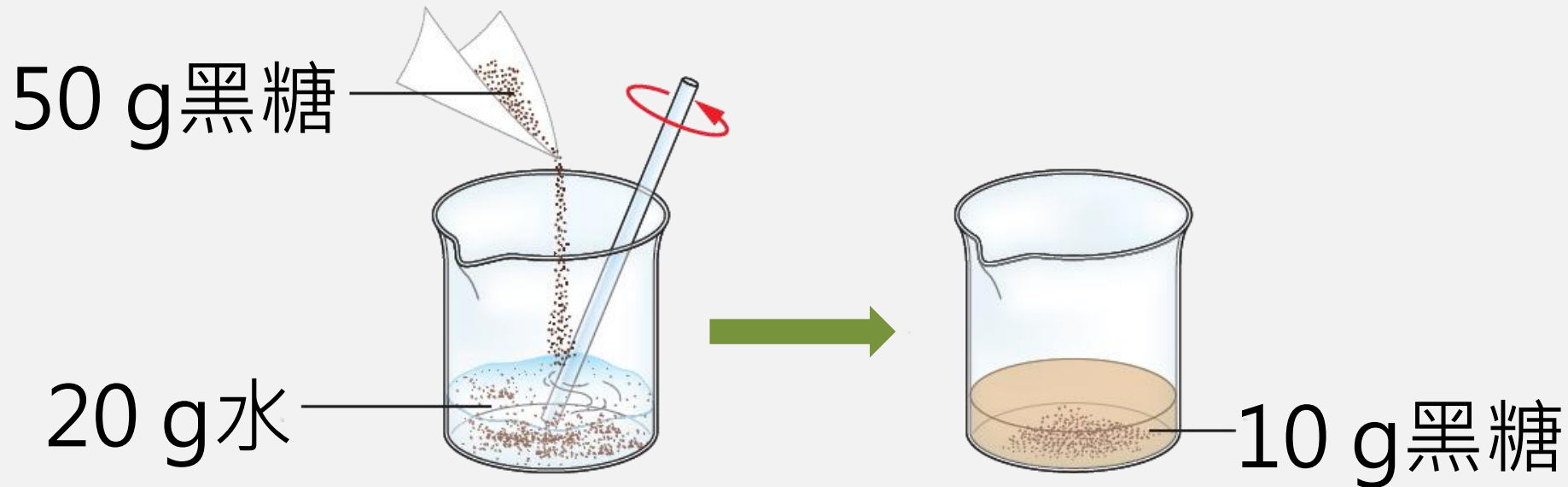
例題2-3

水溶液的組成



課本P.46

將50公克的黑糖加入20公克的水中，充分攪拌後，仍有10公克的黑糖沒有溶入水中，請問：

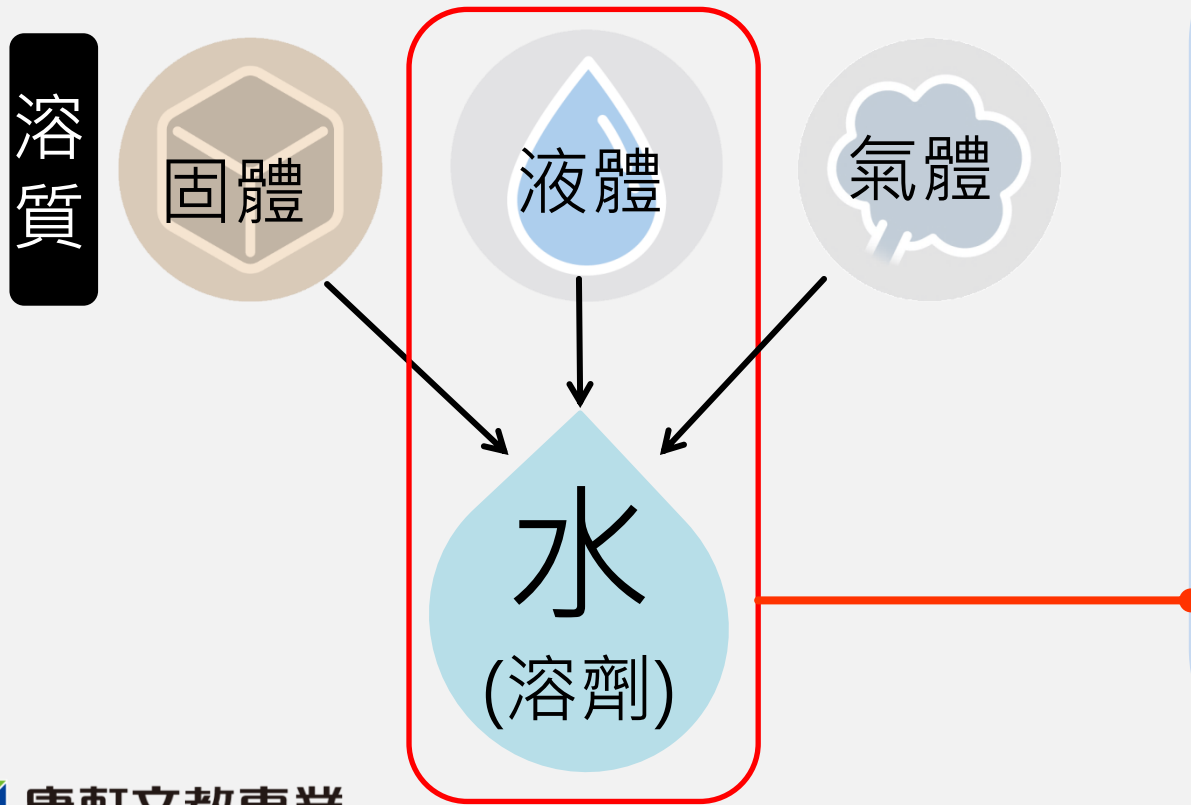


(2) 此糖水溶液的質量為 60 公克。

解 溶液的質量 = 糖水的質量 = 水的質量 + 溶於水中黑糖的質量 = 20 g + 40 g = 60 g。

溶液

- 水是很好的溶劑，可以溶解某些固體（例如糖及食鹽）、液體（例如酒精）和氣體（例如二氧化碳）形成水溶液。



- 
- A photograph of a clear plastic bottle filled with a dark red liquid, likely a soda. A blue arrow points from the bottle to a magnified, rounded rectangular inset on the right. This inset shows a close-up of the liquid's surface, revealing a dense layer of small, dark, irregular particles (sugar crystals) and numerous tiny, light-colored bubbles (carbon dioxide gas) rising from the bottom. The background is a solid light gray.
- 汽水 是 糖（固體）及
二氧化碳（氣體）溶
於水形成的水溶液。

溶液

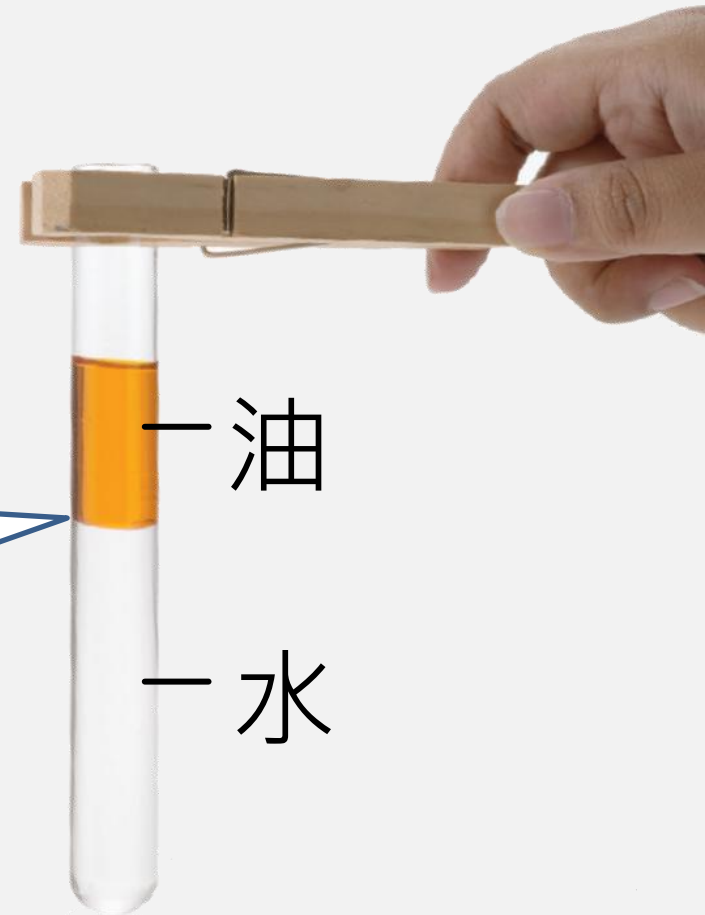
- 也有不少物質**不易溶於水**。例如將泥沙與水混合攪拌，會先形成混濁的泥漿。
- 靜置一陣子後，泥沙還是會沉到底部。



溶液

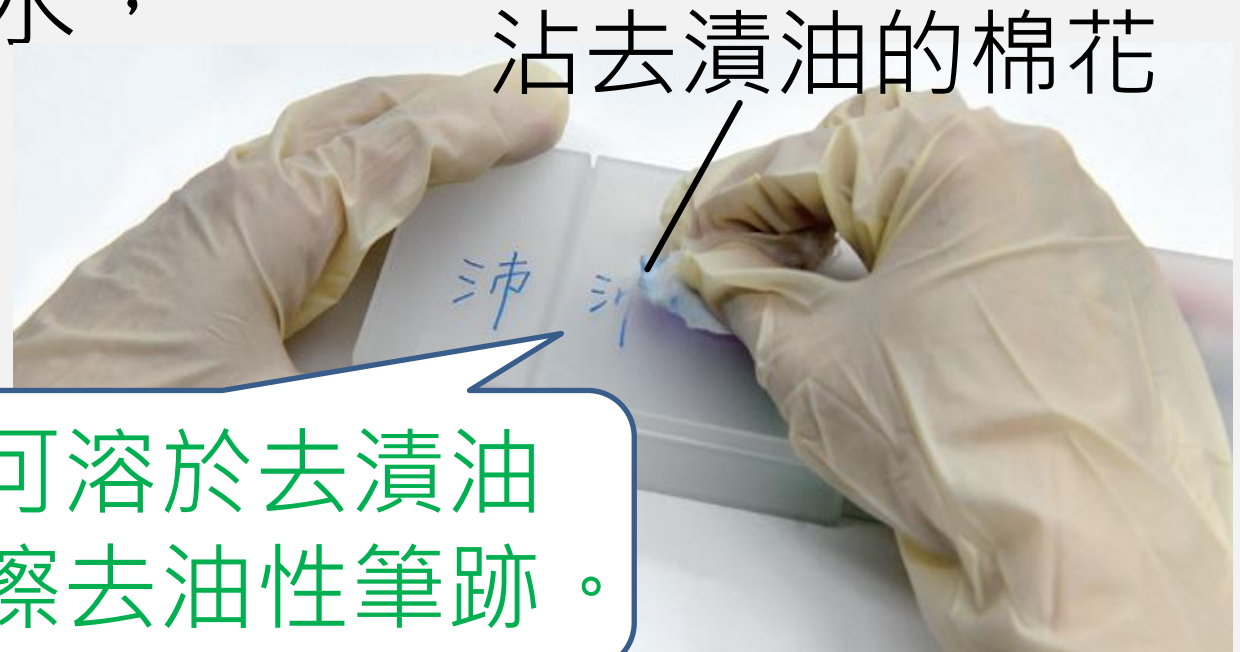
- 有些物質雖然不易溶於水，無法與水形成水溶液，但卻可以溶解在其他的溶劑中。
- 例如將油倒入水中，因為油與水不互溶，因此靜置一段時間後，油便會浮在水面上。

油與水不互溶，
明顯分為兩層。



溶液

- 有些物質雖然不易溶於水，無法與水形成水溶液，但卻可以溶解在其他的溶劑中。
- 油卻可以溶解在去漬油中形成溶液。
- 這類溶液因為溶劑不是水，所以不能稱為水溶液。



沾去漬油的棉花

利用油可溶於去漬油的原理擦去油性筆跡。

2.擴散現象

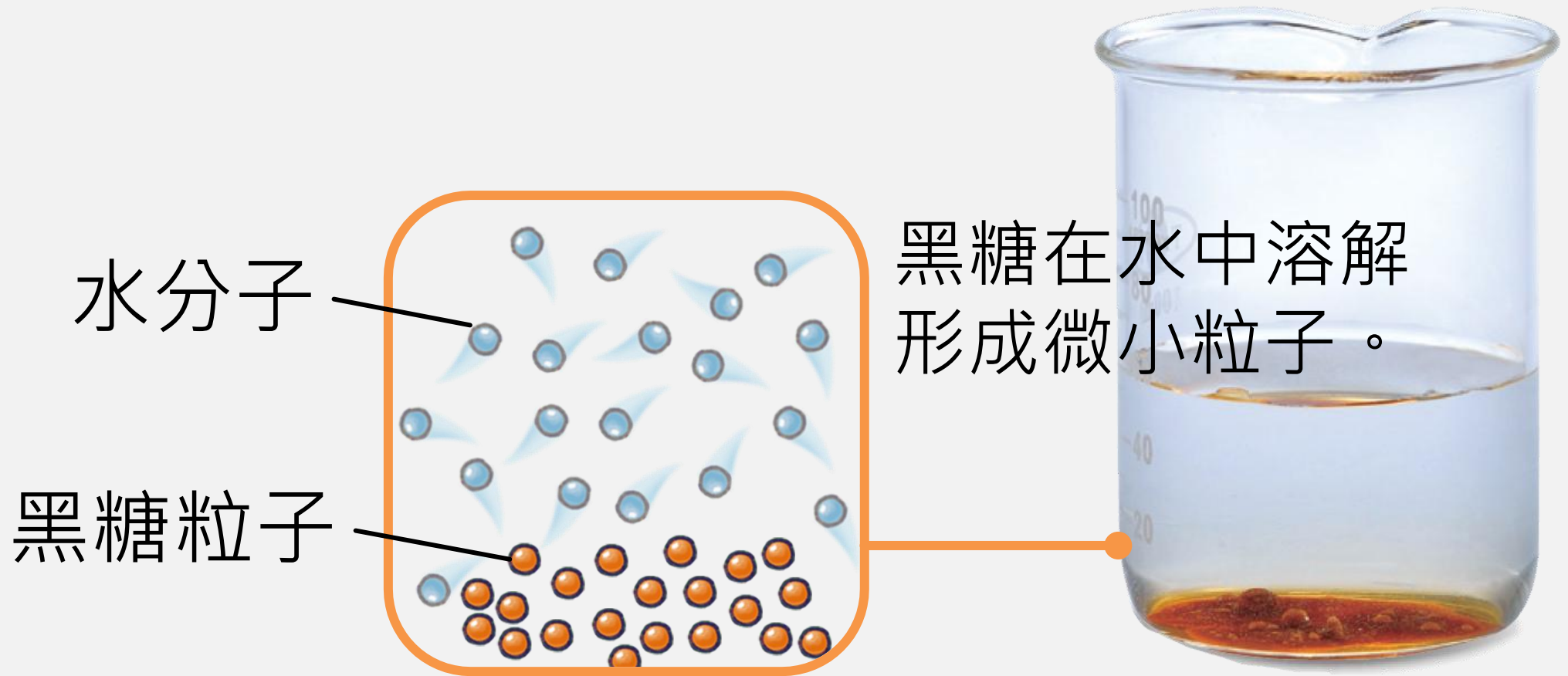
擴散現象

影音

擴散現象（以硫酸銅為例）

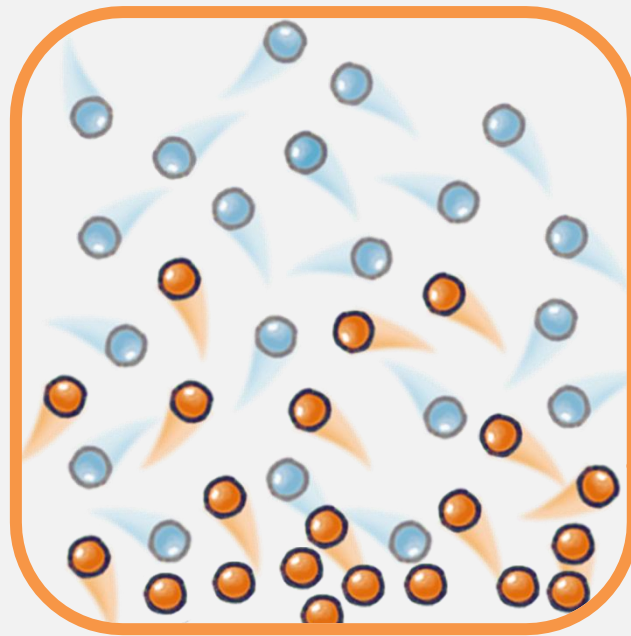
課本P.47

- 當物質在水中溶解後形成微小粒子。

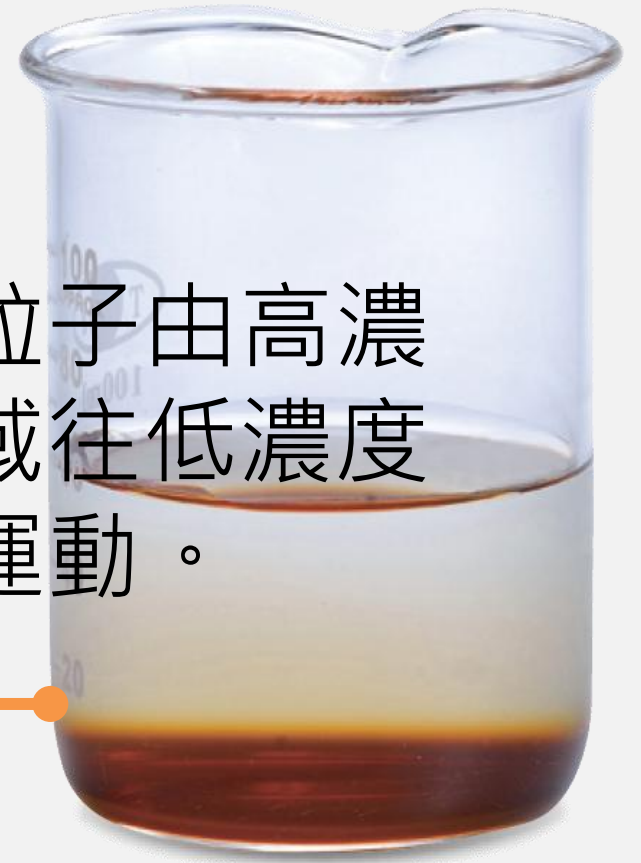


擴散現象

- 黑糖粒子跟水分子都會不停的運動，漸漸讓原本聚在一起的粒子分散，由高粒子濃度的區域往低粒子濃度的區域運動。

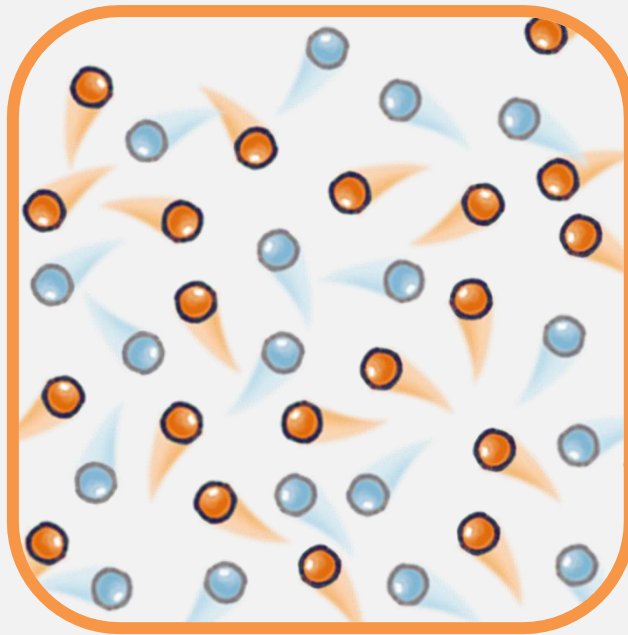


黑糖粒子由高濃度區域往低濃度區域運動。



擴散現象

- 最後均勻分布於整杯水中。
- 這種因粒子運動而均勻分布的現象，稱為**擴散現象**。



黑糖粒子均勻分布於水中。



3.溶液的飽和

溶解度與飽和溶液

- 物質不能無限量的在水中溶解。
在定溫、定量的溶劑中，同一溶質溶解在溶劑中的質量有限。

持續加入食鹽



有部分食鹽無法溶解。

溶解度與飽和溶液

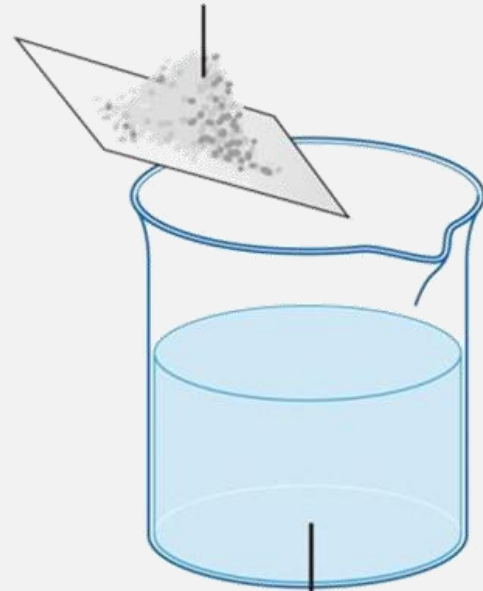


溶解度

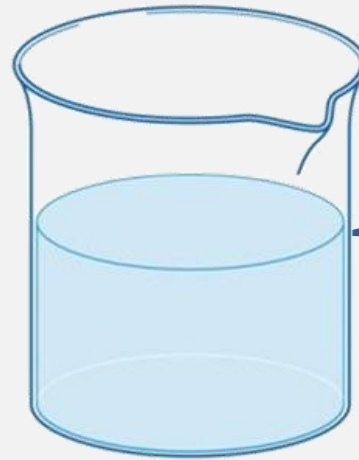
- 科學上將**定溫**下，定量**溶劑**所能溶解的最大量溶質稱為**溶解度**。

食鹽36公克

完全溶解



25°C



無法再繼續溶解食鹽。

水100公克

此時食鹽的溶解度為
36公克 / 100公克水。

溶解度與飽和溶液



製作過飽和溶液

課本P.48

- 將溶質加到一定量之後，即使經過攪拌，也無法再溶解，此溶液稱為**飽和溶液**，而溶液達飽和之前稱為**未飽和溶液**。

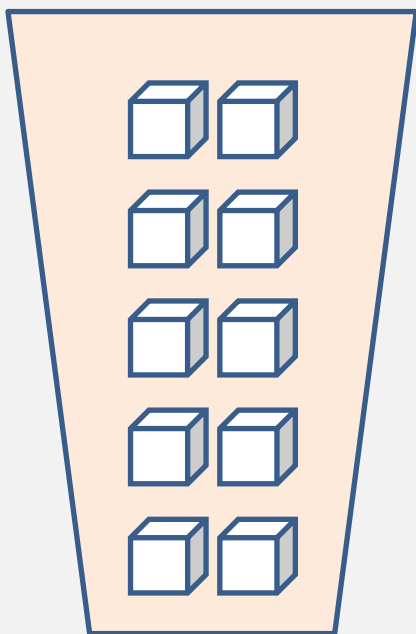


無法再溶解食鹽，
此時是飽和食鹽水

4.濃度



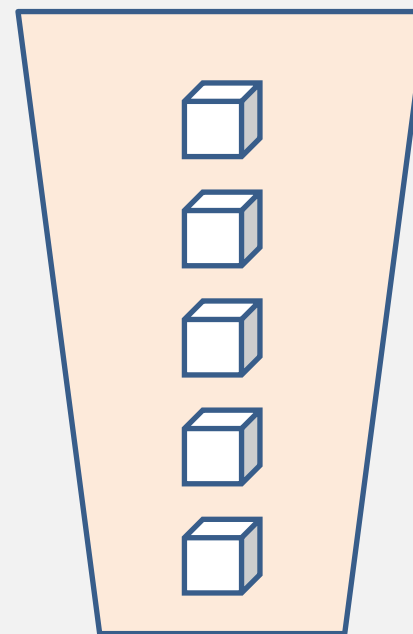
- 定量**溶液**裡所含**溶質**的量稱為**濃度**。



全糖含**10顆方糖**

500 cc飲料

哪杯濃度大？



半糖含**5顆方糖**

濃度

- 溶解較多黑糖粉的溶液顏色比較深，也比較甜，



含1匙黑糖粉

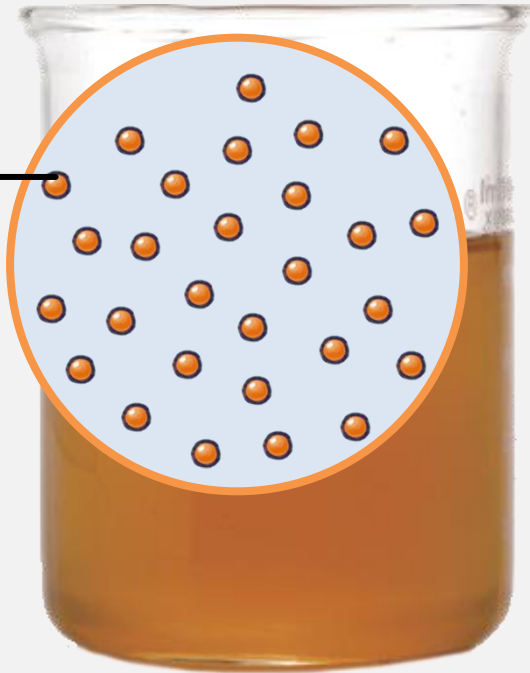


含3匙黑糖粉

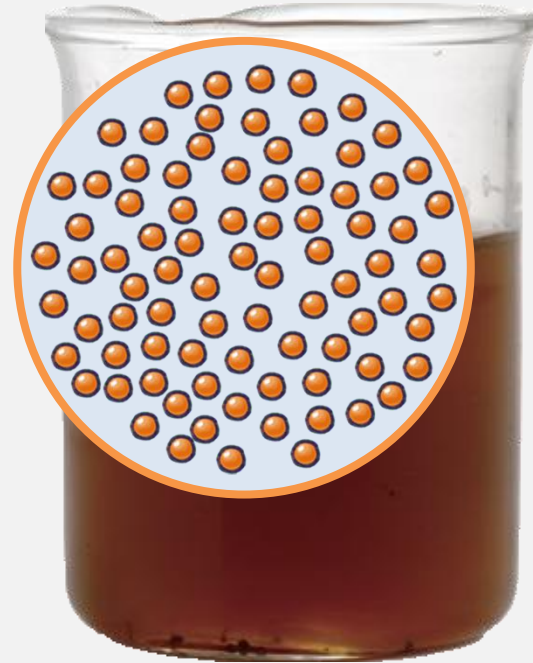
濃度

- 溶解較多黑糖粉的溶液顏色比較深，也比較甜，代表濃度比較大。

糖粒子
(溶質)



糖粒子分布稀疏
濃度較小



糖粒子分布濃密
濃度較大



- 在逛超市的時候你有注意過液體商品的標示嗎？
有些寫著「%」或「度」代表什麼呢？

糖分75%、水分25%



都是濃度的
表示方法

酒精度：19.5度



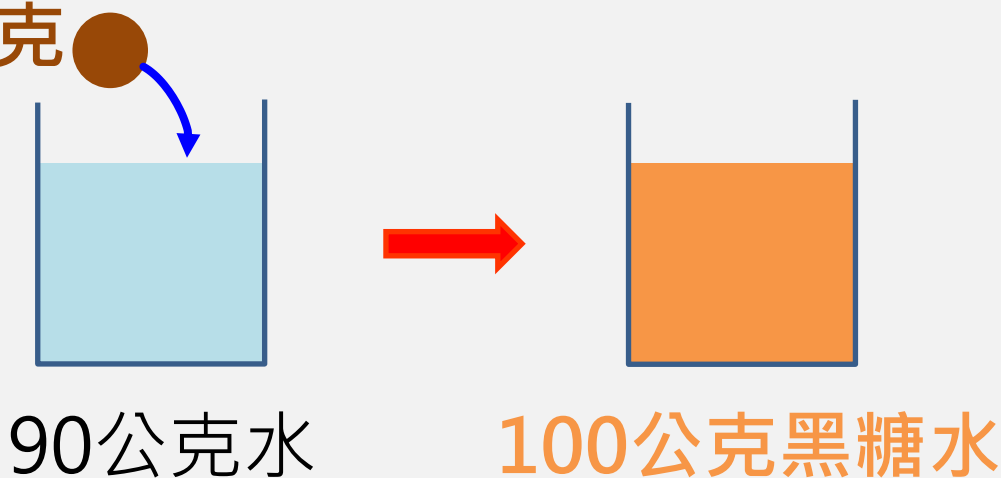
- 濃度的表示方法有很多種，都是為了表達溶質在溶液中所占的比例，以下介紹三種生活中常見的濃度表示法。

- 1.重量百分率濃度
- 2.體積百分率濃度
- 3.百萬分點（ppm）



- 一般表示溶液濃度時，最常使用重量百分率濃度。
- 重量百分率濃度是每100公克的**溶液**中，所含**溶質**的公克數，以百分比（%）表示。

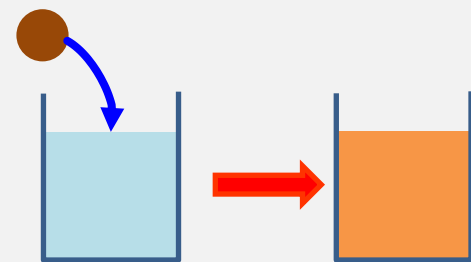
黑糖10公克



重量百分率濃度

$$\begin{aligned} &= \frac{10\text{公克}}{100\text{公克}} \times 100\% \\ &= 10\% \end{aligned}$$

- 一般表示溶液濃度時，最常使用重量百分率濃度。
- 重量百分率濃度是每100公克的**溶液**中，所含**溶質**的公克數，以百分比（%）表示。



重量百分率濃度（%）

$$= \frac{\text{溶質的重量}}{\text{溶液的重量}} \times 100\% = \frac{\text{溶質的質量}}{\text{溶液的質量}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{溶質的質量}}{\text{溶質的質量} + \text{溶劑的質量}} \times 100\%$$



品名：有機寡糖
 原料：採用自然農法有機栽培
 植物性食用澱粉
 主要成分：糖分75%、水分25%
 糖成分：有機異麥芽寡糖60%以上
 、葡萄糖、麥芽糖
 用途：可取代砂糖及代糖為甜味料
 用法：依個人喜好調配甜度

標示糖分75%，
 表示每100公克糖漿含有75公克糖。

$$\text{重量百分率濃度} = \frac{75\text{公克}}{100\text{公克}} \times 100\% = 75\%$$



SULPHURIC ACID 98% w/w

(註：w/w為重量百分率濃度的縮寫)

標示硫酸(SULPHURIC ACID)98%
表示每100公克硫酸溶液
含有98公克硫酸。

$$\text{重量百分率濃度} = \frac{98\text{公克}}{100\text{公克}} \times 100\% = 98\%$$



例題2-4

重量百分率濃度

沛沛想配製重量百分率濃度為20%的糖水溶液，請問下面哪一種配製方法可以得到？(假設糖均完全溶解於水中)

甲.100公克的水 + 20公克的糖。

乙.80公克的水 + 20公克的糖。

答： 乙 。

解 甲.重量百分率濃度為 $\frac{20 \text{ g}}{100 \text{ g} + 20 \text{ g}} \times 100\% \approx 16.7\%$ 。

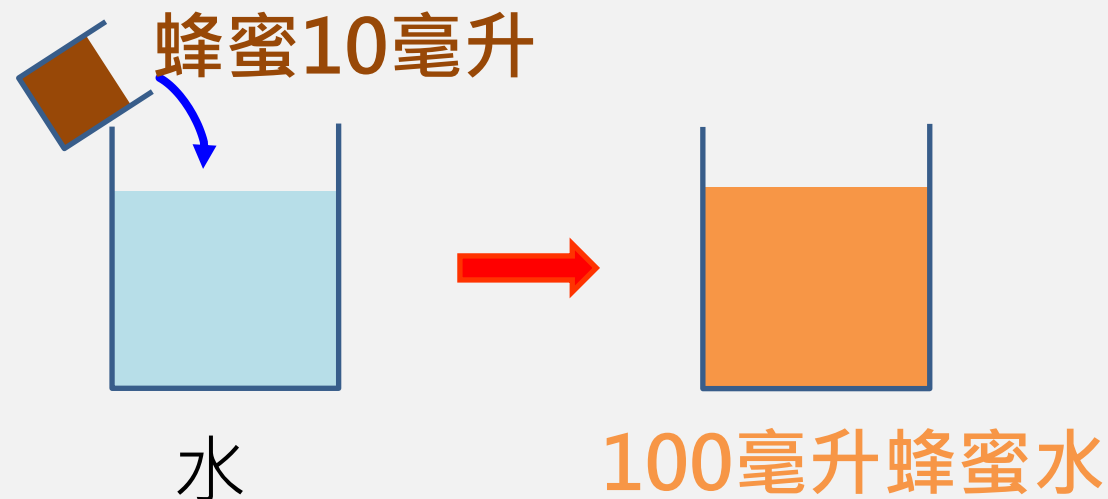
乙.重量百分率濃度為 $\frac{20 \text{ g}}{80 \text{ g} + 20 \text{ g}} \times 100\% = 20\%$ 。

- 市售的酒類產品，濃度大多使用體積百分率濃度。
- 體積百分率濃度是將每100毫升的**溶液**中，所含有的**溶質**毫升數，以百分比（%）表示。

體積百分率濃度（%）

$$= \frac{\text{溶質的體積}}{\text{溶液的體積}} \times 100\%$$

$$= \frac{10\text{毫升}}{100\text{毫升}} \times 100\% = 10\%$$





品名：紅標料理米酒
產品種類：料理米酒
主要原料：米、精製
食用酒精

酒精度：19.5度
容 量：0.6公升

標示酒精度19.5度
代表體積百分率濃度為19.5%
表示每100毫升的料理米酒
含有19.5毫升的純酒精。

$$\text{體積百分率濃度} = \frac{19.5\text{毫升}}{100\text{毫升}} \times 100\% = 19.5\%$$



例題2-5

體積百分率濃度



課本P.50

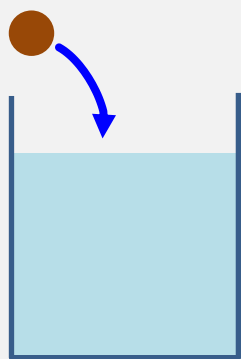
小軒觀察一瓶紅酒的成分，看到標示中註明的體積百分率濃度為11%，體積為1000毫升，則該瓶紅酒含有酒精110 毫升。

解 酒精的體積 = 紅酒的體積百分率濃度 $\times$ 紅酒的體積
 $= 11\% \times 1000 \text{ mL} = 110 \text{ mL}$ ，故可知此瓶紅酒內含有酒精110毫升。

3 百萬分點 (ppm)

- ppm被稱為**百萬分點**，可表示1,000,000毫克（1公斤）中所含的毫克數，常使用在表示稀薄溶液的濃度。
- 例如某物質濃度為0.2 ppm，代表在1,000,000毫克的溶液中，含有0.2毫克的某物質。

某物質0.2毫克



水



1公斤水溶液

百萬分點 = 0.2 ppm

主要成分：

氟化鈉(0.31% w/w , 1400ppm 氟離子)



牙膏含氟離子濃度為1400 ppm，
代表在**1,000,000毫克的水溶液**中，
含有**1400毫克的氟離子**。



例題2-6

百萬分點



課本P.50

衛生福利部制定豬肉的瘦肉精「萊克多巴胺」殘留容許量為0.01 ppm，代表每1公斤豬肉中，所含的萊克多巴胺殘留量不能超過0.01毫克。



一座游泳池裡有多少的尿？

安賽蜜是優酪乳中的甜味劑，不易被人體消化，會由尿液排出體外。研究團隊檢測加拿大游泳池的安賽蜜濃度，一座84萬公升游泳池的安賽蜜濃度為 2.1×10^{-7} g/L，再參考「……」，經換算後，可知該游泳池約含有75公升的尿液。

上述「……」所指的最可能為下列何者？

- (A)該游泳池池水的密度
- (B)加拿大人尿液的平均密度
- (C)該游泳池含有安賽蜜的總質量
- (D)加拿大人尿液中安賽蜜的平均濃度。



此處濃度單位g/L表示每公升池水含有溶質的質量(g)

【113會考】



解 (D)

由題目可知安賽蜜的濃度與游泳池的水量，因此可計算出游泳池中安賽蜜的質量。若要進一步計算出游泳池所含的尿液量，則應參考尿液中所含的安賽蜜平均濃度，故選(D)。

【110會考】



死海是位於以色列和約旦邊界的湖泊，因湖水的蒸發量大於由河水和降雨的補充量，所以死海的鹽分濃度逐漸升高。目前每公升湖水含有340公克的鹽，約為一般海水的10倍，且每公升湖水重達1.24公斤，因此人可以浮在死海的水面上。為解決湖水日益乾涸的問題，周邊國家正積極研擬搶救……。依據上述資訊，可以計算得知目前死海的下列何項資訊？

- (A)湖水的總質量 (B)每年的水分蒸發量
(C)含有鹽分的總質量 (D)鹽分的重量百分濃度。

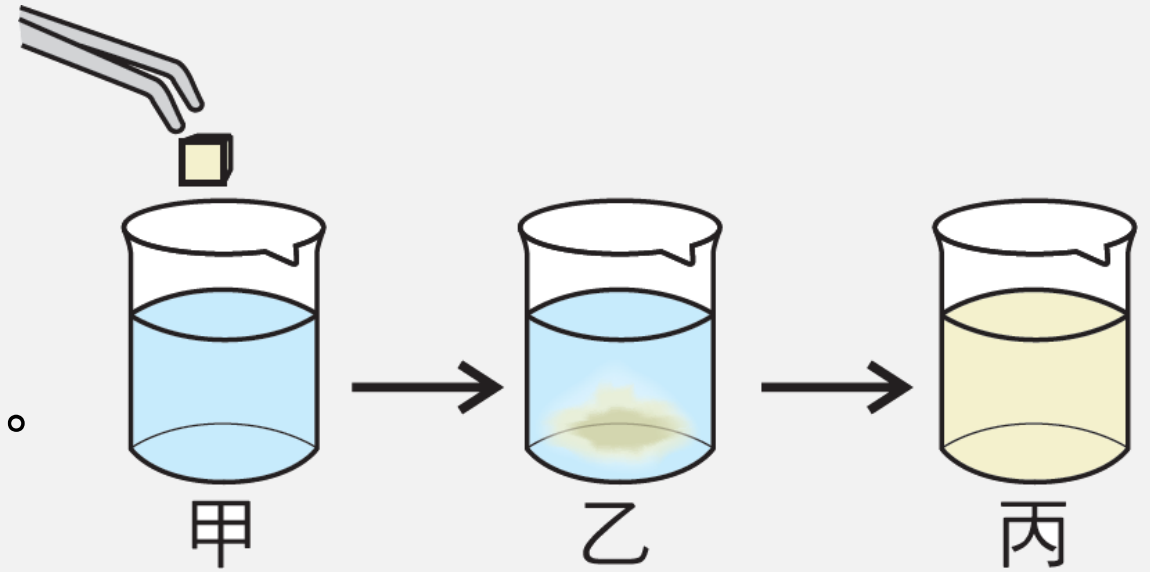
解 (D)；鹽分的重量百分濃度 = 每公升湖水所含鹽的質量(g)/每公升湖水的質量(g) × 100% = 340/1240 × 100%，故選(D)。(A)(B)(C)題目未提供。

【105會考】



附圖為方糖投入水中的過程示意圖，其中乙到丙的過程與下列何種情形最類似？

- (A)在客廳聞到廚房飄來的飯菜味
- (B)使用吸管可吸取杯內下方的水
- (C)二氧化碳降溫加壓可製成乾冰
- (D)純金項鍊長久維持原來的色澤。



解 (A)

圖中為擴散現象。



解答

飲料是混合物，用百分比表示果汁所占的比例，數字越大代表濃度越大。

2.2 水溶液

結束