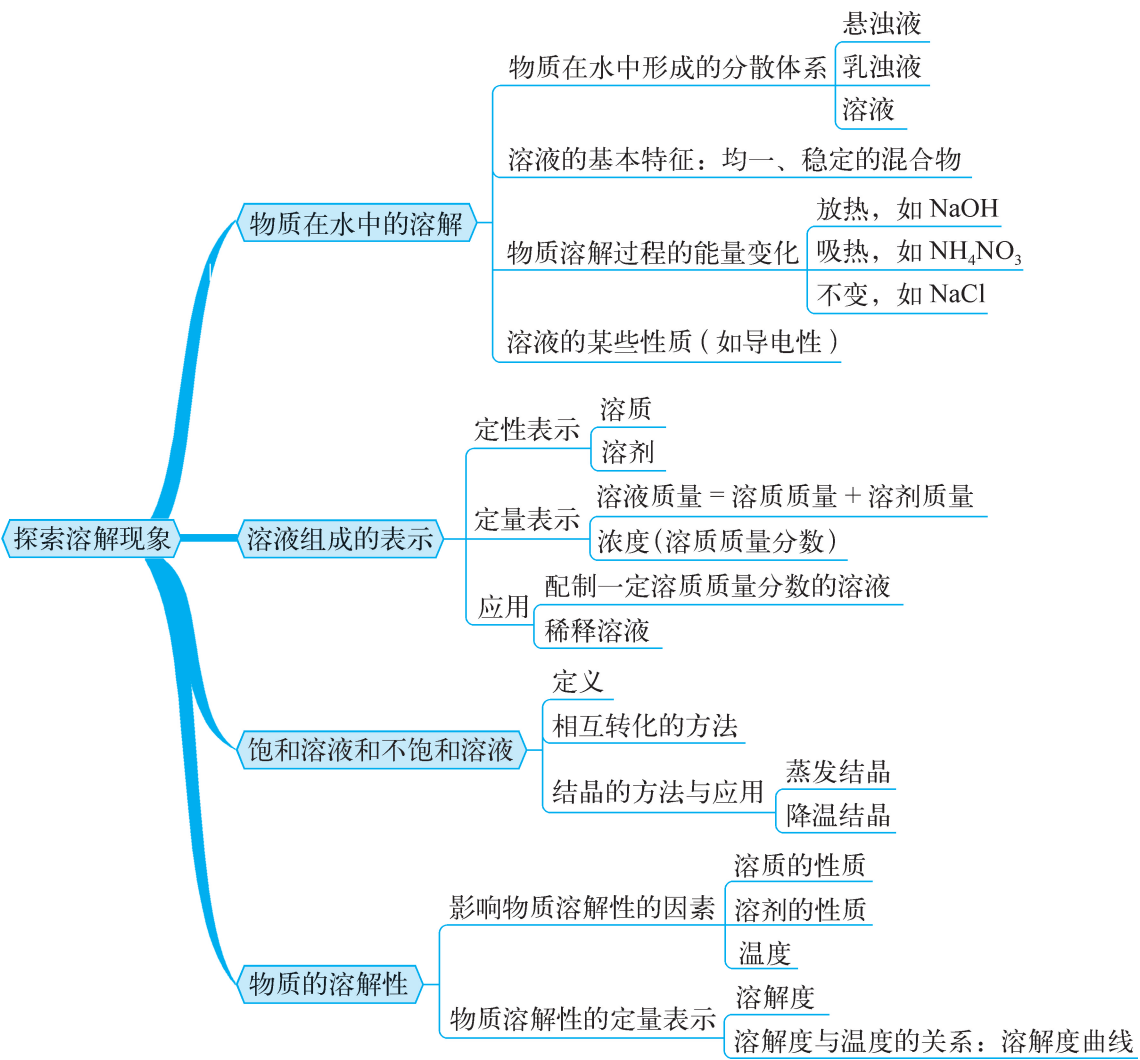


## 第7章 探索溶解现象

### 知识回放



### 名师精讲


#### 考点一 溶液的形成

**例1** (2025·苏州模拟) 苏州平江路吸引游人驻足的不仅是美景,更有美食。下列美食中属于溶液的是 ( )

- A. 奶茶 B. 豆腐脑 C. 苏打水 D. 酒酿圆子

**提示** 苏打水是均一、稳定的混合物,属于溶液;其他都是不均一、不稳定的混合物,不属于溶液。

**答案** C

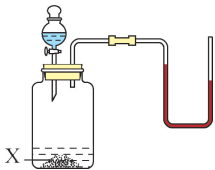
 **方法归纳**  
只有符合“均一”“稳定”“混合物”三个条件的才属于溶液。



## 考点二 物质溶解的热效应

**例2** (扬州广陵模拟) 如图所示,加入水后,U形管中的液面左升右降,X可能是下列物质中的 ( )

- A.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       B.  $\text{NaOH}$   
C.  $\text{CaCO}_3$                          D.  $\text{NaCl}$



### 关键提示

记住典型的实例是解题关键。

**提示** 硝酸铵固体溶于水吸热,温度降低,容器内压强减小,右侧U形管中的液面左高右低;氢氧化钠固体溶于水放出大量的热,温度升高,容器内压强增大,右侧U形管中的液面应左低右高;碳酸钙难溶于水,容器内压强不变,右侧U形管中的液面应不变;氯化钠溶于水,溶液温度不变,右侧U形管中的液面不会发生变化。

**答案** A

## 考点三 溶质质量分数

**例3** (常州金坛模拟) 欲用溶质质量分数为5%的次氯酸钠溶液配制1 000 g溶质质量分数为0.5%的溶液,需加水

- A. 900 g    B. 500 g    C. 200 g    D. 100 g

**提示** 设要加水的质量为 $x$ ,根据溶液稀释前后溶质的质量不变,则 $1\ 000\text{ g} \times 0.5\% = (1\ 000\text{ g} - x) \times 5\%$ ,解得 $x = 900\text{ g}$ 。

**答案** A



### 方法归纳

抓住稀释前后溶质质量不变进行列式计算。



### 溶质的质量分数

(1) **定义**:溶液中溶质的质量分数是指溶质质量与溶液质量之比。

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

(3) **溶解度与溶质的质量分数的关系**:在一定温度下,某物质的溶解度为 $S\text{ g}$ ,其饱和溶液中溶质的质量分数为 $a\%$ ,则 $a\% = \frac{S\text{ g}}{100\text{ g} + S\text{ g}} \times 100\%$ 。

(4) **有关溶质的质量分数的计算**:

①溶液加水稀释的计算。依据:稀释前后溶液中溶质的质量不变,则 $m_1 \times a_1\% = m_2 \times a_2\%$ 或 $m_1 \times a_1\% = (m_1 + m_{\text{水}}) \times a_2\%$ 。



②涉及溶液体积、密度的计算。先根据公式  $m = \rho V$  (即溶液的质量 = 溶液的密度  $\times$  溶液的体积) 进行换算。

③溶质的质量分数与化学方程式的综合计算。

(5) 注意事项:

①不同质量分数的溶液混合,混合液的体积不等于混合前各溶液的体积之和,但质量可以相加。

②计算溶液中溶质的质量分数时,溶质质量只能是已溶解的部分,不溶解的部分不能作为溶质计算。

③计算化学反应后溶液中溶质质量分数时,若有气体或沉淀生成,则计算溶液质量时要减去生成的气体或沉淀的质量。

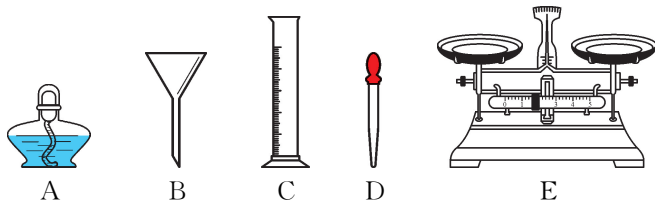
#### 考点四 溶液的配制

**例4** (2025·淮安模拟)为配制  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时的饱和 NaCl 溶液并粗略测定此温度下 NaCl 的溶解度,某化学小组进行了下列实验,分析下列实验过程并回答下列问题:

- ①称取  $20.0\text{ g}$  NaCl 固体;
- ② $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,量取  $50\text{ mL}$  水倒入烧杯中;
- ③将 NaCl 逐步加入水中,用玻璃棒搅拌至不再溶解;
- ④分离出未溶解的 NaCl 并称得所有剩余 NaCl 的质量为

$2.0\text{ g}$ 。

- (1) 步骤③中,玻璃棒的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 步骤④中,分离出未溶解 NaCl 的操作名称是\_\_\_\_\_。
- (3) 上述实验中不会使用到下列仪器中的\_\_\_\_\_ (填字母)。



(4) 经实验测定, $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,NaCl 在水中的溶解度为\_\_\_\_\_ g。

(5) 步骤②中,若量取水时,仰视量筒读数,对所配制 NaCl 饱和溶液的溶质质量分数( $\omega$ )及所测 NaCl 溶解度( $S$ )的影响描述正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A.  $\omega$  偏大, $S$  偏大                      B.  $\omega$  偏小, $S$  偏小  
C.  $\omega$  不变, $S$  偏大

#### 方法归纳

用量筒量取液体体积,仰视读数时读数比实际值小(即实际取多了),俯视读数时读数比实际值大(即实际取少了),即“读数仰小俯大”,谐音“读数羊小虎大”。



**提示** (3) 上述操作中不需要加热,故不需要用到酒精灯;过滤时需要用到漏斗;量取水时需要用到量筒和胶头滴管;称量氯化钠时需要用到托盘天平。(4)  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,  $50\text{ mL}$ (即  $50\text{ g}$ )的水最多溶解了  $20\text{ g}-2\text{ g}=18\text{ g}$ 氯化钠,说明在  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时  $100\text{ g}$ 水中最多溶解  $36\text{ g}$ 氯化钠固体,所以  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,氯化钠在水中的溶解度为  $36\text{ g}$ 。(5) 温度不变,氯化钠溶解度不变,故所配制  $\text{NaCl}$ 饱和溶液的溶质质量分数不变;仰视量筒读数,所得水偏多,能溶解的氯化钠增多,故所测  $\text{NaCl}$ 溶解度偏大。

**答案** (1) 加速氯化钠溶解 (2) 过滤 (3) A (4) 36  
(5) C

### 配制一定溶质质量分数的溶液

配制方法		用固体和水配制	用浓溶液和水配制
操作步骤		①计算;②称量;③溶解;④转移	①计算;②量取;③稀释;④转移
常用仪器		托盘天平、烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、药匙	烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管
玻璃棒的作用		搅拌,加快溶解	搅拌,使液体混合均匀
误差分析	偏大	所用的砝码已生锈或沾有油污;量水时俯视读数等	量浓溶液时仰视读数;量水时俯视读数等
	偏小	砝码有残缺;使用游码时药品和砝码的位置颠倒;固体溶质不纯;固体溶质在操作过程中有撒落;烧杯中原来有水;量水时仰视读数等	量浓溶液时俯视读数;量水时仰视读数等
	不变	将配制好的溶液倒入试剂瓶时,不慎洒出瓶外等	
注意		溶解不能在量筒中进行,一般在烧杯中进行	

### 考点五 饱和溶液和不饱和溶液

**例5** (常州模拟)粗盐的杂质主要是氯化镁(能溶于水)。工业上常把粗盐粉碎后用饱和食盐水浸洗,再过滤出食盐。对这一过程认识正确的是 ( )

- A. 浸洗前后,被浸洗的粗盐中的氯化镁的含量基本不变
- B. 浸洗后,食盐水中氯化钠的质量分数增大
- C. 浸洗前后,食盐水中氯化钠的质量基本不变
- D. 浸洗用的饱和食盐水可以无数次地使用下去

**提示** 饱和食盐水不再溶解氯化钠,但可以溶解氯化镁,所以浸洗后被浸洗的粗盐中氯化镁的含量减小;浸洗后,由于溶解了氯化镁,所以食盐水的质量变大,而食盐水中氯化钠的质量不变,则浸洗

#### 易错警示

本题易错选 D,错选的主要原因是理解实验原理。由题干可知,实验原理是饱和食盐水不再溶解食盐,但可以溶解氯化镁,故可滤出食盐;但如果氯化镁溶解达到饱和,则饱和食盐水不能再继续使用。

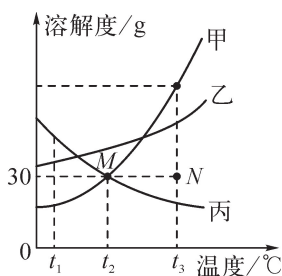


后食盐水中氯化钠的质量分数减小;浸洗用的饱和食盐水不可以无限次使用下去,如果氯化镁也达到饱和,则不能再继续使用。

**答案** C

### 考点六 溶解度和溶解度曲线

**例6** (2025·常州溧阳模拟)如图所示是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线。下列有关叙述正确的是 ( )



- A.  $t_2^\circ\text{C}$ 时, 20 g 甲能溶解于 50 g 水中形成 70 g 溶液
- B.  $t_1^\circ\text{C}$ 时, 等质量的甲、乙溶液中所含溶质的质量: 乙 > 甲
- C. 若要将 N 点的甲溶液转变为 M 点的甲溶液, 可采用降温的方法
- D.  $t_3^\circ\text{C}$ 时, 将甲、乙、丙的饱和溶液降温到  $t_2^\circ\text{C}$ , 所得溶液的溶质质量分数: 乙 > 甲 = 丙

**提示** 由溶解度曲线可知,  $t_2^\circ\text{C}$ 时, 甲的溶解度为 30 g, 即该温度下, 100 g 水中最多可溶解 30 g 甲, 则该温度下, 20 g 甲溶于 50 g 水中, 只能溶解 15 g, 所得溶液的质量为  $15\text{ g} + 50\text{ g} = 65\text{ g}$ ;  $t_1^\circ\text{C}$ 时, 溶解度: 乙 > 甲, 饱和溶液的溶质质量分数: 乙 > 甲, 等质量的甲、乙饱和溶液中溶质质量: 乙 > 甲, 但是溶液状态未知, 溶质的质量无法比较; N 点在甲的溶解度曲线下方, 表示  $t_3^\circ\text{C}$ 时甲的不饱和溶液, M 点在甲的溶解度曲线上, 表示  $t_2^\circ\text{C}$ 时甲的饱和溶液, 故从  $t_3^\circ\text{C}$ 降温至  $t_2^\circ\text{C}$ , 可将 N 点的甲溶液转变为 M 点的甲溶液; 将  $t_3^\circ\text{C}$ 时甲、乙、丙的饱和溶液降温到  $t_2^\circ\text{C}$ , 甲、乙的溶解度均减小, 有溶质析出, 均是饱和溶液, 丙的溶解度增大, 变为不饱和溶液, 溶质质量分数不变,  $t_2^\circ\text{C}$ 时乙的溶解度大于  $t_2^\circ\text{C}$ 时甲的溶解度大于  $t_3^\circ\text{C}$ 时丙的溶解度, 故  $t_2^\circ\text{C}$ 时乙的饱和溶液的溶质质量分数大于  $t_2^\circ\text{C}$ 时甲的饱和溶液的溶质质量分数大于  $t_3^\circ\text{C}$ 时丙的饱和溶液的溶质质量分数。

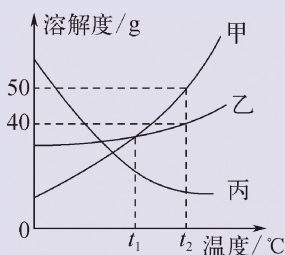
**答案** C

#### 命题特点

此类试题是中考的必考题, 主要考查固体的溶解度曲线中点、线、面的含义以及固体溶解度曲线的应用, 题型除了选择题外, 还有填空题, 分值 1~4 分。



### 溶解度曲线的应用



#### 1. 溶解度曲线上的点的应用(以上图为例)

- (1) 可以查出某物质在某温度下的溶解度,如甲物质在  $t_2^\circ\text{C}$  时的溶解度为 50 g。
- (2) 可以查出已知溶解度相应时的温度,如乙物质的溶解度为 40 g 时,对应的温度为  $t_2^\circ\text{C}$ 。
- (3) 可以查出两物质溶解度相同时的温度,如甲、乙两物质溶解度相同的温度为  $t_1^\circ\text{C}$ 。
- (4) 可以比较同一温度下不同物质的溶解度大小,如  $t_2^\circ\text{C}$  时,甲的溶解度大于乙的溶解度。
- (5) 可以判断某温度下,一定质量的某物质与一定质量的水充分混合后形成的是饱和溶液还是不饱和溶液以及所得溶液的质量。如  $t_2^\circ\text{C}$  时,把 30 g 甲放入 50 g 水中,所得溶液是饱和溶液,所得溶液质量为 75 g。
- (6) 可以判断物质的溶解性,如假设  $t_1=20$ ,则甲、乙两物质均为易溶物质。
- (7) 可以确定某温度下某物质饱和溶液的溶质质量分数,如  $t_2^\circ\text{C}$  时,甲的饱和溶液的溶质质量分数为 33.3%。

#### 2. 溶解度曲线的应用(以上图为例)

- (1) 可以确定溶质结晶的方法:曲线为陡升型(如甲),一般用冷却热饱和溶液(或降温)法使之结晶;曲线为缓升型(如乙),一般用蒸发溶剂法使之结晶。
- (2) 可以确定分离(或提纯)固体混合物的方法,如甲中含有少量的乙,可用冷却热饱和溶液(或降温结晶)法提纯甲,即将混合物配成热的饱和溶液,再冷却结晶,过滤即得固体甲;如乙中含有少量的甲,可用蒸发结晶法提纯乙,即将混合物加水溶解,再加热蒸发,趁热过滤即得固体乙。
- (3) 可以确定某物质的饱和溶液与不饱和溶液的转化方法,如将  $t_2^\circ\text{C}$  时甲的饱和溶液变成不饱和溶液的方法有加水、升温等;将  $t_1^\circ\text{C}$  时丙的不饱和溶液变成饱和溶液的方法有加丙物质、恒温蒸发、升温等。
- (4) 可以比较同温下等质量的两种饱和溶液降温后析出晶体质量的大小,如将  $t_2^\circ\text{C}$  时等质量的甲、乙饱和溶液降温到  $t_1^\circ\text{C}$ ,析出晶体的质量:甲大于乙。



## 考点七 结晶和粗盐提纯

**例7** (南京秦淮模拟) 日常生活中所说的盐,通常指食盐(主要成分是氯化钠)。

(1) 氯化钠是由\_\_\_\_\_ (填粒子符号)构成的。

(2) 通过晾晒海水,可以蒸发除去水分,得到粗盐。通常不采用降低海水温度的方法得到粗盐,是因为\_\_\_\_\_,相同情况下降温析出的晶体比较少。

(3) 根据“粗盐中难溶性杂质的去除”实验,回答有关问题。

①溶解:称取 5.0 g 粗盐,逐渐加入 10 mL 水中,直到不再溶解,剩余粗盐 1.1 g。

②过滤。

③蒸发:在加热过程中,用玻璃棒不断搅拌,防止\_\_\_\_\_,当蒸发皿中\_\_\_\_\_,停止加热。

④计算产率:得到精盐 3.3 g,则精盐的产率为\_\_\_\_\_ (计算结果保留一位小数)。

(4) 若经过上述实验得到的精盐中还含有氯化镁、氯化钙,为了除去这两种可溶性杂质,可将得到的精盐全部溶于水,加入过量氢氧化钠溶液和\_\_\_\_\_ 溶液,充分反应后,接下来的操作顺序是\_\_\_\_\_ (填序号)。

①蒸发 ②加入过量的稀盐酸 ③过滤

**提示** (3) ④精盐的产率为  $\frac{3.3 \text{ g}}{5.0 \text{ g} - 1.1 \text{ g}} \times 100\% \approx 84.6\%$ 。

(4) 过量的氢氧化钠溶液用于除去氯化镁,化学方程式为  $2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ;氯化钙则由过量的碳酸钠溶液除去,化学方程式为  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。充分反应后将产生的沉淀过滤,然后再用过量的稀盐酸除去过量的氢氧化钠和碳酸钠,最后将含有氯化钠和稀盐酸的溶液进行蒸发,由于盐酸具有挥发性,蒸发后得到氯化钠固体。

**答案** (1)  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  (2) 氯化钠的溶解度受温度变化的影响不大 (3) ③局部温度过高,造成液滴飞溅 出现较多固体时  
④84.6% (4) 碳酸钠 ③②①



### 关键提示

解题时要从溶解度角度理解粗盐提纯的原理,另外还要注意粗盐提纯的操作步骤和实验细节。



### 粗盐提纯

(1) 实验步骤:溶解、过滤、蒸发、计算产率。其中玻璃棒的作用依次是搅拌,加快粗盐溶解;引流;搅拌,防止液滴飞溅;转移固体。

(2) 蒸发:蒸发时,要用玻璃棒不断搅拌,当蒸发皿中出现较多固体时,停止加热,利用余热使滤液蒸干。停止加热后,不要立即把蒸发皿放在实验台上,以免烫坏实验台;热的蒸发皿应用坩埚钳夹取,不可用手直接拿。

(3) 产率误差分析:①偏大的原因:滤纸破损;蒸发后所得精盐潮湿等。

②偏小的原因:粗盐未完全溶解就过滤;倾倒时有部分氯化钠溶液溅出;蒸发时晶体飞溅;蒸发时将全部水分蒸干才停止加热;蒸发皿中的精盐没有全部转移到称量纸上等。

(4) 注意事项:粗盐提纯中使用次数最多的仪器是玻璃棒。



### 抢分必做



1. (无锡宜兴模拟)下列物质溶于水会使溶液温度下降的是 ( )

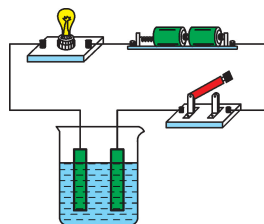
- A. NaCl                      B.  $H_2SO_4$                       C.  $NH_4NO_3$                       D. NaOH

2. 下列溶液中的溶质,在通常状态下不是固体的是 ( )

- A. 食盐水                      B. 医用酒精                      C. 澄清石灰水                      D. 硫酸铜溶液

3. 装置如图所示,烧杯中的液体是以下四种中的一种,当闭合开关时小灯泡变亮,则烧杯中的液体是 ( )

- A. 酒精溶液                      B. 食盐溶液  
C. 蔗糖溶液                      D. 蒸馏水

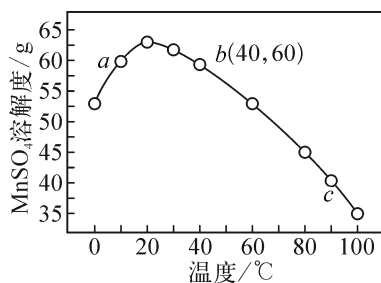


4. (2025·苏州工业园模拟)下列关于溶液的说法正确的是 ( )

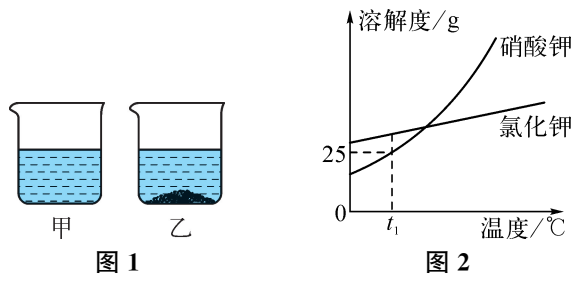
- A. 饱和溶液升高温度一定变为不饱和溶液  
B. 均一、稳定的液体一定是溶液  
C. 硝酸铵溶于水使溶液的温度降低  
D. 只有固体和液体可以作为溶质

5.  $MnSO_4$  的溶解度曲线如图所示,下列说法错误的是 ( )

- A.  $MnSO_4$  的溶解度随温度升高先增后减  
B.  $a$  点溶液升温可得饱和溶液  
C.  $40\text{ }^\circ\text{C}$  时  $50\text{ g}$  水中溶解  $30\text{ g}$   $MnSO_4$  得  $b$  点溶液  
D.  $c$  点溶液降温至  $20\text{ }^\circ\text{C}$  可得  $MnSO_4$  晶体

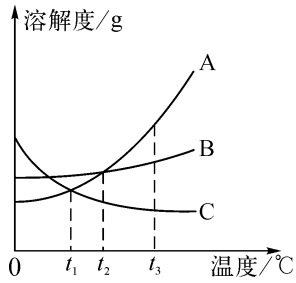


$t_1^\circ\text{C}$ 时,将质量都是 30 g 的  $\text{KNO}_3$  和  $\text{KCl}$  分别加入盛有 100 g 水的甲、乙烧杯中,充分搅拌后现象如图 1 所示,图 2 为两物质的溶解度曲线,回答 6~7 题。



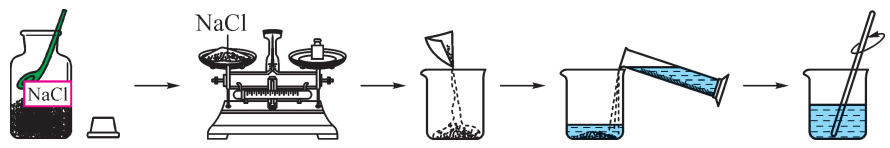
6. (2025·苏州昆山模拟)烧杯乙中溶液的溶质质量分数为 ( )  
 A. 25%                      B. 20%                      C. 30%                      D. 23.1%
7. (2025·苏州昆山模拟)下列说法错误的是 ( )  
 A. 烧杯甲中溶解的溶质是氯化钾  
 B. 烧杯乙中的上层清液属于饱和溶液  
 C.  $t_1^\circ\text{C}$ 时把烧杯乙中的剩余固体完全溶解,至少需加水 20 g  
 D. 若  $\text{KNO}_3$  中混有少量  $\text{KCl}$ ,可采用蒸发结晶的方法提纯  $\text{KNO}_3$

8. (常州模拟)如图所示是 A、B、C 三种物质的溶解度曲线,请认真分析并回答:



- (1)  $t_3^\circ\text{C}$ 时, A、B、C 三种物质的溶解度由小到大的顺序为\_\_\_\_\_。
- (2)  $t_2^\circ\text{C}$ 时, A、B、C 三种物质的饱和溶液降温到  $t_1^\circ\text{C}$ 时变为不饱和溶液的是\_\_\_\_\_。
- (3) 当 A 中含有少量的 B,可采用\_\_\_\_\_ (填“降温”或“蒸发”)结晶的方法提纯 A 物质。
- (4)  $t_3^\circ\text{C}$ 时,若用 A、B 两种物质各 50 g 配成饱和溶液,则所需加水的质量: A \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)B。

9. (2025·淮安盱眙模拟)配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液常按以下操作顺序进行。



- (1) 计算:配制 100 g 溶质质量分数为 5% 的氯化钠溶液需要氯化钠 \_\_\_\_\_ g, 需要水 \_\_\_\_\_ mL。(水的密度 1 g/mL)
- (2) 用托盘天平称量所需的氯化钠时,发现托盘天平的指针偏向左盘,应\_\_\_\_\_ (填字母)。  
 A. 减少适量氯化钠固体      B. 增加砝码      C. 调节平衡螺母
- (3) 将氯化钠和水依次倒入烧杯中,用玻璃棒搅拌,其目的是\_\_\_\_\_。



(4) 如果配制的氯化钠溶液的溶质质量分数小于 5%，则可能造成这种结果的原因是\_\_\_\_\_ (任写一点)。

10. (苏州模拟)对含有固体不溶物的粗盐进行初步提纯并计算纯度。

(1) 实验主要步骤:称量一定质量的粗盐、\_\_\_\_\_、称量剩余粗盐、过滤、蒸发、称量粗盐。蒸发操作时,待蒸发皿中出现\_\_\_\_\_时停止加热,利用余热将滤液蒸干。

(2) 下列因素会导致获得的精盐质量偏小的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 粗盐中加入过量的水                      B. 过滤时,滤纸破损  
C. 过滤后,滤纸上的泥沙未用水洗涤        D. 蒸发时,液滴溅出



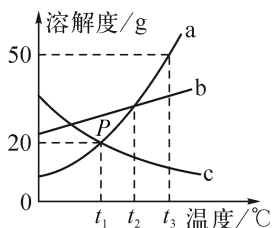
11. (南京秦淮模拟)下表是 NaCl、KNO<sub>3</sub> 在不同温度时的溶解度。据此数据,下列说法正确的是 ( )

温度/°C		10	20	30	40	50	60
溶解度/g	NaCl	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0	37.3
	KNO <sub>3</sub>	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110

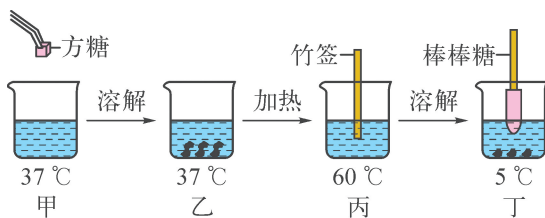
- A. 20 °C时,将 20 g NaCl 加入 50 g 水中,得到 70 g 溶液  
B. 50 °C时,KNO<sub>3</sub> 溶液的溶质质量分数大于 NaCl 溶液的溶质质量分数  
C. 降温时,KNO<sub>3</sub> 溶液析出的固体质量大于 NaCl 溶液析出的固体质量  
D. NaCl 和 KNO<sub>3</sub> 的溶解度曲线在 20 °C~30 °C 相交



12. 如图所示是固体物质 a、b、c(均不含结晶水)的溶解度曲线。下列说法正确的是 ( )



- A.  $t_1$  °C时,a、c 的饱和溶液中溶质的质量分数均为 20%  
B. c 的不饱和溶液变成饱和溶液,可用加溶质、降温等方法  
C. a、b、c 的饱和溶液从  $t_2$  °C 降至  $t_1$  °C,所得溶液中溶质质量分数的大小关系为  $b > a = c$   
D. 150 g a、b、c 的饱和溶液从  $t_3$  °C 降至  $t_1$  °C,a 析出晶体最多
13. 小灵学习了溶液的相关知识后,在家里按下图流程自制了一根“棒棒糖”。下列对制作流程的分析正确的是(不考虑溶液体积的变化) ( )



- A. 甲→乙过程中方糖的溶解度不变  
 B. 向丙溶液中加入方糖一定可以继续溶解  
 C. 丁溶液中溶质的质量可能与乙溶液中溶质的质量相等  
 D. 乙溶液中烧杯底部为方糖中的杂质
14. (淮安模拟) 向装有等量水的 A、B、C 烧杯中分别加入 10 g、25 g、25 g  $\text{NaNO}_3$  固体, 充分溶解后, 现象如图 1 所示。

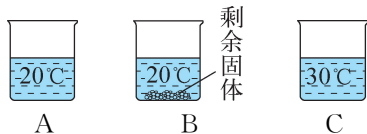


图 1

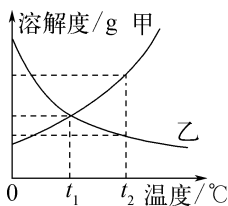
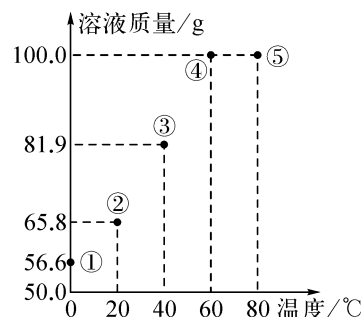


图 2

- (1) 烧杯中的溶液一定属于饱和溶液的是\_\_\_\_\_ (填字母)。  
 (2) 图 2 中能表示  $\text{NaNO}_3$  溶解度曲线的是\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”)。  
 (3) 要使 B 烧杯中剩余固体继续溶解, 可采用的方法是\_\_\_\_\_。  
 (4) 由图 2 分析, 若分别将 100 g 甲、乙饱和溶液从  $t_2^\circ\text{C}$  降温到  $t_1^\circ\text{C}$ , 对所得溶液的叙述正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。  
 A. 甲、乙都是饱和溶液  
 B. 所含溶剂质量: 甲 < 乙  
 C. 溶液质量: 甲 > 乙  
 D. 溶质质量分数: 甲 > 乙
15. (淮安洪泽模拟) 某同学欲测定某石灰石样品中碳酸钙的质量分数。取 12.5 g 石灰石样品于烧杯中, 再向其中加入 100 g 稀盐酸, 恰好完全反应后, 测得烧杯内物质的总质量变为 108.1 g (假设石灰石中的杂质既不溶于水, 也不与其他物质反应, 生成的二氧化碳全部逸出)。试计算:
- (1) 生成的二氧化碳质量为\_\_\_\_\_ g。  
 (2) 该样品中碳酸钙的质量。  
 (3) 所用稀盐酸的溶质质量分数。



16. (盐城盐都模拟)将 50 g 某固体物质放入盛有 50 g 水的烧杯中充分溶解,测得相应温度时溶液的质量如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. ①②③④所对应的溶液一定是饱和溶液
- B. 经计算,60 °C时该物质的溶解度至少为 100 g
- C. 60 °C~80 °C时,该物质的溶解度保持不变
- D. ②处再加入 150 g 水可将浓度降低一半

17. 为了探究常见物质溶于水的过程中是吸热还是放热,某项目化学习小组用图 1 装置进行了如下实验:①在室温下,往反应釜(一种容器)中加 90 mL 的蒸馏水,再往反应釜中加入 0.400 g NaOH 固体;②立刻盖上反应釜的盖子,开启磁力搅拌器和数据采集器,采集反应釜内的温度数据,持续 100 s;③清洗反应釜,然后用表所示的其他种类药品及其对应的质量更换下一种药品,重复步骤①②,直到所有药品采集结束。实验过程温度变化曲线如图 2 所示。

种类	质量/g
NaOH	0.400
NaCl	0.585
NH <sub>4</sub> Cl	0.535
KCl	0.745
H <sub>2</sub> O	0.500

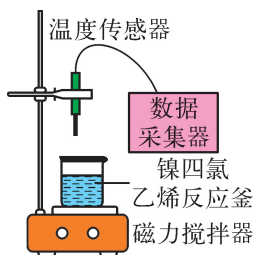


图 1

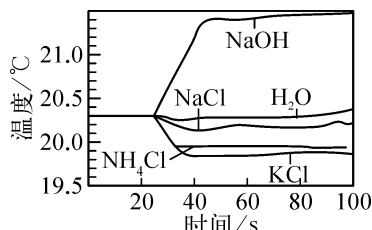


图 2

- (1) 分析乙图可知,当时的室温为 \_\_\_\_\_ °C。
- (2) 根据探究的目的,反应釜应该具有的性质是 \_\_\_\_\_ (列举一种)。
- (3) 在该探究的过程中,每次加入的药品质量都不一样。请你说说这样做会不会影响探究的结论,并说明理由: \_\_\_\_\_。



### 临门一脚

溶液是一种重要的物质分散系,在日常生活和生产中具有极为广泛的应用。溶液与生命活动息息相关,生命体中营养的输送和新陈代谢都离不开溶液;化工产品、农药和化学肥料的使用绝大多数是在溶液中进行的;初中化学课程中所接触的化学变化多数是在溶液中进行的。因此,学习溶液的相关知识是非常有必要的。本章知识在中考试题中涉及的主要题型有选择题、填空题、实验题、简答题和计算题等。其中选择题和填空题主要考查溶质、溶剂及溶液的概念,物质在水中溶解时溶液的温度变化,乳化及乳化作用,饱和溶液和不饱和溶液的区别及相互转化条件,溶解度曲线,结晶方法分离混合物;实验题主要考查探究影响物质溶解性的因素、影响物质溶解度大小的因素、配制一定溶质质量分数的溶液、粗盐提纯;计算题主要考查有关溶质质量分数的计算。





## 参考答案与解析

### 第7章 探索溶解现象

1. C 2. B 3. B

4. C **提示:**饱和溶液升高温度不一定变为不饱和溶液,如氢氧化钙的溶解度随温度的升高而减小,温度升高,氢氧化钙的溶解度减小,有氢氧化钙析出,溶液仍为饱和溶液;均一、稳定的液体不一定是溶液,也可能是水等纯净物;硝酸铵溶于水吸热,使溶液的温度降低;不是只有固体和液体可以作为溶质,气体也可以作溶质,如盐酸溶液中氯化氢气体是溶质。

5. D **提示:**通过分析溶解度曲线可知, $\text{MnSO}_4$ 的溶解度随温度升高先增大后减小; $a$ 点溶液升温后,溶解度增大,可得饱和溶液; $40\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $\text{MnSO}_4$ 的溶解度是 $60\text{ g}$ ,所以 $50\text{ g}$ 水中溶解 $30\text{ g MnSO}_4$ 得 $b$ 点溶液; $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时 $\text{MnSO}_4$ 的溶解度大于 $c$ 点溶液的溶解度,所以降温至 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 不会析出 $\text{MnSO}_4$ 晶体。

6. B **提示:**由图2可知, $t_1\text{ }^\circ\text{C}$ 时氯化钾的溶解度大于硝酸钾的溶解度,将质量都是 $30\text{ g}$ 的 $\text{KNO}_3$ 和 $\text{KCl}$ 分别加入盛有 $100\text{ g}$ 水的甲、乙烧杯中,充分搅拌后乙烧杯中有固体剩余,是硝酸钾,所以烧杯乙中的溶液是该温度下的硝酸钾饱和溶液, $t_1\text{ }^\circ\text{C}$ 时 $\text{KNO}_3$ 的溶解度为 $25\text{ g}$ ,故其溶质质量分数为 $\frac{25\text{ g}}{125\text{ g}} \times 100\% = 20\%$ 。

7. D **提示:**由上题分析可知烧杯甲中溶解的溶质是氯化钾;烧杯乙中的底部有固体剩余,所以上层清液属于饱和溶液; $t_1\text{ }^\circ\text{C}$ 时,硝酸钾的溶解度是 $25\text{ g}$ ,溶解 $30\text{ g}$ 硝酸钾需要水的质量为 $\frac{100\text{ g}}{25\text{ g}} \times 30\text{ g} = 120\text{ g}$ ,所以把烧杯乙中的剩余固体完全溶解,至少需加水 $20\text{ g}$ ;硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大,氯化钾的溶解度受温度变化影响不大,所以若 $\text{KNO}_3$ 中混有少量 $\text{KCl}$ ,可采用降温结晶的方法提纯 $\text{KNO}_3$ 。

8. (1)  $C < B < A$  (2) C (3) 降温 (4)  $<$

**提示:**(2)从溶解度曲线上可以得出C物质的溶解度随温度的降低而增大,所以在 $t_2\text{ }^\circ\text{C}$ 降温到 $t_1\text{ }^\circ\text{C}$ 时,C的饱和溶液变为不饱和溶液。(3)从溶解度曲线上可以看出,A的溶解度受温度变化影响较大,而B的溶解度受温度变化影响较小,所以通过冷却热饱和溶液的方法可以提纯物质A。(4) $t_3\text{ }^\circ\text{C}$ 时,A物质的溶解度大于B物质的溶解度,即 $t_3\text{ }^\circ\text{C}$ 时A的溶解性比B强,所以将等质量A、B两种物质配成饱和溶液,所需水的质量: $A < B$ 。

9. (1) 5 95 (2) A (3) 加速溶解  
(4) 仰视读数(或固体 $\text{NaCl}$ 撒落等,合理均可)

**提示:**(1)配制 $100\text{ g}$ 溶质质量分数为 $5\%$ 的氯化钠溶液时,需要氯化钠的质量为 $100\text{ g} \times 5\% = 5\text{ g}$ ,水的质量为 $100\text{ g} - 5\text{ g} = 95\text{ g}$ ,合 $95\text{ mL}$ 。(2)用托盘天平称量所需要的氯化钠时,先放砝码,移动游码,后添加试剂至天平平衡即可,故若发现托盘天平的指针偏向左盘,则说明加入的试剂过多,应减少氯化钠固体直至天平平衡。(4)仰视读数时,则所取水的体积偏大,会导致所配制溶液的溶质质量分数偏小。

10. (1) 溶解 较多量固体 (2) CD

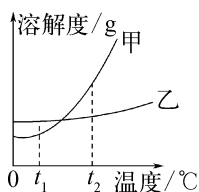
**提示:**(2)粗盐中加入过量的水,能使氯化钠完全溶解,但不会导致获得的精盐质量偏小;过滤时,滤纸破损,会导致泥沙进入滤液,从而使获得的精盐质量偏大;过滤后,滤纸上的泥沙未用水洗涤,会导致部分氯化钠留在泥沙中,从而使获得的精盐质量偏小;蒸发时,液滴溅出,会导致部分氯化钠损失,从而使获得的精盐质量偏小。

11. D **提示:** $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $\text{NaCl}$ 的溶解度为 $36\text{ g}$ ,故将 $20\text{ g NaCl}$ 加入 $50\text{ g}$ 水中,最多只能溶解 $18\text{ g NaCl}$ ,所得溶液为 $68\text{ g}$ ; $50\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $\text{KNO}_3$ 的溶解度大于 $\text{NaCl}$ ,但选项中未指明是否是饱和溶液,故无法比较溶

质质量分数的大小;等质量饱和溶液从某一温度降到另一温度时,由于 $\text{KNO}_3$ 在这两个温度之间的溶解度差值大,所以 $\text{KNO}_3$ 析出的固体质量大于 $\text{NaCl}$ 析出的固体质量,但是溶液质量和状态不确定时,无法判断;由表中数据可知,20℃时氯化钠的溶解度大于硝酸钾,而30℃时氯化钠的溶解度小于硝酸钾,所以 $\text{NaCl}$ 和 $\text{KNO}_3$ 的溶解度曲线在20℃~30℃相交。

**易错警示**

对于D选项,由于理解不够而不敢选。可形象地用图进行分析。如图所示,因为在 $t_1$ ℃时甲的溶解度小于乙,在 $t_2$ ℃时甲的溶解度大于乙,所以甲、乙两物质的溶解度曲线在 $t_1$ ℃~ $t_2$ ℃有交点。



12. D **提示:**  $t_1$ ℃时,a、c的溶解度为20 g,因此

饱和溶液中溶质的质量分数为 $\frac{20\text{ g}}{120\text{ g}} \times 100\% \approx 16.7\%$ ;

c的溶解度随温度的升高而减小,故c的不饱和溶液变成饱和溶液,不可用降温的方法;a、b、c的饱和溶液从 $t_2$ ℃降至 $t_1$ ℃后,c的质量分数不变,a的溶解度小于b,大于 $t_2$ ℃时c的溶解度,故所得溶液中溶质质量分数的大小关系为 $b > a > c$ ;150 g a、b、c的饱和溶液从 $t_3$ ℃降至 $t_1$ ℃,a、b析出晶体,c不析出晶体,因为a的溶解度随温度的升高变化比b大,故a析出晶体最多。

13. A **提示:**甲→乙过程中溶液温度没有改变,则方糖的溶解度不变;丙溶液可能恰好是方糖的饱和溶液,此时加入方糖不能继续溶解;乙、丁溶液均为饱和溶液,但两溶液的温度不同,方糖的溶解度不同,由乙→丙→丁过程可知方糖的溶解度随温度的升高而增大,整个过程中溶剂质量不变,则两溶液中溶质的质量大小关系为乙>丁;丙烧杯内没有固体剩余,因此方糖中没有不溶性杂质存在,乙溶液中烧杯底部为未溶解的方糖。

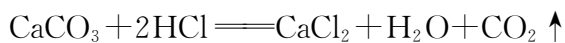
14. (1) B (2) 甲 (3) 升高温度(或加水) (4) BD

**提示:** (2) 由图1可知,随着温度的升高,溶解的硝

酸钠的质量逐渐增加,说明硝酸钠的溶解度随着温度的升高而增大,所以在图2中,能表示 $\text{NaNO}_3$ 溶解度曲线的是甲。(4) 乙的溶解度随温度的降低逐渐增大,所以降低温度变为不饱和溶液; $t_2$ ℃时甲的溶解度大于乙的溶解度,所以等质量的饱和溶液中所含溶剂的质量:甲<乙,降低温度,溶剂的质量不变,所以将100 g甲、乙的饱和溶液从 $t_2$ ℃降温到 $t_1$ ℃,溶剂的质量关系依然是甲<乙;分别将100 g甲、乙的饱和溶液从 $t_2$ ℃降温到 $t_1$ ℃,甲有溶质析出,乙无溶质析出,所以溶液的质量:甲<乙;等质量的甲、乙饱和溶液从 $t_2$ ℃降温至 $t_1$ ℃时,甲析出溶质,乙由于溶解度增大而无晶体析出, $t_1$ ℃时甲的溶解度大于 $t_2$ ℃时乙的溶解度,所以其溶质的质量分数:甲>乙。

15. (1) 4.4

(2)(3) 解:设该样品中碳酸钙的质量为x,所用稀盐酸的溶质质量分数为y。



100	73	44
x	$100\text{ g} \times y$	4.4 g

$$\frac{100}{44} = \frac{x}{4.4\text{ g}}, \frac{73}{44} = \frac{100\text{ g} \times y}{4.4\text{ g}}$$

解得: $x = 10\text{ g}$ ,  $y = 7.3\%$ 。

答:(2) 该样品中碳酸钙的质量为10 g。

(3) 所用稀盐酸的溶质质量分数为7.3%。

**提示:** (1) 根据质量守恒定律可知,二氧化碳的质量为 $100\text{ g} + 12.5\text{ g} - 108.1\text{ g} = 4.4\text{ g}$ 。

16. B **提示:** ①②③所对应的溶液质量均小于100 g,则烧杯中存在不溶的固体,故①②③一定是饱和溶液,④溶液的质量刚好为100 g,可能是饱和溶液,也可能是不饱和溶液。由图可知,60℃时,溶液的质量为100 g,则50 g固体完全溶于50 g水中,若为饱和溶液,则该物质的溶解度为100 g;若为不饱和溶液,则该物质的溶解度大于100 g,则60℃时该物质的溶解度至少为100 g。升高温度,溶液的质量增大,证明该物质的溶解度随温度的升高而增大,则60℃~80℃时,该物质的溶解度增大。20℃时,50 g水中溶解了15.8 g该固体物质形成了溶液②,溶质质量分数约为24%,若往②处