



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С.ТУРГЕНЕВА"
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ И
БИОИНЖЕНЕРИИ**

Кафедра «Кафедра промышленной химии и биотехнологии»

Фроленков Константин Юрьевич

19.03.03-2017-о-4

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Прикладной бакалавриат
Форма обучения: Очная

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Продукты питания животного происхождения

Орел 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	3
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП	3
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
4 Структура дисциплины (модуля) и распределение её трудоёмкости	4
5 Содержание дисциплины (модуля)	5
6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	10
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
8.1 Основная литература	11
8.2 Дополнительная литература	11
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование компетенций ОК-7, ОК-9, а также углубление имеющихся на базе средней школы представлений и получение новых знаний и умений в области химии без которых невозможно решение технологических задач и профессиональных навыков.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучение принципов:

- определения химических характеристик веществ и реакций между ними;
- описания и расчета химических состояний веществ в гомогенных и гетерогенных системах;
- определение концентраций веществ в растворах и химических системах.

Овладение навыками:

- использования периодического закона в определении свойств элементов и их соединений;
- выполнения основных химических операций;
- определения концентрации веществ в растворах.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 19.03.03 дисциплина "Основы общей и неорганической химии" осваивается в 1-м семестре. Изучение основ общей и неорганической химии неразрывно связано с другими дисциплинами естественно-научного блока-специальными разделами химии "Аналитическая химия", "Органическая химия", "Биохимия", "Физическая и коллоидная химия", которые формируют у студентов фундаментальные и прикладные знания о химических системах и их основных закономерностях, которые им необходимы в профессиональной деятельности. Это способствует дальнейшему освоению дисциплин "Физическая и коллоидная химия".

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине(модулю)

<i>Формируемые компетенции</i>		<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>	
		Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам	
ОК-7, 1 этап	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать	способы самостоятельной работы с химической литературой
ОК-9, 1 этап	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Владеть	методами защиты персонала на производстве

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение её трудоёмкости

Таблица 2 - Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости

Вид учебной работы	Всего, кол.		За 1 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Контактная работа, всего	54	21	54	21
Лекции (лек)	20	10	20	10
Лабораторные занятия (лаб)	24	6	24	6
Практические занятия (пр)	10	5	10	5
2 Самостоятельная работа (всего)	54		54	
в том числе				
Прочие виды самостоятельной работы	54		54	
3 Промежуточная аттестация (форма)	36		Экзамен (36)	
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	144		144	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	4		4	

5 Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Вид и № занятия	Тема занятия	Контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
1	2	3	4	5
Семестр №1				
Раздел №1 «Строение и свойства химических веществ, законы протекания химических реакций»				
лек №1	<p>Лекция: Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Теория строения атомов.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение атома. 2. Структура П.С. 3. Связь свойств элементов с их положением в П.С. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Квантовые числа и атомные орбитали 2. Строение электронных оболочек 3. Основные характеристики элементов 	2	1	3
лек №2	<p>Лекция: Химическая связь и строение молекул.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения химической связи МВС и ММО 2. Ковалентная связь. Валентность. 3. Строение вещества. Различные формы существования вещества. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p>	2	1	3

	1. Ионная связь 2. Металлическая связь 3. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие			
лек №3	Лекция: Физико-химические закономерности протекания химических реакций. Изучаемые вопросы: 1. Энергетика химических превращений. 2. Химическая кинетика и катализ. 3. Химическое равновесие. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Термохимические уравнения процессов 2. Константа скорости реакции, правило Вант-Гоффа 3. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесий	2	1	3
лаб №1	Электронная структура атомов и одноатомных ионов.	4	4	8
лаб №2	Химическая кинетика и химическое равновесие.	4	4	8
пр №1	Строение атома. Строение молекул и химическая связь.	2	4	6
пр №2	Способы количественного выражения состава химических систем. Массовая, объемная и молярная доли. Выход продукта реакции.	2	4	6
Итого по разделу:		18	19	37
Раздел №2 «Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов, ОВР»				
лек №4	Лекция: Растворы Изучаемые вопросы: 1. Растворение как физико-химический процесс. 2. Механизм образования растворов и их классификация. 3. Зависимость растворимости от природы растворителя, температуры и давления. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Способы выражения концентрации растворов. 2. Растворы неэлектролитов 3. Осмос.	2	1	3
лек №5	Лекция: Электролиты и электролитическая диссоциация. Изучаемые вопросы: 1. Химические реакции в растворах электролитов.	2	1	3

	2. Ионнообменные реакции. 3. Гидролиз солей. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Степень диссоциации. 2. Взаимодействие оксидов с водой. 3. Реакции нейтрализации.			
лек №6	Лекция: Окислительно-восстановительные реакции и электролиз. Изучаемые вопросы: 1. Степень окисления. Основные понятия. 2. Факторы, влияющие на протекание ОВР. 3. Электролиз. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Типы ОВР, составление уравнений ОВР. 2. Электрохимический ряд напряжений металлов. 3. Коррозия и методы защиты от нее.	2	1	3
лаб №3	Концентрация растворов. Приобретение навыков приготовления растворов. Свойства водных растворов электролитов.	4	4	8
лаб №4	Окислительно-восстановительные реакции и электролиз.	4	4	8
пр №3	Способы выражения концентраций в раствора. Гидролиз солей. pH растворов. Обратимый и необратимый гидролиз.	2	4	6
Итого по разделу:		16	15	31
Раздел №3 «Химия элементов и их соединений»				
лек №7	Лекция: Металлы и их соединения Изучаемые вопросы: 1. Общая характеристика металлов, их химические свойства. 2. Металлы - s-элементы IA, IIA групп. Бинарные соединения с кислородом, гидроксиды, важнейшие соли. 3. Металлы - p-элементы. Алюминий, олово, свинец. Химические свойства, амфотерность их соединений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Соли кальция и магния, жесткость воды. 2. Основные способы получения металлов. 3. Применение металлов s- и p-элементов	2	1	3

лек №8	<p>Лекция: Общая характеристика металлов побочных групп (d-металлы)</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Железо и его соединения. 2. Хром и марганец. Окислительно-восстановительные свойства их соединений. 3. Цинк и медь, амфотерность, химические свойства. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соединения хрома и марганца (II), их сплавы. 2. Применение d-металлов. 3. Другие d-элементы, их свойства. 	2	1	3
лек №9	<p>Лекция: Неметаллы и их соединения (p-элементы IVA-VIIA групп).</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водород. Вода и ее свойства. 2. Элементы VIIA группы- галогены, их свойства. 3. Элементы IVA группы, кислород. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водородные и кислородные соединения галогенов. 2. Применение основных солей галогенов 3. Аллотропия кислорода. 	2	1	3
лек №10	<p>Лекция: Свойства p-элементов VA группы. Азот и фосфор.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азот, его водородные и кислородные соединения. 2. Фосфор и его химические свойства. 3. Соли азотной и фосфорной кислот. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азотная кислота, ее применение. 2. Биологическая роль фосфора в природе. 3. Водородные соединения фосфора. 	2	1	3
лаб №5	Общие химические свойства металлов.	4	4	8
лаб №6	Свойства элементов IVA, VA, VIA групп.	4	4	8
пр №4	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Составление реакций.</p> <p>Электронный баланс. Электролиз расплавов и растворов.</p>	2	4	6

пр №5	Свойства металлов и неметаллов, их соединения с кислородом. Кислотно-основные реакции их соединений в водных растворах электролитов.	2	4	6
Итого по разделу:		<i>20</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
Промежуточная аттестация: экз			<i>36</i>	<i>36</i>
Итого по семестру:		<i>54</i>	<i>90</i>	<i>144</i>
Итого по дисциплине:		<i>54</i>	<i>90</i>	<i>144</i>
Примечания				

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для проведения лекционных занятий используются плакаты и слайды.

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-методическая литература, указанная в списке, а также в химической лаборатории и реактивы, в соответствии с МУ для проведения лабораторных работ. Из оборудования используются: химическая лабораторная посуда, рН-метр, аппарат Киппа, термостат, калориметр, термометр, весы технические аналитические, электролизер, амперметр, электроды.

Для проведения практических занятий используется учебно-методическая литература, указанная в списке.

Для самостоятельного изучения отдельных вопросов дисциплины студентам рекомендуются следующие интернет ресурсы:

1. www.oreluniver.ru (Сайт ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева)
2. www.ximuk.ru (сервисы: Неорганические реакции, Молярные массы, Форматирование формул, Редактор формул, Уравнивание реакций, Электронное строение атомов, игра "Таблица Менделеева", ЕГЭ)
3. www.chem.msu.su/rus/elibrary/ (сайт химического факультета МГУ)

Самостоятельная работа студентов включает: подготовку к лекциям, домашние задания по поиску информации и составление конспектов по практическим занятиям по предложенным темам, ответы на вопросы, представленные в МУ к выполнению практических занятий, а так же на вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение.

Подготовка к модульному и рубежному контролю так же входит в самостоятельную работу студентов.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении к рабочей программе.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4032>. — Загл. с экрана.
2. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для технических направлений и специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 2015. - 557с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов. - М.: Интеграл-Пресс, 2015. - 728с.
4. Голованова, О.А. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие для студентов химического факультета [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О.А. Голованова, В.А. Мухин. — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2016. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94076>. — Загл. с экрана.
5. Гончаров, Е.Г. Краткий курс теоретической неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Гончаров, В.Ю. Кондрашин, А.М. Ховив, Ю.П. Афиногенов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93591>. — Загл. с экрана.
6. Семенов И.Н., Перфилова И.Л. Химия: учебник для вузов. - С.-Пб.: Химиздат, 2015. - 656с.

8.2 Дополнительная литература

7. Карапетянц М.Х. Дракин С.И. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов. - М.: Химия, 2012. - 588с.
8. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2014. - 743с.
9. Коровин Н.В., Мигулина Э.И., Рыжкова Н.Г. Лабораторные работы по химии. - М.: Высшая школа, 2014. - 256с.
10. Загурская И.Н., Цымай Д.В., Загурский И.Н. Методическое пособие по неорганической химии. - Орел: ОрелГТУ, 2011. Режим доступа: <http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/neorganicheskaya-khimiya.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Образовательную деятельность обеспечивают электронные версии учебников и учебно-методических пособий, аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания электронно-библиотечных систем «РУКОНТ», «Университетская библиотека online», «Консультант студента», «Grebennikon», а также диссертации и авторефераты диссертаций Российской государственной библиотеки, отечественные базы данных. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ, СПС Консультант плюс; зарубежные базы данных EBSCO Publishing, Springer Journals; библиографические и полнотекстовые ресурсы свободного доступа, отражаемые в каталоге Интернет-ресурсов, электронная библиотека и электронный архив открытого доступа ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Использование электронных презентаций, электронного курса лекций.
- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.

- Консультирование посредством электронной почты.

Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение:

- MS Office 2010 (состоящий из Microsoft Office Word; Microsoft Office Excel; Microsoft Office PowerPoint; Microsoft Office FrontPage; Microsoft Office Publisher; Microsoft Office Visio; Microsoft Office Project) или Open Office;

Студенты имеют доступ к работе в компьютерных залах университета, оснащенных современной аппаратурой и программным обеспечением.

Специализированные компьютерные классы кафедры оснащены компьютерами со специализированным программным обеспечением, используемым для лабораторных работ, подготовки отчетов и презентаций.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для изучения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля) включает специализированные помещения, оснащенные оборудованием и приборами:

1. Лекционная аудитория, оснащенная доской, посадочными местами типа «лекторий», мультимедиапроектором, экраном настенным, компьютером.

2. Специализированное помещение для проведения практических работ, оснащенное доской, посадочными местами, мультимедиапроектором, экраном настенным, компьютером.

3. Лабораторные аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

- Экотест-ВА;
- рН-метр-410;
- рН-метр-иономер серии «Эксперт-001»;
- спектрофотометр «UNICO 1200»;
- фотоэлектрокалориметр КФК-2МП;
- ИСЭ;
- весы аналитические;
- химические реактивы;
- химическая посуда.

Аудитории: 435, 432, 431, 439, 440, 108л.

ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Продукты питания животного происхождения

1. Перечень оценочных средств и их соответствие планируемым результатам обучения по дисциплине

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	<p>Знать: способы самостоятельной работы с химической литературой З-(ОК-7)- I</p> <p>Владеть: методами защиты персонала на производстве В-(ОК-9)- I</p>

2. Критерии и шкалы оценивания

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания
Промежуточная аттестация	Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	Студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: - четко знает законы химии; - умеет полностью использовать законы химии для решения задач; - четко владеет методами анализа химических систем	34 – 40 – «5» отлично
			Студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: - достаточно хорошо знает законы химии; - достаточно хорошо умеет использовать химические законы для решения задач; - достаточно хорошо владеет методами анализа химических систем	26 – 33 – «4» хорошо
			Студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: - частично знает законы химии; - частично умеет использовать законы химии для решения задач; - частично владеет навыками анализа химических систем.	21 – 25 – «3» удовл.
			Студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: - совершенно не знает законы химии; - совершенно не умеет использовать законы химии для решения задач; - совершенно не владеет навыками анализа химических систем.	0 – 20 – «2» неудовл.

3. Типовые оценочные средства

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен в устной форме.

Время и место проведения экзамена устанавливается в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Продолжительность работы – 1 час 30 минут. Экзаменационный билет состоит двух частей, предполагающих устное собеседование по двум вопросам и решение типовой задачи.

№	Структура экзаменационной работы	Разделы, содержание дисциплины	Проверяемые результаты обучения	Критерии оценки	Макс. балл
1-2	Теоретические вопросы билета	Строение и свойства химических веществ, законы протекания химических реакций Растворы. Комплексные соединения Окислительно-восстановительные процессы Химия элементов и их соединений	З-(ОК-7)- I В-(ОК-9)- I	0 баллов ставится, когда студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: совершенно не знает биотехнологические системы и процессы (На 50% и более вопросов, связанных с ними, нет ответа); 5 баллов ставится, когда студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: частично знает биотехнологические системы и процессы (Получены положительные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов); 8 баллов ставится, когда студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: достаточно хорошо знает биотехнологические системы и процессы (Получены положительные ответы на 71 - 85 % заданных вопросов); 10 баллов ставится, когда студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: четко знает биотехнологические	10+10

				системы и процессы (Получены положительные ответы на более 85 % заданных вопросов).	
3	Типовые задачи	Строение и свойства химических веществ, законы протекания химических реакций Растворы. Комплексные соединения Окислительно-восстановительные процессы Химия элементов и их соединений	3-(ОК-7)- I В-(ОК-9)- I	0 баллов ставится, когда студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: совершенно не умеет использовать биотехнологические системы и процессы (Сделано 50% задания или меньше). 10 баллов ставится, когда студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: частично умеет использовать биотехнологические системы и процессы (Сделано 51 - 70 % задания). 15 баллов ставится, когда студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: достаточно хорошо умеет использовать биотехнологические системы и процессы (Сделано 71 - 85 % задания). 20 баллов ставится, когда студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: умеет полностью использовать биотехнологические системы и процессы (Сделано более 85 % задания).	20

Теоретические вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

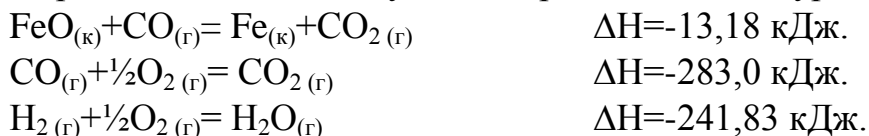
1. Количество вещества. Моль. Молекулярная масса.
2. Основные классы неорганических соединений.

3. Строение атома. Квантовые числа
4. Современная формулировка периодического закона.
5. Структура периодической системы Д.И. Менделеева.
6. Вертикальная и горизонтальная периодичность свойств элементов.
7. Ковалентная химическая связь и ее особенности (направленность, насыщенность, полярность, энергия и длина связи).
8. Ионная химическая связь и ее особенности.
9. Металлическая связь и ее особенности.
10. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
11. Химическое равновесие. Константа равновесия.
12. Химическая кинетика. Скорость химической реакции.
13. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
14. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
15. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.

Примеры типовых задач для промежуточной аттестации по дисциплине

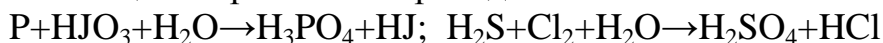
1. При восстановлении водородом 10,17 г оксида двухвалентного металла образовалось 2,25 г воды, эквивалент которой 9,00. Вычислите эквивалент оксида и эквивалент металла. Чему равен атомный вес металла?

2. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (+2) водородом исходя из следующих термохимических уравнений:



3. Вычислите молярную и нормальную концентрации 20 %-ного раствора хлорида кальция, плотность которого 1,178 г/см³.

4. Реакции выражаются приведенными схемами:



Составьте ионно-электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем. Какое вещество окисляется, какое восстанавливается.

5. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г. его нитрата. Вычислите эквивалент металла.

6. Чему равна нормальность 30 %-ного раствора NaOH, плотность которого 1,328 г/см³? К одному литру этого раствора прибавили 5 л воды. Вычислите процентную концентрацию полученного раствора.

Макет экзаменационного билета**Утверждаю:**

Директор

ИБиБ

к.б.н.

____ Т.С. Бычкова

« ____ » _____ 20__ г.

19.03.02

1 курс о

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Институт биотехнологии и биоинженерии

Кафедра промышленной химии и биотехнологии

Дисциплина «Основы общей и неорганической химии»

Билет № 1

1) Вопрос 1.

2) Вопрос 2.

Разработал:

доцент, к.т.н. _____ Фроленков К.Ю.

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« __ » _____ 20__ г. Протокол № __