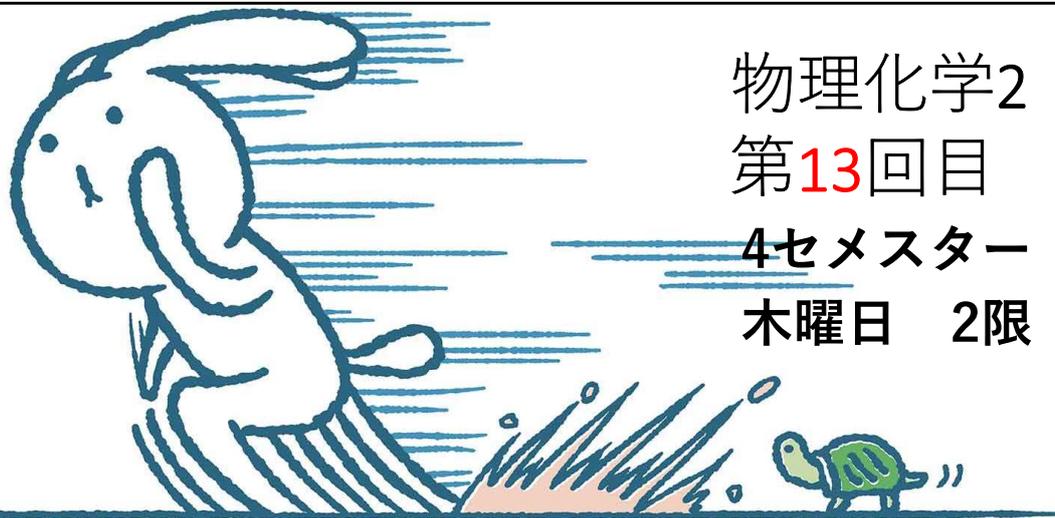


物理化学2  
第13回目  
4セメスター  
木曜日 2限



目次

1. 反応速度論の復習

AIEKU

<https://aieku.com/about>

理工学部 応用化学コース  
友野 和哲

# 物理化学で何を知らなければならないか？

## 物理化学

>> 物質やエネルギーの変換が、**実際に試さなくても**、

☞ 自発的に起こりうるものなのか??



実際に(自発的に)起こりうるとわかった場合、  
我々が有用な形で、

☞ どれだけ、**使えるエネルギー**を取り出せるか??

※エネルギー(エネルギー保存則)と使えるエネルギーは別物です



これらを知るためのエネルギーが、  
**自由エネルギー(Free energy)**と呼ばれる。

- > どちらに進むか？
- > 利用できるエネルギー量は？



アンモニア合成について



$$\Delta G = -1.6 \text{ kJ/mol} \quad \text{自発変化}$$

※標準状態

$$\Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol} \quad \text{発熱反応}$$



## 反応速度論(Reaction Kinetics)

反応がどの程度の速さで起こるのかを考える。



**未来を予想**

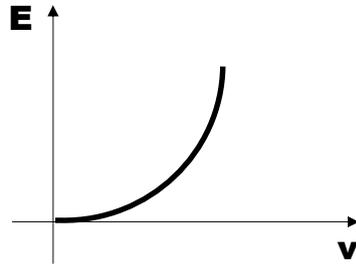


# 未来予想について/反応速度論

例えば、物理化学(古典力学)は、  
**(未来)予想**できることが大事

**運動**エネルギー

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

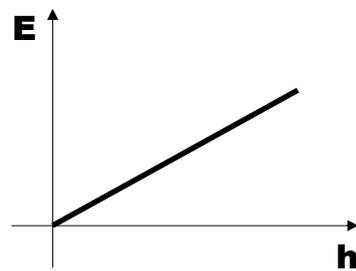


**未来予想**

速度を変えると  
どうなるのか？

**位置**エネルギー

$$E = mgh$$



高さを変えると  
どうなるのか？



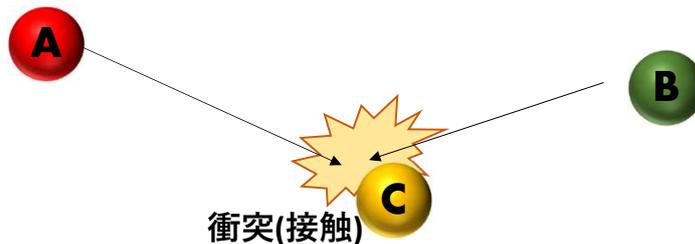
例えば、物理化学(古典力学)は、  
**(未来)予想**できることが大事

反応速度論(Reaction Kinetics)とは、  
ある物質量の**時間**に対する変化を知りたい。

物質の濃度  $\text{mol/dm}^3$



そもそも反応するとは, , ,



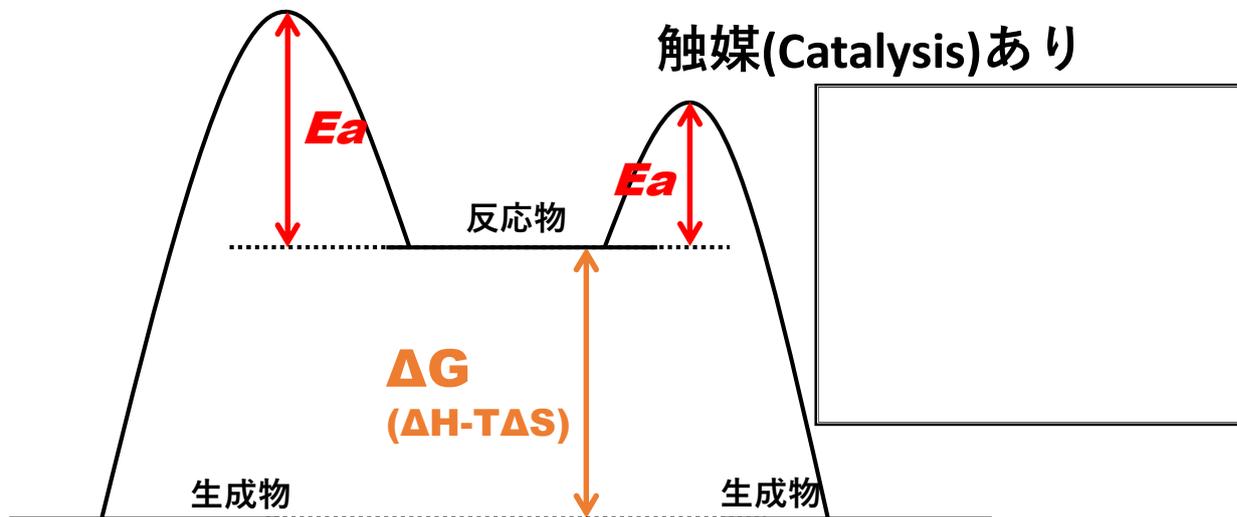
反応速度(接触確率)が変わる**要因**とは???



## 活性化エネルギー (Activation energy)

物質同士が衝突して、反応が進むのに必要なエネルギー

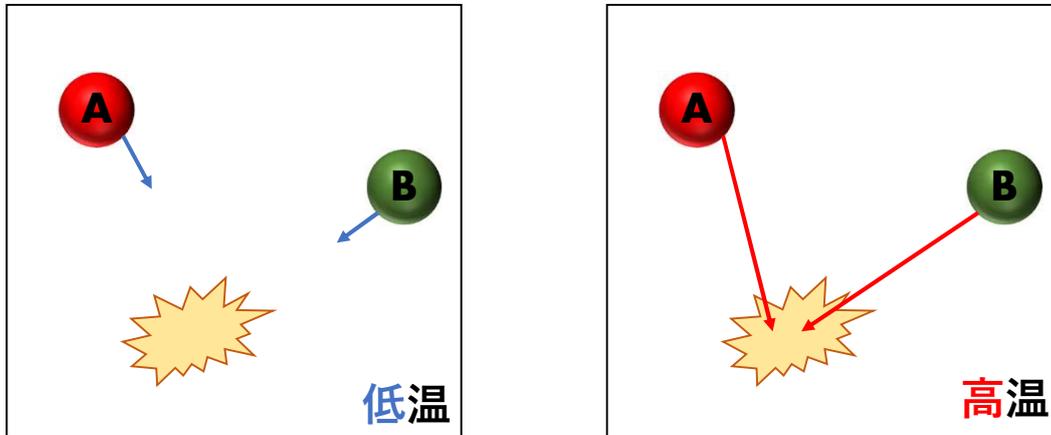
触媒(Catalysis)なし



## 活性化エネルギー/反応速度が変わる要因 2

### 温度 (Temperature)

温度が高くなることで、物質が早く動き衝突回数が増える。

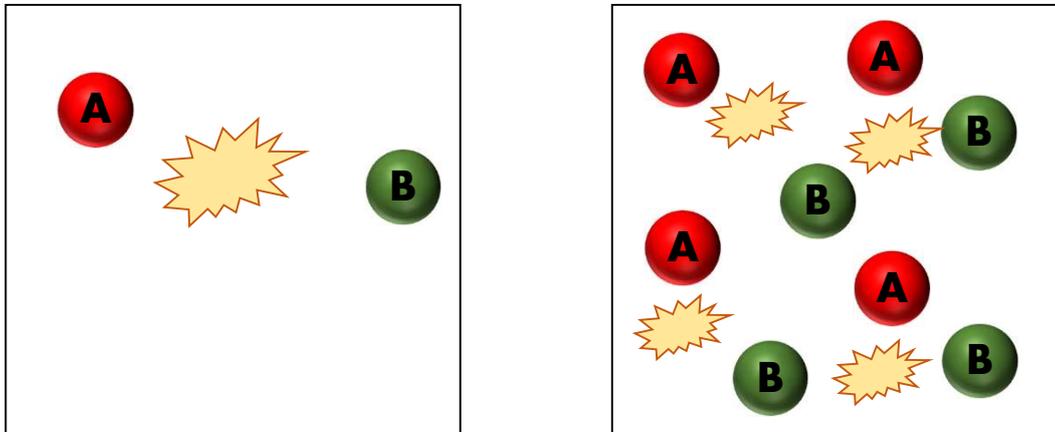


➤ 反応温度は、後述するアレニウスプロットで関係

## 活性化エネルギー/反応速度が変わる要因 2

### 濃度 (Concentration)

濃度が高くなることで、衝突(接触)する確率が高くなる。



➤ 反応速度は物質濃度に比例

$$V \propto [A]$$



$$V = k[A]$$

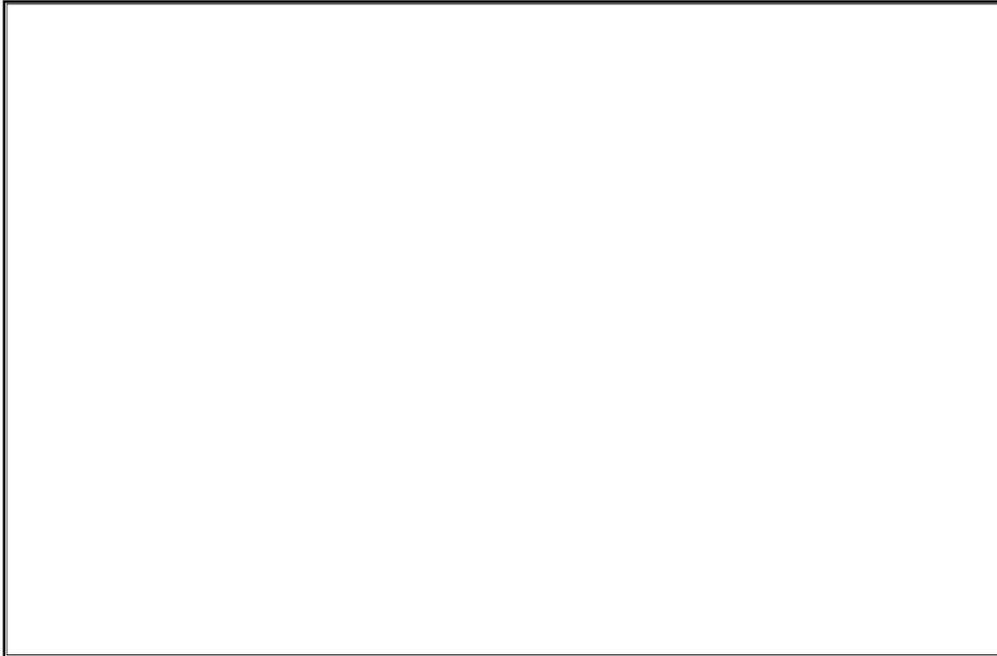
**k:** 速度定数(rate constant)



➤ 反応速度は，次の二つの式で表現できる。

①

②



## 【演習問題】濃度/反応速度



$\text{H}_2\text{O}_2$ の分解反応について、反応開始4分で**0.4mol/L**、8分で**0.25mol/L**

- ① 反応速度は？
- ② 反応速度定数は？

①

②

## 反応速度式の立て方と名称①



**[A]** 1次反応

**[A]<sup>2</sup>** 2次反応

**[A][B]** **A**について1次反応, **B**について1次反応  
全体で2次反応

## 反応速度式の立て方と名称②



**$V = k[A]^a[B]^b$**  なぜ、積や累乗なのか？

積

累乗



アンモニア合成について



$$\Delta G = -1.6 \text{ kJ/mol} \quad \text{自発変化}$$

※標準状態

$$\Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol} \quad \text{発熱反応}$$

来週,

---

反応速度論2

などなど