

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
im. Tadeusza Kościuszki
Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Wspomaganie e-learningu otwartymi zasobami cyfrowymi (na przykładach własnych e-kursów)

Witold Żukowski

E-learning learning jako metoda nauczania

- E-learning + stacjonarny model nauczania = **Blended learning** (nauczanie komplementarne, nauczanie hybrydowe)
- Jest to połączenie dwóch różnych środowisk nauczania i zestawienie ich w taki sposób, by zapewnić jak najlepsze warunki do nauki, jak również by uczyć się w sposób jak najbardziej wydajny.
- Wykorzystane są: (1) środowisko fizyczne, np. sale wykładowe, laboratoria z wyposażeniem technicznym, (2) środowisko wirtualne, np. hypertext, obrazy, nagrania wideo, interaktywne modele, programy komputerowe.
- Zaplanowaniu i organizacji podlega: (1) praca studenta w czasie zajęć oraz (2) praca własna w czasie wolnym od zajęć.
- **Blended learning niczego nie ujmuje z dotychczasowej praktyki nauczania akademickiego, może być zastosowany do każdej formy zajęć.**

Wykład jako forma zajęć

- + Jest tradycyjnym, powszechnym i podstawowym narzędziem akademickiego modelu nauczania.
- + Jest formą bezpośredniej komunikacji między nauczycielem (mistrzem) a uczniami.
- Wymaga (zwykle) fizycznej obecności wyżej wymienionych w tym samym miejscu i czasie.
- Wymaga odpowiedniego przygotowania i formy (fizycznej i psychicznej) od prowadzącego i od słuchaczy.
- Charakteryzuje się jednokierunkowym przekazem informacji.
- Nie ma możliwości powtarzania treści.
- Wymaga odpowiedniego tempa pracy.
- Zwykle wspomagany jest dodatkowymi formami zajęć (seminaria, ćwiczenia rachunkowe, zajęcia laboratoryjne)

Rozwój formy zajęć

- Wykorzystanie nowych środków technicznych (odejście od stosowania tylko czarnej tablicy i kredy).
 - rzutniki pisma, rzutniki multimedialne, projekcje wideo, komputery + oprogramowanie, dostęp do Internetu
- Zdalna emisja wykładów (telewizja edukacyjna).
- Rejestracja i udostępnianie wykładów.
- Udostępnianie materiałów wykładowych.
- Wzbogacenie wykładu o elementy interaktywne (systemy głosowania on-line na zajęciach).
- Wykorzystanie Internetu, stron WWW, platform zdalnego nauczania.

Otwarte zasoby jako sposób dystrybucji treści dydaktycznych w Internecie

Dedykowane strony WWW powiązane z danym przedmiotem lub ich grupą

- Udostępnienie wykładu (w formie nagrania wideo lub audio).
- Udostępnienie materiałów wykładowych (prezentacji komputerowych lub dokumentów tekstowych).
- Dostęp do materiałów dodatkowych (sylabusy, zestawy pytań egzaminacyjnych).
- Nielimitowana forma udostępniania materiałów, brak indywidualnej rejestracji aktywności studentów.

WEB 2.0

- Portale społecznościowe, wiki, fora dyskusyjne, platformy zdalnego nauczania.

Cele stosowanego systemu

- Wzbogacenie (a nie zastąpienie) wykładu oraz innych zajęć dydaktycznych.
- Zmiana postawy studentów na bardziej aktywną.
- Indywidualizacja toku nauki.
- Wyrównanie poziomu wiedzy.
- Umożliwienie lepszego kontaktu wykładowca – student.
- Konsolidacja grupy społecznej.

Wybór rozwiązania:

- System wykorzystujący WEB 2.0, oparty na platformie e-learningowej Moodle,
- Społecznościowe serwery treści: Youtube, Scribd
- Otwarte systemy ankietowe: Webankieta.pl
- Otwarte zasoby Uczelni: MIT, Yale, UK

Założenia stosowanego systemu

- W ramach nauczania komplementarnego wykorzystywane są materiały własne oraz innych autorów, przy zachowaniu dbałości o prawa autorskie.
- Materiały własne, są dostępne on-line (z wykorzystaniem portali społecznościowych), przy czym zablokowane jest ich kopiowanie, drukowanie, całościowe lub częściowe przenoszenie na inne nośniki lub w inne miejsca w sieci, nie będzie możliwe wyrywkowe wykorzystywanie ich fragmentów poprzez kopiowanie z prezentacji.
- Dostęp mają tylko ci odbiorcy, którzy są w danym czasie słuchaczami określonego wykładu.
- Część działań studenta podlega kontroli, ale duża część materiałów udostępniona jest na zasadzie dobrowolnego użycia, to student decyduje czy chce z nich skorzystać.
- Ważną rolę odgrywają alternatywne wykłady – „kontroli” podlega prowadzący – studenci mają możliwość porównania formy, treści, sposobu pracy nauczyciela (jesteśmy w globalnej wiosce).

Powiązanie Moodle & Scribd

Sterowanie przepływem informacji - platforma Moodle:

- ogranicza liczbę użytkowników i czas dostępu,
- umożliwia indywidualną ocenę pracy studenta,
- pozwala na wykorzystanie dodatkowych „zasobów” i „aktywności”,
- nie chroni plików komputerowych.

Ochrona treści – portal Scribd.com:

- Prezentacje są przesyłane na platformę Scribd, oznaczane jako prywatne i konwertowane do formatu flash.
- Kod umożliwiający wyświetlenie prezentacji (flash) jest pobierany z platformy Scribd i umieszczany w e-kursie na platformie Moodle.
- Zmiana (aktualizacja) treści jest bardzo łatwa i odbywa się poprzez wysłanie nowej wersji dokumentu na platformę Scribd.

Explore » Rising

[Category](#) [Trending](#) [Topics](#)

- Art & Design
- Books - Fiction
- Books - Non-fiction
- Brochures/Catalogs
- Business/Law
- Creative Writing
- Government Docs
- How-to-Guides/Manuals
- Magazines/Newspapers
- Presentations
- Puzzles/Games
- Recipes/Menus
- Research
- Resumes/CVs
- School Work
- Speeches
- Spreadsheets

[Scribd Store](#)

Popular Searches

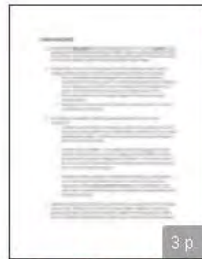
- Boston Marathon
- Facebook

Featured



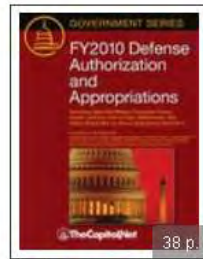
Every Busy Bride Spring 2010

963 Reads



Small Business Tax Credits in

364 Reads



FY2010 Defense Authorization and Appropriations

723 Reads



Clear Airfares Amendment

332 Reads



Rudyard Kipling's Mark Twain

378 Reads



Landscapes of the Passing

580 Reads

[Rising](#) | [Most Read](#) | [Highest Rated](#) | [Most Discussed](#) | [Most Recent](#) | [Featured](#)

[Length: Medium \(4-100 pgs\)](#)

[Filetype: All](#)

[Language: English](#)

[Search](#)

Trees and How to Paint Them

449 Reads



Consumer Behavior

779 Reads



Combined Cycle Principles

254 Reads



CORREGIDO - Bono Segundo

250 Reads



Edexcel Biology 6BIO4 January

236 Reads



Linear Motion

748 Reads



W_Zukowski

[My Home](#) [My Documents](#) [My Collections](#) [Subscribers](#) [Subscribed to](#) [Messages](#)All Documents **Public** Private Purchased For Sale FoldersSort by: Date Published  Order: Descending  Search  Select: All, None Action: [Make Public](#) | [Make Private](#) | [Delete](#)

-  **ChemNieorg_00** Edit
 Modu 2 Chemia Nieorganiczna Wyk ad semestr II, rok 2009/2010 prowadz cy dr hab. in . Witold ukowski, prof. PK Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej, III pi tro, pok. 320
 Konsultacje: poniedzia ki, g. 1200-1300 Informacje wprowadzaj ce Dla Kierunku Technologia Chemiczna 3 Sk adniki modu u Wyk ady po 1,5h w trakcie pierwszej po owy
Private Category: None Reads: 6 Published: 04 / 15 / 2010 [Share](#) [Add to Collections](#)
-  **Wroclaw 2009** Edit
 Cracow University of Technology Faculty of Chemical Engineering and Technology N2O CONVERSION IN ACTIVE AND CHEMICALLY INERT FLUIDIZED BED Witold
 Aukowski, Jerzy Baron, Beata Kowarska, Jadwiga Zabaga o Development of combustion processes i f Expansion of areas where combustion is used (e.g. waste utylization)
Private Category: none Reads: 7 Published: 01 / 02 / 2010 [Share](#) [Add to Collections](#)
-  **PCh Wyklad 14** Edit
 Wyk ad XIV Zwi A...zki kompleksowe cd. Zwi A...zki o budowie jonowej Izomeria [PtCl2(NH3)2]Br2 [PtBr2(NH3)2] Cl2 [Co(NH3)5Br]SO4 a e fioletowy [Co(NH3)5SO4]Br a e
 czerwony CrCl3.6H2O Kilka zwi A...zka w: n=1,2,3 [CrCl(n)(H2O)6-n]Cl3-n(H2O)n [Cr(NH3)6]3+[Co(CN)6]3-[Co(NH3)6]3+[Cr (CN)6]3- Izomeria jonowa Izomeria hydratacyjna
Private Category: None Reads: 11 Published: 08 / 28 / 2009 [Share](#) [Add to Collections](#)
-  **PCh Wyklad 13** Edit
 Wyk ad XIII Wi A...zanie koordynacyjne. Zwi A...zki kompleksowe. Wi A...zanie koordynacyjne a e aniony kwas A w tlenowych Dotychczas w wi A...zaniach kowalencyjnych
 elektrony pochodz ia y od obydwu atom A w, wyj A...tek: Je A li rozpatrywa A powstanie jonu HF2- (F---H---F) z H+ oraz 2 jony F- np. w roztworze wodnym 2px2 + 1s0 + 2px2 (f 1 f)
Private Category: None Reads: 5 Published: 08 / 28 / 2009 [Share](#) [Add to Collections](#)
-  **PCh Wyklad 12** Edit
 Wyk ad XII Oddzia ywania mi A dzycz A...steczkowe W A a ciwo A ci substancji zbudowanych z cz A...steczek z wi A...zaniami kowalencyjnymi - te same cz A...steczki
 wyst A puj A... w fazie gazowej, ciek A, ej i sta A, ej, - s A, abe oddzia ywania pomi A dz y cz A...steczkami (zale A yne od wypadkowego momentu dipolowego cz A...steczek), -
Private Category: None Reads: 5 Published: 08 / 28 / 2009 [Share](#) [Add to Collections](#)
-  **PCh Wyklad 11** Edit
 Wyk ad XI Przyk ady budowy cz A...steczek wieloatomowych Hybrydyzacja sp dla atomu Berylu Cz A...steczka Cl a e Be a e Cl jest liniowa Be: [He] 2s2 Kombinacja liniowa z
 2s + 2px Be: [He] 2s2 2px02py02pz0 f Be*: [He] t11t212py02pz0 Be*: [He] t11t21 + Cl: [Ne] 3s23p5 + Cl: [Ne] 3s23p5 16 elektron A w walencyjnych = 2 . 8 e w. BeCl2: [He] f
 15.02.2009r a e termin poprawkowy prosz A ta A t o warunkach dobuzszczenia do egzaminu i zaliczenia modu A u Wk A ad X Cz A...steczki wieloatomowe z

Powiązanie Moodle & otwarte zasoby innych uczelni

Alternatywne wykłady:

- W przypadku przedmiotów podstawowych: Chemia Ogólna, Chemia Nieorganiczna, Chemia Atmosfery – możliwe jest dobranie do każdego własnego wykładu wykładów stanowiących ciekawe uzupełnienie lub nawet alternatywę, przy zachowaniu zgodności treści programowych.
- W przypadku Chemii Ogólnej do każdego z 15-tu 1,5h wykładów – dobrano po 2-3 45 minutowe wykłady: **Sylvia Ceyer, Catherine Drennan 5.111 Principles of Chemical Science, Fall 2005. (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology), (Accessed November 2, 2008). License: Creative commons BY-NC-SA MIT OpenCourseWare Creative Commons license**

Powiązanie Moodle & otwarte zasoby innych uczelni oraz inne

Demonstracje doświadczeń chemicznych:

- W ramach zajęć laboratoryjnych z Chemii Nieorganicznej istnieje ograniczona ilość czasu na wykonywanie eksperymentów.
 - Wykorzystano: Lecture Demonstration Movie Sheets, College of Science, Chemical Education Division Groups, Purdue University

Materiały popularno-naukowe:

- Wykorzystano materiały z portali:
 - Sixty Symbols – The University of Nottingham
 - The Periodic Table of Videos – The University of Nottingham
 - IBM STM Image Gallery
 - Inne źródła: Flickr, Wikimedia Commons, zasoby bibliotek publicznych, własne materiały filmowe na Youtube

Blok wprowadzający

Część organizacyjna:

- harmonogram wykładów oraz harmonogram udostępniania zasobów i aktywności na platformie Moodle,
- mapa drogowa zaliczania modułu, z uwzględnieniem wykładu i pozostałych rodzajów zajęć (opis kolejności zaliczeń i wymogów cząstkowych dot. poszczególnych typów zajęć),
- ankieta dotycząca sposobu wykorzystania i przydatności e-kursu,
- forum aktualności.

Część merytoryczna:

- „kilka zdań o egzaminie” – jak będzie przebiegał, z czego będzie się składał, jak będzie oceniany,
- pytania egzaminacyjne z lat poprzednich + przykładowe rozwiązania,
- literatura obowiązkowa i uzupełniająca.

Kalendarz

← maj 2011 →

Pn.	Wt.	Śr.	Cz.	Pi.	So.	Ni.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

klucz wydarzenia

- Globalny
- Kurs
- Grupa
- Użytkownik

Najświeższe wiadomości

Dodaj nowy temat...

(Nie umieszczono jeszcze żadnych nowości)

Nadchodzące terminy

Brak nadchodzących spotkań

Przejdź do kalendarza...

Nowy termin...

Osoby

Uczestnicy

Administracja

Włącz tryb edycji

Ustawienia

Przypisz rolę

Oceny

Outcomes

Grupy

Kopia zapasowa

Odtwórz

Import

Reset kursu

Raporty

Pytania

Pliki

Wypisz mnie z PCh-W (KL)

Profil

Tematyka

KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Informacje wstępne

Poniżej znajdują się slajdy z prezentacji wykorzystywanych na poszczególnych wykładach. Proszę pamiętać że uwidocznione poniżej treści są tylko pomocą przy powtarzaniu materiału, nie zastępują samego wykładu. Proszę również pamiętać, że są one przeznaczone wyłącznie dla studentów aktualnie uczestniczących w kursie Podstawy Chemii na semestrze I kierunków: Technologia Chemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa oraz Biotechnologia realizowanym na Politechnice Krakowskiej. Można z nich korzystać jedynie on-line, za pośrednictwem platformy Moodle zainstalowanej na WIITCh PK i przeglądarki internetowej. **Jakiegokolwiek kopiowanie, utrwalanie i przenoszenie jest zabronione.**

Ślady cząstek elementarnych w komorze pęcherzykowej (CERN) ↓

- Informacja wstępna o testach
- Zamiast obowiązku obecności na wykładach
- Harmonogram udostępniania zasobów
- Forum aktualności
- Kilka zdań o egzaminie
- Mapa drogowa zaliczania modułu Podstawy Chemii
- Ankieta
- Pytania egzaminacyjne z terminu podstawowego 2009/10
- Rozwiązania zadań z terminu podstawowego 2009/10
- Pytania egzaminacyjne z terminu poprawkowego 2009/10
- Rozwiązania zadań z terminu poprawkowego 2009/10



1 Wprowadzenie, rozwój pojęcia pierwiastka chemicznego.

Moduł – Podstawy Chemii

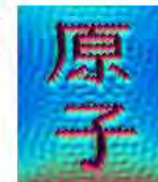
Wykład

semestr I, rok 2009/2010
 prowadzący
 dr hab. inż. Witold Żukowski, prof. PK

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

 Atomy żelaza na miedzi ⇒
 (Image originally created by IBM Corporation)

- Test I
- Skomentuj, zgłoś uwagi, podyskutuj o wykładzie
- Małe (video)wprowadzenie: Atomy i układ okresowy



Bloki tematyczne

Link otwierający prezentację z wykładu w trybie on-line:

- Wykorzystano aktywność o nazwie lekcja, dzięki czemu wiadomo ile razy lekcja jest otwierana i kto jest aktywny.

Link do quizu związanego z wykładem:

- Najczęściej wybierano pytania typu obliczeniowego, w zadaniach rachunkowych występują zmienne, zamiast stałych wartości liczbowych.

Mechanizmy losowania pytań i danych do zadań powodują, że każdy student ma indywidualną listę pytań.

Link(i) do materiałów dodatkowych, bazujących na otwartych zasobach edukacyjnych.

Link do forum dyskusyjnego.

6 Równanie Schrödingera. Orbitale atomowe. Kształty orbitali.

Równanie dla elektronu w atomie

Zastępujemy 1-wymiar trzema wymiarami

Zamiast $d^2\psi(x)/dx^2$ mamy

$$d^2\psi/dx^2 + d^2\psi/dy^2 + d^2\psi/dz^2 = \nabla^2\psi$$

Energia całkowita elektronu w obecności zewnętrznego pola elektrycznego $E = E_k + V$

V - zależy od wielkości i geometrii źródła

w atomie wodoru $V_1 = -e^2k/r$

w atomie o liczbie atomowej Z z jednym elektronem $V_2 = -Ze^2k/r$

w atomie o liczbie atomowej Z z wieloma elektronami

$$V_3 = -Z_{\text{eff}}^2 e^2 k / r$$

Równanie Schrödingera

$$\nabla^2\psi + 2m(E - V_{1,2,3,\dots})/\hbar^2\psi = 0$$

✓ Test VI

📄 The Atom Song

🗨️ Skomentuj, zgłoś uwagi,

podyskutuj o wykładzie



Wykłady alternatywne, dodatkowe, uzupełniające

Lecture 6

Lecture 7

Lecture 8



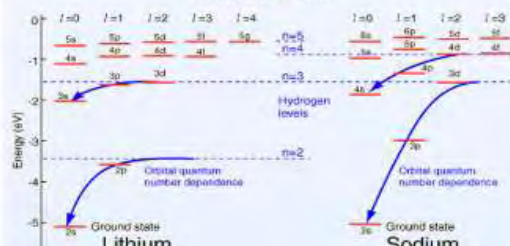
The Hydrogen Atom

Sylvia Ceyer, Catherine Drennan 5.111 Principles of Chemical Science, Fall 2005. (MIT OpenCourseWare: Massachusetts Institute of Technology), (Accessed November 2, 2008). License: Creative commons BY-NC-SA MIT OpenCourseWare Creative Commons license

7 Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układy okresowe.

Energia orbitali - wpływ $Z_{\text{eff}}^{(n,l)}$

Jednakże pomiary energii elektronów w atomach wieloelektronowych dają inne wartości.



✓ Test (okresy 1,2,3 U.O.)

✓ Test (okres 4 U.O.)

✓ Test (okres 5 U.O.)

📄 Elemental Funkiness

📄 Filmiki o tym jak reagują pierwiastki

🗨️ Skomentuj, zgłoś uwagi,

podyskutuj o wykładzie



Moduł - Podstawy Chemii

Wykład

semestr I, rok 2009/2010

prowadzący

dr hab. inż. Witold Żukowski, prof. PK

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej
Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej
(III piętro, pok. 320, konsultacje: wtorek 10:00-11:00)

Fala promieniowania elektromagnetycznego (e-m)

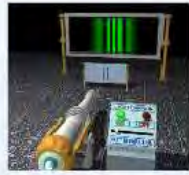


1. Światło jest falą
- Jest zaburzeniem wartości pola elektrycznego i magnetycznego
 - Rozchodzi się w ośrodkach materialnych i w próżni
 - Prędkość przemieszczania się w próżni jest maksymalną prędkością w przyrodzie (co skutkuje tzw. efektami relatywistycznymi, do ich opisu konieczne jest zaniegawanie dynamiki sformułowanej przez Sir Izaaka Newtona)

Dualizm korpuskularno-falowy dla fali elektromagnetycznej

Fale promieniowania elektromagnetycznego:

- (m.in.):
- mogą ugiąć się przy przejściu przez przeszkodę
- mogą oddziaływać ze sobą - wzmacniać się lub wygaszać
- konieczne jest wprowadzenie pojęcia kwantu energii promieniowania elektromagnetycznego, $E = h \cdot \nu$
- określone zachowania pr. e-m każda nam myślić o nim jak o strumieniu cząstek



Dyfrakcja na dwóch szczelinach i interferencja światła lasera

Światło jest strumieniem cząstek - fotonów

Efekt fotoelektryczny

- Zjawisko fotoelektryczne polega na uwolnieniu, pod wpływem światła, elektronów z powierzchni substancji. (Zjawisko to odkrył Hertz w 1887 r.)



układ pomiarowy (fragment)



Energia fotoelektronów jest proporcjonalna do częstotliwości światła a nie jego amplitudy (natężenia)

- ν - częstotliwość drgań,
- ν_0 - częstotliwość graniczna (minimalna)
- U_0 - napięcie hamujące
- W - praca przejścia (wyjścia)

Kwant energii i teoria Einsteina



Albert Einstein (1879 - 1955)

Emitowany lub pochłonięty może być cały kwant energii (Max Planck, 1900r) $E = h \cdot \nu$.

Kwant energii = energia jednego fotonu padającego światła, absorbowana jest przez jeden fotoelektron katody (i na 1. jak zdarzenie). A zatem promieniowanie zachowuje się jak strumień cząstek (A. Einstein, 1905r)

Energia całkowita fotoelektronu jest równa:

$$h\nu = E_k + W$$

E_k - energia kinetyczna elektronu, zmierzona na energie potencjalną w polu hamowania

gdzie: W - praca przejścia potrzebna do uwolnienia fotoelektronu z metalu (siły przyciągania we wnętrzu metalu).

Częstotliwość graniczna

Jeżeli fotoelektron posiada energię kinetyczną równą zero to:

$$h \nu = W$$

czyli padający foton o tej częstotliwości ma energię wystarczającą tylko na wydobycie się elektronu z metalu.

Natomiast jeśli $\nu > \nu_0$ to energia kinetyczna wynosi:

$$E_k = h\nu - W$$

Napięcie hamujące otrzymujemy z powyższego wzoru, po podstawieniu za E_k wartości 0.

$$U_h(\nu) = \frac{h\nu - W}{e}$$

równanie linii prostej $y(x) = ax + b$

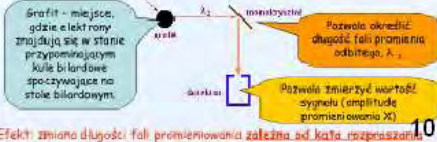
(liniowa zależność napięcia U_h od częstości drgań). Zjawisko fotoelektryczne pozwala na określenie energii fotonu.

Zjawisko Comptona

Potwierdzenie korpuskularnej natury promieniowania e-m. W doświadczeniu Compton zastosował wiązkę promieniowania rentgenowskiego o ściśle określonej długości fali λ_0 , i skierował ją na grafitową próbkę rozpraszającą.

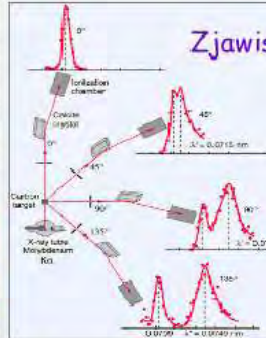


Arthur Compton (1892-1962)



Efekt: zmiana długości fali promieniowania zależy od kąta rozpraszania

Zjawisko Comptona - obserwacje



Kąt odbicia θ - kąt pomiędzy wiązką pierwotną a wiązką wtórną promieniowania rentgenowskiego

$$\Delta \lambda = \lambda' - \lambda_0 = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \theta)$$

schemat zdarzenia, obowiązują:

(a) zasada zachowania energii (skalarny)

(b) zasada zachowania pędu (wektorowy)

$$E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$$

relatywistyczna zależność pędu-energii

Założenie: Promieniowanie e-m przejawia się w doświadczeniach jako strumień cząstek (fotonów)

Fotony to pory (kwany) energii: $E = h \cdot \nu$ lub $E = hc/\lambda$ oraz Fotony to cząstki: $E = mc^2 = mc \cdot v = pc$, Ponieważ dla fali o prędkości światła $c = \lambda \cdot \nu$ $h\nu = E = pc = p \cdot \lambda$, co daje: $p = h/\lambda$ - dla fotonu padającego i odbitego mamy $p_{0x} = h/\lambda_0$

Obowiązuje bilans pędu:

$$p_1 = p_2 + p_e$$

korzystamy z twierdzenia cosinusów otrzymując:

$$p_1^2 = p_2^2 + p_e^2 - 2p_2 p_e \cos \theta \quad (1)$$

Zapisujemy bilans energii (wyliczamy E_e^2)

$$E_1 = m_0 c^2 + E_2 + E_e \Rightarrow E_e^2 = (E_1 - E_2 + m_0 c^2)^2 \quad (2)$$

E_2 z (2) oraz p_2 z (1) wstawiamy do wzoru na całkowitą energię elektronu: $E_e^2 = m_0^2 c^4 + p_e^2 c^2$ co daje: $E_1^2 + E_2^2 + m_0^2 c^4 + 2E_1 m_0 c^2 - 2E_2 m_0 c^2 - 2E_1 E_2 = m_0^2 c^4 + p_2^2 c^2 + p_e^2 c^2 - 2p_2 p_e c^2 \cos \theta$

Aby uprościć korzystamy z $p_1^2 c^2 = E_1^2 + p_0^2 c^2 = E_2^2$

$$m_0 c^2 (E_1 - E_2) - E_1 E_2 = -p_1 p_2 c^2 \cos \theta \text{ ale } E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$m_0 c^2 \left(\frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2} \right) - \frac{h^2 c^2}{\lambda_1 \lambda_2} = -\frac{h^2 c^2}{\lambda_1 \lambda_2} \cos \theta \text{ podzielićmy przez } \lambda_1 \lambda_2$$

$$m_0 c^2 (\lambda_2 - \lambda_1) - hc = -hc \cos \theta$$

$$m_0 c^2 (\lambda_2 - \lambda_1) = hc - hc \cos \theta$$

$$\Delta \lambda = \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{hc}{m_0 c^2} (1 - \cos \theta) = 2\lambda_0 \sin^2 \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$\frac{h}{m_0 c} = \lambda_0 \approx 2.4 \cdot 10^{-12} \text{ m}$$

Eksperyment Comptona potwierdza powyższą zależność 4

Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania e-m

Wniosek: Fotony mają pęd (im krótsza fala tym większy pęd).

Ponieważ fotony mają niezzerowy pęd jakkolwiek obserwacja obiektu lub pomiar wielkości takich jak położenie czy prędkość nie pozostaje bez wpływu na obiekt, ponieważ związana jest z przekazaniem pędu (właściwości korpuskularne promieniowania e-m).

Im krótsza fala, tym większą można uzyskać dokładność w określeniu np. położenia obserwowanego obiektu (właściwości falowe promieniowania e-m), ale tym większy koszt pomiaru czyli oddziaływanie eksperymentatora na obiekt ($p = h/\lambda$)

Zasada nieoznaczoności Heisenberga (1927)



Werner Heisenberg (1901-1976)

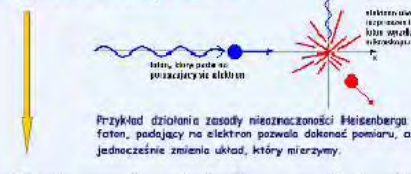
Istnieją pary wielkości, których nie można jednocześnie znać z całkowitą dokładnością.

Np. nie jest możliwe jednocześnie dokładne określenie położenia cząstki i jej pędu w danej chwili. Ilość nieokreśloności tych dwu wielkości musi być większy lub równy stałej Plancka ($h/4\pi$)

$$\Delta p_x \Delta x \geq \frac{h}{4\pi} = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

W atomie wodoru, dla n=1 mamy $p_e = m_e v = 1,9928 \cdot 10^{-24} \text{ kgm/s}$ zakładamy dokładność 1% $\rightarrow \Delta p = 1,9928 \cdot 10^{-24} \text{ kgm/s}$ Zatem $\Delta x \geq 26,4610 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$, pamiętamy, że $r_{Boh} = 0,5292 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$

Wniosek - Nie możemy mówić o określonym torze ruchu elektronu w atomie - np. orbicie o określonym kształcie.



Nie można zweryfikować modelu Bohra - Sommerfelda - nie jest to kwestia dokładności przyrządów ale praw fizyki

Zgodnie z zasadą brzytwy Ockhama (Ockham's razor principle)

- diskusja o orbitach w atomie jest bezprzedmiotowa.
- Konieczny jest inny model tłumaczący obserwowane fakty. W tym celu należy wykorzystać korpuskularno-falową naturę materii.

William of Ockham
filozof, teolog francuskoangielski (ok.1285-1349)

Dualizm korpuskularno-falowy oznacza, że promieniowanie e-m manifestuje się jako fala lub jako cząstki zależnie od eksperymentu

Hinotyz:

Dyfrakcja i interferencja materii

Fale ulegają ugięciu i interferują

W próżni - to samo dzieje się z elektronami.

- ugięcia ulegają toru ruchu elektronów
- interferują elektrony (bezdotykowo)

Wniosek: materia ma również właściwości falowe, czasem zachowuje się jak fala (to zależy od rodzaju eksperymentu).

Twierdzenie Louisa de Broglie'a (1924)



Louis de Broglie (1892-1987)

Poruszający się elektron może zachowywać się jak fala. Długość tej fali λ jest równa: $\lambda = h/p$ $p = m \cdot v$ gdzie h - stała Plancka, p - pęd elektronu, m - masa elektronu, v - prędkość elektronu

Potwierdzenia eksperymentalne: dyfrakcja elektronów - 1927, dyfrakcja neutronów - 1945

- > VIEW ALL COURSES
 - > Course Home
 - > Syllabus
 - > Calendar
 - > Readings
 - > Video Lectures
 - > Send us your feedback
 - > Cite this course
 - > Email this page
 - > Newsletter sign-up
 - > Donate
- SHARE

Home > Courses > Chemistry > Principles of Chemical Science > Video Lectures

Video Lectures

An outline of lecture topics accompanies each video lecture, but the slides used in these videos are not available.

RSS Subscribe to this collection



Lecture 1: Atomic Theory of Matter
> Go to this video



Lecture 2: Discovery of Nucleus
> Go to this video



Lecture 3: Wave-Particle Duality of Radiation and Matter
> Go to this video



Lecture 4: Particle-Like Nature of Light
> Go to this video



Lecture 5: Matter as a Wave
> Go to this video



Lecture 6: Schrödinger Equation for H Atom
> Go to this video



Lecture 7: Hydrogen Atom Wavefunctions
> Go to this video

DONATE NOW

Celebrate our first decade by supporting our next.

» LEARN HOW

The OCW LectureHall App.


Download OCW video lectures and more.

THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS



[Extra videos](#) [Molecules](#) [Roadtrips](#) [Photos](#) [YouTube](#) [Twitter](#) [Facebook](#) [Blog](#) [Rss](#) [Contact](#)

= recently updated

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LATEST VIDEOS

news, updates & special features



Difficult



Krakatoa



Strontian



New Job

THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS



The University of Nottingham

[Extra videos](#) [Molecules](#) [Roadtrips](#) [Photos](#) [YouTube](#) [Twitter](#) [Facebook](#) [Blog](#) [Rss](#) [Contact](#)

= recently updated

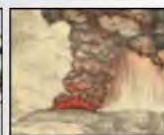
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

LATEST VIDEOS

news, updates & special features



Difficult



Krakatoa



Strontian



New Job

THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS



The University of
Nottingham

[Extra videos](#) [Molecules](#) [Roadtrips](#) [Photos](#) [YouTube](#) [Twitter](#) [Facebook](#) [Blog](#) [Rss](#) [Contact](#)

MOLECULAR VIDEOS supported by EPSRC



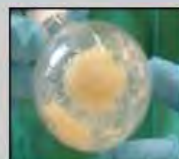
Alcohol



New Uranium



Rhombus



Death Factor



Dynamite/TNT



Viagra



Aspirin



CO₂ (part 1)



CO₂ (part 2)



Cheeseburger



Chem Garden



Frog Poison



HCl (part 1)



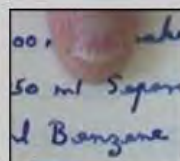
HCl (part 2)



Methane



BBr₃



Benzene



DDT



Sulfuric Acid



Fire Water



Ferrocene



Gun Cotton



W/Phosphorus



More P4



Morphine



Penicillin



Heavy Water



More D2O



Aqua Regia



Carvone



Buckyball



Traffic Lights



Graphene



Snowdon



Planar Methane

SIXTY SYMBOLS

Videos about the symbols of physics and astronomy

* = recently updated

[More Symbols](#) [Planets](#) [Questions](#) [Scientists](#) [Project](#) [Links](#) [YouTube](#) [Twitter](#) [Blog](#) [Facebook](#) [Email](#)



* Click for symbols no longer on our home page

Możliwości serwisu

Porównanie dostępnych abonamentów:

	abonament profesjonalny	abonament zaawansowany	abonament podstawowy
	Zamawiam	Zamawiam	Zamawiam
Możliwość stosowania wielu rodzajów pytań	✓	✓	✓
Ankiety wielostronicowe	✓	✓	✓
Funkcja kopiuj/wklej	✓	✓	✓
Wzory ankiet dla typowych zadań badawczych	✓	✓	✓
Nieograniczona liczba ankiet użytkownika	✓	✓	✓
Szablony wyglądu	✓	✓	✓
Pytania obowiązkowe	✓	✓	✓
Losowa kolejność odpowiedzi	✓	✓	✓
Przechowywanie zgromadzonych wyników	bez ograniczeń	bez ograniczeń	3 miesiące
Maksymalna liczba pytań w ankiecie	bez ograniczeń	bez ograniczeń	15
Maksymalna liczba respondentów	6000	1500	150
 Modyfikacja tekstów linków nawigacyjnych	✓	✓	—
Ochrona ankiety hasłem	✓	✓	—
Eksport podsumowania wyników	✓	✓	—

ANKIETA DO E-KURSU PODSTAWY CHEMII - WYKŁAD

Strona 1 z 3

1. Twoja ocena przydatności e-kursu "Podstawy Chemii - Wykład" na platformie Moodle

Chciałbym poznać Twoją opinię o przydatności poszczególnych składników, które możesz znaleźć po zalogowaniu się do e-kursu "Podstawy Chemii - Wykład" na platformie Moodle.

Proszę zwrócić uwagę, że ankieta dotyczy tylko e-kursu przypisanego do wykładu. Kursy do "Podstawy Chemii - Obliczenia Chemiczne" i "Podstawy Chemii - Ćwiczenia Tablicowe" będą miały osobne ankiety.

Ankieta składa się z trzech stron.

Pytania zamknięte (takie, które polegają na zaznaczeniu wyboru) są obowiązkowe, pytania otwarte mogą pozostać bez odpowiedzi. Aby przejść do kolejnych stron ankiety musisz odpowiedzieć na pytania zamknięte.

1. Część główna kursu (bloki 1-15), stopień wykorzystania poszczególnych elementów.

Korzystałem z:

	wiele razy w tygodniu	2-3 razy w tygodniu	raz w tygodniu	rzadziej niż raz w tygodniu
prezentacje z poszczególnych wykładów	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zadania do rozwiązania	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dodatkowe materiały	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fora dyskusyjne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Część główna kursu (bloki 1-15), przydatność podczas zdobywania wiedzy i umiejętności.

Co Twoim zdaniem powinno być zmienione w e-kursie aby lepiej odpowiadał on Twoim oczekiwaniom?

To pytanie ma charakter otwarty, Twoja odpowiedź może być krótka lub długa. Wszelkie sugestie są mile widziane.

1 brak, system moodle bardzo przydatny

2 Fajnie by było gdyby można było dodawać swoje sweet focie, komentarze do profilu i czytać najnowsze plotki z Politechniki. Żart. => Szata graficzna mogłaby być lepsza. I literatury trochę na temat.

3 Materiały pomocnicze są zupełnie nieprzydatne, zwłaszcza, biorąc pod uwagę, że w większości nie są w języku polskim (osobiście nie uczę się angielskiego tylko rosyjskiego, więc nawet w najmniejszym stopniu nie jestem w stanie z nich skorzystać).

4 Moim zdaniem prezentacja powinna mieć bardziej uporządkowany charakter, ponieważ czasami nie wiadomo co czego dotyczy.

5 Możliwość drukowania/pobierania/zapisywania wykładów. Przydatne w razie braku internetu/komputera do nauki.

6 Myślę że nic nie powinno być zmienione. W takiej formie jakiej jest teraz odpowiada mi.

7 Powinno znajdować się więcej zadań do obowiązkowego rozwiązania aby nauka była faktycznie regularna. Przydatne byłyby również przypomnienia wysyłane na maila o nadchodzących terminach.

8 prezentacje z wykładów powinny być opatrzone komentarzem ustnym.

9 Prośba o wyszczególnienie przykładowych pytań na egzamin, test przygotowawczy z całości przed egzaminem i więcej wykładów z Panem Profesorem :)

10 Taki rodzaj prowadzenia zajęć bardzo mi odpowiada. Sadzę, że nie powinno być za wiele zmieniane pod względem zawartości merytorycznej.

Tutaj jest miejsce na Twoje dodatkowe uwagi. Wszystkie będą uważnie przeczytane.

1 Dlaczego chemii jest tak mało i traktowana jest pobocznie a nacisk jest skierowany na matematykę???

2 E-learning jest bardzo przydatny i przyjemny z korzystania. Jednak przydałaby się możliwość drukowania wykładów.

3 Proszę o łatwe pytania na egzaminie :)

4 Szkoda, że matematyka jest warunkiem koniecznym by zostać dopuszczonym do kontynuowania nauki na drugim semestrze i, że nie można z niej 'wziąć' chociaż przedłużenia sesji, by mieć większą możliwość do zdania tego przedmiotu.

5 Uważam, że e-kurs to świetny sposób sprawdzania naszej wiedzy. Wszystko jest tu jasno i przejrzysto napisane. Nie muszę się martwić o to gdzie mam szukać informacji, ponieważ wszystko jest w jednym miejscu, a informacje (co ważne) aktualizowane na bieżąco! Jestem mile zaskoczona tym systemem i zarówno pełna podziwu ogromu pracy włożonego przez autorów. Jedyna uwaga to, że mogłoby być więcej zadań do ćwiczeń (już nie koniecznie podlegających ocenie), ponieważ praktyki nigdy za wiele, szczególnie jeśli chodzi o zadania obliczeniowe.

6 Wszelkie uwagi, które mam zostały umieszczone wcześniej.

7 W ogóle rzadko w domu bywam i ciężko cokolwiek na czas zrobić, a gdzie indziej nie mam dostępu do internetu. DOJEŹDŹAM

Blended learning jako metoda nauczania - wnioski

- Blended learning (nauczanie komplementarne, nauczanie hybrydowe) może być wykorzystane do przekazywania wiedzy i do rozwijania umiejętności, możliwe jest przesunięcie akcentu na rozwijanie umiejętności.

Komputer jest cierpliwy, jeśli przygotowuje się odpowiednią ilość zadań, nauczyciel może być odciążony.
- Kontakt studentów z nauczycielem staje się częstszy (e-maile), bardziej efektywny (fora dyskusyjne) i bardziej skuteczny (blok info.).
- System punktowy (nagrody) działa mobilizująco, a ustalony próg wymagań powoduje, że studenci realizują wiele zadań – w czasie wolnym od zajęć na Uczelni.

Dziękuję za uwagę