

一级结构基础之标准气体标准状态结构工程师考试 PDF转换
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/533/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_533328.htm

标准气体是物质的一个态。气体与液体一样是流体：它可以流动，可变形。与液体不同的是气体可以被压缩。假如没有限制（容器或力场）的话，气体可以扩散，其体积不受限制。标准气体气态物质的原子或分子相互之间可以自由运动。气态物质的原子或分子的动能比较高。标准气体有实际气体和理想气体之分。标准气体理想气体被假设为气体分子之间没有相互作用力，气体分子自身没有体积，当实际气体压力不大，分子之间的平均距离很大，气体分子本身的体积可以忽略不计，温度又不低，导致分子的平均动能较大，分子之间的吸引力相比之下可以忽略不计，实际气体的行为就十分接近理想气体的行为，可当作理想气体来处理。以下内容中讨论的全部为理想气体，但不应忘记，实际气体与之有差别，用理想气体讨论得到的结论只适用于压力不高，温度不低的实际气体。标准气体理想气体方程 $pV=nRT$ 标准气体遵从理想气体状态方程是理想气体的基本特征。理想气体状态方程里有四个变量气体的压力 p 、气体的体积 V 、气体的物质的量 n 以及温度 T 和一个|百考试题|常量（气体常为 R ），只要其中三个变量确定，理想气体就处于一个状态，因而该方程叫做理想气体状态方程。标准气体温度 T 和物质的量 n 的单位是固定不变的，分别为 K 和 mol ，而气体的压力 p 和体积 V 的单位|百考试题|却有多种取法，这时，状态方程中的常量 R 的取值（包括单位）也就跟着改变，在进行运算时，千万要注意正确取用 R 值： p 的单

位 V 的单位 R 的取值 (包括单位) atm atm Pa kPa Pa L cm³ L L
m³ 0.08206 L·atm / (mol·K) 82.06 cm³·atm / (mol·K) 0.008134 L·atm / (mol·K)
8.314 L·atm / (mol·K) 8.314 m³·atm / (mol·K) 1 atm = 101.325 kN/m²

; 1 Pa = 1 N/m²; 1 N = 1 kg·m/s² 例: 由此我们可以计算标准气体
在标准状况下的体积 解: 由 pV = nRT 得: $V = nRT/p$
 $= 1 \text{ mol} \cdot 8.314 \text{ Pa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 273.16 \text{ K} / 101325 \text{ Pa} = 22.4127224278 \text{ L}$

标准气体 分压定律 1810 年道尔顿发现, 混合气体的总压等于
把各组分气体对浓度置于同一容器里所产生的压力之和。这个
规律称为道尔顿分压定律。其实, 道尔顿分压定律只对理想
气体才成立, 对于实际气体, 由于分子间作用力的存在,
道尔顿定律将出现偏差。因此, 能满足道尔顿分压定律的气
体混合物称为理想气体的理想混合物。国家测量局颁布

的 GB 102.882 采纳 IUPAC 的推荐, 规定混合气体中的气体 B 的
分压 p_B 的定义为 $p_B = x_B p$ 式中 x_B 为气体 B 的摩尔分数, p 为混
合气体在同温度下的总压。于是我们又可以得到: $p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_j$
 $p_B = p_j = x_j p$ 上式表明, 混合气体的总压等于
同温度下其组分气体的分压之和, 此式可用于任何混合气体
。对于理想气体, 将 $p_{\text{总}} V = n_{\text{总}} RT$ 可见分压 p_B 是理想气

体 B 单独占有混合气体的体积 V 时显示的压力。例: 混合气
体中有 4.4g CO₂, 14g N₂, 和 12.8g O₂, 总压为 $2.026 \times 10^5 \text{ Pa}$, 求各
组分气体的分压。解: 先求出各组分气体的物质的量分数 (摩
尔分数), 代入上式即可得各组分气体的分压

$n(\text{CO}_2) = 4.4 \text{ g} / 44 \text{ g/mol} = 0.10 \text{ mol}$ $n(\text{N}_2) = 14 \text{ g} / 28 \text{ g/mol} = 0.50 \text{ mol}$
 $n(\text{O}_2) = 12.8 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0.40 \text{ mol}$ $x(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) / [n(\text{CO}_2) + n(\text{N}_2) + n(\text{O}_2)] = 0.10$
 $x(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) / [n(\text{CO}_2) + n(\text{N}_2) + n(\text{O}_2)] = 0.50$
 $x(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) / [n(\text{CO}_2) + n(\text{N}_2) + n(\text{O}_2)] = 0.40$ $p(\text{CO}_2) = 0.10 \times 2.026$

$\times 10^5 \text{Pa} = 2.0 \times 10^4 \text{Pa}$ $p(\text{N}_2) = 0.50 \times 2.026 \times 10^5 \text{Pa} = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$
 $p(\text{O}_2) = 0.40 \times 2.026 \times 10^5 \text{Pa} = 8.1 \times 10^4 \text{Pa}$ 标准气体标准状态。理想气体状态方程。气体密度。分压定律。气体相对分子质量测定。气体溶解度（亨利定律）。标准气体常量R的取值 $0.08206 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{Pa} \cdot \text{K}^{-1}$ 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com