Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра химии и химической технологии

Паспорт экзамена

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам в электронной форме на платформе http://dispace.edu.nstu.ru/ditest. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Тест включает в себя задания по дидактическим единицам: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия. На выполнение тестовых заданий отводится 90 минут. Ответы на задания, требующие расчетов, подтверждаются в письменной экзаменационной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 1 до 3 баллов.

Пример теста для экзамена

Задание 1. При сгорании 20 г двухвалентного металла образовалось 33,32 г оксида данного металла. Молярная масса металла равна _____г/моль. (*2 балла*)

Задание 2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $H_2S + HClO_3 = H_2SO_4 + HCl$ равна____. (*3 балла*)

Задание 3. Значения орбитального квантового числа для валентных электронов атома скандия равны ____ и ____. (*2 балла*)

Задание 4. Уравнение химической реакции, стандартное изменение энтальпии в которой соответствует стандартной энтальпии образования твердого карбоната бария при температуре 298К имеет вид ____. (*1 балл*)

Задание 5. Если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, и при температуре 25 °С реакция заканчивается за 36 минут, то тогда при температуре 45 °С время завершения будет равно ____ минутам. (*2 балла*)

Задание 6. При увеличении давления в 4 раза скорость прямой реакции $C(т) + 2\ Cl_2(г) = CCl_4(г)$ _____ (увеличится/уменьшится) в _____ раз. (*1 балл*)

Задание 7. Равновесие эндотермической реакции $3\ S(т) + 2\ H_2O(г) = 2\ H_2S(г) + SO_2(г)$ сместится в сторону продуктов реакции при _____ (повышении/понижении) температуры. (*1 балла*)

Задание 8. Смешали 200 г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 20% и 300 г раствора с массовой долей 10%. Массовая доля вещества в полученном растворе равна __% . (*2 балла*)

Задание 9. Раствор серной кислоты имеет pH=1. Концентрация серной кислоты в 1 литре раствора равна ____. (*2 балла*)

Задание 10. Фенолфталеин будет иметь малиновую окраску в растворе при гидролизе солей: Na_2CO_3, $Pb(NO_3)$, KNO_3 , KNO_2. (*3 балла*)

Задание 11. Осмотическое давление раствора, содержащего 23 г этанола в 500 г воды при 20 °С, равно ____кПа. (*2 балла*)

Задание 12. Координационное число и заряд иона-комплексообразователя в соединении $Ba[Cu(CN)_2Cl_2]$ равны ____ и ____. (*1 балл*)

Задание 13. Для золя, полученного по реакции $FeCl_2 + Na_2S$(избыток) $= FeS + 2\ NaCl$, наилучшим коагулирующим действием будут обладать _____ (катионы/анионы) электролита. (*2 балла*)

Задание 14. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при температуре на 2,55 ^oC ниже, чем чистый бензол. Молярная масса неэлектролита равна __г/моль. $К_{кр}(C_6H_6) = 5,1$ град·кг/моль). (*2 балла*)

Задание 15. При работе гальванического элемента, состоящего из алюминиевого и кобальтового электродов, погруженных в 0,5М растворы их хлоридов, на аноде будет протекать процесс, уравнение которого имеет вид ____ . (*2 балла*)

Задание 16. При электролизе водного раствора $ZnCl_2$ с цинковым анодом на аноде будет протекать процесс ____. (*1 балл*)

Задание 17. 1,55 г олова было получено при электролизе водного раствора хлорида олова(II) с угольными электродами в течение 0,5 ч. Сила тока, пропущенного при этом через раствор, равна ____ А. F = 96500 Кл, Mr(Sn) = 118,7 г/моль. (*3 балла*)

Задание 18. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать ____. (*2 балла*)

Задание 19. Растворимость $Co(OH)_2$ равна ____ мг/л, если ПР($Co(OH)_2$) = $2 \cdot 10^{-16}$. (*2 балла*)

Задание 20. Молекула PCl_3, в которой атом фосфора находится в sp^3 гибридном состоянии, имеет _____ форму. (*1 балл*)

Задание 21. Образованию химической связи способствует _____. (*1 балл*)

Задание 22. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с раствором, содержащего роданид - ионы, наблюдается образование _____ окрашивания. (*2 балла*)

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____ Уваров Н.Ф.
(подпись)

(дата)

2. **Критерии оценки**

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент не обосновано применяет основные понятия и законы химии, не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе отсутствуют ответы на вопросы или содержатся существенные ошибки, не сформирована система химических понятий, дает менее 50% правильных ответов. Оценка составляет менее *20 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент не во всех случаях обосновано применяет основные понятия и законы химии, в части вопросов не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы содержатся ошибки в математических вычислениях, дает не менее 50% правильных ответов. Оценка составляет *20–28 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, в части вопросов корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе несколько ответов на вопросы содержат неточности или незначительные ошибки, связанные с выделением признаков классификации или при составлении уравнений реакций, в математических вычислениях могут присутствовать незначительные погрешности, дает более 75% правильных ответов. Оценка составляет *29–34 баллов.*
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы не содержат ошибок, в математических вычислениях отсутствуют погрешности, дает более 90% правильных ответов. Оценка составляет более *35 баллов.*

Тест считается выполненным, если студент набирает не менее 20 баллов.

3. Шкала оценки

Рейтинг студента по дисциплине "Химия" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 60:40, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Понятие «химический эквивалент», закон эквивалентов и его следствия.
2. Строение атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений. Энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; закономерности изменения этих величин по группам и периодам.
4. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная и ионная; их свойства. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Квантовохимические методы описания химической связи по методу валентных связей. Сигма(σ)- и пи(π)-связи. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах. Основные характеристики ковалентной связи: энергия (энтальпия) связи, длина, кратность, валентный угол, полярность связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.
5. Комплексные соединения: ион-комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно-, би- и полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.
6. Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия систем. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения процессов. Энтальпии образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии и ее изменении в химических превращениях. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях.
7. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, закон действия масс. Константа скорости. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие энергии активации.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия, ее связь с термодинамическими характеристиками системы. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье-Брауна. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Понятие о механизме гомогенного катализа. Автокатализ.

8. Растворы. Определение и классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные (неассоциированные) и слабые (ассоциированные) электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды (pH). Методы определения величины pH.

Гидролиз солей. Уравнения реакций гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Необратимый гидролиз.

Ионные реакции в растворах. Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка.

9. Коллоидные и дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Мицеллы, их образование и строение. Оптические и электрические свойства коллоидных систем. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Понятие коагуляции.

10. Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Равновесие на границе металл–раствор. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.