
溶液

我的无机化学

化学与药学的关系：四大化学与四大药学

《无机化学》的课程目标：了解最贴切四大药学的相关内容，同时为学习其它化学打下基础。在教学中，俺不讲考试用不上的，根据执业药师考试题，讲述无机化学与考题间的故事。

无机化学

第一章 溶液

第一节 溶液的浓度

一、溶液浓度的表示方法

质量浓度：每单位溶液体积含有溶质的质量。

$(\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$

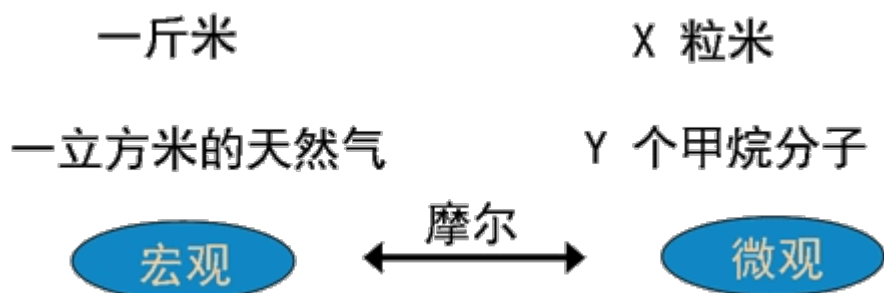
质量分数：溶质的质量与溶液的质量之比。

体积分数：在相同温度和压强的条件下，混合气体中组分单独占有的体积与混合气体总体积之比。

问：98%的浓硫酸 75%的消毒酒精 氧气含量 21%

二、摩尔、物质的量浓度

1. 买米买气的故事



2. 一摩尔有多少个东东？

摩尔 (mol) 就是一个特定数目的数量单位。

1 双手套 ---- 2 只

1 包烟 ---- 10 根

1 打笔 ---- 12 支

..

一摩尔是多少个呢？

1 摩尔某微粒 = 6.02×10^{23} 个某微粒

6.02×10^{23} ，阿伏加德罗常数，用 N_A 表示。

3. 摩尔质量 物质的量浓度

为什么人为规定 1 摩尔 (mol) 是 6.02×10^{23} 个呢？

原子的质量数 = 中子数 + 质子数

而质子和中子的质量几乎相等，质量特别小 (1.67×10^{-24} 克)，而人们使用中往往用宏观的量，所以把 6.02×10^{23} 个 $\times 1.67 \times 10^{-24}$ 克/个 = 1 克。

1 摩尔碳原子 = 6.02×10^{23} 个碳原子 等同于 12 克碳原子

1 摩尔水分子 = 6.02×10^{23} 个水分子 等同于 18 克碳原子

1 摩尔水分子含有 6.02×10^{23} 个氧原子, 1.204×10^{24} 个氢原子

摩尔质量: 1mol 该物质的质量, 单位是 g/mol。

初中学的分子量在数值上等于摩尔质量。

例题:

硫酸 H_2SO_4 的摩尔质量是_____, 0.5mol 硫酸 H_2SO_4 的质量是_____, 其中含有_____mol 氧原子, 即_____个氧原子。

思考题:

0.01mol 某物质的质量是 1.08 克, 该物质的摩尔质量是多少?

物质的量浓度: 单位体积含有物质的摩尔数, ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 体现的是物质数目上的密集程度。

例题:

1ml 硝酸汞滴定液 (0.02mol/L) 相当于青霉素钠 (分子量为 356.38) 的量是_____

A. 7.128mg B. 35.64mg

C. 3.564mg D. 17.82mg

E. 14.26mg

🔍 [答疑编号 700837201101]

【正确答案】A

思考题:

碘量法测定维生素 C 的含量时, 每 1ml 碘滴定液 (0.05mol/L) 相当于维生素 C 的毫克数为 (维生素 C 的分子量为 176.13, 与碘的摩尔比为 1:1)

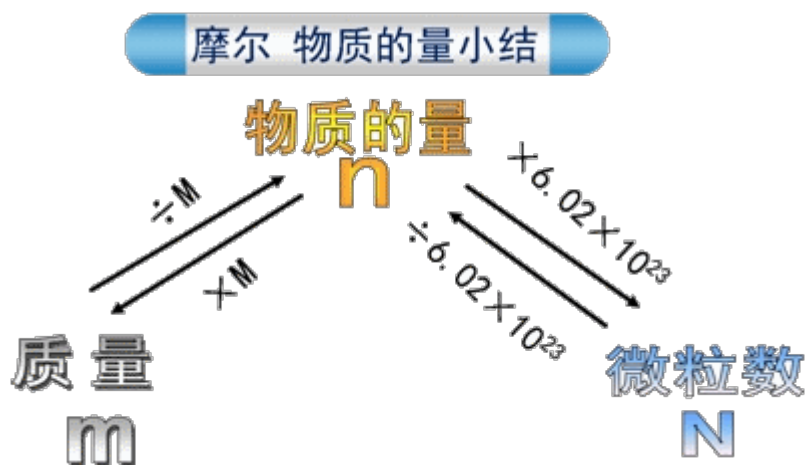
A. 17.613mg B. 8.806mg

C. 5.871mg D. 4.403mg

E. 2.201mg

🔍 [答疑编号 700837201102]

【正确答案】B

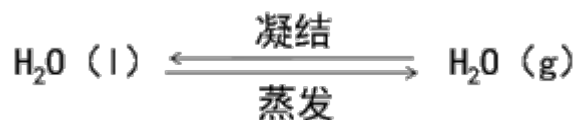


第二节 溶液的某些物理性质

一、溶液的蒸气压

1. 溶剂的蒸气压

在一定温度下把纯水注入一空的密闭容器中，与液相处于平衡时的压力称为该温度下的饱和蒸气压，简称蒸气压（vapor pressure），常用符号 P 表示，单位 Pa。



在一定温度下把纯水注入一空的密闭容器中，与液相处于平衡时的压力称为该温度下的饱和蒸气压，简称蒸气压（vapor pressure），常用符号 P 表示，单位 Pa。

蒸气压与溶液的温度有关。

同温度下，蒸气压大的称为易挥发性物质。

同温度下，蒸气压小的称为难挥发性物质。

2. 溶液的蒸气压下降

在一定温度下，难挥发非电解质稀溶液的蒸气压将下降，其下降的程度和溶解在溶剂中的溶质的浓度呈正比，而与溶质的本性无关。

思考题：

当药物粉末本身（结晶水或吸附水）所产生的饱和水蒸气压低于环境中水蒸气分压时产生

- A. 风化
- B. 水解
- C. 吸湿
- D. 降解
- E. 异构化

 [答疑编号 700837201103]

【正确答案】C

二、溶液的沸点

1. 溶剂的沸点

液体的饱和蒸气压等于外界大气压时的温度叫做该液体的沸点。

液体的沸点与外压有关。

纯液体的沸点是恒定的。

2. 溶液的沸点升高

在一定压力下，难挥发非电解质稀溶液的沸点会升高，其升高的程度和溶解在溶剂中的溶质的浓度呈正比，而与溶质的本性无关。

三、溶液的凝固点

1. 溶剂的凝固点

液态物质的凝固点（freezing point）是该物质的液相与固相具有相同蒸气压而能平衡共存时的温度。

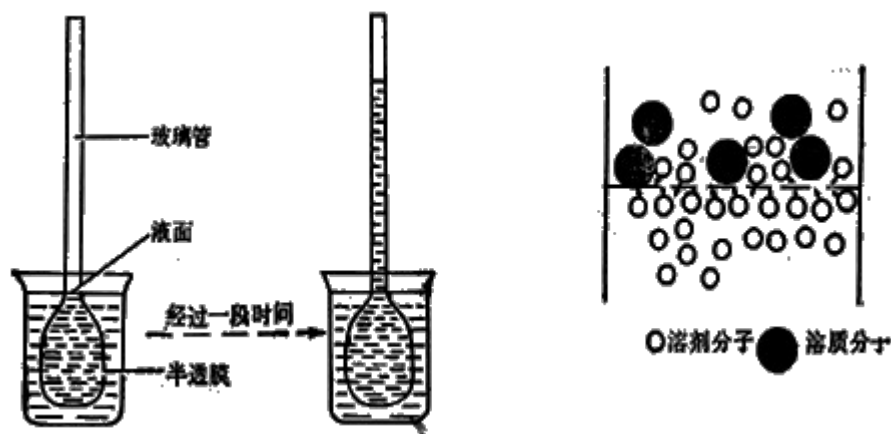
2. 溶液的凝固点降低

溶液的凝固点是溶液与其固态溶剂（如冰）具有相同的蒸气压而能平衡共存时的温度。

纯溶剂的凝固点是恒定的。

溶液的凝固点一般比纯溶剂的凝固点低，降低的程度与溶液的浓度成正比。

四、溶液的渗透压



渗透方向 { 从稀溶液向浓溶液
从纯溶剂向溶液

渗透压：这种恰能阻止渗透现象继续发生，而达到动态平衡的压力，称为渗透压。

渗透压用符号 P 表示，单位为 Pa 或 kPa。

渗透作用的意义

等渗、低渗和高渗溶液

在医学上是以血浆的渗透压作为标准，若渗透压与血浆渗透压相等的溶液称为等渗溶液，高于血浆渗透压的溶液称为高渗溶液，低于血浆渗透压的溶液称为低渗溶液。

计算表明，0.9%NaCl、5%葡萄糖溶液都是等渗溶液。

思考题：

注射剂的等渗调节剂应选用

- A. 硼酸
- B. HCl
- C. 苯甲酸
- D. Na_2CO_3
- E. NaCl

🔍 [答疑编号 700837201104]

【正确答案】E

思考题：

关于等渗溶液与等张溶液的叙述正确的是

- A. 0.9%的氯化钠既等渗又等张
- B. 5%的葡萄糖为等张溶液
- C. 10%的葡萄糖为等渗溶液

- D. 等渗溶液是指与红细胞张力相等的溶液，是个生物学概念
E. 等张溶液是指渗透压与血浆相等的溶液，是个物理化学概念

🔍 [答疑编号 700837201105]

【正确答案】A

思考题：

配制 100ml 0.5% 盐酸普鲁卡因溶液，需加入多少克氯化钠使其成等渗（0.5% 盐酸普鲁卡因水溶液的冰点下降度为 0.12，1% 的氯化钠水溶液的冰点下降度为 0.58）

- A. 0.45g
B. 0.90g
C. 0.48g
D. 0.79g
E. 0.05g

🔍 [答疑编号 700837201106]

【正确答案】D

第三节 电解质溶液

溶质在溶剂中存在两种形式：分子和离子。

一些溶质在溶剂的作用下，电离成可以自由移动的离子，形成电解质溶液。

在一定温度下，已电离的分子数与电离前分子总数的比，称为该电解质的电离度（degree of ionization），用 α 表示。

$$\alpha = \frac{\text{已电离的分子数}}{\text{电离前溶质分子总数}} \times 100\%$$

如何区分化学物质是强电解质还是弱电解质？

大家只要记住：强酸、强碱、可溶的盐是强电解质，除此以外都是弱电解质。

哪些是强酸呢？

H₂SO₄、HCl、HNO₃、HBr、HI、HClO₄

哪些是强碱呢？

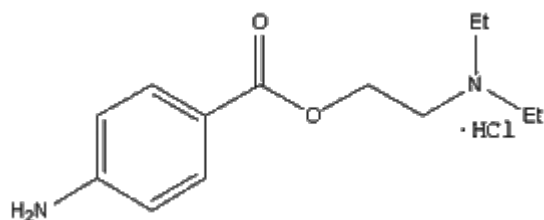
LiOH、NaOH、KOH、Ca(OH)₂、Ba(OH)₂

哪些是可溶性的盐？

钾钠铵盐、硝酸盐、强酸强碱皆可溶

如何理解盐的水溶性和酸碱性？

普鲁卡因是局部麻醉药。临床常用其盐酸盐，又称“奴佛卡因”。白色结晶或结晶性粉末，易溶于水。毒性比可卡因低。



思考题：

关于 2%盐酸普鲁卡因注射液叙述错误的有

- A. 氯化钠用于调节等渗
- B. 氯化钠可以提高盐酸普鲁卡因的稳定性
- C. 采用流通蒸气 100℃30min 灭菌
- D. 采用热压灭菌
- E. 盐酸控制 pH 在 4.0~4.5，提高盐酸普鲁卡因的稳定性

🔍 [答疑编号 700837201201]

【正确答案】D

如何理解盐的酸碱性？

KCl、 NH_4NO_3

NaHCO_3 、 Na_2CO_3 、 CH_3COONa

MgCl_2 、 CuBr_2

例题：用氢氧化钠滴定液（0.1000mol/L）滴定 20.00ml 盐酸溶液（0.1000mol/L），滴定突跃范围的 pH 值是

- A. 1.00~3.00
- B. 3.00~4.30
- C. 4.30~9.70
- D. 8.00~9.70
- E. 9.70~10.00

🔍 [答疑编号 700837201202]

【正确答案】C