



第一章

第三节、气体分子运动的统计规律

目录索引



基础落实·必备知识全过关

重难探究·能力素养全提升

学以致用·随堂检测全达标

学习目标

- 1.知道统计规律,气体分子运动的特点、速率分布图像.(物理观念)
- 2.理解分子运动速率的分布图像的物理意义.(科学思维)
- 3.学会实事求是观察和推理的严谨的科学态度,激发学生探索科学的兴趣.(科学态度与责任)

基础落实·必备知识全过关



必备知识

一、分子沿各个方向运动的概率相等

1.统计规律:大量随机事件整体表现出的规律.它表现了这些事件整体的必然联系.

2.气体分子运动的特点:在某一时刻某个分子的速度大小和方向完全是随机的,但是对由大量分子组成的气体整体来说,气体中任一时刻都有向任一方向运动的分子,且气体分子沿各个方向运动的数目相等,即在任一时刻分子沿各个方向运动的概率是相等的.这里所说的“相等”是对相等分子运动情况的统计结果.

想一想 某医院治疗一种疾病的治愈率为10%,那么,前9个病人都没有治愈,第10个人就一定能治愈吗?

答案 不一定.如果把治疗一个病人作为一次试验,治愈率是10%.随着试验次数的增加,即治疗的病人数的增加,大约有10%的人能够治愈.对于一次试验来说,其结果是随机的,因此,前9个病人没有治愈是可能的,对第10个人来说,其结果仍然是随机的,既有可能治愈,也可能没有治愈,治愈率仍为10%.

二、分子速率按一定的统计规律分布

大量气体分子整体的速率分布也遵从一定的统计规律;在一定的温度下,不同速率范围内的分子数在总分子数中所占的比值是确定的,呈现“中间多、两头少”的分布规律.当温度升高时,分子数最多的速率区间移向速率大的一方,速率小的分子数减少,速率大的分子数增加,分子的平均速率(平均动能)增大.

想一想 气体的温度升高时,所有气体分子的速率都增大吗?

答案 温度升高时,气体分子的平均速率增大,但有可能个别分子的速率减小.事实上,对于某个气体分子来说,其速率大小是时刻在变化的,并且也是无法确定的.

自我检测

1. 正误判断, 判断结果为错误的小题请说明原因.

(1) 现代科学能够跟踪每一个气体分子运动的轨迹. (×)

分子运动无规则, 因此现代科技也无法跟踪每个分子的运动轨迹.

(2) 大量分子的运动杂乱无章, 毫无规律可循. (×)

大量分子的运动遵循统计规律, 向各个方向运动的概率相等.

(3) 单个分子运动没有规律可循, 运动完全具有偶然性. (√)

(4) 对于某种理想气体而言, 不论温度多高, 速率很大和很小的分子总是少数. (√)

(5) 对于某种理想气体而言, 温度变化, 表现出“中间多、两头少”的分布规律要改变. (×)

在任何温度下, 分子的速率分布都是中间多, 两头少.

2.关于气体分子的运动情况,下列说法正确的是(**B**)

- A.某一时刻具有某一速率的分子数目是相等的
- B.某一时刻一个分子速度的大小和方向是偶然的
- C.某一温度下,大多数气体分子的速率不会发生变化
- D.分子的速率分布毫无规律

解析 具有某一速率的分子数目并不是相等的,呈“中间多,两头少”的统计规律分布,故A、D错误;由于分子之间不断地碰撞,分子随时都会改变自己的运动情况,因此在某一时刻,一个分子速度的大小和方向完全是偶然的,故B正确;某一温度下,每个分子的速率仍然是随时变化的,只是分子运动的平均速率不变,故C错误.

重难探究·能力素养全提升



探究点一 气体分子运动的特点

导学探究

抛掷一枚硬币时,其正面有时向上,有时向下,抛掷次数较少和次数很多时,会有什么规律?

要点提示 抛掷次数较少时,正面向上或向下完全是偶然的,但次数很多时,正面向上或向下的概率是相等的.

1. 对统计规律的理解

(1) 个别事件的出现具有偶然因素,但大量事件出现的机会却遵从一定的统计规律.

(2) 从微观角度看,由于物体是由数量极多的分子组成的,这些分子并没有统一的运动步调,单独来看,各个分子的运动都是不规则的,带有偶然性,但从总体来看,大量分子的运动却有一定的规律.

↓
个别无规律

2. 气体分子运动的特点

(1) 气体分子间的距离很大, 大约是分子直径的10倍, 因此除了相互碰撞或者跟器壁碰撞外, 气体分子不受力的作用, 在空间自由移动. 所以气体没有确定的形状和体积, 其体积等于容器的容积.



气体能充满它到达的空间

(2) 分子的运动杂乱无章, 在某一时刻, 气体分子沿各个方向运动的机会(概率)相等.

(3) 每个气体分子都在做永不停息的无规则运动, 常温下大多数气体分子的速率都达到数百米每秒, 在数量级上相当于子弹的速率.

典例剖析

【例题1】 (多选)对于气体分子的运动,下列说法正确的是(**BD**)

- A. 一定温度下某种气体的分子的碰撞虽然十分频繁,但同一时刻,每个分子的速率都相等
- B. 一定温度下某种气体的分子速率一般不相等,但速率很大和速率很小的分子数目相对较少
- C. 一定温度下某种气体的分子做杂乱无章的运动可能会出现某一时刻所有分子都朝同一方向运动的情况
- D. 一定温度下某种气体,当温度升高时,其中某10个分子的平均动能可能减小

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/775313013204012001>