

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

---

**Естественнонаучный факультет**

**Кафедра химии и биологии**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой химии и биологии

«28» августа 2024 г.



Бердиев А.Э.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**Строение вещества**

**Направление подготовки-04.03.01– Химия**

---

Профиль подготовки – Общая химия

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки - бакалавриат

---

Душанбе 2024 г.



**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине Строение вещества

№ п/п	Контролируемые разделы, темы	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства	
				Количество тестовых заданий/вопросов к зачету	Другие оценочные средства
					Вид
1.	Предмет и задачи курса «Строение вещества». Агрегатные состояния вещества. Обзор распространенных фазовых состояний вещества.	ПК-3. Способен применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	И.ПК-3.1 применять методы, средства и приемы применения логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации; основные естественнонаучные законы и закономерности в области аналитической химии и химической экспертизы. И.ПК-3.2 объяснять использование логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации; проводить анализ, мониторинг и экспертизу объектов различного класса. И.ПК-3.3 владение навыками применения логических операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, доказательства) для систематизации и прогнозирования химической информации; навыками использования	15	Опрос. Защита реферата Доклад
2.	Физические свойства вещества. Обзор методов исследования строения и состава вещества в разных фазах. Строение ионных соединений и металлов в кристаллической фазе			15	Опрос. Защита реферата Доклад
3.	Науки, изучающие кристаллическую фазу. Основные понятия кристаллохимии. Типы химической связи в кристалле. Атомные и молекулярные кристаллические решетки. Роль ковалентного и металлического связи при определении прочности материалов			20	Опрос. Защита реферата Доклад
4.	Некоторые наноразмерные материалы и аморфные фазы. Сходства и отличия в строении молекулярных веществ в аморфной и кристаллической фазах. Современное представление о нано материалах			15	Опрос. Защита реферата Доклад
5.	Полимеры. Общие положения и возможности метода. Элементарная кристаллическая ячейка. Элементы и операции симметрии для молекул и для кристалла. Физические и химические свойства полимеров			15	Опрос. Защита реферата Доклад
6.	Математический аппарат. Кристаллографические радиусы. Квазикристаллы. Гибридизация. Использование математических моделей для описания структуры кристаллов			15	Опрос. Защита реферата Доклад
7.	Теория отталкивания электронных пар валентных оболочек (ОЭПВО, теория Гиллеспи), ее преимущества и недостатки			20	Опрос. Защита реферата Доклад
8.	Длина связей, $\sigma$ -, $\pi$ - и $\delta$ -типы химической связи, ковалентный радиус. Электроотрицательность. Поляризация. Основы стереохимии. Водородные связи			20	Опрос. Защита реферата Доклад
9.	Электропроводность расплавов и растворов ионных веществ. Жидкие кристаллы и их типы: нематки, смектики, холестерики. Строения вещества в расплаве			15	Опрос. Защита реферата Доклад
10.	Строение вещества в растворах. Ассоциаты. Осмос. Строение вещества в расплаве. Электропроводность расплавов и растворов ионных веществ. Квазикристаллический модел описания структуры растворов.				
11.	Жидкие кристаллы и их типы: нематки, смектики, холестерики. Идеальный и реальный газ. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Основные отличие между идеальными и реальных газов. Другие уравнение описывающих состояние реальных газов				

12.	Степени свободы молекулы: поступательные, колебательные, вращательные. Распределение молекул в газе по скоростям, среднеквадратичная скорость		законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов анализа, мониторинга и экспертизы объектов различного класса.		
13.	Распределение молекул в газе по скоростям, среднеквадратичная скорость. Электронография. Элементарные частицы. Электронография как метод для изучения структуры газов				
14.	Строения атома и ядра. Оболочечная модель ядра. Ядерные реакции. Спин. Изомерные ядра. Квадрупольный момент ядра				
15.	Физические методы исследования ядер в молекуле Рентгеноструктурный анализ и нейтронография. Другие физические методы				
16.	Микроволновая спектроскопия. Электронно-колебательно-вращательные спектры. Спектроскопия ЯМР. Спектры атома и ядра				
Всего:				150	

### ТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Контроль самостоятельной работы студентов** – процесс проверки и сопоставления фактических результатов обучения с запланированными и установление их соответствия нормам, стандартам. Контроль включает выявление результатов, их измерение и оценивание, что предполагает создание системы, включающей цели, задачи, предметы контроля и его содержание, формы, виды, методы и т.д.

1. Агрегатные состояния вещества. Обзор распространенных фазовых состояний вещества
2. Обзор методов исследования строения и состава вещества в разных фазах
3. Основные понятия кристаллохимии. Типы химической связи в кристалле.
4. Сходства и отличия в строении молекулярных веществ в аморфной и кристаллической фазах
5. Общие положения и возможности метода.
6. Кристаллографические радиусы
7. Теория отталкивания электронных пар валентных оболочек (ОЭПВО, теория Гиллеспи), ее преимущества и недостатки
8. Электроотрицательность. Поляризация
9. Жидкие кристаллы и их типы: нематики, смектики, холестерики
10. Ассоциаты. Осмос
11. Идеальный и реальный газ.
12. Распределение молекул в газе по скоростям, среднеквадратичная скорость
13. Электронография. Элементарные частицы.
14. Ядерные реакции
15. Рентгеноструктурный анализ и нейтронография
16. Электронно-колебательно-вращательные спектры.
17. Рентгенофотоэлектронная спектроскопия
18. Прочие методы исследования.

#### Требование к контролю СРС:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

#### Критерии оценки по контролю СРС:

**Отметка «5».** Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

**Отметка «4».** Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

**Отметка «3».** Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

**Отметка «2»** выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОТЧЕТОВ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

### **Формируемые компетенции**

**Отчеты по практическим заданиям** направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки по освоению дисциплины.

1. Введение. Основные понятия строения вещества.
2. Кристаллическая фаза.
3. Строение ионных соединений и металлов в кристаллической фазе
4. Атомные и молекулярные кристаллические решетки.
5. Строение веществ в кристаллической фазе и метод рентгеноструктурного анализа.
6. Геометрическое строение молекул.
7. Строение вещества в жидкой фазе
8. Строение вещества в газовой фазе
9. Строение атома и ядра.
10. Физические методы исследования строения вещества.
11. Моделирование молекул.
12. Взаимосвязь между симметрией кристаллов и их векторными свойствами на примере пьезоэлектричества.
13. Взаимосвязь между симметрией кристаллов и их тензорными свойствами на примере теплового расширения и магнитной восприимчивости.
14. Особенности электронного строения диа-, пара-, ферро- и антиферромагнитных кристаллов.
15. Особенности взаимосвязи строения, магнитных и электрофизических свойств перовскитов
16. Рентгеноструктурный анализ и нейтронография. Микроволновая спектроскопия.
17. Электронно-колебательно-вращательные спектры
18. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.

### **Критерии оценки отчетов:**

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение материала. Умение доказать свое решение. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности.

Оценка «4» - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Четкое изложение учебного материала.

Оценка «3» - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе.

Оценка «2» - не знание материала пройденной темы. При ответе возникают серьезные ошибки.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

### **Формируемые компетенции**

**Устный опрос** — это выяснение мнения сообщества по тем или иным вопросам. По итогам опроса могут быть изменены или отменены существующие либо приняты новые правила и руководства (за исключением противоречащих общим принципам проекта).

Опрос студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
  - углубления и расширения теоретических знаний;
  - формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
  - развития познавательных способностей и активности студентов;
  - творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
  - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
  - развития исследовательских умений.
1. Основные понятия вещества
  2. Строение ионных соединений и металлов в кристаллической фазе

3. Роль ковалентного и металлического связи при определении прочности материалов
4. Современное представление о нано материалах
5. Физические и химические свойства полимеров
6. Использование математических моделей для описания структуры кристаллов
7. Основы стереохимии
8. Водородные связи
9. Жидкие кристаллы и их типы: нематики, смектики, холестерики. Строения вещества в расплаве
10. Квазикристаллический модел описания структуры растворов
11. Другие уравнение описывающих состояние реальных газов
12. Распределение молекул в газе по скоростям, среднеквадратичная скорость
13. Электронография как метод для изучения структуры газов
14. Квадрупольный момент ядра
15. Другие физические методы
16. Спектры атома и ядра
17. Масс-спектрометрия
18. Методы молекулярной динамики

#### Требование к устному опросу:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

#### Критерии оценки по устному опросу:

**Отметка «5».** Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

**Отметка «4».** Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

**Отметка «3».** Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

**Отметка «2»** выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

#### ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

к экзамену по дисциплине «**Строение вещества**» для студентов  
2 курса направления 04.03.01 «Химия», профиль подготовки «Общая химия»

@ 1.

Соединения с ионной связью расположены в ряду:

- \$A)F<sub>2</sub>, KCL, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>;
- \$B)CaF<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>4</sub>F;
- \$C)NH<sub>4</sub>CL, LiBr, CaO, BaF<sub>2</sub>;
- \$D)NaNO<sub>3</sub>, HF, NF<sub>3</sub>, ZnO;
- \$E)NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, LiBr, NF<sub>3</sub>;

@2.

Веществом с ковалентной полярной связью является:

- \$A)водород;
- \$B)бром;
- \$C)кислород;
- \$D)вода;
- \$E)висмут;

@ 3.

Элемент, проявляющий постоянную степень окисления в своих соединениях

- \$A)хлор;
- \$B)водород;
- \$C)фтор;
- \$D)кислород;
- \$E)бром;

@ 4.

Среди пар веществ выберите «лишнюю»:

- \$A) белый и красный фосфор;
- \$B) кислород и озон;
- \$C) кремнезем и кварц;
- \$D) алмаз и графит;
- \$E) нет лишнего;

@5.

Наиболее сильным окислителем является

- \$A) азот;
- \$B) воздух;
- \$C) кислород;
- \$D) фтор;
- \$E) хлор;

@6.

Вещество, имеющее молекулу с кратной связью, - это:

- \$A) углекислый газ;
- \$B) хлор;
- \$C) анилин;
- \$D) аммиак;
- \$E) этанол;

@7.

Какая химическая связь образуется между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 20?

- \$A) ионная;
- \$B) металлическая;
- \$C) водородная;
- \$D) ковалентная полярная;
- \$E) ковалентная неполярная;

@8.

Число Пи - связей в молекуле серной кислоты равно:

- \$A) 4;
- \$B) 2;
- \$C) 1;
- \$D) 8;
- \$E) 6;

@9.

Число сигма - связей в молекуле уксусной кислоты равно:

- \$A) четырем;
- \$B) пяти;
- \$C) семи;
- \$D) шести;
- \$E) семи;

@10. Прочность углерод - углеродной связи в ряду пропан - пропен - пропилен

- \$A) увеличивается;
- \$B) сначала увеличивается, затем уменьшается;
- \$C) уменьшается;
- \$D) не изменяется;
- \$E) нет правильного ответа;

@11.

Свою максимальную степень окисления азот проявляет в соединении

- \$A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;
- \$B)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ;
- \$C)  $\text{NO}_2$ ;
- \$D)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;
- \$E)  $\text{NOF}$ ;

@12.

Ковалентная связь отличается от ионной:

- \$A) насыщенностью;
- \$B) большей длиной;
- \$C) меньшей энергией;
- \$D) меньшей длиной;
- \$E) большей энергией;

@13.

Химическая связь наиболее прочна в молекуле:

- \$A) иодоводорода;
- \$B) кислорода;
- \$C) хлора;
- \$D) бора;
- \$E) азота;

@ 14.

Ионная связь реализуется в соединении:

- \$A)  $H_2O$  ;
- \$B)  $CaO$ ;
- \$C)  $Cl_4$ ;
- \$D)  $CO_2$  ;
- \$E)  $CrO_3$ ;

@ 15.

Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении

- \$A)  $CO_2$  ;
- \$B)  $CBr_4$ ;
- \$C)  $CrO_3$ ;
- \$D)  $HCOOH$ ;
- \$E)  $CH_3COOH$ ;

@ 16.

Веществом с ковалентной неполярной связью является

- \$A) аммиак;
- \$B) сероводород;
- \$C) оксид серы (IV);
- \$D) белый фосфор;
- \$E) тиофен;

@ 17.

Наибольшую степень окисления хром проявляет в соединении

- \$A)  $K_2Cr_2O_7$ ;
- \$B)  $Cr_2O_3$ ;
- \$C)  $Cr(OH)_2$ ;
- \$D)  $NaCrO_2$ ;
- \$E)  $KMnO_4$ ;

@ 18.

Степень окисления минус три углерод имеет в соединении:

- \$A)  $CH_3Cl$ ;
- \$B)  $C_2H_2$ ;
- \$C)  $HCHO$ ;
- \$D)  $CO_2$ ;
- \$E)  $C_2H_6$ ;

@ 19.

Какой химический элемент не образует аллотропных модификаций?

сера ;

- \$A) углерод ;
- \$B) азот ;
- \$C) йод;
- \$D) фосфор;
- \$E) калий

@ 20.

Ионную кристаллическую решетку имеет:

- \$A) бромид калия;
- \$B) бром;
- \$C) калий;
- \$D) бромоводород;
- \$E) вода;

@ 21.

Степень окисления - 3, а валентность IV атом азота имеет в соединении

- \$A)  $HNO_2$  ;
- \$B)  $NF_3$  ;
- \$C)  $HNO_3$  ;
- \$D)  $NH_4Cl$ ;
- \$E)  $NH_3$ ;

@ 22.

Все элементы в ряду могут проявлять степень окисления +2

- \$A) C, Mg, Be;
- \$B) Ga, Al, Fe ;
- \$C) Cl, Br, S ;
- \$D) P, N, O;
- \$E) O, S, Zn;

@23.

Наименьшей электроотрицательность обладает элемент

- \$A) фтор;
- \$B) бор;
- \$C) углерод;
- \$D) азот;
- \$E) хлор;

@24.

Только ионные связи имеют место в веществе:

- \$A) пероксид натрия;
- \$B) сильвинит;
- \$C) гашеная известь;
- \$D) медный купорос;
- \$E) озон;

@ 25.

Ковалентную неполярную связь имеет каждое из веществ следующей пары:

- \$A) водород и графит;
- \$B) кислород и алюминий;
- \$C) хлор и аргон ;
- \$D) азот и аммиак;
- \$E) бор и сера;

\$F)

@26.

Минимальную степень окисления железо проявляет в соединении

- \$A)  $Fe_2O_3$  ;
- \$B)  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;
- \$C)  $K_4[Fe(CN)_6]$ ;
- \$D)  $Fe(CNS)_3$ ;
- \$E)  $FeCl_3$ ;

@27.

Число пи - связей увеличивается в ряду:

- \$A)  $H_2SiO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $SO_3$ ;
- \$B)  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $H_2SO_3$ ;
- \$C)  $P_2O_5$ ,  $H_3PO_4$ ,  $P_2O_3$  ;
- \$D)  $CO_2$ ,  $HClO_3$ ,  $Cl_2O_7$ ;
- \$E) Нет верного ответа;

@ 28.

Все вещества в ряду имеют ион, образованный по донорно-акцепторному механизму:

- \$A)  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$  ;
- \$B)  $AsH_4Cl$ ,  $PH_4Cl$ ,  $NH_4Cl$ ;
- \$C)  $Na_2SO_4$ ,  $NaF$ ,  $H_2Se$  ;
- \$D)  $NaOH$ ,  $KBr$ ,  $SO_3$  ;
- \$E)  $HNO_2$ ,  $K_2O$ ,  $H_2O_2$  ;

@29.

Одинаковую степень окисления марганец проявляет в соединениях:

- \$A)  $KMnO_4$  и  $Mn_2O_7$  ;
- \$B)  $MnO_2$  и  $H_2MnO_2$  ;
- \$C)  $K_2MnO_4$  и  $MnO_2$  ;
- \$D)  $Mn(OH)_2$  и  $Mn(SO_4)_2$ ;
- \$E)  $MnO_2$  и  $Mn$ ;

@ 30.

Все элементы в ряду могут проявлять степень окисления +1 и +7

- \$A) F, O, Cl;
- \$B) S, O, Al ;
- \$C) H, Sb, Na ;
- \$D) Cl, I, Br;
- \$E) K, Na, Mg;

@31.

Соединения с ионной связью расположены в ряду:

- \$A)  $F_2$ ,  $KCl$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$ ;
- \$B)  $CaF_2$  ,
- \$C)  $CaSO_4$ ,  $H_2O$ ,  $NH_4F$ ;
- \$D)  $NH_4Cl$ ,  $LiBr$ ,  $CaO$ ,  $BaF_2$  ;
- \$E)  $NaNO_3$ ,  $HF$ ,  $NF_3$ ,  $ZnO$ ;

@32.

Веществом с ковалентной полярной связью является

- \$A) водород;
- \$B) бром;
- \$C) кислород;
- \$D) фтор;
- \$E) вода;

@33.

Элемент, проявляющий постоянную степень окисления в своих соединениях

- \$A) хлор;
- \$B) водород;
- \$C) фтор;
- \$D) кислород;
- \$E) йод;

@34.

Между одинаковыми неметаллами образуется связь

- \$A) ионная ;
- \$B) водородная;
- \$C) ковалентная неполярная ;
- \$D) ковалентная полярная;
- \$E) диполь;

@35.

Ионная связь имеется в соединении

- \$A)  $H_2SO_4$  ;
- \$B)  $CuSO_4$ ;
- \$C)  $CCl_4$  ;
- \$D)  $HOH$ ;
- \$E)  $H_2O_2$ ;

@36.

Ионной связи нет в соединении

- \$A)  $H_2O_2$  ;
- \$B)  $Na_2O$  ;
- \$C)  $NH_4Cl$ ;
- \$D)  $NaOH$ ;
- \$E)  $P_2O_5$ ;

@37.

В молекуле  $CO$  имеются только

- \$A)  $\sigma$ -связи ;
- \$B)  $\pi$ -связи;
- \$C) одна  $\sigma$ - и одна  $\pi$ -связь;
- \$D) одна  $\sigma$ - и две  $\pi$ -связи;
- \$E) не имеет связи;

@38.

Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями

- \$A)  $HCl$ ;
- \$B)  $BF_3$  ;
- \$C)  $Cl_2$  ;
- \$D)  $H_2O_2$ ;
- \$E)  $O_2$ ;

@39.

Между разными неметаллами образуется связь

- \$A) ковалентная неполярная;
- \$B) ионная;
- \$C) водородная;
- \$D) ковалентная полярная;
- \$E) металлическая;

@40.

Между неактивными металлами и неактивными неметаллами образуется связь

- \$A). ковалентная полярная;
- \$B). ионная;
- \$C). металлическая;
- \$D). ковалентная неполярная;
- \$E). связь не образуется;

@41.

Планетарная модель атома была предложена

- \$A). Менделеевым;
- \$B). Дж. Томсоном;
- \$C). Э. Резерфордом;
- \$D). Д.Чедвигом;
- \$E). Ломоносовым;

@42.

Номер периода в Периодической системе определяет:

- \$A) Заряд ядра атома;
- \$B) Число электронов в наружном слое атома;
- \$C) Число электронных слоёв в атоме;
- \$D) Число электронов в атоме;
- \$E) Число протонов;

@43.

Пара элементов, имеющих сходное строение внешнего и пред-внешнего энергетических уровней:

- \$A) S и Cl;
- \$B) Be и B;
- \$C) Kr и Xe;
- \$D) Mo и Se;
- \$E) Sb и Te;

@44

Полярная ковалентная связь имеется в молекуле

- \$A). CO<sub>2</sub>
- \$B). KI
- \$C). F<sub>2</sub>
- \$D). H<sub>2</sub>
- \$E). N<sub>2</sub>

@45.

p-Элементом является:

- \$A) Скандий;
- \$B) Барий;
- \$C) Мышьяк;
- \$D) Гелий;
- \$E) кислород;

@46.

Электронная конфигурация ...3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup> соответствует элементу:

- \$A) Кальцию;
- \$B) Криптону;
- \$C) Кадмию;
- \$D) Цинку;
- \$E) церию;

@47. Амфотерным гидроксидом является вещество, формула которого:

- \$A). Zn(OH)<sub>2</sub> ;
- \$B). Mg(OH)<sub>2</sub> ;
- \$C). Ca(OH)<sub>2</sub> ;
- \$D). Cr(OH)<sub>2</sub> ;

@48.

Ряд элементов, расположенных в порядке усиления металлических свойств:

- \$A) Mg-Ca-Zn ;
- \$B) Al-Mg-Ca;
- \$C) Sr-Rb-K ;

\$D) Ge-Si-Sb;

\$E) Cd-S-B;

@49.

Элемент Э с электронной формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$  образует высший оксид, соответствующий формуле:

\$A).  $\text{Э}_2\text{O}$ ;

\$B).  $\text{Э}_2\text{O}_3$  ;

\$C).  $\text{ЭO}_2$  ;

\$D).  $\text{ЭO}_3$ ;

\$E).  $\text{ЭO}$ ;

@50.

Изотоп кальция, в ядре которого содержится 22 нейтрона, обозначают:

\$A)  $^{40}_{20}\text{Ca}$ ;

\$B)  $^{42}_{20}\text{Ca}$ ;

\$C)  $^{44}_{20}\text{Ca}$ ;

\$D)  $^{48}_{20}\text{Ca}$ ;

\$E)  $^{46}_{20}\text{Ca}$ ;

@51.

Полярной ковалентной связи нет в соединении

\$A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

\$B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

\$C)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;

\$D)  $\text{Na}_2\text{S}$ ;

\$E)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

@52.

В молекуле  $\text{BF}_3$  имеются только

\$A) П-связи;

\$B) G-связи;

\$C) одна G - и одна П-связь;

\$D) одна G - и две П-связи;

\$E) только П-связи;

@53 .

Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями

\$A)  $\text{CO}$  ;

\$B)  $\text{F}_2$  ;

\$C)  $\text{CH}_4$  ;

\$D)  $\text{H}_2\text{S}$ ;

\$E)  $\text{Ca}$ ;

@54.

Между активными металлами и активными неметаллами образуется связь

\$A) ковалентная полярная;

\$B) ионная;

\$C) металлическая;

\$D) ковалентная неполярная;

\$E) молекулярная;

@55.

В молекуле  $\text{H}_2\text{O}_2$  имеются только

\$A) G-связи;

\$B) П-связи;

\$C) одна G- и одна П-связь;

\$D) одна G- и две П-связи;

\$E) только 2 П-связи;

@56.

Укажите неполярную молекулу с полярными ковалентными связями

\$A)  $\text{O}_2$ ;

\$B)  $\text{HCl}$ ;

\$C)  $\text{SO}_2$ ;

\$D)  $\text{CO}_2$ ;

\$E)  $\text{N}_2$ ;

@57.

Атомы каких элементов могут отдавать электроны, превращаясь в положительно заряженные ионы:

\$A) C;

\$B) Li ;

\$C) Ba;

\$D) P;

\$E) Sr;

@58.

Вещества с ионной связью:

\$A)  $\text{SO}_2$ ;

\$B)  $\text{KCl}$ ;

\$C)  $\text{BaCl}_2$ ;

\$D)  $\text{NH}_3$ ;

\$E)  $\text{CO}_2$ ;

@59.

Вещества с молекулярной кристаллической решеткой:

\$A)  $\text{HF}$ ;

\$B)  $\text{H}_2$ ;

\$C)  $\text{LiF}$ ;

\$D)  $\text{BaCl}_2$ ;

\$E)  $\text{CaO}$ ;

@60.

Большая температура плавления у:

\$A)  $\text{LiF}$ ;

\$B)  $\text{HI}$ ;

\$C)  $\text{I}_2$ ;

\$D)  $\text{HCl}$ ;

\$E)  $\text{SO}_2$ ;

@61.

Степень окисления углерода +4 имеется в соединении:

\$A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

\$B)  $\text{CH}_4$ ;

\$C)  $\text{CO}_2$ ;

\$D)  $\text{SiC}$ ;

\$E)  $\text{SO}_2$ ;

@62.

Атомы каких элементов могут принимать электроны, превращаясь в отрицательно заряженные ионы:

\$A) Ca;

\$B) Na;

\$C) Br;

\$D) F;

\$E) Na;

@63.

Вещества с полярной ковалентной связью:

\$A)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;

\$B)  $\text{KF}$ ;

\$C)  $\text{BaF}_2$ ;

\$D)  $\text{H}_2\text{S}$ ;

\$E)  $\text{SO}_3$ ;

@64.

Вещества с ионной кристаллической решеткой:

\$A)  $\text{KF}$ ;

\$B)  $\text{CsCl}$ ;

\$C)  $\text{HI}$ ;

\$D)  $\text{Cl}_2$ ;

\$E)  $\text{SO}_2$ ;

@65.

Большая температура плавления у:

\$A)  $\text{KF}$ ;

\$B)  $\text{HBr}$ ;

\$C)  $\text{Br}_2$ ;

\$D)  $\text{H}_2\text{O}$ ;

\$E)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;

@66.

В каком соединении степень окисления углерода равна -4:

\$A)  $\text{CO}_2$ ;

\$B)  $\text{CCl}_4$ ;

\$C)  $\text{CH}_4$ ;

\$D)  $H_2CO_3$ ;  
\$E)  $Na_2CO_3$ ;

@67.

Какая из электронных конфигураций валентных электронов описывает элемент, проявляющий в соединениях максимальную степень окисления +7?

\$A)  $2S^22P^5$ ;  
\$B)  $3S^22d^5$ ;  
\$C)  $4S^23d^5$ ;  
\$D)  $4S^23d^7$ ;  
\$E)  $2S^22P^6$ ;

@68.

Расположите номера следующих соединений в порядке возрастания полярности химической связи элементов с кислородом:

1)  $SnO$ ; 2)  $B_2O_3$ ; 3)  $NO$ ; 4)  $H_2O$ ,

\$A) 3421;  
\$B) 1243;  
\$C) 2341;  
\$D) 3412;  
\$E) 1324;

@69.

Расположите номера следующих соединений в порядке возрастания степени окисления атома хлора.

1)  $SOCl_2$ ; 2)  $HClO$ ; 3)  $KClO_4$ ; 4)  $Cl_2$ ; 5)  $KClO_3$ ,

\$A) 14253;  
\$B) 12435;  
\$C) 42315;  
\$D) 21435;  
\$E) 13245;

@70.

Расположите номера следующих соединений в порядке возрастания степени окисления атома азота.

$NH_4Cl$ ; 2)  $N_2H_5Cl$ ; 3)  $NaNO_3$ ; 4)  $N_2O_4$ ; 5)  $KNO_2$ ,

\$A) 13452;  
\$B) 12543;  
\$C) 23145;  
\$D) 12453;  
\$E) 14523;

@71. Укажите вещества, молекулы которых связаны водородной связью. В ответе запишите номера выбранных соединений в возрастающем порядке

1) уксусный альдегид (ж); 2) бензол; 3) метанол (ж); 4)  $H_2O$ ; 5) этан; 6) этанол; 7) уксусная кислота; 8) ацетон

\$A) 3467;  
\$B) 3568;  
\$C) 1478;  
\$D) 4567;  
\$E) 1234;

@72.

Укажите вещества, молекулы которых связаны водородной связью. В ответе запишите номера выбранных соединений в возрастающем порядке.

1)  $HF$  (ж); 2) формальдегид; 3) аммиак (ж); 4) муравьиная кислота; 5) метан; 6) диэтиловый эфир; 7) вода.

\$A) 1347;  
\$B) 2345;  
\$C) 2367;  
\$D) 3457;  
\$E) 2354;

@73.

В каких из перечисленных соединений связь ковалентная полярная?

1)  $Cl_2$ ; 2)  $H_2S$ ; 3)  $KF$ ; 4)  $NH_3$ ; 5)  $P_4$ ; 6)  $HBr$ (газ.). В ответе запишите номера соединений в возрастающем порядке.

\$A) 234;  
\$B) 246;  
\$C) 1234;  
\$D) 2346;  
\$E) 231;

@74.

Укажите (в порядке возрастания) номера ковалентных сульфидов.

1)  $K_2S$ ; 2)  $BaS$ ; 3)  $CS_2$ ; 4)  $Li_2S$ ; 5)  $H_2S$ ; 6)  $Rb_2S$

- \$A) 1245;
- \$B) 234;
- \$C) 345;
- \$D) 345;
- \$E) 3421;

@75.

Указать характер химической связи в соединениях:

HCl (г); KI (кр.); NaF (кр.); F<sub>2</sub> (г)

- \$A) металлическая;
- \$B) ковалентная неполярная;
- \$C) ковалентная полярная;
- \$D) ионная;
- \$E) молекулярная;

@76.

Сколько веществ с атомной кристаллической решеткой приведено в скобках? (Белый фосфор, красный фосфор, медь, парафин, алмаз, йод, кварц, лёд).

- \$A) одно;
- \$B) два;
- \$C) три;
- \$D) четыре;
- \$E) пять;

@77.

Самый плотный металл в ПС

- \$A) осмий
- \$B) индий;
- \$C) скандий;
- \$D) ртуть;
- \$E) железо ;

@78.

В каких соединениях имеет место SP<sup>3</sup> – гибридизация:

1) CCl<sub>4</sub>; 2) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; 3) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; 4) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; 5) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>. (Указать номер или сумму номеров правильных ответов).

- \$A) 8;
- \$B) 5;
- \$C) 7;
- \$D) 9;
- \$E) 2;

@79.

Какую кристаллическую решетку имеют вещества: алмаз, хлорид калия, железо, диоксид углерода? 1) атомную; 2) металлическую; 3) молекулярную; 4) ионную. (В ответе указать число, составленное из цифр, соответствующих типу решетки в таком порядке, в каком соединения записаны в задании.)

- \$A) 1423;
- \$B) 2314;
- \$C) 2213;
- \$D) 4213;
- \$E) 1234;

@80.

Какой тип кристаллической решетки характерен для соединений S – металлов с P – элементами, имеющими большую электроотрицательность?

- \$A) металлическая;
- \$B) ионная;
- \$C) атомная;
- \$D) молекулярная;
- \$E) ионная и атомная

@81.

Число орбиталей на третьем энергетическом уровне равно ...

- \$A) 4;
- \$B) 5;
- \$C) 9;

\$D) 8;

\$E) 2;

@82.

Угол между  $SP^2$  – гибризованными орбиталями составляет (в градусах) ...

\$A) 120;

\$B) 109;

\$C) 180;

\$D) 90;

\$E) 60;

@83.

Наиболее полярными являются связи в молекуле:

\$A) HCl;

\$B) AsH<sub>3</sub>;

\$C) PH<sub>3</sub>;

\$D) H<sub>2</sub>;

\$E) O<sub>2</sub>;

@84.

Написать электронную формулу атома химического элемента, заряд ядра которого равен 28. Сколько электронов в атоме этого элемента находится на последнем уровне?

\$A) 10;

\$B) 16;

\$C) 8;

\$D) 18;

\$E) 2;

@85.

Внешний электронный слой атома химического элемента описывается формулой  $4S^24P^4$ . Написать формулу оксида, в котором элемент проявляет высшую степень окисления. (В ответе указать общее количество атомов в молекуле оксида.)

\$A) 4;

\$B) 3;

\$C) 6;

\$D) 5;

\$E) 2;

@86.

Эти естественные науки изучают строение вещества:

\$A) химия и физика;

\$B) физика и география;

\$C) география и биология;

\$D) биология и химия;

\$E) только химия;

@87.

У атомов каких элементов внешний электронный слой имеет конфигурацию: а)  $2S^22P^1$ ; б)  $4S^24P^5$ ? Какова формула соединения, образуемого атомами этих элементов друг с другом? (В ответе указать общее количество атомов в молекуле).

\$A) 6;

\$B) 4;

\$C) 5;

\$D) 3;

\$E) 1;

@88.

Написать электронные формулы атома магния и иона  $Mg^{2+}$ . Нейтральный атом, какого элемента содержит такое же количество электронов, что и ион  $Mg^{2+}$ ? (В ответе указать число протонов в ядре атома этого элемента).

\$A) 10;

\$B) 14;

\$C) 8;

\$D) 12;

\$E) 4;

@89.

Хозяйкам известно, что белье можно сушить на морозе. В процессе, благодаря которому возможна сушка белья, вода находится в агрегатных состояниях:

\$A) твердом и газообразном;

\$B) твердом и жидком;

\$C) жидком и газообразном;

- \$D) только в твердом;
- \$E) только в жидком;

@90.

Пища является источником энергии и строительным материалом для живых существ. Энергия выделяется в результате ... процесса.

- \$A) Химического;
- \$B) физического;
- \$C) биологического;
- \$D) физико-химического;
- \$E) термического;

@91.

Химики используют различные методы разделения смесей. Для разделения двух смешивающихся жидкостей подходит:

- \$A) фильтрование;
- \$B) дистилляция;
- \$C) выпаривание;
- \$D) центрифугирование;
- \$E) концентрирование;

@92.

Одним из признаков чистоты вещества является плавление его в одной точке (строго при одной температуре). Если вещество постепенно переходит из твердого состояния в жидкое, сначала просто размягчаясь, а затем постепенно плавясь, то его, по всей видимости, следует отнести к веществам:

- \$A) кристаллическим;
- \$B) амфотерным;
- \$C) аморфным;
- \$D) анизотропным;
- \$E) полиморфным;

@93.

Какой из приведённых ниже опытов подтверждает гипотезу о том, что вещества состоят из отдельных частиц, между которыми есть промежутки?

- \$A) растворение сахара в воде;
- \$B) притяжение булавок к магниту;
- \$C) падение тел на землю;
- \$D) расширение тела при нагревании;
- \$E) выпаривание;

@94.

Одинаковы ли молекулы воды, налитой в стакан; капельки росы; водяного пара, образовавшегося над кипящей в кастрюле водой; кусочка пищевого льда?

- \$A) одинаковыми являются только молекулы воды в стакане и капельки росы;
- \$B) молекулы всех указанных веществ различны;
- \$C) молекулы всех указанных веществ одинаковы;
- \$D) одинаковыми являются только молекулы воды в стакане;
- \$E) нет ответа;

@95.

В каком состоянии находится вещество, если оно не имеет собственной формы и занимает весь предоставленный ему объём?

- \$A) в газообразном;
- \$B) в жидком;
- \$C) в твёрдом;
- \$D) в полутвёрдом;
- \$E) в нейтральном;

@96.

Какое из перечисленных явлений послужило основой для предположения об атомном строении вещества?

- \$A) свободное падение тел;
- \$B) колебание груза на пружине;
- \$C) испускание света светящимися телами;
- \$D) распространение запахов;
- \$E) плавление металлов;

@97.

Размеры молекул соизмеримы с ....

- \$A) размерами капли воды;
- \$B) размерами пылинки;

- \$C) толщиной масляной плёнки на воде;
- \$D) толщиной волоса;
- \$E) нет ответа;

@98.

В каком состоянии находится вещество, если оно сохраняет объём, но легко меняет форму?

- \$A) в жидком;
- \$B) в твёрдом;
- \$C) в газообразном;
- \$D) в жидком и газообразном;
- \$E) в кристаллическом;

@99.

Мельчайшие частицы, из которых состоят различные вещества, называются....

- \$A) атомами;
- \$B) молекулами;
- \$C) газами;
- \$D) ионами;
- \$E) смеси;

@100.

В каком состоянии может находиться ртуть?

- \$A) только в жидком;
- \$B) в жидком, твердом и газообразном;
- \$C) только в твердом и жидком;
- \$D) в газообразном;
- \$E) в виде эмульсии;

#### **ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**

1. Моделирование молекул
2. Физические методы исследования строения вещества
3. Строение атома и ядра
4. Строение вещества в газовой фазе
5. Строение вещества в жидкой фазе
6. Геометрическое строение молекул
7. Строение веществ в кристаллической фазе
8. Типы химической связи в кристалле
9. Мёссбауэровская спектроскопия
10. Аллотропные модификации на соединениях серы, фосфора, углерода
11. Типы химической связи в кристалле
12. Атомные и молекулярные кристаллические решётки
13. Основные типы кристаллических решёток. Кристаллическая фаза
14. Сингонии
15. Метод рентгеноструктурного анализа
16. Основные типы кристаллических решёток
17. Строение вещества в расплаве
18. Спектроскопия ИК и КР

Итоговая форма контроля по дисциплине зачет проводится в форме устного опроса.

#### **Критерии оценки устного опроса**

- «отлично» - более 90 баллов;
- «хорошо» - более 75 баллов;
- «удовлетворительно» - менее 70 баллов;
- «неудовлетворительно» - менее 50 баллов.

**Разработчик: Нуров К.Б.**