

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

ИНЖЕНЕРНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Экология и природопользование»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.10. ХИМИЯ

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность
Экология и природопользование

квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Фонд оценочных средств
разработан

Саламов А.М., профессор, к.п.н., доцент

(подпись) _____ Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Рекомендован к утверждению на заседании кафедры «Химия» протокол
заседания № 9 от 21 мая 2024 г

Зав. кафедрой _____ Саламов А.М.
(подпись)

1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе,

Таблица 1.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Категория Компетенций. Задача ПД | Код и наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции | Этап формирования компетенции при освоении дисциплины |
|--|---|---|--|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; | Изучение теоретических основ дисциплины на основании лекционного материала и самостоятельно изученного материала. Подготовка к семинарским занятиям. Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен. |
| | | УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; | |
| | | УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; | |
| | | УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; | |
| | | УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | |
| Математическая и естественнонаучная подготовка | ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования. | ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования. | Изучение теоретических основ дисциплины на основании лекционного материала и самостоятельно изученного материала. Подготовка к семинарским занятиям. Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен. |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.

| Сопоставление шкал оценивания | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|
| 4-балльная шкала (уровень) | Отлично (повышенный уровень) | Хорошо (базовый уровень) | Удовлетворительно (пороговый уровень) | Неудовлетворительно (уровень не сформирован) |

| | | | | |
|--------------------|---------|-------|-------|------------|
| освоения) | | | | |
| 100-балльная шкала | 91-100 | 81-90 | 61-80 | 0-60 |
| Бинарная шкала | Зачтено | | | Не зачтено |

Таблица 3.

Критерии оценки ответа студента на вопросы по темам собеседования

| 4-балльная шкала (уровень освоения) | Показатели | Критерии |
|--|---|--|
| Отлично (повышенный уровень) | <ul style="list-style-type: none"> - Полнота изложения теоретического материала; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа; - Культура речи. | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса. |
| Хорошо (базовый уровень) | | Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | | Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. |
| Неудовлетворительно (уровень не сформирован) | | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

Таблица 4.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

| Оценка | Требования к знаниям |
|---------------------|---|
| отлично | приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы |
| хорошо | допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной |
| удовлетворительно | в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно |
| неудовлетворительно | ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно |

Таблица 5.

Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий

| Оценка | Требования к знаниям |
|---------------------|--|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Таблица 6.

Критерии оценки ответа студента на экзамене

| | 4-балльная шкала (уровень освоения) | Показатели | Критерии |
|--|--|--|--|
| | Отлично (повышенный уровень) | <ul style="list-style-type: none"> - Полнота изложения теоретического материала; - Полнота и правильность решения практического задания; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа; - Культура речи. | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
| | Хорошо (базовый уровень) | | Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. |
| | Удовлетворительно (пороговый уровень) | | Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. |

| | | |
|--------------|---|---|
| «3 ачт | | Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. |
| «Не зачтено» | Неудовлетворительно (уровень не сформирован) | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

3. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Восьмизлектронную внешнюю оболочку имеет ион

1) P^{3+} 2) S^{2-} 3) C^{15+} 4) Fe^{2+}

2. Двухэлектронную внешнюю оболочку имеет ион

1) S^{6+} 2) S^{2-} 3) Br^{5+} 4) Sn^{4+}

3. Число электронов в ионе железа Fe^{2+} равно

1) 54 2) 28 3) 58 4) 24

4. Электронная конфигурация $Is^22s^22p^63s^23p^6$ соответствует иону

1) Sn^{2+} 2) S^{2-} 3) Cr^{3+} 4) Fe^{2-}

5. В основном состоянии три неспаренных электрона имеет атом

1) кремния
2) фосфора
3) серы
4) хлора

6. Элемент с электронной конфигурацией внешнего уровня ... $3s^23p^3$ образует водородное соединение состава

1) $ЭН_4$ 2) $ЭН$ 3) $ЭН_3$ 4) $ЭН_2$

7. Электронная конфигурация $Is^22s^22p^63s^23p^6$ соответствует иону

1) Cl^- 2) N^{3-} 3) Br^- 4) O^{2-}

8. Число энергетических слоев и число электронов во внешнем энергетическом слое атомов мышьяка равны соответственно _____

9. Электронную конфигурацию $Is^22s^22p^63s^23p^64s^1$ в основном состоянии имеет атом _____

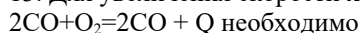
10. Химический элемент, один из изотопов которого имеет массовое число 44 и содержит в ядре 24 нейтрона - это _____

11. Скоростью химической реакции называется, _____ вступающего в реакцию или образующегося при реакции за единицу времени в единице объема системы.

12. При обычных условиях с наименьшей скоростью происходит взаимодействие между:

- 1) железом и кислородом
- 2) магнием и 10%-ным раствором соляной кислоты
- 3) медью и кислородом
- 4) цинком и 10%-ным раствором

13. Для увеличения скорости химической реакции



- 1) увеличить концентрацию оксида углерода (II)
- 2) уменьшить концентрацию кислорода
- 3) понизить давление
- 4) понизить температуру

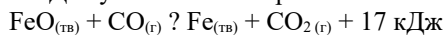
14. При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между

- 1) Zn и HCl (1 % p-p)
- 2) Zn и HCl (30 % p-p)
- 3) Zn и HCl (10 % p-p)
- 4) ZnCl_2 (p-p) и AgNO_3 (p-p)

15. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния

- 1) концентрация кислоты
- 2) измельчение железа
- 3) температура реакции
- 4) увеличение давления

16. Для увеличения скорости химической реакции

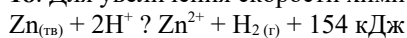


необходимо

- 1) увеличить концентрацию CO_2
- 2) уменьшить концентрацию CO_2
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить степень измельчения FeO

17. Раздел химии, который изучает скорость и механизмы протекания химических реакций — это _____.

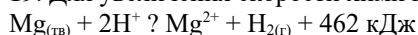
18. Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) уменьшить концентрацию ионов цинка
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию ионов цинка

19. Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) уменьшить концентрацию ионов водорода
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) понизить температуру
- 4) повысить давление

20. Скорость химической реакции определяется изменением _____ реагирующих веществ (исходных или продуктов реакции) в единицу времени.

21. Из предложенных типов реакций никогда не будут окислительно-восстановительными:
а) соединения; б) разложения; в) замещения; г) обмена.

22. По изменению степени окисления элементов реакции делятся на реакции:
а) соединения;
б) окисления – восстановления;
в) экзотермические;
г) разложения;

23. По поглощению и выделению энергии реакции делятся на реакции:
а) соединения;
б) окисления – восстановления;
в) экзотермические;
г) разложения;
д) необратимые;
е) каталитические;
ж) замещения;
з) эндотермические;
и) обратимые;
к) некаталитические;
л) обмена.

24. По изменению направления реакции все реакции делятся на:
а) соединения;
б) окисления – восстановления;
в) экзотермические;
г) разложения;
д) необратимые;
е) каталитические;
ж) замещения;
з) эндотермические;
и) обратимые;
к) некаталитические;
л) обмена.

25. По наличию специальных добавок реакции делятся на реакции:
а) соединения;
б) окисления – восстановления;
в) экзотермические;
г) разложения;
д) необратимые;
е) каталитические;
ж) замещения;
з) эндотермические;
и) обратимые;
к) некаталитические;

26. Реакции, в ходе которых из нескольких веществ образуется одно, называются реакциями:
а) соединения;
б) окисления – восстановления;
в) экзотермические;
г) разложения;

27. Реакции, в ходе которых из одного вещества образуется несколько новых, называются реакциями _____

28. Реакции между простым и сложным веществами, в ходе которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов сложного вещества, называются реакциями _____

29. Реакции, в ходе которых два сложных вещества обмениваются составными частями, называются реакциями _____

30. Из предложенных типов реакций всегда будут окислительно-восстановительными:

а) соединения; б) разложения; в) замещения; г) обмена.

31. Для металлов характерен вид связи:

- а) ионная;
- б) ковалентная;
- в) металлическая.

32. В образовании металлической кристаллической решетки принимают участие:

- а) ионы металлов;
- б) атомы и ионы металлов;
- в) атомы, ионы металлов и свободные электроны.

33) Более ярко выраженными свойствами обладает:

- а) калий;
- б) натрий;
- в) кальций.

34. Переменной степенью окисления обладает металл:

- а) железо;
- б) алюминий;
- в) магний.

35. Наиболее тугоплавкий металл:

- а) медь;
- б) вольфрам;
- в) молибден.

36. С кислородом при обычных условиях не реагирует:

- а) калий;
- б) медь;
- в) кальций.

37. При взаимодействии натрия с водой образуется:

- а) оксид натрия;
- б) гидроксид натрия;
- в) гидрид натрия.

38. С соляной кислотой не будет реагировать _____

39. Легче всего вытесняет водород _____

40. Сумма коэффициентов при взаимодействии алюминия с соляной кислотой равна _____

41. Укажите число электронов на внешнем уровне атома азота _____

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | + | | | | | + | | | 2 | |
| 3 | | + | | + | | | + | | | 3 |
| 4 | | | + | | + | | | | | |

8- молекулярные

42. В реакции, уравнение которой $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$, сера является _____

43. Раствор серного ангидрида в концентрированной серной кислоте называется _____.

44. Процентное содержание азота в воздухе по объёму _____

45. В каком виде фосфор встречается в природе _____

46. Какое свойство не соответствует азоту:

- а) газообразное вещество; б) без цвета; в) растворим в воде.

47. Относительная молекулярная масса азота _____

48. Разбавленная серная кислота не будет взаимодействовать с каждым веществом из следующей пары веществ:

- 1) CuO, HCl 2) Cu, NaCl 3) Zn, NaOH 4) CuSO₄, MgO

Вопросы для собеседования

Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»

1. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен 0,025 м³, давление в ней 5,0665 · 10⁵ Па. Определите массу воздуха, находящегося в камере при 20°C.

2. Рассчитайте молекулярную массу газа, если 7 · 10⁻³ кг его при 20°C и 0,253 · 10⁵ Па занимают объем 22,18 · 10⁻³ м³.

3. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и плотность по диоксиду углерода смеси газов, содержащей по объему 38% фосгена COCl₂ и 62 % хлора Cl₂.

4. Определите массу 10⁻³ м³ газовой смеси, содержащей (по объему) 50% водорода и 50% диоксида углерода (н.у.).

5. Газ (н.у.) занимает объем 1 м³. При какой температуре объем газа утроится, если давление газа не меняется?

6. При каком давлении масса хлора объемом 3 · 10⁻³ м³ составит 2,5 · 10⁻³ кг, если t=23°C?

7. Какую массу CaCO₃ надо взять, чтобы получить при его прокаливании диоксид углерода, занимающий объем 25 · 10⁻⁶ м³ при 15°C и давлении 104000 Па?

8. Вычислите объем 0,100 кг газовой смеси состава 3CO+2CO₂ при 50°C и давлении 98600 Па.

9. Из 5 · 10⁻⁶ кг хлората калия KClO₃ было получено 0,7 · 10⁻³ м³ кислорода, измеренного при 20°C и давлении 111900 Па. Определите массовую долю примесей в хлорате калия.

10. При 0°C в сосуде объемом 14 · 10⁻³ м³ содержится 0,8 · 10⁻³ кг водорода и 6,30 · 10⁻³ кг азота. Определите парциальное давление азота и общее давление смеси.

Тема: «Основные классы неорганических соединений»

1. Какие бинарные соединения называют оксидами? Укажите возможные способы их получения.

2. На чем основана классификация оксидов на: а) несолеобразующие и солеобразующие; б) кислотные, основные и проявляющие кислотно-основную двойственность? Какие реакции характерны для оксидов каждой из этих групп?

3. Приведите примеры оксидов, которые при взаимодействии с водой образуют две кислоты. Как взаимодействуют с раствором Ca(OH)₂ оксиды N₂O₅, N₂O₃ и NO₂?

4. В чем проявляется кислотная природа тех оксидов, которые с водой непосредственно не взаимодействуют?

5. Назовите основные оксиды, непосредственно взаимодействующие с водой. Напишите уравнения соответствующих реакций.

6. Какие по характеру оксиды образуют неметаллы и металлы в разных степенях окисления? Покажите это на примере оксидов хрома CrO, Cr₂O₃, CrO₃.

7. У какого из двух оксидов основные свойства выражены сильнее: FeO или Fe₂O₃; SnO или SnO₂; ZnO или CdO; SnO или PO; BbO или CaO; As₂O₃ или Bi₂O₃?

8. В каких случаях два оксида могут взаимодействовать друг с другом и какие соединения при этом образуются?

9. Какие оксиды и на каком основании могут быть отнесены также и к классу солей? Приведите соответствующие примеры.

10. Формулами каких солей может быть формально выражен состав таких минералов, как шпинели, гаусманит, магнетит? К какому классу следует отнести эти соединения?

Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности?

2. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?

3. Неопределенность в скорости электрона равна 10⁸ см/с. Найдите соответствующую неопределенность в положении электрона.

4. Что называют энергией ионизации? Какая величина имеет с ней одинаковое числовое значение? В каких единицах они измеряются?

5. Чему равно число всех возможных ионизационных потенциалов для данного атома и что является причиной увеличения их значений в ряду: I₁ < I₂ < I₃...?

6. Как зависит величина ионизационного потенциала от значения для электрона главного квантового числа и чем эта зависимость обусловлена?
7. Что называют сродством атома к электрону? Для каких элементов эта величина имеет наибольшее положительное значение и для каких отрицательное значение? Какие экспериментальные данные указывают на невозможность существования многозарядных простых ионов?
8. Какой вывод можно сделать о свойствах элемента по значению для него ионизационного потенциала и сродства к электрону?
9. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью? Как по значению этой величины можно, судить о направлении смещения электронной плотности при образовании связей?
10. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и ионе?

Тема: «Химическая связь»

1. Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые её образуют? Покажите и объясните на примере молекулы H_2 , зная, что $r/H=0,053\text{ нм}$, а $d/H-H=0,074\text{ нм}$.
2. Вычислите энергию σ -связи C-C, если стандартная теплота образования C-H из газообразных угле-рода и водорода равна -2815 кДж/моль , а энергия σ -связи C-H равна $-411,3\text{ кДж/моль}$.
3. Энергия диссоциации HJ равна $298,4\text{ кДж/моль}$. Можно ли разложить HI на элементы при облучении ультрафиолетовым светом $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}\text{ м}$? Какую энергию надо затратить, чтобы разложить $5 \cdot 10^{-3}\text{ г HI}$?
4. Почему максимальная ковалентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое состояние отсутствует?
5. В рамках теории ВС объяснить, почему у большинства p-элементов с переменной валентностью её значения различаются на 2?
6. Для каких элементов, имеющих электронные конфигурации внешнего слоя атома $3s^2 p^2$, $4s^2 p^4$, $5s^2 p^5$, $6s^1 p^5$ характерны переменная чётная и переменная нечётная валентность?
7. На основании разности электроотрицательности атомов элементов укажите, как изменяется степень ионности связи в соединениях HF, HCl, HBr, HI?
8. Рассчитайте эффективные заряды атомов водорода и хлора, образующих ковалентную полярную связь, если $\mu_{\text{ксп}}$ молекулы HCl равен $3,4 \cdot 10^{-30}\text{ Кл}\cdot\text{м}$, а длина связи H-Cl равна $1,27 \cdot 10^{-10}\text{ м}$.
9. Как можно объяснить, что аммиак и трифторид азота, имеющие одинаковую пирамидальную форму и содержащие атомы элементов с примерно одинаковым различием в электроотрицательности, существенно различаются по величине дипольных моментов: $\mu(\text{NH}_3) = 0,49 \cdot 10^{-29}\text{ Кл}\cdot\text{м}$, $\mu(\text{NF}_3) = 0,07 \cdot 10^{-29}\text{ Кл}\cdot\text{м}$?
10. Как согласовать малую полярность связи в молекуле CO ($\mu = 3,33 \cdot 10^{-31}\text{ Кл}\cdot\text{м}$) со значительным различием в ЭО C и O ЭО(C)=2,5; ЭО(O) = 3,5.

Ионная связь.

11. Температура плавления $\text{CaCl}_2=780^\circ\text{C}$, $\text{CdCl}_2=560^\circ\text{C}$ радиус Ca равен $0,104\text{ нм}$, Cd— $0,09\text{ нм}$. Объяснить различие температур плавления.
12. При переходе от CsF к CsJ температура плавления кристаллов уменьшается. Объяснить наблюдаемый ход изменения температуры плавления.
13. Объяснить неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).
14. Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость AuCl_3 в сравнении с AuCl .
15. K_2CO_3 плавится при 890°C без разложения, Ag_2CO_3 разлагается уже при 220°C . Объяснить указанное различие.
16. BaCl_2 в водных растворах диссоциирует полностью, а HgCl_2 почти не диссоциирует. Объясните это различие в свойствах солей.
17. Что называют дополнительным поляризационным эффектом? Объяснить, как его наличие в соединениях Hg^{2+} делает оксид HgO менее устойчивым, чем оксид ZnO , несмотря на больший радиус иона ртути.
18. Какое соединение термически более устойчиво: а) PbCO_3 и CaCO_3 , б) HgCl_4 и PbCl_4 , в) FeCl_3 и NiCl_3 , г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$, д) MgCO_3 и SrCO_3 .

Тема: «Энергетика и направленность химических процессов»

1. Какой закон является основным законом термодинамики? Дайте его формулировку.
2. Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса. Для каких определений они используются в термодинамических расчетах?
3. Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению так называемого вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц?
4. Как изменяется энтропия системы с повышением температуры, в реакциях синтеза и разложения веществ?
5. Как влияет на энтропию системы образование газообразных продуктов?
6. Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса?

7. Что называют энергией Гиббса? Каким образом изменение этой величины (ΔG) указывает на термодинамическую возможность или невозможность самопроизвольного протекания процесса? Какое значение ΔG определяет равновесное состояние системы?

8. При каком соотношении ΔH и $T\Delta S$: а) система находится в равновесии, б) химический процесс направлен в сторону экзотермической или эндотермической реакции?

9. Энтальпийным или энтропийным фактором определяется направление химических реакций при очень низких температурах?

10. Возможно ли самопроизвольное протекание прямой реакции, если при положительном значении ΔS : а) $\Delta H > 0$, б) $|\Delta H| > |T\Delta S|$?

Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»

1. Реакция идет по уравнению $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$. Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в 2 раза?

2. Реакция между веществами А и В выражается уравнением $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$. Начальная концентрация вещества А равна 0,3 моль/л, а вещества В — 0,5 моль/л. Константа скорости реакции равна $0,8 \text{ л}^2/\text{моль}^2\text{мин}^{-1}$. Рассчитайте начальную скорость прямой реакции и скорость по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшается на 0,1 моль.

3. Разложение N_2O на поверхности золота при высоких температурах протекает по уравнению: $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$. Константа скорости данной реакции равна $5 \cdot 10^{-4} \text{ л/мольмин}$ при 1173 К. Начальная концентрация N_2O 3,2 моль/л. Определите скорость реакции при заданной температуре в начальный момент и в тот момент, когда разложится 25 % N_2O .

4. Реакция идет по уравнению $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Начальные концентрации реагирующих веществ были (моль/л): $C(\text{NO}) = 0,8$; $C(\text{O}_2) = 0,6$. Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до 0,9 моль/л, а концентрацию оксида азота до 1,2 моль/л?

5. Рассчитайте константу скорости реакции первого порядка, учитывая, что за 25 мин реакция проходит на 25 %, т. е. прореагировала четвертая часть веществ.

6. Константа скорости реакции первого порядка равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Какое количество останется непрореагировавшим через 10 ч после начала реакции? Начальная концентрация равна 1 моль/л.

7. Сколько времени необходимо для прохождения на 60 % реакции второго порядка, если при той же температуре за 20 мин реакция протекает на 30%? Начальные концентрации исходных веществ одинаковы и равны 2 моль/л.

8. При 393 К реакция заканчивается за 18 мин. Через сколько времени эта реакция закончится при 453 К, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

9. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры, на 45° реакция замедлилась в 25 раз.

10. Константы скорости реакции первого порядка при 288 и 325 К соответственно равны $2 \cdot 10^{-2}$ и $0,38 \text{ с}^{-1}$. Каковы температурный коэффициент скорости этой реакции и константа скорости этой реакции при температуре 303 К?

Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

1. Какие вещества называют электролитами? Чем отличаются их водные растворы от растворов неэлектролитов?

2. Что называют изотоническим коэффициентом i ? Каков его физический смысл и методы экспериментального определения? От каких факторов зависят значения i ?

3. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определения. Какую из них и почему называют постоянной величиной?

4. На какие группы условно делят электролиты по величине степени их диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.

5. Выпадет ли осадок при сливании насыщенных растворов: SrCl_2 и CaSO_4 ; CaCl_2 и SrSO_4 ?

6. В какой последовательности должны выпадать осадки, если к растворам, содержащим ионы: 1) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} и 2) Cl^- , I^- , Br^- , постепенно прибавлять: к первому раствор Na_2SO_4 , а ко второму раствор AgNO_3 ?

7. Какая из двух солей больше растворима и во сколько раз: CaSO_4 или BaSO_4 , BaCO_3 или SrCO_3 , PbI_2 или PbCl_2 ?

8. Какие из солей не подвергаются гидролизу, и если подвергаются, то по какому типу: K_2SO_4 , Na_2Se , BaS , RbNO_3 , ZnCl_2 , K_2SO_3 , KClO_3 , HCOOK , NaClO_4 , KBrO ?

9. Для какой соли pH раствора будет иметь большее значение: NaNO_3 или NaNO_2 , CH_3COOK или $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, KClO или KClO_3 ?

10. Дайте сравнительную характеристику сульфатов, сульфитов и сульфидов щелочных металлов по их способности к гидролизу.

Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

1. Покажите условность терминов «принимает» и «отдает» электроны при определении функций окислителя и восстановителя. Почему такая условность возможна?
 2. Что называют сопряженной окислительно-восстановительной парой и сколько их должно участвовать в окислительно-восстановительной реакции? Чему соответствует каждая из них?
 3. Что называют окислительно-восстановительными коэффициентами? Какие методы существуют для их определения? Покажите сущность каждого и объясните, в каких случаях и почему один из них предпочтительнее другого.
 4. Меняются или остаются постоянными заряд и атомный состав ионов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях? Возможно ли превращение простого иона в оксоанион или обратный процесс?
 5. Если кислота, взятая в избытке, участвует в реакции как окислитель или восстановитель, то совпадает ли для нее коэффициент в молекулярном уравнении реакции с окислительно-восстановительным? Разберите эти случаи на примерах взаимодействия: меди с разбавленной азотной кислотой, соляной кислоты с дихроматом калия.
 6. Объясните причину резкого различия окислительно-восстановительных свойств двух металлов 1 группы ПС, находящихся в 5-м периоде.
 7. Покажите влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере изменения окислительной емкости перманганат - иона.
 8. Какими кислотами можно пользоваться для создания среды при проведении Red-Ox реакций? Почему с этой целью применяют обычно разбавленную серную кислоту?
 9. Способствует ли кислая среда: а) окислению катионов до оксоанионов; б) окислительному действию оксоанионов?
 10. Какие окислительно-восстановительные системы называют гетеро- и гомогенными? Что является причиной возникновения скачка потенциала в системах первого типа? Удастся ли экспериментально определить его абсолютное значение, относительное значение?
- Электролиз. Коррозия металлов.**
11. Из каких процессов складывается общая реакция электрохимического разложения вещества?
 12. Чем отличается электролиз водных растворов электролитов от электролиза их расплавов? Какие ионы и молекулы, находящиеся в водных растворах солей могут восстанавливаться на катоде и окисляться на аноде? Напишите уравнения соответствующих реакций.
 13. При каких условиях и из каких солей, возможно, получить с помощью электролиза одновременно щелочь и кислоту?
 14. Дайте формулировку законов Фарадея и их математические выражения. Что называют числом Фарадея F? Чему равна эта величина в кулонах и ампер-часах?
 15. При электролизе растворов AgNO_3 , CuSO_4 , BiCl_3 , находящихся в последовательно соединенных электролизерах, выделилось 5,4 г серебра. Найдите массу выделившихся при этом меди и висмута.
 16. Одинаково ли отношение к коррозии технического и химически чистого металла? Чем вызывается коррозия обычной стали?
 17. Какие существуют способы защиты металлов от коррозии? Кратко изложите сущность каждого из них.

Тема: «Комплексные соединения»

1. Какие соединения можно отнести к комплексным?
2. Пользуясь положениями координационной теории Вернера дайте определения следующим понятиям: а) комплексообразователь, б) лиганды, в) координационное число комплексообразователя, г) внутренняя и внешняя сфера комплекса.
3. Как определяются заряд комплексного иона и степень окисления комплексообразователя?
4. Какая связь между строением атомов элементов и их способностью к комплексообразованию? Приведите примеры типичных комплексообразователей.
5. Приведите примеры типичных лигандов. Какие лиганды называются монодентатными и какие полидентатными?
6. Какое влияние должно оказывать на значение координационного числа увеличение радиуса и заряда: а) комплексообразователя, б) лигандов? Каким соотношением двух сил, действующих между центральным атомом и лигандами и между самими лигандами, определяется координационное число?
7. Приведите примеры комплексных соединений:
 - 1) с комплексным анионом,
 - 2) с комплексным катионом,
 - 3) являющихся неэлектролитами.Дайте им название.
8. Дайте определение и приведите примеры основных типов комплексных соединений.
9. Укажите основные виды изомерии комплексных соединений. Приведите примеры.

10. Как с позиций метода валентных связей объяснить образование связей между комплексообразователем и лигандами? Какие орбитали центрального атома могут одновременно участвовать в образовании связей? Чем это определяется?

11. Составьте координационные формулы следующих соединений: $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$, $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{CuC}_2\text{O}_4$, $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$, $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$, $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$.

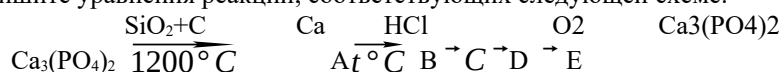
ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Примерный комплект заданий для контрольных работ по дисциплине «Химия»

Тема: «Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений»

Вариант №1

1. Определите эквиваленты элементов в их оксидах: Rb_2O , MgO , Cr_2O_3 , SO_3 .
2. 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.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:



4. Напишите графические формулы соединений и дайте их названия: H_2O_2 , SnO_2 , H_3PO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, NaH_2AsO_4 .
5. Какой объем кислорода следует добавить к 1 м^3 воздуха (21% O_2), чтобы содержание в нем кислорода повысилось до 25%.
6. Определите формулу одного из кристаллогидратов сульфата натрия, если его масса при полном обезвоживании уменьшилась на 47%.
7. Напишите формулы солей, соответствующих следующим двойным оксидам: Pb_2O_3 и Pb_3O_4 . Назовите их.

Вариант №2

1. Определите эквивалентные массы соединений: Fe_2O_3 , KH_2PO_4 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, H_2SiO_3 .
2. Определите массу серы, образующейся при взаимодействии сероводорода количеством вещества эквивалента 0,01 моль с избытком концентрированной HNO_3 .
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \leftarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
4. Составьте формулы (эмпирические графические) всех возможных солей образованных гидроксидом магния и хромовой кислотой. Дайте названия солям.
5. 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.
6. При термическом разложении оксида марганца (IV), взятого массой 0,435г, выделился кислород и образовался другой оксид марганца массой 0,382г. Какова формула этого оксида?
7. Что называют эквивалентом вещества? При каком условии эквивалент идентичен самой частице вещества?

Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»

Вариант №1

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности.
2. Для скольких АО сумма $n+l=8$? Есть ли такие орбитали у элементов периодической системы? Атомы, каких элементов имеют наибольшее значение суммы $n+l$?
3. Напишите электронно-графические формулы: Cr , Cl^{+5} , Te^{-2} , Tb .
4. Напишите электронные формулы еще неоткрытых элементов №108, №113 и укажите, какое место они займут в периодической системе.
5. Скорость движения электрона по первой бортовой орбите равна 2187 км/с. Если погрешность в определении скорости равна 1 км/с, то какой будет при этом погрешность в определении координаты? Сравните ее со значением радиуса орбиты.
6. Поясните причину различия в величинах ионных радиусов для изоэлектронных ионов; $1,33(\text{F}^-)$; $1,36(\text{O}^{2-})$; $0,98(\text{Na}^+)$; $0,74(\text{Mg}^{2+})$; $0,57(\text{Al}^{3+})$.
7. Объясните особо низкую устойчивость соединений р-элементов 6-периода в высшей С.О.

Вариант №2

1. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
2. Укажите значение квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковым номером 11, 14, 20, 23, 33.
3. Напишите электронно-графические формулы: Pd, Zr^{+2} , S^{-2} .
4. На основании учения о строении атома объясните, почему энергетический s-подуровень включает одну орбиталь, p-подуровень - три, d-подуровень - пять и f-подуровень - семь. Укажите max число электронов на этих подуровнях.
5. Чему равна дебройлевская длина волны электрона, движущегося со скоростью: а) $6 \cdot 10^6$ м/с; б) 2187 км/с?
6. Энергия ионизации при последовательном отрыве электрона от атомов Mg составляет: $E_1=733$, $E_2=1447$ и $E_3=7718$ кДж/моль. Чем объяснить резкое возрастание E_3 ?
7. Какую структуру должен иметь восьмой период? Повторяет ли он полностью седьмой период?

Тема: «Химическая связь»

Вариант №1

1. Чем объяснить невозможность образования 100% ионной связи и чему примерно равна доля ковалентности в наиболее ионных бинарных соединениях?
2. Установите пространственную структуру следующих молекул и ионов, определив орбитали центрального атома и их тип гибридизации: NF_3 , NO_2^- , PH_3 , PO_4^{3-} .
3. Как должны меняться значения моментов диполей молекул в ряду: а) $ClF-BrF-IF$; б) $NH_3-PH_3-AsH_3$?
4. Поляризуемость какого из ионов больше: F^- или Br^- , S^{2-} или Te^{2-} , Cl^- или I^- ? Объясните причину.
5. Тпл. для $NaF=997^\circ C$, $MgF_2=1398^\circ C$, $AlF_3=1040^\circ C$, $SiF_4=-90^\circ C$, $PF_5=-94^\circ C$, $SF_6=-56^\circ C$. Объяснить наблюдаемую зависимость. Объяснить резкое различие Тпл. AlF_3 и SiF_4 считая, что полярность связи равномерно уменьшается от NaF к SF_6 .
6. Чем объяснить значительно более высокие Тпл. и Тк. воды и плавиковой кислоты по сравнению с теми, которые должны соответствовать их молярным массам?
7. Электрический момент диполя молекулы H_2S равен $0,31 \cdot 10^{-29}$ Кл·м, а $H_2Se=0,08 \cdot 10^{-29}$ Кл·м. Определите, как относятся длины диполей обеих молекул.

Вариант №2

1. Почему при наличии одной связи между атомами она может быть только σ -связью? При каких условиях образуется π - и δ -связи?
2. Сколько связей у атома серы в молекуле SO_2Cl_2 , у углерода в молекуле $COCl_2$; как это согласуется с типом гибридизации?
3. Какая молекула может существовать и почему? ClF_3 , FCl_3 , BrI_3 , IBr_3 .
4. Как изменяется поляризующее действие ионов s-элементов второй группы от Mg к Ba и почему это приводит к повышению термической устойчивости их карбонатов в той же последовательности?
5. Тк. $HF=293K$, $HCl=188K$, $HBr=206K$, $HI=238K$. Объясните причины изменения этой величины.
6. Какое соединение более термически устойчиво? $PbCO_3$ или $CaCO_3$; $PbCl_4$ или $PbBr_4$.
7. Рассчитайте эффективный радиус иона Na в кристалле NaF, если константа решетки его равна $2,31 \cdot 10^{-10}$ м, радиус иона F^- равен $1,33 \cdot 10^{-10}$ м.

Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Энергетика и направленность химических процессов»

Вариант №1

1. Дихромат аммония при нагревании разлагается по реакции:
 $(NH_4)_2Cr_2O_7(г) = N_2(г) + 4H_2O(г) + Cr_2O_3(г) \quad \Delta H^\circ_{\text{х р}} = -503 \text{ кДж}$
 Сколько энергии выделилось при разложении некоторой порции дихромата аммония, если масса твердого остатка на 10г меньше массы исходного вещества.
2. Энтальпия образования $H_2O_2(г)$ из простых веществ равна - 136,1 кДж/моль, энтальпия диссоциации газообразных водорода и кислорода соответственно равны 432, 490 кДж/моль. Вычислите энергию связи O-H в перексиде водорода, приняв энергию связи O-O равной - 138,07 кДж/моль.
3. Определите ΔH°_{298} и ΔU системы: $4NH_3(г) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 6H_2O(ж)$
4. При температуре $100^\circ C$ скорость одной реакции в 2 раза больше скорости второй. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен - 2, второй - 4. При какой температуре скорости обеих реакций выравниваются?
5. Как изменится давление в системе первоначально содержащей HBr и O_2 , если к моменту наступления равновесия: $4HBr(г) + O_2(г) = 2H_2O(г) + 2Br_2(г)$ прореагировало 10% исходного количества кислорода, а равновесные концентрации $[HBr]=0,6$ моль/л; $[O_2]=0,36$ моль/л?
6. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества B_2 в системе:
 $2A_2(г) + B_2(г) = 2A_2B(г)$

Чтобы при уменьшении концентрации вещества A_2 в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

7. Для некоторой реакции $\Delta G^\circ > 0$. Какие из приведенных утверждений правильны:

а) $K > 1$; б) $K < 1$; в) в равновесной смеси преобладают продукты реакции; г) в равновесной смеси преобладают исходные вещества?

Вариант №2

1. При восстановлении 80г оксида железа(3) алюминием выделится 426,3 кДж тепла. При сгорании 5,4 г металлического алюминия выделится 167,3 кДж тепла. На основании этих данных, используя закон Гесса, вычислите энергетический эффект при образовании 1 моль оксида железа(3).

2. $\Delta H^\circ_{\text{обр}}$ MgO(к) и $\text{CO}_2(\text{г})$ соответственно равны - 601,8 и -393,5 кДж/моль.

3. Теплота разложения MgCO_3 на MgO и CO_2 $\Delta H = 100,7$ кДж/моль. Используя эти данные, найдите теплоту образования MgCO_3 из элементов.

4. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если константа скорости ее при 100°C составляет $6 \cdot 10^{-7}$, а при 150°C $-7,2 \cdot 10^{-2}$.

5. Для того чтобы увеличить в 216 и 256 раз скорость реакции синтеза NH_3 , во сколько раз надо повысить в первом случае концентрацию H_2 , а во втором давление? Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 10 раз?

6. Система $\text{C(графит)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO(г)}$ $\Delta H^\circ = 172,5$ кДж Находится в равновесии. Указать: а) как изменится содержание CO в системе при повышении t и при неизменном давлении? С увеличением давления при неизменной температуре? б) Изменится ли K_p при повышении общего давления и неизменной t ? При увеличении t ? При введении в систему катализатора? Ответ обосновать.

7. Химическое равновесие реакции $\text{A(г)} + \text{B(г)} = \text{C(г)} + \text{D(г)}$ Установить при следующих концентрациях: $(A) = 6$ моль/л, $(B) = 2$ моль/л, $(C) = 4$ моль/л, $(D) = 3$ моль/л. В равновесную систему добавили 4 моль/л вещества В. Вычислить новые равновесные концентрации веществ.

Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

Вариант №1

1. Раствор содержит 0,1 моль CaCl_2 и 0,1 моль AlCl_3 в 2 л раствора. Какова молярная концентрация иона Cl^- в растворе?

2. $\text{pH } 1 \cdot 10^{-3}$ Н раствора слабого одноосновного основания равен 9. Вычислите константу диссоциации основания.

3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов: K_2Se и K_2Te ; Na_3PO_4 и Na_2HPO_4 .

4. Найдите степень гидролиза солей и значение pH для их растворов концентрации

0,1 моль/л: NH_4Br , KClO , HCOONa .

5. $\text{PbAg}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, при 25°C равно $2 \cdot 10^{-7}$. Выпадает ли осадок $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при смешивании равных объемов 0,05н растворов AgNO_3 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$? Степень диссоциации этих электролитов равна 90%.

6. Вычислить α и (H^+) в 0,3М растворе уксусной кислоты ($K = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Какие значения примут эти величины после добавления к 1 л раствора кислоты 0,2 моль CH_3COONa ? Коэффициент активности ионов $f(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0,7$.

7. Сравнить растворимость PbCl_2 и PbI_2 , Be(OH)_2 и Ca(OH)_2 . Ответ обоснуйте исходя из поляризационных представлений.

Вариант №2

1. Раствор содержит 0,1 моль - эквивалентов $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ в 200 мл раствора. Какова молярная концентрация ионов NH_4^+ в растворе?

2. Вычислите pH 0,001н раствора серной кислоты.

3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов: NaHCO_3 и Na_2ClO_3 ; NaClO_4 и NaClO .

4. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определение. Какую из них и почему называют постоянной величиной?

5. Найдите степень гидролиза NaIO_3 и NaIO в растворах концентрации 0,1 моль/л. Из полученных данных сделайте вывод о сравнительной силе кислот, образовавших эти соли. $K_d(\text{HIO}_3) = 1,6 \cdot 10^{-1}$; $K_d(\text{HIO}) = 2,3 \cdot 10^{-11}$.

6. Выпадает ли BaSO_4 при добавлении раствора серной кислоты объемом 100 мл при концентрации 0,2 моль/л. к раствору BaCl_2 того же объема, если молярная концентрация эквивалента этого раствора равна 0,2 моль/л.? Будет ли добавленное количество серной кислоты эквивалентным или избыточным?

7. Сколько моль NH_4Cl следует добавить к 1 л 0,1М раствора NH_4OH ($K = 1,8 \cdot 10^{-5}$) для того, чтобы концентрация ионов OH^- стала численно равна K_d ? Условно примем $f(\text{NH}_4^+) = 1$.

Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

Вариант №1

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:
 $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом: $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots$; $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CaOCl} \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{O}_2$
4. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия как окислителя, если это вещество в процессе реакции восстанавливается: а) до сульфата марганца (II) б) до диоксида марганца в) до манганата калия K_2MnO_4 ?
5. Будет ли работать гальванический элемент, состоящий из водородных электродов, погруженных в 1 и 0,1н растворы KOH при 25°C, если кажущая степень диссоциации растворов KOH соответственно равны 77 и 91%?
6. Гальванический элемент $(-)2\text{Cr}/2\text{Cr}^{3+} \mid \text{H}_2\text{SO}_4 \mid (\text{Pb}) 3\text{H}_2/6\text{H}^+ (+)$ образовавшейся при коррозии хрома, опаянного со свинцом, дает ток силой 6А. Какая масса хрома окислится и сколько литров водорода выделится за 55с работы этого элемента?

Вариант №2

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$; $\text{HNO}_3 + \text{FeS}_2 \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{I}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{I}^-$.
4. Какую массу алюминия можно окислить с помощью 0,1л 0,25н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ по реакции $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
5. ЭДС гальванической цепи $(-)\text{Ag}/\text{AgNO}_3 0,005\text{н} \mid \mid \text{Ag}/\text{x н}/\alpha=85\%/\text{AgNO}_3(+)=0,085\text{В}$. Определите концентрацию электролита при положительном электроде, если коэффициенты активности иона серебра в растворах AgNO_3 при отрицательном и положительном электроде равны 0,945 и 0,750.
6. При работе гальванического элемента $(-)4\text{Al}/4\text{Al} \mid \text{H}_2\text{O}, \text{O}_2 \mid (\text{Cr}) 12\text{OH}/6\text{H}_2\text{O}, 3\text{O}_2 (+)$ образовавшегося при коррозии алюминия, который находится в контакте с хромом, за 1мин 20с его работы на хромовом катоде восстановилось 0,034л кислорода. Определите, насколько уменьшилась при этом масса алюминиевого электрода и чему равна сила тока, протекшего по внешней цепи гальванического элемента.

Тема: «Комплексные соединения»

Вариант №1

1. Назвать комплексные соединения: $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})(\text{Cl}_2)]\text{Cl}$, $[\text{PtCl}_2][\text{AuCl}_4]$.
2. Написать формулы: а) тетраодонднат(III) индия⁺; б) хлорид броматетраамми- навахрома(III); в) триамминхлоридинитрокобальт.
3. Можно ли осадить ионы Ni^{2+} из раствора $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ объемом 1л и $\text{C}=0,1$ моль/литр, содержащего 0,2 моль KCN ($\alpha=80\%$), если добавить 10^{-4} моль сульфида аммония?
4. При какой мт концентрации сульфида аммония начнет выпадать осадок? ($\text{IP}(\text{NiS})=2 \cdot 10^{-28}$).
5. Определите тип гибридизации в следующих комплексах, а так же изобразите их геометрическую формулу: $[\text{AuCl}_4]^-$; $[\text{PtCl}_4]^-$. Чему равны их магнитные моменты?
6. Для осаждения хлорид-ионов, составляющих внешнюю сферу комплексного соединения, из 100мл 0,02м раствора соединения $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ потребовалось 20мл 0,2м раствора AgNO_3 . По результатам этого опыта составьте координационную формулу соединения и назовите его.

Вариант №2

1. Назвать комплексные соединения: $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$, $[\text{Co}(\text{En})_3(\text{NO}_3)_3]$.
2. Написать формулы: а) амминпентацианоферрат(II) натрия; б) дигидроксотетра- хлороплатинат (IV) аммония.
3. К 0,2м NiSO_4 добавили равный объем 2м NH_3 , вычислить $[\text{Ni}]^{2+}$, если считать что в растворе образуется комплексный ион $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$.
4. В комплексах $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$ и $[\text{Ni}(\text{CNS})_6]^{4-}$ лиганды обладают сильным полем. Составьте энергетическую схему образования связей (метод ВС) в этих комплексах и укажите магнитные свойства комплексов.
5. Определите координационное число (х): $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{F}_x]^{-(x-2)}$; $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{Cl}_x]^{-(x-2)}$.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Перечень заданий /вопросов

1. Основные положения АМУ. Атом. Молекула. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль. Число Авогадро. Молярная масса.

2. Основные стехиометрические законы.
3. Основные типы химических реакций.
4. Классы неорганических веществ: оксиды, кислоты, основания, соли. Их физические и химические свойства, способы получения.
5. Строение атома. Модель Резерфорда, его недостатки. Теория Бора. Квантовая теория строения атома.
6. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского.
7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Принцип построения. Группы и периоды. Закономерности изменения свойств атомов, простых веществ и соединений, образованных химическими элементами, в пределах главных подгрупп и периодов системы Д.И. Менделеева. Периодичность свойств атомов.
8. Химическая связь. Изображение химической связи. Ковалентная (полярная, неполярная). Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Гибридизация орбиталей. Диполь, длина диполя, дипольный момент.
9. Метод валентных связей. Основные положения метода ВС.
10. Метод молекулярных орбиталей. Магнитные свойства веществ. Линейная комбинация атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие и разрыхляющие МО
11. Ионная связь.
12. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Межмолекулярное взаимодействие: 1) электростатическое – ориентационное (диполь-дипольное), индукционное и дисперсионное; 2) донорно-акцепторное. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Значение водородных связей.
13. Металлическая связь. Сходство и различие с ковалентной связью. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи.
14. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Система. Гомогенные и гетерогенные системы. Фаза. Скорость гомогенной и гетерогенной реакций.
15. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость от концентрации. Основной закон химической кинетики.
16. Влияние на скорость химических реакций температуры. Правило Вант-Гоффа. Активные молекулы. Энергия активации. Зависимость энергии активации от природы реагирующих веществ. Энергетический барьер, переходное состояние. Уравнение Аррениуса, как более точно описывающее зависимость скорости химической реакции от температуры.
17. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующего вещества.
18. Понятие о катализе и катализаторах. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Активные центры катализаторов. Каталитические яды. Промоторы. Избирательность катализаторов.
19. Термодинамика. Термодинамическая система. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы. Компоненты системы. Функции и параметры состояния. Внутренняя энергия.
20. Первое начало (закон) термодинамики. Энтальпия. Стандартное состояние вещества. Стандартная энтальпия реакции.
21. Термохимия. Термохимическое уравнение. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса. Круговые процессы (циклы).
22. Энтропия как функция состояния системы. Термодинамическая вероятность состояния системы W . Стандартная энтропия. Второе начало (закон) термодинамики.
23. Постулат Планка (третье начало термодинамики). Изменение энтропии вещества с увеличением температуры.
24. Энергия Гиббса. Связанная энергия. Направленность химического процесса.
25. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.
26. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы.
27. Концентрация растворов. Концентрированные и разбавленные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
28. Электролиты и неэлектролиты. Сильные, слабые и средней силы электролиты.
29. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Кислоты, основания и соли с точки зрения ТЭД. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
30. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. pH растворов солей.
31. Произведение растворимости. Реакции ионного обмена.
32. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Реакция среды. Степень и константа гидролиза.
33. Идеальные растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля.

34. Окислительно-восстановительные реакции. Теория ОВР. Классификация ОВР. Окислители и восстановители. Методы составления уравнений ОВР.

35. Электролиз. Электролиз расплавов, водных растворов. Понятие о ГЭ. Составление ГЭ. ЭДС элемента. Стандартная ЭДС элемента.

36. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала от концентраций веществ и температуры (уравнение Нернста). Электрохимический ряд напряжений металлов.

37. Количественная характеристика процессов электролиза (закон Фарадея).

38. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы. Эффект Тиндала. Коагуляция. Значение коллоидных растворов.

39. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Основные типы к.с. Номенклатура к.с. Практическое применение к.с.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций на экзамене:

На зачет выносятся два вопроса из общего перечня вопросов к зачету, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет проводится в устной форме. На подготовку ответа студенту отводится 35 минут. За ответ на теоретические вопросы студент может получить максимально 100 баллов. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90 – «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60 – «неудовлетворительно».

Оценка уровня сформированности компетенций у обучающихся проводится преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости во время выполнения определенных заданий. Результаты текущего контроля успеваемости, в особенности уровень сформированных умений и навыков учитывается при выставлении оценки в ходе промежуточной аттестации.

Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе ответа на вопросы по темам (устный опрос):

Ответы обучающихся на вопросы по темам изучаемой дисциплины происходят в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. За каждый правильно отвеченный вопрос дается 50 баллов. Максимальное количество вопросов, на которые можно ответить обучающемуся – 2 вопроса. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90 – «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60 – «неудовлетворительно».

Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе тестирования:

Тестирование проводится в форме решения тестовых заданий, предварительно распечатанных преподавателем на стандартных листах формата А4. На тестирование отводится 45 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 50 вопросов. За каждый правильно отвеченный вопрос дается 2 балла. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90 – «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60 – «неудовлетворительно».

Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе выполнения практических заданий:

Практические задания направлены на закрепление формируемых компетенций по определенным темам изучаемой дисциплины. Варианты практических заданий по определенным темам выдаются преподавателем конкретному студенту и определяется срок выполнения практического задания в аудиторное или во внеаудиторное время. За каждое правильно выполненное практическое задание дается максимум 100 баллов. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90 – «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60 – «неудовлетворительно».

Общий порядок проведения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определены в «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» от 31.05.2018, № 5/п».