

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 Биологического института  
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Общая и неорганическая химия**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

**Оценочные материалы дисциплины (ОМД)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины/модуля/практики**

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-6	ИОПК-6.1. Использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности З (ИОПК-6.1.) <b>Уметь:</b> применять основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности У (ИОПК-6.1.) <b>Владеть</b> навыками умения применять основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности В (ИОПК-6.1.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащиеся отдельные пробелы знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	Сформированное умение применять основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности
	ИОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	<b>Знать:</b> необходимость применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований; З (ИОПК-6.2.) <b>Уметь:</b> аргументировать необходимость	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков использования методов математического анализа и	В целом успешно, но содержащиеся отдельные пробелы применения	Успешное и систематическое применение навыков использования методов математического

		<p>применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований; У (ИОПК-6.2.)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования и аргументацией применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований. В (ИОПК-6.2.)</p>		<p>моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p>
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Химия – раздел естествознания. Основные понятия и законы химии.	З (ИОПК-6.1.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий.
2	Строение атома. Периодический закон, периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.1.) В (ИОПК-6.1.)	Коллоквиум
3	Химическая связь.	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.1.)	Коллоквиум
4	Комплексные (координационные) соединения.	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.1.) В (ИОПК-6.1.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
5	Учение о химическом процессе.	З (ИОПК-6.2.) У (ИОПК-6.2.)	Устный опрос, выполнения

	Элементы химической термодинамики.	В (ИОПК-6.2.)	домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
6	Растворы, свойства растворов.	З (ИОПК-6.2.) У (ИОПК-6.2.) В (ИОПК-6.2.)	Контрольная работа, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
7	Распространенность химических элементов. Водород. Элементы VII А группы (галогены).	З (ИПК-6.1.) У (ИПК-6.1.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
8	Химия элементов VIA и VA групп (кислород, сера, азот, фосфор).	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.2.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
9	Элементы IVA и IIIA групп (углерод, кремний, бор).	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.2.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
10	Сравнительная характеристика s- и p-металлов (щелочные, щелочноземельные металлы, алюминий, олово, свинец).	З (ИОПК-6.1.) З (ИОПК-6.2.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета
11	Сравнительная характеристика d-элементов.	З (ИОПК-6.1.) У (ИОПК-6.2.)	Устный опрос, выполнения домашних заданий, выполнение лабораторных работ и написание лабораторного отчета

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике

#### **Коллоквиум**

#### **«Строение атома, периодический закон, химическая связь»**

#### **Билет № 2**

1. Рассмотрение ковалентной связи в теории валентных схем (ВС). Условия и механизмы образования связи, связи  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -типа. Характеристики и свойства ковалентной связи (насыщаемость и направленность). (60 б.).

Максимальная оценка – 60 баллов.

*Критерии оценивания результатов обучения (указан максимальный балл за составляющую часть вопроса)*

1. Понятие теории и ее структуры – 3 б.

2. Основные положения теории ВС, условия образования ковалентной связи – 10 б.
3. Связи  $\sigma$ -,  $\pi$  -,  $\delta$ -тип, механизм их образования – 10 б.
4. Характеристики связи: энергия, длина, кратность, угол связи, полярность – 7 б.
5. Размерность характеристик связи – 3 б.
6. Понятия насыщенности связи и валентности атома – 10 б.
7. Синонимы понятия валентности: ковалентность, электровалентность, СО, КЧ – 7б.
8. Понятие направленности связи на примерах молекул, образованных элементами 2, 3-го периодов – 10 б.

Для атома Со и иона  $Co^{3+}$  напишите электронные формулы, укажите распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям (сравнительная энергетическая диаграмма) и число неспаренных электронов, а также запишите набор квантовых чисел для всех валентных электронов атома Со. (20 б.).

Максимальная оценка – 20 баллов.

*Критерии оценивания*

1. Запись для атома Со и иона  $Co^{3+}$  полных и сокращенных электронных формул–5 б.
2. Распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям для атома Со – 3 б.
3. Распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям для иона  $Co^{3+}$  – 3 б.
4. Число неспаренных электронов у атома Со и иона  $Co^{3+}$  – 1 б.
5. Набор квантовых чисел для всех валентных электронов атома Со – 4 б.
6. Набор квантовых чисел для всех валентных электронов иона  $Co^{3+}$  – 4 б.

3. Изобразите перекрывание атомных орбиталей (с учетом гибридизации) при образовании газообразных молекул  $TeCl_4$ . Какова форма молекул? (15 б.).

Максимальная оценка – 15 баллов.

*Критерии оценивания*

1. Структурная формула молекулы – 1 б.
2. Тип гибридизации ц. а. – 2 б.
3. Число поделенных и неподеленных электронных пар (ПП, НП) у ц. а. – 2 б.
4. Геометрический тип распределение ПП и НП в пространстве – 5 б.
5. Форма молекулы  $TeCl_4$  – 5 б.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Продолжительность подготовки ответа по билетам 45 минут, ответ 20 минут.

Пример экзаменационного билета:

### Экзаменационный билет

#### Общая и неорганическая химия

#### Билет № 1

1. Развитие представлений о сложной структуре атома. Модели атома Резерфорда, Бора. Основы квантово-механической модели строения атома. Квантовый характер энергетических изменений электрона в атоме. Корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение де Бройля.

2. Водород. Строение атома. Положение в периодической системе. Нахождение в природе, методы получения, применение молекулярного водорода, его свойства.

3. Для атома  $Vi$  написать:

- а) распределение электронов по энергетическим уровням (энергетическая диаграмма);
- б) электронные формулы (полные и краткие);
- в) схему распределения валентных электронов по атомным орбиталям;

г) указать число неспаренных электронов.

4. Подберите коэффициенты в уравнении реакции методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

3.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике.

Максимальная оценка 100 баллов за коллоквиум

«отлично» 78-100 баллов;

«хорошо» 65-77 баллов;

«удовлетворительно» 50-64 баллов;

«неудовлетворительно» менее 50 баллов.

#### Коллоквиум

#### «Строение атома, периодический закон, химическая связь»

#### Билет № 2

Задание 1. Рассмотрение ковалентной связи в теории валентных схем (ВС). Условия и механизмы образования связи, связи  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -типа. Характеристики и свойства ковалентной связи (насыщаемость и направленность). (60 б.).

Максимальная оценка – 60 баллов.

*Критерии оценивания результатов обучения (указан максимальный балл за составляющую часть вопроса)*

1. Понятие теории и ее структуры – 3 б.
2. Основные положения теории ВС, условия образования ковалентной связи – 10 б.
3. Связи  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -тип, механизм их образования – 10 б.
4. Характеристики связи: энергия, длина, кратность, угол связи, полярность – 7 б.
5. Размерность характеристик связи – 3 б.
6. Понятия насыщенности связи и валентности атома – 10 б.
7. Синонимы понятия валентности: ковалентность, электровалентность, СО, КЧ – 7б.
8. Понятие направленности связи на примерах молекул, образованных элементами 2, 3-го периодов – 10 б.

Задание 2. Для атома Со и иона  $\text{Co}^{3+}$  напишите электронные формулы, укажите распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям (сравнительная энергетическая диаграмма) и число неспаренных электронов, а также запишите набор квантовых чисел для всех валентных электронов атома Со. (20 б.).

Максимальная оценка – 20 баллов.

*Критерии оценивания*

1. Запись для атома Со и иона  $\text{Co}^{3+}$  полных и сокращенных электронных формул – 5 б.
2. Распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям для атома Со – 3 б.
3. Распределение электронов по уровням, подуровням, орбиталям для иона  $\text{Co}^{3+}$  – 3 б.
4. Число неспаренных электронов у атома Со и иона  $\text{Co}^{3+}$  – 1 б.
5. Набор квантовых чисел для всех валентных электронов атома Со – 4 б.
6. Набор квантовых чисел для всех валентных электронов иона  $\text{Co}^{3+}$  – 4 б.

Задание 3. Изобразите перекрывание атомных орбиталей (с учетом гибридизации) при образовании газообразных молекул  $\text{TeC1}_4$ . Какова форма молекул? (20 б.).

Максимальная оценка – 20 баллов.

*Критерии оценивания*

1. Структурная формула молекулы – 2 б.
2. Тип гибридизации ц. а. – 3 б.
3. Число поделенных и неподеленных электронных пар (ПП, НП) у ц. а. – 3 б.
4. Геометрический тип распределение ПП и НП в пространстве – 6 б.
5. Форма молекулы  $\text{TeC1}_4$  – 6 б.

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Критерии оценивания*

«отлично» - студент самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи.

«хорошо» - студент в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета с помощью наводящих вопросов экзаменатора, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи.

«удовлетворительно» - студент в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета с помощью наводящих вопросов экзаменатора, но допускает не более 3 ошибок, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи.

«неудовлетворительно» - студент не может в логической последовательности и исчерпывающе отвечать на все вопросы билета с помощью наводящих вопросов экзаменатора, не умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи.

### **Информация о разработчиках**

Лютова Е.С., доцент, канд. техн. наук, доцент каф. неорганической химии ХФ ТГУ