

第九单元 溶液 课题1 溶液的形成

知识点1:溶液的概念

1.溶液:一种或几种物质分散到另一种物质里,形成均一、稳定的混合物,叫做溶液。

2.溶液的特征

(1)均一性:指溶液形成后,溶液中各部分的组成和性质是完全相同的,即同一溶液中各部分的浓度、密度、颜色等都相同。

(2)稳定性:指外界条件不变(即水分不蒸发、温度不变化)时,溶液长期放置不会出现分层现象,也不会析出固体物质。

【拓展延伸】

1.判断某物质是否是溶液,一般看以下两点:(1)是否是均一、稳定的混合物;(2)一种物质是否溶解于另一种物质中。

2.有些物质(如蔗糖等)在溶液中是以分子的形式存在的,还有些物质(如氯化钠等)在溶液中是以离子的形式存在的。

【易错警示】

1.溶液一般是澄清、透明的,但不一定是无色的。如 CuSO_4 溶液为蓝色,氯化亚铁溶液为浅绿色,高锰酸钾溶液为紫红色。

2.溶液是混合物,因此均一、稳定的液体不一定是溶液,如水是均一、稳定的液体,但不是溶液。

【例1】调味剂是重要的食品添加剂,将下列调味剂加入水中,不能形成溶液的是()

A.食盐 B.蔗糖 C.味精 D.芝麻油

知识点2:溶液的组成

1.溶液是由溶质和溶剂组成的。

(1)溶质:被溶解的物质叫溶质。溶质可以是固体、液体或气体。

(2)溶剂:能溶解其他物质的物质叫溶剂。水是最常用的溶剂,除此之外,酒精、汽油等也可以作为溶剂。

2.溶液中溶质、溶剂的判断

(1)根据名称。溶液的名称一般为溶质的名称后加溶剂,即溶质在前,溶剂在后。如“碘酒”中,碘是溶质,酒精是溶剂;“食盐水”中,食盐是溶质,水是溶剂。但是一般水溶液中不指明溶剂,即未指明溶剂的溶液,溶剂一般是水,如“硫酸铜溶液”中,硫酸铜是溶质,水是溶剂。

(2)当固体或气体溶于液体形成溶液时,一般将固体或气体看作溶质,液体看作溶剂。

(3)当两种液体互相溶解形成溶液时,一般把量多的看作溶剂,量少的看作溶质。但是只要溶液中有水存在时,无论水量多少,水都是溶剂。

【拓展延伸】

1.在溶液中,溶质可以是一种,也可以是两种或两种以上,但溶剂只能是一种。

2.对于发生化学反应后所得溶液中溶质的判断,应以反应后生成的物质和反应物的量来确定。如锌与稀硫酸恰好完全反应后所得溶液中溶质应该为反应生成的 ZnSO_4 。

【易错警示】

1.溶液的质量等于溶液中所含溶质的质量和溶剂的质量之和,但溶液的体积不等于溶质体积与溶剂体积之和。

2.在计算溶液质量时,溶质质量是指已被溶解的那部分的物质的质量,而未溶解的部分不能计算在内。

【例2】将下列溶液中溶质的化学式填在相应的横线上。(1)酒精溶液
;(2)食盐水_____;(3)稀盐酸_____;(4)澄清石灰水
;(5)硫酸锌溶液_____;(6)铁和稀硫酸恰好完全反应后的溶液_____。

知识点3:溶液的用途

溶液在生产和科研中具有广泛的用途,与人们的生活息息相关(如表1所示)。

农业生产	无土栽培的植物必须生长在营养液中
科学实验	能够相互反应的两种固体通常配制成溶液,然后让它们的溶液进行反应,这是因为在溶液中发生的化学反应,反应物相互接触更充分,反应进行得更快
动植物和人的生理活动	溶液对动植物和人的生理活动都有很重要的意义,植物吸收的养料必须溶解在水中,人体吸收的营养成分也同样需要溶解在水中形成溶液
医疗卫生	医疗上所用的许多注射液也是溶液,如生理盐水是0.9%的氯化钠溶液

【例3】许多化学反应都在溶液中进行,主要原因是()

- A.反应速率快 B.不需加热 C.易于操作 D.装置简单

知识点4:影响溶解能力和溶解速率的因素

实验设计

- (1)实验目的:探究溶质和溶剂的种类对物质溶解能力的影响。
(2)实验用品:试管、药匙、蒸馏水、碘、高锰酸钾、汽油。
(3)实验步骤:(如图1所示)
①在两支试管中分别加入1~2小粒碘和高锰酸钾,各加入2~3 mL 水;
②另取两支试管,再分别加入1~2小粒碘和高锰酸钾,各加入2~3 mL 汽油,观察是否溶解及所得溶液的颜色。

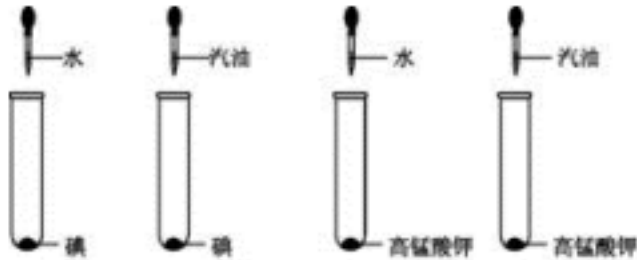


图1

分析论证

- (4)实验现象:碘几乎不溶于水,却可以溶于汽油形成紫色溶液;高锰酸钾几乎不溶于汽油,却可以溶于水形成紫红色溶液。
(5)实验结论:物质的溶解能力与溶质、溶剂本身的性质有关,同种物质在不同溶剂里的溶解能力不同,不同物质在同一溶剂里的溶解能力不同。

实验点拨

- 1.实验设计时,必须要有控制变量的思想,若要探究某一因素对物质溶解能力的影响时,必须控制其他因素不变。
2.物质的溶解能力除了与溶质、溶剂的性质有关外,还与温度有关。
3.影响物质溶解速率的因素
影响物质溶解速率的决定因素是物质本身的性质,除此之外还受温度、物质的颗粒大小、是否搅拌等因素影响。
(1)溶剂的温度:溶剂的温度越高,溶质溶解的速率越快。
(2)溶质固体的颗粒大小:颗粒越小,溶解越快。
(3)是否进行搅拌:在搅拌的情况下,溶质溶解的速率加快。

【例4】

我们已经知道这样的事实:①食盐易溶于水,难溶于植物油;②硝酸钾易溶于水,碳酸钙难溶于水;③蔗糖在热水中溶解的质量比在等量的冷水中溶解的质量多。请你回答下列问题:

- (1)以上事实表明,固体物质的溶解能力与____、____、____三个因素有关。
(2)请你举出上述三个因素中的一个应用实例(要求与上面所列事实不同)。
。

知识点5:溶解过程中的热现象

物质溶解时的热现象实验 【实验设计】

- 1.实验目的:探究物质溶解时溶液温度的变化。
- 2.实验用品:铁架台(带铁圈),烧杯,玻璃棒,温度计,蒸馏水,药匙,固体NaCl、NH₄NO₃、NaOH。
- 3.实验步骤:如图2所示装置,向烧杯中加入100 mL 蒸馏水,测出水的温度。向烧杯中加入10 g固体NaCl,并用玻璃棒小心搅拌至NaCl完全溶解。测出NaCl溶解后溶液的温度,比较前后两次温度的变化。



按上述操作测定NH₄NO₃、NaOH溶解前水的温度和溶解后溶液的温度,并比较温度的变化。

分析论证

4.实验现象及实验结论(见表2)。

加入物质	氯化钠(NaCl)	硝酸铵(NH ₄ NO ₃)	氢氧化钠(NaOH)
实验现象	所得溶液的温度与原来水的温度基本相同	所得溶液的温度明显低于原来水的温度	所得溶液的温度明显高于原来水的温度
实验结论	NaCl溶于水后溶液温度无明显变化	NH ₄ NO ₃ 溶于水后,溶液的温度降低	NaOH溶于水后,溶液的温度升高

实验点拨

- 1.溶解过程中不能用温度计搅拌,应使用玻璃棒搅拌。
- 2.温度计读数时,一定不要将温度计从液体中拿出来读数。

拓展延伸

- 1.浓硫酸溶于水时也放出热量,溶液的温度升高。
- 2.生石灰(CaO)放入水中也能放出大量的热,因为CaO与水反应放出热量,是放热反应。

【例5】小琪往图3所示的烧杯中加入一种物质,轻轻搅拌后,粘在烧杯上的塑料片脱落。加入的物质可能是()

- A.食盐 B.硝酸铵 C.氢氧化钠 D.白糖



知识点6:乳浊液和乳化现象

- 1.乳浊液:小液滴分散到液体里形成的混合物叫做乳浊液。其特点是不均一、不稳定,静置后会分层。
- 2.乳化现象

(1)乳化剂和乳化作用:人们把能促使两种互不相溶的液体形成稳定乳浊液的物质叫做乳化剂,乳化剂所起的作用叫做乳化作用。常用的乳化剂有各种日用洗涤剂、化妆品等。

(2)乳化作用的应用:用洗涤剂去除衣服、餐具上的油污,清洗试管内的油污。

拓展延伸 溶液、悬浊液、乳浊液

常见混合物有溶液和浊液两大体系,溶液是均一的、稳定的,浊液是不均一、不稳定的。浊液分悬浊液和乳浊液,固体小颗粒悬浮于液体里形成的混合物叫悬浊液,小液滴分散到液体里形成的混合物叫乳浊液。悬浊液和乳浊液振荡后都呈浑浊状态,静置后悬浊液中固体会沉淀下来,乳浊液会分层。溶液、悬浊液、乳浊液比较见表3。

项 目	溶 液	悬浊液	乳浊液
分散前被分散物质的状态	固、液、气	固	液
分散在溶剂里的粒子	分子或离子	许多分子的集合体	许多分子的集合体
外观	大多透明且均一	浑浊、不均一	浑浊、不均一
久置现象	稳定,不分层	不稳定,沉淀	不稳定,分层
实例	食盐水、蔗糖、水、碘酒	泥浆	油水混合物

易错警示 用汽油清洗衣服上的油污与用洗涤剂清洗衣服上的油污有本质的区别:汽油清洗油污是利用了汽油能溶解油脂,是溶解原理,形成的是溶液;而洗涤剂清洗油污是利用了洗涤剂的乳化功能,将大的油珠变成无数细小的液滴,是乳化原理,形成的是乳浊液。

【例6】 下列洗涤方法中,利用乳化原理的是()

- A.用食醋除水垢 B.用稀盐酸除铁锈
C.用汽油清洗油渍 D.用洗洁精清洗油污

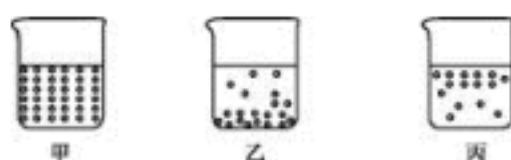
【考点突破】

考点1:溶质、溶剂的判断

【例1】 碘是紫黑色晶体,可以溶解在汽油中,形成紫红色溶液。

(1)碘的汽油溶液中,溶质是_____,溶剂是_____。

(2)甲、乙、丙三个同学分别画出下面的示意图,表示溶液中碘分子的分布(汽油分子没有画)。



①如果乙同学的示意图符合事实,应该观察到的现象是_____;

②根据你在实验中观察到的现象,_____(填“甲”、“乙”或“丙”)的示意图符合事实。

考点2:溶解过程中的热现象与物理学科压强知识综合

【例2】

如图5所示装置,向试管里的水中加入某种物质后,U形管右边支管的红墨水液面降低,左边支管的红墨水液面上升,则加入的物质可能是()

- A.氢氧化钠 B.生石灰 C.浓硫酸 D.硝酸铵



第九单元 溶液 课题2 溶解度

知识点1:饱和溶液和不饱和溶液

1.饱和溶液与不饱和溶液的定义

在一定温度下,在一定量的溶剂里,不能继续溶解某种溶质的溶液,叫做这种溶质的饱和溶液;还能继续溶解某种溶质的溶液,叫做这种溶质的不饱和溶液。

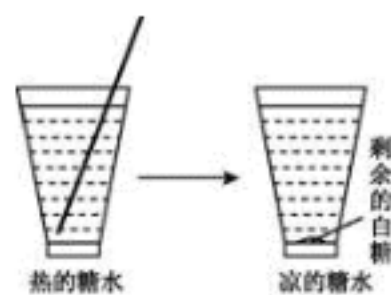
2.判断溶液是否饱和的方法

一般地说,要确定某一溶液是否饱和,只要看在一定温度下,有没有不能继续溶解的剩余溶质存在,如果有,且溶质的量不再减少,那么这种溶液就是所对应温度下的饱和溶液。因此,判断一种溶液是否为饱和溶液,可在温度和溶剂量不变的条件下,向原溶液中再加入少量原溶质,如果溶质不再溶解,说明原溶液是饱和溶液;如果溶质继续溶解,说明原溶液是不饱和溶液。

拓展延伸 饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液之间的关系。

(1)浓溶液、稀溶液的定义:为粗略地表示溶液中溶质含量的多少,常把溶液分为浓溶液和稀溶液。在一定的溶液里,含溶质的量相对较多的是浓溶液,含溶质的量相对较少的是稀溶液。

(2)饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液是从两个不同角度对溶液进行分类的,因此两组概念之间没有必然的联系,即饱和溶液不一定是浓溶液,不饱和溶液也不一定是稀溶液。但是,在一定温度下,同一溶质的饱和溶液比它的不饱和溶液要浓。

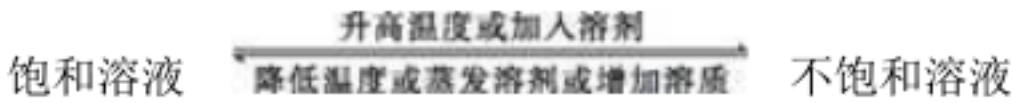


【例1】周末,感到有点饿的甲同学泡了一杯白糖开水,他用筷子充分搅拌杯中的白糖后,将杯子放在一边待糖水变凉,喝糖水时,发现杯底有少量未溶解的白糖(如图1)。下列操作或现象能说明糖水一定属于饱和溶液的是()

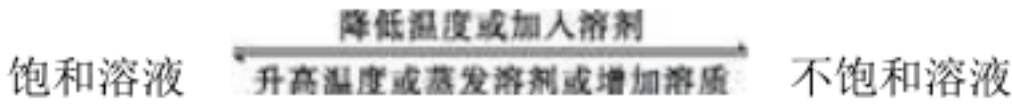
- A.泡糖水时进行了充分搅拌
- B.糖水热的时候白糖全部溶解
- C.凉的糖水底部有剩余的白糖
- D.喝糖水时感到很甜

知识点2:饱和溶液和不饱和溶液的转化条件

1.大多数物质(如KNO₃等)的饱和溶液与不饱和溶液之间的转化可通过如下方法:



2.极少数物质[如Ca(OH)₂]的饱和溶液与不饱和溶液之间的转化需通过如下方法:



易错警示 对于不同溶质的溶液而言,改变溶质、溶剂的量都可以实现上述转变,但改变温度要视具体物质而定,如KNO₃等大多数固体物质的溶解能力随温度的升高而增大,但有极少数固体物质(如氢氧化钙)的溶解能力随温度的升高而减小,因此若将KNO₃的不饱和溶液转化为饱和溶液应降低温度,若将Ca(OH)₂的不饱和溶液转化为饱和溶液应升高温度。

【例2】欲使任意一种不饱和溶液转变为饱和溶液,最可靠的方法是()

- A.升高温度
- B.降低温度
- C.再加入同种溶质
- D.倒出一些溶液

知识点3:固体物质的溶解度

1.固体物质的溶解度

(1)概念:在一定温度下,某固态物质在100 g溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量,叫做这种物质在这种溶剂里的溶解度。

(2)正确理解概念中的四要素(见表1)。

四要素	条 件	标 准	状 态	单 位
内容	在一定温度下	在100 g溶剂里	达到饱和状态	g
理解	影响固体物质溶解度的内因是溶质和溶剂的性质,外因是温度。如果温度改变,则固体物质的溶解度也会改变,因此,只有在指明温度时,溶解度才有意义	为了比较不同物质的溶解能力,人们规定以100 g溶剂为标准,需强调和注意的是:此处100 g是溶剂的质量,而不是溶液的质量	溶解度是比较同一条条件下某种物质溶解能力大小的表示方法,只有达到该条件下溶解的最大值,才可称其为溶解度,因此必须要求“达到饱和状态”	溶解度是规定标准下的溶质的质量,常用单位“g”来表示

2.影响固体物质溶解度的因素

(1)内部因素:溶质和溶剂本身的性质。例如20 ℃时,KNO₃的溶解度为31.6 g,氯化钠的溶解度为36 g,此处造成溶解度不同的原因是硝酸钾与氯化钠两种溶质的性质不同。20 ℃时KNO₃在水中、汽油中的溶解度相差很大,这是由于溶剂性质不同的原因。

(2)外部因素:温度。与溶剂量的多少没有关系,因为概念已经规定溶剂质量为100 g,所以固体物质的溶解度只随温度的变化而变化。

易错警示 溶解度概念中的四个要素“一定温度、100 g溶剂、饱和状态、溶解的质量”是同时存在的,只有四个要素都体现出来了,溶解度的概念和应用才是有意义的,否则没有意义,说法也不正确。这也是判断某一有关溶解度说法正确与否的关键。

【例3】 “10℃时硝酸钠的溶解度为80 g”,它的含义是()

- A.100 g水中最多溶解80 g硝酸钠
- B.10℃时,100 g硝酸钠饱和溶液中含硝酸钠80 g
- C.10℃时,硝酸钠在水中溶解80 g达到饱和状态
- D.10℃时,100 g水中溶解80 g硝酸钠达到饱和状态

知识点4:溶解性与溶解度

1.溶解性:是物质的物理性质之一,通常把一种物质溶解在另一种物质里的能力叫做溶解性。溶解性的大小与溶质和溶剂的性质有关。

2.固体溶解性与溶解度的关系(见表2)。

溶解性	难 溶	微 溶	可 溶	易 溶
20℃时的溶解度/g	<0.01	0.01~1	1~10	>10
实例	CaCO ₃	Ca(OH) ₂	KClO ₃	KNO ₃

拓展延伸 1.溶解性和溶解度是两个不同的概念。溶解性是物质溶解能力的定性表示;溶解度是物质溶解能力的定量表示。

2.习惯上把“难溶”称为“不溶”,但是绝对不溶的物质是不存在的。

易错警示 衡量物质溶解性大小的溶解度是指20℃时物质的溶解度。

【例4】 20℃时,50 g水中最多溶解3.6 g A物质,则A的溶解性为()

- A.易溶
- B.可溶
- C.微溶
- D.难溶

知识点5:溶解度曲线

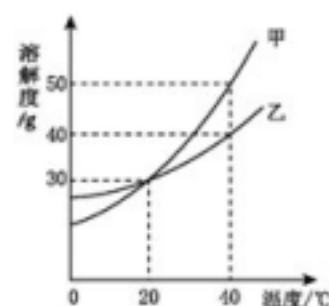
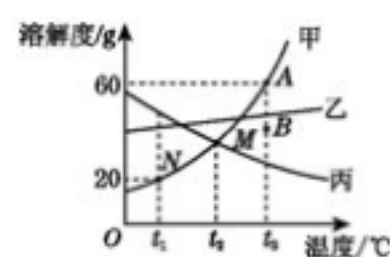
1.溶解度曲线:用横坐标表示温度,纵坐标表示溶解度,画出物质的溶解度随温度变化的曲线,这种曲线叫做溶解度曲线(如右图所示)。

2.溶解度曲线的意义(见表3所示):

溶解度曲线表示的意义	举例(如图2所示)
(1)溶解度曲线上的任一点表示该溶质在该温度时的溶解度	N点表示在t ₁ ℃时,甲物质的溶解度为20 g
(2)两曲线的交点表示在对应的温度下,两种物质的溶解度相等	M点表示在t ₂ ℃时,甲和丙的溶解度相等
(3)表示某物质在不同温度时的溶解度	t ₁ ℃时,甲的溶解度为20 g;t ₃ ℃时,甲的溶解度为60 g
(4)在曲线上的点表示的溶液为对应温度下的饱和溶液;在曲线下方的点表示的溶液为对应温度下的不饱和溶液	设A、B点均表示甲的溶液,则A点表示在t ₃ ℃时甲的饱和溶液,而B点表示在t ₃ ℃时甲的不饱和溶液
(5)表示物质的溶解度随温度的变化趋势: ①曲线“陡升型”,表明固体物质的溶解度随温度的升高而增大;②曲线“平缓型”,表明固体物质的溶解度受温度的影响不大;③曲线“下降型”,表明固体物质的溶解度随温度的升高而减小	①甲的溶解度随温度的升高而增大 ②乙的溶解度受温度影响变化较小 ③丙的溶解度随温度的升高而减小

3.溶解度曲线的应用

- (1)可以查出某物质在某温度时的溶解度。
- (2)可以比较不同物质在同一温度下的溶解度大小。
- (3)可以确定某一物质的溶解度随温度的变化情况。
- (4)根据溶解度曲线可以确定怎样制得某温度下的该物质的饱和溶液。
- (5)由溶解度曲线可确定从溶液中析出晶体的方法。



易错警示 比较物质溶解度大小时一定要指明温度,否则无法比较。

【例5】 如图3是甲、乙两种固体的溶解度曲线,下列说法正确的是()

- A.甲的溶解度等于乙的溶解度
- B.升高温度可将甲的不饱和溶液变为饱和溶液
- C.20 °C时,100 g乙的饱和溶液中溶质质量是30 g
- D.40 °C时,分别用100 g水配制甲、乙的饱和溶液,所需甲的质量大于乙的质量

图3

知识点6:气体的溶解度

1.气体的溶解度:指在压强为101 kPa和一定温度时,气体溶解在1体积水里达到饱和状态时的气体体积。

2.影响气体溶解度的因素

- (1)溶质、溶剂的性质。
- (2)温度:温度越高,气体的溶解度越小。
- (3)压强:压强越大,气体的溶解度越大。

【例】 生活中的下列现象,不能说明气体的溶解度随温度的升高而减小的是()

- A.烧开水时,水沸腾前有气泡冒出
- B.喝下汽水时,感到有气体冲到鼻腔里
- C.打开啤酒瓶盖时,有大量的泡沫溢出
- D.夏季黄昏,池塘里的鱼常跃出水面

知识点7:结晶方法及适用范围

1.结晶:溶解在溶液中的溶质从溶液中以晶体的形式析出,这一过程叫结晶。

2.结晶方法及适用范围

(1)蒸发溶剂:一般适用于溶解度受温度影响变化不大的物质。如从氯化钠溶液中得到氯化钠晶体,就可以用蒸发溶剂法。

(2)冷却热饱和溶液法:一般适用于溶解度受温度影响变化较大的物质。如从硝酸钾饱和溶液中得到硝酸钾晶体,可以采用冷却热饱和溶液法。

3.结晶的应用——海水晒盐

(1)原理:利用阳光和风力使水分蒸发、食盐结晶出来。

(2)主要过程:(如图4)



图4

拓展延伸 用两种结晶方法分离或提纯两种固体的混合物:如图5所示,甲固体物质的溶解度受温度的影响变化较大,乙固体物质的溶解度受温度的影响变化不大。如果乙中混有少量的甲,可采用蒸发结晶的方法进行分离(最后留少量水,这时少量的甲仍留在溶液中,趁热过滤);如果甲中混有少量的乙,可采用冷却热饱和溶液法(降温结晶)进行分离。

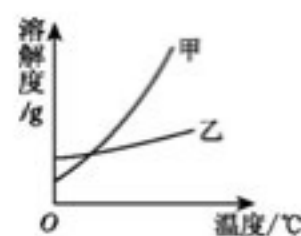


图5

【例6】 根据图6中固体甲、乙的溶解度曲线,回答问题:

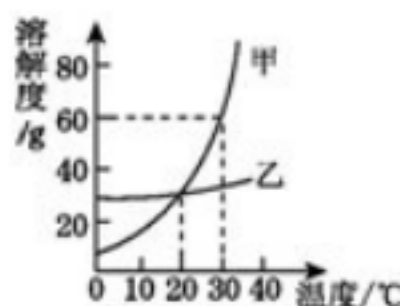
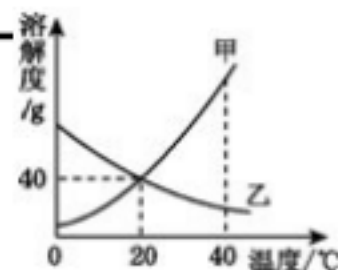


图6

(1)要使60 g甲完全溶解在100 g水中,水温不低于_____°C。

(2)要从乙的饱和溶液中获得大量的乙,可采取的方法是_____。



【考点突破】

考点1:利用溶解度曲线会判断饱和溶液和不饱和溶液以及它们的相互转化方法

【例1】 甲、乙两种物质的溶解度曲线如图。

- (1)20℃时,甲物质的溶解度为_____g。
- (2)40℃时,把40 g甲物质放入100 g水中,所得的溶液是_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液。
- (3)欲将40℃时乙物质的饱和溶液变为不饱和溶液,可采用的方法是_____。
- (4)40℃时,将甲、乙两物质的饱和溶液各100 g,分别降温至20℃,所得甲物质溶液的质量 (填“>”、“<”或“=”)乙物质溶液的质量。

图7

考点2:结合溶解度曲线探讨分离混合物的方法

【例2】 如图8是A、B两种固体物质的溶解度曲线。据图回答:

- (1)P点表示的意义是_____。
- (2)把 t_2 ℃时等质量A、B两物质的饱和溶液降温到 t_1 ℃,析出晶体较多的是_____。
- (3)当A中含有少量B物质时,可采用_____的方法提纯A物质。
- (4) t_2 ℃时,将90 g A物质投入到100 g水中,得到A物质的_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液,此时溶液的质量是_____ g。

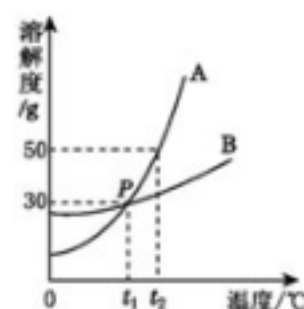


图8

考点3:根据混合物的溶解性不同以及溶解度受温度影响等因素能够正确选择过滤、结晶等分离混合物的方法

【例3】

有些金属的氢氧化物有相似的化学性质,但物理性质却有所不同,如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的溶解度就存在一定的差异,如表4所示:

温度/℃		0	40	80
溶解度/g	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0.187	0.141	0.094
	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	1.67	8.22	101.4

根据以上信息回答下列问题:

- (1)图9中,表示 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解度曲线的是_____ (填“A”或“B”)。
- (2)如果要将 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的不饱和溶液转变为饱和溶液,可采取的方法是 (只举一种)。
- (3)现有常温时含有 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 两种溶质的某饱和溶液,若要得到较纯净的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,采取的物理方法为_____。

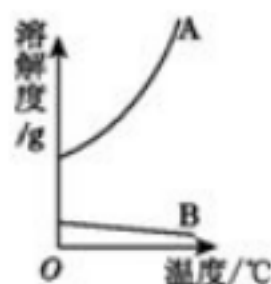


图9

第九单元 溶液 课题3 溶液的浓度

知识点1:溶质质量分数的概念

1.概念:溶液中溶质的质量分数是溶质质量与溶液质量之比。

2.表达式:溶质的质量分数= $\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\% = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\%$

3.概念的理解

- (1)溶质质量指已溶解在溶剂里的溶质的质量,没有溶解的部分不计入溶质质量。
- (2)溶质、溶剂、溶液的量均以质量来表示,单位要统一,最后的计算结果用百分数表示。
- (3)某物质的质量分数只有在一定范围内才有意义。例如:在20℃时KNO₃的饱和溶液中溶质的质量分数为24%,因此在20℃时,硝酸钾溶液中溶质的质量分数不超过24%。

拓展延伸 溶质的质量分数与溶解度的比较(见表1)。

	溶质的质量分数	溶解度
意义	表示一定量溶液中溶质质量的多少,不受外界条件影响	物质溶解性的量度,受外界条件影响
溶剂量要求	无要求	100 g
溶液是否饱和	不一定	一定达到饱和
量的关系	表示溶质质量与溶液质量的关系	表示溶质质量与溶剂质量的关系
单位	没有单位	g
联系	$\text{饱和溶液中,溶质的质量分数} = \frac{\text{溶解度}}{100 \text{ g} + \text{溶解度}} \times 100\%$	

【例1】 对“10%的硝酸钾溶液”含义的解释错误的是()

- A.100 g硝酸钾溶液中含有10 g硝酸钾
- B.100 g水中溶解了10 g硝酸钾
- C.将10 g硝酸钾溶解于90 g水中所得的溶液
- D.该溶液中溶质、溶剂、溶液的质量比为1:9:10

知识点2:溶液的稀释与浓缩

1.溶液的稀释

(1)稀释方法:①加入溶剂;②加入低浓度的溶液。

(2)计算依据:稀释前后溶质的质量不变。

(3)计算关系式:①加水稀释: $A \cdot a\% = B \cdot b\%$ 或 $A \cdot a\% = (A + m_{\text{水}}) \cdot b\%$

(式中,A代表稀释前溶液的质量,a%表示其溶质的质量分数;B代表稀释后溶液的质量,b%表示其溶质的质量分数; $m_{\text{水}}$ 表示加入水的质量)

②加入低浓度溶液稀释: $m_1 \cdot a\% + m_2 \cdot b\% = (m_1 + m_2) \cdot c\%$

(式中 m_1 、 m_2 为混合前溶液的质量,a%,b%分别为混合前对应溶液的溶质质量分数,c%代表混合后所得溶液的溶质质量分数)

2.溶液的浓缩

(1)溶液浓缩的方法:①加入溶质;②蒸发溶剂;③与浓溶液混合。

(2)计算关系式

①加入溶质: $A \cdot a\% + m_{\text{质}} = (A + m_{\text{质}}) \cdot c\%$

(式中A表示浓缩前溶液的质量,a%表示其溶质的质量分数, $m_{\text{质}}$ 表示加入溶质的质量;c%表示浓缩后溶液的质量分数)

②蒸发溶剂: $A \cdot a\% = (A - m_{\text{水}}) \cdot c\%$

③与浓溶液混合: $A \cdot a\% + B \cdot b\% = (A + B) \cdot c\%$

(式中B表示浓溶液的质量,b%表示其溶质的质量分数)

易错警示 1.稀释或浓缩的原理就是改变溶液中溶质或溶剂的质量,溶质的质量变大,溶质的质量分数增大;溶剂的质量增大,溶质的质量分数变小。但要注意:当为饱和溶液时,增加溶质不会改变溶质的质量分数。

2.在溶液的稀释计算中,当要求所加水的体积时,应先根据“ $m(\text{浓})+m(\text{加水})=m(\text{稀})$ ”计算出 $m(\text{加水})$,然后再用密度公式求出 $V(\text{加水})$,而不能直接用稀溶液的体积减浓溶液的体积求 $V(\text{加水})$ 。

【例2】 现有100 g溶质质量分数为10%的食盐溶液,要使溶液的溶质质量分数增加一倍。下列操作中正确的是()

- A.加入10 g食盐
B.蒸发掉45 g水
C.蒸发掉50 g水
D.加入100 g溶质质量分数为10%的食盐溶液

知识点3:化学方程式与溶质质量分数相结合的计算

解答根据化学方程式与溶质质量分数相结合的计算时,应从以下两个方面考虑:

(1)在根据化学方程式进行计算时,代入(或求出)的量应是溶质的质量,而不能是溶液的质量或体积。

(2)对于反应后所得溶液的质量有两种计算方法:

①溶液组合法。溶液质量=溶质质量+溶剂质量,其中溶剂水的质量在计算中应注意:有些反应不消耗且不生成水时,溶剂水的质量等于参加反应的各溶液中溶剂质量之和;若生成物中有水时则还需要加上生成的水的质量(若消耗水则需减去消耗的水的质量)。

②质量守恒法。溶液质量=反应前物质的质量总和-不溶性杂质的质量-生成气体的质量-生成沉淀的质量,此方法较简单,也最常用。

【例3】 鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙,为了测定鸡蛋壳中碳酸钙的含量,小丽称取30 g干燥的碎鸡蛋壳放入烧杯中,并向其中加入了80 g稀盐酸恰好完全反应(假设鸡蛋壳中除碳酸钙外的其他成分都不溶于水,且不与稀盐酸反应),反应后烧杯中物质的总质量为101.2 g。我能完成下列计算:

- (1)30 g鸡蛋壳中碳酸钙的质量。
(2)当碳酸钙恰好完全反应时所得溶液中溶质的质量分数。(结果保留一位小数)

【考点突破】

考点:溶解度与溶质质量分数的综合运用

【例1】 将70 °C的硝酸钠饱和溶液降温到10 °C,有晶体析出(晶体中不含水),下列各量没有发生变化的是()

- A.硝酸钠的溶解度
B.溶液中溶质的质量
C.溶液中溶剂的质量
D.溶液中溶质的质量分数

【例2】 小红同学在一定温度下进行 KNO_3 的溶解实验,实验数据如表2:

实验序号	实验1	实验2	实验3	实验4
水的质量(g)	100	100	100	100
加入 KNO_3 的质量(g)	80	100	120	140
溶液质量(g)	180	200	210	210

根据上述实验数据,下列叙述正确的是()

- A.实验1所得溶液的溶质质量分数= $\frac{80 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\%$
B.实验2所得溶液为饱和溶液

C.实验4所得溶液的溶质质量分数比实验3大

D.该温度下,KNO₃饱和溶液的溶质质量分数= $\frac{110\text{ g}}{210\text{ g}}\times 100\%$

VV99.net

免费文档下载