

# *Потенциометрия*

*Подготовили студенты III курса  
отделения «Фармация» ДТХТФ  
группы 9Фм-14а*

*Рыженьких Дарья,*

*Джаватханова Полина*

*Преподаватель Карабак Ю.И.*

# Содержание

- \* Введение (*Понятие потенциометрии*)
- \* Методы потенциометрии, и их применение в медицине
- \* Вещества, содержание которых в растворе можно определить потенциометрическим титрованием
- \* Плюсы и минусы методов ПТ
- \* Заключение

# Введение

Потенциометрия – (от лат. **potentia** - сила, мощность и греч. **metreo** - измеряю) — электрохимический метод исследования и анализа веществ, основанный на измерении электродвижущих сил (эдс) обратимых гальванических элементов.

- \* Потенциометрия используется для изучения кинетики и определения констант устойчивости комплексных соединений, констант диссоциации слабых кислот и оснований, а также произведения растворимости малорастворимых электролитов. Иначе говоря, зависимость равновесного потенциала электрода от активности концентраций определяемого иона, описываемая уравнением Нернста.

# Методы потенциометрии, их применение в медицине

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.

## Электрокардиография



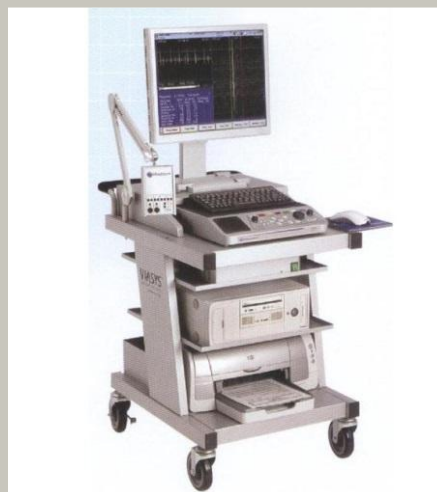
-метод графической регистрации разности потенциалов электрического поля сердца, возникающего при его деятельности.

## Энцефалография



-метод исследования электрической активности головного мозга.

## Электромиография



-метод изучения биоэлектрических процессов, развивающихся в мышцах людей и животных во время различных двигательных реакций.

# Методом потенциометрии определяют:

1. рН биологических жидкостей и тканей
2. Концентрацию ионов в биожидкостях
3. Концентрацию ферментов и субстратов в тканях
4. Концентрацию токсичных ионов в продуктах питания и биосредах
5. Константу ионизации слабых электролитов
6. Константу нестойкости биокомплексов

# Потенциометр (рН – метр, ионометр)



- \* - это прибор для быстрого и точного измерения ЭДС, шкала которого градуирована в мВ или единицах рН.

# Потенциометрическое титрование

-Основано на определении точки эквивалентности по результатам **потенциометрических** измерений.



# Вещества, содержание которых в растворе можно определить потенциометрическим титрованием:

1. Кислоты – метод нейтрализации;
2. Ряд других ионов – метод комплексообразования
3. Ионы галогенов – метод осаждения;
4. Окислители и восстановители - окислительно-восстановительное титрование



## Метод нейтрализации

- \* При помощи этого метода определяют кислоты, основания, соли, способных гидролизаться в водных растворах, а также их смеси, азот, серу в органических соединениях, некоторые органические соединения (формальдегид, спирты и др.).
- \* В качестве титрантов в кислотно-основном титровании применяют в основном растворы сильных кислот (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и сильных оснований (KOH, NaOH).

## Метод комплексообразования

- Комплексометрия (хелатометрия) - метод титриметрического анализа, основанный на реакциях взаимодействия определяемых ионов металла с органическими реагентами (комплексонами) с образованием растворимых, бесцветных прочных внутрикомплексных соединений.
- \* Комплексоны - органические соединения, производные аминокполикарбоновых кислот, простейшей из которых является иминодиуксусная кислота
- \*  $\text{CH}_2\text{COOH} \text{H} - \text{N} \text{CH}_2\text{COOH}$

# Метод осаждения

Метод объединяет титриметрические определения, основанные на реакциях образования осадков малорастворимых соединений. В этих целях пригодны только некоторые реакции, удовлетворяющие определенным условиям. Реакция должна протекать строго по уравнению и без побочных процессов. Образующийся осадок должен быть практически нерастворимым и выпадать достаточно быстро, без образования пересыщенных растворов. К тому же необходимо иметь возможность определять конечную точку титрования с помощью индикатора. Наконец, явления адсорбции (соосаждения) должны быть выражены при титровании настолько слабо, чтобы результат определения не искажался.

Наименования отдельных методов осаждения происходят от названий применяемых титрантов. Метод, использующий раствор нитрата серебра, называют аргентометрией. Этим методом определяют содержание ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  в нейтральных или слабощелочных средах.

# Точка эквивалентности (ТЭ)

- \* момент окончания химической реакции, когда вещества прореагировали в эквивалентных количествах.

## **Определение точки эквивалентности на кривых титрования:**

1. Точка перегиба на интегральной кривой титрования
2. Максимум на дифференциальной кривой титрования.

## Плюсы метода ПТ:

- \* Возможность проводить количественные измерения в окрашенных и мутных растворах, а также растворах, содержащих осадок
- \* Возможность количественного определения концентрации нескольких совместно присутствующих компонентов раствора
- \* Возможность применения для различных типов реакций
- \* Высокая чувствительность метода
- \* Присутствующие в растворе электролиты не мешают титрованию
- \* Избежание субъективных визуальных ошибок
- \* Возможность автоматизации процесса титрования.

## Минусы метода ПТ:

- \* Применение довольно сложной аппаратуры;
- \* Необходимость прибегать к довольно большому числу отсчетов по бюретке и на измерительном приборе;
- \* В некоторых случаях неустойчивость потенциала индикаторного электрода или медленное установление его предельного значения.

# Заключение

\* Потенциометрия – это современный метод исследования основанных на изменении ЭДС гальванических элементов, широко применяемый в физиологии, медицине, биохимии и биологии. Различают два вида потенциометрии: прямая потенциометрия (обладающая важными достоинствами. В процессе измерений состав анализируемого раствора не меняется. При этом, как правило, не требуется предварительного отделения определяемого вещества. Метод можно легко автоматизировать, что позволяет использовать его для непрерывного контроля технологических процессов) и метод потенциометрического титрования (с его помощью определяют широкий круг веществ в водных и неводных средах. В этом методе регистрируют изменение потенциала индикаторного электрода в процессе титрования исследуемого раствора стандартным раствором реагента в зависимости от объема последнего. Потенциометрическое титрование проводят с использованием различных реакций: кислотно-основного и окислительно-восстановительных взаимодействий, осаждения и комплексообразования. В методах кислотно-основного титрования в качестве индикаторного можно использовать любой электрод, обратимый к ионам  $H^+$ ).

период	периодическая система элементов Д. И. Менделеева											VII		VIII		
												H	He	распределение электронов по застывающимся и последним подоболочкам		
1	(H)												1s <sup>1</sup> 1,00794±7 водород	1s <sup>2</sup> 4,002602±2 гелий	распределение электронов по оболочкам	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne			распределение электронов по оболочкам		атомный номер			
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar			распределение электронов по оболочкам		атомная масса			
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni						
5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
6	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn								
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt							
* ЛАНТАНОИДЫ																
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
** АКТИНОИДЫ																
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы