

Варіант №1

- Ізомерне ядро $^{109}Ag^m$ при переході до основного стану випромінює або γ -квант з енергією 87 keV , або конверсійний електрон з $B\rho = 860 \text{ Гс}\cdot\text{см}$. Обчислити енергію зв'язку K -електрона.
- Відносні значення ширини γ -лінії Месбауера для ^{57}Fe та ^{67}Zn дорівнюють відповідно $3 \cdot 10^{-13}$ та $5 \cdot 10^{-16}$. На яку висоту від поверхні Землі необхідно підняти джерело (^{57}Fe та ^{67}Zn), щоб при реєстрації на поверхні Землі гравітаційне зміщення лінії Месбауера перевищувало ширину цих ліній?

Варіант №2

- З якою швидкістю позитроні наближаються джерело та поглядач, які супроводяться з вільними ядерами ${}^{11}B$, щоб можна було спостерігати максимальне покликання електрона з енергією 1.29 меВ?
- Ядро ${}^{11}Be$ залишає β^- -розпаду, в результаті якого дочірнє ядро отримується безперебійно в основному стані. Енергія розпаду $Q = 3.5 \text{ MeV}$. Під яким кутом до напрямку вильоту електрона вилучаємо антинейтрин, який електрон з кінетичною енергією $T = 0.6 \text{ MeV}$ може під прямим кутом до напрямку руху ядра від能达到?

Варіант №3

- К-еквант в атомах ^{16}O частково вільбувається через збуджений стан дочірнього ядра, яке виброміною при цьому γ -еквант з енергією 479 кеВ. Визначити частичну енергію дочірнього ядра після вибромінання γ -еквента, якщо кут між напрямком руху нейтрине та ядра віддачі дорівнює 90° . Яка ця співрівня в тому випадку, коли дочірнє ядро виникне безпосередньо в основному стані?
- Знайти енергію нейтрине при К-захопленні в атомах ^{36}Cl , якщо енергія залишку К-електрона в дочірньому атомі 35 кеВ, а повна енергія, яка вивільняється в процесі, дорівнює 355 кеВ. Причому дочірнє ядро описується безпосередньо в основному стані.

Варіант №4

- Джерело γ -кванта розташоване під підлігачем на відстані 20 м. З якою швидкістю требащо пересувати автору джерела, щоб в місці розташування підлігача повністю компенсувати гравітаційну зміну спрій γ -кванта, тумовиту післями тяжіння Землі?
- Збуджені ядра ^{90}Ru , які виникають при β -розпаді ядер ^{90}Sr , переходят до основного стану, випромінюючи або γ -кванти, або конверсійні електрони. Визначити спереду збуджені ядра ^{90}Ru , якщо конверсійні K -електрони мають $B_F = 1135 \text{ Гс см}$, а спереду за K -електронів дорівнює 42 кеВ.

Варіант №5

1. Обчислити максимальне значення імпульсу електронів, що випускаються ядрами ^{10}Be , якщо відомо, що дочірні ядра опиняються безпосередньо в основному стані.
2. Вільне ядро ^{119}Sn з енергією збудження $E = 23.8 \text{ keV}$ переходить до основного стану, випромінюючи γ -квант. Ширина даного рівня $\Gamma = 2.4 \cdot 10^{-8} \text{ eV}$. Чи можливе резонансне поглинання такого γ -кванта іншим вільним ядром ^{119}Sn , яке знаходиться в основному стані, якщо спочатку обидва ядра знаходились у спокої?

Варіант №6

1. Збуджений ядро ^{17}Be , які викинані три β -рентгени ^{17}Be , переключиться до основного стану, випромінюючи послідовно два γ -кванти. Цей процес супроводжується випромінюванням квантуського K -спектрума, для якого В� дозрівних 3650 та 1900 Гз см. Енергія за γ кванту K -спектрума 29 кеВ. Виключити спирію γ -кванта?
2. Знайти спирію нейтрону при K -захопленні в атомах ^{40}Ca , якщо спирія за γ кванту K -спектрума в дочірньому атомі 35 кеВ, а також спирія, що викиннається в процесі, дозрівних 355 кеВ. Причому дочірнє ядро освітлюється більшоредко в основному стані.

Варіант №7

1. Ядро ^{100}Ru здійснило β^- -распаду, в результаті якого дочірнє ядро отрималося бета-стабільне в основному стані. Визначити максимальну кінестичну енергію β^- -частинки та належну їй кінестичну енергію дочірнього ядра.
2. Вільне ядро ^{100}Ru з кінестичною енергією $E = 129 \text{ кеВ}$ перейшло до основного стану, випромінюючи у-з层出. Знайти мінімальну зміну енергії даного γ -злучка, який виникли внаслідок виділення ядра.

Варіант №8

1. Ядра ^{37}Ar зазнають K -захвату, в результаті якого дочірні ядра опиняються безпосередньо в основному стані. Нехтуючи енергією зв'язку K -електрона, визначити кінетичну енергію та швидкість дочірнього атома.
2. Джерело γ -квантів розташовано над поглиначем на відстані 20 м. З якою швидкістю необхідно пересувати вгору джерело, щоб в місці розташування поглинача повністю компенсувати гравітаційну зміну енергії γ -квантів, зумовлену полем тяжіння Землі?

Variant №9

- Іонізоване ядро ^{13}N з енергією збудження 103 кеВ переходить в основний стан, випромінюючи або γ -квант, або комерсійний електрон з K -оболонки атома (енергія залишку K -електрона 12,7 кеВ). Знайти швидкість ядра під час вільного падіння.
- З якою швидкістю потрібні наблизитися джерело та поглибач, які складаються з вільних ядер ^{13}N , щоб можна було спостерігати максимальне поглинання γ -квантів з енергією 129 кеВ?

Варіант №10

1. При випроміненні у-кванта, який відповідає месбауерівській лінії, імпульс віддані передистою ясному кристалу в цілому, тому імпульс випроміненого атома не змінюється. Середня ж кінетична енергія такого атому зростає залежною від частоти випромінення його маси за рахунок випромінення. Це приводить до того, що частота месбауерівської лінії змінюється меншою за частоту періоду яви, а саме $\omega = \omega_0 (1 - \frac{E^2}{2\mu})$, де (μ^2) — квадрат середньої квадратичної швидкості атома. Отримати цей вираз з енергетичних мережувань.
2. Вільне ядро ${}^{19}\text{F}$ з енергією збудження $E = 129$ кев перейшло до основного стану, випромінивши у-квант. Знайти відносну зміну енергії даного у-кванта, яка виникла внаслідок віддані ядра.

Варіант №11

- Вкажіть частоту месбауерівської лінії меншу за частоту піркуаду ω_0 , якщо $\omega_0 \leftarrow \frac{m\omega}{2} + \frac{\Delta}{2}$. Визначте, на скільки градусів температура джерела повинна бути більшою за температуру лінійника, щоб температурний жув месбауерівської у-лінії 7F_0 повністю компенсував гравітаційне зміщення, якщо джерело знаходитьться під підліжничем на відстані 20 м? Вказати, що середня кінетична енергія атомів в кристалі досягає $3/2 \text{ eV}$.
- Ізомерне ядро ^{100}Ag , при переході до основного стану випромінює або γ -квант з енергією 87 кеВ, або конверсійний К-електрон з $B_F = 860 \text{ Гс}\cdot\text{см}$. Обчислити енергію за'живу К-електрона.

Варіант №12

1. Ядра ^{37}Ar зазнають K -захвату, в результаті якого дочірні ядра опиняються безпосередньо в основному стані. Нехтуючи енергією зв'язку K -електрона, визначити кінетичну енергію та швидкість дочірнього атома.
2. K -захват в атомах 7Be частково відбувається через збуджений стан дочірнього ядра, яке випромінює при цьому γ -квант з енергією 479 кеВ. Визначити кінетичну енергію дочірнього ядра після випромінювання γ -кванта, якщо кут між напрямками руху нейтрино та ядра віддачі дорівнює 90° .

Варіант №13

- Ядро 6He зазнає β^- -розпаду, в результаті якого дочірнє ядро опинилося в основному стані. Енергія розпаду $Q = 3.5 \text{ MeV}$. Під яким кутом до напрямку вильоту електрона випущено антінейтрино, якщо електрон з кінетичною енергією $T = 0.6 \text{ MeV}$ вилетів під прямим кутом до напрямку руху ядра віддачі?
- Вважаючи частоту месбауерівської лінії меншою за частоту переходу ω_0 :
$$\omega = \omega_0 \left[1 - \frac{\langle v^2 \rangle}{2c^2} \right]$$
, визначити на скільки градусів температура джерела повинна

бути більшою за температуру поглинача, щоб температурний зсув месбауерівської γ -лінії ${}^{57}Fe$ повністю компенсувало гравітаційне зміщення, якщо джерело знаходиться над поглиначем на відстані 20 м? Вважати, що середня кінетична енергія атомів в кристалі дорівнює $(3/2)kT$.

Варіант №15

- Збуджені ядра ^{117}Sn , які виникають при β -розпаді ^{117}In , переходят до основного стану, випромінюючи послідовно два γ -кванти. Цей процес супроводжується випромінюванням конверсійних K -електронів, для яких $B\rho$ дорівнює 3050 та 1300 $G\cdot cm$. Енергія зв'язку K -електронів 29 кеВ. Визначити енергію γ -квантів.
- Вільне ядро ^{119}Sn з енергією збудження $E = 23.8$ кеВ переходить до основного стану, випромінюючи γ -квант. Ширина даного рівня $\Gamma = 2.4 \cdot 10^{-8}$ еВ. Чи можливе резонансне поглинання такого γ -кванта іншим вільним ядром ^{119}Sn , яке знаходитьться в основному стані, якщо спочатку обидва ядра знаходились у спокої?

Варіант №16

- Ядро ^{32}P зазнає β^- -розпаду, в результаті якого дочірнє ядро опиняється безпосередньо в основному стані. Визначити енергію β -частинок та відповідну кінетичну енергію дочірнього ядра. *максимальну*
- При випромінюванні γ -квантів, які відповідають месбауерівській лінії, імпульс віддачі передається всьому кристалу в цілому, тому імпульс випромінюючого атома не змінюється. Середня ж кінетична енергія такого атому зростає внаслідок деякого зменшення його маси за рахунок випромінювання. Це призводить до того, що частота месбауерівської лінії виявляється меншою за частоту переходу ω_0 , а саме $\omega = \omega_0 \left(1 - \frac{\langle v^2 \rangle}{2c^2}\right)$, де $\langle v^2 \rangle$ — квадрат середньої квадратичної швидкості атома. Отримати цей вираз з енергетичних міркувань.

Варіант №17

1. Ядра ^{37}Ar зазнають K -захвату, в результаті якого дочірні ядра опиняються безпосередньо в основному стані. Нехтуючи енергією зв'язку K -електрона, визначити кінетичну енергію та швидкість дочірнього атома.
2. Збуджені ядра ^{141}Pr , які виникають при β -розпаді ядер ^{141}Ce , переходят до основного стану, випромінюючи або γ -кванти, або конверсійні електрони. Визначити енергію збудження ядра ^{141}Pr , якщо конверсійні K -електрони мають $Bp = 1135 \text{ Гс}\cdot\text{см}$, а енергія зв'язку K -електронів дорівнює 42 кеВ.

Варіант №18

- Збуджені ядра ^{117}Sn , які виникають при β -розпаді ^{117}In , переходят до основного стану, випромінюючи послідовно два γ -кванти. Цей процес супроводжується випромінюванням конверсійних K -електронів, для яких $B\rho$ дорівнює 3050 та $1300 \text{ Гс} \cdot \text{см}$. Енергія зв'язку K -електронів 29 кеВ. Визначити енергію γ -квантів.
- Відносні значення ширини γ -лінії Месбауера для ^{57}Fe та ^{67}Zn дорівнюють відповідно $3 \cdot 10^{-13}$ та $5 \cdot 10^{-16}$. На яку висоту від поверхні Землі необхідно підняти джерело (^{57}Fe та ^{67}Zn), щоб при реєстрації на поверхні Землі гравітаційне зміщення лінії Месбауера перевищувало ширину цих ліній?

Варіант №19

- Іонізоване ядро "Х" з енергією збудження 103 кеВ переходить до основного стану, випромінюючи або у-квант, або конверсійний спектрон з K-оболонки атома (енергія залишку K-спектрона 12.7 кеВ). Знайдти швидкість ядра відліачі в обох випадках.
- Джерело у-квантів розташовано над поглиначем на відстані 20 м. З якою швидкістю необхідно пересувати вгору джерело, щоб в місці розташування поглинача повністю компенсувати гравітаційну зміну енергії у-квантів, зумовлену полем тяжіння Землі?

Варіант №20

1. При випромінюванні γ -квантів, які відповідають месбауерівській лінії, імпульс віддачі передається всьому кристалу в цілому, тому імпульс випромінюючого атома не змінюється. Середня ж кінетична енергія такого атому зростає внаслідок деякого зменшення його маси за рахунок випромінювання. Це призводить до того, що частота месбауерівської лінії виявляється меншою за частоту переходу ω_0 , а саме $\omega = \omega_0 (1 - \frac{\langle v^2 \rangle}{2c^2})$, де $\langle v^2 \rangle$ — квадрат середньої квадратичної швидкості атома. Отримати цей вираз з енергетичних міркувань.
2. Вільне ядро ^{191}Ir з енергією збудження $E = 129 \text{ keV}$ перейшло в основний стан, випроменивши γ -квант. Знайти відносну зміну енергії даного γ -кванта, яка виникає внаслідок віддачі ядра.

Варіант №21

1. Вкажіть частоту месбауерівської лінії мезоніно за частоту першої лінії
 $f_{\text{м}} = \omega_0 (1 - \frac{\hbar}{2m})$. вимірювати на скільки градусів температура джерела зменшила
бути більшою за температуру магнітника, щоб температурний зсув
месбауерівської лінії ^{57}Fe повністю компенсувало гравітаційне зміщення, якщо
джерело знаходиться над підліжним на відстані 20 м? Важати, що середня
кінетична енергія атомів у кристалі дорівнює $3/2 kT$.
2. Обчисліть максимальне значення інтенситету електронів, які випромінюються
ядрами ^{90}Be , якщо відомо, що додирі ядра опиняються безпосередньо в
основному стани.

Варіант №22

- Ізомерне ядро $^{109}Ag^m$, при переході до основного стану випромінює або γ -квант з енергією 87 кeВ, або конверсійний K -електрон з $B\rho = 860 \text{ Гс}\cdot\text{см}$. Обчислити енергію зв'язку K -електрона.
- Ядра ^{37}Ar зазнають K -захвату, в результаті якого дочірні ядра опиняються безпосередньо в основному стані. Нехтуючи енергією зв'язку K -електрона, визначити кінетичну енергію та швидкість дочірнього атома.