

ПРОГРАММА
учебного курса
«Основы радиохимии»
10–11 классы
32 часа

1. Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- знание основных принципов и основ радиохимических технологий;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение природы вещества, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы);
- применение знаний о радиации для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания человечества;
- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных, гуманистических и эстетических принципов и норм поведения.

Метапредметные:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками физической и химической информации: находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, физических и химических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные:

Учащийся научится:

- излагать основные положения законов, теорий, закономерностей, правил, гипотез в области современной радиохимии;
- знать биографические данные и основные достижения ведущих исследователей в области радиохимии;
- знать свойства основных радионуклидов, как встречающихся в природе, так и синтезированных искусственно;
- понимать основы химии ядерных превращений;
- перечислять основные радиоактивные ряды, наблюдающиеся в природе;
- раскрывать основные представления об энергетике ядерного распада;
- понимать основные методы синтеза радионуклидов, разделения изотопов и исследования их свойств;

- характеризовать особенности применения радионуклидов в современной науке и технике;
- знать ключевые достижения в области радиохимии;
- пользоваться терминологией, относящейся к радиохимии;
- различать различные уровни организации материи в веществах;
- предсказывать возможные продукты радиоактивного распада;
- использовать основной закон радиоактивного превращения для решения типовых задач;
- проводить оценочный расчет энергетики ядерных реакций;
- самостоятельно работать с источниками дополнительной литературы.

2. Содержание учебного плана

Раздел 1. Понятие о радиохимии

Теория. Введение в Программу. Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

Раздел 2. Строение атомного ядра

Тема 2.1. История открытия радионуклидов

Теория. Открытие радиации А. Беккерелем. Выделение новых элементов супругами Кюри. Теория радиоактивных превращений Резерфорда – Содди.

Тема 2.2. Строение атома и атомного ядра

Теория. Опыт Гейгера – Марсдена. Закон Мозли. Понятие о химическом элементе как о совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра. Открытие протона и нейтрона. Протонно-нейтронная модель строения ядра атома.

Тема 2.3. Изотопы

Теория. Понятие изотопа. Массовое число. Нуклоны. Изотопы и изобары. Расположение изотопов в Периодической таблице. Нуклидная карта. Понятие об устойчивости ядер.

Практика. Тестирование.

Раздел 3. Радиоактивность

Тема 3.1. Радиоактивный распад

Теория. Ионизирующее излучение и радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. Радиоактивное излучение в магнитном поле. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Счетчик Гейгера. Дозиметрия.

Практика. Измерение бета-излучения калия-40 с помощью дозиметра.

Тема 3.2. Деление и синтез ядер

Теория. Спонтанное деление ядер. Искусственная радиоактивность. Цепная реакция. Размножение нейтронов. Понятие о термоядерном синтезе.

Тема 3.3. Ядерные реакции

Теория. Превращение элементов в ходе радиоактивного распада. Синтез новых элементов. Запись уравнений ядерных реакций.

Практика. Тестирование.

Раздел 4. Законы радиоактивного распада

Тема 4.1. Основной закон радиоактивного превращения

Теория. Понятие о кинетике ядерных реакций. Период полураспада. Абсолютная радиоактивность препарата. Статистика распада.

Практика. Решение расчетных задач.

Тема 4.2. Радиоактивные ряды

Теория. Распад смеси радионуклидов. Вековое равновесие. Радиоактивные ряды. Семейства радиоактивных элементов.

Тема 4.3. Энергетика ядерных реакций.

Теория. Тепловой эффект ядерной реакции. Дефект массы. Сечение захвата нейтронов. Быстрые и тепловые нейтроны.

Практика. Тестирование.

Раздел 5. Методы разделения и производства радионуклидов

Тема 5.1. Разделение радионуклидов

Теория. Проблема разделения изотопов. Дробная перекристаллизация. Газовая диффузия. Газовое центрифугирование. Методы анализа изотопного состава. Масс-спектрометрия.

Тема 5.2. Производство радионуклидов

Теория. Нейтронные методы. Устройство ядерного реактора как источника нейтронов. Линейные ускорители и циклотроны. Промышленное выделение радиоизотопов.

Практика. Тестирование.

Раздел 6. Применение радионуклидов

Тема 6.1. Ядерное оружие и ядерная энергетика

Теория. Добыча и обогащение урана. Понятие о ядерном оружии. Виды ядерного топлива. Классификация ядерных реакторов. Проблема переработки и хранения отработанного ядерного топлива. Опасность ядерных катастроф.

Тема 6.2. Геохронология

Теория. Радиоактивные часы. Определение возраста минералов. Проблема возраста Земли. Радиоуглеродный метод: его возможности и ограничения.

Тема 6.3. Ядерная медицина

Теория. Диагностические радионуклиды. Создание изотопных меток. Позитронная эмиссионная томография. Радиофармпрепараты и борьба с раком.

Практика. Тестирование.

Раздел 7. Актуальные проблемы в области радиохимии

Теория. Место радиохимии в системе естественных наук. Перспективы развития радиохимии. Радиоэкологические риски.

Практика. Итоговая аттестация. Зачетная работа.

3. Тематическое планирование

| № | Названия раздела/темы | Количество часов | | |
|----|-----------------------|------------------|--------|----------|
| | | Всего | Теория | Практика |
| 1. | Понятие о радиохимии | 2 | 1 | 1 |

| | | | | |
|----|--|-----------|-----------|-----------|
| 2. | Строение атомного ядра | 4 | 3 | 1 |
| 3. | Радиоактивность | 7 | 5 | 2 |
| 4. | Законы радиоактивного распада | 7 | 4 | 3 |
| 5. | Методы разделения и производства радионуклидов | 4 | 3 | 1 |
| 6. | Применение радионуклидов | 5 | 4 | 1 |
| 7. | Актуальные проблемы в области радиохимии | 3 | 1 | 2 |
| | Итого | 32 | 21 | 11 |

4. Формы проведения занятий

Лекция, семинар, семинар-практикум, практическая работа.

5. Используемое оборудование

Оборудование лабораторно-исследовательского комплекса «Академический класс в московской школе».