

**Контрольно-измерительные материалы  
по дисциплине «Физическая химия» для специальности «Фармация»**

**ЗАНЯТИЕ № 12**

**Тема: Потенциометрическое определение буферной емкости**

**Вопросы для контроля усвоения темы занятия:**

1. Потенциометрические методы анализа и их применение в фармации.
2. Связь электродвижущей силы с энергией Гиббса и константой равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.
3. Виды гальванических элементов. Концентрационные гальванические элементы: устройство, форма записи, расчет ЭДС по уравнению Нернста, применение для определения растворимости труднорастворимых солей.
4. Окислительно-восстановительные электроды и гальванические элементы. Уравнение Нернста для расчета редокс-потенциала.
5. Принципиальное устройство рН-метра. Потенциометрическое определение рН буферных растворов и буферной емкости.
6. Факторы, влияющие на величину буферной емкости.
7. Буферные системы организма. Изогидричность растворов.

**Задания для внеаудиторной самостоятельной работы  
по дисциплине «Физическая химия» для специальности «Фармация»**

**ЗАНЯТИЕ № 12**

**Тема: Потенциометрическое определение буферной емкости.**

**Варианты индивидуального письменного задания.**

**Вариант 1**

Для гальванического элемента  $Zn|ZnSO_4(a = 0,03)||CuSO_4(a = 0,004)|Cu$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}C$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

**Вариант 2**

Для гальванического элемента  $Pb|Pb^{2+}(a=0,02)||Ag^+(a=0,2)|Ag$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}C$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 3

Для гальванического элемента  $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+} (a=0,01) || \text{Ni}^{2+} (a=0,1)|\text{Ni}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 4

Для гальванического элемента  $\text{Al}|\text{Al}^{3+} (a=0,005) || \text{Cr}^{3+} (a=0,02)|\text{Cr}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 5

Для гальванического элемента  $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+} (a=0,008) || \text{Ni}^{2+} (a=0,005)|\text{Ni}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 6

Для гальванического элемента  $\text{Ni}|\text{Ni}^{2+} (a=0,05) || \text{Pb}^{2+} (a=0,03)|\text{Pb}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 7

Для гальванического элемента  $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+} (a=0,004) || \text{Cd}^{2+} (a=0,02)|\text{Cd}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 8

Для гальванического элемента  $\text{Cr}|\text{Cr}^{3+} (a=0,1) || \text{Sn}^{2+} (a=0,06)|\text{Sn}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 9

Для гальванического элемента  $\text{Mn}|\text{Mn}^{2+} (a=0,5) |\text{Fe}^{2+} (a=0,3)|\text{Fe}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 10

Для гальванического элемента  $\text{Sn}|\text{Sn}^{2+} (a=0,006) |\text{Pb}^{2+} (a=0,004)|\text{Pb}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 11

Для гальванического элемента  $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+} (a=0,05) |\text{Cu}^{2+} (a=0,2)|\text{Cu}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 12

Для гальванического элемента  $\text{Ni}|\text{Ni}^{2+} (a=0,2) |\text{Ag}^{+} (a=0,5)|\text{Ag}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 13

Для гальванического элемента  $\text{Fe}|\text{Fe}^{3+} (a=0,005) |\text{Cr}^{3+} (a=0,03)|\text{Cr}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 14

Для гальванического элемента  $\text{Mn}|\text{Mn}^{2+} (a=0,07) |\text{Sn}^{2+} (a=0,15)|\text{Sn}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов (*a*). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при 25<sup>0</sup>С, изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 15

Для гальванического элемента  $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+} (a=0,3) |\text{Ag}^+ (a=0,04)|\text{Ag}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

### Вариант 16

Для гальванического элемента  $\text{Cr}|\text{Cr}^{3+} (a=0,0004) |\text{Ni}^{2+} (a=0,005)|\text{Ni}$  рассчитайте потенциалы обоих электродов с учетом активности ионов ( $a$ ). Укажите катод и анод, вычислите ЭДС элемента при  $25^{\circ}\text{C}$ , изменение энергии Гиббса и константу равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### СТАНДАРТНЫЕ ЭЛЕКТРОДНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПРИ $25^{\circ}\text{C}$

Электрод	$E^{\circ}$ , В
$\text{Mg} \text{Mg}^{2+}$	-2.363
$\text{Al} \text{Al}^{3+}$	-1.662
$\text{Mn} \text{Mn}^{2+}$	-1.18
$\text{Zn} \text{Zn}^{2+}$	-0.763
$\text{Cr} \text{Cr}^{3+}$	-0.744
$\text{Fe} \text{Fe}^{2+}$	-0.440
$\text{Cd} \text{Cd}^{2+}$	-0.403
$\text{Ni} \text{Ni}^{2+}$	-0.250
$\text{Sn} \text{Sn}^{2+}$	-0.136
$\text{Pb} \text{Pb}^{2+}$	-0.126
$\text{Fe} \text{Fe}^{3+}$	-0.036
$\text{Cu} \text{Cu}^{2+}$	+0.337
$\text{Ag} \text{Ag}^+$	+0.799
$\text{Hg} \text{Hg}_2\text{Cl}_2; \text{Cl}^-$ (насыщ.)	+0.2415
$\text{Ag} \text{AgCl}; \text{Cl}^-$ (насыщ.)	+0.222

