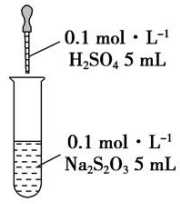
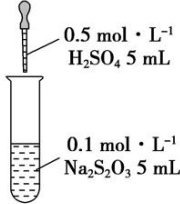


【一化基础大合集】【选必一 反应速率】【一化辞典】2 影响化学反应速率因素+碰撞理论

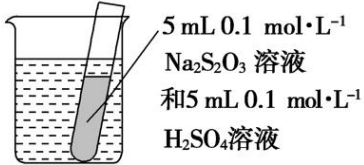
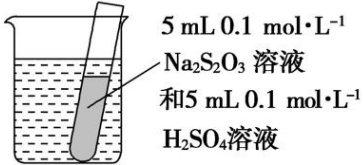
化学反应速率的测定

1. 化学反应速率是通过实验测定的。因为化学反应中发生变化的是体系中的化学物质(包括反应物和生成物)，所以在测定化学反应速率时，任何一种与物质浓度(或质量)有关的可观测量都可加以利用。
2. 可用于测定化学反应速率的物质的性质：**只要该物质的性质容易测定且与化学反应速率成正比或反比，则均可用于测定化学反应速率**，如气体体积、体系压强、颜色的深浅、光的吸收、导电能力等性质都可用于测定化学反应速率。


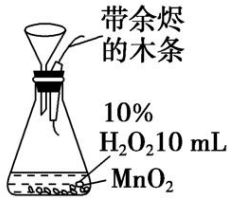
探究浓度对反应速率的影响

原理		
实验步骤		
实验现象	两支试管中的溶液均变_____，滴加_____mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液的试管先变浑浊	
结论	若其他条件相同，增大反应物浓度，反应速率_____；降低反应物浓度，反应速率_____	

探究温度对化学反应速率的影响

原理		
实验步骤		
实验温度	热水	冷水
出现黄色浑浊的时间		
结论	若其他条件相同，升高温度，反应速率_____；降低温度，反应速率_____	

探究催化剂对化学反应速率的影响

原理		
实验步骤		
实验现象	余烬未复燃	余烬复燃
解释		
结论	_____可以改变化学反应速率	

影响化学反应速率的因素

I. 内因：参加反应物质的结构（化学性质、化学键强弱等），此为影响速率的主要因素。如：常温下 F_2 和 H_2 反应很快， N_2 和 H_2 反应很困难。

II. 外因：

- 浓度：有气体参加或溶液中发生的反应，增大浓度，化学反应速率加快，减小浓度，化学反应速率减慢。对于纯固体或纯液体的反应物，改变它们的量不会改变化学反应速率。但固体反应物与溶液或气体接触的表面积越大，反应速率越大。
- 压强对化学反应速率的影响（改变压强是通过改变体积实现的）
 - 对于只涉及液体和固体的反应，压强的改变对反应速率几乎没有影响
 - 恒温恒容时充入“无关气体”：容器总压强增大，但各反应物的浓度不变，反应速率不变。
 - 恒温恒压时充入“无关气体”：引起体积增大，各反应物浓度减小，反应速率减慢。
- 温度：升高温度，无论是吸热反应还是放热反应，速率都增大，降低温度，无论是吸热反应还是放热反应，速率都减小。（温度每升高 $10^\circ C$ ，化学反应速率通常增大为原来的 $2\sim 4$ 倍）
- 催化剂：催化剂是能改变化学反应速率，但在反应前后本身的质量和化学性质不变的物质，反应历程中必定既包括有催化剂参与的反应，又包括使催化剂再生产的反应。催化剂通过参与反应改变反应历程、改变反应的活化能来改变反应速率。

化学反应是有历程的

1. 研究发现，大多数化学反应并不是经过简单碰撞就能完成的，而往往经过多个反应步骤才能实现。

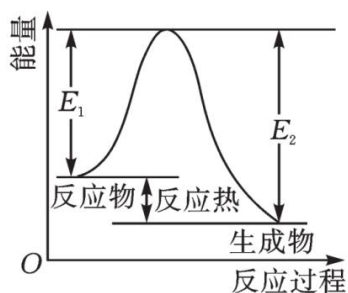
例如， $2HI = H_2 + I_2$ ，实际上是经过下列两步反应完成的： $2HI \rightarrow H_2 + 2I \cdot$ 、 $2I \cdot \rightarrow I_2$ 每一步反应称为基元反应，这两个先后进行的基元反应反映了 $2HI = H_2 + I_2$ 的反应历程（又称为反应机理）。

有效碰撞模型与化学反应速率的关系

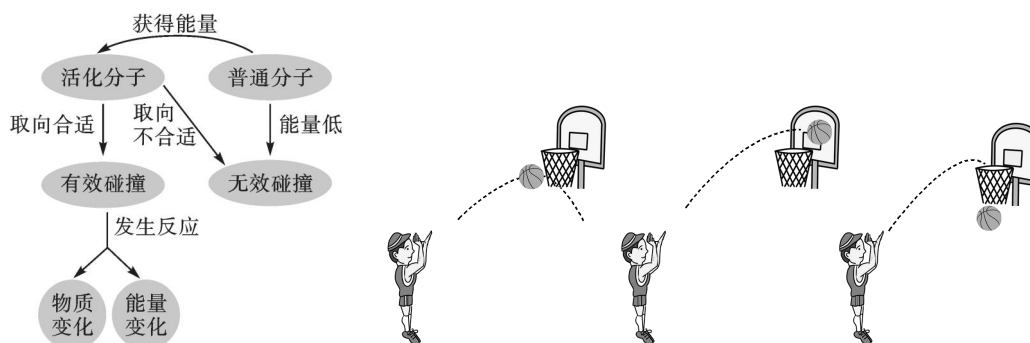
2. 碰撞理论的中心内容是：基元反应发生的先决条件是反应物的分子必须发生碰撞，反应速率的大小与单位时间内反应物分子间的碰撞次数成正比，但并不是每次碰撞都能引起反应，**能发生化学反应的碰撞称为有效碰撞**，单位时间内有效碰撞的次数越多，则反应速率越大。

3. 把能够发生有效碰撞的分子叫做**活化分子**。活化分子具有比普通分子（非活化分子）更高的能量。

4. 活化能：活化能是活化分子平均能量与普通反应物分子平均能量的差值。



5. 分子间的自由碰撞必然会有不同的碰撞取向。有效的分子碰撞，分子除了要有足够的能量，还要有合适的碰撞取向。结论就是，**活化分子按照合适的取向所发生的有效碰撞才能发生化学反应**。

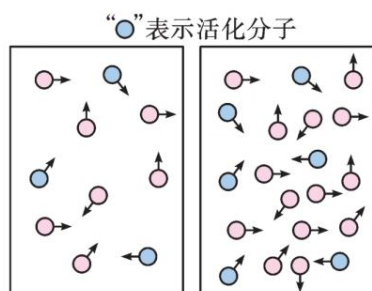


利用碰撞理论解释外界条件对化学反应速率的影响

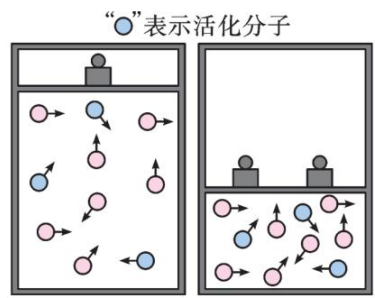
在一定条件下，活化分子在反应物分子中所占的百分数是固定不变的。活化分子百分数越大，或单位体积内活化分子数越多，单位时间内有效碰撞的次数就越多，化学反应速率就越快。

浓度效应：

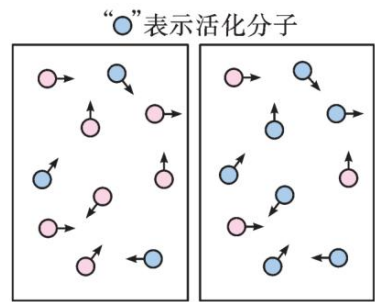
增大反应物浓度 → 单位体积内活化分子的数目增多 → 单位时间内有效碰撞次数增多 → 化学反应速率增大。



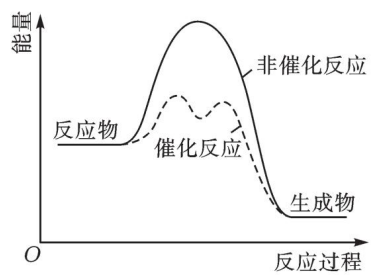
压强效应：对于有气体参加的化学反应，若其他条件不变，增大压强，体积减小，反应物浓度增大，单位体积内活化分子数增多，有效碰撞次数增多，化学反应速率增大；减小压强，化学反应速率减小。压强对无气体参加的反应的化学反应速率无影响。



温度效应：升高温度，反应物分子的能量增加，使一部分原来能量较低的分子变成活化分子→活化分子百分数增加→单位时间内有效碰撞次数增多→化学反应速率增大。因此，升高温度可以增大化学反应速率



催化剂效应：使用适当的催化剂,可改变反应的历程,改变反应的活化能。如图所示，有催化剂时反应的活化能比无催化剂时反应的活化能降低了很多，这就使更多的反应物分子成为活化分子，增大了单位体积内反应物分子中活化分子的数目，从而增大了化学反应速率



条件变化		分子总数	活化分子数目	活化分子百分数	单位体积内活化分子数目	单位时间/体积内有效碰撞次数	化学反应速率
浓度	恒容 增大浓度						
压强	压缩体积 增大压强						
温度	升高						
催化剂	使用						