

24.11

Prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: Fotochemia
Nazwa w jęz. angielskim: Fotochemistry
Kod przedmiotu: WTCCXCSM-Foto

Dane dotyczące przedmiotu:
Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Optoelektroniki
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: marzec 2017

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Zakres i właściwości promieniowania elektromagnetycznego stosowanego w fotochemii. Falowa i korpuskularna natura światła. Procesy emisyjne i bezpromieniste. Efekty oddziaływania światła i materii. Podstawowe pojęcia i prawa fotochemii. Stany wzbudzone cząsteczek. Podstawowe reakcje fotochemiczne i ich kinetyka. Aparatura i metody badań reakcji fotochemicznych. Lampowe źródła promieniowania i lasery. Fotoliza błyskowa. Aktynometria. Fotopolimeryzacja. Proces fotograficzny. Fotochemia atmosfery.

Opis:

1. ISTOTA I ZAKRES FOTOCHEMII . NATURA ŚWIATŁA I ZJAWISKA FIZYCZNE PRZY ODDZIAŁYWANIU PROMIENIOWANIA Z MATERIAŁ.
Związek fotochemii z innymi dziedzinami. Zakres promieniowania elektromagnetycznego stosowanego w fotochemii. Falowa i korpuskularna natura światła. Prawa Maxwella. Podstawowe właściwości fal elektromagnetycznych. Zjawiska polaryzacji, absorpcji, luminescencji, interferencji, dyfrakcji i rozpraszania światła. Opisy ilościowe zjawisk.
2. PODSTAWOWE POJĘCIA I PRAWA FOTOCHEMII. STANY WZBUDZONE CZĄSTECZEK
Prawa Lamberta-Beera. Prawo Grothussa – Drapera. Prawo równoważności fotochemicznej Einsteina-Starka. Reguła Kashy. Procesy pierwotne, wtórne i produkty przejściowe. Aktywacja termiczna i fotochemiczna. Schemat Jabłońskiego. Zasada Francka-Condon. Stany singletowe i trypletowe. Procesy emisyjne. Efekty oddziaływania światła i materii.
3. PROCESY EMISYJNE
Fluorescencja. Fosforescencja. Fluorescencja opóźniona (typu E i P). Fluorescencja ekscymerowa. Chemiluminescencja. Pojęcia kwantowej wydajności fluorescencji i przekrojów czynnych
4. KINETYKA REAKCJI FOTOCHEMICZNYCH
Równanie Sterna-Volmera. Wydajności kwantowe reakcji fotochemicznych. Kinetyka prostego procesu fotochemicznego. Przykładowe reakcje fotochemiczne. Rodnikowa reakcja łańcuchowa. Sensybilizowana reakcja fotoaddycji.
5. PODSTAWOWE REAKCJE FOTOCHEMICZNE CZĄSTECZEK DWU I WIELO- ATOMOWYCH
Fotosensybilizacja. Wygaszanie fluorescencji. Wygaszanie tlenem cząsteczkowym. Fotodysocjacja. Fotocyklizacja. Fotoutlenianie i fotoredukcja. Fotochemiczne reakcje izomeryzacji i przegrupowania.
6. APARATURA I METODY BADAŃ FOTOCHEMICZNYCH
Podział i charakterystyka źródeł promieniowania. Oświetlacze lampowe. Lasery. Filtry optyczne. Pomiar natężenia promieniowania. Aktynometry. Podstawy fotolizy błyskowej. Spektrofotometri
7. FOTOCHEMIA STOSOWANA
Fotochemiczne chlorowanie i nitrozowanie. Fotopolimeryzacja i sieciowanie fotochemiczne. Proces fotograficzny. Zjawisko fotochromowe. Fotochemia zanieczyszczeń atmosfery.
Fotochemia zanieczyszczeń atmosfery

Literatura:

Podstawowa:

1. S. Paszyc. Podstawy Fotochemii. PWN, Warszawa, 1992
2. J.A. Barltrop, J.D. Coyle, Fotochemia. Podstawy. PWN, Warszawa, 1987
3. J. Najbar, A. Turek, Fotochemia i spektroskopia optyczna. Ćwiczenia laboratoryjne, PWN, Warszawa, 2009
4. A.Kawski, Fotoluminescencja roztworów, WN PWN, Warszawa, 1992

Uzupełniająca:

1. P. Suppan, Chemis i światło, WN PWN, Warszawa, 1997
2. J.P.Simons, Fotochemia i spektroskopia, PWN, Warszawa 1976.
3. B. Marciniak, Metody badania reakcji fotochemicznych. WN UAM, Poznań 1999.

Efekty kształcenia:

Numer	Opis	Odniesienie do efektów kierunkowych
W1	Student zna podstawy teoretyczne spektroskopii atomowej molekularnej, zjawisk oddziaływania światła z materią, właściwości promieniowania elektromagnetycznego.	K_W12
W2	Zna podstawy fotochemii, chemii kwantowej, procesów emisyjnych, stanów wzbudzonych cząsteczek	K_W07
W3	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu mechanizmów i rodzajów reakcji fotochemicznych. Zna aparaturę i metody badań fotochemicznych	K_W13, K_W14
U1	Potrafi zastosować wiedzę z zakresu nauk chemicznych do pokrewnych dyscyplin jak fotochemia stosowana.	K-U11
U2	Potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzia spektroskopowe do badania mechanizmów reakcji z udziałem światła. Potrafi oceniać wyniki eksperymentów i korzystać z profesjonalnego oprogramowania w analizie wyników.	K-U05, K_U08, K-U09
K1	Potrafi aktywnie uczestniczyć w pracy grupowej na zajęciach laboratoryjnych. Zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.	K-K02, K-K01.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwiiw cząstkowych oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów.

Zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, poprawnego wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania.

Osiągnięcie efektów W1 – W3 weryfikowane jest podczas kolokwiiw cząstkowych, seminariów i rozmowy końcowej.

Osiągnięcie efektów U1, U2 i K1, a także częściowo W1 - W2, sprawdzane jest w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, podczas oceny przygotowania do zajęć laboratoryjnych i obserwacji studenta w trakcie pracy w laboratorium.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się oceny cząstkowe uzyskane na kolokwiiach, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Przedmioty wprowadzające

Chemia fizyczna

Wymagania wstępne: znajomość budowy materii i podstawowych zależności termodynamicznych.

Spektroskopia

Wymagania wstępne: znajomość oddziaływań promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz metod pomiaru widm promieniowania w zakresie podczerwieni i UV-VIS.

Programy

kierunek: Chemia

specjalność: wszystkie specjalności

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
II	30	14 / +		10 / +		6 / +	2

Autor

Dr hab. inż. Mirosław KWAŚNY

Bilans ECTS

Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	14	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	16	
3	Udział w ćwiczeniach		
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
5	Udział w laboratoriach	10	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10	
7	Udział w seminariach	6	
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	2	
11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
Summaryczne obciążenie pracą studenta		58	2
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		20	0,5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		36	1

AUTOR
KARTY INFORMACYJNEJ

Dr hab. inż. Mirosław KWAŚNY

DYREKTOR
INSTYTUTU OPTOELEKTRONIKI
Wojskowej Akademii Technicznej
KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT
płk dr inż. Krzysztof KOPCZYŃSKI

Płk. dr inż. Krzysztof KOPCZYŃSKI