

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра неорганической, физической и коллоидной химии

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

**СБОРНИК ВОПРОСОВ И ПИСЬМЕННЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФАРМАЦИЯ»**

(II семестр)

Учебно-методическое пособие

Пятигорск 2017

УДК 546(076.1)

ББК 24.1я73

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, Л.П. Гокжаева,
А.Л. Белоусова, Т.М. Васина

Щ612 Сборник вопросов и письменных домашних заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для специальности «Фармация» (II семестр): учебно-методическое пособие /Л.И. Щербакова [и др.]. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 99 с.

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

УДК 546(076.1)

ББК 24.1я73

Печатается по решению ЦМК Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (протокол №1 от 31.08.2017 года).

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

СОДЕРЖАНИЕ

Таблица определения вариантов письменных домашних заданий для самоподготовки студентов к занятиям	4
<i>Тема: Введение в химию элементов</i>	5
<i>Тема: p-Элементы III группы: бор, алюминий</i>	10
<i>Тема: p-Элементы IV группы: углерод, кремний</i>	16
<i>Тема: p-Элементы IV группы: олово, свинец</i>	22
<i>Тема: p-Элементы V группы: азот, фосфор</i>	28
<i>Тема: p-Элементы V группы: мышьяк, сурьма, висмут</i>	35
<i>Тема: p-Элементы VI группы: кислород. Вода, пероксид водорода</i>	40
<i>Тема: p-Элементы VI группы: сера</i>	45
<i>Тема: p-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод</i>	51
<i>Тема: d-Элементы VI группы: хром</i>	57
<i>Тема: d-Элементы VII группы: марганец</i>	64
<i>Тема: d-Элементы VIII группы</i>	70
<i>Тема: d-Элементы I и II групп: медь, серебро, золото, цинк, кадмий, ртуть</i>	76
<i>Тема: s-Элементы I и II групп</i>	82
Образцы выполнения письменных заданий	88
ПРИЛОЖЕНИЕ	93

**Таблица определения вариантов
письменных домашних заданий для самостоятельной
внеаудиторной подготовки студентов к занятиям
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»
для специальности «Фармация»**

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

Тема. Введение в химию элементов.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК.
2. Строение электронных оболочек атомов и ионов; типы ионов по строению электронных оболочек.
3. Строение и номенклатура КС; классификация КС; равновесие диссоциации КС, константа нестойкости.
4. Гидролиз солей; смещение равновесия в реакциях гидролиза.
5. Современная теория окислительно-восстановительных реакций, метод ионно-электронного баланса (метод полуреакций).

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Охарактеризуйте четыре квантовых числа – n , l , m , s (что они определяют, какие значения могут принимать).
2. Какие соединения называются комплексными (координационными)? По какому механизму образуются связи между центральным атомом и лигандами? Укажите роль центрального атома. Ионы с какой электронной конфигурацией чаще всего выполняют роль ц.а.? Ответ обоснуйте.
3. Какой процесс называется гидролизом солей? Приведите уравнения реакции (ионно-молекулярное и молекулярное) гидролиза соли, катион которой обладает сильным поляризующим действием, а анион соли обладает слабым поляризующим действием.

Вариант № 2

1. Укажите, какие квантовые числа имеют одинаковое значение у электронов, находящихся в одной орбитали. Сформулируйте запрет Паули.
2. Приведите по одному примеру катионного, анионного и нейтрального КС. Для катионного КС напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации. Выражение для константы нестойкости.
3. В чем заключается поляризующее действие ионов? Что такое ионный потенциал? От каких факторов он зависит? Какой ион обладает более сильным поляризующим действием Mg^{2+} или Al^{3+} ? Ответ поясните.

Вариант № 3

1. Перечислите закономерности, которым подчиняется формирование электронных оболочек атомов. В чем заключается принцип наименьшей энергии?
2. Что такое координационное число (к.ч.) центрального атома? Всегда ли к.ч. центрального атома совпадает с числом лигандов? Какие лиганды по дентатности известны? Приведите примеры.
3. Какой процесс называется гидролизом солей? Приведите пример соли, катион которой обладает слабым поляризующим действием, а анион соли обладает сильным поляризующим действием. Рассмотрите гидролиз этой соли с позиций протолитической теории кислот и оснований.

Вариант № 4

1. Охарактеризуйте спиновое квантовое число. В чем заключается правило Хунда? Рассмотрите его действие на примере пяти d-электронов (d^5).
2. Какие соединения называются комплексными (координационными)? По какому механизму образуются связи между центральным атомом и лигандами? Укажите роль лигандов. Какие частицы могут быть лигандами? Ответ обоснуйте.

3. Приведите уравнения реакции (ионно-молекулярное и молекулярное) гидролиза соли, катион которой обладает сильным поляризующим действием, а анион соли обладает слабым поляризующим действием. Как, используя принцип Ле Шателье, сместить равновесие гидролиза этой соли в сторону образования исходных веществ?

Вариант № 5

1. Что называется электронной орбиталью? Какое квантовое число определяет форму орбитали? Приведите его значение и соответствующие примеры.
2. Приведите по одному примеру КС: аммиакат, гидроксокомплекс. Назовите их. Укажите, какие из них являются катионными, а какие – анионными.
3. Какой процесс называется гидролизом солей? Приведите уравнения реакции (ионно-молекулярное и молекулярное) гидролиза соли, катион которой обладает слабым поляризующим действием, а анион соли обладает сильным поляризующим действием.

Вариант № 6

1. Какие ионы называются простыми (элементарными)? Напишите электронные формулы каждого типа ионов в общем виде.
2. Приведите по одному примеру катионного, анионного и нейтрального КС. Для анионного КС напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации. Выражение для константы нестойкости.
3. В чем заключается поляризующее действие ионов? Что такое ионный потенциал? От каких факторов он зависит? Какой ион обладает более сильным поляризующим действием Fe^{2+} или Fe^{3+} ? Ответ поясните.

Вариант № 7

1. Что называется энергетическим уровнем, подуровнем, электронной орбиталью?

2. Приведите по одному примеру комплексного основания, комплексной кислоты, комплексной соли. Назовите их. Укажите, какие из них являются катионными, а какие – анионными.
3. Приведите уравнения реакции (ионно-молекулярное и молекулярное) гидролиза соли, катион которой обладает слабым поляризующим действием, а анион соли обладает сильным поляризующим действием. Как, используя принцип Ле Шателье, сместить равновесие гидролиза этой соли в сторону образования продуктов реакции?

Вариант № 8

1. Какие ионы называются простыми (элементарными)? Приведите по два примера ионов каждого типа.
2. Приведите по одному примеру КС: аквакомплекс, ацидокомплекс. Назовите их. Укажите, какие из них являются катионными, а какие – анионными.
3. Какой процесс называется гидролизом солей? Приведите пример соли, катион которой обладает сильным поляризующим действием, а анион соли обладает слабым поляризующим действием. Рассмотрите гидролиз этой соли с позиций протолитической теории кислот и оснований.

Литература для подготовки:

а) основная литература

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. р-Элементы III группы: бор, алюминий.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

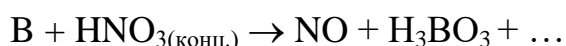
1. Общая характеристика р-элементов III группы (положение в периодической системе, электронные формулы атомов, возможные степени окисления, валентность).
2. Оксид бора, борная кислота (получение, свойства), качественная реакция на борную кислоту.
3. Соли борной кислоты (метабораты, тетрабораты). Гидролиз тетрабората натрия (буры). Перлы.
4. Соединения алюминия: оксид, гидроксид. Амфотерные свойства гидроксида алюминия с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. Качественная реакция на ион Al^{3+} .
5. Комплексные соединения алюминия: аква- и гидроксокомплексы. Названия, классификация, составные части – центральный атом, лиганды, внутренняя сфера, внешняя сфера.
6. Соли алюминия (средние, двойные – квасцы), их гидролиз.
7. Применение соединений р-элементов III группы в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

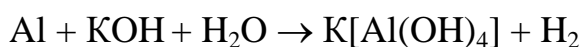


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Рассмотрите амфотерные свойства гидроксида алюминия с позиций протолитической теории кислот и оснований.
3. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза соли $KAl(SO_4)_2$. Укажите, как можно уменьшить гидролиз данной соли при ее растворении.

Вариант № 2

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

3. Укажите кислоту и основание Льюиса в реакции: $BCl_3 + NH_3 \rightarrow BCl_3 \cdot NH_3$.
Ответ обоснуйте.

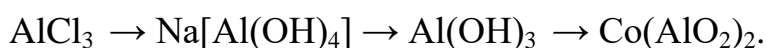
Вариант № 3

1. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы BCl_3 . Укажите тип гибридизации атомных орбиталей бора, если валентный угол составляет 120° . Изобразите перекрывание атомных орбиталей бора и хлора. Укажите форму молекулы.
2. Как можно получить гидроксид алюминия в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

3. Допишите уравнение реакции $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$, учитывая, что гидролиз протекает до конца.

Вариант № 4

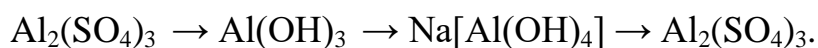
1. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза тетрабората натрия. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Обоснуйте смещение равновесия гидролиза при добавлении кислоты к раствору тетрабората натрия.
2. Допишите уравнение реакции $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$, учитывая, что гидролиз протекает до конца.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите соединения алюминия, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Укажите, для чего используется в аналитической практике последняя реакция.

Вариант № 5

1. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы BF_3 . Укажите тип гибридизации атомных орбиталей, если валентный угол составляет 120° . Изобразите перекрывание атомных орбиталей бора и фтора. Укажите, какую форму имеет молекула.
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
$$\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} + \dots$$
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



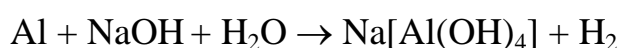
Назовите соединения алюминия, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

Вариант № 6

1. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы AlF_3 . Укажите тип гибридизации атомных орбиталей, если валентный угол составляет 120° . Изобразите перекрывание атомных орбиталей алюминия и фтора. Укажите, какую форму имеет молекула.
2. Как можно получить гидроксид алюминия в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Укажите кислоту и основание Льюиса в реакции: $\text{BCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{BCl}_4]^-$.
Ответ обоснуйте.

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Назовите кислоты бора по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): H_3BO_3 , HBO_2 , $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$. Укажите, для какой из них не существуют соли.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите соединения алюминия, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Укажите, для чего используется в аналитической практике последняя реакция.

Вариант № 8

1. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза тетрабората натрия. Укажите ориентировочное значение рН раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Обоснуйте смещение равновесия гидролиза при добавлении кислоты к раствору тетрабората натрия.
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
$$\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \dots$$
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
3. Укажите кислоту и основание Льюиса в реакции: $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{AlCl}_4]^-$.
Ответ обоснуйте.

Литература для подготовки:

а) основная литература

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач,

2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармацев. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. p-Элементы IV группы: углерод, кремний.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

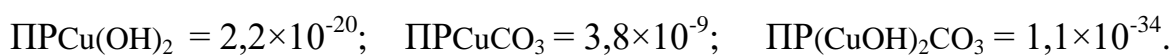
1. Общая характеристика p-элементов IV группы (положение в периодической системе элементов, электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов, проявляемые степени окисления и валентность).
2. В чем особенность строения атома углерода. Углерод, как основа органических соединений.
3. Нахождение углерода в природе. Физические и химические свойства. Аллотропия углерода. Что такое активированный уголь? Понятие об адсорбции.
4. Оксид углерода (IV). Строение молекулы, физические и химические свойства.
5. Угольная кислота и ее соли: карбонаты, гидрокарбонаты; растворимость в воде, гидролиз, термическое разложение.
6. Качественные реакции на оксид углерода (IV), карбонат- и гидрокарбонат-ионы.
7. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты (орто-, мета- и метадикремниевая). Силикагель. Силикаты: растворимость в воде, гидролиз. Стекло и его выщелачивание.
8. Качественная реакция на растворимые силикаты.
9. Применение соединений углерода и кремния в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Допишите уравнение реакции, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$



2. Какая равновесная система возникает при растворении оксида углерода (IV) в воде? Укажите, куда сместится равновесие (влево или вправо), если в эту систему ввести катионы водорода.
3. Охарактеризуйте кремний, исходя из положения в периодической системе элементов. Напишите электронную формулу атома кремния и электронно-структурную формулу его валентного слоя. Укажите возможные степени окисления. Напишите уравнение реакции получения кремниевой кислоты. Приведите качественную реакцию на силикат-ион.

Вариант № 2

1. Охарактеризуйте углерод, исходя из положения в периодической системе элементов: электронная формула атома и электронно-структурная формула его валентного слоя, возможные степени окисления, особенности строения атома углерода.
2. Допишите уравнение реакции гидролиза карбоната натрия в присутствии сульфата магния, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт:
$$\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$$
$$\text{ПРМg(OH)}_2 = 6 \times 10^{-10}; \quad \text{ПР(MgOH)}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-7}; \quad \text{ПРMgCO}_3 = 4 \times 10^{-8}.$$
3. Опишите качественную реакцию на силикат-ион. Напишите уравнение соответствующей реакции. Укажите аналитический эффект.

Вариант № 3

1. Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (II) в лаборатории и в промышленности. Опишите строение молекулы CO по методу ВС.
2. Допишите уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
Укажите, с какой целью используется данная реакция в аналитической практике.
3. Допишите уравнение реакции гидролиза карбоната натрия в присутствии сульфата цинка, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт:
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$$

$$PPZn(OH)_2 = 10^{-17}; \quad PPZnCO_3 = 1,5 \times 10^{-11}.$$

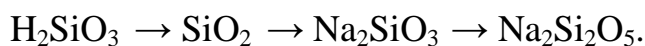
Вариант № 4

1. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза силиката калия. Укажите ориентировочное значение pH раствора K_2SiO_3 ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).
2. Составьте электронно-структурную диаграмму оксида углерода (IV). Укажите тип гибридизации атомных орбиталей углерода (валентный угол 180°). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в молекуле. Укажите форму молекулы. Сколько σ - и π -связей образует атом углерода в этой молекуле?
3. Допишите уравнение реакции гидролиза карбоната калия в присутствии сульфата марганца (II), учитывая, что образуется наименее растворимый продукт:
 $K_2CO_3 + MnSO_4 + H_2O \rightarrow \dots$

$$PPMn(OH)_2 = 2,0 \times 10^{-13}; \quad PPMnCO_3 = 10^{-11}.$$

Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 $AgNO_3 + CO + H_2O \rightarrow Ag + CO_2 + \dots$
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Опишите качественные реакции на карбонат- и гидрокарбонат-ионы. Напишите уравнения соответствующих реакций. Укажите аналитический эффект.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения кремния, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

Вариант № 6

4. Охарактеризуйте углерод, исходя из положения в периодической системе элементов: электронная формула атома и электронно-структурная формула его валентного слоя, особенности строения атома углерода, возможные степени окисления.
5. Какая равновесная система возникает при растворении оксида углерода (IV) в воде? Укажите, куда сместится равновесие (влево или вправо), если в эту систему ввести катионы водорода.
6. Опишите качественную реакцию на силикат-ион. Напишите уравнение соответствующей реакции. Укажите аналитический эффект.

Вариант № 7

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

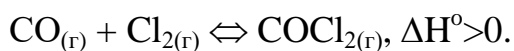


Назовите соединения углерода, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Допишите уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

Укажите, с какой целью используется данная реакция в аналитической практике.

3. Напишите выражение константы равновесия для реакции:



Укажите, в каком направлении сместится равновесие, если: а) понизить температуру; б) повысить давление; в) увеличить концентрацию CO. Ответ обоснуйте.

Вариант № 8

1. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли карбоната натрия к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли.

Укажите ориентировочное значение pH раствора Na_2CO_3 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Напишите уравнение гидролиза этой соли с позиций протолитической теории кислот и оснований.

- Охарактеризуйте кремний, исходя из положения в периодической системе элементов. Напишите электронную формулу атома кремния и электронно-структурную формулу его валентного слоя. Укажите возможные степени окисления. Напишите уравнение реакции получения кремниевой кислоты. Приведите качественную реакцию на силикат-ион.
- Допишите уравнение реакции: $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$, учитывая, что гидролиз протекает до конца.

Литература для подготовки:

- Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
- Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

- Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
- Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
- Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).

6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. p-Элементы IV группы: олово, свинец.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

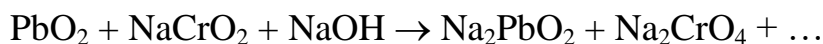
1. Общая характеристика p-элементов IV группы (положение в периодической системе элементов, электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов, проявляемые степени окисления и валентность).
2. Нахождение в природе, физические и химические свойства олова и свинца.
3. Соединения олова и свинца (II, IV), оксиды, гидроксиды (кислотно-основные свойства).
4. Соли: растворимость в воде, гидролиз.
5. Качественные реакции на ионы Sn^{2+} , Pb^{2+} и PbO_2 .
6. Применение соединений олова и свинца в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы SnCl_2 . Укажите тип гибридизации атомных орбиталей олова в этой молекуле, если валентный угол составляет $\sim 120^\circ$. Изобразите перекрывание атомных орбиталей, укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

3. Как можно получить гидроксид олова (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант № 2

1. Составьте уравнение гидролиза нитрата свинца (II). Укажите ориентировочное значение pH раствора ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$). Рассмотрите процесс гидролиза с точки зрения протолитической теории кислот и оснований.
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

3. Как можно получить гидроксид свинца (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант № 3

1. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы $PbCl_2$. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей свинца в этой молекуле, если валентный угол составляет $\sim 120^\circ$. Изобразите перекрывание атомных орбиталей, укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли нитрата свинца (II) к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнение гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$). В каком направлении сместится равновесие гидролиза при добавлении к раствору нитрата свинца (II) раствора азотной кислоты?

3. Как можно получить гидроксид олова (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте уравнение реакции гидролиза нитрата олова (II), учитывая, что образуется наименее растворимый продукт:



Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

3. Как можно получить гидроксид свинца (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант № 5

1. Напишите уравнение качественной реакции на ион олова (II). Найдите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций).

Укажите аналитический эффект реакции.

2. Как можно получить гидроксид олова (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

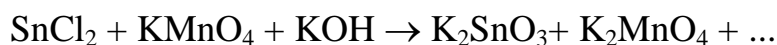
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите соединения свинца, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

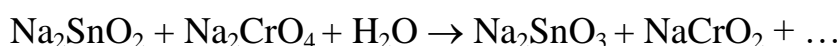


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте уравнение гидролиза нитрата свинца (II). Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите процесс гидролиза с точки зрения протолитической теории кислот и оснований.
3. Как можно получить гидроксид свинца (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

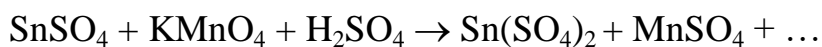


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Как можно получить гидроксид олова (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли нитрата свинца (II) к гидролизу. Напишите уравнение гидролиза с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

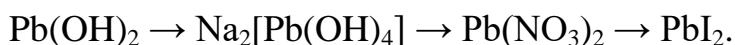
Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму; восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите соединения свинца, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

3. Как можно получить гидроксид свинца (II) в лаборатории? Укажите, какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Литература для подготовки:

а) основная литература

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.

5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. р-Элементы V группы: азот, фосфор.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Общая характеристика р-элементов V группы (положение их в ПС элементов, электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов и элементарных ионов, возможные и проявляемые степени окисления).
2. Строение молекулы азота по методу ВС. Зависимость химических свойств азота от строения молекулы.
3. Аммиак. Получение в лаборатории и в промышленности. Строение молекулы аммиака, способность образовывать водородную связь и ее влияние на растворимость. Физические и химические свойства аммиака (кислотно-основные свойства с позиций теории электролитической диссоциации, протолитической теории кислот и оснований; электронно-донорная активность; окислительно-восстановительные свойства).
4. Гидролиз солей аммония.
5. Качественные реакции на аммиак и ион аммония.
6. Азотистая кислота. Нитриты. Растворимость нитритов и их гидролиз. Окислительно-восстановительные свойства нитритов.
7. Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты по методу ВС. Нитрат-ион, строение, способность к гидролизу. Растворимость нитратов. Окислительно-восстановительные свойства азотной кислоты различных концентраций и ее солей.
8. Качественные реакции на нитрит- и нитрат-ионы.
9. Соединения фосфора (V) с кислородом: оксид, фосфорные кислоты: мета-, орто- и дифосфорная, их растворимость, гидролиз.
10. Качественные реакции на анионы фосфорных кислот.
11. Применение соединений азота и фосфора в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
$$\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \dots$$

Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы PBr_3 ($\angle 90^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.
3. Назовите комплексное соединение $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 2

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
$$\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$$

Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли K_3PO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора K_3PO_4 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

3. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант); укажите, к какому классу они относятся: KH_2PO_4 ; BiONO_3 ; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; NH_4CaPO_4 ; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$; P_2O_5 ; H_3PO_3 .

Вариант № 3

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

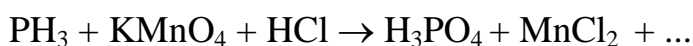


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли NaNO_2 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора NaNO_2 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).
3. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы NH_3 ($\angle 107,5^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

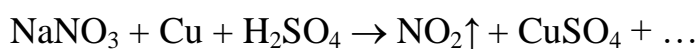
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли Na_3PO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидро-

лиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение рН раствора Na_3PO_4 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

3. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы NCl_3 ($\angle 107,5^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

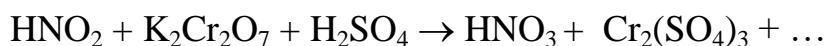


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы PCl_3 ($\angle 90^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.
3. Назовите комплексное соединение $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

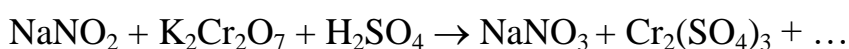
2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы PH_3 ($\angle 90^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле.

куле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

3. Назовите комплексное соединение $K_3[Fe(CN)_6]$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли KNO_2 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора KNO_2 ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).
3. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант); укажите, к какому классу они относятся: $NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$; HPO_3 ; K_2HPO_4 ; KNO_2 ; $FeOH(NO_3)_2$; NH_4NO_3 ; N_2O_3 ; $SbONO_3$.

Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы NBr_3 ($\angle 107,5^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой

молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

3. Назовите комплексное соединение $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. р-Элементы V группы: мышьяк, сурьма, висмут.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Общая характеристика р-элементов V группы (положение их в ПС элементов, электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атомов и элементарных ионов, возможные и проявляемые степени окисления).
2. Оксиды и гидроксиды мышьяка, сурьмы, висмута (III) и (V). Их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
3. Особенности гидролиза солей сурьмы (III) и висмута (III).
4. Качественные реакции на арсенит- и арсенат-ионы, на ионы сурьмы (III) и висмута (III).
5. Применение их соединений мышьяка, сурьмы, висмута в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{Na}_3\text{AsO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{AsH}_3\uparrow + \text{ZnCl}_2 + \dots$
 - б) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Назовите вещества и напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{Na}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{AsCl}_3 \rightarrow \text{AsCl}_5 \rightarrow \text{As}_2\text{S}_5$

Вариант № 2

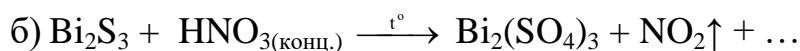
1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$
 - б) $\text{AsH}_3 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}_2\uparrow + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли K_3AsO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора K_3AsO_4 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

Вариант № 3

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{AsH}_3\uparrow + \text{ZnCl}_2 + \dots$
 - б) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы AsH_3 ($\angle 90^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

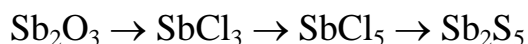
Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$



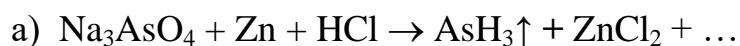
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Назовите вещества и напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

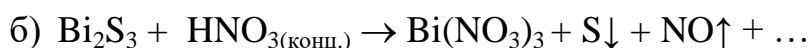
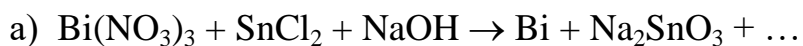


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы AsCl_3 ($\angle 90^\circ$). Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Назовите комплексное соединение $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{NaAsO}_2 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{AsH}_3\uparrow + \text{ZnCl}_2 + \dots$
 - б) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли Na_3AsO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора Na_3AsO_4 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{SnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \dots$
 - б) $\text{As}_2\text{O}_5 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{AsH}_3\uparrow + \text{ZnCl}_2 + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Назовите комплексное соединение $\text{Na}_3[\text{Sb}(\text{OH})_6]$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А.

Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. р-Элементы VI группы: кислород. Вода, пероксид водорода.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Общая характеристика р-элементов VI группы: электронные формулы атомов и электронно-структурные формулы их валентного слоя, возможные степени окисления и валентность.
2. Кислород. Отличие кислорода от электронных аналогов. Возможные степени окисления. Оксиды, пероксиды, супероксиды (гипероксиды), озониды.
3. Вода. Строение молекулы, её особенности, влияние на физические свойства воды. Жесткость воды, способы её устранения. Дистиллированная вода. Вода очищенная.
4. Пероксид водорода:
 - а) строение молекулы, получение, физические свойства;
 - б) кислотно-основные свойства;
 - в) окислительно-восстановительные свойства;
 - г) качественные реакции (реакция обнаружения);
 - д) условия хранения;
 - е) лекарственные препараты, химические основы их лечебного действия.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 2

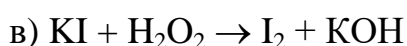
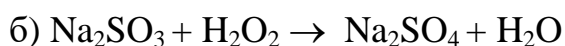
Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 3

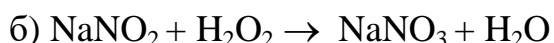
Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 4

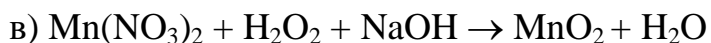
Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 5

Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 6

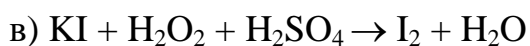
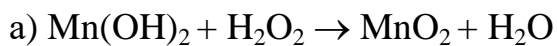
Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 7

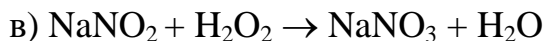
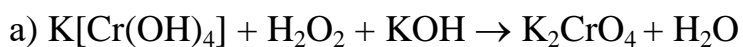
Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 8

Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.

7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. p-Элементы VI группы: сера.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

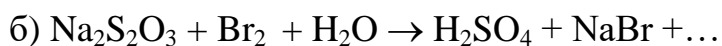
1. Электронные и электронно-структурные формулы атома серы, возможные степени окисления и валентность. Типы образуемых ионов.
2. Сероводород. Строение молекулы по методу ВС. Получение. Физические свойства. Сероводородная кислота. Сульфиды и гидросульфиды, растворимость в воде, гидролиз. Восстановительные свойства сероводорода и сульфидов. Качественные реакции на сероводород и растворимые сульфиды.
3. Кислородные соединения серы.
 - 1) Оксид серы (IV). Получение. Физические свойства. Сернистая кислота. Сульфиты и гидросульфиты, гидролиз. Окислительно-восстановительные свойства соединений серы (IV). Качественные реакции на оксид серы (IV) и сульфит-ион.
 - 2) Оксид серы (VI). Получение. Растворение в воде. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Сульфаты и гидросульфаты. Качественная реакция на сульфат-ион.
4. Тиосульфаты. Получение. Реакции с кислотами и окислителями. Качественные реакции на тиосульфат-ион.
5. Биологическая роль серы. Применение серы и ее соединений в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - a) $\text{Na}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$

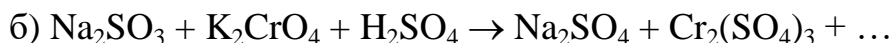
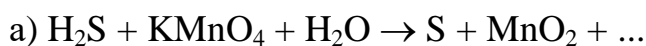


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли Na_2S к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите значение pH раствора Na_2S ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Назовите продукты гидролиза по номенклатуре ИЮПАК.

Вариант № 2

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

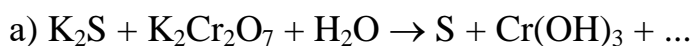


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Назовите химические соединения по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант); укажите, к какому классу они относятся: SO_3 , H_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeOHSO_4 , $(\text{PbOH})_2\text{SO}_4$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, MnS , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Назовите ионы: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , HS^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

Вариант № 3

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли K_2SO_3 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите значение pH раствора K_2SO_3 ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$). Назовите продукты гидролиза по номенклатуре ИЮПАК.

Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

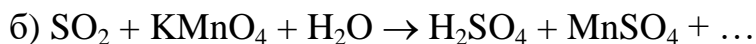


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите формулы химических соединений и ионов: оксид серы (IV), тиосерная кислота, сульфат хрома (III), сульфат гидроксомарганца (II), гидросульфид калия, сульфид гидроксокальция, сульфит аммония, гидросульфит железа (III), гексагидрат сульфата аммония железа (II), сульфид-ион, гидросульфит-ион, тиосульфат-ион.

Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



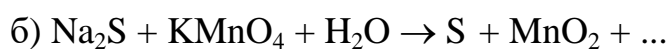
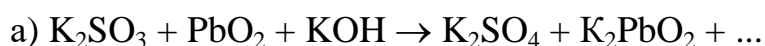
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли K_2S к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и мо-

лекулярное уравнения гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите значение рН раствора KHS ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Назовите продукты гидролиза по номенклатуре ИЮПАК.

Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



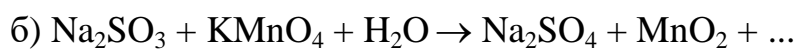
Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Назовите химические соединения по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант); укажите, к какому классу они относятся: FeSO_4 , $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$, $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, NaHSO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{Ca}(\text{HS})_2$, SO_3 .

Назовите ионы: S^{2-} , HSO_3^- , HSO_4^- .

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

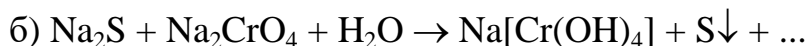


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы H_2S . Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле. Укажите форму молекулы ($\angle 90^\circ$) и тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей.

Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите формулы химических соединений и ионов: оксид серы (VI), сульфид аммония, гидросульфид бария, сульфат гидроксожелеза (II), гидросульфат железа (III), сульфат дигидроксохрома (III), декагидрат сульфата натрия, сульфат гидроксоалюминия, гептагидрат сульфата марганца (II), сульфит-ион, гидросульфид-ион, гидросульфат-ион.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач,

2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. p-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Общая характеристика p-элементов VII группы: электронные и электронно-структурные формулы атомов, возможные степени окисления и валентность. Типы образуемых ионов. Особенность фтора.
2. Физические свойства галогенов. Растворимость галогенов в полярных и неполярных растворителях. Растворимость йода в растворе иодида калия.
3. Химические свойства галогенов: окислительные свойства; взаимодействие с водой и щелочами.
4. Галогеноводороды. Способы получения. Восстановительные свойства галогенид-ионов. Качественные реакции на галогенид-ионы.
5. Соединения галогенов с кислородом. Оксокислоты. Изменение их силы, устойчивости, окислительно-восстановительной способности. Соли оксокислот галогенов.
6. Препараты «активного хлора». Получение. Химизм их действия.
7. Биологическая роль галогенов. Применение галогенов и их соединений в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
 - б) $\text{NaIO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4$Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

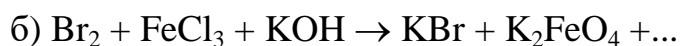
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 2

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

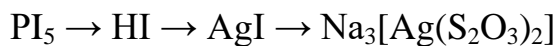
Вариант № 3

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

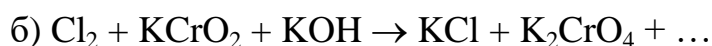
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

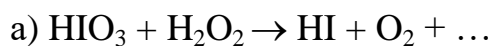
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

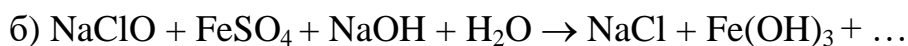


Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:





Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

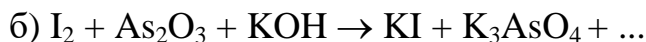
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

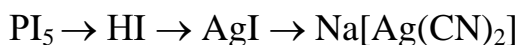
Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

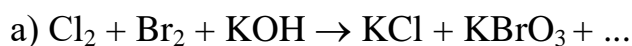
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

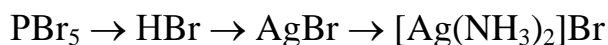
Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Назовите все полученные вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант). Для КС укажите составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации и выражение для общей константы нестойкости.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слопская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. d-Элементы VI группы: хром.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

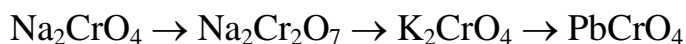
1. Электронная формула атома хрома, её особенность. Электронные формулы ионов хрома (III) и (VI), типы их электронных оболочек.
2. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с увеличением степени окисления. Формулы и названия гидроксидов хрома (II), (III), (VI).
3. Рассмотреть кислотно-основные свойства гидроксида хрома (III) с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований.
4. Какие формы хрома (III) существуют в водных растворах в разных средах: в кислой, нейтральной и щелочной? Как перевести ион хрома (III) в тетрагидроксохромат (III)-ион? Написать соответствующее уравнение реакции. В виде какой частицы существует ион хрома (III) в водном растворе?
5. Рассмотреть уравнения реакций, при помощи которых можно перевести хромат-ион в дихромат-ион и обратно.
6. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома (III) и (VI), влияние pH среды на образующиеся продукты.
7. Качественные реакции на хромат-ион.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



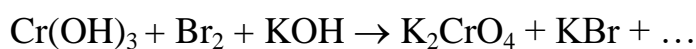
Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Допишите уравнение реакции гидролиза, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$



Составьте полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения этой реакции.

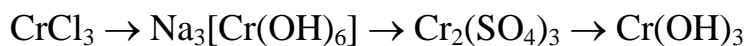
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 2

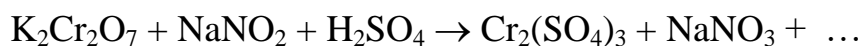
1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Напишите электронные формулы атома хрома, его ионов (реальных и возможного гипотетического), укажите типы электронных оболочек ионов. Рассмотрите гидролиз иона Cr (III) с позиций протолитической теории кислот и оснований.

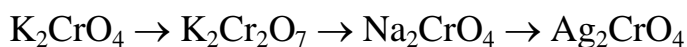
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 3

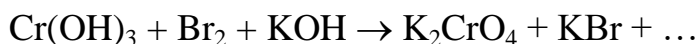
1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (pH>7, pH<7, pH≈7).

3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

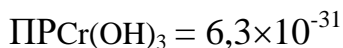
Вариант № 4

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Допишите уравнение реакции гидролиза, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт:



Составьте полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения этой реакции.

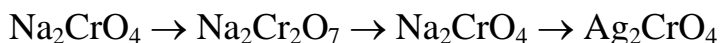
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

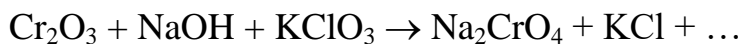
Вариант № 5

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

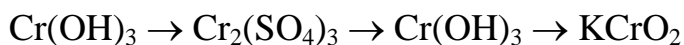
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли CrCl_3 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакций гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора CrCl_3 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 6

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

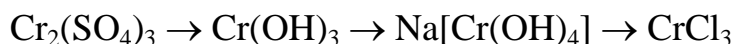
2. Назовите комплексное соединение $K[Cr(OH)_4]$, укажите его составные части, напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации, выражение для общей константы нестойкости.
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

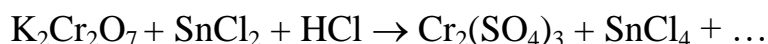
Вариант № 7

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

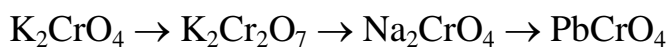
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $Cr_2(SO_4)_3$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакций гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора $Cr_2(SO_4)_3$ ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 8

1. Напишите уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



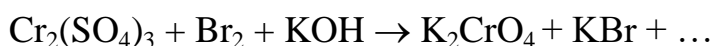
Назовите соединения хрома, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Допишите уравнение реакции гидролиза, учитывая, что образуется наименее растворимый продукт: $\text{CrCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$



Составьте полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения этой реакции.

3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

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

4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. d-Элементы VII группы: марганец.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Электронная формула атома марганца. Электронные формулы реальных и гипотетических ионов марганца, типы их электронных оболочек.
2. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов марганца с увеличением степени окисления. Формулы и названия гидроксидов марганца (II), (IV), (VI), (VII).
3. В виде какой частицы существует ион марганца (II) в водном растворе? Качественные реакции на ион марганца (II).
4. Изменение окислительно-восстановительных свойств соединений марганца в ряду: Mn^{2+} ; Mn^{+4} ; Mn^{+6} ; Mn^{+7} . Окислительно-восстановительные свойства перманганатов, влияние pH среды на образующиеся продукты.
5. Применение перманганата калия в медицинской практике. Уравнение реакции, на которой оно основано.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

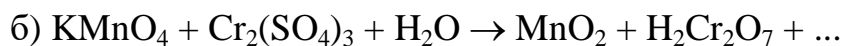
Вариант № 1

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:
 - а) $K_2MnO_4 + KI + H_2O \rightarrow MnO_2 + I_2 + \dots$
 - б) $MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + PbSO_4 + \dots$Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $MnSO_4$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите

гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора MnSO_4 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

Вариант № 2

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

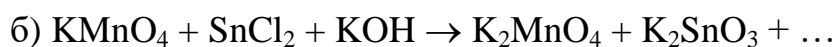
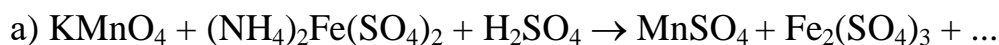
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения марганца, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

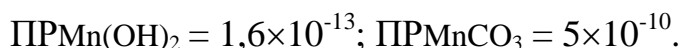
Вариант № 3

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

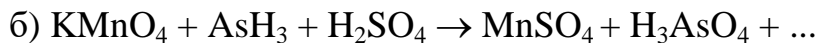
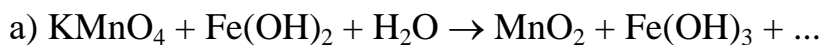
2. Допишите уравнение реакции: $\text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$, приняв во внимание значения произведений растворимости:



Объясните причину образования соответствующих продуктов реакции.

Вариант № 4

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

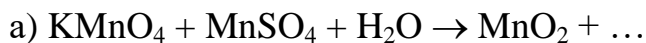


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Напишите электронные формулы атома марганца, его реальных и возможных гипотетических ионов, укажите типы электронных оболочек ионов. Рассмотрите гидролиз иона Mn (II) с позиций протолитической теории кислот и оснований.

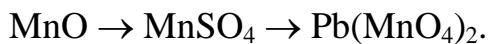
Вариант № 5

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

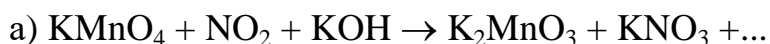
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

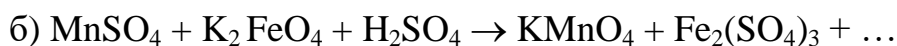


Назовите соединения марганца, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

Вариант № 6

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



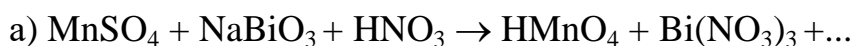


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли MnCl_2 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора MnCl_2 ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

Вариант № 7

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

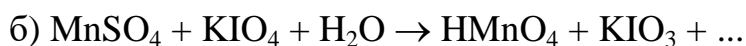
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Назовите соединения марганца, участвующие в превращениях, по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

Вариант № 8

1. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $Mn(NO_3)_2$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора $Mn(NO_3)_2$ ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. d-элементы VIII группы: железо, кобальт, никель.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. Особенность конструкции VIII группы ПС Д.И. Менделеева. Семейства железа и платиновых металлов.
2. Электронные формулы и электронно-структурные диаграммы валентных слоев атомов железа, кобальта, никеля и ионов железа (II), (III), (VI), кобальта (II) и (III), никеля (II) и (III).
3. Соединения железа (II), (III), (VI): получение, свойства, устойчивость. Изменение характера гидроксидов железа с увеличением степени окисления.
4. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).
5. Соединения кобальта (II) и (III): получение, свойства, устойчивость.
6. Соединения никеля (II) и (III): получение, свойства, устойчивость.
7. Применение железа и его соединений в медицине и фармации. Применение соединений кобальта в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

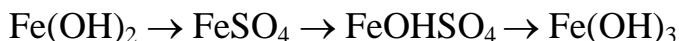
Вариант № 1

1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): FeONO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \times 9\text{H}_2\text{O}$, CoCl_2 , $\text{Ni}(\text{OH})_3$, $(\text{CoOH})_2\text{SO}_4$.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли сульфата железа (II) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (II). Приведите тривиальные названия и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант) комплексных соединений, встречающихся в этой реакции.

Вариант № 2

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Для окислительно–восстановительной реакции определите коэффициенты методом ионно–электронного баланса (методом полуреакций). Назовите все вещества в цепочке превращений по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли сульфата железа (III) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора (pH>7, pH<7, pH≈7).
3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (III) с желтой кровяной солью. Приведите тривиальное название комплексного соединения, образующегося в результате реакции.

Вариант № 3

1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант):
 $\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3$, $(\text{FeOH})_3\text{PO}_4$, CoOHNO_3 , $\text{Co}(\text{OH})_2$, NiBr_2 .
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (III) с тиоцианатом (роданидом) аммония. Назовите образующееся комплексное соединение, укажите его составные части.

Вариант № 4

1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): $\text{CoSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $(\text{CoOH})_2\text{CO}_3$, NiSO_4 .
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли хлорида железа (III) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Вариант № 5

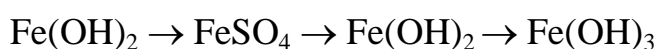
1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): FeOCl , $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, CoSO_4 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $(\text{CoOH})_2\text{CO}_3$.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли сульфата железа (III) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и

оснований. Укажите ориентировочное значение рН раствора (рН>7, рН<7, рН≈7).

3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (II). Приведите тривиальные названия и названия по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант) комплексных соединений, встречающихся в этой реакции.

Вариант № 6

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

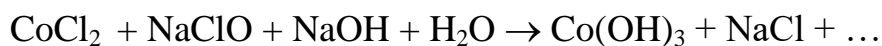


Для окислительно–восстановительной реакции определите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций). Назовите все вещества в цепочке превращений по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли хлорида кобальта (II) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение рН раствора (рН>7, рН<7, рН≈7).
3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (III) с желтой кровяной солью. Приведите тривиальное название комплексного соединения, образующегося в результате реакции.

Вариант № 7

1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe}$, $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3$, CoO , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_3$.
2. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:

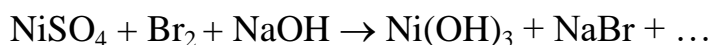


Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

3. Напишите уравнение качественной реакции на ион железа (III) с тиоцианатом (роданидом) аммония. Назовите образующееся комплексное соединение, укажите его составные части.

Вариант № 8

1. Назовите вещества по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант): CoCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CO}_3)_2$, Fe_2O_3 , $(\text{CoOH})_2\text{SO}_3$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$.
2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли сульфата кобальта (II) к гидролизу. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).
3. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Укажите окислитель и его восстановленную форму, восстановитель и его окисленную форму.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. d-Элементы I и II групп: медь, серебро, золото, цинк, кадмий, ртуть.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

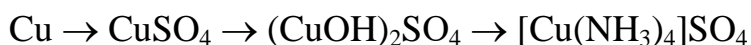
1. Положение меди и серебра в ПС. Электронные формулы атомов d-элементов I группы. Особенность их строения. Возможные и проявляемые степени окисления. Электронные формулы ионов, типы их оболочек.
2. Соединения меди (II): оксид, гидроксид, получение, кислотнo-основные свойства; сульфат меди (II) и его окислительно-восстановительные свойства на примере взаимодействия с йодидом калия; КС меди (II) – аммиакат, гидроксокомплекс.
3. Соединения серебра (I): оксид, нитрат серебра (I), галогениды серебра. Качественная реакция на ион серебра (I). КС серебра с аммиаком, с тиосульфат-ионом.
4. Применение соединений меди и серебра в медицине и фармации.
5. Положение цинка, кадмия и ртути в ПС. Электронные формулы атомов d-элементов II группы. Возможные и проявляемые степени окисления. Электронные формулы ионов, тип их оболочек.
6. Соединения цинка: оксид, гидроксид, сульфат. КС: аммиакат, гидроксокомплекс. Их получение и свойства.
7. Соединения ртути (II). Оксид, получение, свойства. Хлорид ртути (II), получение, гидролиз, фотолиз, аммонолиз. Амидхлорид ртути (II).
8. Соединения ртути (I): хлорид ртути (I) – получение; диспропорционирование.
9. Применение соединений цинка в медицине. Применение соединений цинка, кадмия, ртути в фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

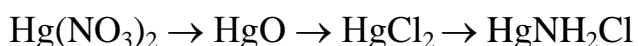
Вариант № 1

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли ZnSO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Вариант № 2

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли CuSO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



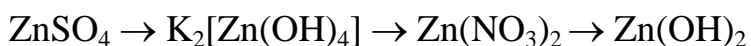
Вариант № 3

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



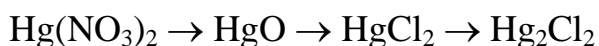
Вариант № 4

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Вариант № 5

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



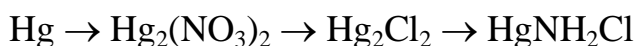
Вариант № 6

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



2. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли ZnCl_2 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

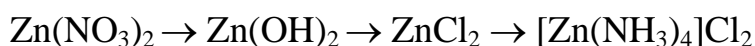


Вариант № 7

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

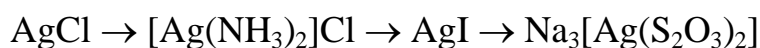


- Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли CuSO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.
- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

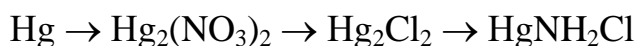


Вариант № 8

- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



- Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов соли ZnSO_4 к гидролизу. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза этой соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.
- Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



Литература для подготовки:

а) основная литература

- Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
- Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А.

Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Тема. s-Элементы I и II групп.

Вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки

к занятию:

1. s-Элементы I и II групп. Положение в ПС. Электронные формулы атомов и ионов. Валентность. Степени окисления.
2. Физические и химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов.
3. Диагональное сходство элементов в ПС (Li и Mg; Be и Al).
4. Гидроксиды s-элементов.
5. Качественные реакции на ионы щелочных и щелочноземельных металлов.
6. Применение соединений s-элементов I и II групп в медицине и фармации.

Изучив эти вопросы, выполните письменно следующие

задания:

Вариант № 1

1. Назовите химические соединения по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант); укажите, к какому классу они относятся:

$\text{Na}_2\text{CrO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2$, KH_2PO_4 , CaOCl_2 , NH_4CaPO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$, CaO_2 , $\text{Ba}(\text{HS})_2$.

2. Решите задачу.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидроксида натрия с

$\omega(\text{NaOH}) = 16,0\%$ и $\rho = 1,175$ г/мл.

Ответ: 4,7 моль/л.

3. Решите задачу.

Рассчитайте значение pH в $0,5 \times 10^{-2}$ М растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Ответ: 12.

Вариант № 2

1. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов следующих солей к гидролизу: $MgCl_2$, K_2SO_3 . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочные значения pH раствора этих солей ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).

2. Решите задачу.

Рассчитайте массовую долю Na_2SO_4 в растворе с молярной концентрацией $C = 0,144$ моль/л и $\rho = 1,028$ г/мл.

Ответ: 1,99 %.

3. Решите задачу.

В 3 л раствора содержится $0,3 \times 10^{-3}$ моль HNO_3 . Рассчитайте значение pOH этого раствора.

Ответ: 10.

Вариант № 3

1. Определите силу оснований, учитывая для катионов – тип электронной оболочки и величину ионного потенциала, и расположите следующие гидроксиды в порядке увеличения их основных свойств:

1) $Ba(OH)_2$ 2) $Mg(OH)_2$ 3) $NaOH$

2. Решите задачу.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора бромида калия с $\omega(KBr) = 30,0$ % и $\rho = 1,259$ г/мл.

Ответ: 3,174 моль/л.

3. Решите задачу.

Рассчитайте значение pH в $0,5 \times 10^{-5}$ М растворе $Ba(OH)_2$.

Ответ: 9.

Вариант № 4

1. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов следующих солей к гидролизу: MgSO_4 , Na_3PO_4 . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочные значения pH растворов этих солей ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$).

2. Решите задачу.

Рассчитайте массовую долю KCl в растворе с молярной концентрацией $C = 0,550$ моль/л и $\rho = 1,023$ г/мл.

Ответ: 4,01 %.

3. Решите задачу.

Рассчитайте значение pOH в $0,5 \times 10^{-2}$ М растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Ответ: 2.

Вариант № 5

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: CaOHCl , $\text{Be}(\text{OH})_2$, K_2SO_3 , NaHSO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2$. Назовите все образующиеся ионы по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант).

2. Решите задачу.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидроксида лития с $\omega(\text{LiOH}) = 8,0$ % и $\rho = 1,086$ г/мл.

Ответ: 3,62 моль/л.

3. Решите задачу.

В 3 л раствора содержится $0,3 \times 10^{-4}$ моль KOH. Рассчитайте значение pH этого раствора.

Ответ: 9.

Вариант № 6

1. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов следующих солей к гидролизу: $Mg(NO_3)_2$, Na_2CO_3 . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза, а также рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований. Укажите ориентировочные значения pH растворов этих солей ($pH > 7$, $pH < 7$, $pH \approx 7$).

2. Решите задачу:

Рассчитайте массовую долю $CaCl_2$ в растворе с молярной концентрацией $C = 0,125$ моль/л и $\rho = 1,012$ г/мл.

Ответ: 1,37 %.

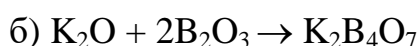
3. Решите задачу.

Рассчитайте значение pH в 0,0001M растворе NaOH.

Ответ: 10.

Вариант № 7

1. Укажите, какие вещества по Льюису, проявляют свойства кислоты, а какие – основания:



2. Решите задачу.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидроксида калия с

$\omega(KOH) = 8,0$ % и $\rho = 1,065$ г/мл.

Ответ: 1,521 моль/л.

3. Решите задачу.

Рассчитайте значение pH в $0,5 \times 10^{-2}$ M растворе H_2SO_4 .

Ответ: 2.

Вариант № 8

1. Определите силу оснований, учитывая для катионов – тип электронной оболочки и величину ионного потенциала, и расположите следующие гидроксиды в порядке уменьшения их основных свойств:

2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2) KOH 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$

2. Решите задачу.

Рассчитайте массовую долю BaCl_2 в растворе с молярной концентрацией $C = 0,303$ моль/л и $\rho = 1,052$ г/мл.

Ответ: 5,99 %.

3. Решите задачу.

В 2 л раствора содержится $0,2 \times 10^{-3}$ моль KOH . Рассчитайте значение pH этого раствора.

Ответ: 10.

Литература для подготовки:

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Э.Т. Оганесян [и др.]. – М: Издательство Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд; под ред. Ю.А. Ершова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

б) дополнительная литература

3. Пузаков, С.А. Химия: учебник /С.А. Пузаков – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006. – 640 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. pharma. studmeblid. ru](http://www.pharma.studmeblid.ru).
4. Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2000. – 768 с.
5. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова;

- Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл. этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования).
6. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2010. – 886 с.
7. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.

в) методические разработки

8. Введение в неорганическую химию: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов/ В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2009. – 141 с.
9. Химия элементов: учебное пособие / В.А. Компанцев [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.

Образцы выполнения письменных заданий

1. Назовите химические соединения; укажите, к какому классу они относятся:

CdO , $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $(\text{CdOH})_2\text{SiO}_3$, H_2CrO_4 , $\text{Cd}(\text{HSO}_3)_2$, $\text{CdCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

Ответ:

CdO – оксид кадмия, класс – оксиды;

$\text{Cd}(\text{OH})_2$ – гидроксид кадмия, класс – гидроксиды;

$(\text{CdOH})_2\text{SiO}_3$ – силикат гидроксокадмия, класс – соли;

H_2CrO_4 – хромовая кислота, класс – кислоты;

$\text{Cd}(\text{HSO}_3)_2$ – гидросульфит кадмия, класс – соли;

$\text{CdCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ – гексагидрат хлорида кадмия, класс – соли;

$\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ – нитрат дигидроксоалюминия, класс – соли;

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат железа (II), класс – соли.

2. Назовите ионы: Sr^{2+} , PbOH^+ , PO_4^{3-} , HSO_3^- .

Ответ:

Sr^{2+} – ион стронция;

PbOH^+ – ион гидроксоплатины (II);

PO_4^{3-} – фосфат-ион;

HSO_3^- – гидросульфит-ион.

3. Напишите формулы химических соединений и ионов: фосфат аммония; хлорат калия; дигидрат сульфата кальция; хлорид гидроксомарганца (II); гидрофосфат цинка; ион гидроксоалюминия; дифосфат-ион.

Ответ:

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$; KClO_3 ; $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$; MnOHCl ; ZnHPO_4 ; AlOH^{2+} ; $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$.

4. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы NH_3 по методу ВС. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей азота, если значение валентного угла равно $107,5^\circ$. Изобразите перекрывание атомных орбиталей в молекуле. Какую геометрическую форму имеет эта частица?

Ответ:



NH_3 $\angle 107,5^\circ$; sp^3 - гибридизация атомных орбиталей азота.

Форма молекулы NH_3 – тригональная пирамида.

5. Назовите комплексное соединение $[\text{CrBr}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$. Укажите составные части: ц. а; лиганды, донорные атомы лигандов; координационное число ц.а.; внешнюю и внутреннюю сферы КС. Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации КС, выражение для общей константы нестойкости.

Ответ:

$[\text{CrBr}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$ – сульфат бромопентаамминхрома (III);

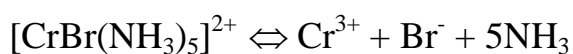
Cr^{3+} – ц.а. ; к.ч. – 6;

Br^- , 5NH_3 – лиганды;

донорный атом в лиганде Br^- – Br, в NH_3 – N;

SO_4^{2-} – внешняя сфера,

$[\text{CrBr}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ – внутренняя сфера.

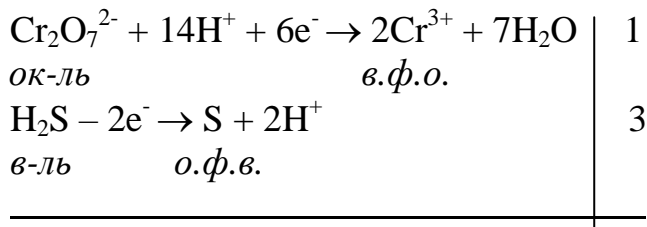


$$K_{\text{нест.}} = \frac{[\text{Cr}^{3+}] \times [\text{Br}^-] \times [\text{NH}_3]^5}{[[\text{CrBr}(\text{NH}_3)_5]^{2+}]}$$

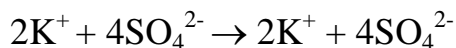
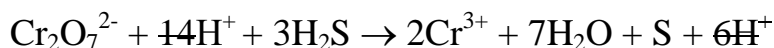
7. Составьте уравнения полуреакций (методом ионно-электронного баланса), на их основе допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты:



Ответ:



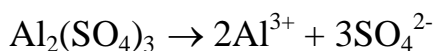
8



8. Обоснуйте гидролиз соли $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ на основании поляризующего действия ионов, учитывая для катиона тип электронной оболочки, для оксоаниона величину делокализованного заряда.

Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения реакции гидролиза соли. Укажите ориентировочное значение pH раствора этой соли ($\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$, $\text{pH} \approx 7$). Рассмотрите гидролиз этой соли с позиции протолитической теории кислот и оснований.

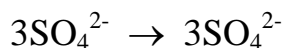
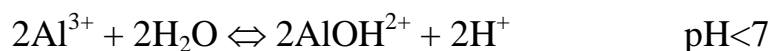
Ответ:

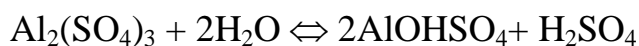


$\text{Al}^{3+} \dots 2s^2 2p^6$ – ион благородногазового типа с высоким зарядом, обладает сильным поляризующим действием.

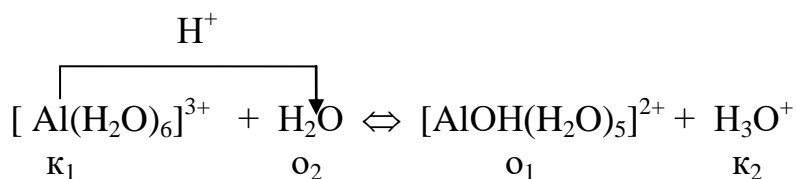
Д.з. $(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{|-2|}{4} = 0,5$ – обладает слабым поляризующим действием,

поэтому гидролиз соли протекает по катиону:

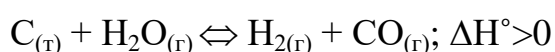




Гидролиз с позиции протолитической теории кислот и оснований:



9. Обоснуйте, при изменении каких факторов равновесие можно сместить в сторону образования продуктов в реакции:

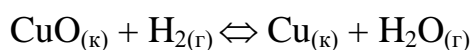


Ответ:

В соответствии с принципом Ле Шателье равновесие можно сместить в сторону образования продуктов реакции при:

- 1) повышении температуры, т.к. прямая реакция является эндотермической ($\Delta\text{H}^\circ > 0$);
- 2) понижении давления, т.к. в результате прямой реакции число газообразных частиц возрастает;
- 3) повышении концентрации исходного вещества H_2O или понижении концентрации одного из продуктов реакции H_2 или CO .

10. Напишите выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции и для химического равновесия:



Ответ:

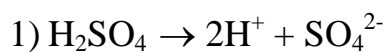
Для скорости реакции – $V = k \cdot C(\text{H}_2)$

Для химического равновесия – $K_p = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2]}$

11. Решите задачу.

Вычислите pH в 0,0005M растворе H_2SO_4 .

Решение:



1 моль – 2 моль

0,0005 моль – х моль х = 0,001 моль = 10^{-3} моль

$$2) \text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\lg 10^{-3} = 3$$

Ответ: pH = 3

12. Решите задачу.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора с $\omega(\text{KBr}) = 18\%$ и $\rho = 1,142$ г/мл.

Решение:

Рассчитаем молярную концентрацию по формуле:


$$C = \frac{\omega \cdot \rho}{M} \cdot 10$$

$$M(\text{KBr}) = 119 \text{ г/моль}$$

$$C = \frac{\omega \cdot \rho}{M} \cdot 10 = \frac{18 \cdot 1,142}{119} \cdot 10 = 1,727 \text{ моль/л.}$$

Ответ: 1,727 моль/л.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

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

* Лантаноиды

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

** Актиноиды

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

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

Таблица растворимости кислот, оснований, солей в воде при 20°C

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

Р – растворяется (>1 г в 100 г H₂O); **М** – малорастворяется (от 0,1 г до 1 г в 100 г H₂O);

Н – не растворяется (<0,1 г в 100 г H₂O); **—** – в водной среде разлагается;

? – нет достоверных сведений о существовании соединения

Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов

Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, **H**, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au

активность металлов уменьшается



Названия химических элементов

Порядковый номер элемента	Символ	Русское название	Латинское название
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

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

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

**Сборник
вопросов и письменных домашних заданий
для самостоятельной работы студентов
по дисциплине
«Общая и неорганическая химия»
для специальности «Фармация»
(II семестр)**

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать _____

Формат 60x84 1/16

Бумага кн.-журнальная. Печать ротاپринтная.

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