

**Вопросы к экзамену «Основы радиохимии и радиозэкологии»
3 курс, 5-ый семестр.**

Первый вопрос билета

1. Энергия связи нуклонов в ядре. Причины нестабильности атомных ядер. Нуклидная карта.
2. Понятие радиоактивности. Основные типы радиоактивных превращений.
3. Спонтанное и нейтронно-индуцированное деление ядер. Радионуклиды для ядерной энергетики.
4. Сверхтяжелые элементы. Способы получения и причины нестабильности.
5. Типы радиоактивных превращений. Альфа-распад. Энергетические спектры альфа-излучения.
6. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад с испусканием электронов. Энергетические спектры бета-излучения.
7. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад ядер с испусканием позитронов. Энергетические спектры бета-излучения.
8. Типы радиоактивных превращений. Электронный захват. Вторичные процессы в атоме, происходящие при электронном захвате.
9. Испускание гамма-квантов при радиоактивном распаде. Изомерные переходы. Энергетические спектры гамма-излучения.
10. Стохастический характер радиоактивного распада. Виды распределений, описывающие статистику радиоактивного распада и регистрации излучений.
11. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Способы определения периода полураспада. Единицы измерения радиоактивности.
12. Цепочки радиоактивных превращений. Радиоактивные равновесия.
13. Ядерные реакции. Энергетический эффект и энергетический порог ядерных реакций.
14. Ядерные реакции. Эффективное сечение. Расчет выходов ядерных реакций.
15. Получение радионуклидов с помощью ядерных реакций под действием заряженных частиц.
16. Ядерные реакции под действием нейтронов. Получение радионуклидов с помощью различных источников нейтронов.
17. Применение ядерных реакций и современной энергетике. Реакции деления и реакции нуклеосинтеза.
18. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Эффекты, сопровождающие прохождение излучения через вещество.
19. Взаимодействие альфа-частиц с веществом. Пробег альфа-частиц в веществе. Кривая Брэгга.
20. Взаимодействие бета-частиц с веществом. Ослабление бета-излучения.
21. Взаимодействие бета-частиц с веществом. Тормозное излучение. Черенковское излучение.
22. Механизмы взаимодействия гамма-излучения с веществом.
23. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Ослабление гамма-излучения различными материалами.
24. Общая характеристика методов регистрации ионизирующих излучений. Типы детекторов.
25. Регистрация ионизирующих излучений. Влияние свойств радионуклида и условий измерений на величину регистрируемой активности.
26. Газовые ионизационные детекторы.
27. Методы регистрации гамма-излучения. Гамма-спектрометрия.

28. Регистрация альфа- и бета-излучений с помощью жидкостной сцинтилляционной спектрометрии.
29. Физические и химические последствия воздействия ионизирующего излучения с веществом. Радиолиз воды.
30. Действие ионизирующих излучений на живые организмы. Негативные эффекты облучения. Взаимосвязь эффект–доза.
31. Понятие доза облучения. Дозы, характеризующие непосредственно ионизирующие и косвенно ионизирующие излучения.
32. Поглощенная доза. Единицы измерения. Способы определения.
33. Керма. Экспозиционная доза. Единицы измерения. Связь между ионизацией воздуха гамма-излучением и поглощенной дозой в биологической ткани.
34. Доза от точечного источника со сложным составом гамма-излучения. Керма-постоянная.
35. Эквивалентная и эффективная дозы. Допустимые уровни облучения для различных категорий населения.
36. Защита от ионизирующих излучений. Защита временем, расстоянием, с использованием экранов. Расчет защиты от внешнего бета- и гамма-излучения.
37. Принципы, лежащие в основе радиационной защиты. Правила работы с радиоактивными веществами.

Второй вопрос билета

38. Естественный радиационный фон на Земле. Вклад различных факторов в дозу облучения населения.
39. Естественный радиационный фон на Земле. Радон как фактор облучения.
40. Радионуклиды в окружающей среде. Естественные ряды первичных радионуклидов и их вклад в дозу облучения населения.
41. Радионуклиды в окружающей среде. Космогенные радионуклиды и их вклад в дозу облучения населения.
42. Методы изотопной геохронологии. Определение возраста Земли.
43. Космогенные радионуклиды в геохронологии. Радиоуглеродное датирование
44. Поступление техногенных радионуклидов в окружающую среду, их вклад в дозу облучения населения.
45. Миграция радионуклидов в природе. Атмосферные выпадения. Распространение и концентрирование радионуклидов в водных экосистемах, в почвах, в растениях.
46. Общая характеристика методов получения радионуклидов. Радионуклидная и радиохимическая чистота.
47. Получение радионуклидов на ускорителях заряженных частиц.
48. Получение радионуклидов в ядерных реакторах.
49. Изотопные генераторы.
50. Экстракционные методы выделения радионуклидов.
51. Хроматографические методы выделения радионуклидов.
52. Особенности синтеза меченых соединений и их номенклатура.
53. Основные принципы синтеза меченых органических соединений (прямой химический синтез, специфические радиохимические методы, биосинтез, физико-химические методы).
54. Изотопный обмен. Причины протекания изотопного обмена. Равнораспределение изотопов.
55. Изотопный обмен. Кинетика гомогенного изотопного обмена. Степень обмена.
56. Изотопный обмен. Механизмы реакций изотопного обмена.

57. Изотопный обмен. Использование изотопного обмена для синтеза меченых соединений.
58. Особенности поведения радионуклидов в ультраразбавленных растворах.
59. Эффекты, обусловленные радиационной отдачей. Химия горячих атомов. Реакции Сцилларда–Чалмерса.
60. Изотопные эффекты. Их использование в научных исследованиях и для обогащения урана.
61. Радионуклиды как изотопные метки. Принципы применения и возможные ограничения. Метод радиоактивных индикаторов.
62. Применение радионуклидов в аналитической химии. Метод изотопного разбавления.
63. Применение радионуклидов в аналитической химии. Методы анализа, основанные на использовании стехиометрических реакций (анализ, основанный на использовании избытка осадителя; радиометрическое титрование).
64. Применение радионуклидов в аналитической химии. Активационный анализ.
65. Применение радиоактивных индикаторов в неорганической и физической химии. Определение растворимости малорастворимых веществ. Определение давления насыщенных паров.
66. Применение радиоактивных индикаторов в неорганической и физической химии. Определение коэффициентов диффузии и самодиффузии в твердых телах и в жидкостях. Определение удельной поверхности.
67. Применение радионуклидов биогенных элементов в биохимии и медицине.
68. Применение короткоживущих позитрон-испускающих радионуклидов в медицине. Радиохимические синтезы в ПЭТ-лаборатории.
69. Применение радионуклидов для однофотонной эмиссионной томографии. Изотопные генераторы для этих целей.
70. Применение радионуклидов в медицине для терапии.
71. Ядерная энергетика, топливный ядерный цикл. Типы ядерных реакторов.
72. Ядерный топливный цикл. Регенерация ядерного топлива, радиоактивные отходы.
73. Экологические проблемы ядерного топливного цикла. Радиационные аварии. Сопоставление радиационных рисков от различных источников техногенных радиоактивных загрязнений и ионизирующих излучений.
74. Радиоактивные отходы, их переработка, хранение и захоронение. Многобарьерная защита хранилищ радиоактивных отходов.