

Opracował - Krzysztof Szelażek (wszelkie prawa zastrzeżone)

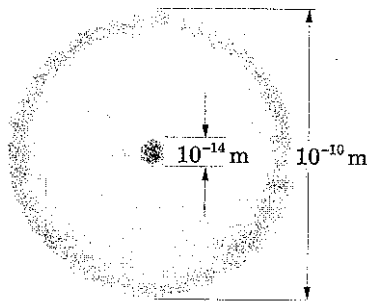
Proszę sprawdzić kompletność istniejących notatek, a następnie rozpocząć przepisywanie właściwych lekcji, których nie ma w zeszycie przedmiotowym. W przypadku bieżących lekcji należy przeczytać powiązane z nimi treści zawarte w podręczniku lub obejrzeć film dostępny pod wskazanym linkiem, przepisać zamieszczone w dokumencie notatki i spróbować rozwiązać nierozwiązane przykłady lub dokończyć rozpoczęte w nich obliczenia lub opisy.

H Elementy fizyki współczesnej H/I Fizyka atomowa

Lekcja 22

Temat: Wiadomości ogólne o budowie atomów.

1. Modele budowy atomów w historii - model Demokryta, model Johna Daltona, model Josepha Tomsona, model Ernsta Rutheforda i model Nilsa Bohra.
2. Atomy
 - a) budowa atomu
 - jądro, które składa się z protonów i neutronów, a jego budowa decyduje o właściwościach fizycznych pierwiastka chemicznego,
 - chmura, która utworzona przez krążące wokół jądra elektrony, a jej budowa decyduje o właściwościach chemicznych i niektórych właściwościach fizycznych pierwiastka chemicznego,
 - b) porównanie wymiarów jądra i powłoki elektronowej na przykładzie atomu wodoru



- długości promieni

$$r_j = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ nm},$$

$$r_p = 5,29 \cdot 10^{-2} \text{ nm},$$

$$\frac{r_p}{r_j} = 4,07 \cdot 10^4$$

gdzie: r_j - promień jądra atomowego o wartości w nm,

r_p - promień powłoki elektronowej o wartości w nm,

- wniosek - promień powłoki elektronowej jest 40000 razy większy od promienia jądra atomowego,
 - c) uwaga - w jądrze skupiona jest nieomal cała masa atomu.
3. Przykłady
- P1) Szczególnym rodzajem atomów są izotopy. Korzystając z internetu wyjaśnij to pojęcie oraz podaj ich przykłady, np. wymień izotopy wodoru.

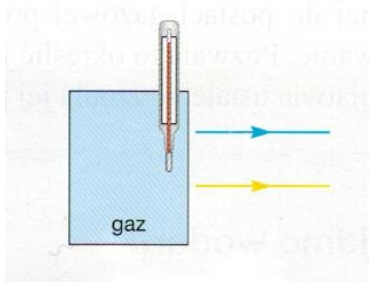
Izotopy są to odmiany atomów, które różnią się ...,
np. izotopami wodoru są ...

Odp: ...

Lekcja 23/24

Temat: Promieniowanie i widma atomowe.

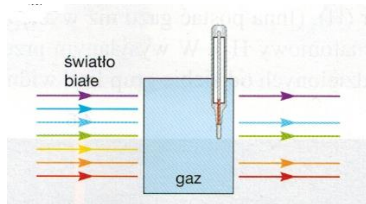
1. Promieniowanie termiczne, zwane również cieplnym
 - a) określenie promieniowania - promienie elektromagnetyczne jakie wysyłają ciała o temperaturze większej od zera bezwzględnego, przy czym promieniowanie to może być również odbijane, pochłaniane lub przepuszczane przez te ciała,
 - b) podstawowe składniki promieniowania:
 - promieniowanie podczerwone,
 - promieniowanie widzialne,
 - c) wielkości charakterystyczne promieniowania
 - zdolność emisyjna e ,
 - zdolność absorpcyjna a .
2. Widma atomowe i ich analiza
 - a) określenie widma - barwny obraz promieniowania termicznego otrzymany za pomocą specjalnych przyrządów zwanych spektrometrami lub spektroskopami,
 - b) podział widm
 - ciągłe
 - liniowe, które może być emisyjne lub absorpcyjne,
 - c) widmo ciągłe
 - określenie widma - widmo, którego źródłem są zwykle rozgrzane ciała stałe i ciecze, a złożone z poszczególnych barw przechodzących płynnie jedna w drugą,
 - przykłady źródeł widma - włókno żarówki, lawa wulkaniczna,
 - d) widma liniowe emisyjne
 - określenie widma - widmo, którego źródłem są rozrzedzone gazy i pary jednoatomowe, które wysyłają promieniowanie, a złożone z wąskich, kolorowych i dobrze wyodrębnionych linii na czarnym tle,



- przykłady gazów będących źródłem widma - hel, neon, argon,

e) widma liniowe absorpcyjne

- określenie widma - widmo, którego źródłem są również rozrzedzone gazy i pary jednoatomowe, które pochłaniają promieniowanie, a złożone z wąskich, czarnych i dobrze wyodrębnionych linii,



- przykład gazu będący źródłem widma - wodór, z charakterystycznymi liniami w widmie słonecznym,

f) analiza widmowa

Metoda ta umożliwia wykrycie różnych pierwiastków w badanej próbce przez pobudzenie jej do świecenia, a następnie analizie widma z wykorzystaniem spektroskopu. Obecność danej substancji świadczy o obecności określonych linii, natomiast ich intensywność pozwala określić jej procentową zawartość.

3. Przykłady

P1) Jednym z rodzajów widm linowych jest widmo absorpcyjne. Korzystając z dostępnej literatury wyjaśnij przyczynę jego powstawania.

Widma absorpcyjne powstają w wyniku pochłaniania z promieniowania o widmie ciągłym fal o długościach charakterystycznych dla danego pierwiastka, co powoduje powstanie odpowiednich linii.

Odp: ...

P2) Przyrządami wykorzystywanymi do analizy widmowej są spektroskopy. Korzystając z internetu opisz ich budowę i zasadę działania.

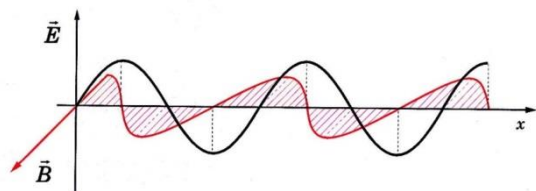
(opis - zostawić 1/2 strony wolnej)

Odp: ...

Lekcja 25

Temat: Falowa natura światła.

1. Fale elektromagnetyczne



- określenie fali - łańcuch wzajemnie przenikających się pól elektrycznego i magnetycznego, rozchodzący się w przestrzeni z bardzo dużą szybkością,
- cechy charakterystyczne fal:
 - są falami poprzecznymi,
 - w ośrodkach jednorodnych ich bieg jest prostoliniowy,
 - mogą rozchodzić się w próżni,
 - ich szybkość rozchodzenia jest olbrzymia i w próżni wynosi

$$c \approx 300000000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}},$$

- wielkości charakterystyczne fal
 - długość fali λ [m]
 - częstotliwość fali f lub ν [Hz]
 - okres fali T [s]
 - prędkość fali \bar{c} , której wartość obliczamy z wzoru

$$c = \lambda \cdot f = \frac{\lambda}{T} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right],$$

gdzie: λ , f , T - jak wyżej.

2. Światło

- określenie światła - fale elektromagnetyczne o długości fali z przedziału od 0,36 do 0,76 μm ($1 \mu\text{m} = 0,001\text{mm}$),
- rodzaje światła
 - białe,
 - monochromatyczne, czyli jednobarwne,
- obszary barwne światła:
 - fioletowy,
 - niebieski,
 - zielony,
 - żółty,
 - pomarańczowy,
 - czerwony,
- falowa natura światła:

- określenie falowej natury - światło traktowane jest jak fala,
- zjawiska potwierdzające falową naturę - dyfrakcja, interferencja i polaryzacja.

3. Przykłady

P1. Fale elektromagnetyczne znajdują szerokie zastosowanie w życiu codziennym.

Korzystając z internetu lub dostępnej literatury technicznej podaj ich źródła przykłady zastosowania .

(tabelka - zostawić 1 stronę wolną w całości)

Odp: ...

P2) Częstotliwość pewnej fali elektromagnetycznej wynosi $8,3 \cdot 10^{14}$ Hz. Oblicz długość tej fali oraz określ jej rodzaj.

Dane: $f = 8,3 \cdot 10^{14}$ Hz.

Szukane: $\lambda = ?$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

Rozwiązanie

$$c = \lambda \cdot f$$

$$\lambda \cdot f = c / : f$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{8,3 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}}} \approx 0,36 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,36 \text{ } \mu\text{m} \Rightarrow \text{promieniowanie fioletowe}$$

Odp: ...

Lekcja 26

Temat: Korpuskularna natura światła.

1. Korpuskularna natura światła

- określenie korpuskularnej natury - światło traktowane jest jako strumień cząstek zwanych fotonami,
- zjawiska potwierdzające korpuskularną naturę - efekt Comptona, zjawiska fotoelektryczne.

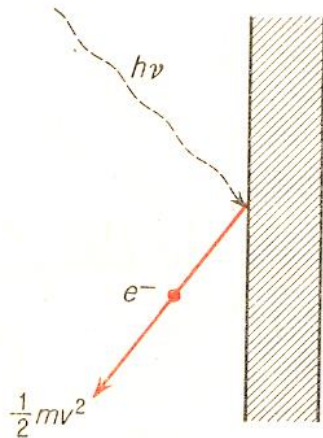
2. Zjawiska fotoelektryczne

- rodzaje zjawisk:
 - zewnętrzne,
 - wewnętrzne,
- zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne
 - opis zjawiska

Zjawisko to polega na tym, że w wyniku działania promieniowania elektromagnetycznego o dostatecznie krótkiej długości fali z napromieniowanej

powierzchni ciał stałych, np. metali zostają emitowane elektrony zwane fotoelektronami. Jest to możliwe tylko dzięki oddziaływaniu między porcjami promieniowania zwanymi fotonami i elektronami, przy czym każdy foton może uwolnić co najwyżej jeden elektron. Część energii dostarczonej przez foton elektronowi zostaje zużyta na wykonanie tzw. pracy wyjścia, natomiast pozostała część stanowi jego energię kinetyczną.

- równanie Einsteina



$$\frac{1}{2}m \cdot v^2 = h \cdot \nu - W$$

gdzie: m - masa elektronu o wartości w kg,

v - wartość prędkości elektronu w $\frac{m}{s}$,

h - stała Plancka, której wartość wynosi $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$,

ν - częstotliwość promieniowania o wartości w Hz,

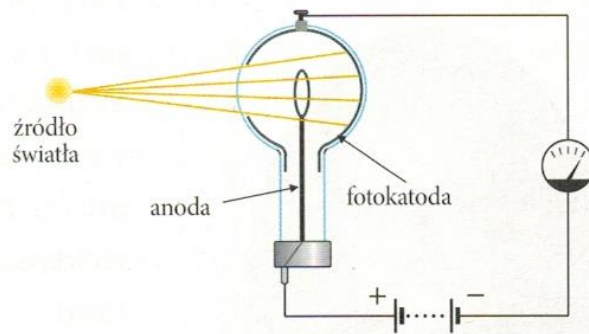
W - praca wyjścia o wartości w J,

- zastosowanie zjawiska, np. w fotokomórkach.

3. Uwaga - dualizm falowo - korpuskularny dotyczy nie tylko światła i innych rodzajów fal elektromagnetycznych, ale również materii.

4. Przykłady

P1) Zjawisko fotoelektryczne znajduje zastosowanie w fotokomórkach. Korzystając z internetu lub literatury opisz ich budowę i zasadę działania oraz podaj przykłady zastosowania.



Tradycyjna fotokomórka ma postać szklanej bańki próżniowej lub wypełnionej gazem, w której znajdują się elektroda emisyjna zwana fotokatodą oraz elektroda zbierająca. Fotokatodę stanowi napyłona na wewnętrzną stronę bańki warstwa metalu alkalicznego, np. cezu, natomiast drugą elektrodą jest drut. Współczesne fotokomórki są elementami elektronicznymi półprzewodnikowymi.

Po przyłożeniu napięcia między anodą i katodą, przy nieoświetlonej fotokatodzie nie występuje przepływu prądu elektrycznego. Kiedy jednak elektroda ta zostanie oświetlona emitowane z jej powierzchni fotoelektrony poruszają się w stronę anody, obwód elektryczny zamyka się zaczyna płynąć prąd fotoelektryczny.

Przecięcie wiązki światła powoduje przerwę w obwodzie elektrycznym i np. włączenie alarmu. Fotokomórki stosowane są między innymi w systemach alarmowych, układach liczących, urządzeniach mierzących czas podczas zawodów sportowych.

- P2) Praca wyjścia dla cynku wynosi 3,35 eV. Oblicz wartość maksymalnej długości fali światła, które może wywołać emisję elektronów z powierzchni tego metalu.

Dane: $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$,

Szukane: $\lambda = ?$

$W = 3,35 \text{ eV}$,

$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$,

Rozwiązanie

$$E_k = h \cdot \nu - W$$

$$E_k = 0 \text{ J} \Rightarrow h \cdot \nu - W = 0$$

$$h \cdot \nu = W$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = W \cdot \frac{\lambda}{W}$$

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{W}$$

$$W = 3,35 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 5,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 370 \text{ nm}$$

Odp: ...

Lekcja 27

Temat: Podsumowanie przerobionego materiału - fizyka atomowa.