

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 2.6

Направление подготовки/ специальность	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
естественных наук

	И.В. Шаманин
	А.Н. Вторушина
	Е.А. Вайтулевич

Руководитель ООП

Преподаватель

2020г.

1. Роль дисциплины «Химия 2.6» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Химия 2.6	2	ОПК(У)-1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Р2, Р5	ОПК(У)-1.В8	Владеет опытом проведения химического эксперимента, методами качественного и количественного анализа различных химических систем
					ОПК(У)-1.У9	Умеет проводить расчеты концентрации растворов различных соединений
					ОПК(У)-1.У10	Умеет выполнять основные химические операции, очистку веществ в лабораторных условиях
					ОПК(У)-1.У11	Умеет определять по строению атома его свойства и возможность образования координационных соединений
					ОПК(У)-1.310	Знает законы термодинамики и закономерности протекания окислительно-восстановительных процессов
					ОПК(У)-1.311	Знает химические свойства элементов IV-VI групп Периодической системы и их важнейших соединений
					ОПК(У)-1.312	Знает строение и свойства комплексных соединений
					ОПК(У)-1.313	Знает строение и основные свойства некоторых органических веществ и наиболее распространённых высокомолекулярных соединений

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применяет знания основных понятий и законов химии, современных теорий строения вещества для описания физических и химических свойств соединений.	ОПК(У)-1	1. Комплексные соединения 2. Введение в неорганическую химию 3. Химия р-элементов 4. Органическая химия.	Защита отчета по лабораторной работе Письменный опрос на практическом занятии. Защита ИДЗ. Коллоквиум. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 2	Выполнять количественные расчеты по химическим формулам, уравнениям химических реакций и содержанию	ОПК(У)-1	1. Электрохимические системы	Защита отчета по лабораторной работе

	веществ в растворах, анализировать и обобщать полученные результаты.		2. Комплексные соединения	Письменный опрос на практическом занятии. Защита ИДЗ. Коллоквиум. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен
РД 3	Использовать экспериментальные методы исследования для установления состава, химических свойств веществ, приготовления растворов и определения их концентраций.	ОПК(У)-1	1. Электрохимические системы 2. Комплексные соединения 3. Введение в неорганическую химию 4. Химия р-элементов	Защита отчета по лабораторной работе Письменный опрос на практическом занятии. Защита ИДЗ. Коллоквиум. Тестирование – независимый контроль ЦОКО Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Примеры билетов: Тема «Гальванический элемент» 1. Как изменяется концентрация раствора, в который погружен катод, в ходе работы

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		гальванического элемента? 2. Увеличится, уменьшится или останется без изменения масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами: $\text{CuSO}_4; \quad \text{MgSO}_4 \text{ Pb(NO}_3)_2$ Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций. 3. Что является окислителем в гальваническом элементе, составленном из олова и меди, которые погружены в 1 М растворы их солей? Составьте схему и напишите электродные процессы гальванического элемента. 4. Как должен быть составлен гальванический элемент, чтобы в нем протекала следующая реакция: $\text{Cd} + \text{CuSO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$ 5. Запишите схему магниево-цинкового гальванического элемента. Изменится ли э.д.с. этого элемента, если концентрацию каждого из ионов увеличить в одинаковое число раз? Тема: «Электролиз» 1. Какие продукты и в какой последовательности образуются на катоде при электролизе водного раствора смеси солей, содержащих катионы: Pb^{2+}, Ca^{2+}, Ni^{2+} и Mn^{2+}? 2. Чему равна масса воды, разложившаяся при электролизе водного раствора сульфата калия при силе тока 5 А в течение 3 часов? Запишите схему процесса электролиза и электродные процессы. 3. Какова реакция среды раствора PbSO_4 и как меняется pH в около анодном пространстве после электролиза с инертным электродом? 4. Какой из предложенных электродов (Al, Pb, Pt) будет являться активным при электролизе водного раствора $\text{Fe(NO}_3)_2$ 5. Какие процессы и в какой последовательности будут протекать на электродах при электрохимическом рафинировании цинка, содержащего примеси висмута и меди в водном растворе серной кислоты? Тема «Окислительно-восстановительные реакции» 1. Дайте формулировку, что называется степенью окисления 2. Расставьте степени окисления для всех атомов в соединении $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3. Укажите, какие из приведенных ниже схем относятся к окислительным процессам: $2\text{HIO}_3 \rightarrow \text{I}_2 \quad \text{PO}_3^- \rightarrow \text{PO}_4^{3-} \quad \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ 4. Укажите число принятых электронов при переходах: $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}^- \quad \text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+2} \quad \text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+6}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. В окислительно-восстановительных реакциях только в роли окислителя может выступать: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; H_2O_2 ; SO_2 ; HF
2.	Защита отчета по лабораторной работе.	Контрольные вопросы по теме «Главная подгруппа четвертой группы»: 1. Покажите уравнениями реакций получение углекислого газа из природных соединений (минералов) кальцита, магнезита и малахита. 2. Растворимость углекислого газа в воде при 20 °С равна 87,2 мл на 100 г воды. Чему равна молярная концентрация этого раствора? 3. Напишите уравнения гидролиза карбоната натрия и силиката натрия. Какая соль и почему гидролизуется полнее? 4. Объясните, почему реакция $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{Na}_2\text{SiO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2(\text{к})$ в растворах протекает в прямом направлении, а в расплавах – в обратном? 5. Раствор силиката натрия используется в качестве клея. Почему при хранении в негерметичной емкости этот раствор становится мутным и теряет клеящие свойства? 6. Покажите уравнениями реакций амфотерные свойства гидроксидов олова $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и $\text{Sn}(\text{OH})_4$. 7. Покажите уравнениями реакций восстановительные свойства SnCl_2 и окислительные свойства PbO_2. Контрольные вопросы размещены в учебном пособии: Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m037.pdf (дата обращения: 11.09.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3.	Защита ИДЗ.	Вопросы: 1. Известно, что ион $[\text{Fe}(\text{CN})_4]^{2-}$ диамагнитен. С помощью метода ВС объясните химическую связь, диамагнетизм и геометрическое строение данного комплекса. 2. Какая часть гальванического элемента называется электродом? Какой из электродов заряжен положительно, а какой отрицательно, какие химические процессы идут на электродах? 3. Почему один тот же окислитель или восстановитель может иметь не одно, а несколько значений окислительно-восстановительного потенциала? 4. При электролизе раствора сульфата меди (II) на аноде выделилось 5,64 л кислорода (н. у.) Опишите электролиз, вычислите массу выделившейся на катоде меди, приняв выход по току 100 %.
4.	Коллоквиум	Вопросы коллоквиума

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Уравнение Нернста. Взаимосвязь энергии Гиббса и разности потенциалов. 2. Коррозия. Признаки и стадии. 3. Химическое равновесие на границе металла с водным раствором его соли. Двойной электрический слой.
5.	Рубежный контроль	Примеры заданий к рубежному контролю 1.1. Приведите структурную формулу тиосульфата натрия и определите степени окисления атомов серы. 1.2. В ответе укажите степени окисления обоих атомов серы и тип гибридизации центрального. 2.1. Какой оксид азота является ангидридом двух кислот? Приведите диаграмму ВС. 2.2. Укажите степень окисления азота в этом ангидриде, число неспаренных электронов и кратность связи. 2.3. Для соответствующих кислот приведите названия, названия их солей. Подвергаются ли их соли гидролизу? И если да, то приведите соответствующие уравнения. 3.1. Как можно классифицировать карбиды по их строению и характеру химической связи? 3.2. Какие из перечисленных ниже карбидов: W_2C, CaC_2, Cr_3C_2, Li_4C_3, Be_2C полностью гидролизуются водой с образованием ацетилена; ответ подтвердите соответствующими уравнениями. $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_3 \\ \quad \quad \quad \\ CH-CH_3 \quad \quad CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ 4.1. Назовите соединение по международной номенклатуре 4.2. Напишите уравнение полного окисления этого углеводорода. 5. Современные представления о строении бензола, правила замещения в бензольном кольце, их объяснение на соответствующих примерах. 6.1. Приведите реакцию получения бензола из циклогексана (<u>приведите структурные формулы всех углеводородов этой реакции</u>). 6.2. В заводской лаборатории при получении 85 г бензола израсходовано 107,7 г циклогексана. Вычислите практический выход продукта в % от теоретически возможного. 7.1. какой процесс называется поликонденсацией? 7.2. Приведите элементарное звено 3-х полимеров, полученных этим методом.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий								
		7.3. Какими структурными особенностями должны обладать эти мономеры, чтобы вступить в реакцию поликонденсации?								
6.	Экзамен	Пример заданий экзамена 1. Для данного окислительно-восстановительного процесса: $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH}$ $\varphi^0 \text{MnO}_4^- / \text{MnO}_4^{2-} = 0,564\text{В} \qquad \varphi^0 \text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_3^{2-} = -0,93\text{В}$ 1.1. составьте реакции окисления и восстановления; 1.2. укажите окислитель ивосстановитель и их эквивалентные массы; 1.3. методом электронного баланса или полуреакций подберите коэффициенты в этом уравнении; 1.4. составьте сокращенное ионное и полное молекулярное уравнения ионно-электронным методом; 1.5. рассчитайте $\Delta\varphi^0$ (В) и ΔG^0_{298} (кДж/моль); 1.6. укажите возможное направление протекания реакции. 2.1. Составьте схему гальванического элемента, образованного двумя данными металлами, погруженными в растворы солей с известной концентрацией ионов; <table><tr><td>Металлы</td><td>Соли</td><td>$\varphi^0 \text{Cr}^{3+} / \text{Cr} = -0,744$</td><td>Концентрации</td></tr><tr><td>Cr, Al</td><td>$\text{CrCl}_3, \text{AlCl}_3$</td><td>$\varphi^0 \text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,663$</td><td>$[\text{Cr}^{3+}] = 0,1\text{М}; [\text{Al}^{3+}] = 0,01\text{М}$</td></tr></table> 2.2. напишите уравнения катодного и анодного процессов; 2.3. определите равновесный потенциал катода. 3.1. Рассчитайте сколькогаза выделится на катодепри электролизе раствораAlCl_3 в течение 1 часа и силе тока равной 4 А. 3.2. определите pH раствора в около катодном и около анодном пространстве до и после электролиза; 3.3. запишите уравнения катодного и анодного процесса. 4.1Допишите предполагаемое уравнение химической реакции$\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} = \dots$Подберите коэффициенты методом электронного баланса. 4.2. РассчитайтеΔG химической реакции и сделайте вывод о ее термодинамической вероятности без учета перенапряжения. 5. рассчитайтенаибольшееφ^0 металлов, которые могут корродировать с кислородной деполяризацией в растворе с pH = 7,0. 6.1. рассчитайте ΔG^0_{298} реакции при коррозии, которая проходит на оловянном изделии($\varphi^0 = -0,136$ В), покрытом хромовым покрытием ($\varphi^0 = 0,799$ В), в случае разрушения этого покрытия в	Металлы	Соли	$\varphi^0 \text{Cr}^{3+} / \text{Cr} = -0,744$	Концентрации	Cr, Al	$\text{CrCl}_3, \text{AlCl}_3$	$\varphi^0 \text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,663$	$[\text{Cr}^{3+}] = 0,1\text{М}; [\text{Al}^{3+}] = 0,01\text{М}$
Металлы	Соли	$\varphi^0 \text{Cr}^{3+} / \text{Cr} = -0,744$	Концентрации							
Cr, Al	$\text{CrCl}_3, \text{AlCl}_3$	$\varphi^0 \text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,663$	$[\text{Cr}^{3+}] = 0,1\text{М}; [\text{Al}^{3+}] = 0,01\text{М}$							

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		среде с $pH = 9$ 6.2. Запишите реакции, идущие на катодных и на анодных участках. 6.3. Определите тип покрытия.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Практическое занятие заканчивается письменной проверочной работой, которая включает в себя 5 заданий, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 30 минут, затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 0,6 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 3 баллов. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо проработать лекционный материал, материал учебников и/или учебных пособий. Требования к оформлению проверочной работы: 1. В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. 2. Решение каждой задачи должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). Критерии оценивания одного задания: a. Задание выполнено полностью верно – 0,6 балла. b. Задание выполнено наполовину верно – 0,3 балла. c. Задание не выполнено – 0 баллов.
2.	Защита ИДЗ	ИДЗ студента содержит 20 задач и упражнений из ДОП4, перечень которых находится в варианте ИДЗ каждого студента. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник задач и упражнений. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий лабораторные занятия. В течение недели студент должен решить не

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		менее 2-х задач. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 6 баллов. Критерии оценки одного задания: - Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 0,5 балла. - Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – 0 ÷ 0,4 баллов Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для этого он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделан промежуточный вывод по каждому опыту, сделан общий вывод по лабораторной работе и защищает ее отвечая на контрольные вопросы (письменной/устной форме) к данной лабораторной работе. Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 1,5 балла. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: - Подготовка к лабораторной работе – 0,5 балла. - Отчет по лабораторной работе – 0,5 балла - Защита лабораторной работы – 0,5 балла.
4.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в форме беседы или дискуссии преподавателя со студентами, в ходе которой студентам предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему, учиться обосновывать и защищать ее. Аргументируя и отстаивая свое мнение, студент в то же время демонстрирует, насколько глубоко и осознанно он усвоил изученный материал. Для проведения коллоквиума преподаватель заранее (за 1 месяц) открывает в отдельном элементе электронного курса вопросы, которые будут вынесены на совместное обсуждение и предлагает список литературы для подготовки, объясняет форму проведения занятия, а также оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		результатов работы студентов. Коллоквиум проходит во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: • Ответ на вопрос коллоквиума – 0,5 балла. • Ответ на вопросы аудитории – 0,5 балла. • Дополнение к ответам других докладчиков – 0,5 балла. • Заданные вопросы к докладам других студентов – 0,5 балла.
5.	Рубежный контроль	Рубежный контроль проводится в письменной форме во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Продолжительность работы – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента получения студентом варианта рубежной контрольной. Студент может закончить выполнение теста до истечения отведённого времени. Студенты записывают все решения и пояснения на бумаге. По окончании рубежного контроля преподаватель проверяет письменные работы. Результаты обсуждаются на консультации преподавателя. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РК составляет 10 баллов.
6.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме в соответствии с расписанием сессии с группой или потоком студентов. Время выполнения письменных контрольных заданий строго ограничено и составляет для письменного экзамена – 3 академических часа, включая время на организационную часть и сдачу работ. Вопросы и задания, выносимые на письменные экзамены, соответствуют разделам учебной дисциплины. Экзаменационные вопросы разрабатываются преподавателями, ведущими учебную дисциплину, и группируются в экзаменационные билеты. Проверка работ и выставление отметок в экзаменационные ведомости проводится в течение двух рабочих дней, включая день экзамена. Информация о результатах экзамена доводится до

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		студентов через электронный журнал. В случае несогласия с результатами письменного экзамена студент может ознакомиться с рецензией (замечаниями и пометками) проверяющего. Студент, не явившийся на письменный контроль или получивший на нем оценку «неудовлетворительно», обязан выполнить письменную работу повторно. Повторное выполнение письменной работы осуществляется в дни, установленные деканатом по согласованию с кафедрами и учебно-методическим управлением. В случае повторного получения неудовлетворительной оценки студент сдает экзамен по данной дисциплине устно комиссии, сформированной заведующим кафедрой. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 2 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий со сложными решениями предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный балл за экзамен составляет 40 баллов. За 2 недели до экзамена студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается в отдельном элементе электронного курса.