

Kako predvidjeti hoće li se neka kemijska reakcija u danim uvjetima desiti ili ne?

ZAKONI TERMODINAMIKE

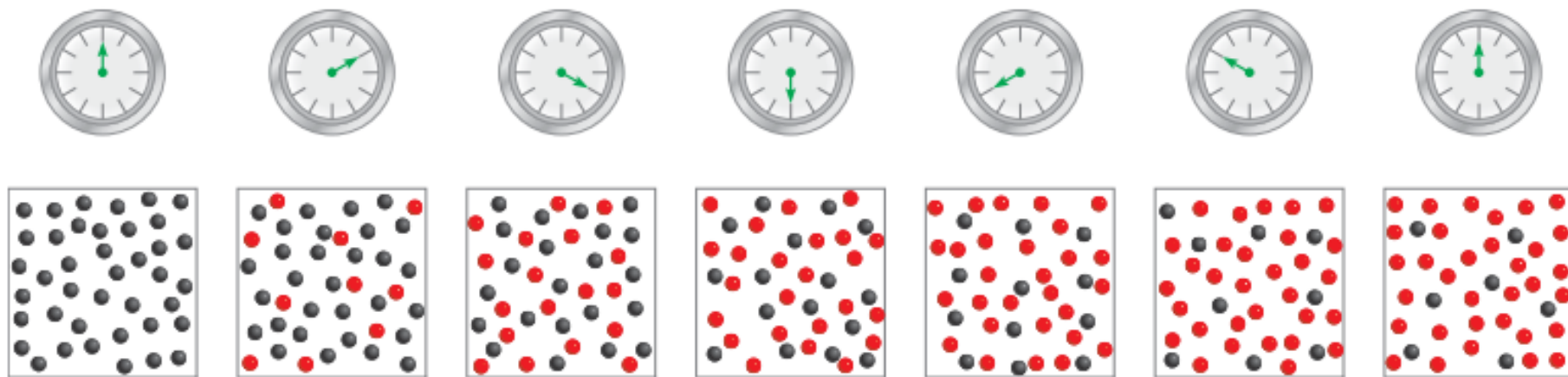
Jedanput pokrenuta koliko brzo se odvija kemijska reakcija ?

KEMIJSKA KINETIKA

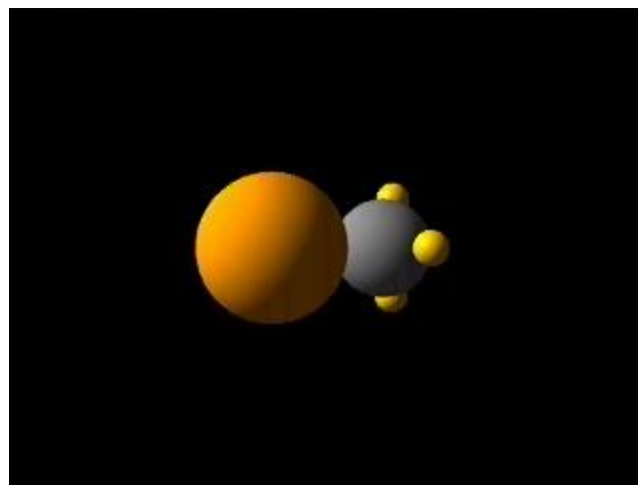
Koliko će kemijska reakcija uznapredovati prije nego se zaustavi?

KEMIJSKA RAVNOTEŽA

KEMIJSKA KINETIKA



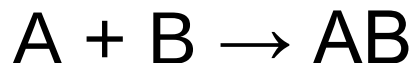
- nužan ali ne i dovoljan uvjet da dođe do kemijske reakcije je sudar čestica koje međusobno reagiraju
- više uspješnih sudara - brža kemijska reakcija
- uspješnost sudara čestica ovisi o njihovoj
 - energiji
 - građi
 - orijentaciji



- svaka promjena uvjeta koja utječe na broj i uspješnost sudara, utječe na brzinu reakcije:
 - koncentracija reaktanata
 - priroda reaktanata
 - temperatura
 - površina čvrstih reaktanata
 - zračenja
 - prisutnost stranih tvari (katalizatora)

Utjecaj koncentracije reaktanata

- C. M. Guldberg i P. Waage između 1864. - 1887. postavljaju ***zakon o djelovanju masa***



brzina kemijske reakcije proporcionalna je koncentraciji reaktanata

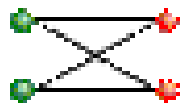
$$v_{\rightarrow} = k_{\rightarrow} [A] \times [B]$$

$v_{\rightarrow}$ - brzina kemijske reakcije

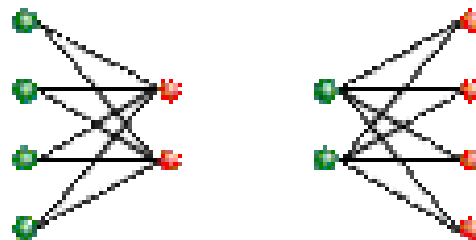
$k_{\rightarrow}$ - konstanta brzine kemijske reakcije

$[A]$ i $[B]$ koncentracije reaktanata

$$v_{\rightarrow} = k_{\rightarrow} [A][B]$$

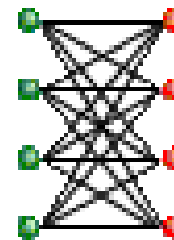


(a)



(b)

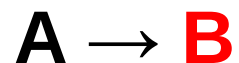
broj sudara se
udvostručuje



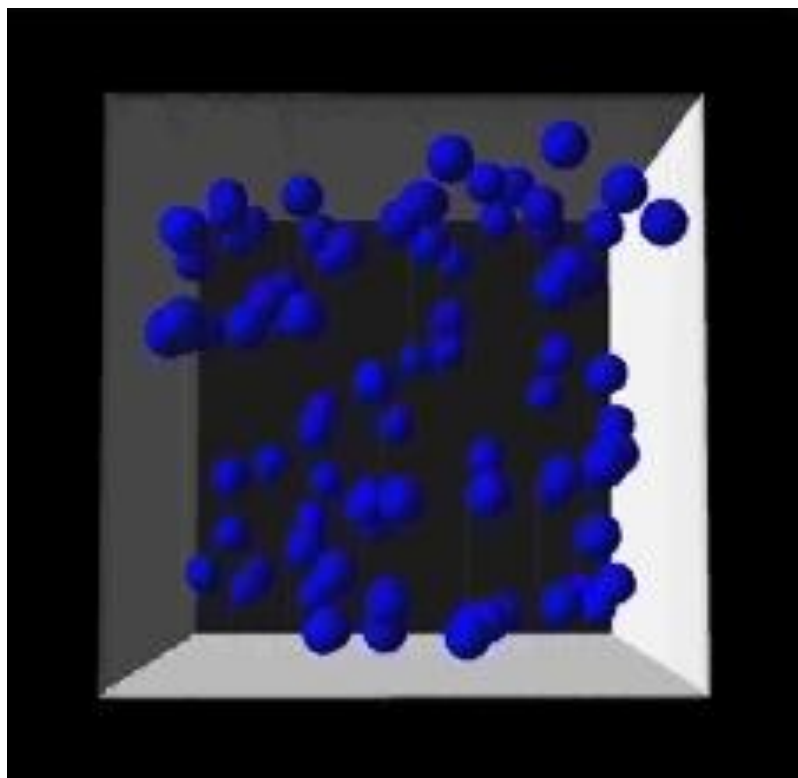
(c)

broj sudara se
učetverostručuje

BRZINA KEMIJSKE REAKCIJE

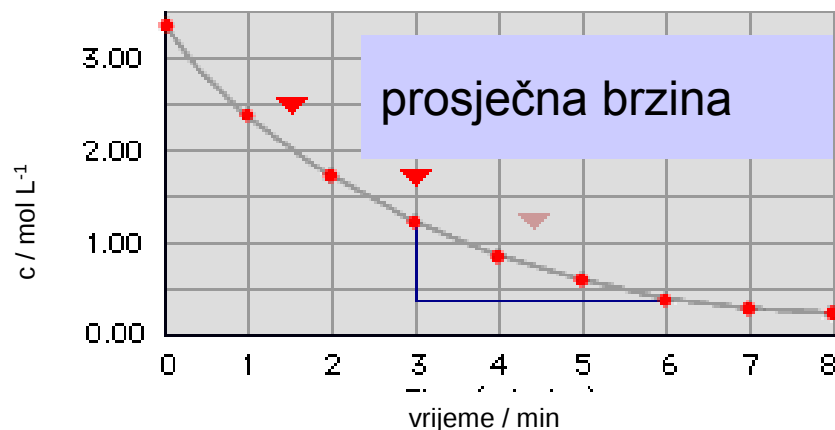
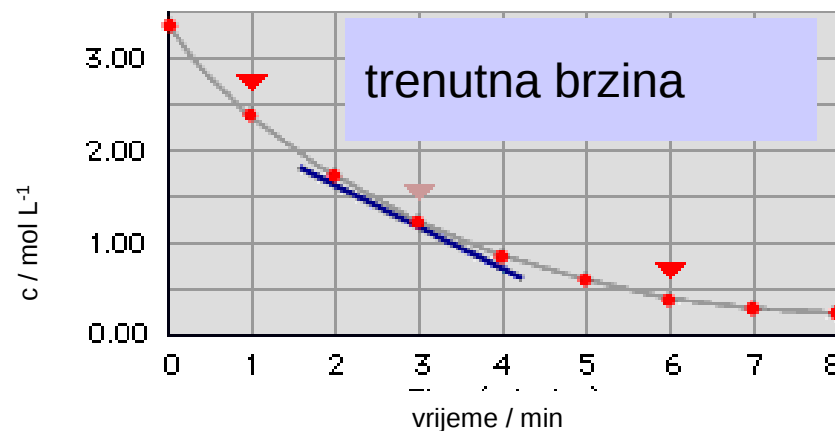
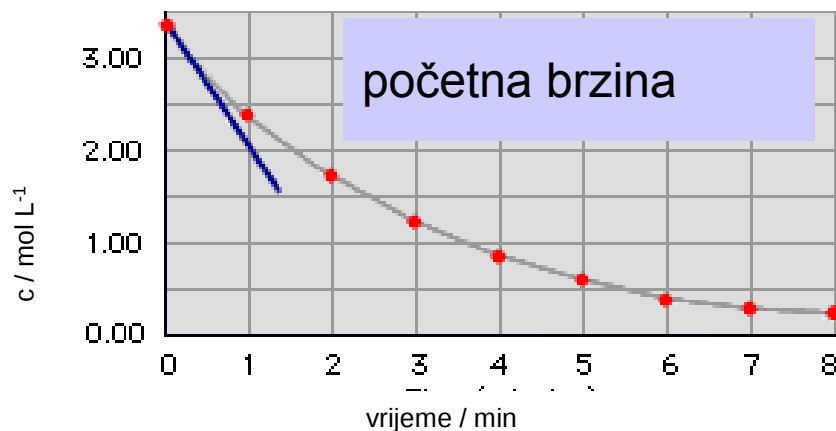


- Tijekom kemijske reakcije kako koncentracija reaktanta "A" opada tako raste koncentracija produkta "B"



BRZINA KEMIJSKE REAKCIJE

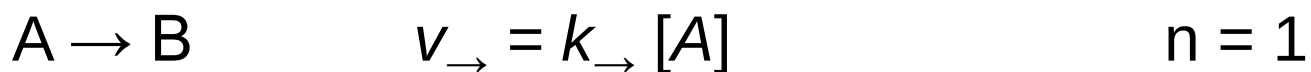
- u općem smislu odgovara promjeni koncentracije reaktanta (ili produkta) s vremenom $v = \Delta c / \Delta t$



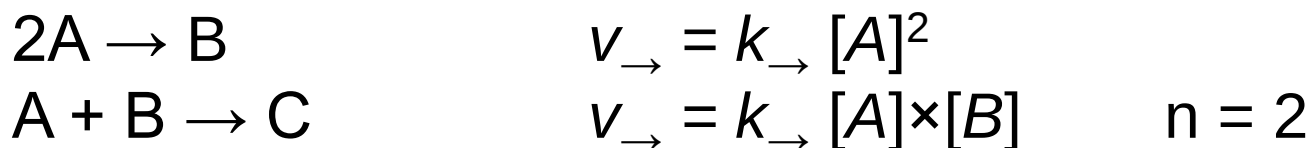
brzina reakcije vremenom opada jer opada koncentracija,

Prema odnosu između brzine reakcije i koncentracije reaktanata razlikujemo:

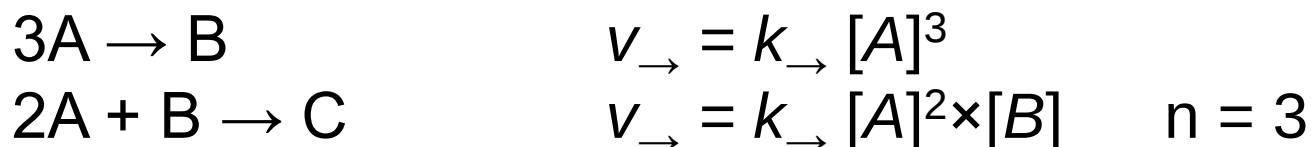
reakcije **prvog reda** ili unimolekulske



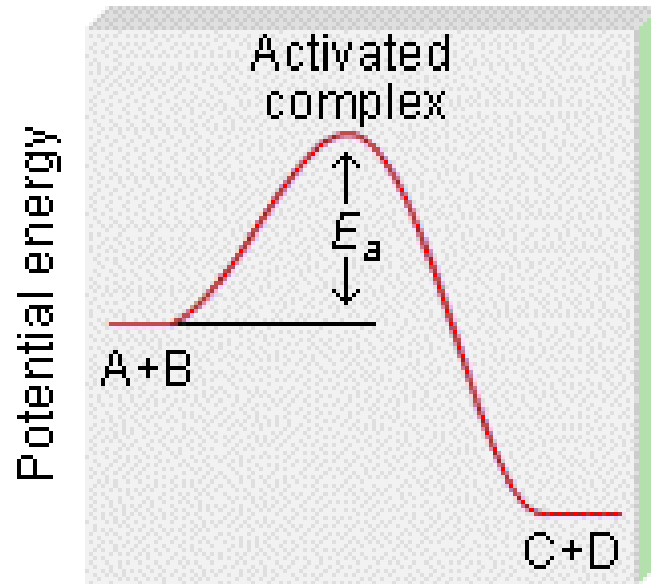
reakcije **drugog reda** ili bimolekulske – najčešće, istovremeno se moraju sudariti dvije čestice



reakcije trećeg reda ili trimolekulske, su rjeđe jer se istovremeno moraju sudariti tri čestice



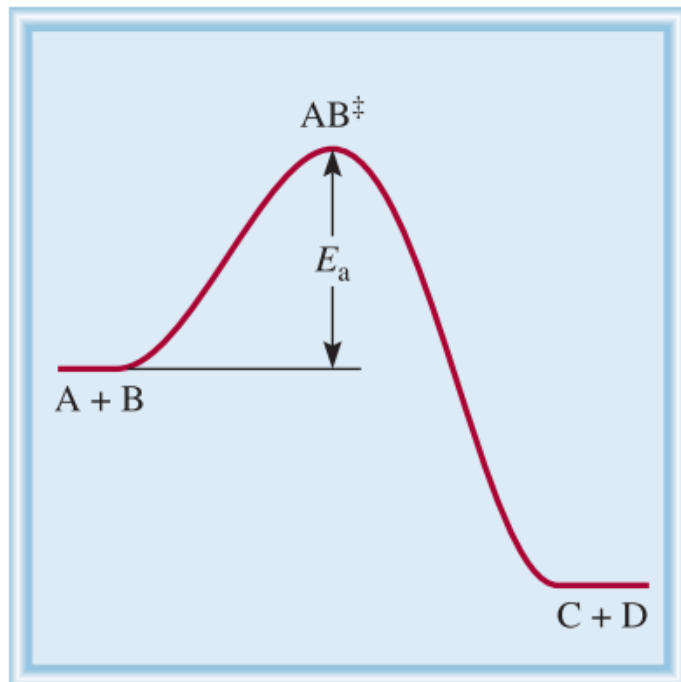
Utjecaj temperature



E_a - energija aktivacije, najmanja kinetička energija koju moraju imati reaktanti da bi započela kemijska reakcija

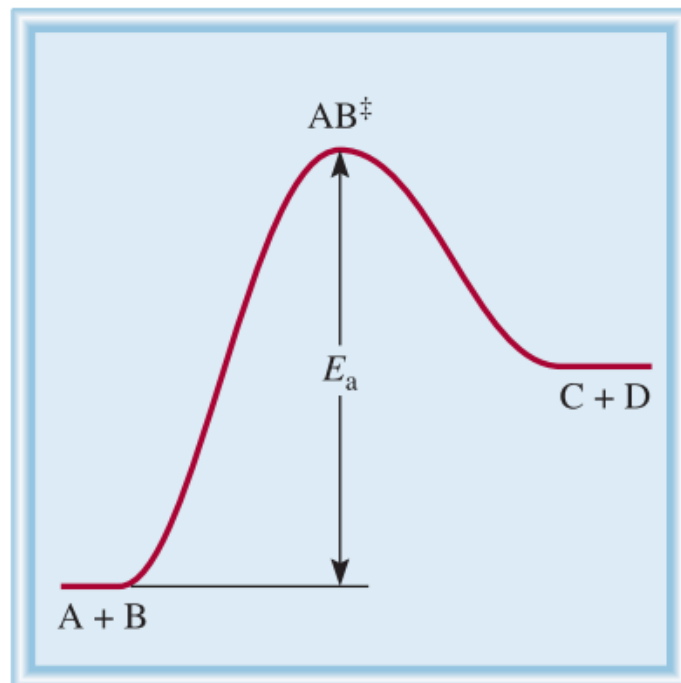
Kada se čestice reaktanata sudare prije nego što nastane produkt nastaje aktivirani kompleks

energija



Ako produkti imaju nižu potencijalnu energiju od reaktanata onda će reakcija biti popraćena oslobađanjem energije, pa je reakcija **egzotermna**

energija



Ako produkti imaju višu potencijalnu energiju od reaktanata onda se reakcijom troši energija pa je reakcija **endotermna**

Energija aktivacije predstavlja barijeru koja onemogućava česticama koje imaju malu kinetičku energiju da međusobno reagiraju

Povećanjem temperature sve više čestica ima veću kinetičku energiju, pa se povećava i brzina kemijske reakcije

Arheniusova jednadžba

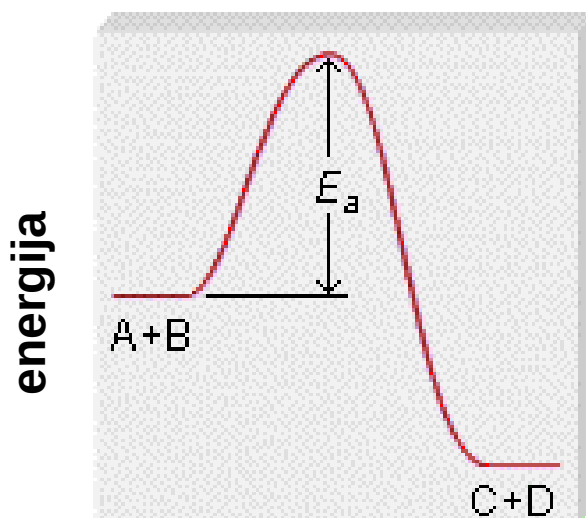
$$k = Ae^{(-E_a / RT)}$$

k - konstanta brzine reakcije

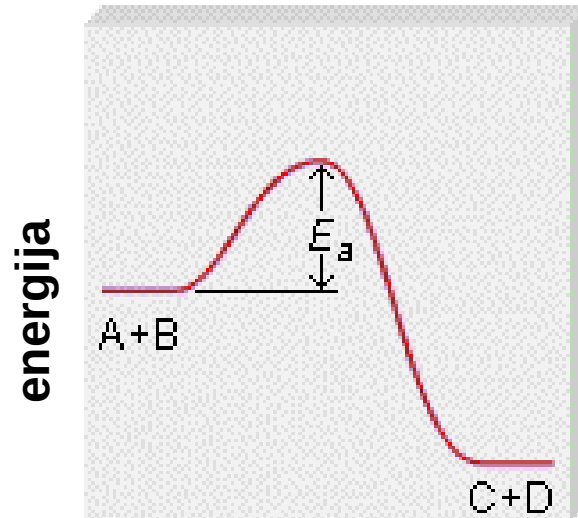
A - frekvencijski faktor koji uključuje i orijentacijski faktor

e - prirodni broj

Utjecaj stranih tvari



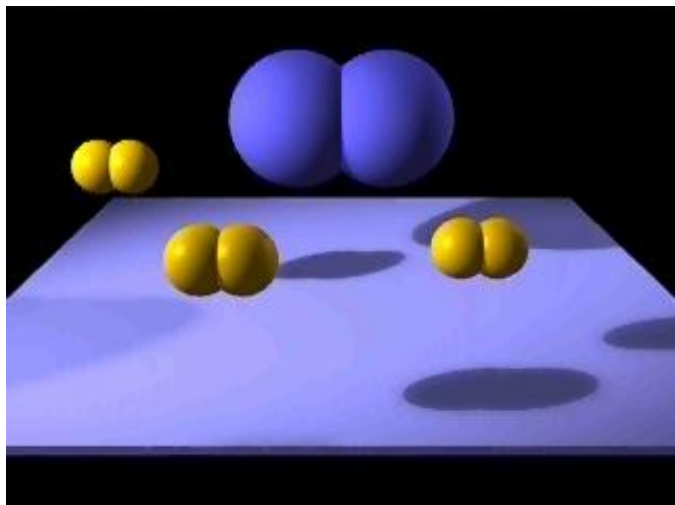
nekatalizirana reakcija
 $A + B \rightarrow C + D$



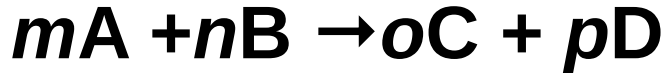
katalizirana reakcija
 $A + B \rightarrow C + D$

Katalizator je tvar koja ubrzava kemijsku reakciju. Smanjuje energiju aktivacije stvarajući međuprodukt, nakon čega se ponovo regenerira tako da se reakcijom ne troši.

Inhibitori su tvari koje povećavaju energiju aktivacije i tako usporavaju kemijsku reakciju



reakcijom



nastali produkti također uzajamno reagiraju dajući ponovo reaktante



reakcija koja se odvija s lijeva u desno zove se ***polazna*** reakcija, a reakcija koja se odvija s desna u lijevo zove se ***povratna*** (reverzibilna) reakcija.

općenito uvijek vrijedi



brzina reakcije jednaka je razlici između brzina polazne i povratne reakcije

$$V = V_{\rightarrow} - V_{\leftarrow}$$

brzina reakcije postaje nula kada se brzina polazne reakcije izjednači s brzinom povratne reakcije

$$v = v_{\rightarrow} - v_{\leftarrow} = 0$$

$$v_{\rightarrow} = v_{\leftarrow}$$

drugim riječima nastupa ***dinamička ravnoteža***

U izoliranu posudu stavimo stanovitu količinu dušika i vodika; temperatura je konstantna



