

растворов и расплавов солей, анодный и катодный процессы.

Раздел «Неорганическая химия» включены вопросы: пероксиды, пероксиды щелочных металлов, озон, пероксид водорода, кислородные соединения хлора, карбиды кальция и алюминия.

В разделе «Органическая химия» также включены вопросы: циклоалкены, сопряженные диены и особенности их химических свойств, кислотные свойства алкинов. Функциональные производные углеводородов дополнены понятием о кетонах, взаимным влиянием карбоксильной группы и углеводородного радикала, взаимным влиянием на примере анилина.

Гетерофункциональные производные значительно расширены в понятиях с учетом профессиональной направленности. Углеводы моносахариды включают рибозу и дезоксирибозу, циклические формы моносахаридов. Кроме аминокислот добавлены оксикислоты: молочная, винная, салициловая.

Введен новый вопрос по гетероциклам: пиррол, пиридин, пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот, структура нуклеиновых кислот. Эти понятия повышают уровень понимания вопросов общей биологии.

Заключительным вопросом программы являются понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия ВМС: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Представители высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегидные смолы, полипептиды, искусственные и синтетические волокна.

Обе программы включили закон постоянства состава, основные виды кристаллических решеток с различным типом химической связи [1] и типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные [2].

Хорошие результаты ЕГЭ и ЦТ будут достигнуты, если абитуриенты учтут при подготовке не только содержание вопросов, но и особенности в каждой из программ.

Список использованных источников

1. «Программа вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее и среднее образование, для получения высшего образования I ступени и (или) среднего специального образования, 2016 год» утверждена приказом Министра образования Республики Беларусь от 30.10.2015 № 817.
2. «Программа по химии для поступающих в вуз», <http://himiameste.narod.ru/abitura.html>.

УДК 378.016 – 027.22 – 057.875:547

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПУТЕМ КОМБИНИРОВАНИЯ МАЛОГО И БОЛЬШОГО ПРАКТИКУМА

Селиверстова Т.С., доц., Кушнер М.А., доц., Толкач О.Я., доц.

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье обсуждена реорганизация лабораторного практикума по органической химии для студентов химико-технологических специальностей, которая ориентирована на увеличение эффективности использования лабораторий, их оборудования и материального обеспечения при изучении дисциплины, с целью повышения качества образования инженеров-технологов.

Ключевые слова: изучение органической химии, организация учебного процесса, малый практикум, большой практикум.

Важнейшей целью современного высшего, в том числе инженерного химико-технологического образования, является повышение уровня общей и профессиональной подготовки студента. Органическая химия – одна из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, определяющих уровень высшего химико-технологического образования, которая представляет собой прочный базис для развития не только фундаментальных идей, но и практических знаний будущих инженеров-химиков-технологов.

Одним из важнейших этапов учебного процесса при изучении органической химии

является лабораторный практикум, который позволяет сочетать теоретическую и практическую подготовку студентов. Исторически сложилась традиция использования двух видов лабораторного практикума по органической химии – так называемые «большой» и «малый» практикумы. Как правило для студентов химических специальностей используется большой практикум – выполнение лабораторных работ по синтезу органических веществ и основным методам разделения и очистки продуктов органических реакций; для студентов смежных специальностей (биотехнологических, медицинских, сельскохозяйственных и других родственных специальностей) – малый практикум, в ходе которого выполняются микрохимические реакции по качественному анализу и идентификации органических веществ.

Такое разделение чаще всего обусловлено учебными планами и программами дисциплины «Органическая химия», предусматривающими различное количество учебной нагрузки.

Большой практикум, естественно проводится после окончания полностью или в большей части лекционного курса органической химии. Синтезы в нем ведутся со значительными количествами исходных веществ (до десятков граммов) и с применением довольно громоздкой аппаратуры. Анализ органических соединений, изучаемый в большом практикуме либо отдельно от него, также требует сложного оборудования.

В тоже время, все большее распространение получает другой вид лабораторных занятий по органической химии – иной по характеру и меньший по общему числу учебных часов – малый практикум. Его более целесообразно проводить параллельно лекционному курсу, так как лабораторные работы этого типа непосредственно связаны с основными положениями, излагаемыми в лекциях, что в значительной степени способствует более качественному усвоению материала. Задачей малого практикума является главным образом ознакомление студентов на опыте с основными химическими и физико-химическими свойствами и характерными реакциями отдельных представителей различных классов органических соединений и с индивидуальными особенностями важнейших из них [1].

На современном этапе развития высшей школы и в частности химико-технологического образования все ярче прослеживаются тенденции к сокращению вклада фундаментальных дисциплин (в том числе химии) в подготовку инженеров химико-технологического профиля. Это в первую очередь отражается в снижении доли лабораторных работ в общем объеме учебной нагрузки по дисциплине. Кроме того, в связи с особенной экономической ситуацией, в которой находится образовательная сфера, все более актуальной становится задача экономии материальных средств на закупку дефицитных и дорогостоящих материалов и оборудования. В ряде случаев это приводит к отказу от лабораторного практикума вообще или подмене его на семинарские занятия. Это приводит к проявлению и развитию достаточно негативных сторон химического образования, таких как так называемая «бумажная» или «меловая» химия. Здесь уместно вспомнить высказывание знаменитого химика-органика К. Ингольда «Совершенно очевидно, что рациональный подход в исследовании химических процессов требует по сравнению с эмпирическим подходом меньших затрат и усилий и времени; однако наше преподавание отстало от общего понимания этой ситуации. Преподавание должно быть направлено на воспитание большего числа химиков, обученных работать руками и головой одновременно» [2].

С целью сохранения достаточного уровня качества знаний и умений студентов по дисциплине в новых стратегических и экономических условиях, связанных с очередной модернизацией высшего образования в нашей стране, сопровождающейся снижением продолжительности лабораторных работ, нами осуществлена реорганизация лабораторных практикумов для студентов ряда химико-технологических специальностей. В первую очередь, с целью избежать крена в сторону только малого практикума, что без живой работы студента по полному осуществлению синтеза органического вещества с его выделением и очисткой путем проведения ряда важных экспериментальных процедур, может повлечь за собой отсутствие должного формирования основ технологического мышления будущих специалистов, нами оптимизирован перечень синтетических работ (большой практикум). При этом само количество синтезов естественно также сокращено. Оставшееся учебное время посвящено работам из малого практикума. Чередование работ, их перечень и последовательность соотносены с соответствующей последовательностью поступления теоретического материала из лекционных, а иногда и семинарских занятий.

Для осуществления такого формата лабораторного практикума подготовлены и изданы учебно-методические пособия, характеризующиеся некоторыми отличительными особенностями [3,4]:

– наличие схем последовательной сборки и выбора приборов для проведения синтезов; лабораторной работы «Методы проведения химических реакций», при выполнении которой

студенты осваивают виды и назначения химической посуды, учатся конструировать приборы для проведения синтезов по заданным условиям реакции;

– лабораторные работы по методам выделения, очистки и определения степени чистоты органических веществ организованы таким образом, что кроме приобретения практических навыков экспериментальной работы и освоения теоретических основ методов эксперимента в органической химии, студенты закрепляют теоретические знания по теме «Классификация, структурная изомерия, номенклатура органических соединений» и учатся работать с современной справочной литературой;

– лабораторная работа «Свойства основных классов органических соединений» содержит блок-схему последовательности испытаний неизвестного вещества.

В качестве иллюстрации вышесказанного приведем примерный календарный план лабораторного практикума по дисциплине «Органическая химия для студентов 2 курса факультета технологии органических веществ, специальности «Биоэкология» (IV семестр):

№ учебной недели	Дата	Тема лабораторного занятия
1		Техника безопасности при работе в лаборатории органической химии. Оформление лабораторной работы «Свойства углеводов и галогенопроизводных»* и допуск к её выполнению
2		Лабораторная работа «Свойства углеводов и галогенопроизводных»
3		Синтез № 1 (S _E - реакции) – допуск, выполнение
4		Синтез № 1– очистка вещества, определение физико-химических характеристик, защита
5		Синтез № 2 (S _N - реакции спиртов) – допуск, выполнение
6		Синтез № 2– очистка вещества, определение физико-химических характеристик, защита
7		Синтез № 3 (реакции карбонилсодержащих соединений) – допуск, выполнение.
8		Синтез № 3– очистка вещества, определение физико-химических характеристик, защита
9		Лабораторная работа «Углеводы»* - оформление, допуск, выполнение опытов по качественным реакциям известных веществ
10		Продолжение лабораторной работы «Углеводы» – анализ неизвестных углеводов и их идентификация.
11		Лабораторная работа «Амины, Аминокислоты, белки»* – допуск, выполнение
12		Выполнение лабораторной работы «Амины, Аминокислоты, белки»
13		Завершение лабораторных работ «Углеводы» «Аминокислоты, белки» и их защита
14		Лабораторная работа «Свойства основных классов органических соединений»* – изучение качественных реакций с использованием известных веществ – допуск, выполнение
15		Лабораторная работа «Свойства основных классов органических соединений» – выполнение аналитической задачи (анализ неизвестного вещества)
16		Завершение лабораторной работы «Свойства основных классов органических соединений» (определение физико-химических характеристик неизвестного вещества) и её защита
17		Итоговое занятие
18		Ликвидация задолженностей и отставаний от календарного плана. Зачет.

* - малый практикум

Среди синтетических работ по синтезу органических соединений предпочтение отдано получению каждым студентом жидкого и кристаллического вещества, а также по возможности выполнение перегонки с водяным паром и экстракции.

Список использованных источников

1. Некрасов, В. В. Руководство к малому практикуму по органической химии / В. В. Некрасов. М.: Химия, 1975. – 328 с.
2. Исаакс, Н. Практикум по физической органической химии / Н. Исаакс. М.: Мир, 1972. – 286 с.

3. Селиверстова, Т. С. Органическая химия. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов учреждения высшего образования по специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» / Т. С. Селиверстова, О. Я. Толкач. – Мн.: БГТУ, 2013 с.
4. Кушнер, М. А. Углеводы. Тесты, индивидуальные задания, лабораторные работы: учеб. пособие для студентов химико-технологических специальностей 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-57 01 03 «Биоэкология», 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / М. А. Кушнер, Т. С. Селиверстова. – Мн.: БГТУ, 2012. – 72 с.

УДК 697.922.2

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ К РАСЧЕТУ УПРАВЛЯЕМОЙ АЭРАЦИИ ЦЕХОВ С ТЕПЛОИЗБЫТКАМИ ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ МИКРОКЛИМАТА

Широкова О.Н., ст. преп., Липко В.И., доц.

*Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Реферат. Изложены концептуальные возможности и методы физико-математического моделирования статических, динамических и тепломассообменных процессов, протекающих в цехах с теплоизбытками в условиях воздействия гравитационных сил и ветрового давления на здание при активной естественной вентиляции методом аэрации по схеме «снизу-вверх».

Ключевые слова: аэрация, избытки теплоты, микроклимат, конвекция, рабочая зона

Технология производства литых изделий из чугуна характеризуется значительными теплоизбытками, выделяющимися в рабочую зону от технологических печей, технологического оборудования, нагретых и расплавленных металлов непрерывно или длительно по времени в виде радиационной лучистой тепловой энергии от нагретых поверхностей и конвективной составляющей теплового потока в виде горячих газов или перегретого воздуха, вследствие чего значительно ухудшаются условия труда работающих.

Динамические процессы в горячих цехах тесно связаны с тепломассообменом. Суммарные тепловыделения от нагретых поверхностей печей, остывающего и расплавленного металла осуществляются за счёт конвекции и лучеиспускания.

Теплопоступления при конвективном теплообмене определяются выражением [1, с.51].

$$Q_k = \alpha_k \cdot (t_z - t_g) \cdot F, \quad (1)$$

а при лучистом теплообмене

$$Q_l = \alpha_l \cdot (t_z - t_g) \cdot F, \quad (2)$$

или суммарно

$$Q_{\Sigma} = Q_k + Q_l = (\alpha_k + \alpha_l) \cdot (t_z - t_g) \cdot F, \quad (3)$$

где $\alpha_k = a^4 \sqrt{t_z - t_g}$ - коэффициент теплоотдачи конвекцией, Вт/м²·°С;

t_z - температура нагретой поверхности тела, °С;

t_g - температура внутреннего воздуха, °С;

F - площадь нагретой поверхности, м²;

a - опытный коэффициент (для вертикальных поверхностей $a = 2,2$, для горизонтальных, обращённых вверх $a = 2,8$, для горизонтальных, обращённых вниз $a = 1,1$).

Коэффициент лучистого теплообмена α_l определяется из выражения [1, с.51]

$$\alpha_l = \frac{\left(\frac{273 + t_z}{100}\right)^4 + \left(\frac{273 + t_g}{100}\right)^4}{t_z - t_g} \cdot C', \quad (4)$$

где C' - приведенный коэффициент излучения определяется по формуле