

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Узунов Федор Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.04.2026 10:47:54  
Уникальный программный ключ:  
fd935d10451b860e912364e0778f8448453bfd5607f94388008e29877e6bcb55

*Приложение к РПД*

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»  
Факультет экономики, управления и юриспруденции  
Кафедра «Управление и бизнес-информатика»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Физическая и коллоидная химия**

Направление подготовки

**19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания**

*Профиль*

Руководитель предприятия питания

Квалификация выпускника

*Бакалавр*

Для всех  
форм обучения

Симферополь 2026

## 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- практические задания, выполняемые в ходе семинарского занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

<b>Компетенция ОПК-2 – Способен применять основные законы естествознания и научные методы исследований для решения задач профессиональной деятельности</b>		
<b>ОПК-2.1. Знает</b>	<b>ОПК-2.2. Умеет</b>	<b>ОПК-2.3. Владеет</b>
Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также исследований и экспертизы ее качества и качества используемого сырья	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности
1.1 № 1-30 1.3 № 1-30	1.2 № 1-30	1.4 № 1-30

### 1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Дайте определение внутренней энергии системы. Какие способы передачи энергии существуют?
  2. Сформулируйте первый закон термодинамики и запишите его математическое выражение.
  3. Что такое энтальпия? Как она связана с теплотой реакции при постоянном давлении?
  4. Объясните понятие энтропии. Как изменяется энтропия при плавлении и испарении вещества?
  5. Сформулируйте второй закон термодинамики. Что такое самопроизвольный процесс?
  6. Что такое энергия Гиббса? Как по знаку  $\Delta G$  определить возможность протекания реакции?
  7. Дайте определение скорости химической реакции. От каких факторов она зависит?
  8. Сформулируйте закон действующих масс. Запишите выражение для скорости реакции  $aA + bB \rightarrow \text{продукты}$   $aA + bB \rightarrow \text{продукты}$ .
  9. Что такое порядок и молекулярность реакции? В чём их различие?
  10. Объясните суть правила Вант-Гоффа и уравнения Аррениуса.
  11. Что такое катализатор? Как он влияет на энергию активации и скорость реакции?
  12. Дайте определение химического равновесия. Сформулируйте принцип Ле Шателье.
  13. Что такое константа равновесия? От чего зависит её значение?
  14. Опишите строение двойного электрического слоя на границе твёрдое тело — раствор.
  15. Что такое электродный потенциал? Как он возникает на границе металл — раствор?
  16. Сформулируйте уравнение Нернста. Для чего оно применяется?
  17. Что такое электролиз? Опишите процессы, происходящие на катоде и аноде.
- Основы коллоидной химии

18. Дайте определение коллоидной системы (золя). Чем она отличается от истинного раствора и грубодисперсной системы?
19. Опишите методы получения коллоидных растворов (диспергирование и конденсация).
20. Что такое пептизация? Приведите пример.
21. Опишите строение мицеллы золя иодида серебра, полученного при смешивании растворов нитрата серебра и иодида калия.
22. Что такое коагуляция? Какие ионы вызывают коагуляцию золь (правило Шульце–Гарди)?
23. Объясните явление электрофореза и электроосмоса.
24. Что такое лиофильные и лиофобные коллоидные системы? Приведите примеры.
25. Опишите строение биологических мембран с точки зрения коллоидной химии.
26. Что такое адсорбция? Дайте определения адсорбента и адсорбата.
27. Сформулируйте уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра.
28. В чём различие между физической и химической адсорбцией?
29. Приведите примеры применения адсорбентов в медицине и фармацевтике.
30. Что такое поверхностно-активные вещества (ПАВ)? Каково их строение и где они применяются?

## 1.2 Темы рефератов

1. Первый и второй законы термодинамики: математическое выражение и биологическое значение.
2. Термодинамика биохимических процессов: роль энергии Гиббса в жизнедеятельности.
3. Кинетика ферментативных реакций: влияние температуры, pH и ингибиторов на скорость.
4. Катализ в природе и технике: гомогенный и гетерогенный катализ, ферментативный катализ.
5. Химическое равновесие: принцип Ле Шателье и его применение в промышленности и медицине.
6. Растворы неэлектролитов и электролитов: коллигативные свойства и их биологическое значение.
7. Электрохимия в медицине: потенциометрия, pH-метрия, ионоселективные электроды.
8. Поверхностные явления: адсорбция на границе раздела фаз и её роль в биологических системах.
9. Адсорбция газов и паров на твёрдых поверхностях: уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха.
10. Хроматография как метод разделения и анализа веществ: физико-химические основы.
11. Коллоидная химия: основные понятия, классификация и методы получения дисперсных систем.
12. Строение мицеллы лиофобного золя: влияние электролитов на устойчивость коллоидных растворов.
13. Коагуляция золь: механизм, правило Шульце–Гарди и практическое применение.
14. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос в медицине и биологии.
15. Эмульсии: типы, получение, устойчивость и роль в фармацевтических препаратах.
16. Пены и аэрозоли: строение, свойства и применение в быту и промышленности.
17. Высокомолекулярные соединения (ВМС): классификация, свойства растворов полимеров.
18. Гели и студни: механизм образования, синерезис и использование в медицине (гемостатические губки).
19. Мембранные процессы: ультрафильтрация, обратный осмос, диализ — физико-химическая сущность.
20. Вязкость жидкостей: методы определения, влияние температуры, значение для биологических жидкостей.

### 1.3 Тестовые задания

1. Какое из выражений соответствует первому закону термодинамики?

а)  $\Delta S > 0$  для самопроизвольного процесса.

б)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ .

в)  $\Delta U = Q - A$ .

г)  $\Delta H = Q_p$ .

Ответ: в).

2. Для самопроизвольного процесса в изолированной системе энтропия:

а) уменьшается;

б) увеличивается;

в) остаётся постоянной;

г) может как увеличиваться, так и уменьшаться.

Ответ: б).

3. Как изменится скорость реакции при повышении температуры на  $10^\circ\text{C}$  (согласно правилу Вант-Гоффа)?

а) увеличится в 2–4 раза;

б) уменьшится в 2 раза;

в) не изменится;

г) увеличится в 10 раз.

Ответ: а).

4. Катализатор:

а) увеличивает энергию активации;

б) уменьшает энергию активации;

в) смещает химическое равновесие;

г) расходуется в ходе реакции.

Ответ: б).

5. Принцип Ле Шателье гласит, что при воздействии на систему, находящуюся в равновесии, равновесие смещается в направлении, которое:

а) усиливает это воздействие;

б) ослабляет это воздействие;

в) не зависит от воздействия;

г) прекращает реакцию.

Ответ: б).

6. Осмотическое давление раствора прямо пропорционально:

а) молярной концентрации;

б) моляльной концентрации;

в) массе растворённого вещества;

г) объёму растворителя.

Ответ: а).

7. Электролиты — это вещества, растворы которых:

а) не проводят электрический ток;

б) проводят электрический ток за счёт диссоциации на ионы;

в) проводят ток только при нагревании; г) всегда являются твёрдыми.

Ответ: б).

8. Дисперсная система, в которой дисперсная фаза — твёрдое вещество, а дисперсионная среда — жидкость, называется:

- а) эмульсией;
- б) золем (суспензией);
- в) аэрозодем;
- г) гелем.

Ответ: б).

9. Процесс слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок называется:

- а) пептизация;
- б) коагуляция;
- в) седиментация;
- г) адсорбция.

Ответ: б).

10. Адсорбция — это:

- а) поглощение вещества всем объёмом другого тела;
- б) концентрирование вещества на поверхности раздела фаз;
- в) переход вещества из твёрдого состояния в газообразное;
- г) процесс, обратный растворению.

Ответ: б).

11. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) способны:

- а) увеличивать поверхностное натяжение воды;
- б) уменьшать поверхностное натяжение воды;
- в) не влиять на поверхностное натяжение;
- г) изменять цвет раствора.

Ответ: б).

12. При электролизе водного раствора хлорида натрия на катоде выделяется:

- а) натрий;
- б) водород;
- в) хлор;
- г) кислород.

Ответ: б).

13. Мембраны, пропускающие только растворитель, но не пропускающие растворённые вещества, называются:

- а) полупроницаемыми;
- б) пористыми;
- в) диализными;
- г) адсорбционными.

Ответ: а).

14. Процесс необратимого разрушения студня (геля) с выделением жидкости называется:

- а) коагуляция;
- б) пептизация;
- в) синерезис;
- г) седиментация.

Ответ: в).

15. Вязкость крови является важным физиологическим показателем и зависит от: а) только от температуры;

- б) концентрации эритроцитов и белков плазмы;
- в) атмосферного давления;
- г) цвета крови.

Ответ: б).

16. Внутренняя энергия системы складывается из кинетической и \_\_\_\_\_ энергии частиц.

Ответ: потенциальной.

17. Процесс, протекающий без подвода энергии извне, называется \_\_\_\_\_.

Ответ: самопроизвольным.

18. Скорость химической реакции зависит от концентрации реагирующих веществ согласно закону действующих \_\_\_\_\_.

Ответ: масс.

19. Вещества, которые увеличивают скорость реакции, но сами при этом не расходуются, называются \_\_\_\_\_.

Ответ: катализаторами.

20. Состояние системы, при котором скорость прямой и обратной реакций равны, называется химическим \_\_\_\_\_.

Ответ: равновесием.

21. Поглощение вещества поверхностью твёрдого тела или жидкости называется \_\_\_\_\_.

Ответ: адсорбцией.

22. Гетерогенная система, в которой частицы дисперсной фазы имеют размер от 1 до 100 нм, называется \_\_\_\_\_.

Ответ: золем (или коллоидным раствором).

23. Слипание частиц в коллоидных системах с образованием более крупных агрегатов называется \_\_\_\_\_.

Ответ: коагуляцией.

24. Вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз и снижать поверхностное натяжение, называются поверхностно-\_\_\_\_\_ веществами.

Ответ: активными.

25. Процесс разделения растворённых веществ с помощью полупроницаемой мембраны называется \_\_\_\_\_.

Ответ: диализом.

26. Стадии гетерогенной химической реакции

Расставьте стадии в правильном порядке, как они происходят при столкновении молекул на поверхности твёрдого катализатора.

- а) Диффузия реагентов к поверхности катализатора.
- б) Адсорбция реагентов на активных центрах.
- в) Химическое взаимодействие на поверхности.
- г) Десорбция продуктов с поверхности.
- д) Диффузия продуктов от поверхности.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

27. Образование мицеллы (на примере золя AgI)

Расставьте этапы формирования мицеллы лиофобного золя при смешивании растворов нитрата серебра и иодида калия (при избытке KI).

- Образование нерастворимого вещества (ядра).
- Адсорбция потенциалопределяющих ионов ( $\Gamma^-$ ) на поверхности ядра.
- Притягивание противоионов ( $K^+$ ) из раствора к поверхности.
- Формирование двойного электрического слоя и диффузного слоя.
- Формирование устойчивой мицеллы.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

28. Стадии электролиза

Расставьте процессы в порядке их протекания при пропускании электрического тока через раствор электролита.

- Ориентация полярных молекул воды у электродов.
- Диссоциация электролита в растворе (если это слабый электролит).
- Разрядка ионов на электродах (окисление/восстановление).
- Образование новых веществ (газ, металл, осадок).

Правильный ответ: 2 → 1 → 3 → 4.

29. Процесс коагуляции лиофобного золя

Расставьте этапы, происходящие при добавлении электролита к устойчивому коллоидному раствору.

- Добавление электролита в золь.
- Адсорбция ионов электролита на поверхности коллоидных частиц.
- Нейтрализация заряда коллоидных частиц.
- Преодоление сил отталкивания между частицами.
- Слипание частиц и выпадение осадка (коагуляция).

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

30. Стадии осмотического переноса

Расставьте этапы процесса осмоса через полупроницаемую мембрану, разделяющую чистый растворитель и раствор.

- Разница в химическом потенциале растворителя по обе стороны мембраны.
- Диффузия молекул растворителя через мембрану в сторону раствора.
- Повышение уровня жидкости в отсеке с раствором.
- Возникновение гидростатического давления, противодействующего потоку.
- Установление осмотического равновесия при равенстве давлений.

Правильный ответ: 1 → 2 → 3 → 4 → 5.

## 1.4 Практические задания

- Рассчитайте изменение энтальпии ( $\Delta H$ ) для реакции, если при постоянном давлении система поглотила 150 кДж теплоты.
- Газ совершил работу, равную 85 кДж, и выделил в окружающую среду 120 кДж теплоты. Определите изменение внутренней энергии ( $\Delta U$ ) системы.
- Для реакции  $\Delta H = -120$  кДж/моль,  $\Delta S = -200$  Дж/(моль·К). Определите, будет ли реакция протекать самопроизвольно при 298 К. Ответ подтвердите расчётом энергии Гиббса ( $\Delta G$ ).
- Рассчитайте стандартную энтальпию образования оксида серы(IV) ( $SO_2$ ), используя табличные значения энтальпий сгорания серы и оксида серы(IV).

Химическая кинетика

5. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 20 °С до 50 °С, если температурный коэффициент Вант-Гоффа ( $\gamma$ ) равен 3?
6. Для элементарной реакции  $2A+B \rightarrow C$  напишите выражение для скорости реакции через закон действующих масс.
7. Реакция первого порядка завершена на 25% за 40 минут. Рассчитайте период полураспада ( $t_{1/2}$ ) для этой реакции.
8. Энергия активации некоторой реакции составляет 75 кДж/моль. Во сколько раз увеличится константа скорости при повышении температуры от 298 К до 308 К?

#### Химическое равновесие

9. В реакционной смеси  $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  равновесные концентрации равны:  $[N_2]=0.1$  моль/л,  $[H_2]=0.3$  моль/л,  $[NH_3]=0.2$  моль/л. Рассчитайте константу равновесия ( $K_c$ ).
10. Как, согласно принципу Ле Шателье, сместится равновесие экзотермической реакции при повышении температуры и увеличении давления?

#### Растворы и коллигативные свойства

11. Рассчитайте осмотическое давление раствора неэлектролита с концентрацией 0.2 моль/л при 25 °С.
12. Раствор, содержащий 18 г глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ) в 1 кг воды, замерзает при –0.93 °С. Рассчитайте криоскопическую константу воды ( $K_f$ ), зная, что молярная масса глюкозы равна 180 г/моль.
13. Давление пара чистой воды при 20 °С составляет 2.34 кПа. Чему будет равно давление пара над раствором, в котором мольная доля нелетучего растворённого вещества равна 0.05?

#### Электрохимия

14. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и медного электродов, если стандартные электродные потенциалы  $Zn^{2+}/Zn$  и  $Cu^{2+}/Cu$  равны –0.76 В и +0.34 В соответственно.
15. При электролизе расплава хлорида натрия на катоде выделилось 11.2 л водорода (н.у.). Какой объём хлора выделился на аноде?

#### Коллоидная химия (Адсорбция)

16. Используя уравнение Ленгмюра, рассчитайте величину адсорбции ( $\Gamma$ ) на поверхности адсорбента при равновесной концентрации адсорбата 0.5 моль/л, если предельная адсорбция  $\Gamma_{\infty}=5 \cdot 10^{-6}$  моль/м<sup>2</sup>, а константа адсорбционного равновесия  $b = 2$  л/моль.

#### Коллоидная химия (Устойчивость зольей)

17. Золь гидроксида железа(III) получен смешиванием равных объёмов 0.001 н. раствора  $FeCl_3$  и 0.002 н. раствора  $NaOH$ . Напишите формулу мицеллы золя.

#### Поверхностные явления

18. Работа, затраченная на создание жидкости площадью 5 м<sup>2</sup>, равна  $1.35 \cdot 10^{-2}$  Дж. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости.

#### Вязкость

19. Время истечения воды из вискозиметра равно 80 с, а исследуемой жидкости — 240 с. Динамическая вязкость воды при данной температуре составляет  $1 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Рассчитайте вязкость исследуемой жидкости.

#### Высокомолекулярные соединения (ВМС)

20. Рассчитайте среднюю молярную массу полимера, если осмотическое давление его раствора концентрацией 5 г/л при 25 °С составляет 375 Па.

#### Задачи на смеси газов

21. Смесь азота и водорода объёмом 5 л пропустили над катализатором для синтеза аммиака до установления равновесия. Объём смеси уменьшился до 4 л. Рассчитайте степень превращения азота в аммиак.

#### Задачи на буферные растворы

22. Рассчитайте рН ацетатного буферного раствора, содержащего по 0.1 моль уксусной кислоты ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) и ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) в 1 л раствора ( $K_a=1.8 \cdot 10^{-5}$ ).

Задачи на константы диссоциации

23. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты в 0.05 М растворе равна 0.03. Рассчитайте константу диссоциации этой кислоты.

Задачи на электролиты

24. Раствор хлорида бария ( $\text{BaCl}_2$ ) с концентрацией 0.01 моль/л полностью диссоциирован на ионы. Рассчитайте изотонический коэффициент ( $i$ ) и осмотическое давление этого раствора при 0 °С.

Задачи на фазовые равновесия

25. Давление пара воды при 90 °С равно 525 мм рт. ст., а при 91 °С — 547 мм рт. ст. Чему равно давление пара над раствором нелетучего вещества, если известно, что раствор кипит при температуре между этими значениями?

Задачи на термодинамику

26. Теплота сгорания метана ( $\text{CH}_4$ ) составляет  $-890$  кДж/моль. Рассчитайте тепловой эффект реакции синтеза метана из простых веществ.

Задачи на буферную ёмкость

27. К какому объёму (в мл) буферного раствора с рН = 4 нужно добавить 5 мл раствора  $\text{HCl}$  с концентрацией 0.1 моль/л, чтобы рН изменился на единицу? Буферная ёмкость раствора составляет 0.1 моль/(л·рН).

Задачи на электрофорез

28. Скорость электрофореза частиц золя золота составила  $5 \cdot 10^{-6}$  м/с при градиенте потенциала  $10^3$  В/м, а вязкость среды —  $1 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Рассчитайте электрокинетический потенциал ( $\zeta$ -потенциал) частиц.

Задачи на мембранное равновесие

29. Раствор сахарозы разделён полупроницаемой мембраной на два отсека: в первом концентрация  $C_1=0.3$  моль/л, во втором —  $C_2=0.7$  моль/л. Каково будет соотношение концентраций после установления осмотического равновесия?

Задачи на седиментацию

30. Рассчитайте радиус сферических частиц суспензии плотностью  $3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup> в воде (вязкость  $\eta=1 \cdot 10^{-3}$  Па·с), если за время оседания  $t=6$  ч они прошли путь  $h=5$  см под действием только силы тяжести ( $g=9.8$  м/с<sup>2</sup>).

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	Вопросы для обсуждения на занятиях; Устные опросы по ранее изученному материалу; Письменные работы: рефераты, тестовые задания; Практические задания; Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно

### Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### Критерии оценивания работы обучающихся на семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
------------------	------------	----------

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения практического задания (логичность и четкость ответа);	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

### Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	отлично

	Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

### Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для зачета;
- практические задания зачета.

<b>Компетенция ОПК-2</b> – Способен применять основные законы естествознания и научные методы исследований для решения задач профессиональной деятельности		
<b>ОПК-2.1. Знает</b>	<b>ОПК-2.2. Умеет</b>	<b>ОПК-2.3. Владеет</b>
Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также исследований и экспертизы ее качества и качества используемого сырья	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

1.2 № 1-30	1.2 № 1-30	1.4 № 1-30
1.3 № 1-30		

### 3.1 Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Значение дисциплины для медицины.
2. Основные понятия химической термодинамики: система, параметры, функции состояния. Внутренняя энергия.
3. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект реакции при постоянном давлении и объёме.
4. Второй закон термодинамики. Энтропия. Условия самопроизвольного протекания процессов.
5. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольности процесса. Связь  $\Delta G$  с константой равновесия.
6. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость (концентрация, температура, природа реагентов).
7. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакции.
8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
9. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.
10. Химическое равновесие. Константа равновесия ( $K_c$ ,  $K_p$ ). Принцип Ле Шателье.
11. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
12. Растворы. Способы выражения концентрации (молярная, моляльная, нормальная, мольная доля).
13. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: закон Рауля (понижение давления пара), криоскопия и эбуллиоскопия.
14. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты.
15. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации.
16. Электрохимия. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
17. Гальванические элементы. ЭДС. Химические источники тока.
18. Электролиз. Законы Фарадея.
19. Поверхностные явления. Адсорбция на границе раздела фаз. Адсорбент, адсорбат.
20. Адсорбция газов и растворённых веществ на твёрдых адсорбентах. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха.
21. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение мицеллы ПАВ (гидрофильная и гидрофобная части).
22. Дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию фаз и размеру частиц.
23. Коллоидные растворы (золи). Методы получения (диспергирование, конденсация).
24. Строение мицеллы лиофобного золя на примере золя иодида серебра ( $AgI$ ).
25. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Правило Шульце–Гарди.
26. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос.
27. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация (природные, синтетические).
28. Набухание и растворение ВМС. Степень набухания.
29. Вязкость растворов полимеров. Уравнение Штаудингера.
30. Гели и студни. Синерезис (отделение жидкости). Применение в медицине и фармации (гемостатические губки, лекарственные формы).

### 3.2. Практические задания к экзамену

5. Рассчитайте изменение энтальпии ( $\Delta H$ ) для реакции, если при постоянном давлении система поглотила 150 кДж теплоты.
6. Газ совершил работу, равную 85 кДж, и выделил в окружающую среду 120 кДж теплоты. Определите изменение внутренней энергии ( $\Delta U$ ) системы.
7. Для реакции  $\Delta H = -120$  кДж/моль,  $\Delta S = -200$  Дж/(моль·К). Определите, будет ли реакция протекать самопроизвольно при 298 К. Ответ подтвердите расчётом энергии Гиббса ( $\Delta G$ ).
8. Рассчитайте стандартную энтальпию образования оксида серы(IV) ( $SO_2$ ), используя табличные значения энтальпий сгорания серы и оксида серы(IV).

#### Химическая кинетика

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 20 °С до 50 °С, если температурный коэффициент Вант-Гоффа ( $\gamma$ ) равен 3?
10. Для элементарной реакции  $2A+B \rightarrow C$  напишите выражение для скорости реакции через закон действующих масс.
11. Реакция первого порядка завершена на 25% за 40 минут. Рассчитайте период полураспада ( $t_{1/2}$ ) для этой реакции.
12. Энергия активации некоторой реакции составляет 75 кДж/моль. Во сколько раз увеличится константа скорости при повышении температуры от 298 К до 308 К?

#### Химическое равновесие

11. В реакционной смеси  $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  равновесные концентрации равны:  $[N_2]=0.1$  моль/л,  $[H_2]=0.3$  моль/л,  $[NH_3]=0.2$  моль/л. Рассчитайте константу равновесия ( $K_c$ ).
12. Как, согласно принципу Ле Шателье, сместится равновесие экзотермической реакции при повышении температуры и увеличении давления?

#### Растворы и коллигативные свойства

14. Рассчитайте осмотическое давление раствора неэлектролита с концентрацией 0.2 моль/л при 25 °С.
15. Раствор, содержащий 18 г глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ) в 1 кг воды, замерзает при  $-0.93$  °С. Рассчитайте криоскопическую константу воды ( $K_{кр}$ ), зная, что молярная масса глюкозы равна 180 г/моль.
16. Давление пара чистой воды при 20 °С составляет 2.34 кПа. Чему будет равно давление пара над раствором, в котором мольная доля нелетучего растворённого вещества равна 0.05?

#### Электрохимия

16. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и медного электродов, если стандартные электродные потенциалы  $Zn^{2+}/Zn$  и  $Cu^{2+}/Cu$  равны  $-0.76$  В и  $+0.34$  В соответственно.
17. При электролизе расплава хлорида натрия на катоде выделилось 11.2 л водорода (н.у.). Какой объём хлора выделился на аноде?

#### Коллоидная химия (Адсорбция)

17. Используя уравнение Ленгмюра, рассчитайте величину адсорбции ( $\Gamma$ ) на поверхности адсорбента при равновесной концентрации адсорбата 0.5 моль/л, если предельная адсорбция  $\Gamma_{\infty}=5 \cdot 10^{-6}$  моль/м<sup>2</sup>, а константа адсорбционного равновесия  $b = 2$  л/моль.

#### Коллоидная химия (Устойчивость зольей)

18. Золь гидроксида железа(III) получен смешиванием равных объёмов 0.001 н. раствора  $FeCl_3$  и 0.002 н. раствора  $NaOH$ . Напишите формулу мицеллы золя.

#### Поверхностные явления

19. Работа, затраченная на создание жидкости площадью 5 м<sup>2</sup>, равна  $1.35 \cdot 10^{-2}$  Дж. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости.

#### Вязкость

20. Время истечения воды из вискозиметра равно 80 с, а исследуемой жидкости — 240 с. Динамическая вязкость воды при данной температуре составляет  $1 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Рассчитайте вязкость исследуемой жидкости.

#### Высокомолекулярные соединения (ВМС)

21. Рассчитайте среднюю молярную массу полимера, если осмотическое давление его раствора концентрацией 5 г/л при 25 °С составляет 375 Па.

#### Задачи на смеси газов

22. Смесь азота и водорода объёмом 5 л пропустили над катализатором для синтеза аммиака до установления равновесия. Объём смеси уменьшился до 4 л. Рассчитайте степень превращения азота в аммиак.

#### Задачи на буферные растворы

23. Рассчитайте рН ацетатного буферного раствора, содержащего по 0.1 моль уксусной кислоты ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) и ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) в 1 л раствора ( $K_a=1.8 \cdot 10^{-5}$ ).

#### Задачи на константы диссоциации

24. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты в 0.05 М растворе равна 0.03. Рассчитайте константу диссоциации этой кислоты.

#### Задачи на электролиты

25. Раствор хлорида бария ( $\text{BaCl}_2$ ) с концентрацией 0.01 моль/л полностью диссоциирован на ионы. Рассчитайте изотонический коэффициент ( $i$ ) и осмотическое давление этого раствора при 0 °С.

#### Задачи на фазовые равновесия

26. Давление пара воды при 90 °С равно 525 мм рт. ст., а при 91 °С — 547 мм рт. ст. Чему равно давление пара над раствором нелетучего вещества, если известно, что раствор кипит при температуре между этими значениями?

#### Задачи на термодинамику

27. Теплота сгорания метана ( $\text{CH}_4$ ) составляет  $-890$  кДж/моль. Рассчитайте тепловой эффект реакции синтеза метана из простых веществ.

#### Задачи на буферную ёмкость

28. К какому объёму (в мл) буферного раствора с рН = 4 нужно добавить 5 мл раствора  $\text{HCl}$  с концентрацией 0.1 моль/л, чтобы рН изменился на единицу? Буферная ёмкость раствора составляет 0.1 моль/(л·рН).

#### Задачи на электрофорез

29. Скорость электрофореза частиц золя золота составила  $5 \cdot 10^{-6}$  м/с при градиенте потенциала 103103 В/м, а вязкость среды —  $1 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Рассчитайте электрокинетический потенциал (дзета-потенциал) частиц.

#### Задачи на мембранное равновесие

30. Раствор сахарозы разделён полупроницаемой мембраной на два отсека: в первом концентрация  $C_1=0.3$  моль/л, во втором —  $C_2=0.7$  моль/л. Каково будет соотношение концентраций после установления осмотического равновесия?

#### Задачи на седиментацию

31. Рассчитайте радиус сферических частиц суспензии плотностью  $3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup> в воде (вязкость  $\eta=1 \cdot 10^{-3}$  Па·с), если за время оседания  $t=6$  ч они прошли путь  $h=5$  см под действием только силы тяжести ( $g=9.8$  м/с<sup>2</sup>).

## 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций (по пятибалльной системе) экзамен**

Шкала оценивания	Уровень освоение компетенции	Критерии оценивания
Зачет	Базовый уровень освоения компетенции	Дан правильный и исчерпывающий ответ на вопрос. Обучающийся демонстрирует знание теоретического материала, изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Имеется базовый уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.
Незачет	Неудовлетворительный уровень	Отсутствует ответ или в ответе есть грубые ошибки, свидетельствующие о отсутствии знаний соответствующего программного материала; отсутствие умений и навыков по данной дисциплине в соответствии с ФГОС и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.

**Текущий контроль и промежуточная аттестация** осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.

