

МИНОБРАНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Е.И. Кондратенко
профессор, д.б.н.

_____ А.Г. Тырков
профессор, д.х.н.

27 мая 2021г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ОНФХ

_____ А.В. Великородов

03 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Составители:

Направление подготовки

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семенова Е.Б., ст.преподаватель

44.03.05 Педагогическое образование
Химия и биология

Академический бакалавр

очная

2020

2

Астрахань, 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Практикум по решению химических задач» являются: выработать умения использовать знания по неорганической, аналитической, органической химии при решении расчетных задач, привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава, выработать у студентов правильные навыки оформления решения задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать умение решать усложненные и комбинированные задачи;
- сформировать умения по применению обозначения физических величин, единиц СИ и справочной информации;
- способствовать повышению грамотности в использовании различных способов решения расчетных задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Практикум по решению химических задач» относится к базовой части блока Б1.В.06. учебного плана. Курс читается в 3 семестре, общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа / 2 з.е.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами: учебный курс логически связан с теоретическими основами дисциплин: общая и неорганическая химия, физика, математика. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ выше обозначенных учебных дисциплин.

Знания: основы современных химических теорий, количественных законов химии (закон постоянства состава, закон сохранения массы (энергии), закон Авогадро, газовые законы и т.д.; общие подходы к решению типовых и усложненных расчетных химических задач.

Умения: использовать знания химии, применять понятия математики и физики в ходе решения задач по химии; практически применять теоретические знания естественных наук.

Навыки: математическими способами решения расчетных задач; понятиями: масса, объем, количество вещества, графики, алгебраические способы решения задач, округление чисел и т.д.; навыками работы со справочной, учебной и научно-методической литературой, использовать компьютерные технологии и т.д.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия, органическая химия; в дальнейшей научно-исследовательской и педагогической деятельности: методика обучения химии; интеграция знаний в процессе самообразования студентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Общекультурными

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
-----------------	---

	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	8.1.-Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области.	8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями. 8.3. Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоённому профилю (профилям) подготовки	8.4. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, в том числе 36 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия), и 36 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Модуль 1. Введение. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты. Основные способы решения задач.	3	1-4	4	4			8	Тестирование Собеседование Контрольная работа 1
2	Модуль 2. Растворы. Растворимость. Кристаллогидраты. Способы выражения содержания веществ в растворах.	3	5-9	5	5			10	Тестирование Собеседование Контрольная работа 2
3	Модуль 3. Вычисления по уравнениям. Смеси.	3	10-15	5	5			10	Тестирование Собеседование Контрольная работа 3
4	Модуль 4. Усложненные задачи.	3	16-18	4	4			8	Собеседование Контрольная работа 4
ИТОГО				18	18			36	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;

КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы,	Кол-во	Компетенции
-------	--------	-------------

разделы дисциплины	часов	ОПК-8	Σ общее количество компетенций
Модуль 1. Введение. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты. Основные способы решения задач.	16	+	1
Модуль 2. Растворы. Растворимость. Кристаллогидраты. Способы выражения содержания веществ в растворах.	20	+	1
Модуль 3. Вычисления по уравнениям. Смеси.	20	+	1
Модуль 4. Усложненные задачи.	16	+	1
<i>Итого</i>	72	4	4

Краткое содержание учебной дисциплины

Модуль 1. Расчеты по химическим формулам.

Газовые законы. Эквивалент. Простейшие стехиометрические расчеты. Взаимозависимые параметры состояния газов. Вычисление массы газа заданного объема и объема газа заданной массы. Определение истинной формулы химического соединения по процентному содержанию элементов и молекулярной массе; относительной плотности газов; продуктам сгорания исходного вещества. Вычисление массы отдельных атомов и молекул. Смеси газов. Различные способы выражения состава газовой смеси. Постоянная Авогадро. Нахождение объемных отношений реагирующих газов и газообразных продуктов реакции. Вычисление относительной плотности газовой смеси.

Модуль 2. Растворы. Растворимость. Кристаллогидраты. Способы выражения содержания веществ в растворах: молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация, моляльность, молярная доля, массовая доля растворенного вещества. Расчеты, связанные с использованием плотности растворов.

Модуль 3. Вычисления по уравнениям. Смеси. Смеси газов, смеси твердых веществ, смеси растворов. Определение выхода продукта реакции в процентах по отношению к теоретическому. Определение количества вещества, которое может быть получено из исходного вещества, содержащего определенный процент примеси.

Модуль 4. Усложненные и комбинированные задачи. Олимпиадные задачи. Определение состава вещества. Решение и составление задач практического тура олимпиад школьников.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Лекционные и практические занятия проводятся через неделю в объеме 2 часа. По окончании изучения каждой темы студенты проходят тестовый контроль, собеседование и контрольные работы.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Вопросы, тестовые задания и задачи по химии: учебное пособие / сост.: А.В. Великородов, А.Г. Глинина, А.В. Клементьева, В.Б. Ковалев, Л.А. Кривенцева, Э.Ф. Матвеева, С.Б. Носачев, Е.Б. Семенова, О.В. Хабарова, Е.В. Щепетова; под общ. А.В. Великородова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 276 с.

2. Матвеева Э.Ф. Практикум по решению расчетных задач по химии : учебно-методическое пособие / Э.Ф. Матвеева, Л.А. Кривенцева, Е.Б. Семенова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 96 с.
3. Матвеева, Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для студентов вузов ... по направл.: «Химия». – Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. - CD-ROM (208 с.). - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0796-3. (1 экз.)
<https://biblio.asu.edu.ru/?BasicSearchString=%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%AD.%D0%A4.&page=2>
4. Штремплер Г.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8–11 кл.: Учебное пособие для студентов химических специальностей/Г.И. Штремплер. – Саратов: [Электронный ресурс]: Методика обучения химии. // Штремплер Г.И. URL: <http://stremppler.ucoz.ru/>. 2014. – 96 с.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

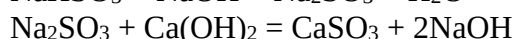
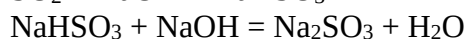
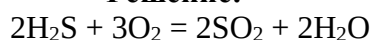
Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Нахождение объемных отношений реагирующих газов и газообразных продуктов реакции. Вычисление относительной плотности газовой смеси.	8	Тестирование Собеседование Контрольная работа 1
2	Кристаллогидраты. Расчеты, связанные с использованием плотности растворов.	10	Тестирование Собеседование Контрольная работа 2
3	Смеси газов, смеси твердых веществ, смеси растворов.	10	Тестирование Собеседование Контрольная работа 3
4	Олимпиадные задачи. Расчеты по электрохимии.	8	Собеседование Контрольная работа 4

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины «Практикум решения задач по химии», выполняемые обучающимися самостоятельно.

Методические рекомендации к решению задач

Задача 1. Продукты полного сгорания 4,48 л сероводорода (н.у.) в избытке кислорода поглощены 57,4 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,22 г/мл). Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе и массу осадка, который выделится при обработке этого раствора избытком гидроксида кальция.

Решение:



1. Определение массы раствора $m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = V \cdot \rho = 57,4 \cdot 1,22 = 70 \text{ г}$

2. Определение массы растворенного вещества

$$m_{\text{р.в.}}(\text{NaOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) \cdot \omega = 70 \cdot 0,2 = 14 \text{ г}$$

3. Определение избытка-недостатка по ур. р. (1), (2), (3)

$$v(\text{H}_2\text{S}) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль} ; v(\text{H}_2\text{S}) = v(\text{SO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaOH}) = \frac{14}{40} = 0,35 \text{ моль} ; \text{ по ур.р. (2) } v(\text{SO}_2) = v(\text{NaOH}); \text{ получается } 0,2 \text{ моль } \text{NaHSO}_3$$

и остается $0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ моль NaOH}$, поэтому идет реакция (3)

NaHSO_3 в избытке (0,05 моль) и образуется 0,15 моль Na_2SO_3

4. Определение массы растворенных веществ

$$m_{\text{р.в.}}(\text{NaHSO}_3) = 0,05 \cdot 104 = 5,2 \text{ г}; m_{\text{р.в.}}(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,15 \cdot 126 = 18,9 \text{ г}$$

5. Определение массы раствора: $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) + m(\text{SO}_2) = 70 + 0,2 \cdot 64 = 82,8 \text{ г}$

6. Определение массовой доли растворенных веществ

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{18,9}{82,8} \cdot 100 \% = 22,8 \%$$

$$\omega(\text{NaHSO}_3) = \frac{5,2}{82,8} \cdot 100 \% = 6,28 \%$$

7. Определение осадка по ур.р. (4)

$$\nu(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \nu(\text{CaSO}_3) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaSO}_3) = 120 \cdot 0,15 = 18 \text{ г}$$

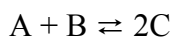
Задача 2. Смешали по 3 моля веществ А, В, С. После установления равновесия

$A + B = 2C$ в системе обнаружили 5 моль вещества С. Рассчитайте константу равновесия. Определите состав смеси (в мольных %), полученной смешением веществ А, В, С в мольном соотношении 3:2:1 при той же температуре.

Решение.

1. Определение равновесных концентраций веществ А и В.

$$\Delta \nu(C) = [C] - \nu_0(C) = 5 - 3 = 2 \text{ моль}$$



По уравнению реакции:

$$\nu_{\text{прореагировав.}}(A) = \nu_{\text{прореаг.}}(B) = 1 \text{ моль}$$

$$\text{Тогда } [A] = [B] = \nu_0 - \nu_{\text{прореаг.}} = 3 - 1 = 2 \text{ моль}$$

2. Расчет константы равновесия.

$$K = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{5^2}{2^2} = 6,25$$

3. Определение новых равновесных концентраций.

В результате реакции расходуется x моль вещества А и В, образуется $2x$ моль вещества С. Тогда

$$[C] = \nu_0(C) + \nu_{\text{образов.}}(C) = 1 + 2x \text{ моль}$$

$$[B] = \nu_0(B) - \nu_{\text{прореаг.}}(B) = 2 - x \text{ моль.}$$

$$[A] = \nu_0(A) - \nu_{\text{прореаг.}}(A) = 3 - x \text{ моль}$$

4. Расчет константы равновесия и новых равновесных концентраций.

$$K = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(1 + 2x)^2}{(3 - x)(2 - x)} = 6,25$$

$$1 + 4x + 4x^2 = 6,25(6 - 5x + x^2)$$

$$1 + 4x + 4x^2 = 37,5 - 31,25x + 6,25x^2$$

$$2,25x^2 - 35,25x + 36,5 = 0$$

$$D = (-35,25)^2 - (-4) \cdot 2,25 \cdot 36,5 = 914,0625 = 30,23^2$$

$$x = (35,25 - 30,23) / (2 \cdot 2,25) = 1,115$$

$$[C] = 1 + 1,115 \cdot 2 = 3,23 \text{ моль}$$

$$[A] = 3 - 1,115 = 1,885 \text{ моль}$$

$$[B] = 2 - 1,115 = 0,885 \text{ моль}$$

5. Расчет мольных долей.

Общее количество моль в смеси равно $3 + 2 + 1 = 6$ моль или

$$3,23 + 1,885 + 0,885 = 6 \text{ моль}$$

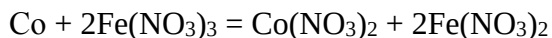
$$\varphi(A) = \frac{1,885}{6} \cdot 100 \% = 31,42 \%$$

$$\varphi(B) = \frac{0,885}{6} \cdot 100 \% = 14,75 \%$$

$$\varphi(C) = \frac{3,23}{6} \cdot 100 \% = 53,83 \%$$

Задача 3. Кобальтовую пластинку массой 15,9 г опустили в 333,5 г 20%-ного раствора нитрата железа (III). После некоторого выдерживания пластинки в растворе ее вынули, при этом оказалось, что массовая доля нитрата железа (III) стала равной массовой доле соли кобальта (II). Определите массу пластинки после того, как ее вынули из раствора.

Решение.



Пусть в реакцию вступило x моль Co , тогда в растворе образовалось x моль $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ массой $183x$ г.

Масса оставшегося в растворе нитрата железа (III):

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 333,5 \cdot 0,2 - 2x \cdot 242 = 66,7 - 484x \text{ г. По условию}$$

$$183x = 66,7 - 484x$$

$$x = 0,1.$$

Масса пластинки после окончания реакции равна:

$$m(\text{Co}) = 15,9 - 0,1 \cdot 59 = 10,0$$

Задача 4. Какие соли и в каком количестве образуются, если к 100 г 9,8%-ного раствора фосфорной кислоты прилить 200 г 3,2%-ного раствора гидроксида натрия.

Решение.

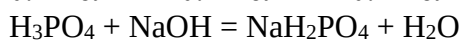
Определение количества вещества NaOH и H_3PO_4 :

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{100 \cdot 0,098}{98} = 0,1 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaOH}) = \frac{200 \cdot 0,032}{40} = 0,16 \text{ моль}$$

Подбор соответствующего уравнения реакции:

$$0,1 \text{ моль} \quad 0,1 \text{ моль} \quad 0,1 \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$$

H_3PO_4 в недостатке, следовательно расчет ведем по $v(\text{H}_3\text{PO}_4)$.

Анализ уравнения: 2 балла

$$v(\text{NaOH})_{\text{прореагировавшего}} = 0,1 \text{ моль}$$

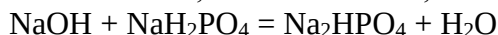
$$v(\text{NaOH})_{\text{оставшегося}} = 0,16 - 0,1 = 0,06 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4)_{\text{образовавшегося}} = 0,1 \text{ моль}$$

Вывод о ходе продолжения реакции:

Т.к NaOH в избытке, а образовалась кислая соль, реакция идет дальше:

$$0,06 \text{ моль} \quad 0,06 \text{ моль} \quad 0,06 \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$$

Теперь $v(\text{NaOH})$ в недостатке, и расчет ведем по нему.

Анализ второго уравнения:

$$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4)_{\text{прореагировавшего}} = 0,06 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaH}_2\text{PO}_4)_{\text{оставшегося}} = 0,1 - 0,06 = 0,04 \text{ моль}$$

$$v(\text{Na}_2\text{HPO}_4)_{\text{образовавшегося}} = 0,06 \text{ моль}$$

Расчеты массы солей:

В растворе присутствуют две соли: NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 .

$$m = Mv$$

$$m(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 120 \cdot 0,04 = 4,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 142 \cdot 0,06 = 8,52 \text{ г}$$

Задача 5. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ равны: $C(\text{N}_2\text{O}_4) = 0,02$ моль/л и $C(\text{NO}_2) = 0,03$ моль/л. Вычислите равновесные концентрации после смещения равновесия в результате увеличения давления в три раза.

Решение.

Расчет константы равновесия:

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{0,03^2}{0,02} = 0,045$$

Определение концентраций веществ при увеличении давления:

$$C(NO_2) = 0,03 \cdot 3 = 0,09 \text{ моль/л}$$

$$C(N_2O_4) = 0,02 \cdot 3 = 0,06 \text{ моль/л}$$

Определение направления смещения равновесия:

Химическое равновесие смещается в сторону обратной реакции.

Определение новых равновесных концентраций:

$$[NO_2] = 0,090 - x$$

$$[N_2O_4] = 0,06 + 0,5x$$

Расчет новых равновесных концентраций:

$$0,045 = \frac{(0,09 - x)^2}{0,06 + 0,5x}$$

$$0,0027 + 0,0225x = 0,0081 - 0,18x + x^2$$

$$x^2 - 0,2025x + 0,0054 = 0$$

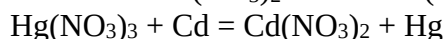
$$x = 0,032$$

$$[NO_2] = 0,09 - 0,032 = 0,058 \text{ моль/л}$$

$$[N_2O_4] = 0,06 + 0,5 \cdot 0,032 = 0,076 \text{ моль/л}$$

Задача 6. В раствор, содержащий 14,1 г нитрата меди (II) и 14,6 г нитрата ртути (II), погружили кадмиевую пластинку массой 50 г. На сколько процентов увеличилась масса пластинки после полного выделения меди и ртути из раствора?

Решение: $Cu(NO_3)_2 + Cd = Cd(NO_3)_2 + Cu$



$$\nu(Cd) = 50/112 = 0,446 \text{ моль}$$

$$\nu(Cu) = \nu(Cu(NO_3)_2) = 14,1/188 = 0,075 \text{ моль}$$

$$\nu(Hg) = \nu(Hg(NO_3)_2) = 14,6/324,5 = 0,045 \text{ моль}$$

$$\nu(Cd)_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = \nu(Cu) + \nu(Hg) = 0,075 + 0,045 = 0,12$$

$$m(Cd)_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = 0,12 \cdot 112 = 13,4 \text{ г}$$

$$m(Cu) = 0,075 \cdot 64 = 4,8 \text{ г}$$

$$m(Hg) = 0,045 \cdot 200,5 = 9 \text{ г}$$

$$\Delta m = m(Cu) + m(Hg) - m(Cd)_{\text{ПРОРЕАГИР.}} = 4,8 + 9 - 13,4 = 0,4 \text{ г}$$

$$\Delta \omega = 0,4/50 = 0,008 \text{ или } 0,8\%.$$

Более подробные инструкции по оформлению отчетных работ приведены в учебно-методическом пособии: Матвеева Э.Ф. Практикум по решению расчетных задач по химии : учебно-методическое пособие / Э.Ф. Матвеева, Л.А. Кривенцева, Е.Б. Семенова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 96 с.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 8 ч. (из них 4 ч. лекций, 4 ч. – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

Название образовательной технологии	Темы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Интерактивная лекция (2 часа)	Решение усложненных	Мотивация. Создание ситуаций, в которой возникает желание изучать новый материал. Работа в

	задач	микрогруппах. Реализация найденного решения. В результате у студентов будет сформирован комплекс новых знаний и умений. Подведение итогов работы со студентами. Проведение миниопроса студентов. Дидактические средства, используемые на занятии. Презентация, проектор, компьютер, доска, наглядные пособия.
Интерактивная лекция (2 часа)	Решение задач на смеси	Мотивация. Создание ситуаций, в которой возникает желание изучать новый материал. Разработка способа решения проблемы. В течение 5 минут будут работать 2 группы студентов над решением проблемы в форме мозгового штурма. Разработка способа решения проблемы. Подведение итогов работы со студентами. Проведение миниопроса студентов. Дидактические средства, используемые на занятии. Презентация, проектор, компьютер, доска, наглядные пособия.
Круглый стол (4 ч.)	Обсуждение возможного сценария расчетных задач.	Обсуждается проблема, связанная со способами определения возможного пути решения задачи. Рассматриваются различные варианты решения задач. Оценивается умение студентов аргументировать собственную точку зрения.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и off-line (формах: лекций-презентаций, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных лабораторных работ.

6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы www.asu.edu.ru (представлены учебно-методические материалы для усвоения студентами курса;

Электронный образовательный ресурс по курсу «Практикум по решению химических задач», представленный на платформе moodle по адресу <http://moodle.asu.edu.ru>

- использование возможностей Интернета в учебном процессе
- использование электронных учебников и различных сайтов
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (проведение лекций и семинаров с использованием презентаций)

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

-Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Mi-	Пакет офисных программ

crosoft Office Visio 2013	
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности

-Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>

Официальный информационный портал ЕГЭ <http://www.ege.edu.ru>

Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»

<http://zhit-vmeste.ru>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги».

www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Введение. Газовые законы. Простейшие стехиометрические расчеты. Основные способы решения задач.	ОПК-8	Тестирование Диагностическая работа 1 Контрольная работа 1
2	Модуль 2. Растворы. Растворимость. Кри-	ОПК-8	Тестирование Беседа

	сталлогидраты. Способы выражения содержания веществ в растворах.		Диагностическая работа 2 Контрольная работа 2
3	Модуль 3. Вычисления по уравнениям. Смес.	ОПК-8	Тестирование Беседа Контрольная работа 3
4	Модуль 4. Усложненные задачи.	ОПК-8	Контрольная работа 4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерный комплект заданий для диагностических и рейтинговых контрольных работ по дисциплине «Практикум решения задач по химии»

Блок 1.

Вопросы для собеседования

1. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен $0,025 \text{ м}^3$, давление в ней $5,0665 \cdot 10^5$ Па. Определите массу воздуха, находящегося в камере при 20°C .
2. Рассчитайте молекулярную массу газа, если $7 \cdot 10^{-3}$ кг его при 20°C и $0,253 \cdot 10^5$ Па занимают объем $22,18 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$.
3. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и плотность по диоксиду углерода смеси газов, содержащей по объему 38% фосгена COCl_2 и 62 % хлора Cl_2 .
4. Определите массу 10^{-3} м^3 газовой смеси, содержащей (по объему) 50% водорода и 50% диоксида углерода (н.у.).
5. Газ (н.у.) занимает объем 1 м^3 . При какой температуре объем газа утроится, если давление газа не меняется?
6. определите давление кислорода, если 0,1 кг этого газа находится в сосуде объемом $0,02 \text{ м}^3$ при 20°C .
7. Какую массу CaCO_3 надо взять, чтобы получить при его прокаливании диоксид углерода, занимающий объем $25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ при 15°C и давлении 104000 Па?
8. Вычислите объем 0,100 кг газовой смеси состава $3\text{CO} + 2\text{CO}_2$ при 50°C и давлении 98600 Па.
9. Из $5 \cdot 10^{-3}$ кг хлората калия KClO_3 было получено $0,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ кислорода, измеренного при 20°C и давлении 111900 Па. Определите массовую долю примесей в хлорате калия.
10. Для растворения металла массой 16,86 г потребовалась серная кислота массой 14,7 г. Вычислите молярную массу эквивалента металла.
11. Какой объем (н.у.) оксида азота (II) теоретически образуется при каталитическом окислении 60 л (н.у.) аммиака.
12. Рассчитайте объем азота, полученного из 200 л воздуха, если известно, что объемная доля азота в воздухе составляет 78%.
13. Какой объем (н.у.) кислорода потребуется для полного сгорания 2,24 л бутана?
14. Определите объем углекислого газа, выделившегося при растворении 90 г мрамора, с массовой долей примесей 5%, в соляной кислоте.
15. Определите объем газа, который образуется при взаимодействии 32 г карбида кальция с избытком воды.
16. Газ, выделившийся при действии 3,0 г цинка на 18,69 мл 14,6%-ной соляной кислоты ($\rho=1,07$), пропущен при нагревании над 4,0 г оксида меди (II). Рассчитайте, каким минимальным объемом 19,6%-ной серной кислоты ($\rho=1,14$) надо обработать полученную смесь, чтобы выделить из нее металлическую медь.
17. Определите массу 22,4 л газовой смеси гелия, аргона и неона (н.у.), если на 1 атом гелия в смеси приходится 2 атома неона и 3 атома аргона.
18. К 90,1 мл 12%-ного раствора нитрата аммония ($\rho=1,11$) прибавили 75 г 25%-ного раствора КОН. Раствор выпарили, остаток прокалили. Вычислите массы веществ в остатке после прокаливании

Тестовый контроль

Вариант № 1

1. Плотность газа по гелию равна 11, плотность газа по неону
1) 2,2 2) 1,1 3) 20 4) 44
2. При сгорании $4 \cdot 10^{-6}$ кг углерода число молекул CO_2 равно
1) $2 \cdot 10^{21}$ 2) $2 \cdot 10^{20}$ 3) $2 \cdot 10^{22}$ 4) $2 \cdot 10^{23}$
3. Объем 200 г водорода при 740 мм рт. ст. и 27°C _____ м^3 .

- Плотность смеси, содержащей 4 г водорода и 32 г кислорода при температуре 7 °С и общем давлении 10^5 Па _____ кг/м³
- Объем простого вещества «дифтор» содержится $2,408 \cdot 10^{23}$ атомов фтора ____ л. (Ответ выразите в литрах с точностью до сотых долей).
- 100 л воздуха содержат 0,0006 мл ксенона. Объем воздуха (н.у.), в котором содержится 10^{10} молекул ксенона _____ мл.
- Масса восьми литров некоторого газа (н.у.) составляет 5,72 г. Относительная молекулярная масса этого газа _____ г/моль.
- Цинк реагирует с избытком воды в щелочной среде (NaOH) с образованием 5,6 л газа (н.у.). Эквивалентное количество вещества цинка _____ моль?
- При разложении газообразного оксида хлора объемом 100 мл (н.у.) была получена смесь хлора с кислородом объемом 150 мл. После поглощения хлора щелочью остался кислород объемом 100 мл. Плотность оксида по воздуху равна 2,34. Формула оксида хлора _____?
- К 50 мл смеси двух оксидов углерода добавили 100 мл кислорода и подожгли. В результате реакции общий объем газов уменьшился на 10%. Все газы измерялись при одинаковых условиях. Объемная доля CO ____ (в %)?

Вариант № 2

- Масса (в граммах) 0,25 моль оксида лития
1) 5,75 2) 6,2 3) 7,5 4) 9,25
- Количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди (II)
1) 0,3 2) 3,35 3) 0,2 4) 5
- Молярная масса газа 9 г которого при 70 °С и давлении 600 мм рт. ст. занимают объем 4,532 л _____ г/моль.
- Объем газообразного аммиака, полученного испарением 50 кг жидкого аммиака, при атмосферном давлении и температуре 20 °С _____ м³.
- Масса водорода, содержащуюся в $3,01 \cdot 10^{24}$ молекул метана _____ г. (Ответ представьте в виде целого числа).
- Плотность некоторого газа по хлору равна 10. Плотность этого газа по неону _____. (Ответ округлите до десятых долей)
- Масса 1 л смеси оксида углерода (II) и оксида углерода (IV) (н.у.), если первый газ составляет 35% по объему _____ г.
- На нейтрализацию 3 г H_3AsO_4 израсходовалось 2,366 г KOH. Основность кислоты _____?
- Из 200 мл озонированного воздуха после разложения содержащегося в нем озона образовалось 216 мл газа. Объемная доля озона в исходной смеси _ (в %)?
- К смеси, состоящей из 10 мл водорода и 15 мл метана, добавили избыток кислорода и подожгли. Объем газовой смеси уменьшился на _____ мл.

Контрольная работа №1

Вариант 1

- При сжигании 0,48 г металла в закрытом сосуде образовался оксид металла. Объем газа, приведенного к н.у. уменьшился на 224 мл. Определить эквивалент металла.
- Вычислить эквивалент металла, если 2,47 г его вытесняют 0,084 г водорода.
- При растворении в серной кислоте 1,68 г металла образовалось 4,56 г его сульфата. Определите эквивалент металла.
- В цепочку какой длины расположатся молекулы воды массой 1г? Линейный размер молекулы воды $l = 1,38 \cdot 10^{-10}$ м.
- 1 л паров некоторого вещества при нормальном давлении и температуре 80 °С весит 1,523 г. Процентный состав вещества: Al – 20,2% и Cu – 79,8%. Вывести формулу вещества.

6. Масса 1л смеси водорода, метана и оксида углерода (II) при температуре 18 °С и давлении $9,64 \cdot 10^4$ Па, равна 0,8 г. Для полного сгорания одного объема этой смеси требуется 1,4 объема кислорода. Вычислите объемные доли газов в смеси.
7. При сжигании хлорпроизводного предельного углеводорода образовалось 672 мл углекислого газа (н.у.) и 0,54 г воды, а из хлора, содержавшегося в этой навеске исходного вещества, было получено 8,61 г хлорида серебра. Плотность паров вещества по водороду 42,5. Какое это вещество?
8. К 30мл смеси, состоящей из этана и аммиака, добавили 10мл хлороводорода, после чего плотность газовой смеси по воздуху стала равна 0,945. Вычислите объемные доли газов в исходной смеси.

Вариант 2

1. 1г некоторого металла соединяется с 8,89г брома и с 1,78г серы. Найдите эквивалентные массы брома и Ме, зная, что эквивалентная масса серы 16,0г/моль.
2. Какой объем кислорода следует добавить к 1м³ воздуха (21% O₂), чтобы содержание в нем кислорода повысилось до 25%.
3. Мышьяк образует два оксида, из которых один содержит 65,2% мышьяка, а другой – 75,8%. Определите эквивалент мышьяка в том и другом оксиде.
4. Определить процентный состав газовой смеси, состоящей из окиси углерода и воздуха, если 3,58 г её при 5 атм. и 47 °С занимают объем 0,656 л.
5. В состав вещества X входят углерод, водород, кислород и сера. При сжигании его навеске массой 0,222г были получены 0,396г CO₂ и 0,162г H₂O. Из навески вещества массой 0,1165г. M(X)=148г/моль. Найдите истинную формулу вещества.
6. К 50мл смеси в 2-х оксидах углерода добавили 100мл кислорода и подожгли. В результате реакции общий объем газов уменьшился на 10%. Все объемы газов измерялись при одинаковых условиях. Определите объемный состав исходной смеси.
7. Сколько лет потребуется, чтобы пересчитать все молекулы, находящиеся в воде массой 1г, Если каждую секунду отсчитывать по миллиону молекул?
8. При термическом разложении оксида марганца (IV), взятого массой 0,435г, выделился кислород и образовался другой оксид марганца массой 0,382г. Какова формула этого оксида?

Блок 2.

Вопросы для собеседования

1. При охлаждении 300 г 30%-ного раствора сульфата никеля (II) выделилось 60 г кристаллогидрата NiSO₄ · 6H₂O. После отделения осадка и насыщения раствора сероводородом выпал осадок массой 20,3 г. Каков объем (в литрах при н.у.) затраченного сероводорода и, какова масса (в граммах) оставшегося в растворе сульфата никеля?
2. Смешали 25 г кристаллогидрата медного купороса CuSO₄ · 5H₂O и 175 г 10%-ного раствора сульфата меди (II). Вычислите массовую долю сульфата меди (II) в образовавшемся растворе.
3. К 200 г 5%-го раствора карбоната натрия добавили 28,6 г кристаллической соды (карбоната натрия десятиводного Na₂CO₃ · 10 H₂O). Вычислите массовую долю карбоната натрия в образовавшемся растворе.
4. В 150 г раствора сульфата меди (II) (массовая доля 10%) растворили 25,0 г кристаллогидрата CuSO₄ · 5H₂O. Вычислить молярную концентрацию полученного раствора, если его плотность составляет 1,21 г/мл.
5. При растворении 27,2 г смеси железа и оксида железа (II) в серной кислоте и выпаривании раствора досуха образовалось 111,2 г железного купороса - гептагидрата сульфата железа (II). Определите количественный состав исходной смеси.
6. Из 10мл 5,23%-ного раствора H₂SO₄ осаждаются ионы SO₄²⁻ раствором хлорида бария. Сколько мл хлорида бария потребуется, если избыток осадителя составляет 20%?
7. К 300 мл 20%-ного раствора соли плотностью 1,2 г/мл добавили 200 г воды. Рассчитайте

массовую долю соли в полученном растворе.

8. Сколько г воды надо прибавить к 100 мл 20%-ного раствора серной кислоты (плотность 1,14 г/мл) для того, чтобы получить 5%-ный раствор серной кислоты?
9. Вычислите массу воды, которую нужно выпарить из 1 кг 3%-ного раствора сульфата меди (II) для получения 5%-ного раствора.
10. К 180 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в образовавшемся растворе.
11. Сколько г воды необходимо добавить к 400 г 50%-ного раствора серной кислоты для того, чтобы получить 10%-ный раствор?
12. 12,5 г хлорида натрия растворили в 375 г раствора поваренной соли с массовой долей 0,1. Рассчитайте массовую долю NaCl в полученном растворе.
13. Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 160 г ее 5%-ного раствора.
14. Смешали 200 г 10%-ного раствора нитрата калия и 400 г 20%-ного раствора. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в образовавшемся растворе в процентах.
15. Вычислите массовую долю сульфида калия в 200 г водного раствора, если известно, что он полностью прореагировал с 248,25 г 20%-ного раствора нитрата свинца.
16. Вычислите массовую долю серной кислоты (в %) в растворе, образующемся при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного растворов этой же кислоты. (Ответ приведите в граммах с точностью до целых).
17. К 280 г 8%-ного раствора ацетата натрия добавили 120 мл воды. Массовая доля ацетата натрия в растворе равна в %.
18. Найдите массу соли, которую надо растворить в 50 мл воды для приготовления 20 %-ного раствора.
19. Сколько H_2O необходимо прибавить к 200 мл 20% р-ра H_2SO_4 ($\rho=1,14$), чтобы получить 5% р-р?

Тестовый контроль

Вариант № 1

1. Смешаны 100 г 20%-ного раствора и 50 г 32%-ного раствора некоторого вещества. Концентрация полученного раствора
1) 24 2) 12 3) 36 4) 48
2. Для получения 9%-ного раствора соляной кислоты надо растворить 67,2 л HCl в воде массой
1) 1,107 кг 2) 0,505 кг 3) 0,987 кг 4) 1,227 кг
3. Если дихромат-ион восстанавливается до хрома (III), то молярная концентрация эквивалента дихромата калия ($\omega=10\%$; $\rho=1,07$ г/мл) равна _____ моль/л. (округлить до сотых)
4. К 700 г водного раствора этанола с массовой долей 20% добавили 240 мл $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (пл. 0,8 г/мл). Рассчитайте массу спирта в полученном растворе. Ответ: _____ г.
5. К 130 г раствора с массовой долей хлорида натрия 20% добавили 36 мл воды и 24 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ в %.
6. Какой станет массовая доля соли в растворе, если к 60 г раствора с массовой долей соли 20% добавить 40 мл воды? Ответ: _____ (ответ приведите в долях единицы с точностью до сотых).
7. Какую массу KOH необходимо растворить в 150 г воды для получения раствора с массовой долей 25%? Ответ: _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
8. К 240 г 4%-ного раствора KCl добавили 10 г KCl. Массовая доля KCl в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до сотых.)
9. Смешали 600 г 20%-ного и 200 г 50%-ного растворов серной кислоты. Концентрация кислоты в полученном растворе равна ____%. (Ответ приведите с точностью до десятых.)
10. Массовая доля хлороводорода (%) в растворе, полученном при растворении 224 л HCl (н.у.) в 1 л воды, равна ____%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Вариант № 2

1. К 100 мл 96%-ной серной кислоты ($\rho = 1,84 \text{ г/мл}$) прибавили 400 мл воды, получился раствор плотностью 1,225 г/мл. Молярная концентрация раствора
1) 3,78 М 2) 2,21 М 3) 2,57 М 4) 4,02 М
2. Из 400 г 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Массовая доля вещества в оставшемся растворе
1) 8,6 % 2) 6,3 % 3) 7,4 % 4) 9,5 %
3. Для окисления в кислой среде 0,05 л 0,2 М NaNO_2 потребуется 0,25 н раствор KMnO_4 объемом _____ л (округлить до сотых)
4. Исходя из реакции $\text{SO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$, где 1 л раствора содержится 10 г HClO_4 , нормальность HClO_4 равна _____ моль/л (округлить до десятых)
5. К 150 г раствора с массовой долей нитрата магния 10% добавили 15 г этой же соли и выпарили 45 мл воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ в %. Ответ: _____ (Запишите число с точностью до целых).
6. К 240 г 4%-ного раствора KCl добавили 10 г KCl . Массовая доля KCl в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до сотых.)
7. Смешали 600 г 20%-ного и 200 г 50%-ного растворов серной кислоты. Концентрация кислоты в полученном растворе равна ____%. (Ответ приведите с точностью до десятых.)
8. Массовая доля хлороводорода (%) в растворе, полученном при растворении 224 л HCl (н.у.) в 1 л воды, равна ____%. (Запишите число с точностью до десятых.)
9. Масса серной кислоты, содержащейся в 196 мл 10%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,07 \text{ г/мл}$), равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)
10. Масса серной кислоты, содержащейся в 196 мл 10%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,07 \text{ г/мл}$), равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Контрольная работа №2

Вариант № 1

1. Одним литром воды (при н.у.) поглощено 450 л хлороводорода. Вычислите концентрацию образовавшейся при этом соляной кислоты в процентах и молях на литр.
2. Какова нормальность, молярность, моляльность и молярная доля 8%-ного раствора гидроксида натрия, плотность которого составляет 1,092 г/см³.
3. Какую массу кристаллогидрата $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ необходимо прибавить к 250 мл раствора с массовой долей нитрата меди (II) 8%, плотностью 1,07 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей нитрата меди 20%?
4. В 500 г воды растворено при нагревании 300 г NH_4Cl . Какая масса NH_4Cl выделится из раствора при охлаждении его до 50 °С, если растворимость NH_4Cl при этой температуре равна 50 г в 100 г воды?
5. К 100 г 14 %-ной соляной кислоты добавили гидроксид калия массой 14 г. Полученный раствор выпарили и остаток высушили. Каков состав и масса остатка?
6. К 200 мл раствора серной кислоты прибавили избыток хлорида бария. Масса образовавшегося осадка (после промывания и выслушивания) равна 1,165 г. Определите молярную концентрацию серной кислоты.
7. К 100 мл 96% - ной (по массе) серной кислоты ($\rho = 1,220 \text{ г/мл}$) прибавили 400 мл воды. Получился раствор ($\rho = 1,220 \text{ г/мл}$). Вычислите его массовую долю.
8. Какая масса сульфата калия выделится из насыщенного при 80 °С раствора массой 500 г при охлаждении его до 10 °С (растворимость при 10 °С равна 9,26 г на 100 г воды; при 80 °С – 21,40 г на 100 г воды).

Вариант № 2

1. Какое количество 3%-ного раствора пероксида водорода ($\rho = 1$) и воды надо слить, чтобы получить 750 мл 0,1 М раствора?
2. Какая масса хлорида бария содержится в 0,25 н. растворе? Вычислите его молярность, моляльность, массовую долю и молярную долю.

3. Какая масса раствора азотной кислоты с массовой долей 45 % и какой объем аммиака (н.у.) необходимы для получения нитрата аммония массой 1 т, если потери аммиака составляют 2,5 кг?
4. Сколько выкристаллизуется кристаллогидрата сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, если 11,34 г насыщенного при 100°C раствора (растворимость безводной соли 89 г) охладить до 20 °C (растворимость безводной соли 36,2 г).
5. Сколько грамм безводной соли карбоната натрия и сколько мл. воды следует взять для приготовления 572 г раствора, содержащего 25% кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$?
6. Определите массовую долю сульфата меди в растворе, полученном при растворении 50 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 450 г воды.
7. К 500 мл 32% - ной (по массе) азотной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл.) прибавили 1 л воды. Чему равна массовая доля азотной кислоты в полученном растворе?
8. Сколько граммов SO_3 надо растворить в 400 г H_2O , чтобы получить 15%-ный (по массе) раствор H_2SO_4 ?

Блок 3.

Вопросы для собеседования

1. Чему была равна массовая доля калия в его смеси с литием, если в результате обработки этой смеси избытком хлора образовалась смесь, в которой массовая доля хлорида калия составила 80%?
2. После обработки избытком брома смеси калия и магния общей массой 10,2 г масса полученной смеси твердых веществ оказалась равной 42,2 г. Эту смесь обработали избытком раствора гидроксида натрия, после чего осадок отделили и прокалили до постоянной массы. Вычислите массу полученного при этом остатка.
3. Смесь лития и натрия общей массой 7,6 г окислили избытком кислорода, всего было израсходовано 3,92 л (н.у.). Полученную смесь растворили в 80 г 24,5%-го раствора серной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.
4. При обработке 8,2 г смеси меди, железа и алюминия избытком концентрированной азотной кислоты выделилось 2,24 л газа. Такой же объем газа выделяется и при обработке этой же смеси такой же массы избытком разбавленной серной кислоты (н.у.). Определите состав исходной смеси в массовых процентах.
5. При растворении смеси опилок меди, железа и золота в концентрированной азотной кислоте образовалось 6,72 л газа (н.у.) и 8,55 г не растворяющегося остатка. При растворении такой же массы смеси в хлороводородной кислоте выделилось 3,36 л газа (н.у.). Определите массы каждого металла в исходной смеси.
6. К водному раствору хлорида железа (III) массой 100 г с массовой долей 16,25% добавили натрия массой 2,3 г. Вычислите массовые доли веществ в получившемся растворе.
7. При обработке 10,5 г смеси сульфата бария, карбоната кальция и гидроксида кальция соляной кислотой выделилось 672 мл газа (н.у.). Определите массу (г) сульфата бария в исходной смеси, если известно, что на реакцию затрачено 72,0 г раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 10%.
8. Фосфор, количественно выделенный из 31 г фосфата кальция, окислен в атмосфере кислорода, и полученный препарат растворен в 200 г 8,4%-ного раствора гидроксида калия. Какие вещества содержатся в полученном растворе? Каковы их массовые доли?
9. К 325 г 31,57%-ного раствора сульфата алюминия прибавили 360 г 21,11%-ного раствора гидроксида натрия. Полученный раствор выпарили. Определите массовые доли образовавшегося остатка.
10. При нагревании образца нитрата магния часть его разложилась и образовался твердый остаток массой 53,6 г. К этому остатку добавили 200 г 24% раствора гидроксида натрия, при этом образовался раствор массой 206,4 г с массовой долей $\text{NaOH} = 15,5\%$. Определите объем смеси газов, выделившихся при частичном разложении нитрата магния.
11. Смесь магниевых и цинковых опилок обработали избытком разбавленной серной кислоты,

при этом выделилось 22,4 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 13,44 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю магния в исходной смеси.

12. К 200 мл 20%-ного раствора гидроксида калия плотностью 1,19 г/мл прилили 200 мл 16%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,11 г/мл. После охлаждения раствора до 10°C в осадок выпало 28 г соли. Какова массовая доля соли (в %) в растворе при 10°C.
13. Для полной нейтрализации 200 г раствора, содержащего серную и азотную кислоты, потребовалось 855 г 5%-ного раствора гидроксида бария, при этом из раствора выпал осадок массой 34,95 г. Рассчитайте массовые доли (в %) кислот в исходном растворе.
14. Какую массу гидрида лития нужно растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей гидроксида 5%? Какой цвет приобретет лакмус при добавлении его в полученный раствор?
15. Сжиганием 25 л (н.у.) сероводорода получили сернистый газ, причём его выход составил 90% от теоретического. Полученный SO₂ пропустили через раствор, содержащий 280 г гидроксида калия. Определите массу образовавшейся соли.
16. Найдите массовую долю примесей в техническом карбиде кальция, если при пропускании газа, полученного действием воды на 1,6 г карбида, через бромную воду в реакцию вступило 7,2 г брома.
17. Рассчитайте состав газовой смеси (в объёмных %), состоящей из метана, оксида углерода(II) и этилена, если плотность её по водороду составляет 23, а при её сжигании расход кислорода составил 1,75 л на 1 л смеси.
18. Смесь, состоящую из 78 г порошка цинка и 32 г серы, прокалили без доступа воздуха, затем растворили в 365 г 30%-ного раствора соляной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.
19. Смесь алюминиевых и железных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю железа в исходной смеси.
20. Смесь магниевых и алюминиевых опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 11,2 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида калия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю магния в исходной смеси.

Тестовый контроль

Вариант 1

1. Массовая доля сульфата железа(II) в смеси с сульфидом алюминия, если при обработке 25 г этой смеси водой выделился газ, который полностью прореагировал с 960 г 5%-ного раствора сульфата меди _____ %.
2. При взаимодействии железа массой 28 г с хлором образовалась смесь хлоридов железа (II) и (III) массой 77,7 г. Масса хлорида железа (III) в полученной смеси _____ г.
3. Через раствор, содержащий 3,2 г едкого натра, пропустили углекислый газ объёмом 1,568 л. Определите массы образовавшихся солей _____ г.
4. Смесь оксида серы (IV) и оксида серы (VI) пропустили через избыток раствора гидроксида бария. При этом образовалось 229,8 г осадка. При добавлении к осадку избытка соляной кислоты выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Массовая доля оксида серы (VI) в исходной смеси _____ %.
5. Объём водорода (н.у.), необходимый для взаимодействия с азотом, чтобы получить 170 г аммиака, если выход составляет 10% _____ л.
6. Объём (н.у.) сернистого газа, полученный при обжиге 194 г сульфида цинка, если потери составляют 5% _____ л.

Вариант 2

1. В результате нагревания 12,96 г смеси порошков меди и оксида меди (II) на воздухе ее масса увеличилась на 2,24 г. Объем раствора серной кислоты с массовой долей 96% и плотностью 1,84 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси _____ мл.
2. Оксид фосфора (V), полученный сжиганием 9,3 г фосфора в избытке кислорода, растворили в 500 мл воды, а затем в полученный раствор внесли 6,9 г металлического натрия, концентрация соединения в окончательном растворе _____ моль/л.
3. Смесь магния и оксида магния массой 640 г растворили в соляной кислоте, для приготовления которой потребовалось 448 л хлора, измеренного при нормальных условиях. Масса магния в смеси _____ г.
4. На растворение смеси железа и оксида железа (III) потребовалось 146 г 20%-ного раствора соляной кислоты. При этом выделилось 2,24 л (н.у.) газа. Массовая доля железа в исходной смеси _____ %.
5. Объем азота (н.у.), необходимый для взаимодействия с водородом, чтобы получить 270 г аммиака, если выход составляет 15% _____ л.
6. Объем (н.у.) углекислого газа, полученный при обжиге 526 г карбоната кальция, если потери составляют 15% _____ л

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Смесь нитрата и хлората калия, массой 6,49 г, с каталитической добавкой оксида марганца (IV) нагрели до полного прекращения выделения газа. Этот газ пропустили через трубку с нагретой медью. Образовавшееся вещество обработали 53,1 мл раствора серной кислоты (массовая доля кислоты 19,6%, плотность раствора = 1,13 г/мл). Для нейтрализации оставшейся кислоты потребовалось 25 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 1,6 моль/л. Вычислите массовые доли солей в смеси и объём газа (н.у.), выделившегося при нагревании.
2. Образец вещества массой 1,8 г в реакции с избытком калия при комнатной температуре даёт 489 мл водорода (измерено при 298K и 101,3 кПа). При сжигании 67,5 мг того же вещества получили 99 мг, оксида углерода (IV) и 40,5 мг воды. При полном испарении образца этого вещества массой 2,25 г его пары занимают объём 0,97 л при 473K и давлении 101,3 кПа. Определите формулу вещества и приведите возможные структурные формулы всех изомеров, отвечающих условию задачи.
3. Продукты сгорания 29,12 л смеси аммиака и кислорода пропустили последовательно через 100 г раствора фосфорной кислоты (массовая доля кислоты в растворе 39,2%) и трубку с раскалённым углём. Объём газа при пропускании над углём не изменился и оказался равным 4,48 л. Вычислите массовые доли соединений, содержащихся в растворе, если объёмы газов даны при н.у.
4. Вычислите массу карбида кальция, содержащего 20% примесей, необходимую для двух стадийного синтеза ацетальдегида (выход продукта на каждом этапе равен 80%). Требуется получить 20 кг 20% раствора альдегида.
5. Из 8,96 г углеводорода этиленового ряда путём гидратации в присутствии катализатора под повышенным давлением получили 9,6 г одноатомного спирта, причём выход реакции составил 75% от теоретического. О каком углеводороде, и каком спирте идёт речь?
6. После прокаливания 10,08 г соединения состава $(\text{NH}_4)\text{X}_2\text{O}_7$ образовалось 6,08 г оксида элемента X (III). Установите элемент X.
7. Руда содержит 85% (по массе) бурого железняка $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Какая масса руды требуется для получения 1000 т железа, если оно извлекается из руды на 95%?

Вариант 2

1. После обработки хлором 52,9 г смеси хлорида и бромида натрия масса смеси уменьшилась до 31,5 г. Установите массу NaCl в исходной смеси.

2. Какого состава образуется соль, и какова концентрация ее в растворе, получившимся при растворении в 500 мл 8 М раствора едкого натра ($\rho=1,275$) всего сернистого газа, образовавшегося при сжигании 89,6 л сероводорода?
3. Смесь меди с оксидом меди (II), содержащую 30% свободной меди, обработали 40%-ным раствором азотной кислоты (плотностью 1,25 г/мл). Вычислите массу смеси, если по реакции выделилось 1,62 л оксида азота (II).
4. Смесь порошка алюминия и нитрата алюминия массой 85,20 г прокалили на воздухе. После охлаждения масса образовавшегося твердого продукта составила 91,80 г. Вычислите массовую долю (%) алюминия в исходной смеси
5. При действии 40%-ным раствором гидроксида натрия (плотность раствора 1,4 г/мл) на 9 г смеси, состоящей из алюминия и его оксида, выделилось 3,36 л газа (н.у.). Определите состав исходной смеси (в %) и объем раствора NaOH, вступившего в реакцию.
6. Сжиганием 25 л (н.у.) сероводорода получили газ, причем его выход составил 90% от теоретического. Полученный газ пропустили через раствор, содержащий 280 г гидроксида калия. Определите массовую долю в % раствора, образовавшейся соли.
7. При обработке кислотой 9,92 г смеси карбидов кальция и алюминия образуется 4,48 л (н.у.) смеси газов. Определите состав смеси карбидов.

Блок 4.

Вопросы для собеседования

1. После растворения 20 г смеси меди и оксида меди (II) в 500 г 80%-ной серной кислоты масса раствора стала равной 504 г. Рассчитайте состав исходной смеси в массовых долях и массовую долю соли в полученном растворе.
2. Дихромат калия массой 14,7 г добавили к 84,8 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.
3. Перманганат калия массой 7,9 г добавили к 101,7 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.
4. При электролизе с инертными электродами 516 г водного раствора хлорида калия с массовой долей 15% получено 4,85 л хлора (н.у.). Какова массовая доля хлорида калия в растворе после электролиза?
5. Медь, выделившуюся при полном электролизе раствора сульфата меди (II) объемом 400 мл с массовой долей растворенного вещества 25% (плотность раствора 1,2 г/мл), растворили в разбавленном растворе азотной кислоты с массовой долей 42% (плотность 1,2 г/мл). Рассчитайте объем в мл израсходованного раствора азотной кислоты.
6. Смесь порошков меди, алюминия и железа обработали концентрированной азотной кислотой. Выделилось 6,72 л газа (н.у.), не растворившийся остаток массой 11 г обработали соляной кислотой, при этом выделилось 8,96 л газа (н.у.). Каковы массы металлов в смеси?
7. Оксид фосфора (V), образовавшийся при сжигании фосфора в кислороде, растворили в 500 мл 25%-ного раствора ортофосфорной кислоты (плотностью 1,7 г/мл). При этом массовая доля кислоты возросла до 91%. Рассчитайте массу сожженного фосфора.
8. Через два последовательно соединенных электролизера (электроды инертные) пропустили ток. Первый электролизер был заполнен раствором нитрата серебра, за время электролиза масса катода увеличилась на 4,32 г. Как изменилась за это время масса раствора во втором электролизере, содержавшем водный раствор NaOH.
9. Какую реакцию среды кислую или щелочную будет иметь раствор, полученный при смешении 200 г раствора гидроксида натрия с массовой долей щелочи 15% и 288 г раствора хлороводородной кислоты с массовой долей 10%? Определите и укажите в ответе, сколько моль ионов, определяющих реакцию среды, будет содержаться в растворе.

10. К 25 мл 6%-ной фосфорной кислоты (плотностью 1,03 г/мл) прибавили 6 г оксида фосфора (V). Вычислите массовую долю фосфорной кислоты в образовавшемся растворе.
11. В 20%-ный раствор нитрата серебра объемом 400 мл (плотность 1,2 г/мл) поместили медную пластинку массой 20 г. Пластинку вынули, когда массовые доли солей в растворе стали равные. Вычислите массу пластинки, извлеченной из раствора.
12. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты (плотностью 1,085 г/мл). Масса медной пластинки (в граммах) после выдерживания в растворе нитрата серебра.
13. Смешали по 3 моля веществ А, В, С. После установления равновесия $A + B = 2C$ в системе обнаружили 4,5 моля вещества С. Рассчитайте константу равновесия. Определите состав смеси (в мольных %), полученной смешением веществ А, В, С в мольном соотношении 2:3:1 при той же температуре.
14. 3,2 г сульфида металла, имеющего формулу Me_2S (металл проявляет в соединениях степени окисления +1 и +2), подвергли обжигу в избытке кислорода. Твердый остаток растворен в строго необходимом количестве 39,2%-ной серной кислоты. Массовая доля соли в полученном растворе составляет 48,5%. При охлаждении этого раствора выпало 2,5 г кристаллогидрата, а массовая доля соли снизилась до 44,9%. Установите формулу кристаллогидрата.
15. В равновесной смеси при некоторой температуре содержится 3 моль HI , 9 моль H_2 и 0,5 моль I_2 . При охлаждении константа равновесия $H_2 + I_2 = 2HI$ увеличилась в 2 раза. Рассчитайте количества веществ в новой равновесной смеси
16. Раствор смеси 8,44 г пентагидрата сульфата меди (II) и сульфата ртути (II) подвергли электролизу до полного осаждения металлов. К электролиту добавили 22,5 мл раствора гидроксида натрия ($\omega = 11,2\%$, $\rho = 1,11$). Образовавшийся раствор может прореагировать с 16 мл соляной кислоты с концентрацией 0,625 моль/л. Вычислите массовые доли солей в смеси и объем газа (при н.у.), необходимого для приготовления указанного объема соляной кислоты.
17. При растворении серебра в 53%-ной азотной кислоте массовая доля кислоты уменьшилась до 46%. В полученном растворе кислоты растворили медь, в результате массовая доля кислоты снизилась до 39%. Определите массовые доли солей в полученном растворе.
18. Предложить несколько вариантов практического тура решения экспериментальных задач.

Контрольная работа №4

Вариант 1

- После сжигания смеси сероводорода с кислородом и охлаждения продуктов реакции до комнатной температуры образовался газ, содержащий 60% кислорода (по объёму). Вычислите объёмную долю сероводорода в исходной смеси.
- После прохождения воздуха через озонатор плотность его повысилась на 5%. Сколько % озона содержится в таком озонированном воздухе?
- Сплав меди, железа и цинка массой 6 г (массы всех компонентов равны) поместили в 15%-ную соляную кислоту массой 150 г. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном растворе.
- Образец смеси порошкообразных меди и цинка, массой 3,22 г, нагрет в атмосфере оксида азота (IV). Для полного растворения образовавшегося твёрдого вещества было взято 18 мл соляной кислоты (массовая доля кислоты 21,9%, плотность 1,11 г/мл). Для нейтрализации избытка кислоты потребовалось добавить 40 мл раствора гидрокарбоната натрия с концентрацией 0,5 моль/л. Растворение твёрдого вещества в соляной кислоте прошло полностью, без выделения газа. Вычислите массовые доли металлов в смеси и объём оксида азота (IV), при н.у. вступившего в реакцию.
- Смешали по 200 г растворов карбоната натрия и нитрата алюминия. В результате происходящих в растворе реакций его масса уменьшилась на 5,76 г. Определите массовые доли солей в исходных растворах.

6. При электролизе 0,5 кг водного раствора сульфата никеля (II) на катоде выделилось 29,35 г металла. Вычислите массу продукта, выделившегося на аноде, и массовую долю сульфата никеля (II) в исходном растворе, считая, что электролиз сульфата никеля (II) прошел полностью.
7. При частичном восстановлении водородом оксида кобальта (II) массой 30 г получили смесь оксида и металла массой 26,8 г. Какое количество вещества водорода вступило в реакцию? Определите массовую долю кобальта в полученной смеси.

Вариант 2

- При частичном термическом разложении 9,4 г нитрата меди образовалось 6,16 г твёрдого остатка. Определите состав остатка и степень разложения нитрата меди.
- Сплав серебра, магния и цинка массой 9 г (массы всех компонентов равны) поместили в 250 г 15%-ного раствора серной кислоты. Рассчитайте массовые доли веществ в получившемся растворе.
- Смесь аммиака и водорода пропустили над раскаленным оксидом меди (II), при этом масса трубки с оксидом меди (II) уменьшилась на 0,16 г, затем смесь пропустили над фосфорным ангидридом, получив на выходе 22,4 мл газа (н.у.). Определите плотность исходной газовой смеси по воздуху.
- При действии на сплав железа с медью избытка соляной кислоты выделилось 224 мл газа (н.у.). Вычислите массу сплава, если известно, что железа в нем содержалось 20% по массе.
- Какие соли и в каком количестве образуются, если к 100 г 9,8%-ного раствора ортофосфорной кислоты прилить 200 г 3,2%-ного раствора гидроксида натрия?
- Образец цинка массой 60 г поместили в раствор массой 200 г, с массовой долей нитрата свинца (II) 6,62%. Определите массу образца металла после окончания реакции, считая, что выделившийся металл остался на образце.
- Медь, выделившуюся при полном электролизе раствора сульфата меди (II) объемом 800 мл с массовой долей растворенного вещества 25% (плотность раствора 1,2 г/мл), растворили в разбавленном растворе азотной кислоты с массовой долей 42% (плотность 1,2 г/мл). Рассчитайте объем в мл израсходованного раствора азотной кислоты.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Число дидактических единиц 8

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра 100 баллов

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок			
1.	Тест блока 1	9	по расписанию
2.	Контрольная работа №1	14	по расписанию
3.	Тест блока 2	9	по расписанию
4.	Контрольная работа №2	14	по расписанию
5.	Тест блока 3	9	по расписанию
6.	Контрольная работа №3	14	по расписанию
7.	Контрольная работа №4	14	по расписанию
8.	Зачет	14	по расписанию
Блок бонусов и штрафов			
9.	Активность на занятии	3	по расписанию
10.	Неподготовленное домашнее задание	-1	
11.	Пропуск занятия без уважительной причины	-2	

Всего	100	
-------	-----	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Васильева П.Д. Методика решения и составления химических задач химии. [Текст]: учебное пособие / П.Д. Васильева. – Элиста: Изд-во Калм.ун-та, 2014. – 94 с.
2. Вопросы, тестовые задания и задачи по химии : учебное пособие / сост.: А. В. Великородов, А. Г. Глинина, А. В. Кlementьева, В. Б. Ковалев, Л. А. Кривенцева, Э. Ф. Матвеева, С. Б. Носачев, Е. Б. Семенова, О. В. Хабарова, Е. В. Щепетова ; под общ. А. В. Великородова. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 276 с. ISBN 978-5-9926-1067-3 (Уч.-изд. л. 17,3. Усл. печ. л. 16,1)
3. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – 6-е изд. / З.Е. Гольбрайх, Е.И. Маслов. – М. ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2004. – 383 с. – (Высшая школа).
4. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: учебник / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – 14-е изд., стереотип. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. – 831 с. (Серия «Учебник для вузов»).
5. Лидин, Р. А Химия. Полный сборник задач. – М.: Дрофа, 2007. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/53710/> (Основная литература)
6. Лидин, Р.А. задачи по неорганической химии: учеб. пособие для хим.-технол. вузов/ под ред. Р.А. Лидина. . – М.: Высш. шк.; 1990. – 319 с.: ил. - ISBN 5-06-000664-6: 0-70. 4000-00.5-00.730-80: 0-70.4000-00.5-00.730-80. (22 экз.)
7. Матвеева Э. Ф. Практикум по решению расчетных задач по химии : учебно-методическое пособие / Э. Ф. Матвеева, Л. А. Кривенцева, Е. Б. Семенова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2018. – 96 с. ISBN 978-5-9926-1059-8 (Уч.-изд. л. 11,3. Усл. печ. л. 11,0)
8. Матвеева, Э.Ф. Изучение темы «Растворы» в основной школе: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальностям: 04.03.01 Химия, 44.04.01 Педагогическое образование /Э.Ф. Матвеева и др. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. – 110 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ. Химический факультет). - ISBN 978-5-91910-400-1: 70-00 : 70-00. (ЕИ-10)
9. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 2 ч. / Апарнев А.И., Казакова А.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226081.html> (ЭБС «Консультант студента»)
10. Пузаков С.А. Сборник задач и упражнений по общей химии / С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова. – М.: Высшая школа, 2009. – 624 с.
11. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для вузов...«Химия».– изд. 5-е: стереотип. – М.: Высш. шк.; 2007. – 527 с. ISBN 978-5-06-003751-7: 546-60: 546-60 (10 экз.)
12. Штремплер Г.И. Методика решения расчетных задач по химии: 8–11 кл.: Учебное пособие для студентов химических специальностей/Г.И. Штремплер. – Саратов: [Электронный ресурс]: Методика обучения химии. // Штремплер Г.И. URL: <http://strempler.ucoz.ru/>. 2014. – 96 с.

б) Дополнительная литература:

1. Богатилов А.Н. Сборник задач, вопросов и упражнений по общей неорганической химии: Учеб. пособие / А.Н. Богатилов, В.А. Красицкий, К.Н. Лапко и др. – Мн.: БГУ, 2002. – 140 с.
2. Лебедева М.И., Анкудимов И.А. Сборник задач и упражнений по химии. Тамбов: Изд-

во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. 188 с.

3. Лидин Р.А. Химические задачи с решениями: Химия для школьников и абитуриентов / Р.А. Лидин, В.Б. Маргулис, Н.Н. Потапова. – М.: Просвещение, 2004. – 272 с. – (Репетитор).
4. Матвеева, Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для студентов вузов ... по направл.: «Химия». – Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. - CD-ROM (208 с.). - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0796-3. (1 экз.)

<https://biblio.asu.edu.ru/?BasicSearchString=%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%AD.%D0%A4.&page=2>

5. Стась Н.Ф. Задачи и вопросы по неорганической химии. Учебное пособие. – Томск: Издательство ТПУ, 2008. – 254 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

1. www.asu.edu.ru
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».
<https://biblio.asu.edu.ru> Учетная запись образовательного портала АГУ
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.
www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию по проведению лабораторного практикума, аудиторию для проведения семинарских занятий. Проведение семинарских занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, вычислений и работе в информационных системах.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).