

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 04.07.2025 12:46:11  
Уникальный программный идентификатор:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине:

### Физико-химические методы контроля безопасности в техносфере, 1 семестр

Код, направление подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Направленность (профиль): Охрана труда и промышленная безопасность
Форма обучения	Заочная
Кафедра-разработчик	Безопасности жизнедеятельности
Выпускающая кафедра	Безопасности жизнедеятельности

### Типовые задания для контрольной работы:

#### Вариант 1

1. Найти сопротивление  $R$  раствора, заполняющего трубку, длиной 2 см и площадью поперечного сечения  $7 \text{ см}^2$ . Эквивалентная концентрация раствора  $\eta = 0,05$  моль/л, эквивалентная проводимость  $\Lambda = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / (\text{Ом} \cdot \text{моль})$ .

2. На поверхность калия падает свет с длиной волны  $\lambda = 150 \text{ нм}$ . Определить максимальную кинетическую энергию  $T_{\text{max}}$  фотоэлектронов. Работа выхода из калия  $3,5 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

3. Фотон выбивает из атома водорода, находящегося в основном состоянии, электрон с кинетической энергией  $T=10 \text{ эВ}$ . Определить энергию  $E_{\text{ф}}$  фотона в Дж, если энергия ионизации атома водорода в основном состоянии  $13,5 \text{ эВ}$ .

4. С какой скоростью  $u$  должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda = 490 \text{ нм}$ ?

#### Вариант 2

1. Трубка длиной 2 см и площадью поперечного сечения  $8 \text{ см}^2$  заполнена  $\text{CuSO}_4$ . Эквивалентная концентрация раствора  $\eta = 0,05$  моль/л, сопротивление  $R = 50 \text{ Ом}$ . Найти эквивалентную проводимость  $\Lambda$  раствора.

2. На цинковую пластину направлен монохроматический пучок света. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов  $U = 1,5 \text{ В}$ . Определить длину волны  $\lambda$  света, падающего на пластину. Работа выхода из цинка  $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

3. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла  $\lambda_0 = 275 \text{ нм}$ . Найти минимальную энергию  $\epsilon$  фотона, вызывающего фотоэффект.

4. С какой скоростью  $u$  должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны  $\lambda = 520 \text{ нм}$ ?

### Типовые вопросы к экзамену:

Раздел 1. Методы, применяемые при контроле за состоянием объектов окружающей среды.

Требования, предъявляемые к применяемым методам анализа, критерии их выбора. Виды отбора проб и виды проб. Порядок отбора проб при определении

загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов. Консервирование проб. Способы пробоподготовки. Аппаратура для пробоподготовки.

## Раздел 2. Атомные спектральные методы анализа

Атомно-эмиссионный спектральный анализ, принципы метода. Источники возбуждения. Применение ВЧ и СВЧ плазменных источников возбуждения для анализа почв, воды и биологических объектов. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Устройство атомно-абсорбционных спектрофотометров. Возможности метода. Определение ртути беспламенным методом. Атомно-флуоресцентный метод анализа. Рентгено-флуоресцентный метод анализа., теоретические основы метода. Применение рентгено-флуоресцентного метода для определения загрязнения почв, воды, пищи.

## Раздел 3. Молекулярные оптические методы анализа

Абсорбционные оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения. Молекулярные спектры. Применение ИК-спектроскопии для определения загрязнения объектов окружающей среды органическими загрязнителями. Приборы для ИК-спектроскопии. Электронные спектры. Спектрофотометрия и фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Многокомпонентный спектрофотометрический анализ. Спектрофотометры и фотоколориметры. Чувствительность метода и причины возникновения ошибок. Достоинства и недостатки метода. Люминесцентный анализ. Применение люминесцентного анализа для исследования природных вод. Нефелометрия и турбодиметрия.

## Раздел 4. Масс-спектрометрия

Теоретические основы масс-спектрометрии. Масс-спектрометры. Применение масс-спектрометрии для анализа объектов окружающей среды.

## Раздел 5. Электрохимические методы анализа

Потенциометрия. Ионоселективные электроды. Методы прямого определения и потенциометрическое титрование. РН-метры, иономеры., потенциометры. Применение потенциометрических методов для непрерывного контроля. Полярография. Инверсионная вольтамперометрия.

## Раздел 6. Хроматографические методы анализа

Физико-химические основы хроматографического разделения веществ. Классификация методов. Газо-адсорбционная и газожидкостная хроматография. Хроматографы для ГХ. Применение ГЖХ для экологического контроля за состоянием окружающей среды. Применение комбинированных методов для определения следов органических и металлоорганических соединений в водах, почве, атмосферном воздухе. Жидкостная хроматография. Приборы для высокоэффективной жидкостной хроматографии. Использование ВЭЖХ для анализа объектов окружающей среды. Тонкослойная, бумажная, ионообменная и ион-ионная хроматография.

## Раздел 7. Автоматизированные системы контроля и метрологическое обеспечение экологического контроля

Газоанализаторы. Системы автоматического контроля состава сточных вод. Аккредитация испытательных лабораторий. Требования к испытательному

оборудованию и средствам измерений. Стандартные образцы. Аттестация методик анализа.