

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЧЕЛЯБИНСКИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы II Международной  
научно-практической конференции  
13 апреля 2015 г.



Челябинск  
2015

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Секция Химия</b>                                                                                                                                                                                              | 70 |
| <b>Аналитическая химия</b>                                                                                                                                                                                       | 70 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРОВНЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ<br>ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ<br>ПО КОЛИЧЕСТВЕННОМУ АНАЛИЗУ<br>С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ<br>КОМПЕТЕНЦИЙ<br>Риттер Дмитрий Викторович<br>Риттер Екатерина Сергеевна | 70 |
| ЛИПОГЕНЕЗ НЕФТЬ ДЕГРАДИРУЮЩЕГО<br>МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ГРИБА<br>SERIALOSPORIUM HUMICOLA<br>Ямен Юсиф кызы Атакишиева<br>Мехти Байрам оглы Касеми                                                                    | 76 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА<br>ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ<br>ХРОМАТОГРАФИИ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО<br>ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАКЛОФЕНА В КРОВИ<br>Азнаева Милана Радиевна<br>Калякина Ольга Петровна<br>Дукова Ольга Александровна   | 80 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИМЕДРОЛА МЕТОДАМИ<br>ТВЕРДОФАЗНОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ<br>И ЦВЕТОМЕТРИИ.<br>Мирзаева Хамисат Ахмедовна<br>Кимпаева Майя Магомедкаримовна                                                               | 86 |
| <b>Биоорганическая химия</b>                                                                                                                                                                                     | 91 |
| СИНТЕЗ ОКСИМЫ ФЛАВАНОНОВ<br>И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ<br>Исмаилова Гулзира Орынбаевна<br>Мавлянов Саидмухтар Максудович                                                                                      | 91 |
| <b>Физическая химия</b>                                                                                                                                                                                          | 95 |
| ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ<br>ПЛАТИНЫ В РАСТВОРАХ ГЛЮКОЗЫ<br>Мамедов Эльшад Аршад оглы<br>Шарифова Магира Талыш гызы<br>Амиров Шахин Агамир оглы                                                            | 95 |

### Список литературы:

1. Мелентьев, А. Б. Влияние pH среды водной фазы на экстракцию веществ с различными кислотно-основными свойствами / А. Б. Мелентьев // Журнал судебно-медицинской экспертизы. — 2003. — № 2 — С. 40—43.
2. Vaccher, C. Preparative resolution of saclofen and hydroxysaclofen wit analytical-scale high-performance liquid chromatography / C. Vaccher, P. Berthelot, N. Flouquet, M. Vaccher, M. Debaert // Journal of chromatography A. — 1996. — Vol. 732, № 11. — P. 239—243.
3. Киреева, А. В. Химико-токсикологическое исследование доксиламина / А. В. Киреева, А. Б. Вожева, С. М. Бахтина, С. В. Волченко, В. Н. Ку克林 // Судебно-медицинская экспертиза. — 2007. — Т. 50, № 3. — С. 22—23.
4. Мюллер, Р. К. Токсикологический анализ / Р. К. Мюллер. — М.: Наука, 1995. — 562 с.
5. European Pharmacopoeia 6th Edition, Supplement 6.1. — Strasbourg: European Directorate for the Quality of Medicines, 2007, 310 p.
6. Millerioux, L. High-performance liquid chromatographic determination of baclofen in human plasma / L. Millerioux, M. Brault, V. Gualano // Journal of chromatography A. — 1996. — Vol. 729, № 4 — P. 309—314.
7. Киреева, А. В. Химико-токсикологическое исследование буторфанола / А. В. Киреева, А. Б. Зеленцова, Н. В. Сайгушкин, А. А. Батаев, С. В. Волченко, В. Н. Ку克林 // Судебно-медицинская экспертиза. — 2008. — Т. 51, № 2. — С. 23—26.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРОВНЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КОЛИЧЕСТВЕННОМУ АНАЛИЗУ С ЦЕЛЮ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

*Риттер Дмитрий Викторович*

*канд. тех. наук, доцент СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск*

*Риттер Екатерина Сергеевна*

*преподаватель, Северо-Казахстанский медицинский колледж,  
г. Петропавловск*

*E-mail: [lubykh@inbox.ru](mailto:lubykh@inbox.ru)*

Проблема проектирования содержания образования приобрела сегодня особую актуальность. Основу новой структуры ценностей составляет позиция, которую можно назвать компетенцией. Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности — знаний, умений, навыков, способов деятельности, задаваемых по отношению к

определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним.

Компетентность — это, прежде всего, общая способность и готовность личности к деятельности, основанные на знаниях и опыте, которые приобретены благодаря обучению, ориентированы на самостоятельное участие личности в учебно-познавательном процессе и направлены на ее успешную интеграцию в социум.

Компетенция не может быть определена через определенную сумму знаний и умений, так как значительная роль в ее проявлении принадлежит обстоятельствам. Компетенция одновременно тесно связывает мобилизацию знаний, умений и поведенческих отношений, настроенных на условия конкретной деятельности. Специфика педагогических целей по развитию общих компетенций состоит в том, что они формируются не в виде действий преподавателя, а с точки зрения результатов деятельности обучаемого, с точки зрения эффекта его продвижения и развития в процессе усвоения определенного социального опыта. Что бы педагог ни делал, в итоге он формирует и развивает у обучающегося способность к самостоятельному управлению собственной деятельностью, к управлению самим собой как ее субъектом. Совершенно ясно, что такое самоуправление может состояться только в том случае, если у обучающегося будет сформирована соответствующая регуляторная основа его деятельности, а именно понятийная основа — формирование знаний и понимания окружающей действительности, эмоционально-ценностная основа — формирование отношений личности к окружающему миру и другим людям, операциональная основа — формирование умения действовать с объектами окружающей действительности.

В настоящее время наблюдается тенденция к повышению требований к школьному, среднему специальному и высшему образованию, прежде всего — к его эффективности. В связи с этим в педагогический процесс внедряются разнообразные педагогические технологии, среди которых личностно ориентированная технология — разноуровневое обучение. Данная технология может быть использована на уровне конкретных учебных заведений, работающих в данном направлении, на уровне отдельных классов, а элементы разноуровневости могут быть использованы на разных этапах урока [2].

Внедрение разноуровневости в педагогический процесс позволяет применить индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся, имеющий огромное значение, так как в любом учебно-воспитательном процессе преподавателю приходится работать с индивидуальностями, с обучающимися, различающимися своими

потребностями, склонностями, возможностями, интересами, потребностями и мотивами, особенностями темперамента, мышления и памяти. При этом создаются педагогические условия для включения каждого в деятельность, опирающуюся на уровень актуальности и соответствующую зоне его ближайшего развития, обеспечивающую ему достижение уровня усвоения материала программы в соответствии с его познавательными возможностями, способностями, но не ниже минимального уровня (государственный общеобязательный стандарт образования специальности — ГОСО РК).

При изучении химических дисциплин согласно ГОСО РК лабораторные работы являются общеобязательной формой аудиторных учебных занятий. Активное познание в области химии может быть реализовано при проведении студентами различных видов эксперимента [3]. Целью нашей работы является разработка комплекса разноуровневых инструктивных карт для выполнения лабораторных работ по предмету «Аналитическая химия» для специальности «Химическая технология органических веществ». Данная дисциплина является элективной (курс по выбору), имеет относительно небольшой объем часов (2 кредита, 90 часов). Имеющиеся на данный момент учебные пособия и лабораторные практикумы предлагают только один вариант описания лабораторной работы. Для всех лабораторных работ были сформированы инструктивные карты трех уровней сложности. Перед выполнением каждой лабораторной работы проводится входной контроль знаний, результаты которого определяют первоначальный уровень сложности используемой инструктивной карты. После выполнения лабораторной работы студенты выполняют разноуровневые контрольные задания и проводится итоговое тестирование (выходной контроль) для определения степени овладения базовыми умениями и навыками, т. е. сформированности ключевых компетенций.

В качестве примера приводим краткое описание инструктивных карт к лабораторной работе по теме «Кислотно-основное титрование»:

1. Инструктивная карта первого уровня сложности содержит подробную пошаговую инструкцию хода лабораторной работы, теоретические основы метода, предполагает определение концентраций уже готовых растворов.

2. Инструктивная карта второго уровня сложности детализирует ход работы в меньшей степени, теоретические основы метода не приводятся, предполагает знание расчетов для приготовления растворов, приводятся формулы для расчетов результатов.

3. Инструктивная карта третьего уровня сложности содержит краткое описание хода анализа, предполагает знание расчетов для

приготовления растворов и результатов анализа (расчетные формулы не указываются) [1].

Краткое описание инструктивных карт приведено в таблицах 1, 2:

Таблица 1

Стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия

| 1 уровень                                                                                                            | 2 уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 уровень                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Приготовить раствор тетрабората натрия с концентрацией 0,1 моль/л из фиксанала (см. правила работы с фиксаналом). | <p>1. Приготовить 0,1 моль/л раствор тетрабората натрия из сухого вещества.</p> <p><i>Навеску 4,77 г берут на технических весах с точностью до 0,02 г, переносят в бюкс, взвешивают на аналитических весах, количественно переносят через широкогорлую воронку в мерную колбу на 250 мл. Воронку ополаскивают дистиллированной водой, а бюкс с кристаллами тетрабората натрия взвешивают снова и определяют по разности точную массу. Вычисляют массу навески:</i></p> $\begin{array}{r} \text{масса бюкса с } Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O - 25,3642 \text{ г} \\ \text{масса } \gg \text{ без } Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O - 20,5932 \text{ г} \\ \hline \text{масса } Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O \quad 4,7710 \text{ г} \end{array}$ <p><i>Для растворения тетрабората натрия наливают в колбу примерно 1/2 объема дистиллированной воды, нагревают на водяной бане. После растворения колбу с тетраборатом натрия охлаждают до комнатной температуры и доводят до метки дистиллированной водой. Закрыв колбу пробкой, тщательно перемешивают.</i></p> <p><i>При расчете титра и нормальности раствора тетрабората натрия используют формулы:</i></p> $T_{Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O} = \frac{m}{V} = \frac{4,7710}{250} = 0,01908 (\text{г/мл})$ $C(f_{\text{соли}}) = \frac{T \cdot 1000}{\varepsilon} = \frac{0,01908 \cdot 1000}{191,04} = 0,1004 (\text{моль/л})$ | 1. Приготовить раствор тетрабората натрия с концентрацией 0,1 моль/л из сухого вещества (привести расчеты). |

**2. Определить титр раствора соляной кислоты по тетраборату натрия методом пипетирования.**

| 1 уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 уровень                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 уровень                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Берут чистую пипетку на 25 мл, ополаскивают ее раствором тетрабората натрия (из мерной колбы). Наполняют пипетку раствором до метки и переносят для титрования в колбу на 250 мл, добавляют 2—3 капли индикатора метилового оранжевого. Бюретку перед титрованием промывают 2 раза небольшим количеством соляной кислоты (студенту выдается раствор HCl с примерной концентрацией 0,1 н) и затем наполняют ее, доводя мениск до нулевой черты. Проверив, нет ли в капиллярной трубке («носике») пузырьков воздуха, начинают титровать до появления оранжевого окрашивания. Титрование повторяют 3—4 раза.</p>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |
| <p>Из полученных результатов берут наиболее совпадающие, вычисляя среднюю величину, например:</p> <p>1-е титрование — 24,92 мл HCl<br/>                 2-е       »     — 24,76 мл HCl<br/>                 3-е       »     — 24,80 мл HCl<br/>                 4-е       »     — 24,78 мл HCl<br/> <math>V_{\text{ср}} = (24,76 + 24,80 + 24,78) / 3 = 24,78 \text{ (мл)}</math><br/>                 После титрования проводят вычисление нормальности раствора соляной кислоты:</p> $C(f_{\text{содн}}) \cdot V_{\text{содн}} = C(f_{\text{кисл}}) \cdot V_{\text{кисл}}$ $C(f_{\text{кисл}}) = \frac{C(f_{\text{содн}}) \cdot V_{\text{содн}}}{V_{\text{кисл}}} = \frac{0,1004 \cdot 25,0}{24,78} = 0,1013 \text{ моль/л}$ | <p>Из полученных результатов берут наиболее совпадающие, вычисляя среднюю величину. После титрования проводят вычисление нормальности раствора соляной кислоты:</p> $C(f_{\text{содн}}) \cdot V_{\text{содн}} = C(f_{\text{кисл}}) \cdot V_{\text{кисл}}$ | <p>Из полученных результатов проводят вычисление нормальности раствора соляной кислоты (привести расчеты).</p> |

Таблица 2

**Определение содержания гидроксида натрия и карбоната натрия  
при их совместном присутствии.**

| 1 уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 уровень |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Получить контрольную задачу, разбавить в мерной колбе до 100 мл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Навеску анализируемой смеси, например 1,0562 г, помещают в мерную колбу на 250 мл, растворяют и добавляют дистиллированной водой (не содержащей оксида углерода (IV)) до метки и перемешивают.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
| <p>Берут пипеткой 25 мл данного раствора и переносят в коническую колбу на 250 мл, добавляют 8—10 капель 0,1 % раствора фенолфталеина и титруют раствором соляной кислоты от красной до почти бесцветной окраски.</p> <p>Затраченное количество соляной кислоты отмеряют по бюретке и записывают. Затем прибавляют в эту же колбу с раствором 2—3 капли метилового оранжевого, получают желтую окраску анализируемого раствора и титруют последний из той же бюретки соляной кислотой до появления оранжевого окрашивания. Снова делают отсчет по бюретке. Титрование повторяют 3—4 раза и, как всегда, из трех наиболее близких результатов титрования берут среднюю величину.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| <p>Расчет. а) Титрование с фенолфталеином:<br/> <math>V_{\text{ср}} = (23,22 + 23,20 + 23,21 + 23,28) / 4 = 23,21 \text{ (мл)}</math><br/>         б) Титрование с метиловым оранжевым:<br/> <math>V_{\text{ср}} = (24,82 + 24,80 + 24,78 + 24,98) / 4 = 24,80 \text{ (мл)}</math><br/>         Следовательно, на титрование гидроксида натрия NaOH и половины карбоната натрия <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> израсходовали 23,21 мл соляной кислоты HCl, а на весь гидроксид натрия и карбонат натрия — 24,80 мл:<br/>         На половину <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 - (24,80 - 23,21) 1,59 \text{ мл}</math>.<br/>         На все количество <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 - (1,59 \cdot 2) 3,18 \text{ мл}</math>.<br/>         На титрование NaOH — 24,80 мл - 3,18 мл = 21,62 мл<br/>         В дальнейшем расчет можно вести двумя способами: через титр по определяемому веществу или через нормальность:</p> <p><math>T_{\text{HCl} : \text{NaOH}} = \frac{C(\text{HCl}) \cdot \omega_{\text{NaOH}}}{1000}</math></p> <p><math>m_{\text{NaOH}} = T_{\text{HCl} : \text{NaOH}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot \frac{250}{25}, \text{ где } V_{\text{HCl}} = 21,62 \text{ мл}</math></p> <p><math>T_{\text{HCl} : \text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{C(\text{HCl}) \cdot \omega_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{1000}</math></p> <p><math>m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = T_{\text{HCl} : \text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot \frac{250}{25}, \text{ где } V_{\text{HCl}} = 3,18 \text{ мл}</math></p> <p>Подставляя в формулы значения, получаем:<br/> <math>m_{\text{NaOH}} = 0,1022 \cdot 40,00 \cdot 21,62 \cdot 250 / 1000 \cdot 25 = 0,8839 \text{ г}</math><br/> <math>m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1022 \cdot 53,00 \cdot 3,18 \cdot 250 / 1000 \cdot 25 = 0,1723 \text{ г}</math><br/>         Выражая в процентах, получим:<br/> <math>x = 0,8838 \cdot 100 / 1,0562 = 83,66 \% \quad \text{NaOH} = 83,66 \%</math><br/> <math>x = 0,1721 \cdot 100 / 1,0562 = 16,34 \% \quad \text{Na}_2\text{CO}_3 = 16,34 \%</math></p> | <p>Провести расчет:<br/>         а) Титрование с фенолфталеином.<br/>         б) Титрование с метиловым оранжевым.</p> <p>Расчет провести двумя способами:<br/>         - через титр по определяемому веществу<br/>         - через нормальность.</p> <p>Содержание NaOH и <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> выразить в процентах.</p> <p><math>T_{\text{HCl} : \text{NaOH}} = \frac{C(\text{HCl}) \cdot \omega_{\text{NaOH}}}{1000}</math></p> <p><math>m_{\text{NaOH}} = T_{\text{HCl} : \text{NaOH}} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot \frac{250}{25}</math></p> <p>Привести расчеты</p> <p><math>T_{\text{HCl} : \text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{C(\text{HCl}) \cdot \omega_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{1000}</math></p> <p><math>m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = T_{\text{HCl} : \text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot V_{\text{HCl}} \cdot \frac{250}{25}</math></p> |           |

Таким образом, использование инструктивных карт с повышающимся уровнем сложности при выполнении лабораторного практикума приводит к формированию компетенций, которые позволят выполнять работы по количественному анализу в любой дисциплине.

#### **Список литературы:**

1. Дорохова Е. Н., Прохорова Г. В. Задачи и вопросы по аналитической химии. Москва «Мир», 2001.
2. Иванова И. Г. Использование модульной и уровневой технологии обучения школьников // Научно-методический журнал «Химия. Методика преподавания в школе», № 7, 2002, С. 77—80.
3. Толкачева Т. К., Политова С. И., Турлакова Е. Ф. Уровневая дифференциация — потребность времени. // Химия в школе, № 8, 2000, С. 15.