

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ХИМИЯ

Методические указания к зачету
для направления подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Пенза 2016

УДК 54(075.8)
ББК 24я73
Х46

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук А.А. Шумкина (ПГУАС)

Химия: методические указания к зачету для направления подго-
X46 товки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» / Н.Г. Вил-
кова, А.В. Нуштаева, П.А. Полубояринов. – Пенза: ПГУАС, 2016. –
16 с.

Содержатся рекомендации для подготовки к зачету по дисциплине «Химия».

Методические указания подготовлены на кафедре «Физика и химия» и предназна-
чены для студентов 1-го курса направления 23.03.01 «Технология транспортных процес-
сов», изучающих дисциплину «Химия» по программе бакалавриата.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016
© Вилкова Н.Г., Нуштаева А.В., 2016
Полубояринов П.А.,

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания разработаны для программы дисциплины «Химия», составленной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (ТТП, квалификация – академический бакалавр).

Дисциплина «Химия» изучается студентами 1-го курса и входит в базовую часть общепрофессионального модуля учебного цикла Б1.Б.2.3.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Химия» (в соответствии с ФГОС ВО):

– способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы строения вещества, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия;
- основные соединения элементов и их химические превращения;
- свойства растворов и дисперсных систем;
- основные классы органических соединений;
- основные принципы проведения научных исследований.

Уметь:

- определять возможные направления химических взаимодействий, константы равновесия химических превращений;
- самостоятельно сформулировать задачу научного исследования, наметить пути ее решения, организовать проведение научных исследований, сделать выводы и обобщения.

Владеть:

- знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Для подготовки к зачету студенту необходимо:

– ознакомиться с теоретическими разделами химии, предусмотренными программой;

– ответить на вопросы, рекомендуемые к зачету.

Раздел 1

Тема 1. Строение вещества

Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Классы неорганических соединений. Основные законы химии.

Тема 2. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики.

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.

Раздел 2

Тема 3. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.

Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.

Тема 4. Растворы. Электролитическая диссоциация и гидролиз.

Вода. Способы выражения концентраций растворов. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.

Раздел 3

Тема 5. Дисперсные системы и коллоидные растворы.

Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов

Раздел 4.

Тема 6. Химия металлов. Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.

Тема 7. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС).

Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения.

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Список вопросов

1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
2. Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: металлическая, ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная. Межмолекулярное взаимодействие.
3. Классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Их химические свойства.
4. Основные понятия и законы химии. Химический элемент. Атом. Молекула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
5. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия.
6. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений.
7. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Направленность химических процессов.
8. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации химической реакции. Уравнение Аррениуса.
9. Катализ гомогенный и гетерогенный. Катализаторы и ингибиторы.
10. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
11. Вода. Жесткость воды. Методы умягчения воды.
12. Растворы. Растворимость веществ. Энергетика растворения. Общие свойства растворов (осмос, понижение и повышение температуры замерзания и кипения растворов). Состав раствора. Способы выражения концентрации раствора.
13. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, солей, оснований, амфотерных электролитов. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации. Ионные реакции и уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
14. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние ве-

щества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов.

15. Металлы. Строение, свойства. Реакции окисления-восстановления. Ряд напряжений металлов. Действие кислот и щелочей на металлы.

16. Основы электрохимии. Электроды. Химические источники тока. ЭДС (напряжение). Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов. Виды электрохимической коррозии металлов (атмосферная, почвенная, коррозия в водных и неводных средах). Виды коррозионных разрушений (сплошная, язвенная, точечная, межкристаллическая). Методы защиты от коррозии (изоляция поверхности металла, легирование, электрохимическая защита). Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея.

17. Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.

18. Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

Примеры вопросов и задач

I. Строение вещества.

I/A. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева

1. Какой из оксидов N_2O_5 или As_2O_5 обладает более выраженными кислотными свойствами? Какие кислоты соответствуют этим оксидам?

2. Элементами какого семейства (s-, p-, d-) образованы главные подгруппы I и II групп периодической системы?

3. Что называется степенью окисления элемента? Чему равна высшая положительная степень окисления и низшая степень окисления для металлов? Для неметаллов?

4. Что называется энергией ионизации и сродством к электрону? Как они изменяются в периодах и группах с увеличением порядкового номера элемента?

5. Какое значение имеют главное n и побочное l квантовые числа для внешних электронов атома серы?

I/B. Классы неорганических соединений

1) Напишите формулы следующих соединений: а) сульфит кальция; б) гидросульфит натрия; в) нитрат гидроксо-алюминия; г) нитрит железа(II); д) бромид железа(III).

2) Дайте названия следующим соединениям: $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$; H_3AsO_4 ; $\text{Mn}(\text{OH})_2$; NaHCO_3 ; AlOHCl_2 .

5) Дайте названия следующим соединениям: а) K_2SO_3 ; б) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; в) BiOHSO_4 ; г) AlCl_3 ; д) $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$.

И/С. Окислительно-восстановительные реакции

1) Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:

$\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите окислитель и восстановитель.

II. Основы химической термодинамики

1) Рассчитайте ΔG_{298}^0 химической реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + 1/2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные энтропии равны $S_{\text{H}_2}^0 = 130,52$ Дж/(моль·К), $S_{\text{O}_2}^0 = 205,04$ Дж/(моль·К), $S_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 69,98$ Дж/(моль·К), а стандартная энтальпия образования H_2O равна $\Delta H^0 = -286$ кДж/моль. Сделайте вывод о том, возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в стандартных условиях.

5) Если для реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -92,4$ кДж и $\Delta_r S_{298}^0 = -198,3$ Дж/К, то температура, при которой возможно ее протекание в прямом и обратном направлениях, равна ____ °С (зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь).

6) Рассчитайте ΔG_{298}^0 химической реакции $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + 2,5\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные значения энергии Гиббса образования соединений равны: $\Delta G_{\text{C}_2\text{H}_2}^0 = 209,20$ кДж/моль; $\Delta G_{\text{CO}_2}^0 = -394,38$ кДж/моль $\Delta G_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -239,19$ кДж/моль. В каком направлении протекает эта реакция в стандартных условиях?

16) Чему равен тепловой эффект реакции $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, если стандартные энтальпии образования: $\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_6}^0 = -85,15$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{CO}_2}^0 = -393,51$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -286,00$ кДж/моль.

III. Химическая кинетика и равновесие

1. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при понижении температуры с 90°C до 50°C, если температурный коэффициент равен 3.

2. Как изменится скорость реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$, если давление увеличить в 3 раза?

3. В системе $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{г})}$ концентрацию CO увеличили от 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию хлора – от 0,02 до 0,06 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?

4. Написать выражение закона действия масс для реакций: а) $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(г)}$; б) $\text{Fe}_2\text{O}_{3(тв)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(тв)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)}$.

5. Рассчитайте константу равновесия в системе: $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(г)}$, если равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{NO}_2]=[\text{O}_2]= 0,02$ моль/л, $[\text{NO}] = 0,05$ моль/л. Чему равна исходная концентрация NO?

6. Рассчитайте константу равновесия реакции $\text{N}_2\text{O}_{4(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(г)}$, если начальная концентрация N_2O_4 составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия прореагировало 50% N_2O_4 .

7. Какими изменениями температуры, давления, концентрации веществ можно сместить вправо равновесие в системе: $4\text{NH}_{3(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{N}_{2(г)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(л)}$? Прямая реакция экзотермическая ($\Delta H < 0$).

IV. Растворы.

IV/A. Способы выражения состава растворов. Общие свойства растворов

1. Масса серной кислоты, содержащаяся в 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,5 моль/л, равна _____ г.

2. Какую массу кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ нужно взять, чтобы приготовить 100 мл 9%-го раствора безводного сульфата меди с плотностью $\rho = 1,075$ г/см³?

3. Определите массовую долю уксусной кислоты в 0,3 Н растворе, если ее плотность при 20°C составляет 1,01 г/мл.

4. Раствор, содержащий 5 г вещества неэлектролита в 100 г воды, кипит при 100,43 °C ($K_{\text{Э}} = 0,52$ для воды). Молярная масса вещества равна _____ г/моль.

5. Осмотическое давление раствора, содержащего 4 г мочевины ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) в 500 мл раствора, при 25 °C составляет _____ кПа ($R = 8,31$ Дж/(моль·К)).

6. В 100 г воды растворили 20 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Определите массовую долю сахара в растворе. Определите температуру замерзания этого раствора, если криоскопическая константа воды равна 1,86.

IV/B. Электролитическая диссоциация и гидролиз солей. ПР.

1. Напишите уравнения диссоциации и выражения констант диссоциации соединений CH_3COOH , NaH_2PO_4 .

2. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций: $\text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; $\text{NaOH} + \text{HClO} \rightarrow$.

3. Напишите молекулярное уравнение реакции, соответствующей сокращенному молекулярно-ионному уравнению $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$.

4. Концентрация ионов $|\text{OH}^{1-}|$ равна 10^{-8} моль/л. Рассчитайте концентрацию ионов водорода $|\text{H}^{+1}|$ и водородный показатель pH.

5. Какой концентрации ионов водорода соответствуют значения pH: 0; 3; 7; 12?

6. Раствор какого вещества будет иметь меньшее значение pH (при одинаковой молярной концентрации): HCl, CaHCO₃, FeOH(NO₃)₂, CH₃COOH, NaOH? Почему?

7. Раствор кислоты и раствор основания смешивают в эквивалентных соотношениях. Для каких из перечисленных пар (кислота + основание) раствор будет иметь нейтральную реакцию:

а) NH₄OH + HCl; в) NaOH + HCl; г) NaOH + CH₃COOH?

8. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей: Al₂(SO₄)₃ и Na₂CO₃. Какое значение pH имеют растворы этих солей? При смешивании растворов этих солей протекает совместный гидролиз (каждая соль гидролизуется до конца с образованием соответствующих основания и кислоты). Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения происходящего совместного гидролиза.

9. Какие из перечисленных солей: Na₂S, CuCl₂, K₃AsO₄, KCl подвергаются гидролизу? Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза. Какое значение pH имеют растворы этих солей?

10. При смешивании растворов Fe₂(SO₄)₃ и K₂CO₃ каждая из взятых солей гидролизуется необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты. Выразите этот совместный гидролиз ионно-молекулярным и молекулярным уравнениями.

11. К раствору Na₂SiO₃ добавили следующие вещества: а) HCl; б) NaOH; в) Cu(NO₃)₂; г) K₂S. В каких случаях гидролиз карбоната натрия усилится? Почему? Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей.

12. Реакция нейтрализации кислых стоков щелочными выражается ионно-молекулярным уравнением: H⁺ + OH⁻ = H₂O. Какие кислоты и основания могут находиться в таких сточных водах? Напишите три молекулярных уравнения, соответствующих указанному молекулярно-ионному уравнению.

13. Ионы тяжелых металлов удаляются из сточных вод в виде гидроксидов. Составьте и напишите в молекулярной и ионно-молекулярной формах уравнения реакций, происходящих при обработке сточных вод гальванического цеха, которые содержат сульфаты меди(II), никеля(II) и железа(II), раствором гидроксида натрия. Для каждого случая укажите причину смещения равновесия в сторону прямой реакции.

V. Дисперсные системы и коллоидные растворы

1) Напишите формулу мицеллы золя, образующегося при взаимодействии разбавленного раствора хлорида меди (II) с избытком раствора гидроксида калия. Зарядом каких ионов определяется заряд гранулы этого золя?

2) Напишите формулу мицеллы золя гидроксида меди (II), полученного реакцией $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH}_{(\text{изб})} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaSO}_4$. Какой из ионов: Fe^{3+} , Ca^{2+} , NH_4^+ , PO_4^{3-} – будет обладать наилучшим коагулирующим действием в отношении этого золя? Почему?

VI. Электрохимические процессы

VI/A. Гальванический элемент

1. Напишите процессы, протекающие на аноде и катоде, реакцию в молекулярной форме для ГЭ $\text{Zn}^0 \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}^0$. Рассчитайте ЭДС этого элемента, если активности ионов Zn^{2+} и Ag^+ равны 1 моль/л. Как изменится значение ЭДС при добавлении щелочи в раствор, содержащий ионы серебра? Почему?

2. Напишите процессы, протекающие на аноде и катоде, реакцию в молекулярной форме для ГЭ $\text{Mg}^0 \mid \text{Mg}^{2+} \parallel \text{Pb}^{2+} \mid \text{Pb}^0$. Рассчитайте ЭДС этого элемента, если активности ионов Mg^{2+} и Pb^{2+} равны 1 моль/л. Как изменится значение ЭДС при пропускании сероводорода в раствор, содержащий ионы свинца? Почему?

3. Рассчитайте значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и серебряного электродов, погруженных в 0,1 М растворы их нитратов. Как изменится ЭДС этого ГЭ, если: а) увеличить концентрацию нитрата серебра; б) увеличить концентрацию нитрата цинка? Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при работе этого ГЭ.

VI/B. Коррозия металлов

1) Какой металл, из перечисленных – Cu, Zn, Cd, Cr – можно использовать в качестве катодного покрытия для защиты никелевых изделий от коррозии? Напишите уравнения электродных процессов и суммарное уравнение коррозии такого изделия в атмосферных условиях (при нарушении целостности покрытия).

2) Один из методов защиты железа от коррозии – протекторная защита. Напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде в воде, если в качестве протектора используется магний. Напишите суммарное уравнение коррозии. В морской или речной воде будет быстрее корродировать металл? Почему?

3) Один из факторов коррозии – неодинаковый доступ кислорода к разным участкам поверхности металла. В этом случае анод – участок с меньшей концентрацией окислителя (O_2), а катод – участок с большей концентрацией O_2 . Подземный трубопровод переходит из глинистых почв в песчаные. Где будет разрушаться стальная труба? Напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.

4) Сталь – это сплав на основе железа. Напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде при коррозии стали с включениями хрома в кислой среде. Напишите суммарное уравнение коррозии.

VII. Высокомолекулярные соединения (ВМС)

14. По происхождению полимеры делятся на природные, искусственные и синтетические. Охарактеризуйте каждый тип. Какие полимеры (крахмал, тефлон, резина, целлюлоза, гликоген, полиэтилен, полипропилен) являются природными?

15. По структуре макромолекулы полимеры делятся на линейные, разветвленные и сетчатые. Охарактеризуйте каждый тип. К какому типу относится каждый из полимеров – резина, гликоген, капрон?

16. По составу полимеры делятся на органические, неорганические и элементарноорганические. Охарактеризуйте каждый тип. К какому типу относится каждый из полимеров – силикон, полисилан, полистирол?

17. Методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация. Перечислите характерные особенности методы поликонденсации. Какие молекулы могут вступать в реакцию поликонденсации? Какие из полимеров получают этим методом?

18. Формула вещества, способного вступить в реакцию поликонденсации, имеет вид... а) $\text{CH}_3\text{-COOH=CH}_2$; б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$; в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; г) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{COOH}$.

19. Формула мономера, полимеризацией которого получают полимер, необходимый для производства тефлона, имеет вид... а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; б) $\text{CF}_2=\text{CF}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$; г) CF_3COOH .

20. Методом поликонденсации получают (укажите не менее двух вариантов ответа)... а) изопреновый каучук; б) поливинилхлорид; в) фенолформальдегидную смолу; г) капрон.

21. Методом полимеризации получают (укажите не менее двух вариантов ответа)... а) поливинилацетат; б) полиамид; в) полипропилен; г) полиэтилентерефталат.

22. В основе получения резины лежат процессы (укажите не менее двух)... а) поликонденсации; б) полимеризации; в) вулканизации; г) деполимеризации.

23. Существование в кристаллическом состоянии – это характерное свойство полимерных материалов, обладающих _____ структурой: а) нестереорегулярной; б) аморфной; в) атактической; г) стереорегулярной.

При наличии в учебном плане зачета по дисциплине результаты текущего контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Критерии оценки ответов на зачете

Дескриптор (результаты) компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	зачтено	знает основы строения вещества; основы химической термодинамики; основы кинетики и химического равновесия; свойства растворов и дисперсных систем; основы химии металлов; основы органической химии
		Не зачтено	не знает основ строения вещества; основ химической термодинамики; основ кинетики и химического равновесия; свойства растворов и дисперсных систем; основ химии металлов; основы органической химии
Умеет	определять возможность и направление химических взаимодействий; определять скорость и константы равновесия химических превращений; определять схему коррозии металлов в зависимости от условий;	зачтено	определяет возможность и направление химических взаимодействий; определяет скорость и константы равновесия химических превращений; составляет схему коррозии металлов в зависимости от условий;
		Не зачтено	не определяет возможность и направление химических взаимодействий; не определяет скорость и константы равновесия химических превращений; не составляет схемы коррозии металлов в зависимости от условий;

Владеет	знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.	зачтено	владеет знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.
		Не зачтено	не владеет знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

Зачет по дисциплине «Химия» проводится в письменном виде. Билет содержит один теоретический вопрос, проверяющий знания, и несколько задач разного уровня сложности, проверяющих знания, умения и навыки.

Далее приводится демонстрационный вариант билета в качестве примера для направления «Технология транспортных процессов». Тип заданий, а также количество вариантов заданий в билете может быть изменено по усмотрению преподавателя.

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

23.03.01 Технология транспорт- ных процессов	Дисциплина "Химия" Курс 1, Семестр 1	Билет № _____
<p>Задание 1. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.</p> <p>Задание 2. <u>Строение вещества.</u> Дайте химические названия следующим соединениям: CaCO_3, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Al_2O_3, SiO_2. К каким классам неорганических веществ они относятся?</p> <p>Задание 3. <u>Основы химической термодинамики.</u> Рассчитайте ΔG_{298}^0 химической реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + 1/2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные энтропии равны $S_{\text{H}_2}^0 = 130,52 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$, $S_{\text{O}_2}^0 = 205,04 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$, $S_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 69,98 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$, а стандартная энтальпия образования H_2O равна $\Delta H^0 = -286 \text{ кДж}/\text{моль}$. Сделайте вывод о том, возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в стандартных условиях.</p> <p>Задание 4. <u>Химическая кинетика и равновесие.</u> Какими изменениями температуры, давления, концентрации веществ можно сместить влево равновесие в системе $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$? Прямая реакция экзотермическая.</p> <p>Задание 5. <u>Растворы. Способы выражения состава. Общие свойства.</u> В 400 г воды растворили 50 г сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Определите массовую долю сахара и температуру замерзания раствора, если криоскопическая константа воды 1,86.</p> <p>Задание 6. <u>Электролиты.</u> Ионы тяжелых металлов удаляются из сточных вод в виде гидроксидов. Составьте и напишите в молекулярной и ионно-молекулярной формах уравнения реакций, происходящих при обработке сточных вод гальванического цеха, которые содержат сульфаты меди (II) и железа (II), раствором гидроксида натрия.</p> <p>Задание 7. <u>Дисперсные системы.</u> Напишите формулу мицеллы золя гидроксида меди (II), полученного реакцией $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH}_{(\text{изб})} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$. Какой из ионов: Fe^{3+}, Ca^{2+}, NH_4^+, PO_4^{3-} – будет обладать наилучшим коагулирующим действием в отношении этого золя? Почему?</p> <p>Задание 7. <u>Электрохимические процессы.</u> Какой металл, из перечисленных – Cu, Zn, Cd, Cr – можно использовать в качестве катодного покрытия для защиты никелевых изделий от коррозии? Напишите уравнения электродных процессов и суммарное уравнение коррозии такого изделия в атмосферных условиях (при нарушении целостности покрытия).</p> <p>Задание 9. <u>ВМС.</u> Методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация. Перечислите характерные особенности методы поликонденсации. Какие молекулы могут вступать в реакцию поликонденсации? Какие из полимеров получают этим методом?</p>		

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Общая химия. Практикум [Текст]: учеб. пособие / Н.Г. Вилкова [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2013, 2014.
2. Органическая химия: практикум / П.А. Полубояринов, О.Я. Беляева, И.А. Шентенкова, А.А. Шумкина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
3. Органическая химия. Курс лекций [Текст] [Текст]: учеб. пособие / П.А. Полубояринов, Н.Г. Вилкова, А.А. Шумкина, А.В. Нуштаева. – Пенза: ПГУАС, 2013.
4. Физическая и коллоидная химия. Практикум: учеб. пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. – СПб.: Лань, 2013.
5. Физическая и коллоидная химия [Текст]: учеб. пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. – Пенза: ПГУАС, 2012.
- 6) Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии [Текст]: учебно-методическое пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. – Пенза: ПГУ, 2011.
- 7) Физико-химические основы коррозии и меры защиты от нее [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Кошева, Н.Г. Вилкова, Т.Н. Хаскова, А.А. Шумкина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
- 8) Физико-химические основы коррозии и защиты металлов [Текст]/ Н.В. Кошева, П.М. Кругляков. – Пенза: ПГУАС, 2011.
- 9) Химия воды [Текст]: учеб. пособие / Н.Г. Вилкова, О.Я. Беляева. – Пенза: ПГУАС, 2011.

Электронные ресурсы

- 1) Вилкова, Н.Г. Свойства пен, стабилизированных твердыми частицами, перспективы применения / Н.Г. Вилкова, С.И. Еланева, А.А. Шумкина, Е.Н. Бровкин // Международный научный форум "Наука молодых – интеллектуальный потенциал XXI века": сб. ст. науч.-техн. конф. – Пенза: ПГУАС. 2011.
- 2) Вилкова, Н.Г. Химия воды и микробиология для студентов заочного отделения: учеб. пособие / Н.Г. Вилкова, О.Я. Беляева, А.А. Шумкина. – Пенза: ПГУАС, 2011 (рег. № 1185).

Информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы:

- 1) ЭБС IPRbooks., адрес: <http://e.iprbookshop.com/>;
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам, адрес: <http://window.edu.ru/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Методические рекомендации для подготовки к зачету	4
ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	5
Список вопросов.....	5
Примеры вопросов и задач.....	6
Критерии оценки ответов на зачете	12
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА	13
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	15

Учебное издание

Вилкова Наталья Георгиевна
Нуштаева Алла Владимировна
Полубояринов Павел Аркадьевич

ХИМИЯ

Методические указания к зачету
для направления подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

В авторской редакции
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 07.10.2016. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 1,0. Тираж 80 экз.
Заказ № 617.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28