

普通化学辅导：气体、液体和溶液常见问题 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E6_99_AE_E9_80_9A_E5_8C_96_E5_c58_91878.htm

1. effusion (小孔扩散, 渗流) 和diffusion (相对扩散) 有什么区别? 答: 小孔扩散与相对扩散的区别在于前者是气体向真空扩散, 比较适合作为理论模型。相对扩散时两侧气体分子相互撞击, 虽然它仍然符合Graham扩散定律, 但是比前一种情况要复杂一些。

2. 为什么气体速率分布函数会有两种不同表示形式? 答: 我们在课堂上学到了Maxwell-Boltzmann气体速率分布函数的两种形式。一个是球极坐标系的表达式, 另外一个直角坐标系的表达式。(参见“补充材料”里的“Maxwell-Boltzmann气体速率分布函数的推导”) 通常我们根据体系性质的特点来选择坐标系。例如考虑气体分子运动体系, 通常我们都会选择直角坐标系, 因为这样比较直观简捷。但是当我们考虑中心力场体系时, 如原子内部核与电子的相互吸引、气体分子各向同性的运动速率时, 我们倾向于使用球极坐标。因为这样可以方便推导、简化公式。

3. 在实验测定气体分子速率分布的装置中, 用两个同速转动的圆盘来筛选符合要求的分子。那么如果较慢的分子恰好与检出分子的速率相差一个或几个周期时会出现什么情况? 答: 我们可以检查实验测定中各个运动速率是否存在周期性关系。如果的确发现周期性关系的话, 那么我们就应当校正相应部分。

4. 实际气体压缩因子与压力的曲线: 为什么在压力刚开始加大时, 压缩因子会下降? 答: 我们知道实际气体分子之间存在范德华力。范德华力的特点是: 远距离相互吸引, 近距离相互排斥。当压力开

始增加时，气体之间的引力增加，使得气体实际压力下降，导致压缩因子下降。当气体压缩到一定程度之后，气体分子之间以排斥力为主，导致气体体积下降慢于压力的提高。所以会有压缩因子-压力曲线先降后升的现象。实际气体在高压下还会形成范德华簇，使实际气体的行为进一步复杂化。另外，温度也是影响上述曲线的关键因素，通常温度越高，实际气体的行为越接近于理想气体。

5. 什么是空气的相对湿度(relative humidity)? 答：在某一温度下，如果空气中水的蒸汽压等于该温度下水的饱和蒸汽压，那么此时空气的相对湿度为100%。因此，空气的相对湿度就是空气中水蒸汽压(p)与同一温度下水的饱和蒸汽压(p_{sat})的比值($p/p_{sat} \times 100\%$)。

6. 为什么液体在沸点会沸腾？答：液体在到达沸点时，与液体平衡的饱和蒸汽压等于外界压力(1个大气压)。按照分子运动论的观点，此时液体分子的平均动能已经达到了脱离液态进入气态所需的能量。因此，如果有足够的热量输入，就会有显而易见的气体从液体中逸出，从而出现沸腾现象。另外，在沸腾之前的一段温度区间内，实际上我们也可以看到气泡的出现和液体的翻滚。因为毕竟这是一个统计现象。只要有液体分子达到气化所需的动能阈值，就会冲出液面，进入气态。

7. 问一个问题，根据极限法计算气体摩尔质量时得到的直线斜率为什么是负的？至少在我看到过的所有题目的十几种气体都是如此；（即使有反例也极少）这种解释是否有道理：根据范德华方程， $(p + a/v^2)(v-b) = rt$ $pv - pb + a/v - ab/v^2 = rt$ $pv = pb + rt - a/v + ab/v^2$ 当压力较低时就得到 v 较大，而相对 b 与来说 a 有大的多的数量级，因此 $pb, ab/v^2$ 两项可以忽略；同时 pv 乘积变化很小，可以将 $1/v$ 近似的认为与 p 成正比，这样就近

似的有 $pV = pc_{rt}$; c 是一个常数。由于是一个正数，而等温条件下 c_{rt} 是一个定植，可以预见所得的 $pV-p$ 应该是一条斜率为负的直线。可是怎么确定斜率的大小呢？（理论与实验差值不小）能有比较严密的推导吗？答：根据 van der Waals 方程：
 $(P + a/V^2)(V-b) = RT$ 展开后，我们得到： $PV = Pb - a/V - ab/V^2 - RT$ 当 P 趋近于零时，气体体积趋于无穷大，而且 ab/V^2 是一个二次项，首先可以忽略，于是得到： $PV = Pb - a/V - RT$ 我们知道， b 是与分子体积有关的量，当压力很小（体积很大）时可以忽略不计，所以上式又可以简化为： $PV = -a/V - RT$

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