# 专题一 阿伏加德罗常数的应用

角度1　气体状况对气体物质的量的判断影响

**真题例析**

**例1**判断正误

(1)[全国甲2023·10B]标准状况下，2.24 L SO3中电子的数目为4.00*N*A(　　)

(2)[辽宁2023·5A]11.2 L CO2含π键数目为*N*A(　　)

(3)[全国甲2022·11A]25 ℃，101 kPa下，28 L 氢气中质子的数目为2.5*N*A(　　)

(4)[湖北2021·6D]标准状况下，11.2 L CO和H2的混合气体中分子数为0.5*N*A(　　)

**解析**(1)在标准状况下，SO3不是气体，不能计算出2.24 L SO3的物质的量，无法求出其含有的电子数目，错误。

(2)未注明气体所处状况，无法确定11.2 L CO2的物质的量，因此无法计算其所含π键的数目，错误。

(3)25 ℃、101 kPa下气体摩尔体积不是 22.4 L·mol－1，则28 L氢气中质子的数目不是2.5*N*A，错误。

(4)标准状况下，11.2 L任何气体的物质的量都是0.5 mol，分子数为0.5*N*A，正确。

**答案**(1)×　(2)×　(3)×　(4)√

▶知识风暴

①标准状况下(0 ℃，101 kPa)，*V*m＝22.4 L·mol－1；

②气体摩尔体积*V*m受温度和压强影响，用体积求气体物质的量时需注意气体所处的温度和压强；

③标准状况下，Br2、HF、CH2Cl2、CHCl3、CCl4、CH3CH2OH、苯等为液体；SO3、苯酚、H2O等为固体。

角度2　物质微观结构的分析角度

**真题例析**

**例2**判断正误

(1)[辽宁2022·3A]1.8 g 18O中含有的中子数为*N*A(　　)

(2)[广东2023·11D]NaCl和NH4Cl的混合物中含1 mol Cl－，则混合物中质子数为28*N*A(　　)

(3)[浙江2022年6月·12A]12 g NaHSO4中含有 0.2*N*A个阳离子(　　)

(4)[全国甲2023·10A]0.50 mol异丁烷分子中共价键的数目为6.5*N*A(　　)

(5)[浙江2023年6月·7A]4.4 g C2H4O中含有σ键数目最多为0.7*N*A(　　)

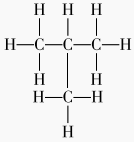
(6)[湖北2021·6A]23 g C2H5OH中sp3杂化的原子数为*N*A(　　)

(7)[海南2021·7C]0.1 mol肼(H2N—NH2)含有的孤电子对数为0.2*N*A(　　)

**解析**(1)18O的质量数为18，质子数为8，中子数为10，1.8 g 18O的物质的量为＝0.1 mol，则含中子数0.1 mol×10×*N*A mol－1＝*N*A，正确。

(2)1 mol NaCl或NH4Cl均含有1 mol Cl－、28 mol质子，则含1 mol Cl－的NaCl 和NH4Cl的混合物的物质的量为1 mol，质子数为28*N*A，正确。

(3)12 g NaHSO4的物质的量为＝0.1 mol，NaHSO4固体由Na＋、HSO4－构成，则 0.1 mol NaHSO4中含0.1*N*A个阳离子，错误。

(4)异丁烷的结构式为，1 mol异丁烷分子含有13*N*A个共价键，所以0.50 mol异丁烷分子中共价键的数目为6.5 *N*A，正确。

(5)1个C2H4O中含有6个σ键(乙醛)或7个σ键(环氧乙烷)，4.4 g C2H4O的物质的量为0.1 mol，则含有σ键数目最多为0.7*N*A，正确。

(6)1个C2H5OH分子中sp3杂化的原子为2个C原子和1个O原子，23 g C2H5OH的物质的量为0.5 mol，则sp3杂化的原子数为1.5*N*A，错误。

(7)肼(H2N—NH2)中每个N原子上各有1个孤电子对，0.1 mol肼(H2N—NH2)含有的孤电子对数为0.2*N*A，正确。

**答案** (1)√　(2)√　(3)×　(4)√　(5)√　(6)×　(7)√

▶知识风暴

①求解质子、中子、电子个数时【如例2(1)(2)】，可使用公式：

②求解阴离子、阳离子个数时【如例2(3)】，可利用电子式判断；

③求解化合物中的化学键个数时【如例2(4)(5)】，可利用结构式判断；要注意一些特殊的情况：

1 mol SiO2中含4 mol Si—O键

1 mol金刚石中含2 mol C—C键

1 mol 石墨中含1.5 mol C—C键

1 mol P4中含6 mol P—P键

苯分子中无双键

④通常结合原子结构、分子结构命题，主要考查杂化原子数目判断、各类化学键数目判断、核外电子排布情况判断等。

角度3　判断反应产物的量需要考虑的因素

**真题例析**

**例3**判断正误

(1)[浙江2022年6月·12D]0.1 mol H2和0.1 mol I2 于密闭容器中充分反应后，HI分子总数0.2*N*A(　　)

(2)[海南2022·7A]在2.8 g Fe中加入100 mL 3 mol·L－1HCl，Fe完全溶解。反应转移电子为0.1 mol(　　)

(3)[全国甲2022·11C]*N*A为阿伏加德罗常数的值，0.20 mol苯甲酸完全燃烧，生成CO2的数目为1.4*N*A(　　)

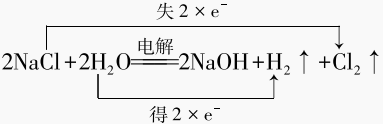
(4)[河北2021·7C]电解饱和食盐水时，若阴阳两极产生气体的总质量为73 g，则转移电子数为*N*A(　　)

(5)[浙江2023年6月·7D]标准状况下，11.2 L Cl2通入水中，溶液中氯离子数为0.5*N*A(　　)

**解析**(1)H2和I2的反应为可逆反应，反应无法完全进行，错误。

(2)由题目信息计算可知HCl过量，所以转移电子的物质的量*n*(e－)＝2*n*(Fe)＝2×＝0.1 mol，正确。

(3)一个苯甲酸分子中含有7个碳原子，根据碳元素守恒，0.20 mol苯甲酸完全燃烧可以生成1.4 mol CO2，数目为1.4*N*A，正确。

(4)用双线桥法表示电解饱和食盐水反应中的电子转移：，则转移2 mol电子时，生成1 mol(即2 g)H2和1 mol(即71 g)Cl2，共73 g气体，错误。

(5)标准状况下，11.2 L Cl2的物质的量为0.5 mol，Cl2与水的反应为可逆反应，通入水中后只有一部分Cl2与水反应生成H＋、Cl－和HClO，所以溶液中氯离子数小于0.5*N*A，错误。

**答案** (1)×　(2)√　(3)√　(4)×　(5)×

▶知识风暴

①在求解反应产物的量时，要注意该反应是否为可逆反应，常见的可逆反应：合成氨、氢气与碘单质的反应、二氧化硫的催化氧化、氯气与水的反应、二氧化氮与四氧化二氮间的相互转化、三氯化磷与氯气的反应、铬酸根离子与重铬酸根离子间的相互转化、乙酸乙酯的制备、乙酸乙酯酸性条件下的水解、弱电解质的电离、弱酸阴离子(弱碱阳离子)的水解；

②在求解反应产物的量时，要注意反应物的量之间的大小关系【如例3(2)】，通常“谁少按谁算”；

③在求解反应中转移的电子数时，建议使用双线桥法判断，要特别注意归中、歧化反应中转移的电子数。