

Wykład

REAKCJE CHEMICZNE

REAKCJA CHEMICZNA

Proces, w którym z cząsteczek, atomów lub jonów substancji wyjściowych (substratów) powstają cząsteczki, atomy lub jony produktów.



substraty

produkty

Zasady pisania reakcji chemicznych

Lewa strona równania reakcji musi się równać stronie prawej

- pod względem liczby poszczególnych pierwiastków

- pod względem wypadkowego ładunku elektrycznego



Ładunek elektryczny strony lewej: $+3 + (-3) = 0$

Ładunek elektryczny strony prawej: $0 = 0$

Ładunek elektryczny strony lewej = ładunkowi strony prawej $0=0$

Strona lewa	strona prawa
-------------	--------------

Fe = 1	Fe = 1
--------	--------

O = 3	O = 3
-------	-------

H = 3	H = 3
-------	-------

L = P

Prawa rządzące reakcjami chemicznymi

Prawo zachowania masy

suma mas substratów jest równa sumie mas produktów

Prawo stałości składu

pierwiastki chemiczne reagują ze sobą w ściśle określonych stosunkach stechiometrycznych

Prawo stosunków wielokrotnych

**te same pierwiastki mogą tworzyć różne związki o stechiometrii wyrażanej niewielkimi liczbami całkowitymi
np. N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5**

Prawo stosunków objętościowych

**objętości gazowych substratów i produktów reakcji,
mierzone w jednakowych warunkach, mają się do siebie jak
niewielkie liczby całkowite**

Prawo Avogadra

**w jednakowych objętościach gazów (doskonałych) znajdują
się jednakowe liczby cząsteczek**

Wyjątki: związki niestechiometryczne

Związki chemiczne

daltonidy

(stechiometryczne)

bertolidy

(niestechiometryczne)

FeS, CuS, TiO₂,
CoO, FeO gdyż

(Fe_{0.94}O do Fe_{0.84}O)

$\overline{\text{FeO}}$

Typy reakcji chemicznych

1. **Kierunek przemiany** (syntezy, rozkładu, wymiany)
2. **Efekt energetyczny** (egzo- oraz endotermiczne)
3. **Liczba faz układu** (homo- oraz heterogeniczne)
4. **Przeniesienie elektronów** (oksydacyjno-redukcyjne)
5. **Charakter indywiduów chem.** (jonowe, cząsteczkowe, rodnikowe)
6. **Stan równowagi** (odwracalne oraz nieodwracalne)
7. Inne

Kinetyka reakcji chemicznych



Prędkość reakcji w prawą stronę:

$$V_p = k_1 (c_x)^a (c_Y)^b$$

Prędkość reakcji w lewą stronę:

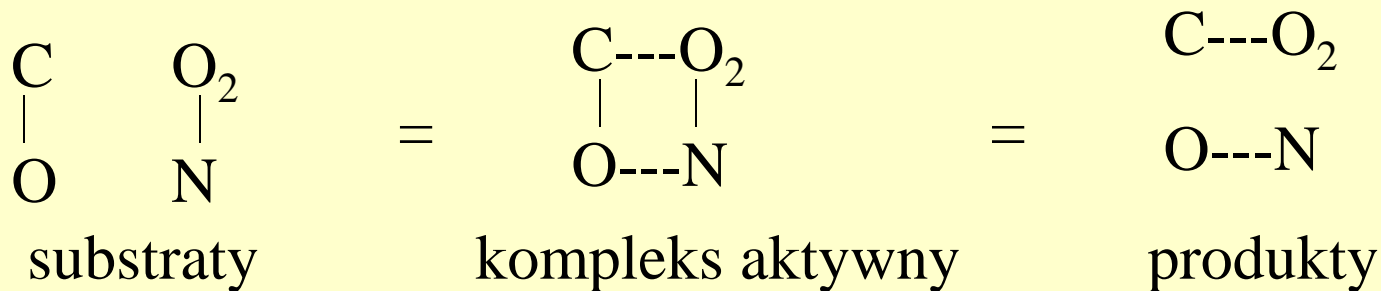
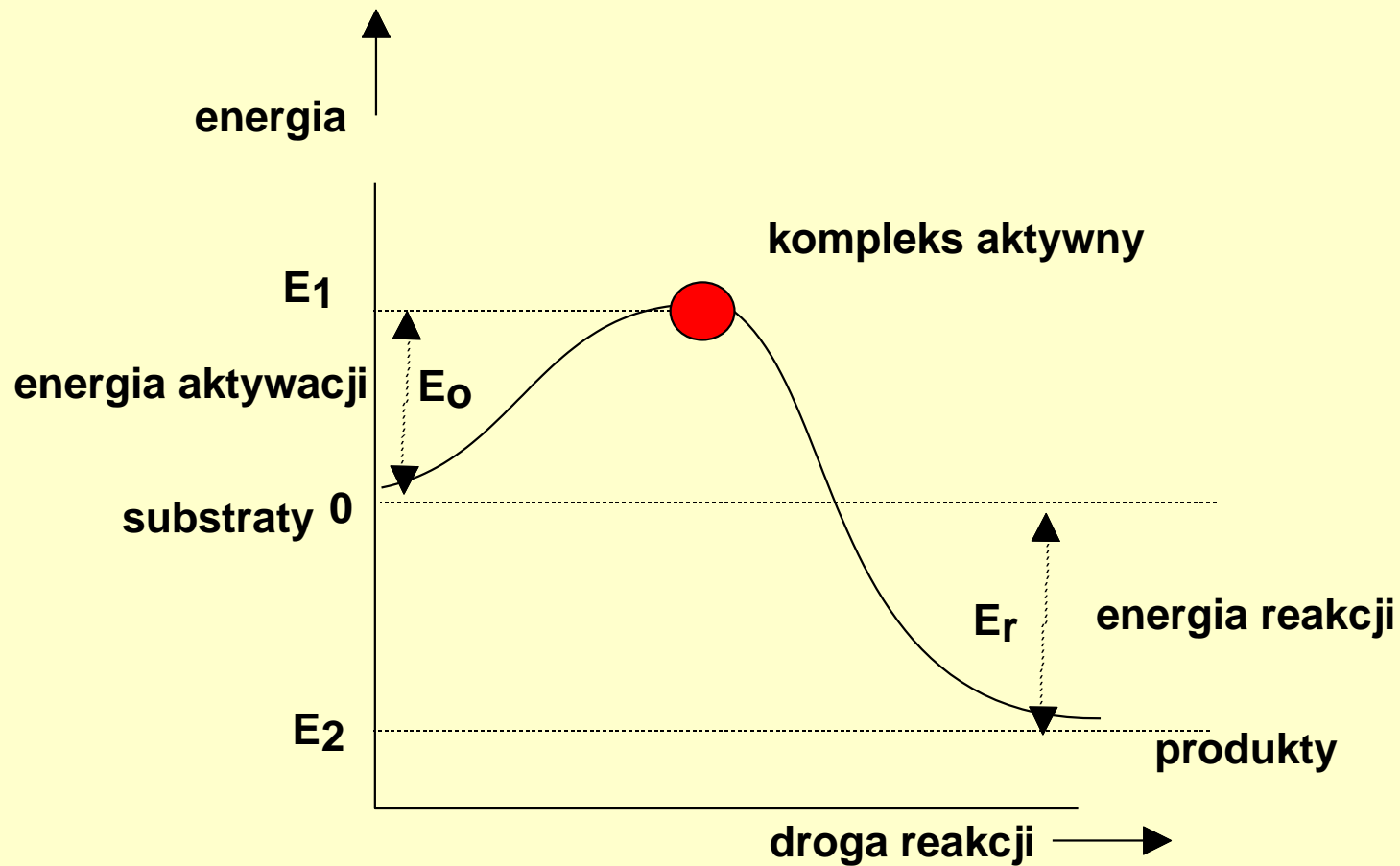
$$V_1 = k_2 (c_{xayb})$$

W stanie równowagi:

$$V_p = V_1$$

$$K = k_1/k_2 = c_{xayb} / (c_x)^a (c_Y)^b$$

Energetyka reakcji chemicznych



Wpływ temperatury na szybkość reakcji

Ze wzrostem temperatury zawsze wzrasta szybkość reakcji chemicznej

Wzrost temp. o 10K powoduje przeciętnie dwukrotny wzrost szybkości reakcji

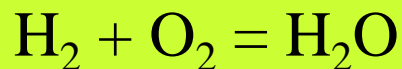
Zasada Le Chateliera - Brauna (zasada przekory)

Jeżeli układ znajdujący się w równowadze dynamicznej zostanie poddany jakiemuś działaniu zewnętrznemu, tzn. zmieni się któryś z parametrów warunkujących równowagę, to układ będzie dążył do zmniejszenia skutków tego działania

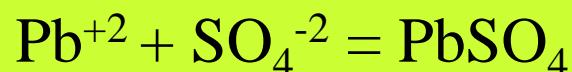
Wpływ temperatury na stan równowagi chemicznej



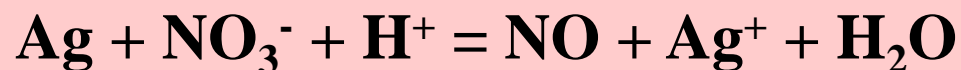
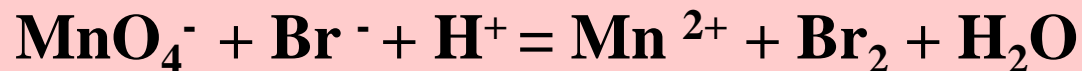
Wpływ ciśnienia na stan równowagi chemicznej

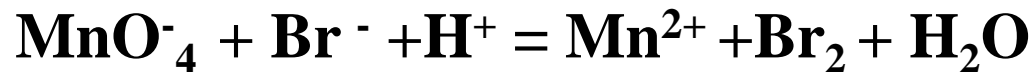


Wpływ zmiany stężenia na stan równowagi chemicznej

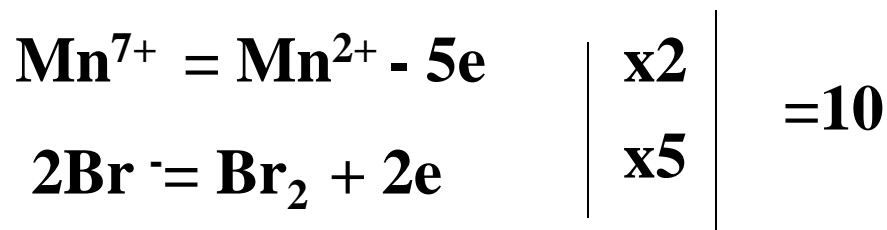


Dobierz współczynniki stechiometryczne reakcji

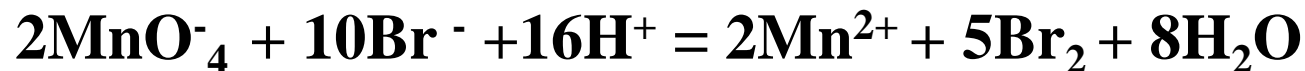




najmniejsza wspólna wielokrotność

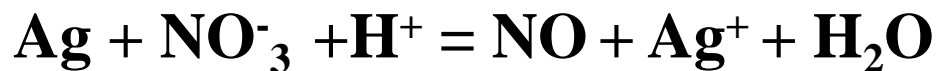


zatem:

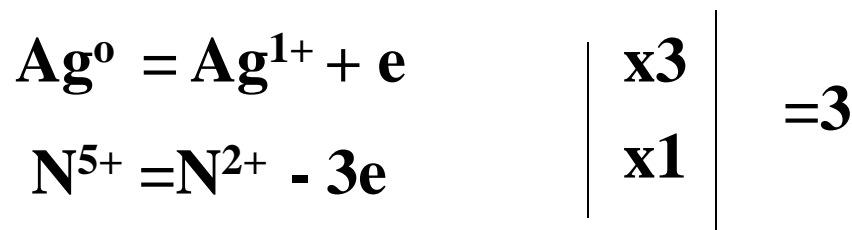


$$L_{\text{masy}} = P_{\text{masa}}$$

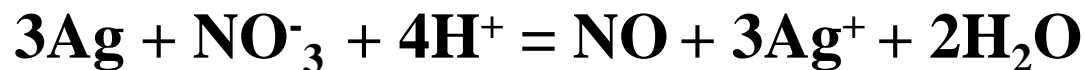
$$L_{\text{ładunek elektr.}}(4+) = P_{\text{ładunek elektr.}}(4+)$$



najmniejsza wspólna wielokrotność

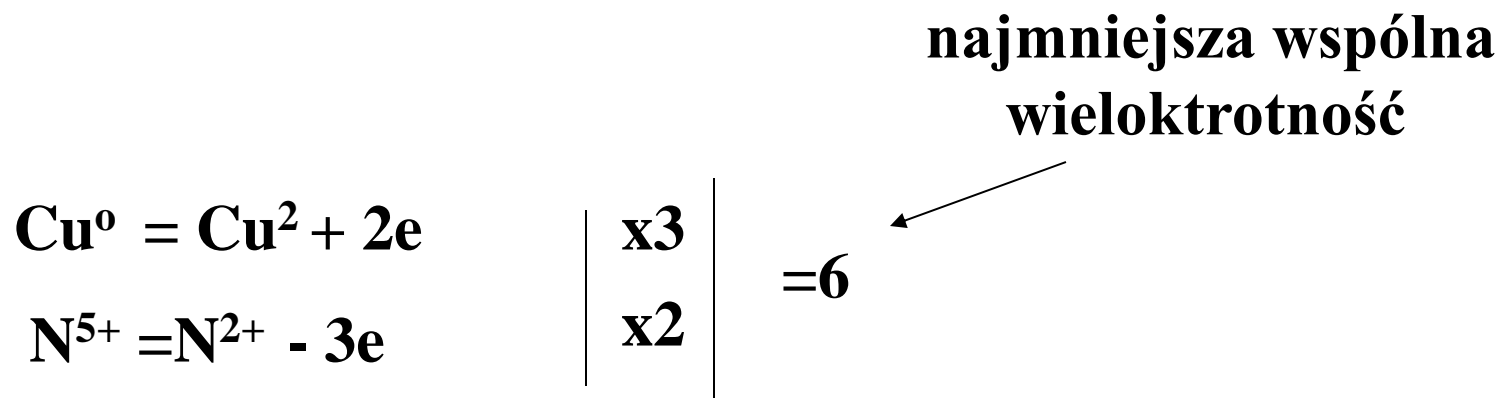


zatem:



$$\mathbf{L}_{\text{masy}} = \mathbf{P}_{\text{masa}}$$

$$\mathbf{L}_{\text{ładunek elektr.}}(3+) = \mathbf{P}_{\text{ładunek elektr.}}(3+)$$



zatem:



$$L_{\text{masy}} = P_{\text{masa}}$$

$$L_{\text{ładunek elektr.}}(0) = P_{\text{ładunek elektr.}}(0)$$