

Odpowiedzi do zadań - Fizyka atomowa, zestaw numer 1

Zadanie	Odpowiedź
1	$\lambda_{\max,3000} = 967 \text{ nm}$; $\lambda_{\max,6000} = 483 \text{ nm}$. Stosunek mocy $P_2/P_1 = (6000/3000)^4 = 16$.
2	$T = b/\lambda_{\max} = 5,00 \cdot 10^3 \text{ K}$. Maksimum przy 580 nm leży w widzialnej części widma, w okolicy żółto-pomarańczowej.
3	$L_B/L_A = (R_B/R_A)^2 (T_B/T_A)^4 = 4 \cdot 0,8^4 = 1,64$.
4	$f = 6,67 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; $E = 4,42 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,76 \text{ eV}$; $p = h/\lambda = 1,47 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.
5	Energia fotonu wynosi $3,74 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; strumień = $1,34 \cdot 10^{16}$ fotonów/s; $F = P/c = 1,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}$.
6	$W = hc/\lambda_g = 2,00 \text{ eV}$. Dla 400 nm energia fotonu to 3,10 eV, więc $E_{k,\max} = 1,10 \text{ eV}$ i $U_h = 1,10 \text{ V}$.
7	$h = e\Delta U/\Delta f = 6,65 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$. $W = hf - eU \approx 1,99 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,24 \text{ eV}$; $f_0 \approx 3,00 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
8	$E_{k,2}/E_{k,1} = (2hf_0 - hf_0)/(1,5hf_0 - hf_0) = 2$. Przy tej samej mocy strumień fotonów jest odwrotnie proporcjonalny do f , więc $I_2/I_1 = 1,5/2 = 0,75$.
9	$\Delta\lambda = 2,426 \text{ pm}$; $\lambda' = 0,07343 \text{ nm}$. $E_k = hc(1/\lambda - 1/\lambda') \approx 0,578 \text{ keV}$.
10	$\lambda = h/\sqrt{(2mE)} = 1,81 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,181 \text{ nm}$.
11	$v = \sqrt{(2eU/m_e)} = 7,26 \cdot 10^6 \text{ m/s}$; $\lambda = h/\sqrt{(2m_e eU)} = 1,00 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,100 \text{ nm}$.
12	$2d \sin\theta = \lambda$, więc $\theta = 14,5^\circ$. Po czterokrotnym zwiększeniu napięcia λ maleje dwukrotnie i $\theta = 7,18^\circ$.
13	$E_3 = -13,6/9 = -1,51 \text{ eV}$; energia jonizacji = 1,51 eV; $r_3 = 9a_0 = 0,476 \text{ nm}$.
14	$\Delta E = 2,55 \text{ eV}$; $f = 6,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; $\lambda = 486 \text{ nm}$.
15	Dla $n \rightarrow \infty$ do $n = 2$: $1/\lambda = R/4$, stąd $\lambda = 364,6 \text{ nm}$. Jest to granica przejść z coraz wyższych stanów do poziomu $n = 2$.
16	Te same różnice energii poziomów odpowiadają emisji i absorpcji, dlatego położenia linii są zgodne. Zestaw 434, 486 i 656 nm odpowiada liniom Balmera wodoru.
17	$p = E/c = 5,45 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; $v = p/M = 3,26 \text{ m/s}$; $E_{\text{odrzutu}} = p^2/(2M) = 5,55 \cdot 10^{-8} \text{ eV}$.
18	$\lambda_{\min} = hc/(eU)$. Dla 35,0 kV: 0,0354 nm; dla 50,0 kV: 0,0248 nm.
19	$E \approx 13,6 \cdot 28^2 \cdot 3/4 = 8,00 \text{ keV}$; $\lambda = hc/E \approx 0,155 \text{ nm}$.
20	$E = hc/\lambda = 8,05 \text{ keV}$. $Z = 1 + \sqrt{(8050/10,2)} \approx 29,1$, więc $Z = 29$. Materiałem anody jest miedź (Cu).