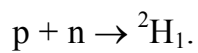


ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЧАСТИЦ

ЗАДАЧИ

1. Для определения возраста t древней ткани, была оценена концентрация в ней радио углерода ^{14}C . Она оказалась соответствующей 9,2 распада в минуту на один грамм углерода. Концентрация ^{14}C в живых растениях соответствует 14,0 распадам в минуту на один грамм углерода. Оцените t , если период распада радио углерода равен 5730 лет.
2. Период полураспада ^{131}I составляет 8,04 суток. Определить постоянную распада и время через которое число радиоактивных ядер йода в препарате уменьшится в 10 раз.
3. Радиусы ядер можно определить из эмпирического соотношения: $R = 1,3 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-15}$ м, где A - массовое число ядра. Оцените плотность ядерной материи.
4. На какое минимальное расстояние при лобовом столкновении α -частица может приблизиться к ядру цинка? Скорость α -частицы составляет 0.1 скорости света, атомный вес цинка $A=64$.
5. При какой кинетической энергии ядер дейтерия начнется термоядерная реакция: $^2\text{H}_1 + ^2\text{H}_1 \rightarrow ^4\text{He}_2$
6. Известно, что плотность ядерного вещества составляет 10^{17} кг/м³. Оценить радиус шара R , который при такой плотности обладал бы массой, равной массе Земли.
7. Сколько альфа-частиц испускает за одну секунду 1 г препарата U^{238} , если период его полураспада равен $4,5 \cdot 10^9$ лет?
8. Мощность падающего от Солнца на Землю излучения равна $2,1 \cdot 10^{18}$ Вт. Оцените полную мощность излучения Солнца и ежесекундную потерю массы Солнцем вследствие излучения. Радиус Земли 6371 км, среднее расстояние от Земли до Солнца $1,496 \cdot 10^8$ км.
9. Найти минимальное значение энергии γ -фотона, достаточное для запуска реакции разложения дейтрона излучением: $^2\text{H}_1 + \gamma \rightarrow ^2\text{H}_1 + n$
10. Определить минимальную энергию, необходимую для разделения ядра C^{12} на три α -частицы.
11. Какие α -частицы (быстрые или медленные) при прохождении через вещество теряют быстрее энергию? Почему?
12. Оцените энергию, выделяющуюся при расщеплении 1 кг $^{235}\text{U}_{92}$.
13. Оцените время жизни метастабильной частицы, если ширина уровня её собственной энергии составляет 1 МэВ.
14. По массам изобар $A=13$ найти верхнюю границу β -спектра позитронов.
15. Определить энергию E (МэВ), выделяющуюся в акте синтеза дейтерия:



ВОПРОСЫ.

1. Форма ядер, их размеры, структура. Физические характеристики частиц входящих в состав ядер.
2. Фундаментальные взаимодействия. Характерные масштабы ядерной физики.
3. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада.
4. Радиоактивные ряды. Трансурановые элементы.
5. Что скрывается под терминами: очарование, странность, прелесть? Какие частицы связаны с этими понятиями?
6. Реакция термоядерного синтеза. Проблемы УТС.
7. Масса и энергия связи ядер.
8. Характеристики элементарных частиц.
9. Гамма-излучение ядер.
10. Альфа-распад.