

алгоритмов и программ свидетельством № 5156 07.09.2005.

Химические науки

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛИРУЮЩИХ ЗАДАНИЙ ПО ХИМИИ

Мамонтов В.В., Галанов А.И., Стась Н.Ф.,
Васильев А.А., Воронова Г.А., Голушкова Е.Б.,
Жидкова Е.В., Иванов Г.Ф., Икрин В.М.,
Ильин А.П., Кашкан Г.В., Князева Е.М.,
Коршунов А.В., Минин М.Г.,
Мирошниченко Ю.Ю., Перевезенцева Д.О.,
Плакидкин А.А., Родкевич О.Б., Свинцова Л.Д.,
Смолова Л.М., Шиян Л.Н., Юрмазова Т.А.

*Кафедра общей и неорганической химии
Томского политехнического университета
Томск, Россия*

Монография содержит материалы педагогических исследований, направленных на разработку технологии объективного контроля и измерения знаний студентов, при выполнении которых получены следующие основные результаты.

1. Разработана оптимальная структура распределения учебного материала, изучаемого студентами общетехнических направлений по разделам и темам

Раздел I. Состав и строение вещества.

1. Атомно-молекулярное учение и стехиометрия.
2. Классификация, свойства и номенклатура неорганических соединений.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Строение атома, периодический закон и периодическая система.
5. Химическая связь и строение вещества.

Раздел II. Закономерности реакций.

6. Основы химической термодинамики.
7. Химическое равновесие.
8. Основы химической кинетики.

Раздел III. Растворы и электрохимические процессы.

9. Способы выражения концентрации растворов.
10. Образование и свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
11. Реакции в растворах электролитов.
12. Электрохимические процессы.

2. Сформулированы целевые установки изучения материала по каждой теме

Целевые установки сформулированы в форме предписаний: знать, объяснять, уметь, приводить примеры, вычислять и т.д. Целевые установки направлены на активизацию самостоятельной работы студентов и реализацию компетентностного подхода.

3. Составлено 600 заданий, предназначенных для формирования индивидуальных билетов рубежного контроля и итоговой аттестации студентов

Задания составлены таким образом, что выполнить их можно при условии *понимания* сущности химических процессов, *знания* химических законов и *применения* их в новой нестандартной ситуации. Выполнение таких заданий отражает уровень компетентности студента, возможность исполнения действий различного уровня сложности:

➤ составлять электронные формулы атомов, химические формулы веществ, уравнения химических реакций;

➤ характеризовать свойства химических элементов и веществ, объяснять изменения этих свойств;

➤ объяснять закономерности протекания химических процессов: выделения и поглощения теплоты, направления самопроизвольного протекания реакций, смещения химического равновесия, процессов окисления-восстановления, электролитической диссоциации, гидролиза, электролиза и др.;

➤ проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.

Выполнение таких заданий предусматривает включение мыслительной деятельности экзаменуемого на базе конкретного предмета. Задания можно выполнить при условии, что экзаменуемый пользуется знанием фундаментальных представлений и закономерностей, без которых полноценное изучение дисциплины невозможно. Поэтому задания, в основном, открытого типа (студент самостоятельно указывает ответ), а также на установление соответствий и последовательностей согласно изученным закономерностям химии. Задания открытого типа, двухуровневые (студент приводит промежуточный и окончательный ответ), что позволяет делать более определённые выводы о пробелах в его обучении.

4. Проведена комплексная экспертиза заданий

В данной работе реализован комплексный подход к оценке качества заданий. Для каждого задания определены 10 характеристик:

- 1) соответствие целевым установкам,
- 2) уровень контролируемых знаний и умений (узнавание, воспроизведение, применение, использование в нестандартной ситуации),
- 3) форма задания,
- 4) тип расчётной задачи (прямая, обратная, комбинированная, межпредметная),
- 5) взаимосвязь ответов в двойных заданиях (независимы, последовательны, зависимы),
- 6) трудность,
- 7) значимость,
- 8) соответствие тестологическим требованиям,

- 9) соответствие современному содержанию, терминологии и символике дисциплины,
10) пригодность.

5. Проведена апробация заданий на рубежном контроле и на экзамене

По программе исследований в 2004 – 2009 г.г. проведено 11 экзаменационных сессий, в которых участвовало около 5000 студентов. Экзамен для всех студентов проводится одновременно в многоместных аудиториях. Распределение студентов по местам и контроль независимых наблюдателей обеспечивают невозможность взаимодействия экзаменуемых между собой и использования несанкционированных материалов. Специальная компьютерная программа формирует из набора заданий индивидуальные билеты и проверяет ответы студентов.

Результаты экзаменов обработаны методами математической статистики. Установлены такие значимые характеристики как среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, надёжность. Проанализированы показатели выполнения заданий по каждой теме дисциплины, определена пригодность каждого конкретного задания.

Разработка объективных независимых методов контроля и аттестации студентов в Томском политехническом университете является приоритетным направлением совершенствования образовательной деятельности, так как она в значительной мере гарантирует повышение качества специалистов. Поэтому опыт нашей кафедры, которая является лидером этого направления, востребован в университете и к нему возрастает интерес других вузов.

Адрес для переписки: stanif@mail.ru

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М.

*Кафедра общей и неорганической химии
Томского политехнического университета
Томск, Россия*

Пособие предназначено для студентов технических университетов, обучающихся по химико-технологическим и общетехническим направлениям и специальностям (направления 240100, 140100, 210100, 200100, 150600, 140200, 150400, 200200, 130100, 200300, 280200, 130500, 280400 и др.). Его можно использовать также в классических, медицинских и педагогических университетах на направлениях и специальностях, связанных с химией, экологией и материаловедением. Пособие разрабатывалось и апробировалось в Томском политехническом университете на протяжении нескольких лет. На него получены рекомендательные грифы Учебно-методического объединения по образованию в области химической

и биотехнологии (Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева) и Сибирского регионального учебно-методического центра (СибРМУЦ, г. Красноярск).

Общее число лабораторных работ в рецензируемом пособии – 34, из которых 22 работы относятся к общей химии и 12 работ – к неорганической химии.

Работы по общей химии сгруппированы по пяти разделам дисциплины. В первый раздел («Атомно-молекулярное учение») входят 6 работ: 1) основные классы неорганических веществ; 2) определение молярной массы газа; 3) установление формулы вещества; 4) определение эквивалентной и атомной массы металла; 5) очистка веществ; 6) определение плотности металла. Второй раздел («Закономерности химических реакций») представлен тремя лабораторными работами: 7) тепловой эффект реакций; 8) скорость реакций; 9) химическое равновесие. Третий раздел («Растворы») состоит из пяти работ: 10) Определение концентрации раствора; 11) теплота растворения; 12) ионные реакции; 13) гидролиз солей; 14) произведение растворимости. В четвертый раздел («Электрохимические процессы») входят 4 работы: 15) окислительно-восстановительные реакции; 16) гальванические элементы; 17) электролиз; 18) коррозия металлов. Работы пятого раздела («Специальные вопросы химии») обычно изучаются отдельными группами студентов с учетом их направлений и специальностей. Таких работ в рецензируемом пособии четыре: 19) взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой; 20) комплексные соединения; 21) качественные реакции и 22) жесткость воды.

По химии элементов и их важнейших соединений (**неорганической химии**) в пособии представлено 12 работ: 1) галогены, 2) сера, 3) р-элементы пятой группы, 4) р-элементы четвертой группы, 5) бор и алюминий, 6) щелочные металлы и s-элементы второй группы, 7) хром, 8) марганец, 9) железо, кобальт, никель, 10) цинк, кадмий, ртуть, 11) медь и серебро, 12) синтез неорганических соединений.

По сравнению с учебными пособиями центральных издательств, вышедших в последнее десятилетие, данный Практикум содержит ряд лабораторных работ, которых нет в других практикумах, что отражает специфику Томского политехнического университета и других современных технических университетов как многопрофильных вузов. Это работы «Коррозия металлов», «Плотность металлов», «Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами», «Произведение растворимости», «Гальванические элементы», «Электролиз», «Качественные реакции», «Основные классы неорганических веществ».

В широко известные классические лабораторные работы авторы внесли изменения и до-