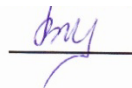


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
биологии и физической культуры и спорта  
Щербакова В.И.  
04.02.2016 г.



# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика и информационные технологии в  
образовании

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

# Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

## ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

### 1. В результате изучения учебной дисциплины Химия твердого тела обучающийся должен:

#### 1.1. Знать:

- строение, свойства и взаимодействие твердых тел.

#### 1.2. Уметь:

- применять знания химической науки для решения вопросов, связанных с работой по специальности.

#### 1.3. Владеть:

- общими методами и знаниями химической науки, навыками безопасного обращения с твердыми веществами.

### 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Теория твердого тела. Кристаллы. Основные, цепные, слоистые структуры. Координационные структуры. Полиморфизм.	ОК-3	Собеседование Реферат
2	Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы. Зонная теория кристаллов.	ОК-3	Контрольная работа Разноуровневые задачи и задания Реферат
3	Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники	ОК-3	Собеседование Реферат
4	Особенности химических реакций с участием твердых тел.	ОК-3	Контрольная работа Собеседование
5	Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы.	ОК-3	Собеседование Тесты
Промежуточная аттестация - экзамен			Комплект КИМов

## Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой биологии  
и физической культуры и спорта

\_\_\_\_\_ Щербакова В.И.  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Профиль подготовки Информатика и информационные технологии в образовании  
Дисциплина Химия твердого тела  
Форма обучения заочная  
Вид контроля экзамен  
Вид аттестации промежуточная

### Контрольно-измерительный материал №\_\_

- 1.
- 2.

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_ Бруевич Г.Ю.  
*подпись*

### Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи курса «Химия твердого тела». Химия твердого тела как наука; категории, предмет изучения, методы исследования. Предмет химии твердого тела.
2. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества.
3. Кристаллы. Типы химических связей в кристаллах: ковалентные, ионные, металлические, вандерваальсовы. Зависимость свойств кристаллических тел от типа кристаллической решетки. Энергия кристаллической решетки.
4. Металлическая связь. Доля ковалентной составляющей связи в металлах. Химическая связь в твердых неорганических веществах.
5. Химическая связь и свойства кристаллических веществ. Ионные, ковалентные кристаллы.
6. Зонная теория кристаллов. Энергия Ферми.
7. Проводники и изоляторы. Зонная структура металлов, диэлектриков, полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Зонная структура твердых тел A<sup>II</sup>B<sup>VI</sup>, A<sup>III</sup>B<sup>VII</sup>.
8. Интерметаллические соединения, природа химической связи в них.
9. Типы химического взаимодействия в металлических системах без образования соединений.
10. Материалы, обладающие структурой с плотнейшей упаковкой: металлы, сплавы, ионные и ковалентные соединения.
11. Дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов и их комплексов (вакансии, междоузельные атомы, примесные атомы, Принцип электронейтральности.
12. Равновесные биографические дефекты. Разупорядоченность в ионных кристаллах; донорные и акцепторные примеси в полупроводниках; дефекты в кристаллах полупроводниковых соединений, нестехиометрических соединений.

13. Твердые растворы, их типы, границы растворимости.
14. Магнитные свойства кристаллов. Особенности структуры твердых тел, определяющие их магнитные свойства; диамагнетизм, парамагнетизм, ферро-, ферри-, и антиферромагнетизм. Ферромагнитные полупроводники.
15. Особенности химических реакций с участием твердых тел.
16. Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые термическим путем.
17. Реакции типа «твердое + твердое»: кинетика и механизм, влияние дисперсности и примесей. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами.
18. Химическое действие света и ионизирующего излучения на твердые тела. Законы поглощения электромагнитного излучения твердыми телами. Особенности разупорядочения структуры твердых тел под действием нейтронов. Представления о механохимических реакциях.
19. Особенности физических свойств, кристаллической структуры и химической связи в полупроводниковых материалах.
20. Структурно чувствительные свойства моно-, поликристаллических, стеклообразн. полупроводников, полупроводников с магнитными свойствами.
21. Металлические материалы. Факторы, влияющие на физические свойства металлов (особенности кристалл. структуры, химической связи, дефектной структуры).
22. Сплавы разных типов: твердые растворы, интерметаллические соединения, гетерогенные сплавы.
23. Нанокристаллические металлические системы. Особенности свойства ультрадисперсных частиц металлов.
24. Строительные и конструкционные материалы, стекло, керамика, люминофоры, диэлектрики электронной техники
25. Цементы, особенности их химического, фазового состава и структуры.
26. Керамические материалы (состав, структура, свойства).

#### **Основная литература:**

- 1 Барковский, Е.В. Общая химия / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев, Л.Г. Петрушенко. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 640 с. - ISBN 978-985-06-2314-0; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235669>
- 2 Шимкович, Е.Д. Химия: учебно-методическое пособие / Е.Д. Шимкович ; Казанский федеральный университет, Подготовительный факультет для иностранных учащихся, Кафедра естественных и физико-математических наук. - Казань: Издательство Казанского университета, 2014. - Ч. 1. Общая химия. - 65 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276360>
- 3 Чикин, Е.В. Химия: учебное пособие / Е.В. Чикин. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - ISBN 978-5-4332-0034-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956>

#### **Дополнительная литература:**

- 1 Анкудимова И.А., Гладышева И.В. Практикум по химии / под ред. М.И. Лебедевой. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 88 с. <http://window.edu.ru/resource/237/68237>

- 2 Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учеб. пос. для вузов / Н.С. Ахметов. - М.: Высшая школа, 2002
- 3 Батаева Е.В.. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пос. / Е.В. Батаева.- М.: Академия, 2010
- 4 Березин Б. Д. Курс современной органической химии: учеб. пос. для вузов.- 2-е изд., испр. / Б.Д. Березин. - М.: Высшая школа, 2003
- 5 Бруевич Г.Ю. Практические и лабораторные работы по химии: учеб. пос. / Г.Ю. Бруевич. - Борисоглебск: БГПИ, 2010
- 6 Бруевич Г.Ю. Практические и лабораторные работы по общей химии: учеб. пос. / Г.Ю. Бруевич. - Борисоглебск: БГПИ, 2007
- 7 Бугерко, Л.Н. Практикум по химии: учебное пособие. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Бугерко, Н.В. Борисова, С.П. Говорина [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово: Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2009. — 70 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30105](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30105) — Загл. с экрана.
- 8 Громов Ю.Ю., Дьячкова Т.П., Шеина О.А., Лагутин А.В. Общая химия: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 124 с. <http://window.edu.ru/resource/006/38006>
- 9 Денисов, В.Я. Сборник контрольных заданий по органической химии : учеб. пособие. Ч. 3: Ароматические и гетероциклические соединения [Электронный ресурс]: / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово: Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2009. — 83 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30112](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30112) — Загл. с экрана.
- 10 Кузьмина, Л.В. Задачник по химии твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Кузьмина, Е.Г. Газенаур, В.И. Крашенинин. — Электрон. дан. — Кемерово: Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2010. — 64 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30113](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30113) — Загл. с экрана.
- 11 Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии / Н.Е. Кузьменко. - М.: Экзамен; Оникс 21 век, 2001
- 12 Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы): учебное пособие/ под ред. В.В. Егорова. – Лань; СПб, 2009
- 13 Общая химия: Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов/ под ред. Ю.А. Ершова.- М.: Высшая школа, 2003
- 14 Органическая химия: кн.1: основной курс: учеб. для вузов/ под ред. Н.А. Тюкавкиной.- М.: Дрофа, 2004
- 15 Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учеб. пос. для вузов/ под ред. Н.А. Тюкавкиной.- М.: Дрофа, 2003

#### **Информационные электронно-образовательные ресурсы:**

- 1 Общая химия. Задачник /. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. - 52 с. - ISBN 978-5-7996-0767-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239712>
- 2 Резяпкин, В.И. Химия: полный курс подготовки к тестированию и экзамену: пособие / В.И. Резяпкин, С.Е. Лакоба, В.Н. Бурдь. - 6-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2013. - 560 с.: ил. - ISBN 978-985-536-390-4;
- 3 Химия: методические указания / сост. Е.Г. Медяков, Ю.И. Коваль, Н.П. Полякова. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 106 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230483>

## Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и  
физической культуры и спорта

**Комплект заданий для контрольной работы (ресурсный фонд  
кафедры)**

по дисциплине Химия твердого тела

**Тема** Химическая связь и свойства кристаллических веществ

**Вариант 1**

Задание 1. Из парного потенциала взаимодействия ионных остовов в металлах получить формулу для определения энергии связи в металле.

Задание 2. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Na, Mg, Al. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одном периоде.

Задание 3. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Be, Mg, Ca. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одной группе.

**Тема** Особенности химических реакций с участием твердых тел

**Вариант 1**

1. Используя метод Сандерсона, оцените долю ионности в хлориде серебра (I). Найдите для этого соединения радиусы ионов и длину связи Ag-Cl.  $S(\text{Ag})=2.59$ ;  $S(\text{Cl})=4.93$ ;  $r_c(\text{Ag})=1.5\text{Å}$ ;  $r_c(\text{Cl})=0.99\text{Å}$ ;  $V(\text{Ag})=0.208$ ;  $V(\text{Cl})=1.191$

2. Считая, что вы не ограничены в выборе исходных реагентов предложите твердофазные реакции и условия их проведения для получения  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ( $t_m > 1500^\circ\text{C}$ )

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает и понимает изученный программный материал, излагаемые факты подкрепляет убедительными примерами; правильно истолковывает факты, делает соответствующие выводы и обобщения и т.п.; если он отвечает последовательно и полно, не прибегая к дословному пересказу текста учебника;
- оценка «хорошо» обычно ставят в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям, которые установлены для отметки «5», но студент допускает одну-две неточности в изложении материала или истолковании фактов либо при ответе не отступает от текста учебника, но по предлагаемым контрольным вопросам обнаруживает понимание излагаемого материала;
- оценка «удовлетворительно» ставят студенту, который обнаруживает знания и понимание основного материала, но излагает его схематично, опуская отдельные существенные подробности и допуская неточности в определениях; если затрудняется сделать выводы, обобщения, но справляется с этим при помощи предлагаемых дополнительных вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» ставят студенту, если он обнаруживает незнание большей или наиболее существенной части изученного материала; если не может самостоятельно и последовательно ответить на предложенные ему основной или наводящий вопрос.

Составитель \_\_\_\_\_ Г.Ю. Бруевич  
(подпись)

\_\_\_.\_\_.20 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и  
физической культуры и спорта

**Комплект разноуровневых задач и заданий (ресурсный фонд  
кафедры)**

по дисциплине Химия твердого тела

**Тема** Химическая связь и свойства кристаллических веществ

**Вариант 1**

Задание 1. Из парного потенциала взаимодействия ионных остовов в металлах получить формулу для определения энергии связи в металле.

Задание 2. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Na, Mg, Al. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одном периоде.

Задание 3. Из термодинамических представлений рассчитать энергии связи в ряду: Be, Mg, Ca. Сделать вывод об изменении энергии связи в металлах в одной группе.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все правильно решено;
- оценка «хорошо», если при решении допущены незначительные неточности;
- оценка «удовлетворительно», если при решении допущены ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если решено не правильно.

Составитель \_\_\_\_\_ Г.Ю. Бруевич  
(подпись)

\_\_\_.\_\_.20 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и  
физической культуры и спорта

## Темы рефератов

по дисциплине Химия твердого тела

1. Размеры атомов. Ионная связь в твердых телах.
2. Размеры атомов. Ковалентная связь в твердых телах.
3. Размеры атомов. Металлическая связь.
4. Размеры атомов. Водородная связь.
5. Размеры атомов. Связь Ван-дер Ваальса.
6. Расчет постоянной Маделунга на поверхности твердого тела.
7. Процессы с участием дефектов и методы их регистрации.
8. Расчет концентрации дефектов в кристаллах с примесью.
9. Изотерма относительной проводимости. Определение параметров разупорядочения.
10. Закон сохранения импульса при движении электронов в кристаллах.  
ионного
11. Электрон-фононное взаимодействие.
12. Поляризация кристаллической решетки носителями заряда.
13. Подвижности электронов и дырок в ионных кристаллах.
14. Сечение захвата электронов и дырок на заряженных центрах.
15. Сечение захвата электронов и дырок на нейтральных центрах.
16. Роль дефектов в твердофазном разложении.
17. Связь зарядового состояния дефектов с энергетическим положением их уровней в запрещенной зоне.
18. Конфигурационная энтропия.
19. Атомная структура и реакционная способность твердых тел.
20. Пластичность и жесткость металлов.
21. Механизмы образования твердых растворов. Фазовая диаграмма.
22. Связь между положением уровня Ферми на поверхности и в объеме полупроводника.
23. Равновесие твердое тело - жидкость.
24. Участие малых кластеров металла в рекомбинационных процессах.

### Требования к написанию рефератов

#### 1. Правила оформления реферата

При оформлении текста реферата следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название учебного заведения, название учебного предмета, тема реферата, фамилии автора и преподавателя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется номером 2, помещается оглавление с указанием начальных страниц.

Общий объем реферата не должен превышать 15-20 страниц для печатного варианта. Поля страницы: левое - 3 см, правое - 1,5 см, нижнее 2 см, верхнее - 2 см до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала. Рекомендуется

использовать шрифты: Times New Roman Cyr или Arial Cyr, размер шрифта - 14 пт.

Каждая структурная часть реферата (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы.

## **2. Структура реферата:**

**Введение.** Раздел должен содержать постановку проблемы в рамках выбранной темы и обоснование выбора проблемы и темы. Во введении дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса, где это может быть использовано.

**Основная часть.** В данном разделе должна быть раскрыта тема. В основной части, как правило, разделенной на главы, необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора реферата. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, пронизывала всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен открываться определенной задачей и заканчиваться краткими выводами.

**Заключение.** В заключении подводятся итоги по всей работе, суммируются выводы, содержащие ясные ответы на поставленные в цели исследования вопросы, делаются собственные обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение.

**Список литературы.** Список использованной литературы завершает работу. Список литературы должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5-2008.

**Приложение.** Приложение к реферату позволяет повысить уровень работы, более полно раскрыть тему. В состав приложений могут входить: копии документов, графики, таблицы, фотографии и т.д. Сообщается и источник, откуда взяты материалы, послужившие основой для составления приложения (литературный источник обязательно вносится в список использованной литературы).

**Содержание (оглавление реферата).** Содержание (оглавление) реферата - это перечисление глав реферата с указанием страниц их расположения. Формулировки оглавления должны точно повторять заголовки глав и подглав, параграфов в тексте, быть краткими и понятными.

### **Критерии оценки:**

Работа оценивается на «зачтено» при условиях:

- реферат соответствует теме,
- выдержана трехчастная композиция (введение, основная часть, заключение),
- учтены все требования в их оформлении,
- выводы соответствуют содержанию реферата,
- изучены предлагаемые источники информации,
- правильно оформлены цитаты.

Могут допускаться:

- незначительные отступления от темы,
- изучено 50 % и более предлагаемых источников,
- реферат представляет собой конспект источников.

Работа оценивается на «Не зачтено» при условиях:

- реферат не соответствует теме,
- реферат не имеет трехчастной структуры

- не учтена большая часть требований к оформлению,
- выводы отсутствуют, не верны или не соответствуют содержанию реферата,
- изучено менее 50 % предлагаемых источников информации.

Составитель \_\_\_\_\_ Г.Ю. Бруевич  
(подпись)

\_\_.\_\_.20 г.

## Перечень вопросов для собеседования

по дисциплине Химия твердого тела

**Тема 1:** Теория твердого тела. Кристаллы. Основные, цепные, слоистые структуры. Координационные структуры. Полиморфизм.

**Вопросы:**

1. Предмет и задачи курса «Химия твердого тела». Химия твердого тела как наука; категории, предмет изучения, методы исследования. Предмет химии твердого тела.
2. Агрегатное состояние вещества. Твердое состояние вещества.
3. Кристаллы. Типы химических связей в кристаллах: ковалентные, ионные, металлические, вандерваальсовы. Зависимость свойств кристаллических тел от типа кристаллической решетки. Энергия кристаллической решетки.
4. Металлическая связь. Доля ковалентной составляющей связи в металлах. Химическая связь в твердых неорганических веществах.

**Тема 3:** Влияние структуры на свойства твердых тел. Дефекты в кристаллах. Полупроводники

**Вопросы:**

1. Дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов и их комплексов (вакансии, междоузельные атомы, примесные атомы, Принцип электронейтральности).
2. Равновесные биографические дефекты. Разупорядоченность в ионных кристаллах; донорные и акцепторные примеси в полупроводниках; дефекты в кристаллах полупроводниковых соединений, нестехиометрических соединений.
3. Твердые растворы, их типы, границы растворимости.
4. Магнитные свойства кристаллов. Особенности структуры твердых тел, определяющие их магнитные свойства; диамагнетизм, парамагнетизм, ферро-, ферри-, и антиферромагнетизм. Ферромагнитные полупроводники.

**Тема 4:** Особенности химических реакций с участием твердых тел.

**Вопросы:**

1. Особенности химических реакций с участием твердых тел.
2. Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «топохимическая реакция». Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые термическим путем.
3. Реакции типа «твердое + твердое»: кинетика и механизм, влияние дисперсности и примесей. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами.

4. Химическое действие света и ионизирующего излучения на твердые тела. Законы поглощения электромагнитного излучения твердыми телами. Особенности разупорядочения структуры твердых тел под действием нейтронов. Представления о механохимических реакциях.

**Тема 5:** Общая характеристика материалов различных типов: полупроводники, металлические материалы, строительные материалы.

**Вопросы:**

1. Особенности физических свойств, кристаллической структуры и химической связи в полупроводниковых материалах.
2. Структурно чувствительные свойства моно-, поликристаллических, стеклообразн.полупроводников, полупроводников с магнитными свойствами.
3. Металлические материалы. Факторы, влияющие на физические свойства металлов (особенности кристалл. структуры, химической связи, дефектной структуры).
4. Сплавы разных типов: твердые растворы, интерметаллические соединения, гетерогенные сплавы.
5. Нанокристаллические металлические системы. Особенности свойства ультрадисперсных частиц металлов.
6. Строительные и конструкционные материалы, стекло, керамика, люминофоры, диэлектрики электронной техники
7. Цементы, особенности их химического, фазового состава и структуры.
8. Керамические материалы (состав, структура, свойства).

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает и понимает изученный программный материал, излагаемые факты подкрепляет убедительными примерами; правильно истолковывает факты, делает соответствующие выводы и обобщения и т.п.; если он отвечает последовательно и полно, не прибегая к дословному пересказу текста учебника;
- оценка «хорошо» обычно ставят в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям, которые установлены для отметки «5», но студент допускает одну-две неточности в изложении материала или истолковании фактов либо при ответе не отступает от текста учебника, но по предлагаемым контрольным вопросам обнаруживает понимание излагаемого материала;
- оценка «удовлетворительно» ставят студенту, который обнаруживает знания и понимание основного материала, но излагает его схематично, опуская отдельные существенные подробности и допуская неточности в определениях; если затрудняется сделать выводы, обобщения, но справляется с этим при помощи предлагаемых дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» ставят студенту, если он обнаруживает незнание большей или наиболее существенной части изученного материала; если не может самостоятельно и последовательно ответить на предложенные ему основной или наводящий вопрос.

Составитель \_\_\_\_\_ Г.Ю. Бруевич  
(подпись)

\_\_\_.\_\_.20 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра биологии и  
физической культуры и спорта

## Комплект тестовых заданий

по дисциплине Химия твердого тела

Итоговое тестирование

**1. Каким образом можно увеличить скорость реакции между твёрдыми телами?**

- а) использование гидротермальных условий синтеза
- б) увеличением размера реагирующих частиц
- в) прессованием
- г) использованием инертной атмосферы

**2. От каких факторов зависит скорость твердофазных реакций**

- а) от размера спрессованных таблеток
- б) от скорости диффузии ионов в фазах
- в) от материала контейнера, в котором протекает реакция
- г) от площади контакта между реагирующими твёрдыми фазами

**3. Для получения твердотельных материалов используются следующие способы :**

- а) кристаллизация из расплава
- б) транспортные реакции
- в) реакции ионного обмена

**4. Какие методы используются для получения монокристаллов**

- а) зонная плавка
- б) термическое оксидирование
- в) газоплазменный метод Вернейля
- г) твердофазные реакции

**5. Можно ли при изучении кинетики твердофазных реакций точно определить порядок данной реакции**

- а) да
- б) нет
- в) иногда

**6. При фазовом переходе 1-го рода справедливы следующие утверждения:**

- а) высокотемпературная модификация характеризуется более рыхлой структурой
- б) высокотемпературная фаза менее разупорядоченная
- в) структура высокотемпературной фазы относится к более высокому типу симметрии

**7. Могут ли фазовые переходы 2-го рода быть изображены на фазовых диаграммах?**

- а) да
- б) нет

**8. При фазовом переходе 1-го рода претерпевает скачок**

- а)  $dG/dT = -S$
- б)  $dG/dP = V$

в)  $dG/dp^2 = dV/dp = -VP$

г)  $dG/dT^2 = -dS/dT = -c_p/T$

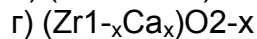
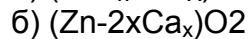
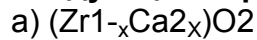
**9. При деформационных фазовых переходах (классификация Бюргера) имеет место:**

а) общая реорганизация кристаллической структуры, сопровождающаяся разрывом большого числа химических связей

б) искажение химических связей, сопровождающееся лишь небольшим изменением кристаллической структуры

в) происходит изменение характера химической связи

**10. Образование твёрдого раствора между  $ZrO_2$  и  $CaO$  можно выразить следующими формулами:**



**11. Косвенным подтверждением образования твёрдого раствора является линейное изменение параметров кристаллической решётки в зависимости от состава раствора, что описывается:**

а) правилом Вегарда

б) законом Вульфа-Брэгга

в) диаграммой Музера-Пирсона

**12. При образовании твёрдого раствора замещения катионами большего заряда приводит**

а) к образованию анионных вакансий

б) к образованию катионных вакансий

в) вакансии не образуются

г) образуются и катионные, и анионные вакансии

**13. К линейным дефектам кристаллической решётки относятся**

а) дефекты Шоттки

б) дефекты Френкеля

в) антиструктурные дефекты

г) дислокации

**14. Образование дефектов Френкеля обусловлено**

а) появление пар анионных и катионных вакансий

б) смещением атома в межузельную позицию

в) захватом электрона анионной вакансий г) появлением плоскостей «кристаллографического сдвига»

**15. Какие из приведённых методов исследования твёрдых тел могут быть использованы для изучения кристаллической структуры**

а) УФ-спектроскопия

б) нейтронография

в) оптическая микроскопия

г) электронная микроскопия

**16. Будет ли наблюдаться гистерезис при исследовании процесса разложения  $CaCO_3$  методом ДТА**

а) да

б) нет

в) иногда

**17. При исследовании кристаллической структуры методом нейтронографии фиксированной величиной в формуле Вульфа-Брэгга  $2d\sin\theta = n\lambda$  является**

а) межплоскостное расстояние

б) длина волны



в) брэгговский угол

**18. Цикл Борна-Габера позволяет**

а) рассчитать энергию кристаллической решётки

б) эффективный заряд ядра

в) электроотрицательность

г) доли ковалентного и ионного вкладов в энергию кристаллической решётки

**19. На рентгенограмме твёрдого раствора AgCl в NaCl наблюдаются**

а) только рефлексы AgCl

б) рефлексы и NaCl, и AgCl

в) набор новых рефлексов

г) только рефлексы NaCl

**20. Химический анализ гидроксида алюминия показал присутствие в нем примесей Fe<sup>+3</sup>, причём ионы Fe<sup>+3</sup> замещают ионы Al<sup>+3</sup> в структуре Al(OH)<sub>3</sub>.**

**Как это будет отражаться на виде дифрактограммы?**

а) кроме рефлексов гидроксида алюминия будут проявляться рефлексы гидроксида железа (III)

б) никаких изменений наблюдаться не будет

в) будет наблюдаться смещение рефлексов Al(OH)<sub>3</sub>

г) рентгенограмма будет отличной и от Al(OH)<sub>3</sub>, и от Fe(OH)<sub>3</sub>

**21. При изучении кристаллического вещества с немолекулярным типом химической связи наиболее важными являются**

а) дифракционные методы

б) микроскопические методы

в) спектральные методы

г) термический анализ

**22. От каких факторов зависит электропроводность твёрдых электролитов**

а) от числа подвижных ионов

б) от температуры

в) от подвижности ионов

23. В основе работы термопары лежит

а) эффект Томсона

б) эффект Пельтье

в) эффект Зеебека

**24. При практическом использовании диэлектриков обращают внимание**

а) на низкие диэлектрические потери

б) на высокую диэлектрическую проницаемость

в) на высокую диэлектрическую прочность

**25. Общая поляризуемость диэлектрика складывается из электронной, ионной, дипольной и объёмно-зарядной поляризуемостей. Какая из этих составляющих является универсальной для всех твёрдых тел?**

а) объёмно-зарядная

б) дипольная

в) ионная

г) электронная

**26. Отличие сегнетоэлектрика от обычного диэлектрика заключается**

а) отсутствием поляризации насыщения

б) большой диэлектрической проницаемостью

в) возможностью сохранения некоторой остаточной электрической поляризации

г) зависимостью поляризации от приложенной разности потенциалов

**27. С ростом температуры магнитная восприимчивость диамагнетиков**

а) увеличивается

б) уменьшается

в) не зависит от температуры

**28. Общий магнитный момент ферромагнетиков \_ общего магнитного момента ферримагнетиков. Вставьте пропущенное слово.**

- а) больше
- б) меньше
- в) равны

**29. Фотолюминесценция — свечение, возникающие под воздействием**

- а) катодных лучей
- б) электронов высокой энергии
- в) УФ-облучения
- г) ИК-облучения

**30. Что такое композиты?**

- а) гомогенные фазы с широким спектром свойств
- б) гетерогенная система, состоящая из фаз, имеющих различную физико-химическую природу
- в) поликристаллические материалы, получаемые спеканием неметаллических порошков
- г) металлические материалы, обладающие высокой тепло- и электропроводностью

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если допущены 1-2 ошибки;
- оценка «хорошо», если допущены 3-4 ошибки;
- оценка «удовлетворительно», если допущены 5-10 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно», если допущено более 11 ошибок.

Составитель \_\_\_\_\_ Г.Ю. Бруевич  
(подпись)

\_\_\_.\_\_.20 г.