

**Тема:** Применение бактерицидных лучей и люминисцентного анализа

**Задание:** прочитать текст; составить конспект; выучить понятие люминесценция, типа свечения и их возникновения.

Ультрафиолетовые излучения зоны С оказывают губительное действие на различного рода бактерии и микроорганизмы. Проходя через воду и воздух, они избирательно действуют на рассеянные в них бактерии, и в результате биохимических реакций последние погибают. Способность ультрафиолетовых излучений убивать бактерии используют для обеззараживания воды и воздуха, стерилизации посуды и тары, пастеризации молока.

Для обеззараживания питьевой воды коротковолновым ультрафиолетовым излучением в системе сельскохозяйственного водоснабжения применяют установки открытого и закрытого типа. В установках открытого типа излучатель с отражателем располагают над металлической прямоугольной ванной. Вода из источника подается по подводящему патрубку, тонким слоем протекает по дну ванны и вытекает по отводящему патрубку в обработанном виде. Ультрафиолетовые излучения от лампы и отражателя попадают на медленно протекающую в ванне воду и обеззараживают ее. Установки с непогруженными источниками наиболее просты и дешевы, их можно изготовить в условиях хозяйства.

В установках закрытого типа источники закрепляют в кварцевых чехлах внутри труб, по которым под давлением протекает вода. Промышленность изготавливает установки для обеззараживания воды с закрытыми источниками типа ОВ-ЛКХ-1; ОВ-1П; ОВ-1П-РКС; ОВ-3П; ОВ-3П-РКС; ОВ-ПК-РКС производительностью до  $3000 \text{ м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$ , источниками оптического излучения у которых являются лампы ДБ (30 и 60 Вт) и ДРТ (400, 1000 и 2500 Вт). Расход электрической энергии на обеззараживание воды в таких установках равен  $20 \dots 80 \text{ Вт} \cdot \text{ч} \cdot \text{м}^{-3}$ .

Бактерицидными излучениями воздух обеззараживают в продуктовых складах, фруктоовощехранилищах, молочных отделениях, профилакториях, пунктах искусственного осеменения, животноводческих и птицеводческих помещениях, инкубаториях. Источники излучений равномерно распределяют по всему помещению и устанавливают стационарно, обычно на стенах на высоте 1,8...2,0 м от пола выходным отверстием отражателей вверх. В качестве источника ультрафиолетовых излучений применяют лампы ДБ (15 и 30 Вт), помещенные в арматуру специальных облучателей серии ОБУ (ББП01), ОБП и ОБШ. Удельная мощность установки от 0,3 до  $2,5 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-3}$ .

Люминесцентный анализ нашёл применение в различных областях науки и техники. В сельском хозяйстве и пищевой промышленности использование люминесценции основывается на различии в цвете свечения доброкачественных и недоброкачественных продуктов или на собственной люминесценции некоторых индивидуальных составляющих продукта. В первом случае анализ осуществляется в основном с помощью визуальных наблюдений люминесценции анализируемого продукта,

во втором – с помощью количественного определения компонентов в пищевых продуктах с использованием методов флуоресценции, которые включают в себя различные операции по разделению, очистке составляющих, обработке продукта флуорохромом и т. п.

Люминесцентный метод анализа обладает рядом особых свойств, делающих его во многих случаях совершенно незаменимым.

Любой метод анализа характеризуется следующими показателями:

- 1) абсолютной чувствительностью, характеризуемой наименьшим количеством вещества, необходимого для проведения анализа;
- 2) относительной чувствительностью, характеризуемой минимальной долей примеси, обнаруживаемой в исследуемом объекте;
- 3) возможностью сохранить анализируемое вещество в процессе анализа;
- 4) длительностью проведения анализа.

Абсолютная чувствительность люминесцентного метода весьма высока. В принципе надлежащая аппаратура позволяет регистрировать свечение даже одной молекулы, правда, на практике такая необходимость не возникает. Однако нередки случаи анализа миллиардных долей грамма искомого вещества. Относительная концентрация вещества также может быть весьма малой, для ярко люминесцирующих веществ оно составляет величину порядка 10<sup>-10</sup> г/г. Важным свойством люминесцентного анализа является и то, что его проведение, как правило, не вызывает разрушения вещества, в результате чего анализ может быть многократно повторен на одном и том же объекте. Это свойство очень существенно, если анализируются уникальные объекты, восстановить которые невозможно. Кроме того, люминесцентный анализ полностью отвечает требованиям экспресс - метода и не требует пробоподготовки.

**Люминесценция – свойство вещества излучать свет под воздействием возбуждающих факторов, как правило, без повышения температуры.**

**Различают три типа свечения: самостоятельное, вынужденное и рекомбинационное. Самостоятельное свечение возникает вследствие образования избыточной энергии в самом веществе. Вынужденное – при внешнем энергетическом воздействии на вещество. Рекомбинационное – вследствие преобразования и передачи энергии внутри вещества от одной частицы к другой.**

По продолжительности люминесценцию подразделяют на флуоресценцию и фосфоресценцию. Флуоресценция – мгновенное свечение, возникающее в момент возбуждения светящегося объекта. Фосфоресценция – длительное свечение, когда объект аккумулирует световую энергию и расходует ее в течение длительного времени.

При возбуждении люминесценции используют ультрафиолетовые лучи. При этом происходит поглощение коротковолнового ультрафиолетового излучения исследуемым веществом с последующим испусканием лучей с большей длиной волны (свечение исследуемого объекта).

Люминесцентные методы подразделяют на две группы:

- 1) основанные на наблюдении собственной люминесценции анализируемого вещества (сортовой анализ);
- 2) основанные на наблюдении возникновения или гашения люминесценции в результате взаимодействия анализируемого вещества с реактивами (химический флуоресцентный анализ).

Между обеими группами анализа – сортовым и химическим – нет резкой границы, так как химический флуоресцентный анализ при использовании его как экспресс-метода в значительной мере переходит в сортовой и наоборот.

**Ответы отправлять по адресу [hivinceva.n.v@mail.ru](mailto:hivinceva.n.v@mail.ru)**