



溶液的基本概念

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

加利利海和死海的故事

在书上看到了一篇文章，写的是关于两片海洋的故事。据说是哈佛一位欧洲文学史专业的教授给学生讲的关于以色列两个内海——加利利海和死海的故事。

死海在海平面下 392 米的低处，它的周围是一片无垠的沙漠，对岸则是约旦的领土。死海的水中含有很高的盐分，盐的比重很大，当人们掉进去时，身体会自然浮起而不会淹死。死海的水中无鱼，也没有其他任何生物。

加利利海是一个淡水湖，里面含有很多生物，因耶稣基督曾在此地渔猎而享有盛名。海中盛产一种“圣彼得鱼”，这种鱼虽然外观丑陋，可是肉味鲜美，已成该地名产。加利利海边餐厅林立，都以售圣彼得鱼为主，来游览的旅客们常常因此大饱口福。

加利利海的岸边，老树枝叶茂密，树上百鸟云集，啼声悦耳，真是一个充满生气的美丽世界！相形之下，死海就没有这么活跃。死海没有任何生物生存在其中，周围也没有半棵树，更听不到鸟儿的歌声。连死海上空的空气，都让人觉得沉重。从来没有一只住在沙漠上的动物，到岸边去喝水。因为如此，人们才会将其命名为“死海”吧。

两者为什么形成如此差别呢？

学习目标 & 重难点	1、掌握溶液的定义和特征 2、会区分溶液、悬浊液和乳浊液 3、掌握影响物质溶解性的因素 4、掌握溶解度的概念 5、掌握饱和溶液与不饱和溶液之间的转换 6、会简单的溶解度和溶质质量分数之间的计算
	1、溶解度的影响因素 2、饱和溶液和不饱和溶液转换 3、掌握简单的溶解度和溶质质量分数的计算



根深蒂固

一、分散系

1. 溶液

1) 定义：一种或多种物质分布在另一种物质中，形成_____。

2) 特征：

①均一性：溶液各部分组成、性质完全相同（密度、浓度等）。

②稳定性：只要温度不变、水份不蒸发，溶剂与溶质不会分离。

③混合物：是溶质和溶剂两种或以上不同物质组成的混合物。

【明确】

①清澈透明但不一定是_____的。如硫酸铜溶液为蓝色。

②溶液中的溶质可以是一种物质，也可以是多种物质。

③均一稳定的液体不一定是溶液，比如_____，它们虽然均一稳定，但不是溶液。

④水是常见的溶剂，但不是只有水可以做溶剂。汽油、苯、煤油、四氯化碳都可以。

2. 悬浊液、乳浊液

1) _____固体小颗粒_____和水形成的混合物，静置后沉降，形成不均一、不稳定的混合物，叫做_____。如黄泥水。

2) _____小液滴_____和水形成的混合物，静置后分层，形成不均一、不稳定的混合物，叫做_____。如油水混合。

3. 溶解的热效应

溶质在溶解的过程中伴随着热量的变化，比如将固体的氢氧化钠溶于水中，放出大量的热。

放热：浓硫酸，氢氧化钠等溶于水。

吸热： NH_4NO_3

温度几乎不变化：氯化钠、硝酸钾等

【练一练】

1. 取 Ag 食盐固体溶于水，得到食盐溶液 200mL。从食盐溶液中取出 10mL，则对于这部分溶液的描述不正确的是（ B ）

A. 该溶液中含有的食盐的质量为 Ag/20

B. 该溶液的密度比原溶液的大

C. 该溶液的密度与原溶液相同

D. 该溶液与原溶液一样咸

2. 把下列物质混合，能得到溶液的是（ B ）能得到悬浊液的为（ D ）

A. 冰加到水中

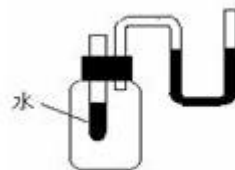
B. 植物油加到水中

C. 碘加入酒精中

D. 面粉加到水中

3. 如右图向试管里的水中加入某种物质后，原来 U 型管内两臂在同一水平上的红墨水，右边液面降低了些，左边的液面上升了些，则加入的物质是（ C ）

- A. 活性炭 B. 生石灰
C. 硝酸铵 D. 氢氧化钠



4. 填写下表

溶液	澄清石灰水	75%的消毒酒精	2ml 花生油与 1ml 汽油混合	NaOH 与稀盐酸完全反应得到的溶液
溶质				
溶剂				

二、溶解度

1. 物质的溶解性

1) 定义:

一种物质(溶质)溶解在另一种物质(溶剂)里的能力称为物质的溶解性。

溶解性的大小跟_____和_____有关。同一种物质在不同溶剂里的溶解性_____，不同种物质在同一种溶剂里的溶解性也_____。

2) 固体物质的溶解能力大小分类

一般分为易溶、可溶、微溶和难溶四个量度。（溶解的质量指 20℃，100g 水中最多溶解的量）

溶解性	难溶	微溶	可溶	易溶
100g 水中溶解的质量 (g)	<0.01	1~0.01	10~1	>10

3) 影响固体物质溶解性因素

内因：_____和_____的性质

外因：固体——_____

气体——_____

【练一练】生活中的下列现象不能说明气体的溶解度随温度升高而减小的是（ C ）

- A. 烧开水时，沸腾前有气泡冒出
B. 喝下汽水时感到有气体冲到鼻腔
C. 揭开啤酒瓶盖，有大量气泡冒出
D. 夏季黄昏，池塘里的鱼常游出水

2. 饱和溶液与不饱和溶液

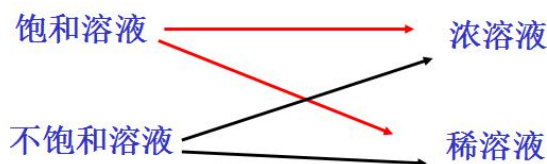
1) 定义

在_____下, 一定_____里还可以继续溶解**某种溶质**的溶液叫做_____, 不能继续溶解某种溶质的溶液叫做_____。

【思考 1】有同学认为饱和溶液就是不能再溶解任何物质的溶液。你认为正确吗?

【思考 2】如何判断溶液是否饱和?

2) 饱和溶液和不饱和溶液与浓溶液稀溶液的关系



但是: 同种溶质同一温度下, 饱和溶液比不饱和溶液浓。

【练一练】下列说法正确的是 (D)

- A. 稀溶液一定是不饱和溶液
- B. 浓溶液一定是饱和溶液
- C. 同温下一种饱和溶液一定比另一种不饱和溶液的浓度大
- D. 同温下同种饱和溶液一定比它的不饱和溶液的浓度大

3) 饱和溶液和不饱和溶液的转换



强调特例: 氢氧化钙和气体的溶解性随温度的升高而_____。

【练一练】

1. 某溶液将达到饱和, 要使其转变成饱和溶液, 最可靠的方法是 (B)

- A. 倒出部分溶液
- B. 增加溶质
- C. 升高温度
- D. 降低温度

2. 在温度不变时, 某物质的溶液 m_1 经过如下变化:

m_1 溶液 $\xrightarrow[\text{无晶体析出}]{\text{蒸发 5 g 水}}$ m_2 溶液 $\xrightarrow[\text{析出 2 g 晶体、过滤}]{\text{蒸发 5 g 水}}$ m_3 , 下列结论不正确的是 (D)

- A. m_2 溶液不一定是饱和溶液
- B. m_3 溶液一定是饱和溶液
- C. m_2 和 m_3 溶液浓度可能相等
- D. 将 m_3 溶液再蒸发 5g 水, 析出晶体一定是 2g

3. 固体物质的溶解度

1) 定义:

溶解度是指在一定温度下, 某物质在 100g 溶剂 (通常是水) 里达到饱和状态时所溶解的克数。

【解析】①指明条件: _____。

②规定溶剂的量: _____。

③达到的状态: _____。

④溶解的量质量为质量。

2) 符号表示:

用 S 表示固体物质溶解度, 单位: g/100g 水

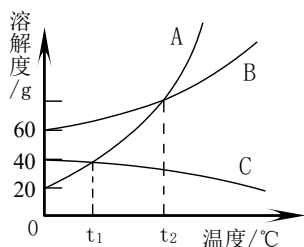
故饱和状态下 $S = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} \times 100$ 。

3) 溶解度的表示方法 (下节课详细讲解)

①列表法

温度/°C		0	10	20	30	40	50	60	70
溶解度 /g/100g 水	KNO ₃	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5	110	138
	KCl	27.6	31.0	34.0	37.0	40.0	42.6	45.5	48.3

②溶解度曲线



4. 气体的溶解度

1) 定义:

指该气体在压强为 101kPa, 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。

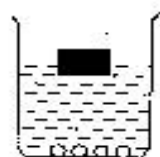
2) 影响因素

气体的溶解度与 _____ 和 _____ 有关, 随温度升高而 _____, 随压强增大而 _____。

【练一练】观察右图, 有一烧杯装有某种液体, 烧杯上漂浮有一木块, 烧杯底有少量该液体所含溶质的未溶物, 回答下列问题:

(1) 若该液体是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液, 杯底是未溶的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体, 现在对杯底加热, 木块如何变化 _____ (填上升或下降, 下同)。

(2) 若该液体是 KNO_3 溶液, 杯底是未溶的 KNO_3 固体, 现在对烧杯加热, 木块如何变化 _____。



三、利用溶解度，对溶液进行简单的计算

1. 计算式（针对饱和溶液才可以使用）

$$\text{公式 1: } \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} = \frac{S}{100\text{克}}$$

$$\text{公式 2: } \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} = \frac{S}{S+100}$$

2. 溶质质量分数(也称溶液的质量百分浓度)

1) 溶液是混合物，它是由溶质和溶剂组成，所以：m(溶液)=_____。

2) 质量分数的表示

若用_____与_____的比表示溶液的浓度，叫**溶质的质量分数**，比值越大，浓度越大。

目前通用的是把质量分数×100%，叫质量百分数，即溶质的质量占全部溶液质量的百分比。

3) 表达公式：

$$\text{溶质的质量百分数}(c\%) = \frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶质的质量} + \text{溶剂的质量}} \times 100\%$$

变形为：m(溶质) = _____。

$$m(\text{溶液}) = m(\text{溶剂}) + m(\text{溶质}) = \text{_____}。$$

【注意】当溶液达到饱和时，此时的溶质质量分数为最大值。

3. 溶液的稀释和浓缩

1) 原理：稀释（或浓缩溶质不析出）前后，溶质的质量不变

【思考】有溶液 Ag，其溶质质量分数为 a%，稀释（或浓缩）成溶质质量分数为 b% 的溶液 Bg，

则：m_(质) = _____。

2) 稀释或浓缩时加入或蒸发掉水的计算公式：

$$\text{①: } m(\text{浓}) C_1\% (\text{浓}) = m(\text{稀}) C_2\% (\text{稀})$$

$$\text{②: } m(\text{水}) = m(\text{稀溶液}) - m(\text{浓溶液})$$



枝繁叶茂

知识点 1：分散体系

【例 1】下列物质放入水中，能形成溶液的是（ A ）

- A. 白糖 B. 牛奶 C. 面粉 D. 植物油

变式 1：将下列物质分别加入足量水中，充分搅拌后形成悬浊液的是（ B ），乳浊液的是（ A ）

- A. 食用油 B. 泥水 C. 蔗糖 D. 酒精

【例 2】下列各组物质中，前者是后者的溶质的是（ C ）

- A. 生石灰、石灰水 B. 酒精、碘酒 C. 氯化氢、盐酸 D. 胆矾、硫酸铜溶液

变式 1：关于溶液的叙述中，正确的是（ D ）

- A. 任何溶液都只能含一种溶质
B. 一定温度下，任何物质都可以无限制溶解在一定量的水中
C. 向水中加入少量蔗糖固体不断搅拌可增大蔗糖的溶解度
D. 溶解硝酸钾固体时加热，既可以使硝酸钾溶解得更多，又可以使其溶得更快

【方法提炼】会区分溶液悬浊液和乳浊液；知道溶液的特征；会判断溶液和溶质。

知识点 2：饱和溶液与不饱和溶液

【例 1】下列说法正确的是（ A ）

- A. 在一定条件下饱和溶液可以变成不饱和溶液
B. 饱和溶液肯定是较浓的溶液
C. 饱和溶液肯定要比不饱和溶液中溶质的质量分数要大一些
D. 在一定量的溶剂中不能再溶解某种溶质的溶液叫饱和溶液

变式 1：20℃时， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解度是 0.165g/100g 水，下列说法错误的是（ D ）

- A. 习惯上称 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 为微溶物质
B. 习惯上所说的澄清石灰水是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的水溶液
C. 20℃时，将 2g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 100g 水混合，组成的混合物是悬浊液
D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的悬浊液不稳定，尽管隔绝空气、温度不变，久置后还是会分层，下层为熟石灰，上层为水

变式 2: 某温度下, 向一定质量的氯化钠溶液中加入 4g 氯化钠晶体, 充分搅拌后, 仍有部分晶体未溶, 再加 10g 水, 固体全部消失。下列判断正确的是 (A)

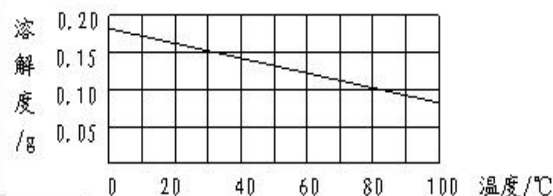
- A. 加水前一定是饱和溶液 B. 加水前一定是不饱和溶液
C. 加水后一定是饱和溶液 D. 加水后一定是不饱和溶液

【例 2】 在 25℃ 时, 向不饱和氯化钾溶液加入少量氯化钾固体至溶液刚好饱和, 在这一过程中, 下列各量: ① 溶液中水的质量, ② 溶液中溶质的质量, ③ 溶液中氯化钾的质量分数, ④ 25℃ 时氯化钾的溶解度, ⑤ 氯化钾溶液的质量。其中不变的是 (A)

- A. ①和④; B. ②和③ C. ③和④ D. ④和⑤

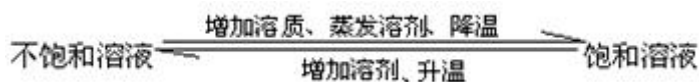
变式 1: 下图是氢氧化钙的溶解度曲线。在冬天气温为 5℃ 时配制的氢氧化钙饱和溶液, 在夏天气为 38℃ 时 (水的蒸发忽略不计), 不可能出现的情况是 (B)

- A. 溶液变浑浊
B. 溶液变为不饱和
C. 溶液质量变小
D. 溶质质量分数变小



【方法提炼】 ① 熟知饱和溶液、不饱和溶液与浓、稀溶液之间的关系。

② 饱和溶液与不饱和溶液之间的转换



特例: 氢氧化钙和气体的溶解性随温度的升高而降低。

知识点 3: 溶解性的影响因素

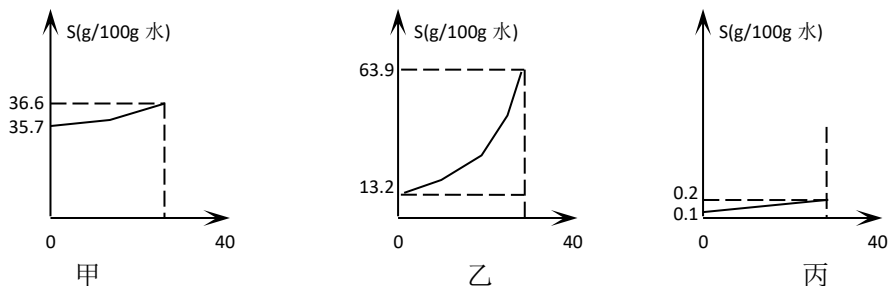
【例 1】 为增大二氧化碳的溶解度, 可采用的方法是 (D)

- A. 增加溶剂 B. 升高温度并降低压强 C. 减少溶剂 D. 降低温度并增大压强

变式 1: 生活中的下列现象, 不能说明气体的溶解度随温度变化而变化的是 (A)

- A. 打开汽水盖, 有大量的气体冲出 B. 烧开水时, 沸腾前水中有气泡产生
C. 夏季养鱼塘中, 要经常开启增氧设备 D. 冰箱中制取的小冰块中常有小气泡

变式 2: 甲图是氯化钠在水中的溶解度曲线, 乙图是硝酸钾在水中的溶解度曲线, 丙图是氯化钠在某有机溶剂中的溶解度曲线。



请将甲图分别与上述其它曲线对比, 回答下列问题:

- ①由甲、丙得出影响固体物质溶解度的因素是_____。
- ②由甲、乙得出影响固体物质溶解度的因素是_____。
- ③由甲还可得出影响固体物质溶解度的因素是_____。

知识点 5: 溶解度、溶质质量分数、溶液的稀释和浓缩的计算

【例 1】① $t^{\circ}\text{C}$ 时 10 克 A 物质的不饱和溶液蒸发 5 克水, 保持温度不变, 刚好能成为 $t^{\circ}\text{C}$ 时 A 的饱和溶液, 此时溶液中溶质的质量分数为 37.5%, 求:

- (1) $t^{\circ}\text{C}$ 时 A 物质的溶解度
- (2) 10 克原溶液中溶质的质量分数

变式 1: 在 $t^{\circ}\text{C}$ 时某氯化锌溶液, 若向其中加入 5g 氯化锌, 则使溶液变成 $t^{\circ}\text{C}$ 时氯化锌的饱和溶液; 若将原溶液蒸发掉 20g 水, 也可以使原溶液变成 $t^{\circ}\text{C}$ 时氯化锌的饱和溶液。求 $t^{\circ}\text{C}$ 时氯化锌的溶解度。

变式 2：已知 20°C ，食盐的溶解度为 $36\text{g}/100\text{g}$ 水，将 30g 食盐放入 80g 水中，充分搅拌，计算所得溶液的质量分数。

变式 3：把 100g 20°C 时硝酸钾的饱和溶液蒸干，得到 24g 硝酸钾。则：

- ①若配制 350g 20°C 的硝酸钾的饱和溶液，需硝酸钾和水各多少克？
- ②若将 78g 硝酸钾配成 20°C 时的饱和溶液，需水多少克？

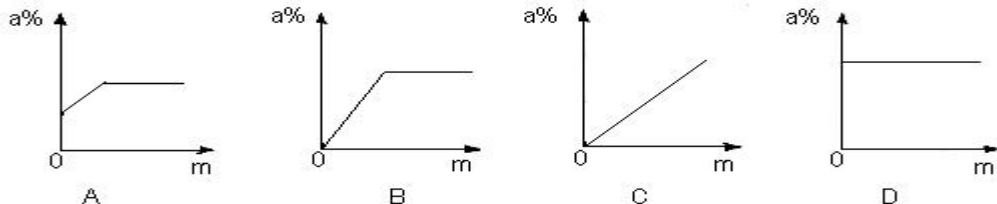


变式 4：将 100mL 98% 的浓硫酸（密度为 $1.84\text{g}/\text{mL}$ ）缓缓倒入 100mL 水中，搅拌均匀，计算所得溶液中溶质的质量分数。



瓜熟蒂落

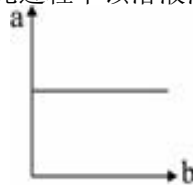
- 下列物质中，与糖水、盐酸、氢氧化钠溶液属于同一类的是（ D ）
A. 豆浆 B. 油水 C. 汽油 D. 碘酒
- 在水中能形成无色溶液的物质是（ C ）
A. 氯化铁 B. 木炭 C. 蔗糖 D. 大理石
- 下列与气体溶解度有关的是（ A ）
①温度 ②压强 ③溶剂的质量 ④溶质的质量
A. ①② B. ② C. ②③ D. ①④
- 将一定质量的食盐溶解在 10mL 水中，下列等式一定成立的是（ C ）
A. 食盐质量+水的质量=溶液的质量 B. 食盐体积+水的体积=溶液的体积
C. 溶质质量+水的质量=溶液的质量 D. 食盐密度+水的密度=溶液的密度
- $T^{\circ}\text{C}$ 时，物质 A 在水中的溶解度为 10g/100g 水，则在 $T^{\circ}\text{C}$ 时的 A 的饱和溶液中，下列质量关系中正确的是（ C ）
A. 溶质：溶剂 = 1：1 B. 溶质：溶液 = 1：10
C. 溶液：溶剂 = 11：10 D. 溶剂：溶液 = 9：10
- 现有一杯 20°C 时的饱和硝酸钾溶液，能改变其溶质质量分数（即溶液的浓度）的操作是（ B ）
A. 恒温蒸发水 B. 降温 C. 升温 D. 加入硝酸钾
- 有关溶液、溶质和溶剂的叙述正确的是（ C ）
A. 溶液有可能是纯净物
B. 一种溶质的饱和溶液将不能再溶解其他溶质
C. 溶液的质量一定等于溶质和溶剂的质量之和
D. 水是一种非常常用的溶剂，因此任何溶液都是水作溶剂
- 下列液体中，属于溶液而且溶质是单质的是（ B ），溶质是化合物的是（ C ）
A. 牛奶 B. 少量固体碘放入酒精中，振荡
C. 澄清石灰水 D. 铁水

9. 从 1L 氯化钠饱和溶液中取出 100mL 液体, 则原溶液发生的变化是 (D)
- A. 溶液由饱和变成了不饱和 B. 溶液中会析出晶体
- C. 溶液中只有溶剂减小了 D. 溶液中溶剂和溶质都减少了
10. 下列关于饱和溶液的说法中, 错误的是 (B)
- A. 在温度不变时, KNO_3 饱和溶液不能再溶解 KNO_3
- B. 在温度升高时, 某物质的饱和溶液一定能继续溶解该物质
- C. 室温下, 与固体溶质共存的溶液一定是这种溶质的饱和溶液
- D. 改变条件可以使不饱和溶液变成饱和溶液
11. 生活中常见的物质属于溶液的是 (B)
- A. 番茄汁 B. 矿泉水 C. 牛奶 D. 蒸馏水
12. 某温度下, 向一定量的水中不断加入食盐晶体, 同时不断搅拌。则正确表示加入食盐的质量 m 与所得溶液中食盐的质量分数 $a\%$ 的图象是 (B)
- 
13. 使一杯接近饱和的石灰水变饱和溶液不能采用的方法 (A)
- A. 通入 CO_2 B. 加入氧化钙 C. 加入氢氧化钙 D. 恒温蒸发水
14. 现有一杯 20°C 的某溶质的溶液, 欲改变其溶质质量分数, 一定可行的方法是 (D)
- A. 加入一定量的溶质 B. 增大压强
- C. 升温到 60°C D. 加入一定量的水
15. 把 60°C 时, 100g 硝酸钾饱和溶液冷却到 20°C 时, 下列说法正确的是 (D)
- A. 溶液的质量不变 B. 溶液中溶质的质量不变
- C. 硝酸钾的溶解度不变 D. 溶液中溶剂的质量不变
16. $t^\circ\text{C}$ 时, 某物质的溶解度为 $40\text{g} / 100\text{g}$ 水。 $t^\circ\text{C}$ 时将 20g 该物质放入 50g 水中充分溶解后, 所得饱和溶液的质量为 (A)
- A. 70g B. 65g C. 60g D. 80g

17. 某温度时, 甲、乙两烧杯中分别盛有 400g 和 200g 硝酸钾饱和溶液, 各加入 50g 水, 温度保持不变, 为达到饱和, 甲、乙两烧杯中应分别加入硝酸钾的质量是 (A)
- A. 甲 = 乙 B. 甲 < 乙 C. 甲 > 乙 D. 无法判断

18. 在 20°C 时, 某物质的饱和溶液的溶质质量分数是 30%, 则这种物质属于 (D)
- A. 难溶 B. 微溶 C. 可溶 D. 易溶

19. $t^{\circ}\text{C}$ 时, 向 10 g 水中逐渐加入硝酸钾晶体至饱和, 则此过程中该溶液满足下图 a、b 两个变量的变化关系的是 (A)
- A. a — 溶解度, b — 溶质质量
B. a — 溶质的质量分数, b — 溶质质量
C. a — 溶质质量, b — 溶剂质量
D. a — 溶解度, b — 溶剂质量



20. $t^{\circ}\text{C}$, 将一定量 A (不含结晶水) 的不饱和溶液分成三等份, 分别加热蒸发水, 然后冷却至 $t^{\circ}\text{C}$, 已知三份溶液分别蒸发水 10g、20g、30g, 析出 A 依次为 ag、bg、cg, 则 a、b、c 三者之间的关系是 (B)
- A. $c=a+b$ B. $c=2b-a$ C. $c=2a+b$ D. $c=2a-b$

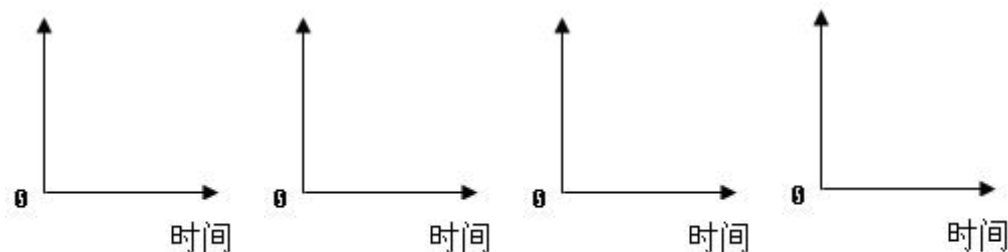
a——b-a——b-a

21. 20°C 时, NaCl 溶解于水的实验数据如下表:

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

下列叙述正确的是 (B)

- A. ②中所得溶液是饱和溶液 B. 20°C 时, NaCl 的溶解度为 36g/100g 水
C. 所得溶液的溶质质量分数④>③ D. ①所得溶液的溶质质量分数为 20%
22. $t^{\circ}\text{C}$, 向接近饱和的 NaCl 溶液中加入 NaCl 晶体, 画出溶质质量、溶液质量、溶质质量分数、溶解度的变化



23. 某学生配制溶质质量分数为 12% 的 NaCl 溶液 100g (水的密度为 $1\text{g}\cdot\text{cm}^3$), 实验操作如下:



- (1) 配制过程中使用的四种玻璃仪器, 分别是广口瓶、____、____、量筒。
- (2) 写出图②、图③表示的操作名称____、____。
- (3) 请指出图②中两处错误操作之处: _____。
- (4) 配制该溶液需称量氢氧化钠 _____g, 如果氢氧化钠中含有少量不溶性的杂质, 溶质的质量分数会 _____ (填“偏大”、“偏小”); 量取水最好选择量筒 _____ (填序号)
a. 10ml b. 50ml c. 100ml

24. 已知氯化铵在 30°C 时的溶解度为 $45.8\text{g}/100\text{g}$ 水。 30°C 时将 68.7 克氯化铵配制成 400 克的溶液, 通过计算:

- (1) 溶液是否饱和?
- (2) 若不饱和, 为了使其饱和, 可用下面的方法:
 - ① 蒸发溶剂法: 需蒸发多少克水才能成为饱和溶液?
 - ② 加溶质法: 需再加入多少克氯化铵, 溶液才能成为饱和溶液?