

ECTS – Arkusz przedmiotu

Kod	AGH- STC- 1KC- 425-s	Nazwa Przedmiotu	Termodynamika chemiczna				
Prowadzący przedmiot	Dr Danuta Olszewska						
Osoby prowadzące zajęcia	Dr Danuta Olszewska, dr Andrzej Krzyżanowski Dr inż. Paweł Baran						
Klasa przedmiotu	kierunkowy		Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy			
Wydział	Energetyki i Paliw						
Kierunek	Technologia chemiczna						
Rodzaj studiów	S	Stopień studiów		pierwszy	Semestr	IV	
Rodzaje zajęć	Suma	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria	Projekty	ECTS
Liczba godzin	60	30e	30	-	-	-	6
WWW							
Uwagi							
Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności							
Poznanie podstawowych definicji termodynamiki chemicznej i termochemii. Umiejętność określania równowag, procesów odwracalnych i nieodwracalnych, właściwości roztworów. Umiejętność obliczania pracy, entalpii reakcji, wykorzystanie równania Clausiusa - Clapeyrona, obliczania stałych równowagi chemicznej, obliczania podwyższenia temperatury wrzenia, obniżenia temperatury krzepnięcia i ciśnienie osmotyczne.							
Streszczenie przedmiotu							
Termodynamika chemiczna – podstawowe definicje, równowaga termodynamiczna. Termochemia. Współrzędna chemiczna, standaryzacja efektów cieplnych reakcji, ciepła tworzenia. Procesy odwracalne i nieodwracalne, entropia. Energia swobodna. Entalpia swobodna. Potencjał chemiczny. Równowaga chemiczna. Stała równowagi. Równowaga reakcji w układach wielofazowych. Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych. Zależność prężności pary od temperatury. Roztwory doskonałe i rzeczywiste. Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych. Aktywności i współczynniki aktywności. Właściwości roztworów zależne od stężenia (koligatywne).							
Warunki uczestnictwa w przedmiocie	Obecność na wszystkich zajęciach. Zaliczenie kolokwium z ćwiczeń. Obecność na wykładach nieobowiązkowa						
Forma zaliczenia przedmiotu	egzamin końcowy zaliczenie ćwiczeń rachunkowych						
Zasady wystawiania oceny końcowej	Średnia ważona z otrzymanych ocen.						
Program wykładów							

1. Termodynamika chemiczna, terminologia i symbolika IUPAC Pierwsza zasada termodynamiki, praca, ciepło, energia wewnętrzna, entalpia.
2. Termochemia. Współrzędna chemiczna. Entalpia reakcji. Prawo Hessa. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Zasada wzrostu entropii. III zasada termodynamiki.
3. Energia swobodna, entalpia swobodna, potencjał chemiczny. Równanie Gibbsa - Duhema. Reguła faz Gibbsa. Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych. Równanie Clausiusa - Clapeyrona.
4. Równowaga chemiczna. Iloraz reakcji. Stałe równowagi. Przewidywanie kierunku reakcji. Zależność stałej równowagi od temperatury i ciśnienia - izobara i izochora van't Hoffa. Równowaga chemiczna w układach heterogenicznych.
5. Roztwory. Termodynamiczny opis roztworów. Roztwory doskonałe i rzeczywiste. Aktywność i współczynniki aktywności. Częstkowe wielkości molowe. Funkcje nadmiarowe. Rodzaje roztworów.
6. Roztwory doskonałe. Prężność pary nad roztworem. Prawo Raoult'a. Roztwory niedoskonałe. Odchylenia od prawa Raoult'a. Zeotropia i azeotropia. Diagramy fazowe dla układów dwuskładnikowych. Destylacja prosta i frakcjonowana.

Właściwości koligatywne roztworów. Obniżenie prężności pary roztworu. Ebulliometria i kriometria. Ciśnienie osmotyczne.

Program ćwiczeń laboratoryjnych

Ćwiczenia rachunkowe. Obliczanie pracy, entalpii reakcji, równanie Clausiusa - Clapeyrona, obliczanie stałych równowagi chemicznej. Obliczanie podwyższenia temperatury wrzenia, obniżenia temperatury krzepnięcia i ciśnienie osmotyczne.

Bibliografia

1. Atkins P.W., Podstawy chemii fizycznej, PWN W-wa 2003,
2. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT W-wa 1997,
3. Ufnalski W., Wprowadzenie do termodynamiki chemicznej, OW PW W-wa 2004.

* Rodzaje zajęć: ćwiczenia – ćwiczenia audytoryjne, lektoraty, zajęcia wf, laboratoria – ćwiczenia laboratoryjne, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, seminaria – seminaria, konwersatoria, projekty – ćwiczenia projektowe, prace kontrolne i przejściowe