

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института ветеринарии и  
биотехнологий  
Скрипкин Валентин Сергеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.16.01 Неорганическая химия**

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Технология производства и переработки продукции животноводства

бакалавр

очная

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1	<b>знает</b> основных понятий и законов химии, основных закономерностей химических превращений, свойств растворов задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
	Использует основные законы математическ их, естественнонаучных и общепрофесси ональных дисциплин для решения стандартных задач профессионал ьной деятельности	<b>умеет</b> применять теоретические знания по химии для решения практических задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
		<b>владеет навыками</b> обладать способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности в области производства, пере-работки и хранения сельскохозяйственной продукции

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение в курс химии			
1.1.	Введение в курс химии	1		Тест
2.	2 раздел. Реакционная способность веществ			
2.1.	Реакционная способность веществ	1		Тест
	Промежуточная аттестация			Эк

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)

Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

#### 4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Неорганическая химия"

##### *Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Тема: Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний об основных понятиях химии.

Задачи:

- рассмотреть предмет, задачи и значение химии
- рассмотреть основные понятия химии
- обучить определять степень окисления элементов в соединениях, заряды простых и сложных ионов, составлять молекулярные формулы сложных веществ.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - первоначальные химические понятия, определения, формулы;
2. после изучения темы:
  - место химии среди естественно-научных дисциплин, атомно-молекулярное учение; атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, ионы; правила составления молекулярных формул сложных веществ.

Студент должен уметь:

- применять знания основных понятий химии при решении типовых профессиональных задач.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Дайте формулировку понятиям: атом, химический элемент, молекула, молекулярная формула вещества, простое вещество, аллотропия, сложное вещество, ион.
  2. Как определить степень окисления элемента в соединении?

3. Чему равен заряд кислотного остатка и остатка от основания?
4. Как составить формулу вещества?
5. Каков состав, классификация и принципы составления формул оксидов?
6. Каков состав, классификация и принципы составления формул оснований?
7. Каков состав, классификация и принципы составления формул кислот?
8. Каков состав, классификация и принципы составления формул солей?
9. Как составляются названия различных классов неорганических соединений?
10. Каково применение знаний химии в вашей профессиональной деятельности?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. Задание. Заряд остатка от основания всегда

1. отрицательный
2. положительный
3. равен нулю

3. Задание. ... – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

4. Задание. К щелочно-земельным металлам относится

1. магний
2. кальций
3. натрий
4. алюминий

5. Задание. Степень окисления азота и фосфора в фосфате аммония соответственно равны

1. +1 и +8
2. -3 и +5
3. -4 и +5
4. +3 и -5

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Роль химии как науки в развитии сельского хозяйства.
2. Химические реакции, их классификация.

Тема: Важнейшие классы неорганических веществ.

Цель изучения темы: закрепление знаний о важнейших классах неорганических веществ.

Задачи:

- обучить пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ,
- изучить: классификацию, номенклатуру, химические свойства и способы получения основных классов сложных неорганических веществ (оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот).

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- знать классификацию химических соединений, особенности их строения, свойств, номенклатуры и применения

Студент должен уметь:

- классифицировать химические соединения
- пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ
- составлять химические реакции к цепочке схем предложенных превращений.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются оксидами? Приведите примеры.
2. Какие оксиды называются основными, кислотными, амфотерными? Приведите примеры.
3. В чём отличие химических свойств основных, кислотных и амфотерных оксидов?
4. Какие соединения называются основаниями? Приведите примеры. Чем определяется кислотность основания?
5. Какие основания называют щелочами, амфотерными основаниями? Составьте уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства оснований:  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .
6. С какими из перечисленных веществ будут взаимодействовать гидроксид кальция:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ? Напишите уравнения реакций.
7. Какие соединения называют кислотами? Приведите примеры одно-, двух-, трехосновных кислот.
8. Как называется реакция взаимодействия кислоты с основанием?
9. Какие соединения называют солями?
10. Какова классификация солей? Приведите примеры.
11. Назовите по международной номенклатуре следующие соли:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , укажите тип каждой соли.
12. Получение, свойства основных оксидов на примере оксида калия.
13. Напишите уравнения реакций при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$
14. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
15. Получение, свойства кислотных оксидов на примере оксида фосфора (V).
16. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществиться превращения:  
 $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
17. Амфотерные оксиды, получение и свойства на примере оксида алюминия.
18. Кислоты, классификация, получение, свойства на примере серной кислоты.
19. Основания, получение, свойства на примере гидроксида натрия.
20. Соли, способы получения на примере сульфата бария.
21. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{AlCl}_3$
22. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
23. Напишите формулы соединений: сульфат алюминия, гидросульфат алюминия, сульфат гидроксиалюминия.
24. Напишите формулы соединений: фосфат кальция, гидрофосфат кальция, дигидрофосфат кальция.
25. Напишите формулы соединений: гидросульфат магния, гидрокарбонат магния, нитрат гидроксомагния.

### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.
2. Задание. Название соединения  $(\text{ZnOH})_2\text{S}$  ...
3. Задание. Приведите формулу основания, которое соответствует оксиду натрия.

### 4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.
2. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве.
3. Макроэлементы, их биологическая роль.

4. Медь и цинк как необходимые микроэлементы, их биологическое действие.
5. Проблема нитратов.
6. Озоновый щит земли.
7. Удобрения. Применение удобрений с учетом потребности растений.
8. Токсическое действие тяжелых металлов.
9. Химия и биологическая роль углерода.
10. Химия и биологическая роль серы, применение в сельском хозяйстве.
11. Химия щелочных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
12. Химия щелочноземельных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
13. Химия, биологическая роль азота и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
14. Химия, биологическая роль фосфора и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
15. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, применение в сельском хозяйстве.
16. Свойства и значение фосфорной кислоты.

Тема: Физические величины, характеризующие вещество и законы химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний материала по физическим величинам, характеризующим вещество и основным законам химии.

Задачи:

- рассмотреть основные физические величины, характеризующие вещество,
- обучить производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций,
- изучить основные законы химии.

Студент должен знать:

- основные физические величины, характеризующие вещество и законы химии

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газов. Основное уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- определять молекулярную массу, массу, объем и количество вещества;
- рассчитывать массовую долю химического элемента в веществе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что называется атомной единицей массы (а.е.м.)?
2. Что такое относительная атомная масса?
3. Что такое относительная молекулярная масса?
4. Что является единицей количества вещества?
5. Что такое моль? Чему равно число Авогадро?
6. Что называется молекулярной массой вещества?

7. Чему численно равна молекулярная масса вещества в г/моль?
8. Что такое молярный объем газообразного вещества, чему он равен при нормальных условиях?
9. Что такое «нормальные условия»?
10. Запишите уравнение Клапейрона-Менделеева, поясните все буквенные обозначения.
11. Что такое относительная плотность газов, чему равна относительная плотность газа по воздуху?
12. По какой формуле можно рассчитать массовую долю элемента (%)?
13. Как формулируются законы сохранения массы веществ, сохранения энергии, постоянства состава?
14. Что показывает уравнение химической реакции?
15. Что показывают коэффициенты перед формулами веществ в уравнениях химических реакций?
16. Как формулируется закон Авогадро и его следствия?
17. Как формулируется закон эквивалентов?
18. Что такое химический эквивалент вещества?

Задачи:

1. Чему равна молярная масса  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
2. Определите объем  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
3. Определите массу  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
4. Сколько молекул содержится в 5 моль хлорида натрия?
5. Сколько моль составляют 72 г воды?
6. Сколько атомов составляют 64 г кислорода?
7. Определите массу одной молекулы хлора.
8. Определите массу 67,2 л хлора (н.у.).
9. Определите объем 8 г кислорода (н.у.).
10. Определите массу  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул водорода (н.у.).
11. Сколько молекул содержится в 1 моль  $\text{H}_2\text{O}$ , 1 моль  $\text{NH}_3$ , 1 моль  $\text{CaCO}_3$ ?
12. Определите молекулярную массу газа, если 0,824 г его занимают объем 0,260 л (н.у.).
13. Определите плотность хлороводорода по водороду и по воздуху.
14. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 2 моль азота, 1 моль хлора и 0,5 моль кислорода.
15. Вычислить массовую долю (%) железа в хлориде железа (III).
16. Определить массу 60 л аммиака при температуре 20 оС и давлении 730 мм.рт.ст.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это величина, равная отношению массы атома элемента к  $1/12$  массы атома углерода  $^{12}\text{C}$ .
2. Задание. Молярный объём любого газа при нормальных условиях равен ... л/моль
3. Задание. Закон ... – масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции.
4. Задание. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна  
1. 49,0    2. 98,0    3. 126,0    4. 33,3
5. Задание. Определите какое количество вещества (моль) составляют  $6,02 \cdot 10^{25}$  молекул  
1. 0,1    2. 10    3. 100    4. 1000

4) Подготовить реферат по теме:

1. Закон Авогадро.

Тема: Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

Цель изучения темы: закрепление знаний о строении и характеристике атомов химических

элементов, структуре периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения свойств химических элементов.

Задачи:

- рассмотреть строение атомов химических элементов, познакомить с квантовыми характеристиками электронов на основе квантовых чисел и основные закономерности заполнения электронами атомных орбиталей.

- обучить составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- формулировку периодического закона, структуру периодической системы химических элементов

2. после изучения темы:

- основные закономерности горизонтальной, вертикальной и диагональной зависимости свойств химических элементов и образуемых ими веществ в ПС в свете теории строения атома.

Студент должен уметь:

- составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов

- классифицировать элементы на s-, p-, d-, f- семейства

- характеризовать химические элементы с учетом их местонахождения в периодической системе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. По электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  назовите элемент; объясните, что обозначают цифры и буквы в формуле; определите к какой группе, подгруппе периодической системы относится элемент; сколько валентных электронов у атомов данного элемента, сколько электронов на внешнем уровне; какими свойствами (металлов или неметаллов) обладает этот элемент. Дайте пояснение.

2. Какой состав имеет ядро изотопа натрия  $^{24}\text{Na}$ ? Укажите число протонов и нейтронов. Чем отличаются изотопы одного элемента? Почему они занимают одну клетку в периодической системе?

3. Дайте определение понятиям «массовое число» и «атомная масса». Что они характеризуют? Приведите пример.

4. Напишите электронные формулы лития, натрия, калия и объясните причину сходства их свойств.

5. С точки зрения теории строения атома, объясните, что объединяет элементы в один период, одну группу, в одну подгруппу. Почему марганец и хлор, находясь в одной группе обладают разными свойствами?

6. На примере элементов третьего периода объясните, как изменяются свойства их оксидов и гидроксидов.

7. К какому электронному семейству относится элемент с порядковым номером 43?

8. Укажите самый активный металл и неметалл в третьем периоде. Чем определяется металличность и неметалличность элемента?

9. Какой из элементов Na, Cl или Ar обладает наибольшей энергией ионизации?

10. Для какого галогена F или I характерно большее сродство к электрону?

11. Назовите элементы с наименьшим и наибольшим значением электроотрицательности.

12. Почему свойства элементов периодически повторяются?

13. Какое максимальное число электронов в атоме может находиться на последнем энергетическом уровне?

14. Какие квантовые числа характеризуют атомную орбиталь?

15. С точки зрения спиновой теории валентности объясните, почему фтор, находясь в VII группе периодической системы, в соединениях только одновалентен, а кислород, находясь в VI

группе, только двухвалентен?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. Ядро состоит из

1. электронов и протонов
2. электронов и нейтронов
3. нейтронов и протонов

2. Задание. Максимальное число электронов на s-подуровне равно

1. 2
2. 6
3. 10
4. 14

3. Задание. ... – это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

4. Задание. Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

1. кремния
2. фосфора
3. магния
4. титана

5. Задание. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n
2. от 1 до n-1
3. от 1 до n
4. от 0 до n-1

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Изотопы, значение в сельском хозяйстве.
2. История создания периодической системы химических элементов.

Тема: Энергетика химических процессов.

Цель изучения темы: закрепление знаний об энергетике химических процессов.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия и законы термодинамики
- обучить выполнять термохимические расчеты

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. 2-е начало термодинамики. Характеристические функции.

Студент должен уметь:

- использовать знания законов термодинамики для объяснения протекания химических процессов

- выполнять термохимические расчеты

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

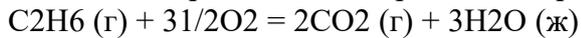
1. Дать определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца.
2. Сформулируйте первое и второе начало термодинамики.
3. Что такое тепловой эффект химической реакции?
4. Что такое эндотермические и экзотермические реакции?
5. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него.
6. Что такое термохимические уравнения реакции?

7. Что понимается под внутренней энергией термодинамической системы?

Задачи:

1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий  $\text{POCl}_3$  и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции.

2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением:

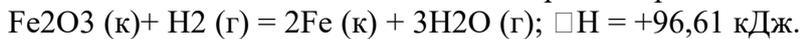


$\Delta H_{\text{р.}} = -1559,87$  кДж.

Вычислите теплоту образования этана.

3. Вычислите какое количество теплоты выделится при восстановлении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

4. Реакция восстановления  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  водородом протекает по уравнению:



Возможна ли эта реакция при стандартных условиях, если изменение энтропии  $\Delta S = 0,1387$  кДж/(моль·К)? При какой температуре начинается восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами)

1. Задание. ... – это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

2. Задание. Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. эндотермические | 2. экзотермические |
| 3. обратимые       | 4. необратимые     |

3. Задание. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ...

5. Задание. Реакция протекает самопроизвольно, если энтропия

- |               |                |                |
|---------------|----------------|----------------|
| 1. равна нулю | 2. меньше нуля | 3. больше нуля |
|---------------|----------------|----------------|

Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Цель изучения темы: закрепление знаний о кинетике химических процессов, химическом равновесии.

Задачи:

- рассмотреть влияние факторов на скорость химической реакции и состояние химического равновесия,

- обучить прогнозировать направление смещения равновесия.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- скорость химических реакций, ее количественное выражение
- зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов
- обратимые и необратимые химические процессы.
- химическое равновесие, факторы, воздействующие на химическое равновесие
- условия смещения равновесия, принцип Ле-Шателье.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- прогнозировать направление смещение равновесия

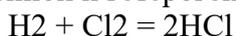
- проводить физико-химические расчеты

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие молекулы называют активными?
2. Что такое энергия активации?
3. Какие реакции называют гомогенными и гетерогенными?
4. Дайте определение понятиям: скорость гомогенной реакции, скорость гетерогенной реакции.
5. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
6. Сформулируйте закон действия масс.
7. Запишите математическое выражение закона действия масс для реакций, прошедших в гомогенной и гетерогенной системах:



8. Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?
9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, зависимости скорости реакции от температуры.
10. Что такое температурный коэффициент?
11. Что такое катализаторы?
12. Как называют отрицательные катализаторы?
13. Какие катализаторы являются самыми активными? Как их называют?
14. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры.
15. Какие реакции называют обратимыми? Приведите примеры.
16. Какое состояние обратимой реакции называют химическим равновесием?
17. Какие концентрации веществ в обратимой реакции называют равновесными?
18. От каких факторов зависит константа химического равновесия?
19. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В сторону какой реакции будет смещаться химическое равновесие при увеличении концентрации исходных веществ, при увеличении концентрации продуктов реакции, при увеличении температуры, при снижении температуры, при увеличении давления, при снижении давления?

Задачи:

1. Как влияет увеличение давления и увеличение концентрации реагирующих веществ на положение равновесия в системе:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ .
2. Куда будет смещаться равновесие в экзотермической реакции получения аммиака из азота и водорода при увеличении температуры?
3. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если в системе  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$  давление увеличить в 2 раза, концентрацию исходных продуктов увеличить в 3 раза.
4. Температурный коэффициент скорости реакции 2,0. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это реакции, которые протекают только в одном направлении.
2. Задание. Равновесие реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$  при увеличении давления  
1. сместится влево 2. не смещается 3. сместится вправо
3. Задание. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом  

1. сохранения энергии	2. Авогадро
3. действующих масс	4. Гесса
4. Задание. Ингибитор

1. увеличивает скорость реакции
2. замедляет реакцию
3. не влияет на скорость реакции
4. является каталитическим ядом

5. Задание. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций ... веществ, возведенных в степень их стехиометрических коэффициентов.

4) Подготовить реферат по теме:

1. Виды катализа. Биологическая роль ферментов.

Тема: Растворы.

Цель изучения темы: закрепление знаний о растворах.

Задачи:

- обучить рассчитывать массы растворенного вещества и растворителя, готовить растворы с заданной концентрацией,
- изучить алгоритм решения задач на растворы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - водные растворы, их биологическую роль;
  - классификацию растворов
  - способы выражения концентрации растворов

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- решать расчётные задачи на концентрацию растворов

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое растворы?
2. Что называется концентрацией растворов?
3. Приведите примеры, доказывающие, что растворение веществ является физико-химическим процессом?
4. Дайте определение следующим понятиям: сольватация, гидратация, соль-ваты, гидраты, кристаллогидраты.
5. Существуют ли абсолютно нерастворимые вещества?
6. Почему вода обладает высокой растворяющей способностью?
7. Из гидроксидов металлов и солей важнейших минеральных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ) выделите группу преимущественно растворимых соединений и нерастворимых.
8. Назовите виды численного выражения состава раствора (способы выражения концентрации раствора).
9. Что выражает массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация раствора)? Какова расчётная формула  $\omega\%$  (вещества)?
10. Что выражает молярная концентрация раствора? Какова расчётная формула  $C_m$ ?
13. Что выражает молярная концентрация эквивалента растворенного вещества (нормальная концентрация)? Какова расчётная формула  $C_n$ ?

Задачи

1. К 20 % раствору поваренной соли массой 50 г прилили воду массой 200г. Рассчитайте массовую долю (%) поваренной соли в полученном растворе.
2. Определите молярную концентрацию 30% раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,21 \text{ г/см}^3$ ).

3. Найдите массовую долю (%) вещества в растворе, если в 500 мл раствора NaCl содержится 40 г соли ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ).
4. Рассчитайте массу хлорида калия необходимого для приготовления 3 л 16 % раствора плотностью  $1,12 \text{ г/см}^3$ .
5. К 900 мл 4,5% раствора глюкозы  $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$  прилили 300 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы после разбавления?
6. Какая масса соли и воды потребуется для приготовления 300 г 22 % раствора соли.
7. В 200 г вода растворено 15 г NaOH. Определите массовую долю (%) вещества и молярную концентрацию раствора  $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$ .
8. 12 г  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  растворено в 175 г  $\text{H}_2\text{O}$ . Определите массовую долю (%) вещества в растворе и молярную концентрацию раствора ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ).
9. Определить молярную концентрацию эквивалента хлорида бария (нормальную концентрацию), если в 2 л раствора содержится 4 моль эквивалента хлорида бария.
10. Определить молярную и нормальную концентрации раствора серной кислоты, в 2 л которой содержится 9,8 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
11. Определить объем 20% раствора азотной кислоты с плотностью  $1,119 \text{ г/см}^3$ , необходимого для изготовления 2 л 0,01н. раствора азотной кислоты?
12. Сколько мл воды надо добавить к 600 г 40% раствора соли, чтобы получить 30% раствор?
13. Определить молярную и нормальную концентрацию 10% раствора сульфата меди, плотность которого  $1,12 \text{ г/см}^3$ .
14. К 300 г 12% раствора гидроксида натрия прилили 150 г 7% раствора гидроксида натрия. Определить массовую долю (%) NaOH в полученном растворе.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... - это свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе.
2. Задание. Массовая доля серной кислоты в растворе составляет 12%, плотность раствора  $1,08 \text{ г/мл}$ . Молярная концентрация раствора (моль/л) равна
  1. 0,05
  2. 1,32
  3. 2,86
  4. 4,56
3. Задание. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.
4. Задание. ... - это соединения переменного состава, которые образуются при взаимодействии растворённого вещества с молекулами растворителя.
5. Задание. В 1 л децимолярного раствора содержится ... моль растворённого вещества.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. pH в живых организмах.
  2. Биологическая роль водных растворов.
  3. Биологическая роль электролитов.
  4. Вода как реагент и как среда для химического процесса. Аномальные свойства воды.
  5. Гидролиз, его биологическая роль
- Тема: Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний об основных понятиях химии.

Задачи:

- рассмотреть предмет, задачи и значение химии
- рассмотреть основные понятия химии
- обучить определять степень окисления элементов в соединениях, заряды простых и сложных ионов, составлять молекулярные формулы сложных веществ.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- первоначальные химические понятия, определения, формулы;

2. после изучения темы:

- место химии среди естественно-научных дисциплин, атомно-молекулярное учение; атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, ионы; правила составления молекулярных формул сложных веществ.

Студент должен уметь:

- применять знания основных понятий химии при решении типовых профессиональных задач.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дайте формулировку понятиям: атом, химический элемент, молекула, молекулярная формула вещества, простое вещество, аллотропия, сложное вещество, ион.

2. Как определить степень окисления элемента в соединении?

3. Чему равен заряд кислотного остатка и остатка от основания?

4. Как составить формулу вещества?

5. Каков состав, классификация и принципы составления формул оксидов?

6. Каков состав, классификация и принципы составления формул оснований?

7. Каков состав, классификация и принципы составления формул кислот?

8. Каков состав, классификация и принципы составления формул солей?

9. Как составляются названия различных классов неорганических соединений?

10. Каково применение знаний химии в вашей профессиональной деятельности?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. Задание. Заряд остатка от основания всегда

1. отрицательный    2. положительный    3. равен нулю

3. Задание. ... – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

4. Задание. К щелочно-земельным металлам относится

1. магний    2. кальций    3. натрий    4. алюминий

5. Задание. Степень окисления азота и фосфора в фосфате аммония соответственно равны

1. +1 и +8    2. -3 и +5    3. -4 и +5    4. +3 и -5

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Роль химии как науки в развитии сельского хозяйства.

2. Химические реакции, их классификация.

Тема: Важнейшие классы неорганических веществ.

Цель изучения темы: закрепление знаний о важнейших классах неорганических веществ.

Задачи:

- обучить пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ,

- изучить классификацию, номенклатуру, химические свойства и способы получения основных классов сложных неорганических веществ (оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот).

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- знать классификацию химических соединений, особенности их строения, свойств, номенклатуры и применения

Студент должен уметь:

- классифицировать химические соединения

- пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ

- составлять химические реакции к цепочке схем предложенных пре-вращений.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются оксидами? Приведите примеры.

2. Какие оксиды называются основными, кислотными, амфотерными? Приведите примеры.

3. В чём отличие химических свойств основных, кислотных и амфотерных оксидов?

4. Какие соединения называются основаниями? Приведите примеры. Чем определяется кислотность основания?

5. Какие основания называют щелочами, амфотерными основаниями? Составьте уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства оснований:  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

6. С какими из перечисленных веществ будут взаимодействовать гидроксид кальция:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ? Напишите уравнения реакций.

7. Какие соединения называют кислотами? Приведите примеры одно-, двух-, трехосновных кислот.

8. Как называется реакция взаимодействия кислоты с основанием?

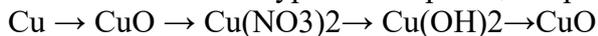
9. Какие соединения называют солями?

10. Какова классификация солей? Приведите примеры.

11. Назовите по международной номенклатуре следующие соли:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , укажите тип каждой соли.

12. Получение, свойства основных оксидов на примере оксида калия.

13. Напишите уравнения реакций при помощи которых можно осуществить превращения:



14. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

15. Получение, свойства кислотных оксидов на примере оксида фосфора (V).

16. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществиться превращения:  
 $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

17. Амфотерные оксиды, получение и свойства на примере оксида алюминия.

18. Кислоты, классификация, получение, свойства на примере серной кислоты.

19. Основания, получение, свойства на примере гидроксида натрия.

20. Соли, способы получения на примере сульфата бария.

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



22. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  
 $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

23. Напишите формулы соединений: сульфат алюминия, гидросульфат алюминия, сульфат гидроксиалюминия.

24. Напишите формулы соединений: фосфат кальция, гидрофосфат кальция, дигидрофосфат кальция.

25. Напишите формулы соединений: гидросульфат магния, гидрокарбонат магния, нитрат гидроксомагния.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это сложные вещества, молекулы которых состоят из ато-мов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.

2. Задание. Название соединения  $(\text{ZnOH})_2\text{S}$  ...

3. Задание. Приведите формулу основания, которое соответствует оксиду натрия.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.
2. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяй-стве.
3. Макроэлементы, их биологическая роль.
4. Медь и цинк как необходимые микроэлементы, их биологическое действие.
5. Проблема нитратов.
6. Озоновый щит земли.
7. Удобрения. Применение удобрений с учетом потребности растений.
8. Токсическое действие тяжелых металлов.
9. Химия и биологическая роль углерода.
10. Химия и биологическая роль серы, применение в сельском хозяйстве.
11. Химия щелочных металлов, их биологическая роль, применение в сель-ском хозяйстве.
12. Химия щелочноземельных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
13. Химия, биологическая роль азота и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
14. Химия, биологическая роль фосфора и его соединений, применение в сель-ском хозяйстве.
15. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, применение в сельском хозяйстве.
16. Свойства и значение фосфорной кислоты.

Тема: Физические величины, характеризующие вещество и законы химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний материала по физическим величинам, характеризующим вещество и основным законам химии.

Задачи:

- рассмотреть основные физические величины, характеризующие веще-ство,
- обучить производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций,
- изучить основные законы химии.

Студент должен знать:

- основные физические величины, характеризующие вещество и законы химии

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газов. Основное уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. За-кон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- определять молекулярную массу, массу, объем и количество вещества;
- рассчитывать массовую долю химического элемента в веществе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что называется атомной единицей массы (а.е.м.)?
2. Что такое относительная атомная масса?
3. Что такое относительная молекулярная масса?
4. Что является единицей количества вещества?
5. Что такое моль? Чему равно число Авогадро?
6. Что называется молекулярной массой вещества?
7. Чему численно равна молекулярная масса вещества в г/моль?
8. Что такое молярный объем газообразного вещества, чему он равен при нормальных условиях?
9. Что такое «нормальные условия»?
10. Запишите уравнение Клапейрона-Менделеева, поясните все буквенные обозначения.
11. Что такое относительная плотность газов, чему равна относительная плотность газа по воздуху?
12. По какой формуле можно рассчитать массовую долю элемента (%)?
13. Как формулируются законы сохранения массы веществ, сохранения энергии, постоянства состава?
14. Что показывает уравнение химической реакции?
15. Что показывают коэффициенты перед формулами веществ в уравнениях химических реакций?
16. Как формулируется закон Авогадро и его следствия?
17. Как формулируется закон эквивалентов?
18. Что такое химический эквивалент вещества?

Задачи:

1. Чему равна молярная масса  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
2. Определите объем  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
3. Определите массу  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
4. Сколько молекул содержится в 5 моль хлорида натрия?
5. Сколько моль составляют 72 г воды?
6. Сколько атомов составляют 64 г кислорода?
7. Определите массу одной молекулы хлора.
8. Определите массу 67,2 л хлора (н.у.).
9. Определите объем 8 г кислорода (н.у.).
10. Определите массу  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул водорода (н.у.).
11. Сколько молекул содержится в 1 моль  $\text{H}_2\text{O}$ , 1 моль  $\text{NH}_3$ , 1 моль  $\text{CaCO}_3$ ?
12. Определите молекулярную массу газа, если 0,824 г его занимают объем 0,260 л (н.у.).
13. Определите плотность хлороводорода по водороду и по воздуху.
14. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 2 моль азота, 1 моль хлора и 0,5 моль кислорода.
15. Вычислить массовую долю (%) железа в хлориде железа (III).
16. Определить массу 60 л аммиака при температуре 20 оС и давлении 730 мм.рт.ст.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это величина, равная отношению массы атома элемента к  $1/12$  массы атома углерода  $^{12}\text{C}$ .

2. Задание. Молярный объём любого газа при нормальных условиях равен ... л/моль

3. Задание. Закон ... – масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции.

4. Задание. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна

1. 49,0    2. 98,0    3. 126,0    4. 33,3

5. Задание. Определите какое количество вещества (моль) составляют  $6,02 \cdot 10^{25}$  молекул

1. 0,1    2. 10    3. 100    4. 1000

4) Подготовить реферат по теме:

1. Закон Авогадро.

Тема: Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

Цель изучения темы: закрепление знаний о строении и характеристике атомов химических элементов, структуре периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения свойств химических элементов.

Задачи:

- рассмотреть строение атомов химических элементов, познакомить с квантовыми характеристиками электронов на основе квантовых чисел и основные закономерности заполнения электронами атомных орбиталей.

- обучить составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- формулировку периодического закона, структуру периодической системы химических элементов

2. после изучения темы:

- основные закономерности горизонтальной, вертикальной и диагональной зависимости свойств химических элементов и образуемых ими веществ в ПС в свете теории строения атома.

Студент должен уметь:

- составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов  
- классифицировать элементы на s-, p-, d-, f- семейства  
- характеризовать химические элементы с учетом их местонахождения в периодической системе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. По электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  назовите элемент; объясните, что обозначают цифры и буквы в формуле; определите к какой группе, подгруппе периодической системы относится элемент; сколько валентных электронов у атомов данного элемента, сколько электронов на внешнем уровне; какими свойствами (металлов или неметаллов) обладает этот элемент. Дайте пояснение.

2. Какой состав имеет ядро изотопа натрия  $^{24}\text{Na}$ ? Укажите число протонов и нейтронов. Чем отличаются изотопы одного элемента? Почему они занимают одну клетку в периодической системе?

3. Дайте определение понятиям «массовое число» и «атомная масса». Что они характеризуют? Приведите пример.

4. Напишите электронные формулы лития, натрия, калия и объясните причину сходства их свойств.

5. С точки зрения теории строения атома, объясните, что объединяет элементы в один период, одну группу, в одну подгруппу. Почему марганец и хлор, находясь в одной группе обладают разными свойствами?

6. На примере элементов третьего периода объясните, как изменяются свойства их оксидов и гидроксидов.

7. К какому электронному семейству относится элемент с порядковым номером 43?

8. Укажите самый активный металл и неметалл в третьем периоде. Чем определяется металличность и неметалличность элемента?

9. Какой из элементов Na, Cl или Ar обладает наибольшей энергией ионизации?

10. Для какого галогена F или I характерно большее сродство к электрону?

11. Назовите элементы с наименьшим и наибольшим значением электроотрицательности.

12. Почему свойства элементов периодически повторяются?

13. Какое максимальное число электронов в атоме может находиться на последнем энергетическом уровне?

14. Какие квантовые числа характеризуют атомную орбиталь?

15. С точки зрения спиновой теории валентности объясните, почему фтор, находясь в VII группе периодической системы, в соединениях только одновалентен, а кислород, находясь в VI группе, только двухвалентен?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. Ядро состоит из

1. электронов и протонов      2. электронов и нейтронов

3. нейтронов и протонов

2. Задание. Максимальное число электронов на s-подуровне равно

1. 2      2. 6      3. 10      4. 14

3. Задание. ... – это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

4. Задание. Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

1. кремния      2. фосфора      3. магния      4. титана

5. Задание. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n      2. от 1 до n-1      3. от 1 до n      4. от 0 до n-1

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Изотопы, значение в сельском хозяйстве.

2. История создания периодической системы химических элементов.

Тема: Энергетика химических процессов.

Цель изучения темы: закрепление знаний об энергетике химических процессов.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия и законы термодинамики
- обучить выполнять термохимические расчеты

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. 2-е начало термодинамики. Характеристические функции.

Студент должен уметь:

- использовать знания законов термодинамики для объяснения протекания химических процессов
- выполнять термохимические расчеты
- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

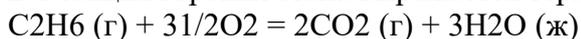
2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дать определение энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельм-гольца.
2. Сформулируйте первое и второе начало термодинамики.
3. Что такое тепловой эффект химической реакции?
4. Что такое эндотермические и экзотермические реакции?
5. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него.
6. Что такое термохимические уравнения реакции?
7. Что понимается под внутренней энергией термодинамической системы?

Задачи:

1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий  $\text{POCl}_3$  и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции.

2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением:

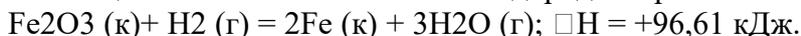


$\Delta H_{\text{р.}} = -1559,87 \text{ кДж}$ .

Вычислите теплоту образования этана.

3. Вычислите какое количество теплоты выделится при восстановлении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

4. Реакция восстановления  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  водородом протекает по уравнению:



Возможна ли эта реакция при стандартных условиях, если изменение энтропии  $\Delta S = 0,1387 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ ? При какой температуре начинается восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами)

1. Задание. ... – это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

2. Задание. Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

1. эндотермические
2. экзотермические
3. обратимые
4. необратимые

3. Задание. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ....

5. Задание. Реакция протекает самопроизвольно, если энтропия

1. равна нулю
2. меньше нуля
3. больше нуля

Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Цель изучения темы: закрепление знаний о кинетике химических процессов, химическом равновесии.

Задачи:

- рассмотреть влияние факторов на скорость химической реакции и состояние химического равновесия,

- обучить прогнозировать направление смещения равновесия.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- скорость химических реакций, ее количественное выражение

- зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов

- обратимые и необратимые химические процессы.

- химическое равновесие, факторы, воздействующие на химическое равновесие

- условия смещения равновесия, принцип Ле-Шателье.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;

- прогнозировать направление смещение равновесия

- проводить физико-химические расчеты

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие молекулы называют активными?

2. Что такое энергия активации?

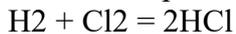
3. Какие реакции называют гомогенными и гетерогенными?

4. Дайте определение понятиям: скорость гомогенной реакции, скорость гетерогенной реакции.

5. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?

6. Сформулируйте закон действия масс.

7. Запишите математическое выражение закона действия масс для реакций, прошедших в гомогенной и гетерогенной системах:



8. Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?

9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, зависимости скорости реакции от температуры.

10. Что такое температурный коэффициент?

11. Что такое катализаторы?

12. Как называют отрицательные катализаторы?

13. Какие катализаторы являются самыми активными? Как их называют?

14. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры.

15. Какие реакции называют обратимыми? Приведите примеры.

16. Какое состояние обратимой реакции называют химическим равновесием?

17. Какие концентрации веществ в обратимой реакции называют равновесными?

18. От каких факторов зависит константа химического равновесия?

19. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В сторону какой реакции будет смещаться химическое равновесие при увеличении концентрации исходных веществ, при увеличении концентрации продуктов реакции, при увеличении температуры, при снижении температуры, при увеличении давления, при снижении давления?

Задачи:

1. Как влияет увеличение давления и увеличение концентрации реагирующих веществ на положение равновесия в системе:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ .

2. Куда будет смещаться равновесие в экзотермической реакции получения аммиака из азота и водорода при увеличении температуры?

3. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если в системе  $2\text{CO} +$

$O_2 \leftrightarrow 2CO_2$  давление увеличить в 2 раза, концентрацию исходных продуктов увеличить в 3 раза.

4. Температурный коэффициент скорости реакции 2,0. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это реакции, которые протекают только в одном направлении.

2. Задание. Равновесие реакции  $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$  при увеличении давления

1. сместится влево 2. не смещается 3. сместится вправо

3. Задание. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом

1. сохранения энергии 2. Авогадро

3. действующих масс 4. Гесса

4. Задание. Ингибитор

1. увеличивает скорость реакции 2. замедляет реакцию

3. не влияет на скорость реакции 4. является каталитическим ядом

5. Задание. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций ... веществ, возведенных в степень их стехиометрических коэффициентов.

4) Подготовить реферат по теме:

1. Виды катализа. Биологическая роль ферментов.

Тема: Растворы.

Цель изучения темы: закрепление знаний о растворах.

Задачи:

- обучить рассчитывать массы растворенного вещества и растворителя, готовить растворы с заданной концентрацией,

- изучить алгоритм решения задач на растворы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- водные растворы, их биологическую роль;

- классификацию растворов

- способы выражения концентрации растворов

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;

- решать расчётные задачи на концентрацию растворов

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое растворы?

2. Что называется концентрацией растворов?

3. Приведите примеры, доказывающие, что растворение веществ является физико-химическим процессом?

4. Дайте определение следующим понятиям: сольватация, гидратация, соль-ваты, гидраты,

кристаллогидраты.

5. Существуют ли абсолютно нерастворимые вещества?
6. Почему вода обладает высокой растворяющей способностью?
7. Из гидроксидов металлов и солей важнейших минеральных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ) выделите группу преимущественно растворимых соединений и нерастворимых.
8. Назовите виды численного выражения состава раствора (способы выражения концентрации раствора).
9. Что выражает массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация раствора)? Какова расчётная формула  $\omega\%$  (вещества)?
10. Что выражает молярная концентрация раствора? Какова расчётная формула  $C_m$ ?
13. Что выражает молярная концентрация эквивалента растворённого вещества (нормальная концентрация)? Какова расчётная формула  $C_n$ ?

Задачи

1. К 20 % раствору поваренной соли массой 50 г прилили воду массой 200 г. Рассчитайте массовую долю (%) поваренной соли в полученном растворе.
2. Определите молярную концентрацию 30% раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,21 \text{ г/см}^3$ ).
3. Найдите массовую долю (%) вещества в растворе, если в 500 мл раствора  $NaCl$  содержится 40 г соли ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ).
4. Рассчитайте массу хлорида калия необходимого для приготовления 3 л 16 % раствора плотностью  $1,12 \text{ г/см}^3$ .
5. К 900 мл 4,5% раствора глюкозы  $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$  прилили 300 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы после разбавления?
6. Какая масса соли и воды потребуется для приготовления 300 г 22 % раствора соли.
7. В 200 г вода растворено 15 г  $NaOH$ . Определите массовую долю (%) вещества и молярную концентрацию раствора  $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$ .
8. 12 г  $Na_2SO_4$  растворено в 175 г  $H_2O$ . Определите массовую долю (%) вещества в растворе и молярную концентрацию раствора ( $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$ ).
9. Определить молярную концентрацию эквивалента хлорида бария (нормальную концентрацию), если в 2 л раствора содержится 4 моль эквивалента хлорида бария.
10. Определить молярную и нормальную концентрации раствора серной кислоты, в 2 л которой содержится 9,8 г  $H_2SO_4$ ?
11. Определить объём 20% раствора азотной кислоты с плотностью  $1,119 \text{ г/см}^3$ , необходимого для изготовления 2 л 0,01н. раствора азотной кислоты?
12. Сколько мл воды надо добавить к 600 г 40% раствора соли, чтобы получить 30% раствор?
13. Определить молярную и нормальную концентрацию 10% раствора сульфата меди, плотность которого  $1,12 \text{ г/см}^3$ .
14. К 300 г 12% раствора гидроксида натрия прилили 150 г 7% раствора гидроксида натрия. Определить массовую долю (%)  $NaOH$  в полученном растворе.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... - это свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе.
2. Задание. Массовая доля серной кислоты в растворе составляет 12%, плотность раствора  $1,08 \text{ г/мл}$ . Молярная концентрация раствора (моль/л) равна  
1. 0,05    2. 1,32    3. 2,86    4. 4,56
3. Задание. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.
4. Задание. ... - это соединения переменного состава, которые образуются при взаимодействии растворённого вещества с молекулами растворителя.
5. Задание. В 1 л децимолярного раствора содержится ... моль растворённого вещества.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. pH в живых организмах.
2. Биологическая роль водных растворов.
3. Биологическая роль электролитов.
4. Вода как реагент и как среда для химического пр

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

1.1. Основные понятия химии

1. ... - это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.
  2. ... - это вещества, состоящие из атомов одного элемента.
  3. ... - это вещества, состоящие из атомов разных элементов.
  4. ... - это частицы, имеющие заряд.
  5. Заряд кислотного остатка всегда
    1. отрицательный
    2. положительный
    3. равен нулю
  6. Заряд остатка от основания равен
    1. числу отнятых гидроксильных групп
    2. числу отнятых катионов водорода
    3. числу принятых гидроксильных групп
    4. числу принятых катионов водорода
  7. ... - это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.
  8. ... - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.
  9. Установите соответствие в классификации ионов
    1. простые
    2. сложные
    3. катионы
    4. анионы
    1. отрицательно заряженные
    2. состоят из атомов одного элемента
    3. положительно заряженные
    4. состоят из атомов разных элементов
  5. не обладают зарядом
- 1.2. Классы неорганических соединений
10. В результате взаимодействия кислотного оксида с водой образуется ....
  11. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.
  12. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атома металла и одной или нескольких гидроксильных групп.
  13. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона водорода и аниона кислотного остатка.
  14. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона остатка от основания и аниона кислотного остатка.
  15. В результате взаимодействия основного оксида с водой образуется ....
  16. Оксиды имеют общую формулу
    1. 2. 3. 4.
  17. Основания имеют общую формулу
    1. 2. 3. 4.
  18. Кислоты имеют общую формулу
    1. 2. 3. 4.
  19. Однокислотным основанием является
    1. 2. 3.
  20. Оксид серы (IV) может реагировать с
    1. 2. 3. 4.
  21. Оксид натрия может реагировать с
    1. 2. 3. 4.
  22. Гидроксид калия взаимодействует с
    1. 2. 3. 4.
  23. Оксид цинка взаимодействует с

1. 2. 3. 4.

24. Несолеобразующим оксидом является

1. 2. 3. 4.

25. При взаимодействии кислотного оксида с водой образуется

1. основание      2. соль      3. основной оксид      4. кислота

26. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется

1. соль      2. кислота      3. основание      4. вода

27. Соляная кислота может взаимодействовать с

1. Zn      2. Cu      3. Au      4. Pt

28. Установите правильное соответствие между названием кислоты и её химической формулой

1. азотная      1.

2. угольная      2.

3. сернистая      3.

4. кремниевая      4.

5.

29. Установите соответствие в классификации солей

1. Нормальные      1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами разных металлов

2. Кислые      2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах многокислотных оснований кислотными остатками

3. Основные      3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла

4. Двойные      4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах многоосновных кислот атомами металла

5. Комплексные

30. Установите соответствие между тривиальными названиями веществ и их химическими формулами

1. Гашеная известь      1.

2. Едкий натр      2.

3. Едкое кали      3.

4. Поваренная соль      4.

5.

31. Установите соответствие между названием и формулой кислотного остатка

1. нитрит      1.

2. гидрофосфат      2.

3. гидрокарбонат      3.

4. дигидрофосфат      4.

5.

32. Установите соответствие между типом и химической формулой оксида

1. кислотный      1.

2. амфотерный 2.

3. основной 3.

4.

Физические величины, характеризующие вещество. Законы химии

33. При нормальных условиях 3 моль углекислого газа занимают объём ... л.

34. Массовая доля (%) алюминия в его оксиде равна...

35. Количество вещества железа (моль), содержащееся в 14 граммах, равно...

36. Масса (г) 56 л водорода (н.у.) равна....

37. Молярная масса (г/моль) этилена, плотность которого по кислороду составляет 0,875, равна...

38. Массовая доля (%) железа в сульфате железа (II) равна...

39. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна...

40. Молярная масса эквивалента (г/моль) гидроксида кальция равна...

41. Молярная масса эквивалента (г/моль) сульфата алюминия равна...

42. Масса (кг) 1м<sup>3</sup> азота при температуре 200С и давлении 3 атм равна...

43. Молярная масса (г/моль) эквивалента H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> в реакции H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + 2KOH = K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O равна...

44. Объём 5 моль сероводорода при нормальных условиях равен ... литров.

45. Масса 4,48 л фтороводорода при нормальных условиях равна ... грамм.

46. Закон ... - масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции

47. Закон ... - энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, она переходит из одного вида в другой в строго эквивалентных количествах

48. Закон ... - всякое чистое вещество независимо от способа получения имеет постоянный качественный и количественный состав

49. Закон ... - все вещества реагируют между собой в строго определённых соотношениях, пропорциональных им эквивалентам

50. Установите соответствие между названием соединения и его относительной молекулярной массой

1. оксид кальция 1.74

2. хлорид кальция 2.56

3. гидроксид кальция 3.111

4. 1.71

51. Закон ... - в равных объёмах различных газов при одинаковых внешних условиях содержится одинаковое число молекул

2. Реакционная способность

Периодическая система и строение атомов элементов

52. Расположите соединения в порядке усиления основных свойств

1: 2: 3:

53. Расположите элементы в порядке усиления неметаллических свойств

1: 2: 3: 4:

54.

55. Число электронов в атоме фосфора равно ...

56. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n-1 2. от 0 до n 3. от 1 до n-1 4. от 1 до n

57. Установите правильную последовательность уменьшения радиусов атомов элементов

1: кремний 2: алюминий 3: магний 4: фосфор 5: натрий

58. Установите правильную последовательность усиления металлических свойств элементов

1: франций 2: натрий 3: литий 4: рубидий 5: калий 6: цезий

59. Расположите соединения в порядке уменьшения основных свойств

1: 2: 3:

60. Расположите соединения в порядке усиления кислотных свойств

1: 2: 3: 4:

61. ... - это вертикальный ряд элементов, у которых содержится одинаковое число валентных электронов.

62. В периодической системе, в главных подгруппах сверху вниз неметаллические свойства элементов

1. ослабевают      2. усиливаются      3. не изменяются

63. В периодической системе, в периоде слева направо электроотрицательность элементов

1. увеличивается      2. уменьшается      3. не изменяется

64. Электронная формула атома натрия

1. 3.

2. 4.

65. Электронная формула атома алюминия

1. 3.

2. 4.

66. ... - это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

67. В периодической системе, в периоде слева направо металлические свойства элементов

1. усиливаются      2. ослабевают      3. не изменяются

68. Установите последовательность заполнения электронами подуровней в порядке возрастания энергии

1: 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8:

69. Установите соответствие между типом подуровня и максимальным количеством электронов на нём

1.d      1.2

2.f      2.6

3.p      3.10

4.s      4.14

5.8

70. Установите соответствие между названием элемента и семейством, к которому относится элемент

1.алюминий      1.s

2.никель      2.p

3.натрий      3.d

4.уран      4.f

5.g

71. Установите соответствие между типом подуровня и значением орбитального числа

1.f      1.0

2.d      2.1

3.p      3.2

4.s      4.3

5.4

72. Установите соответствие между элементом и его электронной формулой

1.алюминий      1.

2.титан      2.

3.кальций      3.

4.натрий      4.

5.

73. Установите соответствие между квантовыми числами и их функциями

1.характеризует размеры электронного облака      1.

2.характеризует форму электронного облака      2.

3. характеризует ориентацию орбитали в пространстве 3.

4. характеризует движение электрона вокруг собственной оси 4.

5.

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*

Примерная тематика рефератов

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Алколоиды и воздействие их на человека.
4. Соединения серебра и золота.
5. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
6. Алюминий и его соединения.
7. Медь и его соединения.
8. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
9. Роль женщин в химии.
10. Периодический закон и строение атома.
11. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
12. Роль неорганической химии – как науки в развитии сельского хозяйства.
13. Развитие неорганической химии за рубежом.
14. Применение удобрений с учетом потребности растений.
15. Химия «горячих» атомов.
16. Химия высоких скоростей.
17. Высокотемпературная химия.
18. Ультрамикрхимия.
19. Внутрикомплексные соединения.
20. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
21. Новое учение о коррозии.
22. Электроны и химическая связь.
23. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
24. Основные представления квантовой механики.
25. История появления карандаша (углерод).
26. Металлополимерные материалы.
27. Координационная теория Альфреда Вернера.
28. Комплексы и агрегатное состояние.
29. Комплексные соединения в науки и технике.
30. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
31. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
32. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
33. Эмиссионный спектральный анализ.
34. Абсорбционная спектроскопия.
35. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
36. Рефрактометрические методы анализа.
37. Вольтамперометрия.
38. Радиометрические методы анализа.
39. Масс –спектрометрия.
40. Хроматография.