



溶解复习

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



初露锋芒

酸: 由氢元素和酸根组成的化合物, 常见的有 H_2CO_3 、 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 、 CH_3COOH

碱: 金属元素和氢氧根组成的化合物 (特殊的碱: 一水合氨 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$), 常见的有 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$

因此, 纯碱 (Na_2CO_3) 溶于水显碱性, 但不是碱。

pH 试纸/石蕊试纸:除了用于溶液酸碱性的检验外, 还可以用于检验气体的某些性质。一般先用蒸馏水把一小块试纸润湿, 粘在玻璃棒一端, 用玻璃棒把试纸放到盛有待测气体的容器口附近, 观察试纸颜色变化, 进而反映出气体某些性质。

比如: CO_2 在湿润的蓝色石蕊试纸中, 试纸会变红色; 氨气 (NH_3) 在湿润的红色石蕊试纸中, 试纸变蓝色。

pH 计: pH 试纸只能粗略的测量溶液酸碱度, 通常只能读到整数值。日常生活中, pH 测量上, 往往需要精确到小数, 可以用 pH 计 (如图)



学习目标 & 重难点	1、水与溶液相关概念 2、一定质量分数溶液的配制 3、酸碱指示剂
	1、溶解度与溶质质量分数相关计算 2、溶解度曲线综合应用



根深蒂固

一、水

1. 水的净化

水的净化涉及到_____, _____, _____, _____, _____等过程, 常用的絮凝剂为_____, 常用消毒剂_____, 活性炭作用_____

【答案】挥发, 沉降, 过滤, 吸附, 消毒; 明矾, 氯气, 吸附

2. 水的组成

(1) 水电解方程式_____。

(2) 在电解水时, 常加入少量的 H_2SO_4 或者 $NaOH$, 目的是_____。

(3) 通电后, 发现两个电极附近都有气泡产生, 一段时间后, 玻璃管液面下降,

正极产生的气体检验_____

负极产生的气体检验_____

正负极体积比是_____, 物质的量之比为_____, 质量比为_____。

(4) 推论:

①水在通电条件下生成_____;

②水是由_____组成的;

③每个水分子是由_____构成的

④本实验同时验证了在化学变化中, _____

【答案】 $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$; 增加水的导电性;

收集一试管气体, 带火星的木条伸入管内, 木条复燃为氧气; 与负极相连的气体验纯后, 能燃烧并产生淡蓝色火焰; 1:2 1:2 8:1

氢气和氧气; 氢氧元素组成的; 2个氢原子和1个氧原子; 分子可以分成原子, 而原子不能再分。

3. 水的性质

(1) 物理性质: 常温常压下, 水是无色、无味、液体。在标准状态下, 沸点 $100^\circ C$, 凝固点 $0^\circ C$

(2) 化学性质

①水与二氧化碳反应(二氧化碳通入紫色石蕊试液中, 颜色变化后, 再给该溶液加热)

现象 1: _____

现象 2(加热时变化): _____

方程式 1: _____

方程式 2: _____

②水与生石灰反应(向盛有生石灰的烧杯中加入适量水)

现象: _____

化学方程式：_____

实验操作：将上述实验所得液体静置后取上层澄清液，澄清液通入二氧化碳气体。

现象：_____

化学方程式：_____

【答案】紫色石蕊溶液变红色；红色变回紫色



放出大量的热，反应结束后，烧杯内出现白色悬浊液（俗称石灰浆或石灰乳）。



澄清的石灰水变浑浊： $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O};$

③水与白色硫酸铜粉末反应（向白色硫酸铜粉末滴加少量水）

现象：_____

化学方程式：_____

受热分解的化学方程式为_____

五水合硫酸铜俗名是_____

利用无水硫酸铜遇水变蓝这一特性，可用于_____

【答案】白色粉末变蓝； $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ （化合反应）



二、溶液相关概念

1. 溶液

定义：一种或多种物质分布在另一种物质中，形成_____。

特征：_____，_____，_____

【答案】均一、透明、稳定的混合物；均一性 稳定性 混合物

2. 饱和溶液和不饱和溶液定义

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_____。

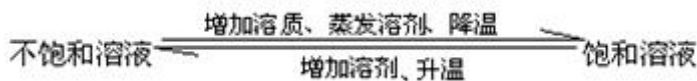
【答案】一定温度；溶剂；不饱和溶液；饱和溶液。

3. 饱和溶液和不饱和溶液与浓溶液稀溶液辨析

（1）浓溶液不一定是饱和溶液，稀溶液一定是不饱和溶液；

（2）同一温度下，同种溶质和溶剂，饱和溶液比不饱和溶液浓。

4. 饱和溶液和不饱和溶液相互转换



特例：氢氧化钙和气体的溶解性随温度的升高而降低。

5. 溶解度

一定_____下，某物质在_____ (通常是水)里达到饱和状态时，所溶解的_____，
符号：S 单位：g/100g 水

【答案】温度 100g 溶剂 克数

6. 溶解度与质量分数相关计算公式

$$\text{公式 1: } w\% = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \times 100\%$$

$$\text{公式 2: } \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} = \frac{S}{100\text{克}} \quad S = \frac{m_{\text{质}}}{m_{\text{剂}}} \times 100g$$

$$\text{公式 3: } \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} = \frac{S}{S+100}$$

注意：公式 1 适用于任何溶液中，公式 1，2 在饱和溶液中适用

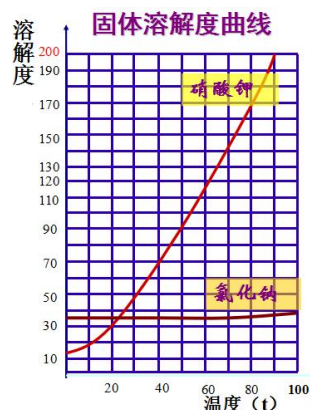
【练一练】20℃下，将 5.6g 生石灰溶于 94.4g 水中，充分反应后，求所得溶液中溶质质量分数（已知 20℃ 时 Ca(OH)_2 溶解度为 0.16g/100g 水）

【难度】★★

【答案】0.16%

7. 溶解度曲线：

溶解度随温度的变化做出的曲线。



8. 分离提纯

(1) 降温结晶：

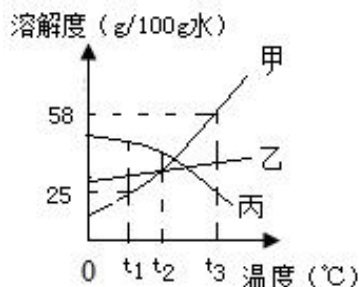
也叫冷却热饱和溶液，常用于溶解度随温度变化较大的溶质中除去溶解度随温度变化较小的杂质，如 KNO_3 中除少量 NaCl (溶解度曲线如图所示)。

(2) 蒸发结晶：

通过蒸发溶剂的方法，使溶质和溶剂分离；常与过滤一起使用。如粗盐的提纯。

【练一练】（2015 年宝山一模）右图为甲、乙、丙三种不含结晶水的固体物质溶解度曲线，据图回答：

- ①右图中_____物质的溶解度曲线与气体物质溶解度曲线受温度影响变化相似。
- ② $t_1^\circ\text{C}$ 时，25g 甲物质的饱和溶液中，含甲物质_____克。
- ③ $t_3^\circ\text{C}$ 时，取等质量甲、乙、丙三种物质分别配制成饱和溶液，所得溶液质量最小的是_____物质。
- ④现有甲、乙、丙三种物质的浓溶液，可用海水晒盐原理进行结晶提纯的是_____物质。
- ⑤下列叙述中错误的是_____。



- A. $t_1^\circ\text{C}$ 时，甲、乙、丙三种物质溶液的溶质质量分数可能相等
- B. $t_2^\circ\text{C}$ 时，甲、乙物质溶解度相等，则两种溶液的溶质质量分数也相等
- C. $t_1^\circ\text{C}$ 时，甲、乙、丙三种物质的溶液分别升温（溶剂不蒸发），丙溶液浓度可能发生改变
- D. $t_3^\circ\text{C}$ 时，甲、乙、丙三种物质的饱和溶液降温到 $t_1^\circ\text{C}$ 时，析出晶体最多是甲物质

【难度】★★★

【答案】丙；5；甲；乙；BD

三、一定质量分数溶液的配制

以配制 500g 质量分数为 10% 的氯化钠溶液为例。

1. 溶液配制步骤：_____
2. 计算公式：_____
3. 具体步骤
 - (1) 计算：计算所需的溶质质量和溶剂的体积（注意计算过程的规范书写）。
 - ①计算所需溶质氯化钠的质量_____
 - ②计算溶剂水的体积_____
 - (2) 称量：
 - ①用_____称量氯化钠的质量
 - ②用_____量取水的体积
 - ③选择量筒要适宜。（注意：基本操作正确，量筒的仰视、俯视引起误差）
 - (3) 溶解：将称好的氯化钠放入_____中，再将量好的水倒入烧杯中，然后用_____不断搅拌，使之完全溶解。其中玻璃棒的作用是：_____。
 - (4) 装瓶保存：把配制好的溶液装入_____中盖好瓶塞，贴上标签（注意：注明药品的名称和溶质质量分数），然后放入试剂柜中。
4. 用到仪器：_____
5. 稀释溶液配制步骤为：_____

【答案】1. 计算—称量—溶解—装瓶贴标签；

2. 溶质的质量百分数 $w\% = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \times 100\%$

3. (1) 计算：①50g；②450ml (2) 称量：①天平（和药匙） ②量筒（和胶头滴管） (3) 溶解：

烧杯，玻璃棒，搅拌加速溶解。（4）细口瓶

4. 天平；量筒；烧杯；玻璃棒；（药匙、胶头滴管）

5. 计算—量取—稀释（溶解）—装瓶贴标签

6. 误差分析

①称量固体溶质质量偏少，会使得最后配制的质量分数_____；

②量取浓溶液时仰视读数，会使得最后配制的质量分数_____；

③所用固体溶质不纯、不干燥或已潮解，会使得最后配制的质量分数_____；

④称量时“左码右物”并使用游码，会使得最后配制的质量分数_____；

⑤用量筒量取水时，读数时俯视液面，会使得最后配制的质量分数_____；

⑥烧杯内有残留的水，会使得最后配制的质量分数_____。

【答案】偏小，偏大，偏小，偏小，偏大，偏小

四、酸碱指示剂

1. 定义：能跟酸或碱性的溶液起作用而显示不同颜色的物质叫做酸碱指示剂，常用的酸碱指示剂有_____、_____。

【答案】石蕊试液（红色/蓝色/紫色）；酚酞试液

2. 使用方法

（1）石蕊试液和酚酞试液的使用，只要向被检验的溶液中滴加指示剂试液，观察指示剂颜色变化，即可判断溶液酸碱性；石蕊试液（酸红，碱蓝，中紫）；酚酞（碱红，酸不变）。

（2）使用 pH 试纸时，一定备有比色卡。操作如下：

先把一小块试纸放在表面皿或者玻璃片上，将洁净且干燥的玻璃棒蘸取待测液沾在 pH 试纸上，再把试纸呈现的颜色与标准比色卡对照，就可以确定溶液酸碱性程度

【思考】pH 试纸湿润后再沾待测液，操作正确吗？如果不正确，结果偏大还是偏小？

【答案】不正确；如果待测液为中性时，结果不变，待测液为酸性时，结果偏大，待测液为碱性时，结果偏小

3. 常见酸溶液、碱溶液

（1）人体中一些体液 pH：胃液（0.9~1.5）；尿液（5.0~7.0）；血液（7.35~7.45）；

胃酸分泌过多常服用弱碱性药物如：小苏打（ NaHCO_3 ）或者（ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ）

（2）常见酸：盐酸 HCl ；硫酸 H_2SO_4 ；硝酸 HNO_3 ；碳酸 H_2CO_3 ；醋酸 CH_3COOH

（3）常见碱：氢氧化钠（烧碱 NaOH ）；氢氧化钙（熟石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）；一水合氨（ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ）

（4）溶液酸碱性

酸性溶液不一定是酸溶液，碱性溶液不一定是碱溶液。很多物质既不是酸，也不是碱，但其水溶液却不是中性。

如：氯化铵、硫酸铜、氯化铁、硝酸银等溶液均呈酸性

碳酸钠（纯碱）、碳酸氢钠（小苏打）、醋酸钠等溶液均呈碱性



枝繁叶茂

知识点 1：水净化与组成

题型一：水的净化

例题 1：下列水源不能直接用来灌溉农田和作为生活用水的是 ()

- A. 河、湖水 B. 雨水 C. 海水 D. 地下水

【难度】★【答案】C

变式 1：在净水过程中常用到明矾，明矾化学式是_____，它在净水过程中的作用是_____。

【难度】★

【答案】 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ；使悬浮的小颗粒凝结成大颗粒沉降下来（或作絮凝剂）

题型二：水的组成及性质

例题 1：能从电解水实验得到的结论是 ()

- ①水是由氢氧两种元素组成 ②水中氢氧元素质量比为 1:8 ③一个水分子是有两个氢原子和一个氧原子构成 ④在化学反应里，分子可以再分，而原子却不能再分

- A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①②③④

【难度】★【答案】D

变式 1：以下说法正确的是 ()

- A. 水电解后生成氢气和氧气，所以水是由氢气和氧气组成的
B. 水是由氢元素和氧元素组成的
C. 水是由氢原子和氧原子构成的
D. 水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的

【难度】★★【答案】B

例题 2：用一种试剂（纯净物）能够鉴别生石灰，食盐，无水硫酸铜三种固体，试说明理由。

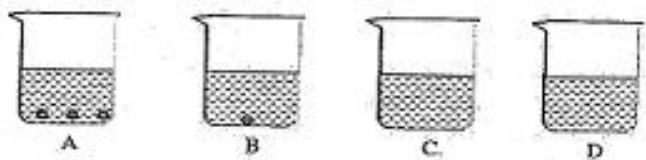
【难度】★

【答案】水；生石灰投入水中剧烈反应，放出大量热；无水硫酸铜遇水变蓝；食盐溶于水，成无色溶液

知识点 2：溶解度与溶质质量分数

题型一：溶解度与溶质质量分数的大小判断

例 1（改编）：A、B、C、D 四个烧杯中分别有质量相同溶剂，向四个烧杯中加入某种相同溶质，且固体溶质质量依次减少（温度相同），如下图所示现象回答问题。



- (1) 溶解度从大到小顺序为_____；
- (2) 以上四种溶液质量分数从大到小顺序为_____；
- (3) 所含有溶质质量从大到小顺序为_____；
- (4) 若固体溶质是 KNO_3 ，对一定是盛有饱和溶液的烧杯进行加热，随着温度的升高，饱和溶液先变成不饱和溶液的是_____。

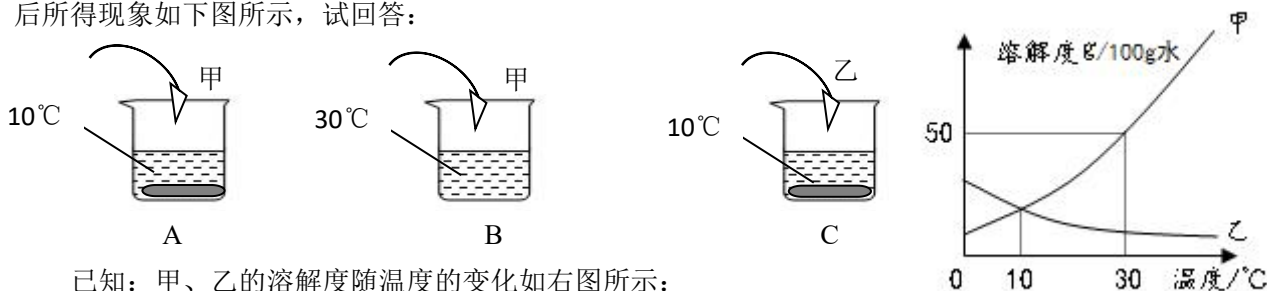
【难度】★★★【答案】 $a=b=c=d$ $a=b \geq c > d$ $a=b \geq c > d$ b

变式 1：某温度下，某物质的溶解度为 $S\text{g}/100\text{g}$ 水，该温度下饱和溶液的质量分数为 $c\%$ ，则 S 与 c 之间的关系为（ ）

- A. $S > c$ B. $S < c$ C. $S = c$ D. 无法判断

【难度】★★【答案】A

变式 2：（2016 嘉定一模改编）A、B、C 三个烧杯中都盛有 40g 水（其中 A、C 烧杯中水温为 10°C ，B 烧杯中水温为 30°C ，不考虑溶解过程中温度的变化），分别加入甲、乙（均不含结晶水）两物质各 10g ，充分搅拌后所得现象如下图所示，试回答：



已知：甲、乙的溶解度随温度的变化如右图所示：

- ① 30°C ，甲与乙的溶解度关系甲_____乙（填“=”或“>”、“<”）；
- ② 若将 B 中的溶液变为饱和溶液，还需加入物质甲_____克；
- ③ 其它条件不变，将 C 烧杯中的温度升到 50°C 时，C 烧杯中的溶液是_____（填“饱和”或“不饱和”）溶液；
- ④ 10°C 时，上述 A、C 烧杯中的溶液质量分数关系为 A_____C（填“=”或“>”、“<”，下同）。其他条件不变，将温度升高，则 A、C 烧杯中的溶液质量分数关系为 A_____C；
- ⑤ 30°C 时，等质量的甲、乙饱和溶液，降温至 10°C 时，两溶液的质量关系：甲_____乙。

【难度】★★【答案】> 10 饱和 = > <

【方法提炼】

溶解度曲线中，溶解度比较，一定要注意温度的条件限制；只有规定温度，溶解度比较才有意义。溶解度和质量分数，体现的是溶质，溶剂，溶液比值大小关系，若是要比较具体质量大小，还应该有等质量溶液，等质量溶剂等条件限制；

题型二：溶解度与溶质质量分数的计算（无化学变化）

【例 1】（改编）某硝酸钾溶液等分为两份。甲同学在 $t^{\circ}\text{C}$ 时恒温蒸发 20 克水后，析出固体 4 克；乙同学在 $t^{\circ}\text{C}$ 时将另一份蒸发 25 克水后（ $t^{\circ}\text{C}$ ），析出固体 5.6 克，则：（保留到 0.1%）

- (1) $t^{\circ}\text{C}$ 时硝酸钾的溶解度为_____
- (2) $t^{\circ}\text{C}$ 时硝酸钾的质量分数为_____
- (3) $t^{\circ}\text{C}$ 时硝酸钾的饱和溶液质量分数为_____

【难度】★★★

【答案】32 克/100 克水 $0 < W\% \leq 24.2\%$ (或填写无法确定) 24.2%

【解析】假设硝酸钾溶液为饱和溶液，则在同温度下，蒸发水的质量与析出固体质量比值会相等，但是题目不相等，甲为 $4/20$ ；乙同学 $5.6/25$ ，说明溶液不饱和；对于乙步骤可以理解成：乙蒸发完 20g 水后，达到了饱和溶液，析出了 4g 固体。该饱和溶液再继续蒸发 5g 水，析出 1.6g 固体；因此，5g 水溶解 1.6g 固体正好能形成饱和溶液，则 $(5.6-4)/(25-20)=S/100$

变式 1：室温时，硫酸镁的溶解度为 54g / 100g 水，若称取 19g 硫酸镁投入 31g 蒸馏水中，充分搅拌，所得溶质的质量分数多少？

【难度】★★【答案】35.1%

【解析】一定温度下，在一定量溶剂里，物质的溶解是有限度的，题中告诉室温下的溶解度，即在室温下配制该溶液先考虑 100g 水中最多只能溶解 54g 硫酸镁，则取 19g 硫酸镁能否完全溶于 31g 水中。方法一：

设室温时 31g 水中最多可溶 xg 硫酸镁

$$54/100=x/31 \quad x=16.74\text{g}$$

$$c\%=16.74/(16.74+31)\times 100\%=35.1\%$$

方法二： $19/(19+31)\times 100\%=38\%$

根据室温时硫酸镁的溶解度，室温时，硫酸镁饱和溶液的最大质量分数应为

$$54/(100+54)\times 100\%=35.1\%$$

$38\% > 35.1\%$ 所以溶液的质量分数应为 35.1%

题型三：溶解度与溶质质量分数的计算（有化学变化）

【例 1】某温度下，100g 硫酸铜的饱和溶液中，加入 5g 无水硫酸铜固体，溶质质量_____（变大、变小或不变，下同），溶液质量分数_____

【难度】★★★【答案】变小，不变

【解析】无水硫酸铜与水反应生成五水合硫酸铜；原饱和溶液中，溶剂质量发生改变。但温度不变时，该饱和溶液溶解度不变，则质量分数也不变

变式1: $t^{\circ}\text{C}$ 时, 100g水中加入mg硫酸铜或者加入ng胆矾均可使溶液恰好饱和, 则m与n的关系为 ()

- A. $m=1600n/250+16n$ B. $m=1600n/2500+9n$
C. $m=1600n/2500+16n$ D. $m=1600n/250+25n$

【难度】★★★【答案】B

变式2: 50°C 的饱和石灰水100克等分为两份, 将一份降温到 20°C ; 另一份加入生石灰1克, 温度仍保持 50°C 。在这两种情况下, 均不改变的是 ()

- A. 溶质质量 B. 溶剂质量 C. 溶质的溶解度 D. 溶质的质量分数

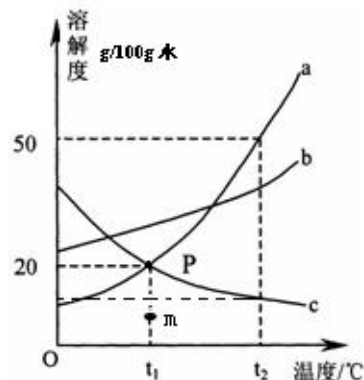
【难度】★★★【答案】D

【方法提炼】

质量分数适合任意溶液; 溶解度, 只有在规定温度下的饱和溶液中, 才和质量分数有数值关系, 质量分数只与溶液中溶质、溶剂、溶液质量有关, 若是没有固体或溶剂增加/减少, 溶质质量分数不变

题型四: 溶解度曲线综合应用

【例1】(2016 长宁一模改编) 下图是 a、b、c 三种物质(均不含结晶水)的溶解度曲线。



① $t_1^{\circ}\text{C}$ 时物质的溶解度 a _____ b (填“>”或“<”或“=”) ;

② $t_2^{\circ}\text{C}$ 时将 28g a 物质加入到 50g 水中充分溶解, 所得溶液的质量为 _____ g, 其中溶质与溶剂的质量比为 _____ ;

③ $t_1^{\circ}\text{C}$ 时, 欲将 c 物质在 m 点对应的溶液变为 p 点的溶液, 可采用的方法是 _____ (写一种即可) ;

④ $t_2^{\circ}\text{C}$ 时, 将等质量的 a、b、c 三种物质的饱和溶液分别降温到 $t_1^{\circ}\text{C}$ 时:

a. 发现有固体析出的溶液是 _____ (填溶质字母, 下同) 析出溶质质量大小为 _____ 温度保持 $t_1^{\circ}\text{C}$ 不变, 通过加相同溶剂, 可以使溶质恰好溶解, 使用溶剂质量大小为 _____

b. $t_1^{\circ}\text{C}$ 时, 三种溶液溶质质量分数大小 _____

c. $t_1^{\circ}\text{C}$ 时, 三种溶液溶解度大小 _____

d. $t_1^{\circ}\text{C}$ 时, a、b 两种溶液中, 溶质质量大小比较 _____

【难度】★★★

【答案】(1) < (2) 75 1:2 (3) 加溶质或恒温蒸发溶剂;

(4) ab; $a>b$; $a>b$; $b>a>c$; $b>a=c$; $b>a$

【思考】本题最后一空, 溶质质量大小的比较, c 与 a、b 是否有大小关系?

变式 1 (改编): 根据下表回答问题。

温度/°C		0	20	40	60	80	100
溶解度 (g/100g 水)	NaCl	35.7	36.0	36.6	37.3	38.4	39.8
	KNO ₃	13.3	31.6	63.9	110	169	246

(1) 40°C 时, 氯化钠固体的溶解度是_____g/100g 水。

(2) 60°C 时在 100g 水中加入 100g 硝酸钾固体, 充分溶解后所形成的溶液是_____溶液 (“饱和”或“不饱和”)。

(3) 将上述 (2) 中溶液降温到 20°C 时, 析出的晶体质量是_____g。

(4) 工业上将硝酸钾和氯化钠的热混合溶液(两者均已达到饱和)冷却至室温, 析出晶体。

①析出的晶体中主要物质是_____;

②关于剩余溶液, 下列说法正确的是_____;(填序号)

- A. 只含氯化钠, 不含硝酸钾, 且氯化钠达到饱和
- B. 含有氯化钠, 又含有硝酸钾, 且只有氯化钠达到饱和
- C. 含有氯化钠, 又含有硝酸钾, 且两者都达到饱和
- D. 含有氯化钠, 又含有硝酸钾, 且只有硝酸钾达到饱和

(5) 根据表格, 写出硝酸钾与氯化钠溶解度相同时所在的温度区间_____

【难度】★★★

【答案】(1) 36.6 (2) 不饱和 (3) 68.4 (4) ① 硝酸钾 (或 KNO₃) ② C

(5) 20°C-40°C

【方法提炼】

有固体析出, 一定是该溶质的饱和溶液, 无固体析出, 可能是饱和溶液, 也可能不饱和

知识点 3: 溶液配制与计算

题型一: 溶液计算 (无化学变化)

【例 1】(改编) 若将 Wg 10% 的氯化钾溶液变为 20%, 问:

- (1) 需要再溶解多少克氯化钾?
- (2) 或者需要加入多少克 25% 的氯化钾溶液?

【难度】★★

【答案】0.125w; 2w

变式 1: 20°C 时, 对 100g 5% 的食盐水做如下操作求所得溶液中溶质的质量分数。(保留到 0.1%)

- (1) 蒸发 10g 水后, 溶质的质量分数为_____。
- (2) 增加 10g 氯化钠后, 溶质的质量分数为_____。
- (3) 增加 10g 氯化钠和 10g 水后, 溶质的质量分数为_____。
- (4) 加入 100g 15% 的氯化钠溶液后, 溶质的质量分数为_____。

【难度】★★★

【答案】5.6%; 13.6%; 12.5%; 10%

题型二：溶液计算（有化学变化）

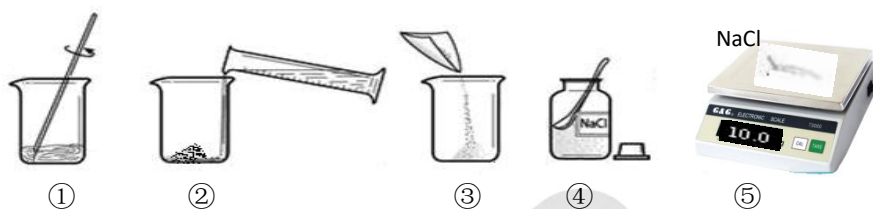
【例 1】电解水时，常在水中加入硫酸使反应容易进行，硫酸本身并不被分解。现用 45g 溶质质量分数为 8% 的硫酸溶液进行电解水的实验，一段时间后，产生 0.5mol 氢气。计算：

- ① 被电解的水的质量为多少克；（写出计算过程）
- ② 电解后的硫酸溶液的溶质质量分数为_____。

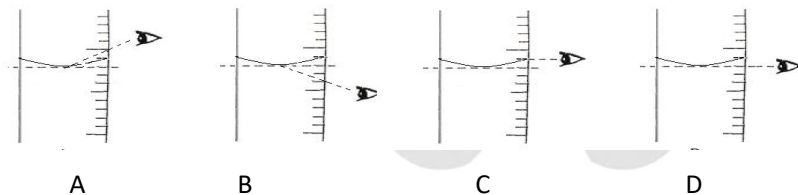
【难度】★★★【答案】电解的水的质量为 9g；电解后的硫酸溶液的质量分数为 10%

题型三：实验室溶液的配制

【例 1】下图是配制 100g 溶质质量分数为 10% 的 NaCl 溶液实验操作示意图。



- (1) 用上图的序号表示配制溶液的正确操作顺序_____。
- (2) 图④中，有一种塑料仪器，其名称是_____。
- (3) 根据计算需要量取水的体积是_____（水的密度为 1g/mL）。量取读数时，下图视线角度正确的是_____。（选填字母标号）



- (4) 在配制 10% 的氯化钠溶液的过程中，导致溶液中氯化钠质量分数小于 10% 的可能原因是_____（填序号）。

- ① 用量筒量取水时俯视读数
- ② 配制溶液的烧杯用少量蒸馏水润洗
- ③ 氯化钠晶体不纯
- ④ 将配好的氯化钠溶液转移到细口瓶时，不慎洒出部分溶液

【难度】★★

【答案】(1) ④⑤③②① (2) 药匙 (3) 90mL D (4) ②③

变式 1：某同学欲用氯化钠固体配制 200g 质量分数为 5% 的氯化钠溶液。

- (1) 实验步骤：计算、_____、溶解、装瓶。
- (2) 溶解过程中玻璃棒的作用是_____。
- (3) 该同学在量取水的体积时，仰视读数，将导致所配溶液溶质的质量分数_____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。
- (4) 该同学在称量氯化钠固体时，发现天平砝码缺了一角，并将固体放在了右盘，则使用该砝码称量，将导致所配溶液溶质的质量_____（填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

【难度】★★

【答案】称量；加速溶解；偏小；偏小

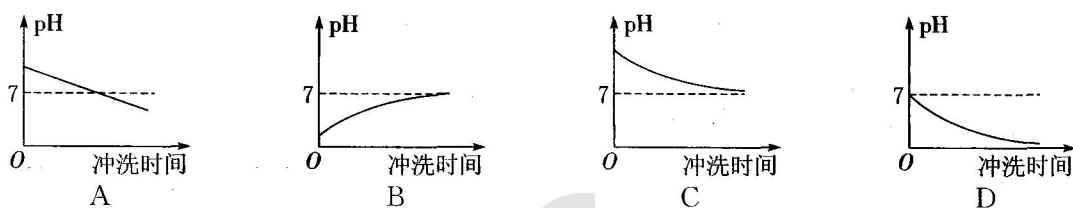
【方法提炼】

溶液配制时，要抓住本质，溶质和溶剂质量，若溶质和水反应，则溶剂量减少，若溶质本身带了结晶水，溶解时，结晶水会增加到溶剂中

知识点 4：溶液酸碱性

题型一：酸碱指示剂

【例 1】新疆某地土壤显碱性，当地人们常用水冲洗排碱改良土壤。下列是某同学绘制的冲洗时间与土壤 pH 的变化关系图，你认为其中正确的是 ()



【难度】★【答案】C

变式 1：某同学用 pH 试纸测量家中或实验室常见物品的 pH 值，试判断正误

1. 盐酸 pH 值约为 0 ()
2. 小苏打溶液 pH 约为 9 ()
3. 自来水 pH 约为 5.8 ()
4. 雪碧 pH 约为 4 ()
5. 氯化钠溶液 pH 约 7 ()

【难度】★★【答案】错，对，错，对，对

【方法提炼】

pH 值范围为 0~14，但 pH 试纸测量一般范围 1-14，且为整数值



瓜熟蒂落

1. 保持水化学性质的最小微粒是 ()
A. 氢原子氧原子 B. 氢分子 C. 水分子 D. 氧分子

【难度】★【答案】C

2. 水污染主要来自于 ()
①天然水与土壤、岩石长期接触；②工业“三废”的任意排放；③水生动物的繁殖；
④城市生活污水的大量排放；⑤农业生产中农药、化肥使用不当
A. ①② B. ②③④⑤ C. ②④⑤ D. ②③

【难度】★【答案】C

3. 下列关于饱和溶液说法正确的是 ()

- A. 饱和溶液一定是浓度很大的溶液
- B. 在一定温度下, 饱和溶液析出晶体, 变成不饱和溶液
- C. 在相同温度下, 饱和溶液浓度一定大于不饱和溶液浓度
- D. 在一定温度下, 某溶质不能继续溶解, 并且有固体物质剩余的溶液一定是该溶质的饱和溶液

【难度】★★【答案】D

4. 汽车、电动车一般要使用铅酸蓄电池, 某铅酸蓄电池用的酸溶液是溶质质量分数为 28% 的稀硫酸。若要配置 20 kg 溶质质量分数为 28% 的稀硫酸, 需要溶质质量分数为 98% (密度为 1.84g/cm^3) 的浓硫酸 _____ L (精确到 0.1L), 加水 _____ kg。 (精确到 0.01 kg)

【难度】★★★【答案】3.1; 14.29

5. 硫酸铜溶液对过氧化氢的分解有催化作用。取 8.5% 的过氧化氢溶液 40g 倒入小烧杯中, 向其中加入 20% 的硫酸铜溶液 6.6g, 使过氧化氢完全分解, 求:

- (1) 产生氧气的质量
- (2) 反应后所得溶液中溶质质量分数 (保留到 0.01%)

【难度】★★★【答案】氧气质量为 1.6g; 质量分数为 2.93%

6. 用浓度 60% 的酒精溶液 A 和 25% 的酒精溶液 B 配成 45% 的酒精溶液, A、B 酒精溶液质量比为 ()

- A. 5:12
- B. 12:5
- C. 4:3
- D. 3:4

【难度】★★【答案】C

7. 常温下, 取下列固体各 10g, 分别与 90g 水充分混合后, 所得溶液中质量分数最小的是 ()

- A. CaO
- B. NaCl
- C. 胆矾
- D. 蔗糖

【难度】★★★【答案】A

8. 如图为 a、b、c 三种物质 (均不含结晶水) 的溶解度曲线。

- ① $t_1^\circ\text{C}$ 时 c 物质的溶解度是 _____;
- ② P 点的含义是 _____;
- ③ $t_2^\circ\text{C}$ 时, 向 60g 水中加入 35g a 物质, 充分搅拌, 所得溶液的质量是 _____ g;

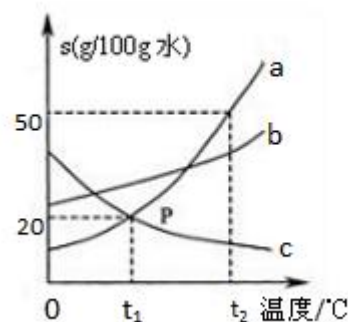
④ $t_1^\circ\text{C}$ 时, 相同质量的 a、b、c 三种物质的饱和溶液中, 所含溶剂的质量最少的是 _____ (填“a”或“b”或“c”);

- ⑤ 欲将 b 物质的不饱和溶液变为饱和溶液, 下列说法正确的是 _____ (填序号)。

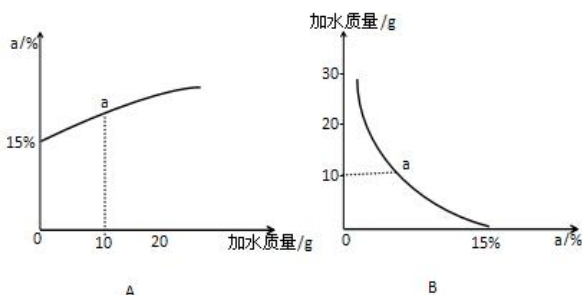
- I. 溶液中溶质的质量一定增加
- II. 溶质 b 的质量分数可能增大
- III. 溶液的质量可能不变
- IV. 可倾倒出一些水

【难度】★★【答案】① 20g/100g 水 ② $t_1^\circ\text{C}$ 时 a、c 两种物质的溶解度相等 (合理均可) ③ 90

④ b ⑤ II、III



9. 将 20g15% 的 KCl 饱和溶液加水稀释, 下面两图能正确表示加水质量与溶液中溶质质量分数变化关系的是 _____ 根据选出正确的关系图, 列式计算 a 点溶液中溶质的质量分数是多少。



【难度】★★

【答案】B; 10%

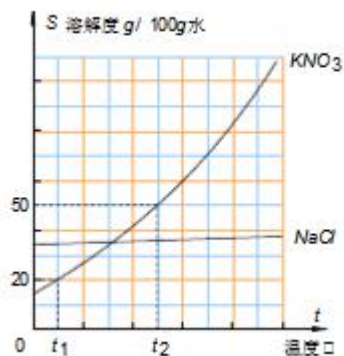
10. (2015 年静安一模): 右图为硝酸钾(KNO_3)和氯化钠(NaCl)两种物质溶解度曲线。

① $t_1^\circ\text{C}$ 时, 两种物质溶解度的大小关系: $S(\text{NaCl})$ _____ $S(\text{KNO}_3)$ (填“>”、“=”或“<”)。

② $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将 25g 氯化钠固体投入 50g 水中, 充分溶解后可得到的氯化钠溶液是 _____ (填“饱和溶液”或“不饱和溶液”)

③ $t_1^\circ\text{C}$ 时, 硝酸钾溶解度为 _____。若将该温度下硝酸钾饱和溶液加水稀释后不发生改变的是 _____ (填字母)。

- A. 溶剂质量 B. 溶质质量
C. 溶质质量分数 D. 硝酸钾的溶解度



④某硝酸钾溶液中含有少量氯化钠杂质, 要提纯得到较纯净的硝酸钾固体的主要步骤依次是: _____、_____、_____、洗涤、烘干。

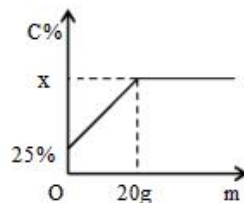
⑤ $t^\circ\text{C}$ 时, 在 100g25% 的硝酸钾溶液中加入硝酸钾固体, 所加硝酸钾固体质量 (m) 与溶液的溶质质量分数 (C%) 的关系如右图所示, $x=$ _____ (精确到 0.1%); t 与 t_1 、 t_2 的关系是 _____ (填编号)

- I. $t < t_1$ II. $t_1 < t < t_2$ III. $t > t_2$

【难度】★★★

【答案】①>; ②饱和溶液; ③20g/100g 水; BD;

④蒸发 (或加热) 浓缩; 降温结晶 (冷却热饱和溶液); 过滤; ⑤37.5%; III



11. 今有一瓶浓度为 20% 的某溶液, 倒出 $\frac{3}{4}$ 体积后, 再加水到原来的质量, 又倒出 $\frac{2}{3}$ 体积, 最后剩余溶液的浓度为 _____ ()

- A. 3% B. 40% C. 5% D. 6%

【难度】★★【答案】C

12. 把 20°C 时溶质的质量分数为 20% 的某物质的溶液蒸发掉 10g 水后，再冷却到 20°C ，有 2g 晶体析出，此时溶液中溶质质量分数为 25%，则该物质在 20°C 时的溶解度为 ()

A. 20g/100g 水 B. 25g/100g 水 C. 33.3g/100g 水 D. 50g/100g 水

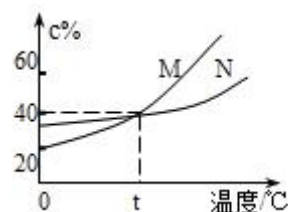
【难度】★★★

【答案】C

13. 如图是 M、N 两种物质的饱和溶液中溶质的质量分数随温度变化的曲线，现分别向 50gM 和 80gN 的固体中加入 150g 水，加热溶解，同时都蒸发掉 50g 水后，冷却到 t ，这时 ()

- ①只有 N 析出晶体；
②M、N 两种物质的溶解度相同；
③两者均无晶体析出；
④M、N 两种溶液中溶质的质量分数相等

A. ①③ B. ②④ C. ①② D. ③④



【难度】★★★

【答案】C

14. (2015 闸北一模) 下图是 A、B、C 三种固体物质的溶解度曲线图。请结合图示回答下列问题：

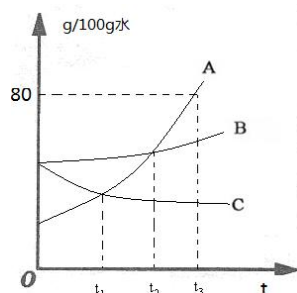
① $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，A、B、C 三种物质的溶解度由大到小的关系是_____。(用“<”、“>”或“=”表示)

②将 A 的不饱和溶液转变成饱和溶液的方法是_____ (写一种)。

③A 中含有少量 B，分离得到较纯的 A 的方法是_____。

④ $t_3^{\circ}\text{C}$ 时，将 30 g A 物质加入到 50 g 水中，充分溶解后，所得溶液是_____ (填“饱和”或“不饱和”) 溶液，溶液中溶质的质量分数是_____。

⑤将 $t_1^{\circ}\text{C}$ 时 A 和 C 的饱和溶液同时升高一定温度后，所得溶液中溶质的质量分数的大小关系是_____。(用“>”、“<”或“=”表示)



【难度】★★★

【答案】①A=B>C；②降温或加溶质或蒸发溶剂；③冷却热饱和溶液（降温结晶）；

④不饱和溶液；37.5%；⑤A>C

15. 用 pH 试纸测定某溶液的酸碱性，先将 pH 试纸湿润，再将待测试液滴在 pH 试纸上，与比色卡对比，测得溶液 pH 等于 10。则原溶液的 pH 值实际为 ()

A. 大于 10 B. 等于 10 C. 小于 10 D. 以上都有可能

【难度】★★

【答案】A

16. 下表是 20℃ 时硫酸溶液的密度和溶液中溶质质量分数对照表，查表计算下列各题

密度 (g/cm ³)	1.14	1.30	1.50	1.73	1.84
a/%	20	40	60	80	98

- (1) 1ml 质量分数为 98% 的浓硫酸溶液中含 H₂SO₄ 多少克？（保留一位小数）
(2) 配制 450g 质量分数为 20% 的 H₂SO₄，需要质量分数 60% 的 H₂SO₄ 多少毫升？
(3) 将 1ml 质量分数为 98% 的浓 H₂SO₄ 稀释成质量分数为 30% 的 H₂SO₄，需要加水多少毫升？（保留一位小数）

【难度】★★★【答案】1.8g; 100ml; 4.2ml

17. 某市售过氧乙酸（化学式为：C₂H₄O₃），其标签上的部分文字说明如图。请回答：

(1) 从标签上的部分文字说明可以推知，过氧乙酸受热时容易_____

(2) 一瓶这种溶液中含过氧乙酸溶质多少 g？

(3) 0.5% 的过氧乙酸溶液可以杀死细菌和 SARS 病毒。某医院需配制 0.5% 的过氧乙酸，一瓶这种过氧乙酸需加多少克水？

【难度】★★★【答案】分解（或燃烧或爆炸）；200；39500g

过氧乙酸		
(质量：500g 瓶)		
成份		
名称	化学式	质量分数
过氧乙酸	C ₂ H ₄ O ₃	40%
水	H ₂ O	55%
双氧水	H ₂ O ₂	5%
性 质：强氧化性、酸性。		
主要用途：强氧化性、酸性		
储存方法：密封、避光、避热，不可与可燃物混合存放，防猛烈撞击。		

18. （普陀·二模）小王在凉拌紫卷心菜时，加入一些食醋，发现紫卷心菜变红了，这激发了他的探究欲望，特邀你协助完成下列活动与探究。

[探究目的]_____

[实验探究]取下列蔬菜分别在研钵中捣烂，加入酒精溶液（乙醇与水的体积比为 1:1）浸泡，用纱布将浸泡出的汁液挤出，分别加入到蒸馏水、稀酸溶液和稀碱溶液中，有关颜色变化情况如下：

溶液 汁液	蒸馏水	稀酸溶液	稀碱溶液
紫卷心菜	蓝紫色	红色	绿色
牵牛花	紫色	红色	蓝色
胡萝卜	橙色	橙色	橙色
紫心地瓜	紫色	红色	绿色
香菜	绿色	黄色	黄绿色

[得出结论]最不宜做酸碱指示剂的汁液是_____，你判断的依据是_____。

[拓展应用]小王试用的牵牛花汁液来测定洗手液的酸碱性，发现牵牛花汁液呈蓝色，该洗手液呈_____性（选填“酸”或“碱”或“中”）。

[反思与评价]小王发现，上述汁液无法准确测出溶液的酸碱度，请你告诉他，在实验室要较为准确测定溶液的酸碱度常用_____。

【难度】★【答案】探究生活中有哪些蔬菜可以作为酸碱指示剂；

胡萝卜，因为胡萝卜遇到酸和碱时颜色都是橙色，无法区别；碱；pH 试纸

19. 某兴趣小组查阅化肥的相关资料得知，长期施用硫酸铵化肥会使土壤酸化。该小组同学想探究室温时硫酸铵饱和溶液的酸碱度，设计了如下实验探究方案，请据此回答相关问题。

【猜想或假设】溶液的 pH 可能为：① $\text{pH}=7$ ，② $\text{pH}>7$ ，③_____。

【设计和实验】组内同学分别进行了如下实验。

甲同学：取 pH 试纸放在玻璃片上，用玻璃棒蘸取硫酸铵溶液滴在 pH 试纸上，将试纸显示的颜色与标准比色卡比较，测得 $\text{pH}<7$ 。

乙同学：取 pH 试纸放在玻璃片上，先用蒸馏水将 pH 试纸润湿，然后用玻璃棒蘸取硫酸铵溶液滴在 pH 试纸上，将试纸显示的颜色与标准比色卡比较，测得 $\text{pH}<7$ 。

丙同学：将 pH 试纸直接浸入硫酸铵溶液中，将试纸显示的颜色与标准比色卡比较，测得 $\text{pH}<7$ 。

【评价与反思】甲、乙、丙三名同学中操作正确的只有一个，指出另两名同学的操作错误：

①_____；

②_____。

【难度】★【答案】 $\text{pH}<7$ ；

乙不能用蒸馏水将 PH 试纸湿润，会稀释待测液，使结果不准确（pH 值会偏大）；

丙不能将 pH 试纸浸入硫酸铵溶液中，会污染试液