

普通化学辅导：化学动力学初步学常见问题 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\\_91857.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E6_99_AE_E9_80_9A_E5_8C_96_E5_c58_91857.htm)

1. 关于活化能 $E_a$ 的定义是活化分子的平均能量与反应分子的能量之差，而另一种是活化分子的最低能量与反应分子的能量之差，两种有何差别？

答：活化能的准确定义应当是：基元反应的过渡态与反应物之间的能量差。实验得到的活化能，应当叫做表观活化能，因为它不一定代表一个基元反应的过渡态能量与基态能量之差。

2. 在碰撞理论推导中，关于速度的矢量分解，“平行于分子的速度抵消”，我们讨论的是碰撞次数，为什么存在“抵消”，次数可以抵消吗？

答：当一个气体分子沿X轴飞行时，体系中所有气体分子在X轴正向和反向的分量相等，所以平均后可以认为其它气体分子在X轴的分量为0。

3. 为什么使用的是平均速度，而不是均方根速度？

答：我们知道，均方根速率是在讨论气体分子平均动能的时候引入的，均方根速率的平方与分子的平均动能成正比。因此均方根速率是气体体系能量的量度。当我们讨论分子的飞行速度时，我们关心的是单位时间内分子。

4. 普化书上说 $H_2$ 与 $Cl_2$ 的反应速率和 $H_2$ 与 $Br_2$ 的类似，是 $v=k[H_2]\sqrt{[Cl_2]}$ ，但是 $H_2$ 与 $Cl_2$ 的每一步反应都是快反应，请问这个公式是怎么推导的？

答：书上所给 $Cl_2$   $H_2$ 反应的速率方程为初速率方程，即反应刚开始时的速率方程。反应刚开始时，限速步骤是第二步（这是所有氢气-卤素反应的特点），所以可以按照与 $(Br_2 H_2)$ 相同的方法推导。

5. 我有一个关于阿仑尼乌斯公式的问题，根据书中所说，阿公式为一实验中总结出的公式，其应用的范

围是什么？现在能否有新的理论来解释为什么其有适用范围？答：Arrhenius公式的确是一个经验公式。它是Arrhenius从大量动力学实验数据中总结归纳而来。由于公式中有 $E_a$ ，即活化能这个概念，所以该公式严格说只对于基元反应有意义。但是实际上。我们也经常把它套用在其它一般反应上。此时 $E_a$ 称为表观活化能。关于动力学的理论，目前流行的仍然是碰撞理论和过渡态理论，前者从气体分子运动论出发，后者借用量子力学的基本原理。二者都可以解释很多化学反应的动力学机理。

6. 书上在关于过渡态理论时，例举了CO与NO<sub>2</sub>的例子，说两者在相接近的时候，NO<sub>2</sub>的一个N-O键会减弱，这是什么原因呢？两分子接近的时候，两者的动能减少，但是是怎样影响其内部的化学键的呢？答：教材上在讨论碰撞理论的时候，举了CO和NO<sub>2</sub>反应的例子。过渡态理论建立于量子力学原理之上。如果我们用过渡态理论讨论这个反应。那么当CO和NO<sub>2</sub>相遇时，由于C原子上有空轨道，NO<sub>2</sub>上的一个O原子的孤对电子会进入这个空轨道与CO成键，从而形成一个过渡态络合中间体O-C...O-N-O。由于中间的O原子同时与C和N成键，所以它原来的键被削弱了。用电子几率的说法是：O原子价电子出现在C...O之间的几率上升了，而在O-N之间下降了。

7. 有关催化剂，其寻找方式是什么？毕竟物质这么多。答：说实话，我们至今仍然没有一个统一的、具有普遍意义的催化原理。但是，多年以来实验和理论工作的总结已经揭示了一些极有价值的线索。第一，催化剂应当可以与反应物形成亚稳的反应中间体，从而能降低活化能；第二，非均相催化剂应当具有稳定的活性表面，使反应分子可以吸附在表面上，催化剂的作用是使反应物的化

学键“松弛”。吸附的力量不应过大，以免产物不能脱附离开；第三，“笼效应”，当把反应物限制在一个很小的活动空间时，反应物反应的几率大大提高，这可以用碰撞理论解释。另外，生物酶可以把两个反应物“定位反应”，使它们的反应效率几乎达到100%。总结以上因素，我们知道：（1）催化剂必须与反应物有相互作用，但作用不宜过强；（2）催化剂的微观结构应当能够容纳反应物进入反应位置（空间、取向）。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](http://www.100test.com)