



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО- ОСЕТИНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСО-АЛАНИЯ**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

***Учебная дисциплина: «ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
АНАЛИЗА И ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ»***

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема

ПОТЕНЦИМЕТРИЯ

Цели занятия:

Образовательные:

- Формирование практических умений в профессиональной деятельности.

Развивающие:

- Развитие речи, внимания, мышления, умения анализировать, обобщать, оценивать.
- Формирование умений и навыков практического характера.
- Развитие способности к имитации и навыков работы в сотрудничестве.

Воспитывающие:

- Способствовать формированию интереса студентов к предмету, воспитывать умение доказывать свое мнение.
- Воспитание культуры общения.

- Воспитывать чувство ответственности за результаты работы.
- Способствовать воспитанию чувства взаимодействия и сотрудничества.
- Создание условий для развития социального опыта будущего специалиста.

Тип занятия: сообщение новых знаний.

Вид занятия: практическое занятие.

Метод обучения: методика актуализации знаний.

Форма организации: групповая.

Средства технической поддержки работы: таблицы, муляжи, мультимедийные средства обучения

№	Структурные элементы	Содержание занятия	Методы
1	Введение в тему	Приветствие	Монолог
2	Мотивация учебной деятельности	Прослушивание диалога	Монолог Тестирование
3	Решение ситуационной задачи	Выбор правильного решения по предложенной ситуации	Кейс - метод
4	Рефлексия	Высказывание собственного мнения о проделанной работе	Обмен мнениями

План занятия:

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности.
 - Сообщение темы и целей.
3. Организация самостоятельной работы студентов:
 - Инструктаж по проведению практического занятия.
 - Выдача методических указаний.
 - Выполнение задания.

- Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
4. Домашнее задание.
 5. Рефлексия.

Ход занятия:

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности:
 - Сообщение темы и целей урока.
 - План занятия для студентов.
 - Опрос студентов.
3. Организация самостоятельной работы студентов.
4. Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
5. Домашнее задание.

Потенциометрия

4.1. Сущность метода

Способность генерировать электронные потенциалы - одно из наиболее удивительных свойств биологических систем. Какую бы часть организма мы не взяли, она обязательно несет определенную электрическую полярность. Электрическая активность биологических объектов - это очень важная функция, которая играет существенную и весьма универсальную роль в жизнедеятельности организмов.

В конце XIX - начале XX века появляются представления о природе биоэлектрических потенциалов (БЭП). Чаговцем (1986) была выдвинута гипотеза о БЭП как о диффузных потенциалах. Бернштейн связал их возникновение со свойствами мембраны клеток. Мембранная теория получила развитие в работах Ходжкина. Гальвани истолковал БЭП как свидетельство существования в мышцах животных электричества. В настоящее время изучение электрохимических явлений в биологических системах занимает важный раздел физиологии, биофизической химии.

Потенциометрия - это электрохимический метод исследования биохимических процессов, основанный на измерении окислительно-восстановительных потенциалов.

Потенциометрия широко используется для определения концентрации ионов s-элементов и галогенов в биологических жидкостях и тканях организма, лежит в основе электрокардиографии, энцефалографии и других клинических методов, основанных на регистрации биопотенциалов. Потенциал, возникающий на границе раздела металл-раствор, называют *электродным*.

Потенциометрические методы основаны на измерении потенциалов электродов, являющихся функцией активности ионов в растворе.

Измерение производят на потенциометрической установке. В основе ее лежит гальванический элемент, состоящий из индикаторного электрода и электрода сравнения, подключенных к усилителю и измерителю электрического тока.

Электродвижущую силу (ЭДС) рассчитывают по формуле:

$$\text{ЭДС} = \Delta E = E_{\text{инд.}} - E_{\text{эл.сравн.}} \quad (9.1)$$

при $E_{\text{эл.сравн.}}^{\circ} = 0$, то $E_x = E_{\text{инд.эл.}}$

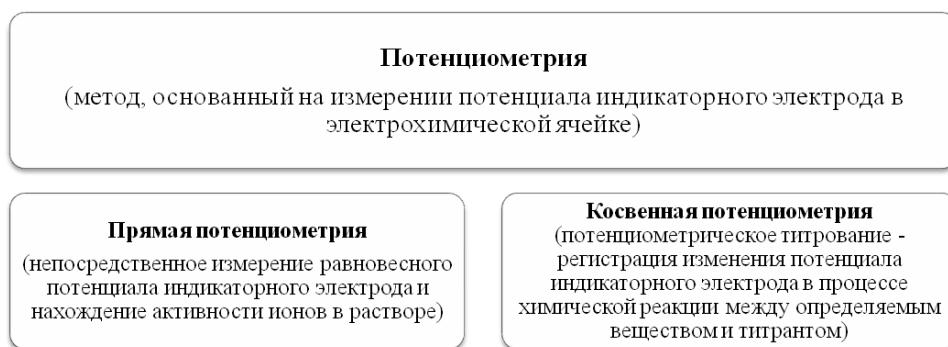
Электрод, потенциал которого зависит от концентрации и состава исследуемых ионов в растворе, называется индикаторным электродом. При

потенциометрических исследованиях используют установки, которые различаются природой индикаторного электрода. Правильный выбор измерительного электрода является основной задачей в потенциометрии.

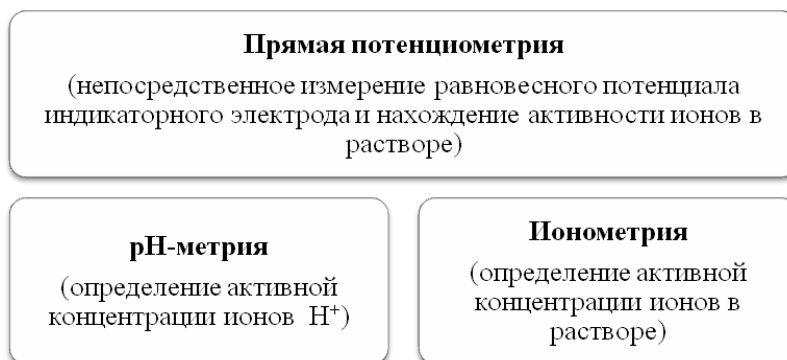
4.2. Классификация методов потенциометрического анализа

На практике используют два аналитических метода:

1. Прямая потенциометрия - ионометрия (непосредственное измерение равновесного потенциала и нахождение активности ионов в растворе).
2. Косвенная потенциометрия (регистрация изменения потенциала в процессе химической реакции между определяемым веществом и титрантом).



Прямая потенциометрия



4.3. рН-метрия

В настоящее время рН считается характеристикой активности ионов водорода a_{H^+} :

$$pH = -\lg a_{H^+}$$

Для определения рН потенциометрическим методом составляют ячейку из *стеклянного индикаторного электрода и хлоридсеребряного*

электрода сравнения, которые погружают в один и тот же испытуемый раствор.

При работе со стеклянным электродом используют метод градуировки электрода.

4.4 Ионометрия

В методе ионометрии в качестве индикаторного используют ионоселективные электроды с подходящей электродной функцией, в качестве электрода сравнения – хлоридсеребряный электрод (значительно реже – каломельный электрод).

Широкое применение получили ионоселективные электроды: фторид-селективный (F^- - селективный), нитрат-селективный (NO_3^- - селективный), калий-селективный (K^+ - селективный), газочувствительные электроды (определение аммиака NH_3 , сероводорода H_2S ...), ферментные электроды (определение мочевины, глюкозы ...).

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ ОСНОВАНА НА ПРОТЕКАНИИ ПРОЦЕССА

- 1) обмена электродами между индикаторным редокс- электродом и исследуемым раствором
- 2) обмена ионами между индикаторным электродом и исследуемым раствором
- 3) электролиза
- 4) электрохимического превращения вещества

2. В ПОТЕНЦИОМЕТРИИ АНАЛИТИЧЕСКИМ СИГНАЛОМ СЛУЖИТ

- 1) количество электричества (Q), протекающего через электрохимическую ячейку
- 2) сила фарадеевского тока окисления (восстановления) вещества (I)
- 3) потенциала индикаторного электрода (φ)
- 4) ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного электрода и электрода сравнения (E)

3. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЯЧЕЙКА СОСТОИТ ИЗ

- 1) вспомогательного электрода и электрода сравнения
- 2) пары электродов
- 3) индикаторного ионоселективного электрода и электрода сравнения
- 4) индикаторного и вспомогательного электродов

4. ИОНОСЕЛЕКТИВНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ЭЛЕКТРОД

- 1) обратимый по иону, сорбируемому его твердой или жидкой мембраной
- 2) потенциал, которого линейно зависит от логарифма активности определяемого иона в растворе
- 3) обратимый по катиону, общему с материалом электрода (электрод I рода)
- 4) обратимый по аниону (электрод II рода)

5. ВО ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ СТЕКЛЯННОГО pH- ЭЛЕКТРОДА С ЖИДКИМ ВНУТРЕННИМ КОНТАКТОМ НАХОДИТСЯ

- 1) раствор хлорида натрия и хлоридсеребряный электрод
- 2) раствор хлороводорода и серебряная проволока
- 3) раствор хлороводорода и хлоридсеребряный электрод
- 4) раствор хлорида натрия и контактная проволока

6. ЭЛЕКТРОД СРАВНЕНИЯ – ЭТО ЭЛЕКТРОД

- 1) I рода – металл, погруженный в раствор соли того же металла
- 2) II рода газовый
- 3) I рода газовый
- 4) II рода – металл, покрытый слоем малорастворимой соли

8. УРАВНЕНИЕ НЕРНСТА ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛА МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОДА, СЕЛЕКТИВНОГО ПО ОТНОШЕНИЮ К АНИОНУ А, ИМЕЕТ ВИД

$$1) \quad \varphi = \varphi_{\text{асим}}^0 + 0,059 \lg a_A$$

$$2) \quad \varphi = \text{const} + S \lg a_A$$

$$3) \quad \varphi = \text{const} + 0,059 \lg a_A$$

$$4) \quad \varphi = \varphi^0 + 0,059 \lg \frac{a(\text{Ox})}{a(\text{Red})}$$

9. С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНЫХ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ рН-МЕТР КАЛИБРУЮТ ДЛЯ

- 1) снижения влияния жидкостного внутреннего контакта
- 2) усиления влияния жидкостного внутреннего контакта
- 3) снижения влияния различия состава и структуры наружного и внутреннего гидрогелей мембраны
- 4) усиления влияния потенциала асимметрии

12. В КИСЛОТНО-ОСНОВНОМ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОМ ТИТРОВАНИИ ИНДИКАТОРНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) стеклянный рН-электрод
- 2) платиновый редокс-электрод
- 3) серебряный электрод
- 4) каломельный электрод

15. рН-МЕТР КАЛИБРУЮТ ПО СТАНДАРТНЫМ БУФЕРНЫМ РАСТВОРАМ ДЛЯ

- 1) коррекции нуля
- 2) термокомпенсации
- 3) снижения влияния потенциала жидкостных контактов и потенциала асимметрии стеклянного электрода