Zadanie 12.1. (0–2)

2 p. – prawidłowe wyrażenie jednostki Th oraz jej wartości w jednostkach podstawowych układu SI.
1 p. – prawidłowe wyrażenie jednostki Th poprzez jednostki podstawowe układu SI.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

$$1\ \mathrm{Th} = \frac{1\ \mathrm{u}}{1\ \mathrm{e}} \approx \frac{1{,}66 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg}}{1{,}60 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}} \approx 1{,}04 \cdot 10^{-8}\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{A \cdot s}}$$

Zadanie 12.2. (0–3)

3 p. – prawidłowa metoda oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.
2 p. – doprowadzenie do wyrażenia $\frac{m}{q} = \frac{2U\Delta t^2}{L^2}$ lub równoważnych wyrażeń: $\frac{m}{q} = \frac{2U}{v^2}$, $v = \frac{L}{\Delta t}$.
1 p. – zapisanie wyrażenia wiążącego zmianę energii kinetycznej jonu z pracą sił pola elektrycznego łącznie z zastosowaniem wzorów na energię kinetyczną i pracę w polu elektrycznym
lub
– prawidłowe obliczenie wartości prędkości jonu w komorze analizatora.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Zapiszemy związek między energią kinetyczną, którą uzyskał jon w polu elektrycznym, a pracą sił elektrycznych działających na elektron – łącznie z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną i pracę w polu elektrycznym. Początkowa energia kinetyczna jonu wynosiła zero, zatem:

$$\Delta E_{kin} = W_E \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m \cdot 0^2 = qU \quad \rightarrow \quad \frac{1}{2}mv^2 = qU$$

Prędkość końcowa jonu uzyskana w wyniku przyspieszenia jest równa prędkości jonu w komorze analizatora:

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

Obliczamy *m*/*q*:

$$\frac{1}{2}mv^2 = qU \quad \rightarrow \quad \frac{m}{q} = \frac{2U}{v^2} \quad \rightarrow \quad \frac{m}{q} = \frac{2U\Delta t^2}{L^2}$$

$$\frac{m}{q} = \frac{2U\Delta t^2}{L^2} \quad \rightarrow \quad \frac{m}{q} = \frac{2 \cdot 1{,}2 \cdot 10^4\ \mathrm{V} \cdot (9{,}4 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{s})^2}{1{,}5^2\ \mathrm{m}^2} \approx 94{,}25 \cdot 10^{-8}\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{C}} \approx 90{,}4\ \mathrm{Th}$$

Zadanie 12.3. (0–2)

2 p. – poprawne wpisy w tabeli (odpowiedzi i obliczenia) dla wszystkich par jonów.
1 p. – poprawne wpisy w tabeli (odpowiedzi i obliczenia) dla dwóch par jonów.
0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawne rozwiązanie

m_1	m_2	Obliczenia	Spektrometr rozróżnia jony	Spektrometr nie rozróżnia jonów
996 u	999 u	$\frac{996}{999-996} = 332 > R$		**X**
950 u	954 u	$\frac{996}{1000-996} = 237{,}5 < R$	**X**	
999 u	1004 u	$\frac{999}{1004-999} = 199{,}8 < R$	**X**	
1000 u	1003 u	$\frac{1000}{1003-1000} = 333,(3) > R$		**X**