

**ECTS – Arkusz przedmiotu**

<b>Kod</b>	AGH- STC- 1PC- 532-s	<b>Nazwa Przedmiotu</b>	Chemia fizyczna				
<b>Prowadzący przedmiot</b>	Dr Danuta Olszewska						
<b>Osoby prowadzące zajęcia</b>	Dr Danuta Olszewska, dr Andrzej Krzyżanowski dr inż. Paweł Baran, dr inż. Agnieszka Orzechowska -Zięba						
<b>Klasa przedmiotu</b>	Obowiązkowy	<b>Rodzaj przedmiotu</b>	Podstawowy				
<b>Wydział</b>	Energetyki i Paliw						
<b>Kierunek</b>	Technologia Chemiczna						
<b>Rodzaj studiów</b>	S	<b>Stopień studiów</b>	pierwszy	<b>Semestr</b>	V		
<b>Rodzaje zajęć</b>	<b>Suma</b>	<b>Wykłady</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratoria</b>	<b>Seminaria</b>	<b>Projekty</b>	<b>ECTS</b>
<b>Liczba godzin</b>	105	30e	30	45	-	-	8
<b>WWW</b>							
<b>Uwagi</b>							
<b>Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności</b>							
<p>Poznanie podstawowych zagadnień chemii fizycznej: stan gazowy; gazy doskonałe; gazy rzeczywiste; stan ciekły, napięcie powierzchniowe; stan koloidalny; fazy powierzchniowe, adsorpcja; elementy elektrochemii; roztwory elektrolitów; Teoria Debye'a - Hückel'a roztworów elektrolitów; współczynniki aktywności elektrolitów; ogniwa elektrochemiczne; termodynamika ogniw galwanicznych; kinetyka reakcji chemicznych; zależność szybkości reakcji od temperatury; teoria zderzeń aktywnych i teoria kompleksu aktywnego; podstawowe równania szybkości reakcji; mechanizm reakcji elementarnych; kinetyka reakcji złożonych: reakcje równoległe i następcze; reakcje łańcuchowe i wybuchowe; kinetyka reakcji w układach wielofazowych; kataliza jako dział kinetyki.</p> <p>Umiejętność określania właściwości gazów i cieczy, napięcia powierzchniowego, adsorpcji, przewodności elektrolitów, obliczanie liczb przenoszenia, SEM, szybkość reakcji, energii aktywacji za pomocą równania Arrheniusa oraz wyznaczanie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji.</p>							
<b>Streszczenie przedmiotu</b>							
<p>Stan gazowy. Gazy doskonałe Gazy rzeczywiste. Stan ciekły, napięcie powierzchniowe. Stan koloidalny. Fazy powierzchniowe, adsorpcja. Elementy elektrochemii. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a - Hückel'a roztworów elektrolitów. Współczynniki aktywności elektrolitów. Ogniwa elektrochemiczne. Termodynamika ogniw galwanicznych. Kinetyka reakcji chemicznych.. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Teoria zderzeń aktywnych i teoria kompleksu aktywnego. Podstawowe równania szybkości reakcji. Mechanizm reakcji elementarnych. Kinetyka reakcji złożonych: reakcje równoległe i następcze. Reakcje łańcuchowe i wybuchowe. Kinetyka reakcji w układach wielofazowych. Kataliza jako dział kinetyki.</p>							
<b>Warunki uczestnictwa w przedmiocie</b>	Wykład –obecność nieobowiązkowa, Ćwiczenia rachunkowe i laboratoria - obowiązkowe						

<b>Forma zaliczenia przedmiotu</b>	Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych Zaliczenie laboratoriów Egzamin końcowy
<b>Zasady wystawiania oceny końcowej</b>	Średnia ważona z otrzymanych ocen.
<b>Program wykładów</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fizyczne właściwości cząsteczek. Moment dipolowy. Cząsteczki polarne i apolarne. Polaryzacja i polaryzowalność. Absorpcja światła, prawo Lamberta-Beera. Refrakcja. Aktywność optyczna.</li> <li>2. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Oddziaływania van der Waalsa: oddziaływania pomiędzy dipolami trwałymi, oddziaływania indukcyjne, oddziaływania dyspersyjne. Wiązanie wodorowe.</li> <li>3. Stany materii. Stan gazowy. Gazy doskonałe. Kinetyczna teoria gazów. Rozkład prędkości Maxwella. Dyfuzja i efuzja. Zderzenia cząsteczek.</li> <li>4. Gazy rzeczywiste. Wirialne równanie stanu. Współczynnik kompresji. Lotność. Równanie stanu van der Waalsa. Stan krytyczny. Temperatura krytyczna. Prawo stanów odpowiadających sobie.</li> <li>5. Stan ciekły. Struktura cieczy. Lepkość cieczy. Napięcie powierzchniowe cieczy. Zależność napięcia powierzchniowego od temperatury. Parachora.</li> <li>6. Napięcie międzyfazowe. Kohezja i adhezja. Zwilżalność - graniczny kąt zwilżania. Flotacja. Równanie Younga-Laplace'a. Napięcie powierzchniowe i prężność pary w przypadku małych kropelek.</li> <li>7. Stan koloidalny. Roztwory koloidalne. Klasyfikacja układów koloidalnych.. Koloidy liofobowe i liofilowe. Makrocząsteczki. Optyczne właściwości koloidów. Elektryczne właściwości koloidów, potencjał elektrokinetyczny. Koagulacja koloidów.</li> <li>8. Fazy powierzchniowe, adsorpcja. Napięcie powierzchniowe roztworów. Adsorpcja na powierzchni roztworów. Adsorpcja na powierzchniach ciał stałych.</li> <li>9. Elementy elektrochemii. Roztwory elektrolitów. Metody pomiaru przewodności. Ruchliwość jonów. Liczby przenoszenia. Metoda Hittorfa. Zastosowanie pomiarów przewodności. Konduktometria.</li> <li>10. Teoria elektrolitów mocnych. Moc jonowa. Asymetria chmury jonowej. Efekt Wiena. Współczynniki aktywności elektrolitów.</li> <li>11. Ogniwa elektrochemiczne. Siła elektromotoryczna ogniwa. Pomiar siły elektromotorycznej. Standardowe potencjały elektrod. Termodynamika ogniw galwanicznych.</li> <li>12. Kinetyka reakcji chemicznych. Szybkość reakcji. Rząd reakcji. Cząsteczkowość reakcji. Czas połówkowego przereagowania. Podstawowe równania szybkości reakcji.</li> <li>13. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Równanie Arrheniusa, energia aktywacji. Teoria zderzeniowa. Teoria stanu przejściowego. Reakcje elementarne.</li> <li>14. Kinetyka reakcji złożonych: reakcje odwracalne, równoległe i następcze. Reakcje łańcuchowe i wybuchowe.</li> <li>15. Kinetyka reakcji w układach wielofazowych. Kataliza jako dział kinetyki. Kinetyka reakcji jonowych i katalitycznych reakcji w roztworach.</li> </ol>	
<b>Program pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria)</b>	
<p>Ćwiczenia rachunkowe. Właściwości gazów i cieczy. Napięcie powierzchniowe. adsorpcja. Przewodność elektrolitów. Obliczanie liczb przenoszenia. Obliczanie SEM. Szybkość reakcji. Wyznaczanie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji. Obliczanie energii aktywacji za pomocą równania Arrheniusa.</p> <p>Laboratorium. Cząstkowe wielkości molowe. Wzajemna rozpuszczalność cieczy. Destylacja. Chromatografia. Refraktometria. Napięcie powierzchniowe. Parachora. Lepkość cieczy i roztworów. Koagulacja koloidów Rozpuszczalność w układzie trójskładnikowym. Pomiar SEM ogniwa. Ogniwa stężeniowe. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji. Wyznaczanie energii aktywacji. Wyznaczanie rzędu reakcji. Kataliza homogeniczna. Adsorpcja z roztworów.</p>	

## **Bibliografia**

- 1. Atkins P.W., Podstawy chemii fizycznej, PWN W-wa 2003,**
- 2. Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna, PWN Warszawa 2005,**
- 3. Holtzer M., Staronka A., Chemia Fizyczna, Wyd. AGH 2000**
- 4. J. Demichowicz-Pigoniowa: „Obliczenia fizykochemiczne”, PWN Warszawa 1997**

**\* 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**