



При организации практики студентов в университетах есть свой подход. Производственная и преддипломная практика в ГИУА проходит на действующих заводах в течение пяти недель, распределенных на два семестра. За этот период студенты получают незаменимые практические навыки. В УФП в течение всех трех лет студенты участвуют в практических работах при выполнении разных научных проектов, действующих на кафедре, что, конечно же, добавляет им практические навыки работы в лаборатории. Было бы предпочтительней, если бы во всех случаях уделялось бы больше времени практике студентов на заводах, ведь именно практические работы делают знания и навыки более конкурентоспособными на рынке труда.

Очень интересен факт существования СЕТ (курсы технической специализации), который по своему назначению очень схож с Центром дополнительного образования (ЦДО) в ГИУА. СЕТ предназначен как для студентов уже учащихся, так и для абитуриентов, которые собираются учиться в УФП, а Центр дополнительного образования в ГИУА предназначен в основном для повышения квалификации и/или переквалификации уже состоявшихся специалистов.

В целом, сравнивая учебные планы, а также методику образования в двух университетах, можно сказать, что есть очень много общего и различного одновременно. Состоявшаяся и апробированная система образования УФП находится в постоянном динамическом изменении, система образования в ГИУА находится на стадии перехода на европейские стандарты, но одновременно сохранила многое, что было до этого. Отметим тот факт, что переход ГИУА в единую кредитную систему, а также ряд проектов в рамках Евросоюза дает возможность студенту проводить часть обучения в европейских странах, что способствует качественному переходу на другой уровень. Так или иначе, нет одной единой формулы для обеспечения качественного высшего образования, реформы в этой сфере – это постоянный процесс, который является залогом оптимизации процесса обучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болонский процесс: проблемы и перспективы: [сборник статей] / под ред. М.М. Лебедевой. – М.: Оргсервис-2000, 2006. – 208 с.
2. ԵՎՐՈՊԱՉԱՆ ԵՐԿՐԵՐԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱԳԱՐՆԵՐԻ ԽՈՐՀՐԱԺՈՂՈՒԻ ԿՈՍՅՈՒՆԻԿԵ, Բերգին, 19-20 մայիսի 2005 / [Электронный ресурс]. – Министерство образования и науки Республики Армения. – Ереван. – Режим доступа: <http://edu.am/index.php?id=-1521&topMenu=17&menu1=-1&menu2=17&arch=0>. – Дата доступа: 24.09.2014.
3. Оценка качества профессионального образования: доклад 5 мая 2001 / Под общ. ред. В.И. Байденко, Дж. ван Зантворта. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – 186 с.

УДК 54 (091)

**В.В. Алексеев<sup>1</sup>, О.В. Солод<sup>1</sup>, С.В. Телешов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Государственное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 635 Приморского района г. Санкт-Петербурга», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

#### «ЗАБЫТАЯ» РЕАКЦИЯ НЕИЗВЕСТНОГО ХИМИКА

Летом 1895 года (!) у штатного преподавателя Михайловской артиллерийской академии Владимира Николаевича Ипатьева (фото. 1) возникла мысль заняться изучением реакции присоединения бромистого водорода в уксуснокислом растворе к недавно выделенному из каучука и скипидара изопрену. А в начале 1896 г. перспективный молодой учёный получает от Михайловской академии право на 16-месячную стажировку за границей!



Рекомендательное письмо к А. Байеру<sup>1</sup> от Л.Н. Шишкова, который в бытность в Гейдельбергском университете стажировался у профессора Р. Бунзена вместе с А. Байером и был с ним дружен, помогло В.Н. Ипатьеву в 1896 г. получить рабочий стол длиной 2 метра в лаборатории будущего Нобелевского лауреата и непосредственное руководство маститого химика.

Уже в следующем (1897) году во время этой стажировки в лаборатории А. фон Байера (наследовавшего лабораторию Ю. Либиха) В.Н. Ипатьев доказал наличие открытой цепи углеродных атомов в изопрене и *первым в мире* осуществил его синтез не из каучука [1, С. 180-181; 2, 3]. Владимир Николаевич получил от А. Байера не только такие ценные советы во время этой стажировки, как: 1) важно не знание огромного количества фактов, а основательное понимание основ науки и знание тех фактов, которые подтверждают наши теоретические воззрения; 2) ранее, чем делать реакции в большом масштабе, стараться попробовать их осуществить в пробирном цилиндре (соврем.- пробирка - Авт.), но и лестное предложение о совместной публикации в «*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*» («Известия Немецкого Химического Общества») [9]. Кроме того, в феврале 1897 г. в «*Journal für praktische Chemie*» («Журнал Практической Химии») и в «Журнале Русского Физико-Химического Общества» были опубликованы две статьи В.Н. Ипатьева: «К строению изопрена» и «Строение и синтез изопрена» [2, 3].



*Фотография 1 – В.Н. Ипатьев в 1897 г.  
(из семейного архива Ипатьевых-Черкасовых, с  
разрешения владельцев)*

Таким образом, примерно 116-117 лет тому назад В.Н. Ипатьев приступил к реализации опытов по синтезу бутадиена (дивинила), которые были связаны с использованием каталитических реакций, происходящих при высоких температурах и повышенном давлении... В этой лаборатории он оказался в компании М. Гомберга, Пиккарда, Коха, Р. Вильштеттера<sup>2</sup> (который уже в XX веке скажет о нём следующее: «Никогда за всю историю химии в ней не появлялся более великий человек, чем Ипатьев»). Одновременно Владимир Николаевич получил возможность прослушать курсы лекций у А. Байера (по органической химии) и у профессора Ф. Тиле (об ароматических соединениях).

#### *Каталитические реакции при высоких температурах*

В 1900 г. В.Н. Ипатьев запланировал приступить к изучению свойств бутадиена, который получали тогда пиролизом изоамилового спирта (в литературе был указан только один способ: пропускание паров спирта через накалившую трубку). Размышляя о причинах небольшого выхода бутадиена, В.Н. Ипатьев задумался о роли материала трубки, условиях осуществления реакции и составе продуктов пиролиза. Выяснилось, что в железной трубке

<sup>1</sup> Байер Иоганн Фридрих Вильгельм Адольф фон /Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer/ (1835-1917), химик-органик. Нобелевская премия по химии вручена в 1905 г.

<sup>2</sup> Вильштеттер Рихард (Richard Martin Willstätter) /1872-1942/, химик-органик. Лауреат Нобелевской премии по химии 1915 г.



при температуре порядка 600°C алкоголь разлагается, образуя изовалериановый альдегид и водород; в стеклянной и фарфоровой трубках при этой же температуре алкоголь просто перегоняется, не изменяясь. При увеличении температуры до 700°C альдегид начинается получаться и в этих трубках, но в меньших количествах, при этом одновременно кроме водорода выделяются значительные количества окиси углерода, метана и этилена. Тотчас же учёный проделал параллельные опыты с первичными, вторичными и третичными спиртами и установил: 1) все первичные спирты при пропускании через железную трубку образуют альдегиды и водород; 2) вторичные спирты разлагаются на кетоны и водород; 3) третичные спирты не дают ни одного из указанных продуктов, а разлагаются при высокой температуре на углеводороды и воду. Так была не просто *открыта, но осознана роль железа как катализатора!* При этом В.Н. Ипатьев отдельно проверил предположение А.Е. Фаворского (с которым поделился результатами эксперимента) считавшего, что альдегид образуется из эфира, который есть первый продукт разложения спирта - это предположение не подтвердилось.

По «горячим следам» исследователь подготовил статьи (отправлены в «Журнал Немецкого Химического Общества» [4]) и сделал доклад в январе 1901 г. в РФХО на тему: «О пирогенетических реакциях с органическими веществами». В докладе и в последующих публикациях Владимир Николаевич *впервые в науке* указал на то влияние, которое может оказывать *материал стенок сосуда* на ход реакции [5, 6]. Новым в этом исследовании было то, что открытая каталитическая реакция происходила при очень высокой температуре (ранее считалось, что при температурах выше 500-600°C ни о каком каталитическом воздействии на реакции не может быть и речи).

Таким образом, *январь 1901 г.* – время *открытия новой каталитической реакции* разложения алкоholes на альдегид и водород (реакции альдегидного разложения), т.е. относящейся к дегидрогенизационному катализу. Ни ассистентов, ни лаборантов-помощников, ни студентов не было в распоряжении первооткрывателя, поэтому, как обычно, процесс дальнейшего изучения этих реакций стал затягиваться.

Тем не менее, в сентябре 1901 г. В.Н. Ипатьев на заседании РФХО сделал обстоятельный доклад о каталитическом разложении спирта под влиянием различных катализаторов-металлов и высказал гипотезу о механизме происходящих процессов. В этом докладе был сделан *важный вывод* о том, что если металл вызывает альдегидное разложение, то и его окисел должен оказывать такой же эффект. Правильность этого вывода была экспериментально подтверждена В.Н. Ипатьевым на примере цинка и его окиси. Продолжая серию экспериментов по пирогенетическому разложению алкоholes, В.Н. Ипатьев *открывает глинозём как катализатор* и предлагает его для общего способа получения олефинов из алкоholes, как алифатических, так и циклических.

В 1902 г. В.Н. Ипатьев обнаружил, что в присутствии порошкообразного алюминия при 600°C этиловый спирт, разлагаясь, образует, кроме альдегида и этилена, углеводород *бутадиен*. Профессор отметил, что «имеется *третий вид разложения спирта* с образованием значительных количеств дивинила, как это впервые было показано нами в 1903 г.:  $2C_2H_5OH = 2H_2O + H_2 + C_4H_6$ » [7, С. 19]; «Впоследствии С.В. Лебедев<sup>3</sup> более подробно изучил эти реакции, применяя смешанные катализаторы, и настолько увеличил выходы<sup>4</sup> бутадиена, что по этому способу можно было получать этот углеводород для уплотнения его в искусственный каучук» [1, С. 267].

<sup>3</sup> Лебедев Сергей Васильевич (1874-1934), химик-органик, профессор, ученик А.Е. Фаворского, академик АН СССР с 1932.

<sup>4</sup> В первых опытах В.Н. Ипатьева выход бутадиена составлял 3-5%, С.В. Лебедев увеличил его до 28% - Авт.



Таким образом, в своих исследованиях, выполненных 112 лет назад, В.Н. Ипатьев выяснил возможность управления селективностью гетерогенно-каталитических реакций: меняя катализаторы, их состав, температуру из одного и того же реагента (этанол) можно получать различные продукты: этилен, диэтиловый эфир, ацетальдегид, бутанол, ацетон, бутадиев и др. Следовательно, реакцию получения бутадиев-1,3 (дивинила) из этанола *исторически справедливо* и вполне логично называть *реакцией Ипатьева-Лебедева*, а не реакцией Лебедева.

Позволим себе завершить нашу работу следующей оценкой В.Н. Ипатьева: «Среди множества великих химиков России было три выдающихся, – отметил в 1937 г. нефтехимик Фрэнк Уэйтмор (Frank Whitmore), – Ломоносов (основатель университета, носящего его имя), Менделеев (создатель периодической таблицы элементов) и Ипатьев. Причём Ипатьев оказал на развитие химии большее влияние, чем оба его знаменитых соотечественника» [8, С. 78].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатьев, В.Н. Жизнь одного химика. Воспоминания: в 2 т. / В.Н. Ипатьев.– Нью-Йорк, 1945. – Т. 1. 1867-1917. – 562 с.
2. Ипатьев, В.Н. Строение и синтез изопрена / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1897. – Т. XXIX. – С. 170-179.
3. Ипатьев, В.Н. К строению изопрена / В.Н. Ипатьев, Н.М. Витторф // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1897. – Т. XXIX. – С. 132-135.
4. Ipatieff, W. Pirogenetische Contactreactionen organischer Verbindungen / W. Ipatieff // Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. – 1901. – 34. – S. 596-604, S. 3579-3589.
5. Ипатьев, В.Н. Пирогенетические реакции с органическими веществами (предварительное сообщение) / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1901. – Т. XXXIII. – С. 143-149.
6. Ипатьев, В.Н. Пирогенетические контактные реакции с органическими веществами (предварительное сообщение) / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1901. – Т. XXXIII. – С. 632-643.
7. Ипатьев, В.Н. Каталитические реакции при высоких температурах и под давлением (курс лекций, читанных в Чикагском университете в 1932 г.) / В.Н. Ипатьев; пер. с англ. И.Е. Хародчинской. – Л., 1934. – Вып. 1 (лекции 1-14). – 3 с. + 228 с.
8. Pines, Herman. My mentor, Ipatieff / Herman Pines // Chemtech. – 1981. – Vol. 11. – № 2. – P. 78-82.

УДК 378:547

**Е.К. Антонюк**

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь*

#### **РОЛЬ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПО «ОБЩЕЙ ХИМИИ»**

Для будущих специалистов, обучающихся в высших учебных заведениях, особое значение приобретает формирование развитого творческого мышления. Один из признаков такого мышления – умение многосторонне изучать объект с привлечением основополагающих теорий, которые позволяют устанавливать взаимосвязь между протекающими в данном объекте процессами.

Химия как наука, прежде всего, предполагает развитие мышления. Уравнения реакций, математические выражения химических законов, химических явлений должны быть осмыслены и поняты. Если студент воспроизводит основные положения, умеет применить теорию в решении задач – материал можно считать усвоенным. Умение решать задачи – важнейшее условие для осмысления и усвоения в курсе общей химии химических знаний, формирования устойчивого интереса к предмету и более глубоких и прочных знаний.

В методической литературе немало сказано о пользе решения задач: они учат логически мыслить, отделять главное от второстепенного, составлять и осуществлять план действий, искать и находить более рациональные пути достижения цели [1].