

Тематическое и поурочное планирование уроков физики в 9-м классе

Елена Гутник,
Елена Шаронина,
старшие научные
сотрудники
лаборатории физики
Института
содержания
и методов
обучения РАО,
Эмилия Доронина,
учитель физики
и астрономии
школы № 1280
г. Москвы

Завершаем публикацию тематического планирования и методических рекомендаций к учебнику физики для 9-го класса авторов А.В. Пёрышкина, Е.М. Гутник «Физика-9», включённому в федеральный комплект учебников. Начало публикации — журнал «СШ». 2005. № 4–6. 2006. № 1.

Урок 54/4.

§ 58 [ПГ2] (§ 64 [ПГ1])*.

Экспериментальные методы исследования частиц

ОС. Назначение, устройство и принцип действия счётчика Гейгера и камеры Вильсона.

Д. 1. Устройство и принцип действия счётчика ионизирующих частиц.
2. Наблюдение треков частиц в камере Вильсона.

ДЗ. § 58 [ПГ2] (§ 64 [ПГ2]); [Р]. № 1163.

Методические рекомендации

К основному содержанию

Для закрепления можно предложить вопросы:

Почему не регистрируются альфа-частицы с помощью счётчика Гейгера?

Можно ли в камере Вильсона увидеть трек частицы, не имеющей электрического заряда?

Принятые сокращения: Д — демонстрации; ДЗ — домашнее задание; ЛР — лабораторная работа; ОС — основное содержание; КР — контрольная работа. [ПГ] — А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. «Физика-9» — М.: Дрофа, 1999, 2000; [Р] — А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике для 10–11-го кл. (4-е изд. — М.: Дрофа, 2000; [Ш] — Н.М. Шахмаев, В.Ф. Шилев. Физический эксперимент в средней школе./Механика. Молекулярная физика. Электродинамика — М.: Просвещение, 1989.

Нумерация параграфов, упражнений и рисунков (из учебника) в этом варианте дана по учебнику [ПГ].

К решению задач

• **Задача 1.** Альфа-частицы обладают малой проникающей способностью, т.е. сильно поглощаются веществом. Сложно сделать достаточно тонкими стенки трубки счётчика, чтобы сквозь них проникали альфа-частицы.

• **Задача 2.** Принцип действия камеры Вильсона основан на явлении конденсации пересыщенного пара рабочего вещества камеры на ионах, образующихся при попадании в неё частиц. Незаряженные частицы не ионизируют молекулы пара, следовательно, нет центров конденсации, а значит, и трека.

К домашнему заданию

ЛР № 6 [ПГ2] (№ 7 [ПГ1]) «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» не является обязательной, но целесообразно задать её на дом (по усмотрению учителя) для закрепления знаний и практических умений, которые учащимся понадобятся в дальнейшем.

Урок 55/5.
§ 59 [ПГ2] (§ 65 [ПГ1]).
Открытие протона.
§ 60 [ПГ2] (§ 66 [ПГ1]).
Открытие нейтрона.

ОС. Выбивание протонов из ядер атомов азота. Наблюдение фотографий треков частиц в камере Вильсона. Открытие и свойства нейтронов.

Задачи

1. Упр. № 44 [ПГ2].
2. [Р] № 1181.
3. Какие частицы возникают в результате следующих ядерных реакций?

- А) ${}^1_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + ?$;
 Б) ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$;
 В) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + ?$.

ДЗ. §59, 60[ПГ2] (§65, 66 [ПГ1]); [Р] № 1178, 1179.

Методические рекомендации

К основному содержанию

При рассмотрении вопроса о массе протона и нейтрона напомнить о соотношениях: масса протона в 1836 раз, а нейтрона — в 1838 раз больше массы электрона. Массы протона и нейтрона приблизительно равны 1 а.е.м., а масса электрона приблизительно равна 0,00055 а.е.м., что позволяет считать массу электрона, округлённую до целых чисел, равной нулю.

К решению задачи 3

А) альфа-частица (${}^4_2\text{He}$); Б) нейтрон (${}^1_0\text{n}$); В) протон (${}^1_1\text{H}$).

К домашнему заданию

Напомните учащимся, что задачи [Р]) № 1178, 1179 решаются аналогично рассмотренной в классе задаче [Р] № 1181.

Урок 56/6.
§ 61 [ПГ2]; (§ 67 [ПГ1]).
Состав атомного ядра.
Массовое число.
Зарядовое число.
§ 64 [ПГ2] (§ 70 [ПГ1]).
Ядерные силы

ОС. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил.

Задачи

1. Упр. № 45 (2) [ПГ2].
2. На рис. 1 изображены схемы четырёх атомов. Электроны изображены в виде чёрных точек. Какая схема соответствует атому ${}^9_4\text{Be}$?

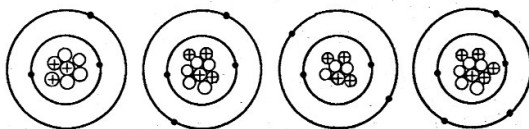


Рис. 1

ДЗ. § 61 [ПГ2] (§ 67, 70 [ПГ1]); упр. № 45 [ПГ2].

Методические рекомендации

К основному содержанию

К особенностям ядерных сил можно отнести следующее:

- Ядерные силы имеют особую природу и относятся к особому типу взаимодействия, называемому сильным. Они по своей величине превосходят все другие силы (в 10^{42} раз больше гравитационных сил).
- Они действуют между всеми нуклонами, как имеющими заряд (протонами), так и нейтральными (нейтронами), а также между протонами и нейтронами.
- Эти силы всегда являются силами притяжения.

- Ядерные силы короткодействующие; радиус их действия сравним с размерами ядра.

К решению задачи 2

Ответ. Б; у атома ${}^9_4\text{Be}$ $Z = 4$, как и число электронов.

К домашнему заданию

Материал § 62 и 63 (§ 68 и 69) можно дать для самостоятельного изучения (по желанию учащихся). На следующем уроке необходимо разобрать вопросы: что такое изотопы? чем они различаются с точки зрения протонно-нейтронной модели ядра? что происходит с зарядом и массой ядра при альфа-, бета- и гамма-распадах?

Урок 57/7.

§ 65 [ПГ2] (§ 71 [ПП]).

Энергия связи. Дефект масс

ОС. Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии при ядерных реакциях.

Задачи

1. Определите дефект масс (в а.е.м.) ядра атома ${}^6_3\text{Li}$.
2. Определите энергию связи ядра атома ${}^4_2\text{He}$.
3. Выделяется или поглощается энергия в ядерной реакции ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$?

ДЗ. § 65 [ПГ2] (§ 71 [ПГ2]); [Р] № 1177.

Методические рекомендации

К основному содержанию

При объяснении нового материала подчеркните, что под энергией связи понимают как энергию, выделяющуюся при образовании ядра из сво-

бодных нуклонов, так и минимальную энергию, необходимую для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны.

К решению задач

• **Задача 1:** по таблице 13 [Р] находим $M_{\text{я}} = 6,01513$ а.е.м.; $m_p = 1,0073$ а.е.м.; $m_n = 1,0087$ а.е.м. В ядре атома лития содержится 3 протона и 3 нейтрона; $Z = 3$; $N = 3$, $\Delta m = (1,0073 \cdot 3 + 1,0087 \cdot 3) - 6,01513 = 0,0329$ а.е.м.

Ответ. $\Delta m = 0,0329$ а.е.м.

• **Задача 2:** решение аналогично рассмотренной в § 65 (§ 71) задаче на определение энергии связи дейтерия.

• **Задача 3:** сначала надо определить знак дефекта масс ΔM для ядерной реакции. В данном случае ΔM находим как разность сумм масс ядер и частиц до реакции $\Sigma M_{\text{до р}}$ (греческая буква Σ [сигма] — знак суммы) и сумм масс ядер и частиц после реакции $\Sigma M_{\text{после р}}$: $\Delta M = \Sigma M_{\text{до р}} - \Sigma M_{\text{после р}}$.

Если $\Delta M > 0$, то реакция сопровождается выделением энергии, если $\Delta M < 0$ — поглощением.

Из таблицы 13 [Р]:

$M_{\text{Li}} = 7,0160$ а.е.м.; $M_{\text{He}} = 4,0026$ а.е.м.; $M_{\text{B}} = 10,0129$ а.е.м., следовательно, $\Delta M = (7,0160 + 4,0026) - (10,0129 + 1,0087) = -0,003$ (а.е.м.).

Так как $\Delta M < 0$, приведённая реакция происходит с поглощением энергии.

Ответ. Энергия поглощается.

Урок 58/8.

§ 66 [ПГ2] (§ 72 [ПГ1]).

Деление ядер урана.

§ 67 [ПГ2] (§ 73 [ПГ1]).

Цепная реакция

ОС. Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии. Цепная реакция деления ядер урана и условия её протекания. Критическая масса.

Д. Таблица «Деление ядер урана».

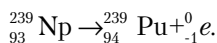
Задачи

Напишите цепочку ядерных превращений ${}_{92}^{238}\text{U}$, захватившего нейтрон, в плутоний ${}_{94}^{239}\text{Pu}$, учитывая, что все вновь образующиеся ядра бета-радиоактивны, т.е. испытывают радиоактивный распад с испусканием электрона.

ДЗ. § 66, 67 [ПГ2] (§ 72, 73 [ПГ1]); подготовка к ЛР № 5 [ПГ2] (№ 6 [ПГ1]); повторение «Закона сохранения импульса».

Методические рекомендации**К решению задач**

Цепочка ядерных реакций записывается на основании законов сохранения заряда и массового числа:

**Урок 59/9. § 68 [ПГ2]; (§ 74 [ПГ1]).****Ядерный реактор.****Преобразование внутренней энергии ядер в электрическую энергию**

ОС. Управляемая ядерная реакция. Преобразование энергии ядер в электрическую.

ЛР № 5, с. 237 [ПГ2] (№ 6 [ПГ1])

«Изучение деления ядра урана по фотографии треков».

Д. Таблица «Ядерный реактор».

ДЗ. § 68 [ПГ2] (§ 74 [ПГ1]); пользуясь законом сохранения импульса, объясните, почему в качестве замедлителя нейтронов чаще всего используют воду.

Методические рекомендации**К основному содержанию**

В целях экономии времени в основной материал урока включе-

на ЛР № 5 (№ 6), которую учащиеся смогут сделать за 15–20 мин. в начале урока или после объяснения и закрепления нового материала (по усмотрению учителя).

К домашнему заданию

В качестве замедлителя нейтронов чаще всего используют воду, т.к. в ней содержится большое количество протонов, т.е. ядер атомов водорода, масса которых приблизительно равна массе нейтронов. При взаимодействии этих частиц, в соответствии с законом сохранения, импульс движущегося нейтрона максимально уменьшается, уменьшается и его энергия, а импульс и энергия протона соответственно увеличиваются.

Урок 60/10. § 69 [ПГ2] (§ 75 [ПГ1]).**Атомная энергетика**

ОС. Необходимость использования энергии деления ядер. Преимущества и недостатки атомных электростанций по сравнению с тепловыми. Проблемы, связанные с использованием АЭС.

ДЗ. §69 [ПГ2] (§ 75 [ПГ1]).

Методические рекомендации**К основному содержанию**

Можно заслушать сообщения учащихся по заранее согласованному с учителем темам, например: «Вклад И.В. Курчатова в развитие атомной энергетики», «Действующие АЭС и их характеристики (в России и в других странах)».

Урок 61/11, §70 [ПГ2] (§ 76 [ПП]).

Биологическое действие радиации

ОС. Поглощённая доза излучения. Биологический эффект, вызываемый различными видами радиоактивных излучений. Способы защиты от радиации.

Задачи

- [Р] № 1202.
- Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внутреннем (внешнем) облучении человека?
 - Альфа-излучение;
 - бета-излучение;
 - гамма-излучение;
 - все три вида излучения одинаково опасны.

ДЗ. § 70, 71 [ПГ2] (§ 76, 77 [ПГ1]).

Методические рекомендации

К решению задач

При одинаковых поглощённых дозах наиболее опасным для человека является альфа-излучение, для которого коэффициент качества максимален. Это справедливо как для внутреннего, так и для внешнего облучения.

К домашнему заданию

По материалу § 71 (§ 77) — для дополнительного чтения — предложите учащимся подготовить сообщения.

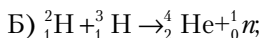
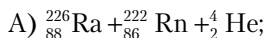
Урок 62/12. § 72 [ПГ2] (§ 78 [ПГ1]).

Термоядерная реакция

ОС. Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии. Перспективы использования этой энергии.

Задачи

1. В какой из приведённых ниже реакций имеет место термоядерный синтез?



2. Какая энергия выделяется в термоядерной реакции, приведённой в предыдущей задаче? (Дается по усмотрению учителя.)

ДЗ. §72 [ПГ2] (§78 [ПГ1]).

Методические рекомендации

К решению задач

- Б.
- Вначале находим дефект масс Δm , взяв численные значения масс ядер из таблицы 13 [Р]:
 $\Delta m = (2,0141 + 3,0161) - (4,0026 + 1,0087) = 0,0189$ (а.е.м.).
 $\Delta m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 0,0189 = 3,2 \cdot 10^{-29} \text{ кг}.$

Подставив это значение в формулу $\Delta E = \Delta mc^2$, получим
 $\Delta E = 3,2 \cdot 10^{-29} \text{ кг} \cdot 9 \cdot 10^{18} \text{ м}^2/\text{с}^2 = 28,8 \cdot 10^{-11} \text{ Дж}.$

К домашнему заданию

Для учащихся, интересующихся физикой, можно на дом задать § 73 [ПГ2] (§ 79 [ПГ1]).

Урок 63/13. Обобщение материала темы. Подготовка к контрольной работе

ДЗ. Повторение гл. 4.

Урок 64/14. КР № 5 «Строение атома и атомного ядра»

Вариант 1

1. Явление радиоактивности, открытое Беккерелем, свидетельствует о том, что:

- А) все вещества состоят из неделимых частиц-атомов;
 Б) в состав атома входят электроны;
 В) атом имеет сложную структуру;
 Г) это явление характерно только для урана.

2. Кто предложил ядерную модель строения атома?

- А) Беккерель;
 Б) Гейзенберг;
 В) Томсон;
 Г) Резерфорд.

3. На рис. 2 изображены схемы четырёх атомов. Чёрные точки — электроны. Какая схема соответствует атому ${}^4_2\text{He}$?

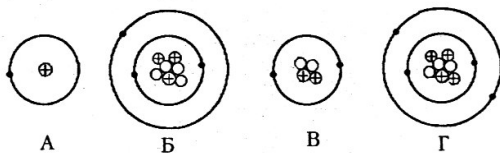


Рис. 2

4. В состав атома входят следующие частицы:

- А) только протоны;
 Б) нуклоны и электроны;
 В) протоны и нейтроны;
 Г) нейтроны и электроны.

5. Чему равно массовое число ядра атома марганца ${}^{55}_{25}\text{M}$?

- А) 25;
 Б) 80;
 В) 30;
 Г) 55.

6. В каких из следующих реакций нарушен закон сохранения заряда?

- А) ${}^{15}_8\text{O} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^{14}_8\text{O}$;
 Б) ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$;
 В) ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$;
 Г) ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0n$.

7. Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между какими парами частиц внутри ядра действуют ядерные силы?

- А) протон-протон;
 Б) протон-нейтрон;
 В) нейтрон-нейтрон.
 Г) во всех парах А–В.

8. Массы протона и нейтрона:

- А) относятся, как 1836 : 1;
 Б) приблизительно одинаковы;
 В) относятся, как 1 : 1836;
 Г) приблизительно равны нулю.

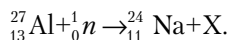
9. В ядре атома кальция Ca содержится:

- А) 20 нейтронов и 40 протонов;
 Б) 40 нейтронов и 20 электронов;
 В) 20 протонов и 40 электронов;
 Г) 20 протонов и 20 нейтронов.

10. В каком приборе след движения быстрой заряженной частицы в газе делается видимым в результате конденсации пересыщенного пара на ионах?

- А) В счётчике Гейгера;
 Б) в камере Вильсона;
 В) в сцинтилляционном счётчике;
 Г) в пузырьковой камере.

11. Определите второй продукт X в ядерной реакции:



- А) Альфа-частица;
 Б) нейтрон;
 В) протон;
 Г) электрон.

12. Атомное ядро состоит из Z протонов и N нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n , масса свободного протона m_p . Какое из приведённых ниже условий выполняется для массы ядра m_g ?

- А) $m_g = Zm_p + Nm_n$;
 Б) $m_g < Zm_p + Nm_n$;
 В) $m_g > Zm_p + Nm_n$.

Г) для стабильных ядер — условие А, для радиоактивных ядер — условие В.

13. Рассчитайте Δm (дефект масс) ядра атома ${}^7_3\text{Li}$ (в а.е.м.). $m_p = 1,00728$; $m_p = 1,00866$; $m_n = 7,01601$.

- А) = 0,04;
 Б) = -0,04;

- В) 0;
 Г) $\approx 0,2$.

14. В каких единицах должно быть выражено значение массы Δm при вычислении энергии связи атомных ядер с использованием формулы $\Delta E = \Delta mc^2$?

- А) В килограммах;
 Б) в граммах;
 В) в атомных единицах массы;
 Г) в джоулях.

15. Что называется критической массой в урановом ядерном реакторе?

А) Масса урана в реакторе, при которой он может работать без взрыва;

Б) минимальная масса урана, при которой в реакторе может быть осуществлена цепная реакция;

В) дополнительная масса урана, вносимая в реактор для его запуска;

Г) дополнительная масса вещества, вносимого в реактор для его остановки в критических случаях.

16. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

- А) Бета-излучение;
 Б) гамма-излучение;
 В) альфа-излучение;
 Г) одинаково опасны все три вида излучения.

Дополнительное задание

17. Все химические элементы существуют в виде двух или большего количества изотопов. Отличие в составе ядер изотопов $^{35}_{17}\text{Cl}$ и $^{37}_{17}\text{Cl}$ в том, что:

- А) в ядре $^{35}_{17}\text{Cl}$ на 2 протона больше, чем в ядре $^{37}_{17}\text{Cl}$;
 Б) в ядре $^{35}_{17}\text{Cl}$ на 2 протона меньше, чем в ядре $^{37}_{17}\text{Cl}$;
 В) в ядре $^{37}_{17}\text{Cl}$ на 2 нейтрона больше, чем в ядре $^{35}_{17}\text{Cl}$;
 Г) в ядре $^{37}_{17}\text{Cl}$ на 2 нейтрона меньше, чем в ядре $^{35}_{17}\text{Cl}$.

18. При альфа-распаде атомных ядер:

- А) масса ядра остаётся практически

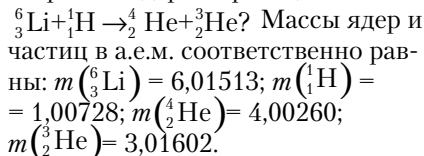
ски неизменной, поэтому массовое число сохраняется, а заряд увеличивается на единицу;

Б) массовое число увеличивается на 4, а заряд остаётся неизменным;

В) массовое число уменьшается на 4, а заряд увеличивается на 2;

Г) массовое число уменьшается на 4, заряд также уменьшается на 2.

19. Выделяется или поглощается энергия в ядерной реакции



А) Поглощается, т.к. $\Delta m < 0$;

Б) выделяется, т.к. $\Delta m < 0$;

В) выделяется, т.к. $\Delta m > 0$;

Г) поглощается, т.к. $\Delta m > 0$.

20. При бомбардировке изотопа $^{10}_5\text{B}$ нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается альфа-частица. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, а также периодической системой элементов, запишите ядерную реакцию.

Вариант 2

1. В состав радиоактивного излучения могут входить:

- А) только электроны;
 Б) только нейтроны;
 В) только альфа-частицы;
 Г) бета-частицы, альфа-частицы, гамма-кванты.

2. С помощью опытов Резерфорд установил, что:

- А) положительный заряд распределён равномерно по всему объёму атома;
 Б) положительный заряд сосредоточен в центре атома и занимает очень малый объём;
 В) в состав атома входят электроны;
 Г) атом не имеет внутренней структуры.

3. На рис. 3 изображены схемы четырёх атомов. Электроны изображены

в виде чёрных точек. Какая схема соответствует атому ${}^7_3\text{Li}$?

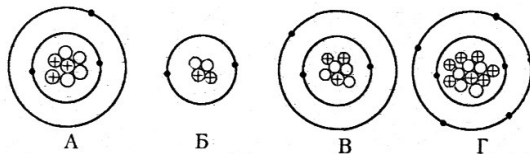


Рис. 3

4. В состав ядра атома входят следующие частицы:

- А) только протоны;
- Б) протоны и электроны;
- В) протоны и нейтроны;
- Г) нейтроны и электроны.

5. Чему равен заряд ядра атома стронция ${}^{88}_{38}\text{Sr}$?

- А) 88;
- Б) 38;
- В) 50;
- Г) 126.

6. В каком из приведённых ниже уравнений ядерных реакций нарушен закон сохранения массового числа?

- А) ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{H}$;
- Б) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^8_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$;
- В) ${}^{15}_7\text{N} + {}^1_1\text{He} \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$;
- Г) ${}^{239}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^0_{-1}\text{e}$.

7. Ядерные силы, действующие между нуклонами:

- А) во много раз превосходят гравитационные силы и действуют между заряженными частицами;
- Б) во много раз превосходят все виды сил и действуют на любых расстояниях;
- В) во много раз превосходят все другие виды сил, но действуют только на расстояниях, сравнимых с размерами ядра;
- Г) во много раз превосходят гравитационные силы и действуют между любыми частицами.

8. Массы протона и электрона:

- А) относятся, как 1836 : 1;

- Б) приблизительно одинаковы;
- В) относятся, как 1 : 1836;
- Г) приблизительно равны нулю.

9. В ядре атома железа ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ содержится:

- А) 26 нейтронов и 56 протонов;
- Б) 56 нейтронов и 26 протонов;
- В) 26 протонов и 56 электронов;
- Г) 26 протонов и 30 нейтронов.

10. В каком приборе прохождение ионизирующей частицы регистрируется по возникновению импульса электрического тока в результате возникновения самостоятельного разряда в газе?

- А) в камере Вильсона;
- Б) в счётчике Гейгера;
- В) в сцинтилляционном счётчике;
- Г) в пузырьковой камере.

11. Определите второй продукт X ядерной реакции ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + \text{X}$.

- А) Альфа-частица;
- Б) нейтрон;
- В) протон;
- Г) электрон.

12. Атомное ядро состоит из Z протонов и N нейтронов. Масса свободного нейтрона m_n , свободного протона m_p . Какое из приведённых ниже условий выполняется для массы ядра $m_{\text{я}}$?

- А) $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$;
- Б) $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$;
- В) $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$;
- Г) для стабильных ядер — условие

А, для радиоактивных — условие Б.

13. Рассчитайте дефект масс Δm (в а.е.м.) ядра атома ${}^3_2\text{He}$. Массы частиц и ядра, выраженные в а.е.м., соответственно равны: $m_n = 1,00866$; $m_p = 1,00728$; $m_{\text{я}} = 3,01602$.

- А) $\approx 0,072$;
- Б) $\approx 0,0072$;
- В) $\approx -0,0072$;
- Г) ≈ 0 .

14. В каких единицах будет выражена энергия связи атомных ядер, если её вычислять по формуле $\Delta E = \Delta mc^2$?

- А) В электрон-вольтах (эВ);
- Б) в мегаэлектрон-вольтах (МэВ);
- В) в джоулях;
- Г) в а.е.м.

15. В ядерном реакторе в качестве так называемых замедлителей используются такие вещества, как графит или вода. Что они должны замедлять и зачем?

А) Нейтроны для уменьшения вероятности осуществления ядерной реакции деления;

Б) нейтроны для увеличения вероятности осуществления ядерной реакции деления;

В) осуществление цепной реакции деления, чтобы легче было управлять реактором;

Г) осколки ядер, образовавшихся в результате деления урана, для практического использования их кинетической энергии.

16. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внутреннем облучении человека?

- А) Бета-излучение;
- Б) гамма-излучение;
- В) альфа-излучение;

Г) одинаково опасны все три вида излучения: альфа-, бета-, гамма-.

Дополнительное задание

17. Все химические элементы существуют в виде двух или большего количества изотопов. Определите отличие в составе ядер изотопов $^{20}_{10}\text{Ne}$ и $^{22}_{10}\text{Ne}$.

А) В ядре $^{20}_{10}\text{Ne}$ на 2 протона меньше, чем в ядре $^{22}_{10}\text{Ne}$;

Б) в ядре $^{20}_{10}\text{Ne}$ на 2 протона больше, чем в ядре $^{22}_{10}\text{Ne}$;

В) в ядре $^{22}_{10}\text{Ne}$ на 2 нейтрона больше, чем в ядре $^{20}_{10}\text{Ne}$;

Г) в ядре $^{22}_{10}\text{Ne}$ на 2 нейтрона меньше, чем в ядре $^{20}_{10}\text{Ne}$.

18. При β -распаде атомных ядер:

А) масса ядра остаётся практически неизменной, поэтому массовое

число сохраняется, а заряд увеличивается;

Б) массовое число увеличивается на 1, а заряд уменьшается на 1;

В) массовое число сохраняется, а заряд уменьшается на 1;

Г) массовое число уменьшается на 1, а заряд сохраняется.

19. Выделяется или поглощается энергия в ядерной реакции $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$? Массы ядер и частиц соответственно равны (в а.е.м.): $m(^{14}_7\text{N}) = 14,00307$; $m(^4_2\text{He}) = 4,00260$; $m(^{17}_8\text{O}) = 16,99913$; $m(^1_1\text{H}) = 1,00728$?

А) Выделяется, т.к. $\Delta m > 0$;

Б) поглощается, т.к. $\Delta m < 0$;

В) выделяется, т.к. $\Delta m < 0$;

Г) поглощается, т.к. $\Delta m > 0$.

20. Пользуясь законом сохранения массового числа и заряда, а также периодической системой элементов, написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке $^{11}_5\text{B}$ альфа-частицами и сопровождаемую выбиванием нейтронов.

Методические рекомендации

Предлагаемая КР состоит из двух частей: первые шестнадцать вопросов обязательны и рассчитаны на проверку знаний основных понятий, явлений, физических величин и единиц их измерения, законов, основных формул темы, умения решать задачи по известному образцу и выполнять несложные вычисления; вопросы 17–20 рассчитаны на умение применять знания в изменённой или незнакомой ситуации и необязательны для выполнения всеми учащимися. Вопрос 20, к которому не даются варианты ответов, предполагает свободное конструирование ответа. Ядерная реакция может быть записана под основной таблицей.

При оценке знаний по пятибалльной шкале можно воспользоваться следующей таблицей:

Число правильных ответов	0-6	7-10	11-13	14-15	16-20
Оценка в баллах	1	2	3	4	5

По усмотрению учителя критерии выставления оценки «4» и «5» могут быть изменены.

Ответы

Вариант	Вопрос																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	В	Г	В	Б	Г	А	Г	Б	Г	Б	А	Б	А	А	Б	В	В	Г	Б
2	Г	Б	В	В	Б	В	В	А	Г	Б	Б	А	А	В	В	В	В	А	Б
	20																		
1	${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0n \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$																		
2	${}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0n$																		