**Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым**

**ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»**

**Фонд оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

**ЕН. 01 ХИМИЯ**

Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

по специальности СПО

43.02.15 Поварское и кондитерское дело

**Керчь, 2022**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии  профессиональных дисциплин сферы обслуживания  Протокол № \_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Т.Ф. Иванова |  | УТВЕРЖДАЮ  Директор ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Д.В. Колесник  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г. |

Разработчики: ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»

Мошкина ТатьянаИвановна, преподаватель

Эксперты:

ГБПОУ РК «Керченский преподаватель высшей категории политехнический колледж» С.И.Прутковская

**1. Общие положения**

Фонд оценочных средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена

**2. Освоение умений и усвоение знаний:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Освоенные умения, усвоенные знания** | **Показатели оценки результата** | **№№ заданий**  **для проверки** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Уметь**  У.1. Применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности. | Применение основных законов химии для решения задач в области профессиональной деятельности. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10 |
| У.2.Использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса. | Использование свойств органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 2-3 |
| У.3.Описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов. | Описание химических процессов уравнениями химических реакций, лежащих в основе производства продовольственных продуктов. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 3-5 |
| У.4.Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции. | Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10 |
| У.5.Использовать лабораторную посуду и оборудование. | Использование лабораторной посуды и оборудования. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10 |
| У.6.Выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру. | Выбор методов и хода химического анализа подбор реактивов и аппаратуры | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1 - 10 |
| У.7.Проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений. | Проведение качественных реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№7-9 |
| У.8.Выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений. | Расчеты количественного состава вещества по результатам измерений. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10 |
| У.9.Соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. | Соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10 |
| **Знать**  З.1. Основные понятия и законы химии. | Понимание основных понятий и законов химии. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10, практических занятий №1-6 |
| З.2.Теоретические основы органической, физической, коллоидной химии. | Изложение теоретических основ органической, физической, коллоидной химии. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 1- 10, практических занятий №1-6 |
| З.3.Понятие химической кинетики и катализа. | Понятие химической кинетики и катализа | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№ 2  практического занятия № 2 |
| З.4.Классификацию химических реакций и закономерности их протекания. | Анализ классификации химических реакций и закономерностей их протекания. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№2 |
| З.5.Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов. | Понимание обратимых и необратимых химических реакции, химического равновесия, смещение химического равновесия под действием различных факторов. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий№2 |
| З.6.Окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена. | Составление окислительно-восстановительных реакции, реакции ионного обмена. | Оценка результатов выполнения практического занятия № 5 |
| З.7.Гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах. | Анализ реакций гидролиза солей, диссоциации электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах. | Оценка результатов выполнения практического занятия № 5 |
| З.8.Тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения. | Анализ теплового эффекта химических реакций, составление термохимических уравнений. | Оценка результатов выполнения практического занятия № 1 |
| З.9.Характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции. | Анализ различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции по их характеристикам. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий №3, 7 |
| З.10.Свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений. | Анализ свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий № 1-5 |
| З.11.Дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов. | Анализ дисперсных и коллоидных систем пищевых продуктов. | Оценка результатов выполнения практического занятия № 3, лабораторных занятий№4 |
| 3.12.Роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах; | Анализ свойств растворов и поверхностных явлений. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий № 1 |
| З.13.Основы аналитической химии. | Понимание основ аналитической химии. | Оценка результатов выполнения лабораторного занятия № 7-10 |
| З.14.Основные методы классического количественного и физико-химического анализа. | Применение основных методов классического количественного и физико-химического анализа. | Оценка результатов выполнения практических занятий № 5-6, лабораторных занятий№ 7-10 |
| З.15.Назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры. | Правила использования и назначение лабораторного оборудования и аппаратуры. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий № 1- 10 |
| З.16. Методы и технику выполнения химических анализов. | Соблюдение методики техники выполнения химических анализов. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий № 1- 10 |
| З.17.Приемы безопасной работы в химической лаборатории. | Соблюдение приемов безопасной работы в химической лаборатории. | Оценка результатов выполнения лабораторных занятий № 1- 10 |

**3. Комплект материалов для оценки сформированностизнаний и умений по учебной дисциплине**

В состав комплекта входят задания для студентов и пакет преподавателя (эксперта).

**3.1. Задания для студентов**

Инструкция для обучающихся

Условия выполнения задания:

Внимательно прочитайте и выполните задание.

Время выполнения задания – 90 минут.

При подготовке к проверке освоения дисциплины Вы можете воспользоваться литературными источниками:

**Основные печатные издания**

1. Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия : учебник для студ. учреждений сред.проф.образования / В.В. Белик, К.И. Киенская.– Москва : Академия, 2021. – 288 с.
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2082446
3. Основы общей химии : учебное пособие для спо / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с.
4. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении : учебное пособие / Н. Ю. Черникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 316 с.
5. Пресс, И. А. Органическая химия : учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с.
6. Акимова, Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы : учебное пособие для спо / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с.
7. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с.

**Основные электронные издания**

1. Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514372>
2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515472>
3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515473>

**Дополнительные источники:**

1. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с.
2. Физическая и коллоидная химия в 2 частях: учебник для среднего профессионального образования/В.Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В.Ю. Конюхова, К.И. Попова. – 2е изд. испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 309 с
3. Физическая и коллоидная химия: учеб. Для студ. учреждений сред. проф. Образования/ В.В. Белик, К.И. Кменская. – 4-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 288 с.
4. Коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Ю.Ю. Гавронская, В.Н. Пак. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 287 с.
5. Сборник задач и упражнение по физической и коллоидной химии: учебное пособие для СПО/ О.С. Гамеева. – 6-е изд. стер. – Санкт\_Петербург: Лань, 2020. – 192 с.

**Задания для текущего контроля знаний студентов:**

***3.1.1. Практические занятия***

**Критерии оценивания практического занятия**

**Оценка «5»** ставится, если:

- практическое занятие выполнено полностью;

- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «4»** ставится, если:

- практическоезанятие выполнена полностью, но обоснования шагов решениянедостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка, или есть два – три недочѐта в решении, рисунках или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3»** ставится, если:

- допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в решении, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает

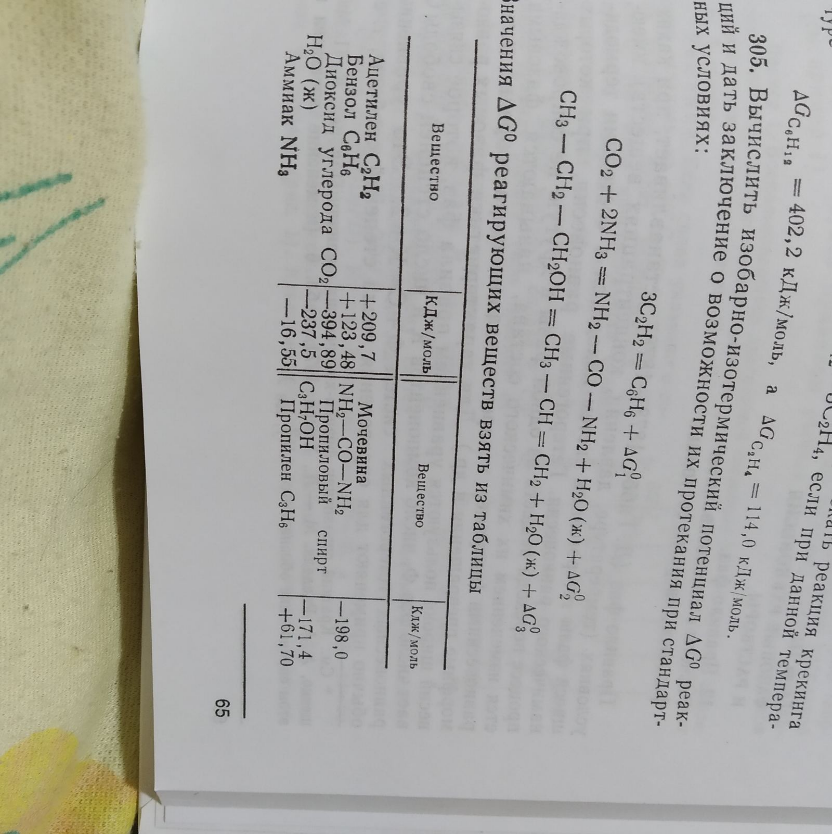
обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить оценку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком химико -математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

**Практическое занятие №1**

**Тема:** Решение задач на расчет энтальпий, энтропий, энергии Гиббса химических реакций.

**Задания для самостоятельного выполнения**

Задача 1. Вычислить изобарно-изотермический потенциал (энергию Гиббса) ΔG0 реакций и дать заключение о возможности их протекания при стандартных условиях:

Вариант 1: 3C2H2=>C6H6 + ΔG01

Вариант 2: CO2 +2NH3=>NH2 – CO – NH2 +H2O(ж) + ΔG02

Вариант3: CH3 – CH2 – CH2OH=>CH3 – CH =CH2 + H2O (ж) + ΔG03

Значения ΔG0 реагирующих веществ в взять из таблицы.

Задача 2. В каком направлении может протекать реакция крекинга циклогексана при температуре 727ºС С6Н12<=>3С2Н4, если при данной температуре

ΔG0С6Н12= 402,2 кДж/моль, ΔG0С2Н4=114,0 кДж/моль

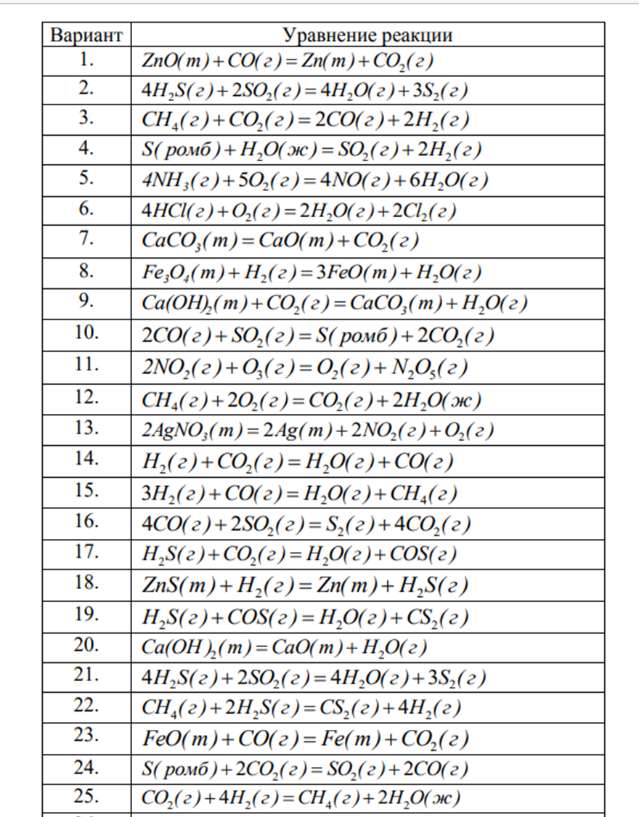
Задача 3. Определить изменение изобарно-изотермического потенциала для уравнения реакции

N2 + H2O (ж) =>NH4NO2 + ΔG0

и дать заключение о возможности протекания при стандартных условиях, если

ΔG0Н2О (ж)= -237,5 кДж/моль, ΔG0NH4NO2 = +115,94 кДж/моль

Задача 4. Согласно своему варианту вычислите стандартное значение изменения энергии Гиббса при 25ºС. Стандартные теплоты образования и значения абсолютных энтропий участников реакции возьмите из справочных данных (Приложение 1)



**Практическое занятие №2**

**Тема:** Решение задач. Расчеты концентраций растворов, осмотического давления, температур кипения, замерзания, рН среды

**Задание для индивидуального выполнения**

**Вариант №1**

1.Давление пара воды при 313°К равно 7375,4 н/м2 . Вычислить давление пара раствора при той же температуре, содержащего 9,206 г глицерина на 0,360 г воды.

2.Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 *г* воды, чтобы раствор закипел при 102,5° С?

3.При 18ºС осмотическое давление 5%-ного раствора тростникового сахара равно 0,56×105*н/м2.* Каково будет осмотическое давление, если раствор разбавить в два раза, а температуру повысить на 13°?

4.  Определите величину рН 0,0001 М раствора HCl и 0,01 М раствора KOH.

**Вариант №2**

1. Вычислить давление пара эфира над 3%-ным раствором анилина в этиловом эфире (С2Н5)2О при 293° К. Давление пара эфира при этой температуре равно 5,89·104 н/м2.

2. При какой температуре может замерзать раствор содержащий 100г Н2О и 48г глюкозы С6Н12О6. Если Ек=1,8.

3.Раствор содержащий 9г растворенного вещества , (неэлектролита) в 250см3 раствора, обладает осмотическим давлением 4,56 ·105н/м2 при 0ºС. Определить молекулярный вес растворенного вещества.

4. Рассчитайте рН 1 М раствора азотной кислоты. Степень диссоциации кислоты примите равной 100 %.

**Вариант №3**

1. Вычислить давление пара раствора 6,4 г нафталина С8Н10 в 90 г бензола при 20°С. Давление паров бензола при данной температуре 9953,82 н/м2.

2.При какой температуре может кипеть раствор содержащий 100г Н2О и 48г глюкозы С6Н12О6. Если Еэ=0,52.

3.Осмотическое давление раствора, содержащего 7,5г сахара в 625см3 раствора, равно 0,8307 ·105н/м2 при 12ºС. Определить молекулярный вес сахара.

4. рН раствора гидроксида бария равен 11. Определите концентрацию этого раствора.

**Вариант №4**

1.В 250 г водного раствора содержится 43,2 г тростникового сахара C12Н22О11. Вычислить давление пара раствора при 30° С, если давление паров воды 4242,3 н/м2.

2. Сколько граммов нафталина нужно добавить к 100 *г* воды, чтобы раствор закипел при 102,5° С?

3. Осмотическое давление раствора неэлектролита при 17° С равно 4,82 ·105н/м2. Определить осмотическое давление этого раствора при 57° С.

4. Рассчитайте рН раствора КОН, 350 мл которого содержат 0,0035 моль КОН.

**Вариант №5**

1.Какое количество Н2О нужно взять чтобы растворить в ней 4,5 глюкозы при 27С, чтобы понизить давление на 285,6н/м2 , если давление воды 4567н/м2.

2.Определить молекулярный вес бензола, растворенного в нафталине, если при добавлении 0,35гбензола на 10 г нафталина температура затвердевания полученного расплава 77,01° С.

3.Вычислить осмотическое давление 2,5%-вого тростникового сахара (С12Н22О11) при 27° С. Плотность раствора принять равной единице.

4. Вычислите рН 0,001М растворов HСl и КОН.

**Вариант №6**

1.Сколько граммов глицерина С3Н8О3 надо растворить в 90 г воды при 30° С, чтобы понизить давление пара на 226,5 н/м2? При 30° С Р°воды = 4242,30 н/м2.

2. Вычислить температуру замерзания 7,308г хлорида натрия в 250г воды если при 18ºС .

3.Вычислить осмотическое давление при 25ºС водного раствора, содержащего 225 *г* сахара в 5л раствора.

4. Определить pH 0,6 молярного раствора HClO (КД=3,2·10-8)

**Практическое занятие №3**

**Тема:** Составление формул и схем строения мицелл

**Задание для самостоятельной работы** Начало формы

При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются  мицеллы  следующего  строения . Схематически изобразить мицеллы, определить ядро, коллоидную частицу, потенциал образующий слой ионов, против ионы, гранулу.

[BaSO4]mnSO42– | (2n-2x)Na+ | 2xNa+  
 [BaCl2]mnSO42– | (2n-2x)Na+ | 2xNa+  
 [BaSO4]mnBa2+ | (2n-2x)Cl– | 2xCl–  
 [BaCl2]mnBa2+ | (n-x)SO42– | xSO42–

**Контрольные вопросы:**

1. Что обозначает термин "мицелла"?
2. Что называется активной частью мицеллы?
3. Что называется ядром мицеллы,потенциалообразующий слой ионов, диффузный слой?

**Практическое занятие №4**

**Тема:** Решение задач на правило произведение растворимости

**Задачи для самостоятельного решения**

**Вариант 1**

1. Рассчитайте произведение растворимости карбоната бария, если известно, что при 298 К в 100 мл его насыщенного раствора содержится 1,38× 10-3 г BaCO3.

2. Вычислите растворимость PbCl2 в воде (моль/л и г/л), если произведение растворимости при 298 К для этой соли равно 1,6·10–5.

3. Вычислите растворимость (моль/л) PbCl2в 0,1 М растворе KCl, если ПР (PbCl2) = 1,6× 10–5 при 298 К.

4. Смешали 100 мл 0,01 н раствора CuCl2 и 300 мл 0,1 н раствора Na2S. Выпадет ли осадок cульфида меди, если ПР(CuS) = 6,3× 10–36? Примите, что соли в растворе диссоциированы полностью и объем полученного раствора равен 400 мл.

**Вариант 2**

1. Рассчитайте произведение растворимости карбоната бария, если известно, что при 350 К в 100 мл его насыщенного раствора содержится 1,45× 10-3 г BaCO3.

2. Вычислите растворимость PbCl2 в воде (моль/л и г/л), если произведение растворимости при 250 К для этой соли равно 1,5·10–5.

3. Вычислите растворимость (моль/л) PbCl2в 0,15 М растворе KCl, если ПР (PbCl2) = 1,5× 10–5 при 250 К.

4. Смешали 150 мл 0,02 н раствора CuCl2 и 200 мл 0,2 н раствора Na2S. Выпадет ли осадок cульфида меди, если ПР(CuS) = 5,9× 10–36? Примите, что соли в растворе диссоциированы полностью и объем полученного раствора равен 500 мл.

**Практическое занятие №5**

**Тема**: Вычисления в весовом и объемном анализе. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах. Определение нормальности и титра раствора.

**Задание для индивидуального выполнения**

**Вариант 1**

1. Для установки титра раствора НСI 5,2060г х.ч. безводной соды растворили в мерной колбе на 500мл. На титрование 25мл раствора расходуется 26,18мл устанавливаемого раствора. Определить : а) нормальность НСI; б) КНСI; в)ТНСI; г) ТНСI/NаОН.

2. 4,3780г иодида калия растворили в мерной колбе на 200мл. На титрование 20мл этого раствора после обработки окислителем расходуется 23,16мл раствора тиосульфата ( Т Nа2S2О3/К2Сr2О7=0,004875). Сколько процентов КI в образце?

3.Вычислить молярную, нормальную концентрацию 40% - го раствора серной кислоты, с плотностью 1,29 г/мл. Объем раствора – 1л.

4. Вычислить процентное содержание железа в сплаве, если масса гравиметрической формы Fe2O3 0,8000 г, навеска сплава, взятая для гравиметрического анализа 0,5600 г.

5. Сколько граммов салициловой кислоты С6Н4(ОН)СООН содержалось в растворе, если при определении ее гравиметрическим методом масса гравиметрической формы С12Н4О2I4 равна 0,5780 г.

6. В тигель весом 16,0472 г взята навеска хлеба для определения гигроскопической влаги. Затем при анализе были получены следующие данные (в г): Вес тигля с навеской 18,0634 г ; Вес тигля с навеской после высушивания 17,9421 г. Вычислите процентное содержание гигроскопической влаги в хлебе.

7. Вычислить процентное содержание железа, если из навески железных стружек, равной 1,4255г, в результате гравиметрического анализа получена гравиметрическая форма Fe2O3 массой 0,0420 г.

**Вариант 2**

1. Для установки титра раствора КОН 5,9840г х.ч. Н2С2О4 2Н2О растворили в мерной колбе на 1000мл. На титрование 25мл раствора расходуется 26,32мл раствора КОН. Определить : а) нормальность КОН; б) Ккон; в)Ткон/НСI; г) Ткон

2. Раствор оксалата аммония развели водой в мерной колбе на 200мл. На титрование 20мл полученного раствора расходуется 19,85мл раствора КМпО4 (К=0,8960 к 0,1н). Сколько граммов (NН4 )2С2О4 2Н2О в навеске?

3. Вычислите молярную, нормальную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей вещества 10 % и плотностью 1, 066 г/мл. Объем раствора – 1л.

4. Рассчитайте массовую долю фторид-ионов в образце, если из навески массой 0,4893 г получено 0,4032 г кальция фторида CaF2.

5.Рассчитайте массу навески сплава, которую необходимо взять для гравиметрического определения серебра в виде AgCl, если сплав содержит около 75% серебра, а оптимальная масса гравиметрической формы составляет 0,5 г.

6. При определении влажности муки в бюкс массой 10,1420 г поместили навеску массой 0,8215 г. После высушивания до постоянной массы при 125 0С масса бюкса с остатком составила 10,7865 г. рассчитайте массовую долю влаги в анализируемом веществе.

7. Рассчитайте массовую долю свинца в препарате, если из навески массой 0,8354 г получено 0,5002 г хромата свинца PbCrO4.

**Вариант3**

1. Для установки титра раствора NаОН 0,4826г х.ч. янтарной кислоты растворили в мерной колбе на 200мл. На титрование 20мл раствора расходуется 21,05мл раствора NаОН. Определить : а) нормальность NаОН; б) КNаон; в)ТNаон/Н2SО4; г) ТNаОН

2. 1,4460г тиосульфата натрия растворили в мерной колбе на 500мл. Полученным раствором оттитровали 20мл раствора иода (К=1,0250 к 0,01н). На это титруемого раствора пошло 18,95 мл. Сколько процентов Nа2S2О3 5Н2О в образце?

3. Вычислить молярную, нормальную концентрацию 49%-го раствора фосфорной кислоты, если плотность 1,33 г/мл. Объем раствора – 1л.

4. Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в образце, если из навески массой 0,4002 г получено 0,3575 г хлорида серебра.

5. Какую навеску купороса FeSO4·7H2O требуется взять для определения в нем железа в виде оксида Fe2O3, считая, что оптимальная масса Fe2O3 равна 0,2 г?

6. Рассчитайте массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 20,5863 г; масса бюкса с навеской соли – 22,1255 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 22,0438 г.

7.Рассчитайте массовую долю цинка в препарате, если из навески массой 0,3241 г получено 0,1822 гZn2P2O7.

**Вариант 4**

1. Для установки титра раствора Н2SО4 2,4000 х.ч. Nа2В4О7 10Н2О растворили в мерной колбе на 200мл. На титрование 20мл раствора расходуется 33,85мл устанавливаемого раствора буры. Определить : а) нормальность Н2SО4; б) К Н2SО4; в)Т Н2SО4; г) Т Н2SО4 I/Nа2О.

2. Для анализа иода, содержащего нерастворимые примеси, взяли его 1,6220г и растворили в мерной колбе на 250мл. На титрование 25мл полученного раствора расходуется 19,95мл раствора тиосульфата натрия (к=1,0050 к 0,05н). Сколько иода в образце?

3. Вычислите молярную, нормальную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей вещества 10 % и плотностью 1, 066 г/мл. Объем раствора – 1л.

4. Рассчитайте массовую долю оксида алюминия в образце, если из навески массой 0,9521 г получено 0,4486 гортофосфата алюминия AlPO4.

5. Какую массу пирита, содержащего около 30% серы, нужно взять для анализа, чтобы получить 0,3 г осадка сульфата бария?

6. Рассчитайте массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 15,2364 г; масса бюкса с навеской соли – 18,4652 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 17,7893 г.

7. Из навески серебряного сплава массой 0,2466 г после соответствующей обработки был получен осадок хлорида серебра массой 0,2675 г. Вычислите массовую долю серебра в сплаве.

***3.1.2. Лабораторные занятия***

**Критерии оценивания лабораторного занятия**

**Оценка «5»** ставится, если:

- лабораторное занятие выполнено полностью;

- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «4»** ставится, если:

- лабораторное занятие выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка, или есть два – три недочѐта в решении, рисунках или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3»** ставится, если:

- допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в решении, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает

обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить оценку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком химико -математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

**Лабораторное занятие №1**

**Тема:**Определение поверхностного натяжения. Определение вязкости жидкости

Ход занятия

*Опыт 1. Определить плотность исследуемых растворов с помощью пикнометра*

1. Взвесить на аналитических весах сухой пикнометр с пробкой.

2.Взвесить пикнометр с исследуемым раствором (при заполнении предварительно сполоснуть заливаемым раствором).

Б. Определить вязкость раствора с помощью капиллярного вискозиметра Оствальда.

1. Заполнить с помощью пипетки вискозиметр, находящийся в термостате, дистиллированной водой и предоставить возможность воде свободно истекать через капилляр от отметки А до отметки Б. Повторить 5 – 6 раз и найти среднее значение τср.

2. Вылить воду и повторить опыты, с исследуемыми растворами (предварительно сполоснув ими вискозиметр).

3. Измерить термометром температуру воды в термостате.

4. Результаты заносим в таблицу №1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Н2О | раствора сахара | | |
| 20% | 40% | 60% |
| 1. Время истечения жидкости τср |  |  |  |  |
| 2. Маса пикнометра, m (г) |  |  |  |  |
| 3. Масса пикнометра с растворами m(г) |  |  |  |  |
| 4. Масса растворов m, (г) |  |  |  |  |
| 5. Плотность растворов. ρ(г/см3) |  |  |  |  |
| 6. Температура. Т(0С) |  |  |  |  |
| 7. Вязкость растворов. η Н· сек/м2 |  |  |  |  |

**Расчет:**

1. Для расчетаотносительной плотности растворов применяется формула:



где, ρ – относительная плотность растворов, г/см3

mж – масса (вес) растворов, г

– масса (вес) воды, г

1. Для расчетов вязкости применить формулу:



где,  – вязкость растворов, Н·сек/м2

 - вязкость воды, Н·сек/м2

ρн2о - относительная плотность растворов, г/см3

ρж - плотность воды (из справочника при той же температуре, при которой проводились опыты, г/см3).

*Опыт 2. Определить вязкость жидкостей методом Стокса.*

1. Мерный цилиндр заполняют исследуемой жидкостью.
2. Пинцетом опустить металлический шарик в исследуемую жидкость.
3. При прохождении шарика на уровне верхней метки включить секундомер, а при прохождении на уровне нижней метки – выключить.
4. Расстояние между метками определить с помощью миллиметровой бумаги.
5. Опыты провести с глицерином и касторовым.
6. Результаты опытов занести в таблицу №2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование жидкости  Номер опыта | r | *l* | τ |  | ρ1 | ρ2 | η |
| Глицерин:  опыт №1  опыт №2  опыт №3  среднее значение |  |  |  |  |  |  |  |
| Касторовое масло:  опыт №1  опыт №2  опыт №3  среднее значение |  |  |  |  |  |  |  |

**Расчеты:**

Расчет вязкости вести по формуле:



где, u- скорость падения шарика.

g – ускорение свободного падения, м/сек2

r – радиус шарика, см

ρ1 – плотность вещества шарика, г/см3

ρ2 – плотность жидкости, г/см3

η – коэффициент вязкости исследуемой жидкости, Н сек/м2.

***Примечание:*** плотность исследуемых жидкостей определить с помощью пикнометра.

*Опыт 3. Определение поверхностного натяжения*

1. Сталагмометр заполнить дистиллированной водой и установить мениск на метке А.

2. В сухой бюкс с крышкой (предварительно взвешенной) вылить воду по каплям от мениска А до мениска Б. Вести подсчет капель, которые образуются за счет преодоления силой тяжести (весом) капли поверхностного натяжения.

3. Последовательно повторить опыты с растворами спирта различной концентрации, предварительно споласкивать сталагмометр соответствующим исследуемым растворам.

4. Бюксы с растворами и водой взвесить, определив средние веса капель.

5. Полученные данные занести в таблицу №1.

6. Рассчитать коэффициент поверхностного натяжения по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| σж = σн о× mж/mн о |  | σводы – коэффициент поверхностного  натяжения воды, н/м.  mводы – вес капли воды, г  mж – вес капли жидкости, г. |

Построить график зависимости поверхностного натяжения (σ,н/м) от концентрации раствора при Т = const (c, %).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Н2О | Растворы спирта | | | | |
| 6% | 12% | 24% | 48% | 96% |
| Вес пустого бюка,г |  |  |  |  |  |  |
| Вес бюкса с рас творами,m (г) |  |  |  |  |  |  |
| Весрастворов m (г) |  |  |  |  |  |  |
| Число капель растворов |  |  |  |  |  |  |
| Среднийвесоднойкапли, г |  |  |  |  |  |  |
| Величина σ, н/м |  |  |  |  |  |  |
| Температура, Т0С |  |  |  |  |  |  |

Графикзависимости σ, н/м – с,% при t р-ра = const.

|  |
| --- |
|  |

Контрольные вопросы

1. Что называется поверхностным натяжением?
2. Как измеряется поверхностное натяжение сталагмометром?
3. Какие факторы влияют на величину поверхностного натяжения.
4. Связь между поверхностным натяжением и смачиванием поверхностей.
5. Гидрофильность и гидрофобность поверхностей.
6. Что называется вязкостью?
7. Факторы, влияющие на вязкость.
8. Способы измерения вязкости.
9. Формулы, используемые для математических расчетов вязкости.
10. Принцип работы с вискозиметром Оствальда.
11. Принцип работы с прибором Стокса.
12. Что называется относительной плотностью растворов?
13. Принцип практического измерения плотности с помощью пикнометра, расчетная формула.
14. Единицы измерения величин, входящих в расчетные формулы.

**Лабораторное занятие №2**

**Тема:** Определение зависимости скорости реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ

**Ход занятия**

Изучение скорости химической реакции будет наблюдать на реакции

взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой.

Na2S2O3 + H2SO4 = Na2SO4 + S + SO2 + H2O

*Опыт №1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции в гомогенной системе.*

Налейте в три пробирки по 15мл воды, и добавить в первую – 5мл тиосульфата натрия, во вторую – 10мл, а в третью – 15мл.

В три пробирки колбы налейте по 15 мл серной кислоты. Поочередно прилить серную кислоту в колбы с тиосульфатом натрия и отмечайте секундомером появлении помутнения раствора.

Данные занести в таблицу №1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № колб | Н2О | Na2S2O3 | относит. концентрация Na2S2O3 | H2SO4 | Время появления помутнения, сек | относит. скорость |
| 1. | 15мл | 5мл | 1 | 15мл |  |  |
| 2. | 15мл | 10мл | 2 | 15мл |  |  |
| 3 | 15мл | 15мл | 3 | 15мл |  |  |

*Опыт №2. Влияние температуры на скорость химической реакции.*

В три пробирки налейте по 2мл серной кислоты. В три других пробирки

налейте по 2мл тиосульфата натрия. На водяной бане нагреть попарно пробирки с тиосульфатом натрия и серной кислотой до температуры 200С, 400С, 600С. Затем слить попарно пробирки и отметить время появления мути.

Данные занести в таблицу №2

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | температура,0С | время появления помутнения, сек | относительная скорость |
| 1 | 200 |  |  |
| 2 | 400 |  |  |
| 3 | 600 |  |  |

*Опыт №3. Влияние катализаторов. Каталитическое разложение*

Налить в пробирку 5 мл 10% раствора пероксида водорода Н2О2. Доказать с помощью тлеющей лучинки, что явного разложения пероксида водорода не наблюдается. Досыпьте в пробирку щепотку диоксида марганца. Что наблюдается? Поднесите к пробирке тлеющую лучинку, которая загорается ярким пламенем. Какой газ выделяется? Напишите химическое уравнение разложение пероксида водорода. Объясните это явление.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на скорость химических реакций? Параметры.
2. Закон действия масс. Примеры. Уравнение Вант – Гоффа.
3. Понятие о химическом равновесие. Принцип Ле – Шаталье.
4. Факторы, обеспечивающие смещение равновесия.
5. Понятия о термодинамическом равновесии.
6. Фактор, обеспечивающий термодинамическое равновесие. Пример.
7. Расчетная формула термодинамического равновесия.

**Лабораторное занятие №3**

**Тема:** Определение рН среды различными методами

**Ход занятия**

*Опыт №1.*Изменение окраски индикаторов в растворах кислот и щелочей

Налейте в три пробирки понемногу дистиллированной воды и прибавьте раствор лакмуса до хорошо заметной окраски. Отметьте цвет лакмуса в водной среде. В одну из пробирок с раствором лакмуса прибавьте несколько капель кислоты, а в другую - щелочи. Наблюдайте изменение цвета индикатора.

Проделайте то же самое с фенолфталеином.

Повторите опыт с метиловый оранжевым.

Наблюдения поместите в таблицу

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индикатор | Окраска индикатора | | |
| в воде | в щелочи | в кислоте |
| № 1*.* Лакмус |  |  |  |
| № 2. Фенолфталеин |  |  |  |
| № 3. Метиловый оранжевый |  |  |  |

*Опыт № 2.*

В растворы солей Nа3РО4, Nа2СО3, Nа2SОз, AlCI3, РЬ(NО3)3, ZnS04, NаNО3, KCl и Na2S04 прилейте по капле соответствующего (ожидаемой среде раствора) индикатора.

*Задание:* Опишите ваши наблюдения, составьте уравнение гидролиза (где он протекает). Укажите среду раствора соли.

*Опыт №3. Определите pH некоторых растворов и соков при помощи универсального индикатора.*

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Источник сока | pH | Источник сока | pH |
| Лимон |  | Молоко |  |
| Апельсин |  | Чай |  |
| Картофель |  | Кофе |  |
| Банан |  | Силикатный клей |  |
| Яблоко |  | Столовый уксус |  |
| Свекла вареная |  | Раствор питьевой соды |  |
| Свекла свежая |  | Капуста квашеная |  |

**Контрольные вопросы**

1.Какова концентрация ионов. Н+ в чистой воде?

2. Прибавьте каплю фенолфталеина к раствору жидкого стекла (канцелярский клей), который является водным раствором силиката натрия Nа2SiОз Что наблюдается? Что можно сказать о силе кремниевой кислоты?

3. Зная, что растворы щелочей растворяют жиры, объясните применение соды как моющего .средства.

4. Почему в таблице растворимости веществ в воде отсутствуют сведения, например, о силикате аммония, карбонате меди?

**Лабораторное занятие №4**

**Тема:** Получение коллоидных растворов

**Ход работы:**

*Опыт №1 Получение золя гидроксида железа (III) методом пептизации.*

1. Возьмите 5мл FeCl3 и прибавьте раствор аммиака по каплям до полного выпадения осадка гидроксида железа(III).
2. Полученный осадок промойте дистиллированной водой, после чего взболтайте его с большим количеством воды;
3. После отстаивания прозрачную жидкость над осадком осторожно слейте. О конце отмывания судят по отсутствию запаха аммиака.
4. Промытый осадок разлейте поровну в две пробирки: в одну прибавьте в качестве пептизатора 1мл. HCl ,другую - оставьте для сравнения .
5. Осадок с пептизаторомследсует***взбалтывать*** и ***осторожно*** *подогревать.* При наступлении пептизации получается красно-коричневый золь гидроксида железа(III).

*Опыт №2 Получение золя гидроксида железа (III) методом гидролиза.*

1. Приготовьте 10 мл кипящей дистиллированной воды.
2. Влейте в нее по каплям раствор хлорида железа(III) до получения коллоидного раствора красно-коричневого цвета.

*Опыт №3 Изменение знака заряда коллоида в зависимости от способа получения.*

* + 1. Возьмите 2мл раствора нитрата серебра и добавьте из бюретки по каплям раствор иодида калия. В результате реакции образуется золь иодида серебра с положительно заряженной гранулой.
    2. Возьмите 2мл. раствора иодида калия и добавьте из бюретки по каплям раствор нитрата серебра. В результате реакции образуется золь иодида серебра с отрицательно заряженной гранулой.

*Опыт №4. Получение золя методом замены растворителя.*

* + - 1. Налейте в пробирку 10 мл дистиллированной воды
      2. Капните туда несколько капель одеколона.

**Контрольные вопросы**:

1. Перечислите методы получения золей.
2. Напишите формулу мицеллы золя Fe(OH)3, полученного при взаимодействии FeCl3 и избытка NaOH. Назовите все части мицеллы, постройте графическую формулу мицеллы.
3. В чем проявляется действие стабилизатора?
4. Что понимают под агрегативной устойчивостью золей?
5. Что понимают под кинетической устойчивостью золей?

**Лабораторное занятие №5**

**Тема:** Получение устойчивых эмульсий и пен, выявление роли стабилизаторов.

**Ход работы**

*Опыт №1 Получение эмульсии.*

1) Приготовьте три пробирки:

* в первую пробирку налейте 5 мл воды,
* во вторую 5 мл раствора мыла,
* в третью - 5 мл раствора белка.

2) Добавьте в каждую пробирку по 3-5 капель растительного масла

3) ***Взболтайте*** содержимое пробирок.

*Опыт №2 Получение пены.*

1. Налейте в колбочку 10-15 мл воды
2. Через капиллярную трубочку продувайте воздух.
3. Повторите опыт, заменив воду раствором мыла.

К полученной пене добавьте 1-2 капли изоамилового спирта

*Опыт №3 Получение суспензии.*

1. В две пробирки налейте воды.
   * в одну добавьте порошок мела,
   * во вторую - крахмал.
2. Содержимое обеих пробирок встряхните и отставьте.
3. Через 3-5 минут наблюдайте распад системы.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение эмульсиям.

2. Перечислите способы получения эмульсий. Перечислите эмульсии, применяемые в питании.

3. Дайте определение пенам.

4. Перечислить пены, применяемые в питании.

5. Дайте определение суспензиям.

6. Перечислите суспензии, применяемые в питании.

**Лабораторное занятие №6**

**Тема:** Изучение процессов набухания и студнеобразование.

**Ход занятия**

*Опыт №1****.*** *Кинетика набухания зерна.*

Зерновые культуры (пшено, рис, лучше дробленый) ограниченно набухают в воде. Зерно насыпают в пробирки (1/3) так, чтобы во всех пробирках было одинаковое количество зерна по высоте. Наливают дистиллированную воду, чтобы вместе с зерном пробирки были заполнены на ¾ объема. Наблюдения за процессом набухания проводят в течение 40-50 минут. Полученные данные заносят в таблицу.

Таблица № 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зерно | Условный объем набухающего зерна за время, мин. | | | | | |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Пшено |  |  |  |  |  |  |
| Рис |  |  |  |  |  |  |
| Рис дробленый |  |  |  |  |  |  |

*Опыт №2. Влияние кислоты, щелочи и солей на набухание желатины.*

В семь пробирок одинакового диаметра вносят по 0,3 г. порошка желатины. В каждую пробирку наливают по 5 мл различных растворов (см. табл. № 2). Пробирки осторожно встряхивают, чтобы частицы желатины опустились на дно, определяют высоту осадка желатины до набухания. После этого, встряхнув пробирки несколько раз, оставляют их в покое на 40-50 мин. По истечении этого времени каждую пробирку еще раз встряхивают, дают осадку осесть, измеряют высоту набухшего осадка желатины(с каждой пробиркой измерения повторяют 2 раза). Данные заносят в таблицу.

Таблица № 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | Концентрация, моль/л | Приливаемый раствор | Высота осадка, мм | |
| до набухания | после набухания |
| 1 | - | Вода |  |  |
| 2 | 0,025 | HCL |  |  |
| 3 | 0,025 | NaOH |  |  |
| 4 | 0,1 | NaCL |  |  |
| 5 | 0,1 | KCL |  |  |
| 6 | 0,1 | K2SO4 |  |  |
| 7 | 0,1 | KCNS |  |  |

*Опыт № 3. Определение степени набухания печенья*

Степень набухания печенья определяют весовым методом. Взвешивают на технохимических весах. Измеряют массу пустого часового стека, массу сухого печенья. Затем при t = 200 С на 2 мин помещают на часовое стекло с печеньем в воду. Затем вынимают из воды, держат 30 с в наклонном положении для стекания избытка воды, вытирают фильтровальной бумагой с внешней стороны и взвешивают. Степень набухания печенья определяют по формуле

А = m – m1 / m2 × 100%

где m - масса стекла с набухшим печеньем, г;

m1 -масса пустого стекла, г;

m2 -масса сухого печенья, г.

*Опыт № 4 Выделение тепла при набухании.*

В стакане размешайте 5 мл. воды и 5г. сухого крахмала (температуру воды предварительно измерьте). Затем в смесь погрузите термометр и измерьте температуру.

*Опыт № 5. Влияние кислот и щелочей на студнеобразование.*

В три пронумерованные пробирки вносят по 5 мл теплого 3 % раствора желатины. Затем приливают по 1 мл – в первую пробирку дистиллированную воду, во вторую – 0,1 М раствора HCL, в третью – 0,1 М раствора NaOH.

Содержимое пробирок тщательно перемешивают и ставят на 10 мин в водяную баню с температурой 40 – 50 0 С. После этого пробирки помещают в термостат с температурой 10 -15 С 0; замечают время начала отсчета.

Периодически вынимая пробирки из термостата, наблюдают за образованием студня.

Моментом образования студня считают время, начиная с которого раствор желатины не выливается при переворачивании пробирки.

Данные опыта записывают в таблицу и, вычисляют время застудневания каждого раствора. Время начала отсчета

Таблица № 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | Объем раствора желатины, мл | Прибавляемый раствор, мл | Время образования студня ,мин | Время застудневания, мин. |
| 1 | 5 | H2O |  |  |
| 2 | 5 | HCL |  |  |
| 3 | 5 | NaOH |  |  |

Контрольные вопросы

1. Какие вещества относятся к высокомолекулярным соединениям?
2. Что называется набуханием?
3. По каким признакам различают ограниченное и неограниченное набухание?
4. Что понимают под степенью набухания?
5. Какие системы называют студнями?
6. Какие факторы влияют на скорость застудневания?

**Лабораторное занятие № 7**

**Тема:** Определение общей, титруемой кислотности плодов и овощей

**Ход работы:**

*Опыт 1. Изучить методику определения общей (титруемой) и активной (РН) кислотности.*

***1. 1 Определение общей (титруемой) кислотности плодоовощной продукции.***

**Ход анализа с приготовлением водной вытяжки:**1. Среднюю пробу массой 45- 60 г измельчить на терке до кашицы и перенести в фарфоровую чашку.

В стаканчик из средней пробы отобрать 20,00 г навески, развести дистиллированной водой и без потерь перенести в мерную колбу на 200 - 250 мл, стаканчик несколько раз ополоснуть дистиллированной водой и влить в колбу.

Нагревать колбу на водяной бане в течении 15 мин при температуре 80°С.

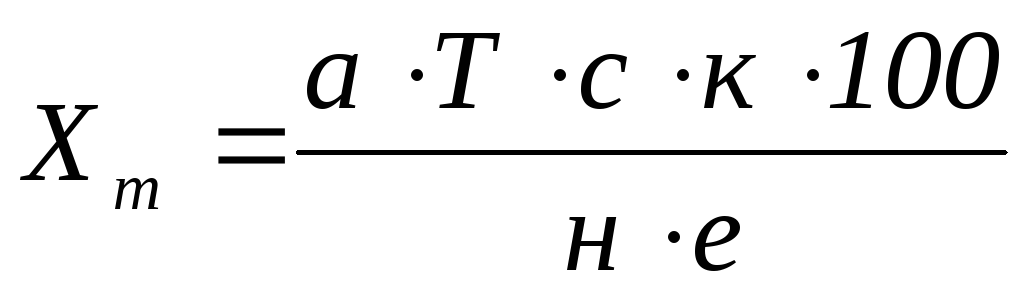
Охладить, довести содержимое колбы дистиллированной водой до метки и перемешать.

Осадить взвешенные частицы в течении 4-5 мин, если плохо осаждаются –профильтровать в сухой стакан или колбу через 4–х слойную марлю или бумажный фильтр.

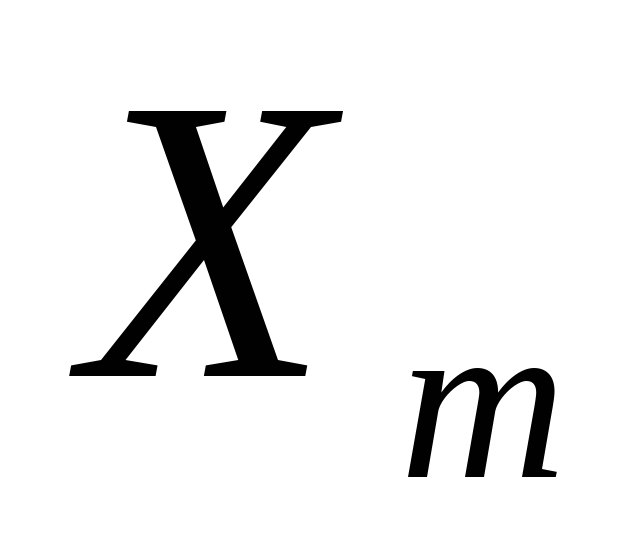
Отобрать пипеткой 20 мл вытяжки в коническую колбу для титрования и добавить 2-3 капли фенолфталеина в качестве индикатора

Титровать вытяжку, прибавляя по каплям из бюретки раствор щелочи с одновременным взбалтыванием колбы. Момент окончания титрования определить по появлению бледно-розовой окраски, не исчезающей при спокойном стоянии колбы в течение 1-2 мин.

По бюретке отсчитать (в мл) количество израсходованного на титрование 0,1 Н - раствора NaOH и рассчитать общую кислотность (в %) по формуле:



Где: *-*титруемая кислотность, %



*а -*количество затраченного на титрование 0,1 раствора NaOH, мл;

*Т* - поправка к титру 0,1 Н - раствора NaOH;

*с* - общий объем вытяжки, мл;

*н* - навеска продукта, г;

*е -*объем вытяжки, взятый для титрования, мл;

*к* - коэффициент пересчета 0,1 Н раствора NaOH на преобладающую кислоту:

для яблочной-0,0067 (семечковые и косточковые плоды);

лимонной - 0,0064 (цитрусовые плоды и ягоды);

щавелевой- 0,0063 (щавель, ревень, шпинат);

молочной-0,0090 (солено-квашеные продукты);

уксусной - 0,0060 (маринады);

винной - 0,0075 (виноград).

**Ход анализа жидких продуктов и полуфабрикатов.**Если анализируются жидкие продукты (прозрачные соки, рассол, заливка), то в колбу для титрования отбирается пипеткой или мерным цилиндром 10... 25 мл исследуемой жидкости и 2-3 капли индикатора. В расчетную формулу не вводят величину навески (*н*) и общего объема вытяжки (*е*).

*Опыт 2. Произвести определение общей (титруемой) и активной (рН) кислотности.*

1.2 Определение активной кислотности плодоовощной продукции.

**Ход анализа:**1-2 капли сока свежевыжатого сока или исследуемого раствора (рассол, заливка) наносят на индикаторную бумагу и появившуюся окраску сравнивают со цветной шкалой, прилагаемой к индикатору и определяют примерную величину рН.

После выполнения экспериментальной части результаты анализов оформить в виде таблицы 1.

Таблица 1. Результаты анализа общей (титруемой) кислотности.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  продукта | Затрачено  0,1 Н  раствора  NaOH на  титрование  мл*(а)* | Общий  объем  вытяжки, мл (*с*) | Навеска  продукта,  г *(н)* | Объем  вытяжки  для  титрования,  мл*(е)* | Общая (титруемая)  кислотность,  *% (Х)* | рН  раствора |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |

Сделать выводы о содержании кислот в той или иной продукции, сравнить с данными по таблице 2 и предоставить преподавателю выводы о выполнения определения.

Таблица 2. Данные об общей и активной кислотности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид продукта | Преобладающая кислота | Титруемая кислотность, % | рН сока, рассола, заливки |
| Яблоки | Молочная | 0,4 | 3,4 |
| Апельсины | Лимонная | 1,4 | 3,9 |
| Лимоны | Лимонная | 5,6 | 3,1 |
| Вишня | Лимонная | 1,7 | 3,5 |
| Томаты | Яблочная | 0,5 | 4,5 |
| Капуста белокочанная | Яблочная, лимонная | 0,2 | 6,2 |
| Капуста квашеная | Молочная | 0,7. ..2,0 | 4, 5. ..3,5 |
| Маринад кислый | Уксусная | 0,61. ..0,9 | 4,0. ..3,5 |
| слабокислый | Уксусная | 0,3. ..0,6 | 5,5. ..4,0 |

**Контрольные вопросы**

1. Какую роль играют органические кислоты в питании человека и консервировании плодоовощной продукции ?

*2.*Назовите наиболее часто встречающиеся органические кислоты в тканях сочной продукции.

3. Для каких целей определяется рН раствора, рассола, заливки ?

4. Назовите сущность методов определения кислотности продукции.

5. Чем различаются показатели общей и активной кислотности ?.

**Лабораторное занятие № 8**

**Тема:** Приготовление рабочего раствора перманганата калия и установление нормальной концентрации

**Ход работы:**

1. Приготовить 100мл 0,1н раствора щавелевой кислоты.

На аналитических весах взвесьте на часовом стекле навеску х. ч. щавелевой кислоты Н2С2О4·2Н2О. Перенесите навеску через воронку в мерную колбу и налейте в неё дистиллированную воду до метки. Колбу плотно закройте пробкой. Раствор тщательно перемешайте.

1. Приготовить 100мл 0,1н раствора KMnO4.
2. В конической колбе нагрейте почти до кипения 30 мл 2н раствора серной кислоты. В горячий раствор перенесите пипеткой 15мл раствора щавелевой кислоты и оттитруйте раствором марганцовки. Титровать перманганатом следует до появления в растворе неисчезающей в течение минуты розовой окраски.

Титруемый раствор щавелевой кислоты должен быть горячим. Если к концу титрования раствор остынет, его вновь нагрейте, но не доводите до кипения. Если вместо розовой окраски получится коричневато-бурая, это значит, что при титровании допущена какая-то ошибка и опыт следует повторить.

**Результаты опыта.**

Vкислоты=

VKMnO4 =

**Расчёт**



**Контрольные вопросы**

1. В чём сущность оксидиметрических методов?
2. Особенности индикаторов, применяемых в оксидиметрии.
3. Какие факторы влияют на скорость реакции окисления – восстановления?
4. В чём сущность метода перманганатометрии?
5. В какой среде проводят титрование? Почему?

**Лабораторное занятие №9**

**Тема:** Определение содержания хлорида натрия в рассоле

**Ход работы:**

1. Приготовление первичного стандартного раствора хлорида натрия NaCl, 0,04 н

Стандартный раствор готовят из химически чистого хлорида натрия NaCl, грамм-эквивалент его равен молекулярной массе, т.е. 58,44.

Для приготовления 250 мл 0,04 н раствора NaCl следует взять навеску:



Рассчитанное количество хлорида натрия взвешивают в бюксе сначала на технических весах, а затем точно на аналитических весах, количественно переносят в мерную колбу, растворяют в холодной дистиллированной воде, добавляют воды до метки и тщательно перемешивают. Пустой бюкс взвешивают на аналитических весах; навеска апракт. определяется по разнице взвешиваний.

Нормальность приготовленного раствора хлорида натрия определяется по формуле:

*N*=  , г-экв/л

2. Установление концентрации раствора NH4SCN

Концентрацию раствора роданида аммония NH4SCN устанавливают по первичному стандартному раствору 0,04 н хлорида натрия, применяя метод обратного титрования.

Раствор NH4SCN наливают в бюретку и устанавливают уровень жидкости по нижнему мениску на нуле. В колбу для титрования пипеткой наливают 10 мл раствора AgNO3, 5 мл 4 н азотной кислоты (отмеривают цилиндром) – 10-15 капель индикатора. Полученный раствор титруют раствором роданина аммония до появления бледно-розового окрашивания. Титрование повторяют 2-3 раза, для расчета берут средний результат.

Обозначим объем NH4SCN, пошедший на титрование 10 мл AgNO3, – V1 мл. Далее в колбу для титрования пипеткой берут 10 мл первичного стандартного раствора NaCl, прибавляют пипеткой 10 мл раствора AgNO3, 5 мл 4 н HNO3, 10-15 капель индикатора и, хорошо перемешивая полученную смесь, титруют раствором NH4SCN до появления розового окрашивания. Титрование повторяют 2-3 раза.

Обозначим объем NH4SCN, пошедший на титрование этой смеси – V2 мл. Этот объем соответствует тому количеству AgNO3, которое осталось после реакции всего прибавленного AgNO3 с хлоридом натрия. Отсюда (V1-V2) – объем роданида аммония, эквивалентный взятому количеству хлорида натрия. При титровании идет следующая реакция:

NaCl + AgNO3 = AgCl(т) + NaNO3 + (AgNO3)

избыток остаток

AgNO3 + NH4SCN = AgSCN(т) + NH4NO3

остаток

Fe3+ + 3NH4SCN → Fe(SCN)3 + NH4+

красное окрашивание

Нормальность раствора NH4SCN определяют из соотношения:





3. Определение содержания NaCl в растворе

Полученный в мерной колбе емкостью 100 мл раствор NaCl (задача) разбавляют дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают. Затем в колбу для титрования пипеткой помещают 10 мл этого раствора, прибавляют пипеткой 10 мл раствора AgNO3, 5 мл 4 н HNO3, 10-15 капель индикатора и титруют раствором NH4SCN до появления розового окрашивания 2-3 раза. Объем раствора NH4SCN, пошедший на титрование, обозначим V3.

Расчет проводят по следующим формулам:



QNaCl = NNaCl ·Vк ·ЭМ, мг

где ЭМNaCl – Мол.масса = 58,443;

Vк – объем мерной колбы (100 мл).

Основная реакция: Na2H2V + Me2+ →Na2MeV + 2H+

V– анион этилендиаминтетрауксусной кислоты

**Лабораторное занятие №10**

**Тема:** Определение качественного и количественного содержания жира в молоке

**Ход работы:**

1. В чистый молочный жиромер, стараясь не смочить горлышко, наливают 10 мл серной кислоты (плотностью 1,81-1,82 г/см3) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой 10,77 мл молока, приложив кончик пипетки к стенке горлышка жиромера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска).

Молоко из пипетки должно вытекать медленно и после опорожнения пипетку отнимают от горлышка жиромера не ранее чем через 3 сек. Выдувание молока из пипетки не допускается. Затем в жиромер добавляют 1 мл изоамилового спирта.

2. Жиромер закрывают сухой пробкой, вводя ее немного более чем наполовину в горлышко жиромера, затем жиромер встряхивают до полного растворения белковых веществ, перевертывая 4-5 раз так, чтобы жидкости в нем полностью перемешались, после чего жиромер ставят пробкой вниз на 5 мин в во­дяную баню с температурой 65±2°С.

3. Вынув из бани, жиромеры вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично, один против другого. При нечетном числе жиромеров в центрифугу помещают жиромер, наполненный водой.

Закрыв крышку центрифуги, жиромеры центрифугируют 5 мин со скоростью не менее 1000 об/мин. Затем каждый жиромер вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в жиромере так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Жиромеры погружают пробками вниз в водяную баню. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жиромере. Температура воды в бане должна быть 65±2°С. Через 5 мин жиромеры вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жиромер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жиромера и от него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным.

При наличии кольца (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, а также различных примесей в жировом столбике анализ проводят повторно.

Показание жиромера соответствует содержанию жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жиромера соответствует 1% жира в продукте. Отсчет жира проводят с точностью до одного маленького деления жиромера.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1% жира.

За окончательный результат принимают среднее арифметиче­ское двух параллельных определений.

**Контрольные вопросы.**

1. С какой целью применяется центрифуга при определении содержания жира в молоке?

2. Как определяют содержание жира в молоке?

3. Как определяют содержание жира в гемогенизированном и восстановленном молоке?

**Задания для проведения экзамена по дисциплине**

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия термодинамики. Термохимия: экзо- и эндотермические реакции. Законы термодинамики. Понятие энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Калорийность продуктов питания
2. Общая характеристика агрегатного состояния веществ. Типы химической связи. Типы кристаллических решёток. Газообразное состояние вещества. Жидкое состояние вещества. Поверхностное натяжение. Вязкость.
3. Влияние вязкости и поверхностно-активных веществ на качество пищевых продуктов и готовой кулинарной продукции (супов-пюре, соусов, соуса майонез, заправок, желированных блюд, каш).
4. Сублимация, ее значение в консервировании пищевых продуктов при организации и приготовлении сложных холодных блюд из рыбы, мяса и птицы, грибов, сыра приготовлении сложных горячих соусов, отделочных полуфабрикатов и их оформлении.
5. Твердое состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояния.
6. Скорость и константа химической реакции. Теория активации. Закон действующих масс.
7. Теория катализа, катализаторы, ферменты, их роль при производстве и хранении пищевых продуктов. Температурный режим хранения пищевого сырья, приготовление продуктов питания.
8. Теория катализа, катализаторы, ферменты, их роль при производстве и хранении пищевых продуктов. Температурный режим хранения пищевого сырья, приготовление продуктов питания.
9. Общая характеристика растворов. Классификации растворов, растворимость.
10. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах. Способы выражения концентраций.
11. Водородный показатель. Способы определения рН среды.
12. Растворимость газов в жидкостях. Диффузия и осмос в растворах. Влияние различных факторов на растворимость газов, жидкостей и твердых веществ, их использование в технологии продукции питания.
13. Термодинамическая характеристика поверхности.
14. Адсорбция, её сущность. Виды адсорбции. Адсорбция на границе раствор-газ. Адсорбция на границе газ - твердое вещество.
15. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Поверхностно активные и поверхностно неактивные вещества, роль ПВА в эмульгировании и пенообразовании. Применение адсорбции в технологических процессах и значение адсорбции при хранении сырья и продуктов питания.
16. Определение коллоидной химии. Объекты и цели её изучения, связь с другими дисциплинами.
17. Дисперсные системы, характеристика, классификация. Использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания.
18. Коллоидные растворы (золи): понятие, виды, общая характеристика. Свойства коллоидных растворов. Методы получения коллоидных растворов и очистки.
19. Устойчивость и коагуляция золей. Факторы, вызывающие коагуляцию. Пептизация. Использование коллоидных растворов в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов.
20. Характеристики грубодисперсных систем, их строение, свойства, методы получения и стабилизации, применение. Эмульсии. Пены. Порошки. Аэрозоли, дымы, туманы. Использование грубодисперсных систем в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов
21. Строение ВМС, классификация. Реакции полимеризации и поликонденсации получения высокомолекулярных соединений. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Свойства ВМС.
22. Набухание и растворение полимеров, факторы влияющие на данные процессы. Студни, методы получения, синерезис. Изменение углеводов, белков, жиров в технологических процессах.
23. Аналитическая химия, ее задачи значение в подготовке технологов общественного питания. Методы качественного и количественного анализа и условия их проведения.
24. Основные понятия качественного химического анализа. Дробный и систематический анализ. Особенности классификации катионов и анионов. Условия протекания реакций обмена.
25. Классификация катионов. Первая аналитическая группа катионов.
26. Общая характеристика катионов второй аналитической группы и их содержание в продуктах питания. Значение катионов второй группы в проведении химико-технологического контроля. Групповой реактив и условия его применения. Произведение растворимости, условия образования осадков.
27. Характеристика группы, частные реакции на катионы третьей и четвертой аналитических групп. Амфотерность. Групповой реактив и условия его применения. Значение катионов третьей и четвертой аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля.
28. Классификация анионов. Значение анионов в осуществлении химико-технологического контроля. Частные реакции анионов первой, второй, третьей групп. Систематический ход анализа соли.
29. Понятие. Сущность методов количественного анализа. Операции весового (гравиметрического) анализа.
30. Сущность и методы объемного анализа. Сущность метода нейтрализации, его индикаторы. Теория индикаторов.
31. Сущность окислительно-восстановительных методов и их значение в проведении химико-технологического контроля. Перманганатометрия и её сущность. Йодометрия и её сущность.
32. Сущность методов осаждения. Сущность метода комплексонообразования и его значение в осуществлении химико-технологического контроля.

**3.2. Пакет экзаменатора**

**Условия выполнения заданий**

1. Количество билетовдля обучающихся – 30

2. Список вопросов по учебной дисциплине ЕН.03 Химия

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия термодинамики. Термохимия: экзо- и эндотермические реакции. Законы термодинамики. Понятие энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Калорийность продуктов питания
2. Общая характеристика агрегатного состояния веществ. Типы химической связи. Типы кристаллических решёток. Газообразное состояние вещества. Жидкое состояние вещества. Поверхностное натяжение. Вязкость.
3. Влияние вязкости и поверхностно-активных веществ на качество пищевых продуктов и готовой кулинарной продукции (супов-пюре, соусов, соуса майонез, заправок, желированных блюд, каш).
4. Сублимация, ее значение в консервировании пищевых продуктов при организации и приготовлении сложных холодных блюд из рыбы, мяса и птицы, грибов, сыра приготовлении сложных горячих соусов, отделочных полуфабрикатов и их оформлении.
5. Твердое состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояния.
6. Скорость и константа химической реакции. Теория активации. Закон действующих масс.
7. Теория катализа, катализаторы, ферменты, их роль при производстве и хранении пищевых продуктов. Температурный режим хранения пищевого сырья, приготовление продуктов питания.
8. Теория катализа, катализаторы, ферменты, их роль при производстве и хранении пищевых продуктов. Температурный режим хранения пищевого сырья, приготовление продуктов питания.
9. Общая характеристика растворов. Классификации растворов, растворимость.
10. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах. Способы выражения концентраций.
11. Водородный показатель. Способы определения рН среды.
12. Растворимость газов в жидкостях. Диффузия и осмос в растворах. Влияние различных факторов на растворимость газов, жидкостей и твердых веществ, их использование в технологии продукции питания.
13. Термодинамическая характеристика поверхности.
14. Адсорбция, её сущность. Виды адсорбции. Адсорбция на границе раствор-газ. Адсорбция на границе газ - твердое вещество.
15. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Поверхностно активные и поверхностно неактивные вещества, роль ПВА в эмульгировании и пенообразовании. Применение адсорбции в технологических процессах и значение адсорбции при хранении сырья и продуктов питания.
16. Определение коллоидной химии. Объекты и цели её изучения, связь с другими дисциплинами.
17. Дисперсные системы, характеристика, классификация. Использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания.
18. Коллоидные растворы (золи): понятие, виды, общая характеристика. Свойства коллоидных растворов. Методы получения коллоидных растворов и очистки.
19. Устойчивость и коагуляция золей. Факторы, вызывающие коагуляцию. Пептизация. Использование коллоидных растворов в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов.
20. Характеристики грубодисперсных систем, их строение, свойства, методы получения и стабилизации, применение. Эмульсии. Пены. Порошки. Аэрозоли, дымы, туманы. Использование грубодисперсных систем в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов
21. Строение ВМС, классификация. Реакции полимеризации и поликонденсации получения высокомолекулярных соединений. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Свойства ВМС.
22. Набухание и растворение полимеров, факторы влияющие на данные процессы. Студни, методы получения, синерезис. Изменение углеводов, белков, жиров в технологических процессах.
23. Аналитическая химия, ее задачи значение в подготовке технологов общественного питания. Методы качественного и количественного анализа и условия их проведения.
24. Основные понятия качественного химического анализа. Дробный и систематический анализ. Особенности классификации катионов и анионов. Условия протекания реакций обмена.
25. Классификация катионов. Первая аналитическая группа катионов.
26. Общая характеристика катионов второй аналитической группы и их содержание в продуктах питания. Значение катионов второй группы в проведении химико-технологического контроля. Групповой реактив и условия его применения. Произведение растворимости, условия образования осадков.
27. Характеристика группы, частные реакции на катионы третьей и четвертой аналитических групп. Амфотерность. Групповой реактив и условия его применения. Значение катионов третьей и четвертой аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля.
28. Классификация анионов. Значение анионов в осуществлении химико-технологического контроля. Частные реакции анионов первой, второй, третьей групп. Систематический ход анализа соли.
29. Понятие. Сущность методов количественного анализа. Операции весового (гравиметрического) анализа.
30. Сущность и методы объемного анализа. Сущность метода нейтрализации, его индикаторы. Теория индикаторов.
31. Сущность окислительно-восстановительных методов и их значение в проведении химико-технологического контроля. Перманганатометрия и её сущность. Йодометрия и её сущность.
32. Сущность методов осаждения. Сущность метода комплексонообразования и его значение в осуществлении химико-технологического контроля.

**Время выполнения -20 минут.**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 1 | 43.02.15 |

1.Теория Сущность метода комплексонообразования и его значение в осуществлении химико-технологического контроля.

2.Задача.Составьте формулу мицеллы гидрозоля, полученного взаимодействием избытка хлорида алюминия и гидроксида калия.

3.Задача.В каком направлении может протекать реакция крекинга циклогексана при температуре 727ºС С6Н12<=>3С2Н4, если при данной температуре

ΔG0С6Н12= 402,2 кДж/моль, ΔG0С2Н4=114,0 кДж/моль

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 2 | 43.02.15 |

1. ТеорияЗакон действия масс, его применение в аналитической химии.

2. ЗадачаРассчитайте рН 1 М раствора азотной кислоты. Степень диссоциации кислоты примите равной 100 %.

3. Задача. Размер частиц рисового крахмала 10 -5 см, а картофельного около 2×10 -5 см. Из какого крахмала получится более устойчивая суспензия. Ответ подтвердите расчетами.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 3 | 43.02.15 |

1. ТеорияОбщая характеристика агрегатного состояния веществ. Типы химической связи. Типы кристаллических решёток

2. Задача. Вычислите растворимость PbCl2 в воде (моль/л и г/л), если произведение растворимости при 298 К для этой соли равно 1,6·10–5.

3.Задача. Рассчитать массовую долю раствора полученного растворением 14,8г иода в 100г спирта.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 4 | 43.02.15 |

1. ТеорияПоверхностное натяжение. Вязкость

2. Задача При определении влажности муки в бюкс массой 10,1420 г поместили навеску массой 0,8215 г. После высушивания до постоянной массы при 125 0С масса бюкса с остатком составила 10,7865 г. рассчитайте массовую долю влаги в анализируемом веществе.

3. Задача.Термохимическое уравнение горения алюминия

4Al(т) + 3О2 (г) = 2Al2O3(т) + 3164 кДж

Сколько теплоты выделится при сгорании 5,4г алюминия?

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 5 | 43.02.15 |

1.Теория. Влияние вязкости и поверхностно-активных веществ на качество пищевых продуктов и готовой кулинарной продукции (супов-пюре, соусов, соуса майонез, заправок, желированных блюд, каш)

2. ЗадачаРассчитайте произведение растворимости карбоната бария, если известно, что при 350 К в 100 мл его насыщенного раствора содержится 1,45× 10-3 г BaCO3.

3.Задача.Какие массы поваренной соли и воды надо взять для приготовления 500 г раствора с массовой долей соли в нем 4%?

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 6 | 43.02.15 |

1.ТеорияСублимация, ее значение в консервировании пищевых продуктов при организации и приготовлении сложных холодных блюд из рыбы, мяса и птицы, грибов, сыра приготовлении сложных горячих соусов, отделочных полуфабрикатов и их оформлении

2.Задача. Вычислите вязкость оливкового масла при 200 С, если она протекает через вискозиметр за 5 минут 49 секунд, а для того же объема воды при тех же условиях требуется 4 секунды. Плотность оливкового масла 914,18кг/м3, вязкость воды 0.01 10-3 кг/м×с.

3.Задача.Определите массу аммиака объемом 45 л. при температуре 170 С и давлении 125 кПа.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 7 | 43.02.15 |

1.ТеорияТвердое состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояния.

2. Задача. Вычислите молярную, нормальную концентрацию раствора серной кислоты с массовой долей вещества 10 % и плотностью 1, 066 г/мл. Объем раствора – 1л.

3.ЗадачаРазмер частиц рисового крахмала 10 -5 см, а картофельного около

2×10 -5 см. Из какого крахмала получится более устойчивая суспензия. Ответ подтвердите расчетами.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 8 | 43.02.15 |

1. ТеорияСкорость и константа химической реакции. Теория активации. Закон действующих масс

2.Задача.Вычислить молярную, нормальную концентрацию 40% - го раствора серной кислоты, с плотностью 1,29 г/мл. Объем раствора – 1л.

3.ЗадачаОпределите степень дисперсности жира в соусах ручного и механического изготовления, если размер шариков при ручном взбивании равен 2 × 10 -3 см, а при механическом 4×10 -4 см.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 9 | 43.02.15 |

1. Теория.Теория катализа, катализаторы, ферменты, их роль при производстве и хранении пищевых продуктов.

2.Задача. Составьте формулу мицеллы гидрозоля, полученного взаимодействием избытка карбоната калия и хлорида магния.

3. Задача. Термохимическое уравнение горения алюминия

4Al(т) + 3О2 (г) = 2Al2O3(т) + 3164 кДж

Сколько теплоты выделится при сгорании 5,4г алюминия?

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 10 | 43.02.15 |

1. ТеорияТемпературный режим хранения пищевого сырья, приготовление продуктов питания

2. Задача Сколько граммов глицерина С3Н8О3 надо растворить в 90 г воды при 30° С, чтобы понизить давление пара на 226,5 н/м2? При 30° С Рводы = 4242,30 н/м2.

3. Задача.Вычислите осмотическое давление раствора содержащего в 1,4л 126г глюкозы С6Н12О6 при 00С.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 11 | 43.02.15 |

1. Теория Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.

2. Задача. Рассчитайте произведение растворимости карбоната бария, если известно, что при 298 К в 100 мл его насыщенного раствора содержится 1,38× 10-3 г BaCO3.

3.Задача. При определении влажности муки в бюкс массой 10,1420 г поместили навеску массой 0,8215 г. После высушивания до постоянной массы при 125 0С масса бюкса с остатком составила 10,7865 г. рассчитайте массовую долю влаги в анализируемом веществе.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 12 | 43.02.15 |

1. Теория Общая характеристика растворов. Классификации растворов, растворимость

2. Задача. В тигель весом 16,0472 г взята навеска хлеба для определения гигроскопической влаги. Затем при анализе были получены следующие данные (в г): Вес тигля с навеской 18,0634 г; Вес тигля с навеской после высушивания 17,9421 г. Вычислите процентное содержание гигроскопической влаги в хлебе.

3. Задача. Вычислить процентную концентрацию раствора, полученного растворением 7,5гхлорида натрия в 42,5г воды.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 13 | 43.02.15 |

1. ТеорияЭкстракция, ее практическое применение в технологических процессах.

2. Задача. Раствор оксалата аммония развели водой в мерной колбе на 200мл. На титрование 20мл полученного раствора расходуется 19,85мл раствора КМпО4 (К=0,8960 к 0,1н). Сколько граммов (NН4 )2С2О4 2Н2О в навеске?

3. Задача.Рассчитайте молярную массу неизвестного газа, если при 180 С и давлении 303 кПа его масса составляет 238 г, при объеме 56л.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 14 | 43.02.15 |

1. ТеорияСпособы выражения концентраций. Водородный показатель. Способы определения рН среды.

2. Задача. Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в образце, если из навески массой 0,4002 г получено 0,3575 г хлорида серебра.

3.Задача.Рассчитайте массовую долю гигроскопической влаги в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 20,5863 г; масса бюкса с навеской соли – 22,1255 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 22,0438 г.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 15 | 43.02.15 |

1. ТеорияАдсорбция, её сущность. Применение адсорбции в технологических процессах и значение адсорбции при хранении сырья и продуктов питания.

2. Задача. Рассчитайте массовую долю цинка в препарате, если из навески массой 0,3241 г получено 0,1822 гZn2P2O7.

3. Задача. К фильтрату вытяжки из творога, объемом 50,0 мл добавили 2-3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровали 0,1 н. раствором щелочи до слаборозового окрашивания. На титрование израсходовали 15,0 мл раствора NaOH. Определите нормальную концентрацию кислот в фильтрате вытяжки и тир раствора NaOH.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 16 | 43.02.15 |

1. ТеорияГидрофильные и гидрофобные поверхности. Поверхностно активные и поверхностно неактивные вещества, роль ПВА в эмульгировании и пенообразовании.

2. Задача.Рассчитайте массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 15,2364 г; масса бюкса с навеской соли – 18,4652 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 17,7893 г.

3. Задача. Вычислите вязкость оливкового масла при 200 С, если она протекает через вискозиметр за 5 минут 49 секунд, а для того же объема воды при тех же условиях требуется 4 секунды. Плотность оливкового масла 914,18 кг/м3, вязкость воды 0.01 10-3 кг/м×с.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 17 | 43.02.15 |

1. ТеорияОпределение коллоидной химии. Объекты и цели её изучения, связь с другими дисциплинами.Использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания

2.Задача.Составьте формулу мицеллы гидрозоля, полученного взаимодействием избытка нитрата меди и гидроксида натрия.

3. Задача. Рассчитать массовую долю раствора полученного растворением 14,8г иода в 100г 95%-ного спирта.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 18 | 43.02.15 |

1.Теория Дисперсные системы , характеристика, классификация.

2. ЗадачаКакую навеску купороса FeSO4·7H2O требуется взять для определения в нем железа в виде оксида Fe2O3, считая, что оптимальная масса Fe2O3 равна 0,2 г?

3. Задача. Определить процентное содержание влаги в образце по следующим данным: масса бюкса 8,1748г; масса бюкса с навеской образца до высушивания 11,8245 г; масса бюкса после высушивания с образцом – 11,3248 г.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 19 | 43.02.15 |

1. Теория Коллоидные растворы (золи): понятие, виды, общая характеристика. Свойства коллоидных растворов. Методы получения коллоидных растворов и очистки.

2. Задача.В тигель весом 16,0472 г взята навеска хлеба для определения гигроскопической влаги. Затем при анализе были получены следующие данные (в г): Вес тигля с навеской 18,0634 г; Вес тигля с навеской после высушивания 17,9421 г. Вычислите процентное содержание гигроскопической влаги в хлебе.

3. Задача. При какой температуре может замерзать раствор содержащий 100г Н2О и 48г глюкозы С6Н12О6. Если Ек=1,8.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 20 | 43.02.15 |

1. ТеорияИспользование коллоидных растворов в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов

2. Задача. Вычислите растворимость PbCl2 в воде (моль/л и г/л), если произведение растворимости при 250 К для этой соли равно 1,5·10–5.

3. Задача. К фильтрату вытяжки из творога, объемом 50,0 мл добавили 2-3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титровали 0,1 н. раствором щелочи до розового окрашивания. На титрование израсходовали 15,0 мл раствора NaOH. Определите нормальную концентрацию кислот в фильтрате вытяжки и тир раствора NaOH.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 21 | 43.02.15 |

1. ТеорияХарактеристики грубодисперсных систем, их строение, свойства, методы получения и стабилизации, применение.

2. Задача.Рассчитайте произведение растворимости карбоната бария, если известно, что при 298 К в 100 мл его насыщенного раствора содержится 1,38× 10-3 г BaCO3.

3. Задача. Вычислить осмотическое давление при 25ºС водного раствора, содержащего 225 *г* сахара в 5л раствора.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 22 | 43.02.15 |

1. ТеорияЭмульсии. Пены. Порошки. Аэрозоли, дымы, туманы. Использование грубодисперсных систем в процессе организации и проведении приготовления различных блюд и соусов

2. Задача. Определить pH 0,6 молярного раствора HClO (КД=3,2·10-8)

3. Задача. В тигель весом 16,0472 г взята навеска хлеба для определения гигроскопической влаги. Затем при анализе были получены следующие данные (в г): вес тигля с навеской 18,0634 г; вес тигля с навеской после высушивания 17,9421 г. Вычислите процентное содержание гигроскопической влаги в хлебе.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 23 | 43.02.15 |

1. ТеорияНабухание и растворение полимеров, факторы, влияющие на данные процессы. Студни, методы получения, синерезис. Изменение углеводов, белков, жиров в технологических процессах

2. Задача.рН раствора гидроксида бария равен 11. Определите концентрацию этого раствора.

3. Задача. При какой температуре может кипеть раствор содержащий 100г Н2О и 48г глюкозы С6Н12О6. Если Еэ=0,52.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 24 | 43.02.15 |

1. Теория Аналитическая химия, ее задачи значение в подготовке технологов общественного питания. Методы качественного и количественного анализа и условия их проведения.

2.Задача.Раствор содержащий 9г растворенного вещества , (неэлектролита) в 250см3 раствора, обладает осмотическим давлением 4,56 ·105н/м2 при 0ºС. Определить молекулярный вес растворенного вещества.

3.Задача. Рассчитайте массовую долю гигроскопической влаги и кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 20,5863 г; масса бюкса с навеской соли – 22,1255 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 21,8291 г.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 25 | 43.02.15 |

1. ТеорияКлассификация катионов. Первая аналитическая группа катионов.

2. Задача. Вычислить осмотическое давление при 25ºС водного раствора, содержащего 225 *г* сахара в 5л раствора.

3.Задача. Кислотность является одним из показателей качества полуфабриката из муки, творога, соков. Сиропов и характеризует степень их свежести. На титрование 50,0 мл пробы сока израсходовали 20,0 мл 0,1 н раствора щелочи. Определите нормальную концентрацию кислоты в пробе и титр раствора NaOH по HCL.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 26 | 43.02.15 |

1.ТеорияЗначение катионов второй группы в проведении химико-технологического контроля. Групповой реактив и условия его применения. Произведение растворимости, условия образования осадков

2. Задача. Составить уравнение гидролиза карбоната натрия, сульфата меди, хлорида алюминия.. Указать тип гидролиза, реакцию среды и значение рН.

3. Задача. Найдите массовую долю вещества, если растворено 80,8 г уксусной кислоты в 1л раствора. Полученный раствор имеет плотность 1,0097 г/см3.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 27 | 43.02.15 |

1.ТеорияПонятие. Сущность методов количественного анализа. Операции весового (гравиметрического) анализа

2. Задача. Вычислите растворимость (моль/л) PbCl2  в 0,1 М растворе KCl, если ПР (PbCl2) = 1,6×10–5 при 298 К.

3. ЗадачаРассчитайте массовую долю кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария по следующим данным анализа: масса пустого бюкса – 20,5863 г; масса бюкса с навеской соли – 22,1255 г; масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы 22,0438 г

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 28 | 43.02.15 |

1. ТеорияСущность и методы объемного анализа.

2. Задача. Вычислить молярную, нормальную концентрацию 40% - го раствора серной кислоты, с плотностью 1,29 г/мл. Объем раствора – 1л.

3.Задача.Сколько граммов уксусной кислоты нужно взять для приготовления 100 мл 0,1н раствора?

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 29 | 43.02.15 |

1. ТеорияСущность метода нейтрализации, его индикаторы. Теория индикаторов.

2.Задача. Определите величину рН 0,0001 М раствора HCl и 0,01 М раствора KOH.

3. Задача. Смешали 100 мл 0,01 н раствора CuCl2 и 300 мл 0,1 н раствора Na2S. Выпадет ли осадок cульфида меди, если ПР(CuS) = 6,3×10–36? Примите, что соли в растворе диссоциированы полностью и объем полученного раствора равен 400 мл.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_/ | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**  по программе промежуточной аттестации  по дисциплине «ЕН.03 Химия» | № билета | Специальность |
| 30 | 43.02.15 |

1. Теория Сущность физико-химических методов анализа и их особенности

2. Задача. Давление пара воды при 313°К равно 7375,4 н/м2 . Вычислить давление пара раствора при той же температуре, содержащего 9,206 г глицерина на 0,360 г воды.

3. Задача.В 100мл спирта (пл.0.,80г/мл) растворено 8,5г йода. Чему равна процентная концентрация раствора?

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Задание 1 оценивается в 1 балл

Задание 2 оценивается в 2 балла

Задание 3 оценивается в 2 балла

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оборудование: таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде, периодические система химических элементов Д.И. Менделеева.

Литература для экзаменующихся (справочная, методическая и др.)

**Основные печатные издания**

1. Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия : учебник для студ. учреждений сред.проф.образования / В.В. Белик, К.И. Киенская.– Москва : Академия, 2021. – 288 с.
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2082446
3. Основы общей химии : учебное пособие для спо / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с.
4. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении : учебное пособие / Н. Ю. Черникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 316 с.
5. Пресс, И. А. Органическая химия : учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с.
6. Акимова, Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы : учебное пособие для спо / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с.
7. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с.

**Основные электронные издания**

1. Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514372>
2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515472>
3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515473>

**Дополнительные источники:**

1. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с.
2. Физическая и коллоидная химия в 2 частях: учебник для среднего профессионального образования/В.Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В.Ю. Конюхова, К.И. Попова. – 2е изд. испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 309 с
3. Физическая и коллоидная химия: учеб. Для студ. учреждений сред. проф. Образования/ В.В. Белик, К.И. Кменская. – 4-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 288 с.
4. Коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Ю.Ю. Гавронская, В.Н. Пак. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 287 с.
5. Сборник задач и упражнение по физической и коллоидной химии: учебное пособие для СПО/ О.С. Гамеева. – 6-е изд. стер. – Санкт\_Петербург: Лань, 2020. – 192 с.

**4. Лист согласования**

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту ФОСна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. (Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/