

Контрольна робота № 5 «Атомна та ядерна фізика»

1 варіант

1. Планетарну модель атома запропонував. (0,5 бали)

- а) Максвелл б) Томсон в) Бор г) Резерфорд

2. В атомі Гідрогену електрон перейшов з першої орбіти на третю, а потім – з третьої на другу. Як змінювалась під час цих переходів повна енергія атома? (0,5 бали)

- а) Тільки збільшувалася
б) Спочатку збільшувалася, потім зменшувалася
в) Тільки зменшувалася
г) Спочатку зменшувалася, потім збільшувалася

3. Укажіть неправильне твердження. (0,5 бали)

- а) Атом поглинає фотони з енергією, яка дорівнює різниці енергій атома у стаціонарних станах
б) Атом може випромінювати фотони з енергією, меншою за енергію іонізації атома з основного стану
в) Атом випромінює і поглинає фотони, які можуть мати однакові довжини хвиль
г) Атом може поглинути фотон з енергією, більшою за енергію іонізації атома з основного стану

4. Які частинки, утворені при розпаді радіоактивного елемента, мають максимальну швидкість? (0,5 бали)

- а) α -частинки б) Електрони в) Позитрони г) γ -кванти

5. Реакція поділу важких ядер, під час якої утворюються нейтрони, необхідні для подальшого протікання цієї реакції. (0,5 бали)

- а) Радіоактивність б) Ланцюгова ядерна реакція
в) Розщеплення ядра г) Термоядерний синтез

6. Відбувся α -розпад Радію $^{88}_{226}\text{Ra}$. Укажіть правильне твердження. (0,5 бали)

- а) Утворилося ядро атома іншого хімічного елемента
б) Утворилося ядро з масовим числом 224
в) Утворилося ядро з атомним номером 90

г) Кількість протонів у ядрі зменшилася на 1

7. Скільки протонів і скільки нейтронів міститься в ядрі атому Бісмуту $^{83}_{209}\text{Bi}$? (0,5 бали)

8. Запишіть рівняння реакції α -розпаду $^{88}_{226}\text{Ra}$. (0,5 бали)

9. Уран $^{92}_{238}\text{U}$ піддали трьом α - і двом β -розпадам. Визначте кінцевий продукт реакції. (1 бал)

10. Ядро якого елемента утвориться, якщо ядро Нептунію-234 захопить електрон з К-оболонки, випустивши при цьому α -частинку? Запишіть ядерну реакцію, що відбулася. (1 бал)

11. Радіоактивний ізотоп має період піврозпаду 1 хв. Скільки ядер із 1000 лишиться за 2 хв? (1 бал)

12. Визначте енергію зв'язку ядра Силіцію $^{14}_{30}\text{Si}$, $m_{^{14}_{30}\text{Si}} = 29,97376$ а. о. м. (2 бали)

$m_p = 1,00728$ а. о. м.; $m_n = 1,00866$ а. о. м.; $m_e = 0,00055$ а. о. м.

13. Маса початкового завантаження Урану-235 у реакторі 10 кг. За який проміжок часу початкове завантаження зменшиться на 2%? Потужність реактора постійна й дорівнює 1 МВт. Уважайте, що внаслідок кожного поділу ядра виділяється енергія 200 МеВ. (3 бали)

Контрольна робота № 5 «Атомна та ядерна фізика»

2 варіант

1. Під час досліду з розсіювання α -частинок було встановлено, що... (0,5 бали)

- а) Позитивний заряд і маса атома зосереджені рівномірно по всьому об'єму атома
- б) До складу атома входять електрони
- в) Позитивний заряд і маса атома зосереджені в невеликій області у центрі атома
- г) Атом неподільний

2. Як змінюються розміри атома при переході з основного у збуджений стан? (0,5 бали)

- а) Збільшуються б) Зменшуються
- в) Не змінюються г) Спочатку зменшуються, потім збільшуються

3. Укажіть правильне твердження. (0,5 бали)

- а) Спектр випромінювання розріджених атомарних газів смугастий
- б) При випромінюванні фотона енергія атома зростає
- в) Визначити хімічний склад речовини можна за її спектром випромінювання або поглинання
- г) Енергія атома у стаціонарному стані може бути довільною

4. Які сили зумовлюють існування ядер із протонів та нейтронів? (0,5 бали)

- а) Кулонівські сили в) Сили гравітації
- б) Ядерні сили г) Сили слабкої взаємодії

5. Поділ ядер Урану спричиняють ... (0,5 бали)

- а) α -частинки б) Електрони в) Протони г) Нейтрони

6. Заряд ядра атома Гелію $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл. Укажіть правильне твердження, знаючи, що заряд електрона дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. (0,5 бали)

- а) Атом Гелію має позитивний заряд
- б) Ядро атома Гелію містить 2 протони
- в) В атомі Гелію міститься 4 електрони
- г) Маса атомного ядра набагато менша, ніж маса атома

7. Скільки протонів і скільки нейтронів міститься в ядрі атому Титану ^{224}Ti ? (0,5 бали)

8. Запишіть рівняння реакції β -розпаду ^{91}Pa . (0,5 бали)

9. Продуктом трьох α -розпадів і двох β -розпадів є ядро Полонію-213. Визначте вихідний елемент реакції. (1 бал)

10. Ядро Берилію-9, захопивши дейтрон, випромінює нейтрон. Ядро якого елемента утвориться в ході цієї реакції? Запишіть ядерну реакцію. (1 бал)

11. Деяка територія виявилася зараженою радіоактивним Ураном-232 ^{232}U з періодом піврозпаду 70 років. Рівень α -випромінювання перевищує норму в 16 разів. Протягом якого максимального строку територію слід вважати зараженою? (1 бал)

12. Визначте енергетичний вихід ядерної реакції $^{12}\text{H} + ^{13}\text{H} \rightarrow ^{24}\text{He} + ^0_1\text{n}$. (2 бали)

$$m_{^{12}\text{H}} = 2,01410 \text{ а. о. м.}; \quad m_{^{13}\text{H}} = 3,01605 \text{ а. о. м.};$$

$$m_{^{24}\text{He}} = 4,00260 \text{ а. о. м.}; \quad m_{^0_1\text{n}} = 1,00866 \text{ а. о. м.}$$

13. Скільки води можна нагріти від 20 до 100 °C і випарити за рахунок енергії, що виділяється під час поділу 9,4 г Урану-235? Уважайте, що внаслідок кожного поділу ядра виділяється енергія 200 МеВ. Втрати енергії не враховуйте. Питома теплоємність води $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$; питома теплота пароутворення води $2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. (3 бали)

Контрольна робота № 5 «Атомна та ядерна фізика»

3 варіант

1. При русі електрона по стаціонарній орбіті атом... (0,5 бали)

- а) Випромінює електромагнітну хвилю
- б) Поглинає електромагнітну хвилю
- в) Випромінює і поглинає електромагнітну хвилю
- г) Не випромінює електромагнітну хвилю

2. Відхилення α -частинок від початкового напрямку у досліді Резерфорда пояснюється їх взаємодією... (0,5 бали)

- а) З атомами Ауруму
- б) Між собою
- в) З електронами
- г) З ядрами атомів

3. Укажіть правильне твердження. (0,5 бали)

- а) Розжарені тверді тіла випромінюють електромагнітні хвилі лише певних частот
- б) Розріджені атомарні гази поглинають випромінювання будь-яких частот
- в) Розріджені атомарні гази поглинають випромінювання лише певних частот
- г) Розігріті рідини поглинають випромінювання лише певних частот

4. У нейтральному атомі однакова кількість... (0,5 бали)

- а) Протонів і нейтронів
- б) Протонів і електронів
- в) Нейтронів і електронів
- г) Нуклонів і електронів

5. Що є основним джерелом випромінювання Сонця і зір? (0,5 бали)

- а) Ланцюгова реакція поділу ядер
- б) Термоядерний синтез
- в) Хімічна реакція горіння
- г) Гравітаційний стиск

6. Нейтрон уперше виділили з ядра атома в результаті бомбардування α -частинками Берилію ${}^4_2\text{Be}$. Укажіть правильне твердження. (0,5 бали)

- а) Унаслідок реакції утворилося ядро елемента з атомним номером 12.
- б) Масове число утвореного ядра дорівнює 6.
- в) Рівняння реакції має вигляд ${}^4_2\text{Be} + {}^{24}_{10}\text{He} \rightarrow {}^{27}_{12}\text{Mg} + {}^1_0\text{n}$
- г) Рівняння реакції має вигляд ${}^4_2\text{Be} + {}^{24}_{10}\text{He} \rightarrow {}^{28}_{12}\text{Mg} + {}^1_0\text{n}$

7. Скільки протонів і скільки нейтронів міститься в ядрі атому Цинку $^{30}_{65}\text{Zn}$? (0,5 бали)

8. Запишіть рівняння реакції α -розпаду $^{90}_{228}\text{Th}$. (0,5 бали)

9. Скільки α - і β -розпадів має відбутися, щоб Протактиній $^{91}_{231}\text{Pa}$ перетворився в Торій $^{90}_{227}\text{Th}$? (1 бал)

10. Під час опромінення ядрами Дейтерію мішені з Молібдену-95 спостерігається виліт нейтронів. Запишіть рівняння ядерної реакції, що відбувається. (1 бал)

11. Період напіврозпаду Цезію-137 дорівнює 30 рокам. Яка частина атомів цього ізотопу залишиться після 180 років? (1 бал)

12. Визначте енергію зв'язку ядра Рідію-226, $m_{^{88}_{226}\text{Ra}} = 226,02435$ а. о. м. (2 бали)

$m_p = 1,00728$ а. о. м.; $m_n = 1,00866$ а. о. м.; $m_e = 0,00055$ а. о. м.

13. Скільки Урану-235 щодоби витрачається на атомній електростанції потужністю 15 МВт, якщо ККД дорівнює 22 %? Уважайте, що внаслідок кожного поділу ядра виділяється енергія 200 МеВ. (3 бали)

Контрольна робота № 5 «Атомна та ядерна фізика»

4 варіант

1. При переході атома у збуджений стан ... (0,5 бали)

- а) Електрон переходить з ближньої до ядра орбіти на віддаленішу
- б) Електрон переходить з більш віддаленої від ядра орбіти на найближчу
- в) Електрон залишається на тій же орбіті
- г) Зменшуються розміри атома

2. Атом Гідрогену перебуває у стаціонарному стані з номером 3. Скільки фотонів з різними енергіями може випромінити цей атом при переході в основний стан? (0,5 бали)

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) Будь-яку кількість

3. При зменшенні радіуса орбіти електрона в атомі Гідрогену потенціальна енергія його взаємодії з ядром ... (0,5 бали)

- а) Збільшується
- б) Зменшується
- в) Не змінюється
- г) Спочатку зменшується, потім збільшується

4. Ядерна взаємодія може відбуватися ... (0,5 бали)

- а) Тільки між двома протонами
- б) Тільки між двома нейтронами
- в) Тільки між протоном і нейтроном
- г) Між будь-якими нуклонами

5. Які частинки можуть утворитись при зіткненні двох фотонів? (0,5 бали)

- а) Протон і нейтрон
- б) Протон і електрон
- в) Електрон і позитрон
- г) Нейтрон і електрон

6. В Урані-235 може відбуватися ланцюгова ядерна реакція поділу. Укажіть правильне твердження. (0,5 бали)

- а) У ході ланцюгової реакції поділ ядра відбувається в результаті влучення в нього протона
- б) У ході ланцюгової реакції поділ ядра відбувається в результаті влучення в нього нейтрона
- в) Ланцюгова реакція відбувається з поглинанням енергії
- г) У результаті поділу ядра утворюються тільки електрони

7. Скільки протонів і скільки нейтронів міститься в ядрі атому Арсену $^{37}_{33}\text{As}$? (0,5 бали)

8. Запишіть рівняння реакції β -розпаду $^{85}_{21}\text{At}$. (0,5 бали)

9. Радон $^{86}_{222}\text{Rn}$ зазнав один α -розпад і два β -розпади. Ядро якого елемента стало продуктом цих розпадів? (1 бал)

10. При бомбардуванні ізотопу Азоту-14 нейтронами утвориться ізоотп Бору-11. Які ще частинки утворюються в ході цієї реакції? Запишіть ядерну реакцію. (1 бал)

11. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу Міді дорівнює 10 хв. Яка частина початкової кількості радіоактивної Міді залишиться через годину? (1 бал)

12. Визначте енергетичний вихід ядерної реакції $^{37}_{3}\text{Li} + ^{24}_{10}\text{He} \rightarrow ^{51}_{10}\text{B} + ^{0}_{1}\text{n}$. (2 бали)

$$m_{^{37}_{3}\text{Li}} = 7,01601 \text{ а. о. м.}; \quad m_{^{24}_{10}\text{He}} = 4,00260 \text{ а. о. м.}$$

$$m_{^{51}_{10}\text{B}} = 10,01294 \text{ а. о. м.}; \quad m_{^{0}_{1}\text{n}} = 1,00866 \text{ а. о. м.}$$

13. Визначте електричну потужність атомної електростанції, що витрачає за добу 440 г ізотопу Урану-235 і має ККД 20 %. Під час ділення одного ядра Урану виділяється 200 MeV енергії. (3 бали)