

Министерство сельского хозяйства РФ

**Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия**

Кафедра Гуманитарные и естественнонаучные дисциплины

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для направления 35.03.07 «Технология производства и переработки
с/х продукции»

Профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции рас-
тениеводства»

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры Гуманитарные и
естественнонаучные дисциплины
«15» декабря 2015 г.,
протокол № 7


Заведующий кафедрой
З.М. Губейдуллина

Димитровград 2015 г.

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия», разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО);
- Устава академии;
- Положением о Технологическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П. А. Столыпина»).

**ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ХИМИЯ**

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

При разработке ФОС по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» учитывались следующие обстоятельства, связанные с формируемыми компетенциями:

1) Формируемые компетенции представляют собой интегральные личностно-профессиональные качества, формирование, развитие и проявление на практике которых связано не только с наличием некоторого комплекса знаний, но и со сложным взаимодействием всех (когнитивных, аффективных, поведенческих) структур личности, которые образуются и развиваются в течение всей её жизнедеятельности. Поэтому индивидуальная траектория формирования указанных компетенций у обучающихся различна и трудно поддается формализации.

2) Формирование указанных компетенций у обучающихся предполагает использование контекстной среды обучения (помещение обучающихся в профессиональный, коммуникативный и нормативный контекст их будущей деятельности в рамках различных видов практик).

3) Условия для формирования указанных компетенций должны создаваться в рамках преподавания других дисциплин управленческого цикла.

4) При формулировании «тестовых» задач учитывается все многообразие условий и фактов, определяющих задачи органической химии.

В связи с вышесказанным в ФОС по учебной дисциплине «**Неорганическая и аналитическая химия**» выделяются два крупных блока:

а) оценочные средства для сформированности «знаниевой» базы формируемых компетенций и умения применять эти знания на практике (тесты, контрольные работы на уровень освоения материала дисциплины; практические задания, творческие групповые контрольные работы);

б) средства контроля вовлеченности обучающихся в процесс при использовании активных (интерактивных) методов обучения (деловые игры, ситуационные задачи).

2. В результате изучения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути;

- основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии;
- теоретические основы качественных и количественных методов анализа;
- метрологические основы контроля результатов анализа.

Уметь:

- применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов;

- применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента;

- оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;
- выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа;

- проводить расчёт и готовить растворы заданной концентрации;

- проводить статистическую обработку результатов анализа.

Владеть:

- современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой;

- знаниями по теоретическим основам современных методов анализа;

- навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой современным оборудованием и приборами.

3. Уровни обученности

(определяются ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки):

Ступени уровней освоения Компетенции	Отличительные признаки
--------------------------------------	------------------------

Пороговый	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути; • основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов; • применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • современной химической терминологией в области неорганической и аналитической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; • навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой современным оборудованием и приборами.
-----------	--

Знать:

- основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути;

- основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии;

Уметь:

- применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов;

- применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента;

- оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;

- выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа;

Владеть:

- современной химической терминологией в области неорганической и аналитической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой;

- знаниями по теоретическим основам современных методов анализа;

- навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой современным оборудованием и приборами.

Высокий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути; • основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии; • теоретические основы качественных и количественных методов анализа; • метрологические основы контроля результатов анализа. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов; • применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента; • оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе; • выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа; • проводить расчёт и готовить растворы заданной концентрации; • проводить статистическую обработку результатов анализа. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • современной химической терминологией в области неорганической и аналитической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой; • знаниями по теоретическим основам современных методов анализа; • навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой современным оборудованием и приборами.
----------------	--

4. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные законы и понятия химии Строение атома и химическая связь. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-2	Доклад Игра «Кто больше вспомнит слов?». Тестовое задание (письменно)
2	Энергетика химических реакций.	ОПК-2	Творческая групповая (в малых группах) контрольная работа Практическое задание Тестовое задание
3	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	ОПК-2	Тестовое задание Практическое задание
4	Растворы	ОПК-2	Игра «Найдите лишнее» Практическое задание Тестовое задание
5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	ОПК-2	Игра «Верю – не верю» Практическое задание (<i>самостоятельная работа обучающихся с презентацией результатов в группе</i>) Тестовое задание
6	Комплексные соединения	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание Урок - викторина
7	Биогенные химические элементы	ОПК-2	Игра «Найдите соответствие» Практическое задание (<i>самостоятельная работа с презентацией перед группой</i>). Тестовое задание
8	Задачи аналитической химии	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание
9	Химическое равновесие в гетерогенных системах	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание
10	Качественный анализ	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание
11	Количественный анализ.	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание
12	Физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа.	ОПК-2	Практическое задание Тестовое задание

Интеллектуальная игра по химии: "Эрудиты, вперед!"

Цели мероприятия:

- Расширить кругозор, активизировать опыт обучающихся, развить логические и аналитические способности мышления.
- Мотивировать обучающихся на успех и индивидуальное и коллективное творчество.
- Формировать и совершенствовать навыки самостоятельной и коллективной творческой работы.
- Формировать умения и навыки, которые носят в современных условиях общенаучный, общеинтеллектуальный характер.
- Воспитывать устойчивый интерес к изучаемому предмету – к химии.
"Просто знать – еще не все, знания нужно использовать" *И.В. Гете*

Добрый день, дорогие обучающиеся, уважаемые преподаватели! Мы рады приветствовать всех, кто собрался сегодня на нашу интеллектуальную игру: зрителей, жюри, и, конечно же, команды. Цель нашей игры – расширить кругозор знаний, полученных на начальном этапе изучения химии, повысить эрудицию, в увлекательной форме провести викторину по предмету. Выступление команд будет оценивать жюри. При выступлении команд будет учитываться не только глубина знаний, но и остроумие, находчивость, оригинальность ответов, активность и сплоченность. Пусть этот праздник откроет для каждого что-то новое и интересное.

Условия игры: "Синий раунд" (Приложение)

Команды по очереди выбирают себе область знаний и цену вопроса в соответствии с таблицей. Вопрос зачитывает ведущий. На обдумывание дается 5 – 10 с. При правильном ответе команда получает баллы в соответствии с ценой вопроса, при неправильном – такое же количество баллов снимается. Если команда, выбравшая вопрос затрудняется с ответом, то игра переходит в индивидуальную, и каждый участник игры может набирать баллы, подняв сигнальную карточку. Если на данный вопрос нет ответа, то его дает ведущий.

В "Синем" и "Красном" раундах предусмотрены по два вопроса "Кот в мешке", обозначенные в перечне вопросов звездочкой. Команда, получившая такой вопрос, имеет право передать его другой команде.

Вопросы "Синего раунда"

Металлы и неметаллы	10	20	30	40	50
Химические загадки	10	20	30	40	50
Закончите фразу	10	20	30	40	50
Верите ли вы, что...	10	20	30	40	50
Первоначальные химические понятия	10	20	30	40	50
Преобразование без превращений	10	20	30	40	50
Узнай вещество или элемент	10	20	30	40	50

Условия игры "Красный раунд"

Этот раунд проводится аналогично "синему", но изменяются области знаний и цена вопроса в соответствии с таблицей, а также предусмотрены два вопроса "Своя игра", обозначенные в перечне вопросов двумя звездочками. Команда, получившая такой вопрос, делает свою ставку, не превышающую суммы заработанных баллов. Другие команды тоже делают свои ставки, но отвечает та команда у которой ставка выше.

Вопросы “Красного раунда

Химия и экология	20	40	60	80	100
Веселые перевертыши	20	40	60	80	100
Галерея химиков	20	40	60	80	100
Химия в быту	20	40	60	80	100
Химические элементы	20	40	60	80	100
Металл – самый, самый	20	40	60	80	100
Жизнь моя в опасности без правил безопасности	20	40	60	80	100
Вещество привычное и необычное	20	40	60	80	100

Итак, мы начинаем игру. Для начала игры проведем **жеребьевку**, командам предлагается ответить на вопросы:

1. Шестой элемент Периодической системы Д.И. Менделеева. (*Углерод*)
2. Формула дигидрокарбоната натрия. (NaHCO_3)
3. Наука о веществах и их свойствах. (*Химия*)
4. В огне не горит и в воде не тонет. (*Лед*)
5. Вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород. (*Оксиды*)
6. Как называются растворимые основания. (*Щелочи*)
7. Сколько групп в Периодической системе Д.И. Менделеева. (*Восемь*)
8. Какой легкий металл используют в самолетостроении? (*Алюминий*)
9. Формула тиосульфата натрия. ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
10. В этой стеклянной посуде смешивают малые количества вещества и проводят химические реакции. (*Пробирка*)
11. Металл, обнаруженный в упавших метеоритах. (*Железо*)
12. Какой инертный газ используют для заполнения дирижаблей. (*Гелий*)
13. Назовите кислоту, которую прописывают при некоторых заболеваниях желудка. (*Раствор соляной кислоты*)
14. Чему равно число электронов в атоме? (*Порядковому номеру*)
15. О каком веществе писал Антуан де Сент-Экзюпери “... Ты самое большое богатство на свете...” (*О воде*)

Металлы и неметаллы

10. Назовите металл, вызывающий “лихорадку”? (*Золото*)
20. Какой неметалл придает твердость и белизну зубной эмали? (*Фтор*)
30. Какой неметалл был назван “элементом жизни и мысли”? (*Фосфор*)
40. Какой металл может болеть “чумой”? (*Олово*)
50. Если верить древнему историку, то во времена похода Александра Македонского в Индию офицеры его армии страдали желудочно-кишечными заболеваниями гораздо реже, чем солдаты, еда и питье были у них одинаковые, а вот металлическая посуда разная. Из какого чудодейственного металла была изготовлена офицерская посуда? (*Серебро*.)

Химические загадки

10. Гость из космоса пришел в воде приют себе нашел. (*Водород*)
20. Давно известна человеку.
Она тягуча и красна.
Еще по бронзовому веку
Знакома в сплавах всем она. (*Медь*)
30. Меня в составе мрамора найди,
Я твердость придаю кости,

В составе извести еще меня найдешь
Теперь меня ты, верно, назовешь. (*Кальций*)

40. Я крылатый элемент

В небеса лечу на керосине,
Провожу тепло и ток,

Нахожусь в природе в глине. (*Алюминий*)

***50.** Он безжизненным зовется, но жизнь без него не создается. (*Азот*)

Закончите фразу

10. 21% по объему в воздухе занимает ... (*Кислород*)

20. Дождь – это ... явление (*физическое*)

30. Алюминиевые и железные стружки можно разделить ... (*магнитом*)

40. Формула угарного газа ... (*CO*)

50. Купоросное масло – это... (*серная кислота*)

Верите ли вы, что... (Да или нет)

10. Аргентина названа в честь серебра? (*Да*)

20. Платину назвали “гнилое золото”, “лягушачье золото”, “серебришко”. (*Да*)

30. Гривна – это слиток серебра массой 200 г. Если этот слиток рубили пополам, то получали гривенники? (*Нет, рубли*)

***40.** Первый исторически известный паспорт был бронзовый? (*Да*)

50. Эйфелева башня “железная мадам”, так ее часто называют в Париже, летом на 15 см выше, чем зимой? (*Да*)

Первоначальные химические понятия

10. Как называется цифра перед формулой или знаком? (*Коэффициент*)

20. Единица измерения количества вещества. (*Моль*)

30. Явление, при котором происходит превращение одних веществ в другие называется ... (*химическое*)

40. Мельчайшая частица вещества химически неделимая. (*Атом*)

50. Молярный объем любого газа при н. у. равен ... (*22,4 л/моль*)

Превращение без превращений

10. Какой химический элемент носит название соснового леса? (*Бор*)

20. В названии благородного металла замените первую букву и получите название избыточно увлажненного участка земли, заросшего растениями (*золото – болото*)

30. От какого металла нужно отрезать 1/3, чтобы получилось известная кость? (*Серебро – ребро*)

40. В название какого химического элемента входит название дерева? (*Никель*)

50. В названии галогена измените порядок букв и получите название твердого топлива, которое часто используется как органическое удобрение. (*Фтор – торф*)

Узнай вещество или элемент

10. СЛИКОДОР – без этого вещества не проживете и десяти минут. (*Кислород*)

20. ОРРЕБЕС – блестит, а не золото. (*Серебро*)

30. ДОРОВОД – этот элемент широко распространен в космосе. (*Водород*)

40. ЦИНВЕС – у этого элемента действительно большой удельный вес. (*Свинец*)

50. МИНКРЕЙ – этот элемент ищите среди камней. (*Кремний*)

Химия и экология

20. Назначение очистных сооружений. (*Очистка сточных вод*)

40. В какой части огурца содержится больше всего нитратов. (*В кожуре*)

60. Какое топливо является самым экологически чистым? (*Водород*)

****80.** Вещество дезинфицирующе воду не оставляющее привкус. (*Озон*)

100. Назовите не менее трех важнейших глобальных экологических проблемы человечества. (*Озоновые дыры, кислотные дожди, парниковый эффект, вырубка лесов*)

Веселые перевертыши

20. Гладь металл, пока холодно. (*Куй железо пока горячо*)

40. Звери живут за металл. *(Люди гибнут за золото)*

60. Не та грязь, что тусклая. *(Не все то золото что блестит)*

80. Пролежал холод, сушь и оловянные трубы. *(Прошел огонь, воду и медные трубы)*

100. В пустыне саксаул коричневый, на нем из меди обручальное кольцо. *(У лукоморья дуб зеленый, золотая цепь на дубе том)*

Галерея химиков

**20. Что отвечал Михаил Васильевич Ломоносов на вопрос “Кто Вы по профессии?” *(Химик)*

40. Любимое занятие Дмитрия Ивановича Менделеева в часы отдыха. *(Клеить дорожные ящики-чемоданы)*

60. Назовите фамилию выдающегося русского химика и композитора, автора оперы “Князь Игорь”. *(А.П. Бородин)*

80. Какой ученый предложил в качестве символов химических элементов начальные буквы латинских названий. *(Ян Берцелиус)*

100. Этот знаменитый ученый в одиночку совершил полет на воздушном шаре для наблюдения солнечной короны во время солнечного затмения. Он за 4 часа пролетел путь в 100 км. Назовите его имя *(Дмитрий Иванович Менделеев)*

Химия в быту

20. Без какого вещества нельзя отутюжить пересушенные вещи? *(Без воды)*

40. Назовите металл, находящийся при комнатной температуре в жидком состоянии. Где он используется? *(Ртуть, в термометре)*

60. Человечество с древних времен использовало консерванты для хранения продуктов. Назовите не менее трех основных консервантов *(Поваренная соль, мед, масло, уксус)*

80. Какое вещество используется для обработки слишком кислых почв? *(Известь)*

100. Без чего нельзя испечь пирог из кислых яблок? *(Без соды)*

Химические элементы

20. Самый распространенный на Земле элемент. *(Кислород)*

40. Какой химический элемент не имеет постоянной прописки в Периодической системе химических элементов? *(Водород)*

60. Какой элемент называется как планета Солнечной системы? *(Уран)*

80. Какой химический элемент содержится в морских водорослях? *(Йод)*

*100. Какой химический элемент назван в честь России? *(Рутений)*

Жизнь моя в опасности без правил безопасности

20. Какие средства индивидуальной защиты следует применять, когда готовишь растворы кислот и щелочей? *(Халат, очки, перчатки)*

40. Почему сосуд, из которого наливаешь жидкость, необходимо брать этикеткой в ладонь? *(Тогда капли жидкости, стекающие из горлышка, не испортят этикетку)*

60. Какое правило необходимо соблюдать при растворении серной кислоты в воде? *(Не лей воду в кислоту; сначала вода, потом кислота, иначе случится большая беда)*

80. При ознакомлении со свойствами гидроксидов на кожу руки учащегося попал кусочек едкого натра (гидроксид натрия). Что должен делать учащийся? *(Стряхнуть кусочек едкого натра, если это не удастся, то снять твердым предметом (ручкой, краем тетради, книги), а затем хорошо промыть пораженный участок кожи водой. Сообщить учителю)*

100. Проводя лабораторные опыты по изучению физических явлений, один из учащихся нагрел докрасна стеклянную трубку, положил ее на кафельную плитку и приступил к следующему эксперименту. Какие нарушения требования безопасности он допустил? *(Оставил без присмотра нагретый стеклянный сосуд, взявшись за который можно получить сильный термический ожог. Нагретая стеклянная трубка на холодной кафельной плитке может лопнуть, с образованием мелких осколков, можно получить порез).*

Вещество привычное и необычное

20. Почему лед не тонет, а плавает на поверхности воды. *(Плотность льда меньше плотности воды)*

40. Почему для аквариума не пригодна кипяченая вода? (*Не содержит кислород, рыбки гибнут*)

60. Химическая связь в молекуле воды. (*Ковалентная полярная*)

*80. Как называется чистая вода, не содержащая примесей? (*Дистиллированная*)

100. Почему трудно хлопнуть в ладоши под водой. (*Плотность воды больше плотности воздуха*)

При равенстве баллов полученных командами проводится “Золотой раунд”

Вопросы этого раунда приносят командам **от 1 до 5 баллов** в зависимости от количества использованных подсказок. Ответ после **первой** подсказки оценивается в **5 баллов**, после **второй** – в **4 балла** и т. д.

Вопрос 1. Угадайте химический элемент. (*Железо.*)

1. В организме человека его содержится около 3 г, из них примерно 2 г – в крови.
2. По распространению в земной коре он уступает лишь кислороду, кремнию и алюминию.
3. Первоначально источником соответствующего этому элементу простого вещества были упавшие на Землю метеориты, которые содержали его почти в чистом виде.
4. Первобытный человек стал использовать орудия из этого вещества за несколько тысячелетий до н. э.
5. В честь этого элемента был назван целый период человеческой истории.

Вопрос 2. Угадайте вещество. (*Свинец.*)

1. Упадок и распад Римской империи (по мнению некоторых ученых) были обусловлены отравлением этим веществом.
2. Раньше его добавляли в плохое вино для улучшения вкуса.
3. В Древнем Риме его широко использовали для изготовления кухонной утвари, водопроводных труб, монет, гирь.
4. В настоящее время он применяется для предохранения от коррозии телеграфных и электрических подземных проводов, изготовления аккумуляторов. Его соли используют в производстве красок.
5. Оловянный припой представляет собой сплав олова с этим металлом.

Вопрос 3. Угадайте химический элемент. (*Хлор.*)

1. Образованное им простое газообразное вещество оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку глаз и дыхательную систему.
2. Он входит в состав некоторых гербицидов, инсектицидов и пестицидов.
3. Соответствующее простое вещество получают главным образом в результате электролиза солей.
4. Войска Антанты и германские войска применяли это вещество в боевых действиях.
5. Соединения этого элемента используют для дезинфекции воды в плавательных бассейнах.

Вопрос 4. Угадайте металл. (*Золото.*)

1. Это очень ковкий металл.
2. Это один из первых металлов, известных человеку.
3. С незапамятных времен притягивала человеческий взор редкая красота этого металла.
4. Самые агрессивные кислоты не способны растворить его.
5. Его называют царем металлов.

Вопрос 5. Угадайте вещество. (*Угарный газ.*)

1. В 1890 г. оно явилось причиной гибели экипажа океанского парусника “Мальборо”. Корабль не получил никаких повреждений, но, потеряв управление, блуждал в океане.
2. Оно вызывает массовые самоубийства китов.
3. Оно входит в состав вулканических газов.
4. Оно образуется при неполном сгорании углерода.
5. При отравлении им наступает кислородное голодание тканей, в особенности клеток центральной нервной системы.

Вопрос 6. Угадайте вещество. (*Кремний.*)

1. Кристаллическая решетка этого вещества такая же, как у алмаза.
2. Его используют в качестве полупроводника.
3. При высоких температурах он восстанавливает многие металлы из оксидов.
4. Это самый распространенный химический элемент на Земле после кислорода.
5. Он входит в состав речного песка.

Ожидаемый (е) результат (ы)

закрепление у обучающихся теоретических знаний по теме;

-навыки командного взаимодействия, эффективного принятия групповых решений и выработки эффективных стратегий межгруппового взаимодействия;

- новый психологический опыт, необходимый для самосовершенствования будущего специалиста.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в игре и в обсуждении ее результатов;

«не зачтено» выставляется, если студент устранился от участия в игре

Интеллектуальная игра «Самый умный» ,

Методический комментарий. Предлагаемую игру целесообразно провести в конце семестра при обобщении и повторении изученного материала.

В игре участвуют: команды обучающихся в составе по 5 человек – основные игроки; количество команд от 2 до 5; 3 человека – члены жюри; один ведущий (преподаватель); группа болельщиков.

Тестовые и индивидуальные задания для каждого тура записаны на листах формата А4 и положены на игровые столы каждой из команд (на листах у каждой командной группы определённым цветом для удобства проверки написаны её название, номера и названия туров).

Каждая из групп выбирает себе капитана команды. Участники команд внимательно выслушав ведущего, обсуждают между собой варианты ответов, пишут ответы на листах формата А4 данного тура и после времени, отведённого на размышления, капитаны команд несут листки с ответами членам жюри для проверки. Критерии оценивания каждого тура изложены на листках с заданиями. У каждого члена жюри имеется по экземпляру распечатанной игры, листки с ответами, итоговая таблица результатов игры, итоговый критерий оценивания игры.

В игре 17 туров. Длительность игры 2 часа.

В заключение игры проводится награждение команд игроков-победителей почётными грамотами, для которых наступает «Звёздный час», им предоставляется право сказать своё мнение: об институте, о химии, о своей победе и т. д.

Цель интеллектуальной игры: создание условий для развития и саморазвития личности учащихся, усиление эмоционального аспекта изучения химии.

Поставленная цель может быть достигнута через решение **следующих задач:**

- 1). расширить кругозор, активизировать опыт учащихся, развить логические и аналитические способы мышления;
- 2). мотивировать учащихся на успех, на индивидуальное и коллективное творчество;
- 3). формировать и совершенствовать навыки самостоятельной и коллективной творческой работы;
- 4). формировать умения и навыки, которые носят в современных условиях общенаучный, общеинтеллектуальный характер;
- 5). воспитывать коммуникабельность, адаптивность, самооценку, совершенствование творческих способностей, умение мыслить логически;

б). воспитывать устойчивый интерес к изучаемому предмету , взаимную требовательность и уважение.

Атрибуты игры:

оформление кабинета:

1). на интерактивной доске:

а). название мероприятия: интеллектуальная игра по химии "Самый умный";

б). эпиграфы к мероприятию:

эпиграф 1: "Игра – это возможность отыскать себя в обществе , себя в человечестве , себя во Вселенной".

(Я. Корчак)

эпиграф 2: "Чтобы дойти до цели , надо , прежде всего , идти".

(О. Бальзак)

эпиграф 3: "Просто знать – ещё не всё , знания нужно использовать".

(И. В. Гёте)

эпиграф 4: "Широко распространяет химия руки в дела свои человеческие: куда ни посмотрим , куда ни оглянемся , везде обращаются перед очами нашими успехи её прилежания"

(М. В. Ломоносов)

эпиграф 5: "Сами трудясь , вы сделаете всё и для близких , и для себя. А если при труде успеха не будет , будет неудача – не беда , пробуйте ещё".

(Д. И. Менделеев)

эпиграф 6: "Взор химика пыллив, ему порядок мил,

Среди своих реторт , мензурок и приборов , Таких загадочных для любопытных взоров, Стремится он достичь капризы тайных сил".

(Арман Сюлли-Прюдом)

2). в кабинете симметрично стоят от 2 до 5 столов (в зависимости от количества команд игроков) с табличками , на которых написаны названия команд , невдалеке – стол для членов жюри. У каждой команды на столе лежит звоночек. В течение определённого времени команды будут совещаться и звонком извещать о готовности к ответу;

3). раздаточный материал: таблицы Менделеева , растворимости , электрохимического ряда напряжений металлов , ряда электроотрицательности неметаллов , листы формата А4 с названиями туров для письменных ответов игроков , карточки с заданиями к XVI и XVII турам (по двум вариантам).

4). химическое оборудование для экспериментов: подносы , штативы с рабочими пробирками , стеклянные палочки для перемешивания , химические стаканы;

5). реактивы (для каждой из командных групп):

поднос 1 (для I варианта):

бесцветные растворы NaCl , H_3PO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

поднос 2 (для II варианта):

бесцветные растворы Na_2SO_4 , NaOH , BaCl_2 , H_2SO_4 .

б). реактивы-осадители или качественные реактивы в закрытых склянках (для каждой из командных групп):

поднос 1 (для I варианта):

растворы синего лакмуса , AgNO_3 , BaCl_2 .

поднос 2 (для II варианта):

растворы оранжевого метилоранжа , AgNO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

- 7). проекционная система для демонстрации слайдов: портретов , цитат , таблиц , рисунков;
- 8). интерактивная доска;
- 9). грамоты для игроков команд-победителей.

Ход игры:

Ведущий преподаватель начинает игру со слов: "Сегодня мы проведем игру и проверим ваши знания , умения и навыки , ребята , по учебным турам".

Далее преподаватель представляет состав жюри и команды игроков. Каждая команда игроков , в свою очередь , представляют своё название , девиз и эмблему. Жюри оценивает это по 5-бальной системе.

Затем ведущий преподаватель демонстрирует на интерактивной доске слайды:

"Без химии жизни, поверьте, нет ,
Без химии стал бы тусклым весь свет.
С химией ездим, живём и летаем ,
В разных точках Земли обитаем ,
Чистим, стираем, пятна выводим.
Химией лечимся, клеим и шьём ,
С химией мы бок о бок живём!
Так что вы без неё пропадёте ,
Если значение её не поймёте.
А чтобы больше и лучше всю знать ,
Надо химию понять".
"Три пути ведут к знанию:
путь размышления – самый благородный ,
путь подражания – самый лёгкий ,
и путь опыта – это самый горький".

Затем ведущий преподаватель переходит по плану мероприятия к самой игре, начиная её с I тура.

I ТУР: "РАЗМИНКА"

*Во всех изысканиях разума самое трудное – это начало.
(Немецкая пословица)*

I тур проводится преподавателем для команд игроков под диктовку.

Задание: заслушав вопрос, напиши ответ.

1). Их занятия включали в себя мистику , веру в чудеса. Они стремились превратить металл в золото. Знаменитый врач Теофраст Парацельс был одним из них. Кем были эти люди?

2). В человеческом организме разные химические элементы накапливаются в разных частях: олово – в языке , калий и медь – в сердце , цинк – в зубах. Где накапливается мышьяк?

3). Если бы получить всё золото из этого источника , то на каждого жителя планеты его пришлось бы не менее тонны. Где же его так много?

4). В этой стеклянной посуде смешивают малые количества вещества и проводят химические реакции. Назовите эту посуду.

5). Это средство было изобретено как дорогое упаковочное, например, для ценных подарков цветов, ювелирных изделий. В наши дни, сохранив свои функции, это стало чуть ли не главным мусором планеты. Назовите это упаковочное средство.

6). Назовите вещество, которое при определённой концентрации может и спасти человека в случае сердечного приступа, и мгновенно уничтожить множество людей и сооружения при взрыве.

7). Во время ритуальных обрядов жрецы в Древнем Египте, поклоняющиеся богу Амон Ра (незримому Богу Солнца), вдыхали в себя пары летучей соли – белого кристаллического вещества, которое позднее в Европе стали использовать для того, чтобы вывести человека из состояния обморока. Назовите это вещество.

8). Русские хирурги Фёдор Иванович Иноземцев и Николай Иванович Пирогов в 1847 году для осуществления сложных операций для наркоза успешно использовали наряду с диэтиловым эфиром и хлороформом и другое вещество. Назовите это вещество.

9). Назовите вещество, получающееся при смешивании какао и ванилина.

10). Некоторое вещество, содержащееся в древесном дыме, позволяет получать копчёную рыбу и колбасу, а водный раствор этого вещества используется для консервирования анатомических препаратов и крови, выделке кож, дезинфекции помещений и хирургических инструментов, протравливания семян для уничтожения личинок вредителей. Назовите это вещество.

11). Какой камень сыграл выдающуюся роль в истории науки, хотя в действительности никогда не существовал и "камнем" не был? Назовите его.

12). Эта смесь состоит из 200 вредных веществ, среди которых угарный газ, сажа, бензпирен, муравьиная кислота, метанол, бензол, фенол, мышьяк, аммиак, сероводород, цианистый водород, ацетилен, формальдегид, радиоактивные элементы и другие вещества. Назовите эту смесь.

13). Как называется индикатор, который вырабатывается из некоторых видов лишайников? Назовите его.

14). Два неорганических вещества являются самыми распространёнными на нашей планете. Назовите эти два вещества.

15). Это вещество в середине XX века было "веществом неисчерпаемых возможностей": оно служило единицей ценности и играло роль денег. Назовите его.

16). Назовите органическое вещество, с помощью водного раствора которого можно удалить с яйца скорлупу, не разбивая её.

17). В организме человека желудочный сок имеет кислую реакцию среды, кровь – слабощелочную. Какое значение pH имеют слёзы?

18). Назовите газ , который применяли в качестве химического оружия во время IМировой войны.

19). Каких элементарных частиц нет в атомном ядре? Назовите эти частицы.

20). О каком веществе писал Антуан Лоран де Сент-Экзюпери?
... "Ты самое большое богатство на свете ...". Назовите это вещество.

Критерий оценивания Iтура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

II ТУР: "ПОИГРАЕМ В СЛОВА"

*От большой головы пользы не будет , если внутри её мозг не кипит.
(Даргинская пословица)*

II тур даётся командам игроков письменно на самостоятельную работу.

Задание. Команды игроков получают листы бумаги , на которых написано слово: СУЛЬФАДИМЕТОКСИН (применяется при лечении пневмонии). Необходимо , используя буквы этого слова , составить как можно больше слов , имеющих непосредственную связь с химией за 3 минуты. Причём нужно учесть , что в составляемом каждом слове должно быть столько же одинаковых букв , сколько их есть в заданном слове.

Критерий оценивания II тура: за каждое правильно составленное слово команде игроков ставится 1 балл.

IV ТУР: "ФОТОЗАГАДКИ"

*Не нужен учёный , а нужен смыслёный.
(Русская пословица)*

IV тур даётся командам игроков письменно на самостоятельную работу и обсуждение.

Задание: по стихотворению разгадай загадку.

Встретим камень на коронах , знаках власти , орденах , Он же камень "прогрызает" , стойко трудится в цехах. Близкий родственник графита , жаль , но реже в сотни раз , Твёрже всех на белом свете и зовут его ...	
Драгоценный , редкий камень , изменять способен цвет , Днём и утром , если гранью повернуть его на свет. Редкий вид хризоберилла , на Урале был открыт , По царю , в честь дня рожденья , назван он ...	
Куприным воспетый камень , между прочим , силикат. Кальций , магний , алюминий рядом с кремнием стоят. По составу , по окраске создают длиннющий ряд , Нет камней , чей спектр шире , чем красивейший ...	

<p>Меди сын , в краю Уральском применяют сотни лет: Легендарные шкатулки , бусы , чаши , амулет. Цвет зелёный , шелковистый , весь узорами покрыт , Знаменит по всей планете наш Уральский ...</p>	
<p>Сыновья обычной глины , сквозь вулканы к нам пришли , На заводах , в каждом доме применение нашли. На коронах , в магазинах – украшение витрин , Братьев этих знает каждый как наждак , ... , ...</p>	
<p>Агрессивнейший в команде. Всех способен окислять , Только с кем-нибудь в комплекте сможем в деле применять. С ним получим алюминий , вазы матовый узор. Удалим оксид при пайке. Безусловно – это ...</p>	
<p>Нет такого микроскопа , чтоб молекулу узнать , Даже если удалось ей сотни атомов связать. Но! Природа преподносит нам сюрпризы иногда – Нет молекулы крупнее , чем обычная ...</p>	

Критерий оценивания: за каждую правильно разгаданную загадку команде игроков ставится 1 балл.

УТУР: "ПРОВЕРЬ СЕБЯ"

*Говорить со знающим человеком – всё равно , что пить кокосовое молоко с тростниковым сахаром.
 (Индийская пословица)*

У тур проводится преподавателем для команд игроков под диктовку.

Задание: заслушав тест , выбери правильный ответ.

- 1). Название наиболее распространённого наполнителя для стиральных порошков:
 а). сульфат натрия; б). сульфит натрия; в). фосфат натрия.
- 2). Для удаления пятна от растительного масла лучше использовать:
 а). воду; б). спирт; в). бензин.
- 3). Какое вещество придаёт растительным блюдам привкус и аромат мяса:
 а). сорбиновая кислота; б). глутаминат натрия; в). мальтоза?
- 4). Какое вещество пахнет как роза:
 а). линалоол; б). гераниол; в). толуол?
- 5). Источником приятных запахов являются:
 а). органические кислоты; б). эфирные масла; в). многоатомные спирты.
- 6). Какую водку не станет пить даже самый "горький пьяница":
 а). королевскую; б). императорскую; в). царскую?

- 7). Какая единственная кислота растворяет золото:
а). хлорная; б). азотная; в). селеновая?
- 8). Из какого вещества можно приготовить нежную косметику и динамит:
а). глицерина; б). парафина; в). вазелина?
- 9). Каким спиртом можно лечить отравившегося алкоголем:
а). нашатырным; б). винным; в). камфорным?
- 10). Какую часть автомобиля можно сделать из ацетиленов:
а). кузов; б). шину; в). бампер?

Критерий оценивания V тура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

V ТУР: "ВЫДЕЛИ УЧЁНОГО ПО ЕГО ЗАСЛУГАМ"

*Каждый истинный учёный должен быть художником и поэтом.
(Французская пословица)*

V тур проводится для команд игроков под диктовку.

Задание: узнай учёного по его заслугам и выбери правильно только один ответ в каждом из вопросов теста в виде буквы.

1). Русский учёный, который изучал физику, химию, занимался переводами, писал оды, редактировал книги, создал рецепт мозаики, руководил академической гимназией, организовал работу по созданию первой карты России. Этот учёный ...

- а). И. А. Каблуков; в). А. М. Бутлеров;
б). М. В. Ломоносов; г). В. В. Марковников.

2). Великий русский химик, который очень хорошо переплетал книги, клеил рамки для портретов, изготавливал отличные чемоданы. Однажды он услышал: "Таких людей знать надо. Это чемоданных дел мастер". Этот учёный ...

- а). В. В. Марковников; в). Д. И. Менделеев;
б). А. П. Бородин; г). И. А. Каблуков.

3). "Если бы он не сделал ничего более, кроме превращения нитробензола в анилин, то его имя и тогда осталось бы записанным золотыми буквами в историю химии". О каком учёном идёт речь?

- а). Н. Н. Зинин; в). Н. Д. Зелинский;
б). Н. Н. Соколов; г). И. М. Сеченов.

4). Кто автор этого закона: "В равных объёмах различных газов при одинаковых условиях (температуре и давлении) находится одинаковое число молекул"?

- а). Фридрих Вёлер; в). Антуан Лоран Лавуазье;
б). Джон Дальтон; г). Амедео Авогадро.

5). Датский физик, создавший первую квантовую теорию строения атома водорода. Этот учёный ...

- а). Джозеф Джон Томсон; в). Эрнест Резерфорд;

б). Нильс Бор;

г). Макс Планк.

6). Шведский химик , президент Королевской шведской Академии Наук , впервые ввёл современные обозначения химических элементов и первые формулы химических соединений , экспериментально проверил и доказал достоверность законов постоянства состава и кратных отношений , вычислил

-17-

атомную массу родия. Он определил органическую химию как химию растительных и животных веществ , ввёл понятия "органические вещества" и "органическая химия". Этот учёный

...

а). Фридрих Вёлер;

в). Фридрих Август Кекуле;

б). Йенс Якоб Берцелиус;

г). Эдуард Франклэнд.

7). Русский химик , впервые практически доказавший влияние удобрений на урожайность различных культур. Также известны его работы в области экономики , металлургии , но мы , прежде всего , знаем его как создателя своеобразной "иконки" для каждого химика. Этот учёный ...

а). Д. И. Менделеев;

в). К. А. Тимирязев;

б). Н. Н. Семёнов;

г). Б. А. Казанский.

8). Швейцарский учёный , алхимик , врач , оккультист , натурфилософ , естествоиспытатель эпохи Возрождения. Сближая химию и медицину , этот учёный рассматривал функционирование живого организма как химический процесс , а своё призвание алхимика находил в изготовлении лекарств , дающих людям исцеление. Он учил , что живые организмы состоят из тех же веществ – ртути , серы , соли , которые образуют все прочие тела природы; когда человек здоров , эти вещества находятся в равновесии друг с другом; болезнь означает преобладание или , наоборот , недостаток одного из них. Этот учёный ...

а). Стагирит Аристотель;

в). Теофраст Парацельс;

б). Марек Гален;

г). Абу Али Ибн-Син Авиценна.

9). По словам очевидцев того времени этот учёный был "творцом в химии и подмастерьем в музыке". Русский химик , ученик Н. Н. Зинина , врач-токсиколог , изобрёл один из способов получения бромзамещённых жирных кислот , впервые получил фтористый бензоил , провёл исследование ацетальдегида , описал альдоль и химическую реакцию альдольной конденсации , нашёл метод определения азота в органических соединениях , сконструировал азотометрический прибор. Одновременно этот человек был музыкантом , автором исполняемых перед европейской публикой симфонических произведений (автор опер "Богатыри" , "Млада" , "Князь Игорь"). О каком учёном идёт речь?

а). А. М. Бутлеров;

в). И. М. Сеченов;

б). Д. И. Менделеев;

г). А. П. Бородин.

10). Немецкий химик-органик , создатель "теории валентности" , синтезировал тиоуксусную и гликолевую кислоты , трифенилметан и антрахинон , занимался исследованиями ненасыщенных кислот и синтетических красителей , указал на способность атомов углерода при насыщении своих "единиц сродства" образовывать цепи. Он ввёл в употребление понятие "ароматические соединения" (предложил циклическую структурную формулу бензола) , был несколько лет президентом Немецкого химического общества , автор "Учебника органической химии" , иностранный член-корреспондент Петербургской Академии Наук. О каком учёном идёт речь?

а). Юстус Либих;

в). Август Кекуле;

б). Жозеф Мореско;

г). Адольф Байер.

16). Русский физик и физико-химик , академик. Лауреат Нобелевской премии. Научные исследования его относятся к учению о химических процессах , катализе , цепных реакциях , теориях теплового взрыва и горения газовых смесей. Этот учёный ...

- а). Николай Николаевич Семёнов; в). Михаил Григорьевич Кучеров;
б). Сергей Васильевич Лебедев; г). Климент Аркадьевич Тимирязев.

17). Шведский химик , физик , академик , член Лондонского королевского общества и Германского химического общества , учёный с широким диапазоном интересов , проводившим исследования во многих областях естественных наук: написал много учебников , научных и научно-популярных книг и статей по геофизике и космической физике , астрономии и биологии , физиологии , биохимии и медицине , искал объяснения таким климатическим изменениям , как ледниковые периоды , пытался применить физико-химические теории к изучению вулканической активности. Главный вклад его в химическую науку – это формулировка теории электролитической диссоциации и представление об энергии активации в химических реакциях. Этот учёный ...

- а). Альфред Бернхард Нобель; в). Сванте Август Аррениус;
в). Альфред Вернер; г). Вильгельм Фридрих Оствальд.

Критерий оценивания VI тура: за каждый правильный ответ теста команде игроков ставится 1 балл.

VI ТУР: "КРЕСТИКИ-НОЛИКИ"

*Не говори , чему учился , а говори , что узнал.
(Таджикская пословица)*

VI тур даётся командам игроков устно на обсуждение между собой.

Задание: найди выигрышный путь (горизонталь , вертикаль , диагональ) , который состоит из веществ , реагирующих с соляной кислотой (HCl) , и напиши его как $X \rightarrow Y \rightarrow Z$, где X, Y, Z – вещества по горизонтали , вертикали или диагонали , реагирующие с соляной кислотой.

Na	S	Cl ₂
Al ₂ O ₃	H ₂ O	Fe
CuO	P	H ₂ SO ₄

Критерий оценивания VII тура: за правильно написанный ответ команде игроков ставится 3 балла.

VII ТУР: "РЕШИ АНАГРАММУ"

*Лиса знает много , но тот , кто её ловит , знает больше.
(Испанская пословица)*

VII тур даётся командам игроков письменно на самостоятельную работу и обсуждение.

Задание: в данных непонятных словах из ряда букв узнайте химический элемент или вещество по его описанию и запишите по-русски.

- 1). **СЛИКОДОР** – без этого вещества не проживёте и десяти минут.
- 2). **ОРРЕБЕС** – блестит , а не золото.
- 3). **ДОРОВОД** – этот элемент широко распространён в космосе.
- 4). **ЦИНВЕС** – у этого элемента действительно большая плотность.
- 5). **МИНКРЕЙ** – этот элемент ищите среди камней.
- 6). **ЛЕОДРУГ** – без этого элемента в печке не будет огня.
- 7). **АВОД** – из этого вещества более чем на 2/3 состоит Земной шар.
- 8). **МАЗАЛ** – это вещество является самым прочным на планете.
- 9). **СВИЗЕТЬ** – это вещество используется для обработки слишком кислых почв.
- 10). **УСКУС** – это вещество является консервантом для приготовления некоторых блюд.

Критерий оценивания VIII тура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

IX ТУР: "ВЕРИТЕ ЛИ ВЫ , ЧТО..."?

*У того , кто приобрёл знания только по книгам ,
ошибок больше , чем правильных шагов.
(Арабская пословица)*

IX тур проводится преподавателем для команд игроков под диктовку.

Задание: заслушав утверждение , подумайте и ответьте письменно (да или нет) , верите ли вы данному утверждению или нет.

- 1). Аргентина названа в честь серебра.
- 2). Платину называли "гнилое золото" , "лягушачье золото" , "серебришко".
- 3). Гривна – это слиток серебра массой 200 грамм. Если этот слиток рубили пополам , то получали гривенники.
- 4). Первый исторически известный паспорт был бронзовый.
- 5). Эйфелева башня – "железная мадам" – так её часто называют в Париже , летом на 15 сантиметров выше , чем зимой.
- 6). 21 % по объёму в воздухе занимает азот.

- 7). Купоросное масло – это серная кислота.
- 8). Испечь пирог из кислых яблок нельзя без соли.
- 9). Сплав железа с углеродом , в котором содержание углерода более 2.14 % называется сталью.
- 10). Резина – это продукт химической переработки каучуков , получаемый в результате вулканизации.
- 11). Текстолит – это материал , наполнителем которого служат разные сорта бумаги.
- 12). Уксусная кислота в чистом виде напоминает кристаллики льда.

Критерий оценивания IX тура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

X ТУР: "УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР КИСЛОТ"

*Знает не тот , кто много прожил , а тот , кто много постиг.
(Казахская пословица)*

Хтур проводится для команд игроков под диктовку.

Задание: выслушав каждый вопрос теста , подбери к нему правильно только один вариант ответа и запиши его.

- 1). Первая кислота , с которой познакомился человек:
а). уксусная; б). серная; в). салициловая; г). соляная.
- 2). "Лунная" кислота , полученная в 1827 году немецким химиком Эльхардом Альфредовичем Мичерлихом:
а). азотная; б). селеновая; в). плавиковая; г). фосфорная.
- 3). "Сахарная" кислота , полученная в 1884 году шведским химиком Карлом Вильгельмовичем Шееле:
а). муравьиная; б). тиогликолевая; в). щавелевая; г). лимонная.
- 4). "Горючая" кислота , свойства которой изучал русский химик Товий Егорович Ловиц в 1793 году:
а). соляная; б). угольная; в). бензойная; г). уксусная.
- 5). Кислота , которая "ест" стекло:
а). серная; б). плавиковая; в). азотная; г). хлорная.
- 6). Кислородсодержащая кислота , сильное водоотнимающее средство:
а). азотная; б). сернистая; в). хлорноватистая; г). серная.
- 7). Она приятного вкуса и её используют для приготовления напитков , мармелада , пастилы , для закрепления пломбы на зубе. Это кислота:

а). фосфорная; б). кремниевая; в). синильная; г). масляная.

8). Эта кислота содержится в дождевой воде и талом снеге:

а). селеновая; б). сероводородная; в). азотная; г). фосфорная.

9). Эта кислота образуется в мышцах при интенсивной работе:

а). глюконовая; б). молочная; в). фосфорная; г). соляная.

10). Скажи, какая из кислот, в лесу под деревом живёт?

а). карболовая; б). муравьиная; в). бензойная; г). щавелевая.

11). Эта кислота является слабым электролитом, но сильным ядом; она содержится в ядрышках слив, вишен, семенах яблок и черёмухи, в табачном дыме:

а). бромоводородная; б). бензойная; в). синильная; г). муравьиная.

12). Эта кислота является пластификатором, поэтому применяется для приготовления лака для ногтей, лака для волос, варенья-желе:

а). лимонная; б). масляная; в). пальмитиновая; г). валерьяновая.

13). Она – отличный консервант, в большом количестве содержится в клюкве и бруснике, поэтому они могут очень долго храниться без дополнительных условий. Это кислота:

а). салициловая; б). аскорбиновая; в). стеариновая; г). бензойная.

14). Она является природным витамином "С". Это кислота:

а). яблочная; б). аскорбиновая; в). янтарная; г). фумаровая.

15). Её содержат помидоры. Это кислота:

а). салициловая; б). щавелевая; в). масляная; г). эбонетовая.

16). Эту кислоту содержат мухоморы; лоси, поедая мухоморы, излечиваются от внутренних паразитов:

а). синильная; б). хлористая; в). тиогликолевая; г). эбонетовая.

17). Эта кислота содержит элемент, который является основой всего живого:

а). азотистая; б). фосфорная; в). угольная; г). кремниевая.

18). Эту кислоту используют для изготовления сухих супов, киселей, так как она способна обволакивать разные частички и не давать им склеиваться друг с другом:

а). кремниевая; б). фумаровая; в). висмутовая; г). карболовая.

19). Эта кислота выделяется в качестве фермента в желудок человека из его фундальных желёз для расщепления пищи:

а). угольная; б). молочная; в). глюконовая; г). соляная.

20). Эта кислота является "хлебом химической промышленности":

а). уксусная; б). азотная; в). серная; г). лимонная.

Критерий оценивания Хтура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

ХИТУР: "УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ"

*Ни один сосуд не вмещает в себя больше своего объёма ,
кроме сосуда знаний , – он постоянно расширяется.
(Арабская пословица)*

ХИтур даётся командам игроков письменно на самостоятельную работу и обсуждение.

Задание: исходя из тривиальных названий веществ , которые записаны во II столбике таблицы , подбери правильно их систематические названия из перечня веществ , данного под таблицей , и поставь в III столбик таблицы только цифру , под которой правильно записано систематическое название каждого вещества с его формулой.

Порядковый номер вещества	Тривиальное название вещества	Систематическое название вещества
1	Бертолетова соль	
2	Киноварь	
3	Мел	
4	Медный купорос	
5	Глауберова соль	
6	Негашёная известь	
7	Нашатырь	
8	Каменная соль	
9	Поташ	
10	Питьевая сода	
11	Сулема	
12	Угарный газ	
13	Кварцевое стекло	
14	Норвежская селитра	
15	Ляпис	
16	Гремучее серебро	
17	Олеум	
18	Винный спирт	
19	Кокс	
20	Уксус	

Дан перечень веществ:

1. Сульфат натрия $[\text{Na}_2\text{SO}_4]$;
2. Карбонат кальция $[\text{CaCO}_3]$;
3. Хлорид ртути (II) $[\text{HgCl}_2]$;
4. Нитрат кальция $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$;
5. Хлорид аммония $[\text{NH}_4\text{Cl}]$;
6. Сульфат меди (II) $[\text{CuSO}_4]$;
7. Хлорат калия $[\text{KClO}_3]$;

8. Карбонат калия [K_2CO_3];
9. Нитрид серебра [Ag_3N];
10. Хлорид натрия [$NaCl$];
11. Оксид кремния (IV) [SiO_2];
12. Оксид кальция [CaO];
13. Сульфид ртути (II) [HgS];
14. Моноксид углерода [CO];
15. Нитрат серебра [$AgNO_3$];
16. Гидрокарбонат натрия [$NaHCO_3$];
17. Кокс [C];
18. Олеум [раствор SO_3 в 100 % – ной H_2SO_4];
19. Уксус [3 ÷ 9 % – ный раствор CH_3COOH];
20. Винный спирт [C_2H_5OH].

Критерий оценивания XI тура: за каждое правильное написанное систематическое название вещества (в виде цифры в III столбике таблицы) к его тривиальному названию команде игроков ставится 1 балл.

XIII ТУР: "РЕШИ ЗАДАЧУ"

*Одни учатся на опыте других , а иные – на своих ошибках.
(Бенгальская пословица)*

XIII тур даётся командам игроков письменно на самостоятельную работу.

Задание: решите задачу.

Вычислите рН и рОН раствора , в 10 л которого содержится 15 г гидроксида калия (KOH).

Критерий оценивания XIII тура: за правильно решённую задачу команде игроков ставится 5 баллов.

XIV ТУР: "ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ"

*Знания , которые не пополняются ежедневно ,
убывают с каждым днём.
(Французская пословица)*

XIV тур даётся командам игроков устно на обсуждение между собой.

Задание: внимательно прочитай вопрос , обсуди его в своей команде и , подумав , дай правильный ответ (напиши его рядом с вопросом).

1). Особая форма материального бытия со своими законами диалектического развития , находящаяся всё время в непрерывном движении , называется ...

2). Специалист по защите окружающей среды от антропогенного воздействия , владеющий всеми дисциплинами инженерного дела , умеющий их грамотно применять , сопоставлять и внедрять в свою работу , проводить различные расчёты , брать пробы и анализы для осуществления производственного контроля на предприятии , а также обладать особым чутьём , называется ...

3). Загрязнение воздуха , наблюдаемое над крупными городами (Лондоном , Нью-Йорком , Токио , Парижем , Берлином , Москвой и другими) , образующееся в результате воздействия солнечной радиации на смесь углеводородных газов и оксидов азота , которые выбрасываются в атмосферу с выхлопными газами автотранспорта , называется ...

4). Слой воздуха на высоте до двух метров от поверхности земли называется ...

5). Территория , предназначенная для обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за её пределами , создания санитарно-защитного и эстетического барьера между территорией предприятия и территорией жилой застройки , называется ...

6). Назовите органолептические показатели качества , применяемые для оценки распознавания какого-либо вещества.

7). Загрязнённые воды , подлежащие удалению с территории населённых мест и промышленных предприятий , называются ...

8). Вода , использованная потребителем и не требующая больших затрат на восстановление , регенерирующаяся и снова подающаяся потребителю , называется ...

9). Крупные частицы глины , песка , силикатных пород с диаметром более 10^{-4} мм , задерживаемые бумажными фильтрами , называются ...

10). Непригодные для производства данной продукции виды сырья , его неупотребимые остатки или возникающие в ходе технологических процессов вещества (твёрдые , жидкие , газообразные) и энергия , не подвергающаяся утилизации в рассматриваемом производстве , называются ...

11). Вещества , чуждые биосфере , и не входящие в число природных соединений , полученные человеком в результате искусственного синтеза , называются ...

12). Группа особей одного вида или сообщества (лишайники , ракушки , ряска , сосна) , по наличию , состоянию и поведению которых судят об изменениях в окружающей среде , в том числе и о присутствии концентраций загрязнителей , называется ...

13). Система наблюдений , оценки и прогноза состояния окружающей природной среды называется ...

14). Предупредительный контроль , направленный на хозяйственную деятельность человека или иную другую деятельность для обеспечения экологической безопасности , называется ...

15). Область науки и техники , охватывающая разработку , проектирование , наладку , эксплуатацию и совершенствование экобиозащитной техники и технологии , организацию и управление природоохранной работы , экспертизу проектов технологий и производств и сертификацию продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека , снижения риска антропогенного воздействия на окружающую природную среду , называется ...

16). Документ , по которому осуществляется застройка промышленной площадки предприятия , то есть графическое изображение плана промышленного предприятия с нанесением всех

зданий наземных и подземных сооружений , коммуникаций , дорог , проездов , выездов , благоустройства в определённом масштабе , называется ...

Критерий оценивания XIV тура: за каждый правильный ответ команде игроков ставится 1 балл.

XV ТУР: "ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ"

*Есть вещи , которые не сделаешь , пока не выучишься ,
но есть и такие , которые надо сделать , чтобы выучиться.
(Армянская пословица)*

XVI тур даётся командам игроков на экспериментальную самостоятельную работу и обсуждение.

Задание: реши задачу на способ распознавания растворов веществ с помощью качественных реакций на них.

Ход работы. Команды игроков получают задание (по карточкам) на анализ распознавания выданных растворов веществ по двум вариантам (каждая команда игроков выполняет только свой вариант). Если команд игроков более двух , то задание повторяется (выполняют I или II вариант).

Команды игроков подходят к определённым столам с химическим оборудованием и реактивами и каждая из них после проведения ведущим преподавателем инструктажа по технике безопасности , с его разрешения , приступает к выполнению своего задания (варианта).

I ВАРИАНТ

В 4 пронумерованных пробирках выданы бесцветные растворы веществ:

NaCl , H_3PO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Дополнительно к этому выдано химическое оборудование и реактивы (химический поднос , штатив с рабочими пробирками , стеклянные палочки для перемешивания химические стаканчики , раствор синего лакмуса , раствор нитрата серебра $[\text{AgNO}_3]$, раствор хлорида бария $[\text{BaCl}_2]$) , с помощью которых должен быть проведён анализ распознавания растворов веществ.

Требуется определить , в какой из пронумерованных пробирок , находится каждый из названных растворов веществ. Для этого нужно использовать только выданное оборудование и реактивы. Описать анализ выполнения работы в определённой последовательности и все наблюдающиеся при этом явления. Уравнения химических реакций записать в молекулярном , полном и сокращённом ионном видах.

II ВАРИАНТ

В 4 пронумерованных пробирках выданы бесцветные растворы веществ:

Na_2SO_4 , NaOH , BaCl_2 , H_2SO_4 .

Дополнительно к этому выдано химическое оборудование и реактивы (химический поднос , штатив с рабочими пробирками , стеклянные палочки для перемешивания химические стаканчики , раствор оранжевого метилоранжа , раствор нитрата серебра $[\text{AgNO}_3]$, раствор нитрата бария $[\text{Ba}(\text{NO}_3)_2]$) , с помощью которых должен быть проведён анализ распознавания растворов веществ.

Требуется определить, в какой из пронумерованных пробирок, находится каждый из названных растворов веществ. Для этого нужно использовать только выданное оборудование и реактивы. Описать анализ выполнения работы в определённой последовательности и все наблюдающиеся при этом явления. Уравнения химических реакций записать в молекулярном, полном и сокращённом ионном видах.

Критерий оценивания XVI тура: за полностью правильно выполненное задание (составлен правильно, в определённой последовательности, анализ распознавания растворов веществ; записаны правильно уравнения химических реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном видах; верно описаны признаки, по которым распознали тот или иной раствор вещества) командам игроков ставится 5 баллов. Если будут какие-то небольшие недочёты (неправильно проставлены степени окисления ионов или где-то не проставлены, не назван раствор химического вещества, не сокращено до максимума количество ионов в сокращённом ионном уравнении), проверяющий может снизить результат до 2 – 4 баллов (по своему усмотрению). Способы решения смотрите на листках с ответами.

ИТОГИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИГРЫ ПО ХИМИИ НА ТЕМУ: "САМЫЙ УМНЫЙ"

Итоговая таблица результатов игры

Команда игроков	Номер тура (число баллов)																Итого баллов	Место		
	0 тур (0 – 5)	I тур (0 – 20)	II тур (0 – 29)	III тур (0 – 4)	IV тур (0 – 7)	V тур (0 – 10)	VI тур (0 – 17)	VII тур (0 – 3)	VIII тур (0 – 10)	IX тур (0 – 12)	X тур (0 – 20)	XI тур (0 – 20)	XII тур (0 – 28)	XIII тур (0 – 5)	XIV тур (0 – 16)	XV тур (0 – 6)				

Итоговый критерий оценивания интеллектуальной игры: призовые места ставятся жюри (комиссией) командам игроков в соответствии с максимально набранным ими общим числом баллов.

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

Ведущий (преподаватель) завершает игру стихотворением:

*Знаем мы, что встреча ваша – лишь игра,
И расставаться нам пришла пора.
Будете с улыбкой вспоминать
Как пытались баллы добывать.
Но не важен в баллах результат,
Дружба побеждает – это факт.
А находчивость по жизни вас ведёт,
Знатокам всегда, везде везёт!*

Затем один из членов жюри подводит итоги игры , объявляет призовые места и вручает грамоты капитанам команд-победителей.

Ведущий преподаватель благодарит группы команд , болельщиков , членов жюри и говорит: "Мы не прощаемся , а говорим «до свидания»". Затем ведущий преподаватель демонстрирует на интерактивной доске слайды:

"Учиться надо вам всегда ,
На то и голова дана.
Желаем знания добывать ,
И никогда не унывать ,
По жизни весело шагать ,
И знания ваши применять".

"Химия – развивающаяся наука. Кто посвятит себя служению этой науке , тот внесёт свой вклад в её развитие , в разгадку тайн природы , в создание новых материалов и веществ. Ведь Д. И. Менделеев завещал детям: «Первое и главное в жизни – это труд для других!». Он трудился и стал гением".

Затем в заключение игры команды игроков-победителей говорят о своём "Звёздном часе". Ведущий преподаватель говорит: "Спасибо всем за участие , игра окончена".

ОТВЕТЫ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ ИГРУ "САМЫЙ УМНЫЙ"

*В учении неважно – молод ты или стар;
постигнешь его – и станешь мастером.
(Китайская пословица)*

ИТУР: "РАЗМИНКА"

- | | |
|---|---|
| 1. алхимиками; | 11. философский камень или "панацея жизни" , "эликсир жизни" , "красный лев"; |
| 2. в волосах; | 12. табачный дым; |
| 3. в морской воде; | 13. лакмус; |
| 4. пробирка; | 14. вода и речной песок; |
| 5. целлофан; | 15. поваренная соль или каменная соль , NaCl; |
| 6. нитроглицерин; | 16. уксусная кислота или CH_3COOH ; |
| 7. нашатырь или хлорид аммония , NH_4Cl ; | 17. $\text{pH}_{\text{слёз}} = 7$; |
| 8. "веселящий газ" или закись азота , оксид азота (I); | 18. хлор или Cl_2 ; |
| 9. шоколад; | 19. электронов; |
| 10. формальдегид или муравьиный альдегид; | 20. о воде или H_2O . |

ИТУР: "ПОИГРАЕМ В СЛОВА"

Составленные слова , имеющие отношение к химии , для слова "сульфадиметоксин":

- | | | |
|-------------|--------------|-------------|
| 1. оксид; | 10. кетон; | 20. олеум; |
| 2. токсин; | 11. метил; | 21. метол; |
| 3. сульфат; | 12. метан; | 22. сода; |
| 4. соль; | 13. медь; | 23. стекло; |
| 5. сульфид; | 14. декан; | 24. латунь; |
| 6. кислота; | 15. метокси; | 25. сталь; |
| 7. лакмус; | 16. диметил; | 26. тальк; |
| 8. сульфит; | 17. никель; | 27. силан; |
| 9. фенол; | 18. ион; | 28. сулема; |
| | 19. моль; | 29. октан. |

IV ТУР: "ФОТОЗАГАДКИ"

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 – алмаз; | 5 – сапфир , рубин; |
| 2 – александрит; | 6 – фтор; |
| 3 – гранат; | 7 – вода. |
| 4 – малахит; | |

V ТУР: "ПРОВЕРЬ СЕБЯ"

- | | |
|--------|---------|
| 1 – в; | 6 – в; |
| 2 – в; | 7 – а; |
| 3 – б; | 8 – а; |
| 4 – б; | 9 – а; |
| 5 – б; | 10 – б. |

VI ТУР: "ВЫДЕЛИ УЧЁНОГО ПО ЕГО ЗАСЛУГАМ"

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 – б (М. В. Ломоносов); | 10 – в (А. Кекуле); |
| 2 – в (Д. И. Менделеев); | 11 – б (Н. Д. Зелинский); |
| 3 – а (Н. Н. Зинин); | 12 – а (А. Л. Лавуазье); |
| 4 – г (А. Авогадро); | 13 – г (Л. К. Полинг); |
| 5 – б (Н. Бор); | 14 – а (В. В. Марковников); |
| 6 – б (Й. Я. Берцелиус); | 15 – б (Д. И. Менделеев); |
| 7 – а (Д. И. Менделеев); | 16 – а (Н. Н. Семёнов); |
| 8 – в (Т. Парацельс); | 17 – в (С. А. Аррениус). |
| 9 – г (А. П. Бородин); | |

VII ТУР: "КРЕСТИКИ-НОЛИКИ"

Правильный ответ: $\text{Na} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CuO}$.

VIII ТУР: "РЕШИ АНАГРАММУ"

- | | |
|---------------|--------------|
| 1 – кислород; | 6 – углерод; |
| 2 – серебро; | 7 – вода; |
| 3 – водород; | 8 – алмаз; |
| 4 – свинец; | 9 – известь; |
| 5 – кремний; | 10 – уксус. |

IX ТУР: "ВЕРИТЕ ЛИ ВЫ , ЧТО ..."?

- | | |
|---------|---------|
| 1 – да; | 7 – да; |
|---------|---------|

2 – да;
 3 – нет , это рубли;
 4 – да;
 5 – да;
 6 – нет , это кислород;

8 – нет , без соды;
 9 – нет , чугуном;
 10 – да;
 11 – нет , это гетинакс;
 12 – да.

ХТУР: "УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР КИСЛОТ"

1 – а (уксусная);
 2 – б (селеновая);
 3 – в (щавелевая);
 4 – г (уксусная);
 5 – б (плавиковая);
 6 – г (серная);
 7 – а (фосфорная);
 8 – в (азотная);
 9 – б (молочная);
 10 – б (муравьиная);

11 – в (синильная);
 12 – а (лимонная);
 13 – г (бензойная);
 14 – б (аскорбиновая);
 15 – а (салициловая);
 16 – г (эбонетовая);
 17 – в (угольная);
 18 – а (кремниевая);
 19 – г (соляная);
 20 – в (серная).

ХИ ТУР: "УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ"

Порядковый номер вещества	Тривиальное название вещества	Систематическое название вещества
1	Бертолетова соль	7
2	Киноварь	13
3	Мел	2
4	Медный купорос	6
5	Глауберова соль	1
6	Негашёная известь	12
7	Нашатырь	5
8	Каменная соль	10
9	Поташ	8
10	Питьевая сода	16
11	Сулема	3
12	Угарный газ	14
13	Кварцевое стекло	11
14	Норвежская селитра	4
15	Ляпис	15
16	Гремучее серебро	9
17	Олеум	18
18	Винный спирт	20
19	Кокс	17
20	Уксус	19

ХІІІ ТУР: "РЕШИ ЗАДАЧУ"

Дано:	
$V_{\text{р-ра КОН}} =$	
10 л	
$m_{\text{КОН}} = 15 \text{ г}$	
$\text{pH}_{\text{р-ра КОН}} -$	
?	
$\text{pOH}_{\text{р-ра КОН}} -$	
?	

Решение

КОН– сильный электролит , распадается на ионы полностью:



КОН– однокислотное основание , поэтому его грамм-эквивалент $f_{\text{КОН}} = 1 \text{ г-ЭКВ} / \text{МОЛЬ}$.

Молярная масса гидроксида калия равна: $M_{\text{КОН}} = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ г} / \text{моль}$

Определим количество вещества гидроксида калия ($\nu_{\text{КОН}}$) в его растворе:

$$\nu_{\text{КОН}} = \frac{m_{\text{КОН}}}{M_{\text{КОН}}} = \frac{15}{56} \approx 0.3 \text{ моль}$$

Тогда молярная концентрация раствора гидроксида калия ($C_{\text{Mr-ра КОН}}$) будет равна:

$$C_{\text{Mr-ра КОН}} = \frac{\nu_{\text{КОН}}}{V_{\text{р-ра КОН}}} = \frac{0.3}{10} = 0.03 \text{ моль} / \text{л}$$

Определим нормальную концентрацию раствора гидроксида калия ($C_{\text{Nr-ра КОН}}$) по формуле:

$$C_{\text{Nr-ра КОН}} = C_{\text{Mr-ра КОН}} \cdot f_{\text{КОН}} = 0.03 \cdot 1 = 0.03 \text{ г-ЭКВ} / \text{л}$$

Рассчитаем $\text{pH}_{\text{р-ра КОН}}$ и $\text{pOH}_{\text{р-ра КОН}}$ по формулам:

$$\text{pOH}_{\text{р-ра КОН}} = -\lg C_{\text{Nr-ра КОН}} = -\lg 0.03 = -(-1.52) = 1.52$$

$$\text{pH}_{\text{р-ра КОН}} = 14 - \text{pOH}_{\text{р-ра КОН}} = 14 - 1.52 = 12.48 \text{ ,}$$

следовательно , среда водного раствора гидроксида калия сильно щелочная.

Ответ: $\text{pH}_{\text{р-ра КОН}} = 12.48$ (сильно щелочная среда); $\text{pOH}_{\text{р-ра КОН}} = 1.52$

ХІV ТУР: "ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ"

- | | |
|---|---|
| 1– окружающей природной средой; | 9 – взвешенными в воде веществами; |
| 2– экологом или инженером-экологом; | 10 – отходами; |
| 3– фотосмогом; | 11 – ксенобиотиками; |
| 4 – приземным слоем; | 12 – биоиндикаторами; |
| 5 – санитарно-защитной зоной предприятия; | 13 – мониторингом; |
| 6– запах , цвет , вкус; | 14 – экологической экспертизой; |
| 7– сточными водами; | 15 – инженерной защитой окружающей природной среды; |
| 8 – оборотной водой; | 16 – генеральным планом предприятия. |

XVI ТУР: "ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ"

І ВАРИАНТ

І. В 4 рабочие пробирки с выданными исходными растворами веществ добавим несколько капель индикатора синего лакмуса.

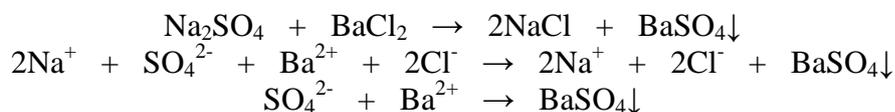
В той из пробирок, где будет находиться раствор фосфорной кислоты $[H_3PO_4]$, лакмус изменит свою окраску с синей на красную (среда кислая).

В той из пробирок, где будет находиться раствор гидроксида бария $[Ba(OH)_2]$, лакмус изменит свою окраску с синей на фиолетовую (среда щелочная).

В пробирках с растворами хлорида натрия $[NaCl]$ и сульфата натрия $[Na_2SO_4]$ лакмус свою окраску не изменит (останется синим), так как у этих растворов веществ среда нейтральная.

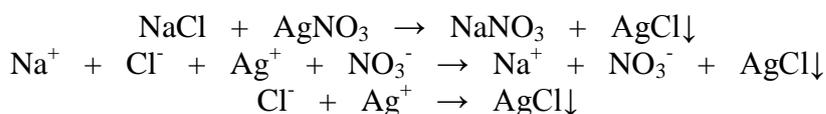
ІІ. В 2 рабочие пробирки с оставшимися растворами веществ $[NaCl, Na_2SO_4]$ добавим раствор хлорида бария $[BaCl_2]$.

В той из пробирок, где образуется белый мутный осадок сульфата бария $[BaSO_4\downarrow]$, находится раствор сульфата натрия $[Na_2SO_4]$:



В другой пробирке (с раствором хлорида натрия $[NaCl]$) никаких изменений не наблюдается.

ІІІ. Чтобы убедиться, что оставшийся раствор – это раствор хлорида натрия $[NaCl]$, добавим в рабочую пробирку с ним раствор нитрата серебра $[AgNO_3]$. По образовавшемуся белому творожистому осадку хлорида серебра $[AgCl\downarrow]$ мы убеждаемся в этом:



Таким образом мы осуществили анализ распознавания выданных нам растворов веществ.

ІІ ВАРИАНТ

І. В 4 рабочие пробирки с выданными исходными растворами веществ добавим несколько капель индикатора оранжевого метилоранжа.

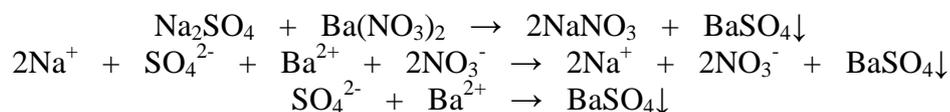
В той из пробирок, где будет находиться раствор гидроксида натрия $[NaOH]$, метилоранж изменит свою окраску на жёлтую (среда щелочная).

В той из пробирок, где будет находиться раствор серной кислоты $[H_2SO_4]$, метилоранж изменит свою окраску на розовую (среда кислая).

В пробирках с растворами сульфата натрия $[Na_2SO_4]$ и хлорида бария $[BaCl_2]$ метилоранж свою окраску не изменит (останется оранжевым), так как у этих растворов веществ среда нейтральная.

ІІ. В 2 рабочие пробирки с оставшимися растворами веществ $[Na_2SO_4, BaCl_2]$ добавим раствор нитрата бария $[Ba(NO_3)_2]$.

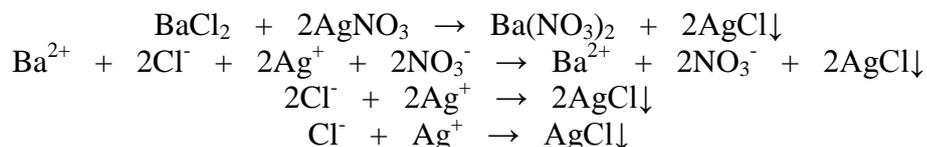
В той из пробирок, где образуется белый мутный осадок сульфата бария $[BaSO_4\downarrow]$, находится раствор сульфата натрия $[Na_2SO_4]$:



В другой пробирке (с раствором хлорида бария [BaCl₂]) никаких изменений не наблюдается.

III. Чтобы убедиться, что оставшийся раствор – это раствор хлорида бария [BaCl₂], добавим в рабочую пробирку с ним раствор нитрата серебра [AgNO₃].

По образовавшемуся белому творожистому осадку хлорида серебра [AgCl↓] мы убеждаемся в этом:



Таким образом мы осуществили анализ распознавания выданных нам растворов веществ.

Ожидаемый (е) результат (ы)

- закрепление у обучающихся теоретических знаний по теме;
- навыки командного взаимодействия, эффективного принятия групповых решений;
- новый психологический опыт, необходимый для.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в игре и в обсуждении ее результатов;

«не зачтено» выставляется, если студент устранился от участия в игре

Игра «Кто больше вспомнит слов?»

Для проведения игры предлагаю определенное слово, и на каждую букву учащиеся записывают химические термины. Выигрывает тот, кто больше их напишет. Можно эту игру использовать и для работы в малых группах, а также для домашних заданий. С моей точки зрения, эта игра способствует повторению и запоминанию химических терминов.

Игра «Найдите соответствие»

Позволяет отработать навыки запоминания химических знаков, формул и названий веществ. Для этого готовлю «Карточки быстрого ответа» с формулами и названиями веществ с перепутанным соответствием. Задача учащихся – восстановить правильное соответствие между формулами и названиями.

Игра «Найдите лишнее»

позволяет научить распознавать по формулам различные классы соединений. Для этого на карточке пишу несколько строк химических формул веществ. В каждой строке по четыре формулы. Игроку следует вычеркнуть формулу вещества, принадлежащего не к тому классу, к которому относятся остальные соединения.

Игра «Верю – не верю»

позволяет провести закрепление или повторение материала с учащимся, который скован и теряется при ответах у доски. Для этого загадываю вещество, называю его, а затем задаю правильные и неправильные вопросы о его составе, свойствах, применении, на которые ученик отвечает только «да» или «нет».

Кроме дидактических игр при контроле знаний учащихся наряду с традиционными видами контроля использую занимательную игровую дидактику.

Она способна вызывать любопытство, удивление, восхищение, а вследствие этого, у учащихся появляется желание понять, запомнить, применить.

Для слабых учащихся использую карточку «Помощник», в которой помимо вопроса есть таблица, схема, правило, позволяющее легче и спокойнее выполнить задание.

Ожидаемый (е) результат (ы)

- закрепление у обучающихся теоретических знаний по теме;
- навыки применения этих знаний на практике в анализе причин низкой мотивации и разработки методов стимулирования желаемой формы поведения членов организации.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в игре и в обсуждении ее результатов;

«не зачтено» выставляется, если студент отсутствует на занятии или устранился от участия в игре

Темы групповых заданий
по дисциплине *Неорганическая и аналитическая химия*

А. Примерные групповые практические задания

Ответьте на вопросы:

(для самостоятельной работы обучающихся в малых группах 3-5 человек):

Строение атома

- 1) Чему равно количество протонов, нейтронов и электронов в атоме ^{14}C ?
- 2) Чему равно количество протонов, нейтронов и электронов в 100 атомах меди?
- 3) Природный хлор содержит 2 изотопа с массами 34,969 и 36,966. Вычислите содержание (в %) каждого из этих изотопов в природной смеси?
- 4) Сравните массу атома водорода и нейтрона не прибегая к справочным данным.
- 5) Напишите электронные конфигурации для атомов Mg, Al, Si, Cl, Ca, Sc, V, Cu, Br.
- 6) Чему равно орбитальное квантовое число для валентных электронов атома цинка?
- 7) Приведите полный набор квантовых чисел для каждого из валентных электронов атома титана.
- 6) Посчитайте сумму
 - А) квантовых чисел "n" для всех электронов атома С
 - Б) квантовых чисел "l" для всех электронов атома F
 - В) квантовых чисел "m" для всех электронов атома Rn
 - Г) квантовых чисел "s" для всех электронов атома Fr
- 9) Объясните наблюдаемое изменение радиусов атомов в одной группе.
- 10) Объясните наблюдаемое изменение радиусов атомов в одном периоде.
- 11) Сравните атомные радиусы бора и магния, бериллия и алюминия.
- 12) Приведите по 6 примеров различных частиц с электронными конфигурациями $1s^2 2s^2 2p^6$ и $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. В каждом случае расположите все эти частицы в ряд согласно увеличению радиуса.
- 13) Приведите примеры ионов, изоэлектронных атому фтора?
- 14) Природный кислород содержит 3 изотопа

Изотоп	^{16}O	^{17}O	^{18}O
Масса	15,99441	16,99914	17,99916
Содержание	99,759%	?	?

Атомная масса природной смеси изотопов кислорода равна 15,9994. Вычислите содержания изотопов ^{17}O и ^{18}O .

- 15) Сколько неспаренных электронов в основном состоянии у следующих атомов: фосфор, кремний, ртуть, ксенон, марганец? Напишите для них электронную конфигурацию в основном и возбужденном электронном состоянии.

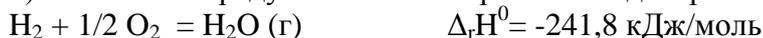
Химическая связь

- 1) Используя метод молекулярных орбиталей определите кратность связи в соединениях: H_2 , He_2 , LiH , Be_2 , N_2 , F_2 , O_2 , CO , NO
- 2) Определите форму молекул BF_3 , CH_4 , NH_3 , H_2O , NOCl , PF_5 , SF_4 , SF_6 , ClF_3 , ClF_5 , SOCl_2 , XeF_4 , POF_3 . Укажите гибридизацию центрального атома.
- 3) Укажите приблизительные значения валентных углов SiCl_4 , SF_6 , CO_2 , SO_3 , SO_2 , SbCl_5 .
- 4) Какие из молекул (HCN , Cl_2 , NH_3 , CH_4 , BH_3 , H_2 , SF_6 , SF_4 , H_2S , CO , CO_2) полярны?
- 5) Какова кратность связи в следующих частицах: NO^+ , O_2^- , O_2^{2-} , O_2^+ , CN^- ?
- 6) Определите форму молекул и гибридизацию центрального атома для CH_3^- , NH_3 , CH_3^+ , BH_3 , H_3O^+ , CO_2 , BeF_4^{2-} , SiF_6^{2-} , AsH_3 (учтите, что угол $\text{H-As-H} = 90^\circ$)

Термодинамика химических реакций

1) При сгорании 1 л водорода в хлоре выделилось 8240 Дж. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования хлороводорода.

2) На сколько градусов можно нагреть 1 л воды при полном сжигании 1 л водорода?



Решите эту же задачу для этилена:



3) Какое количество углерода необходимо сжечь до CO_2 для того чтобы нагреть 2 л воды от 20°C до кипения? $\Delta_f \text{H}^0(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$

Решите эту же задачу для водорода и этилена

4) Исходя из реакций 1-4 вычислите энтальпию образования ABO_3



Из тех же данных вычислите энтальпию реакции $\text{BO}_2 + \text{AO} = \text{ABO}_3$

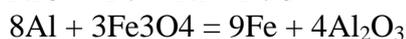
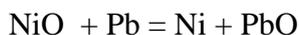
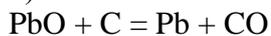
5) Из данных задачи №2 определите стандартную энтальпию образования этилена

6) Вычислите стандартную энтальпию образования метилового спирта (CH_3OH) и фосфина (PH_3) если стандартные энтальпии их сгорания соответственно равны $-726,5 \text{ кДж/моль}$ и -2360 кДж/моль соответственно.

7) Не производя вычислений установить знак ΔS^0 для реакций:



8) Рассчитать значение $\Delta_f G^0_{298}$ и определить направления протекания следующих реакций:



9) Определите направление реакции $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ при температуре 25, 500 и 1500°C . Зависимостью ΔS и ΔH от температуры пренебречь.

10) Вычислить температуру, выше которой равновесие реакции $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ сдвинуто в сторону исх. веществ. Зависимостью ΔS и ΔH от температуры пренебречь.

Скорость химических реакций

1) Напишите размерность скорости для реакций

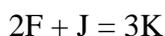
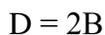
А) нулевого порядка

Б) первого порядка

В) Второго порядка

С) Третьего порядка

2) Напишите закон действующих масс для следующих элементарных процессов:



3) Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2$ при увеличении сосуда где идет реакция в 2 раза. Количество реагирующих веществ остается неизменным. Реакция элементарная.

4) Во сколько раз изменится скорость реакции $\text{O}_3 = \text{O}_2 + \text{O}$ при уменьшении сосуда где идет реакция в 4 раза. Количество реагирующих веществ остается неизменным. Реакция элементарная.

- 5) Скорость некоторой реакции при 40°C равна 4,7 моль/(л*с), а температурный коэффициент равен 2,1. Вычислите скорость реакции а) при T=30°C Б) T=50°C В) T=37,5°C Г) T=830°C
- 6) Энергия активации реакции $A+B \rightarrow 2D$ равна 20 кДж/моль. Вычислите температурный коэффициент реакции при 20°C, 150°C и 600°C.

Химическое равновесие

- 1) Напишите выражения для констант равновесия следующих реакций:
- А) $KI + I_3 \leftrightarrow KI_3$ (водные растворы)
 Б) $FeCl_3 + KCl = K_3FeCl_6$ (водные растворы)
 В) $CH_3COOH + KOH \leftrightarrow CH_3COOK + H_2O$ (водные растворы)
 Г) $NO + O_2 \leftrightarrow NO_2$ (газообразные вещества)
 Д) $BaCO_3 (тв) \leftrightarrow CO_2 (г) + BaO (тв)$
 Реакции приведены без коэффициентов!
- 2) Напишите выражения для константы равновесия реакции $K_2Cr_2O_7 + 2Ba(NO_3)_2 = 2BaCrO_4 \downarrow + 2KNO_3 + 2HNO_3$. В какую сторону сместится равновесие при добавлении к смеси $HClO_4$ (сильная кислота)?
- 3) В какую сторону сместится равновесие экзотермической реакции $N_2 + N_2 \leftrightarrow NH_3$
- А) При увеличении температуры Б) При уменьшении температуры В) При увеличении давления Г) При уменьшении давления Д) При увеличении концентрации NH_3 . Е) При внесении катализатора.
- 4) В какую сторону сместится равновесие эндотермической реакции $A (ж) + 3B (тв) = 2C (газ)$
- А) при уменьшении давления, б) при увеличении температуры
- 5) А) Вычислите константу равновесия для реакции $A + 2B = 2C$ при 25°C если для этой реакции $\Delta_r H^\circ = 115 \text{ кДж/моль}$, а $\Delta S^\circ = -73 \text{ Дж/(моль*К)}$.
 Б) Вычислите константу равновесия для реакции $2A + B = 2C + D$ при 125°C если для этой реакции $\Delta_r H^\circ = -78 \text{ кДж/моль}$, а $\Delta S^\circ = 120 \text{ Дж/(моль*К)}$
- 6) Константа равновесия реакции $A = 2B$ при температуре 500К равна 28, а при T=600К равна $3 \cdot 10^{-2}$. Вычислите тепловой эффект реакции.
- 7) Константа равновесия реакции $2HI = 2H_2 + 2I_2$ при 850К равна K_x . Вычислите состав равновесной смеси, если в начальной смеси содержалось только 10 моль иодоводорода.
- 8) При некоторой температуре T и общем давлении $p = 1 \text{ атм}$ равновесная смесь для реакции $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ состоит на 40% из этана, 30% водорода и 30% этилена.
- А) Вычислите K_p Б) Определите состав газовой смеси при увеличении общего давления вдвое.
 В) Определите состав газовой смеси при уменьшении общего давления вдвое.
- 9) Равновесная смесь $4A + B = C$ содержит 2 моль/л А, 4 моль/л В и 1 моль/л С. Найдите состав равновесной смеси после добавления 4 моль/л В.
- 10*) Для равновесной реакции между газами $3A + B = 2C$ при температуре 500°C равновесный состав газовой смеси соответствует 25% А, 25% В и 50% С. Энтальпия реакции равна -57 кДж/моль. Вычислите состав равновесной смеси при 600°C.

Растворы и электролитическая диссоциация

- 1) В каком растворе содержится больше ионов меди?
- А) 100 мл раствора $CuCl_2$ с массовой долей 1% ($\rho \approx 1,0 \text{ г/л}$)
 Б) 100 мл раствора $CuCl_2$ с концентрацией 10 г/л
 В) 50 мл раствора $CuSO_4$ с концентрацией 2 М
 Г) 1 л раствора с концентрацией 0,1 н
- 2) Вычислите нормальную концентрацию растворов (нормальность) в г*эquiv/л
- 10% HCl плотность 1,048 г/мл
 15% HNO_3 плотность 1,054 г/мл
 38% H_3PO_4 плотность 1,101 г/мл

- 3) Напишите выражение для констант диссоциации а) HCl б) CH_3COOH в) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ д) H_2SO_3 е) NaCl ж) H_2O . Выберите слабые электролиты.
- 4) Сравните силу кислот:
 А) H_2SO_3 H_2SO_4 Б) HClO HClO_3 В) HBr HI Г) HS HSe Д) H_2CO_3 H_2SiO_3 Е) HNO_3 HPO_3 Ж) H_3PO_4 H_2SO_4
- 5) Напишите выражение для констант кислотности и основности для следующих слабых электролитов а) HNO_2 б) H_2S г) CH_3NH_2 д) H_2CO_3 е) NH_2NH_2 (двухосновное основание) е) H_4XeO_6 (четырёхосновная кислота)
- 6) Напишите уравнения электролитической диссоциации и выражения для констант диссоциации HF , H_3PO_4 , NH_2OH (слабое основание), H_2Se , H_3PO_3 (слабая двухосновная кислота!)
- 7) Вычислите pH для следующих растворов сильных электролитов
 А) 0,1 М HBr Б) 0,003 М H_2SO_4 В) 0,003 н H_2SO_4 Г) 0,0087 н KOH Д) $5 \cdot 10^{-4}$ н $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $5 \cdot 10^{-4}$ М $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 8) Вычислите pH растворов А) 0,001 М HCl Б) 0,00078 М H_2SO_4 Г) 0,1057 н KOH Д) $3 \cdot 10^{-3}$ н $\text{Ba}(\text{OH})_2$ Е) 0,1 М HCOOH ($K_a = 1,78 \cdot 10^{-4}$) Ж) 0,5 М NH_3 ($K_b = 1,74 \cdot 10^{-5}$)
- 9) Какая среда в растворах следующих солей: CH_3COONa , FeCl_2 , NH_4Cl , NaHSO_4 , NaSH , $\text{Na}_2\text{Zn}(\text{OH})_4$? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
- 10)* Вычислите pH в растворах: А) HCl с концентрацией 10^{-8} моль/л Б) KOH с концентрацией 10^{-8} моль/л

Задания для самостоятельной работы Строение атома

1. Длина волны света, испускаемого нагретым CuCl (1200°C), равна $4,5 \cdot 10^2$ нм. Вычислите частоту испускаемого света, энергию его фотонов и энергию, которую имеет 1 моль фотонов.
2. Вычислите энергию отрыва электрона от атома Na , если известно, что под действием на натрий ультрафиолетового излучения с длиной волны 39,0 нм образуются фотоэлектроны, обладающие энергией $E_k = 4,28 \cdot 10^{-18}$ Дж/электрон.
3. Сколько и какие типы атомных орбиталей находятся на энергетических уровнях с главным квантовым числом $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$? Значение l можно ограничить величиной 4.
4. Определите валентные электроны в атомах следующих элементов: Be , Sc , V , Fe , As , Sn , I , Xe .
5. Приведите схематические изображения атомных орбиталей: s , p_x , p_y , p_z , d_z^2 , $d_{x^2-y^2}$, d_{xz} , d_{xy} . Как можно назвать форму и указать ориентацию в пространстве для каждого вида перечисленных орбиталей?

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Ограничиваясь только информацией о положении элементов в периодической таблице, расположите в последовательности возрастания электроотрицательности следующие элементы: Cl , P , Mg , Cs , O .
2. Для атома B ($Z=5$) эффективный заряд ядра $Z_{\text{эф}}$ имеет следующие значения по отношению к электронам разных уровней и подуровней: 4,68- 1s, 2,58 – 2s, 2,42 – 2p. Поясните причины понижения величины $Z_{\text{эф}}$ при переходе от 1s- к 2s- орбитали и более высокого значения $Z_{\text{эф}}$ для 2s- орбитали по сравнению с 2p-орбиталью.
3. Сделайте оценку относительной полярности химической связи Э-Н в соединениях NH_3 , H_2O , HF , где Э= N, O, F.
4. Для каждого элемента 3-го периода приведите значения максимальной положительной степени окисления и возможной отрицательной степени окисления. Покажите, как изменяется устойчивость той и другой степени окисления у элементов в периоде.
5. Используя правило Полинга и учитывая электроотрицательности элементов, дайте оценку относительной силы следующих оксо-кислот: HIO , HIO_3 , HIO_4 , HNO_3 , HMnO_4 , HNO_2 .

Химическая связь. Строение вещества

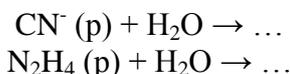
1. Определите тип гибридизации орбиталей и геометрическую форму для следующих молекул: BBr_3 , SiCl_4 , AsF_5 , SeF_6 .
2. Докажите, что ионы ICl_2^- и ICl_2^+ обладают различными геометрическими формами.
3. Расположите в последовательности увеличения полярности химических связей следующие молекулы: H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te . Для оценки полярности связей используйте значения электроотрицательностей элементов.
4. Постройте диаграмму уровней энергии МО для полярной молекулы HCl . При построении диаграммы ограничьтесь валентными электронами атома хлора.
5. Температура плавления металлов возрастает в последовательности: K , $64 < \text{Ca}$, $838 < \text{Sc}$, 1539 °С. Как можно объяснить такой рост значений $T_{\text{пл}}$ на основе представлений о природе металлической связи?

Основы энергетики химических реакций Химическая кинетика и равновесие

1. Определена энтальпия реакции:
$$2\text{H}_2\text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}, \Delta H^\circ = -212 \text{ кДж.}$$
Вычислите стандартную энтальпию образования $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{r})}$.
2. Вычислите величину теплоты, которая необходима для нагревания 10 г $\text{NH}_3_{(\text{r})}$ с 20 до 35 °С при постоянном давлении.
3. Вычислите энергию Гиббса и определите направление самопроизвольного прохождения при стандартных условиях для следующих реакций:
$$\text{CaCO}_{3(\text{к})} = \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$$
$$\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{3(\text{r})} = \text{NO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$$
4. Температурный коэффициент реакции равен 3. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 25 до 50 °С?
5. Примените принцип Ле Шателье для предсказания условий, которые позволяют увеличить выход нижеприведенных реакций за счет смещения равновесия. Реакции следующие:
$$\text{N}_2\text{O}_{4(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{r})}$$
 реакция эндотермическая,
$$2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{r})}$$
 реакция экзотермическая.

Дисперсные системы. Растворы.

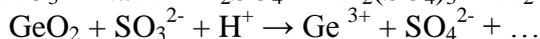
1. Вычислите молярность растворов: 3,55 г Na_2SO_4 в 0,250 л раствора; 1,25 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 100 мл раствора; 1,63 г Zn^{2+} в 25 мл раствора.
2. Вычислите величину изотонического коэффициента i для раствора, содержащего 0,523 г K_2SO_4 и 100 г H_2O , если по результатам эксперимента установлено, что его температура замерзания равна - 0,15 °С.
3. Дан перечень ионов: K^+ , NH_4^+ , Ba^{2+} , Cd^{2+} , NO_2^- , Br^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} . Подразделите их на две группы по признаку устойчивости или склонности к гидролизу. Составьте уравнения реакций, подтверждающих гидролиз ионов второй группы.
4. Растворимость CaSO_4 в воде равна 0,87 г/л (25 °С). Вычислите растворимость этой соли в 0,1 М Na_2SO_4 . $\text{IP}(\text{CaSO}_4) = 2,4 \cdot 10^{-5}$.
5. Завершите составление уравнений протолитических реакций, для которых известны реагенты:



Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы

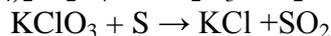
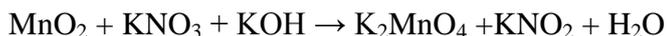
1. Вычислите степень окисления атомов элементов в соединениях: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{Co}(\text{NO}_2)_6^{4-}$, $\text{W}_{12}\text{O}_{40}^{8-}$.

2. Составьте сбалансированные уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода ионно-электронного баланса:



В каждой реакции определите окислитель и восстановитель.

3. Составьте сбалансированные окислительно-восстановительные реакции с помощью метода электронного баланса:



4. Железный и цинковый электроды использованы для составления следующих электрохимических цепей: Fe и Zn соединены проводником первого рода и погружены в общий раствор FeSO_4 ; Fe и Zn погружены в растворы их солей, разделенные мембраной. К железу подключен положительный полюс внешнего источника тока, к цинку – отрицательный полюс. ЭДС внешнего источника тока 1В. Покажите, какие электродные процессы будут протекать в каждом случае, и определите в каждой паре электродов, какой из них является анодом, а какой – катодом.

5. Раствор содержит соль серебра. Определите продолжительность процесса электролиза при силе тока 20,0 А, необходимую для выделения 5 г серебра.

Общие свойства металлов

1. Чем можно объяснить восстановительные свойства олова (II) и окислительные свойства свинца (IV)? На основании электронных уравнений составьте уравнения реакций: а) SnCl_2 с HgCl_2 ; б) PbO_2 с HCl (конц.)

2. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$

3. Хромит калия окисляется бромом в щелочной среде. Зеленая окраска раствора переходит в желтую. Составьте электронные и молекулярное уравнение реакции. Какие ионы обуславливают начальную и конечную окраску раствора?

4. Объясните наличие некоторых особых физических и химических свойств марганца по сравнению с соседними с ним *d*-металлами.

5. Имеется ли область температур, при которых возможна самопроизвольная реакция восстановления оксида магния углем?

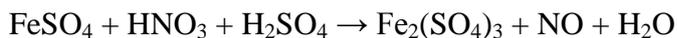
Типовые расчетные задачи

1. Вычислить $[\text{H}^+]$ и pH 0,2 н. уксусной кислоты ($K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
2. Вычислить $[\text{OH}^-]$ и pOH для 0,05 н. NaOH.
3. Вычислите константу гидролиза хлорида аммония (гидролизующегося с образованием гидроксида аммония, $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}$).
4. Вычислите степень гидролиза ацетата аммония ($K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,86 \cdot 10^{-5}$).
5. Составьте ионное и молекулярное уравнения гидролиза нитрата цинка и карбоната натрия. Укажите реакцию среды растворов этих солей.
6. Охарактеризуйте прочность следующих комплексных ионов: $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ по их константам устойчивости.
7. Растворимость сульфата бария при 25°C равна 0,00245 г в 1 л. Вычислите ПР BaSO_4 .

8. Образуется ли осадок оксалата кальция (ПР $\text{CaC}_2\text{O}_4 = 2,57 \cdot 10^{-9}$) при смешении равных объемов 0,01 М растворов CaCl_2 и $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$?
9. Определите массовую долю (%) чистого $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в образце технического хлорида бария. Навеска составляет 0,5956 г. Масса осадка сульфата бария BaSO_4 после прокаливания 0,4646 г.
10. Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 0,1282 г; масса бюкса с навеской 6,7698 г; масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506 г.
11. Вычислите фактор пересчета в следующих примерах:

Вещество.....	Ca	S	Cl
Гравиметрическая форма.....	CaO	BaSO ₄	AgCl

12. Необходимо приготовить приблизительно 0,1 н. раствор H_2SO_4 объемом 500 мл из кислоты плотностью 1,84 г/см³ (при 20 °С) и установить точную нормальную концентрацию по раствору NaOH.
13. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите его нормальную концентрацию.
14. Из 1,60 г. NaCl (х.ч.) приготовлено 20 мл раствора. Определить титр и нормальную концентрацию раствора.
15. Расставьте коэффициенты, определите окислитель и восстановитель и подсчитайте для них эквиваленты:



Примеры тестовых заданий по разделам дисциплин

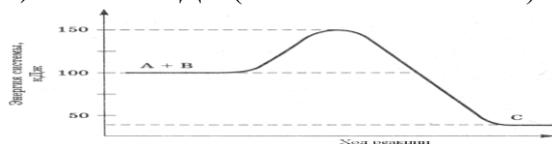
СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

- Что означает число 1,00797 в первой клетке Периодической таблицы?
 - массу атома водорода (в атомных единицах массы);
 - среднюю массу изотопов водорода (в атомных единицах массы) с учетом их распространенности в земной коре;
 - массу протона (в атомных единицах массы);
 - среднюю массу протона и электрона (в атомных единицах массы) с учетом их распространенности в земной коре.
- Наиболее точное описание строения электронных оболочек атомов дает квантовая механика. Какие из указанных ниже соотношений можно отнести к основным в этой теории?
 - соотношение неопределенностей Гейзенберга;
 - соотношение де Бройля между волновыми и корпускулярными свойствами;
 - соотношение Эйнштейна между массой и энергией;
 - соотношение Ньютона между силой и ускорением.
- Какую из перечисленных электронных конфигураций не может иметь фторид-ион?
 - $1s^2, 2s^2, 2p^6$;
 - $1s^2, 2s^2, 2p^5, 3s^1$;
 - $1s^2, 2s^2, 2p^4, 3d^1, 5f^1$;
 - $1s^2, 2s^2, 2p^5$.
- Выберите пару молекул, все связи в которых – ковалентные:
 - NaCl, HCl;
 - CO₂, PbO₂;
 - CH₃Cl, CH₃Na;
 - SO₂, NO₂.
- Атом азота в молекуле аммиака имеет...
 - две sp -гибридные орбитали и две негибридные $2p$ -орбитали;
 - три sp^2 -гибридные орбитали и одну негибридную $2p$ -орбиталь;
 - четыре sp^3 -гибридные орбитали;
 - три sp^3 -гибридные орбитали и одну негибридную $2p$ -орбиталь.

ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.

- При рассмотрении химической реакции понятие «система» означает...
 - исходные реагенты;
 - продукты химической реакции;
 - реакционный сосуд;
 - исходные реагенты и продукты реакции.
- Используя энергетическую диаграмму, определите изменение энтальпии ΔH реакции $A + B \rightarrow C$.

- $\Delta H = -150$ кДж (теплота выделилась)
- $\Delta H = 100$ кДж (теплота поглотилась)



- $\Delta H = -75$ кДж (теплота выделилась);
- $\Delta H = 25$ кДж (теплота поглотилась).

- Теплоты сгорания графита и алмаза при стандартных условиях составляют 393,5 кДж/моль и 395,4 кДж/моль соответственно. Чему равна энтальпия перехода графита в алмаз?

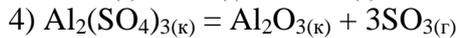
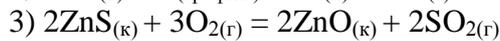
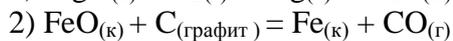
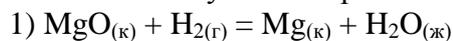
1) $\Delta H_{298}^0 = -1,9$ кДж/моль

2) $\Delta H_{298}^0 = 1,9$ кДж/моль

3) графит невозможно превратить в алмаз

4) $\Delta H_{298}^0 = 0$.

4. Не производя вычислений, укажите для каких из перечисленных реакций изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакций:



5. Если для реакции $4\text{NH}_3_{(г)} + 3\text{O}_2_{(г)} = 2\text{N}_2_{(г)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(г)}$, $\Delta H_p^0 = -1532$ кДж, то при сгорании 3,4 г аммиака в 4,48 л кислорода выделяется ____ кДж теплоты.

1) 383

2) 766

3) 76,6

4) 38,3

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

1. Зависимость скорости реакции общего типа $aA + bB \rightarrow dD + eE$ от концентрации описывается основным постулатом химической кинетики — законом действующих масс. Его математическое выражение:

1) $v = k[A][B]$

2) $v = k[A]^x [B]^y$

3) $v = k[A]^a [B]^b$

4) $v = k \frac{[D] \cdot [E]}{[A] \cdot [B]}$

2. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 40 до 80 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2?

1) в 4 раза;

2) в 16 раз;

3) в 10 раз;

4) в 2,5 раза.

3. Энергия активации - это...

1) энергия, необходимая для перехода веществ в состояние активированного комплекса;

2) энергия, которую необходимо затратить для измельчения исходных веществ;

3) энергия, которая выделяется в результате химической реакции;

4) разница между энергиями исходных веществ и продуктов реакции.

4. Как называются биологические катализаторы?

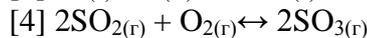
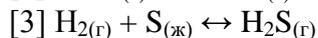
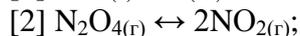
1) фуллерены;

2) ферриты;

3) ферромагнетики;

4) ферменты

5. В какой из реакций давление не влияет на константу равновесия:



ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. РАСТВОРЫ

1. Под концентрацией раствора понимают...

[1] соотношение между количествами растворенного вещества и растворителя;

[2] содержание растворенного вещества (в определенных единицах) в единице массы и объема;
[3] давление насыщенных паров растворителя в зависимости от количества растворенного вещества;

[4] плотность раствора.

2. В отличие от большинства твердых веществ и жидкостей растворимость газов в жидкостях с ростом температуры...

[1] увеличивается;

[2] не изменяется;

[3] становится неограниченной;

[4] уменьшается.

3. В 1 л раствора NaOH, имеющего pH 13, содержится _____ моль гидроксида.

1) 0,3

2) 0,15

3) 0,2

4) 0,1

4. Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид...

1) $\text{BaSO}_4 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

2) $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl}$

3) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$

4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl}$

5. Какое вещество практически полностью гидролизуеться в водном растворе?

[1] Al_2S_3 ;

[2] таких веществ не существует;

[3] KCl ;

[4] H_2SO_4 .

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. К важнейшим восстановителям относятся...

[1] оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);

[2] вода, царская водка и олеум;

[3] перманганат калия, манганат калия и хромат калия;

[4] аммиак, щелочные и щелочно-земельные металлы.

2. Из представленных ниже реакций к ОВР диспропорционирования (т. е. самоокисления-самовосстановления) принадлежит...

[1] $\text{S} + 2\text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}\uparrow$;

[2] $\text{Mg} + \text{S} = \text{MgS}$;

[3] $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$;

[4] $6\text{KOH} + 3\text{S} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$

3. Стандартный окислительно-восстановительный (ОВ) потенциал обозначают E^0 (размерность вольт, В). Чем больше E^0 для реакции $\text{Ox} + n\bar{e} \rightarrow \text{R}$, где Ox - окислитель, R - продукт его восстановления,...

[1] тем сильнее Ox как окислитель, и тем слабее R как восстановитель;

[2] тем слабее Ox как окислитель, и тем сильнее R как восстановитель;

[3] тем меньшее количество продукта восстановления окислителя образуется в ОВР;

[4] тем меньше степень окисления элемента-окислителя.

4. При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось 5,6 г водорода. Какой газ выделился на аноде и какова его масса?

[1] 198,8 г Cl_2 ;

[2] 89,6 г O_2 ;

[3] 243,6 г Cl_2O ;

[4] 102,2 г HCl.

5. ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором $[Cd^{2+}] = 0,8$ моль/л, $[Cu^{2+}] = 0,01$ моль/л, равна

[1] 0,73 В

[2] 0,68 В

[3] 0,59 В

[4] 1,1 В

ХИМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

1. В кондуктометрическом методе анализа аналитический сигнал это:

1) удельный объем

2) электрическое сопротивление

3) электропроводность

4) реакция среды (рН)

2. В методе титриметрии точку эквивалентности устанавливают по изменению:

1) объема титрующего раствора

2) окраски индикатора

3) увеличению электропроводности раствора

4) уменьшению вязкости раствора

3. Электрохимические методы анализа основаны на _____ способности веществ

1) окислительно-восстановительной

2) ионообменной

3) окислительной

4) восстановительной

4. Для селективного обнаружения ионов железа (III) в растворе используется раствор ...

1) медного купороса

2) магнезиальной смеси

3) соли Мора

4) желтой кровяной соли

5. Присутствие нитрат-ионов в растворе можно доказать, используя в качестве реактива

1) магнезиальную смесь

2) дифениламин

3) раствор щелочи

4) раствор йода

ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

1. Гидроксиды металлов (основания) принято делить на две группы:

[1] растворимые в кислотах и нерастворимые в кислотах;

[2] растворимые в воде и нерастворимые в воде;

[3] одноосновные и двухосновные;

[4] гидроксиды металлов, стоящих в ряду активности до водорода и гидроксиды металлов, стоящих в этом ряду после водорода.

2. Все нитраты щелочных металлов (кроме лития) при прокаливании разлагаются в соответствии с уравнением:

[1] $2MeNO_3 = 2Me + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$;

[2] $2MeNO_3 = 2Me + N_2\uparrow + 3O_2\uparrow$;

[3] $2MeNO_3 = Me_2O + N_2O\uparrow + 2O_2\uparrow$;

[4] $2MeNO_3 = 2MeNO_2 + O_2\uparrow$.

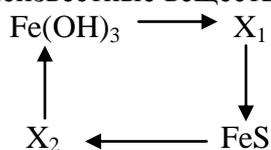
3. К 25 г 8%-ного раствора хлорида алюминия прибавили 25 г 8%-ного раствора гидроксида натрия. Образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили. Определите его массу и состав.

- [1] 0,51 г Al_2O_3 ;
- [2] 0,59 г $Na[Al(OH)_4]$;
- [3] 0,78 г $Al(OH)_3$;
- [4] 0,41 г $NaAlO_2$.

4. Укажите аномальные свойства цинка, выделяющие его из ряда *3d*-металлов.

- [1] во всех его соединениях обнаруживается лишь одно состояние окисления (+2);
- [2] он не образует окрашенных соединений;
- [3] оксид и гидроксид цинка проявляют амфотерные свойства;
- [4] он способен образовывать комплексные соединения.

5. Назовите неизвестные вещества X_1 и X_2 следующей последовательности превращений:



- [1] $X_1—FeO$; $X_2—Fe_2(SO_4)_3$.
- [2] $X_1—FeCl_3$; $X_2—Fe(NO_3)_3$
- [3] $X_1—Fe_2O_3$; $X_2—FeCl_2$
- [4] $X_1—Fe(NO_3)_3$; $X_2—FeBr_3$

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

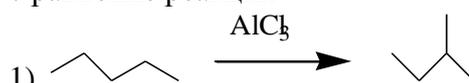
1. Чем обусловлено многообразие органических соединений?

- [1] структурной изомерией;
- [2] образованием гомологов;
- [3] образованием ароматических ядер.

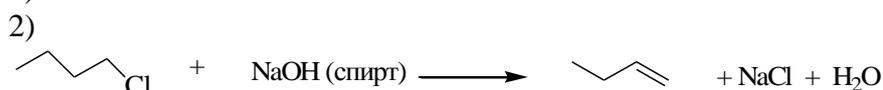
Тип реакции

а) замещение

Уравнение реакции



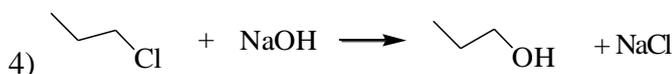
б) присоединение



в) отщепление (элиминирование)



г) изомеризация



[4] прочностью связей C-C и способностью атомов углерода образовывать циклы.

2. Установите соответствие между типом реакции по конечному результату и химическим уравнением

3. *Цис-транс* изомерия характерна для...

- [1] соединений с неподеленной электронной парой;
- [2] молекул, в которых отсутствует свободное вращение вокруг связи углерод-углерод;
- [3] алкенов с одинаковыми заместителями при двойной связи;
- [4] циклодиенов.

4. Из какого вещества получают поливинилхлорид?

- [1] $\text{CH}_2=\text{CHCl}$;
- [2] $\text{CH}_2=\text{CHCN}$;
- [3] $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CHCl}$;
- [4] $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$.

5. Чему равна молекулярная масса макромолекулы полипропилена, если степень полимеризации $n = 1000$?

- | | |
|-----------|----------|
| 1) 140000 | 3) 28000 |
| 2) 42000 | 4) 10000 |

Примерные темы рефератов

- 1) Медные сплавы и их применение
- 2) Неорганические биоматериалы
- 3) Наноматериалы на основе углерода
- 4) Ионные жидкости – новый класс экологически чистых растворителей
- 5) Получение серной кислоты путем гидратации оксида серы
- 6) Получение хлорной кислоты в процессе электролиза
- 7) Сверхкислоты и сверхоснования
- 8) Координационные соединения в современной аналитической практике
- 9) Фуллерены: методы получения, очистка, сферы применения
- 10) Углеродные нанотрубки: получение и свойства
- 11) Возможности и перспективы компьютерной химии
- 12) Нобелевские лауреаты и важнейшие открытия в области химии за последние десятилетия
- 13) Гибридные материалы и композиты на основе неорганических соединений
- 14) Соединения внедрения в графит: получение, свойства, применение
- 15) Графлекс – материал на основе дисперсного графита: технология, свойства, применение
- 16) Углеродные волокна – химические принципы получения, применение
- 17) Адсорбенты и ионные обменники в процессах очистки природных и сточных вод
- 18) Новые процессы химического и электрохимического осаждения покрытий на основе металлов, сплавов и композитов
- 19) Электрохимическое окрашивание анодированного алюминия

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в выполнении задания и обсуждении его результатов в студенческой группе;
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не выполнял задания

**Комплект тестовых заданий
для текущего контроля освоения дисциплины
«Неорганическая химия»**

Тестовые задания для текущего контроля усвоения знаний, соответствующих следующим формируемым компетенциям:

ОПК–2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Вариант 1

Знать:

1. Формула высшего оксида элемента, образующего водородное соединение RH

2, имеет вид...

1. RO₄
2. RO
3. RO₃
4. RO₄

2. Общее число электронов в анионе S

2-
равно...

1. 14
2. 16
3. 18
4. 32

3. Электронными аналогами являются...

1. элементы одной подгруппы периодической системы элементов
2. элементы одной группы периодической системы элементов
3. элементы одного периода периодической системы элементов
4. лантаноиды и актиноиды

4. Орбитальное квантовое число может принимать значения...

1. -1; ...; 0; ...; 1
2. 0; ...; (n-1)
3. 1; 2; 3; ...; ∞
4. ± 1/2

5. Все связи ковалентные полярные в молекуле...

1. CaO
2. F₂
3. Na
- 2SO

4

4. H

2 SO

4

6. Наибольшая длина химической связи в молекулах вещества...

1. HF

2. HI

3. HBr

4. HCl

7. Веществом, молекулы которого полярные, является...

1. H₂O

2. CH

4

3. BeCl

2

4. BCl

3

8. Центральный атом в молекулах находится в sp

3

-гибридном состоянии.

1. NH

3

2. CH

4

3. C

2H

2

4. BCl₃

9. Кислотными являются гидроксиды...

1. олова (IV)

2. железа (III)

3. серы (VI)

4. азота (III)

10. При непосредственном взаимодействии оксидов с водой образуются вещества, фор-

мулы которых...

1. H_2SiO_3
2. H_2SO_4
3. $NaOH$
4. $Fe(OH)_2$

11. Гидроксид калия взаимодействует с...

1. $Ca(OH)_2$
2. SO_2
3. H_2SO_4
4. CrO_3

12. Одноосновными кислотами являются...

1. HNO_3
2. CH_3COOH
3. H_2SO_4
4. H_3PO_4

13. Массовая доля раствора, полученного растворением 20г хлорида натрия в 180г воды равна ... %.

1. 10
2. 9
3. 18
4. 90

14. Для приготовления 150г раствора с массовой долей хлорида натрия 5% навеску соли необходимо растворить в ... граммах воды.

1. 145
2. 7,5
3. 142,5
4. 150

15. Для приготовления 500мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией –1 моль/л потребуется ... грамма (-ов) щелочи.

1. 5,6
2. 28
3. 56
4. 500

16. Эквивалентная концентрация раствора серной кислоты, содержащего 9,8г этого вещества в 100 мл раствора равна ... моль/л.

1. 0,1
2. 0,2
3. 1
4. 2

17. Сильным электролитом в водном растворе является...

1. HNO_3
2. H_2CO_3
3. H_2S
4. SiO_2

18. Слабым электролитом в водном растворе является...

1. $Ba(OH)_2$
2. $Ca(OH)_2$
3. CH_3COOH
4. $NaCl$

Уметь:

19. Степень диссоциации электролита –...

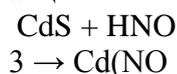
1. произведение числа его молекул, распавшихся в данном растворе на ионы, на общее число его молекул в растворе
2. произведение числа его ионов в данном растворе на общее число непродиссоциировавших молекул
3. отношение числа его молекул, распавшихся в данном растворе на ионы, к общему числу его молекул, внесенных в раствор
4. отношение общего числа молекул в растворе к числу его молекул, распавшихся в данном растворе на ионы

20. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение взаимодействия FeS и HCl имеет вид ...

1. Fe

$2+$
 $+ 2Cl$
 $-$
 $= FeCl$
 2
 $2. FeS + 2H$
 $+$
 $= Fe$
 $2+$
 $+ H_2S$
 $3. S$
 $2-$
 $+ 2H$
 $+$
 $= H_2S$
 $4. Fe$
 $2+$
 $+ 2HCl = FeCl$
 2
 $+ 2H$
 $+$

21. В окислительно-восстановительной реакции



$2O$ окислителем является...
 $2 + S + NO + H$

1. CdS
2. HNO₃
3. S
4. NO

22. Ион S²⁻

может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

1. только восстановителя
2. только окислителя
3. и окислителя, и восстановителя
4. ни окислителя, ни восстановителя

23. Какой из элементов в сложных соединениях имеет только отрицательную степень окисления?

1. кислород
2. хлор
3. фтор
4. неон

24. Атом азота имеет низшую возможную степень окисления в соединении...

1. NH₃
2. N₂O
3. N₂O₃
4. NaNO₃

25. Раствор, значение pH которого больше 7 называется...

1. сильно кислым
2. кислым
3. нейтральным
4. щелочным

26. При температуре 22 °C ионное произведение воды равно...

1. 7
2. 1·10⁻⁷
3. 14
4. 1·10⁻¹⁴

27. При взаимодействии катиона серебра с хлорид-анионом наблюдается...

1. выделение газа
2. выпадение белого творожистого осадка
3. растворение осадка
4. образование зеркального налета на стенках пробирки

28. Реагент, который можно использовать для качественного определения сульфат-ионов в растворе, имеет название...

1. нитрат калия
2. нитрат натрия
3. нитрат аммония
4. нитрат бария

29. Окраска лакмуса в кислой среде...

1. красная
2. синяя
3. желтая
4. малиновая

30. Для определения концентрации анализируемого раствора методом прямого титрования...

ния необходимо знать его объем и ...

1. объем рабочего раствора
2. объем рабочего раствора и его плотность
3. объем рабочего раствора и его концентрацию
4. концентрацию рабочего раствора и его плотность

31. Атомный радиус возрастает в ряду...

1. Na; Mg; Al
2. Na; K; Rb
3. Na; Li; H
4. Ca; Ga; Na

32. Валентный угол 120

0
в молекуле...

1. BeCl₂
2. BCl₃
3. HCl
4. CCl₄

33. Кислые соли образуются в реакциях, схемы которых имеют вид...

1. Zn(OH)
2 + HCl →
2. CaCO
3 + H
2O + CO
2 →
3. 2KOH + H
2SO
4 →
4. KOH + H₂SO₄ →

Владеть:

34. Смешали 200г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 20% и 300г раствора этого же вещества с массовой долей 10%. Массовая доля вещества в полученном растворе ... %.

1. 15
2. 16
3. 18
4. 14

35. По аниону гидролизуется соль...

1. FeSO₄
- 4

2. Na₂SO₃
- 3PO
- 4
3. NaCl
4. Na₂SO₃

36. Коэффициент перед молекулой окислителя в уравнении реакции

- K
2Cr
2O
7 + NaNO
2 + H
2SO
4 → Cr
2(SO
4)
3 + NaNO
3 + K
2SO
4 + H
2O равен...
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

37. При разбавлении 0,2М раствора соляной кислоты в 2 раза, pH будет иметь значение, равное...

1. 1
2. 4
3. 13
4. 14

38. На титрование раствора соляной кислоты объемом 10 мл было затрачено 15мл раствора NaOH с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л. Эквивалентная концентрация титруемого раствора равна ... моль/л.

1. 0,15
2. 1,5
3. 0,6
4. 0,06

39. Раствор бромоводородной кислоты имеет pH=1, концентрация кислоты в растворе при 100% диссоциации равна ... моль/л.

1. 0,1
2. 0,5
3. 0,01

4. 0,001

40. pH раствора сильной кислоты ... pH раствора слабой кислоты, той же концентрации.

1. больше
2. меньше
3. равен
4. может быть как больше, так и меньше

41. Распределите химические элементы в порядке увеличения их относительной электроотрицательности.

C
Ca
Cs
Cl

42. Степень ионности связей возрастает в ряду...

1. CCl_4 , NaCl , MgCl_2
2. NH_3 , BeH_2 , LiH
3. H
2O, CH
4. H
2S
Na
2O, BaO, CO
2

43. Молекула хлорида бора имеет ... строение.

1. тетраэдрическое
2. плоское треугольное
3. линейное
4. угловое

44. Расположите соединения в порядке увеличения их основных свойств.

Ca(OH)
2
Fe(OH)
3
KOH

45. Для приготовления 1л раствора хлорида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/кг потребуется ... грамма (-ов) соли.

1. 0,585
2. 5,85
3. 58,5

4. 0,1

46. Сколько мл воды необходимо прилить к 200мл 50%-ного раствора H_2SO_4 (плотность

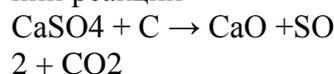
1,399 г/мл), чтобы получить 20%-ный раствор?

1. 100
2. 200
3. 279,8
4. 419,7

47. Сумма коэффициентов в сокращенном ионно-молекулярном уравнении взаимодействия раствора фосфорной кислоты и хлорида кальция равна...

1. 2
2. 4
3. 6
4. 8

48. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции



1. 2
2. 4
3. 6
4. 8

49. Известны значения произведения растворимости солей кальция:

ПР CaSO_4

$$4 = 1,7 \cdot 10^{-4}$$

ПР CaCO_3

$$3 = 3,7 \cdot 10^{-9}$$

ПР CaHPO_4

$$4 = 1,4 \cdot 10^{-6}$$

Расположите вещества в порядке уменьшения растворимости.

CaSO_4

4

CaCO_3

3

CaHPO_4

4

50. Масса осадка, образующегося при сливании 200 мл раствора хлорида бария с молярной концентрацией 0,1 моль/л и 100 мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией 0,2 моль/л, равна ... грамма.

1. 0,47
2. 1,17
3. 2,33
4. 4,67

Вариант 2

Знать:

1. Формула летучего водородного соединения элемента, образующего высший оксид

RO

2

, имеет вид...

1. RH
2. RH
3. RH
4. RH₄

2. Общее число протонов в катионе Fe

3+

равно...

1. 23
2. 26
3. 29
4. 56

3. Укажите элементы в атомах которых происходит заполнение d подуровня.

1. Ni
2. Ti
3. Bi
4. Si

4. Магнитное квантовое число может принимать значения...

1. -1; ...; 0; ...; 1
2. 0; ...; (n-1)
3. 1; 2; 3; ...; ∞
4. ± 1/2

5. Все связи ковалентные неполярные в молекулах...

1. Na₂O

2. F₂

3. HCl

4. O

2

6. Наименьшая длина химической связи в молекуле вещества...

1. H₂

2. O

2

3. F

2

4. Br

2

7. Веществом, молекулы которого неполярные, является...

1. H

2O

2. NH

3

3. BCl

3

4. BeCl

2

8. Атом углерода в молекуле ... находится в sp

2

-гибридном состоянии.

1. CH

4

2. CH

2 = CH

2

3. CH = CH

4. CH₃ = CH₃

9. Амфотерными являются гидроксиды...

1. лития

2. цинка

3. хрома (III)

4. бария

10. При непосредственном взаимодействии оксидов с водой образуются вещества, формулы которых...

1. Al(OH)₃

2. Ca(OH)

2

3. H

2O
4. H
3PO
4

11. Соляная кислота взаимодействует с...

1. SO₂
2. Al₂O₃
3. HNO
3
4. CaCO
3

12. Двухосновными кислородсодержащими кислотами являются...

1. H₂S
2. H
2SO
4
3. H
2CO
3
4. CH
3COOH

13. Массовая доля раствора, полученного растворением 25г NaOH в 200г воды составляет ... %.

1. 8
2. 9
3. 12,5
4. 25

Уметь:

14. Масса растворенного вещества, содержащегося в 450г 10% раствора, равна ... грамма(-ов).

1. 10
2. 440
3. 44
4. 45

15. Для приготовления 1л раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/л потребуется ... грамма (-ов) щелочи.

1. 0,4
2. 2
3. 4
4. 40

16. Для приготовления 200мл раствора азотной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 1 моль/л потребуется ... грамма (-ов) кислоты.

1. 6,3
2. 13,6
3. 63
4. 200

17. Сильным электролитом в водном растворе является...

1. CH₃COONa
2. HCN
3. H
2CO
3
4. H
2S

18. Неэлектролитом является...

1. гидроксид аммония
2. фосфорная кислота
3. хлорид натрия
4. глицерин

19. Степень диссоциации слабого электролита ... степени диссоциации сильного электролита.

1. больше
2. значительно больше
3. меньше
4. может быть как больше, так и меньше

20. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение H

+ + OH

-

= H

2

O соответствует реакции...

1. Cu(OH)

2 + H

2SO

4 →

2. KOH + H₂CO₃ →

3. NH₄OH + HCl →

4. NaOH + HBr →

21. В окислительно-восстановительной реакции

H₃PO₃ + Cl₂ + H₂O → H

$\text{ZrO}_4 + \text{HCl}$ восстановителем является...

1. H_3ZrO_4
2. H
3. ZrO
4. HCl

22. Оксид марганца MnO

2 может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

1. только восстановителя
2. только окислителя
3. и окислителя, и восстановителя
4. ни окислителя, ни восстановителя

23. Какие элементы в сложных соединениях имеет только положительную степень окисления?

1. кальций
2. литий
3. сера
4. фосфор

24. Высшая степень окисления фосфора равна...

1. 0
2. +3
3. +5
4. +10

25. Раствор, значение рН которого меньше 7 называется...

1. кислым
2. нейтральным
3. щелочным

26. Концентрация H^+

и OH^-

-

в чистой воде равны ... моль/л.

1. 7
2. $1 \cdot 10^{-7}$
3. 14
4. $1 \cdot 10^{-14}$

Владеть:

27. Взаимодействие карбонат-аниона с кислотами сопровождается...

1. выделением углекислого газа
2. выпадением осадка
3. растворением осадка
4. изменением окраски раствора

28. Формула, реагента, который можно использовать для качественного определения хлорид-ионов в растворе имеет вид...

1. Ag^+
2. Ag_2S
3. AgNO_3
4. AgI

29. Окраска индикатора метилового оранжевого в щелочной среде...

1. красная
2. синяя
3. желтая
4. малиновая

30. В методах титриметрического анализа измеряют...

1. объем раствора
2. концентрацию раствора
3. скорость реакции
4. время реакции

31. Атомный радиус убывает в ряду...

1. Al ; Si ; Ge
2. Ge ; Si ; Al
3. B ; Al ; Ga
4. Al ; Si ; P

32. Валентный угол $109^\circ 28'$ в молекуле...

1. BeCl_2
2. BCl_3
3. HCl
4. CCl_4

33. Основные соли образуются в реакциях, схемы которых имеют вид...

1. $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
2. $\text{H}_3\text{ZrO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

3. $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
4. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3 \rightarrow

34. Смешали 100г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 30% и 400г раствора этого же вещества с массовой долей 5%. Массовая доля вещества в полученном растворе ... %.

1. 25%
2. 8%
3. 10%
4. 12%

35. По катиону гидролизуется соль...

1. FeSO_4
2. Na_2PO_4
3. KCl
4. Na_2SO_4

36. Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

37. Для приготовления 2литра раствора гидроксида натрия, имеющего $\text{pH}=13$, при 100%

диссоциации, требуется ... моль HCl .

1. 0,1

2. 0,2
3. 0,01
4. 2

38. На титрование 10 мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,2 моль/л затрачено ... мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л.

1. 0,2
2. 2
3. 20
4. 40

39. Раствор гидроксида натрия имеет $\text{pH}=12$. Концентрация основания в растворе при 100% диссоциации равна ... моль/л

1. 0,1
2. 0,5
3. 0,01
4. 0,001

40. При разбавлении раствора щелочи значение водородного показателя...

1. возрастает
2. убывает
3. не изменяется
4. изменяется неоднозначно: сначала убывает, затем возрастает

41. Относительная величина электроотрицательности элементов увеличивается в ряду...

1. N ; O ; F
2. N ; P ; As
3. N ; Si ; Sc
4. F ; Cl ; Br

42. Степень ионности связей убывает в ряду...

1. SrO ; CaO ; MgO
2. MgH ; NaH ; AlH
3. LiH ; NaH ; KH
4. NH_3 ; H_2O ; HF

43. Молекула воды имеет ... строение.

1. тетраэдрическое
2. плоское треугольное

3. линейное
4. угловое
44. Расположите соединения в порядке уменьшения их основных свойств.
Ba(OH)
2
Sr(OH)
2
Ca(OH)₂
45. Молярная концентрация раствора приготовленного растворением 4-х граммов гидроксида натрия в 1 литре воды равна ... моль/кг.
1. 0,1
2. 1
3. 0,4
4. 4
46. К 300мл 20%-ного раствора глюкозы ($\rho = 1,08$ г/мл) добавили 300мл воды. Массовая доля получившегося раствора равна ... %.
1. 6,0
2. 10,0
3. 10,38
4. 15,0
47. Сумма коэффициентов в сокращенном ионно-молекулярном уравнении взаимодействия раствора сульфата марганца и гидроксида магния равна...
1. 2
2. 4
3. 6
4. 8
48. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции
H
2AsO
4 + HCl + H
2
S → S + AsCl
3 + H
2O
1. 6
2. 12
3. 24
4. 36

49. Произведение растворимости (ПР) раствора – произведение концентраций его ионов в ... растворе.
1. разбавленном
2. концентрированном
3. насыщенном
4. перенасыщенном
50. Масса осадка, образующегося при сливании 50 мл раствора нитрата серебра с молярной концентрацией 0,2 моль/л и 100 мл раствора хлорида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/л, равна ... грамма.
1. 2,88
2. 0,72
3. 1,44
4. 2,16

Вариант 3

Знать:

1. Распределение электронов на внешнем электронном уровне элемента, образующего высший оксид R
2O₅ выражается формулой...
1. ns
1
np
1
2 .ns
2
np
2
3. ns
2
np
3
4. ns
2
np
4
2. Число нейтронов в атоме
26
12Mg равно...
1. 26
2. 14

3. 12
4. 3
3. Одинаковым электронным строением характеризуется...
1. F; Cl; Br
 2. N; O; F
 3. F
 -
 - ; Cl
 -
 - ; Br
 -
 4. F
 -
 - ; Na
 - +
 - ; Mg
 - 2+
4. Орбитальное квантовое число равно 1 соответствует подуровню...
1. s
 2. p
 3. d
 4. f
5. Ковалентные полярные связи присутствуют в молекулах...
1. HCl
 2. O₂
 3. Na
 - 2SO
 - 4
 4. Cl
 - 2
6. Наибольшая длина химической связи в молекуле вещества...
1. H₂O
 2. H
 - 2S
 3. H
 - 2Se
 4. H
 - 2Te
7. Веществом, молекулы которого представляют собой диполи, является...
1. H
 - 2
2. H
2O
3. CH
4
4. CCl
4
8. Центральным атомом в молекулах ... находится в sp-гибридном состоянии.
1. NH
 - 3
 2. H
 - 2O
 3. CH
 - 4
 4. BeCl₂
9. Амфотерными являются оксиды...
1. кальция
 2. алюминия
 3. марганца (VII)
 4. бериллия
10. Солеобразующими являются оксиды...
1. Al
 - 2O
 - 3
 2. N
 - 2O
 3. NO
 4. SO₂
11. Оксид кальция взаимодействует с...
1. O
 - 2
 2. Na₂O
 3. H₂O
 4. HCl
12. Трехосновными кислородсодержащими кислотами являются...
1. H₂CO₃
 2. H₃BO₃
 3. H
 - 3PO
 - 4
 4. HCN
13. Массовая доля раствора, полученного растворением 3г глюкозы и 15г воды равна ... %.

1. 20
2. 16,7
3. 3
4. 15

14. Масса растворенного вещества, содержащегося в 200г 5% -го раствора равна ... граммов.

1. 5
2. 10
3. 20
4. 195

15. Молярная концентрация раствора, содержащего 9,8г Н₂SO₄

4 в 500мл раствора равна ... моль/л.

1. 0,2
2. 2
3. 0,02
4. 50

16. Для приготовления 100мл раствора хлорида меди (II) с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л потребуется ... грамма (-ов) соли.

1. 135
2. 64
3. 13,5
4. 1,35

17. Слабым электролитом в водном растворе является...

1. CuSO₄
- 4
2. NaOH
3. HCl
4. NH₄OH

18. Водный раствор ... не проводит электрический ток.

1. глюкозы
2. ацетата кальция
3. серной кислоты
4. медного купороса

19. Кдис.СН₃COOH=1,8 · 10

-5
;

К

дис.HCN = 8·10

-10

1. уксусная кислота более сильный электролит, чем циановодородная
2. циановодородная кислота более сильный электролит, чем уксусная
3. обе кислоты неэлектролиты
4. обе кислоты сильные электролиты

Уметь:

20. Сокращенное ионно-молекулярное уравнение Н

+ + OH

-

= Н

2

О соответствует реакции...

1. Ba(OH)₂

2 + Н

2SO₄

4

→

2. KOH + Н

2SO₄

4 →

3. NH₄OH + H₂SO₄→

4. Fe(OH)₂ + H₂SO₄→

21. В уравнении окислительно-восстановительной реакции

MnCl₂

2 + KClO + KOH → KCl + KMnO₄

4 + Н

2O восстанавливается ион...

1. Mn

2+

2. ClO

-

3. K

+

4. Cl

-

22. Гидроксид хрома (III) Cr(OH)₃

3 может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

1. только восстановителя

2. только окислителя

3. и окислителя, и восстановителя

4. ни окислителя, ни восстановителя

23. Какие элементы могут проявлять и положительную и отрицательную степени окисления?

1. P
2. Cl
3. Na
4. Fe

24. Высшая степень окисления марганца равна...

1. +2
2. +4
3. +7
4. +8

25. Раствор, значение pH которого равно 7 называется...

1. кислым
2. нейтральным
3. щелочным

26. Для воды и водных растворов справедливо равенство...

1. $pH + pOH = 7$
2. $pH + pOH = 14$
3. $pH + pOH = 1 \cdot 10^{-7}$
4. $pH + pOH = 1 \cdot 10^{-14}$

27. Взаимодействие растворимых солей бария с серной кислотой сопровождается...

1. выделением газа
2. выпадением белого кристаллического осадка
3. растворением осадка
4. изменением окраски раствора

28. Присутствие иона Cu^{2+}

в растворе можно доказать, используя в качестве реактива

раствор...

1. $AgNO_3$
2. NH_3
3. Na_2SO_4

4

4. $NaCl$

29. Окраска индикатора метилового оранжевого в кислой среде...

1. красная
2. не имеет окраски
3. желтая
4. малиновая

30. В методах гравиметрии измеряют...

1. объем раствора
2. концентрацию раствора
3. массу вещества
4. интенсивность окраски

31. Расположите атомы элементов в порядке возрастания их радиусов.

F
Cl
At
I

32. Валентный угол 180°

в молекуле...

1. $BeCl_2$
2. BCl_3
3. HCl
4. CCl_4

33. Кислые соли образуются в реакциях, схемы которых имеют вид...

1. $H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow$
2. $H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow$
3. $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow$
4. $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow$

Владеть:

34. Смешали 700г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 30% и 300г раствора этого же вещества с массовой долей 5%. Массовая доля вещества в полученном

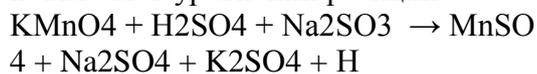
растворе ... %.

1. 9,35%
2. 17,5%
3. 22,5%
4. 18,7%

35. Полному гидролизу подвергаются соли...

1. Cr_2S_3
2. CrCl_3
3. $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$
4. Na_2CO_3

36. Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции



О равен...

1. 7
2. 2
3. 3
4. 5

37. Для приготовления 1литра раствора соляной кислоты, имеющего $\text{pH}=1$ при 100% диссоциации кислоты, требуется ... моль HCl .

1. 0,2
2. 0,5
3. 1,0
4. 0,1

38. На титрование 20 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л затрачено ... мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалентов 0,05 моль/л.

1. 2
2. 4
3. 20
4. 40

39. При разбавлении 0,2М раствора гидроксида калия в 2 раза, pH будет иметь значение, равное...

1. 1
2. 4
3. 13
4. 14

40. При разбавлении водного раствора сильной кислоты значение pH раствора...

1. возрастает
2. убывает
3. не изменяется
4. изменяется неоднозначно: сначала убывает, затем возрастает

41. Относительная величина электроотрицательности элементов уменьшается в ряду...

1. N ; O ; F
2. N ; P ; As
3. Sc ; Si ; N
4. F ; Br ; Cl

42. Соединениями, с преимущественно ионным типом химических связей, являются...

1. CuCl_2
2. H_2O
3. Na_2O
4. Cl_2

43. Молекула аммиака имеет ... строение.

1. тетраэдрическое
2. пирамидальное
3. плоское треугольное
4. угловое

44. Расположите кислоты в порядке увеличения их кислотных свойств.

- HCl
 HBr
 HF

45. Молярная концентрация раствора, полученного растворением 9,2 граммов глицерина ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) в 500мл воды равна моль/кг.

1. 9,2
2. 0,2
3. 92

4. 0,1

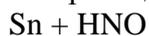
46. Сколько граммов хлорида калия необходимо растворить в 100г воды для получения 5%-ного раствора?

1. 5,0
2. 5,26
3. 95,0
4. 94,77

47. Сумма коэффициентов в сокращенном ионно-молекулярном уравнении взаимодействия раствора хлорида аммония и гидроксида бария равна...

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

48. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции



1. 5
2. 8
3. 11
4. 22

49. Условие образования осадка: ионное произведение должно быть ... произведения растворимости (ПР).

1. больше
2. меньше
3. равно
4. может быть как больше, так и меньше

50. Масса HNO_3

3 г, необходимая для взаимодействия с раствором NaOH объемом 70 мл и концентрацией щелочи 0,5 моль/л составляет ... грамма.

1. 0,63
2. 0,35
3. 2,2
4. 0,5

Вариант 4

Знать

1 Чему равно массовое число атома?

=числу протонов в атоме

=числу нейтронов в атоме

+числу нуклонов в атоме

=числу электронов в атоме

2 Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?

=31

+16

=15

=46

3 Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

=n

+l

=m_l

=m_s

4 Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?

=0, 1, 2

+ 1, 0, +1, +2 2,

= 1, 0, +1

= 1, 2, 3

5 Чему равно число орбиталей на f-подуровне?

=1

=3

= 5

+7

6 Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?

$^{35}_{35}\text{Br}$

$^{7}_{7}\text{N}$

$^{33}_{33}\text{As}$

$^{23}_{23}\text{V}$

7 Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

= числом протонов

+числом нейтронов

= числом электронов

=зарядом ядра

8. Чему равно массовое число азота ${}^7\text{N}$, который содержит 8 нейтронов?

= 14

+15

=16

= 17

9. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?

=0, 1, 2

+ 2, 1, 0, +1, +2

=0, 1

=1

10. Как обозначается подуровень, для которого $n = 4$ и $l = 0$?

= 4f

=4d

=4p

+ 4s

11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $\dots 3s^2 3p^4$?

+ ${}^6\text{C}$

= ${}^{14}\text{Si}$

= ${}^{16}\text{S}$

= ${}^{24}\text{Cr}$

12. Какую общую формулу имеет основание?

+ $\text{Me}(\text{OH})_y$

= $\text{H}_2(\text{Ac})$

= Эm On

= $\text{Me}_x (\text{Ac})_y$

13. Какой из оксидов является амфотерным?

+ ZnO

= SiO_2

= SiO

= Na_2O

14. Какое из оснований является двухкислотным?

= KOH

= $\text{Bi}(\text{OH})_3$

= NH_4OH

+ $\text{Sn}(\text{OH})_2$

15. Какая из кислот является двухосновной?

= HNO_2

= H_2B_2

+ H_2CO_3

= H_3BO_3

16. Какая из солей является кислой солью?

= $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$

+ $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$

= $\text{Fe}(\text{OH})\text{CO}_3$

= $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

17. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты HClO_4 ?

= II

= III

= IV

+ VII

18. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?

= H_2S

= $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

+ H_2SO_3

= H_2SO_4

19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?

= BiOHCO_3

+ $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$

= $\text{Bi}(\text{HCO}_3)_3$

= $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]\text{CO}_3$

20. Какой соли соответствует название «гидросульфат висмута III»?

= $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$

+ $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$

= $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4$

= $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]_2\text{SO}_4$

Уметь

1. Какой соли соответствует название «дигидрососульфит алюминия»?

= $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$

= AlOHSO_3

+ $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_3$

= AlOHSO_4

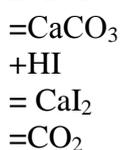
2. Какие из следующих веществ являются кристаллогидратами?

= K_2SO_3

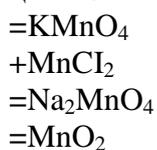
= $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$



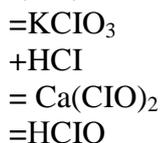
16 Какие электролиты в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде ионов:



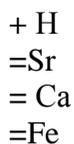
17 Какие вещества образуют при диссоциации ионы Mn^{2+} ?



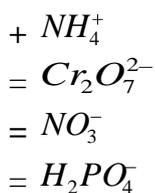
18 Какие электролиты образуют при диссоциации хлорид-ионы Cl^- ?



19 Каким из следующих элементов могут соответствовать ионы с зарядом +1?

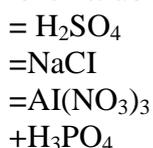


20 Какие частицы являются катионами?

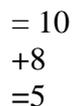


Владеть

1 Какие из следующих электролитов являются слабыми?



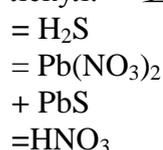
2 Сколько ионов образуется при диссоциации двух молекул FeCl_3 ?



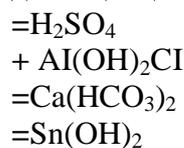
3 Какая из следующих реакций относится к реакциям ионного обмена?



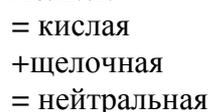
4 Какие вещества в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде молекул:



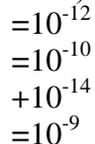
5 Какие из следующих электролитов при диссоциации образуют гидроксидные ионы?



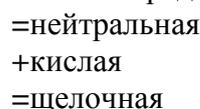
6 Какова среда раствора, если $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$ моль/л?



7 Чему равно ионное произведение воды ($t = 25^\circ\text{C}$)?



8 Какова среда раствора, если $\text{pH} < 7$?



9 Чему равен pH раствора, если $[\text{H}^+] = 10^{-5}$ моль/л?



+ 5
=9

10Какие из следующих солей не подвергаются гидролизу?

= PbNO_3
+ KNO_3
= $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
= Pb_2CO_3

11Растворы, каких электролитов характеризуются значениями $\text{pH} > 7$?

+ Na_2CO_3
= CaS
= $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
= BaCl_2

12В растворах, каких солей метилоранж имеет желтый цвет?

+ Na_2S
= LiCl
= HCl
= H_3PO_4

13При каких значениях pH фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет?

+12
= 4
= 7
= 14

14Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?

= малиновую
= синюю
= красную
+фиолетовую

15Растворы, каких солей характеризуются значениями $\text{pH} > 7$?

+ NaBr
= AgNO_3
= FeCl_3
= CuSO_4

16С какими из следующих веществ может реагировать оксид серы (VI)?

= NaCl
+ Na_2O
= HNO_3
= HCl

17 С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид цинка?

= H_2O
+ KOH
= H_2SO_4
= $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

18При взаимодействии, каких двух веществ, происходит реакция нейтрализации?

= $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$
= $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
+ $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$
= $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

19С какими металлами может взаимодействовать раствор хлорида меди (II)?

+ Zn
= Hg
= Fe
= Ag

20Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?

+ H_3PO_4
= H_2SO_4
= HPO_3
= H_3PO_3

Вариант 5

Знать

1 Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:

= по числу нейтронов
= по числу электронов
+ по числу протонов
= по положению в периодической системе

2 Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?

= H_2S
+ H_2
= SO_2
= SO_3

3С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?

= CaCl_2
+ H_2O
= H_2SO_4
= HCl

4С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

- +H₂O
- =BaO
- =NaOH
- = BaSO₄

5С какими металлами может взаимодействовать раствор нитрата свинца (II)?

- =Hg
- =Cu
- =Au
- +Al

6Отстаивание применяют при разделении смеси, если компоненты обладают:

- = различной плотностью
- + различной растворимостью
- =различной окраской
- =различным агрегатным состоянием

7 Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:

- +различная температура кипения компонентов
- = различная плотность компонентов
- =различная растворимость веществ
- =различное агрегатное состояние веществ

8 Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:

- +различной плотностью
- =различным агрегатным состоянием
- = различной растворимостью
- =различной температурой кипения

9 Химическое понятие «моль» показывает:

- = число атомов вещества
- = число молекул вещества
- + количество вещества
- = молекулярную массу вещества

10 Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:

- = полиморфизмом
- = гомологией
- = многомерностью
- + аллотропией

11Закон постоянства состава открыл ученый:

- =Дж. Пристли
- +Ж.Л. Пруст
- =К. Шееле
- =Дж. Дальтон

12Химические соединения переменного состава называют:

- +сложными веществами
- =дальтонидами
- =комплексными веществами
- = бертоллидами

13Химические соединения постоянного состава называют:

- =бертоллидами
- + веществами
- =дальтонидами
- = корпускулидами

14В основе современной квалификации химических элементов лежит:

- = валентность
- =строение атома
- + атомная масса
- = число протонов в ядре атома

15Ковалентная связь осуществляется за счет:

- = электронных облаков
- =валентных электронов
- + двух общих электронов, или электронной пары
- =электростатических сил притяжения

16Химические соединения с ионной связью называют ионными или:

- =ковалентными
- =электролитами
- +электростатическими
- = гетерополярными

17 Кристаллические вещества, содержащие молекулы воды, называют:

- +кристаллогидратами
- = гидратами
- = гидрированными
- = сольватами

18 Суспензия представляет собой:

+ смесь твердого и жидкого веществ

= раствор твердого вещества в жидком растворителе

= лекарственное средство

= коллоидный раствор

19 Эмульсия представляет собой:

= жидкий раствор

+ смесь нерастворимых друг в друге жидких веществ

= раствор яичного белка

= средство для стирки

20 Коллоидный раствор отличается от истинного раствора:

= концентрацией

= плотностью

+ размерами частиц растворенного вещества

= способами приготовления

Уметь

1 Ареометр – это прибор, с помощью которого:

= определяют состав воздуха

= устанавливают направление ветра

= контролируют содержание вредных веществ в растворах

+ измеряют плотность жидкостей

2 В лаборатории растворитель может быть отделен от растворенного вещества:

= электролизом

= декантацией

+ фильтрованием

= перегонкой

3 Какова среда водного раствора хлорида натрия?

+ нейтральная

= соленая

= кислая

= щелочная

4 Какова среда водного раствора силиката натрия?

= кислая

= соленая

= нейтральная

+ щелочная

5 Какой цвет приобретает лакмус в водной среде карбоната калия?

= красный

= зеленый

+ синий

= бесцветный

6 Примером окислительно-восстановительной реакции является:

= разложение известняка

+ разложение азотной кислоты

= нейтрализация азотной кислоты

= взаимодействие известняка с азотной кислотой

7 Раствор нитрата калия в воде, в присутствии фенолфталеина присутствует:

= синим

= малиновым

+ бесцветным

= розовым

8 Раствор сульфата аммония в воде, окрасится лакмусом в:

= синий цвет

+ красный цвет

= фиолетовый цвет

= останется бесцветным

9 Фтор – это самый:

= активный неметалл

= прочный элемент

= сильный окислитель

+ электроотрицательный элемент

10 Число изотопов водорода известных науке равно:

= 5

= 2

= 4

+ 3

11 Мельчащей химически неделимой частицей вещества является:

= молекула

= ион

+ атом

= химический элемент

? Количество вещества – это:

+порция вещества, измеренная в молях

=число 10^{23} структурных частиц, равное 6^{23}

=масса вещества

= навеска вещества

12 Физический смысл порядкового номера химического элемента в том, что он определяет:

= положение элемента в периодической системе

+ число протонов в ядре атома

= число энергетических уровней

= число нейтронов в атоме

13 Физический смысл номера периода в периодической системе состоит в том, что:

= он определяет сходные физико-химические свойства элементов данного периода

=металлические свойства слева направо ослабевают

+ число электронных уровней в атомах равно номеру периода

=свойства элементов периодически повторяются

14 Металлические свойства химических элементов с точки зрения химии обусловлены:

+ способностью атома отдавать электроны

= способностью реагировать с неметаллами

= величиной электроотрицательности

= строением кристаллической решетки

15 Амфотерными свойствами не обладает:

= ZnO

= Zn(OH)₂

= Al₂O₃

+ Cu₂O

16 У химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера усиливаются:

+металлические свойства

=неметаллические свойства

=химическая активность

=растворимость в воде

17 У химических элементов в пределах периода слева направо усиливаются:

=металлический блеск

=электропроводность

+окислительные свойства

=относительная плотность

18 У химических элементов главных подгрупп одинаковы:

+ строение внешнего энергетического уровня

= валентность

=химические свойства

= степень окисления в оксидах

19 Химическую связь между ионами называют:

=анионкатионной

=ионизированной

+ ионной

=водородной

20 Ядро атома:

=заряжено положительно;

+не имеет заряда;

= заряжено отрицательно;

= имеет положительный или отрицательный заряд.

Владеть

1 Ядро атома $^{27}_{13}\text{Al}$ содержит:

=13 протонов и 27 нейтронов;

+27 протонов и 13 нейтронов;

=13 протонов и 14 нейтронов;

= 14 протонов и 13 нейтронов.

2 Тип орбитали, имеющей форму шара:

+s;

=p;

=d;

=f.

3 Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ соответствует атому:

=алюминия;

=азота;

+фосфора;

= серы.

4 Число d-электронов у атома серы в максимально возбужденном состоянии равно:

=одному;
=двум;
=четырем;
+шести.

5 У высших гидроксидов элементов третьего периода с увеличением порядкового номера элемента усиливаются свойства:

=основные;
+ кислотные;
= амфотерные;
= закономерности нет.

6 Химическая связь наиболее прочна в молекуле:

=хлороводорода;
= кислорода;
=фтора;
+азота

7 К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа

= катионов
= анионов
+ растворение осадка

8 К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:

=осаждения
+окрашивания пламени
= изменения окраски индикатора

9 В качественном анализе преимущественно проводят реакции

=с растворами электролитов
+с неэлектролитами
=аппаратным методом

10 В макрометоды для проведения анализа используют сухое вещество в количестве

+ 5 – 10 мг.
=10 – 50 мг.
= 100 мг.

11 Выпаривание растворов проводят с целью
+повышения концентрации раствора

= понижения концентрации раствора
= отделения катионов от анионов

12 Операцию центрифугирования проводят с целью

= отделения осадка от раствора
=отделения катионов от анионов
+разделения катионов на аналитические группы

13 Если осадок растворяется медленно, то необходимо

= добавить избыток растворителя
+нагреть осадок на водяной бане
= прокалить осадок в муфельной печи

14 Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию

+ творожистых
=студенистых
=молочных

15 К катионам I аналитической группы относятся катионы

= Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Ag^+
+ K^+ ; Na^+ ; NH_4^+

16 Групповой реактив на катионы V группы по кислотно-основной классификации

(Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}):
= 2н. раствор аммиака в избытке
+2н. раствор щелочи
=2н. раствор серной кислоты
= 2н. раствор соляной кислоты

17 Групповой реактив на катионы I группы по кислотно-основной классификации

(Na^+ , K^+ , NH_4^+):
=2н. раствор аммиака в избытке
= 2н. раствор щелочи
=2н. раствор серной кислоты
+группового реактива нет

18 Групповой реактив на катионы III группы по кислотно-основной классификации

(Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}):
+2н. раствор серной кислоты
= 2н. раствор соляной кислоты
=2н. раствор аммиака в избытке
=щелочь в избытке

19 Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:

- +объемная доля
- =молярная концентрация
- =нормальная концентрация
- =титр раствора

20 Катион калия окрашивает пламя в:

- = красный цвет
- = оранжевый цвет
- +фиолетовый цвет
- = желтый цвет

Вариант 6

Знать

1 Групповой реактив I группы анионов:

- = $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$
- = $\text{BaCl}_2 + \text{HCl}$
- +отсутствует
- = NaOH

2Среда более щелочная при pH, равно:

- =2
- =6
- +12
- =7

3К методам осаждения относится:

- = трилонометрия
- = алкалометрия
- + аргентометрия
- =нитрометрия

4Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:

- =желтый
- = оранжевый
- =синий
- +малиновый (розовый)

5К кислотно-основным индикаторам относятся все, кроме:

- =фенолфталеина
- = метилового оранжевого
- =метилового красного
- +хромового темно-синего

6Окислительно-восстановительным методом является:

- =метод Мора
- =меркуриметрия

- + йодометрия
- =трилонометрия

7Титрант прямого метода Фольгарда

- =раствор нитрата ртути (II)
- + раствор нитрата серебра
- = раствор роданида аммония
- =раствор нитрата ртути (I)

8Методом Фольгарда (прямое титрование) определяют содержание:

- + хлоридов, иодидов
- +хлоридов, бромидов
- = нитрата серебра
- +бромидов, йодидов

9 Титр соответствия рассчитывают по формуле:

- = $T = a/Y$
- = $T = (N_{\text{(раб.р-ра)}} \cdot \text{Э}_{\text{(опред.р-ра)}}) / 1000$
- + $T = (N \cdot \text{Э} \cdot 100) / (1000 \cdot C)$
- = $T = (N_{\text{(раб.р-ра)}} \cdot \text{Э}_{\text{(раб.р-ра)}}) / 1000$

10 Титрант - это раствор:

- = исследуемого вещества
- +реагента с точной концентрацией
- =раствор стандартного вещества
- =все перечисленное верно

11Для определения точки эквивалентности применяют:

- = раствор исследуемого вещества
- =раствор титранта
- + индикатор
- =все перечисленное верно

12К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа

- = катионов
- = анионов
- + растворение осадка
- = взвешивания

13К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:

- =осаждения
- + окрашивания пламени
- = изменения окраски индикатора
- = высушивания

14В качественном анализе преимущественно проводят реакции

+с растворами электролитов
= с неэлектролитами
= аппаратным методом
= титрованием вещества

15В макрометоды для проведения анализа используют сухое вещество в количестве
= 5 – 10 мг.
=10 – 50 мг.
+ 100 мг.
= 200 мг

16Выпаривание растворов проводят с целью
+ повышения концентрации раствора
= понижения концентрации раствора
= отделения катионов от анионов

17Операцию центрифугирования проводят с целью
+ отделения осадка от раствора
= отделения катионов от анионов
= разделения катионов на аналитические группы

18Если осадок растворяется медленно, то необходимо
= добавить избыток растворителя
+ нагреть осадок на водяной бане
= прокалить осадок в муфельной печи

19Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию
= творожистых
= студенистых
+ молочных

?К катионам I аналитической группы относятся катионы
= Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Ag^+
+ K^+ ; Na^+ ; NH_4^+

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполняет правильно 80-100% тестовых заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется, если процент правильно выполненных тестовых заданий ниже 80%

= Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; As^{3+}
= K^+ ; Ag^+ ; As^{3+}

20К катионам II аналитической группы относятся катионы
+ Hg_2^{2+} ; Ag^+ ; Pb^{2+}
= Cu^{2+} ; K^+ ; Pb^{2+}
= Sn^{4+} ; Fe^{2+} ; Na^+
= Sn^{4+} ; K^+ ; Pb^{2+}

21К катионам III аналитической группы относятся катионы
= Ni^{2+} ; K^+ ; Fe^{2+}
+ Fe^{3+} ; Mn^{2+} ; Zn^{2+}
= Cd^{2+} ; Sb^{5+} ; NH_4^+
= Cd^{2+} ; Mn^{2+} ; NH_4^+

22К катионам IV аналитической группы относятся катионы
+ Ca^{2+} ; Ba^{2+} ; Sr^{2+}
= Bi^{3+} ; Fe^{2+} ; Sr^{2+}
= Cr^{2+} ; Ca^{2+} ; Mg^{2+}
= Cr^{2+} ; Fe^{2+} ; Mg^{2+}

23К катионам V аналитической группы относятся катионы
= Sn^{2+} ; Sn^{4+} ; Cu^{2+}
= Bi^{3+} ; Fe^{3+} ; As^{3+}
+ Bi^{3+} ; Cd^{2+} ; Co^{2+}

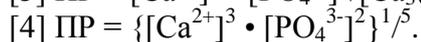
24К катионам VI аналитической группы относятся катионы
= Cu^{2+} ; Fe^{2+} ; Mn^{2+}
= Mg^{2+} ; Sr^{2+} ; Sb^{3+}
+ As^{5+} ; Sb^{5+} ; Sn^{4+}

25Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор
= серной кислоты
+ соляной кислоты
= гидроксида натрия
= серная кислота

Комплект заданий для итоговой контрольной работы
по дисциплине «*Неорганическая и аналитическая химия*»

Данная контрольная работа проводится со студентами, пропустившими более 30% занятий по дисциплине после окончания всего курса.

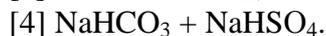
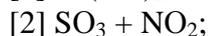
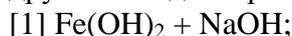
1. Какое явление нельзя отнести к химическим?
[1] интерференция в тонких пленках;
[2] образование кислотного дождя;
[3] горение сигареты;
[4] образование пены в ванной.
2. Напишите уравнение термического разложения неорганической соли, которая содержит 30,2% хлора и 54,5% кислорода (по массе).
[1] $2\text{FClO}_4 = \text{F}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O}_7$;
[2] $\text{Ge}(\text{ClO}_4)_4 = \text{GeCl}_4 + 8\text{O}_2$;
[3] $\text{NH}_4\text{ClO}_4 = \text{NH}_3 + \text{HClO}_4$;
[4] $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 = \text{N}_2 + 2\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{O} + 5/2\text{O}_2$.
3. Водород смешали с азотом в молярном соотношении 4:1 и нагрели с катализатором. Рассчитайте среднюю молярную массу полученной смеси газов, если выход аммиака составил 50%.
[1] 7,2 г/моль;
[2] 9,0 г/моль;
[3] 9,8 г/моль;
[4] 12 г/моль.
4. Определите квантовые числа, описывающие состояние электрона в первом возбужденном состоянии атома водорода.
[1] $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = 1/2$;
[2] $n = 2, l = 0, m_l = 0, m_s = 1/2$;
[3] $n = 1, l = 1, m_l = -1, m_s = 1/2$;
[4] $n = 2, l = 1, m_l = 1, m_s = 1/2$.
5. Определите валентность и степень окисления атома меди в комплексном соединении $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]_4\text{Cl}_2$.
[1] II, +2;
[2] IV, +2;
[3] II, +4;
[4] II, 0.
6. Какое из указанных веществ имеет отрицательную теплоту образования (т. е. эндотермично)?
[1] Al;
7. В какой кислоте железо растворится быстрее всего (при одной и той же температуре)?
[1] в 5%-ной H_2SO_4 ;
[2] в 10%-ной H_2SO_4 ;
[3] в 10%-ной HCl ;
[4] в 10%-ной CH_3COOH .
8. Как повлияет увеличение давления (и почему?) на скорость реакции образования CO по уравнению: $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$?
[1] скорость увеличится (по закону действующих масс);
[2] скорость уменьшится (по принципу Ле Шателье);
[3] скорость не изменится (так как общее число частиц в результате реакции не изменяется);
[4] скорость не изменится (так как реакция протекает на поверхности, а величина поверхности не зависит от давления).
9. Константа изомеризации некоторого вещества $\text{A} \leftrightarrow \text{B}$ равна 0,8. Смешали 5 г вещества A и 10 г его изомера B, и смесь выдержали до установления равновесия. Какова масса изомера B в полученной смеси?
[1] 13,3 г;
[2] 6,7 г;
[3] 8,0 г;
[4] 12,0 г.
10. Какая из указанных величин растет с уменьшением концентрации кислоты?
[1] заряд аниона;
[2] степень диссоциации кислоты;
[3] константа диссоциации кислоты;
[4] pH.
11. Напишите выражение для произведения растворимости фосфата кальция.
[1] $\text{IP} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$;
[2] $\text{IP} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]^2$;



12. В растворе двухосновной кислоты с концентрацией 0,5 моль/л степень диссоциации по первой ступени равна 40%, а по второй — 5%. Рассчитайте концентрацию ионов H^+ в этом растворе.



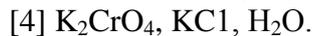
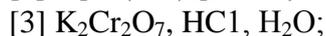
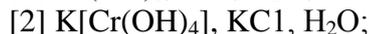
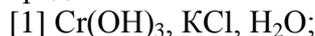
13. Какая пара веществ реагирует друг с другом в водном растворе?



14. Какое вещество дает одинаковую качественную реакцию с растворами хлорида алюминия и нитрата серебра?



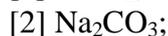
15. Укажите возможные продукты реакции хлорида хрома (III) с хлором в щелочной среде:



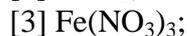
16. Чему равна сумма коэффициентов в правой части уравнения, описывающего растворение сульфида железа (II) в 15%-ной азотной кислоте? Коэффициент при FeS примите равным 1.



17. Какое вещество может вступать в окислительно-восстановительную реакцию с раствором HNO_3 и в обменную реакцию с раствором $AgNO_3$?



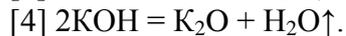
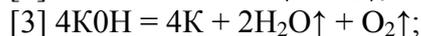
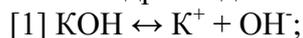
18. Какое вещество может быть промежуточным в схеме превращений: $FeCl_2 \rightarrow X \rightarrow Fe(NO_3)_2$?



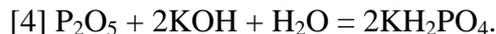
19. С каким из перечисленных веществ пероксид водорода реагирует с выделением кислорода?



20. Напишите уравнение электролиза расплава гидроксида калия.



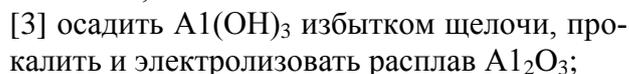
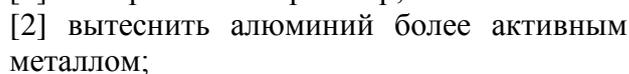
21. Выберите уравнение реакции, в которой элемент V группы одновременно повышает и понижает степень окисления:



22. В трех пробирках находятся образцы мела, малахита (гидрокарбоната меди) и соды. Какой реактив можно использовать для растворения этих образцов?



23. Как выделить алюминий из раствора, содержащего соль алюминия?



[4] осадить $Al(OH)_3$ избытком раствора аммиака, прокалить и электролизовать расплав Al_2O_3 .

24. Определите промежуточные вещества X - Z в схеме превращений: $Ag \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow Ag$.

- [1] X - $AgNO_3$, Y - $AgCl$, Z - AgF ;
- [2] X - $AgNO_3$, Y - Ag_2O , Z - CH_3COOAg ;
- [3] X - Ag_2SO_4 , Y - $AgNO_3$, Z - Ag_2O ;
- [4] X — Ag_2SO_4 , Y — $AgBr$, Z — $AgCl$.

25. К какому классу относится соединение состава CH_5NO_3 ?

- [1] нитросоединение;
- [2] аминокислота;
- [3] соль;
- [4] кислота.

26. Какое вещество может вступать в реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения?

- [1] $C_6H_5CH_3$;
- [2] C_6H_5COOH ;
- [3] CH_3COOH ;
- [4] 4-метилбензойная кислота.

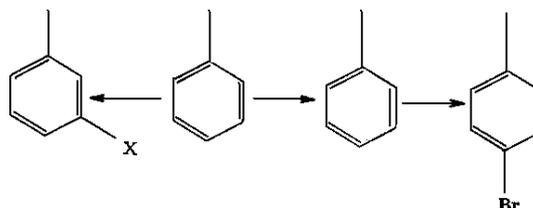
27. Сколько существует различных молекул состава C_4H_7Cl , содержащих двойную связь? (Учтите не только структурную, но и пространственную изомерию.)

- [1] 6;
- [2] 8;
- [3] 11;
- [4] 12.

28. Определите строение углеводорода, имеющего плотность по гелию 17,5, который в реакции с водородом превращается в смесь двух соединений, образующихся примерно в равных количествах.

- [1] циклопентан;
- [2] метилциклобутан;
- [3] этил циклопропан;
- [4] 1,1-диметилциклопропан.

29. Дана схема превращений



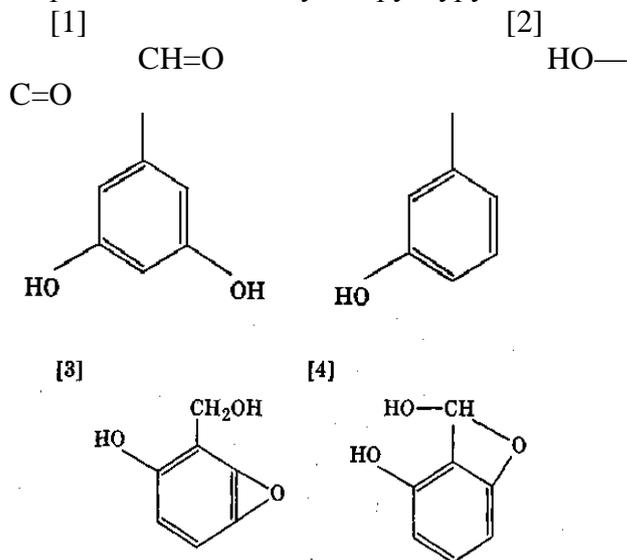
Определите заместители X и Y.

- [1] X — Cl, Y — OH;
- [2] X — NO_2 , Y — NH_2 ;
- [3] X — COOH, Y — CH_3 ;
- [4] X — CHO, Y — COOH.

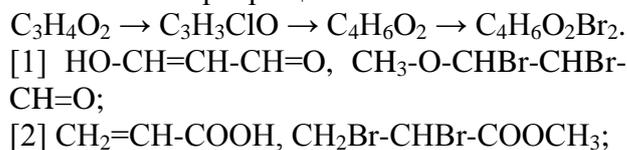
30. Какое из указанных соединений не реагирует с бромоводородом ни при каких условиях?

- [1] изопропиловый спирт;
- [2] диметилфенол;
- [3] глицин;
- [4] ацетат натрия.

31. Соединение A ($C_7H_6O_3$)^C избытком гидроксида натрия и гидрокарбоната натрия образует, соответственно, продукты состава $C_7H_4Na_2O_3$ и $C_7H_5NaO_3$. В реакции с метанолом в присутствии серной кислоты A превращается в соединение состава $C_8H_8O_3$. Определите возможную структуру A.



32. Определите исходное и конечное вещества в схеме превращений:



[3] $\text{HO-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{OH}$, $\text{HO-CBr=CBBr-CH}_2\text{-O-CH}_3$;
[4] H-CO-O-CH=CH_2 , $\text{CH}_3\text{-CO-O-CHBr-CH}_2\text{Br}$.

33. Моносахарид имеет формулу $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_x$. Напишите молекулярную формулу продукта его взаимодействия с избытком уксусного ангидрида.

- [1] $\text{C}_x(\text{CH}_3\text{COO})_x$;
- [2] $\text{C}_{3x-2}(\text{H}_2\text{O})_{2x-1}$;
- [3] $\text{C}_{3x}(\text{H}_2\text{O})_{2x}$;
- [4] $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_x(\text{C}_2\text{H}_2\text{O})_{x-1}$.

34. Какой из перечисленных пептидов может реагировать стoйным количеством соляной кислоты?

- [1] Gly-Ala;
- [2] Gly-Ala-Ser;
- [3] Gly-Lys;
- [4] Gly-Glu

35. Качественный дробный анализ используют для открытия:

- 1. катионов
- 3. анионов
- 2. комплексных ионов
- 4. ионов с помощью специфических реакций

36. При дробном качественном анализе открывают:

- 1. ионы в любой последовательности
- 2. сначала анионы
- 3. сначала катионы
- 4. сначала малоионизирующие вещества
- 5. сначала катионы металлов I группы периодической таблицы

37. В «мокрых» реакциях открывают:

- 1. элементы главных подгрупп
- 3. ионы
- 2. металлы
- 4. неметаллы
- 5. малорастворимые вещества

38. «Сухие» аналитические реакции это:

- 1. образование твёрдой фазы
- 3. окрашивание пламени
- 2. термическое разложение
- 4. окрашивание перлов плавления

- 5. окрашивание растираемой
- 6. окрашивание осадков в смеси порошков неводной среде

39. При кислотно-основной системе анализа к I аналитической группе относятся:

- 1. Li^+
- 3. Na^+
- 2. Ag^+
- 4. Cu^+
- 5. Pb^{2+}
- 6. Hg_2^{2+}
- 7. Cu^{2+}
- 8. Au^+

40. При кислотно-основной системе анализа ко II аналитической группе относятся:

- 1. Ca^{2+}
- 3. Ba^{2+}
- 2. Zn^{2+}
- 4. Cd^{2+}
- 5. Hg^{2+}
- 6. Mg^{2+}
- 7. Sr^{2+}
- 8. Be^{2+}

41. При кислотно-основной системе анализа к III аналитической группе относятся:

- 1. V^{3+}
- 3. Be^{2+}
- 2. Al^{3+}
- 4. Cr^{3+}
- 5. As^{3+}
- 6. Sn^{4+}
- 7. Sc^{3+}
- 8. Zn^{2+}
- 9. Sn^{2+}
- 10. As^{5+}

42. При кислотно-основной системе анализа к IV аналитической группе относятся:

- 1. Fe^{2+}
- 3. Fe^{3+}
- 2. Ti^{2+}
- 4. Mn^{2+}
- 5. Mg^{2+}
- 6. Pb^{2+}
- 7. Sb^{3+}
- 8. Sb^{5+}
- 9. Ge^{4+}
- 10. Bi^{3+}

43. При кислотнo-оснoвной системе анализа к V аналитической группе относятся:

1. V^{2+}
3. Co^{2+}
2. As^{+3}
4. Ni^{2+}
5. Cu^{2+}
6. Sb^{+3}
7. Cd^{2+}
8. Bi^{+3}

44. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Ag^+ | $NaBiO_3$ |
| 2. Ca^{2+} | HCl |
| 3. Fe^{3+} | $(NH)_2C_2O_4$ |
| 4. Mn^{2+} | $K_4[Fe(CN)_6]$ |

Ализарин

45. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. NH_4^+ | $NaOH$ |
| 2. Na^+ | H_2O_2 |
| 3. Cr^{3+} | $K[Sb(OH)_6]$ |
| 4. Sn^{2+} | $Bi(NO_3)_3$ |
- Магнезон

46. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. Bi^{3+} | $NH_3 \cdot H_2O$ |
| 2. Co^{2+} | Диметилглиоксим |
| 3. Ni^{2+} | H_2O |
| 4. Cu^{2+} | NH_4SCN |
- HCl

47. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Al^{3+} | $K_2[HgI_4]$ |
| 2. Mg^{2+} | Магнезон |
| 3. NH_4^+ | Ализарин |
| 4. Cu^{2+} | $K_4[Fe(CN)_6]$ |
- Диметилглиоксим

48. Ионы окрашивают пламя газовой горелки в соответствующие цвета:

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. Na^+ | кирпично-красный |
| 2. Ca^+ | карминово-красный |
| 3. Ba^{2+} | фиолетовый |
| 4. Sr^{2+} | желтый |
| 5. K^+ | зеленый |

синий
оранжевый

49. Галогениды серебра имеют следующие цвета:

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1. $AgCl$ | коричневый |
| 2. $AgBr$ | светло-желтый |
| 3. AgI | белый
желтый |

50. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|----------------|-------------------------------------|
| 1. NO_3^- | метиламин |
| 2. SO_4^{2-} | $AgNO_3$ |
| 3. Cl^- | $BaCl_2$ |
| 4. PO_4^{3-} | дифениламин
этиламин
$MgCl_2$ |

51. Перечисленные ионы открывают с помощью реагентов:

- | | |
|----------------|------------------------|
| 1. CH_3COO^- | $FeCl_3$ |
| 2. CO_3^{2-} | $KSCN$ |
| 3. SO_3^{2-} | $Ba(OH)_2$
$KMnO_4$ |

52. Среди перечисленных солей желтый цвет имеют:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. $AgCl$ | 4. Ag_2SO_4 |
| 2. AgI | 5. Ag_2CO_3 |
| 3. Ag_2SO_3 | 6. Ag_3PO_4 |

53. Катион NH_4^+ открывают

1. после удаления Na^+
2. дробным способом в предварительных испытаниях
3. после удаления Na^+ и K^+

54. Комплексные соли имеют соответствующий цвет

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. $Co_2[Fe(CN)_6]$ | серо-зеленый |
| 2. $Cu_2[Fe(CN)_6]$ | белый |
| 3. $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ | желтый |
| 4. $Cd_2[Fe(CN)_6]$ | красно-бурый |
| 5. $Ni_2[Fe(CN)_6]$ | желто-зеленый
синий |

55. При анализе анионов в кислой среде образуется осадок

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. $BaCO_3$ | 3. $BaSO_3$ |
| 2. $BaSO_4$ | 4. $BaHPO_4$ |

56. Более правильным является утверждение: хлорная вода служит для открытия:

1. Br^- в отсутствие I^-
2. Br^- и I^- при совместном присутствии
3. Только Br^-
4. Только I^-
5. I^- в отсутствие Br^-

57. В водном растворе NH_3 растворяются:

1. AgOH
2. $\text{Fe}(\text{OH})_2$
3. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
5. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
6. $\text{Co}(\text{OH})_2$
7. $\text{Cd}(\text{OH})_2$
8. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
9. $\text{Ni}(\text{OH})_2$

58. В избытке щелочи растворяются:

1. CuOH
4. $\text{Sn}(\text{OH})_2$

2. $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

3. $\text{Al}(\text{OH})_3$

6. $\text{Fe}(\text{OH})_3$

59. Хлориды, сульфаты, гидроксиды растворимы в воде для:

1. $\text{Ag}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+$
2. $\text{Ca}^{2+}, \text{NH}_4^+, \text{Na}^+$
3. $\text{Al}^{3+}, \text{K}^+, \text{NH}_4^+$
4. $\text{Co}^{2+}, \text{NH}_4^+, \text{K}^+$
5. $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{NH}_4^+$

60. Уравнение для расчета при прямом титровании. (1)-задача, (2)-титрант, (3)-вспомогательное вещество:

1. $n_1 = n_2$
2. $n_1 = n_3$
3. $n_1 = n_3 - n_2$

Критерии оценки

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он раскрыл содержание хотя бы двух вопросов задания

- оценка «не зачтено» ставится, если студент не ответил ни на один или на два вопроса задания.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства.
2. Современная номенклатура неорганических соединений. Химические элементы. Простые вещества. Ионы.
3. Основные классы неорганических соединений.
4. Виды химических реакций.
5. История развития представлений о строении атома. Ядерная модель атома.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа неорганической химии, его философское значение. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Окислительно-восстановительные свойства элементов.
7. Основные типы и характеристики химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
8. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.
9. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
10. Энтальпия как функция состояния вещества: связь энтальпии и теплоёмкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции.

11. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции.
12. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.
13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
14. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
15. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
16. Коллоидные растворы в химическом анализе.
17. Экстрагирование, сублимация, дистилляция и их применение в химическом анализе.
18. Качественный анализ. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
19. Дробный и систематический анализ.
20. Задачи количественного анализа.
21. Сущность гравиметрического анализа, область его применения.
22. Подготовка вещества к количественному анализу (отбор средней пробы квартованием, перекристаллизация, выбор величины навески, растворение анализируемого вещества).
23. Осаждение . Фильтрование. Высушивание осадка Прокаливание осадка .
24. Принцип титриметрического анализа, область его применения.
25. Методы титриметрического анализа.
26. Стандартные и стандартизированные растворы.
27. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы.
28. Сущность осадительного титрования.
29. Сущность комплексонометрического титрования.
30. Сущность перманганатометрического титрования.
31. Сущность иодометрического титрования. Крахмал как индикатор иодометрического титрования.
32. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства.
33. Современная номенклатура неорганических соединений. Химические элементы. Простые вещества. Ионы.
34. Основные классы неорганических соединений.
35. Виды химических реакций.
36. История развития представлений о строении атома. Ядерная модель атома.
37. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа неорганической химии, его философское значение. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Окислительно-восстановительные свойства элементов.
38. Основные типы и характеристики химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
39. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.

40. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
41. Энтальпия как функция состояния вещества: связь энтальпии и теплоёмкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции.
42. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции.
43. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.
44. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
45. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
46. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
47. Коллоидные растворы в химическом анализе.
48. Экстрагирование, сублимация, дистилляция и их применение в химическом анализе.
49. Качественный анализ. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
50. Дробный и систематический анализ.
51. Задачи количественного анализа.
52. Сущность гравиметрического анализа, область его применения.
53. Подготовка вещества к количественному анализу (отбор средней пробы квартованием, перекристаллизация, выбор величины навески, растворение анализируемого вещества).
54. Осаждение . Фильтрование. Высушивание осадка Прокаливание осадка .
55. Принцип титриметрического анализа, область его применения.
56. Методы титриметрического анализа.
57. Стандартные и стандартизированные растворы.
58. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы.
59. Сущность осадительного титрования.
60. Сущность комплексонометрического титрования.
61. Сущность перманганатометрического титрования.
62. Сущность йодометрического титрования. Крахмал как индикатор иодометрического титрования.

Критерии оценки

Экзамен имеет своей целью проверить и оценить уровень полученных обучающимся знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками и умениями в объеме требований учебной программы, а также качество и объем индивидуальной работы.

К экзамену допускаются обучающиеся, сдавшие все отчеты по лабораторным работам, индивидуальные контрольные работы в соответствии с требованиями учебной программы.

Экзамен проводит преподаватель, ведущий лекционные занятия по данной дисциплине, в присутствии второго преподавателя. Экзамен проводится в объеме рабочей программы по билетам, которые обычно включают два теоретических вопроса и расчетную задачу. Предварительное ознакомление с билетами не разрешается.

Обучающиеся, не сдавшие экзамен, сдают его повторно в соответствии с положением.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

а) основная литература:

1. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия: учебник. 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2008. – 480с.
2. Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия: Рекомендовано МоРФ в качестве учебника для вузов, В 2 кн. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа/ В.П. Васильев. - 5-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. - 366 с.
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2005. – 615
4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2005. – 559с
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 416с.
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2006. – 361с.
7. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2007 – 503с.
8. Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы): учебное пособие / под ред. проф. В.В. Егорова. – СПб.: Лань, 2009. – 320с.
9. [Чикин Е. В.](#) Химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Томск: ТГУСУР, 2012. – 170с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956>
10. [Васильев В. П.](#) Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник. Книга 2. - М.: Дрофа, 2009. – 384с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53422>
11. [Кочергина Л. А.](#), [Васильев В. П.](#), [Морозова Р. П.](#) Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2006. – 416с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53421>

б) дополнительная литература:

1. Васильев В. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник. Книга 1. - М.: Дрофа, 2009. – 368с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53423>
1. Кочергина Л. А. , Васильев В. П. , Морозова Р. П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2006. – 416с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53421>

2. [Болтроеюк В. В.](#) Общая химия. Пособие для подготовки к централизованному тестированию [Электронный ресурс]. - Минск: ТетраСистемс, 2012. – 191с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111929>

Составитель

 Т.В. Починова