

З А Н Я Т И Е №18

ТЕМА: ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ (продолжение).
ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH.
ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ.

Медико-биологическое значение: Методы потенциометрии используют в медицинской и санитарно-гигиенической практике для определения содержания физиологически активных ионов (H_3O^+ , Cl^- , I^- , K^+ , Na^+ и др.) в биологических жидкостях и тканях.

При различных заболеваниях сердца, сосудов, головного мозга для установления диагноза используют методы исследования, основанные на

регистрации биопотенциалов (электрокардиография, электроэнцефалограмма и др.).

Потенциометрическое титрование применяется для определения концентрации биологически активных веществ в жидкостях и тканях. В фармации - для определения концентрации действующего компонента в лекарственном препарате.

Цель занятия: Формирование представлений о потенциометрическом методе исследования веществ и его использовании в медико-биологических исследованиях; практическое освоение метода потенциометрического определения pH растворов и потенциометрического титрования.

К занятию необходимо:

1. ИЗУЧИТЬ следующие программные вопросы: Потенциометрия. Потенциометрическое титрование, его сущность и использование в количественном анализе и медико-биологических исследованиях.

2. ПОДГОТОВИТЬСЯ к выполнению учебно-исследовательской работы.

3. РЕШИТЬ задачи: см. Вопросы для самоконтроля №5, 6, 8.

Литература: /2/ гл. 11 (11.5); /3/ гл.7 (7.2); /4/ гл. 11; /5/ гл. 3 (11, 12, 13).

Учебно-исследовательская работа (УИРС):

"Измерение pH. Индикация точки эквивалентности потенциометрическим методом".

Ознакомиться с измерением pH растворов с помощью стеклянного электрода. См./3/, работа 7.4, стр.186-187.

1. Подключите pH-метр к сети переменного тока и прогрейте ≈ 15 мин.
2. В стаканчик налейте 10 мл исследуемой кислоты и погрузите электроды (электрод сравнения и индикаторный электрод) и измерьте pH.
3. Прилейте из бюретки в стаканчик с кислотой 1 мл 0,1 М раствора NaOH и перемешайте раствор. Измерьте pH.
4. Прибавляйте таким же образом по 1 мл щелочи и определяйте pH. Когда общий объем прилитой щелочи достигает 6-7мл, щелочь надо добавлять по 0,5 мл.
5. При приближении к эквивалентной точке ($pH=7$) титрование проводят, добавляя по 0,2 - 0,1 мл NaOH.
6. О конце титрования можно судить по значительному возрастанию pH при прибавлении небольшого количества щелочи (0,2-0,1 мл).
7. После окончания работы электроды тщательно промойте дистиллированной водой и оставьте погруженными в воду.
8. Данные занесите в таблицу:

Исследуемый раствор	Объем титранта (0,1 М NaOH), V, мл	pH

9. На основании полученных данных постройте кривую потенциометрического титрования кислоты, откладывая на оси ординат рН, а на оси абсцисс - объем щелочи, мл.

10. Определите эквивалентную точку и по закону эквивалентов вычислите нормальность кислоты (молярную концентрацию эквивалентов).

**Вопросы для самоконтроля подготовленности к занятию
и защиты работы:**

1. Какие электроды используются для определения рН потенциометрическим методом?

2. Опишите устройство стеклянного электрода.

3. Запишите схему гальванического элемента, составленного для измерения рН.

4. Вычислите электродный потенциал медного электрода, опущенного в 0,02М раствор соли меди(II) при 30°C. $\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0} = 0,345\text{В}$.

5. Вычислите рН мочи, если потенциал водородного электрода, опущенного в нее равен - 0,342 в при 25°C.

6. Вычислить рН крови, если ЭДС цепи, составленной из водородного и каломельного электродов при 25°C равна 0,686 в. φ^0 каломельного электрода равен 0,25в.

7. Для определения кислотности желудочного сока провели потенциометрическое титрование 5 мл его 0,01 М раствором щелочи. По точке эквивалентности найдено, что израсходовано 10 мл раствора щелочи. Рассчитать общую кислотность анализируемого сока.

8. Вычислить ЭДС водородно-хлорсеребряного элемента, если рН раствора = 7,0, а стандартный потенциал электрода сравнения 0,201 в при $t = 25^\circ\text{C}$.