

模块一 溶液、胶体和渗透压

一、知识点 1：溶液



(一) 填空题

1. 分散系是指一种或几种物质分散到另一种物质中，形成_____的体系。在分散系中，被分散的物质称为_____，_____称为分散介质或分散剂。

2. 生理盐水是指生理学实验或临床上常用的渗透压与动物或人体血浆的渗透压基本相等的氯化钠溶液。在生理盐水中，水是_____，氯化钠是_____。

3. 在新冠病毒肺炎预防过程中，常用 75% 的医用酒精进行消毒。75% 医用酒精中，分散相是_____，分散介质是_____。

4. 根据分散相粒子的大小不同，可将分散系分为三种类型，分别是_____、_____、_____。

5. 分子或离子分散系主要特征是_____、_____、_____，分散相粒子能透过_____及_____；胶体分散系所具有的基本特点是_____、_____、_____，分散相粒子能透过_____，不能透过_____。

6. 溶液的浓度是指一定量的_____中所含_____的量。常用的表示溶液浓度的方法有_____、_____、_____、_____。

7. 物质的量是表示_____的物理量，符号是_____。物质的量浓度是指_____的物质的量除以_____的体积，表达式为_____；质量浓度的定义是_____，符号用_____表示。

8. 已知酒精中乙醇 (C_2H_5OH , 摩尔质量为 46 g/mol) 的物质的量浓度为 10 mol/L , 该酒精中乙醇的质量浓度为_____。

9. 已知生理盐水的质量分数是 0.9% , 密度是 1000 g/L , 溶质氯化钠的摩尔质量是 58.5 g/mol , 那么, 生理盐水的物质的量浓度是_____。

10. 溶液的稀释是在浓溶液中加入_____从而使其浓度变小的过程; 溶液稀释的特点是稀释后_____增加了, 而_____没有改变。



(二) 单项选择题

1. 在①碘酒 ②糖水 ③70%的酒精 ④稀硫酸等几种溶液中, 分散介质是同一种物质的是 ()。

- A. ①③ B. ②
C. ①②③ D. ②③④

2. 下列物质不属于分散系的是 ()。

- A. 蒸馏水 B. 氯化钠溶液
C. 白酒 D. 淀粉溶液

3. 下列关于溶液说法正确的是 ()。

- A. 所有溶液都是无色的
B. 由分散质和分散剂组成的分散系一定是溶液
C. 均匀稳定的液体就是溶液
D. 溶液是由溶质和溶剂组成的

4. 粗分散系区别于其他分散系最本质的特征是 ()。

- A. 外观浑浊不清 B. 分散质粒子不能透过半透膜
C. 不稳定 D. 分散质粒子直径大于 1000 nm

5. 物质的量浓度单位是 ()。

- A. mol/L B. L/mol
C. g/mol D. mol/g

6. 质量相等的下列物质中, 所含分子数最多的是 ()。

- A. 氯化氢 B. 二氧化碳
C. 氯气 D. 氢气

7. 用 30 g 葡萄糖配制 1000 mL 葡萄糖注射液，该注射液中葡萄糖的质量浓度是 ()。
- A. 30 g/L
B. 3 g/L
C. 0.03 g/L
D. 300 g/L
8. 质量浓度为 112 g/L 的 KOH 溶液，其物质的量浓度为 ()。
- A. 2 mol/L
B. 0.5 mol/L
C. 0.2 mol/L
D. 5 mol/L
9. 将 a 克氯化钠溶于水制得 1000 g 氯化钠溶液，该溶液密度为 b g/cm³，那么该溶液的物质的量浓度是 () mol/L。
- A. $\frac{a}{1000}$
B. $\frac{1000ab}{36.5}$
C. $\frac{1000a}{36.5b}$
D. $\frac{ab}{36.5}$
10. 10 mL 0.5 mol/L 的氢氧化钠溶液，用水稀释到 100 mL，取稀释后的溶液 10 mL，它的浓度是 () mol/L。
- A. 0.1
B. 0.01
C. 0.5
D. 0.05

二、知识点 2：胶体



(一) 填空题

- 溶胶的性质包括_____、_____和_____。
- 在外加电场作用下，胶粒在分散介质中发生定向移动的现象称为_____。
- 丁达尔现象的形成是利用了_____原理；当入射光的波长_____胶体粒子的直径时，可出现丁达尔现象。
- 促使溶胶聚沉的主要方法有_____、_____和_____。

5. 高分子化合物溶液是指将高分子化合物加入适当的溶剂中, 会自动溶解形成_____、_____的体系。
6. 高分子化合物溶液除了具有布朗运动、丁达尔现象等溶胶的性质外, 还有的独特的性质是_____、_____和_____。
7. 高分子化合物溶液比溶胶更稳定, 是因为高分子化合物有很多_____, 可与水结合形成一层厚而密集的_____。
8. 溶胶和高分子溶液均为_____分散系统, 但在对电解质的敏感程度上不同, 溶胶很敏感, 少量电解质就会_____, 而高分子溶液不太敏感, 加入大量电解质会发生_____。
9. 盐析作用是指加入_____, 使高分子化合物从溶液中聚沉析出的过程。
10. 墨汁是一种胶体分散系统, 在制作时, 往往要加入一定量的阿拉伯胶 (一种大分子化合物) 作稳定剂, 这主要是因为_____。



(二) 单项选择题

1. FeCl_3 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶具有的共同性质是 ()。
- A. 都能透过滤纸 B. 都呈红褐色
- C. 具有相同的颗粒直径 D. 都具有丁达尔效应
2. 关于溶胶和溶液的叙述中正确的是 ()。
- A. 胶团带电荷, 而溶液呈电中性
- B. 溶胶中加入电解质可产生沉淀, 而溶液不能
- C. 溶胶是一种不稳定体系, 而溶液是一种稳定的分散系
- D. 溶胶和溶液都能够发生丁达尔效应
3. 在电泳实验中, 观察到胶粒向阳极移动, 表明 ()。
- A. 胶粒带正电荷 B. 胶粒不带电荷
- C. 胶体的扩散层带正电荷 D. 胶团带负电荷
4. 胶体区别于其他分散系的本质特征是 ()。
- A. 胶体粒子带电 B. 产生丁达尔现象

- C. 胶体粒子做布朗运动 D. 胶体粒子直径在 $1\sim 1000\text{ nm}$
5. 用饱和的氯化铁溶液制取氢氧化铁溶胶, 正确的操作是 ()。
- A. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入蒸馏水中即可
B. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入热水中, 生成棕黄色液体即可
C. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入沸水中, 并继续煮沸至生成红褐色液体即可
D. 将饱和 FeCl_3 溶液滴入沸水中, 并继续煮沸至生成红褐色沉淀即可
6. 加入少量电解质使溶胶发生聚沉的原因是 ()。
- A. 电解质离子中和了胶核所带电荷
B. 电解质离子中和了胶粒所带电荷
C. 电解质离子中和了胶团所带电荷
D. 电解质被吸附
7. 下列关于胶体的叙述错误的是 ()。
- A. 胶体区别于其他分散系的本质特征是分散质粒子的直径为 $1\sim 1000\text{ nm}$
B. 在 FeCl_3 溶液中加入 NaOH 溶液, 可制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶
C. 用激光笔照射 FeCl_3 溶液和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶, 可加以区分
D. 可以根据电泳的方向来判断胶粒所带电荷的类型
8. 将高分子溶液作为胶体体系来研究, 是因为它 ()。
- A. 是多相分散系 B. 热力学不稳定体系
C. 对电解质很敏感 D. 粒子大小在胶体范围内
9. 下列液体中, 不会出现丁达尔现象的分散系是 ()。
- ①鸡蛋蛋白溶液; ②水; ③淀粉溶液; ④硫酸溶液; ⑤沸水中滴入饱和 FeCl_3 溶液。
- A. ② B. ③④
C. ②④ D. ④
10. 高分子化合物溶液所具备的条件是 ()。
- A. 分散相粒子由多分子聚集而成

- B. 分散相粒子的直径在 $1\sim 1000\text{ nm}$ 且分散相粒子是单个高分子
 C. 丁达尔现象显著
 D. 任何条件下都能产生电泳

三、知识点 3: 渗透压



(一) 填空题

- 只允许较小的溶剂水分子通过, 而不允许溶质分子通过的特殊薄膜是_____。
- 溶剂分子通过半透膜由纯溶剂进入溶液(或由稀溶液进入浓溶液)的现象称为_____现象, 此现象的产生必须具备的两个条件是_____和_____。
- 渗透的方向总是由溶剂分子数目_____的一方溶剂分子数目_____的一方渗透, 即由_____向_____渗透。
- 范特荷甫定律是指稀溶液的渗透压与_____和_____成正比, 而与溶剂、溶质的种类无关, 其表达式为_____。
- 渗透浓度是指_____。在医学上, 其常用单位为_____。
- $37\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 0.1 mol/L 的 NaCl 溶液的渗透压和同浓度的 CaCl_2 溶液的渗透压相比, _____溶液的渗透压更大。
- 在同一温度下, _____的两种溶液称为等渗溶液; _____的溶液称为高渗溶液; _____的溶液称为低渗溶液。
- $37\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 正常人血浆的渗透压为_____, 给病人大量输液, 必须输入_____溶液; 如果输入大量的低渗溶液, 会出现_____; 当输入大量_____时, 会出现皱缩。
- 晶体渗透压是指由_____产生的渗透压; 胶体渗透压是指由_____产生的渗透压。
- 在维持细胞内外的水盐平衡方面起着重要作用的是_____渗透

压；维持血容量和调节毛细血管内、外水盐的相对平衡的是_____渗透压。



(二) 单项选择题

1. 半透膜是指只允许水分子透过，而不允许溶质分子通过的特殊薄膜。用半透膜将稀溶液与浓溶液隔开，关于渗透作用下面描述正确的是（ ）。

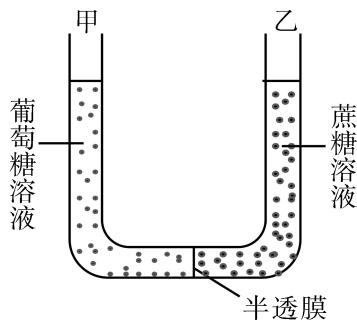
- A. 水从浓溶液向稀溶液渗透，最后达到平衡
- B. 水从稀溶液向浓溶液渗透，最后达到平衡
- C. 水从稀溶液向浓溶液渗透，不能达到平衡
- D. 水分子能自由透过半透膜，所以不会发生渗透

2. 在半透膜存在下，为阻止纯水向溶液渗透而在溶液液面上所施加的压力至少是（ ）。

- A. 纯水的渗透压
- B. 溶液的渗透压
- C. 两者的渗透压之差
- D. 两者的渗透压之和

3. 如右下图所示，用半透膜（允许水分子通过，不允许蔗糖通过）把体积相等的 10% 葡萄糖溶液与 10% 蔗糖溶液隔开，开始一段时间后液面的情况是（ ）。

- A. 甲高于乙
- B. 乙高于甲
- C. 两边液面高度不变
- D. 乙先高于甲，甲后高于乙



4. 渗透压与溶液浓度及温度的关系式： $\Pi = c_B \times R \times T$ ，下列表述中正确的是（ ）。

- A. c 单位为 mol/L, R 为 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, T 单位为 K, 则 Π 的单位为 kPa
- B. c 单位为 mol/L, R 为 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, T 单位为 K, 则 Π 的单位为 Pa
- C. c 单位为 g/L, R 为 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, T 单位为 K, 则 Π 的单位为 kPa

- D. c 单位为 mol/L, R 为 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, T 单位为 K , 则 Π 的单位为 J
5. 在 37°C 时, 0.10 mol/L NaCl 溶液的渗透压为 ()。
- A. 30.8 kPa B. 30.8 Pa
C. 258 kPa D. 515.5 kPa
6. 有蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)、NaCl、 CaCl_2 三种溶液, 它们的浓度均为 0.2 mol/L , 按渗透压由低到高的顺序排列是 ()。
- A. $\text{CaCl}_2 < \text{NaCl} < \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ B. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} < \text{NaCl} < \text{CaCl}_2$
C. $\text{NaCl} < \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} < \text{CaCl}_2$ D. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} < \text{CaCl}_2 < \text{NaCl}$
7. 测得某强电解质溶液在 37°C 时的渗透压为 283.5 kPa , 则该强电解质的渗透浓度是 ()。
- A. 0.92 mol/L B. 0.092 mol/L
C. 0.11 mol/L D. 0.12 mol/L
8. 将红细胞置于 10 g/L 的 NaCl 溶液中, 在显微镜下观察到的现象是 ()。
- A. 溶血现象 B. 胞浆分离
C. 形态正常 D. 有丝分裂
9. 下列各对溶液中互为等渗溶液的是 ()。
- A. 9 g/L NaHCO_3 和 9 g/L 葡萄糖溶液
B. 0.1 mol/L 葡萄糖溶液和 0.1 mol/L NaCl 溶液
C. 0.1 mol/L NaCl 溶液和 0.1 mol/L CaCl_2 溶液
D. 将 500 mL 9 g/L NaCl 溶液加入 500 mL 人体血浆所得的混合人体血浆和人体血浆
10. 正常人血浆的渗透浓度 c 范围为 ()。
- A. $250\sim 350 \text{ mmol/L}$ B. $280\sim 320 \text{ mmol/L}$
C. $320\sim 760 \text{ mmol/L}$ D. $28\sim 32 \text{ mmol/L}$

四、课后练习



A组：单项选择题

- 溶液、胶体和粗分散系这三种分散系的根本区别是 ()。
 - 是否能透过半透膜
 - 分散质粒子的大小
 - 是否能透过滤纸
 - 是否均一、透明、稳定
- 常见表示溶液浓度的方法不包含 ()。
 - 物质的量浓度
 - 质量浓度
 - 体积分数
 - 密度
- 下列关于溶液的说法：①溶质只能是固体；②溶剂一定是水；③一种溶液中只含有一种溶质；④溶液是无色的纯净物。其中错误的是 ()。
 - ①③④
 - ①②③
 - ②③④
 - ①②③④
- N_A 为阿伏加德罗常数，以下关于 0.2 mol/L K_2SO_4 溶液的正确说法是 ()。
 - 500 mL 溶液中所含 K^+ 、 SO_4^{2-} 总数为 $0.3N_A$
 - 500 mL 溶液中含有 $0.1N_A$ 个 K^+ 离子
 - 1 L 溶液中 K^+ 离子浓度是 0.2 mol/L
 - 2 L 溶液中 SO_4^{2-} 离子浓度是 0.4 mol/L
- 在 $AgNO_3$ 溶液中加入稍过量 KI 溶液，得到溶胶的胶团结构可表示为 ()。
 - $[(AgI)_m \cdot n I^- \cdot (n-x)K^+]^{x-} \cdot x K^+$
 - $[(AgI)_m \cdot n NO_3^- \cdot (n-x)K^+]^{x-} \cdot x K^+$
 - $[(AgI)_m \cdot n Ag^+ \cdot (n-x)I^-]^{x-} \cdot x K^+$
 - $[(AgI)_m \cdot n Ag^+ \cdot (n-x)NO_3^-]^{x+} \cdot x NO_3^-$
- 在电泳实验中，观察到胶粒向阳极移动，表明 ()。
 - 胶粒带正电
 - 胶粒带负电

- C. 电势为正
D. 介质带负电
7. 下列关于胶体的说法，正确的是（ ）。
- A. 向稀 NaOH 溶液中逐滴加入 FeCl₃ 饱和溶液，即可制得 Fe(OH)₃ 溶胶
B. 胶体的分散质能通过滤纸孔隙，而浊液的分散质则不能
C. 丁达尔现象是胶体不同于溶液的本质区别
D. Fe(OH)₃ 溶胶的电泳实验说明了 Fe(OH)₃ 胶体带电
8. 会使红细胞发生皱缩的溶液是（ ）。
- A. 9.0 g/L NaCl 溶液
B. 56.0 g/L 乳酸钠 (M=112 g/mol) 溶液
C. 1.0 g/L NaCl 溶液
D. 0.278 mol/L 葡萄糖溶液
9. 溶液渗透压的高低主要取决于（ ）。
- A. 溶剂的性质
B. 溶质的种类
C. 溶质粒子数目
D. 溶质的分子质量
10. 血浆渗透压的下列说明，正确的是（ ）。
- A. 与 0.5% 葡萄糖溶液相当
B. 与溶质粒子数呈反比
C. 胶体渗透压维持血容量
D. 胶体渗透压占大部分



B 组：非选择题

1. 什么是分散系？根据分散系粒子的大小不同，分散系可分为哪几种类型？

2. 从下列选项中选择适当的字母填入横线上：

- A. 过滤 B. 聚沉 C. 盐析 D. 布朗运动 E. 电泳 F. 丁达尔

效应

(1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶呈红褐色，插入两个惰性电极，通直流电一段时间，阴极附近的颜色逐渐变深，这种现象叫_____；

(2) 光束通过 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶，可看到明亮的通路，这种现象叫_____；

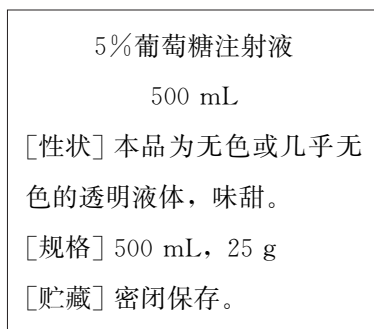
(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶中加入硅酸胶体，胶体变得浑浊，这是发生了_____；

(4) 鉴别 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶和浓溴水的方法是_____；

(5) 向蛋白质溶液中加入大量的电解质，有固体析出，这是发生了_____。

3. 在厂里，师傅说：“小陆，今天的测定需要 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液 250 mL，请提前配制好。”请你写出溶液配制的过程。

4. 病人输液用的葡萄糖注射液是葡萄糖（化学式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ）的水溶液，其标签上的部分内容如下图所示，利用标签所提供的信息，回答下列问题。



[已知： $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)=180 \text{ g/mol}$]

(1) 该注射液中葡萄糖的质量浓度为_____；

(2) 该注射液中葡萄糖的物质的量浓度为_____。

(保留两位有效数字)

5. 将 5.0 g 鸡蛋白溶于水并配成 1.0 L 溶液, 在 25 °C 时测得该溶液的渗透压为 306 Pa, 计算鸡蛋白的相对分子质量。

五、专项检测



一、选择题

- 将下列四种物质分别放入水中, 能形成溶液的是 ()。
 - 泥土
 - 氢气
 - 蔗糖
 - 汽油
- 下列关于胶体和溶液的说法中正确的是 ()。
 - 胶体都具有颜色; 溶液都是无色、均一、透明的
 - 溶液和胶体都是纯净物, 浊液是混合物
 - 光线通过时, 胶体产生丁达尔效应, 溶液则无丁达尔效应
 - 呈现胶状物的物质就是胶体
- 不存在丁达尔现象的分散系是 ()。
 - 纯水
 - 血液
 - 淀粉溶液
 - 蛋白质溶液
- 将含等物质的量的 FeSO_4 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液混合, 再滴入稍过量的 NaOH 溶液, 随后加入油酸钠溶液, 可生成黑色的、分散质粒子直径在 5.5~36 nm 的分散系。下列说法中正确的是 ()。
 - 所得的分散系属于悬浊液
 - 该分散系能产生丁达尔效应
 - 所得的分散系中水是分散质
 - 将所得分散系过滤, 在滤纸上能得到分散质

5. 下列说法正确的是 ()。

①泥浆中泥沙是分散质、水是分散剂；②常用医用酒精中，水是溶剂，酒精是溶质；③凡是分散质能通过半透膜的分散系即属于胶体；④胶体的聚沉属于物理过程；⑤豆浆属于胶体；⑥胶体带电是电泳的前提条件

- A. ①②③④⑤⑥ B. ①②④⑤
C. ①②④⑤⑥ D. ①②⑤⑥

6. 某种胶体电泳时，阴极附近颜色加深，在该胶体中分别参加以下物质：①蔗糖溶液；② $MgSO_4$ 溶液；③硫化砷胶体；④ $Fe(OH)_3$ 胶体。不会发生聚沉的是 ()。

- A. ①③ B. ①④
C. ②③ D. ③④

7. 以下说法中正确的是 ()。

- A. 胶体区别于其他分散系的本质特征是丁达尔现象
B. 利用半透膜可除去淀粉溶液中的少量 $NaCl$
C. $Fe(OH)_3$ 胶体带正电荷
D. 胶体发生凝聚与电解质用量无关

8. 下列性质既可能是胶体所具有，也可能是溶液所具有的是 ()。

- A. 光线照射时，从侧面可观察到一条光亮的通路
B. 加入稀硫酸立即产生沉淀
C. 分散质粒子小于 1 nm
D. 装入半透膜袋中并将其浸入盛水的烧杯中一段时间，袋内外均含分散质粒子

9. 下列盐酸溶液的物质的量浓度为 0.5 mol/L 的是 ()。

- A. 含 0.5 mol HCl 的溶液
B. 18.25 g HCl 的盐酸溶于 1 L 水所得的溶液
C. 1000 mL 溶液中含有 18.25 g HCl 的盐酸
D. 18.25 g HCl 溶于 981.75 g 水中得到的溶液

10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列对 $0.3\text{ mol/L K}_2\text{SO}_4$ 溶液的正确说法是 ()。

- A. 1 L 溶液中含有 $0.4 N_A$ 个钾离子
 - B. 1 L 溶液中含有 K^+ 离子和 SO_4^{2-} 离子总数为 $0.6 N_A$
 - C. 2 L 溶液中钾离子的浓度为 1.2 mol/L
 - D. 2 L 溶液中含有 $0.6 N_A$ 个 SO_4^{2-} 离子
11. 下列溶液中的 NO_3^- 离子浓度与 500 mL 1 mol/L $NaNO_3$ 中的 NO_3^- 浓度相等的是 ()。
- A. 100 mL 2 mol/L NH_4NO_3 溶液
 - B. 10 mL 1 mol/L KNO_3 溶液和 40 mL 0.5 mol/L $Ca(NO_3)_2$ 溶液混合
 - C. 50 mL 1.5 mol/L $Al(NO_3)_3$ 溶液
 - D. 150 mL 0.5 mol/L $NaNO_3$ 溶液
12. 当溶胶中有小分子杂质时，常用的除去杂质的方法是 ()。
- A. 过滤法
 - B. 电泳法
 - C. 离心分离法
 - D. 渗析法
13. 下列关于渗透压的叙述，不正确的是 ()。
- A. 由电解质形成的渗透压称为晶体渗透压，由血液中蛋白质形成的渗透压称为胶体渗透压
 - B. 溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目
 - C. 血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关
 - D. 当人体渗透压升高时，尿液生成减少
14. 影响毛细血管内外水分移动的主要因素是 ()。
- A. 静脉压
 - B. 晶体渗透压
 - C. 胶体渗透压
 - D. 动脉压
15. 使血浆胶体渗透压降低的主要因素是 ()。
- A. 血浆白蛋白减少
 - B. 血浆血蛋白增多
 - C. 血浆球蛋白增多
 - D. 血浆球蛋白减少



(二) 简答题

1. 解释明矾净水和卤水点豆腐的原理。
2. 利用渗透相关知识解释腌渍食品的防腐原理。



(三) 计算题

1. 将 200 kg 硫酸钠 Na_2SO_4 溶解于 550 kg 水中。此溶液的质量分数 $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ 为百分之多少?
2. 实验室要配制 3 mol/L 的 H_2SO_4 溶液 3 mL, 需要 18 mol/L 的 H_2SO_4 多少毫升?
3. 质量浓度为 9 g/L 的氯化钠溶液是临床上常见的等渗溶液。计算 37 °C 时该溶液的渗透压。