

Методическая разработка

Урок по теме «Основы радионуклидной диагностики»

Строение ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада.
Биологическое действие радиации.

Заболевания, диагностируемые при помощи радионуклеиновой
диагностики

Цели урока:

Закрепить понятие строение атома, радиоактивность и виды радиоактивного излучения. Формировать знания о заболеваниях, диагностируемые при помощи радионуклеиновой диагностики

Тип урока: комбинированный.

Дидактические задачи урока:

Образовательные: систематизировать знания о строении атома и ядра, радиоактивности, о типах ядерных реакций; формировать навыки решения задач по теме: энергия связи, дефект масс знания о и видах радиоактивного излучения; формировать знания о заболеваниях, диагностируемые при помощи радионуклеиновой диагностики

Воспитательные: воспитывать умение работы в группе, толерантное отношение к одноклассникам.;

Развивающие: развивать логическое мышление, умение правильно обобщать данные и делать выводы

Диагностические задачи урока:

Объяснять особенности строения атома и атомного ядра;

Дать сравнительную характеристику различным видам радиоактивного излучения;

Решать задачи на применение формул: закона радиоактивного распада, формулы Эйнштейна «эквивалентности массы и энергии», дефекта масс

Ожидаемые результаты урока:

после данного урока ученики *будут знать:*

- 1) строение атома и ядра,
- 2) типы ядерных реакций;
- 3) понятие энергии связи и дефекта масс;
- 4) понятие радиоактивности;
- 5) закон радиоактивного распада;
- 6) виды радиоактивного излучения;

- 7) понятие дозы излучения;
- 8) общие знания о радионуклеидной диагностике

Будут уметь:

- 1) распознавать состав ядра атома;
- 2) записывать радиоактивные превращения;
- 3) записывать ядерные реакции;
- 4) рассчитывать дефект масс и энергию связи;
- 5) применять закон радиоактивного распада;
- 6) рассчитывать энергетический выход реакций.

Структура урока:

- I. Организационный момент.
- II. Актуализация знаний.
- III. Проверка степени усвоения содержания учебного материала.
- IV. Обсуждение выступлений докладчиков. Полемика между группами.
- V. Новый материал (радионуклеидная диагностика)
- VI. «Микрофон»
- VII. Подведение итогов урока, оценивание результатов урока.
- VIII. Домашнее задание.

Оборудование:

Компьютерная презентация,
раздаточный материал с групповым заданием,
таблица Д. И. Менделеева;
листы формата А5 и цветные маркеры для каждой группы;
(конверты для оценивания, разноцветные фишки).

Ход урока:

I. Организационный момент.

Объявление темы, целей и задач урока. Класс разбивается на 5 групп.
Для каждой группы приготовлен лист формата А5 и маркеры, конверты с разноцветными фишками.

2. Мотивационный этап урока.

Вступительное слово учителя:

Сегодня на уроке вам предлагается, работая в группах с текстом из учебника 11 класса, не просто вспомнить теоретические сведения согласно плану урока, но и постараться создать свой проект-презентацию по каждому вопросу при помощи юмористических рисунков, значков, символов и защитить его.

На отдельных карточках записаны задачи, которые должны будут решить у доски представители от каждой группы с целью закрепления теоретических знаний по каждому из вопросов.

II. Актуализация опорных знаний.

1. Коллективная работа групп над проектами (5 минут)

Темы групп

1. Строение атома.
2. Ядерные реакции. Изотопы.
3. Радиоактивность. Альфа, бета и гамма излучения.
4. Радиоактивный распад. Период полураспада.
5. Поглощенная доза излучения. Биологическое действие излучения.

III. Проверка степени усвоения содержания учебного материала.

Защита проекта каждой группы. Заслушивание сообщений.

Самостоятельное решение задач на доске с объяснением.

Группа №1 СТРОЕНИЕ АТОМА.

Состав ядра атома

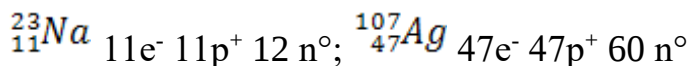


$A=Z+N$, где:

Z - порядковый номер элемента в таблице Менделеева, число e^- и p^+ ;

N - число нейтронов в ядре;

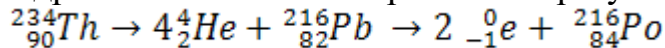
A - общее число частиц в ядре (атомная масса элемента);



Группа №2 ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ. ИЗОТОПЫ.

Задача: С ядром ${}^{234}_{90}Th$ происходит 4 α -распада и 2 β -распада.

Ядро какого элемента при этом образуется?



Ответ: образуется полоний ${}^{216}_{84}Po$

Группа №3 РАДИОАКТИВНОСТЬ.

Закон радиоактивного распада

$$N = N_0 2^{\frac{-t}{T}}, \text{ где}$$

N_0 - первоначальное число радиоактивных атомов;

N - число радиоактивных атомов в данный момент времени t ;

T - период полураспада;

Задача:

Каков период полураспада радона, если за 11,4 дня количество радона уменьшилось в 8 раз?

Дано: $\frac{N_0}{N} = 8; \quad t = 11,4 \text{ дня};$

Найти: T - ?

Группа №4 РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА. ${}^2_1\text{H}$

Найти энергию связи ядра атома дейтерия

$E_{\text{связи}} = \Delta m c^2$, где Δm – дефект массы ядра
 $\Delta m = Z m_p + N m_n - M_{\text{я}}; \quad (M_{\text{я}} = m_{\text{атома}} - Z m_e)$

$m_p = 1,00728 \text{ а.е.м.}$

$m_n = 1,00866 \text{ а.е.м.}$

$m_e = 0,00055 \text{ а.е.м.}$

Удельная энергия связи – это отношение энергии связи ядра атома к атомной массе элемента.

Задача:

$Z = 1, N = 1, M_{\text{я}} = 2,01410 \text{ а.е.м.}$

$\Delta m = 1 \times 1.0728 + 1 \times 1.00866 - (2.01410 - 1 \times 0.00055) = 0.00239 \text{ а.е.м.}$

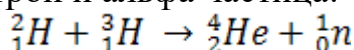
1 а.е.м. соответствует энергия 931 МэВ.

$E_{\text{связи}} = 0,00239 \times 931 = 2,22509 \text{ МэВ} = 2,22506 \times 1,6 \times 10^{-13} = 3,56 \times 10^{-13} \text{ Дж}$

Группа №5 ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ.

Задача:

Вычислить энергетический выход реакции взаимодействия изотопов водорода – дейтерия и трития, в результате которой образуется свободный нейтрон и альфа частица:



Найдем разность масс частиц, вступающих в реакцию, и частиц, являющихся продуктами данной реакции.

$\Delta m = m_0({}^2_1\text{H}) + m_0({}^3_1\text{H}) - (m_0({}^4_2\text{He}) + m_0(\text{n}));$

$\Delta m = 2.0141 + 3.0160 - 4.0026 - 1.00861 = 0.02 \text{ а.е.м.} > 0$

– энергия выделяется

$$\Delta E = 0.02 \text{ а.е.м.} \times 931 = 18 \text{ МэВ}$$

Ответ: в результате реакции выделилась энергия 18 МэВ.

IV. Обсуждение выступлений докладчиков. Полемика между группами.

V. Радионуклеидная диагностика

В клинической практике все большее значение приобретают малотравматичные способы диагностики заболеваний внутренних органов, среди которых можно выделить и радионуклидную диагностику. Это самостоятельный научно обоснованный клинический раздел лучевой диагностики, предназначенный для распознавания патологических состояний отдельных органов и систем с помощью радионуклидов и меченых соединений. Методы радионуклидной диагностики основаны на принципе регистрации и измерения

излучений от введенных в организм РФП или на регистрации излучения от

биологических материалов. Преимуществом радионуклидной диагностики по сравнению с другими методами является ее универсальность, поскольку радионуклидные исследования применимы для диагностики заболеваний и повреждений различных органов и систем. Эта универсальность обусловлена возможностью исследования биохимических процессов и анатомо-функциональных изменений, т. е. всего комплекса нарушений, имеющих при различных патологических состояниях.

Задачи радионуклидной диагностики:

- 1) изучение функционального и морфологического состояния органов;
- 2) верификация диагноза;
- 3) ранняя диагностика онкологической патологии с установлением стадии заболевания по системе TNM;
- 4) осуществление контроля за эффективностью проводимого лечения.

Противопоказания к радионуклидным исследованиям:

- 1) женщины репродуктивного возраста в период установленной или возможной беременности; 7
- 2) женщины в период лактации;

3) дети до 16 лет, исследования которым проводятся с профилактической целью.

VI. «Микрофон»

Что ожидали от урока? Что больше всего на уроке понравилось и не понравилось?

(каждой группе передается игрушка-микрофон)

VII. Подведение итогов урока, оценивание результатов урока.

Раздаются конверты по количеству учеников в каждой группе и наборы цветных фишек- кружочков: красные (отлично-12 баллов), синие (хорошо-9 баллов) и желтые (удовлетворительно-7 или 6 за участие). Оценивание работы на уроке провести путем «тайного голосования»: каждый ученик подписывает конверт и вкладывает первую фишку (само оценивание работы на уроке и проведенной подготовки к уроку), а затем все ученики группы аналогично оценивают работу каждого на уроке, вкладывая фишку определенного цвета. Конверты по кругу возвращаются к владельцу, анализируются суммарные баллы и сдаются учителю для выставления оценок за урок.

VIII. Домашнее задание:

1) повторить основные понятия по теме для зачета по теории: нуклоны, изотопы, изобары, массовое число, радиоактивные излучения, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи, энергетический выход реакции, поглощенная доза облучения;

2) составить и решить задачи, аналогичные рассмотренным задачам на уроке;

3) Найти в интернете анкеты для выявления предрасположенности к развитию заболеваний.