物质的量

id:2147493197;FounderCES

一、 物质的量及其单位——摩尔

1. 物质的量是一种物理量。物质的量的符号为*n*,物质的量的单位是　　　　(mol)。

2. 1 mol包含约为　　　　个基本单元(原子、分子或离子等)。阿伏加德罗常数的符号*N*A,通常用6.02×1023mol-1表示。0.012 kg 12C中含有*N*A个C原子,为1 mol C。

3. 换算关系:*n*=

[要点提醒]

(1) 使用“mol”作单位时,须用化学式指明粒子的种类。如1 mol O表示1 mol氧原子、1 mol O2表示1 mol氧分子、1 mol S表示1 mol硫酸根离子、1 mol e-表示1 mol电子等。不能说“1 mol 氧”,因为“氧”是元素名称,是宏观物质名称,不是微观粒子名称。

(2) 阿伏加德罗常数并非单纯的数,其单位为mol-1。

二、 摩尔质量和气体摩尔体积

1. 1 mol物质的质量为摩尔质量(符号*M*),摩尔质量的单位是g·mol-1,在数值上等于相对原子质量或相对分子质量。铁的摩尔质量为　　　　 g·mol-1;二氧化碳的摩尔质量为　　　　 g·mol-1。氢氧化钠的摩尔质量为　　　　 g·mol-1;硫酸的摩尔质量为　　　　 g·mol-1。

2. 物质的量与质量的换算关系:*n*=

3. 在标准状况下(温度0 ℃,压强101 kPa)气体的摩尔体积(*V*m)约为22.4 L·mol-1。

气体体积与气体摩尔体积的换算关系:*n*=

[要点提醒]

(1) 摩尔质量与1 mol物质的质量的区别是两个物理量的单位不同。质量的单位是g,而摩尔质量的单位是g·mol-1。如1 mol H2的质量是2 g,而H2的摩尔质量是2 g·mol-1。

(2) 根据某一个原子或分子的质量(*b*g)计算,*M*=　　　　。如1个Al原子的质量为4.49×10-23 g ,*M*(Al)=4.49×10-23g×6.02×1023mol-1=27 g·mol-1。

(3) 根据摩尔质量与相对原子质量的关系计算:若某原子质量为*b* g,则*M*=

(4) 在同温、同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的气体分子。

(5) 气体摩尔体积的数值取决于气体所处的温度和压强。

(6) 在标准状况下,使用22.4 L·mol-1进行计算时,要注意的物质的状态。

①若不是气体或不是标准状况一般不能用22.4 L·mol-1进行计算。

②气体可以是单一气体,也可以是互不反应的混合气体。

③标准状况下,水、酒精、四氯化碳、SO3等不是气体。

[常考归纳]

概念辨析(正确的打“√”,不正确的打“×”)

(1) 物质的量就是1 mol物质的质量 (　　)

(2) 摩尔是描述微观物质粒子多少的物理量 (　　)

(3) 物质的量是摩尔的单位 (　　)

(4) 1 mol任何物质都含有6.02×1023个分子 (　　)

(5) 1 mol H2O中含有2 mol氢和1 mol氧 (　　)

(6) 1 mol氧所含的粒子个数约为6.02×1023 (　　)

(7) 3.01×1023个H2O分子的物质的量为0.5 mol (　　)

(8) 硫酸的摩尔质量为98 g (　　)

(9) 2 mol H2O是1 mol H2O摩尔质量的2倍 (　　)

(10) 一种微粒的摩尔质量就是1 mol该微粒的质量 (　　)

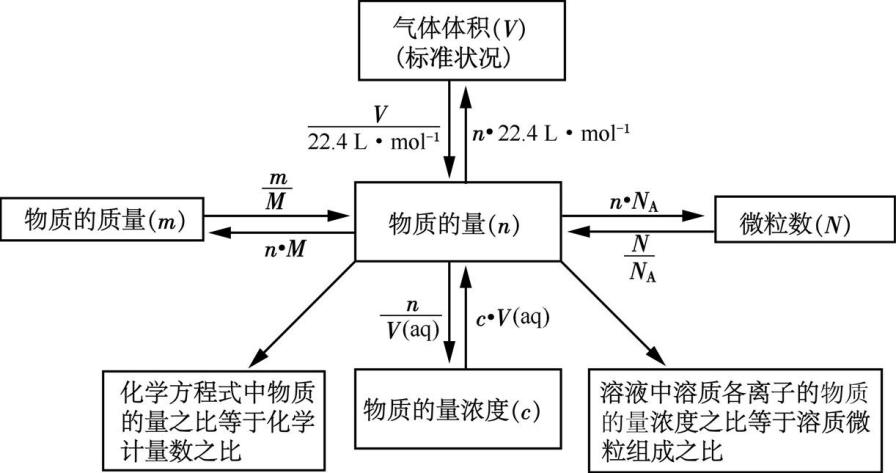
三、 物质的量浓度

1. 概念:是单位体积溶液所含溶质B的物质的量叫作溶质B的物质的量浓度。符号*c*B,单位mol·L-1。

2. 溶质的物质的量和溶液体积之间的换算关系:*c*B=

|  |
| --- |
|  |

【小结】　以物质的量为中心的换算关系



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字母的含  义(单位) | 物质的量(*n*) | 微粒数(*N*) | 质量(*m*) | 气体的体积(*V*) | |
| mol | 个 | g | L | |
| 字母的含  义(单位) | 阿伏加德罗  常数(*N*A) | 摩尔质量(*M*) | 气体摩  尔体积(*V*m) | 物质的  量浓度(*c*) | 溶液的  体积(*V*) |
| mol-1 | g·mol-1 | L·mol-1 | mol·L-1 | L |
| 根据*N*、*m*、  *V*、*c*求*n* | *n*====*cV* | | | | |
|  | | | | | |

id:2147493249;FounderCES

id:2147493256;FounderCES　下列叙述正确的是 (　　)

A. 物质的量就是物质的质量 B. 摩尔是物质质量的单位

C. 物质的量是国际单位制中的一个物理量 D. 摩尔是表示物质粒子多少的物理量

id:2147493263;FounderCES　g·mol-1是哪个物理量的单位 (　　)

A. 物质的量　 B. 摩尔质量　 C. 气体摩尔体积　 D. 物质的量浓度

id:2147493270;FounderCES　下列关于摩尔质量的描述或应用中正确的是 (　　)

A. 1 mol OH-的质量是17 B. 二氧化碳的摩尔质量是44 g

C. 铁原子的摩尔质量等于它的相对原子质量 D. 一个钠原子的质量约为 g

id:2147493277;FounderCES　草酸(分子式为H2C2O4,沸点:150 ℃)是生物体的一种代谢产物,广泛分布于植物、动物和真菌体中,下列有关判断不正确的是 (　　)

A. 草酸的摩尔质量是90 g·mol-1 B. 1 mol草酸中含有6.02×1023个分子

C. 45 g草酸中含有1.204×1024个氧原子 D. 1 mol草酸在标准状况下的体积约为22.4 L

id:2147493284;FounderCES　用*N*A表示阿伏加德罗常数的值。下列判断正确的是 (　　)

A. 1 mol N2含有的原子数目为*N*A

B. 24 g Mg变为Mg2+时失去的电子数目为2*N*A

C. 1 mol·L-1CaCl2溶液中含有的Cl-数目为2*N*A

D. 常温常压下,11.2 L CO2中含有的原子数目为0.5*N*A

id:2147493319;FounderCES

一、 选择题

1. 下列说法中正确的是 (　　)

A. 摩尔是国际单位制中采用的一个物理量 B. 摩尔是物质的量的单位,简称摩,符号为mol

C. 我们把含有6.02×1023个物体的集体计量为1 mol D. 1 mol氧原子的质量就是氧的相对原子质量

2. 单位L·mol-1是哪个物理量的单位 (　　)

A. 摩尔质量　 B. 物质的量　 C. 气体摩尔体积　 D. 物质的量浓度

3. 下列说法正确的是 (　　)

A. 1 mol氢约含有6.02×1023个微粒 B. H2的摩尔质量是2 g

C. 1 mol O2的质量是32 g,含有的氧原子数为2*N*A D. 2*N*A个H2SO4分子的摩尔质量为196 g·mol-1

4. 等质量的下列气体中,所含的分子数最多的是 (　　)

A. O2　 B. CH4　 C. CO　 D. NO

5. 科学家发现一种化学式为H3的氢分子。1 mol H3和1 mol H2具有相同的 (　　)

A. 分子数　 B. 原子数　 C. 质子数　 D. 电子数

6. 用*N*A代表阿伏加德罗常数的值,下列说法中正确的是 (　　)

A. 1 mol O3含有的分子数目为3*N*A B. 0.5 mol H2O所含的原子总数目为0.5*N*A

C. 1 mol CO2含有的氧原子数为*N*A D. 0.5 mol H2O含有5*N*A个电子

7. 设*N*A表示阿伏加德罗常数的值,下列说法中正确的是 (　　)

A. 1 mol OH-所含的质子数和电子数都为10*N*A B. 1 mol CO2含有的原子个数是*N*A

C. 0.1 mol硫酸中含有的原子总数为0.7*N*A D. 28 g CO所含电子数是28*N*A

8. 下列叙述正确的是 (　　)

A. 1 mol任何气体的体积都为22.4 L B. 1 mol任何物质在标准状况下所占的体积都为22.4 L

C. 标准状况下,1 mol水所占的体积是22.4 L D. 标准状况下,22.4 L任何气体的物质的量都为1 mol

9. 在标准状况下,3.4 g NH3的 (　　)

A. 分子数约为6.02×1023 B. 物质的量为0.1 mol

C. 体积约为4.48 L D. 氢原子的物质的量为0.2 mol

10. 常温下,2 L物质的量浓度为0.5 mol·L-1 K2SO4溶液含有 (　　)

A. 0.5 mol的K+ B. 1.0 mol的K+ C. 1.0 mol的S2-  D. 1.0 mol的S

11. 现有2 L 1 mol·L-1的NaOH溶液,下列说法正确的是 (　　)

A. 溶液pH>7 B. 溶质的质量为40 g C. 溶液中Na+的数目为6.02×1023 D. OH-的浓度为2 mol·L-1

12. 下列关于1 mol·L-1 NaCl 溶液的叙述正确的是 (　　)

A. 该溶液中含有1 mol NaCl B. 1 L该溶液中含有58.5 g NaCl

C. 该溶液可由1 mol NaCl溶于1 L水配制而成

D. 从100 mL该溶液中取出10 mL以后,取出溶液的浓度为0.1 mol·L-1

13. 以物质的量为中心的相关计算。

(1) 质量相同的H2、NH3、SO2、O3四种气体中,含有分子数目最少的是　　　　。

(2) 73.0 g HCl气体中含有的原子数目为　　　　mol,标况下体积约为　　　　L。

(3) 23.75 g某+2价金属的氯化物(MCl2)中含有3.01×1023个Cl-,则M的摩尔质量为　　　　g·mol-1。

(4) 将0.5 L 1 mol·L-1 FeCl3溶液加水稀释至1 L,所得溶液中氯离子的物质的量浓度是　　　　mol·L-1。