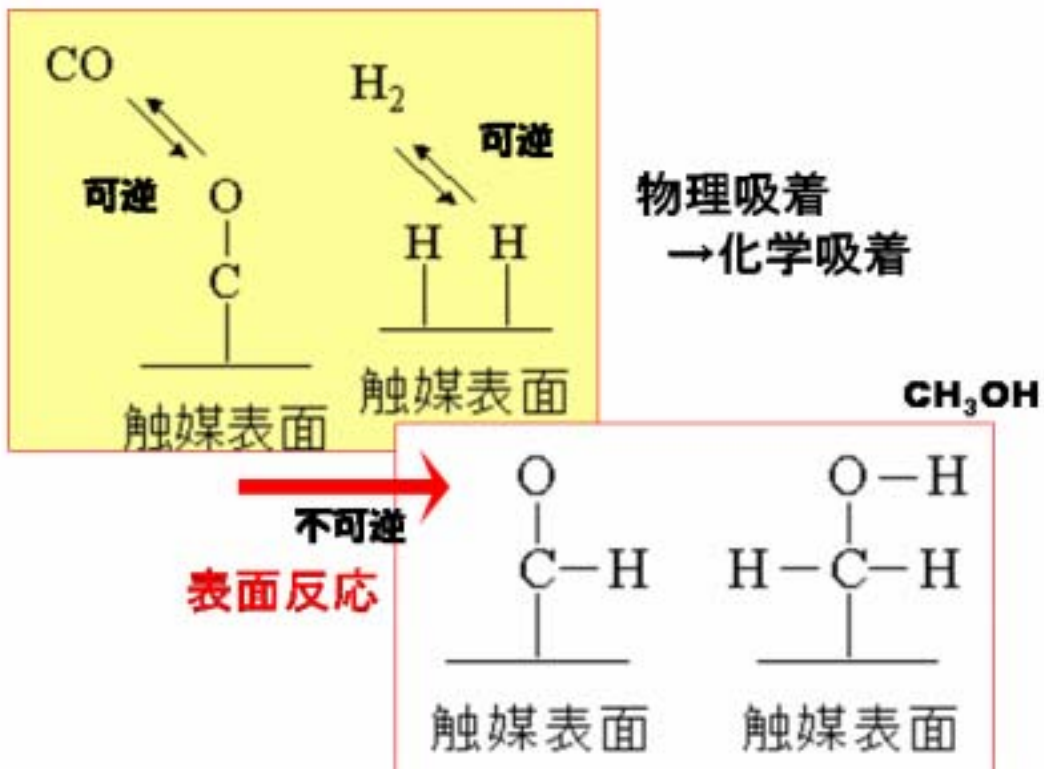


1. 吸着から触媒反応へ。合成ガス(CO+H₂)からのメタノール合成を例にとって、述べよ。



■ 合成ガスからメタノールを合成する反応



COガス CO(化学吸着)

H₂ガス H₂(化学吸着) 2H(解離吸着)

CO(吸着)+H CHO(吸着) <律速段階>

CHO(吸着)+H CH₂O(吸着)

CH₂O(吸着)+H CH₃O(吸着)

CH₃O(吸着)+H CH₃OH(吸着)

CH₃OH(吸着) (脱離)CH₃OH

2. アレニウス・プロットと活性化エネルギーの関係を述べよ。

アレニウスの式

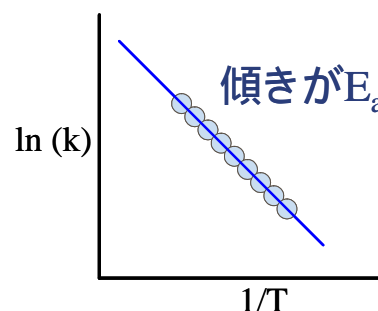
$$k = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$$

ここで、A は頻度因子、E は活性化エネルギーである。この式は異なる温度での速度定数がわかれば、活性化エネルギーを求めることを示している。

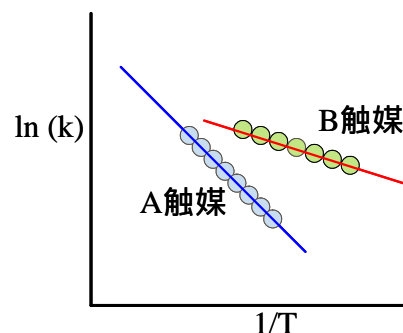
アレニウスの式は、ボルツマン分布の式と同じ形をしていることが重要である。活性化エネルギーは、反応が起きる途中の、中間体になるためのエネルギーであるが、その中間体の存在する割合が、反応速度を支配しているということを示している。

反応速度の解析は、様々な物質が共存するような反応において、反応のメカニズムを解明する上で、重要となる

実験データから、 $\ln(k) = y$ 軸、と $1/T = x$ 軸のプロットをすると、傾きが $E_a =$ 活性化エネルギーとなる。



B 触媒の方が活性化エネルギーが小さいので有効と判断される。



3. 環境触媒の例を一つ示せ。

脱硝触媒

ボイラー、自家発電装置、燃焼炉等各種固定燃焼装置、金属エッチングなどから発生する窒素酸化物 (NO_x) の除去。還元剤としてアンモニアを使用する選択的還元法触媒。

NO_x (窒素酸化物) の分解反応触媒。炭化水素 (HC)、 CO 、 NO_x の3成分を同時処理する三元触媒 = 自動車触媒

光触媒

光触媒反応と光化学反応および通常の触媒反応は違う。一般的な光化学反応は反応する分子が光を吸収して光励起し化学反応を起こす。この場合、反応を推進する力は光エネルギー。一方、通常の触媒反応は分子が触媒上に吸着して活性化状態になり反応を起こす。このとき、反応を推進する力は熱エネルギー。光触媒反応は、まず光触媒が光を吸収して励起状態になり、その上に分子が吸着して活性化状態になって反応する。光触媒反応の基本

的な推進力は光だが、光が関与しない、熱エネルギーによる触媒作用が含まれることが多くある。

脱硫触媒
など

社団法人 日本機械工業連合会（広告 5 7 7 , 平成 1 2 年 2 月 4 日掲載）によると、

触媒は、それ自体は反応を起こさずに、気体や流体などが化学反応を起こすのを助ける物質です。これまでも石油の精製や自動車の排ガス浄化に使われてきましたが、最近では環境問題に対する関心の高まりとともに、21 世紀の快適環境を創造する切り札として「環境触媒」が注目を集めています。

これは、日本が世界に先駆けて提起した技術発想で、1)水処理、2)脱臭、3)排ガス浄化、4)防汚・抗菌・殺菌の 4 分野を中心に、生活・社会・産業環境のクリーン化に役立つ高機能の触媒を指します。現在の市場は推定で約 2000 億円ですが、2005 年には 10 倍の 2 兆円規模に急成長すると予測され、多種多様な応用開発が進んでいます。とくに、光をあてるだけで反応活性を示す「光触媒」は、高温超伝導体の実用に比較されるほど革新的な触媒で、日用品から燃料電池まで幅広い用途で環境問題の解決に貢献すると期待されています。とのことである。