Методическая инструкция для студентов
по теме:

Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные системы и их характеристики. ЭДС. Потенциометрия

Цель занятия:

-усвоить основным понятия электрохимии. Понять, как используются электрохимические уравнения для определения физико-химических величин и концентраций ионов в растворе; познакомиться с электрохимическими методами, применяемыми в медико-биологических исследованиях.

-усвоить принципы устройства и работы гальванического элемента, основы потенциометрии. Научиться рассчитывать ЭДС и решать ситуационные задачи на определение pH потенциометрическим методом.

Исходный уровень: окислительно-восстановительные реакции, электролиз. Электрохимический ряд напряжений

Содержание темы:

- Предмет изучения электрохимии. Электрохимические процессы в медицине.
- Электропроводность жидких сред организма.
- Равновесие в ОВ системах, особенности биологических систем. ОВ потенциал.
- Определение направления ОВР
- Электроды. Классификация. Уравнение Нернста.
- Расчет ОВ потенциалов на примерах: водородный, металлический, ОВ электроды.
- Особенности биологических ОВ электродов. Хингидронный электрод
- Гальванический элемент. ЭДС.
- Потенциометрия. Электроды сравнения и определения.
- Коррозия химическая и электрохимическая. Коррозийная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта.

Контроль усвоения темы:

Ответить на вопросы:

1. Что изучает электрохимия?
2. Приведите примеры электрохимических методов анализа, диагностики и лечения , применяемых в медицине.
3. Что такое электропроводность? К проводникам какого рода относятся биологические жидкости?
4. От каких факторов зависит величина электропроводности? Сравните электропроводность растворов:

а). 0.01н КОН и 0.01н раствор аммиака
б). 0.1н КОН и 10н КОН
в). 0.1н LiCl и 0.1н RbCl
г) 0.1н NaCl и 0.1н HCl

5. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным? Что такое «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление»?

Решить задачи:

1. Определить направление ОВР:

$2MnO_4^- + 5NO_2^- + 6H^+ \leftrightarrow 2Mn^{2+} + 5NO_3^- + 3H_2O$

$E^o (MnO_4^-/ Mn^{2+})=1,51$ В; $E^o (NO_3^-/NO_2^-)=0,94$ В

Рассчитать изменение изобарно-изотермического потенциала этого процесса.

2. Водородный электрод используют во всем интервале pH. Определите минимальное и максимальное значение равновесного потенциала водородного электрода.

3. Рассчитайте потенциал металлического электрода**:** Cu | $CuSO_4$ 0,01 н

E^o_{Cu} = 0,34 В Как можно увеличить потенциал медного электрода?

4. Рассчитать, чему равно соотношение концентраций фумарата и сукцината в растворе, если потенциал платинового электрода в этом растворе 0.04В. $E^{o/}$(фум/сукц)= -0,031 В. pH = 7. t = 25^0C. Какая форма накапливается в растворе (фумарат или сукцинат), если потенциал электрода возрастает?

5. Рассчитать ЭДС элемента, состоящего из насыщенного каломельного электрода и водородного электрода, опущенного в 0,01 н раствор HCl. Как изменится ЭДС, если разбавить раствор в 10 раз? $E_{калом}$=0,244 В. Напишите схему гальванического элемента.

6. Рассчитать pH раствора у хингидронного электрода, если ЭДС элемента 0.32В

Ag | AgCl, KCl $_{нас.}$ || раствор | (ХГ) Pt

$E^o_{ХГ}$ = 0,699В, $E_{хс}$= 0,202В Как изменится концентрация ионов водорода в растворе, если ЭДС элемента увеличится?

7 . Гальванический элемент состоит из водородного электрода, погруженного в желудочный сок, и хингидронного электрода в сантинормальном растворе муравьиной кислоты. Определите pH желудочного сока, если измеренная ЭДС этого элемента составляет 0,588 В. $pK_{мур\ кислоты}$=3,75; $E^o_{хг}$=0,699 В. Напишите схему гальванического элемента.