

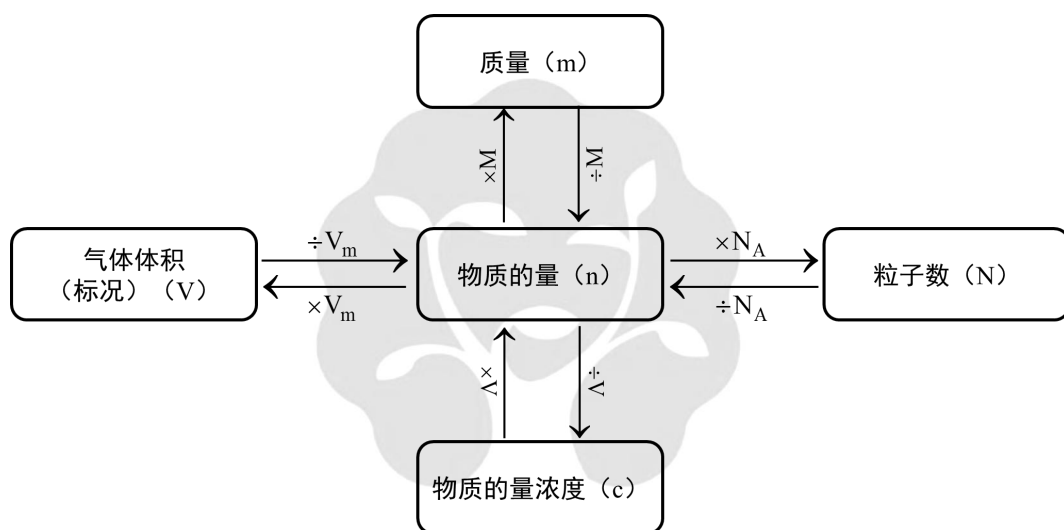


物质的量浓度

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



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1、掌握物质的量浓度的定义、计算公式。 2、掌握物质的量浓度与其他公式之间的转化。 3、掌握溶液中离子浓度的计算。 4、掌握气体溶于水的计算。 5、掌握物质的量浓度与物质的质量分数之间的转换。 6、掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法
	1、掌握物质的量浓度与其他公式之间的转化； 2、掌握气体溶于水的计算； 3、掌握物质的量浓度与物质的质量分数之间的转换； 4、掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法及误差分析。



根深蒂固

一、物质的量浓度的概念

1. 定义

以 1L 溶液里所含溶质的物质的量来表示的溶液组成的物理量。

2. 表示方法

物质的量浓度用_____表示，单位是_____。

3. 计算公式

物质的量浓度(mol/L)=_____，即 $c(A)=$ _____。

注意：

(1) 体积是_____的体积，单位是_____；溶质的量是物质的量的量而不是质量。

(2) 溶质可以是化合物，也可以是离子或其他特定组合。

判断溶质时应具体情况具体分析：

如： $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____、 $\text{SO}_3 \rightarrow$ _____等。

如： NH_3 、 Cl_2 等物质溶于水后成分复杂，但计算浓度时，仍以溶解前的 NH_3 、 Cl_2 为溶质。

(3) 带有结晶水的物质作为溶质时，其“物质的量”的计算或“质量”的计算要多加注意，

如： $n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4)$ 。

(4) 同一溶液无论取出多少体积，其各种浓度（物质的量浓度、溶质的质量分数、离子浓度）均不变。

【答案】C mol/L 或 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\frac{\text{溶质的物质的量}(\text{mol})}{\text{溶液的体积}(\text{L})}$ $\frac{n(A)}{V_{\text{液}}}$

溶液 L CuSO_4 H_2SO_4

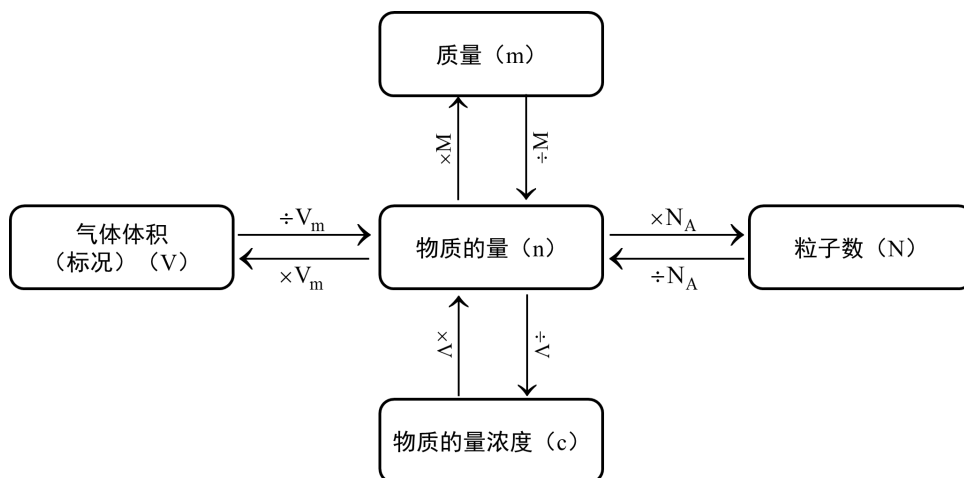
【练一练】下列各溶液中，溶质的物质的量浓度为 1mol/L 的是 （ ）

- A. 将 25g 胆矾溶于 100mL 水所得到的溶液
- B. 将 80g SO_3 溶于水配成 1L 的溶液
- C. 将 0.5mol/L 的 NaNO_3 溶液 100mL 加热蒸发掉 50g 水的溶液
- D. 从 100mL 0.5mol/L 稀硫酸中取出 50mL 溶液

【答案】B

二、物质的量浓度的计算

1. 物质的量与其他公式之间的转换



【思考】物质的量与质量、微粒个数、标况下的气体体积之间的关系？

【答案】 $n=m/M=V/V_m=N/N_A$

【练一练】将 8gNaOH 溶于水配成 250mL 溶液，此溶液中 NaOH 的物质的量浓度是多少？
取出 10mL 此溶液，其中含 NaOH 多少克？

【答案】0.8mol/L； 0.32g

2. 溶液中离子浓度的计算

思考：如果已知某化合物的浓度，如何求出该化合物中某一离子的浓度呢？

反之，已知某离子的浓度，怎样求化合物的浓度呢？

【练一练】

(1) 0.3mol/L 的 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液中，铝离子、硫酸根的物质的量浓度分别是多少？

答案：0.6mol/L 0.9mol/L

(2) Al^{3+} 物质的量浓度是 0.8mol/L 的 $Al_2(SO_4)_3$ 的物质的量浓度为多少？

答案：0.4mol/L

(3) 0.5L1mol/L 的 $FeCl_3$ 与 0.2L1mol/L 的 $CaCl_2$ 溶液中， Cl^- 物质的量浓度之比为_____。

答案：3:2 【与体积无关】

结论：化合物中某离子的浓度=_____。

【答案】该化合物的浓度×某离子的下标。

3. 溶液的稀释计算

(1) 稀释浓溶液时, 溶液的质量或体积要发生变化, 但_____均不变。

设稀释前溶液中溶质的物质的量浓度为 c_1 , 溶液体积为 V_1 , 稀释后, 溶液中溶质的物质的量浓度变为 c_2 , 溶液体积变为 V_2 , 则有: _____。

(2) 溶液质量守恒: $m(\text{稀}) = \text{_____} + \text{_____}$ 。

(3) 注意水的密度是 1g/cm^3 , 求加入水的体积可以转化为质量来计算。

【答案】 溶质的量 (质量或物质的量) $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ $m(\text{浓})$ $m(\text{水})$

【练一练】 某温度下 22% NaNO_3 溶液 150mL, 加水 100g 稀释后, 质量分数变成 14%, 求原溶液的物质的量浓度。

【答案】 3mol/L

4. 溶液混合后浓度的计算

(1) 同浓度溶液的混合, 浓度_____。

(2) 不同浓度溶液混合, 浓度改变。

计算步骤:

① 若题目没有给出混合液密度, 则表示可忽略溶液混合时体积的变化, $n(\text{混}) = \text{_____}$ 。
此时 $V(\text{混}) = \text{_____}$ 。最后依 $c(\text{混}) = \text{_____}$, 求出混合液的浓度。

答案: $n_1 + n_2 + n_3 + \dots$ $V_1 + V_2 + \dots$ $n(\text{混})/V(\text{总})$

② 若题目中给了混合溶液的密度, 则有 $V_{\text{混}} = \text{_____}$ 。

(即混合液的总质量除混合液的密度, 再把单位转化为升)

故 $c(\text{混}) = \text{_____}$ 。

答案: $m(\text{总})/\rho$ $n(\text{混})/V(\text{混})$

【思考】 两个溶液混合后, 体积会发生改变, 为什么不能直接将两种溶液相加求出混合溶液的总体积呢?

答案: 因为分子之间有间隙, 体积不能直接相加减。

【练一练】

(1) 将 50mL 0.1mol/L NaCl 和 50mL 0.5 mol/L CaCl_2 混合后, 其溶液的体积变为二者的体积之和, 则混合液中 Cl^- 的物质的量浓度为 ()

A. 0.1mol/L B. 0.5mol/L C. 0.55mol/L D. 0.75mol/L

【答案】 C

(2) 在 100mL 36.5% 的浓盐酸 (密度为 1.18g/cm^3) 中加入多少 mL 2mol/L 的稀盐酸 (密度为 1.08g/cm^3), 才能配成 6mol/L 的盐酸 (密度为 1.10g/cm^3) ()

A. 137.9ml B. 137ml C. 237ml D. 200ml

【答案】 A

5. 物质的量浓度与质量分数之间的转换计算

【思考】已知密度和质量分数，怎么求物质的量浓度？

$$\text{答案: } c = \frac{n_B}{V_{\text{液}}} = \frac{\frac{m_B}{M_B}}{\frac{m_B + m_{\text{剂}}}{1000\rho_{\text{液}}}} = \frac{m_B}{m_B + m_{\text{剂}}} \times \frac{1000\rho_{\text{液}}}{M_B} = \frac{1000\rho_{\text{液}}w\%}{M_B}$$

$$c = \frac{1000\text{mL} \times \rho_{\text{液}}\text{g/mL} \times w\%}{1\text{L} \times M_B\text{g/mol}}$$

【练一练】50mLH₂SO₄的质量分数为35%、密度为1.24g/cm³的硫酸中，H₂SO₄的物质的量浓度为

()

A. 0.044mol/L

B. 0.44mol/L

C. 4.4mol/L

D. 44mol/L

【答案】C

6. 易溶性气体溶于水所得溶液中溶质的物质的量浓度的计算

如NH₃、Cl₂等物质溶于水后成分复杂，但计算浓度时，仍以溶解前的NH₃、Cl₂为溶质。

$$c = n_{(A)} / V_{(液)}$$

其中 V_液 = _____。

$$\text{答案: } m_{\text{液}}/\rho = (m_{(气)} + m_{(水)})/\rho$$

【练一练】用1体积水吸收560体积(S.T.P)氨气，所得氨水密度为0.89g/mL，求氨水物质的量浓度和溶质的质量分数。

【答案】15.6mol/L 29.8%

【解析】依物质的量浓度和溶质的质量分数的概念进行计算，设体积单位为L。

$$c(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)}{V} = \frac{\frac{560\text{L}}{22.4\text{L/mol}}}{\frac{1000\text{g} + (\frac{560}{22.4} \times 17)\text{g}}{0.89\text{g/mL}} \div 1000\text{mL/L}} = \frac{25\text{mol}}{1.6\text{L}} = 15.6\text{mol/L}$$

$$\omega(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{m(\text{溶液})} \times 100\% = \frac{\frac{560\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 17\text{g/mol}}{1000\text{g} + \frac{560\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 17\text{g/mol}} \times 100\% = \frac{425\text{g}}{1425\text{g}} \times 100\% = 29.8\%$$

三、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 容量瓶的结构和使用方法

(1) 容量瓶的构造和标注

容量瓶是细颈、梨形、平底的玻璃瓶，配有磨口玻璃塞。

①颈部标有_____； ②瓶体标有_____。

(2) 规格（容量）常用的有_____、_____、_____、_____等几种。

(3) 容量瓶的使用方法和注意事项：

①使用前要先检查容量瓶_____。

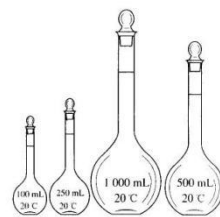
方法：往容量瓶中加入一定量的水，塞好瓶塞。用食指摁住瓶塞，另一只手托住瓶底，把容量瓶倒立过来，观察瓶塞周围是否漏水。如果不漏水，把容量瓶正立并将瓶塞旋转 180° 后塞紧，再把容量瓶倒立过来，再检查容量瓶是否漏水。

②加溶液至距离刻度线_____时改用_____滴加，滴加到刻度线时，观察液面要平视刻度线，使凹液面的最低点与刻度线相切。

③容量瓶不能用于配制任意体积的一定物质的量浓度的溶液，只能用于配制_____的一定物质的量浓度的溶液。选择容量瓶时一定要注明其规格（如 100mL 容量瓶），容量瓶的规格选择要_____所配溶液的体积，如要配制 480mL 的溶液时，要选择 500mL 的容量瓶。

④容量瓶不能用试剂润洗、不能加热、不能溶解、不能作反应容器、不能用于储存溶液。

【答案】 刻度线 温度和容积 100 mL、250 mL、500 mL、1000 mL 是否漏水
2~3 cm 胶头滴管 一定体积 等于或大于



2. 一定物质的量浓度溶液的配制

(1) 主要仪器：_____。

(2) 方法步骤

以配制 500mL 0.100mol/L 的碳酸钠溶液。

①**计算：**

②**称量：**在天平上称取 5.3g 碳酸钠固体。（注意天平的防腐）

③**溶解：**将碳酸钠放入烧杯中，加入适量的蒸馏水，搅拌，使固体溶解并_____。

④**转移：**将溶液沿着_____小心地注入 500 mL 的容量瓶中。

⑤**洗涤：**用蒸馏水洗涤烧杯内壁_____，并将每次洗涤后的溶液都注入容量瓶，振荡容量瓶，使溶液均匀混合。

⑥**定容：**缓缓地把蒸馏水注入容量瓶，直到液面接近刻度_____处，改用_____加水到刻度线，使溶液的凹面底部正好跟刻度线相切。

⑦**摇匀：**塞好瓶塞，反复摇匀。

⑧**装瓶贴签。**

【答案】容量瓶、天平、量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、

$$n=c \cdot V=0.100 \text{ mol/L} \times 500 \text{ mL} \times 1 \text{ L} / 1000 \text{ mL}=0.05 \text{ mol}$$

$$m=n \cdot M=0.05 \text{ mol} \times 106 \text{ g/mol}=5.3 \text{ g}$$

冷却至室温 玻璃棒 两三次 2~3 cm 胶头滴管

【思考 1】为什么不能将溶液直接倒入容量瓶中？

答案：容量瓶瓶颈较细，为避免液体洒在外面，应用玻璃棒引流。

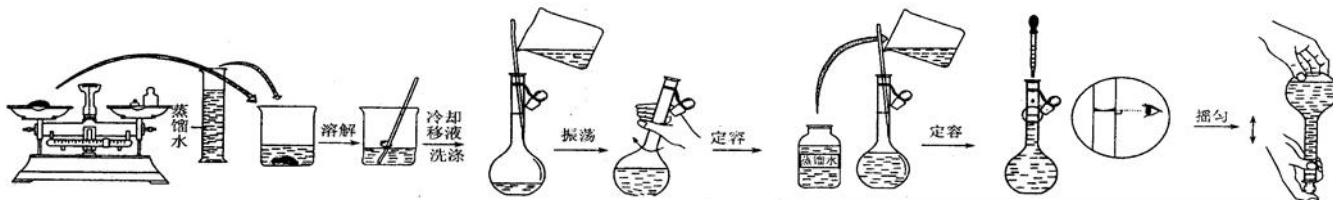
【思考 2】若定容时不小心液面超过了刻度线，能用胶头滴管把多余的液体取出吗？

答案：不能，浓度偏小。

【思考 3】摇匀后发现液面低于刻线，能否补充水？

答案：不能。液面低于刻线是因为还有水挂壁，当静置后就会恢复原状。

(3) 用固体配制一定物质的量浓度溶液的过程（如下图）



3. 一定物质的量浓度溶液的配制的误差分析

根据 $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{VM}$ ，试总结怎样判断 c 的误差

能引起误差的一些错误操作		因变量		$c_B(\text{mol/L})$
		$n_B(\text{或 } m_B)$	V	
称量	①称量易潮解的物质(如 NaOH)时间过长	偏小	无	偏小
	②用滤纸称量易潮解的物质(如 NaOH)	偏小	无	偏小
量取	③用量筒量取液态溶质时俯视读数	偏小	无	偏小
	④量取液态溶质时量筒内有水	偏小	无	偏小
溶解 转移 洗涤	⑤转移时有溶液溅出	偏小	无	偏小
	⑥未洗涤烧杯和玻璃棒	偏小	无	偏小
	⑦洗涤量取浓溶液的量筒并将洗涤液转移到容量瓶	偏大	无	偏大
	⑧溶液未冷却至室温就转移到容量瓶	无	偏小	偏大
定容	⑨定容时，水加多了，用滴管吸出	偏小	无	偏小
	⑩定容后，经振荡、摇匀、静置，液面下降再加水	无	偏大	偏小
	定容时，俯视刻度线	无	偏小	偏大



枝繁叶茂

知识点 1: 物质的量浓度的定义

【例 1】1mol/L 硫酸的含义是 ()

- A. 1L 水中含有 1molH₂SO₄
- B. 1L 溶液中含有 1molH⁺
- C. 将 98 g H₂SO₄ 溶于 1L 水所配成的溶液
- D. 指 1L 硫酸溶液中含有 98gH₂SO₄

【难度】★

【答案】D

变式 1: 下列判断正确的是 ()

- A. 1LH₂SO₄ 溶液中含有 98gH₂SO₄, 则该溶液的物质的量的浓度为 98g/L
- B. 1L 水中溶解了 0.1molNaCl, 则该溶液的物质的量的浓度为 0.1mol
- C. 1000 mLNaOH 溶液里含 40g NaOH, 则溶液的物质的量的浓度为 0.001mol/L
- D. 10mL1mol/L 的 H₂SO₄ 溶液与 1000mL1mol/LH₂SO₄ 溶液的物质的量浓度相同

【难度】★

【答案】D

【方法提炼】

物质的量为溶质的物质的量, 体积为溶液的总体积。

如: 硫酸铜晶体溶于水时溶质的物质的量等于硫酸铜晶体的物质的量,

即 $n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4)$ 。

溶液的体积注意要算上晶体中水的体积。

知识点 2: 溶液中离子浓度的计算

题型 1: 单一溶液中离子浓度的计算

【例 2】5mLFe₂(SO₄)₃ 溶液中含 Fe³⁺56mg, 则此溶液中 SO₄²⁻的浓度是 ()

- A. 3mol/L
- B. 1.5mol/L
- C. 0.3mol/L
- D. 2mol/L

【难度】★★

【答案】C

题型 2: 混合溶液中离子浓度的计算

【例 2】100mL0.3mol/LNa₂SO₄ 溶液和 50mL0.2mol/L Al₂(SO₄)₃ 溶液混合后, 溶液中 SO₄²⁻的物质的量浓度为 ()

- A. 0.20mol/L
- B. 0.25mol/L
- C. 0.40mol/L
- D. 0.50mol/L

【难度】★

【答案】C

变式 1: 由 NaCl、MgCl₂ 和 MgSO₄ 三种盐配成的混合溶液中, 若 Na⁺ 的浓度为 0.1mol/L, Mg²⁺ 的浓度为 0.25mol/L, 而 Cl⁻ 为 0.2mol/L, 则 SO₄²⁻ 的浓度是 ()

- A. 0.2mol/L B. 0.4mol/L C. 0.3mol/L D. 0.1mol/L

【难度】★★

【答案】A

【方法提炼】

(1) 若已知物质的浓度, 求其中某个离子的浓度, 则不需要用到溶液的体积, 直接利用公式:

化合物中某离子的浓度=该化合物的浓度×某离子的下标;

(2) 若已知物质的浓度, 求其中某个离子的物质的量, 则利用物质的量浓度最基础的公式:

化合物中某离子的物质的量=该化合物的浓度×溶液的体积×某离子的下标

知识点 3: 溶液稀释前后物质的量浓度的计算

【例 3】 将 12mol/L 的盐酸($\rho=1.19\text{g/cm}^3$)50mL 稀释成 6mol/L 的盐酸($\rho=1.10\text{g/cm}^3$), 需加水的体积为 ()

- A. 50 mL B. 50.5 mL C. 55 mL D. 59.5 mL

【难度】★★

【答案】B

【解析】稀释后溶液的体积 = $12\text{mol/L} \times 0.05\text{L} / 6\text{mol/L} = 0.1\text{L}$,

水的质量 = $1.10\text{g/mL} \times 100\text{mL} - 1.19\text{g/mL} \times 50\text{mL} = 50.5\text{g}$, 水的密度是 1g/mL , 所以水的体积为

50.5 mL

变式 1: 300mL 某浓度的 NaOH 溶液中含有 60g 溶质, 现欲配制 1mol/LNaOH 溶液, 应取原溶液与蒸馏水的体积比约为 ()

- A. 1:4 B. 1:5 C. 2:1 D. 2:3

【难度】★

【答案】A

变式 2: 在 50gHCl 的质量分数为 30% 的盐酸中加入 250g 水后, 得到的稀盐酸中溶质的质量分数为____; 若稀释后盐酸的密度为 1.02g/cm^3 , 则稀释后溶液中 HCl 的物质的量浓度_____。

【难度】★★

【答案】5% 1.40mol/L

【方法提炼】

掌握好稀释前后溶质的质量和溶质的物质的量保持不变。

公式: $m(\text{稀}) = m(\text{浓}) + m(\text{水})$

$c(\text{稀}) \times V(\text{稀}) = c(\text{浓}) \times V(\text{浓})$

知识点 4: 物质的量浓度与溶质质量分数之间的转换

【例 4】分子量为 M 的某物质在室温下的溶解度为 $Sg/100g$ 水, 此时测得饱和溶液的密度为 $d g/cm^3$, 则该饱和溶液的物质的量浓度是 ()

- A. $\frac{M}{10 \cdot s \cdot d} mol/L$ B. $\frac{1000 \cdot s \cdot d}{M \cdot (100 + s)} mol/L$
C. $\frac{10 \cdot s \cdot d}{M} mol/L$ D. $\frac{M(100 + s)}{1000 \cdot s \cdot d} mol/L$

【难度】★★

【答案】B

变式 1: 50mL H_2SO_4 的质量分数为 35%、密度为 $1.24g/cm^3$ 的硫酸中, H_2SO_4 的物质的量浓度为 ()

- A. 0.044mol/L B. 0.44mol/L C. 4.4mol/L D. 44mol/L

【难度】★★

【答案】C

【方法提炼】掌握公式 $c=1000\rho W/M$, 即掌握质量分数与浓度之间的转换公式有助于提高做题效率。

知识点 5: 气体或一些特殊物质的物质的量浓度的计算

【例 5】将标准状况下的 aL 氯化氢气体溶于 $1000g$ 水中, 得到的盐酸的密度为 bg/mL , 则该盐酸的物质的量浓度是 ()

- A. $\frac{a}{22.4} mol/L$
B. $\frac{ab}{22400} mol/L$
C. $\frac{ab}{22400 + 36.5a} mol/L$
D. $\frac{1000ab}{22400 + 36.5a} mol/L$

【难度】★★

【答案】D

变式 1: 用 VL 水配制浓度为 $amol/L$ 的氨水 (密度为 $\rho g/cm^3$), 需用氨气的体积是 (标准状况下) _____。

【难度】★★★★

【答案】 $\frac{22400aV}{1000\rho - 17a} L$

变式 2: 将 $W\text{g}$ 胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)溶解在 $V\text{L}$ 水中, 测得溶液的密度为 $\rho\text{g/cm}^3$, 则溶液的物质的量浓度是多少 mol/L ? 质量分数是多少?

【难度】★★★

【答案】 $c = \frac{W \cdot \rho}{0.25W + 250V}$; $\omega\% = \frac{16W}{25W + 25000V} \times 100\%$

【方法提炼】这类问题首先要判断溶质的成分, 以及溶质的物质的量,

其次是计算 $m(\text{液}) = m(\text{溶于水的物质}) + m(\text{水})$ 。

知识点 6: 一定物质的量浓度溶液的配制

【例 6】欲配制 500ml 的 0.2mol/L 的碳酸钠溶液回答下列问题:

- ①通过计算, 应用托盘天平称取_____g 碳酸钠;
- ②称取固体碳酸钠;
- ③若砝码和药品的位置放反了(假使称量时未使用烧杯), 天平平衡时称量碳酸钠的质量是_____g;
- ④下列操作使所配溶液浓度偏高的是_____。
I. 若称取 $28.6\text{gNa}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 进行配制 II. 称量时选用了生锈的砝码
III. 往容量瓶转移溶液时有少量的液体溅出 IV. 碳酸钠中有不溶性杂质
V. 未洗涤溶解碳酸钠的烧杯 VI. 定容时仰视刻度线
VII. 小烧杯洗净未干燥即用来称量 VIII. 容量瓶未干燥即用来配制溶液

【难度】★★

【答案】10.6 9.4 II

变式 1: 精确配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液, 下面实验操作中正确的是 ()

- A. 称量时, 将 NaOH 固体直接放在天平托盘上面的纸上
- B. 将称好的 NaOH 固体放入容量瓶中, 加入少量水溶液
- C. 在烧杯中溶解 NaOH 固体后, 立即将溶液注入容量瓶中
- D. 将烧杯中已冷却的 NaOH 溶液注入未经干燥的容量瓶中

【难度】★★

【答案】D

变式 2: 使用胆矾配制 $1\text{L}0.1\text{mol/L}$ 的 CuSO_4 溶液, 正确的操作是 ()

- A. 将胆矾加热除去结晶水后, 称取 16g 溶解在 1L 水中
- B. 称取胆矾 25g 溶于 1L 水中
- C. 将 25g 胆矾溶于少量水, 然后将溶液稀释到 1L
- D. 将 16g 胆矾溶于水, 然后将溶液稀释至 1L

【难度】★★

【答案】C

【方法提炼】

配制步骤：计算→称量→溶解→转移→洗涤→定容→摇匀→装瓶

误差分析：注重操作影响的是公式中哪个因素的变化。

注意：一定物质的量浓度的配制只能配制容量瓶规格的体积。

例：配制 900mL 1mol/L 的硫酸铜溶液，需称量硫酸铜 160g 或者胆矾 250g。



瓜熟蒂落

1. 下列溶液中，跟 100mL 0.5mol/L NaCl 溶液所含的 Cl^- 物质的量相同的是 ()

- A. 100mL 0.5mol/L MgCl_2 溶液 B. 50mL 1mol/L NaCl 溶液
C. 50mL 0.25mol/L CaCl_2 溶液 D. 50mL 0.5mol/L AlCl_3 溶液

【难度】★

【答案】B

2. 下列溶液中，与 100 mL 0.5mol/L NaCl 溶液所含的 Cl^- 的物质的量浓度相同的是 ()

- A. 100mL 0.5mol/L MgCl_2 溶液 B. 50mL 1mol/L NaCl 溶液
C. 50mL 0.25mol/L CaCl_2 溶液 D. 50mL 0.5mol/L AlCl_3 溶液

【难度】★

【答案】C

3. 0.12mol/L 的 NaCl、 MgCl_2 、 AlCl_3 三种溶液各 500mL 中 Cl^- 的物质的量浓度 ()

- A. 相同
B. 无法比较
C. 依次为 0.12mol/L、0.24mol/L、0.36mol/L
D. 依次为 0.06mol/L、0.12mol/L、0.18mol/L

【难度】★

【答案】C

4. 0.5L 1mol/L FeCl_3 溶液与 0.2L 1mol/L KCl 溶液中的 Cl^- 的数目之比为 ()

- A. 1: 3 B. 3: 1 C. 5: 2 D. 15: 2

【难度】★

【答案】D

5. (双选) 下列溶液中的 NO_3^- 离子浓度与 500mL 1mol/L NaNO_3 中的 NO_3^- 浓度相等的是 ()

- A. 100mL 2mol/L NH_4NO_3 溶液
B. 20mL 1mol/L KNO_3 溶液和 40mL 0.5mol/L $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液混合
C. 50mL 1.5mol/L $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 溶液
D. 150mL 0.5mol/L $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液

【难度】★ 【答案】BD

6. N_A 为阿伏加德罗常数, 下列关于 $0.2\text{mol/LK}_2\text{SO}_4$ 溶液的正确说法是 ()

- A. 500mL 溶液中所含 K^+ 、 SO_4^{2-} 总数为 $0.3N_A$
B. 500mL 溶液中含有 $0.1N_A$ 个 K^+ 离子
C. 1L 溶液中 K^+ 离子浓度是 0.2mol/L
D. 2L 溶液中 SO_4^{2-} 离子浓度是 0.4mol/L

【难度】★

【答案】A

7. 将 5mol/L 盐酸 10mL 稀释到 200mL, 再取出 5mL, 这 5mL 溶液的浓度为 ()

- A. 0.05mol/L B. 0.25mol/L C. 0.1mol/L D. 0.5mol/L

【难度】★

【答案】B

8. 由 Na_2SO_4 和 NaNO_3 组成的混合物 88g 溶于水配制成 1L 溶液, 此溶液中 Na^+ 的浓度为 1.2mol/L , 则原混合物中 NaNO_3 的质量为 ()

- A. 17g B. 34g C. 25.5g D. 51g

【难度】★

【答案】A

9. 用 36.5% 的浓 HCl ($d=1.2\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 配 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀 HCl 100 mL, 配制过程需用到哪些仪器, 且先后顺序正确的是 ()

- ①100mL 量筒 ②10mL 量筒 ③50mL 烧杯 ④托盘天平
⑤100mL 容量瓶 ⑥胶头滴管 ⑦玻璃棒
A. ①③⑤⑥⑦ B. ②③⑦⑤⑥ C. ③⑤⑦⑥① D. ④③⑦⑤⑥

【难度】★

【答案】B

【解析】经计算需浓 HCl 8.3mL, 故需用 10mL 量筒, 其他可推出。

10. 与 500mL $0.5\text{mol/LNa}_2\text{SO}_4$ 溶液所含 Na^+ 的物质的量浓度相同的溶液是 ()

- A. 100mL 1mol/LNaNO_3 溶液 B. 50mL 0.5mol/LNaCl 溶液
C. 1000mL 0.5mol/LNaCl 溶液 D. 250mL 2mol/LNaNO_3 溶液

【难度】★

【答案】A

11. 下列叙述正确的是 ()

- A. 48g O_3 气体含有 6.02×10^{23} 个 O_3 分子
B. 常温常压下, 4.6g NO_2 气体含有 1.81×10^{23} 个 NO_2 分子
C. $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液中含有 3.01×10^{23} 个 Cu^{2+}
D. 标准状况下, 33.6L H_2O 含有 9.03×10^{23} 个 H_2O 分子

【难度】★ 【答案】A

12. (双选) 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列关于 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液不正确的说法是 ()

- A. 2 L 溶液中有阴、阳离子总数为 $0.8N_A$
- B. 500mL 溶液中 NO_3^- 浓度为 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 500mL 溶液中 Ba^{2+} 浓度为 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. 500mL 溶液中 NO_3^- 个数为 $0.2N_A$

【难度】★★

【答案】AB

13. AL 硫酸铝溶液中, 含有 Bmol 铝离子, 则此溶液的物质的量浓度是 ()

- A. $\frac{B}{A}\text{mol/L}$
- B. $\frac{2A}{B}\text{mol/L}$
- C. $\frac{B}{2A}\text{mol/L}$
- D. $\frac{A}{2B}\text{mol/L}$

【难度】★★

【答案】C

14. 在 20g 密度为 $d\text{g}/\text{cm}^3$ 的 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液里含有 $2g\text{Ca}^{2+}$, 则 NO_3^- 离子的物质的量浓度是 ()

- A. $\frac{d}{400}\text{mol/L}$
- B. $\frac{20}{d}\text{mol/L}$
- C. $5d\text{mol/L}$
- D. $2.5d\text{mol/L}$

【难度】★★

【答案】C

15. 在状况下, 1 体积水溶解 700 体积氨气, 所得溶液密度为 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 。此溶液的质量分数为 (), 物质的量浓度为 ()

- A. 32.1%
- B. 14.8mol/L
- C. 34.7%
- D. 18.4mol/L

【难度】★★

【答案】CD

16. 在无土栽培中, 配制 1L 内含 $0.50\text{mol}\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $0.16\text{mol}\text{KCl}$ 、 $0.24\text{mol}\text{K}_2\text{SO}_4$ 的某营养液。若用 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 三种固体配制, 则需此三种固体的物质的量(mol)分别为 ()

- A. 0.40、0.50、0.12
- B. 0.66、0.50、0.24
- C. 0.64、0.50、0.24
- D. 0.64、0.02、0.24

【难度】★★

【答案】D

17. 在 KCl 、 MgCl_2 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 形成的混合溶液中, $c(\text{K}^+)=0.1\text{mol/L}$, $c(\text{Mg}^{2+})=0.25\text{mol/L}$, $c(\text{Cl}^-)=0.2\text{mol/L}$, 则 $c(\text{NO}_3^-)$ 为 ()

- A. 0.15mol/L
- B. 0.20mol/L
- C. 0.25mol/L
- D. 0.40mol/L

【难度】★★

【答案】D

18. 硫酸镁和硫酸铝溶液等体积混合后, 铝离子的浓度为 0.1 mol/L , 硫酸根离子的浓度为 0.3 mol/L , 则混合溶液中镁离子的浓度为 ()

- A. 0.15 mol/L B. 0.3 mol/L C. 0.45 mol/L D. 0.2 mol/L

【难度】★★

【答案】A

19. 密度为 $\text{dg} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的溶液 V 毫升, 含有式量为 M 的溶质 mg , 其物质的量浓度为 cmol/L , 质量分数为 $\omega\%$, 下列表示式不正确的是 ()

- A. $c = \frac{1000 \cdot m}{M \cdot V}$ B. $m = \frac{d \cdot V \cdot \omega}{100}$ C. $d = \frac{c \cdot M}{10 \cdot \omega}$ D. $\omega\% = \left(\frac{c \cdot M}{1000 \cdot d} \right)\%$

【难度】★★★

【答案】D

20. 已知 25% 的氨水的密度为 $0.91 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 5% 氨水的密度为 $0.98 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 若将上述两溶液等体积混合, 所得氨水的溶液的质量分数为 ()

- A. 等于 15% B. 大于 15% C. 小于 15% D. 无法确定

【难度】★★

【答案】C

21. 将 6.5 克锌放入足量的稀硫酸里充分反应, 得到 100 克密度为 1.25 g/mL 溶液。计算:

- (1) 生成标准状况下的 H_2 多少升?
(2) 所得溶液中溶质硫酸锌的物质的量浓度?

【难度】★★

【答案】2.24L 1.25mol/L

22. 37% 的盐酸, 密度为 1.19 g/cm^3 , 求其物质的量浓度为_____。

浓度为 6 mol/L , 密度为 1.2 g/mL 的硝酸溶液质量分数为_____。

【难度】★★

【答案】12.06mol/L 31.5%

23. $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中, 含 Al^{3+} 离子_____mol, _____个, 含 SO_4^{2-} 离子_____mol, _____个。

【难度】★

【答案】0.2 $0.2N_A$ 0.3 $0.3N_A$

24. 配制 $500 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L}$ 硫酸铜溶液, 需用胆矾_____。

【难度】★★

【答案】12.5g

25. 配制 500mL 1mol·L⁻¹ NaCl 溶液时:

下列哪些操作会使实验结果偏高_____;

下列哪些操作会使实验结果偏低_____;

下列哪些操作会使实验结果无影响_____。

A. 振荡、摇匀溶液后,发现液面低于刻度线,再补加水

B. 称量时,固体放在右盘,砝码放在左盘(未用游码)

C. 原容量瓶洗涤后未干燥

D. 移液时,未洗涤烧杯和玻璃棒

E. 定容时,俯视刻度线

【难度】★★

【答案】E AD BC

26. 用 AgNO₃ 溶液和 NaCl、MgCl₂、AlCl₃ 三种溶液分别反应时,若把同体积、同物质的量浓度的三种溶液中的 Cl⁻ 全部沉淀下来,所需 AgNO₃ 溶液的体积比是_____;若把同体积的三种溶液中的 Cl⁻ 全部沉淀下来,所用 AgNO₃ 溶液体积相同,则此三种溶液中溶质的物质的量浓度之比为_____。生成沉淀的质量比为_____。

【难度】★★

【答案】1:2:3 6:3:2 1:1:1

27. 实验室用 98% 的浓 H₂SO₄ (d=18.4g·cm⁻³) 配制 1.5mol/L 稀 H₂SO₄ 溶液 200mL。

(1) 计算所需浓 H₂SO₄ 体积为_____;

(2) 稀释浓 H₂SO₄ 的方法(简要操作):_____;

(3) 容量瓶使用前,检验其是否漏水的方法是:_____;

(4) 稀释后的浓 H₂SO₄ 应_____转移至容量瓶中。

(5) 向容量瓶中继续加水至刻度 1 cm~2 cm 处,改用胶头滴管逐滴加水,使溶液的凹面与刻度线恰好相切。在这一步操作前尚缺少的一步操作是_____,如果缺少这一步操作,将导致结果_____。

【难度】★★

【答案】(1) 16.3 mL (2) 向盛有 100 mL 水的烧杯中慢慢滴加 H₂SO₄, 并不断搅拌, 冷却

(3) 向容量瓶中加入少量的水倒置、观察是否漏液, 然后旋转 180°, 重复检验

(4) 沿玻璃棒 (5) 未洗涤烧杯及玻璃棒 2~3 次, 洗涤液未转移至容量瓶中偏低

28. 用 12 mol·L⁻¹ 的浓盐酸配制 0.10mol·L⁻¹ 的稀盐酸 500mL, 需要量取浓盐酸的体积为多少?

【难度】★

【答案】4.17 mL

29. 标准状况下 350 体积的氨气溶解在 1 体积的水中, 求这种氨水的物质的量浓度和溶质的质量分数。(氨水密度为 0.924g/cm^3)

【难度】★★

【答案】 11.4mol/L 21%

30. 把 100mL 98% 的浓 H_2SO_4 ($\rho = 1.84\text{g/cm}^3$) 与 400mL 的水混合成密度为 1.225g/cm^3 的稀 H_2SO_4 , 求稀 H_2SO_4 的溶质质量分数和物质的量浓度。

【难度】★★

【答案】 30.88% 3.86mol/L

31. 本题式量用以下数据: AgCl —143.5 BaSO_4 —233 BaCO_3 —197 Na_2CO_3 —106

将 1.95g 硫酸钠和碳酸钠的混合物溶于水得溶液 A, 在 A 中加入足量的未知浓度的氯化钡溶液 10.0mL , 然后过滤得沉淀 B 和滤液 C; 在 C 中加入足量的硝酸银溶液, 又生成 5.74g 沉淀; 向 B 中加入足量稀硫酸, 沉淀不消失, 反而增加 0.18g 。计算:

(1) 氯化钡的物质的量浓度;

(2) 原混合物中硫酸钠的质量分数。

【难度】★★★

【答案】 2mol/L 72.8%

32. 将 8.8g FeS 固体置于 200mL 2.0mol/L 的盐酸中, 以制备 H_2S 气体 ($\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$)。反应完全后, 若溶液中 H_2S 的浓度为 0.10mol/L , 假定溶液体积不变, 试计算:

(1) 收集到的 H_2S 气体的体积 (标准状况);

(2) 溶液中 Fe^{2+} 的物质的量浓度。

【难度】★★★

【答案】(1) 1.792L (2) 0.5mol/L