SPRAWDZIAN · FIZYKA

Sprawdzian z fizyki atomowej **Grupa A**

Fizyka: kwanty światła, budowa atomu i widma

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 24

10 zadań, 24 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Elektron w atomie wodoru przechodzi z poziomu $n = 4$ ($E_4 = -0{,}85\ \mathrm{eV}$) na poziom $n = 2$ ($E_2 = -3{,}4\ \mathrm{eV}$). Energia emitowanego fotonu wynosi:

(A) $4{,}25\ \mathrm{eV}$
(B) $0{,}85\ \mathrm{eV}$
(C) $3{,}4\ \mathrm{eV}$
(D) $2{,}55\ \mathrm{eV}$

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

Które zjawiska lub fakty potwierdzają falowy charakter cząstek materialnych (dualność falowo-korpuskularna)?

[A] Mikroskop elektronowy — jego rozdzielczość wynika z krótkiej długości fali elektronu.
[B] Rozpraszanie cząstek alfa na jądrach atomowych (doświadczenie Rutherforda).
[C] Dyfrakcja wiązki elektronów na krysztale (doświadczenie Davissona i Germera).
[D] Efekt fotoelektryczny — emisja elektronów przez światło.
[E] Interferencja atomów helu w doświadczeniu z podwójną szczeliną.

Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi.

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących efektu fotoelektrycznego:

1.	Dla danego metalu istnieje minimalna częstotliwość, poniżej której efekt fotoelektryczny nie zachodzi.	**P**	**F**
2.	Energia kinetyczna wybitych fotoelektronów wzrasta wraz ze wzrostem natężenia padającego światła.	**P**	**F**
3.	Energia fotonu jest proporcjonalna do jego długości fali ($E = h\lambda$).	**P**	**F**
4.	Emisja fotoelektronów następuje praktycznie natychmiastowo po oświetleniu metalu.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Dopasuj odkrycie lub teorię do jej twórcy.

1.	Efekt fotoelektryczny (teoria kwantów)	…	A. Niels Bohr (1913)
2.	Model atomu z orbitami kwantowymi	…	B. Louis de Broglie (1924)
3.	Dualizm korpuskularno-falowy materii	…	C. Erwin Schrödinger / Werner Heisenberg (1926)
4.	Kwantowo-mechaniczny model atomu (funkcja falowa)	…	D. Albert Einstein (1905)

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj pojęcia z fizyki kwantowej do odpowiadających im opisów.

1. Praca wyjścia	...	A. Fala materii przypisana cząstce o pędzie p; $\lambda = h/p$
2. Stała Plancka	...	B. Kwant energii promieniowania elektromagnetycznego; cząstka o zerowej masie spoczynkowej
3. Fala de Broglie'a	...	C. $h \approx 6{,}63 \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J \cdot s}$; współczynnik w równaniu $E = hf$
4. Foton	...	D. Minimalna energia potrzebna do uwolnienia elektronu z powierzchni metalu

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–2 pkt)

Uzupełnij zdania dotyczące modeli atomu: (1) W modelu Bohra elektrony poruszają się tylko po (1) _____ orbitach, nie emitując promieniowania. (2) Doświadczenie Rutherforda (bombardowanie folii złotej cząstkami alfa) doprowadziło do odkrycia, że prawie cała masa atomu skupiona jest w małym, dodatnio naładowanym (2) _____ .

Zadanie 7. (0–2 pkt)

Wyjaśnij różnicę między widmem emisyjnym a absorpcyjnym gazu. Dlaczego ciemne linie w widmie absorpcyjnym Słońca (linie Fraunhofera) odpowiadają jasnym liniom widma emisyjnego tych samych pierwiastków?

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Fotoelektron wybity z metalu przez foton o długości fali $\lambda = 200\ \mathrm{nm}$ ma energię kinetyczną $E_k = 2{,}5\ \mathrm{eV}$. Oblicz pracę wyjścia ϕ tego metalu ($hc = 1240\ \mathrm{eV \cdot nm}$).

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Wyjaśnij różnicę między emisją spontaniczną a wymuszoną (stymulowaną). Dlaczego do działania lasera potrzebna jest inwersja obsadzeń?

Zadanie 10. (0–2 pkt)

Metal o pracy wyjścia $\phi = 2{,}0\ \mathrm{eV}$ jest oświetlany fotonami o energii $E = 4{,}5\ \mathrm{eV}$. (a) Oblicz maksymalną energię kinetyczną wybitych fotoelektronów. (b) Oblicz maksymalną prędkość fotoelektronu ($m_e = 9{,}11 \times 10^{-31}\ \mathrm{kg}$, $1\ \mathrm{eV} = 1{,}6 \times 10^{-19}\ \mathrm{J}$).

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/fizyka-atomowa