

Специальность / Speciality:

**6-05-0531-01 (1-35 05 01) Химия (по направлениям) / 6-05-0531-01 (1-35 05 01) Chemistry**

Учебная дисциплина, модуль / Academic discipline, module:

**Сложные химические равновесия, дисциплина специализации /**

**Complex chemical equilibria, major-specific discipline**

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	<p><b>Цель учебной дисциплины</b> – систематизировать знания об основных типах ионных равновесий в растворах и подходах к их описанию и расчету с помощью систем компьютерной математики, что позволит в будущей профессиональной деятельности химика решать разнообразные задачи теоретического и экспериментального характера, в частности, определять оптимальные условия проведения химического синтеза и анализа.</p> <p><b>Задачи учебной дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ознакомить студентов с теорией расчета ионных равновесий, основанной на использовании условных констант равновесий и молярных долей;</li><li>– ознакомить студентов с системой компьютерной математики Mathematica, онлайн-программами для расчета равновесий и построения концентрационно-логарифмических диаграмм и показать их возможности для расчета равновесий в сложных многокомпонентных системах.</li></ul>	<p><b>The purpose of the academic discipline</b> is to systematize knowledge of the main types of ionic equilibria in solutions and approaches to their description and calculation using computer mathematics systems, that will allow chemist to solve various theoretical and experimental problems in the future professional activity, in particular, to determine the optimal conditions for carrying out chemical synthesis and analysis.</p> <p><b>The objectives of the academic discipline:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– to acquaint students with the theory of calculating ionic equilibria based on the use of conditional equilibrium constants and molar fractions;</li><li>– to acquaint students with the Mathematica computer mathematics system, online programs for calculating equilibria and constructing logarithmic concentration diagrams, and to show their opportunities for calculating equilibria in complex multicomponent systems.</li></ul>
---	--	--

Формируемые компетенции / The formed competences	<p><b>Специализированная компетенция:</b></p> <p>Применять химические и физико-химические методы анализа для решения производственных и экспертных задач в области идентификации и определения основных компонентов в объектах природного и синтетического происхождения.</p>	<p><b>Specialized competence:</b></p> <p>To apply chemical and physico-chemical analysis methods for solving industrial and expert problems in the field of identification and determination of the main components in natural and synthetic objects.</p>
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, can, be able)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и определения, используемые для описания гомогенных и гетерогенных систем с ионными равновесиями;</li> <li>– основные математические приемы и приближения, используемые для вывода и решения уравнений, описывающих ионные равновесия;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать pH растворов протолитов, а также молярные доли частиц, участвующих в данном равновесии;</li> <li>– рассчитывать равновесные концентрации частиц в системах с комплексными соединениями, в том числе при протекании побочных процессов с участием комплексообразователя и лигандов;</li> <li>– рассчитывать растворимость малорастворимых соединений (МРС) в различных случаях: в чистом растворителе; в присут-</li> </ul>	<p><b>Know:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– the basic concepts and definitions used to describe homogeneous and heterogeneous systems with ionic equilibria;</li> <li>– the basic mathematical techniques and approximations used to derive and solve equations describing ionic equilibria;</li> </ul> <p><b>Can:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– calculate the pH of protolytes solutions, as well as the molar fractions of particles involved in the equilibrium;</li> <li>– calculate equilibrium concentrations of particles in systems with complexes, including during side processes involving a complexing agent and ligands;</li> <li>– calculate the solubility of sparingly soluble compounds (SSC) in various cases: in a pure solvent; in the presence of an electrolyte that has or does not have ions in common with SSC; during side processes (protolytic reactions, complexation);</li> </ul>

	<p>ствии электролита, имеющего или не имеющего общих с МРС ионов; при протекании побочных процессов (протолитические реакции, комплексообразование);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– графически описывать ионные равновесия с помощью распределительных и концентрационно-логарифмических диаграмм, проводить по ним вычисления;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения полученных знаний при расчете гомогенных равновесий в реальных биологических объектах (кровь, слюна, моча, желудочный сок и т.д.);</li> <li>– навыками расчета растворимости МРС (бетон, минералы) в природных водах различной кислотности и при разных парциальных давлениях газов;</li> <li>– навыками планирования химического анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– describe graphically ionic equilibria using distribution and logarithmic concentration diagrams, and perform calculations based on them;</li> </ul> <p><b>Be able:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– to apply the acquired knowledge when calculating homogeneous equilibria in real biological objects (blood, saliva, urine, gastric juice, etc.);</li> <li>– to calculate the solubility of SSC (concrete, minerals) in natural waters of varying acidity and at different partial pressures of gases;</li> <li>– to plan chemical analysis</li> </ul>
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	6	6
Пререквизиты / Prerequisites	Высшая математика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Электрохимия	Higher Mathematics, Inorganic Chemistry, Analytical Chemistry, Physical Chemistry, Electrochemistry
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3

Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hours of students' class work, hours of self-directed learning	36, 58	36, 58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Зачет (письменная форма)	Test (written form)