**Модуль № 4**

**Коливання та хвилі. Оптика. Квантова та ядерна фізика**

**Практичне заняття № 10**

*Радіоактивність. Ядерні реакції. Енергія зв’язку ядер*

**Задача 21.5**

Знайти масу , активність якого

**Розв’язання**

Дано: Маса радіоактивної речовини

m-?

**Задача 21.24**

Із якої найменшої маси руди, у якій 42% чистого урану можна отримати 1 г Радію?

**Розв’язання**

Дано: В природній урановій руді відношення атомів Радію і Урану

m0=1 г (1) Кількість атомів Радію і Урану відповідно

m-? дорівнюють (2) (3)

Оскільки, за умовою руда містить 42% чистого урану, розділивши (2) на (3) отримаємо (4)

Прирівнюючи праві частини (4) і (1)

Знаходимо масу

**Задача 21.26**

Яка частина первісної маси радіоактивного ізотопа розпадається за час життя цього ізотопа?

**Розв’язання**

Число атомів радіоактивного ізотопа, яке розпадається за час t

– початкове число атомів,

- стала розпаду

Звідси, частина первісної маси радіоактивного ізотопа, який розпадається за час t (1)

Середній час життя радіоактивного атома (2) за умовою (3)

Підставляючи (2) з врахуванням (3) в (1) отримаємо:

**Задача 20.40**

У скільки разів зменшиться інтенсивність рентгенівських променів з довжиною хвилі 20 пм при проходженні шару заліза товщиною 0,15 мм? Масовий коефіцієнт поглинання заліза для цієї довжини хвилі 1,1 м2/кг

**Розв’язання**

Дано: Інтенсивність пучка рентгенівських променів, які пройшли

𝜆=20 пм крізь пластину товщиною d рівна:

d=0,15 мм , звідки

=1,1 м2/кг

-?

**Задача 21.34**

Який ізотопа утвориться із після одного розпаду і одного розпаду?

**Розв’язання**

Для одного розпаду і одного розпаду рівняння відповідно мають вигляд

(1)

(2)

Із рівняння (1) для радіоактивного ізотопа маємо:

Із рівняння (2) для радіоактивного ізотопа маємо:

Ізотоп

**Задача 22.3**

Знайти енергію зв’язку ядра атома

**Розв’язання**

Енергія зв’язку ядра атома будь-якого ізотопу визначається відношенням (1), де (2) – різниця між масою частин, складових ядра, і масою самого ядра, Z – порядковий номер ізотопа, A – масове число, - маса протона, , – маса нейтронна, – маса ядра ізотопа. Оскільки (3), – маса ізотопа, - маса електрона.

Підставляючи (3) в (2) отримаємо:

(4)

Підставляючи (4) в (1) отримаємо

Для A=4, Z=2, =4,0026 а.о.м.

Крім того, =1,0078 а.о.м

=1,0087 а.о.м.

=28,6 МеВ

**Задача 22.9**

Знайти енергію, яка виділяється при реакції

**Розв’язання**

Зміна енергії при ядерній реакції (1)

Сума мас вихідних частин

Сума мас частин, які утворилися

Таким чином дефект мас

**Задача 22.14 (а,е)**

Напишіть відсутні значення в реакціях

а)

e)

**Розв’язання**

а) Запишемо рівняння реакції

Знаючи заряд ядра, за таблицею Менделєєва знайдемо, що – Натрій, звідси

e) Запишемо рівняння реакції

Знаючи заряд ядра, за таблицею Менделєєва знайдемо, що – Магній

звідси

**Задача 22.24**

Напишіть відсутні значення в реакціях

а)

б)

в)

г)

**Розв’язання**

а) Рівняння реакції буде мати вигляд ,

б) Рівняння реакції буде мати вигляд , із таблиці Менделєєва – Алюміній, тоді

в) Так, як порядковий номер не змінився, то і не змінився заряд ядра, тому , значить

г) При випромінюванні нейтрона заряд ядра не змінюється, тому )