

单元四 物质的量

【4.1.1】气体摩尔体积的概念

◇ 复述气体摩尔体积的定义及表示方法

在一定_____、_____下_____气体所占的体积叫做气体摩尔体积，
用符号_____表示。即 $V_m = V/n$ ，常用单位为_____。

◇ 复述标准状况的含义，识别标准状况和通常状况

通常将温度为_____℃、压强为_____kPa 时的状况称为标准状况。

温度为 20℃、压强为 101 kPa 的状况称为通常状况。

◇ 比较微粒数目、微粒大小和微粒之间的平均距离等因素对物质三态体积大小的影响

当微粒间距较小时，微粒大小对体积大小有明显的影响；而当微粒间距变大时，则微粒大小对体积大小的影响变小。

构成固体、液体的微粒间距较小，1 mol 固体、液体物质的体积主要由微粒本身的大小决定。

【练习1】相同物质的量的不同固体或液体的体积并不相同，其主要原因是()。

- A. 微粒大小不同
- B. 微粒质量不同
- C. 微粒间距离不同
- D. 微粒间作用力不同

◇ 解释相同温度和压强下，1 mol 不同气态物质体积基本相同的原因

气体分子间距远大于气体分子大小，所以气体分子大小可以忽略不计。而在相同的温度和压强下，不同气体分子间平均距离是相等的，因此 1 mol 不同气态物质体积在同温同压下基本相同。

【练习2】在标准状况下，若两种气体所占体积不同，其原因是()

- A. 气体性质不同
- B. 气体分子的大小不同
- C. 气体分子间平均距离不同
- D. 气体的物质的量不同

【4.1.2】气体摩尔体积的有关计算

◇ 归纳相同温度和压强下，气体体积与物质的量之间的正比关系

一定温度和压强下， $V_{\text{气体}} = n_{\text{气体}} \times V_m$ 。

同温同压下，等物质的量的 O_2 和 HCl 具有相同的_____

- A. 质量
- B. 分子数
- C. 原子数
- D. 体积

◇ 在标准状况下应用物质的量与气体体积之间的关系进行简单计算

标准状况下， $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ ，所以 $V_{\text{气体}} = n_{\text{气体}} \times 22.4 \text{ L/mol}$ 。

判断正误：1g H_2 的体积约为 11.2L ()

【练习3】下列物质中体积为 22.4 L 的是 ()

- A. 1 mol O_2
- B. 标准状况下 1 mol H_2O
- C. 28 g N_2
- D. 温度 0℃、压强 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时 2 g H_2

【4.2.1】物质的量浓度的概念

✧ 复述物质的量浓度的概念及单位

以单位体积溶液里所含溶质的物质的量来表示溶液浓度的物理量叫做溶质的物质的量浓度(符号为_____),单位是摩尔/升(_____).

✧ 归纳物质的量浓度、物质的量和溶液体积之间的关系并进行相关换算

物质的量浓度(c)=_____÷_____

【练习4】0.5 L AlCl_3 溶液中 Cl^- 为 0.15mol, 则 AlCl_3 的物质的量浓度为 ()

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【练习5】下列各溶液中, Na^+ 浓度最大的是 ()

- A. 8L 0.2mol/L 的 Na_2CO_3 溶液 B. 0.2L 0.15mol/L 的 Na_3PO_4 溶液
C. 1L 0.3mol/L 的 NaCl 溶液 D. 4L 0.5mol/L 的 NaCl 溶液

【4.2.2】物质的量浓度的有关计算

✧ 辨析物质的量浓度与质量分数并进行换算

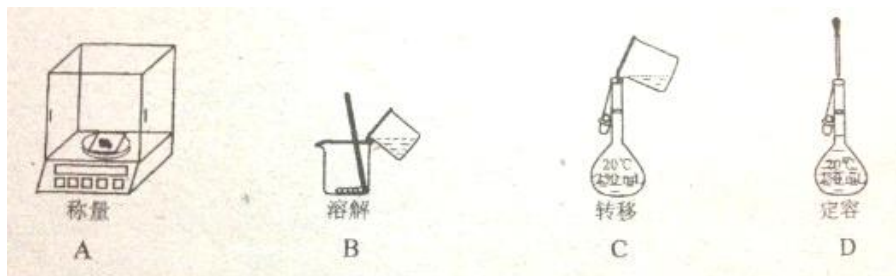
质量分数: 指溶液中溶质质量与溶液质量之比。

换算公式: 物质的量浓度(c)= $\frac{1000 \times \rho (\text{溶液密度}) \times \omega (\text{质量分数})}{M (\text{摩尔质量})}$

【练习6】200ml 密度为 1.84 g/cm^3 、质量分数为 98% 的硫酸的物质的量浓度为_____。

✧ 应用物质的量浓度的知识进行有关溶液配制的计算以及解决一些简单的实际问题

【练习7】配置 250mL 0.100mol/L 的氯化钠溶液, 操作不正确的是 ()



【练习8】欲用 18 mol/L 的浓硫酸配成浓度为 0.5 mol/L 的稀硫酸 500mL, 所需浓硫酸的体积为_____mL。

- (1) 选用的主要仪器有: ①_____, ②_____, ③_____, ④_____, ⑤_____。
- (2) 请按实验操作顺序在下面各步骤前的括号内填入顺序序号, 并完成相应填空。
- () 将浓硫酸沿烧杯内壁缓缓注入盛有蒸馏水的烧杯中并小心搅拌。
- () 用量筒量取一定体积的浓硫酸。
- () 把已冷却的烧杯中的硫酸溶液沿_____小心注入容量瓶中, 用少量蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒_____次, 将洗涤液全部转移到容量瓶中, 振荡摇匀。
- () 改用_____加蒸馏水到凹液面正好与刻度线_____。
- () 加盖并反复倒转摇匀。
- () 继续往容量瓶中加蒸馏水直到离刻度线_____处。

✧ 应用化学中的多种计量关系来解决生产、生活中的实际问题

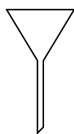
如农药的配置、消毒剂的稀释等问题。

单元四 巩固练习

1. 在配制 100 mL 0.1 mol/L NaCl 溶液的实验中，必须使用下列仪器中的（ ）



A.



B.



C.



D.

2. 下列关于气体摩尔体积的几种说法正确的是（ ）
- A. 通常状况下，22.4 L 任何气体的物质的量均为 1 mol
 - B. 1 mol 二氧化碳的质量是 44g，它所占的体积约是 22.4L
 - C. 0.5 mol O₂ 和 0.5 mol CO₂ 组成的混合气体在标准状况下的体积约为 22.4 L
 - D. 标准状况下，1 mol 乙醇的体积是 22.4 L
3. 下列情况下，气体分子数相同的是（ ）
- A. 相同体积的 CO₂ 和 CO
 - B. 相同物质的量的 H₂O(g) 和 Cl₂
 - C. 在 0°C 时、1 体积的 O₂ 和 1 体积 HCl
 - D. 71 g Cl₂ 和 22.4 L HCl
4. 以 N_A 表示阿伏加德罗常数，下列说法错误的是（ ）
- A. 14 g 乙烯含 N_A 个碳原子
 - B. 标准状况下，22.4 L 水中含有 N_A 个水分子
 - C. 1 L pH=1 的稀硫酸中有 0.1 N_A 个氢离子
 - D. 25°C、101 kPa 时，含 N_A 个氢分子的气体样品体积大于 22.4 L
5. 欲配制 250mL 0.2mol/L 的 NaOH 溶液，请回答下列有关问题：
- (1) 需用固体 NaOH _____ g。药品须盛放在 _____ 中进行称量。
 - (2) 配制此溶液的定量仪器名称是 _____，它的颈部刻有标线，瓶上标有 _____ 和 _____，使用该仪器前应检查 _____。
 - (3) 若称量前 NaOH 已部分潮解，则配制的溶液浓度将 _____。（填“偏大”或“偏小”）
6. 标准状况下，1 体积水可溶解 560 体积氨气，得到 0.9g/cm³ 的氨水，则该氨水的质量分数为 _____，物质的量浓度为 _____。