

Przedmiot: Równowaga chemiczna w procesach przemysłowych

Kod przedmiotu: WTiCh/ISt/ICCh/D-7a

1. **Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail: dr inż. Wiesław Parus, Zakład Chemii Fizycznej i Podstaw Ochrony Środowiska, e-mail: wparus@ps.pl**
2. **Język wykładowy: polski**
3. **Liczba punktów: 3**
4. **Rodzaj studiów, kierunek, specjalność: studia I stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa**
5. **Status przedmiotu dla ww. studiów: obieralny**
6. **Informacje o formach zajęć:**

Sem.	Pkt	Zajęcia praktyczne									
		Wykład		Seminarium		Ćw/ćw. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
VI	3	30	Z			15	Z				
Waga		1.0				0.7					

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy): chemia fizyczna

8. Program wykładów:

Bilanse stechiometryczne i materiałowe (procesy proste, procesy złożone). Elementy termodynamiki roztworów (wielkości cząstkowe molowe, potencjał chemiczny, aktywność, cząstkowe molowe funkcje stanu składnika roztworu gazów, cząstkowe molowe funkcje stanu składnika roztworu ciekłego). Elementy termochemii (standardowe funkcje termodynamiczne substancji prostych i jonów, funkcje termodynamiczne reakcji chemicznych, ciepło reakcji, bilans cieplny procesu chemicznego). Termodynamiczne kryteria równowagi procesów. Prawo równowagi chemicznej. Termodynamiczne i przybliżone stałe równowagi chemicznej. Zależność stałych równowagi od temperatury i ciśnienia. Powinowactwo chemiczne i związek powinowactwa chemicznego ze stałymi równowagi. Przesunięcie stanu równowagi (zasada przekory). Metody obliczania stałych równowagi. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej (procesy proste, procesy złożone). Wydajność termodynamiczna reakcji i wykresy równowagi. Równowaga procesów nieizotermicznych. Stan równowagi z narzuconymi warunkami. Równowaga chemiczna w wybranych procesach przemysłowych (synteza amoniaku, otrzymywanie kwasu solnego, produkcja kwasu siarkowego VI, proces izomeryzacji kwasu ftalowego do tereftalowego).

9. Program zajęć praktycznych:

Metody wyznaczania liczby reakcji niezależnych w procesach złożonych. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej z wykorzystaniem równań bilansu stechiometrycznego. Obliczanie funkcji termodynamicznych reakcji i ich przeliczanie na założoną temperaturę i ciśnienie procesu. Obliczanie wartości termodynamicznych stałych równowagi i ich przeliczanie na przybliżone stałe równowagi. Wyznaczanie składu równowagowego mieszaniny reakcyjnej w procesach prostych i złożonych. Analiza wpływu zmiany warunków prowadzenia procesu na skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej. Rozwiązywanie wybranych problemów obliczeniowych związanych z równowagą chemiczną w technologiach produkcji amoniaku, kwasu solnego, kwasu siarkowego VI, izomeryzacji kwasu ftalowego do tereftalowego.

10. Literatura:

1. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, Wyd.4, Warszawa, WNT 2007.
2. Atkins P.W., Podstawy chemii fizycznej, Warszawa, PWN 1999.
3. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, Warszawa, WNT 1977.
4. Antoszczyszyn M., Sokołowa E., Straszko J., Termodynamika chemiczna układów rzeczywistych, Szczecin, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej 1991.
5. Wroński S., Pohorecki R., Siwiński J., Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, Warszawa, PWN 1979.
6. Atkins P.W., Trapp C.A., Cady M. P., Giunta C., Chemia fizyczna – zbiór zadań z rozwiązaniami, Warszawa, PWN 2001.