Предмет: Физика

Класс: 9 -В

Учитель: Глущенко В.С.

№ урока	Дата 9-В	Тема урока	Эл.ресурс	Домашнее задание
53	01.04	Ядерные реакции. Деление ядер урана.		§26. Решить задачи № 26.1 – 26.4 стр.119
54	01.04.	Использование атомной энергии		§ 27
55	08.04	Биологическое действие ионизирующих излучений		§ 28
56	08.04.	Решение задач по теме «Ядерные реакции».		Выполнить тест стр.128

- Примечание: для выполнения контрольных заданий в системе Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/ необходимо будет зарегистрироваться в роли ученика.

Обратная связь:

электронный журнал: учитель: ГлущенкоВ.С.https://school31simf.eljur.ru/ ,

Скайп: (понедельник- пятница с 11-13 ч) https://join.skype.com/invite/bAYmbl9lehLI

Электронные ресурсы:

- Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/
- Московская электронная школа: https://www.mos.ru/
- Фоксворд: https://foxford.ru/
- Учи.ру : https://uchi.ru/
- Открытое образование: https://openedu.ru/

Выучить теоретический материал. В тетради заптсать краткий конспект.

Тема: : Ядерные реакции. Деление ядер урана.

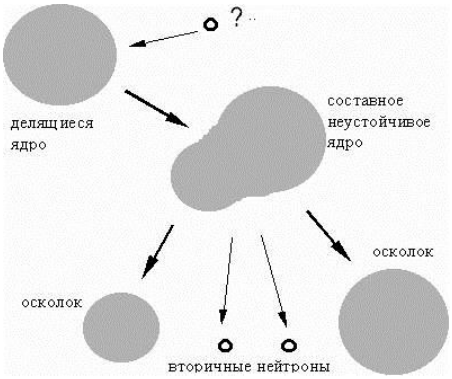
1. Из чего состоит ядро атома?
2. Как объяснить стабильность атомных ядер?
3. Назовите свойства ядерных сил.

Что такое ядерные реакции, и какое значение они имеют для жизнедеятельности человека?

Процесс взаимодействия ядра с частицей или другими ядрами, сопровождающийся изменением состава и структуры дочернего ядра – **называется ядерной реакцией.**

Давайте рассмотрим **механизм деления ядра**. Ядро представляет собой «плотное образование», и когда в него попадает частица, то она «застревает» в нём, причём энергия частицы передаётся не одному, а многим нуклонам. Захват ядром попавшей частицы приводит к образованию промежуточного, так называемого составного ядра. В этом состоит первый этап ядерной реакции. Второй этап ядерной реакции – превращение составного ядра – происходит независимо от захвата падающей частицы. Оба этапа можно изобразить схемой :

$$^{A_1}_{Z_1}X + \alpha \rightarrow ^{A_2}_{Z_2}Y \rightarrow ^{A_3}_{Z_3}C + b$$



Первую ядерную реакцию осуществил Резерфорд в 1919 году при бомбардировки атома азота α – частицами. При соударении частиц происходила ядерная реакция, протекавшая по следующей схеме:
$^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$

1. Когда же возникают ядерные реакции? Ядерные реакции происходят, когда частицы вплотную приближаются к ядру и попадают в сферу действия ядерных сил.
2. Ядро, какой заряд имеет? А α – частица?
3. Когда возможно сближение двух положительно заряженных частиц? Если одна из них обладает очень большой скоростью.

ВЫВОД: Ядерная реакция возможна, если одна из частиц обладает высокой скоростью, т.е. обладает большой энергией. Это есть одно из условий протекания ядерной реакции.

Для осуществления ядерной реакции под действием положительно заряженной частицы необходимо, чтобы частица обладала кинетической энергией, достаточной для преодоления действия сил кулоновского отталкивания. Незаряженные частицы, например нейтроны, могут проникать в атомные ядра, обладая сколь угодно малой кинетической энергией. Ядерные реакции могут протекать при бомбардировке атомов быстрыми заряженными частицами (протоны, нейтроны, α-частицы, ионы).

Первая реакция бомбардировки атомов быстрыми заряженными частицами была осуществленаспомощью протонов большой энергии, полученных на ускорителе, в **1932** году:
$^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$

Однако наиболее интересными для практического использования являются реакции, протекающие при взаимодействии ядер с нейтронами. Так как нейтроны лишены заряда, они беспрепятственно могут проникать в атомные ядра и вызывать их превращения. Выдающийся итальянский физик **Э. Ферми** первым начал изучать реакции, вызываемые нейтронами. Он обнаружил, что ядерные превращения вызываются не только быстрыми, но и медленными нейтронами, движущимися с тепловыми скоростями.

В **1939** году немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом было открыто деление ядер урана. Продолжая исследования, начатые Ферми, они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы – радиоактивные изотопы бария (Z = 56), криптона (Z = 36) и др.

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{144}_{56}Ba + ^{89}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n,$$

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 2^{1}_{0}n.$$

Уран встречается в природе в виде двух изотопов: уран-238 (99,3 %) и уран-235 (0,7 %). При бомбардировке нейтронами ядра обоих изотопов могут расщепляться на два осколка. При этом реакция деления уран-235 наиболее интенсивно идет на медленных (тепловых) нейтронах, в то время как ядра уран-238 вступают в реакцию деления только с быстрыми нейтронами с энергией порядка 1 МэВ.

Благодаря ядерной реакции выделяется громадное количество тепла. (Кусок урана величиной с ладонь содержит больше энергии, чем целый железнодорожный состав каменного угля. Кроме того, АЭС, в отличии от ТЭС, не сжигает атмосферный кислород и не загрязняет атмосферу). Тепло подаётся на паровые турбины, которые вырабатывают ток. Где ещё можно использовать энергию выделяющую при ядерных реакциях?

<u>Последствия радиации</u>

При ядерных реакциях выполняется несколько **законов сохранения**: импульса, энергии, момента импульса, заряда. В дополнение к этим классическим законам при ядерных реакциях выполняется закон сохранения так называемого *барионного заряда* (т.е. числа нуклонов – протонов и нейтронов). Выполняется также ряд других законов сохранения, специфических для ядерной физики и физики элементарных частиц.

Примеры ядерных реакций: $^{7}_{3}Li + ^{2}_{1}D \rightarrow 2^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$ $\quad ^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$ $\quad ^{27}_{13}Al + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{24}_{11}Na + ^{4}_{2}He$

Проверка знаний

1. Что такое ядерная реакция?
2. В чем отличие ядерной реакции от химической?
3. Почему образовавшиеся ядра гелия разлетаются в противоположные стороны?
   $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$
4. Является ли ядерной реакция испускания α-частицы ядром?
5. Допишите ядерные реакции:
   - $^{9}_{4}Be + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{10}_{5}B + ?$
   - $^{14}_{7}N + ? \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}p$
   - $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ? + ^{1}_{1}H$
   - $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ?$ (1934 г. Ирен Кюри и Фредерик Жолио-Кюри получили радиоактивный изотоп фосфора)
   - $? + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{14}Si + ^{1}_{1}p$

Выполнить письменно в тетради:

Самостоятельная работа Вариант 1	**Самостоятельная работа Вариант 2**
1. Напишите уравнения следующих ядерных реакций: 1. алюминий ($^{27}_{13}Al$) захватывает нейтрон и испускает α-частицу; 2. азот ($^{14}_{7}N$) бомбардируется α-частицами и испускает протон. **2.** Закончите уравнение ядерных реакций: 1. $^{35}_{17}Cl + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}p +$ 2. $^{13}_{6}C + ^{1}_{1}p \rightarrow$ 3. $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}p \rightarrow 2$ 4. $^{10}_{5}B + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n +$ 5. $^{24}_{12}Mg + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{27}_{14}Si +$	**1.** Напишите уравнения следующих ядерных реакций: 1. фосфор($^{31}_{15}P$) захватывает нейтрон и испускает протон; 2. алюминий ($^{27}_{13}Al$) бомбардируется протонами и испускает α-частицу. **2.** Закончите уравнение ядерных реакций: 1. $^{18}_{8}O + ^{1}_{1}p \rightarrow ^{1}_{0}n +$ 2. $^{11}_{5}B + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n +$ 3. $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{17}_{8}O +$ 4. $^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{9}_{4}Be +$ 5. $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P +$

Тема: Использование атомной энергии

Ответить на вопросы:

1. Что представляет собой атом согласно ядерной модели, выдвинутой Резерфордом?
2. Какая часть атома ядро- или электронная оболочка- претерпевает изменения при радиоактивном распаде? Почему вы так думаете?
3. Что такое радиоактивность?
4. Как называются протоны и нейтроны вместе?
5. Как называются силы притяжения между нуклонами в ядре и каковы их характерные особенности?
6. Расскажите о механизме протекания цепной реакции.
7. Что называют критической массой урана?
8. Как идет цепная реакция в уране, если его масса больше критической?
9. Как были названы частицы, входящие в состав радиоактивного излучения?
10. Что представляют собой частицы, входящие в состав радиоактивного излучения?
11. Какими основными свойствами обладают α, β и γ- частицы?
12. Каким видом излучения часто сопровождается α и β- распад?

Ядерный реактор – это устройство, предназначенное для осуществления управляемой ядерной реакции. Мы выяснили, что при протекании любой ядерной реакции выделяются частицы, которые при определенных условиях могут представлять опасность для живых организмов. Нам надо выяснить причину негативного воздействия радиации на живые существа и определить имеет ли смысл человечеству использовать ядерную энергию, приносит ли она вред или пользу.
Одной из важных проблем, стоящих перед человечеством, является проблема источников энергии. Потребление энергии растет столь быстро, что известные в настоящее время запасы топлива окажутся исчерпанными в сравнительно короткое время. Например, запасов угля может хватить примерно на 350 лет, нефти – 40 лет, природного газа – на 60 лет.
Проблему « энергетического голода» не решает и использование энергии так называемых возобновляемых источников (энергии рек, ветра, Солнца, морских волн, глубинного тепла Земли), так как они могут обеспечить в лучшем случае только 5 – 10 % наших потребностей. В связи с этим в середине XX века возникла необходимость поиска новых источников энергии. В настоящее время реальный вклад в энергоснабжение вносит ядерная энергетика.

Использование ядерной энергии.

Началом эры ядерной энергетики можно считать декабрь 1942 года, когда в лаборатории Чикагского университета была впервые осуществлена контролируемая ядерная цепная реакция. С конца 1960 –х годов начинается бум ядерной энергетики. В это время возникло по крайней мере две иллюзии, связанные с ядерной энергетикой. Во-первых, считалось, что ядерные реакторы безопасны, а системы слежения и контроля, защитные экраны и обученный персонал гарантируют их безаварийную работу. Во-вторых, считалось, что ядерная энергетика является «экологически чистой» по сравнению с тепловыми электростанциями, работающими на ископаемом топливе.
В 1954 году в нашей стране (в г. Обнинске) была введена в действие первая в мире атомная электростанция (АЭС) . Ее мощность была невелика – всего 5000 кВт. Современные АЭС имеют в сотни раз большую мощность.
АЭС имеют ряд преимуществ перед другими видами электростанций. Основное их преимущество заключается в том, что для работы АЭС требуется очень небольшое количество топлива (вспомните, что энергия, заключенная в 1 г урана, равна энергии, выделяющейся при сгорании 2,5 т нефти). В связи с этим эксплуатация атомных электростанций обходится значительно дешевле, чем тепловых (для работы которых необходимы большие затраты на добычу и транспортировку топлива).

Правда, строительство тепловых станций (ТЭС) обходится дешевле, чем атомных. Поэтому на сегодняшний день стоимость тепловых и атомных станций сопоставима. Но в перспективе атомная энергетика станет более выгодной.
Второе преимущество АЭС (при правильной эксплуатации) заключается в их экологической чистоте по сравнению с ТЭС. Конечно, в выбросах АЭС содержатся радиоактивные газы и частицы. Но большая часть радиоактивных ядер (так называемых радионуклидов), содержащихся в выбросах АЭС, довольно быстро распадаются, превращаясь в нерадиоактивные. А количество долгоживущих радионуклидов и мощность их излучения сравнительно невелики. Поэтому для населения, проживающего в районах размещения АЭС, дополнительная радиационная нагрузка не превышает нескольких десятых процента от естественного радиационного фона.
Что же касается электростанций, работающих на угле, то именно они являются одним из основных источников поступления в среду обитания человека долгоживущих радионуклоидов. Дело в том, что в угле всегда содержатся микропримеси радиоактивных элементов, которые выносятся с продуктами сгорания, осаждаясь на прилегающей местности и накапливаясь на зольных полях возле ТЭС. Например, на зольных полях Рефтинской ТЭС, расположенной в 80 км от Екатеринбурга, за время ее работы накопилось до 7 кг урана, тория, радия и других радиоактивных изотопов.
Гидроэлектростанции на первый взгляд являются экологически чистыми предприятиями, не наносящими вреда природе. Так считали многие десятилетия. В нашей стране построено много ГЭС на великих реках. Теперь стало ясно, что этим строительством нанесен большой урон и природе, и людям.
Прежде всего строительство плотин на больших равнинных реках приводит к затоплению огромных территорий под водохранилища. Это связано с переселением большого числа людей и потерей пастбищных угодий. Во-вторых, перегораживая реку, плотина создает непреодолимые препятствия на путях миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховья рек. В-третьих, вода в верховьях застаивается, ее проточность замедляется, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки. В-четвертых, местное повышение воды влияет на грунтовые воды, приводит к подтоплению, заболачиванию, к эрозии берегов и оползням. Этот список отрицательных последствий строительства ГЭС можно продолжить. С экологической точки зрения АЭС являются наиболее чистыми среди других ныне существующих энергетических комплексов. Опасность радиоактивных отходов полностью осознается человечеством, поэтому и конструкция, и эксплуатационные нормы атомных электростанций предусматривают надежную изоляцию от окружающей среды по крайней мере 99,999% всех получающихся радиоактивных отходов.
Следует учитывать, что фактические объемы радиоактивных отходов сравнительно невелики. Для стандартного ядерного энергоблока мощностью 1 млн. кВт – это – 3-4 м³ в год. Ясно, что с кубометром даже очень вредного и опасного вещества все же проще обращаться, чем с миллионом кубометров просто вредного и опасного , как, например, с отходами тепловых электростанций , которые практически целиком поступают в окружающую среду.
В настоящее время современная квалифицированная критика ядерной энергетики концентрируется на трех ее принципиальных проблемах : содействие распространению ядерного оружия, радиоактивные отходы и возможность аварий.
В 1957 году создано Международное агентство по атомной энергетике при ООН (МАГАТЭ) для контроля за распространением ядерного оружия и безопасным применением ядерной энергии в мирных целях.
Обезвреживание радиоактивных отходов сводится в основном к трем задачам : 1) к совершенствованию технологий с целью уменьшения образования отходов при работе реакторов; 2) к переработке отходов для их консолидации (т.е. скрепления, связывания) и уменьшения опасности от распространения в окружающей среде; 3) к надежной изоляции от отходов биосферы и человека за счет создания могильников разных типов. Кроме того, на заводах по переработке ядерного топлива производится остеклование отходов. Газообразные отходы подвергаются очистке.
Известно, что радиоактивные излучения при определенных условиях могут представлять опасность для здоровья живых организмов. Дело в том, что α-; β-, γ – частицы, проходя через вещество, ионизируют его, выбивая электроны из молекул и атомов. Ионизация живой ткани

нарушает жизнедеятельность клеток, из которых эта ткань состоит, что отрицательно сказывается на здоровье всего организма. Степень и характер отрицательного воздействия радиации зависит от нескольких факторов, в частности от того, какая энергия передана потоком ионизирующих частиц данному телу и какова его масса.
Легче всего защититься от α- излучения, так как оно обладает низкой проникающей способностью и поэтому задерживается, например, листом бумаги, одеждой, кожей человека. В то же время α-частицы, попавшие внутрь организма (с пищей, воздухом, через открытые раны), представляют большую опасность.
β - излучение имеет гораздо большую проникающую способность, поэтому от его воздействия труднее защититься. β излучение может проходить в воздухе расстояние до 5м; оно способно проникать и в ткани организма (примерно на 1-2см). Защитой от β –излучения может служить, например, слой алюминия толщиной в несколько миллиметров.
Еще большей проникающей способностью обладает γ-излучение, оно задерживается толстым слоем свинца или бетона. Поэтому γ – радиоактивные препараты хранят в свинцовых контейнерах. По этой же причине в ядерных реакторах используют толстый бетонный слой, защищающий людей от γ – лучей и различных частиц (γ – частиц, нейтронов, осколков деления ядер и пр.)
Иллюзия о безопасности ядерной энергетики была разрушена после нескольких больших аварий в Великобритании, США и России, апофеозом которых стала катастрофа на Чернобыльской АЭС. Во всем мире спешно начали применять меры по повышению степени безопасности объектов ядерной энергетики и требований к их безаварийности. Катастрофа в Чернобыле показала, что потери при аварии на ядерном энергетическом реакторе на несколько порядков превышают потери при аварии на энергетической установке такой же мощности, использующей ископаемое топливо.
Однако опасность ядерной энергетики лежит не только в сфере аварий и катастроф. Даже без них около 250 радиоактивных изотопов попадают в окружающую среду в результате работы ядерных установок. Эти радиоактивные частицы вместе с водой, пылью, пищей и воздухом проникают в организмы животных, людей, вызывая раковые заболевания, врожденные дефекты, ослабление иммунной системы, и увеличивают общую заболеваемость населения, проживающего вокруг ядерных установок.
Еще одна область риска : ядерную энергетику могут использовать для создания атомного оружия те страны, которые еще не имеют его; высокорадиоактивные отработанные топливные элементы могут оказаться в преступных руках. Один атомный реактор содержит радиоактивного материала в 1000 раз больше, чем бомба, уничтожившая Хиросиму. Религиозные секты и террористы, создающие сегодня производство отравляющих и взрывчатых веществ, вполне в состоянии в тех же подлых целях использовать и расщепляющийся материал ядерных отходов.
Захоронение отходов под землю, в брошенные угольные шахты, соляные копи, специально подготовленные подземные полости в глубочайшие впадины морского дна без возможного обратного извлечения. Сброс отходов в океаны и моря в специальных контейнерах, а иногда, к сожалению, и без них. С течением времени эти контейнеры могут быть подвержены коррозии или разрушены в результате земле- и океанотрясений, из них ядовитые вещества попадут в окружающую среду. Поэтому абсолютных безопасных методов захоронения отходов пока не найдено.
Наибольшую тревогу вызывает захоронение высокорадиоактивных отходов (ВРО) . количество их только в США к 200г. составило 43 тыс. тонн. По мнению специалистов, для захоронения ВРО наиболее безопасны подземные хранилища, они предполагают изоляцию ВРО в течение 100 тыс. лет. Площадки выбираются чрезвычайно строго с учетом геологических, гидрологических, сейсмических и других характеристик. Однако при длительном хранении контейнеров с ВРО в подземных бункерах не исключена возможность накапливания газообразных продуктов, коррозии и повышения их давления вплоть до 1МПа. Это может в конечном итоге привести к нарушению герметичности могильника и к радиоактивному загрязнению окружающей среды.
В нашей стране для связывания ВРО довольно широко используется метод кальцинации-остекловывания ВРО в специальной вращающейся печи-кальцинаторе. Образующиеся при этом газы проходят специальную очистку.

Установлены допустимые пределы радиоактивности пород, используемых в строительстве, содержание радона в воздухе и в воде. Современная биофизика отмечает различное (не всегда негативное) влияние радиоактивности на живые существа, растительность и различные ее виды. Повышенная естественная радиоактивность может вызывать в некоторых ландшафтах изменение видового состава, плотности той или иной популяции, ускорение роста и многого другого. Радоновые воды, например, используют в медицине.

Тема: Биологическое действие ионизирующего излучения.

1 Воздействие излучений на живые организмы и их дозы.

Воздействие излучений на живые организмы характеризуется физической величиной ,называемой дозой излучения (поглощённой дозой) D.

В Международной системе единиц дозу излучения выражают в греях. Грей равен поглощённой дозе излучения ,при которой облучённому веществу массой 1 кг передаётся энергия любого ионизирующего излучения 1 Дж: 1 Гр=1 Дж/кг. Доза излучения в 3-10 Гр ,полученная за короткое время ,смертельна.

Биологическое влияние различных видов излучения на организмы животных и растений неодинаково при одинаковой поглощённой дозе излучения. Например ,поглощённая доза излучения 1 Гр от альфа-частиц оказывает на живой организм примерно такое же биологическое действие ,как поглощённая доза 20 Гр рентгеновского или гамма-излучения. Различие биологического действия разных видов излучения характеризуется коэффициентом относительной биологической эффективности (ОБЭ) , или коэффициентом качества k .Относительная биологическая эффективность для разных видов излучения принимает значения от 1 до 20.Для рентгеновского и гамма-излучения k=1 ,для тепловых нейтронов k=3 ,для нейтронов с кинетической энергией $8*10^{-13}$Дж k=10 , с энергией $8*10^{-12}$Дж – k=7.

Биологическое действие поглощённой дозы характеризует эквивалентная доза H. Эквивалентной дозой называется величина ,равная произведению дозы D и коэффициента качества k:

$H=Dk$

Единицей эквивалентной дозы СИ является зиверт. Зиверт равен эквивалентной дозе ,при которой поглощённая доза равна 1 Гр и коэффициент качества равен единице.

В природе нет такого объекта , который не был бы подвержен действию ионизирующих излучений, так как их энергия всегда превосходит энергию внутримолекулярных и межмолекулярных связей .Наука ,которая изучает механизмы действия ионизирующих излучений на живые организмы ,называется радиобиологией. Радиобиологами была подмечена важная особенность ионизирующих излучений -их избирательное действие зависит не только от самих лучей ,но и от свойств тех или иных клеток. Наиболее подвержены действию ионизирующего излучения клетки кроветворения в костном мозге и селезёнке ,половые клетки. Известно ,что дробное облучение легче переносится ,и суммарная доза при повторных облучениях может значительно превышать однократную смертельную дозу. Длительное облучение приводит к развитию лучевой болезни. В результате внешнего воздействия нейтронного излучения в организме образуются различные радиоактивные вещества. При этом организм временно становится носителем радиоактивных веществ .При попадании в организм изотопов , которые могут быть источниками альфа- ,бета- и гамма- излучений , происходит внутреннее облучение организма. Наиболее опасны изотопы , имеющие большой период полураспада и плохо выводящиеся из организма , например : радий-226 , плутоний-239 .На поражающий эффект влияет

место депонирования изотопов: стронций- 89 имеет тенденцию накапливаться в костях ,в то время как полоний- 210 может равномерно распределяться в организме.

2 Защита от излучений.

Виды излучения.	Материалы для защиты
Альфа	Бумага ,одежда ,кожа.
Бета	Слой алюминия ,толщиной в несколько мм.
Гамма	Толстый слой свинца или бетона.

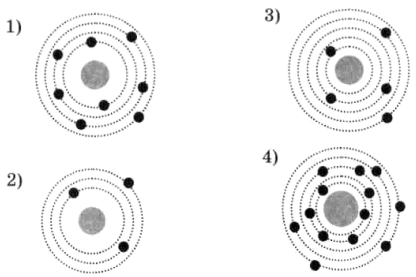
Устройства для защиты имеют различные принципы исполнения. Это зависит от того ,нужно ли обеспечить защиту от действия излучения извне (обслуживание и эксперименты на ускорителях ,управление или эксперименты в нейтронных потоках реакторов ,при которых экспериментаторы не имеют контактов с радиоактивными веществами) или же нужно предотвратить опасность попадания и накопления в организме радиоактивных веществ .При проектировании защитных устройств целесообразно учитывать естественное ослабление излучения , интенсивность которого убывает как квадрат расстояния от источника.

В первую очередь ,планировка помещений должна подчиняться принципу удаления рабочих мест от источников излучения ,что достигается путём применения дистанционного управления.

1. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен для человека ?
2. Можно ли брать в руки радиоактивные препараты ?
3. Какая доза излучения считается смертельной ?

Самостоятельная работа «Строение атома и атомного ядра» (выполнить письменно в тетради)
ВАРИАНТ № 1

1. β-излучение — это
   1. вторичное радиоактивное излучение при начале цепной реакции
   2. поток нейтронов, образующихся в цепной реакции
   3. электромагнитные волны
   4. поток электронов
2. При изучении строения атома в рамках модели Резерфорда моделью ядра служит
   1. электрически нейтральный шар
   2. положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
   3. отрицательно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров
   4. положительно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров
3. В ядре элемента $^{238}_{92}U$ содержится
   1. 92 протона, 238 нейтронов
   2. 146 протонов, 92 нейтрона
   3. 92 протона, 146 нейтронов
   4. 238 протонов, 92 нейтрона
4. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому $^{13}_{5}B$ соответствует схема



5. Элемент $^{A}_{Z}X$ испытал α-распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

1.) $^{A}_{Z}Y$. 2). $^{A-4}_{Z-2}Y$. 3) $^{A}_{Z-1}Y$. 4) $^{A+4}_{Z-1}Y$.

6. Укажите второй продукт ядерной реакции $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ..$

1) $^{1}_{0}n$ 2) $^{4}_{2}He$ 3) $^{0}_{-1}e$ 4) $^{2}_{1}H$

7. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	УЧЕНЫЕ
А) Явление радиоактивности	1) Д. Чедвик
Б) Открытие протона	2) Д. Менделеев
В) Открытие нейтрона	3) А. Беккерель
	4) Э. Резерфорд
	5) Д. Томсон

А	Б	В

Самостоятельная работа «Строение атома и атомного ядра» 9 класс. ВАРИАНТ № 2

1. γ - излучение — это
   1. поток ядер гелия
   2. поток протонов
   3. поток электронов
   4. электромагнитные волны большой частоты
2. Планетарная модель атома обоснована
   1. расчетами движения небесных тел
   2. опытами по электризации
   3. опытами по рассеянию ά - частиц
   4. фотографиями атомов в микроскопе
3. В какой из строчек таблицы правильно указана структура ядра олова $^{110}_{50}Sn$?

	р - число протонов	п - число нейтронов
1)	110	50
2)	60	50
3)	50	110
4)	50	60

4. Число электронов в атоме равно
   1. числу нейтронов в ядре
   2. числу протонов в ядре
   3. разности между числом протонов и нейтронов
   4. сумме протонов и электронов в атоме

5. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β-распада ядра элемента с порядковым номером Z?

1. Z + 2 2. Z + 1 3. Z- 2 4. Z - 1

6. Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции $X + {}^{11}_{5}B \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n$?

1. ά –частица $^{4}_{2}He$
2. дейтерий $^{2}_{1}H$
3. протон $^{1}_{1}H$
4. электрон °$_{-1}e$

7.Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) Энергия покоя

Б) Дефект массы

В) Массовое число

ФОРМУЛЫ

1) Δmc^2
2) $(Zm_p+Nm_n)- M_я$
3) mc^2
4) $Z + N$
5) $A-Z$

А	Б	В