第九单元 溶 液

课题1 溶液的形成

锁定整体目标

知识要点	课标要求	中考要求
溶液及其组成(重点)	认识溶解现象,知道溶液是由溶质和溶剂组成的;知道水是最重要的溶剂,酒精、汽油等也是常见的溶剂	①判断能否形成溶液,及区分溶液中的溶质与溶剂;②考查溶液的概念与特征;③应用乳化现象及溶解时的吸热、放热现象解释生活中的问题
溶液的用途	了解溶液在生产、生活中的重要意义	
物质溶解时的吸热或放热现象(重点)	探究几种物质在水中溶解时溶液的温度变化	
乳浊液和乳化现象	会判断哪些是乳浊液,能说出一些常见的乳化现象	

教材知识盘点

知识点1 溶液及其组成 (重点)

1 溶液的概念

一种或几种物质分散到另一种物质里,形成均一的、稳定的混合物,叫做溶液。

2 溶液的基本特征

(1)均一性:指溶液各部分的组成和性质完全相同。

(2)稳定性:指外界条件(温度、压强等)不变、溶剂不蒸发时,溶液长时间放置,溶质也不会从溶液里分离出来。

知识拓展

①溶液是均一、稳定的混合物,但均一、稳定的液体不一定是溶液,如水。溶液一般是澄清透明的,但溶液不一定没有颜色,如硫酸铜溶液是蓝色的,高锰酸钾溶液是紫红色的。

②溶液的稳定性是相对的,当外界条件改变时,溶液也会发生改变。

③常见的是液体溶液,但也有固体溶液和气体溶液,如空气是气体溶液,合金是固体溶液等。

3 溶液的组成

溶质和溶剂的介绍

(1)被溶解的物质叫做溶质。溶质可以是固体、液体或气体,如乙醇可溶解在水里,形成酒精溶液。

(2)能溶解其他物质的物质叫做溶剂。水是最常用的溶剂,溶剂也可以是水以外的其他物质,如汽油、酒精等。

注意:①溶质质量是指分散到液体中的那部分物质的质量,未溶解的部分不能计算在内。

②在某溶液中溶质可以是一种,也可以是两种或两种以上,溶剂只能是一种。

③溶液的质量等于溶质的质量加溶剂的质量,但溶液的体积不一定等于溶质的体积加溶剂的体积。

溶质、溶剂的判定

(1)根据名称判断:一般溶质在前,溶剂在后,溶液的命名是某物质(溶质)的某(溶剂)溶液。如氯化钠的水溶液中氯化钠是溶质,水是溶剂;碘酒溶液中碘是溶质,酒精是溶剂。

(2)固体、气体溶于液体时,固体、气体是溶质,液体是溶剂。

(3)两种液体相互溶解时,通常把量多的一种叫做溶剂,量少的一种叫做溶质。如果其中有一种是水,一般把水叫做溶剂。

知识拓展

①如果物质在溶解时发生了化学反应,则反应后分散在水中的物质是溶质。如 $CO_2+H_2O=H_2CO_3$,溶质是 H_2CO_3,水是溶剂。$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$,其中溶质是 $CaCl_2$,溶剂是水。

②结晶水合物溶于水时,结晶水合物的无水化合物部分是溶质,如 $CuSO_4\cdot 5H_2O$ 溶于水时,溶质是 $CuSO_4$。

4 影响物质溶解性的因素

(1)物质的溶解性与溶质、溶剂性质的关系

实验名称	碘与高锰酸钾在水或汽油中溶解性的比较
实验操作	在两支试管中各加入1~2小粒碘,然后分别加入5 mL水或5 mL汽油;另取两支试管各加入1~2小粒高锰酸钾,然后分别加入5 mL水或5 mL汽油。振荡,观察现象
实验现象	碘几乎不溶于水,却可以溶于汽油中,形成褐色溶液;高锰酸钾几乎不溶于汽油,却可以溶于水中,形成紫红色溶液
实验结论	同一种物质在不同溶剂中的溶解性是不同的,不同的物质在同一溶剂中的溶解性也是不同的

(2)物质的溶解性

①一种物质溶解在另一种物质里的能力称为溶解性。

②影响因素:溶解性的大小与溶质、溶剂的性质(内因)有关,也与温度、压强(外因)有关。其中,温度越高,一般溶解性越强。大量化学实验表明:

a. 不同物质在同一溶剂中的溶解性不同。如常温下,食盐容易溶解在水里,而碘不易溶于水。

b. 同一种物质在不同溶剂中的溶解性不同。如常温下,食盐容易溶解在水里,却不容易溶解在汽油里;油脂容易溶解在汽油里,却不容易溶解在水里。

c. 同一种物质在同一溶剂中的溶解性与温度有关。

③影响物质溶解速度的因素

一般情况下升高温度、加大可溶物与溶剂的接触面积、搅拌都有利于加快物质的溶解速度。

知识点2 溶液的用途

(1)在化工生产或实验室中,要使两种能够起反应的固体物质发生反应,一般先将它们溶解,然后把两种物质的溶液混

合，这样可以加快反应的速率。

（2）溶液对动植物和人的生理活动有很重要的意义。动植物摄取的食物里的养料必须经过消化，使其变成溶液后才能被吸收；植物从土壤里获得的各种养料，也要使其变成溶液，才能被根部吸收。

（3）医疗上用的葡萄糖溶液和生理盐水、各种眼药水等，都是按一定要求配成的溶液。

知识点3 物质溶解时的吸热或放热现象 （重点）

1 实验探究：NaCl、NH_4NO_3和NaOH三种固体溶解时的吸热或放热现象

【实验操作】（1）取三个相同的小烧杯，分别在托盘天平上称出3 g NaCl、NH_4NO_3和NaOH固体。（2）用量筒量取三份20 mL的水，用温度计测量并记录水温。（3）将水同时倒入各烧杯中，用玻璃棒搅拌，测量记录溶质溶解后溶液的温度。如图9-1-1所示：

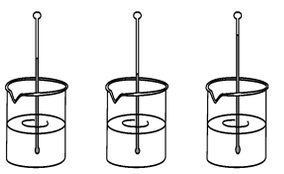


图9-1-1

【实验结论】NaCl溶于水，溶液温度无明显变化；NH_4NO_3溶于水，溶液温度降低；NaOH溶于水，溶液温度升高。

2 物质溶解过程的热现象

（1）升温：某些物质溶于水时，表现为溶液温度升高；如NaOH溶于水时放出热量，使溶液的温度升高。

（2）降温：某些物质溶于水时，表现为溶液温度降低；如NH_4NO_3溶于水时吸收热量，使溶液的温度降低。

（3）温度无明显变化：某些物质在水中溶解时，溶液温度没有明显变化；如NaCl溶于水时，溶液的温度无明显变化。

注意：①NaOH有强烈的腐蚀性，使用时要十分小心；②大多数物质在溶解的过程中，溶液温度变化不大，使溶液温度明显升高的物质有氢氧化钠固体、浓硫酸等，使溶液温度明显降低的物质有硝酸铵固体等。

知识点4 乳浊液和乳化现象

1 实验：水和油能互溶吗？

【实验操作】在两支试管中分别加入5 mL水和几滴植物油，观察试管中的液体是否分层。向其中一支试管中滴入4～5滴洗涤剂，用胶塞分别塞紧试管，振荡，观察现象。静置几分钟，再观察现象。把两支试管内的液体倒掉，并用水冲洗试管，比较这两支试管的内壁是否干净。

【实验现象】

试管内加入的物质	现象			把液体倒掉后的试管是否干净？
	振荡前	振荡后	静置后	
水和植物油	分层	乳状浑浊液体	分层	不干净
水和植物油及洗涤剂	分层	乳状浑浊液体，具有泡沫	不再分层	干净

【实验结论】水和油不互溶，振荡后也只是乳状浑浊液体，若在油、水中加入洗涤剂，振荡后形成稳定的乳状液。

2 乳浊液

由小液滴分散到液体里形成的混合物叫做乳浊液。乳浊液的特征是不均一、不稳定，静置后会分层，密度小的在上层，密度大的在下层。常见的乳浊液有牛奶、油漆等。

注意：不相溶的物质之间混合后形成不均一、不稳定的混合物称为浊液，常见的浊液有乳浊液和悬浊液。

3 乳化

洗涤剂具有乳化功能，它能将植物油分散成无数细小的液滴而不聚成大的油珠，从而使油和水不再分层，所形成的乳浊液稳定性增强，这种现象称为乳化。乳化与溶解不同，乳化后形成的是乳浊液。常见的乳化剂有：肥皂、洗洁精等。

4 乳化作用在生活中的应用

（1）洗涤：用洗涤剂除去衣服上的油污，用洗涤剂除去餐具上的油渍。

（2）配制农药。

知识拓展

①洗涤剂中含有表面活性剂，表面活性剂分子的一端亲近水分子，另一端亲近油分子。洗涤剂溶于水后，亲油一端与油污紧密接触，通过摩擦、振动慢慢将油污从衣服上拉入水中，形成乳浊液，除去油污。

②汽油清洗油污时，是利用汽油能溶解油污，形成的是溶液。

5 悬浊液、乳浊液与溶液的区别和联系

	溶液	悬浊液	乳浊液
概念	由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	固体小颗粒悬浮于液体里形成的混合物	小液滴分散到液体里形成的混合物
分散的微粒	分子或离子	许多分子的集合体	许多分子的集合体
被分散物质原来的状态	固、液、气态	固态	液态
宏观特征	均一、稳定	不均一、不稳定	不均一、不稳定
实例	食盐水、碘酒	泥浆	牛奶、油漆
相同点	都是混合物		
不同点	分散颗粒的大小不同		

典例诠释解法

基础类

题型1 判断溶液

题型典例① 溶液在我们日常生活中有很广泛的用途，下列各物质属于溶液的是 （ ）

A. 蒸馏水　　B. 碘酒

C. 石灰浆　　D. 植物油

解析：蒸馏水属于纯净物，不是溶液；碘酒是碘溶于酒精形成的溶液；石灰浆属于悬浊液；植物油也不是溶液。

答案：B

方法点拨

溶液是均一、稳定的混合物，根据溶液的特征判断能否形成溶液。

题型2　考查溶质、溶剂的判断及溶液的特征

题型典例❷　下列关于溶液的叙述,正确的是　(　　)

A. 无色透明的液体一定是溶液

B. 溶液中只能有一种单质

C. 植物油分散到水中可以形成溶液

D. 溶液中各部分的性质均相同

解析:无色透明的液体不一定是溶液,如水是无色透明的,但不是溶液;溶液中的溶质可以是一种,也可以是多种,如海水中溶有氯化钠、氯化镁等物质;植物油不溶于水,与水混合不能形成溶液;溶液具有均一性,各部分性质相同。

答案:D

方法点拨

理解溶液的概念与特征,溶液是均一、稳定的混合物。

题型典例❸　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如图9-1-2所示的示意图,表示溶液中碘分子的分布(汽油分子没有画出)。

①如果乙同学的示意图符合事实,应该观察到的现象是_____;

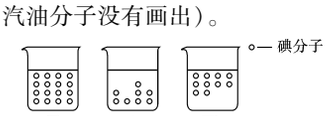


图9-1-2

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。

解析:(1)碘溶解在汽油中,碘是溶质,汽油是溶剂。(2)将碘放在汽油中,在汽油分子的作用下,碘分子向汽油里扩散,最终均一地分散到汽油分子之中,形成均一、稳定的溶液。从乙同学的示意图可以看出:底部碘分子分布多,故底部颜色深。

答案:(1)碘　汽油　(2)①底部颜色深　②甲

方法点拨

根据溶液的概念和特征回答。被溶解的物质叫做溶质,能溶解其他物质的物质叫做溶剂。

题型3　考查乳化作用

题型典例❹　下列洗涤方法利用了乳化原理的是　(　　)

A. 用酒精洗去试管中的碘

B. 用洗洁精洗去餐具上的油污

C. 用汽油洗去衣服上的油污

D. 用稀盐酸洗去铁制品表面的铁锈

解析:用汽油洗去衣服上的油污是利用汽油能溶解油污的原理将油污除去;用洗洁精清洗油腻的餐具时,洗洁精将油渍分散成细小的液滴,形成乳浊液,属于乳化作用;用酒精洗去试管中的碘是利用酒精溶解碘的原理,将碘溶解除去;用稀盐酸清除铁锈是通过化学反应将铁锈除掉。

答案:B

方法点拨

明确各种除油污、除锈的原理,洗涤剂是通过乳化作用除去油污。

综合类

题型4　判断物质溶解时的热现象

题型典例❺　将相同质量的NaOH固体和NH_4NO_3固体,分别同时放入两个装有100 mL水的烧杯中,用仪器测出溶液温度随时间变化情况,则下列"温度-时间"曲线正确的是　(　　)

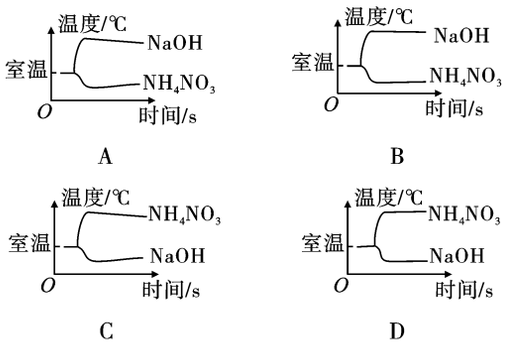


图9-1-3

解析:氢氧化钠固体溶于水后放热、硝酸铵固体溶于水后吸热,二者分别使溶液的温度升高、降低;溶解完成后的溶液放置在室温中一段时间后,它们的温度分别降低、升高到室温。

答案:A

方法点拨

掌握典型物质溶解时的吸热与放热现象是解答问题的关键,氢氧化钠固体溶于水放热,硝酸铵固体溶于水吸热。

中考无缝对接

中考解读　本课题中考命题热点是对溶液概念的理解、溶质的判断,应用乳化现象和溶解时的吸热、放热现象解释生活中的问题等。

考法一　溶液的概念与特征

中考典例❶　下列物质少量分散到水中,不能形成溶液的是　(　　)

A. 蔗糖　　B. 硫酸铜

C. 浓硫酸　　D. 大豆油

2014·江苏淮安中考,4题,2分

解析:大豆油不能溶于水,和水形成的是乳浊液。

答案:D

【方法点拨】根据生活经验和溶液的特征判断物质与水能不能形成溶液。

【变式演练1】溶液是自然界中常见的物质。下列有关溶液的说法正确的是　(　D　)

A. 溶液的上层浓度小,下层浓度大

B. 溶液蒸干后,均能得到固体溶质

C. 溶液中只有一种溶质时,溶液为纯净物

D. 物质在溶解得到溶液的过程中,通常有放热或吸热的现象出现

2014·湖南株洲中考,6题,2分

解析:溶液具有均一性,所以上、下层浓度一样大;溶质可能是气体、液体或固体;从溶液概念上讲,溶液都是混合物。

考法二　物质溶解时的吸热或放热现象

中考典例❷　下列物质分别放入水中,溶液温度明显降低的

是　　（　　）

A. 浓硫酸　　B. 硝酸铵

C. 氧化钙　　D. 氢氧化钠

2014·山东潍坊中考,8题,2分

解析:硝酸铵溶于水因为扩散时吸收的热量大于水合时放出的热量,故溶液温度降低。

答案:B

【方法点拨】熟悉典型物质溶于水,或与水反应时的温度变化情况即可解答此类问题。

【变式演练2】如图9-1-4所示,将少量液体X加入到烧瓶中,观察到气球逐渐膨胀。下表中液体X和固体Y的组合,符合题意的是　　（　B　）



图9-1-4

	①	②	③	④
X	双氧水	水	水	水
Y	二氧化锰	氯化钠	氢氧化钠	硝酸铵

A. ①②　　B. ①③

C. ①③④　　D. ②③④

2014·云南昆明中考,20题,2分

解析:将少量液体X加入到固体Y中,气球逐渐变大,说明烧瓶内的压强变大,烧瓶内压强变大的原因有两种:一是产生气体,气体体积增多,压强增大;二是温度升高,导致空气受热膨胀,压强变大。①二氧化锰和过氧化氢溶液混合能生成大量的氧气,会使气球膨胀;②氯化钠溶于水后,溶液温度没有明显变化,故气球没有明显变化;③氢氧化钠固体溶于水会放出大量的热,瓶中温度升高,使气体体积变大,瓶内压强增大,气球膨胀;④硝酸铵溶于水,温度降低,瓶内压强减小,气球会变小。故选B。

课题2　溶解度

锁定整体目标

知识要点	课标要求	中考要求
饱和溶液(**重点**)	了解饱和溶液的含义;认识饱和溶液与不饱和溶液的相互转化方法	①考查对饱和溶液概念的理解、饱和溶液与不饱和溶液的相互转化;②掌握固体物质溶解度及溶解度曲线的含义及应用;③结合生活实际考查影响气体溶解度的因素;④了解结晶现象
固体物质的溶解度(**重点**)	了解溶解度的含义	
固体物质溶解度的表示方法(**重点**)	初步学习绘制和查阅溶解度曲线,掌握溶解度曲线的应用	
结晶(**重点**)	能举例说明结晶现象及结晶方法	
气体的溶解度	知道气体溶解度的表示方法与影响因素	

教材知识盘点

知识点1　饱和溶液　（重点）

1 实验探究:影响物质溶解量的因素

(1)氯化钠在水中是否可以无限溶解?

【实验操作】在室温下,向盛有20 mL水的烧杯中加入5 g氯化钠,搅拌;等氯化钠溶解后,再加5 g氯化钠,搅拌,观察现象。然后再加入15 mL水,搅拌,观察现象。

实验操作	加入5 g氯化钠,搅拌	再加5 g氯化钠,搅拌	再加15 mL水,搅拌
实验现象	烧杯中形成无色溶液	烧杯中溶液底部有未溶解的固体	烧杯中形成无色溶液
实验结论	20 mL水能完全溶解5 g氯化钠	20 mL水不能完全溶解10 g氯化钠	增加溶剂的量,可将未溶物质溶解

(2)温度对硝酸钾在水中溶解量的影响

【实验操作】在室温下,向盛有20 mL水的烧杯中加入5 g硝酸钾,搅拌;等溶解后,再加5 g硝酸钾,搅拌,观察现象。当烧杯中硝酸钾固体有剩余而不再继续溶解时,加热烧杯一段时间,观察剩余固体有什么变化。然后再加入5 g硝酸钾,搅拌,观察现象。待溶液冷却后,又有什么现象发生?

【实验现象】

操作	现象	结论
加入5 g硝酸钾,搅拌	烧杯中形成无色溶液	20 mL水能完全溶解5 g硝酸钾
再加5 g硝酸钾,搅拌	烧杯中溶液底部有未溶解的固体	20 mL水不能完全溶解10 g硝酸钾
加热	未溶解的固体溶解了,烧杯中形成无色溶液	温度升高,硝酸钾溶解能力增强
再加5 g硝酸钾,搅拌	烧杯中形成无色溶液	温度升高,硝酸钾溶解能力增强
冷却	固体从溶液中结晶出来	温度降低,硝酸钾溶解能力降低

归纳小结

要判断物质的溶解是否有限度,必须确定溶剂的量和温度。当“在一定温度下、在一定量的溶剂里”这两个条件不变时,大多数物质的溶解是有一定的限度。

2 饱和溶液与不饱和溶液

(1)饱和溶液与不饱和溶液的概念

在一定温度下,向一定量溶剂里加入某种溶质,当溶质不能继续溶解时,所得到的溶液叫做这种溶质的饱和溶液;还能继续溶解的溶液,叫做这种溶质的不饱和溶液。

(2)对概念的理解

①对饱和溶液和不饱和溶液应明确前提条件:“在一定温度下”和“在一定量溶剂里”。因为当改变温度或溶剂的量时,饱和溶液和不饱和溶液之间可以相互转化。

②对饱和溶液和不饱和溶液应明确溶质的种类。因为在一定温度下,一定量的溶剂中形成的某种溶质的饱和溶液,不能再溶解该种溶质,但在此溶液中还能继续溶解其他溶质。例如在一定温度下的氯化钠的饱和溶液中,不能再溶解氯化钠,但可继续溶解蔗糖等其他物质。

③饱和溶液与不饱和溶液不是固定不变的,当前提条件发生改变时,溶液的饱和或不饱和状态也会发生改变。

3 判断溶液是否饱和的方法

(1)根据溶液中是否有剩余的溶质固体判断:在一定条件下,若溶液底部有稳定存在的溶质固体,且该固体不再减少,则该溶液属于饱和溶液。

(2)在溶液中加入溶质固体判断:向溶液中再加入少量原溶质,如果不能继续溶解,说明该溶液是饱和溶液;如果还能继续溶解,表明该溶液属于不饱和溶液。

注意:一定温度下,大多数物质在一定量的溶剂中,都能形成其饱和溶液。而酒精能与水以任意比例混溶,所以不存在酒精饱和溶液。

4 饱和溶液与不饱和溶液的相互转化

饱和溶液与不饱和溶液在一定条件下可以相互转化。大多数固体物质的饱和溶液与不饱和溶液之间的转化关系如下:

饱和溶液 ⇌(增加溶剂或升高温度 / 增加溶质、蒸发溶剂或降低温度) 不饱和溶液

图 9-2-1

难点聚焦 饱和溶液和不饱和溶液的易错点悟

(1)任何不饱和溶液加入溶质均能变成饱和溶液;任何饱和溶液加入溶剂均能变为不饱和溶液。

(2)图 9-2-1 所示规律适用于大多数固体溶质,但极少数固体和所有溶解能力随温度的升高而减小的气体物质不适用于此规律,如氢氧化钙、氧气、二氧化碳等。若将氢氧化钙的饱和溶液变为不饱和溶液,应该降低温度;若将其不饱和溶液转化为饱和溶液,应该升高温度。

知识点 2 固体物质的溶解度 (重点)

1 溶解性的表示方法

溶解性即溶解能力的大小,常用溶解度来定量描述物质的溶解性强弱。

2 概念

在一定的温度下,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中的溶解度。若不指明溶剂,通常所说的溶解度是指物质在水中的溶解度。

3 溶解度的含义

某物质在一定温度下的溶解度,其含义是该物质在此温度下,在 100 g 溶剂里达到饱和状态时,所溶解溶质的质量。例如,在 20 ℃时,氯化钠的溶解度是 36 g,就是指在 20 ℃时,100 g 水中溶解 36 g 氯化钠,溶液就达到饱和状态。或在 20 ℃时,100 g 水中最多能溶解氯化钠的质量是 36 g。

4 正确理解固体溶解度概念的四要素

(1)条件:“在一定温度下”,因为固体物质的溶解度随温度变化而变化,所以只有标明温度时,溶解度才有意义。

(2)标准:“在 100 g 溶剂里”,因为物质溶解量的多少与溶剂量的多少成正比,要比较物质的溶解度的大小,必须要等量溶剂。规定 100 g 溶剂,使不同物质间溶解度具有可比性。

(3)状态:“饱和状态”,要求形成饱和溶液,使溶解溶质的量在该温度下达到最大的确定值。即在一定温度下,在 100 g 溶剂里,溶质的溶解量达到最大值。

(4)单位:“溶解的质量”,以“克”或“g”为单位。

5 固体物质的溶解性和溶解度的关系

根据物质在 20 ℃时的溶解度大小,人们把物质在水中的溶解能力(又称为溶解性)分为以下等级:

溶解度	>10 g	1 ~ 10 g	0.01 ~ 1 g	<0.01 g
溶解性	易溶	可溶	微溶	难溶

注意:(1)习惯上把“难溶”称为“不溶”,但是绝对不溶的物质是没有的,如通常我们称碳酸钙不溶于水,但仍然会有少量碳酸钙能溶解在水中。

(2)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。

(3)我们通常所说的通过搅拌和振荡使物质加速溶解,是指溶解时间的缩短,并不意味着溶解度增大。

知识点 3 固体物质溶解度的表示方法 (重点)

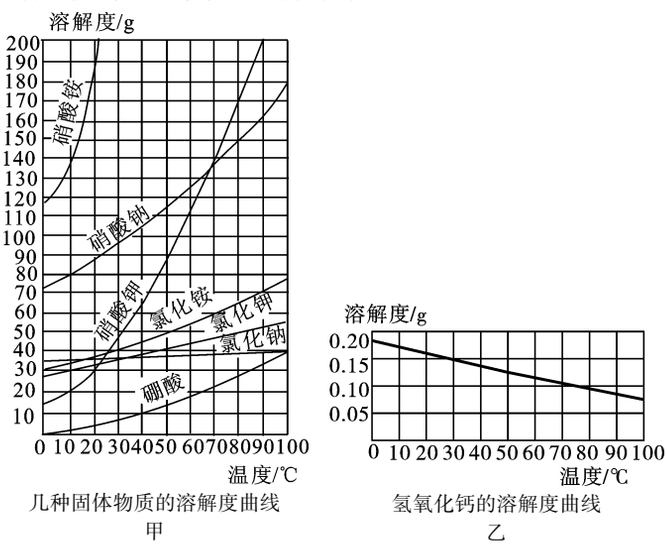
1 固体物质溶解度的表示方法

(1)列表法:用实验的方法可以测出物质在不同温度时的溶解度,可以用列表的形式呈现出来。

释疑

数据处理是对数据进行加工的过程,目的是从大量的,可能是杂乱无章、难以理解的数据中,抽取并推导出对于人们来说有价值、有意义的数据。列表法和作图法是常用的数据处理方法。

(2)作图法:用纵坐标表示溶解度,横坐标表示温度,根据实验测得的某物质在不同温度下的溶解度数据,在坐标纸上绘制出溶解度随温度变化的曲线。如图 9-2-2 所示。



几种固体物质的溶解度曲线 甲　　氢氧化钙的溶解度曲线 乙

图 9-2-2

2 溶解度曲线的变化规律

(1)大多数固体物质的溶解度随温度升高而增大较大,表现为曲线的“坡度”比较“陡”,如硝酸钾、硝酸钠等。

(2)少数固体物质的溶解度受温度变化的影响很小,表现为曲线的“坡度”比较“平”,如氯化钠。

(3)极少数固体物质的溶解度随温度的升高而减小,表现为曲线的“坡度”下降,如氢氧化钙。

3 溶解度曲线中点、线、面的含义

(1)溶解度曲线上的点表示物质在某一温度下,100 g 溶剂中所溶解溶质的质量。

(2)两条曲线的交点表示两种溶质在该点对应温度下的溶解度相等。

(3)曲线表示物质的溶解度随温度变化的趋势。

(4)溶解度曲线下方区域内的各点表示溶液为不饱和溶液;溶解度曲线上方区域内的各点表示溶液为饱和溶液,且有未溶晶体。

4 溶解度曲线提供的信息及应用

(1)利用溶解度曲线可以查出某物质在不同温度时的溶解度;

(2)可以比较不同物质在同一温度时溶解度的大小;

(3)可以比较不同物质的溶解度受温度变化影响的大小;

(4)可以看出物质的溶解度随温度变化的规律;

(5)根据溶解度曲线可以判断如何制得某温度下的饱和溶液等;

(6)根据溶解度曲线,可选择分离、提纯某些可溶性固体混合物的方法。

知识点 4　结晶　(重点)

1 结晶

热的溶液冷却后,不饱和溶液变成了饱和溶液,温度继续降低,已溶解在溶液中的溶质会从溶液中以晶体的形式析出,这一过程叫做结晶。析出晶体后的溶液叫母液,母液对于析出的溶质来说,仍然是饱和溶液。

2 结晶方法

(1)蒸发结晶:一般适用于溶解度随温度变化不大的物质。如氯化钠。

(2)降温结晶(冷却热饱和溶液结晶):一般适用于溶解度随温度变化较大的物质。如硝酸钾。

注意:①无论是哪种结晶方法,都是先形成饱和溶液后,在维持自身饱和的状态下,把溶解不了的部分溶质变成晶体而结晶析出,结晶后剩下的溶液,成为新条件下的饱和溶液。

②冷却热饱和溶液法的主要步骤:溶解制成热饱和溶液、降温析出晶体、过滤、洗涤、干燥。

3 结晶的应用——海水晒盐

(1)原理

将海水引入贮水池,待海水澄清后,先引入蒸发池,经过风吹和日晒使水分蒸发;当海水达到一定浓度再引入结晶池,继续风吹和日晒得到食盐的饱和溶液;再晒,食盐晶体就会结晶出来,得到粗盐。

图 9-2-3 为主要过程:

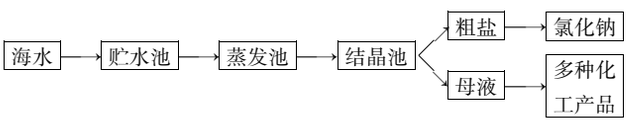


图 9-2-3

(2)运用结晶法分离固体混合物

当两种可溶物在同一溶剂中的溶解度随温度的改变差别较大时采用结晶法分离。如图 9-2-4 所示甲、乙两种固体物质的溶解度随温度的不同变化情况,可采用结晶法进行分离。

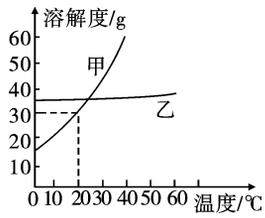


图 9-2-4

①如果甲物质中混有少量的乙物质,可采用降温结晶(冷却热饱和溶液)的方法进行分离。

②如果乙物质中混有少量的甲物质,可采用蒸发结晶的方法进行分离,蒸发时要留有少量的水,此时少量的甲物质没有达到饱和状态仍然留在溶液中,趁热过滤得到乙物质。

知识拓展

某些物质从溶液里结晶析出时,晶体里结合着一定数目的水分子,这样的水分子叫做结晶水。含有结晶水的物质叫做结晶水合物。如胆矾晶体($CuSO_4 \cdot 5H_2O$),碳酸钠晶体($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)。

知识点 5　气体的溶解度

1 气体物质的溶解度

是指某气体在压强为 101 kPa 和一定温度时,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

气体溶解度的大小除跟气体的性质有关外,还跟压强和温度有关。气体的溶解度随着压强的增大而增大,随着温度的升高而减小。

3 气体的溶解度与固体的溶解度的区别

(1)溶剂的量不同:固体的溶解度指在 100 g 溶剂中,气体的溶解度指在 1 体积的水里;

(2)条件不同(受外部因素影响不同):固体的溶解度只受温度影响,气体的溶解度受温度和压强的影响;

(3)单位不同:固体溶解度单位是克,气体溶解度单位一般是体积单位。

典例诠释解法

基础类

题型 1　考查饱和溶液和不饱和溶液的概念

题型典例①　你认为图 9-2-5 中溶液肯定是该温度下的饱和溶液的是　(　　)

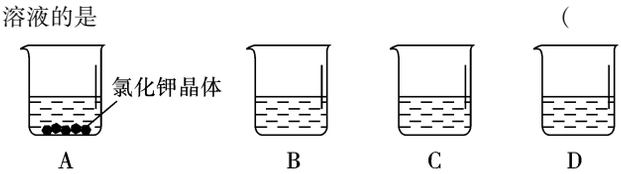


图 9-2-5

A. 氯化钾溶液　　B. 浓度较大的氯化铵溶液

C. 黄色的氯化铁溶液　　D. 颜色很深的硫酸铜溶液

解析:判断某溶液是否属于饱和溶液的方法是在相同温度下将该种溶质加入到此溶液中,若不能继续溶解,则该溶液属于饱和溶液。图 9-2-5A 中氯化钾溶液中有剩余的氯化钾晶体,不再溶解,表明该溶液一定是饱和溶液。其余三种可能是饱和溶液,也可能是不饱和溶液。

答案:A

方法点拨

在一定温度下,如果溶液中存在未溶解的溶质,则该溶液是此温度下这种溶质的饱和溶液。

题型2 考查饱和溶液与不饱和溶液的转化

题型典例② 对于多数固体溶质的不饱和溶液,要使之成为饱和溶液,可采用的方法有 ( )

①降低温度 ②升高温度 ③加同种溶质 ④加溶剂 ⑤恒温蒸发溶剂

A. ①③⑤ B. ②③④ C. ①②③ D. ②③⑤

解析:在一定温度下,一定量溶剂中不能再继续溶解某溶质的溶液是饱和溶液;若在同样条件下可以继续溶解某溶质,则该溶液属于不饱和溶液。由此可知饱和溶液与不饱和溶液都和溶质的量、溶剂的量以及溶液的温度有关。多数固体物质的溶解度随温度的升高而增大,因此继续加入该溶质、不改变温度时蒸发溶剂或降低溶液的温度等方法都可将不饱和溶液变成饱和溶液。

答案:A

方法点拨

对于物质的溶解度随温度升高而增大的溶液,采取降低温度的方法能把不饱和溶液变成饱和溶液。

题型3 考查固体物质溶解度的概念

题型典例③ (1)20 ℃时,硝酸钾的溶解度为31.6 g,其含义是:在20 ℃时,_____。

(2)在t ℃时,将一定质量的某不饱和硝酸钾溶液分成等质量的A、B两份。在恒温下,将A溶液蒸发掉5 g水,析出1 g晶体;在恒温下,将B溶液蒸发掉10 g水,析出3 g晶体。则t ℃时硝酸钾的溶解度为_____。

2012·四川自贡中考,53题,4分

解析:(1)20 ℃时,硝酸钾的溶解度为31.6 g,其含义是20 ℃时,100 g水中溶解31.6 g硝酸钾就达到饱和状态或在20 ℃时,100 g水中最多能溶解31.6 g硝酸钾。

(2)从两次蒸发掉不饱和溶液中溶剂水的质量差可知,在t ℃时,5 g水中溶解2 g硝酸钾晶体恰好形成饱和溶液。由此可推知,该温度下100 g水中溶解40 g硝酸钾溶液达到饱和状态。即t ℃时硝酸钾的溶解度为40 g。

答案:(1)100 g水中溶解31.6 g硝酸钾就达到饱和状态 (2)40 g

方法点拨

正确理解固体物质溶解度的概念,“在一定温度下”“在100 g溶剂里”,要求形成饱和溶液,以克为单位。

题型4 考查溶解度曲线的意义及应用

题型典例④ 如图9-2-6为晶体M(不含结晶水)的溶解度曲线,a、b两点分别表示M物质在同一温度下的两种不同的溶液。下列有关说法或a、b间的转化方法错误的是 ( )

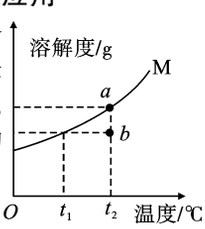


图9-2-6

A. t_2 ℃时,a、b两点都表示不饱和溶液

B. 将两份溶液温度降到t_1 ℃时,a中有晶体析出

C. 从a→b:先将a降温到t_1 ℃,过滤后将滤液升温到t_2 ℃

D. 从b→a:在b中加入M至刚好饱和

解析:t_2 ℃时,a点在曲线上,是饱和溶液;b点在曲线下方,是该温度下的不饱和溶液,A选项错误。当两份溶液温度降到t_1 ℃时,a点沿曲线下移,析出晶体;b点平行左移,t_1 ℃时恰好移至曲线上,即刚好饱和没有晶体析出,B选项正确。从a→b即温度不变把饱和溶液变成不饱和溶液,可采取降温结晶后再升温实现,先将a降温到t_1 ℃,析出晶体后成为t_1 ℃时的饱和溶液,过滤,滤出晶体后升温,点会平行向右移动,温度至t_2 ℃到达b点,C选项正确。从b→a即温度不变把不饱和溶液变为饱和溶液,增加溶质M至饱和即可,D选项正确。

答案:A

方法点拨

溶解度曲线上的点代表某一温度下的饱和溶液,当点发生移动时溶液发生变化。当点只做左右的平移时,溶液的组成不变;当点沿曲线移动时,表明溶液在不同温度下处于饱和状态。

题型5 考查气体的溶解度

题型典例⑤ 汽水中溶有一定量的二氧化碳气体,打开瓶盖时,你会发现汽水会自动喷出来;喝了汽水后又常常会打嗝。这说明气体在水中的溶解度与压强和温度有关。下列关于气体溶解度的说法,正确的是 ( )

A. 压强减小,气体溶解度增大

B. 压强减小,气体溶解度减小

C. 温度升高,气体溶解度增大

D. 温度降低,气体溶解度减小

解析:气体的溶解度随温度的升高而减小,随压强的增大而增大。

答案:B

方法点拨

掌握气体的溶解度随温度、压强的变化规律。气体的溶解度随着压强的增大而增大;随着温度的升高而减小。

综合类

题型6 考查结晶现象

题型典例⑥ 降温结晶是分离硝酸钾和氯化钠混合物的常用方法。现取硝酸钾和氯化钠混合物160 g,放入100 mL水中,加热到80 ℃,固体全部溶解,请根据硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线判断,下列说法正确的是 ( )

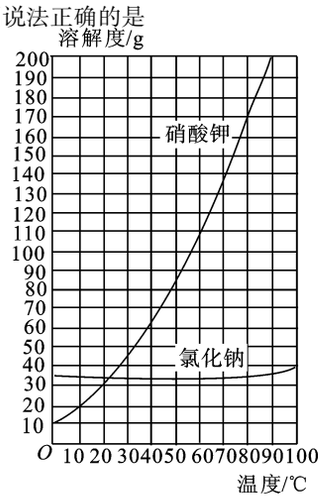


图9-2-7

A. 80 ℃时,溶液是硝酸钾和氯化钠的饱和溶液

B. 80 ℃时,溶液中硝酸钾不饱和,氯化钠饱和

C. 降温到 20 ℃时,析出的固体一定是硝酸钾和氯化钠的混合物

D. 降温到 20 ℃时,一定析出硝酸钾,可能析出氯化钠

2012·山东济宁中考,7 题,2 分

解析:80 ℃时,硝酸钾的溶解度为 170 g,100 mL 水在 80 ℃溶解硝酸钾和氯化钠混合物 160 g,所得溶液不是硝酸钾的饱和溶液;由于不知道混合物中氯化钠的质量,不能确定该温度下氯化钠溶液是否饱和。20 ℃时,硝酸钾的溶解度为 30 g,加热到80 ℃硝酸钾和氯化钠混合物全部溶解,说明混合物中硝酸钾的量一定大于 30 g,降温到 20 ℃时,一定会析出硝酸钾晶体,由于不知道混合物中氯化钠的质量,无法确定析出氯化钠的质量,可能会析出氯化钠,也可能不会析出氯化钠。

答案:D

方法点拨

降温结晶一般适用于溶解度随温度变化较大的物质,如从硝酸钾溶液中得到硝酸钾晶体。蒸发结晶一般适用于溶解度随温度变化不大的物质,如从氯化钠溶液中得到氯化钠晶体。

中考无缝对接

中考解读　本课题中考命题热点是对饱和溶液概念的理解、对饱和溶液的判断、饱和溶液与不饱和溶液的转化;对固体物质溶解度概念的理解、溶解度曲线的意义及应用、物质的结晶,联系实际考查影响气体物质溶解度的因素等,常见题型为选择题、填空题等。

考法一　饱和溶液与不饱和溶液的判断及转化

中考典例❶　图 9-2-8 为 KNO_3 的溶解度曲线图,现有 M 状态下的 KNO_3 溶液 65 g,若要将该溶液经过处理后,刚好得到该温度下的饱和溶液,下列处理方法正确的是　(　　)

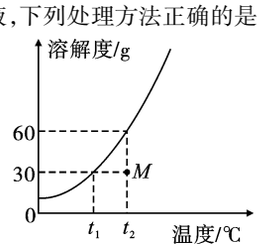


图 9-2-8

A. 在 t_2 ℃时,将 65 g 溶液倒出去 32.5 g

B. 将 65 g 溶液蒸发掉 32.5 g 的水,再冷却到 t_2 ℃

C. 在 t_2 ℃时,向 65 g 溶液中加入 15 g KNO_3 固体并充分溶解

D. 将 65 g 溶液的温度从 t_2 ℃降温到 t_1 ℃

2014·广东佛山中考,17 题,2 分

解析:设在 t_2 ℃时,65 g 溶液中含有硝酸钾的质量为 x,则 $\frac{x}{65\ g}=\frac{30\ g}{130\ g}$,$x=15$ g,根据图示信息可知 t_2 ℃时,硝酸钾的溶解度是 60 g,故向(65 g-15 g)水中加入 30 g 硝酸钾,溶液就能达到饱和,由于原溶液中已经有了 15 g 硝酸钾,再加入 15 g KNO_3 固体并充分溶解后,即得到 t_2 ℃下的饱和硝酸钾溶液。

答案:C

【方法点拨】不饱和溶液变成饱和溶液的方法可以是增加容质、蒸发溶剂,结合选项具体分析。

【变式演练 1】20 ℃时,取甲、乙、丙、丁四种物质各 20 g,分别加入到四个盛有 50 g 水的烧杯中,充分溶解,情况如下表(温度保持 20 ℃),下列说法正确的是　(　B　)

物质	甲	乙	丙	丁
未溶解固体的质量/g	4.2	2	0	9.2

A. 所得溶液一定都是饱和溶液

B. 所含溶质质量最多的是丙溶液

C. 所得四种溶液的质量关系为甲=乙=丙=丁

D. 20 ℃时四种物质的溶解度关系为丁>甲>乙>丙

2014·山东莱芜中考改编,14 题,2 分

解析:甲、乙、丁三种溶液中都有未溶解的固体,所以一定是饱和溶液,丙中固体全部溶解,可能是饱和溶液,也可能是不饱和溶液,A 错误;四种物质的溶液中溶剂质量相等,丙溶解的最多,B 正确;四种物质的溶液中溶剂质量相等,丙溶解的溶质最多,其次是乙、甲、丁,所以四种溶液的质量关系为丙>乙>甲>丁,四种物质的溶解度大小关系为丙>乙>甲>丁,C、D 错误。

【变式演练 2】图 9-2-9 中甲是 A 物质的溶解度曲线,图 9-2-9 中乙烧杯中盛有 t ℃时 A 物质的饱和溶液,溶液的质量为 100 g。下列叙述错误的是　(　D　)

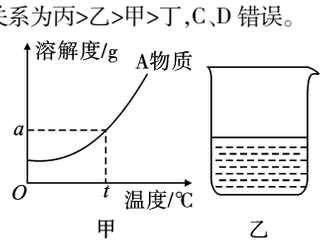


图 9-2-9

A. A 物质的溶解度随温度的升高而增大

B. 升高温度,该饱和溶液变成不饱和溶液

C. 在 t ℃时,恒温蒸发烧杯中的水分有晶体析出

D. 在 t ℃时该溶液中 A 物质的质量是 a g

2014·浙江湖州中考,18 题,3 分

解析:由甲图可知 A 物质的溶解度随温度的升高而增大;升高温度能使该物质的饱和溶液变成不饱和溶液;恒温蒸发水分后有晶体析出;溶解度为 a g 的含义是 t ℃时 100 g 水里最多溶解该物质 a g,即物质溶解达到饱和状态时的质量。

考法二　溶解度

中考典例❷　小明在学习有关饱和溶液的知识时做了下列实验,请你和他一起完成下列问题。

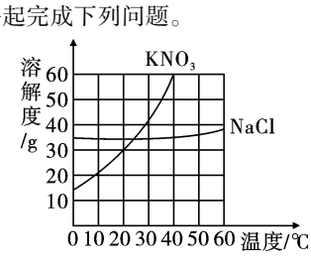


图 9-2-10

实验操作	实验现象
室温时,向装有 200 mL 水的烧杯中加入 5 g 硝酸钾,搅拌	固体全部溶解,得溶液①
再加入 5 g 硝酸钾,搅拌	固体部分溶解,得溶液②
加热	固体全部溶解,得溶液③
冷却至室温	析出晶体,得溶液④

(1)上述实验得到的 4 种溶液中一定是饱和溶液的

有_____(填溶液序号)。

(2)由上述实验可知,将不饱和的硝酸钾溶液转化为饱和溶液的方法有_____或_____。

(3)上述实验中将热的硝酸钾溶液降温有晶体析出,老师告诉小明从氯化钠溶液中获得晶体不宜采用降温结晶的方法,请你根据溶解度曲线帮助小明分析老师这样说的原因_____。

2012·辽宁阜新中考,13题,4分

解析:(1)当烧杯中有剩余固体不溶时,表明溶液是该溶质的饱和溶液,②④符合要求。(2)通过增加溶质、降低温度、蒸发溶剂可使不饱和的KNO_3溶液变为饱和溶液,而上述实验中加热的目的是为了提高固体的溶解度,不是为了蒸发溶剂,所以此题可采用加入溶质、降低温度的方法转化为饱和溶液。(3)降温结晶适用于固体物质的溶解度受温度变化影响较大的物质,由于氯化钠的溶解度受温度变化影响不大,不宜采用降温结晶,应采用蒸发溶剂的方法结晶。

答案:(1)②④ (2)加入硝酸钾晶体(或加入溶质) 降低温度 (3)氯化钠的溶解度受温度影响变化不大

【变式演练3】如图9-2-11为A、B两种固体物质的溶解度曲线。

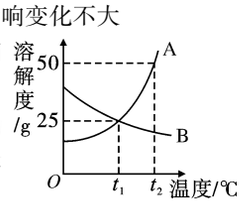


图9-2-11

(1)溶解度随着温度升高而增大的是__A__物质,t_1℃时A、B两物质的溶解度为__25__g。

(2)使一定量接近饱和的A物质溶液变为饱和溶液采用的一种方法是__降低温度(增加A物质或蒸发溶剂)__。

(3)t_1℃时,将一定量B的饱和溶液升温至t_2℃,溶液的质量将__减少__(填“增加”“减少”或“不变”)。

(4)t_2℃时,分别用50 g A、B制成饱和溶液,需要水的质量A__<__B(填“>”“=”或“<”)。

2013·山西中考,22题,5分

解析:由曲线图可知A物质的溶解度随温度升高而增大;t_1℃时A、B两种物质的溶解度曲线相交,该温度下两物质的溶解度相等,为25 g。因A物质的溶解度随温度升高而增大,使一定量接近饱和的A物质溶液变为饱和溶液,可继续加入A物质至溶液饱和,或降低温度使溶液饱和。B物质的溶解度随温度升高而减小,升高温度由于溶解度减小,部分溶质会析出,造成溶液质量减小。t_2℃时A物质的溶解度大于B物质的溶解度,该温度下用50 g A、B制成饱和溶液,B物质需要的水较多。

【变式演练4】如图9-2-12是甲、乙两种固体物质的溶解度曲线,下列说法正确的是 (D)

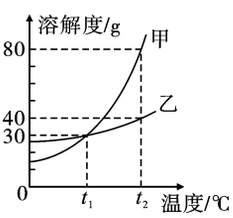


图9-2-12

A. t_1℃时,向100 g水中加入20 g甲,充分溶解后所得溶液是饱和溶液

B. 甲饱和溶液从t_2℃降温至t_1℃,溶液的质量不变

C. 乙饱和溶液温度降低,有晶体析出,是化学变化

D. 当甲中含有少量乙时,可用降低甲饱和溶液温度的方法提纯甲

2014·浙江金华中考,18题,2分

解析:由溶解度曲线图可知t_1℃时,甲物质的溶解度是30 g,所以向100 g水中加入20 g甲,充分溶解后所得溶液是不饱和溶液,故A错;甲饱和溶液从t_2℃降温至t_1℃时会析出晶体,溶质减少,溶液质量也减小,故B错;乙饱和溶液温度降低,有晶体析出,属于物理变化,故C错;由于甲物质的溶解度受温度影响变化较大,所以提纯甲的方法是冷却热饱和溶液或降温结晶,故D正确。

考法三 溶解度曲线

中考典例3 图9-2-13是a、b、c三种物质的溶解度曲线。下列分析不正确的是 ( )

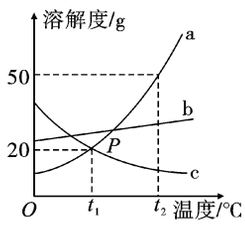


图9-2-13

A. t_2℃时,a、b、c三种物质的溶解度由大至小的顺序是a>b>c

B. t_2℃时,将50 g a物质放入100 g水中充分溶解得到a的饱和溶液(a物质不含结晶水)

C. 将t_2℃时a、b、c三种物质的饱和溶液降温至t_1℃时,所得溶液均为饱和溶液

D. 将c的饱和溶液变为不饱和溶液,可采用降温的方法

2014·湖北黄冈中考改编,17题,1分

解析:由图可知,在t_2℃时,a、b、c三种物质的溶解度依次减小,A正确;t_2℃时,a物质的溶解度为50 g,根据溶解度的定义知,50 g a物质溶解在100 g水中,即得该物质的饱和溶液,B正确;在t_2℃时,三种物质的饱和溶液降温到t_1℃,a、b在降温过程中,溶解度减小,溶液中有溶质析出,所以仍为饱和溶液,c在降温时,溶解度增大,溶液变成不饱和溶液,C错误;由图知,降温过程中,c的溶解度增大,饱和溶液变成不饱和溶液,D正确。

答案:C

【变式演练5】20 ℃时,分别向盛有10 g水的A、B两试管中加入等质量的甲、乙两种固体,充分溶解后,观察到如图1所示的现象。图2表示的是甲、乙两种物质的溶解度曲线。

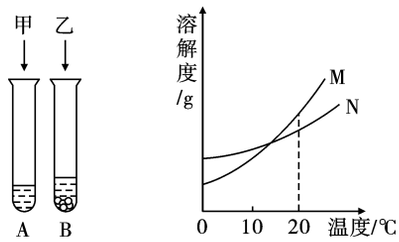


图1 图2

图9-2-14

(1)20 ℃时__B__(填“A”或“B”)试管中的溶液一定是饱和溶液。

(2)图2中__N__(填“M”或“N”)表示乙物质的溶解度曲线。

(3)要使B试管中剩余固体继续溶解,可采用的方法是__加水或升高温度__(答一种方法即可)。

2014·广东梅州中考,12题,8分

解析:(1)由图1可知B试管中还有剩余溶质,所以B中溶液一定是饱和溶液,A中可能是饱和溶液;(2)20 ℃时,A、B

两支试管中盛有相等质量的水，且加入相等质量的甲、乙两种物质，甲溶解完了，乙还有剩余，说明在 20 ℃时甲的溶解度比乙大，所以 N 表示乙物质的溶解度曲线，M 表示甲物质的溶解度曲线；(3)要使 B 试管中剩余固体继续溶解，可以加入水或升高溶液的温度，使溶液变成不饱和溶液。

【变式演练 6】如图 9-2-15 是 A、B 两物质(均不含结晶水)的溶解度曲线，据此回答以下问题：

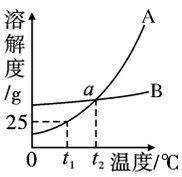


图 9-2-15

(1)t_1 ℃时，A 物质的溶解度为 25 g；

(2)a 点的含义是 在 t_2 ℃时，A、B 两物质的溶解度相同；

(3)溶解度受温度影响小的物质是 B；

(4)从 A、B 的混合物中分离 A 物质，一般采用 冷却热饱和溶液 的方法。

2013·甘肃庆阳中考，20 题，4 分

解析：由图像可知：(1)t_1 ℃时，A 物质的溶解度为 25 g；(2)t_2 ℃时，A、B 两种物质的溶解度相等(即 a 点的含义)；(3)A 物质的溶解度受温度影响较大，B 物质的溶解度受温度影响较小；(4)由(3)可得出，提纯 A 物质通常采用冷却热饱和溶液的方法(即降温结晶法)。

课题 3　溶液的浓度

锁定整体目标

知识要点	课标要求	中考要求
溶质的质量分数(**重点**)	认识溶质质量分数的含义	①考查简单的溶质质量分数的计算；②学会溶质质量分数与化学方程式的综合计算
溶质质量分数的简单计算(**重点**)	能进行溶质质量分数的简单计算	
化学方程式与溶质质量分数的综合计算(**重点**)	掌握化学方程式与溶质质量分数的综合计算	

教材知识盘点

知识点 1　溶质的质量分数　(重点)

1 概念

溶质质量与溶液质量之比，叫做溶质的质量分数。

2 计算公式

(1)溶质的质量分数 $=\dfrac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}\times 100\%$

(2)溶质的质量分数 $=\dfrac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量}+\text{溶剂质量}}\times 100\%$

3 对溶质的质量分数概念的理解

(1)溶质的质量分数是溶液浓度的一种表示方法，所指溶液可以是饱和溶液，也可以是不饱和溶液，可以是浓溶液，也可以是稀溶液。

知识拓展

浓溶液、稀溶液与饱和溶液、不饱和溶液之间的关系

为了粗略地表示溶液里溶质含量的多少，常把溶液分为浓溶液和稀溶液。“浓”“稀”只表示溶液中溶质含量的多少。在一定量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。

溶液的浓和稀与溶液是否饱和没有必然的联系。对于不同溶质来说，浓溶液不一定是饱和溶液，稀溶液也不一定是不饱和溶液。对同一种溶质来说，在一定温度时，饱和溶液比不饱和溶液要浓。

(2)溶质的质量分数通常用百分数表示，计算公式中溶质质量与溶液质量的单位必须统一。

(3)溶质的质量是指已溶解在溶剂里的溶质的质量，不包括未溶解的部分或结晶析出的部分，如在 20 ℃时，NaCl 在 100 g 水中最多能溶解 36 g。若在该温度下，将 50 g NaCl 放入 100 g 水中，则溶质的质量分数为 $\dfrac{36\text{ g}}{100\text{ g}+36\text{ g}}\times 100\%$，而不是 $\dfrac{50\text{ g}}{50\text{ g}+100\text{ g}}\times 100\%$。

(4)溶质的质量分数越大，表示一定量溶液中所含溶质的质量越多，溶液浓度越大；对于有色溶液，常通过颜色判断溶液的浓度。

4 溶质的质量分数的含义

以溶质的质量分数为 26.5% 的氯化钠溶液为例，其含义是 100 g 该溶液中溶质的质量为 26.5 g。

5 溶解度与溶质的质量分数的区别与联系

	固体物质的溶解度	溶质的质量分数
意义	表示溶解性的大小，受外界条件影响	表示溶液中溶质质量的多少，不受外界条件影响
温度要求	一定	不一定
标准	一定温度下；100 g 溶剂	无要求
溶液状态	一定达到饱和	不一定达到饱和
单位	克(g)	无单位(是比值)
联系	二者都能表示已溶解溶质的质量；在一定温度下，饱和溶液中溶质的质量分数 $=\dfrac{\text{溶解度}}{100\text{ g}+\text{溶解度}}\times 100\%$。	

知识点 2　溶质的质量分数的简单计算　(重点)

1 运用概念的计算

溶质的质量分数 $=\dfrac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}\times 100\%$，已知其中的两个量，可求出另一个量，即：

(1)溶质的质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数；

(2)溶液的质量 $=\dfrac{\text{溶质质量}}{\text{溶质的质量分数}}$。

知识拓展

如何确定结晶水合物溶于水所得溶液中溶质的质量、溶液的质量。

当结晶水合物溶于水时,溶质为不含结晶水的化合物,结晶水转化为溶剂。如 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 溶于水,溶质是 $CuSO_4$,而结晶水成为溶剂。溶液的质量为结晶水合物的质量和溶解结晶水合物所用水的质量之和。

2 有关溶液稀释和浓缩的计算

(1)溶液稀释

计算依据:溶液稀释前后溶质的质量保持不变。

稀释方法与计算关系式:

①加水稀释:A 为浓溶液质量,$a\%$ 为浓溶液溶质的质量分数;B 为稀释后溶液质量,$b\%$ 表示稀释后溶液的溶质质量分数;$M_水$ 表示加入水的质量。

$A \cdot a\% = B \cdot b\%$ 或 $A \cdot a\% = (A+M_水) \cdot b\%$

②加入稀溶液稀释浓溶液:A 为浓溶液质量,$a\%$ 为浓溶液溶质的质量分数;B 为稀溶液质量,$b\%$ 表示稀溶液溶质的质量分数;$c\%$ 代表混合后所得溶液的溶质质量分数。

$A \cdot a\% + B \cdot b\% = (A+B) \cdot c\%$

(2)溶液的浓缩

溶液浓缩的方法:加溶质、蒸发溶剂(浓缩)、加入高浓度的同种溶质的溶液。

计算关系式:

①加入溶质:A 为原溶液质量,$a\%$ 为其溶质的质量分数;B 为加入溶质的质量;$c\%$ 表示加入溶质后所得溶液溶质的质量分数。

$A \cdot a\% + B = (A+B) \cdot c\%$

②蒸发溶剂:A 为原溶液质量,$a\%$ 为其溶质的质量分数;B 为减少溶剂的质量;$c\%$ 为蒸发溶剂后所得溶液溶质的质量分数。

$A \cdot a\% = (A-B) \cdot c\%$

③与浓溶液混合:A 为原溶液质量,$a\%$ 为其溶质的质量分数;B 为浓溶液质量,$b\%$ 表示其溶质的质量分数;$c\%$ 表示混合后所得溶液溶质的质量分数。

$A \cdot a\% + B \cdot b\% = (A+B) \cdot c\%$

知识点3 化学方程式与溶质的质量分数的综合计算(重点)

(1)根据化学方程式列有关反应物与生成物的质量比时,应该将给出溶液的质量换算为溶质的质量后列比例式,不能用溶液的质量。

(2)计算反应后所得溶液质量的方法

①溶液组成法:溶液的质量=溶质的质量+溶剂的质量。

注意:上述式子中,溶剂(水)质量在计算中应注意:若反应中没有水生成,溶剂的质量为参加反应的各溶液中溶剂(水)的质量之和;若有水生成,则还需要加上生成的水的质量。

②质量守恒法:反应所得溶液的质量=反应前物质的总质量-生成气体的质量-生成沉淀的质量。

知识拓展

某物质溶于水时,与水发生化学反应,应如何计算所得溶液中溶质的质量分数。

某物质溶于水时,若该物质与水发生化学反应,则所得溶液中的溶质为反应后的生成物,如 SO_2 溶于水与水发生反应生成 H_2SO_3,所得溶液中的溶质是 H_2SO_3,不是 SO_2,根据化学方程式可求得溶质的质量。若反应有气体或沉淀生成,所得溶液的质量应减去生成的气体和沉淀的质量(即溶液的质量等于反应物的质量总和减去生成气体和沉淀的质量),再根据溶质的质量分数=$\frac{溶质质量}{溶液质量} \times 100\%$ 计算所得溶液中溶质的质量分数。

典例诠释解法

基础类

题型1 对溶质的质量分数的理解

题型典例① 现有 100 mL 20% 的硫酸溶液,其密度为 1.14 g/cm^3,下列说法正确的是 ( )

A. 该溶液含溶质 20 g

B. 该溶液中,溶质质量∶溶液质量=1∶6

C. 该溶液中,溶质质量∶溶剂质量=1∶5

D. 该溶液中,溶液质量∶溶剂质量=5∶4

解析:此题可以直接根据20%的含义确定溶质、溶剂、溶液的质量比,即 $\frac{20\ g}{100\ g} = \frac{20\ g}{20\ g+80\ g} = \frac{1}{1+4} = \frac{溶质质量(1)}{溶质质量(1)+溶剂质量(4)}$。也可先运用密度公式 $m=\rho V$ 确定溶液的质量,再利用溶质质量分数的公式确定溶液中溶质与溶剂的质量。溶液的质量:100 mL×1.14 g/cm^3=114 g;溶质的质量:114 g×20%=22.8 g;溶剂的质量:114 g-22.8 g=91.2 g。对照选择项确定各比值是否正确。

答案:D

方法点拨

准确确定溶质、溶液的质量,根据溶质质量分数的概念,明确溶质、溶剂、溶液之间的关系。

题型2 考查有关溶液的简单计算

题型典例② 有 100 g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液,若将其溶质的质量分数增大一倍,可采用的方法是 ( )

A. 把溶剂蒸发掉一半

B. 加入 5 g 氯化钠固体

C. 把溶剂蒸发掉 50 g

D. 加入 100 g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液

解析:蒸发溶剂和增加溶质可使溶质质量分数增大。蒸发溶剂过程中溶质的质量不变,根据溶质相等列方程计算蒸发多少水可将溶质的质量分数增大一倍;根据溶质质量分数的公式计算加入 5 g 氯化钠固体后溶质的质量分数。

设蒸发溶剂的质量为 x。

$100\ g \times 5\% = (100\ g - x) \times 10\%$ $x=50\ g$

加入 5 g 氯化钠固体后所得溶液中溶质的质量分数为 $\frac{100\ g \times 5\% + 5\ g}{100\ g+5\ g} \times 100\% \approx 9.5\%$。加入 100 g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液后溶液中溶质的质量分数为 $\frac{100\ g \times 5\% + 100\ g \times 5\%}{100\ g+100\ g} \times 100\% = 5\%$。

答案:C

方法点拨

根据溶质质量分数的概念公式和溶液稀释、浓缩的计算依据解题。

综合类

题型 3 考查溶质的质量分数与溶解度曲线的综合知识

题型典例③ 如图 9-3-1 是 A、B 两种固体物质的溶解度曲线。请回答下列问题：

(1)温度为_____时，A、B 饱和溶液中溶质的质量分数相等；

(2)t_2℃时，将 60 g A 物质放入 100 g 水中，充分搅拌，所得溶液的质量是_____g，所得溶液的溶质质量分数是_____；

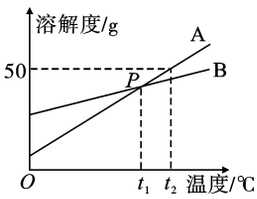


图 9-3-1

(3)将接近饱和的 A 物质的水溶液变成饱和溶液的方法有_____、_____(答出两种方法)。

解析：(1)温度为 t_1℃时，A、B 两物质的溶解度曲线相交，溶解度相同，此时 A、B 饱和溶液中溶质的质量分数相等；(2)t_2℃时 A 物质的溶解度为 50 g，该温度下，将 60 g A 物质放入 100 g 水中，充分搅拌，只有 50 g A 物质溶解，所得溶液的质量是 150 g，所得溶液的溶质质量分数是 $\frac{50\ g}{100\ g+50\ g}\times100\%\approx33.3\%$；(3)A 物质的溶解度随温度升高而增大，将接近饱和的 A 物质的溶液变成饱和溶液的方法有：降低温度、增加溶质 A 或蒸发溶剂。

答案：(1)t_1℃ (2)150 33.3% (3)降低温度 增加溶质 A(或蒸发溶剂)

方法点拨

此题考查固体溶解度曲线的意义，饱和溶液与不饱和溶液的转化，溶质质量分数的概念。

题型 4 考查化学方程式与溶质的质量分数的综合计算

题型典例④ 为测定某铜锌合金中铜的质量分数，小明将 10 g 铜锌合金投入到 63.7 g 稀硫酸中，恰好完全反应，放出气体的质量与反应时间的关系如图 9-3-2 所示。请你据此分析计算：

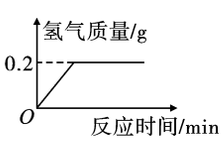


图 9-3-2

(1)合金中铜的质量分数。

(2)反应结束后所得溶液中溶质的质量分数。

解析：铜锌合金中只有锌与稀硫酸反应，由图像可知反应生成氢气的质量，利用化学方程式用氢气的质量可计算合金中锌的质量，进而可确定铜的质量，求出铜的质量分数。锌与稀硫酸反应后所得溶液为硫酸锌溶液，根据氢气的质量可计算出溶质硫酸锌的质量。根据合金与稀硫酸的质量之和减去放出氢气的质量与剩余铜的质量可确定溶液的质量，再求得硫酸锌溶液中溶质的质量分数。

答案：解：设合金中锌的质量为 x，生成硫酸锌的质量为 y。

$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$

65 161 2

x y 0.2 g

$\frac{65}{2}=\frac{x}{0.2\ g}$ $x=6.5$ g

$\frac{161}{2}=\frac{y}{0.2\ g}$ $y=16.1$ g

(1)合金中铜的质量分数：$\frac{10\ g-6.5\ g}{10\ g}\times100\%=35\%$

(2)反应后所得溶液中溶质的质量分数：$\frac{16.1\ g}{(6.5+63.7-0.2)\ g}\times100\%=23\%$

答：略。

方法点拨

确定反应后所得溶液的质量时，可采用质量守恒法，即反应后所得溶液的质量=反应物质质量总和-放出气体的质量-沉淀的质量。

中考无缝对接

中考解读 本课题中考命题热点是有关溶质质量分数的简单计算，有关溶液与化学反应的综合计算。常见题型为选择题、填空题、实验题和计算题。

考法一 溶质的质量分数

中考典例① 下表是 NaCl、KNO_3 在不同温度时的溶解度：

温度/℃		10	20	30	40	50	60
溶解度/g	NaCl	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3
	KNO_3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110.0

据此数据，下列有关说法中错误的是 (A)

A. 在 40 ℃时，100 g 水中最多可溶解 KNO_3 63.9 g

B. KNO_3 和 NaCl 的溶解度曲线在 20 ℃～30 ℃温度范围内相交

C. 在 60 ℃时，KNO_3 饱和溶液 210 g 加入10 g 水后，溶质质量分数为 50%

D. 在 20 ℃时，KNO_3 和 NaCl 的混合溶液 100 g，恒温蒸发，先析出的晶体一定是氯化钠

2014·江苏淮安中考，9 题，2 分

解析：由于在 20 ℃时，KNO_3 和 NaCl 的混合溶液 100 g，不知道具体溶质的质量是多少，因此，恒温蒸发，先析出的晶体不一定是氯化钠。

答案：D

【方法点拨】 根据溶解度、溶质的质量分数及饱和溶液的概念进行解题。

【变式演练 1】将 50 g 98% 的浓硫酸溶于450 g 水中，所得溶液中溶质的质量分数为 (A)

A. 9.8% B. 10.2%

C. 10.8% D. 19.6%

2014·广东广州中考，14 题，2 分

解析：稀释前后溶液中溶质质量不变，则稀释后溶液中溶质的质量分数为 50 g×98%/(50 g+450 g)×100% =9.8%，故选 A。

【变式演练 2】图 9-3-3 是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线。下列叙述错误的是 (B)

A. t_1℃时，三种物质的溶解度大小顺序：丙>乙>甲

B. t_2℃时，甲、丙两种物质的溶液中溶质的质量分数相等

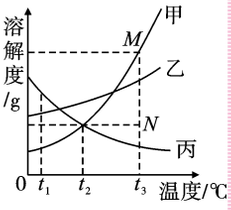


图 9-3-3

C. 若甲物质中混有少量的乙物质,可用降温结晶的方法提纯甲

D. 若要将组成在 N 点的甲溶液转变为 M 点的甲溶液,可以采用恒温蒸发溶剂的方法

2014·江苏连云港中考,11题,2分

解析:根据 t_1℃时的等温线与甲、乙、丙三种物质溶解度曲线的交点可知,丙此时的溶解度最大、乙次之、甲最小,A 正确;t_2℃时,要想比较甲、丙两物质的溶液中溶质质量分数的大小,还需指出溶液是饱和的,否则无法比较,B 错误;根据甲、乙的溶解度随温度变化的趋势可知,甲的溶解度受温度变化影响较大,而乙的溶解度受温度变化影响相对较小,因此可采用降温结晶的方法提纯甲,C 正确;比较 N 点和 M 点可知,M 点为 t_3℃时甲的饱和溶液,N 点为该温度下甲的不饱和溶液,即 D 选项要求在温度不变的条件下,将甲的不饱和溶液变饱和,可采用恒温蒸发溶剂或添加溶质的方法,D 正确。

考法二 有关溶液与化学方程式的综合计算

中考典例2 小夏在实验室取 10 g 锌粒和93.7 g 稀硫酸放在气体发生装置中制取氢气。实验过程中,收集到的氢气与反应时间关系如图 9-3-4 所示。求反应后所得硫酸锌溶液的溶质质量分数。

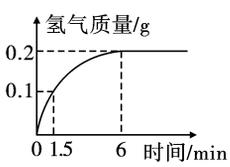


图 9-3-4

2014·湖北襄阳中考,51题,4分

答案:解:由图可知,反应中共产生氢气的质量为 0.2 g。

设参加反应的锌的质量为 x,生成硫酸锌的质量为 y。

$Zn+H_2SO_4 = ZnSO_4+H_2\uparrow$

65 161 2

x y 0.2 g

$\frac{65}{x}=\frac{2}{0.2\ g}$ $x=6.5$ g

$\frac{161}{y}=\frac{2}{0.2\ g}$ $y=16.1$ g

$ZnSO_4$ 溶液的溶质质量分数为

$\frac{16.1\ g}{93.7\ g+6.5\ g-0.2\ g}\times100\%=16.1\%$

答:所得 $ZnSO_4$ 溶液的溶质质量分数为 16.1%。

【方法点拨】 从图像中找出生成氢气的质量,由氢气的质量,根据化学方程式计算出硫酸锌的质量,进而得出溶液中溶质的质量分数。

【变式演练3】 某兴趣小组用如图 9-3-5 所示装置制取氧气,试管中固体的质量随时间变化的数据见下表,制取结束后,将剩余固体用适量水充分溶解后,过滤,回收二氧化锰固体,并得到氯化钾溶液 100 g。

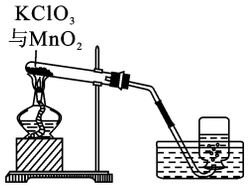


图 9-3-5

加热时间/min	0	t_1	t_2	t_3
固体质量/g	28.0	23.2	18.4	18.4

(1)共制得氧气 9.6 g。

(2)计算所得氯化钾溶液的溶质质量分数。

2014·河北中考,36题,5分

答案:解:设生成氯化钾的质量为 x。

$2KClO_3\xrightarrow[\triangle]{MnO_2}2KCl+3O_2\uparrow$

149 96

x 9.6 g

$\frac{149}{96}=\frac{x}{9.6\ g}$ $x=14.9$ g

所得氯化钾溶液的溶质质量分数:

$\frac{14.9\ g}{100\ g}\times100\%=14.9\%$

答:所得氯化钾溶液的溶质质量分数为 14.9%。

解析:此题通过反应过程中不同时间剩余固体质量变化,确定出在 t_1、t_2 时反应结束时固体质量,根据质量守恒定律可求出产生氧气的质量为 28 g-18.4 g=9.6 g。利用氧气的质量,根据化学方程式计算出反应生成的氯化钾的质量,然后计算出所得氯化钾溶液的溶质质量分数。

【变式演练4】 实验中学化学兴趣小组为测定某石灰石样品(杂质不溶于水,也不与酸反应)中碳酸钙的质量分数,进行如图 9-3-6 所示的实验。

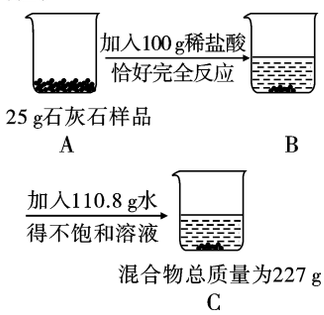


图 9-3-6

请根据以上信息计算:

(1)样品中碳酸钙的质量分数?

(2)C 烧杯中溶液的溶质质量分数?

2014·湖北随州中考,41题,6分

答案:解:(1)生成 CO_2 的质量为 25 g+100 g+110.8 g-227 g=8.8 g

样品中碳酸钙的质量分数为 $\frac{20\ g}{25\ g}\times100\%=80\%$

(2)设该石灰石样品中 $CaCO_3$ 的质量为 x,生成的 $CaCl_2$ 的质量为 y。

$CaCO_3+2HCl = CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$

100 111 44

x y 8.8 g

$\frac{100}{x}=\frac{111}{y}=\frac{44}{8.8\ g}$ $x=20$ g $y=22.2$ g

C 烧杯中溶液的溶质质量分数为 $\frac{22.2\ g}{20\ g+100\ g+110.8\ g-8.8\ g}\times100\%=10\%$

答:(1)样品中碳酸钙的质量分数为 80%。(2)C 烧杯中溶液的溶质质量分数为 10%。

解析:经分析可知,反应后 C 烧杯中物质的质量减少是因为产生了 CO_2,可以求出 CO_2 的质量为 8.8 g,再根据化学方程式求出碳酸钙的质量和生成的氯化钙的质量。由于杂质没有参加化学反应,且不溶于水,所以反应后溶液的质量=碳酸钙的质量+加入的稀盐酸的质量+加入的水的质量-产生的二氧化碳的质量,或者用 C 烧杯中混合物的总质量减去杂质的质量也可以,再根据溶质的质量分数计算公式便可解答。

实验活动5：一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制

教材知识盘点

知识点1 配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液

1 实验：配制质量分数为6%的氯化钠溶液

【实验目的】

（1）练习用固体溶质配制一定溶质质量分数的溶液；

（2）加深对溶质的质量分数概念的理解。

【实验用品】托盘天平、烧杯、玻璃棒、药匙、量筒、胶头滴管、氯化钠、蒸馏水。

【实验步骤】

（1）计算：

配制50 g质量分数为6%的氯化钠溶液所需氯化钠和水的质量分别为：氯化钠的质量为50 g×6% = 3 g，水的质量为50 g−3 g=47 g，因为水的密度可近似看做1 g/cm^3，水的质量可近似转换为体积，即47 mL。

（2）称量：用托盘天平称量3 g氯化钠，放入烧杯中。

（3）量取：用量筒量取47 mL水，倒入盛有氯化钠的烧杯中。

（4）溶解：用玻璃棒搅拌，使氯化钠溶解。

实验流程图如下：

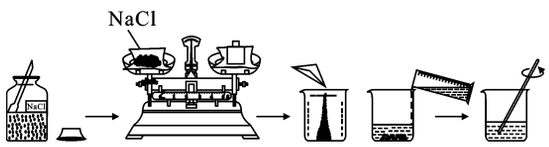


图9-S-1

（5）把配好的氯化钠溶液装入试剂瓶中，盖好瓶塞并贴上标签（标签中应包括药品名称和溶液中溶质的质量分数）。

【注意事项】

（1）用托盘天平称量氯化钠时，应在左、右两个托盘上各放一张干净的大小相同的纸片，把氯化钠放在纸上称量。称量时左盘放药品，右盘放砝码。

（2）溶解氯化钠时，用玻璃棒搅拌，不能用温度计代替玻璃棒搅拌。

2 实验：配制质量分数为3%的氯化钠溶液

【实验目的】

（1）练习用浓溶液配制一定溶质质量分数的稀溶液；

（2）加深对溶质的质量分数概念的理解。

【实验用品】烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、6%的氯化钠溶液、蒸馏水。

【实验步骤】

用已配好的质量分数为6%的氯化钠溶液（密度约为1.04 g/cm^3），配制50 g质量分数为3%的氯化钠溶液。

（1）计算：计算依据是溶液稀释过程中溶质的质量不变。

配制50 g质量分数为3%的氯化钠溶液所需质量分数为6%的氯化钠溶液和水的质量分别为：

设需要6%的氯化钠溶液的质量为x。

50 g×3% = x×6%　　x=25 g

需要6%的氯化钠溶液的体积为$\frac{25\ \text{g}}{1.04\ \text{g/cm}^3}\approx 24.0\ \text{cm}^3$，即约为24.0 mL。

需要水的质量为50 g−25 g=25 g，体积为25 mL。

（2）量取：用量筒量取6%的氯化钠溶液24.0 mL倒入烧杯中，量取25 mL水倒入烧杯中。

（3）混匀：用玻璃棒搅拌，使溶液混合均匀。

（4）把配好的氯化钠溶液装入试剂瓶中，盖好瓶塞并贴上标签，放到试剂柜中。

【注意事项】

量取6%的氯化钠溶液和量取水的时候，要注意选择适当量程的量筒，读数时视线要与量筒内液体凹液面的最低处保持水平，俯视读数会导致所量取液体体积偏小，仰视读数会导致所量取液体体积偏大。

知识拓展

（1）配制一定溶质的质量分数的溶液，导致溶质的质量分数偏低的几个可能原因：

①溶质的质量偏少和溶剂的质量偏多；②药品偏少，如称量时砝码与药品放颠倒，砝码放在左盘且移动游码或药品中含有杂质；③俯视量取浓溶液的体积导致浓溶液的实际体积偏小等；④水偏多，如量取水时仰视读数或配溶液时烧杯内和转移配好的溶液时试剂瓶内有水等。

（2）配制一定溶质的质量分数的溶液，导致溶质的质量分数偏高的几个可能原因：

①仰视量取浓溶液的体积导致浓溶液的实际体积偏大；②俯视量取水的体积导致水的实际体积偏少等。

（3）配制溶质质量分数一定的溶液，当溶质是固体时，先通过计算确定溶质、溶剂的质量，再称量溶质、溶剂的量放入烧杯内，最后用玻璃棒搅拌溶解，得到所要配制的溶液。配制步骤可概括为：计算、称量、溶解。

（4）若用浓溶液稀释为溶质质量分数一定的稀溶液时，先通过计算确定溶质、溶剂的质量，再量取溶质、溶剂的量倒入烧杯内，最后用玻璃棒搅拌混匀，得到所要配制的溶液。其步骤可概括为：计算、量取、混匀。

典例诠释解法

题型典例① 要配制100 g质量分数为5%的氢氧化钠溶液，下列说法正确的是（　　）

A. 实验中要用到的玻璃仪器只有烧杯和玻璃棒

B. 称量氢氧化钠固体时应该将砝码放在左盘，药品放在右盘

C. 配制好的氢氧化钠溶液中溶质和溶剂的质量之比为1∶20

D. 称量时，必须将氢氧化钠固体放在玻璃器皿中称量

2012·湖南株洲中考，15题，2分

解析：实验中要用到的玻璃仪器有烧杯和玻璃棒，还有量筒、胶头滴管。称量药品时把药品放在左盘，砝码放在右盘。氢氧化钠等易潮解、有腐蚀性的药品要放在玻璃器皿中称量。5%的氢氧化钠溶液中溶质与溶剂的质量之比为5 g∶95 g=1∶19。

答案：D

方法点拨

掌握托盘天平的使用方法，正确使用天平称量化学药品。

题型典例② 某同学用固体氯化钾配制8%的氯化钾溶液，实验室现有①托盘天平；②量筒；③烧杯；④玻璃棒；⑤酒精灯等仪器，请按要求回答下列问题：

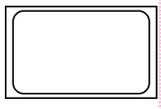


图9-S-2

(1)配制 100 g 质量分数为 8% 的氯化钾溶液,所需氯化钾的质量为_____g;

(2)用托盘天平称量所需的氯化钾,托盘天平调节平衡后,接下来的操作应该是_____(填字母);

A. 先在左盘纸片上加氯化钾,后在右盘纸片上加砝码

B. 先在右盘纸片上加砝码,后在左盘纸片上加氯化钾

(3)配制溶液的过程中,上述仪器不需要的是_____(填序号);

(4)该同学将配制好的溶液装入试剂瓶中,请你帮助他在如图 9-S-2 所示的标签内填写好标 2012·天津中考,25 题,4 分

解析:(1)根据溶质质量分数的概念,氯化钾的质量为 100 g×8% =8 g;(2)使用托盘天平称量氯化钾时,左盘纸片上放药品、右盘纸片上放砝码;(3)配制溶液的过程中,要用到的仪器有烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管和托盘天平;(4)标签中应包括药品名称和溶液中溶质的质量分数。

答案:(1)8　(2)B　(3)⑤　(4)KCl 溶液　8%

题型典例③　图 9-S-3 为制 100 g 质量分数为 18.5% 的蔗糖溶液的实验操作示意图:

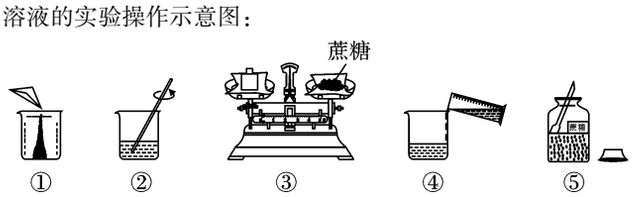


图 9-S-3

(1)配制上述溶液,小明要称取蔗糖_____g;

(2)上图①、②、④中相同的仪器名称是_____;

(3)用上图所示的序号表示正确配制该溶液的操作顺序为_____→_____→_____→_____→_____;

(4)若上图③中砝码的质量为 15 g,游码的读数为 3.5 g,则小明称得的蔗糖质量实际为_____g。

解析:配制该溶液需要蔗糖的质量为 100 g×18.5% = 18.5 g。配制溶液的步骤中需要计算溶质的质量、溶剂的体积。称量蔗糖的质量并倒入烧杯中,量取水的体积倒入烧杯中,搅拌溶解得到所要配制的溶液。称量药品时要左物右码,图示操作中药品与砝码的位置放颠倒。由于游码的质量是加在右盘上,所以称得的蔗糖质量为 15 g-3.5 g=11.5 g。

答案:(1)18.5　(2)烧杯　(3)⑤　③　①　④　②　(4)11.5

题型典例④　某化学实验小组的同学要配制 100 g 质量分数为 10% 的氯化钠溶液,下面是他们配制溶液的实验操作示意图,如图 9-S-4:

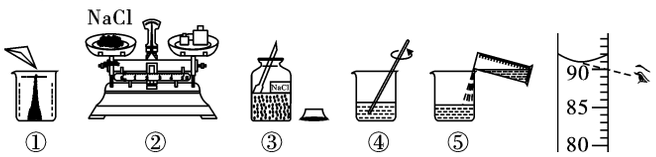


图 1　图 2

图 9-S-4

(1)同学们在称量氯化钠质量时,右盘未放纸片,则结果会导致所得溶液中溶质的质量分数_____(填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

(2)在用托盘天平称取氯化钠的过程中,发现指针偏向分度盘的右侧,同学们接下来的操作应该是_____。

(3)同学们量取水的体积如图 2 所示,则该小组同学实际量取水的体积为_____mL。(取整数)

解析:(1)在称量氯化钠质量时,右盘若未放纸片,会导致所称量氯化钠的质量偏小,因溶剂的量不变,所配制溶液中溶质的质量分数会偏小。(2)称量氯化钠时,指针偏向分度盘的右侧,说明氯化钠的质量小于砝码的质量,此时所取的氯化钠偏少,应继续在左盘上添加氯化钠,直至天平平衡。(3)量筒读数时视线要与量筒内液体的凹液面的最低处保持水平,由图 2 读数方式可知,该小组同学实际量取水的体积为 91 mL。

答案:(1)偏小　(2)继续在左盘上添加氯化钠,直至天平平衡　(3)91