

# 反応速度

## ① 反応の量的関係

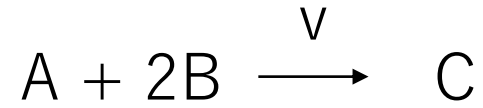


$v_a$  : Aの減少速度  
 $v_b$  : Bの減少速度  
 $v_c$  : Cの生成速度

$$v_a : v_b : v_c = 1 : 2 : 1$$

化学反応式の係数と  
一致する

## ②反応速度式



反応速度式

$$v = k [A]^x [B]^y$$

k : 反応速度定数

温度

触媒の有無

によって変化する

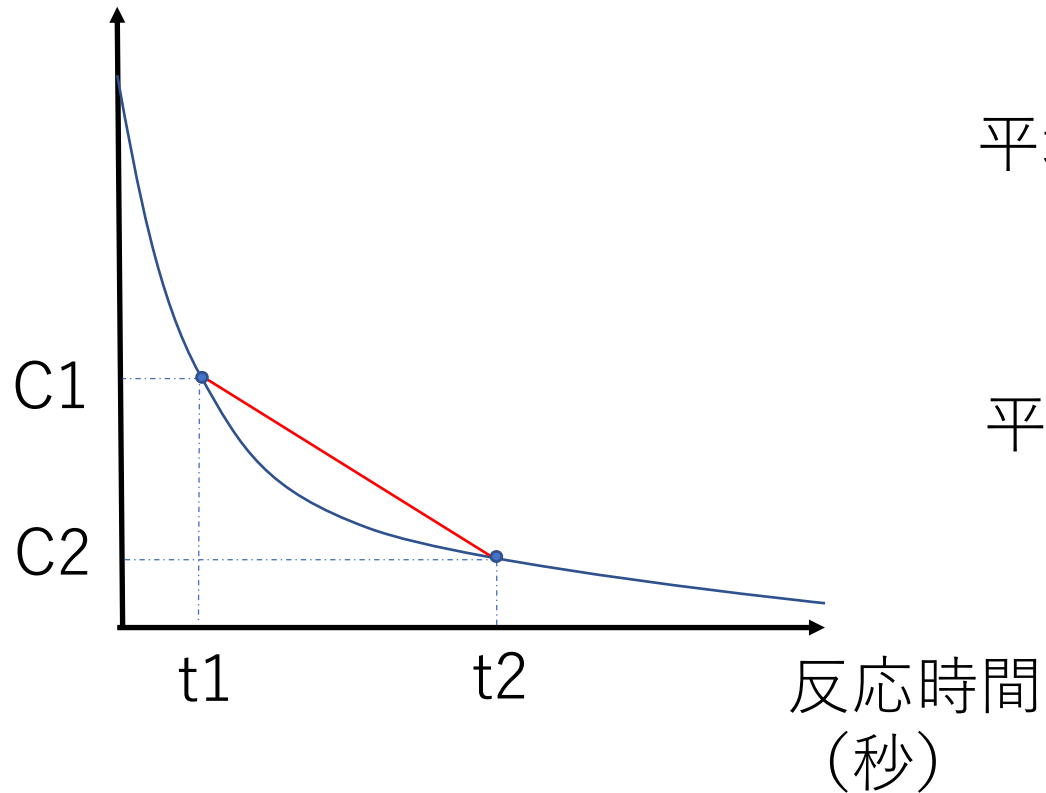
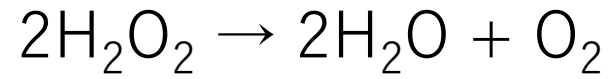
必ずしも化学反応式の係数  
と一致するわけではない！



実験から判断すべき！

③ 平均の反応速度 平均のモル濃度

$[\text{H}_2\text{O}_2]$   
(mol / L)



平均の反応速度

$$\bar{v} = \left| \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} \right|$$

平均のモル濃度

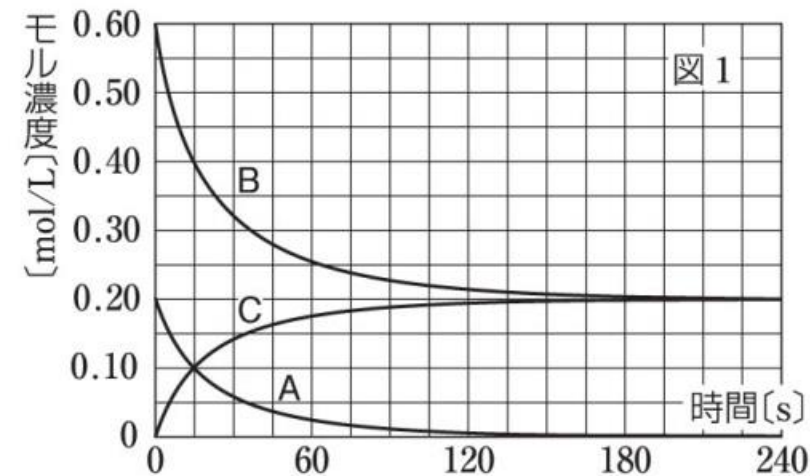
$$\overline{[\text{H}_2\text{O}_2]} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

化合物AとBが反応すると、化合物Cが生成する。はじめに、AとBだけを容器に入れ、反応開始後の各化合物のモル濃度の変化を測定すると、図のようになった。次に、AとBのモル濃度とCの生成速度との関係について調べた。反応開始時のAとBのモル濃度を変えて、反応開始直後のCの生成速度を求めると、表に示す結果が得られた。

(1) 図1からこの反応の化学反応式をA, B, Cを用いて表せ。

(2) 表から、Cの生成速度 $v_c$  [mol/(L·s)]を反応速度定数 $k$  [L/(mol·s)], AおよびBのモル濃度[A] [mol/L], [B] [mol/L]を用いて表せ。また、 $k$ の値を求めよ。

(3) A, Bのモル濃度が表に示された条件3の場合、反応開始直後のBの減少速度 $v_B$ を求めよ。

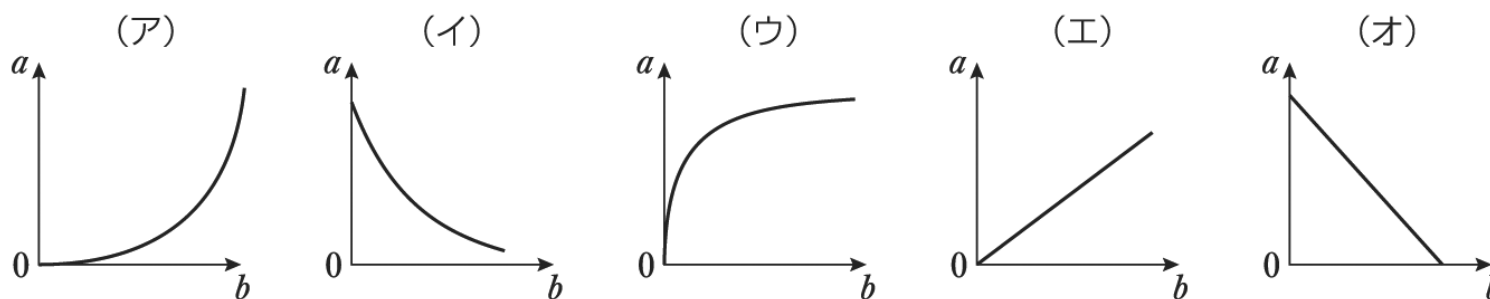


条件	Aの濃度 [mol/L]	Bの濃度 [mol/L]	Cの生成速度 [mol/(L·s)]
1	0.20	0.40	$8.0 \times 10^{-3}$
2	0.20	0.80	$1.6 \times 10^{-2}$
3	0.20	1.2	$2.4 \times 10^{-2}$
4	0.10	0.80	$8.0 \times 10^{-3}$
5	0.30	0.80	$2.4 \times 10^{-2}$

少量の酸化マンガン(IV)  $\text{MnO}_2$  に  $1.00\text{mol/L}$  の過酸化水素  $\text{H}_2\text{O}_2$  水溶液を  $10.0\text{mL}$  加え、発生した酸素  $\text{O}_2$  の物質量を  $60$  秒ごとに測定した結果を次の表に示した。反応中の温度、水溶液の体積は一定として、下の各問いに答えよ。

時間〔秒〕	0	60	120	180	240	300	360
酸素の物質量〔mol〕	0	$1.00 \times 10^{-3}$	$1.85 \times 10^{-3}$	$2.53 \times 10^{-3}$	$3.01 \times 10^{-3}$	$3.41 \times 10^{-3}$	$3.69 \times 10^{-3}$

- (1) 分解開始から  $60$  秒間の  $\text{H}_2\text{O}_2$  の平均分解速度は何  $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{秒})$  か。
- (2)  $\text{H}_2\text{O}_2$  のモル濃度を  $a$  [ $\text{mol}/\text{L}$ ]、反応時間を  $b$  秒としたとき、表の結果について  $a$  と  $b$  の関係を表すグラフ1、および  $60$  秒間ごとの平均分解速度を  $a$  [ $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{秒})$ ]、その間における  $\text{H}_2\text{O}_2$  濃度の単純平均値を  $b$  [ $\text{mol}/\text{L}$ ] としたときの  $a$  と  $b$  の関係を表すグラフ2に該当するものはそれぞれどれか。次の(ア)～(オ)から選べ。



- (3) 反応速度定数は反応温度や触媒の存在で変化するが、反応物の濃度には依存しないことから、反応速度定数をグラフ2から求めることができる。今回の実験結果から、 $0 \sim 60$  秒間における反応速度定数を有効数字2桁で求めよ。