

Cinétique chimique - Fiche de cours

1. Vitesse de réaction chimique

Une réaction chimique est qualifiée de rapide si elle paraît terminée dès la mise en contact (lié à la persistance rétinienne de 50 ms)

Plus généralement toute réaction chimique d'une durée inférieure à 100 ms est qualifiée de rapide sinon elle est lente

2. Facteurs cinétiques

a. Définition

Les facteurs cinétiques permettent de modifier la vitesse de réaction chimique (accélérer ou ralentir)

b. Température

Augmenter la température d'une solution consiste à augmenter la probabilité d'interaction des réactifs donc la vitesse de réaction

Diminuer la température d'une solution (trempe chimique) consiste à diminuer la vitesse de réaction

c. Concentration

Augmenter la concentration des réactifs d'une solution consiste à augmenter la vitesse de réaction

c. Eclairement

L'éclairement d'une solution est un facteur cinétique (par exemple photosynthèse)

d. Solvant

La nature d'un solvant est un facteur cinétique

e. Catalyseurs

Les catalyseurs permettent d'accélérer la vitesse de réaction chimique

- catalyse homogène (soluté et catalyseur sont miscibles)
- catalyse hétérogène (soluté et catalyseur ne sont pas miscibles ou sont dans 2 phases différentes)
- catalyse enzymatique (le catalyseur est une enzyme)

3. Evolution des concentrations

a. Vitesse volumique

La vitesse volumique d'évolution d'une espèce chimique X est définie

$$\text{par : } v(t) = \frac{d[X]}{dt}$$

b. Technique de suivi

L'évolution de la concentration des espèces chimiques peut être étudié par :

- spectrophotométrie (colorimétrie)
- pH-métrie
- conductimétrie

c. Loi de vitesse d'ordre 1

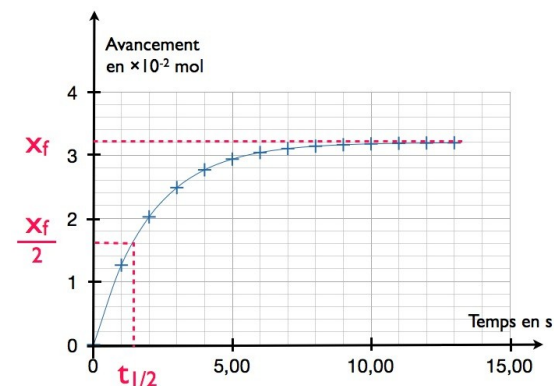
Pour les réactions d'ordre 1, on a : $v(t) = k[X]$
avec k constante de vitesse en s^{-1}

d. Temps de demi-réaction

Le temps de demi-réaction est noté $t_{1/2}$

Il s'agit du temps nécessaire tel que $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$

Pour les réactions d'ordre 1 : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$



4. Modélisation microscopique

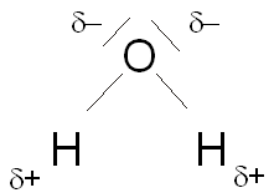
a. Electronégativité

L'électronégativité est la force d'un atome à attirer les électrons.

H 2.20																	B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98
Li 0.98	Be 1.57											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16					
Na 0.93	Mg 1.31											Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96					
K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.66	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.91	Cu 1.90	Zn 1.65	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.1	I 2.66					
Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.6	Mo 2.16	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2			
Cs 0.79	Ba 0.89	*	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.36	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2					
Fr 0.7	Ra 0.9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus					
*	La 1.1	Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.2	Gd 1.2	Tb 1.1	Dy 1.22	Ho 1.23	Er 1.24	Tm 1.25	Yb 1.1	Lu 1.27						
**	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.5	U 1.38	Np 1.36	Pu 1.28	Am 1.13	Cm 1.28	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr 1.3						

b. Polarisation des liaisons

Une liaison covalente simple est une mise en commun de deux électrons entre deux atomes. Les électrons communs sont délocalisés vers l'atome le plus électronégatif. La liaison covalente est polarisée.



c. Sites donneurs et accepteurs de doublets d'électrons

- site accepteur

Site présentant un défaut d'électron ; généralement les atomes électropositifs liés à un ou plusieurs atomes très électronégatifs.

- site donneur

Site présentant un excès d'électrons (anion, liaison multiple, doublet non liant, atome électronégatif)

d. Représentation du mouvement d'un doublet d'électron

Au cours d'une étape d'un mécanisme réactionnel, les mouvements de doublet d'électrons sont représentés par des flèches courbes

- formation de liaison

Lors de la formation d'une liaison les électrons vont du site donneur vers le site accepteur d'électrons.

- rupture de liaison

Lors de la rupture d'une liaison les électrons vont vers l'atome le plus électronégatif.

e. Influence du catalyseur

L'utilisation d'un catalyseur ne modifie pas l'équation bilan mais agit sur le mécanisme réactionnel

f. Théorie des collisions

Pour que la réaction chimique entre entités chimiques se produise, des collisions doivent avoir lieu

La vitesse de réaction chimique et le nombre de collisions ont les mêmes variations

Lorsque la température ou l'agitation thermique augmente alors la vitesse cinétique augmente

Lorsque la concentration des réactifs augmente alors la vitesse cinétique augmente