4-5　物质的量

【基础衔接】

一、 摩尔　6.02×1023

二、 56　44　40　98　*bN*Ag·mol-1

【常考归纳】

(1) ×　(2) ×　(3) ×　(4) ×　(5) ×　(6) ×　(7) √　(8) ×　(9) ×　(10) ×

【典题展示】

例题1　C　解析:物质的量是表示含有一定数目粒子的集合体,物质的量的单位是摩尔,质量的单位是g,二者是不同的物理量,A错误;摩尔是物质的量的单位,B错误;物质的量是国际基本物理量之一,其单位是摩尔,C正确;物质的量是表示物质粒子多少的物理量,其单位是摩尔,所以摩尔是物质的量的单位,D错误。

例题2　B　解析:摩尔质量的单位是g·mol-1。

例题3　D　解析:1 mol OH-的质量为1 mol×17 g·mol-1=17 g,A错误;二氧化碳的摩尔质量为44 g·mol-1,B错误;摩尔质量以 g·mol-1为单位时,数值上等于其相对原子质量,C错误;1 mol钠质量为23 g,1 mol钠中约含6.02×1023个钠原子,因此一个钠原子的质量约为 g,D正确。

例题4　D　解析:根据草酸的分子式:H2C2O4知,其相对分子质量为1×2+12×2+16×4=90,故草酸的摩尔质量是90 g·mol-1,A正确;草酸是由草酸分子构成的,1 mol草酸中含有*N*A个分子,即约为6.02×1023个分子,B正确;45 g草酸的物质的量为0.5 mol,含有氧原子为4×0.5 mol=2 mol,个数约为2×6.02×1023=1.204×1024,C正确;草酸沸点为150 ℃,故草酸在标准状况下不是气体,1 mol草酸在标准状况下的体积小于22.4 L,D错误。

例题5　B　解析:1 mol N2含有的原子在常温常压下的数目为2*N*A, A错误;24 g Mg物质的量==1 mol,变为Mg2+时失去的电子数目为2*N*A, B正确;1 mol·L-1CaCl2溶液体积不知,不能计算溶液中含有的Cl-数目, C错误;D项不是标准状况,11.2 L CO2中物质的量小于0.5 mol,因为常温常压下气体摩尔体积大于22.4 L·mol-1,含有的原子数目小于0.5*N*A, D错误。

【衔接训练】

1. B　解析:摩尔是物质的量的单位,A错误;摩尔计量的对象只能是微观粒子,不能是宏观物体,C错误;1 mol任何物质的质量以克为单位时,在数值上等于其相对分子或相对原子质量,D错误。

2. C　解析:气体摩尔体积的单位为L·mol-1。

3. C　解析:1 mol氢未指明是什么粒子,无法确定其数目,A错误;摩尔质量单位为g·mol-1,B错误;2*N*A个H2SO4分子的质量为196 g,但其摩尔质量仍然为98 g·mol-1,D错误。

4. B　解析:根据*n*=,*N*=*nN*A,质量相同时,分子数与摩尔质量成反比,O2、CH4、CO、NO的摩尔质量分别是32 g·mol-1、16 g·mol-1、28 g·mol-1、30 g·mol-1,分子数最多的是甲烷。

5. A　解析:1 mol H3和1 mol H2分子数均为*N*A,原子数分别为3*N*A和2*N*A,质子数分别为3*N*A和2*N*A,电子数分别为3*N*A和2*N*A。

6. D　解析:1 mol O3含有的分子数目为*N*A,A错误;0.5 mol H2O所含的原子总数目为1.5*N*A,B错误;1 mol CO2含有的氧原子数为2*N*A,C错误;1个H2O分子含有10个电子,0.5 mol H2O含有5*N*A个电子 ,D正确。

7. C　解析:OH-中质子数和电子数分别为9和10,1 mol OH-含9*N*A个质子,A错误;1 mol CO2含有的原子个数是3*N*A,B错误;0.1 mol硫酸分子中含有0.7 mol原子,含有的原子总数为0.7*N*A,C正确;1个CO分子含有14个电子,1 mol CO所含电子数是14*N*A个,D错误。

8. D　解析:A中未指明气体的温度、压强,A错误;B中没有指明该物质的状态,B错误;标准状况下水不是气体,C错误;标准状况下气体摩尔体积的为22.4 L·mol-1,D正确。

9. C　解析:3.4 g NH3的物质的量为=0.2 mol,NH3分子数约为0.2 mol ×6.02×=1.204×1023,A错误;B错误;氢原子的物质的量为 0.6 mol,D错误; NH3的体积约为0.2 mol×22.4 L·mol-1=4.48 L,C正确。

10. D　解析:*n*(K2SO4)=0.5 mol·L-1×2L=1 mol,*n*(K+)=1 mol×2=2 mol,*n*(S)=1 mol×1=1 mol。

11. A　解析:NaOH溶液为碱性溶液,溶液pH>7,A正确;2 L 1 mol·L-1 NaOH溶液*n*(NaOH)=2 L×1 mol·L-1=2 mol,*m*(NaOH)=2 mol×40 g·mol-1=80 g,B错误;*n*(Na+)=2 mol,Na+数目约为1.204×1024,C错误;*c*(OH-)=1 mol·L-1,D错误。

12. B　解析:溶液体积未知,无法计算溶质的物质的量,A错误;*m*(NaCl)=1 L×1 mol·L-1×58.5 g·mol-1=58.5 g,B正确;1 mol NaCl溶于1 L水,溶液的体积不等于1 L,C错误;从100 mL该溶液中取出10 mL,取出溶液的浓度仍为1 mol·L-1,D错误。

13. (1) SO2　(2) 4　44.8　(3) 24　(4) 1.5

解析:(1) 由*n*==*V/Vm*=*N*/*N*A可知,质量相同时,气体的摩尔质量越大,物质的量越小、分子数越小、体积越小。质量相同的H2、NH3、SO2、O3五种气体中,SO2的摩尔质量最大,则其物质的量最小、分子数最小;(2) 73.0 g HCl气体的物质的量为*n*(HCl)=73.0g/36.5 g·mol-1=2 mol,2 mol HCl中含有2molHCl分子,含有原子数为2mol×2=4mol,标准状况下2 mol HCl的体积为22.4 L/mol×2 mol=44.8 L;(3) 3.01×1023个Cl-的物质的量是0.5 mol,所以氯化物的物质的量是0.25 mol。则根据*M*=*m/n*可知,MCl2的摩尔质量=23.75 g÷0.25 mol=95 g·mol-1;MCl2的相对分子质量为95,氯原子的相对原子质量是35.5,所以M的相对原子质量为95-35.5×2=24,M的摩尔质量为24 g·mol-1;(4) 0.5 L 1 mol·L-1 FeCl3溶液中氯离子的浓度为3 mol·L-1,根据稀释定律*c*浓*V*浓=*c*稀*V*稀,稀释前后氯离子的物质的量不变,令稀释后所得溶液中氯离子的浓度为*c*,则0.5 L×3 mol·L-1=1 L×*c*,解得*c*=1.5 mol·L-1。