

第2讲 物质的浓度及溶液配制

第一章 物质的量

第2讲 物质的量浓度及溶液配制



一、课标要求

///

- 1.了解物质的量浓度及其相关物理量的含义和应用，体会定量研究对化学科学的重要作用。
- 2.掌握配制一定溶质质量分数溶液和一定物质的量浓度的溶液。
- 3.了解溶液浓度的表示方法，理解溶解度、饱和溶液、溶质的质量分数等概念，并能进行有关计算。



二、知识点框架

///



三、知识点梳理

///

考点一 物质的量浓度及其计算

1.物质的量浓度(c_B)

(1)概念: 表示单位体积的溶液里所含溶质 B 的物质的量。

(2)表达式: $c_B = \frac{n_B}{V}$; 单位: $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 或 mol/L 。

【注意】理解溶液体积 V: V 不是溶剂的体积, 也不是溶剂体积和溶质体积的简单加和, 一般情况下要通过 $V = \frac{m}{\rho}$ 计算求得。

(3)相同浓度溶液中某些物理量之间的关系

现有两种溶液: ① 1mol/L KCl 溶液; ② 1mol/L BaCl_2 溶液。请用“相同”或“不同”填写下表:

	取不同体积 的 KCl 溶液	取相同体积 的两种溶液
--	-------------------	----------------

c(溶质)	相同	相同
ρ (溶液)	相同	不同
n(溶质)	不同	相同
m(溶质)	不同	不同

2.溶质的质量分数

(1)概念: 以溶液里溶质质量与溶液质量的比值表示溶液组成的物理量, 一般用百分数表示, 也可用小数表示。

(2)表达式: $w(B) = \frac{m(B)}{m(aq)} \times 100\%$ 。

3.固体的溶解度

(1)概念: 在一定温度下, 某固体物质在 100g 溶剂(通常是水)里达到饱和状态时所溶解的质量, 叫作这种物质在该溶剂里的溶解度, 其单位为“g”。

(2)表达式: 固体物质溶解度(饱和溶液) $S = \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} \times 100g$ 。

(3)饱和溶液中存在的两比例:

$$a. \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶剂}}} = \frac{S}{100};$$

$$b. \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} \frac{m_{\text{溶质}}}{m_{\text{溶液}}} = \frac{S}{100+S}。$$

(4)影响溶解度大小的因素

①内因: 物质本身的性质(由结构决定)。

②外因

a. 溶剂的影响(如 NaCl 易溶于水而不易溶于汽油)。

b. 温度的影响: 升温, 大多数固体物质的溶解度增大, 少数物质却相反, 如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 温度对 NaCl 溶解度的影响不大。

5.关于物质的量浓度计算的三大类型

(1)标准状况下气体溶质形成的溶液中溶质的物质的量浓度的计算

$$\left. \begin{array}{l} \text{溶质的物质的量 } n = \frac{V_{\text{气体}}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \\ \text{溶液的体积 } V = \frac{m}{\rho} = \frac{m_{\text{气体}} + m_{\text{水}}}{\rho(\text{溶液})} \end{array} \right\} c = \frac{n}{V}$$

【注意】溶液体积的单位是 L，根据密度计算溶液体积的单位一般是 mL，要注意单位换算。

(2)溶液中溶质的质量分数与物质的量浓度的换算

计算公式： $c = \frac{1000\rho w}{M}$ (c 为溶质的物质的量浓度，单位 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， ρ 为溶液密度，单位 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ， w 为溶质的质量分数， M 为溶质的摩尔质量，单位 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)。

(3)溶液稀释、同种溶质的溶液混合的计算

①溶液稀释

a. 溶质的质量在稀释前后保持不变，即 $m_1w_1=m_2w_2$ ；

b. 溶质的物质的量在稀释前后保持不变，即 $c_1V_1=c_2V_2$ ；

c. 溶液质量守恒， $m(\text{稀})=m(\text{浓})+m(\text{水})$ (体积一般不守恒)。

②同种溶质的溶液混合：混合前后溶质的物质的量保持不变，即 $c_1V_1+c_2V_2=c_{\text{混}}V_{\text{混}}$ 。



判断正误

1. $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液是指此溶液中含有 1molNaCl 。()
2. 从 $100\text{mL}5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中取出了 10mL ，所得硫酸的物质的量浓度为 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。()
3. 从 $100\text{mL}5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中取出 10mL ，所得溶液中硫酸根离子的物质的量为 0.05mol 。()
4. 用 100mL 水吸收 0.1molHCl 气体所得溶液的物质的量浓度恰好是 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。()
5. 1L 水中溶解 5.85gNaCl 所形成的溶液的物质的量浓度是 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。()
6. 将 $25\text{gCuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体溶于 75g 水中所得溶质的质量分数为 25% 。()
7. 将 40gSO_3 溶于 60g 水中所得溶液中溶质的质量分数为 40% 。()
8. 将 $62\text{gNa}_2\text{O}$ 溶于水，配成 1L 溶液，所得溶质的物质的量浓度为 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。()

考点二 配制一定物质的量浓度的溶液

1.熟悉配制溶液的仪器

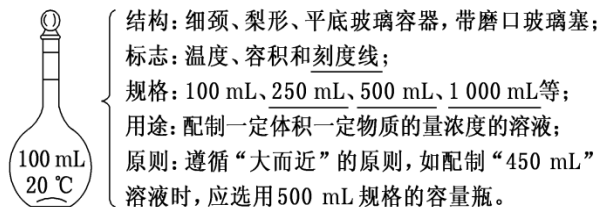
主要仪器：托盘天平、药匙、量筒、烧杯、容量瓶(指定规格)、玻璃棒、胶头滴管。

(1)托盘天平：称量前先调零，称量时药品放在左盘，砝码放在右盘，读数精确到 0.1g 。

若配制 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液 500mL ，若用托盘天平需称取 $\text{NaCl}5.9\text{g}$ ，称量时，不慎将物品和砝码颠倒放置，实际称量的 NaCl 的质量为 4.1g 。

(2)容量瓶的构造及使用方法

①构造及用途



②查漏操作：在使用前首先要检查是否漏水，检查合格后，用蒸馏水洗涤干净。具体操作如下：



加水→倒立→观察是否漏水→正立→瓶塞旋转
180°→倒立→观察是否漏水

【特别提醒】容量瓶使用应注意的问题

- (1)容量瓶必须用结实的细绳系在瓶颈上，以防止损坏或丢失；
- (2)在使用前，首先要检查容量瓶是否完好，瓶口处是否漏水，经检查不漏水才能使用；
- (3)容量瓶使用完毕，应洗净、晾干。(应在玻璃磨口瓶瓶塞与瓶口处垫一张纸条，以免瓶塞与瓶口粘连)；
- (4)不能将固体或浓溶液直接在容量瓶中溶解或稀释；
- (5)不能作为反应容器或用来长期贮存溶液；
- (6)不能配制任意体积的溶液，只能配制容量瓶上规定容积的溶液。如要配制 480mL 一定物质的量浓度溶液时，要选用 500mL 的容量瓶。
- (7)不能将过冷或过热的溶液转移到容量瓶中(因为容量瓶的容积是在瓶身所标温度下确定的)；

2.配制步骤

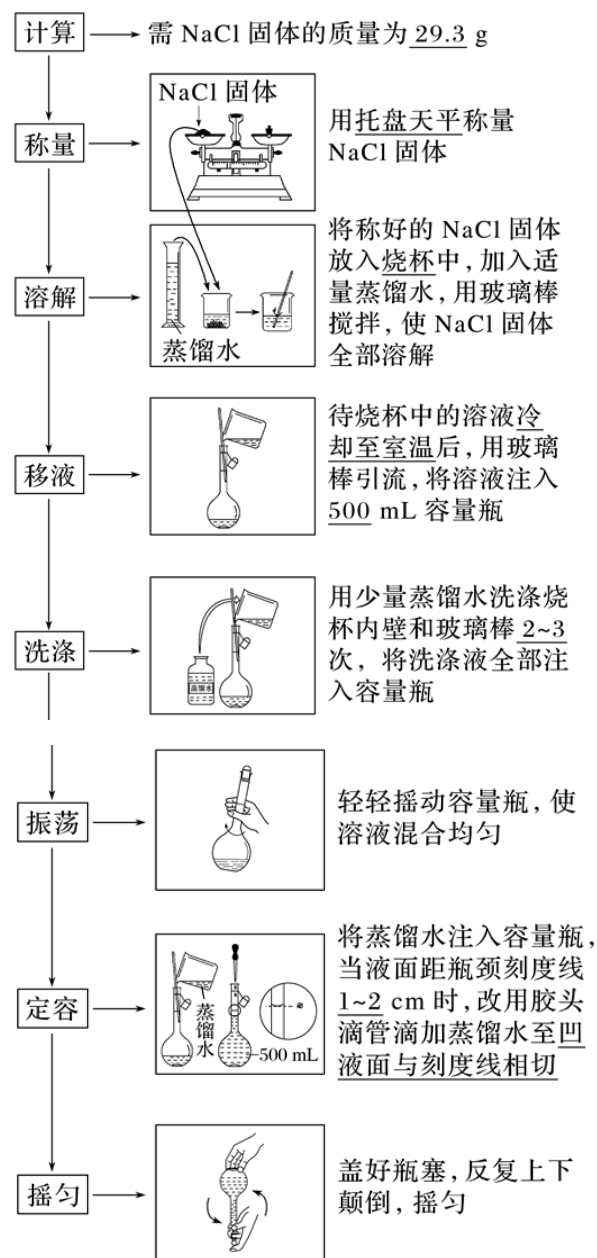
以配制 500mL $1.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液为例。

- ①计算：需 NaOH 固体的质量，计算式为 $0.5\text{L}\times 1.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 40\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
- ②称量：用托盘天平称量 NaOH 固体 30.0g。
- ③溶解：将称好的 NaOH 固体放入烧杯中，用适量蒸馏水溶解。
- ④冷却移液：待烧杯中的溶液冷却至室温后，将溶液用玻璃棒引流注入 500_mL 容量瓶中。
- ⑤洗涤：用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2~3 次，洗涤液注入容量瓶，轻轻摇动容量瓶，使溶液混合均匀。
- ⑥定容：将蒸馏水注入容量瓶，当液面距瓶颈刻度线 1~2cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水至凹液面与刻度线相切。

⑦摇匀：盖好瓶塞，反复上下颠倒，摇匀。注意液面下降，不能再加水，否则结果偏低。

附：配制过程示意图

以配制 500mL 1.0mol·L⁻¹NaCl 溶液为例：



【特别提醒】一定物质的量浓度的配制“五个不”

- (1)配制一定物质的量浓度的溶液是将一定质量或体积的溶质在选定的容量瓶中定容，不必计算水的用量。
- (2)配制 NaOH 溶液时，必须用带盖的称量瓶或小烧杯快速称量 NaOH 固体，不能将 NaOH 固体直接放在纸片上，因 NaOH 固体易潮解，且易与空气中的 CO₂ 反应。
- (3)配制溶液时，先在烧杯中将固体溶解或将液体稀释，待冷却至室温后再转移至容量瓶中。切不可直接将溶质倒入容量瓶中，更不能在容量瓶中进行化学反应。

(4)溶液转移至容量瓶时，要用玻璃棒引流，玻璃棒不应靠在刻度线以上。

(5)使用容量瓶前必须检查其是否漏水，必须把容量瓶洗涤干净，但不能用待配液润洗，不必干燥。

3.误差分析

(1)分析依据： $c=\frac{n}{V}=\frac{m}{MV}$ ，其中变量为 m 、 V 。

(2)分析方法：结合实验操作判断是“ m ”还是“ V ”引起的误差。以配制 NaOH 溶液为例，具体分析如下：

能引起误差的一些操作	因变量		$c/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$
	m	V	
砝码与物品颠倒(使用游码)	减小	—	偏低
用滤纸称 NaOH	减小	—	
向容量瓶注液时少量溅出	减小	—	
未洗涤烧杯和玻璃棒	减小	—	
定容时，水多，用滴管吸出	减小	—	
定容摇匀后液面下降再加水	—	增大	
定容时仰视刻度线	—	增大	偏高
砝码沾有其他物质或已生锈(未脱落)	增大	—	
未冷却至室温就注入容量瓶定容	—	减小	
定容时俯视刻度线	—	减小	不变
定容后经振荡、摇匀，静置液面下降	—	—	

【特别提醒】(1)质量分数浓度溶液的配制：配制 100g10%的 NaCl 溶液。用托盘天平称取 10.0gNaCl 固体，放入烧杯中，再用 100mL 量筒量取 90.0mL 的水注入烧杯中，然后用玻璃棒搅拌使之溶解。

(2)体积比浓度溶液的配制：用浓硫酸配制 1:4 的稀硫酸 50mL。用 50mL 的量筒量取 40.0mL 的水注入 100mL 的烧杯中，再用 10mL 的量筒量取 10.0mL 浓硫酸，然后沿烧杯内壁缓缓注入烧杯中，并用玻璃棒不停地搅拌。



判断正误

9. 容量瓶在使用前要检查是否漏水。()
10. 配制一定物质的量浓度溶液摇匀后,液面位于刻度线以下,应加水至刻度线。()
11. 配制 480mL 一定物质的量浓度溶液时,要选用 500mL 的容量瓶。()
12. 使用托盘天平称量药品,都不能直接放在托盘中,均应放在两张相同的纸片上。()
13. 为了配制方便,可将固体或浓溶液直接在容量瓶(或量筒)中进行溶解(或稀释)。()
14. 若量取 7.2mL 溶液,应选用 10mL 量筒。()
15. 将 $10.6\text{gNa}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 溶于水配成 1L 溶液,物质的量浓度为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。()



四、考点探究

///

考点一 物质的量浓度及其计算

题组一 物质的量浓度的含义和基本计算

例 1

16. 下列溶液中溶质的物质的量浓度为 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的是
- A. 将 58.5 g NaCl 溶解于 1 L 水中配成的溶液
 - B. 将 80 g SO_3 溶于水并配成 1 L 溶液
 - C. 将 $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaNO_3 溶液 100 mL 加热蒸发掉 50 g 水的溶液
 - D. 含 K^+ 为 2 mol 的 K_2SO_4 溶液

例 2

17. 美国 UNC 化学教授 ThomasJ.Meyer 等研发了环境友好、安全型的“绿色”引爆炸药,其中一种可表示为 Na_2R ,它保存在水中可以失去活性,爆炸后不会产生危害性残留物。已知 10mL Na_2R 溶液含 Na^+ 的数目为 N,该 Na_2R 溶液的物质的量浓度为

- | | |
|---|--|
| A. $N \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | B. $\frac{N}{1.204 \times 10^{22}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ |
| C. $\frac{N}{6.02 \times 10^{21}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | D. $\frac{N}{6.02 \times 10^{25}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ |

例 3

18. 已知单位体积的稀溶液中,非挥发性溶质的分子或离子数越多,该溶液的沸点就越高。则下列溶液沸点最高的是
- | | |
|--|-----------------------------------|
| A. 0.01mol/L 的蔗糖溶液 | B. 0.01mol/L 的 MgCl_2 溶液 |
| C. 0.02mol/L 的 H_2S 溶液 | D. 0.02mol/L 的 NaNO_3 溶液 |

题组二 物质的量、溶质的质量分数、物质的量浓度之间的换算

例 4

19. 相对分子质量为 M_r 的气态化合物 VL(标准状况)溶于 mg 水中, 得到溶液的溶质质量分数为 $w\%$, 物质的量浓度为 $\text{cmol}\cdot\text{L}^{-1}$, 密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 则下列说法正确的是

- A. 溶液密度 ρ 可表示为 $\frac{cM_r}{1000w}$
- B. 物质的量浓度 c 可表示为 $\frac{\rho V}{M_r + 22.4m}$
- C. 溶质的质量分数 $w\%$ 可表示为 $\frac{M_r V}{22.4m}$
- D. 相对分子质量 M_r 可表示为 $\frac{22.4m \times w\%}{(1-w\%)V}$

例 5

20. 某结晶水合物的化学式为 $R \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 其摩尔质量为 $\text{Mg}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。25°C 时, 将 ag 该晶体溶于 bg 水中恰好可形成 VmL 饱和溶液。下列关系正确的是

- A. 饱和溶液的物质的量浓度 $c = \frac{1000a(M-18n)}{MV} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. 饱和溶液中溶质的质量分数 $w = \frac{a(M-18n)}{M(a+b)} \times 100\%$
- C. 25°C 时 R 的溶解度 $S = \frac{100a(M-18n)}{18na+Mb} \text{g}$
- D. 饱和溶液的密度 $\rho = \frac{a(M-18n)}{a+b} \text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

例 6

21. 在 $t^\circ\text{C}$ 时, 将 ag NH_3 完全溶于水, 得到 VmL 溶液, 假设该溶液的密度为 $\rho\text{g/mL}$, 溶质质量分数为 w , 其中含有 NH_4^+ 的物质的量是 $b\text{mol}$, 下列叙述正确的是

- A. 溶质的质量分数 $w = \frac{a}{\rho V - a} \times 100\%$
- B. 溶质的物质的量浓度 $c = \frac{1000a}{35V} \text{mol/L}$
- C. 溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{1000b}{V} \text{mol/L} + c(\text{H}^+)$
- D. 向上述溶液中加入 VmL 水, 所得溶液的溶质质量分数大于 $0.5w$

思维建模

从定义式出发进行物质的量浓度、质量分数、溶解度的换算

(1)由定义式出发,运用守恒(溶质守恒、溶剂守恒等)及公式 $c = \frac{n}{V}$, 质量分数 = $\frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$ 进行推理,注意密度的桥梁作用,不要死记公式。

(2)在进行物质的量浓度、质量分数、溶解度三者之间的转换时,除利用上述方法外,我们还可以运用假设法,使问题简单化。

例如:已知溶质的质量分数 w , 溶液的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 溶质的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求物质的量浓度 c 。

我们可以假设溶液为 1 L, 所以溶液质量为 $1 \times 1000 \times \rho \text{ g}$, 溶质的质量为 $1 \times 1000 \times \rho \times w \text{ g}$, 溶质的物质的量为 $\frac{1000\rho w}{M} \text{ mol}$, 这样我们就很容易求出该溶液的物质的量浓度 $c = \frac{1000\rho w}{M} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

题组三 溶液稀释或混合的计算

例 7

22. $V \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含有 $\text{Al}^{3+} \text{ mg}$, 取 $V/4 \text{ mL}$ 该溶液用水稀释至 $4V \text{ mL}$, 则 SO_4^{2-} 物质的量浓度为

- A. $\frac{125m}{36V} \text{ mol/L}$ B. $\frac{125m}{9V} \text{ mol/L}$ C. $\frac{125m}{54V} \text{ mol/L}$ D. $\frac{125m}{18V} \text{ mol/L}$

例 8

23. 对于 1 mol/L 的氨水, 下列叙述正确的是 (忽略溶液混合时的体积变化) ()

- A. 将标准状况下 22.4 L 氨气溶于 1 L 水配成溶液, 即可得到 1 mol/L 的氨水
B. 1 mol/L 的氨水的质量分数小于 1.7%
C. 1 mol/L 的氨水与水等质量混合后, 所得氨水的物质的量浓度大于 0.5 mol/L
D. 将 1 mol/L 的氨水与 3 mol/L 的氨水等质量混合后, 所得氨水的物质的量浓度为 2 mol/L

例 9

24. 向溶质质量分数为 $2a\%$, 体积为 10 mL , 物质的量浓度为 $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀 H_2SO_4 中加入 $V \text{ mL}$ 的水, 使之溶质质量分数变为 $a\%$, 此时物质的量浓度为 $c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则下列关系正确的是

- A. $V > 10$ $2c_2 = c_1$ B. $V < 10$ $2c_2 > c_1$
C. $V > 10$ $2c_2 < c_1$ D. $V > 10$ $2c_2 > c_1$

方法技巧

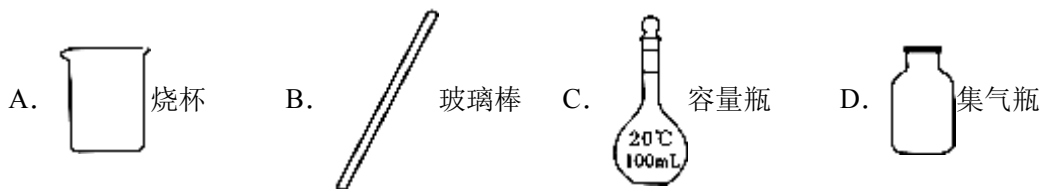
溶质相同、质量分数不同的两溶液混合的规律
 同一溶质、质量分数分别为 $a\%$ 、 $b\%$ 的两溶液混合：
 (1)等质量混合
 两溶液等质量混合时(无论 $\rho > 1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 还是 $\rho < 1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$)，混合后溶液中溶质的质量分数 $w = \frac{1}{2}(a\% + b\%)$ 。
 以上规律可概括为“计算推理有技巧，有大必有小，均值均在中间找，谁多向谁靠”。
 (2)等体积混合
 ①当溶液密度大于 $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 时，必然是溶液浓度越大，密度越大(如 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HCl 、 NaOH 等多数溶液)，等体积混合后质量分数 $w > \frac{1}{2}(a\% + b\%)$ ；
 ②当溶液密度小于 $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 时，必然是溶液浓度越大，密度越小(如酒精、氨水)，等体积混合后质量分数 $w < \frac{1}{2}(a\% + b\%)$ 。

考点二 配制一定物质的量浓度的溶液

题组一 溶液配制中的实验仪器及使用

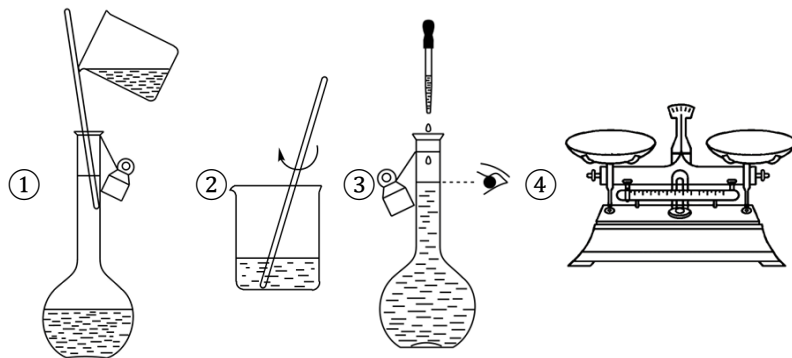
例 1

25. 配制 $100\text{mL } 2.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液时，不需要用到的仪器是



例 2

26. 配制 $400 \text{ mL } 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KCl 溶液，下列说法正确的是



- A. 上述实验操作步骤的正确顺序为：④①②③
 B. 容量瓶需要用自来水、蒸馏水洗涤，干燥后才可用
 C. 实验中需用的仪器有：天平、 250 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管等
 D. 定容时，俯视容量瓶的刻度线，使配得的 KCl 溶液浓度偏低

归纳总结

溶液配制过程中重要仪器的使用	
仪器	注意事项或作用
容量瓶	(1)不能将固体或浓溶液直接在容量瓶中溶解或稀释。 (2)不能作为反应容器或用来长期贮存溶液。 (3)不能配制任意体积的溶液，只能配制容量瓶上规定容积的溶液
量筒	(1)不能作为反应容器。 (2)不能将浓溶液直接在量筒中稀释。 (3)量取的液体倒出后不必洗涤
托盘天平	(1)使用前调零。 (2)药品不能直接放在托盘上。 (3)左物右码，先大后小。 (4)读数至小数点后1位
玻璃棒	(1)在溶液配制过程中的作用是搅拌、引流。 (2)搅拌时勿触碰烧杯内壁，引流时注意玻璃棒下端应在刻度线以下

题组二 配制一定物质的量浓度溶液的误差分析

例 3

27. 可能引起实验结果偏小的操作是 ()

- A. 测定 NaOH 溶液浓度：锥形瓶水洗后没有润洗
- B. 硫酸铜晶体中结晶水含量测定：加热时晶体溅出
- C. 常温常压下 1 摩尔 H_2 体积测定：反应的镁条有氧化膜
- D. 配制 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液：俯视凹液面最低处与容量瓶刻度线相切

例 4

28. 现要配制 0.01mol/L 的 KMnO_4 溶液，下列操作导致所配溶液浓度偏高的是 ()

- A. 称量时，左盘高，右盘低
- B. 定容时俯视容量瓶刻度线
- C. 原容量瓶洗净后没有干燥
- D. 摇匀后见液面下降，再加水至刻度线

例 5

29. 从溶质改变角度分析产生的误差(用“偏大”“偏小”或“无影响”填空)。

(1)配制 $450\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，用托盘天平称取 NaOH 固体 1.8g ：_____。

(2)配制 $500\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫酸铜溶液，用托盘天平称取胆矾 8.0g ：_____。

(3)配制 NaOH 溶液时，托盘天平的两个托盘上放两张质量相等的纸片，其他操作均正确：_____。

(4)配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液，需称量溶质 4.4g ，称量时物码放置颠倒：_____。

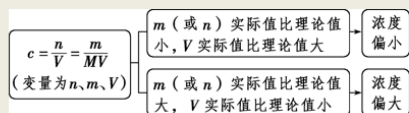
(5)用量筒量取浓硫酸时，仰视读数：_____。

(6)定容时，加水超过刻度线，用胶头滴管吸取多余的液体至刻度线：_____。

(7)未洗涤烧杯及玻璃棒：_____。

方法技巧

(1)误差分析的理论依据



(2)用托盘天平称量,物体和砝码放反时,不一定有误差。若没有用到游码,则无误差;若用到游码,则按照“药品的质量=砝码的质量-游码的质量”来计算。

(3)容量瓶读数误差的图示分析

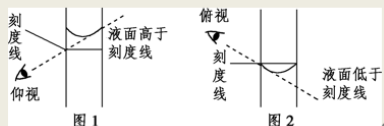


图1使所配溶液体积偏大,浓度偏小;图2使所配溶液体积偏小,浓度偏大。



五、高考真题演练

///

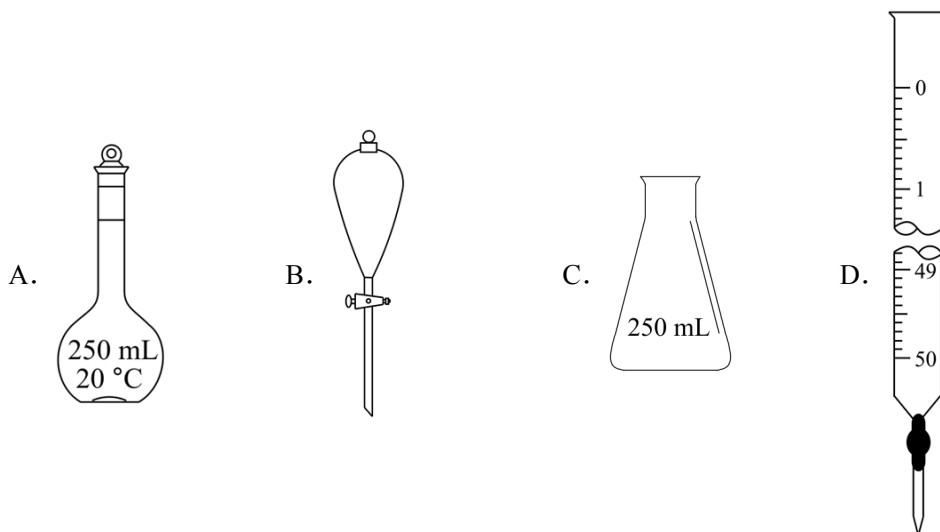
考向1 配制仪器的选择与使用

(2021·广东·高考真题)

30. 测定浓硫酸试剂中 H_2SO_4 含量的主要操作包括:

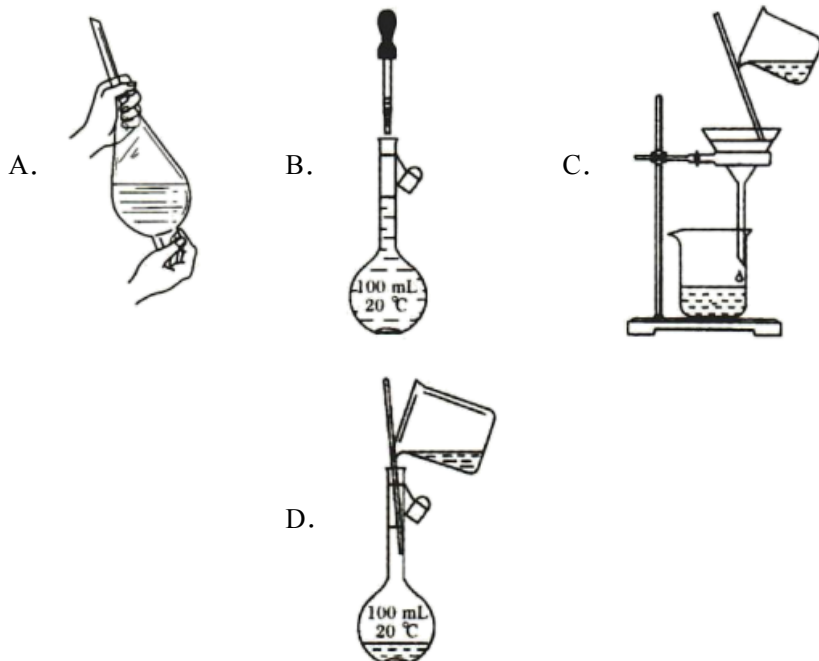
- ①量取一定量的浓硫酸,稀释;
- ②转移定容得待测液;
- ③移取 20.00 mL 待测液,用 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液滴定。

上述操作中,不需要用到的仪器为



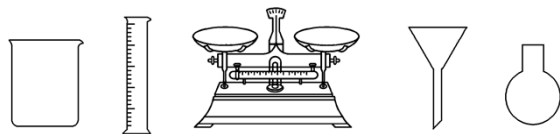
(2019·浙江4月选考改编)

31. 下列图示表示一定物质的量浓度溶液配制的是



(2020·高考全国卷 I)

32. 由 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 固体配制 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液, 需要的仪器有药匙、玻璃棒、
(从下列图中选择, 写出名称)。



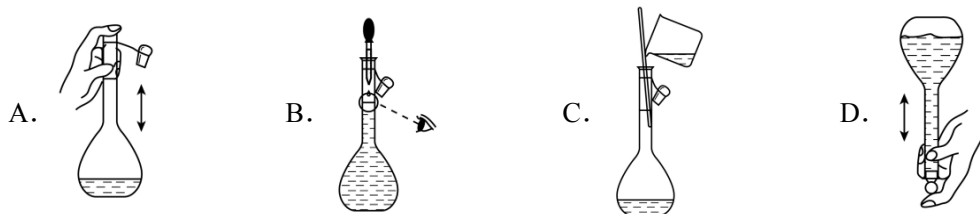
考向 2 一定物质的量浓度溶液配制的操作与误差分析

(2022.广东选考节选)

33. 食醋是烹饪美食的调味品, 有效成分主要为醋酸(用 HAc 表示)。HAc 的应用与其电离平衡密切相关。

(1) 配制 $250 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L}$ 的 HAc 溶液, 需 5 mol/L HAc 溶液的体积为 _____ mL 。

(2) 下列关于 250 mL 容量瓶的操作, 正确的是 _____。



考向 3 阿伏加德罗常数在综合应用中的考查

(2021.全国甲卷)

34. $1 \text{ L pH}=4$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子数为 0.1 N_A (____)

(2021.浙江 6 月选考)

35. 100mL 0.1mol·L⁻¹ 的 NaOH 水溶液中含有氧原子数为 0.01N_A (____)

(2021.广东选择考)

36. 1 L 1.0 mol·L⁻¹ 的盐酸含有阴、阳离子总数为 2N_A。 ()

(2021.湖南选择考)

37. 0.1mol/L HClO₄ 溶液中含有的 H⁺ 数为 0.1N_A (____)

(2020.全国三卷)

38. 1L 1mol·L⁻¹ NaCl 溶液中含有 28N_A 个电子。 ()



六、分层训练

///

A 卷 基础巩固

一、选择题：每小题只有一个选项符合题意。

39. 实验中需用 1.0mol·L⁻¹ 的 CuSO₄ 溶液 950mL，配制时选用容量瓶的规格和称取药品的质量分别为

	A	B	C	D
容量瓶规格	1000mL	950mL	1000mL	500mL
CuSO ₄ 质量	152.0g	152.0g	160.0g	80.0g

A. A

B. B

C. C

D. D

40. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列对 0.3mol·L⁻¹ K₂SO₄ 溶液的叙述正确的是

A. 1L 该溶液中含有 0.3N_A 个 K⁺

B. 1L 该溶液中含有 K⁺ 和 SO₄²⁻ 的总数为 0.9N_A

C. 2L 该溶液中 K⁺ 的浓度为 1.2mol·L⁻¹

D. 将 0.3mol 硫酸钾溶于 1L 水中，所得硫酸钾溶液的浓度为 0.3mol·L⁻¹

41. 某学生配制了 100mL 1mol·L⁻¹ 的硫酸，然后对溶液浓度做精确测定，且测定过程中一切操作都正确，但测得溶液的物质的量浓度小于 1mol·L⁻¹ 则在配制过程中，下列操作可能导致溶液浓度偏低的是

①量筒用蒸馏水洗净后立即用来量取浓硫酸

②将浓硫酸在烧杯中稀释，转移到 100mL 的容量瓶中后，没有洗涤烧杯和玻璃棒

③在转移过程中用玻璃棒引流，因操作不慎有少量溶液流到了容量瓶外面

④最后定容时，加水超过了刻度线，马上用胶头滴管吸去多余的水，使溶液凹液面刚好与刻度线相切

A. 只有②③④ B. 只有③④ C. 只有①②③ D. ①②③④

42. 下列溶液中, 跟 100 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中所含的 Cl^- 物质的量浓度相同的是

A. 100 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液 B. 200 mL $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液

C. 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液 D. 25 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液

43. 将 30 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液加水稀释到 500 mL, 关于稀释后的溶液叙述不正确的是()

A. 浓度为 $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. 从中取出 10 mL 溶液, 其浓度为 $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 含 NaOH 0.6 g D. 从中取出 10 mL 溶液, 含 NaOH 0.015 mol

44. 某试剂瓶上贴有如下标签“100mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液”, 对该试剂理解正确的是()

A. 该溶液中含有的微粒主要有: MgCl_2 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 H_2O

B. 若取 50mL 溶液, 其中的 $c(\text{Cl}^-) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 取该溶液 5.0 mL 恰好与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 100 mL 溶液完全反应

D. 该溶液与 100mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中的 $c(\text{Cl}^-)$ 相等

45. 下列叙述正确的是()

A. 1 L 水中溶解了 40 g NaOH 后, 所得溶液浓度为 1 mol/L

B. 从 1 L 2 mol/L 的 NaCl 溶液中取出 0.5 L, 该溶液的浓度为 1 mol/L

C. 将 2.24 L(标准状况)HCl 气体溶于水制成 100 mL 溶液, 其物质的量浓度为 1 mol/L

D. 配制 1 L 0.2 mol/L 的 CuSO_4 溶液, 需用 25 g 胆矾

46. 把 V L 含有 MgSO_4 和 K_2SO_4 的混合溶液分成两等份, 一份加入含 a mol NaOH 的溶液, 恰好使镁离子完全沉淀为氢氧化镁; 另一份加入含 b mol BaCl_2 的溶液, 恰好使硫酸根离子完全沉淀为硫酸钡。则原混合溶液中钾离子的浓度为

A. $(b-a)/V \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $(2b-a)/V \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $2(2b-a)/V \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $2(b-a)/V \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

二、选择题: 每小题有一个或两个选项符合题意。

47. 已知 Na_2SO_4 和 NaCl 混合溶液中, Cl^- 的物质的量浓度是 Na^+ 的物质的量浓度的 $3/5$ 倍, 下列叙述中正确的是

A. 溶液中一定有 $1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ 和 3 mol NaCl

B. SO_4^{2-} 是 Na^+ 所带电荷数的 $3/5$ 倍

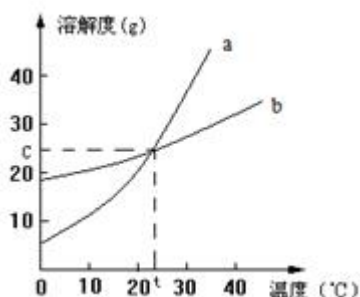
C. SO_4^{2-} 与 Cl^- 的物质的量之和等于 Na^+ 的物质的量

D. Na_2SO_4 和 NaCl 的物质的量浓度比为 1:3

48. 有硫酸镁溶液 500mL, 它的密度是 $1.20\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 其中镁离子的质量分数是 4.8%, 则下列有关该溶液的说法不正确的是

- A. 溶质的质量分数是 24.0%
- B. 溶液的物质的量浓度是 $1.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 溶质和溶剂的物质的量之比是 1:40
- D. 硫酸根离子的质量分数是 19.2%

49. 下图是 a、b 两种固体物质的溶解度曲线, 下列说法中, 正确的是



- A. a 的溶解度大于 b 的溶解度
- B. 在 $t^\circ\text{C}$ 时, a、b 的饱和溶液中溶质的物质的量浓度相同
- C. 当 a 中含有少量 b 时, 可以用冷却结晶法提纯 a
- D. 在 $t^\circ\text{C}$ 时, 将 a、b 的饱和溶液升温后, 溶质的质量分数: $a > b$

50. 下列说法不正确的是

- A. 20°C 时, 饱和 KCl 溶液的密度为 $1.174\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 质量分数为 $\frac{74.5 \times 4.0}{1.174 \times 1000} \times 100\%$, 此溶液中 KCl 的物质的量浓度为 $4.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. 100g 浓度为 $\text{cmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氨水中加入一定量的水稀释成 $0.5\text{cmol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则加入水的体积小于 100mL(已知氨水的浓度越大, 其密度越小)
- C. 将标准状况下的 aL HCl 气体溶于 1000mL 水中, 得到盐酸的密度为 $\text{bg}\cdot\text{mL}^{-1}$, 则该盐酸的物质的量浓度为 $\frac{ab}{22400} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. $\text{VLFe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中含 Fe^{3+}mg , 则溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量浓度为 $\frac{3m}{112V} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

三、非选择题

51. 绿矾($\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$)在化学合成上用作还原剂及催化剂。工业上常用废铁屑溶于一定浓度的硫酸溶液制备绿矾。

(1) 98% $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ 的浓硫酸在稀释过程中, 密度下降, 当稀释至 50% 时, 密度为

$1.4\text{g}/\text{cm}^3$, 50% 的硫酸物质的量浓度为_____ (保留两位小数), 50% 的硫酸与 30% 的硫酸

等体积混合, 混合酸的浓度为_____ (填 $>$ 、 $<$ 、 $=$) 40% 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/896224112120010115>