**спецификация ТЕСТА**

**по дисциплине «Физическая химия»**

**комплексного тестирования в магистратуру**

(вступает в силу с 2022 года)

**1. Цель:** Определение способности продолжать обучение в организациях, реализующих программы послевузовского образования Республики Казахстан.

**2. Задачи:** Определение уровня знаний поступающего по следующим группам образовательных программ:

**М089 -Химия**

**3. Содержание теста** включает темы по дисциплине «Физическая химия». Задания представлены на русском языке.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание темы** | **Уровень трудности** | **Количество заданий** |
| 1 | Основы термодинамики.I начало термодинамики. ТермохимияОсновные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, их физический и термодинамический смысл, соотношения между ними. Закон Гесса, его термодинамическое обоснование следствиями из I начала термодинамики. Теплоты образования и сгорания простых веществ и соединений, их обозначения. Расчет теплот химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания. Теплоемкость, ее виды и связь между ними. Зависимость теплоемкости и теплового эффекта химической реакции от температуры, уравнение Кирхгоффа. Расчет тепловых эффектов химических реакций и фазовых переходов при различных температурах. | A, B, B, C | 4 |
| 2 | **II начало термодинамики. Энтропия** II начало термодинамики. Энтропия. Энтропия равновесных и неравновесных процессов. Энтропия как критерий направления процессов. Расчет изменения энтропии в различных термодинамических процессах и химических реакциях. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса, их использование в качестве критериев направления процесса. Условия равновесия и фундаментальные уравнения для закрытых систем. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Химический потенциал. Химический потенциал компонента в идеальных и реальных газах и растворах. | B, C, C | 3 |
| 3 | **Химическое равновесие** Фундаментальные уравнения и условия равновесия в открытых системах. Уравнения изотермы химической реакции для различных типов гомогенных систем: идеальные и реальные газовые и жидкие системы. Уравнение изотермы химической реакции и направление процесса. Закон действующих масс (ЗДМ) и константа равновесия химической реакции. Константы равновесия при различных формах записи уравнений химических реакций и способах выражения состава реакционной смеси, связь между ними. Гетерогенные химические системы. Константы равновесия в гетерогенных системах различных типов. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры Вант-Гоффа. Принцип подвижного равновесия Ле-Шателье - Брауна (анализ влияния температуры, исходных концентраций реагирующих веществ, давления на химическое равновесие - на основе уравнений изобары (изохоры) Вант-Гоффа, изотермы химической реакции и уравнений связи КP, КC, КХ).  | A, B, C | 3 |
| 4 | **Фазовое равновесие. Гетерогенное равновесие. Диаграммы состояния однокомпонентных и плавкости двухкомпонентных систем**Правило фаз Гиббса. Степени свободы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем, их общая характеристика и особенности. Диаграммы состояния воды и серы. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем с одной эвтектикой и химическим взаимодействием компонентов. Твердые растворы. Ноды, правило рычага. Взаимосвязь составов жидкой и твердой фаз для различных типов диаграмм плавкости.  | A, B, C | 3 |
| 5 | **Гетерогенное равновесие в жидкофазных системах. Растворы. Законы идеальных растворов**Взаимная растворимость двух и трех жидкостей. Методы изображения состава в трехкомпонентных системах. Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент и константа распределения. Растворы. Термодинамические условия образования растворов. Парциально-мольные величины. Термодинамические свойства идеальных растворов. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля и их причины. Диаграммы температура кипения (давление пара) - состав (t, P - х). Первый и второй законы Гиббса - Коновалова. Азеотропные растворы.  | A, B | 2 |
| 6 | **Химическая кинетика.****Формальная кинетика простых необратимых реакций.**Скорость химической реакции, влияние различных факторов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл, размерность.Кинетические уравнения формально простых гомогенных односторонних реакций в закрытых системах. Методы определения порядка реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации.  | A, А,А, В, В, В | 6 |
| 7 | **Кинетический анализ каталитических реакций**Катализ. Свойства катализатора. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы гомогенного катализа. Гетерогенный катализ. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. | С, С | 2 |
| 8 | **Электрохимия. Растворы электролитов**Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Термодинамическая теория электролитов. Теория сильных электролитов Дебая-Гюккеля.Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации, температуры. Абсолютная скорость движения ионов, подвижность. Уравнения Кольрауша. Эффекты торможения. Теория электропроводности Дебая-Онзагера. Числа переноса, методы их определения. | А, В, В, С | 4 |
| 9 | **Электродные процессы. Термодинамика электрохимических процессов**Электролиз, законы Фарадея. Электродные процессы. Уравнение Нернста. Классификация электродов: электроды I и II рода, газовые электроды, окислительно-восстановительные, амальгамные электроды. Гальванический элемент, ЭДС гальванического элемента. Термодинамика электрохимического элемента. Химические и концентрационные цепи, их классификация. | А, В, С | 3 |
| **Количество заданий одного варианта теста** | **30** |

**4. Описание содержания заданий:**

Тестовые задания отражаютфизический смысл основных законов физической химии, области их применения в решении различного рода теоретических и практических задач.

**5.Среднее время выполнение задания:**

Продолжительность выполнения одного задания - 2 минуты.

Общее время теста составляет 60 минут

**6. Количество заданий в одной версии теста:**

В одном варианте теста - 30 заданий.

Распределение тестовых заданий по уровню сложности:

- легкий (A) - 9 заданий (30%);

- средний (B) - 12 заданий (40%);

- сложный (C) - 9 заданий (30%).

**7. Форма задания:**

Тестовые задания представлены в закрытой форме, что требует выбора одного правильного ответа из пяти предложенных.

**8. Оценка выполнения задания:**

При выборе правильного ответа поступающему присуждается 1 (один) балл, в остальных случаях – 0 (ноль) баллов.

**9. Список рекомендуемой литературы:**

**Основная:**

1. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Основы физической химии, часть 1. – учебник. – 2019. – 348 с.
2. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Основы физической химии, часть 2. – учебник. – 2019. – 252 с.
3. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М: Высшая школа -2009. - 527 с.
4. Оспанова А.К., Сейлханова Г.А. Избранные главы физической химии // Учебное пособие. – Алматы. – 2011. - 146 с.
5. Асманова Н.А., Утегулов Р.Н., Петрова Е.А. Физическая химия. Часть 1. Тесты и программа курса. Алматы: Казак университетi, 2002. – 246 с.
6. Оспанова А.К., Сейлханова Г.А., Сыздыкова Л.И., Жусупова А.К. Физическая химия. Часть 2. Тесты и программа курса. Алматы: Казак университетi. – 2016. - 126 с.

**Дополнительная:**

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. М.: Химия, Колос. – 2006. - 672 с.
2. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. М.: Высшая школа - 2001. - книга 1. - 512 с.
3. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. М.: Высшая школа - 2001. - книга 2. - 319 с.
4. Зимон А.Д. Физическая химия.М.: Агар - 2003. - 320 с.
5. Камысбаев, Д. Х. Понятийный аппарат физической химии// Учебное пособие. - Алматы: Казак университетi, 2015, 126 с.
6. Оспанова А.К., Сейлханова Г.А. Кинетический анализ сложных гомогенных и гетерогенных процессов. Учебное пособие, Алматы: Қазақ университетi, 2006. - 72 с.
7. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Задачи по физической химии. М.: Экзамен, 2005, 318 с.