

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университетим Х.М.Бербекова» (КБГУ)**

Институт химии и биологии

Кафедра неорганической и физической химии

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

Директор ИХиБ

_____ **Кушхов Х.Б.**

_____ **Хараев А.М.**

«_____» _____ **2018г.**

«_____» _____ **2018г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Производственной практики

**Практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности**

направление подготовки 04.04.01 Химия

(Профиль):

Аналитическая химия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Срок освоения программы - 2 года

Форма обучения - очная

Нальчик 2018

Программа практики составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 - Химия, утверждённого приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 N 1042

"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)"

(Зарегистрировано в Минюсте России 19.10.2015 N 39357)210

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической и физической химии Института химии и биологии.

Протокол № от « » _____ 2018 г.

Содержание

1. Требования ФГОС.....	4
2. Место практики в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Цели практики.....	6
4. Задачи практики.....	7
5. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики ..	9
6. Сроки и место проведения практики	11
7. Структура и содержание практики	11
8. Организация самостоятельной работы студентов.....	13
9. Контроль деятельности студента.....	13
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики.....	15
11. Материально-техническое обеспечение и условия проведения практики.....	15
Приложение 1.....	16
Приложение 2.....	17
Приложение 3.....	18
Приложение 4.....	19
Приложение 5.....	20
Приложение 6.....	21
Приложение 7.....	22
Приложение 8.....	23
Дополнения и изменения в рабочей программе.....	24
Лист согласования рабочей программы	25

1. Требования ФГОС

Блок 2 основной образовательной программы магистратуры «**Практики**» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практики проводятся в профильных организациях или на кафедрах и в научных лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, оценку воздействия предприятия или его подразделения на окружающую среду, анализ и выводы. По результатам практики выставляется дифференцированный зачет.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности базируется на ранее изучаемых специальных дисциплинах. Проводится на предприятиях химического профиля, на полужаводских и макетных установках в лабораториях научно-исследовательских институтов, вузов и других производственных организаций. Сроки проведения практики определяются учебным планом. По окончании практики обучающиеся отчитываются о проделанной работе перед комиссией, состоящей из преподавателей-руководителей практики и представителей принимающей организации. Форма отчетности (дифференцированный зачет с оценкой) предусматривается учебным планом.

Блок 2 основной образовательной программы магистратуры «**Практики**» является обязательным и представляет собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является важнейшим этапом ОПОП подготовки бакалавров по направлению 04.04.01 – Химия, профиль: Аналитическая химия и проводится на промышленных предприятиях, в учреждениях и организациях химической отрасли и охраны окружающей среды, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые технологии.

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, анализ и выводы. По результатам практики выставляется зачет.

3. Цели практики

Целью производственной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области управления качеством, а также развитие у студента способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях

4. Задачи практики

- сбор материалов и выполнение выпускной квалификационной работы.
- формирование компетенций, установленных ФГОС ВО и закрепленных учебным планом за преддипломной практикой.
- освоение современных информационных технологий и профессиональных программных комплексов, применяемых в области управления качеством.
- совершенствование навыков подготовки, представления и защиты информационных, аналитических и отчетных документов по результатам профессиональной деятельности и практики.

- развитие исполнительских и лидерских навыков обучающихся.

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.
- обеспечение готовности студента к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства.
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний

Для успешного прохождения практики должны быть изучены следующие учебные циклы: естественнонаучный и профессиональный циклы. При изучении указанных учебных циклов формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного прохождения производственной практики.

В результате освоения учебных циклов студент должен:

Знать: основные законы химии и смежных с ней наук; области применений законов химии при проведении анализа и синтеза;

Уметь: применять теоретические знания на практике; выдвигать гипотезы.

Владеть: навыками проведения экспериментов, их анализа.

В результате прохождения учебной практики студент должен

Знать: методы планирования научно-исследовательских и опытно конструкторских работ; принципы сбора и обработки информации в выбранной области;

Уметь: планировать рабочий день, расставлять приоритеты;

Самостоятельно проводить химические эксперименты, делать выводы; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;

использовать современные средства машинной графики; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания;

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию)

Владеть: навыками проведения химических исследований;

использования норм и правил техники безопасности при обращении с химическими реактивами и посудой;

формулирования выводов о проделанной работе;

оформления в виде доклада результаты своей работы.

методами построения математических моделей типовых задач;

понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;

методами обеспечения безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации.

По окончании практики выступить с докладом на конференции.

5. Компетенции, формируемые в результате прохождения практики

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, Профиль: Аналитическая химия:

<p><i>Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i></p>	<p><i>Планируемые результаты обучения при прохождении практики (компоненты компетенций:</i></p>
---	---

Код компетенции	Содержание компетенции	знания, умения и навыки)
1	2	3
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).	<p>Знать: способы интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития в соответствии с социологическим и психологическим подходом к личности.</p> <p>Уметь: реализовывать в практической деятельности знания об этических ценностях и нормах, применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; самостоятельно осваивать новые методы работы.</p> <p>Владеть: навыками эффективного</p>

		<p>использования своего</p> <p>творческого</p> <p>потенциала,</p> <p>расстановки</p> <p>приоритетов,</p> <p>рефлексии,</p> <p>способностью к</p> <p>саморазвитию.</p>
ОПК-1	<p>способностью</p> <p>использовать и развивать</p> <p>теоретические основы</p> <p>традиционных и новых</p> <p>разделов химии при</p> <p>решении профессиональных</p> <p>задач (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <p>теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p>
ОПК-2	<p>владением</p> <p>современными</p> <p>компьютерными</p> <p>технологиями</p> <p>при</p> <p>планировании</p> <p>исследований, получении и</p> <p>обработке результатов</p> <p>научных экспериментов,</p> <p>сборе, обработке, хранении,</p> <p>представлении и передаче</p> <p>научной информации (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <p>знать основные методы и</p> <p>принципы поиска и</p> <p>классификации информации</p> <p>в интернете и электронных</p> <p>библиотеках</p> <p>Уметь оценивать найденную</p> <p>информацию, а так же</p>

		<p>использовать ее для</p> <p>расширения своего научного</p> <p>мировоззрения</p> <p>Владеть:</p> <p>владеть навыками</p> <p>самообразования, в том</p> <p>числе - использования</p> <p>интернета и нейросетей в</p> <p>поиске и классификации</p> <p>найденной информации;</p> <p>владеть навыками</p> <p>применения найденной</p> <p>информации для расширения</p> <p>и углубления своего</p> <p>научного мировоззрения</p>
ОПК-3	<p>способностью</p> <p>реализовать нормы техники</p> <p>безопасности в</p> <p>лабораторных и</p> <p>технологических условиях</p> <p>(ОПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <p>основные направления управления риском на</p> <p>потенциально опасном производстве;</p> <p>роль, принципы и методы экологического</p> <p>аудита и независимой оценки риска в</p> <p>обеспечении экологической и техногенной</p> <p>безопасности.</p> <p>Уметь:</p> <p>прогнозировать развитие и оценку аварийных</p> <p>ситуаций с позиций методологии риска;</p> <p>оценивать материальные, экологические</p> <p>ущерб и ущербы для здоровья и жизни</p> <p>человека.</p> <p>Владеть:</p> <p>превентивными методами защиты населения и</p> <p>персонала; методами оценки различных видов</p> <p>ущербов, минимизации и ликвидации</p> <p>негативных последствий для человека и</p>

		окружающей среды
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);	<p>Знать:</p> <p>стандартные приемы анализа и экспертизы сложных веществ и объектов, мониторинга и исследования сложных химических процессов</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать сложные вещества и исследовать химические процессы с использованием стандартных методик</p> <p>Владеть:</p> <p>полным комплексом навыков анализа и экспертизы веществ различной природы и материалов, мониторинга и исследования химических процессов по предлагаемым методикам</p>

Приведенные выше компетенции обучающихся вырабатываются в ходе выполнения обучающимися требований ОПОП магистратуры, а также в ходе формирования межличностных отношений.

6. Сроки и место проведения практики

Учебная практика у студентов направления 04.04.01 Химия профиль: Аналитическая химия предусмотрена в 4 семестре 2 года обучения трудоемкостью 15 зачетных единиц.

Студенты образовательной программы с учетом будущего профиля проходят практику на промышленных предприятиях, научно-производственных центрах, проектных организациях, научно-исследовательских и проектных институтах химической отрасли.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 15 зачетных единиц (540 часа).

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	4	Консультации с преподавателями, инструктаж по технике безопасности
2	Экспериментальный	500	Ведение журнала
3	Обработка и анализ полученной информации	24	Консультации с преподавателями
4	Подготовка отчета по практике	8	Консультации с преподавателями
5	Итоговая конференция	4	дифференцированный зачет с оценкой
Всего		540	

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, которые можно использовать обучающемуся при прохождении производственной практики, определяются тематикой и направленностью научно-исследовательских работ и типами производственных процессов, реализуемых на конкретном предприятии (базе практики).

Подготовительный период.

1. Изучить программу практики, подготовить учебно-методическую документацию к проведению практики.
2. Ознакомиться с содержанием договоров, заключенных ВУЗом с базами практики.

3. Ознакомить руководство базовых предприятий с программой учебной практики студентов, согласовать назначение руководителя практики от предприятия.

4. Провести инструктаж студентов перед началом практики. Ознакомить их со сроками практики, порядком ее организации, требованиями по оформлению отчета и его защите. Выдать студентам направления к местам прохождения практики.

Период прохождения практики.

1. Периодический контроль согласно утвержденного графика за выполнением студентами календарного плана и программы практики, проведение консультаций по заполнению дневников и составлению отчета.

2. Информировать кафедру о результатах контроля за прохождением производственной практики студентами.

3. Принятие соответствующих мер по устранению причин, препятствующих прохождению студентами практики.

Заключительный период.

1. Проверка дневников и отчетов по практике.

2. Участие в комиссии по защите студентами отчетов по производственной практике.

3. Составление отчета по итогам производственной практики.

8. Организация самостоятельной работы студентов

- Пройти инструктаж по прохождению практики.
- Прибыть своевременно на место прохождения производственной практики, получить у руководителя практики от предприятия указания к выполнению.
- Изучить и строго выполнять правила внутреннего распорядка, техники безопасности и охраны труда.
- Заполнять ежедневно дневник производственной практики, отмечая виды и содержание работ, выполняемых на предприятии, в лаборатории.

- Своевременно написать отчет по практике и сдать на кафедру в течение одной недели со дня окончания практики вместе с дневником, заверенным печатью предприятия, и характеристикой от руководителя практики от предприятия.
- Своевременно в установленные кафедрой сроки защитить отчет по практике перед комиссией.

9. Контроль деятельности студента

По результатам практики студенты должны представить на кафедру дневник производственной практики и отчет по практике.

Дневник практики - официальный документ, удостоверяющий прохождение студентом практика согласно утвержденного календарного плана. Руководитель практики от предприятия (организации) в дневнике дает краткое заключение о качестве работы студента и степени его подготовленности для самостоятельного решения производственных задач. Дневник заверяется печатью предприятия и подписью руководителя данного предприятия.

Отчет по практике - его содержание и оформление отражают отношение студента к производственной практике, качественный уровень ее выполнения.

Отчет составляется с соблюдением всех правил по оформлению научных работ по ГОСТ 7.32-91 на стандартных листах бумаги с оставлением полей с правой стороны в 3см. Объем должен составлять не более 25 страниц рукописного текста. Цифровые материалы по результатам работ и наблюдений, технологические установки следует представить в виде таблиц, графиков, рисунков, схем.

Отчет по практике включает:

- титульный лист установленной формы;

- содержание (оглавление) – последовательность изложения разделов отчета с указанием страниц;
- основная часть – организационная, технологическая и техническая характеристика предприятия, обобщение и анализ собранных материалов;
- заключение – выводы по каждому разделу основной части отчета и предложения к совершенствованию методов химического анализа, технологических приемов, используемых на предприятии;
- список использованных источников
- литература, техническая документация предприятия;
- приложения: технологические схемы, схемы установок, приборов.

Защита отчетов.

Отчет по практике, дневник студент представляет на кафедру в установленные сроки. Руководитель практики от факультета (кафедры) проверяет отчет и решает вопрос о допуске студента к защите. Защита отчетов по практике студентами проводится в присутствии комиссии, состав которой назначается заведующим кафедрой. Итоговой оценкой является «дифференцированный зачет».

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

Основная литература

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. – Москва: Мир, Бином, 2008. -295с.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа.- Москва: ИД Форум, 2012.- 336с

Дополнительная литература

3. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 2003 – 592 с.
4. Хабас Т.А., Верещагин В.И. Физика и химия твердых неметаллических и силикатных материалов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 230 с.

5. Верещагин В.И., Кулинич Е.А., Хабас Т.А. Керамические и стеклокристаллические материалы для медицины. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 156 с.

11. Материально-техническое обеспечение и условия проведения практики

Производственная практика предназначена для ознакомления их с реальным технологическим процессом и закрепления теоретических знаний, полученных в ходе обучения. Проводится на предприятиях химического профиля, на полужаводских и макетных установках в лабораториях научно-исследовательских институтов, вузов и других производственных организаций.

Образец титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарский
государственный университет им. Х.М. Бербекова»

Институт химии и биологии

КАФЕДРА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ
О Т Ч Е Т

По производственной практике

(наименование предприятия, где студент проходил практику)

Студента _____ курса направления _____

(Ф.И.О. студента)

Руководитель практики на предприятии

(Ф.И.О., должность)

Руководитель практики от кафедры

(Ф.И.О. преподавателя)

НАЛЬЧИК-201__ г.

Приложение 3

Пример составления отчета

Объектом исследования являются расплавленные галогенидные системы.

Цель работы - изучить закономерности электровосстановления криолита и совместного электровыделения иттрия и алюминия, а также показать принципиальную возможность электрохимического синтеза интерметаллических соединений на основе иттрия и алюминия.

В процессе работы изучены закономерности электровосстановления криолита, а также совместного электровосстановления иттрия и алюминия в галогенидных расплавах методом циклической вольтамперометрии при 823 К на вольфрамовом электроде.

В результате исследования были получены новые данные о поведении криолита в галогенидных расплавах.

Впервые получены данные о совместном электровосстановлении иттрия и алюминия из расплава $\text{KCl-NaCl-CsCl-YCl}_3\text{-Na}_3\text{AlF}_6$ на вольфрамовом электроде и показана принципиальная возможность электрохимического синтеза интерметаллических соединений на их основе.

На основе полученных данных возможно получать интерметаллические соединения иттрия и алюминия, которые имеют широкое применение в авто-, авиа- и приборостроении.

Пример оформления содержания

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА ПЕРВАЯ. НАЗВАНИЕ	
1.1. Название	3
1.2. Название	5
1.3. Название	7
Выводы по первой главе.....	8
ГЛАВА ВТОРАЯ. НАЗВАНИЕ	
2.1. Название	9
2.2. Название	12
2.3. Название	17
Выводы по второй главе.....	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	23
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. НАЗВАНИЕ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	25

Приложение 5

Пример оформления библиографического описания некоторых документов

Книга с одним автором

Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов по напр. и спец. "Химия" / Я.А. Угай. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1997. – 440 с.

Книга с двумя авторами

Карапетьянц М.Х. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1993. – 592 с.

Книга с четырьмя и более авторами

Кинетика электродных процессов / А.Н. Фрумкин, В.С. Багоцкий, З.А. Иофа, Б.Н. Кабанов. – М.: МГУ, 1952. – 258 с.

или

Кинетика электродных процессов / А.Н. Фрумкин [и др.] – М.: МГУ, 1952. – 258 с.

Стандарты

ГОСТ 8.417-2002. Единицы физических величин. – Введ. 01.09.2003. – 46 с. – (Государственная система обеспечения единства измерений).

Патентные документы

Пат. 2393115 Российская Федерация, МПК51 С 01 В 35/04, С 25 С 5/04. Электролитический способ получения гексаборида празеодима / Кушхов Х.Б.,

Жаникаева З.А., Адамокова М.Н., Чуксин С.И. ; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова (RU). - № 2008132225/02; заявл. 04.08.2008 ; опубл. 27.06.10. 3 с.

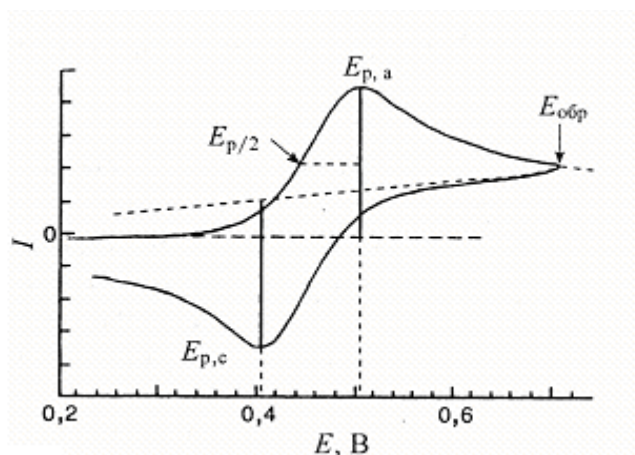
Электронные ресурсы

Химическая энциклопедия [Электронный ресурс] : электронная версия «Химической энциклопедии». – М.: Большая Рос. Энцикл. ; РМГ Мультимедиа, 2003. – 2 электрон. Опт. Диск (CD-ROM). – Загл. с вкладыша контейнера

Тезисы докладов или материалы конференций

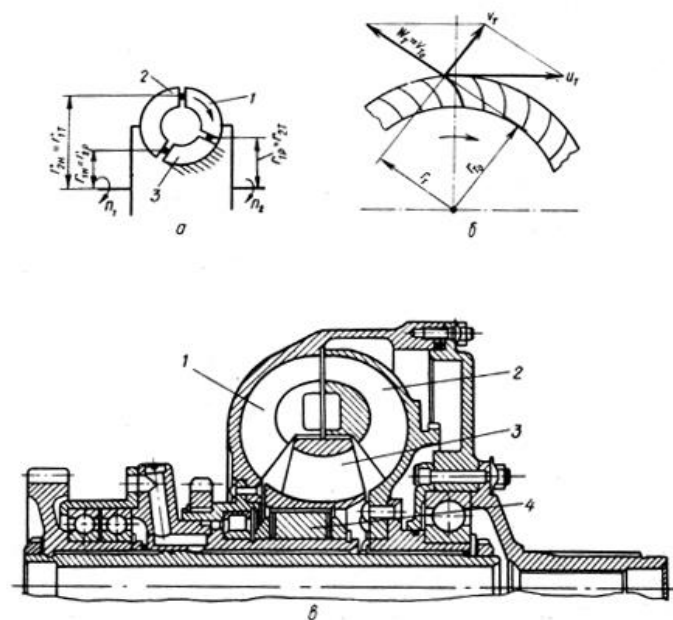
Ковалевский А. В., Сорока В. В., Варакин В. Н. Коррозия лантана, церия, празеодима и иттрия в расплаве $\text{LiCl} - \text{KCl}$. // Тезисы докладов IX Всесоюзн. конф. по физ. химии и электрохимии расплав. и тв. электролитов. Екатеринбург, 1987, т. 2, с. 23-24.

Примеры рисунков



Приложение 6 оформления

Рисунок 1. Типичная вольтамперная зависимость



a – схема простейшего гидротрансформатора; *б* – изменение направления вектора скорости потока при выходе из турбины; *в* – конструкция комплексного гидротрансформатора НАТИ.

1 – турбинное колесо; *2* – насосное колесо; *3* – реактор; *4* – автолог.

Рисунок 1.1 - Схема и конструкция гидротрансформатора

Примеры оформления таблиц

Таблица 2 - Ионный состав некоторых биожидкостей, моль/л

Биожидкость	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ⁻	Мас. доля
Плазма крови	140	5	2,5	105	27	6-8
Цереброспинальная	140	3	1,3	120	21	0,03
Синовиальная жидкость	140	4	—	120	25	0,03
Асцитическая жидкость	135	3,5	1,8	105	30	—
Пот	75	5	2,5	75	20	0,8
Слезы	140	5	1,5-4	115	10-20	0,5
Слюна	60-	7-20	—	60	—	0,5
Желудочный сок	20-60	6-7	—	80	—	1,2
Панкреатический сок	150	7	3	—	80	—
Моча	150	36	6-	160	—	—

При переносе таблицы головку таблицы следует повторить, и над ней размещают слова “Продолжение таблицы”, с указанием её номера. Если головка таблицы велика, допускается её не повторять, в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Если все показатели, приведённые в таблице, выражены в одной и той же единице, то её обозначение помещается над таблицей справа.

Приложение 8

Примеры оформления математических и химических формул

Пояснение значений, символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, как и в формуле.

Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки, первую строку пояснения начинают со слова “где” без двоеточия.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Запишем формулу А.Ф. Капустинского для вычисления энергии кристаллической решетки:

$$E_{кр} = A \cdot \frac{n \cdot Z_1 \cdot Z_2}{r_a + r_k} \text{ (кДж / моль)}$$

где A – константа, приблизительно равная 100;

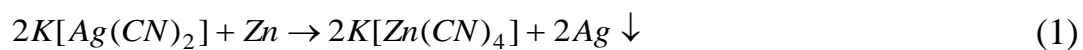
n – число ионов в формуле вещества;

Z_1 и Z_2 - относительные заряды ионов;

r_a и r_k – радиусы аниона и катиона соответственно.

Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=), или после знака плюс (+), или после других математических знаков с их обязательным повторением в новой строке.

Формулы и уравнения в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении напротив формулы. Допускается нумерация формул в пределах раздела.



Если уравнение не уместается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=), или после знака плюс (+), или после других математических знаков с их обязательным повторением в новой строке.

