第九单元 溶液

课题 1 ~ 课题 3 (P14 ~ P27)

课题 1 溶液的形成

课时 1 溶液的形成

知识点一 溶液的概念

1. 下列物质与水混合,充分振荡后可得到溶液的是 (C)
A. 泥沙 B. 奶粉 C. 蔗糖 D. 植物油
解析:联系日常生活经验可知,试题给出的四种物质中,只有蔗糖与水混合可形成溶液。

2. 名称中有“水”字的物质可能是溶液,下列有“水”字的物质中属于溶液的是 (A)
A. 硬水 B. 油水 C. 泥水 D. 蒸馏水
解析:硬水中溶有较多的钙、镁化合物,是均一的、稳定的混合物,属于溶液;油水是油和水的混合物,油不溶于水,不属于溶液,该混合物属于乳浊液;泥水是泥土的小颗粒与水形成的混合物,泥土不溶于水,不能形成溶液,该混合物属于悬浊液;蒸馏水属于纯净物,不是溶液。

3. 现有一杯蔗糖溶液,分别取适量的上部、中部和底部溶液,依次进行品尝,结果是 (A)
A. 三份溶液一样甜 B. 上部溶液最甜
C. 中部溶液最甜 D. 底部溶液最甜
解析:溶液是均一的,各部分的性质相同。

4. 下列关于溶液的叙述,正确的是 (B)
A. 无色透明的液体一定是溶液
B. 溶液中各部分的性质均相同
C. 植物油分散到水中可以形成溶液
D. 溶液中只能有一种溶质
解析:无色透明的液体不一定是溶液,如蒸馏水无色透明,但不是溶液;溶液是均一、稳定的混合物,溶液中的溶质可以是一种,也可以是多种;植物油不溶于水,分散到水中不能形成溶液。

知识点二 溶液的组成

5. 下列常见的医用溶液中,溶剂不是水的是 (D)
A. 葡萄糖注射液 B. 生理盐水
C. 消毒酒精 D. 碘酒
解析:葡萄糖注射液的溶质是葡萄糖,溶剂是水;生理盐水的溶质是氯化钠,溶剂是水;消毒酒精溶液的溶质是酒精,溶剂是水;碘酒溶液的溶质是碘,溶剂是酒精。

6. 沾有碘的衣服很难洗净。由下表分析,在家中除去碘污渍最好选用 (C)

溶质	溶剂			
	水	酒精	苯(一种有机物,有毒)	汽油
碘	微溶	可溶	易溶	易溶

A. 水 B. 苯 C. 汽油 D. 酒精
解析:分析表中信息可知,碘在水中微溶、在酒精中可溶。碘易溶于苯和汽油,由于苯有毒,所以最好用汽油除去碘污渍。

7. 下列物质属于溶液且溶质不是化合物的是 (A)
A. 碘酒 B. 石灰水
C. 液氧 D. 蒸馏水
解析:液氧和蒸馏水属于纯净物,不是溶液。碘酒和石灰水属于溶液,碘酒中的溶质是碘单质,石灰水中的溶质是氢氧化钙,属于化合物。

8. 将下列溶液中的溶质填在相应的短线上。
(1)医用葡萄糖注射液 葡萄糖 ;
(2)白磷的二硫化碳溶液 白磷 ;
(3)少量铁粉投入适量的稀硫酸中恰好完全反应后得到的溶液 硫酸亚铁 。

9. 通过学习化学,我们弄清了许多有关溶液的错误认识,逐步了解了溶液的本质。请列举示例,否定下列错误的认识。

有关认识	否定例证
溶液都是无色液体	硫酸铜溶液是蓝色的
只有固体物质才能做溶质	医用酒精溶液中溶质酒精是液体
只有水才能做溶剂	碘酒溶液中的溶剂为酒精

解析:溶液不一定是无色的,如硫酸铜溶液是蓝色的;溶质可以是固体、液体或气体;溶剂不一定是水,汽油、酒精等都可以做溶剂。

10. 糖水、生理盐水、碘酒是我们经常接触到的三种物质。它们的共同特点是:
①溶质都是固体;
②都是均一、稳定的溶液;
③ 都是混合物或溶剂都是液体等 (答一条即可)。
解析:溶液都是均一、稳定的混合物;糖水的溶剂是水,生理盐水的溶剂也是水,碘酒的溶剂是酒精,三种溶液的溶剂在常温下都是液体。

11. 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 碘 ,溶剂是 汽油 。
(2)甲、乙、丙三位同学分别画出如图 9-1-1 所示示意图,表示溶液中碘分子的分布(汽油分子没有画出)。

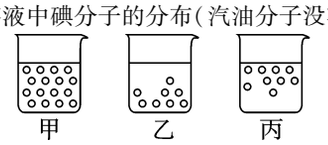


图 9-1-1

①如果乙同学的示意图符合事实,应该观察到的现象是 烧杯底部为紫红色,烧杯上面基本无色 ;
②根据你在实验中观察到的现象, 甲 (填“甲”“乙”或“丙”)同学的示意图符合事实。

◆要点 1 溶液中溶质、溶剂的判断

(1)根据名称,一般溶质在前、溶剂在后,如食盐水中食盐是溶质,水是溶剂。

(2)若是固体或气体与液体相互溶解成为溶液,习惯将固体或气体看作溶质,液体看作溶剂。

(3)若是由两种液体组成的溶液,习惯把量多的看作溶剂,量少的看作溶质。

(4)物质溶解于水形成溶液时,无论水量多少,水都是溶剂。

(5)当物质间发生化学反应形成溶液时,要注意分析溶液中存在的物质,如碳酸钙溶于盐酸所得溶液是氯化钙的水溶液,溶质是氯化钙,溶剂是水。

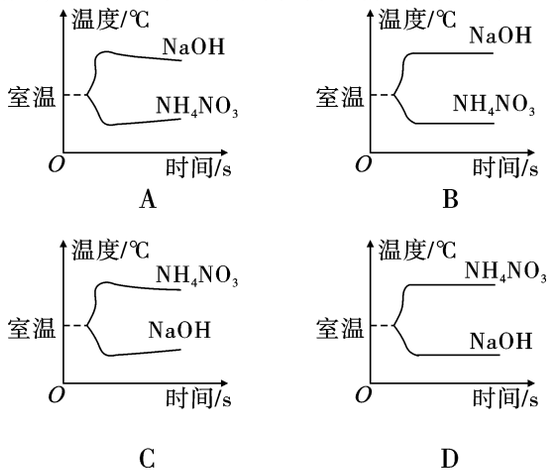
例 1 下列溶液中,溶质是液体的为 ( )
A. 医用葡萄糖溶液 B. 20% 的氢氧化钠溶液
C. 75% 的消毒酒精 D. 0.9% 的生理盐水
解析:医用葡萄糖溶液中溶质是葡萄糖,葡萄糖是固体;20% 的氢氧化钠溶液中溶质是氢氧化钠,氢氧化钠是固体;75% 的消毒酒精中溶质是酒精,酒精是液体;0.9% 的生理盐水中溶质是氯化钠,氯化钠是固体。 答案:C

课时2 物质的溶解过程及乳化现象

知识点一 溶解时的吸热或放热现象

1. 将下列固体分别放入水中，溶液温度明显降低的是（ A ）
A. 硝酸铵　B. 生石灰　C. 烧碱　D. 食盐
解析：硝酸铵溶于水溶液温度降低；生石灰与水反应，溶液温度升高；烧碱溶于水溶液温度升高；食盐溶于水，溶液温度没有明显变化。

2. 将相同质量的NaOH固体和NH_4NO_3固体分别同时放入2个装有100 mL水的烧杯中，用仪器测出溶液温度随时间的变化情况，则下列“温度-时间”曲线中正确的是（ A ）



解析：氢氧化钠固体溶于水放热，溶液温度升高，溶解后放置在室温下的溶液温度略有降低；硝酸铵固体溶于水吸热，造成溶液的温度降低，溶解后放置在室温下的溶液温度略有升高。

3. 图9-1-2所示装置的试管中，加入氢氧化钠固体，片刻后，U形管中左侧液面将__下降__（填“上升”“下降”或“不变”），产生这一现象的原因是__氢氧化钠溶于水放热，使瓶内气体体积膨胀，压强增大__。

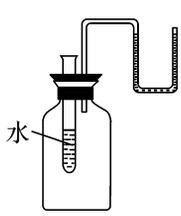


图9-1-2

解析：U形管中液面变化是由于瓶内气体压强变化引起的，而瓶内气体压强变化是由于物质溶于水时的放热、吸热现象等造成的。氢氧化钠固体溶于水放热，瓶内气体受热膨胀，压强增大，造成U形管中左侧液面下降。

4. 小华进行了“物质溶解时的吸热和放热现象”的探究实验：他向盛有5 mL水的试管中加入5 g NH_4NO_3固体，振荡，得到透明澄清的溶液，并发现试管外壁有水珠产生。
(1)振荡试管的目的是__加速NH_4NO_3固体溶解__，溶液的颜色为__无__色；
(2)该溶液的溶质是__NH_4NO_3__（填化学式）；
(3)试管外壁有水珠产生的原因是__NH_4NO_3溶于水时吸热，使试管壁的温度降低，空气中的水蒸气遇到冷的试管壁凝结成小水珠__。

5. 根据下列实验报告回答问题：
活动与探究：氢氧化钠溶于水后溶液温度的变化。
探究目的：了解物质溶解前后溶液温度的变化情况；学习测量溶液温度变化的方法。
实验用品：药匙、烧杯、玻璃棒、温度计、氢氧化钠固体、水。
操作过程（如图9-1-3所示）：

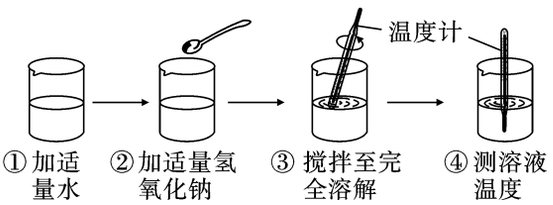


图9-1-3

(1)使用氢氧化钠固体时必须注意安全，其原因是__氢氧化钠具有腐蚀性__。
(2)应放在纸片上还是小烧杯中称量实验所需要的3 g氢氧化钠？__放在小烧杯中__。
(3)图示③中的操作存在一处错误，应改正为__使用玻璃棒搅拌__。
(4)图示③中的错误改正后，上述实验能否测得氢氧化钠溶解前后的温度变化范围？为什么？
答案：不能，因为没有测量加入氢氧化钠固体前水的温度。
解析：氢氧化钠有很强的腐蚀性，使用时不能沾到皮肤和衣服上，称量时应放在玻璃容器中；温度计是用来测量温度的仪器，不能用来代替玻璃棒搅拌；若要测量氢氧化钠溶于水后的温度变化，必须测量水的初始温度和溶解氢氧化钠以后溶液的温度。

知识点二 乳化现象

6. 各种洗涤剂广泛进入人们的生活中，下列洗涤过程中所用洗涤剂不具有乳化功能的是（ A ）
A. 用汽油除去衣服上的油污
B. 用餐具洗洁精清洗餐具上的油污
C. 用肥皂液洗衣
D. 用沐浴露洗澡
解析：用汽油除油污是将油污溶解在汽油中而除去，不属于乳化作用。

7. 清洗衣服上的油污可以用洗涤灵，是因为洗涤灵具有__乳化__功能，还可以用汽油，是因为汽油能__溶解__油污。
解析：汽油通过溶解油污来除去衣服上的油污；洗涤灵是通过乳化作用除去油污的，二者原理不同。

◆要点2 物质溶解过程中的能量变化

(1)物质溶解于水的过程中通常伴随着热量的变化。

(2)不同物质溶解时热量的变化不同。有些物质（如氢氧化钠）溶于水时放出热量，使溶液温度升高；有些物质（如硝酸铵）溶于水时吸收热量，使溶液温度降低；有些物质（如氯化钠）溶于水时热量变化不大，溶液温度不变。

例2 下列物质加入水中，会有大量热量放出的是（　　）
A. 硝酸铵　B. 氢氧化钠
C. 碳酸钙　D. 氯化钠

解析：硝酸铵溶解于水时要吸热，碳酸钙不溶于水，不能形成溶液，氯化钠溶解于水时无明显热量变化。 **答案**：B

综合提升训练

课题1 溶液的形成

基础闯关

1. 下列常见溶液呈无色的是 (B)
A. 高锰酸钾溶液 B. 蔗糖水
C. 石蕊溶液 D. 硫酸亚铁溶液
解析:高锰酸钾溶液是紫红色的;蔗糖水是无色的;石蕊溶液是紫色的;硫酸亚铁溶液是浅绿色的。

2. 下列清洗方法中,利用乳化作用的是 (C)
A. 用自来水洗手
B. 用汽油清洗油污
C. 用洗涤剂清洗油腻的餐具
D. 用盐酸清除铁锈
解析:用自来水洗手是直接冲洗或溶解掉手上的污垢;用汽油清洗油污是利用汽油能溶解油污的原理将油污溶解;用洗涤剂清洗油腻的餐具是利用洗涤剂能使油渍以细小的液滴分散在水中形成乳浊液,属于乳化作用;用盐酸清除铁锈是通过化学反应将铁锈除掉。

3. 过量的铁与适量的硫酸铜溶液充分反应,过滤后,所得溶液的溶质为 (D)
A. 铁 B. 硫酸铜
C. 硫酸铁 D. 硫酸亚铁
解析:$Fe+CuSO_4 \xlongequal{} FeSO_4+Cu$,铁过量,硫酸铜全部反应,反应后所得溶液为 $FeSO_4$ 溶液,溶质是 $FeSO_4$。

4. 在学校的联欢晚会上,老师做了一个神奇的表演,向装有不同固体的试管中滴入适量不同的无色液体,产生了不同的现象。老师让同学们参与互动进行猜想:
(1)若固体为白色粉末,加液体后产生了能使澄清石灰水变浑浊的气体,则固体可能是(任写一种,下同)__$CaCO_3$__,液体可能是__稀盐酸__。
(2)若固体为白色,加液体后无气体产生,所得液体温度降低,则固体可能是__NH_4NO_3__,液体可能是__H_2O__。
(3)若固体为黑色粉末,加液体后有气体产生,则黑色粉末可能是__MnO_2__。
解析:碳酸钙不溶于水,能与盐酸反应生成二氧化碳气体。硝酸铵溶于水,溶液温度明显降低。黑色粉末二氧化锰作催化剂催化过氧化氢分解生成氧气。

能力强化

5. 下列各组溶液中溶质相同的一组是 (D)
A. 氢氧化钠和熟石灰分别溶于水后形成的溶液
B. 锌与盐酸、硫酸分别恰好完全反应所得的溶液
C. 食盐和高锰酸钾分别溶于水形成的溶液
D. 铁和硫酸、铁和硫酸铜分别恰好完全反应后所得的溶液
解析:A 组溶液中溶质分别是氢氧化钠和氢氧化钙;B 组所得溶液中溶质分别为氯化锌和硫酸锌;C 组溶液中溶质分别为氯化钠和高锰酸钾;D 组铁和硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,铁和硫酸铜溶液反应生成硫酸亚铁和铜,所得溶液都是硫酸亚铁溶液,溶质都是硫酸亚铁。

6. 小琪往图 9-1-4 所示的烧杯中加入一种物质,搅拌后,发现温度升高、石蜡熔化、塑料片掉下来。该同学加入的物质可能是 (D)
A. 蔗糖
B. 硝酸铵
C. 氯化钠
D. 氢氧化钠

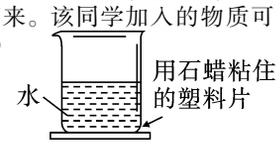


图 9-1-4

解析:蔗糖、氯化钠溶于水,溶液温度没有明显变化;硝酸铵溶于水,溶液温度降低;氢氧化钠溶于水,溶液温度升高,故石蜡熔化、塑料片会掉下来。

7. 小明取 13 g 锌粒和 100 g 稀盐酸进行实验,实验结束后,经测定证明锌粒和稀盐酸恰好完全反应,求:
(1)反应后所得溶液中溶质的质量。
(2)假设反应前后溶液的体积不变,则反应后所得溶液的密度如何变化?
答案:(1)解:设生成氯化锌的质量为 x,生成氢气的质量为 y。
$Zn+2HCl \xlongequal{} ZnCl_2+H_2\uparrow$
65 136 2
13 g x y
$\frac{65}{136}=\frac{13\ g}{x}$,解得 $x=27.2$ g
$\frac{65}{2}=\frac{13\ g}{y}$,解得 $y=0.4$ g
(2)进入溶液中锌的质量为 13 g,从溶液中逸出气体的质量为0.4 g,溶液的质量增加,由于溶液的体积不变,故溶液的密度将增大。
答:(1)反应后所得溶液中溶质的质量为 27.2 g;(2)溶液的密度将增大。
解析:假设溶液的体积不变,根据进入溶液中金属的质量与放出氢气的质量比较得出溶液的质量变化,即可得出溶液的密度的变化情况。

中考在线

8. (2014·湖南株洲)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. 溶液上层的浓度小,下层的浓度大
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,通常有放热或吸热现象出现
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;溶液都是混合物。

9. (2013·广东)下表是同学们做溶液形成的实验记录。以下说法不正确的是 (D)

溶质	碘			高锰酸钾	
溶剂	水	汽油	酒精	水	汽油
溶解性	不溶	易溶	可溶	易溶	不溶

A. 衣服上不慎沾上碘,可用汽油擦洗
B. 同一物质在不同溶剂中的溶解性不同
C. 水、汽油、酒精都可以作溶剂
D. 溶液都是均一、稳定、无色的混合物

◆要点 3 溶解与乳化的比较

	溶解	乳化
概念	物质以分子或离子形式均匀分散到另一种物质中的过程,叫作物质的溶解	在油和水的混合物中加入一些乳化剂,振荡后,油能以细小液滴的形式均匀分散在水中,所形成的乳浊液稳定性增强。这种现象称为乳化
举例	氯化钠溶解于水、碘溶解于酒精等	用洗发剂洗去头发上的油脂、金属表面油污的清洗等

特别提示:溶解时物质以分子或离子的形式分散到水中,而发生乳化时物质以小液滴的形式分散在水中。

例 3 洗涤在生活、生产中不可缺少。下列洗涤方法中利用了乳化原理的是 ( )
A. 用汽油洗去手上的油污
B. 用洗洁精洗去餐具上的油污
C. 用酒精洗去试管中的碘
D. 用稀盐酸洗去试管表面的碳酸钙
解析:用汽油洗去手上的油污,是因为汽油能溶解油污;用洗洁精洗去餐具上的油污,是因为洗洁精具有乳化作用;用酒精洗去试管中的碘,是因为酒精能溶解碘;用稀盐酸洗去试管表面的碳酸钙,是因为盐酸能与碳酸钙反应。**答案**:B

Changes your study

课题2　溶解度

课时1　饱和溶液与不饱和溶液

知识点一　饱和溶液的判断

1. 下列关于溶液的叙述中，正确的是（　C　）
A. 饱和溶液一定是浓溶液
B. 不饱和溶液一定是稀溶液
C. 溶液是均一、稳定的混合物
D. 均一、稳定的液体都是溶液
解析：饱和溶液不一定是浓溶液，不饱和溶液也不一定是稀溶液，但溶液是均一、稳定的混合物。

2. 小红同学为证明某硝酸钾溶液是否达到饱和状态，设计了以下方案。一定能达到目的的是（　B　）
A. 温度不变，向溶液中加入少量硝酸钾溶液
B. 温度不变，向溶液中加入少量硝酸钾晶体
C. 给溶液加热，直至有硝酸钾晶体析出
D. 给溶液降温，直至有硝酸钾晶体析出
解析：温度不变，向溶液中加入少量硝酸钾晶体，如晶体不能溶解则表明溶液是饱和溶液。

3. 你认为下列溶液肯定是该温度下的饱和溶液的是（　A　）

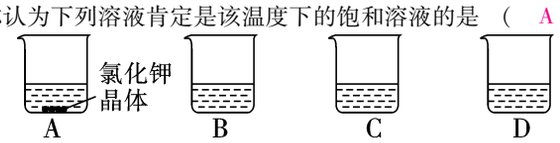
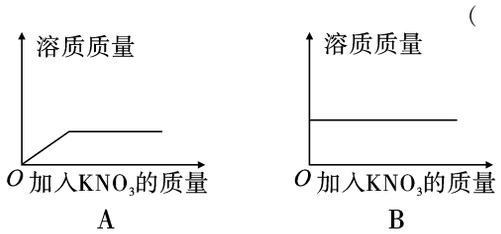


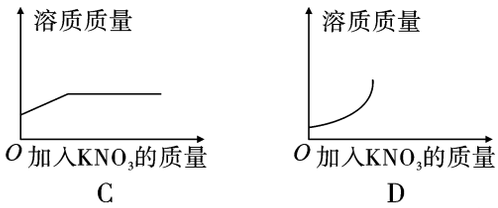
图9-2-1

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：A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。

4. 室温下，向一定质量的NaCl溶液中加入10 g NaCl固体，充分搅拌后，尚有部分固体未溶解，再加入10 g水后，剩余固体全部溶解。下列判断正确的是（　A　）
A. 加水前一定是饱和溶液
B. 加水前可能是饱和溶液
C. 加水后一定是饱和溶液
D. 加水后一定是不饱和溶液
解析：加水前有部分NaCl固体未溶解，表明加水前的溶液一定是饱和溶液；加水后，剩余固体全部溶解，此时溶液可能恰好为饱和溶液也可能是不饱和溶液。

5. 25 ℃时向一定量不饱和KNO_3溶液中逐渐加入KNO_3固体，则下列图像中能正确表示此过程溶质质量变化规律的是（　C　）





解析：向不饱和KNO_3溶液中逐渐加入KNO_3固体，随着加入固体的增加，溶液会变为饱和溶液，饱和后溶质的质量不再变化。

6. 小善同学查阅资料得知，防止木质文物变形的常用方法：使明矾在木质纤维间隙中结晶。受资料启发，他在家里尝试做明矾的结晶实验，具体做法及现象如图9-2-2所示。

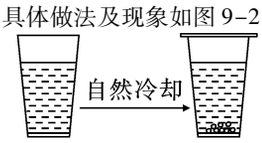


图9-2-2

由以上实验可推断：在一定量的水中明矾的溶解量随温度的降低而__减小__（填“增大”或“减小”）。明矾晶体析出后剩余的溶液是__饱和__（填“饱和”或“不饱和”）溶液。
解析：由图示可知降温后有明矾析出，说明明矾在一定量的水中随温度降低溶解的量减小。

7. 在20 ℃时，将3 g A物质放入盛有10 g水的烧杯中，充分溶解后还有1 g剩余，则所得溶液是该物质在20 ℃时的__饱和__（填“饱和”或“不饱和”）溶液。
解析：在该温度下，10 g水中有不能再溶解的A物质，表明此时的溶液是饱和溶液。

知识点二　饱和溶液与不饱和溶液之间的转化

8. 将一杯接近饱和的硝酸钾溶液变成饱和的硝酸钾溶液，下列方法错误的是（　D　）
A. 降低温度　　B. 加入硝酸钾
C. 恒温蒸发水分　　D. 升高温度
解析：不饱和溶液与饱和溶液可以相互转化，接近饱和的硝酸钾溶液，通过增加溶质、恒温蒸发溶剂、降低温度都可以变成同温度下的饱和溶液。由于硝酸钾溶解的量随温度升高而增大，接近饱和的硝酸钾溶液可通过降低温度变成低温下的饱和溶液。

9. 在一个烧杯中盛有饱和的硝酸钾溶液和少量的硝酸钾晶体，现有四种方法：①向烧杯中加水；②用玻璃棒搅拌；③将溶液加热；④加入同体积的饱和食盐水。其中不能使硝酸钾晶体再溶解的是（　B　）
A. ②④　　B. ②　　C. ①③　　D. ④
解析：加水、加热（升温）都可以使饱和的硝酸钾溶液变成不饱和溶液，而④加入饱和的食盐水，也相当于加了水，因为饱和的食盐水中不能再溶解食盐，而对于硝酸钾还是可溶的。所以只有②不能使饱和的硝酸钾溶液变成不饱和溶液。

◆**要点1　判断溶液是否饱和的方法**

（1）一般来说，可以向原溶液中再加入少量原溶质，若溶质不能继续溶解，说明原溶液是饱和溶液；若能够继续溶解，则原溶液是不饱和溶液。

（2）饱和溶液与不饱和溶液的转化关系一般表示为（溶质为固体）：

$$\text{不饱和溶液} \underset{\text{升高温度或增加溶剂}}{\overset{\text{增加溶质、降低温度或蒸发溶剂}}{\rightleftharpoons}} \text{饱和溶液}$$

例1　下列判断20 ℃时的硝酸钾溶液是否饱和的方法中，正确的是（　　）
A. 升高温度　　B. 加入溶剂水
C. 倒去一半溶液　　D. 加入硝酸钾
解析：若某溶液还能继续溶解原溶质，说明该溶液已经饱和，否则是不饱和溶液。题中升高温度、加入溶剂、倒去一半溶液均没有明显现象。　**答案**：D

课时2 固体的溶解度

知识点一 固体的溶解度

1. 为了测定在一定温度下某物质的溶解度,待测液必须是该温度下该物质的 (D)
A. 浓溶液 B. 稀溶液
C. 不饱和溶液 D. 饱和溶液
解析:溶解度是用一定温度下,100 g 溶剂里溶解某物质达到饱和状态时的质量来衡量的。测定时要求溶液是该温度下的饱和溶液。

2. 20 ℃时,硝酸钾的溶解度为 31.6 g。下列说法中正确的是 (C)
A. 20 ℃时,100 g 溶液中含 31.6 g 硝酸钾
B. 20 ℃时,100 g 饱和溶液中溶解硝酸钾 31.6 g
C. 20 ℃时,100 g 水中最多溶解硝酸钾 31.6 g
D. 20 ℃时,31.6 g 硝酸钾被水溶解
解析:固体物质的溶解度是指在一定温度下,100 g 溶剂中溶解某固体物质达到饱和状态时所溶解的质量。

3. 下列方法能使硝酸钾的溶解度发生改变的是 (A)
A. 升高温度 B. 增加溶质
C. 增加溶剂 D. 增大压强

4. 20 ℃时,氯化钠的溶解度为 36 g,若在 20 ℃时,向 100 g 水中加入 50 g 氯化钠固体,充分搅拌后,所得溶液的质量是 (A)
A. 136 g B. 150 g C. 50 g D. 36 g
解析:根据溶解度的概念,100 g 水中最多能溶解 36 g 氯化钠,因此所得溶液的质量为 136 g。

知识点二 固体物质溶解度曲线及结晶的方法

5. 甲、乙两种物质的溶解度曲线如图 9-2-3 所示,下列说法中正确的是 (C)

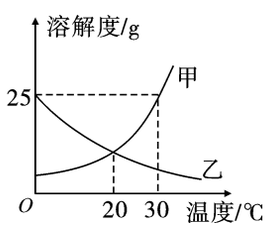


图 9-2-3

A. 30 ℃时,50 g 水可以溶解 25 g 甲物质
B. 升温能使甲物质的不饱和溶液变为饱和溶液
C. 20 ℃时,甲、乙两种物质的溶解度相等
D. 30 ℃时,乙物质的溶解度比甲物质的溶解度大
解析:30 ℃时,甲的溶解度为 25 g,所以 30 ℃时 50 g 水中最多能溶解 12.5 g 甲物质;甲物质的溶解度随温度的升高而增大,升高温度不能使甲物质的不饱和溶液变为饱和溶液;20 ℃时甲、乙两条溶解度曲线相交表明此温度下两种物质的溶解度相等;30 ℃时甲物质的溶解度大于乙物质的溶解度。

6. 图 9-2-4 是某实验小组的同学绘制的 a、b 两种固体物质的溶解度曲线图。请你根据图示回答问题:
(1)t_1 ℃时,a 物质的溶解度 __<__ (填“>”“<”或“=”)b 物质的溶解度。
(2)t_2 ℃时将相同质量的 a、b 两物质的饱和溶液分别冷却到 t_1 ℃,析出晶体较多的是 __a__ 物质。
(3)溶解度曲线图中的任何一点都表示溶液的一种特定状态。图中 A、B 两个状态中,溶液处于不饱和状态的是 __B__,处于不稳定状态的是 __A__。

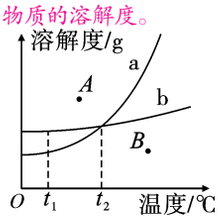


图 9-2-4

解析:(1)由曲线可以看出,在 t_1 ℃时 a 物质的溶解度小于 b 物质的溶解度。(2)由于在 t_2 ℃时,a、b 两物质的溶解度相同,当冷却到 t_1 ℃时,a 的溶解度变化较大,所以析出晶体较多的是 a。(3)溶解度曲线下方的点,为对应温度下的不饱和溶液;溶解度曲线上方的点,为对应温度下的过饱和溶液,过饱和溶液处于不稳定状态。

7. 下表列出了固体物质 A 在不同温度时的溶解度:

温度/℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
溶解度/g	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27

(1)70 ℃时,向盛有 100 g 水的烧杯中加入 30 g 固体 A,充分溶解形成的是 __饱和__ (填“饱和”或“不饱和”)溶液,再将烧杯内溶液的温度降至 20 ℃,此时溶液中溶质与溶剂的质量比为 __3∶10__ (填最简整数比)。
(2)通过对上表数据的分析,物质 A 的溶解度曲线应是图 9-2-5 中的 __乙__ (填“甲”或“乙”)线。

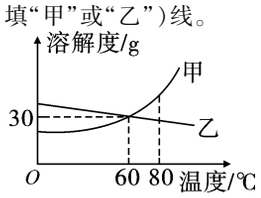


图 9-2-5

(3)80 ℃时,配制一定量甲物质的溶液,将其降温到 60 ℃,是否有固体析出? __不确定__ (填“有”“没有”或“不确定”)。
解析:70 ℃时,A 物质的溶解度为 29 g,向盛有 100 g 水的烧杯中加入 30 g 固体 A,不能全部溶解,得到饱和溶液;20 ℃时,A 物质的溶解度为 34 g,30 g A 物质全部溶解,溶质与溶剂的质量比为 3∶10。由表中数据可知 A 物质的溶解度随温度的升高而减小,应为乙线。80 ℃时配制的甲物质的溶液不一定是饱和溶液,降温时甲的溶解度减小,可能会析出晶体也可能不会析出晶体。

知识点三 气体的溶解度

8. 阅读下列材料回答问题:
材料一:下表是氧气与氮气在不同温度下的溶解度。

	0 ℃	20 ℃
一体积的水最多可溶解 O_2 的体积	0.049	0.031
一体积的水最多可溶解 N_2 的体积	0.024	0.015

材料二:目前市场上销售的汽水饮料大多数是碳酸饮料,其中溶有二氧化碳气体,打开汽水瓶盖时,瓶口会迅速冒出大量泡沫。
根据以上两份材料可知:气体物质在水中的溶解能力与 __温度__、__压强__ 两个因素有关。
解析:材料一表明温度不同,气体的溶解度不同;材料二:打开汽水瓶盖,瓶内气体压强减小,从汽水中逸出气体,表明气体的溶解度与压强有关。

◆**要点 2 固体的溶解度**

(1)固体溶解度的四个要素:①一定温度;②100 g 溶剂;③溶液为饱和状态;④单位为 g。

(2)多数固体物质的溶解度随温度的升高而增大(如 KNO_3);少数固体物质的溶解度受温度变化的影响较小(如 NaCl);极少数固体物质的溶解度随温度的升高而减小[如 $Ca(OH)_2$]。

例 2 关于硝酸钾溶解度的说法中合理的是 ( )
A. 20 ℃时,20 g 硝酸钾溶在 100 g 水里,所以 20 ℃时硝酸钾的溶解度是 20 g
B. 20 ℃时,把 20 g 硝酸钾溶在水里制成饱和溶液,所以 20 ℃时硝酸钾的溶解度是 20 g
C. 把 31.6 g 硝酸钾溶在 100 g 水里,恰好形成饱和溶液,所以 20 ℃时硝酸钾的溶解度是 31.6 g
D. 20 ℃ 时,把 31.6 g 硝酸钾溶解在 100 g 水里恰好形成饱和溶液,所以 20 ℃时硝酸钾的溶解度是 31.6 g
解析:A 缺少“饱和状态”,B 不是“在 100 g 溶剂里”,C 缺少“一定温度”。 **答案:**D

综合提升训练

课题2　溶解度

基础闯关

1. 小明用50 ℃的水泡了一杯蔗糖水，充分搅拌后，发现杯子底部还有部分蔗糖不能溶解。已知蔗糖的溶解度随温度的升高而增大。下列能使杯底的蔗糖继续溶解的方法是　（ B ）
A. 把蔗糖水放入冰箱
B. 给蔗糖水加热
C. 往蔗糖水里继续加蔗糖
D. 把蔗糖水放在通风处
解析：给蔗糖水加热升高温度可增大蔗糖的溶解度，可使蔗糖继续溶解。

2. 图9-2-6是某物质的溶解度曲线，60 ℃时，取100 g水配制该物质的饱和溶液，当温度降低至30 ℃时所得溶液的质量为　（ B ）
A. 130 g　　B. 140 g
C. 160 g　　D. 180 g
解析：从图像上可以看出，在30 ℃时，物质的溶解度为40 g，即30 ℃时，100 g水中溶解40 g溶质即达到饱和，因此溶液的质量为40 g+100 g=140 g。

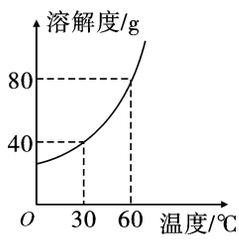


图9-2-6

3. 图9-2-7甲为蔗糖的溶解度曲线。现将剩有蔗糖固体的饱和溶液降温，则烧杯底部的蔗糖固体质量将　（ A ）

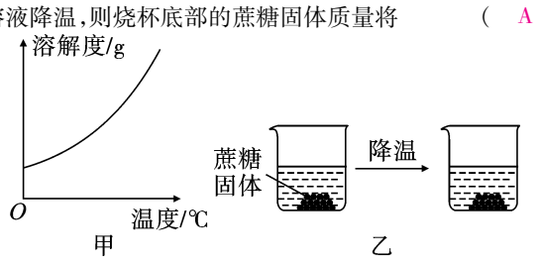


图9-2-7

A. 变大　　B. 不变
C. 变小　　D. 先变小后变大
解析：蔗糖的溶解度随温度的升高而增大，降低温度析出蔗糖晶体，烧杯底部蔗糖固体的质量变大。

4. 常温下，在两只各盛有100 mL水的烧杯中，分别加入相同质量的甲、乙两种物质，使其充分溶解，结果如图9-2-8所示。下列说法正确的是　（ D ）
A. 甲溶液是不饱和溶液
B. 乙溶液一定是饱和溶液
C. 升高温度，剩余的甲固体一定能继续溶解
D. 乙溶液可能是饱和溶液，也可能是不饱和溶液

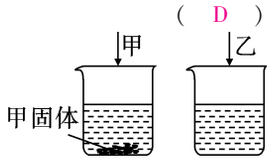


图9-2-8

解析：甲溶液中有剩余的固体没有溶解，属于饱和溶液；乙溶液可能是饱和溶液，也可能是不饱和溶液；若甲物质的溶解度随温度的升高而增大，则升高温度，剩余的甲固体一定能继续溶解。

5. 在一定温度下，将30 g、40 g、50 g、60 g、70 g的硝酸钾固体分别加入到50 g水中，其五次实验数据记录如下表：

实验次数	1	2	3	4	5
加入 KNO_3 的质量/g	30	40	50	60	70
所得 KNO_3 溶液的质量/g	80	90	100	105	105

根据表中数据分析回答下列问题：
(1)第__4__次起得到的 KNO_3 溶液为饱和溶液。
(2)在该温度下，50 g水中溶解__55__g KNO_3 刚好达到饱和。
解析：由实验数据可知，从第2次实验开始，每增加10 g硝酸钾都可完全溶解，而第4次只能再溶解5 g，表明溶液已饱和，即50 g水中最多可溶解55 g硝酸钾。

6. 为了探究影响硝酸钾固体在水中溶解量的因素，某研究小组展开了以下探究活动，请你根据实验数据归纳出结论。
实验一：KNO_3 在20 ℃水中达到饱和时溶解的质量

水的质量/g	10	50	100
KNO_3 的质量/g	3.2	15.8	31.6

结论：当__温度__相同时，水的质量越多，溶解 KNO_3 的质量越多。
实验二：KNO_3 在20 g水中达到饱和时溶解的质量

温度/℃	20	40	60
KNO_3 的质量/g	6.3	12.8	22.0

结论：当水的质量相同时，__温度越高，溶解 KNO_3 的质量越多__。
讨论：如果是气体物质，除上述因素外，影响其在水中溶解质量多少的因素还有__压强__(写一种)。
解析：分析表中数据可知，硝酸钾在水中溶解质量的多少与温度和水的量有关，温度越高、水的量越多，溶解硝酸钾的质量就越多。影响气体物质在水中溶解量的因素有温度、压强和水的量。

能力强化

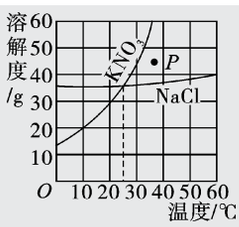
7. 将甲、乙两种不同溶质的溶液同时蒸发掉10 g水，并冷却到t ℃，分别析出2 g甲物质和3 g乙物质(均不含结晶水)。则下列说法正确的是　（ A ）
A. t ℃时，甲、乙两种物质的溶解度可能相同
B. t ℃时，甲物质的溶解度一定大于乙
C. t ℃时，甲物质的溶解度一定小于乙
D. 析出晶体后的甲、乙两种饱和溶液混合后(甲、乙不反应)，溶液仍饱和
解析：由于不知道蒸发水前甲、乙两种溶液是否饱和，故无法

◆**要点3　溶解度的表示方法**

(1)溶解度的表示方法——溶解度曲线：用纵坐标表示溶解度，横坐标表示温度。

(2)应用：①判断某种物质在不同温度时溶解度的大小；②比较不同物质在相同温度时(或一定温度范围内)溶解度的大小；③判断物质溶解度随温度变化的趋势；④通过改变温度将不饱和溶液变成饱和溶液；⑤通过改变温度或蒸发溶剂，使溶质结晶析出；⑥确定分离、提纯混合物的方法。

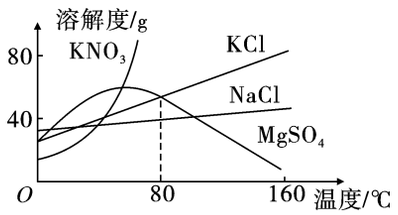
例3　右图为硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线。由图可知：



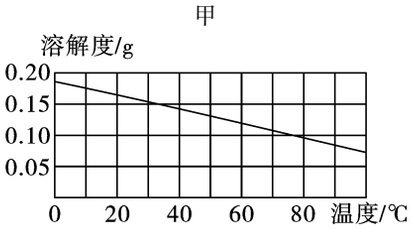
(1)当温度_____时，硝酸钾与氯化钠的溶解度相等。
(2)图中P点表示 KNO_3 的_____溶液。
(3)当温度为10 ℃时，硝酸钾的溶解度是_____。
解析：运用溶解度曲线解题时，要掌握各个点的含义，如溶解度曲线上的点表示某物质在一定温度下的溶解度，曲线上的任意一点对应的溶液是饱和溶液，曲线下的任意一点对应的溶液是不饱和溶液。
答案：(1)等于25 ℃　(2)不饱和　(3)20 g

比较其溶解度的大小，两种物质在 t ℃时的溶解度可能相同，也可能不同。析出晶体后的甲、乙两种饱和溶液混合后，因溶剂的量增大，溶液不再饱和。

8. 根据下列几种物质的溶解度曲线，得到的结论正确的是（ C ）



甲



乙 氢氧化钙的溶解度曲线

图 9-2-9

A. 硝酸钾中混有少量氯化钠，采用蒸发结晶进行提纯
B. 氢氧化钙饱和溶液降低温度后有晶体析出
C. 80 ℃时，氯化钾与硫酸镁的溶解度相等
D. 所有物质的溶解度均随温度的升高而增大或随温度的降低而减小

9. 如图 9-2-10 所示，当打开分液漏斗上的活塞让水滴入大试管中，可观察到的现象：①U 形管中 a 液面上升，b 液面下降；②烧杯中的饱和溶液有晶体析出。则大试管中的固体 M 和烧杯中的饱和溶液 N 可能是（ D ）

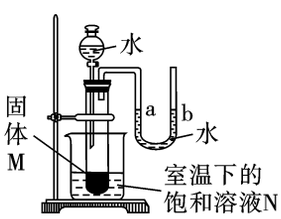


图 9-2-10

A. M 是 CaO，N 是 KCl 溶液
B. M 是 KOH，N 是 NaCl 溶液
C. M 是 NaOH，N 是 $NaNO_3$ 溶液
D. M 是 NH_4NO_3，N 是 KNO_3 溶液

解析：NH_4NO_3 溶于水吸热，试管内温度降低，气体压强减小，U 形管中 a 液面上升，b 液面下降；温度降低，硝酸钾的溶解度减小，故会析出晶体。

10. 某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 $Ca(OH)_2$、$Ba(OH)_2$ 的溶解度就存在一定的差异，如下表所示：

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

根据以上信息回答下列问题。

(1)图 9-2-11 中表示 $Ca(OH)_2$ 溶解度曲线的是 B （填“A”或“B”）。

(2)如果要将 $Ca(OH)_2$ 的不饱和溶液转化为饱和溶液，可采取的方法是 升高温度（或恒温蒸发溶剂、加溶质、加氢氧化钙、加生石灰等） （只举一种）。

(3)现有常温下含 $Ca(OH)_2$、$Ba(OH)_2$ 两种溶质的某饱和溶液，若要得到较纯净的 $Ba(OH)_2$ 溶液，采取的物理方法为 加热后趁热过滤（或升高温度后立即过滤或降温结晶、过滤，再将晶体溶于蒸馏水） 。

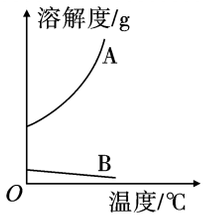


图 9-2-11

中考在线

11. (2013·四川宜宾改编)图 9-2-12 所示为 A、B、C 三种固体物质（不含结晶水）的溶解度曲线。下列有关说法错误的是（ D ）

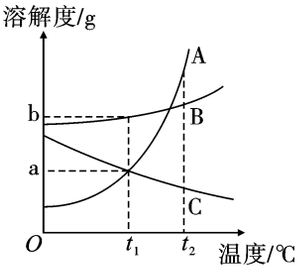


图 9-2-12

A. t_1 ℃时三种物质中 B 物质的溶解度最大
B. t_2 ℃时三种物质的饱和溶液中，溶解度最大的是 A
C. 可用降低温度的方法使 t_2 ℃时 C 的饱和溶液变为不饱和溶液
D. t_1 ℃时，将等质量的 A、C 不饱和溶液分别用添加溶质的方法形成饱和溶液，所加溶质的质量一定相等

解析：t_1 ℃时，将等质量的 A、C 不饱和溶液，因为未知它们的具体不饱和程度，所以分别用添加溶质的方法形成饱和溶液时所加的溶质质量不一定相等。

12. (2014·山东临沂)A、B、C 三个烧杯中盛有相同质量的水（其中 A、C 烧杯中水温为 10 ℃，B 烧杯中水温为 30 ℃，不考虑溶解过程中温度的变化），分别加入 10 g 甲、乙两物质，充分溶解后所得现象如图 9-2-13 所示。试回答：

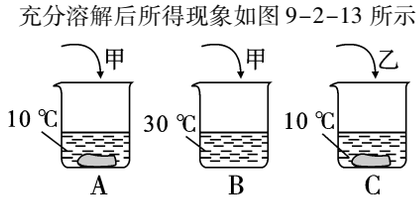


图 9-2-13

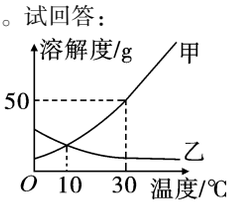


图 9-2-14

(1)你认为 B 烧杯中的溶液可能是不饱和溶液。

(2)图 9-2-14 是甲、乙两种物质的溶解度曲线图，按图分析，10 ℃时 A、C 烧杯中未溶解的溶质质量关系是 相等 （填“相等”或“不相等”）。其他条件不变，将 C 烧杯中的温度升到 50 ℃时，C 烧杯中的溶液是 饱和 （填“饱和”或“不饱和”）溶液。

(3)若将 A 烧杯中的溶质全部溶解，可采用的方法有：①加水 ；②升温（不限顺序） 。

◆**要点 4 常用的结晶方法**

(1)蒸发溶剂结晶法：一般适用于固体溶解度受温度影响不大的物质（如氯化钠）。

(2)冷却热饱和溶液结晶法：一般适用于溶解度受温度影响较大的固体物质（如从硝酸钾饱和溶液中得到硝酸钾晶体）或溶解度受温度影响不同的物质的分离（从硝酸钾和氯化钠的混合物中分离出硝酸钾）。

例 4 30 ℃时，A、B 两烧杯中分别盛有 100 g、150 g 硝酸钾饱和溶液，要使两杯溶液析出相同质量的硝酸钾晶体，下列做法正确的是（ ）

A. 各蒸发掉 10 g 水并恢复至原温度
B. 同时降温至某一温度
C. A 烧杯蒸发掉 10 g 水、B 烧杯蒸发掉 60 g 水并恢复至原温度
D. 同时升温至某一温度

解析：同一温度下相同质量的溶剂，溶解同种溶质达到饱和状态时，溶解溶质的质量相等。同是饱和溶液，要想得到相同质量的晶体也应蒸发相同质量的溶剂。 **答案：**A

课题3　溶液的浓度

课时1　溶液的浓度

知识点一　溶质的质量分数

1. 农业生产中常用溶质质量分数为16%的氯化钠溶液选种。下列对该溶液理解正确的是（　C　）
A. 溶液中含氯化钠16 g
B. 溶液质量为100 g
C. 每100 g溶液中含氯化钠16 g
D. 每100 g水中含氯化钠16 g
解析：16%的氯化钠溶液是指每100份质量的氯化钠溶液中，氯化钠占16份。根据此含义分析题中的四个选项，可知C选项正确，即每100 g溶液中含氯化钠16 g。

2. 把10 g氯化钠放入40 g水中，完全溶解后，溶液中氯化钠的质量分数为（　B　）
A. 10%　　B. 20%　　C. 25%　　D. 33.3%
解析：溶质的质量为10 g，溶液的质量为10 g+40 g=50 g，氯化钠的质量分数为20%。

3. 下列做法能改变溶液中溶质质量分数的是（　C　）
A. 把氯化钠的饱和溶液恒温蒸发
B. 将硝酸钾的饱和溶液升温
C. 将氯化铵的饱和溶液降温
D. 给蔗糖的饱和溶液中再加少量蔗糖
解析：A恒温蒸发得到原温度下的饱和溶液，溶质质量分数不变，B升高温度时溶质和溶剂的比值不变，D蔗糖的饱和溶液中再加少量蔗糖，蔗糖不再溶解，三种情况下溶质质量分数不变。氯化铵的饱和溶液降温析出晶体，溶质的质量减少，溶质的质量分数减小。

4. 20 ℃时，NaCl溶于水的实验数据如下表所示。则下列叙述正确的是（　C　）

实验序号	水的质量/g	加入NaCl的质量/g	溶液的质量/g
①	10	2	12
②	10	3	13
③	10	4	13.6
④	10	5	13.6

A. ②中所得溶液是饱和溶液
B. 20 ℃时10 g水最多能溶解4 g NaCl
C. ③④溶液的溶质质量分数相等
D. ①所得溶液的溶质质量分数为20%
解析：由实验③可知20 ℃时，10 g水中最多可溶解3.6 g氯化钠，则A、B选项错误；③④中，10 g水中溶解的氯化钠的质量相同，都是3.6 g，溶质质量分数相等；①中溶液的溶质质量分数为$\frac{2\ g}{2\ g+10\ g}\times100\%\approx16.7\%$。

5. 向100 g 10%的NaOH溶液中加入12.5 g NaOH固体，完全溶解后，所得溶液中溶质质量分数为（　B　）
A. 12.5%　　B. 20%　　C. 22.5%　　D. 25%
解析：溶液中溶质的质量分数=$\frac{100\ g\times10\%+12.5\ g}{100\ g+12.5\ g}\times100\%=20\%$。

知识点二　溶质的质量分数与溶解度

6. “加碘食盐”通常是在氯化钠中加入碘酸钾。图9-3-1是氯化钠和碘酸钾的溶解度曲线图。下列说法错误的是（　C　）

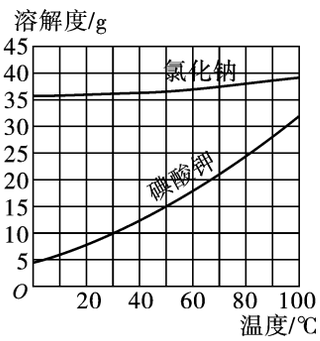


图9-3-1

A. 氯化钠易溶于水
B. 碘酸钾的溶解度随温度升高而增大
C. 20 ℃时不可能制得相同质量分数的碘酸钾溶液和氯化钠溶液
D. 20 ℃时两者的饱和溶液中氯化钠的质量分数大
解析：从图中可以看出氯化钠在20 ℃时，溶解度大于10 g，属于易溶物；碘酸钾的溶解度随温度的升高而增大；20 ℃时氯化钠的溶解度远大于碘酸钾的溶解度，此温度下两种物质的饱和溶液中，氯化钠的质量分数大；20 ℃时氯化钠的不饱和溶液可能与碘酸钾的饱和溶液（或二者都是不饱和溶液）具有相同的溶质质量分数。

7. 在某温度下，NaCl的溶解度为36 g，求：
（1）在此温度下200 g水最多可溶解__72__g NaCl。
（2）2 013 g此温度下的饱和溶液里溶质的质量分数为__26.5__%（精确到0.1%）。
解析：（2）该溶液是饱和溶液，可直接根据溶解度计算，该温度下，在100 g水中最多可溶解36 g NaCl，饱和溶液的溶质质量分数为：$\frac{36\ g}{136\ g}\times100\%\approx26.5\%$。

8. 固体A、B的溶解度曲线如图9-3-2所示。

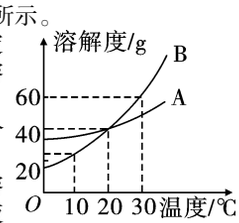


图9-3-2

（1）10 ℃时，10 g水中分别溶解一定质量的A、B，溶液均达到饱和状态，溶解得较多的物质是__A__。
（2）当A、B的饱和溶液的溶质质量分数相同时，溶液的温度是__20 ℃__。
（3）把100 g质量分数为10%的B溶液从30 ℃降温到10 ℃，此时B溶液的质量分数是__10%__。
解析：由图可知，10 ℃时，A的溶解度大于B的溶解度，在同样多的水中要想形成饱和溶液，A物质需溶解得更多些；20 ℃时，A、B两物质的溶解度相同，其饱和溶液中溶质的质量分数相同。

◆**要点1　溶质的质量分数与溶解度的区别与联系**

比较项目	溶解度	溶质的质量分数
意义	表示物质溶解性的强弱，受外界温度、压强影响	表示溶液中溶质质量的多少，一般不受外界条件限制
对温度、压强的要求	一定温度、一定压强（溶质为固态物质时通常与压强无关）	一般与温度无关
溶液状态	一定达到饱和	不一定
单位	g	无单位（是比值）
关系式	溶质质量/溶剂质量×100 g	溶质质量/溶液质量×100%

例1　某温度下，100 g饱和KNO_3溶液中含有31.6 g KNO_3。若向此溶液中添加4.4 g KNO_3和5.6 g水。保持温度不变，下列判断正确的是（　　）
①所得溶液是饱和溶液；②所得溶液是不饱和溶液；③所得溶液中溶质的质量分数是31.6%；④所得溶液中溶质的质量分数是32.7%
A. ①②　　B. ③④　　C. ②③　　D. ①③
解析：某温度下，100 g饱和KNO_3溶液中含有31.6 g KNO_3，那么10 g饱和溶液中最多溶解3.16 g，所以4.4 g KNO_3和5.6 g水混合，硝酸钾不能完全溶解，所以在该温度下，若向此饱和溶液中添加4.4 g KNO_3和5.6 g水，所得溶液仍是饱和溶液。所得溶液的溶质质量分数为$(31.6\ g/100\ g)\times100\%=31.6\%$。**答案**：D

课时2 配制溶质质量分数一定的溶液的有关计算

知识点一 溶液稀释或浓缩的计算

1. 四川雅安地震后,为防止疾病传播,需对灾区喷洒消毒剂,进行医疗卫生防疫。质量分数为0.2%~1%的过氧乙酸就是用于环境喷洒和用具浸泡的一种消毒剂。现有市售质量分数为20%的过氧乙酸,要配制1%的过氧乙酸10 kg,需要市售过氧乙酸的质量为 (B)

A. 1 000 g B. 500 g C. 100 g D. 50 g

解析:根据稀释前后溶质质量不变来求解。

2. 农业生产中,常需要用质量分数为16%的氯化钠溶液来选种。下列操作不可能配成所需溶液的是 (C)

A. 一定量氯化钠固体溶于适量的水中

B. 一定量24%的氯化钠溶液加适量水稀释

C. 15%的氯化钠溶液和13%的氯化钠溶液按一定比例混合

D. 18%的氯化钠溶液和10%的氯化钠溶液按一定比例混合

解析:配制溶质质量分数为16%的氯化钠溶液,可将一定量的氯化钠固体溶于适量的水中配制、将一定量的质量分数大于16%的氯化钠溶液加适量的水稀释配制、将一定量的质量分数大于16%与一定量的质量分数小于16%的溶液混合配制。C选项中两种溶质质量分数都小于16%的氯化钠溶液,不能配制出溶质质量分数16%的氯化钠溶液。

3. 医院使用的生理盐水是溶质质量分数为0.9%的NaCl溶液。若将90 g溶质质量分数为10%的NaCl溶液配成生理盐水,需要加入蒸馏水 910 g。

解析:根据溶液稀释时,溶质的质量不变计算。

4. 过氧乙酸是一种常用的消毒剂。现有一种过氧乙酸溶液,其溶质质量分数为15%。请填空:

(1)100 g该溶液中含溶质 15 g。

(2)向100 g该溶液中加入200 g水,所得溶液的溶质质量分数为 5% 。

(3)将100 g该溶液与100 g 5%的过氧乙酸溶液混合,所得溶液的溶质质量分数为 10% 。

解析:(1)溶质质量=溶液质量×溶质质量分数=100 g×15%=15 g。

(2)溶质的质量分数=溶质质量/溶液质量×100%=$\frac{15\ g}{100\ g+200\ g}\times100\%=5\%$。

(3)溶质的质量分数=溶质质量/溶液质量×100%=$\frac{100\ g\times15\%+100\ g\times5\%}{100\ g+100\ g}\times100\%=10\%$。

5. 预防H7N9期间,某医院要用溶质质量分数为20%(密度为1.1 g/cm^3)的过氧乙酸溶液配制成溶质质量分数为0.4%(密度为1.0 g/cm^3)的消毒液15 L,请问,需要质量分数20%的过氧乙酸溶液多少毫升?水多少毫升?

答案:解:设需要质量分数20%的过氧乙酸溶液的质量为x。

15 L=15 000 mL 15 000 mL×1.0 g/mL=15 000 g

$x\times20\%=15\ 000\ g\times0.4\%$ $x=300\ g$

20%的过氧乙酸溶液的体积=300 g÷1.1 g/mL≈272.7 mL

水的体积=(15 000 g-300 g)÷1.0 g/mL=14 700 mL

答:略。

知识点二 关于溶质质量分数应用于化学方程式的计算

6. 某同学为了测定一瓶过氧化氢溶液中溶质的质量分数,取该溶液20 g,加入二氧化锰0.5 g,完全反应后,称得烧杯内剩余物质的总质量为19.7 g。请回答下列问题:

(1)二氧化锰在反应中的作用是 催化作用 。

(2)计算该过氧化氢溶液中溶质的质量分数。

答案:解:生成O_2的质量是20 g+0.5 g-19.7 g=0.8 g

设该过氧化氢溶液中溶质的质量为x。

$$\underset{\substack{68\\x}}{2H_2O_2}\xrightarrow{MnO_2}\underset{\substack{32\\0.8\ g}}{2H_2O+O_2\uparrow}$$

$\frac{68}{32}=\frac{x}{0.8\ g}$,解得$x=1.7$ g

该溶液中溶质的质量分数为$\frac{1.7\ g}{20\ g}\times100\%=8.5\%$

答:该过氧化氢溶液中溶质的质量分数是8.5%。

(3)利用上述溶液配制100 g溶质质量分数为3%的过氧化氢消毒液,需该溶液的质量为 35.3 g。(结果保留一位小数)

解析:(3)设利用上述溶液配制100 g溶质质量分数为3%的过氧化氢消毒液,需该溶液的质量为x,则100 g×3%=8.5%×x,解得$x\approx35.3$ g。

7. 某同学外出游玩,带回了几小块石灰石样品。为了检测样品中碳酸钙的含量,他称取10.0 g样品,将60.0 g稀盐酸平均分四次加入,测量的有关数据见下表(已知样品中的杂质不溶于水,且不与稀盐酸反应)。

加入稀盐酸的次序	1	2	3	4
加入稀盐酸的质量(g)	15.0	15.0	15.0	15.0
剩余固体的质量(g)	7.0	4.0	2.0	m

求:(1)$m=$ 2.0 。

(2)样品中碳酸钙的质量分数为 80% 。

(3)所用盐酸的溶质质量分数。

答案:解:15.0 g盐酸中氯化氢的质量为x。

$$\underset{\substack{100\\10.0\ g-7.0\ g}}{CaCO_3}+\underset{\substack{73\\x}}{2HCl}=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$$

$\frac{100}{3.0\ g}=\frac{73}{x}$ $x=2.19$ g

盐酸的溶质质量分数=$\frac{2.19\ g}{15.0\ g}\times100\%=14.6\%$

答:所用盐酸的溶质质量分数为14.6%。

◆要点2 溶液的稀释计算

关于溶液稀释的计算,一定要抓住"溶液稀释前后溶质的质量相等"。若设浓溶液质量为A,溶质质量分数为$a\%$,加水稀释成溶质质量分数为$b\%$的稀溶液B,则有:$A\times a\%=B\times b\%$(其中$B=A+m_{水}$)。

例2 现有50 g 5%的氯化钠溶液,若要将其溶质质量分数增大一倍,应采用的方法是 ( )

A. 溶剂蒸发掉20 g

B. 加入2.5 g氯化钠固体

C. 溶剂蒸发掉25 g

D. 加入50 g溶质质量分数为20%的氯化钠溶液

解析:(1)若采用蒸发溶剂的方法,设蒸发掉水的质量为x,则50 g×5%=(50 g-x)×10%,$x=25$ g,所以A错,C对。(2)若采用加溶质的方法,设所加溶质的质量为x,则50 g×5%+x=(50 g+x)×10%,$x=2.78$ g,所以B错。(3)与浓溶液混合,设加入x g溶质质量分数为20%的氯化钠溶液,则50 g×5%+x g×20%=(50 g+x g)×10%,则$x=25$,所以D错。 **答案:**C

综合提升训练 课题3 溶液的浓度

基础闯关

1. 常温下，将 15 g 氯化钠加入 60 g 水中，完全溶解后，溶液中氯化钠的质量分数为 （ B ）
A. 15%　B. 20%　C. 25%　D. 33.3%
解析：溶质氯化钠的质量为 15 g，溶剂的质量为 60 g，再根据公式，计算溶液中氯化钠的质量分数。

2. 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 （ D ）
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：先根据密度公式确定溶液的质量，再利用溶质质量分数的公式确定溶液中溶质的质量，根据溶质的质量分数为 20% 可得各量间的质量比：溶液质量：溶剂质量：溶质质量=5∶4∶1，即 D 项正确。

3. 向质量分数为 20% 的硝酸钾溶液中再加入 1.5 g 硝酸钾和 4.5 g 水，全部溶解后，所得溶液的溶质质量分数为 （ B ）
A. 等于 20%　B. 大于 20%
C. 小于 20%　D. 无法判断
解析：计算出 1.5 g 硝酸钾溶于 4.5 g 水所形成溶液的溶质的质量分数即可，$\frac{1.5\ g}{1.5\ g+4.5\ g}\times100\%=25\%$。

4. 20 ℃时，$NaNO_3$ 的溶解度是 88 g。将 50 g $NaNO_3$ 放入 50 g 水中，充分溶解后，形成 20 ℃时 $NaNO_3$ 的 __饱和__（填“饱和”或“不饱和”）溶液，该溶液的质量是 __94__ g，此时溶液中 $NaNO_3$ 的质量分数是 __46.8%__（结果保留一位小数）。
解析：20 ℃时 $NaNO_3$ 的溶解度是 88 g，该温度下 50 g 水中只能溶解 $NaNO_3$ 44 g，将 50 g $NaNO_3$ 放入 50 g 水中，不能完全溶解，得到的是饱和溶液，溶液的质量为 94 g。溶质的质量分数为：$\frac{44\ g}{94\ g}\times100\%$ 或 $\frac{88\ g}{188\ g}\times100\%$。

5. 现有 30 ℃的不饱和 KNO_3 溶液，与该溶液有关的量有：①水的质量；②溶液中溶质 KNO_3 的质量；③KNO_3 的质量分数；④30 ℃时 KNO_3 的溶解度；⑤溶液的质量。
用序号填空：
(1)在该不饱和溶液中加少量硝酸钾至饱和，不变的量有 __①④__。
(2)将该不饱和溶液恒温蒸发至饱和，不变的量有 __②④__。
解析：(1)不饱和溶液中加少量硝酸钾至饱和，溶剂的质量不变，温度不变则溶解度不变；(2)不饱和溶液恒温蒸发至饱和，溶剂减少，溶质质量不变，温度不变则溶解度不变。

能力强化

6. 20 ℃时，NaCl 的溶解度为 36 g。将 20 g NaCl 投入 50 g 水中，充分搅拌后，制成 20 ℃时的溶液，该溶液的溶质质量分数为 （ A ）
A. 26.5%　B. 28.6%　C. 29.0%　D. 36.0%
解析：20 ℃时氯化钠的溶解度为 36 g，则该温度下 50 g 水中最多可溶解 18 g 氯化钠，然后根据溶质和溶剂的质量可计算出该溶液的溶质质量分数。

7. 在温度不变的条件下，下列欲使溶质的质量分数变为原来 2 倍的方法，最可行的是 （ C ）
A. 将 20 g 硝酸钾饱和溶液蒸发掉 10 g 水
B. 将 20 g 硝酸钾不饱和溶液蒸发掉 10 g 水
C. 在 10 g 质量分数 10% 的硝酸钾溶液中，加入 5 g 质量分数 40% 的硝酸钾溶液
D. 在 10 g 硝酸钾不饱和溶液中加入 10 g 硝酸钾固体
解析：10 g 质量分数 10% 的硝酸钾溶液中含硝酸钾的质量：10 g×10%=1 g；5 g 质量分数 40% 的硝酸钾溶液中含硝酸钾的质量：5 g×40%=2 g；混合后所得溶液溶质的质量分数为：$\frac{1\ g+2\ g}{10\ g+5\ g}\times100\%=20\%$。

8. KCl 是一种常用的钾肥，其溶解度如下表。下列说法正确的是 （ D ）

温度/℃	0	20	40	60
溶解度/g	27.6	34.0	40.0	45.5

A. KCl 饱和溶液中不能再溶解其他物质
B. 20 ℃时，100 g KCl 饱和溶液中含 KCl 34.0 g
C. 40 ℃时，KCl 饱和溶液的质量分数为 40.0%
D. 60 ℃的，KCl 饱和溶液降温至 20 ℃，有晶体析出
解析：由表可知，当 KCl 饱和溶液从 60 ℃降到 20 ℃时，溶解度减小会有晶体析出。

9. 氯化铵和硝酸钾溶解度曲线如图 9-3-3 所示，下列叙述正确的是 （ C ）
A. 60 ℃时，硝酸钾的溶解度小于氯化铵的溶解度
B. 40 ℃时，硝酸钾饱和溶液降低温度会变为不饱和溶液
C. t ℃时，氯化铵饱和溶液与硝酸钾饱和溶液的溶质质量分数相等
D. 60 ℃时，100 g 水中加入 120 g 硝酸钾，充分搅拌，得到的是硝酸钾不饱和溶液
解析：t ℃时，两曲线相交，表示此温度下，硝酸钾和氯化铵的溶解度相等，则饱和溶液的溶质质量分数也相等。

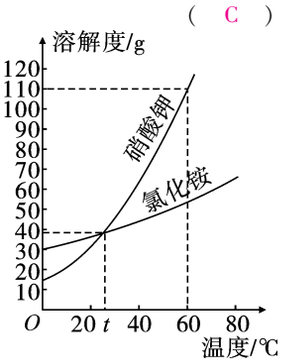


图 9-3-3

10. 向 100 g 水中不断加入固体 A 或改变温度，得到相应的溶液①~⑤。下列说法正确的是 （ D ）

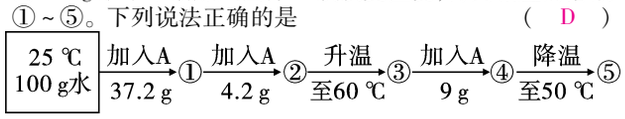


图 9-3-4

资料：A 的溶解度					
温度/℃	20	30	40	50	60
溶解度/g	37.2	41.4	45.8	50.4	55.2

A. ②中 A 的质量分数最大
B. ③⑤中 A 的质量分数相等
C. ②④⑤的溶液为饱和溶液

◆要点 3　根据化学方程式进行有关溶液参加反应的计算的注意点

(1)注意根据化学方程式进行计算，参加反应的是溶质，所以代入物质质量的时候，应代入溶质的质量。

(2)反应后所得溶液的质量=反应前物质的总质量-生成气体的质量-生成沉淀的质量(反应物中无杂质)。

例 3　16 g 锌、铜混合物与 309.4 g 稀硫酸恰好完全反应，生成氢气 0.4 g。

求：(1)混合物中含铜多少克。(2)反应后所得溶液中溶质的质量分数是多少。

答案：解：设反应中消耗 Zn 的质量为 x，生成 $ZnSO_4$ 的质量是 y。

$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$

65　161　2

x　y　0.4 g

$\frac{65}{2}=\frac{x}{0.4\ g}$，$x=13$ g　$\frac{161}{2}=\frac{x}{0.4\ g}$，$y=32.2$ g

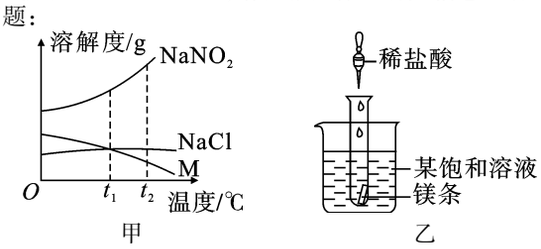
铜的质量是 16 g-13 g=3 g；反应后所得溶液的质量是 13 g+309.4 g-0.4 g=322 g，$\frac{32.2\ g}{322\ g}\times100\%=10\%$

答：(1)混合物中含铜 3 g。(2)反应后所得溶液的溶质质量分数为 10%。

D. ①③④⑤中没有固体存在

解析:60 ℃ 时,A 物质的溶解度为 55.2 g,此时加入到 100 g 水中,A 物质的质量为 37.2 g+4.2 g+9 g=50.4 g,全部溶解;溶液⑤溶解 A 物质的质量为 50.4 g,所得溶液④⑤中 A 的质量分数相等且最大;溶液③溶解 A 物质的质量为 37.2 g+4.2 g=41.4 g,③⑤中 A 的质量分数不相等;溶液②在 25 ℃时饱和;溶液⑤恰好饱和;25 ℃时,A 物质的溶解度大于 37.2 g,加入的 A 物质全部溶解,溶液①不饱和;溶液③中加入的 A 物质全部溶解,且为不饱和溶液。

11. $NaNO_2$(亚硝酸钠)、NaCl 和物质 M(不含结晶水)的溶解度曲线如图 9-3-5 甲所示,请根据图像和有关信息回答下列问题:



甲 乙

图 9-3-5

(1)t_2℃时,$NaNO_2$、NaCl 和物质 M 的溶解度由大到小的顺序是 $NaNO_2>NaCl>M$ 。

(2)如图乙所示,当往试管中加入 5 mL 稀盐酸时,试管内立刻产生大量气泡,同时放热使烧杯中饱和溶液变浑浊(不考虑水分蒸发)。请判断该饱和溶液中溶质是 $NaNO_2$、NaCl 和物质 M 中的 M 。

(3)分别将 t_2℃时 $NaNO_2$、NaCl 和物质 M 的饱和溶液降温到 t_1℃,所得三种溶液中溶质的质量分数由大到小的顺序是 $NaNO_2>NaCl>M$ 。

解析:$NaNO_2$ 的溶解度随温度的升高而增大,NaCl 的溶解度受温度影响不大,M 的溶解度随温度的升高而减小。当试管内稀盐酸和镁反应放热后,使烧杯中溶液温度升高,此时烧杯中的饱和溶液变浑浊,可知饱和溶液有溶质析出,此溶质的溶解度随着温度的升高而减小。由 t_2℃降温到 t_1℃,$NaNO_2$ 的溶解度减小,但仍高于另两种物质的溶解度;M 的溶解度虽然增大,但因在 t_2℃时溶解度小,溶质没有增加,所以溶质的质量分数不变。

12. 某补钙品(有效成分为碳酸钙,其他成分不含钙元素)的说明中标明含钙量为 30%。李琳同学为了检验该产品,取 10 g 补钙品放入 100 g 稀盐酸中,HCl 与补钙品的有效成分刚好完全反应(其他成分不与盐酸反应)。反应后剩余固体和液体的总质量比反应前减少了 2.2 g。求:

(1)补钙品中实际含钙的质量分数是多少。

(2)所用稀盐酸中溶质的质量分数是多少。

答案:解:设补钙品中碳酸钙的质量为 x,稀盐酸中 HCl 的质量为 y。

$$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$$
$$100 \quad 73 \quad 44$$
$$x \quad y \quad 2.2\ g$$

$\frac{100}{44}=\frac{x}{2.2\ g}$,解得 $x=5$ g

$\frac{73}{44}=\frac{y}{2.2\ g}$,解得 $y=3.65$ g

$CaCO_3$ 中钙元素的质量分数:$\frac{40}{100}\times100\%=40\%$

补钙品中钙元素的实际含量:$\frac{5\ g\times40\%}{10\ g}\times100\%=20\%$

盐酸的溶质质量分数:$\frac{3.65\ g}{100\ g}\times100\%=3.65\%$

答:(1)该补钙品实际含钙量为 20%;(2)所用盐酸的溶质质量分数为 3.65%。

解析:稀盐酸与碳酸钙反应生成了二氧化碳等物质,反应后总质量减少的 2.2 g 是生成的二氧化碳的质量,由二氧化碳的质量可计算出碳酸钙和 HCl 的质量,进而求解。

中考在线

13. (2014·广东广州)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%

14. (2013·湖北荆门)图 9-3-6 是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线,下列说法错误的是 (D)

A. t_2℃时,甲、乙两种物质的溶解度相等

B. 甲的溶解度随温度的升高而增大

C. 分别将 t_3℃时甲、乙、丙的饱和溶液降温至 t_1℃,则所得的三种溶液中溶质的质量分数大小关系是 乙>甲>丙

D. t_1℃时,丙的饱和溶液中溶质的质量分数为 40%

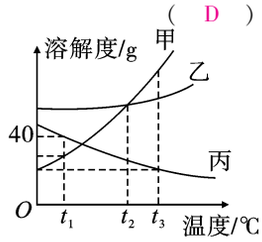


图 9-3-6

解析:t_2℃时,甲、乙两种物质的溶解度曲线相交,表示该温度下两种物质的溶解度相等。由溶解度曲线可看出甲物质的溶解度随温度的升高而增大。将 t_3℃时甲、乙、丙的饱和溶液降温至 t_1℃时,甲、乙物质的溶解度减小析出晶体,降温后丙物质的溶解度增大,但因没有再溶解丙物质,降温后其溶质的质量分数不变。降温后三种物质溶质的质量分数大小关系是 乙>甲>丙。t_1℃时,丙物质的溶解度小于 40 g,该温度下丙物质的饱和溶液中溶质的质量分数一定小于 40%。

15. (2013·重庆)硫酸铜溶液对过氧化氢(H_2O_2)的分解有催化作用。取质量分数 8.5% 的过氧化氢溶液 40 g 倒入小烧杯中,向其中加入质量分数 20% 的硫酸铜溶液6.6 g,使过氧化氢完全分解。计算:

(1)产生氧气的质量。

(2)反应后所得溶液中硫酸铜的质量分数。

答案:解:(1)过氧化氢溶液中溶质的质量为 40 g×8.5% = 3.4 g。

设产生氧气的质量为 x。

$$2H_2O_2 \xrightarrow{CuSO_4} 2H_2O+O_2\uparrow$$
$$68 \quad 32$$
$$3.4\ g \quad x$$

$\frac{68}{32}=\frac{3.4\ g}{x}$ $x=1.6$ g

(2)原硫酸铜溶液中溶质质量为 6.6 g×20% = 1.32 g

反应后所得溶液的质量为 40 g+6.6 g-1.6 g=45 g

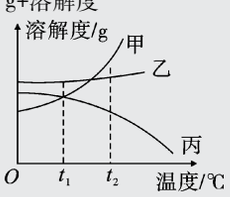
反应后所得溶液中硫酸铜的质量分数为 $\frac{1.32\ g}{45\ g}\times100\%=2.93\%$

答:略。

◆**要点 4 有关溶解度和溶液溶质质量分数之间的计算**

比较同一温度下两种物质的饱和溶液中溶质质量分数的大小,可以直接比较该温度下两种物质的溶解度的大小,由公式饱和溶液中溶质质量分数=$\frac{\text{溶解度}}{100\ \text{g}+\text{溶解度}}\times100\%$ 可知溶解度大溶质质量分数大。

例 4 右图是甲、乙、丙三种物质(均不含结晶水)的溶解度曲线。现有 t_2℃时甲、乙、丙三种物质的饱和溶液(无固体存在),请根据右图回答:



(1)t_2℃时,将三种饱和溶液分别恒温蒸发相同质量的水,析出晶体最多的是_____。

(2)将三种饱和溶液分别从 t_2℃降温到 t_1℃时,所得溶液中溶质的质量分数由大到小的顺序为_____。

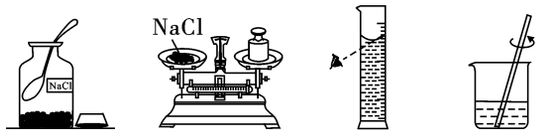
解析:(1)t_2℃时三种物质中甲的溶解度最大,即 t_2℃时,在相同量的水中甲物质溶解得最多,所以蒸发相同质量的水后甲析出量最多。(2)由溶解度曲线可以看出,降温后甲、乙溶液中有晶体析出,仍然为饱和溶液,且乙的溶解度大于甲,所以乙溶液的溶质质量分数大于甲;丙物质降温后虽然溶解度变大,与甲相等了,但它此时为不饱和溶液,所以丙溶液的溶质质量分数小于甲。所以,溶液中溶质质量分数由大到小的顺序为乙>甲>丙。

答案:(1)甲 (2)乙>甲>丙

实验活动5　一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制

1. 欲配制100 g质量分数为10%的氯化钠溶液，必须选择的仪器组合是（　C　）
①托盘天平　②烧杯　③玻璃棒　④100 mL量筒
A. ①②　B. ①②③　C. ①②③④　D. ①②④
解析：配制溶质质量分数一定的溶液的基本步骤：计算、称量、量取、溶解、装瓶存放，其中需要用到的仪器有：烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、天平、药匙。

2. 配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液，下列操作中有错误的是（　C　）



解析：量筒读数时视线与量筒内凹液面的最低处保持水平。

3. 某实验小组利用图9-4-1所示仪器进行“配制一定质量分数的氯化钠溶液”的实验：

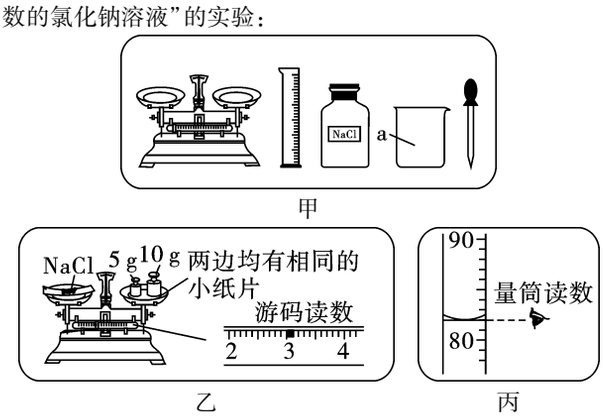


图9-4-1

(1)图甲中仪器a的名称是__烧杯__；按实验要求，图甲中还缺少的玻璃仪器是(填名称)__玻璃棒__。
(2)小民所取蒸馏水的体积如图丙所示，则该实验小组配制的氯化钠溶液中溶质质量分数为(水的密度为1 g/cm^3)__18%__。

4. 实验室需要配制质量分数为15%的氯化钠溶液50 g。
(1)计算：需要氯化钠的质量为__7.5 g__。
(2)某同学按图9-4-2所示步骤依次操作：

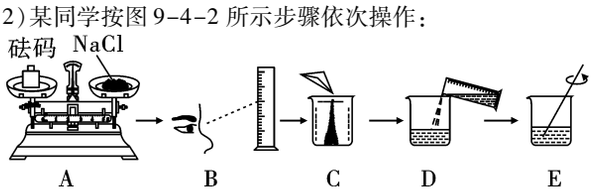


图9-4-2

其中操作错误的步骤是__AB__(填字母序号)；B中仪器的名称为__量筒__；E中玻璃棒的作用是__搅拌，加速固体溶解__。
(3)若图9-4-2A中砝码的质量为5 g，游码为2.5 g，则小明称得的氯化钠质量实际为__2.5 g__。
解析：(1)氯化钠的质量为：50 g×15%=7.5 g；(2)天平称量药品时应左物右码，该实验药品与砝码位置颠倒；用量筒量取液体时视线要与凹液面最低处保持水平，图中属于仰视读数，所以错误；B中仪器是量筒；溶解氯化钠时用玻璃棒搅拌，加速食盐溶解；(3)左物右码：物质的质量=砝码的质量+游码的示数；左码右物：物质的质量=砝码的质量-游码的示数，所以小明称得的氯化钠质量实际为5 g-2.5 g=2.5 g。

5. 汽车、电动车一般使用铅酸蓄电池。某铅酸蓄电池使用的酸溶液是质量分数为20%的稀硫酸。请回答下列有关问题：

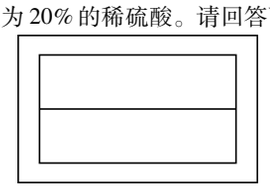
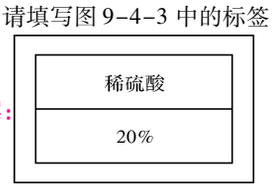


图9-4-3

(1)若用100 g质量分数为98%的浓硫酸(密度为1.84 g/cm^3)配制该稀硫酸时，需要蒸馏水(密度为1 g/cm^3)的体积为__390__mL(精确到0.1)。
(2)该实验的主要步骤有计算、量取、稀释配制、装瓶并贴标签。请填写图9-4-3中的标签。
答案：



(3)用量筒量取浓硫酸时俯视读数，所配溶液溶质质量分数__大于__20%(填“大于”“小于”或“等于”)。
解析：(1)设所加水的质量为x，根据稀释前后溶质的质量相等得：100 g×98%=(100 g+x)×20%，x=390 g，水的密度为1 g/mL，所以所需水的体积为390 mL。(2)标签上面为名称，下面为溶液的溶质质量分数。(3)俯视读数偏大，所取的水的体积小于实际所需的水的体积，所以溶质质量分数偏大。

6. 实验室提供了：①天平、②量筒、③烧杯、④玻璃棒、⑤酒精灯等仪器。小华同学用固体氯化钠配制质量分数为10%的氯化钠溶液，小亮同学用浓盐酸配制质量分数为10%的稀盐酸。
(1)当用天平称量药品时，砝码应放在天平的__右__盘。小华同学配制过程中用玻璃棒搅拌是为了__加速溶解__。
(2)上述过程中，两位同学都不需要的仪器是__⑤__(填序号，后同)，小华需要而小亮不需要的仪器是__①__。
解析：(1)天平称量药品时，砝码应放在右盘。小华同学是用固体配制溶液，玻璃棒搅拌可以加快溶解。(2)实验室提供的仪器中，小华所需要的有①②③④，小亮所需要的有②③④。所以两位同学都不需要的仪器是⑤，小华需要而小亮不需要的仪器是①。(3)标签上应注明重要信息，如溶液名称、溶液的溶质质量分数等。

◆要点　固体溶质配制溶液的一般步骤

(1)计算：根据溶质质量分数的公式，计算出溶质的质量、水的体积。
(2)称量(或量取)：用托盘天平称量溶质，用量筒量取水。
(3)溶解：把量好的水倒入盛有溶质的烧杯中，用玻璃棒搅拌，加速溶质的溶解。
(4)装瓶：把配好的溶液装入试剂瓶，并贴上标签后放到试剂柜中。

例1　配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液的一些操作步骤如图，正确的操作顺序是（　　）



A. ④⑤①②③　B. ①②③④⑤
C. ③④①②⑤　D. ②①④③⑤
解析：当溶质为固体时，溶液配制的主要步骤为：计算、称量、溶解。(1)计算：按配制要求计算出所需的溶质和溶剂的量(固体计算出质量，液体计算出体积)。(2)称量或量取：称量是指称量固体物质的质量；量取是指量取液体物质的体积。(3)溶解：把溶质和溶剂混合，搅拌至充分溶解即可。然后装瓶，贴上标签。所以正确的操作顺序为A。
答案：A

第九单元 单元专题训练

专题一 溶液的组成

1. 下列有关洗涤的说法中错误的是 (D)
A. 用汽油溶解衣物上的油渍
B. 用洗洁精乳化餐具上的油污
C. 用食醋洗去水壶中的水垢
D. 用热的纯碱溶液洗去菜刀上的铁锈
解析:汽油能除油污是因为汽油能溶解油污,A 正确;洗洁精类除油污主要利用的是乳化作用,B 正确;食醋能除去水垢是因为食醋能和水垢发生化学反应生成溶于水的物质,C 正确;铁锈不溶于纯碱溶液,纯碱也不能与铁锈发生反应,不可能洗掉铁锈,D 错误。

2. 化学源于生活,生活中蕴含着许多化学知识。
(1)医疗上常用碘酒来消毒,其溶剂是__酒精__。
(2)用洗涤剂清洗油腻的餐具,是利用洗涤剂的__乳化__(填“乳化”或“溶解”)功能。
解析:碘酒溶液中碘是溶质,酒精是溶剂;洗涤剂通过乳化作用除去餐具上的油污。

3. 学习了溶液的概念后,老师的提问及同学的回答如图 9-5-1 所示:

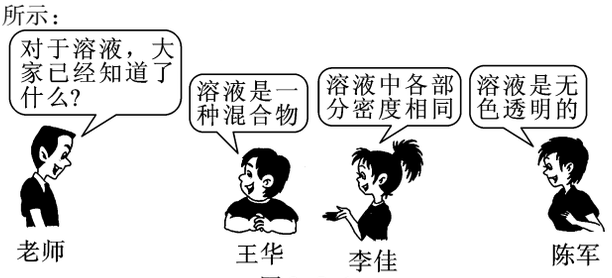


图 9-5-1

(1)以上三位同学中能够正确描述溶液特征的是__李佳__同学。
老师接着问:“你们还想知道什么?”
王华回答:“不溶于水的物质能溶于其他溶剂吗?”
(2)如果用实验回答王华的问题,则应该选择的溶质和溶剂分别是__植物油__、__汽油(答案合理即可)__。
解析:溶液具有均一性和稳定性,常见的溶剂有水、汽油、酒精等。植物油不能溶解在水中,可以溶解在汽油中;固体碘不能溶解在水中,可以溶解在酒精中等。

专题二 溶解度及溶解度曲线

4. 图 9-5-2 是 a、b 两种固体物质(不含结晶水)的溶解度曲线。下列说法正确的是 (B)
A. b 的溶解度大于 a 的溶解度
B. t_1℃时,将 a、b 两种物质的饱和溶液分别恒温蒸发等质量的水,析出晶体的质量一定相等
C. 将 t_2℃时 b 的不饱和溶液降温至 t_1℃,一定能得到 b 的饱和溶液
D. t_2℃时,a 溶液的溶质质量分数一定小于 b 溶液的溶质质量分数

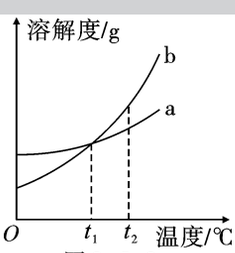


图 9-5-2

解析:A 选项没有指明温度,无法比较溶解度大小。B 选项 t_1℃时 a 与 b 的溶解度相等,则等质量的水最多溶解的溶质的量一定相等。C 选项 t_2℃时,b 物质的不饱和溶液降温到 t_1℃时,不一定得到饱和溶液;t_2℃时,若 a、b 均是不饱和溶液,就无法比较溶质质量分数大小。只有 B 选项正确。

5. 图 9-5-3 Ⅰ是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线。根据图Ⅰ、图Ⅱ回答:

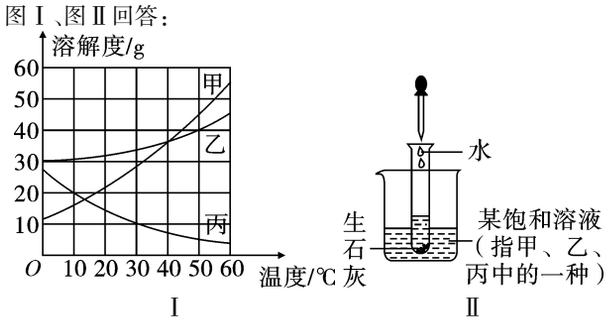


图 9-5-3

(1)50 ℃时,甲、乙、丙三种固体物质的溶解度由大到小的顺序是__甲>乙>丙__。
(2)图Ⅱ中,试管里预先装有少量生石灰,当往试管里加入水时,反应放出的热量使烧杯中某饱和溶液析出固体(不考虑水分蒸发)。请判断:该饱和溶液中的溶质是__丙__(填“甲”或“乙”或“丙”)。
(3)从图Ⅰ中,你还能得到哪些信息?__40 ℃时甲、乙两物质的溶解度相等(答案合理即可)__(任写一条)。
解析:反应放出的热量使烧杯中某饱和溶液析出固体,说明该溶液中的溶质的溶解度随温度的升高而减小,故应为丙;第(3)问可回答该物质的溶解度随温度的变化情况,也可回答溶解度曲线交点的含义。

6. 下表是 KNO_3、NaCl 在不同温度下的溶解度(单位:g)

温度/℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
KNO_3	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110	138	169	202	246
NaCl	35.7	35.8	36	36.3	36.6	37	37.3	37.8	38.4	39	39.8

(1)以上两种物质溶解度的变化受温度影响较小的是__NaCl__。
(2)30 ℃时,KNO_3 的溶解度是__45.8__g。
(3)KNO_3 溶液中含有少量 NaCl 时,可通过__降温结晶__的方法提纯。
(4)对(3)析出的晶体和剩余溶液描述正确的是__Ⅰ__(填编号)。
Ⅰ. 剩余溶液一定是 KNO_3 饱和溶液
Ⅱ. 剩余溶液一定是 NaCl 不饱和溶液
Ⅲ. 上述方法可以将两者完全分离
Ⅳ. 析出的晶体中只含有 KNO_3
(5)在一定温度下,将含 69 g KNO_3、18 g NaCl 的混合物完全溶解在 50 g 水中。改变温度使 KNO_3 析出,NaCl 不析出,则温度 T(℃)的范围是__20 ℃~70 ℃__(硝酸钾和氯化钠溶解度互不影响)。

◆专题一 溶液的组成

(1)溶液是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。

(2)被溶解的物质叫作溶质。溶质可以是固体、液体或气体。能溶解其他物质的物质叫作溶剂。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。

◆专题二 溶解度及溶解度曲线

(1)溶解度曲线上的点表示物质在某一温度下对应的溶解度。

(2)两条曲线的交点,表示两种溶质在该点对应的温度下溶解度相等。

(3)曲线表示物质的溶解度随温度的变化情况。

(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。