



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

А. В. Семиров

11 апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.14 Химические упражнения и задачи
Направление подготовки	44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Биология-Химия
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 6 от 28 марта 2024 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от 5 марта 2024 г.

Зав. кафедрой  О.Г. Пенькова

Иркутск 2024 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Основной целью изучения дисциплины «Химические упражнения и задачи» является формирование готовности к использованию теоретических и практических знаний и умений будущих химиков через закрепление, систематизацию и углубление знаний учащихся по химии путем решения химических задач разного типа и выполнения упражнений по химии.

Основные задачи дисциплины:

- развитие умений и навыков решения химических задач разных типов для использования в педагогической деятельности;
- формирование у студентов способности к развитию личностных и профессионально-важных качеств и компетенций будущего специалиста в соответствии с ФГОС ВО по направлению Педагогическое образование;
- формирование и развитие у студентов умений логически мыслить;
- формирование практических навыков проведения химического эксперимента;
- развитие учебно-коммуникативных умений.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: органическая химия, аналитическая химия.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: методика обучения и воспитания (химия).

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</i>	ИДК ПК1.1 Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях ИДК ПК1.2 Демонстрирует специальные умения проведения химического и биологического исследования (эксперимента) и использует в своей педагогической деятельности.	знает: основные химические законы и понятия. умеет: применять химические законы при решении химических задач. владеет: навыками решения химических задач знает: основные правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. умеет: обрабатывать теоретические и экспериментальные данные, применять основные законы и методы химии к изучению объектов в окружающей среде владеет: терминологическим аппаратом дисциплины

	<p>ИДК пк1.3 Планирует учебные занятия на основе дифференциации в обучении. Учитывает требований к соблюдению техники безопасности. Использует современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии, включая информационные для реализации компетентностного подхода.</p>	<p>знает: основные современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии. умеет: доносить до обучающихся базовые химические научно-теоретические представления. владеет: навыками самостоятельной работы с различной литературой по химии (учебной, учебно-методической, научной).</p>
<p><i>ПК-2.Способен конструировать содержание образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, и развития современной науки</i></p>	<p>ИДК пк2.1 Планирует свою педагогическую деятельность с учетом направлений образовательной системы РФ и требований ФГОС, программ по учебному предмету. Осуществляет контрольно-оценочную деятельность</p> <p>ИДК пк2.2 Конструирует и проводит учебные занятия в соответствии с особенностями аудитории школьников. Разрабатывает планы, конспекты, технологические карты различных видов учебных занятий и воспитательных мероприятий.</p> <p>ИДК пк2.3 Использует потенциал естественных наук: при решении воспитательных задач при планировании разных форм преподавания биологии и химии, в том числе при организации самостоятельной, проектной и исследовательской деятельности.</p>	<p>знает: основные требования ФГОС по химии. умеет: осуществлять контрольно-оценочную деятельность. владеет: навыками разработки программ по химии.</p> <p>знает: основные особенности психологии школьника. умеет: планировать использование знаний по химии при преподавании школьного курса дисциплин естественнонаучного цикла. владеет: навыками разработки химических задач с экологическим уклоном с целью выполнения задач экологического воспитания при изучении химии</p> <p>знает: терминологический аппарат химических дисциплин. умеет: обращаться с лабораторным химическим оборудованием. владеет: методами безопасного обращения с химическими веществами.</p>

2	Задачи и упражнения по органической химии	24	14	-	28	контрольные задания	ИДК _{ПК2.1-3}	66
	Итого	48	30	-	55			133

Примеры контрольных заданий:

Выразите в молях $6,02 \cdot 10^{24}$ молекул метана.

1. Сколько молекул содержится в воде количеством вещества 3 моль?
2. При разложении карбоната металла (II) массой 21,0 г выделился CO₂ объемом 5,6 дм³ (н. у.). Установите формулу соли.
3. Какова формула кремневодорода (силана), если известно, что при сжигании его массой 6,2 г образуется диоксид кремния массой 12,0 г? Плотность кремневодорода по воздуху равна 2,14.

Сравните массовые доли водорода в соединениях H₂O и CH₄.

После добавления хлорида бария в раствор, содержащий смесь сульфатов натрия и калия массой 1,00 г, образовался сульфат бария массой 1,49 г. В каком соотношении смешаны сульфаты натрия и калия?

1. Вычислите температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры от 283 до 323 К скорость реакции увеличилась в 16 раз.
2. Как изменится химическое равновесие в обратимой системе:
 $A, \text{газ} + B, \text{газ} \rightleftharpoons C, \text{газ}, \Delta H < 0$
при повышении температуры, при повышении давления, при увеличении концентрации реагента А, при увеличении концентрации продукта С, при введении катализатора?
3. Определите массу выделившихся металлов при прохождении тока силой 1,5 А в течение 1 ч через растворы сульфата кобальта и нитрата железа (III) (электроды инертные).

Вам выданы шесть пронумерованных бюксов, в которых находятся сухие соли: MgCl₂, BaCl₂, PbCl₂, ZnCl₂, MnCl₂ и NaCl. Используя имеющиеся на столе реактивы (1М H₂SO₄, 1М NaOH, дистиллированная вода) и оборудование, определите, в каком бюксе находится каждый из вышеперечисленных хлоридов. Напишите уравнения реакций определения солей, там, где это необходимо.

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- **Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.
- **Составление задач по теме** – подготовка не менее 2-х задач по отдельной теме (с развернутым решением).

При выполнении заданий по СР можно воспользоваться следующей литературой:

1. Решение задач по химии: учебно-методическое пособие / Сост. Шкурченко И.В., Евстафьева И.Т. – Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2018. – 88 с. ISBN 978-5-4340-0266-0.
2. Химия: учебно-методическое пособие / Сост.: И.В. Шкурченко, Е.Е. Истомина, И.Т. Евстафьева – Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2018. – 124 с. ISBN 978-5-4340-0268-4.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) литература

1. Волков Н.И. Химия: учеб. Пособие / Н.И Волков, М.А. Мелихова. – М.: Академия, 2008. – 336 с. - ISBN 978-5-7695-5605-0 (30 экз.)
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 727 с. ; 24 см. - Библиогр.: с. 704-705. - Предм. указ.: с.706-727. - ISBN 5-89602-017-1 : (148 экз.)
3. Глинка Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавров, учеб. пособие для студ. нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка. - 18-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М.: Юрайт: ИД Юрайт, 2012. - (Бакалавр). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9916-1148-0. - ISBN 978-5-9692-1112-4
4. Зайцев О.С. Химия. Современный краткий курс: учебник для вузов / О.С. Зайцев. – М.: НЦ ЭНАС, 2001. – 408 с. - ISBN 5-93196-106-2 (31 экз.)
5. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Я.А.Угай. – М.: Высш. шк., 2007. – 527 с. - ISBN 978-5-06-003751-7 (30 экз.)

б) авторские методические разработки

1. Химические упражнения и задачи [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / сост.: А. А. Пакеева, И. В. Шкурченко. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2022. - 121 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-6047875-2-6 :
2. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / сост. И. В. Шкурченко. - ЭВК. - Иркутск : Аспринт, 2020. - 96 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

catalog.iot.ru – каталог образовательных ресурсов сети Интернет

www.ed.gov.ru – сайт Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ

<http://window.edu.ru/window/library>

<http://nature.web.ru/>

<http://www.rusplant.ru/>

www.bio.pu.ru – сайт Санкт-Петербургского государственного университета

www.chem.msu.su/rus – сайт химического факультета МГУ

www.chemport.ru – химический сайт

www.issep.rssi.ru – сайт Соросовского образовательного журнала

www.students.chemport.ru – сайт студентов-химиков

Электронные адреса библиотек.

<http://library.isu.ru/> - Научная библиотека ИГУ.

Сервер ВИНТИ, Москва <http://www.viniti.msk.su/>

Сервер РИНКЦЭ, Москва <http://www.extech.msk.su/gnc/vxod.htm>

Сервер Международного научного фонда, Москва <http://www.isf.ru/>

Сервер научной библиотеки МГУ, Москва <http://www.lib.msu.su/>

Сервер "Академгородок", Новосибирск <http://www.nsc.ru/>

Серверы РАН, Москва <http://www.ras.ru/>, <ftp://ftp.ras.ru/>, <gopher://gopher.ras.ru/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: аудитория на 30 мест, оснащенная переносным оборудованием (проектор EPSON EB-X31).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Технические средства обучения

Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в ЭИОС ИГУ

Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, химическая посуда, химические реактивы.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Far; Firefox; Google Chrome;; Kaspersky AV; MS Office 2007; Peazip

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы (информационная/проблемная лекция, лекция с обратной связью; практические занятия (семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии); практическая работа в лаборатории; самостоятельная работа студентов (составление библиографии; разработка учебных заданий и взаимоконтроль, работа с конспектом лекций, составление таблиц, поиск материалов в сети интернет; подготовка и защита докладов/рефератов; коллоквиум), в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

8.1.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля (тесты, контрольные работы)

Образец заданий

1. Съедая плитку шоколада массой 100 г, человек получает 529 ккал (1 ккал = 4,184 кДж). Рассчитайте массу алюминия, который, вступая в реакцию $2\text{Al}_{\text{тв}} + \text{Fe}_2\text{O}_{3,\text{тв}} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3,\text{тв}} + 2\text{Fe}_{\text{тв}} + 854 \text{ кДж}$, производит такой же тепловой эффект.
2. Скорость химической реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{AB}_2$ можно выразить уравнением: $v = k \cdot c(\text{A}) \cdot c^2(\text{B})$. Начальные концентрации веществ составляли: $c_0(\text{A}) = 0,8$ моль/л, $c_0(\text{B}) = 1,2$ моль/л. Как изменится скорость реакции в момент, когда концентрация вещества В уменьшится в два раза?
3. Как повлияет на скорость реакции $\text{CO}_2, \text{ газ} + \text{C, графит} \rightarrow 2\text{CO, газ}$ увеличение в два раза давления углекислого газа?
4. Объясните, почему гидрид кальция CaH_2 часто называют твердым источником водорода; рассчитайте, какой объем водорода образуется при взаимодействии с водой 1 кг гидрида кальция при 25 °С и $1,013 \cdot 10^5$ кПа.
5. При разложении 3,03 кг нитрата металла образовалось 2,55 г нитрита металла. Рассчитайте атомную массу металла.

Критерии оценивания контрольного задания (теоретического) по 10-балльной шкале

- **9-10 баллов** ставится, если в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;
- **7-8 баллов** ставится, если в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.
- **5-6 баллов** ставится, если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.
- **1-4 балла** ставится, если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

Критерии оценки умений решать экспериментальные задачи (по 10-балльной шкале)

При оценке этого умения следует учитывать наблюдения учителя и предъявляемые учащимся результаты выполнения опытов.

- **9-10 баллов** ставится, если план решения задачи составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, дано полное объяснение и сделаны выводы.
- **7-8 баллов** ставится, если план решения составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования. допущено не более двух несущественных ошибок (в объяснении и выводах).
- **5-6 баллов** ставится, если план решения составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования. допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.
- **1-4 балла** ставится, если допущены две и более ошибки (в плане решения, в подборе химических, реактивов и оборудования, в объяснении и выводах).

8.1.2. Оценочные средства для итоговой аттестации (в форме зачета)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.
2. Единица количества вещества – моль. Абсолютная атомная масса.
3. Массовая доля вещества – отношение массы вещества в системе к массе всей системы. Расчет массовой доли вещества. Объемная доля вещества – отношение объема вещества в системе к объему всей системы. Расчет объемной доли вещества.
4. Основные положения атомно-молекулярного учения
5. Закон сохранения массы веществ.
6. Понятие о практическом и теоретическом выходе продукта реакции.
7. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.
8. Закон Бойля — Мариотта. Закон Гей-Люссака.
9. Уравнение состояния идеального газа.
10. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
11. Относительная плотность газов.
12. Газовые смеси. Объемная, молярная, массовая доли компонентов газовой смеси.
13. Средняя молярная масса газовой смеси.
14. Молярный объем газа
15. Массовая доля растворенного вещества, растворителя, способы ее выражения, расчет.
16. Расчет концентрации раствора после смешивания.
17. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, объемная доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, молярная доля вещества, титр раствора
18. Растворимость веществ.
19. Скорость химической реакции.
20. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
21. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.
22. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия.
23. Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Энтальпия.
24. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты.
25. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
26. Гидролиз солей.
27. Техника безопасности при решении экспериментальных задач.
28. Определите механизм реакции...
29. Предскажите ЯМР-спектр вещества...

Примерный перечень заданий к зачету

1. Рассчитайте содержание K_2O (в процентах) в гидроксиде калия.
2. По данным химического анализа в сульфиде алюминия содержится 36 % Al и 64 % S. Рассчитайте массу алюминия и массу серы, которые содержатся в образце сульфида алюминия массой 0,75 г.
3. Рассчитайте массу марганца, который можно получить из 500 г смеси, состоящей из оксидов марганца Mn_2O_3 (массовая доля 80 %) и MnO_2 (массовая доля 20 %).
4. При осторожном упаривании 120 г раствора хлорида кальция с массовой долей 16 % было получено 37,9 г его кристаллогидрата $CaCl_2 \cdot xH_2O$. Определите формулу кристаллогидрата.
5. Какую массу пресной воды необходимо добавить к морской воде, чтобы уменьшить массовую долю соли в ней: а) в 2 раза; б) в 2,5 раза?
6. Какую реакцию на лакмус будет показывать раствор, содержащий 30 г азотной кислоты, после добавления к нему 20 г гидроксида калия? Какова масса образующейся соли?

7. Какой объем оксида углерода (II) получится из 2 т кокса с массовой долей углерода 97%?
8. Какая масса чугуна, содержащего 5% примесей, получится из 1 т руды, содержащей 90% Fe_2O_3 ?
9. Имеется газовая смесь, массовые доли газов в которой равны (%): водорода – 35, азота – 65. Определить объемные доли газов в смеси.

Итоговая аттестация – **зачет** – предполагает установление уровня сформированности следующих компетенций:

ПК-1: Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.

ПК-2: Способен конструировать содержание образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, и развития современной науки.

«Зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. «Зачтено» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент, набравший за курс 60% баллов и более (при условии посещения не менее 90% очных занятий), может получить зачет по результатам работы в семестре.

«Не зачтено» заслуживает студент, у которого отсутствует знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, незнакомый с основной литературой, рекомендованной программой, пропустивший 50% аудиторных занятий.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от «22» февраля 2018 г.

Разработчик: канд.хим.наук, доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ И.В. Шкурченко

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.