

分析阿伏加德罗定律考查的方式

安徽省太和县第一中学 236600 张贺林

掌握阿伏加德罗定律及其导出关系式,是解决气体计算问题的重要工具,利用阿氏定律及其导出公式解决的问题,其内容灵活多变,思维容量较大,本文例举高考题进行归类分析,以便更好掌握并正确理解阿伏加德罗定律涵义,掌握物质的量与微粒、气体体积等之间的相互关系。

考查一 未知气体的相对分子质量

例1 有一真空瓶的质量是 m_1 g,此瓶充入空气以后总质量是 m_2 g,在相同状况下,如果改充某气体 A 后,总质量为 m_3 ,那么此 A 的相对分子质量是()。

- A. $\frac{m_3}{m_1} \times 29$ B. $\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 29$
 C. $\frac{m_2}{m_1} \times 29$ D. $\frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \times 29$

解析 因空瓶的容积是一定的,又在相同状况下,不同气体间有 $\rho_1/\rho_2 = m_1/m_2$,因此得:

$$\frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} = \frac{29}{M_A} \text{ 解得 } M_A = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 29$$

故答案选 B。

考查二 相同状况下气体的密度大小

例2 分别由下列四组物质制取气体:(1)浓盐酸与二氧化锰;(2)氯化钠与浓硫酸;(3)硫酸铵与氢氧化钙;(4)硫化亚铁与稀硫酸。其中产生的气体在同温同压下的密度由小到大的排列顺序为()。

- A. (1)(2)(4)(3) B. (3)(4)(1)(2)
 C. (2)(1)(4)(3) D. (3)(4)(2)(1)

解析 四组物质在一定的条件下反应后生成的气体分别是 Cl_2 、 HCl 、 NH_3 、 H_2S 。因为同温同压下,气体的密度和它们的相对分子质量成正比,即

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

而这四种气体的相对分子质量分别是 71、36.5、17、34,故答案选 D。

考查三 气体分子的组成

例3 1 L 甲气体和 2 L 乙气体恰好完全化

合生成 2 L 丙气体(同温同压下),如果丙气体的分子式是 YX_2 ,那么甲与乙的分子式应是()。

- A. X_2 和 Y_2 B. XY 与 X_2
 C. X_2 与 YX D. YX 与 Y_2

解析 因为同温同压下,气体的体积比等于它们的物质的量之比,所以,反应式可以表示成:甲 + 2 乙 = 2 YX_2 。因此,如果甲是 X_2 ,则乙是 YX ;如果甲是 Y_2 ,那么乙是 X_2 ;如果甲是 YX ,那么乙是 X_2 ,所以答案选 C。(注: YX 与 XY 不是同种物质)

考查四 容器的容积

例4 在标准状况下,一个装满 Cl_2 的容器质量是 74.6 g,如果装满 N_2 ,则是 66 g,此容器的容积是()。

- A. 22.4 L B. 44.8 L C. 11.2 L D. 4.48 L

解析 因为同一个容器在一定状况下的容积是一定的,所以有: $n(\text{Cl}_2) = n(\text{N}_2)$,即

$$\frac{74.6 - m}{71} = \frac{66 - m}{28} \quad (m \text{ 是容器的质量})$$

解得 $m = 60.4$ g

$$\begin{aligned} \text{又因为标准状况下 } V_{\text{容}} &= V_{\text{气}} = 22.4 \times n(\text{气}) \\ &= 22.4 \times \frac{74.6 - 60.4}{71} = 4.48 \text{ L} \end{aligned}$$

所以本题答案选 D。

考查五 混合气体的组分含量

例5 实验测得一氧化碳和氧气的混合气体的密度是氢气的 14.5 倍,可知其中氧气的质量分数是()。

- A. 25% B. 75% C. 72.4% D. 27.6%

解析 由 $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$ 可以求得混合气体的平均相对分子质量是 29。设在 1 mol 混合气体中含 x mol O_2 则有: $29 = 28 \times (1 - x) + 32x$ $x = 0.25$ mol

所以,混合气体的质量分数为:

$$\frac{32 \times 0.25}{29} \times 100\% = 27.6\%$$



“同分异构体”知识解读

江苏省徐州市第二中学 221999 赵 鹏

一、同分异构体的概念

1. 同分异构体的定义

化合物具有相同的分子式,但具有不同结构的现象称为同分异构现象。具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。

2. 对同分异构体概念的理解

对同分异构体这一概念可从以下四个方面理解:(1)同分异构体的性质不同,是不同的物质。(2)同分异构体的相对分子质量相同,但相对分子质量相同的化合物不一定是同分异构体。如 C_9H_{20} 与 $C_{10}H_8$ 的相对分子质量均为 128,又如 $HCOOH$ (分子式为 CH_2O_2)与 CH_3CH_2OH (分子式为 C_2H_6O)的相对分子质量均为 46。(3)同分异构体组成元素及各元素的原子个数一定相同,具有相同的实验式,因而各元素的质量分数相同。但实验式相同的化合物,不一定是同分异构体。如实验式均为 CH 的乙炔(C_2H_2)、苯(C_6H_6)和苯乙烯(C_8H_8)不是同分异构体,又如实验式均为 CH_2O 的甲醛(CH_2O)、乙酸($C_2H_4O_2$)和葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)不是同分异构体。(4)所谓结构不同是指碳原子的连接方式和顺序不同及官能团位置不同或官能团不同。

二、同分异构体的类型

同分异构体主要有碳链异构、位置异构和官

能团异构(又称类别异构)三种类型。

1. 碳链异构:由于分子中碳原子排列顺序不同而产生的同分异构体。如 C_5H_{12} 有正戊烷、异戊烷和新戊烷 3 种同分异构体。

2. 位置异构:由于取代基或官能团的位置不同而产生的同分异构体。如 1-丁烯与 2-丁烯、1-丙醇与 2-丙醇、邻二甲苯与间二甲苯及对二甲苯等。

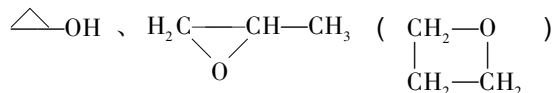
3. 官能团异构:由于官能团不同而产生的同分异构体。常见的官能团异构主要有以下 7 种。

(1) 烷烃与环烷烃(C_nH_{2n}),如丙烯与环丙烷。

(2) 炔烃、二烯烃与环烯烃(C_nH_{2n-2}),如 1-丁炔、1,3-丁二烯与环丁烯。

(3) 饱和一元脂肪醇与饱和一元脂肪醚($C_nH_{2n+2}O$),如乙醇与甲醚。

(4) 饱和一元脂肪醛、饱和一元脂肪酮、烯醇、脂环醚、脂环醇与不饱和醚($C_nH_{2n}O$),如 CH_3CH_2CHO 、 CH_3COCH_3 、 $CH_2=CHCH_2OH$ 、



与 $CH_2=CH-O-CH_3$ 。

(5) 饱和一元脂肪酸、饱和一元酯、羟基醛与

► 所以本题答案选 D。

考查六 气体间量的关系

例 6 关于 a g H_2 和 b g He 的下列说法不正确的是()。

- A. 同温同压下,如果 $a = b$,那么 H_2 和 He 的物质的量比是 2:1
- B. 同温同压下,如果两者的物质的量相等,那么体积也相等
- C. 同温同压下, H_2 和 He 的体积比是 $a:2b$
- D. 体积相同时, He 的质量一定大于 H_2

解析 此题实际上是阿氏定律的具体运用。

因为 H_2 和 He 的物质的量分别是 $(a/2)$ mol 和 $(b/4)$ mol,所以

$$V(H_2):V(He) = \frac{a}{2} : \frac{b}{4} = 2a:b$$

$$\text{当 } a = b \text{ 时 } n(H_2):n(He) = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2:1$$

如果同温同压下, $V(H_2) = V(He)$,那么 $\frac{a}{2} =$

$\frac{b}{4}$ 故 $b > 4$ 。反之,如果 $\frac{a}{2} = \frac{b}{4}$,那么 $V(H_2) = V(He)$ 。选项中 D 没有指出体积相同所处的状态,所以 D 错误。此题答案选 D。(收稿日期:2017-02-10)