

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Химия**

по направлению подготовки / специальности

**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Агробиология**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Агроном/ Агроном по защите растений**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.С. Бабенко

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## 1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает основные законы, понятия и определения математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач в области агрономии (демонстрирует знание терминологии математических и естественных наук формирующую профессиональную картину мира); взаимосвязи в природе (демонстрирует знание взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой, формирование стабильной и безопасной среды обитания); методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства. информационно-коммуникационные технологии в АПК

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- отчеты по лабораторным работам.
- домашние задания;
- индивидуальные задания;
- коллоквиум;
- контрольная работа.

Задания проверяют уровень подготовки и знаний по РООПК-1.1

№	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение. Основные понятия, законы и задачи химии	Тестирование. Коллоквиум.
2	Тема 2. Строение атома и вещества, периодичность в изменении их свойств	Отчеты по лабораторным работам Домашние задания
3	Тема 3. Общие закономерности протекания химических процессов	Индивидуальное задание. Отчет по лабораторной работе
4	Тема 4. Растворы	Контрольная работа Отчеты по лабораторным работам.
	Тема 5. Химия неметаллов	Тестирование
	Тема 6. Химия металлов	Индивидуальное задание Отчет по лабораторной работе

### Тестирование

#### Примеры вопросов теста 1:

1. Укажите электронную конфигурацию атома кислорода

- а)  $1s^2 2s^2 2p^5$
- б)  $1s^2 2s^2 2p^4$
- в)  $1s^2 2s^2 2p^6$
- г)  $1s^2 2s^2 2p^3$

2. Укажите значения магнитного квантового числа для валентных электронов иона  $Mn^{2+}$
- 1, 2, 3, 4, 5
  - 0, 2
  - 2, -1, 0, 1, 2
  - 2, -1, 0
  - 4, 3
3. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества, являющегося в ней восстановителем:
- |   |            |
|---|------------|
| а) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$    | A. $O_2$   |
| б) $HNO_3 + S \rightarrow SO_2 + NO + H_2O$ | B. $HNO_3$ |
| в) $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$      | C. $NH_3$  |
|   | D. S       |
|   | E. $H_2O$  |
|   | F. $NO_2$  |

Ключи: 1 б), 2 в), 3 а)F б)D в)C.

### Примеры вопросов теста 2:

1. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности без пробелов и запятых: 1) Ga, 2) Mg, 3) Sc, 4) S, 5) Cl.
- 245
  - 342
  - 234
2. Укажите причины, по которым энергия ионизации атомов химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева увеличивается при движении вдоль периода слева направо.
- увеличивается радиус атома, что затрудняет удаление электрона;
  - рост положительного заряда ядра усиливает притяжение электронов, усложняя их удаление;
  - электроны заполняют более энергетически стабильные орбитали;
  - увеличивается количество электронов, что способствует их легкому удалению.
3. Укажите ряды, в которых основания расположены в порядке уменьшения их силы
- $Al(OH)_3$ ,  $Mg(OH)_2$ , NaOH;
  - $Fe(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_2$ ;
  - $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ;
  - NaOH,  $Mg(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ .

Ключи: 1 а), 2 б), 3 б), г).

### Примеры вопросов теста 3:

1. Сопоставьте молекулу и тип связи, который в ней реализуется.
- |           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| а) NaCl   | A. Ковалентная неполярная связь |
| б) $Cl_2$ | B. Металлическая связь          |
| в) $NH_3$ | C. Водородная связь             |
| г) Cu     | D. Ионная связь                 |
|           | E. Ковалентная полярная связь   |

- Определите тип гибридизации в молекуле воды, укажите число поделенных и неподеленных электронных пар в молекуле, а также геометрию молекулы. Ответы перечислите через запятую с пробелами.
- Составьте схему МО молекулярного иона  $O_2^{2-}$ . В ответе укажите число электронов на разрыхляющих молекулярных орбиталях.
- Дайте название комплексному соединению  $K_3[Fe(CN)_6]$  по номенклатуре ИЮПАК.

Ключи: 1. а)D б)А в)Е г)В; 2.  $sp^3$ , 2, 2, угловая; 3. 6; 4. гексацианоферрат(III) калия;

#### Примеры вопросов теста 4:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| а) $Al + HNO_3$ (конц.) (при нагревании) | A. $Al(NO_3)_3 + NO + H_2O$ ;       |
| б) $Cu + HNO_3$ (конц.)                  | B. $Al(NO_3)_3 + NH_4NO_3 + H_2O$ ; |
| в) $Cu + HNO_3$ (разб.)                  | C. $Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$ ;     |
| г) $Fe + HNO_3$ (конц.)                  | D. $Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ ;       |
| д) $Zn + HNO_3$ (разб.)                  | E. не взаимодействует;              |
|  | F. $Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$ ; |
|  | G. $Fe(NO_3)_2 + H_2$ ;             |
|  | H. $Cu(NO_3)_2 + H_2$ ;             |
|  | I. $Zn(NO_3)_2 + H_2$               |

2. Укажите ряд, в котором основания расположены в порядке уменьшения их силы

- $Ca(OH)_2, Ba(OH)_2, Fe(OH)_2, Fe(OH)_3$
- $Ca(OH)_2, Ba(OH)_2, Fe(OH)_3, Fe(OH)_2$
- $Fe(OH)_3, Fe(OH)_2, Ba(OH)_2, Ca(OH)_2$
- $Ba(OH)_2, Ca(OH)_2, Fe(OH)_2, Fe(OH)_3$

3. Укажите ряд элементов, где восстановительные свойства простых веществ в растворе увеличиваются по мере движения слева направо.

- $Ca - Mg - Al - Zn - Fe - Cu$ ;
- $Cu - Fe - Zn - Al - Mg - Ca$ ;
- $Li - Na - K - Rb - Cs$ .

Ключи: 1 а)А б)С в)D г)Е д)F, 2 г); 3 б).

#### Примеры вопросов теста 5:

1. Выберите правильный вариант ответа. Все галогены проявляют высокую...

- окислительную активность, которая уменьшается при переходе от фтора к хлору
- восстановительную активность
- реакционную активность, которая максимальна для иода и минимальна для фтора
- каталитическую активность в реакциях с участием органических веществ

2. Из предложенного списка выберите ряд, в котором сила кислоты увеличивается слева направо. Число правильных ответов может быть любым.

- водные растворы  $HI - HBr - HCl - HF$ ;
- $HClO - HClO_2 - HClO_3 - HClO_4$ ;
- $HClO_3 - HBrO_3 - HIO_3$ ;
- $H_3SbO_4 - H_3AsO_4 - H_3PO_4$ ;
- $HClO_4 - H_2SO_4 - H_3PO_4 - H_2SiO_3$ .

3. Укажите реакцию, в которой пероксид водорода является восстановителем

- $H_2O_2 + HI \rightarrow I_2 + H_2O$
- $H_2O_2 + H_2S \rightarrow H_2SO_4 + H_2O$

- в)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HIО}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
г)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HIО}_3 \rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Ключи: 1 а), 2 б) г), 3 г).

Критерии оценивания: Каждый тест содержит 10 вопросов. Каждый вопрос теста оценивается в 0,5 баллов. Тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов и набрал 2,5 балла.

### Отчет по лабораторным работам

План написания отчета:

- дата;
- название лабораторной работы;
- цель;
- теоретическая часть;
- экспериментальная часть
  - приборы и реактивы;
  - ход работы;
  - наблюдения;
  - уравнения протекающих реакций;
  - расчеты;
- выводы.

Критерий оценивания отчетов:

– отчет соответствует требованиям, в теоретической части отражен теоретический материал по тематике работы; в экспериментальной части представлены ход работы, уравнения протекающих реакций, наблюдения, расчеты, результаты и анализ результатов экспериментальной работы, сделан вывод по результатам работы, который соответствует поставленной цели – зачтено (4–5 б).

– отчет соответствует требованиям, однако допущены ошибки и неточности в теоретической части и в экспериментальной части представлены не все расчеты, результаты и анализ результатов экспериментальной работы, не сделан вывод по результатам работы – зачтено (2,5–3,9 б).

– отчет не соответствует требованиям, в теоретической части теоретический материал отражен не по тематике работы; в экспериментальной части представлены некоторые расчеты, результаты, не проведен анализ результатов, сделан вывод по результатам работы, который не соответствует поставленной цели – не зачтено (менее 2,5 б).

### Домашние задания

Домашнее задание включает в себя 5 задач (заданий), которые выдаются по пройденной теме из учебного пособия «Халипова О.С., Лютова Е.С., Селюнина Л.А. Общая химия: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2025. – 254 с.». Для решения по каждой теме выдается 5 задач (заданий).

Критерий оценивания каждой задачи(задания):

- задача (задание) выполнена верно, указан ход решения и приведен правильный ответ на задание, решение оформлено по требованию – зачтено (1 б).
- задача (задание) выполнена верно, указан ход решения и приведен правильный ответ на задание, решение оформлено не по требованию – зачтено (0,8 б).
- задача (задание) выполнена верно, не указан ход решения, не приведен правильный ответ на задание – зачтено (0,5 б).

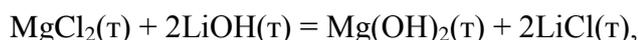
- задача (задание) не выполнено, решение не верно – не зачтено (0 б)
- Критерий оценивания всего задания:
- студент решил правильно 3 и более задач (заданий) – зачтено (3–5 б).
  - студент выполнил менее 3 заданий или выполнил их все с ошибками – не зачтено (0–2,5 б)

### Индивидуальное задание

#### Пример индивидуального задания №1

Билет №1

1. Первый закон термодинамики. Математическое выражение закона для изобарного и изохорного процессов. 2 балла
2. Определите возможность самопроизвольного протекания химической реакции при 100 °С:



(зависимостью  $\Delta H_f^0$  и  $\Delta S_f^0$  от температуры можно пренебречь).

	$\text{MgCl}_2(\text{тв.})$	$\text{LiOH}(\text{тв.})$	$\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{тв.})$	$\text{LiCl}(\text{тв.})$
$\Delta H_f^0$ , кДж/моль	-642	-488	-926	-409
$\Delta S_f^0$ , Дж/моль·К	90	43	63	58

4 балла

3. Предскажите знак изменения энтропии  $\Delta S$  для процессов:
  - а)  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{тв.}) = \text{N}_2\text{O}(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ ;
  - б)  $2\text{H}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$ ;
  - в)  $\text{C}_{\text{графит}} + \text{CO}_2(\text{г.}) = 2\text{CO}(\text{г.})$
 Дайте соответствующие пояснения. 3 балла
4. Константа скорости химической реакции. Каков ее физический смысл? От каких факторов зависит константа скорости реакции? 2 балла
5. Константа скорости реакции  $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{NO}_2(\text{г.})$  равна 0,8. Вычислите скорость данной реакции в начальный момент времени, если концентрации NO и O<sub>2</sub> равны 0,4 и 0,3 моль/л, соответственно. 2 балла
6. Вычислите, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если ее температурный коэффициент равен 3, а температура снижается со 120 до 80 °С. 3 балла
7. Обратимые и необратимые процессы? Приведите примеры. 2 балла
8. Укажите, как изменится состояние равновесия в гетерогенной системе:
 
$$\text{C}(\text{тв.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г.}) = \text{CO}(\text{г.}) + \text{H}_2(\text{г.}), \Delta H = 129,89 \text{ кДж}$$
 при
  - а) увеличении давления;
  - б) повышении температуры;
  - в) понижении температуры;
  - г) уменьшении давления.2 балла

Критерий оценивания индивидуального задания 1:

- индивидуальное задание выполнено, даны правильные ответы на 50 % заданий и более – зачтено – набрано (10–20 баллов);
- индивидуальное задание выполнено на менее чем 50 % баллов – не зачтено – набрано (0 – 9 баллов).

Критерий оценивания каждой задачи(задания):

- задача (задание) выполнена верно, указан ход решения и приведен правильный ответ на задание, решение оформлено по требованию – зачтено (81–100 % от максимального балла).

– задача (задание) выполнена верно, указан ход решения и приведен правильный ответ на задание, решение оформлено не по требованию – зачтено (51–80 % от максимального балла).

– задача (задание) выполнена верно, не указан ход решения, не приведен правильный ответ на задание – зачтено (50 % от максимального балла).

– задача (задание) не выполнено, решение не верно – не зачтено (0 баллов)

### **Пример индивидуального задания №2**

#### **Пример заданий:**

1. Рассмотрите общую характеристику элементов I группы главной подгруппы

2. Рассмотрите общую характеристику простых веществ - элементов I группы главной подгруппы

#### **План составления ответа на вопрос:**

##### **1. Общая характеристика элементов одной подгруппы**

1. Положение элементов в периодической системе Д.И. Менделеева
2. Электронные конфигурации атомов (полная и сокращенная электронная формулы)
3. Закономерности в изменениях следующих характеристик: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Объяснение с точки зрения электростатических взаимодействий в атоме, эффекты межэлектронного отталкивания, экранирования, эффекты проникновения, d, f- сжатие.
4. Электронные аналоги
5. Устойчивые степени окисления в соединениях

##### **2. Характеристика простых веществ.**

1. Нахождение в природе. Основные минералы. Распространенность
2. Способы получения в промышленности и в лаборатории
3. Физические свойства (агрегатное состояние, T плавления, кипения, вид, окраска, химическая связь, энергия образования)
4. Химические свойства (кислотно-основные и окислительно-восстановительные, значение стандартного электродного потенциала, примеры уравнений реакции)

Критерий оценивания:

• 30–28 баллов – студент выполняет полностью индивидуальное задание, приводит развернутый ответ, дает пояснение наблюдаемых закономерностей.

• 27–15 баллов – студент, выполняет индивидуальное задание, приводит развернутое решение, дает наблюдаемых закономерностей, допускает 1–2 ошибки;

• 0–14 баллов – студент, выполняет индивидуальное задание, допуская существенные ошибки – задание не зачтено, требуется проведения работы над ошибками.

### **Коллоквиум**

#### **Пример билета №1**

1. Для атома Ge и иона  $La^{3+}$

а) запишите электронные формулы в полном и сокращенном виде;

б) укажите распределение электронов по энергетическим уровням (2, 8 и т.д.);

в) изобразите энергетическую последовательность всех уровней, подуровней (с указанием орбиталей) в виде энергетической диаграммы;

г) выделите валентные электроны (например, подчеркиванием) и запишите для них наборы квантовых чисел (n, l, m, s);

д) укажите принадлежность к группе, подгруппе, семейству элементов периодической системы.

2. Понятие атомной орбитали в квантовой механике. Энергетическая последовательность атомных орбиталей.
3. Дайте определение потенциала ионизации. Чем обусловлена немонотонность изменения ионизационных потенциалов по периоду?

Элемент	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
I, эВ	5,40	9,32	8,30	11,26	14,50	13,61	17,42	21,60

4. Изобразите перекрывание атомных орбиталей (с учетом гибридизации) при образовании молекулы  $\text{BF}_3$ . Укажите тип гибридизации и форму расположения гибридных атомных орбиталей в пространстве, назовите пространственную структуру молекулы.
5. Приведите диаграмму уровней МО молекулы  $\text{C}_2$ . Какова кратность связи в молекуле  $\text{C}_2$ ? Обладает ли данная молекула магнитными свойствами?

Критерий оценивания: Каждое задание оценивается на 10 баллов.

- 8–10 баллов – студент выполняет полностью задание, приводит развернутый ответ, оформленный по требованиям, дает пояснение.
- 5–7 баллов – студент, выполняет задание, приводит решение, дает пояснение хода решения, допускает 1–2 небольшие ошибки;
- 0–5 баллов – студент, выполняет задание частично, делает ошибки.

Максимальное количество баллов за коллоквиум равно 50.

- коллоквиум выполнен на 50 % баллов, т.е. на 25 и более баллов – зачтено;
- коллоквиум выполнен на менее чем 50 % баллов, т.е. менее 24 баллов – не зачтено.

## Контрольная работа

### Пример билета №1

1. Рассчитайте молярную и нормальную концентрации, моляльность и мольную долю серной кислоты в растворе, который содержит 2 масс. %  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,015 \text{ г/см}^3$ ).
2. Вычислите, какой объем раствора хлорида калия с массовой долей 20 % и плотностью  $\rho = 1,13 \text{ г/см}^3$  потребуется для приготовления 5 л 0,02 М раствора KCl. Определите моляльность исходного раствора хлорида калия.
3. Запишите в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде уравнения гидролиза солей хлорида меди(II) и сульфида калия. Укажите среду раствора.
4. Определите молекулярную массу неэлектролита, если известно, что осмотическое давление 350 мл раствора, содержащего 16,1 г неэлектролита, при  $17^\circ\text{C}$  равно  $12,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .
5. Вычислите pH 0,002 моль/л раствора соляной кислоты.

Критерий оценивания:

Каждое задание оценивается на 10 баллов.

- 8–10 баллов – студент выполняет полностью задание, приводит формулы и расчет, указывает размерность всех величин, получает правильный ответ.
- 5–7 баллов – студент, выполняет полностью задание, допускает 1–2 небольшие ошибки;
- 0–5 баллов – студент выполняет задание частично (менее 50 %) или не выполняет задание, однако приводит определения искомых величин и формулы для их расчета.

Максимальное количество баллов за контрольную работу равно 50:

- контрольная работа выполнена на 50 % баллов, т.е. на 25 и более баллов – зачтено;
- коллоквиум выполнен на менее чем на 50 % баллов, т.е. менее 24 баллов – не зачтено.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Экзамен в первом семестре** проводится в устной форме по билетам. Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за работу в течение семестра (текущий контроль), и экзамена в устной форме (промежуточная аттестация). По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка в баллах. Итоговая оценка выставляется при суммировании баллов, полученных за текущий контроль и экзамен, который должен быть сдан не менее чем на 50 % от максимального балла экзамена.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, включая один вопрос по темам 1–4 и один вопрос по темам 5–6, двух практических заданий, которые проверяют знания по РООПК-1.1. Время подготовки составляет 1,5 часа. Время ответа – 30 минут. Ответы на теоретические вопросы даются в развернутой форме. Максимальное количество баллов за ответ на один теоретический вопрос – 30 баллов. Максимальное количество баллов за ответ на один практический вопрос – 20 баллов.

#### **Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Основы квантово-механической модели строения атома. Корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение де Бройля.

2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодически изменяющиеся свойства химических элементов: размер атомов и ионов, энергия ионизации. Укажите закономерности изменения данных свойств по периодам и группам периодической системы Д.И. Менделеева.

3. Ковалентная химическая связь. Свойство направленности ковалентной связи. Применение модели гибридизации атомных орбиталей для объяснения пространственной структуры газообразных ковалентных молекул

4. Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Природные соединения, получение азота и его свойства. Биологическая роль азота.

5. Кислородные соединения серы: оксиды серы, серная и сернистая кислоты. Получение, строение и свойства кислородных соединений серы.

6. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы Д.И. Менделеева. Природные соединения, получение металлов и их свойства. Биологическая роль элементов главной подгруппы II группы.

#### **Критерии оценивания ответа студентов на теоретический вопрос:**

- 25–30 баллов – студент демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры, допуская 1–2 ошибки, исправляемые после наводящих вопросов преподавателя;

- 19–24 баллов – студент демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает 3–4 ошибки, исправляемые после наводящих вопросов преподавателя;

- 12–18 баллов – студент демонстрирует знание теоретического материала, допуская ошибки в его логическом последовательном изложении, затрудняется в построении аргументированного ответа на поставленный вопрос и приведении примеров, может исправить ошибки в ответе при наводящих вопросах преподавателя;

- 0–11 баллов – студент демонстрирует фрагментарное знание теоретического материала, не способен дать аргументированный ответ на поставленный вопрос с приведением примеров, может исправить свои ошибки только с помощью преподавателя.

### Примерный перечень практических заданий:

1. Рассмотрите строение атома Та. Запишите полную и краткую электронную формулу. Укажите распределение электронов по энергетическим уровням (2, 8 и т.д.); изобразите энергетическую последовательность всех уровней, подуровней в виде энергетической диаграммы. Составьте таблицу квантовых чисел для всех валентных электронов.

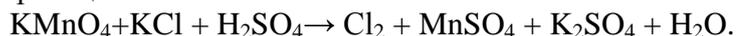
2. Изобразите перекрывание атомных орбиталей (с учетом гибридизации) при образовании ковалентной химической связи в газообразной молекуле  $\text{PbCl}_2$ . Указать тип связи ( $\sigma$ - или  $\pi$  - связь), число поделенных и неподеленных электронных пар центрального атома, пространственную конфигурацию молекул.

3. Энергия Гиббса, как критерий возможности и невозможности химического процесса. Определите возможно ли протекание химической реакции  $\text{TiO}_{2(\text{тв.})} + 2\text{C}_{(\text{тв.})} = \text{Ti}_{(\text{тв.})} + 2\text{CO}_{(\text{г.})}$  в стандартных условиях ( $H_p = 718 \text{ кДж}$ ,  $\Delta S_p = 365 \text{ Дж/К}$ ).

4. Для ускорения реакции, протекающей в растворе, преподаватель рекомендует подогреть содержимое пробирки. Определите во сколько раз возрастает скорость реакции, если температура реакционной смеси повысилась с  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$  и температурный коэффициент скорости реакции равен 2.

5. Запишите в молекулярном и ионном виде уравнения гидролиза солей  $\text{FeCl}_3$ . Укажите среду раствора. Объясните, каким образом можно уменьшить степень гидролиза данной соли.

6. Используя метод полуреакций, подберите коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции. Укажите окислитель и восстановитель.



### Критерии оценивания ответа студентов на практические задания:

- 18–20 баллов – студент выполняет полностью практическое задание, приводит развернутое решение, дает пояснение хода решения.
- 14–17 баллов – студент, выполняет практическое задание, приводит развернутое решение, дает пояснение хода решения, допускает 1–2 ошибки, исправляемые после наводящих вопросов преподавателя;
- 8–13 баллов – студент, выполняет практическое задание, допуская существенные ошибки, которые может исправить только с помощью преподавателя;
- 0–7 баллов – студент, не способен выполнить практическое задание.

Итоговая оценка выставляется при суммировании баллов, полученных за текущий контроль и экзамен, который должен быть сдан не менее чем на 50 % от максимального балла экзамена. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерий оценивания:

Оценка	Баллы за курс
отлично	318–375
хорошо	240–317
удовлетворительно	187–239
неудовлетворительно	0–186

### 4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

#### Тест

1. Укажите ион, которому соответствует данная электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- а)  $\text{N}^{3-}$
  - б)  $\text{P}^{3-}$



9. Укажите элемент, у простого вещества которого металлические свойства наиболее выражены

- а) бериллий
- б) магний
- в) алюминий
- г) бор

10. Укажите, каким образом изменяется характер оксидов в ряду  $\text{Na}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5$

- а) от основного к кислотному
- б) от амфотерного к кислотному
- в) от основного к амфотерному
- г) от кислотного к основному

Ключи: 1 б), 2 а), 3 в), 4 а) D б) C в) B, 5 а) D б) A в) E г) B, 6 а), 7 а) A б) B в) C г) D, 8 а), 9 б), 10 а)

### **Информация о разработчиках**

Автор: Халипова Ольга Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры неорганической химии НИ ТГУ.