

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА РОССИИ**

Кафедра неорганической, физической и коллоидной химии

**Л.И. Щербакова, В.А. Компанцев, Н.С. Зяблицева, А.Л. Белоусова,  
Л.П. Гокжаева, Т.М. Васина**

**СБОРНИК ВОПРОСОВ И ПИСЬМЕННЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ В СТОМАТОЛОГИИ»  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СТОМАТОЛОГИЯ»**

Учебно-методическое пособие

Пятигорск 2017

УДК 546:616.31(076.1)

ББК 56.6я73

Щ612

**Рецензент:** зав. кафедрой аналитической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, кандидат химических наук, доцент В.П. Зайцев.

Л.И. Щербакова, В.А. Компанцев, Н.С. Зяблицева, А.Л. Белоусова,  
Л.П. Гокжаева, Т.М. Васина

Щ612 Сборник вопросов и письменных домашних заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Прикладная химия в стоматологии» для специальности «Стоматология»: учебно-методическое пособие / Л.И. Щербакова [и др.]. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 48 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Оно включает теоретические вопросы и письменные задания, состоящие из ситуационных задач и различных упражнений с эталонами решений и ответов.

УДК 546:616.31(076.1)

ББК 56.6я73

Печатается по решению ЦМК Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (протокол №2 от 25.10.2017 года).

© Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Таблица определения вариантов письменных домашних заданий для самоподготовки студентов к занятиям . . . . .</b>	<b>4</b>
<i>Тема: Физико-химические и химические процессы, протекающие в растворах электролитов. Сильные и слабые электролиты. Протолиты, протолитические процессы, протекающие в полости рта, их влияние на твердые зубные ткани . . . . .</i>	<i>5</i>
<i>Тема: Равновесие диссоциации воды. Водородный показатель. Индикаторы. Определение рН водных растворов различных электролитов и биологических жидкостей. . . . .</i>	<i>9</i>
<i>Тема: Процессы гидролиза, их роль в биосистемах. Гидролиз пищевых продуктов в полости рта и его влияние на твердые зубные ткани. Гидролиз крахмала. . . . .</i>	<i>13</i>
<i>Тема: Окислительно-восстановительные реакции. Определение направления окислительно-восстановительных реакций по разности редокс-потенциалов . . . . .</i>	<i>17</i>
<i>Тема: Процессы коррозии при металлопротезировании . . . . .</i>	<i>21</i>
<i>Тема: Буферные системы слюны . . . . .</i>	<i>25</i>
<i>Тема: Физико-химические свойства дисперсных систем. Методы получения и очистки . . . . .</i>	<i>29</i>
<i>Тема: Коагуляция коллоидных растворов, влияние природы электролита на коагуляционную способность . . . . .</i>	<i>32</i>
<i>Тема: Физико-химические свойства полимеров . . . . .</i>	<i>35</i>
<i>Тема: Кариес. Профилактические средства в стоматологии . . . . .</i>	<i>39</i>
<b>Приложение . . . . .</b>	<b>42</b>
<i>Таблица 1 – Периодическая система элементов Д.И. Менделеева . . . . .</i>	<i>43</i>
<i>Таблица 2 – Названия химических элементов. . . . .</i>	<i>44</i>
<i>Таблица 3 – Растворимость кислот, оснований, солей в воде при 20°C . . . . .</i>	<i>46</i>
<i>Таблица 4 – Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов . . . . .</i>	<i>47</i>

**Таблица определения вариантов  
письменных домашних заданий для самостоятельной  
внеаудиторной подготовки студентов к занятиям  
по дисциплине «Прикладная химия в стоматологии»  
для специальности «Стоматология»**

<i>№ фамилии студента по журналу</i>	<i>№ варианта письменного задания</i>
1, 5, 9, 13, 17	<b>1</b>
2, 6, 10, 14	<b>2</b>
3, 7, 11, 15	<b>3</b>
4, 8, 12, 16	<b>4</b>

*Тема. Физико-химические и химические процессы, протекающие в растворах электролитов. Сильные и слабые электролиты. Протолиты, протолитические процессы, протекающие в полости рта, их влияние на твердые зубные ткани.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Понятия электролиты и неэлектролиты.
2. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации.
3. Механизм процесса электролитической диссоциации.
4. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
5. Кислота и основание с точки зрения протолитической теории. Амфолиты. Примеры протолитических реакций.
6. Ионы, входящие в состав слюны.
7. Процессы, протекающие в полости рта с участием ионов электролитов, их влияние на твердые зубные ткани.

### **Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

#### **Вариант № 1**

1. Дайте письменные ответы на следующие вопросы: понятия электролиты, неэлектролиты, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты и запишите их формулы: метанол, хлорид кальция, сернистая кислота, фруктоза, гидроксид натрия, ацетат калия, целлюлоза, фенол, метаналь, сульфид натрия, бензол, хлороводородная кислота.
3. Из перечисленных ниже веществ выберите сильные электролиты, выпишите их формулы и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): HI, Fe(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, CsOH, CuSO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>.

### **Вариант № 2**

1. Дайте письменные ответы на следующие вопросы: понятия электролиты, неэлектролиты, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты и запишите их формулы: этанол, хлорид калия, серная кислота, рибоза, гидроксид калия, ацетат натрия, сахароза, глицерин, метанол, сульфат натрия, глюкоза, уксусная кислота.
3. Из перечисленных ниже веществ выберите сильные электролиты, выпишите их формулы и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):  $\text{HBr}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ .

### **Вариант № 3**

1. Дайте письменные ответы на следующие вопросы: понятия электролиты, неэлектролиты, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты и запишите их формулы: бутанол, хлорид аммония, сероводородная кислота, метан, гидроксид рубидия, ацетат калия, крахмал, этиленгликоль, этанол, сульфит калия, фруктоза, азотистая кислота.
3. Из перечисленных ниже веществ выберите сильные электролиты, выпишите их формулы и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):  $\text{HBrO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

### **Вариант № 4**

1. Дайте письменные ответы на следующие вопросы: понятия электролиты, неэлектролиты, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты и запишите их формулы: этаналь, хлорид цезия, мышьяковая кислота, анилин, гидроксид бария, ацетат аммония, глюкоза, гексан, пропанол, сульфат магния, фенол, муравьиная кислота.

3. Из перечисленных ниже веществ выберите сильные электролиты, выпишите их формулы и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

**Образец выполнения письменных заданий:**

1. Дайте письменные ответы на следующие вопросы: понятия электролиты, неэлектролиты, степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.

Ответ:

*Электролиты – это ...*

*Неэлектролиты – это ...*

*Степень диссоциации – это ...*

*Сильные электролиты – это ...*

*Слабые электролиты – это ...*

2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты и запишите их формулы: метаналь, хлорид магния, серная кислота, бензол, гидроксид кальция, фосфат аммония, йодоводородная кислота.

Ответ:

Из перечисленных веществ электролитами являются:

хлорид магния –  $\text{MgCl}_2$ ,

серная кислота –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,

гидроксид кальция –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,

фосфат аммония –  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ,

йодоводородная кислота –  $\text{HI}$ .

3. Из перечисленных ниже веществ выберите сильные электролиты, выпишите их формулы и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):  $\text{HClO}$ ,  $\text{Co}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

Ответ:

Из перечисленных веществ сильными электролитами являются:

$\text{HClO}_4$  – хлорная кислота,

$\text{LiOH}$  – гидроксид лития,

$K_3PO_4$  – фосфат калия.

**Литература для подготовки:**

***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб.для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков– М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.



*Тема. Равновесие диссоциации воды. Водородный показатель. Индикаторы. Определение рН водных растворов различных электролитов и биологических жидкостей.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Понятия электролиты и неэлектролиты.
2. Вода как слабый электролит. Равновесие диссоциации воды.
3. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Способы расчета концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .
4. Водородный показатель (рН), методы его определения в биологических жидкостях (индикаторный и ионометрический).
5. Ионы, входящие в состав слюны; рН слюны в норме и при патологии.
6. Процессы, протекающие в полости рта с участием ионов электролитов, их влияние на твердые зубные ткани.

### **Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

#### **Вариант № 1**

1. Дайте определения кислоте и основанию с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы  $H^+$ :  
 $KHSO_3$ ,  $C_2H_6$ ,  $HNO_3$ ,  $PH_3$ ,  $H_2SO_3$ ,  $LiOH$ ,  $Al(HSO_4)_3$ ,  $HBr$ .
3. Напишите уравнения диссоциации:  $HClO_4$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $H_3PO_4$  (для многоосновной кислоты – уравнения ступенчатой диссоциации). Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК.

### **Вариант № 2**

1. Дайте определения кислоте и основанию с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только ионы  $\text{OH}^-$ :  
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{AlOHSO}_4$ ,  $\text{HBrO}$ .
3. Напишите уравнения диссоциации:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  (для многоосновной кислоты – уравнения ступенчатой диссоциации). Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК.

### **Вариант № 3**

1. Дайте определения кислоте и основанию с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только ионы  $\text{H}^+$ :  
 $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{CaOHNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{HCl}$ .
3. Напишите уравнения диссоциации:  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$  (для многоосновной кислоты – уравнения ступенчатой диссоциации). Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК.

### **Вариант № 4**

1. Дайте определения кислоте и основанию с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только ионы  $\text{OH}^-$ :  
 $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{FeOHSO}_4$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{CsOH}$ ,  $\text{HClO}$ .
3. Напишите уравнения диссоциации:  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  (для многоосновной кислоты – уравнения ступенчатой диссоциации). Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК.

### Образец выполнения письменных заданий:

1. Дайте определения кислоте и основанию с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Ответ:

С точки зрения теории электролитической диссоциации:

*кислота – это ...*

*основание – это ...*

2. Из перечисленных ниже веществ выберите электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только ионы  $\text{OH}^-$ :

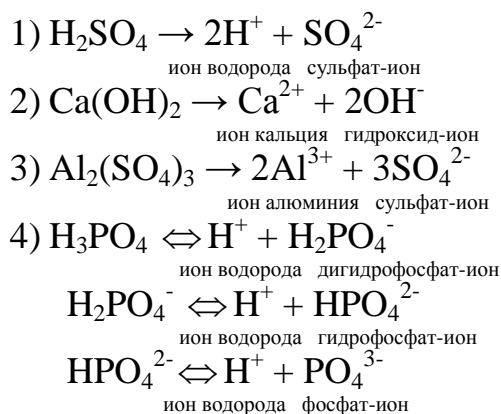
$\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CrOH}\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{HS})_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HBr}$ .

Ответ:

В качестве анионов образуются только ионы  $\text{OH}^-$  при диссоциации оснований –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{LiOH}$ .

2. Напишите уравнения диссоциации:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (для многоосновной кислоты – уравнения ступенчатой диссоциации). Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК.

Ответ:



### Литература для подготовки:

#### *а) основная литература*

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### *б) дополнительная литература*

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Процессы гидролиза, их роль в биосистемах. Гидролиз пищевых продуктов в полости рта и его влияние на твердые зубные ткани. Гидролиз крахмала.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

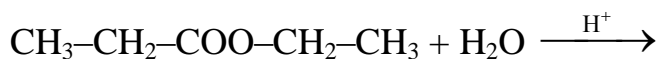
1. Гидролиз органических и неорганических соединений.
2. Виды гидролиза солей.
3. Механизм антисептического действия гидрокарбонатов.
4. Гидролиз сахаров в полости рта. Его влияние на процессы формирования патологических изменений в полости рта (кариес, пародонтоз).
5. Анестезирующее действие. Роль гидролиза в механизме действия местных анестетиков.

### **Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

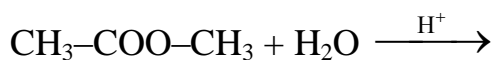
#### **Вариант № 1**

1. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу только по катиону, а какие – только по аниону: NaCl, CuSO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Cr(CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей (pH>7, pH<7, pH≈7).
2. Растворы каких из приведенных солей имеют щелочную реакцию среды, а каких – кислую: Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>AsO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, CdSO<sub>4</sub>, KNO<sub>2</sub>, Mn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите, в какой цвет окрасится лакмус в растворах этих солей.
3. Допишите уравнения реакций кислотного гидролиза этилового эфира пропионовой кислоты и щелочного гидролиза бромбутана:



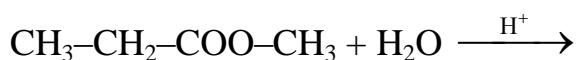
## Вариант № 2

1. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу только по катиону, а какие – только по аниону:  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $KNO_2$ ,  $Ni(CH_3COO)_2$ ,  $NaI$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2S$ ,  $Fe(CH_3COO)_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей ( $pH > 7$ ,  $pH < 7$ ,  $pH \approx 7$ ).
2. Растворы каких из приведенных солей имеют кислую реакцию среды, а каких – щелочную:  $NaNO_2$ ,  $MnSO_4$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Cu(CH_3COO)_2$ ,  $CuBr_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CH_3COONa$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите, в какой цвет окрасится лакмус в растворах этих солей.
3. Допишите уравнения реакций кислотного гидролиза метилового эфира уксусной кислоты и щелочного гидролиза хлорпентана:



## Вариант № 3

1. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу только по катиону, а какие – только по аниону:  $NaNO_3$ ,  $MnSO_4$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Cu(CH_3COO)_2$ ,  $NaBr$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CH_3COONa$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей ( $pH > 7$ ,  $pH < 7$ ,  $pH \approx 7$ ).
2. Растворы каких из приведенных солей имеют щелочную реакцию среды, а каких – кислую:  $K_2SO_3$ ,  $ZnSO_4$ ,  $KNO_2$ ,  $Ni(CH_3COO)_2$ ,  $NaI$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2S$ ,  $Fe(CH_3COO)_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите, в какой цвет окрасится лакмус в растворах этих солей.
3. Допишите уравнения реакций кислотного гидролиза этилового эфира уксусной кислоты и щелочного гидролиза хлорфенола:



#### Вариант № 4

1. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу только по катиону, а какие – только по аниону:  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{CdSO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей ( $\text{pH} > 7$ ,  $\text{pH} < 7$ ,  $\text{pH} \approx 7$ ).
2. Растворы каких из приведенных солей имеют кислую реакцию среды, а каких – щелочную:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите, в какой цвет окрасится лакмус в растворах этих солей.
3. Допишите уравнения реакций кислотного гидролиза метилового эфира пропионовой кислоты и щелочного гидролиза бромгексана:



#### Образец выполнения письменных заданий:

1. Какие из приведенных солей подвергаются гидролизу только по катиону, а какие – только по аниону:  $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{LiNO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите ориентировочное значение pH растворов этих солей ( $\text{pH} > 7$ ,  $\text{pH} < 7$ ,  $\text{pH} \approx 7$ ).

Ответ:

- только по катиону гидролизуются соли, образованные остатком слабого основания и остатком сильной кислоты:  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  –  $\text{pH} < 7$ ;

- только по аниону гидролизуются соли, образованные остатком слабого основания и остатком сильной кислоты:  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_3$  –  $\text{pH} > 7$ .

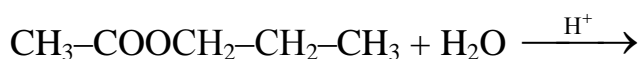
2. Растворы каких из приведенных солей имеют кислую реакцию среды, а каких – щелочную:  $\text{NaHS}$ ,  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ? Ответ поясните. Выпишите их формулы и укажите, в какой цвет окрасится лакмус в растворах этих солей.

Ответ:

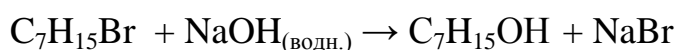
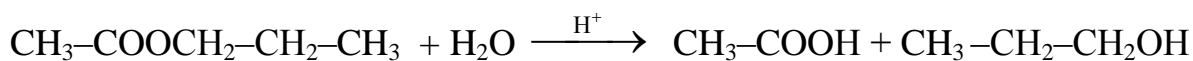
- кислую реакцию среды имеют растворы солей, гидролизующихся по катиону:  $Mn(NO_3)_2$ ,  $ZnSO_4$  – среда кислая, лакмус – красный;

- щелочную реакцию среды имеют растворы солей, гидролизующихся по аниону:  $NaHS$ ,  $Na_2CO_3$  – среда щелочная, лакмус – синий.

3. Допишите уравнения реакций кислотного гидролиза пропилового эфира уксусной кислоты и щелочного гидролиза хлоргексана:



Ответ:



**Литература для подготовки:**

***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.



*Тема. Окислительно-восстановительные реакции. Определение направления окислительно-восстановительных реакций по разности редокс-потенциалов.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Окислители, применяемые в стоматологической практике, механизм их лечебного действия.
  - 1.1 Применение водорода пероксида в качестве отбеливающего и антисептического средства.
  - 1.2 Применение калия перманганата в качестве антисептического средства.
  - 1.3 Применение водорода пероксида для лечения острых отравлений перманганатами.
2. Зависимость окислительно-восстановительных свойства веществ от электронного строения и степени окисления атомов элементов.
3. Определение направления окислительно-восстановительных реакций по разности редокс-потенциалов.

**Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

##### **Вариант № 1**

1. Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые могут быть
  - а) только окислителями;
  - б) только восстановителями;
  - в) и окислителями, и восстановителями:
$$\text{HNO}_2, \text{NH}_3, \text{H}_3\text{PO}_3, \text{HCl}, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{Cl}_2, \text{HNO}_3, \text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}_2, \text{SO}_2.$$
Ответ поясните.
2. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы восстановления и окисления:
  - а)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$



### Вариант № 2

1. Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые могут быть

а) только окислителями;

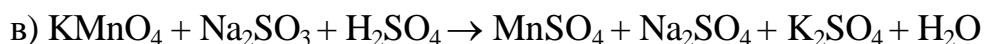
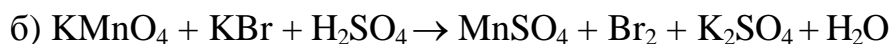
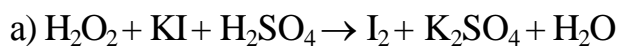
б) только восстановителями;

в) и окислителями, и восстановителями:

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{S}$ .

Ответ поясните.

2. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы восстановления и окисления:



### Вариант № 3

1. Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые могут быть

а) только окислителями;

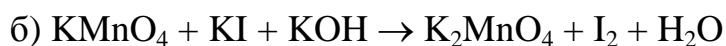
б) только восстановителями;

в) и окислителями, и восстановителями:

$\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{PbO}_2$ .

Ответ поясните.

2. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы восстановления и окисления:





#### Вариант № 4

1. Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые могут быть

а) только окислителями;

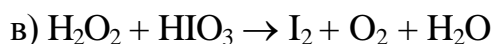
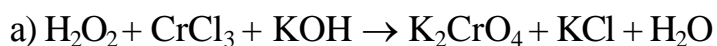
б) только восстановителями;

в) и окислителями, и восстановителями:

$\text{HNO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .

Ответ поясните.

2. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы восстановления и окисления:



#### Образец выполнения письменных заданий:

1. Из перечисленных ниже веществ выберите те, которые могут быть

а) только окислителями;

б) только восстановителями;

в) и окислителями, и восстановителями:

$\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Ответ поясните.

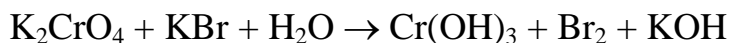
Ответ:

$\overset{+2}{\text{C}}$   
 $\text{CO}$  – степень окисления углерода +2 промежуточная, поэтому  $\text{CO}$  может быть и окислителем, и восстановителем.

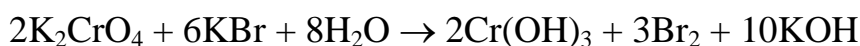
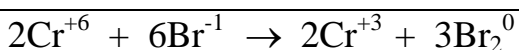
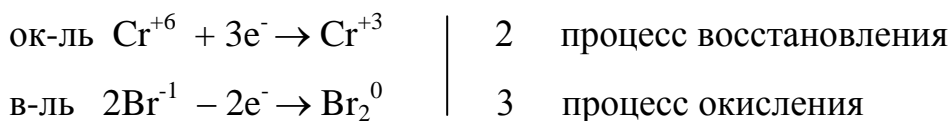
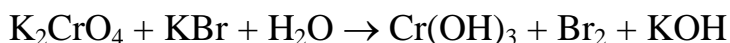
$\overset{-3}{\text{N}}$   
 $\text{NH}_3$  – степень окисления азота -3 минимальная, поэтому  $\text{NH}_3$  может быть только восстановителем.

$\overset{+6}{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$  – степень окисления хрома +6 максимальная, поэтому  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  может быть только окислителем.

2. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы восстановления и окисления:



Ответ:



### **Литература для подготовки:**

#### ***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### ***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб.для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков– М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

#### ***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Процессы коррозии при металлопротезировании.*

**Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

**к занятию:**

1. Металлы и сплавы, применяемые в стоматологии.
2. Коррозия металлов. Виды коррозии (химическая и электрохимическая).
3. Катодный и анодный процессы, протекающие на поверхности металла при электрохимической коррозии.
4. Факторы, способствующие электрохимической коррозии.

**Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

**задания:**

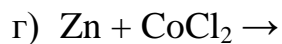
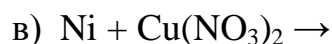
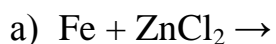
**Вариант № 1**

1. Используя ряд напряжений (активности) металлов, расположите металлы
  - а) в порядке увеличения восстановительных свойств:  
Ni, Ba, Cr, Au, Na, Ag;
  - б) в порядке уменьшения восстановительных свойств:  
Cu, Pt, Mn, Sr, Al, Fe.
2. Допишите уравнения возможных реакций:
  - а)  $Zn + FeSO_4 \rightarrow$
  - б)  $Mn + NiSO_4 \rightarrow$
  - в)  $Co + FeSO_4 \rightarrow$
  - г)  $Mg + ZnSO_4 \rightarrow$

Ответ поясните.

**Вариант № 2**

1. Используя ряд напряжений (активности) металлов, расположите металлы
  - а) в порядке увеличения восстановительных свойств:  
Pb, Ca, Cs, Mn, Al, Hg;
  - б) в порядке уменьшения восстановительных свойств:  
Cd, Ag, Sn, Co, Zn, Rb.
2. Допишите уравнения возможных реакций:



Ответ поясните.

### Вариант № 3

1. Используя ряд напряжений (активности) металлов, расположите металлы

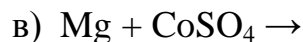
а) в порядке увеличения восстановительных свойств:

Mn, Sr, Al, Cu, Pt, Fe;

б) в порядке уменьшения восстановительных свойств:

Au, Na, Ag, Ni, Ba, Cr.

2. Допишите уравнения возможных реакций:



Ответ поясните.

### Вариант № 4

1. Используя ряд напряжений (активности) металлов, расположите металлы

а) в порядке увеличения восстановительных свойств:

Ni, Co, Rb, Cd, Ag, Sn;

б) в порядке уменьшения восстановительных свойств:

Pb, Al, Hg, Ca, Zn, Mn.

2. Допишите уравнения возможных реакций:



Ответ поясните.

### Образец выполнения письменных заданий:

1. Используя ряд напряжений (активности) металлов, расположите металлы

а) в порядке увеличения восстановительных свойств:

Co, Pt, Cd, Sr, Zn, Fe;

б) в порядке уменьшения восстановительных свойств:

Ni, Ca, Fe, Cu, Ba, Ag.

Ответ:

а) восстановительные свойства увеличиваются слева направо:

Pt, Co, Cd, Fe, Zn, Sr;

б) восстановительных свойства уменьшаются слева направо:

Ca, Ba, Fe, Ni, Cu, Ag.

2. Допишите уравнения возможных реакций:

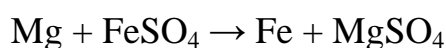
а)  $Mg + FeSO_4 \rightarrow$

б)  $Cu + NiSO_4 \rightarrow$

Ответ поясните.

Ответ:

а) Реакция протекает, т.к. магний является более активным металлом, чем железо:



б) Медь не может вытеснить никель из раствора его соли, т.к. медь менее активный металл, чем никель:



### **Литература для подготовки:**

#### ***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### ***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

#### ***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.



*Тема. Буферные системы слюны.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Понятие – гомеостаз, его виды в живых организмах.
2. Протолитический (кислотно-основной) гомеостаз.
3. Защитные механизмы поддержания кислотно-основного гомеостаза: физиологические и физико-химические; их характеристика. Явления ацидоза и алкалоза. Причины их возникновения.
4. Буферные системы (БС), буферное действие, зона буферного действия.
5. Классификация кислотно-основных (протолитических) БС, их состав.
6. Кислотные БС на примере гидрокарбонатной БС.
7. Основные БС на примере аммиачной БС.
8. Солевые БС на примере фосфатной БС.
9. Аминокислотные и белковые БС.
10. Количественная характеристика БС: значение рН и буферная емкость.
11. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха, его применение для расчета:
  - а) рН в биосистемах;
  - б) объема компонентов БС.
12. Факторы, от которых зависит значение рН БС.
13. Буферная емкость, чем она измеряется? Виды буферной емкости (по кислоте, по основанию).
14. От чего зависит величина буферной емкости? Экспериментальное определение буферной емкости.
15. Буферные системы смешанной слюны. Какая из трех БС слюны имеет наибольшее значение?
16. Химизм действия гидрокарбонатной БС.
17. Химизм действия фосфатной БС.
18. Химизм действия белковой БС.

**Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

**задания:**

**Вариант № 1**

Решите задачи.

- 1) Рассчитайте рН в 0,001М растворе  $\text{HNO}_3$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 2) Рассчитайте рН в 0,0005М растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.
- 3) Рассчитайте рН в  $10^{-2}$ М растворе  $\text{KOH}$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 4) Рассчитайте рН раствора в  $0,5 \times 10^{-4}$ М  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.

**Вариант № 2**

Решите задачи.

- 1) Рассчитайте рН в 0,0001М растворе  $\text{HCl}$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 2) Рассчитайте рН в 0,005М растворе  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.
- 3) Рассчитайте рН в  $10^{-6}$ М растворе  $\text{LiOH}$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 4) Рассчитайте рН в  $0,5 \times 10^{-2}$ М растворе  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.

**Вариант № 3**

Решите задачи.

- 1) Рассчитайте рН в 0,00001М растворе  $\text{HBr}$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 2) Рассчитайте рН в 0,05М растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.

- 3) Рассчитайте  $pH$  в  $10^{-4}M$  растворе  $NaOH$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 4) Рассчитайте  $pH$  в  $0,0005M$  растворе  $Ba(OH)_2$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.

#### **Вариант № 4**

Решите задачи.

- 1) Рассчитайте  $pH$  в  $0,0001M$  растворе  $HClO_4$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 2) Рассчитайте  $pH$  в  $0,00005M$  растворе  $H_2SO_4$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.
- 3) Рассчитайте  $pH$  в  $10^{-2}M$  растворе  $NaOH$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.
- 4) Рассчитайте  $pH$  в  $0,5 \times 10^{-3}M$  растворе  $Sr(OH)_2$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.

#### **Образец выполнения письменных заданий:**

*Решите задачи.*

- 1) *Рассчитайте  $pH$  в  $0,01M$  растворе  $HI$ . Укажите окраску фенолфталеина в этом растворе.*

Решение:



$$[H^+] = C(HI) = 0,01 = 10^{-2} \text{ моль/л}$$

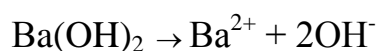
$$pH = -\lg [H^+]$$

$$pH = -\lg 10^{-2} = 2$$

Ответ:  $pH = 2$  (среда кислая); в водном растворе  $HI$  фенолфталеин будет бесцветным.

- 2) *Рассчитайте  $pH$  раствора в  $0,5 \cdot 10^{-4}M$   $Ba(OH)_2$ . Укажите окраску лакмуса в этом растворе.*

Решение:



$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot C(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-4} = 0,1 \cdot 10^{-4} = 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\lg 10^{-5} = 5$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5 = 9$$

Ответ: pH = 9 (среда щелочная); в водном растворе Ba(OH)<sub>2</sub> лакмус окрасится в синий цвет.

### **Литература для подготовки:**

#### ***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### ***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

#### ***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Физико-химические свойства дисперсных систем. Методы получения и очистки.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Дисперсные системы. Составные части – дисперсная фаза (ДФ), дисперсионная среда (ДС), общая характеристика дисперсных систем.
2. Классификация дисперсных систем: по величине частиц ДФ; по агрегатному состоянию ДФ и ДС; по степени взаимодействия друг с другом частиц ДФ; по характеру взаимодействия между ДФ и ДС.
3. Коллоидные растворы. Строение мицелл. Двойной электрический слой. Правило Панета-Фаянса.
4. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ, ультрафильтрация, ультрацентрифугирование.
5. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, седиментационно-диффузионное равновесие.
6. Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля.
7. Электрокинетические свойства дисперсных систем: электрофорез и электроосмос.
8. Устойчивость дисперсных систем: кинетическая и агрегативная.
9. Значение коллоидных растворов для организма человека. Слюна как мицеллярная система.

**Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие задания:**

#### **Вариант № 1**

Укажите составные части мицелл:

- 1)  $\{[m\text{Cu}(\text{OH})_2] n\text{OH}^- (n-x)\text{K}^+\}^{x-} x\text{K}^+$ ;
- 2)  $\{[m\text{Zn}(\text{OH})_2] n\text{Zn}^{2+} (n-x)\text{SO}_4^{2-}\}^{2x+} x\text{SO}_4^{2-}$ .

### Вариант № 2

Укажите составные части мицелл:

- 1)  $\{[mMnS] nS^{2-} 2(n-x)Na^+\}^{2x-} 2xNa^+$ ;
- 2)  $\{[mSn(OH)_2] nOH^- (n-x)Na^+\}^{x-} xNa^+$ .

### Вариант № 3

Укажите составные части мицелл:

- 1)  $\{[mAgBr] nBr^- (n-x)Na^+\}^{x-} xNa^+$ ;
- 2)  $\{[mCo(OH)_2] nCo^{2+} (n-x)SO_4^{2-}\}^{2x+} xSO_4^{2-}$ .

### Вариант № 4

Укажите составные части мицелл:

- 1)  $\{[mPbSO_4] nSO_4^{2-} 2(n-x)Na^+\}^{2x-} 2xNa^+$ ;
- 2)  $\{[mMg(OH)_2] nMg^{2+} (n-x)SO_4^{2-}\}^{2x+} xSO_4^{2-}$ .

### Образец выполнения письменных заданий:

Укажите составные части мицеллы:  $\{[mCo(OH)_2] nOH^- (n-x)Na^+\}^{x-} xNa^+$ .

Ответ:

$[mCo(OH)_2]$  – агрегат;

$nOH^-$  – потенциалопределяющие ионы;

$(n-x)Na^+$  – противоионы адсорбционного слоя;

$xNa^+$  – противоионы диффузного слоя;

$[mCo(OH)_2] nOH^-$  – ядро;

$\{[mCo(OH)_2] nOH^- (n-x)Na^+\}^{x-}$  – гранула (коллоидная частица);

$nOH^- (n-x)Na^+$  – адсорбционный слой;

$xNa^+$  – диффузный слой.

### Литература для подготовки:

*а) основная литература*

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб.для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков– М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Коагуляция коллоидных растворов, влияние природы электролита на коагуляционную способность.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Какие виды устойчивости дисперсных систем известны?
2. В чем заключается агрегативная устойчивость дисперсных систем?
3. Какой процесс называется коагуляцией?
4. Почему коллоидные растворы термодинамически неустойчивы?
5. В чем заключается кинетическая устойчивость коллоидных растворов?
6. Какую роль играют электролиты в нарушении устойчивости дисперсных систем?
7. В чем заключается правило Шульце-Гарди?
8. Что такое порог коагуляции? По какой формуле он рассчитывается?
9. Какие вещества используются для повышения устойчивости коллоидных растворов?

### **Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

#### **Вариант № 1**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Какие виды устойчивости дисперсных систем известны?
2. Какой процесс называется коагуляцией?
3. Какую роль играют электролиты в нарушении устойчивости дисперсных систем?

#### **Вариант № 2**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. В чем заключается агрегативная устойчивость дисперсных систем?
2. В чем заключается правило Шульце-Гарди?



3. Что такое порог коагуляции? По какой формуле он рассчитывается?

### **Вариант № 3**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Почему коллоидные растворы термодинамически неустойчивы?
2. В чем заключается кинетическая устойчивость коллоидных растворов?
3. Какие вещества используются для повышения устойчивости коллоидных растворов?

### **Вариант № 4**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. В чем заключается агрегативная устойчивость дисперсных систем?
2. Какой процесс называется коагуляцией?
3. В чем заключается правило Шульце-Гарди?

### **Литература для подготовки:**

#### ***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### ***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

#### ***в) электронные образовательные ресурсы***

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.

5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www. pharma. studmedlib. ru.](http://www.pharma.studmedlib.ru/) / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Физико-химические свойства полимеров.*

**Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

**к занятию:**

1. Полимеры. Синтетические полимеры и биополимеры.
2. Способы получения синтетических полимеров.
3. Какие высокомолекулярные соединения (ВМС) относятся к биополимерам?
4. Какие три типа структур характерны для биополимеров, какой из них определяет типичные свойства полимеров?
5. Перечислите специфические свойства растворов биополимеров.
6. Охарактеризуйте особенности растворов ВМС.
7. Опишите электрические свойства ВМС в растворах. Какое явление доказывает эти свойства?
8. Что называется вязкостью? Чем ее значение в растворах ВМС отличается от коллоидных растворов тех же концентраций?
9. Приведите уравнение Вант-Гоффа для растворов ВМС, поясните смысл коэффициента « $b$ ».
8. Что такое процесс набухания ВМС? Чем он объясняется?
9. Какие виды набухания известны? Какие факторы влияют на процесс набухания? Как влияет повышение температуры на процесс набухания?
10. В чем заключается ограниченное набухание? В чем заключается неограниченное набухание?
11. На чем основано применение агар-агара в стоматологии? В состав каких оттискных материалов он входит?
12. Что такое процесс застудневания? Факторы, влияющие на процесс застудневания.

**Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

**задания:**

### **Вариант № 1**

1. Полимеры. Определение, классификация полимеров по составу мономеров.
2. Способы получения синтетических полимеров. Особенности реакции полимеризации.
3. Набухание ВМС. Какое набухание ВМС называют ограниченным?
4. При набухании 7 г каучука поглотилось 3 мл хлороформа ( $\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$ ). Вычислите степень набухания каучука (по массе).

### **Вариант № 2**

1. Приведите классификацию полимеров по пространственной структуре молекулярной цепи.
2. Способы получения синтетических полимеров. Особенности реакции поликонденсации.
3. Опишите стадии процесса набухания твердого высокомолекулярного вещества.
4. При набухании 8 г каучука поглотилось 2 мл хлороформа ( $\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$ ). Вычислите степень набухания каучука (по массе).

### **Вариант № 3**

1. Приведите классификацию полимеров по происхождению.
2. Физико-химические свойства полимеров. Зависимость прочности и твердости полимеров от их строения.
3. Застудневание ВМС. Факторы, влияющие на процесс застудневания.
4. При набухании 3 г каучука поглотилось 3 мл хлороформа ( $\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$ ). Вычислите степень набухания каучука (по массе).

### **Вариант № 4**

1. Приведите классификацию полимеров по природе.
2. Набухание ВМС. Какое набухание ВМС называют неограниченным.
3. Физико-химические свойства полимеров. Пластичность, классификация

пластмасс по видам пластичности.

4. При набухании 3 г каучука поглотилось 6 мл хлороформа ( $\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$ ). Вычислите степень набухания каучука (по массе).

**Образец выполнения письменных заданий:**

*При набухании 6 г каучука поглотилось 3 мл хлороформа ( $\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$ ). Вычислите степень набухания каучука (по массе).*

**Дано:**

$$m(\text{каучука}) = 6 \text{ г}$$

$$V(\text{хлороформа}) = 3 \text{ мл}$$

$$\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$$

**Найти:**

$\alpha - ?$

**Решение:**

$$m(\text{хлороформа}) = V \times \rho$$

$$\rho = 1,9 \text{ г/см}^3 = 1,9 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{хлороформа}) = 3 \text{ мл} \times 1,9 \text{ г/мл} = 5,7 \text{ г}$$

Масса образца каучука после поглощения хлороформа равна:

$$m'(\text{каучука}) = 6 \text{ г} + 5,7 \text{ г} = 11,7 \text{ г}$$

$$\alpha = \frac{m(\text{каучука})}{m'(\text{каучука})} \cdot 100\%$$

$$\alpha = \frac{6 \text{ г}}{11,7 \text{ г}} \cdot 100\% = 51,28\%$$

**Ответ:**  $\alpha = 51,28\%$

**Литература для подготовки:**

***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.

3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков– М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.

*в) электронные образовательные ресурсы*

4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

*Тема. Кариес. Профилактические средства в стоматологии.*

### **Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки**

#### **к занятию:**

1. Кариес. Факторы, способствующие возникновению кариеса.
2. Влияние молярного соотношения Са/Р (кальций/фосфорного коэффициента) на состав зубной эмали и ее устойчивость к действию кариесогенных факторов. Оптимальное значение Са/Р коэффициента.
3. Процессы деминерализации и реминерализации зубной эмали. Гетерогенное равновесие в системе «эмаль-слюна». Условия смещения равновесия в сторону процессов деминерализации и реминерализации.
4. Средства профилактики кариеса.
5. Химические основы действия фторсодержащих реминерализующих средств.
6. Флюороз, причины его возникновения.
7. Химические основы действия реминерализующих средств, содержащих кальций и фосфаты.
8. Компоненты средств для чистки зубов. Профилактические средства, используемые для отбеливания зубной эмали.

### **Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие**

#### **задания:**

#### **Вариант № 1**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Кариес. Факторы, способствующие возникновению кариеса.
2. Влияние молярного соотношения Са/Р (кальций/фосфорного коэффициента) на состав зубной эмали и ее устойчивость к действию кариесогенных факторов. Оптимальное значение Са/Р коэффициента.

## **Вариант № 2**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Кариес. Факторы, способствующие возникновению кариеса.
2. Процессы деминерализации и реминерализации зубной эмали. Гетерогенное равновесие в системе «эмаль-слюна». Условия смещения равновесия в сторону процессов деминерализации и реминерализации.

## **Вариант № 3**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Кариес. Факторы, способствующие возникновению кариеса.
2. Химические основы действия фторсодержащих реминерализующих средств.

## **Вариант № 4**

Дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1. Кариес. Факторы, способствующие возникновению кариеса.
2. Химические основы действия реминерализующих средств, содержащих кальций и фосфаты.

### **Литература для подготовки:**

#### ***а) основная литература***

1. Биоорганическая химия: учеб. / Н.А.Тюкавкина [и др.]. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 416 с.

#### ***б) дополнительная литература***

2. Общая химия. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп. / Ю.А. Ершов [и др.]. – М.: Юрайт, 2014. – 560 с.
3. Общая химия: учеб. / В.А. Попков, С.А. Пузаков– М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 976 с.


#### ***в) электронные образовательные ресурсы***



4. Пузаков, С.А. Химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru). / Н.А. Тюкавкина – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 416 с.

## **П Р И Л О Ж Е Н И Е**

Таблица 1 – ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева						VII		VIII		
1	1							(H)	2			
		<b>H</b> 1 1,00794 водород								<b>He</b> 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.	
2	2	<b>Li</b> 3 6,941 литий	<b>Be</b> 4 9,01218 бериллий	<b>B</b> 5 10,811 бор	<b>C</b> 6 12,011 углерод	<b>N</b> 7 14,0067 азот	<b>O</b> 8 15,9994 кислород	<b>F</b> 9 18,998403 фтор	<b>Ne</b> 10 20,179 неон			
3	3	<b>Na</b> 11 22,98977 натрий	<b>Mg</b> 12 24,305 магний	<b>Al</b> 13 26,98154 алюминий	<b>Si</b> 14 28,0855 кремний	<b>P</b> 15 30,97376 фосфор	<b>S</b> 16 32,066 сера	<b>Cl</b> 17 35,453 хлор	<b>Ar</b> 18 39,948 аргон			
4	4	<b>K</b> 19 39,0983 калий	<b>Ca</b> 20 40,078 кальций	<b>Sc</b> 21 44,95591 скандий	<b>Ti</b> 22 47,88 титан	<b>V</b> 23 50,9415 ванадий	<b>Cr</b> 24 51,9961 хром	<b>Mn</b> 25 54,9380 марганец	<b>Fe</b> 26 55,847 железо	<b>Co</b> 27 58,9332 кобальт	<b>Ni</b> 28 58,69 никель	
	5	<b>Cu</b> 29 63,546 медь	<b>Zn</b> 30 65,39 цинк	<b>Ga</b> 31 69,723 галлий	<b>Ge</b> 32 72,59 германий	<b>As</b> 33 74,9216 мышьяк	<b>Se</b> 34 78,96 селен	<b>Br</b> 35 79,904 бром	<b>Kr</b> 36 83,80 криптон			
5	6	<b>Rb</b> 37 85,4678 рубидий	<b>Sr</b> 38 87,62 стронций	<b>Y</b> 39 88,9059 иттрий	<b>Zr</b> 40 91,224 цирконий	<b>Nb</b> 41 92,9064 ниобий	<b>Mo</b> 42 95,94 молибден	<b>Tc</b> 43 [98] технеций	<b>Ru</b> 44 101,07 рутений	<b>Rh</b> 45 102,9055 родий	<b>Pd</b> 46 106,42 палладий	
	7	<b>Ag</b> 47 107,8682 серебро	<b>Cd</b> 48 112,41 кадмий	<b>In</b> 49 114,82 индий	<b>Sn</b> 50 118,710 олово	<b>Sb</b> 51 121,75 сурьма	<b>Te</b> 52 127,60 теллур	<b>I</b> 53 126,9045 йод	<b>Xe</b> 54 131,29 ксенон			
6	8	<b>Cs</b> 55 132,9054 цезий	<b>Ba</b> 56 137,33 барий	<b>La*</b> 57 138,9055 лантан	<b>Hf</b> 72 178,49 гафний	<b>Ta</b> 73 180,9479 тантал	<b>W</b> 74 183,85 вольфрам	<b>Re</b> 75 186,207 рений	<b>Os</b> 76 190,2 осмий	<b>Ir</b> 77 192,22 иридий	<b>Pt</b> 78 195,08 платина	
	9	<b>Au</b> 79 196,9665 золото	<b>Hg</b> 80 200,59 ртуть	<b>Tl</b> 81 204,383 галлий	<b>Pb</b> 82 207,2 свинец	<b>Bi</b> 83 208,9804 висмут	<b>Po</b> 84 [209] полоний	<b>At</b> 85 [210] астат	<b>Rn</b> 86 [222] радон			
7	10	<b>Fr</b> 87 [223] франций	<b>Ra</b> 88 [226] радий	<b>Ac**</b> 89 [227] актиний	<b>Rf</b> 104 [261] резерфордий	<b>Db</b> 105 [262] дубний	<b>Sg</b> 106 [263] сиборгий	<b>Bh</b> 107 [262] борий	<b>Hs</b> 108 [265] гасий	<b>Mt</b> 109 [266] майтнерий	<b>Ds</b> 110 [271] дармштадтий	
	11	<b>Rg</b> 111 [272] рентгений	<b>Uub</b> 112 [285] унубий	<b>(Uut)</b> 113 [ ] унунтрий	<b>Uuq</b> 114 [287] унунквадий	<b>(Uup)</b> 115 [ ] унунпентий	<b>Uuh</b> 116 [292] унунгексий	<b>(Uus)</b> 117 [ ] унунсептий	<b>Uuo</b> 118 [293] унуноктый			

\* Лантаноиды

<b>Ce</b> 58 140,12 церий	<b>Pr</b> 59 140,9077 празеодим	<b>Nd</b> 60 144,24 неодим	<b>Pm</b> 61 [145] прометий	<b>Sm</b> 62 150,36 самарий	<b>Eu</b> 63 151,96 европий	<b>Gd</b> 64 157,25 гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,9254 тербий	<b>Dy</b> 66 162,50 диспрозий	<b>Ho</b> 67 164,9304 гольмий	<b>Er</b> 68 167,26 эрбий	<b>Tm</b> 69 168,9342 тулий	<b>Yb</b> 70 173,04 иттербий	<b>Lu</b> 71 174,967 лютеций
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

\*\* Актиноиды

<b>Th</b> 90 232,0381 торий	<b>Pa</b> 91 [231] протактиний	<b>U</b> 92 238,0289 уран	<b>Np</b> 93 [237] нептуний	<b>Pu</b> 94 [244] плутоний	<b>Am</b> 95 [243] амерций	<b>Cm</b> 96 [247] куриум	<b>Bk</b> 97 [247] берклиум	<b>Cf</b> 98 [251] калифорний	<b>Es</b> 99 [252] эйнштейний	<b>Fm</b> 100 [257] фермий	<b>Md</b> 101 [258] менделевий	<b>No</b> 102 [259] нобелий	<b>Lr</b> 103 [260] луэренсий
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

**Таблица 2 - НАЗВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

<b>Порядковый номер элемента</b>	<b>Символ</b>	<b>Русское название</b>	<b>Латинское название</b>
1	H	Водород	Hydrogenium
2	He	Гелий	Helium
3	Li	Литий	Lithium
4	Be	Бериллий	Beryllium
5	B	Бор	Borum
6	C	Углерод	Carboneum
7	N	Азот	Nitrogenium
8	O	Кислород	Oxygenium
9	F	Фтор	Fluorum, Ftorum
10	Ne	Неон	Neon
11	Na	Натрий	Natrium
12	Mg	Магний	Magnesium
13	Al	Алюминий	Aluminium
14	Si	Кремний	Silicium
15	P	Фосфор	Phosphorus
16	S	Сера	Sulfur
17	Cl	Хлор	Chlorum
18	Ar	Аргон	Argon
19	K	Калий	Kalium
20	Ca	Кальций	Calcium
21	Sc	Скандий	Scandium
22	Ti	Титан	Titanium
23	V	Ванадий	Vanadium
24	Cr	Хром	Chromium
25	Mn	Марганец	Manganum
26	Fe	Железо	Ferrum
27	Co	Кобальт	Cobaltum
28	Ni	Никель	Niccolum
29	Cu	Медь	Cuprum
30	Zn	Цинк	Zincum
31	Ga	Галлий	Gallium
32	Ge	Германий	Germanium
33	As	Мышьяк	Arsenicum
34	Se	Селен	Selenium
35	Br	Бром	Bromum
36	Kr	Криптон	Krypton
37	Rb	Рубидий	Rubidium
38	Sr	Стронций	Strontium

39	Y	Иттрий	Yttrium
40	Zr	Цирконий	Zirconium
41	Nb	Ниобий	Niobium
42	Mo	Молибден	Molybdenum
43	Tc	Технеций	Technetium
44	Ru	Рутений	Ruthenium
45	Rh	Родий	Rhodium
46	Pd	Палладий	Palladium
47	Ag	Серебро	Argentum
48	Cd	Кадмий	Cadmium
49	In	Индий	Indium
50	Sn	Олово	Stannum
51	Sb	Сурьма	Stibium, Antimonium
52	Te	Теллур	Tellurium
53	I	Иод	Iodum
54	Xe	Ксенон	Xenon
55	Cs	Цезий	Caesium
56	Ba	Барий	Barium
57	La	Лантан	Lanthanum
74	W	Вольфрам	Wolframium
75	Re	Рений	Rhenium
76	Os	Осмий	Osmium
77	Ir	Иридий	Iridium
78	Pt	Платина	Platinum
79	Au	Золото	Aurum
80	Hg	Ртуть	Hydrargyrum, Mercurium
81	Tl	Таллий	Thallium
82	Pb	Свинец	Plumbum
83	Bi	Висмут	Bismuthum
84	Po	Полоний	Polonium
85	At	Астат	Astatium
86	Rn	Радон	Radon
87	Fr	Франций	Francium
88	Ra	Радий	Radium
89	Ac	Актиний	Actinium

Таблица 3 - РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ В ВОДЕ ПРИ 20°C

АНИОНЫ	КАТИОНЫ																								
	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	—	H	H	H	H	
F <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	M	H	H	M	P	H	H	H	P	P	M	P	P	H	M	H	P	—	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	P	M	P	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	M	M	P	—	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	H	H	H	H	M	—	P
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	P	M	H	P	—	H	—	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	H
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	M	M	H	?	M	?	—	H	H	?	M	H	H	H	H	H	?	H	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	M	—	H	P	P	P	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	H	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	H	?	?	H	H	H	H	H	H	?	H	?	—	H	
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	P	P	P	?	H	H	H	H	?	H	?	?	?	?	H	H	?	—	?	H	?	—	?	

**P**

– растворяется (>1 г в 100 г H<sub>2</sub>O);

**M**

– малорастворяется (от 0,1 г до 1 г в 100 г H<sub>2</sub>O);

**H**

– не растворяется (<0,1 г в 100 г H<sub>2</sub>O);

**—**

– в водной среде разлагается;

**?**

– нет достоверных сведений о существовании соединения.

**Таблица 4 - ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ (АКТИВНОСТИ) МЕТАЛЛОВ**

*Восстановительная активность металлов (способность отдавать электроны) уменьшается*



Li	Cs	Rb	K	Sr	Ba	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
Li <sup>+</sup>	Cs <sup>+</sup>	Rb <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Be <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	2H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>

*Окислительная активность катионов металлов (способность присоединять электроны) увеличивается*



УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**Щербакова Лариса Ивановна,  
Компанцев Владислав Алексеевич,  
Зяблицева Надежда Сергеевна,  
Белоусова Анна Леонидовна,  
Гокжаева Лариса Петровна,  
Васина Татьяна Михайловна**

**Сборник  
вопросов и письменных домашних заданий  
для самостоятельной работы студентов  
по дисциплине  
«Прикладная химия в стоматологии»  
для специальности «Стоматология»**

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать \_\_\_\_\_

Формат 60x84 1/16

Бумага кн.-журнальная. Печать ротапунктная.

Усл. печ. л.            Уч. изд.л.

Тираж \_\_\_\_\_ экз. \_\_\_\_\_

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО Волгоградского медицинского университета Минздрава РФ.

357532, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11