

Kinetyka chemiczna: Procesy endo- i egzoenergetyczne

Każda substancja posiada charakterystyczny dla siebie zasób energii zwany energiami wewnętrzną. Jednak nie możemy wyznaczyć bezwzględnej wartości tej energii, ale jedynie zmianę tej energii jaka zachodzi w czasie różnych procesów np: ogrzewania lub ochładzania lub w wyniku reakcji chemicznej.

Aby zrozumieć o czym mowa należy wprowadzić pojęcie układu i otoczenia.

Układem nazywany ogół substancji znajdujących się w jakimś ograniczonym fragmencie przestrzeni np: kolba wraz ze wszystkimi substancjami chemicznymi, które się w niej znajdują czy np. piec, w którym zachodzi proces spalania węgla.

Otoczeniem układu jest to wszystko co znajduje się poza układem.

Pomiędzy układem, a otoczeniem może zachodzić wymiana energii i masy. Ze względu na to jaka wymiana zachodzi można wymienić trzy typy układów:

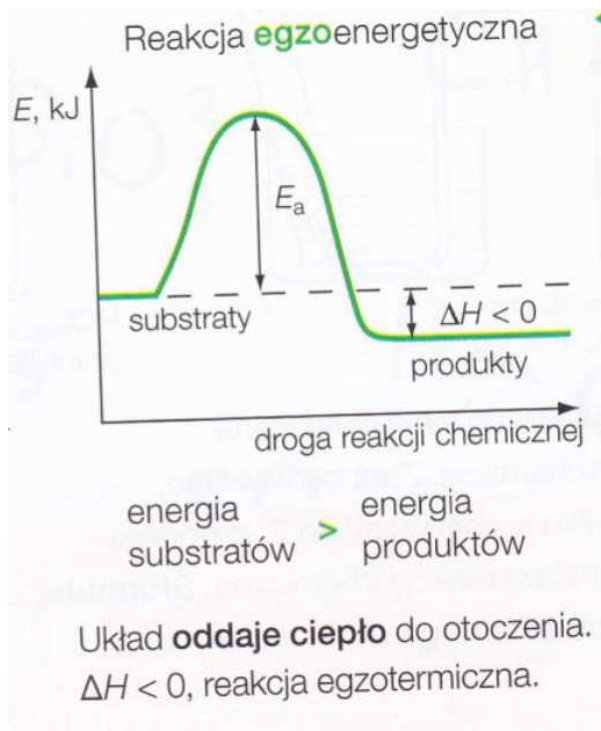
1. Układ otwarty to układ, który wymienia z otoczeniem energię i masę. Przykładem tego typu układu jest wyżej wspomniany piec, który pobiera z zewnątrz tlen a wydala dwutlenek węgla czyli następuje wymiana masy. Jednocześnie piec przez ścianki wydziela na zewnątrz energię w postaci ciepła czyli następuje wymiana energii.
2. Układ zamknięty to układ, który wymienia z otoczeniem tylko energię. Przykładem takiego układu jest naczynie, w którym umieszczono lód i szczelnie zamknięto, pomimo tego lód się topi.
3. Układ izolowany to układ, który nie wymienia z otoczeniem ani energii ani masy. Przykładem takiego układu jest termos.

Energia, która jest przekazywana pomiędzy układem, a otoczeniem może być przekazana na sposób ciepła lub pracy. Każdemu procesowi, zarówno fizycznemu jak i chemicznemu, towarzyszy zmiana energii.

Procesy egzoenergetyczne

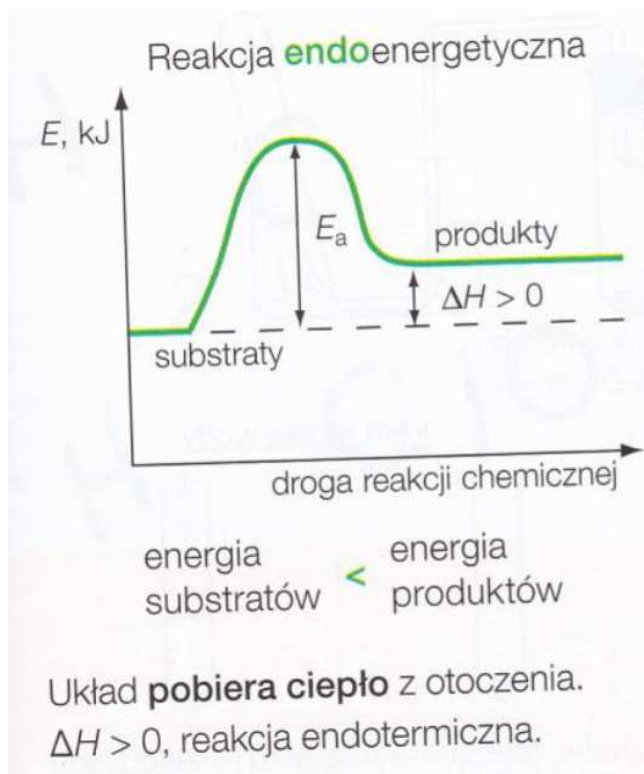
Jeżeli spalamy surowce energetyczne np. węgiel czy drewno to procesowi temu towarzyszy wydzielanie energii na sposób ciepła, o czym możemy się często boleśnie przekonać. Wynika to z faktu, że surowce użyte w tej reakcji miały wyższą energię wewnętrzną niż produkty, które w tej reakcji powstały. Różnica energii została wydalona do otoczenia w postaci ciepła. Tak więc:

reakcja egzoenergetyczna jest to reakcja, w której energia jest przekazywana z reagującego układu do otoczenia. Reakcje egzoenergetyczne często zachodzą samorzutnie lub po zainicjowaniu. Przebieg reakcji egzotermicznej ilustruje poniższy wykres:



Procesy endoenergetyczne

Wiele reakcji chemicznych zachodzi tylko wówczas, gdy do układu w sposób ciągły dostarczamy energię na sposób ciepła czyli ogrzewając układ. Przykładem są procesy hutnicze pozyskiwania np. żelaza z rud czy rozkład związków chemicznych na substancje prostsze. Wynika więc z tego, że reagujące substancje mają niższą energię niż produkty, które z nich powstają. Opisane przykłady ilustrują reakcje endoenergetyczne czyli takie, gdzie energia w czasie reakcji jest przekazywana z otoczenia do reagującego układu. Przebieg reakcji endoenergetycznej ilustruje poniższy wykres:



Zarówno reakcje endo- jak i egzotermiczne często nie rozpoczynają się samorzutnie lecz wymagają zainicjowania czyli dostarczenia pewnej porcji energii czyli energii aktywacji. Energia aktywacji E_a jest to najmniejsza porcja energii potrzebna do zapoczątkowania reakcji chemicznej.

Kinetyka chemiczna: Szybkość reakcji chemicznej

Wiemy z własnych obserwacji, że reakcje chemiczne przebiegają z różną szybkością. Jeżeli porównamy spalanie benzyny i proces kwaśnienia mleka, to wiadomo, że ta pierwsza reakcja jest reakcją szybką a ta druga reakcją wolną. Istnieją także reakcje błyskawiczne czyli takie, które w momencie połączenia substratów już się kończą.

W przypadku reakcji, które przebiegają w określonym czasie, jedną z wielkości która je charakteryzuje jest tzw. szybkość reakcji.

Szybkość reakcji chemicznej v jest to zmiana stężenia substratów lub produktów w określonym czasie.

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

Wiadomo, że w czasie reakcji chemicznej ilość substratów zmniejsza się, gdyż przekształcają się w produkty, co powoduje że wzrasta ilość produktów.

Wynika z tego, że w miarę upływu czasu szybkość reakcji zmniejsza się, gdyż wyczerpują się substraty. Dlatego, jeżeli podajemy stężenie substratów to przed wyrażeniem wstawiamy znak **minus**.

Czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej:

- a) rodzaj i stan skupienia reagujących substancji
- b) energia aktywacji
- c) stężenie substratów
- d) temperatura, w jakiej zachodzi reakcja chemiczna
- e) stopień rozdrobnienia substratów
- f) obecność katalizatora

Proszę obejrzyć filmik ilustrujący wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznej:

<https://youtu.be/Rlx3GAQWE58>

Proszę obejrzyć film ilustrujący wpływ rozdrobnienia i temperatury na szybkość reakcji chemicznej.

https://youtu.be/wPDhUU7_lsk

Cwiczenie: Znaleźć w podręczniku lub innym źródle opis doświadczenia ilustrującego wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej, narysować schemat tego doświadczenia i zapisać wnioski.