

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

**ЗАНЯТИЕ №1**

**Тема: Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения водных растворов ПАВ.**

**Варианты индивидуального письменного задания.**

**Вариант 1.**

1. Опишите причины существования поверхностного натяжения на поверхности раздела жидкой и газовой фаз. В каких единицах оно измеряется?
2. Задача. Найдите поверхностное натяжение желчи, если методом Ребиндера получены данные: давление пузырьков воздуха при проскачивании их в воду равно  $11.8 \times 10^2 \text{ Н/м}^2$ , а в раствор желчи –  $616 \text{ Н/м}$ .  $\sigma_{\text{воды}} = 71.25 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ .

**Вариант 2.**

1. Свободная поверхностная энергия и пути уменьшения свободной поверхностной энергии.
2. Задача. Даны константы уравнения Шишковского для водного раствора валериановой кислоты при температуре 294 К:  $a = 15 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ ,  $b = 10.0 \text{ л/моль}$ . При какой концентрации поверхностное натяжение раствора будет равно  $52 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ ?  $\sigma_{\text{воды}} = 72.59 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ .

**Вариант 3.**

1. Поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения.
2. Задача. Вычислите поверхностное натяжение анилина, если с помощью сталагмометра Траубе получены следующие данные: число капель анилина 42, число капель воды 18. Температура опыта 293 К. Плотность анилина  $1.4 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$ .  $\sigma_{\text{воды}} = 72.75 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ .

**Вариант 4.**

1. Поверхностно-активные вещества и их классификация. Применение в фармации.
2. Задача. Даны константы уравнения Шишковского для водного раствора поверхностно-активного вещества:  $a = 16.5 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ ,  $b = 8.2 \text{ л/моль}$ . Вычислите поверхностное натяжение раствора при концентрации ПАВ, равной 0,3 моль/л.  $\sigma_{\text{воды}} = 71.66 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ .

**Вариант 5.**

1. Характеристики ПАВ – гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) и поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.
2. Задача. Рассчитайте величину поверхностного натяжения раствора этилового спирта, если с помощью сталагмометра Траубе при температуре 298 К были получены следующие данные: количество капель этилового спирта 67, а число капель воды 45. Поверхностное натяжение воды при температуре опыта равно  $71.97 \times 10^{-3} \text{ Н/м}$ . Плотность этилового спирта  $760 \text{ кг/м}^3$ , воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

### **Вариант 6.**

1. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского.
2. Задача. Даны константы уравнения Шишковского для водного раствора поверхностно-активного вещества:  $a = 12,1 \times 10^{-3}$  Н/м,  $b = 4,2$  л/моль. Вычислите поверхностное натяжение раствора при концентрации ПАВ, равной 0,2 моль/л.

### **Вариант 7.**

1. Какое строение и какую природу имеют молекулы ПАВ? Как молекулы ПАВ ориентируются на поверхности раздела фаз?

1. Задача. При определении поверхностного натяжения водных растворов уксусной кислоты методом Ребиндера были получены следующие данные: перепад уровней манометрической жидкости ( $h$ ) при проскакивании пузырька воздуха через воду 12 мм, а при проскакивании через исследуемую жидкость 9 мм. Рассчитайте это поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение воды при температуре опыта равно  $73,26 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 8.**

1. Опишите причины существования поверхностного натяжения на поверхности раздела жидкой и газовой фаз. В каких единицах оно измеряется?
2. Задача. Для водного раствора пропилового спирта найдены следующие значения констант уравнения Шишковского при 293 К:  $a=14 \times 10^{-3}$ ,  $b=7$ . Вычислите поверхностное натяжение раствора с концентрацией, равной 1 кмоль/м<sup>3</sup>, если  $\sigma_{\text{воды}}=72,75 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 9.**

1. Что такое «частокол» Ленгмюра?
2. Задача. При определении поверхностного натяжения водных растворов муравьиной кислоты методом Ребиндера были получены следующие данные: перепад уровней манометрической жидкости ( $h$ ) при проскакивании пузырька воздуха через воду 24 мм, а при проскакивании через исследуемую жидкость 11 мм. Рассчитайте это поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение воды при температуре опыта равно  $71,97 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 10.**

1. Что такое ГЛБ? Приведите примеры практического использования ПАВ с различными значениями ГЛБ.
2. Задача. Для водного раствора пропилового спирта значение констант уравнения Шишковского при 293 К:  $a=14,4 \times 10^{-3}$ ,  $b=6,6$ . Вычислите поверхностное натяжение раствора с концентрацией, равной 0,5 кмоль/м<sup>3</sup> при  $\sigma_{\text{воды}}=72,75 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 11.**

1. Приведите классификацию ПАВ с примерами.
2. Задача. Рассчитайте поверхностное натяжение раствора валериановой кислоты при концентрации 0,01 кмоль/м<sup>3</sup> и температуре 293 К, если константы уравнения Шишковского:  $a=17,7 \times 10^{-3}$ ,  $b=19,72$ , а  $\sigma_{\text{воды}}=72,75 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 12.**

1. Как изменяется поверхностное натяжение жидкостей при повышении температуры?
2. Задача. Даны константы уравнения Шишковского для водного раствора валериановой кислоты при температуре 296 К:  $a = 13,5 \times 10^{-3}$  Н/м,  $b = 9,8$  л/моль. При какой концентрации поверхностное натяжение раствора будет равно  $47,2 \times 10^{-3}$  Н/м?  
 $\sigma_{\text{воды}}=72,28 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 13.**

1. Какое свойство ПАВ называется «поверхностной активностью», как экспериментально оно определяется?
2. Задача. Рассчитайте величину поверхностного натяжения раствора этилового спирта, если с помощью сталагмометра Траубе при температуре 273 К были получены следующие данные: количество капель этилового спирта 115, а число капель воды 86. Поверхностное натяжение воды при температуре опыта равно  $72,75 \times 10^{-3}$  Н/м. Плотность этилового спирта 786 кг/м<sup>3</sup>, воды 1000 кг/м<sup>3</sup>.

### **Вариант 14.**

1. Правило Дюкло-Траубе.
2. Задача. Найдите поверхностное натяжение желчи, если методом Ребиндера получены данные: давление пузырьков воздуха при проскачивании их в воду равно  $11,8 \times 10^2$  Н/м, а в раствор желчи – 712 Н/м.  $\sigma_{\text{воды}} = 72,75 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 15.**

1. Уравнение Шишковского, физический смысл его констант.
2. Задача. Найдите поверхностное натяжение раствора ПАВ, если методом Ребиндера получены данные: давление пузырьков воздуха при проскачивании их в воду равно  $16,2 \times 10^2$  Н/м, а в раствор ПАВ – 513. Н/м.  $\sigma_{\text{воды}} = 72,75 \times 10^{-3}$  Н/м.

### **Вариант 16.**

1. Как меняется поверхностная активность в водных и неводных растворах ПАВ ?
2. Задача. Даны константы уравнения Шишковского для водного раствора валериановой кислоты при 300 К:  $a = 17,2 \times 10^{-3}$ ,  $b = 9,6$ . При какой концентрации поверхностное натяжение раствора будет равно  $47,8 \times 10^{-3}$  Н/м, если  $\sigma_{\text{воды}} = 71,66 \times 10^{-3}$  Н/м?