

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

: 11.03.01

, :

: 2, : 3

		3
1	()	3
2		108
3	, .	61
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	0
8	, .	2
9	, .	5
10	, .	47
11	(, ,)	
12		

(): 11.03.01

179 06.03.2015 ., : 20.03.2015 .

: 1,

(): 11.03.01

, 2/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

...

:

... ..

:

...

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
4.	;
4.	-
8.	-

2.

2.1

()
---	---

.1. 4	
; ,	
1.о связи курса с другими дисциплинами направления и о его роли в подготовке обучающихся	
2.об основных понятиях и законах химии; о кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах соединений	; ; ;
3.о химических системах и химических процессах	; ; ;
4.о природе и характерных свойствах химической связи, типах химических реакций	; ; ;
5.об общих свойствах гомо- и гетерогенных систем	; ; ;
6.о возможных экологических последствиях химических процессов	; ;
.1. 4	
-	
7.о методах идентификации вещества	; ;
.1. 4	
; ,	
8.квантово-механическую модель строения атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений	; ; ;
9.основные понятия и законы химической термодинамики и кинетики	; ; ;
10.основные понятия теории растворов электролитов и неэлектролитов; особенности комплексных и коллоидных растворов	; ; ;
11.основные понятия и законы электрохимии	; ; ;

12. классификацию коррозионных процессов, методы защиты металлов и сплавов металлов от коррозии	;	;
13. определять свойства химического элемента по электронной конфигурации и положению в периодической системе	;	;
.1. 8 -		
14. записывать уравнения реакций, основные математические и кинетические выражения, описывающие химические процессы различного типа	;	;
.1. 4 -		
15. рассчитывать количество, массы и концентрации вещества в гомо- и гетерогенных системах	;	;
16. рассчитывать основные термодинамические физические, кинетические, электрохимические величины, их изменение в зависимости от условий протекания в гомо- и гетерогенных системах; рассчитывать константы химических и фазовых равновесий	;	;
.1. 8 -		
17. устанавливать направление смещения химического равновесия реакций в зависимости от параметров системы	;	;
.1. 4 -		
18. записывать схемы и модели гомо- и гетерогенных процессов, описывающие их свойства	;	;

3.

3.1

	,	.	
: 3			
:			
1.	0	1	1, 2, 8
2.	0	1	14, 3, 4, 8
3.	0	2	10, 14, 15, 3, 4

4.	.	0	2	10, 15, 2, 3, 5
:				
5.	,	0	2	16, 3, 9
6.	,	0	2	14, 16, 2, 3, 9
7.	,	0	2	1, 11, 14, 16, 2, 3
8.	:	0	2	12, 18, 3, 6
9.	,	0	1	10, 16, 18, 2, 5
10.	.	0	1	11, 16, 18, 2, 3, 6
:				
11.	,	0	2	10, 15, 18, 3, 5

3.2

	,	.		
: 3				
:				

1.	-	0	2	10, 15, 3, 5	1. ; 2. , 3. .
2.	.	0	2	10, 15, 2, 3, 5	1 ; 2. ; 3. ; 4. n ; 5. ;
3.	.	0	2	10, 15, 16, 18, 2, 3, 5	1. 2. ; 3. ; 4. ; 5. ;
4.	, (II).	0	2	10, 15, 4	1. ; 2. ; 3. ;
11.		0	2	14, 15, 3, 4, 7	1. 2. . 3. . 4 .
:					

5.	0	2	16, 2, 3, 9	1. 2. ; 3. ; , ; 4. ; .
6.	0	2	14, 16, 17, 2, 3, 9	1. 2. ; - ; 3. - ; 4. - ; - .
7.	0	2	11, 15, 16, 2, 3, 5, 6	1. - ; 2. - ; , ; 3. ; 4. ; .
8.	0	2	12, 18, 2, 3, 6	1. ; 2. ; 3. ; 4. ; - ; 5. - ; .

	,	.			
: 3					
:					
1.	-	0	2	13, 14, 15, 2, 4	1. 2. , 3. , 4. ,
2.	.	0	2	15, 5	1. 2. ;
3.	.	0	3	10, 14, 15, 18, 5	1. 2. ; 3. ; 4. - ; 5. ; 6. ;
4.	.	0	2	10, 14, 15, 3	1. , 2. ;
:					
5.	.	0	2	16, 3, 9	1. 2. ; 3.

6.	0	2	14, 15, 16, 17, 2, 3, 9	1. ; 2. ; 3. ; 4. ;
7.	0	3	11, 14, 16, 18, 2, 3	1. ; 2. ; 3. ;
8.	0	2	12, 14, 16, 18, 2, 3	1. ; 2. ; 3. ;

4.

: 3				
1		14, 16, 17, 9	4	1
<p>- () : 3-6 - , : 1]. - , 2007. - 67, [1] : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar []: - / . . , . . ; [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 - .</p>				
2		10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	25	4

<p>... () .</p> <p>... ; [...] .-</p> <p>, 2007. - 67, [1] ...</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar</p> <p>... ;</p> <p>, 2013. - 118 ...</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263</p> <p>... [...] :</p> <p>... ;</p> <p>, [2015]. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. -</p>				
3		13	18	0
<p>... [...] :</p> <p>... ;</p> <p>, [2015]. -</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. -</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail;
	e-mail;
	;

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3		
Подготовка к занятиям: Выполнение индивидуальных домашних заданий	11	22
<p>... [...] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. -</p>		
Лабораторная:	12	24
<p>... [...] .- , 2014. - 78 ...</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514</p>		
Практические занятия:	12	24
<p>... , 2013. - 118 ... : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263</p>		
РГЗ:	5	10

" []: /" [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. -"		
Зачет:	10	20
" []: /" [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. -"		

6.2

6.2

		/		
.1	4. ; ,	+	+	+
	4. -	+	+	+
	8. -	+	+	+

1

7.

- Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил.
 - Химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / А. А. Гуров [и др.]. - М., 2007. - 777 с. : ил., табл.
 - Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421658> - Загл. с экрана.
- Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=648408> - Загл. с экрана.
 - Суворов А. В. Общая химия : Учебник для вузов. - СПб., 1997. - 624с. : ил.
 - Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - М., 2002. - 240 с.
 - Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.] ; под ред. Н. В. Коровина. - М., 2004. - 253, [2] с. : ил., табл.
 - Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для химико- технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - М., 2001. - 743 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar>
2. Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263
3. Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514
4. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Microsoft Office

9.

-

1	,	2

1	pH- pH-150	3
2		2

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Химия приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГР и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	34. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Предмет химии, цели и задачи изучения дисциплины. Основные количественные законы химии. Понятие о химическом эквиваленте. Электронное строение атома. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского.	Отчет по ЛР № 4, 5 Т.1 (3), Т.4 (10), Т. 5 (1-2)	31, 33
		Периодическая система Д.И.Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Составление уравнений ОВР.	Отчет по ЛР№ 1 Т.1 (1-3)	32
		Химическая связь. Комплексные соединения. Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Комплексные соединения.	Отчет по ЛР № 4 Т. 4 (10-12)	312, 321
		Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции состояния системы. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса и их изменения при химических процессах. Основы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций.	Отчет по ЛР№ 6 Т.6 (15-17) РГР	34
		Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье.	Отчет по ЛР № 7 Т.7 (18-21)	35, 36, 37
		Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика	Отчет по ЛР № 8 Т.8 (22-24)	315, 316, 317

		<p>электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.</p> <p>Коррозия и защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия; изменение свойств коррозионной среды.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Осмос, криоскопия, эбулиоскопия.</p> <p>Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем.</p>	<p>Отчет по ЛР № 9 Т.9 (25-26)</p> <p>РГР</p> <p>РГР</p>	<p>318</p> <p>311, 314</p> <p>313</p>
ОПК.1	<p>у4. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ</p>	<p>Закон эквивалентов. Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Комплексные соединения. Качественные реакции на катионы железа, меди(II).</p> <p>Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Константа диссоциации; закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Константы кислотности и основности. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах, гидролиз солей. Образование нерастворимых соединений. Произведение растворимости.</p> <p>Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции состояния системы. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса и их изменения при химических процессах. Основы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Определение теплового эффекта нейтрализации. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции.</p>	<p>Отчет по ЛР № 1, 5 Т. 1 (1-3), Т. 5 (1-2)</p> <p>Отчет по ЛР № 4 Т.4 (10-12)</p> <p>Отчет по ЛР № 2, 3 Т. 2 (4-5), Т.3 (6-9)</p> <p>Отчет по ЛР № 6 Т.6 (15-17) РГР</p> <p>Отчет по ЛР № 7 Т. 7 (18-21)</p>	<p>31, 32</p> <p>321, 322</p> <p>38, 39, 310, 319</p> <p>34</p> <p>35, 36, 37</p>

		<p>Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями.</p> <p>Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.</p> <p>Электролиз. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.</p> <p>Коррозия и защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия; изменение свойств коррозионной среды. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. Коррозия металлов и способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Осмос, криоскопия, эбулиоскопия.</p> <p>Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства.</p>	<p>Отчет по ЛР № 8 Т.8 (22-24)</p> <p>Отчет по ЛР № 9 Т. 9 (25-26)</p> <p>РГР</p> <p>РГР</p>	<p>315, 316, 317</p> <p>318</p> <p>311, 314</p> <p>313</p>
ОПК.1	у8. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	<p>Закон эквивалентов.</p> <p>Периодическая система Д.И.Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Составление уравнений ОВР.</p> <p>Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Комплексные соединения.</p> <p>Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Определение pH водных растворов.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции.</p>	<p>Отчет по ЛР № 5 Т. 5 (1)</p> <p>Отчет по ЛР № 1 Т.1 (3)</p> <p>Отчет по ЛР № 4 Т.4 (12)</p> <p>Отчет по ЛР № 3 Т. 3 (6, 8)</p> <p>Отчет по ЛР № 7 Т.7 (21)</p>	<p>31</p> <p>32</p> <p>312, 320</p> <p>39, 310</p> <p>35, 36, 37</p>

		<p>Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.</p> <p>Коррозия металлов и способы защиты металлов от коррозии.</p>	<p>Отчет по ЛР№ 8 Т.8 (23, 24)</p> <p>Отчет по ЛР№ 9 Т.9 (26)</p>	<p>315, 316, 317</p> <p>318</p>
--	--	---	---	---------------------------------

Краткие обозначения:

ЛР – лабораторная работа, РГР – расчетно-графическая работа, Т – тема (задания для защит лабораторных работ из Приложения 2), З – типовое задание экзаменационного теста.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Химия», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам в электронной форме на платформе <http://dispace.edu.nstu.ru/ditest>. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Тест включает в себя задания по дидактическим единицам: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия. На выполнение тестовых заданий отводится 90 минут. Ответы на задания, требующие расчетов, подтверждаются в письменной зачетной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 1 до 3 баллов.

Пример теста для зачета

Задание 1. При сгорании 20 г двухвалентного металла образовалось 33,32 г оксида данного металла. Молярная масса металла равна _____ г/моль. (2 балла)

Задание 2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ равна _____. (3 балла)

Задание 3. Значения орбитального квантового числа для валентных электронов атома скандия равны _____ и _____. (2 балла)

Задание 4. Уравнение химической реакции, стандартное изменение энтальпии в которой соответствует стандартной энтальпии образования твердого карбоната бария при температуре 298К имеет вид _____. (1 балл)

Задание 5. Если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, и при температуре 25 °С реакция заканчивается за 36 минут, то тогда при температуре 45 °С время завершения будет равно _____ минутам. (2 балла)

Задание 6. При увеличении давления в 4 раза скорость прямой реакции $\text{C(т)} + 2 \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CCl}_4(\text{г})$ _____ (увеличится/уменьшится) в _____ раз. (1 балл)

Задание 7. Равновесие эндотермической реакции $3 \text{S(т)} + 2 \text{H}_2\text{O(г)} = 2 \text{H}_2\text{S(г)} + \text{SO}_2(\text{г})$ сместится в сторону продуктов реакции при _____ (повышении/понижении) температуры. (1 балла)

Задание 8. Смешали 200 г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 20% и 300 г раствора с массовой долей 10%. Массовая доля вещества в полученном растворе равна _____%. (2 балла)

Задание 9. Раствор серной кислоты имеет pH=1. Концентрация серной кислоты в 1 литре раствора равна _____. (2 балла)

Задание 10. Фенолфталеин будет иметь малиновую окраску в растворе при гидролизе солей: Na_2CO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , KNO_2 . (3 балла)

Задание 11. Осмотическое давление раствора, содержащего 23 г этанола в 500 г воды при 20 °С, равно _____ кПа. (2 балла)

Задание 12. Координационное число и заряд иона-комплексобразователя в соединении $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{CN})_2\text{Cl}_2]$ равны _____ и _____. (1 балл)

Задание 13. Для золя, полученного по реакции $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S(избыток)} = \text{FeS} + 2 \text{NaCl}$, наилучшим коагулирующим действием будут обладать _____ (катионы/анионы) электролита. (2 балла)

Задание 14. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при температуре на 2,55 °С ниже, чем чистый бензол. Молярная масса неэлектролита равна _____ г/моль. $K_{\text{кр}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 5,1 \text{ град}\cdot\text{кг/моль}$. (2 балла)

Задание 15. При работе гальванического элемента, состоящего из алюминиевого и кобальтового электродов, погруженных в 0,5М растворы их хлоридов, на аноде будет протекать процесс, уравнение которого имеет вид _____. (2 балла)

Задание 16. При электролизе водного раствора $ZnCl_2$ с цинковым анодом на аноде будет протекать процесс _____. (1 балл)

Задание 17. 1,55 г олова было получено при электролизе водного раствора хлорида олова(II) с угольными электродами в течение 0,5 ч. Сила тока, пропущенного при этом через раствор, равна _____ А. $F = 96500$ Кл, $Mr(Sn) = 118,7$ г/моль. (3 балла)

Задание 18. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать _____. (2 балла)

Задание 19. Растворимость $Co(OH)_2$ равна _____ мг/л, если $PP(Co(OH)_2) = 2 \cdot 10^{-16}$. (2 балла)

Задание 20. Молекула PCl_3 , в которой атом фосфора находится в sp^3 гибридном состоянии, имеет _____ форму. (1 балл)

Задание 21. Образованию химической связи способствует _____. (1 балл)

Задание 22. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с раствором, содержащего роданид - ионы, наблюдается образование _____ окрашивания. (2 балла)

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____ Уваров Н.Ф.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не обосновано применяет основные понятия и законы химии, не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе отсутствуют ответы на вопросы или содержатся принципиальные ошибки, не сформирована система химических понятий, дает менее 50% правильных ответов. Оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент не во всех случаях обосновано применяет основные понятия и законы химии, в части вопросов не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы содержатся ошибки в математических вычислениях, дает не менее 50% правильных ответов. Оценка составляет 10–14 баллов.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, в части вопросов корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе несколько ответов на вопросы содержат неточности или незначительные ошибки, связанные с выделением признаков классификации или при составлении уравнений реакций, в математических вычислениях могут присутствовать незначительные погрешности, дает более 75% правильных ответов. Оценка составляет 15–17 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы не содержат ошибок, в математических вычислениях отсутствуют погрешности, дает более 90% правильных ответов. Оценка составляет более 18 баллов.

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов из 20 возможных.

3. Шкала оценки

Рейтинг студента по дисциплине "Химия" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (зачет). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 80:20, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»

1. Понятие «химический эквивалент», закон эквивалентов и его следствия.
2. Строение атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского.

3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений. Энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; закономерности изменения этих величин по группам и периодам.

4. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная и ионная; их свойства. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Квантовохимические методы описания химической связи по методу валентных связей. Сигма(σ)- и пи(π)-связи. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах. Основные характеристики ковалентной связи: энергия (энтальпия) связи, длина, кратность, валентный угол, полярность связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.

5. Комплексные соединения: ион-комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно-, би- и полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.

6. Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия систем. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения процессов. Энтальпии образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии и ее изменении в химических превращениях. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях.

7. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, закон действия масс. Константа скорости. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие энергии активации.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия, ее связь с термодинамическими характеристиками системы. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье-Брауна. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Понятие о механизме гомогенного катализа. Автокатализ.

8. Растворы. Определение и классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.

Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные (неассоциированные) и слабые (ассоциированные) электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды (рН). Методы определения величины рН.

Гидролиз солей. Уравнения реакций гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Необратимый гидролиз.

Ионные реакции в растворах. Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка.

9. Коллоидные и дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Мицеллы, их образование и строение. Оптические и электрические свойства коллоидных систем. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Понятие коагуляции.

10. Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Равновесие на границе металл–раствор. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студент должен рассчитать термодинамические величины состояния системы, оценить возможность самопроизвольного протекания процесса в заданных условиях, построить график зависимости изменения энергии Гиббса от температуры; рассчитать температуры кипения и замерзания заданного раствора; записать формулу мицеллы и определить направление движения коллоидной частицы в электрическом поле, выбрать реагент с наилучшей коагулирующей способностью.

Обязательные структурные части РГР и оцениваемые позиции приведены в таблице.

№	Структурные части РГР	Оцениваемая позиция
1	Химическая термодинамика	Исходные данные
		Расчеты и составление уравнений реакций
		Построение графика
		Анализ и интерпретация данных (вывод или заключение)
2	Общие свойства растворов	Расчет температуры кипения и замерзания заданного раствора
3	Коллоидные растворы	Составление уравнений реакций
		Расчет количества реагирующих веществ
		Формула мицеллы и ее составные части. Коагулирующее действие электролитов

Расчетно-графическая работа выполняется студентом индивидуально, оформляется в печатной форме.

2. Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если оформлена в несоответствии с требованиями, с существенными замечаниями: неправильно приведены термодинамические расчеты, не указаны их единицы измерения, график противоречит расчетным данным, неверно определено направление реакции в температурном интервале; температуры кипения и замерзания заданного раствора рассчитаны с ошибками; уравнения реакций образования коллоидной частицы записаны с ошибками, не определен реагент, находящийся в избытке, формула мицеллы составлена неправильно и/или не обозначены ее составные части, не определен заряд коллоидной частицы и/или не указано направление движения гранулы в электрическом поле, не обоснован выбор электролита-коагулянта, оценка составляет менее 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если оформлена в соответствии с требованиями с несущественными замечаниями, но выполнена не в полном объеме: приведены термодинамические расчеты, но не указаны единицы измерения, график противоречит расчетным данным, определено направление реакции в температурном интервале; рассчитаны температуры кипения и замерзания заданного раствора; уравнения реакций образования коллоидной частицы записаны с ошибками, определен реагент, находящийся в избытке, составлена формула мицеллы и ее составные части обозначены с ошибками, определен заряд коллоидной частицы и ее направление движения в электрическом поле, выбор электролита-коагулянта обоснован неверно, оценка составляет 5–6 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если оформлена в соответствии с требованиями с несущественными замечаниями, выполнена в полном объеме согласно заданию: приведены термодинамические расчеты, некоторые величины обозначены некорректно, единицы измерения представлены с ошибками, при построении графика не обозначены оси, определено направление реакции в температурном интервале; рассчитаны температуры кипения и замерзания заданного раствора; записаны уравнения реакций образования коллоидной частицы, определен реагент, находящийся в избытке, составлена формула мицеллы и обозначены ее составные части, определен заряд коллоидной частицы и ее направление движения в электрическом поле, выбор электролита-коагулянта обоснован неполно, оценка составляет *7–9 баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если оформлена в соответствии с требованиями, выполнена в полном объеме согласно заданию: приведены термодинамические расчеты, обозначены величины и их единицы измерения, построен график и определено направление реакции в температурном интервале; рассчитаны температуры кипения и замерзания заданного раствора; записаны уравнения реакций образования коллоидной частицы, определен реагент, находящийся в избытке, составлена формула мицеллы и обозначены ее составные части, определен заряд коллоидной частицы и ее направление движения в электрическом поле, обоснован выбор электролита-коагулянта, оценка составляет *10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В таблице представлена шкала оценки РГР, максимальная сумма за выполненные задания составляет 10 баллов. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 5 баллов.

№ задания	Содержание	Балл
1	Вычислите изменение энтальпии реакции $\Delta_r H_{298}^0$ и определите, является ли данная реакция экзо- или эндотермической. Запишите термохимическое уравнение реакции.	1
2	По виду уравнения реакции, не прибегая к расчетам, определите знак изменения энтропии реакции $\Delta_r S_{298}^0$. Вычислите изменение энтропии реакции в стандартных условиях $\Delta_r S_{298}^0$ и объясните знак.	1
3	Вычислите энергию Гиббса прямой реакции в стандартных условиях $\Delta_r G_{298}^0$ и установите возможность самопроизвольного протекания реакции.	1
4	Определите температуру, при которой реакция находится в равновесии (T_p).	0,5
5	Рассчитайте $\Delta_r G$ при $T_1 = T_p - 100$ и $T_2 = T_p + 100$.	0,5
6	Постройте график зависимости $\Delta_r G$ от T и обозначьте на графике область температур самопроизвольного протекания реакции.	1
7	Вычислите значения константы равновесия K_c при температурах T_1 и T_2 . Сделайте вывод о влиянии температуры на величину K_c и на смещение химического равновесия.	1
8	Рассчитайте температуру кипения и замерзания раствора заданного состава	1
9	Напишите молекулярное уравнение химической реакции образования коллоидной частицы при смешивании двух растворов. Определите, какой реагент взят в избытке.	1
10	Составьте формулу мицеллы, определите заряд коллоидной частицы и укажите направление перемещения частицы в электрическом поле.	1
11	Какой из указанных электролитов обладает наилучшим коагулирующим действием?	1

4. Примерный перечень тем РГР

Типовые задания для выполнения РГР включают вопросы по темам: химическая термодинамика (тема 3, [1]), коллигативные свойства растворов (тема 6, [1]) и коллоидные растворы (тема 7, [1]). Таблицы вариантов с заданиями РГР представлены:

[1] Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / А.И. Апарнев, А.В. Логинов, Р.Е. Синчурина; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. - Загл. с экрана.