

梳理单元知识 归纳学考要点

——溶液

北京市丰台实验学校教师 刘宇

(续5月7日第1632期)

课题三 溶液的浓度

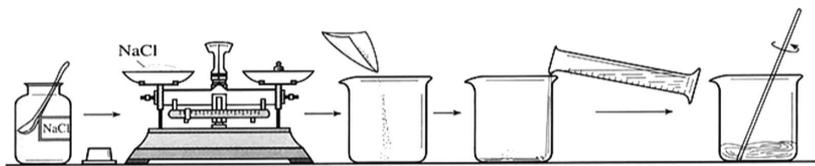
1. 溶质的质量分数

(1) 公式: 溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\% = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\%$

(2) 在饱和溶液中: 溶质质量分数 $C\% = \frac{S}{S+100} \times 100\%$ (S为溶解度)

在一定温度下, 溶液达到饱和时, 可用溶解度计算此饱和溶液的溶质质量分数。在某温度下, 某溶液达到饱和, 不管溶液的量有多少, 它的溶质质量分数是定值。根据固体物质溶解度的定义, 溶解度指在一定温度下, 在100克溶剂里达到饱和状态溶解的溶质的质量。因此溶质质量即为溶解度(S), 溶剂质量为100克, 溶液质量为(100+S)克。溶质质量分数 $C\% = \frac{S}{S+100} \times 100\%$ (S为溶解度)。

2. 配制一定溶质质量分数的溶液



(1) 用固体配制:

① 步骤: 计算、称量、溶解

② 仪器: 天平、药匙、量筒、滴管、烧杯、玻璃棒

(2) 用浓溶液稀释(稀释前后, 溶质的质量不变)

① 步骤: 计算、量取、稀释

② 仪器: 量筒、滴管、烧杯、玻璃棒

二、学考要点

1. 溶液及其溶解的热效应、饱和溶液和不饱和溶液

【考点】饱和溶液的判断

【例题】已知: 20℃时, NaCl和NaNO₃的溶解度分别为36g和88g。

序号	①	②	③	④	⑤
固体种类	NaCl	NaCl	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
固体的质量/g	30	60	30	60	90
水的质量/g	100	100	100	100	100

①~⑤所得溶液属于饱和溶液的是

A. ①③ B. ②④ C. ②⑤ D. ④⑤

【解析】根据饱和溶液的定义和溶液溶解度的知识可知, 当温度固定, 物质的溶解度是定值; 当溶液中加入物质的质量大于等于该物质在此温度下的溶解度, 则溶液是饱和溶液, 溶液①~⑤溶液种类判断过程如下:

序号	①	②	③	④	⑤
温度	20℃	20℃	20℃	20℃	20℃
溶解度	36g	36g	88g	88g	88g
放入固体量	30g	60g	30g	60g	90g
固体质量与溶解度比较	30g < 36g	60g > 36g	30g < 88g	60g < 88g	60g > 88g
溶液种类	不饱和溶液	饱和溶液	不饱和溶液	不饱和溶液	饱和溶液

溶液①③④为不饱和溶液, 溶液②⑤为饱和溶液, 故答案为C。

2. 溶解度和质量分数的计算

【考点】多温度下溶液各成分及其质量分数正误的判断或不同溶液间各组分及其质量分数数量关系的比较

【例题】已知: 20℃时, NaCl和NaNO₃的溶解度分别为36g和88g。

序号	①	②	③	④	⑤
固体种类	NaCl	NaCl	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
固体的质量/g	30	60	30	60	90
水的质量/g	100	100	100	100	100

下列关于①~⑤所得溶液的说法不正确的是

A. 溶质质量: ① < ② B. 溶液质量: ② < ④
C. 溶质质量分数: ① = ③ D. ⑤中溶质与溶剂的质量比为9:10

【解析】此题是一道溶液综合题, 涉及溶液中溶质质量, 溶液质量, 溶质质量分数和溶液组分质量比判断, 数据多判断多易出错, 此时应将数据比较具体化、思维过程形象化、解题步骤程序化, 方法如下:

序号	①	②	③	④	⑤
溶质	NaCl	NaCl	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
温度	20℃	20℃	20℃	20℃	20℃
溶解度	36g	36g	88g	88g	88g
放入固体质量	30g	60g	30g	60g	90g
溶质质量	30g	36g	30g	60g	88g
溶液质量	130g	136g	130g	160g	188g
溶质质量分数	$\frac{30}{130} \times 100\%$	$\frac{36}{136} \times 100\%$	$\frac{30}{130} \times 100\%$	$\frac{60}{160} \times 100\%$	$\frac{88}{188} \times 100\%$

由以上表格可知, 溶液①溶质质量为30g, 溶液②溶质质量为36g, 溶质质量: ① < ②, 选项A正确; 溶液②溶液质量为136g, 溶液④溶液质量为160g, 溶液质量: ② < ④, 选项B正确; 溶液①溶质质量分数为 $\frac{30}{130} \times 100\%$, 溶液③溶质质量分数为 $\frac{30}{130} \times 100\%$, 溶质质量分数: ① = ③, 选项C正确; 溶液⑤溶质为88g, 溶剂质量为100g, 溶质与溶剂的质量比为88:100, 选项D错误, 答案为D。

【例题】不同温度下KNO₃的溶解度如下表所示, 下列说法正确的是

温度/℃	20	30	40
溶解度/g	31.6	45.8	63.9

A. 20℃时, 100gKNO₃饱和溶液中溶质质量为31.6g
B. 30℃时, 100gKNO₃饱和溶液的溶质质量分数为45.8%
C. 30℃时, 将50gKNO₃放入100g水中得到150g溶液
D. 40℃时, 100g水最多溶解63.9gKNO₃

【解析】此题为溶液类典型试题, 从定量的角度考查考生溶液的知识理解, 对于此类试题的解答, 列表格是清晰、简明的方法。表格如下:

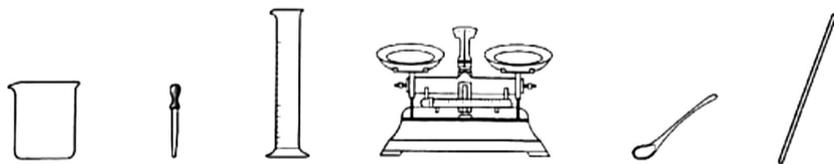
温度	20℃	30℃	30℃	40℃
选项	A	B	C	D
溶解度	31.6g	45.8g	45.8g	63.9g
放入固体质量	31.6g	45.8g	50g	
溶剂质量	100g	100g	100g	100g
溶质质量	31.6g	45.8g	45.8g	
溶液质量	131.6g	145.8g	145.8g	
溶质质量分数		$\frac{45.8}{145.8} \times 100\% = 31.4\%$		

通过表格可知, 选项A中, 31.6g的硝酸钾溶解在100g水中形成131.6g的饱和溶液, 因此100g硝酸钾饱和溶液中硝酸钾的质量少于31.6g, 选项A错误; 选项B中, 45.8g的硝酸钾溶解在100g水中形成145.8g的饱和溶液, 溶质质量分数为 $\frac{45.8}{145.8} \times 100\% = 31.4\%$, 选项B错误; 选项C中, 100g水中最多溶解硝酸钾45.8g, 放入的50g硝酸钾只有部分(45.8g)能够溶解, 溶液质量为145.8g, 选项C错误; 选项D中, 硝酸钾溶解度为63.9g, 意味着在100g水中最多溶解63.9g的硝酸钾溶液饱和, 选项D正确, 答案为D。

3. 一定质量分数溶液的配制

【考点】整个实验过程, 包括实验操作、实验仪器、实验计算和实验分析

【例题】从下图选择仪器, 配置60g溶质质量分数为10%的NaCl溶液。



(1) 需要称量NaCl的质量为 _____ g。
(2) 量取水用到的仪器有 _____ (写名称)。
(3) 从配好的溶液中倒出10g, 其中溶质和溶剂的质量比为 _____。

【解析】(1)由题意可知, 需要配制60g质量分数为10%的NaCl(氯化钠)溶液, 溶液中溶质的质量: $60 \times 10\% = 6g$, NaCl的质量为6g。(2)溶剂水的体积需要用量筒进行测量, 当量筒中的水接近所需体积时改用滴管加水, 以保证所需水体积的准确, 答案: 量筒、滴管。(3)溶液具有均一性, 当溶液配制完成, 溶液中各个成分固定不变, 该溶液6gNaCl溶解在54g水中配制60g溶液, 溶质和溶剂质量比为6:54。

知识是思维充盈的根基, 试题是思维能力的展现, 希望考生能充盈自己的知识储备, 分析典型试题知晓学考要点, 为自身化学思维能力提升添砖加瓦。

(续完)