

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

## **Менделеевские чтения – 2019**

Сборник материалов  
Республиканской научно-практической конференции  
по химии и химическому образованию

Брест, 22 февраля 2019 года

Под общей редакцией **Н. Ю. Колбас**

Брест  
БрГУ имени А. С. Пушкина  
2019

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+  
543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691  
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5  
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования  
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

*Редакционная коллегия:*

кандидат технических наук, доцент **Э. А. Тур**  
кандидат биологических наук, доцент **Н. Ю. Колбас**  
кандидат технических наук, доцент **Н. С. Ступень**

*Рецензенты:*

кандидат технических наук, доцент **С. В. Басов**  
кандидат биологических наук, доцент **Н. М. Матусевич**

**М 50 Менделеевские чтения – 2019** : сб. материалов Респ. науч.-  
практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 22 февр.  
2019 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Э. А. Тур,  
Н. Ю. Колбас, Н. С. Ступень ; под общ. ред. Н. Ю. Колбас. – Брест :  
БрГУ, 2019. – 275 с.  
ISBN 978-985-555-982-6.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и экологи-  
гии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин в высших  
и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками, аспиран-  
тами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных заведе-  
ний, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+  
543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691  
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

УДК 378:54

**Н. С. СТУПЕНЬ, В. В. КОВАЛЕНКО**

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

### **ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ» (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «РЕШЕНИЕ УСЛОЖНЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»)**

С целью повышения практико-ориентированной составляющей образования на кафедре химии БрГУ имени А. С. Пушкина разработана дисциплина «Решение усложненных задач по химии». Этот курс относится к циклу специальных дисциплин компонента УВО для студентов специальности 1-02 04 01 «Биология и химия».

В настоящее время в образовании приоритетным является компетентностный подход. Молодой специалист должен обладать целостной системой универсальных знаний, умений, навыков, опытом самостоятельной деятельности, что и составляет профессиональные компетенции.

Специальная компетентность учителя химии подразумевает обладание обще- и частнохимическими соответствующими компетенциями в области органической, неорганической, физической, биологической, коллоидной, аналитической химии, формируемыми при обучении отдельным химическим дисциплинам предметной/профильной подготовки в педагогическом вузе и реализуемыми в личностно и социально значимом опыте в образовательной среде химического образования [1].

По нашему мнению, дисциплина «Решение усложненных задач по химии» является важной составной частью в системе химических дисциплин для формирования предметной химической компетенции будущего учителя химии.

Содержание дисциплины «Решение усложненных задач по химии» представлено основными разделами общей химии (химическая стехиометрия, смеси веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии, растворы, ионные равновесия в растворах электролитов, окислительно-восстановительные процессы, основные классы неорганических соединений). Большое внимание уделяется основным типам расчетов в органической химии, а также особенностям содержания и решения олимпиадных задач.

Предметная химическая компетенция будущих учителей химии применительно к курсу «Решение усложненных задач по химии», по нашему мнению, связана с формированием у студентов рациональных приемов мышления и навыков самоконтроля, устранением формализма знаний,

развитием самостоятельности. Именно расчетные задачи раскрывают перед студентами количественную сторону химии как точной науки. Через задачи осуществляется связь теории с практикой, в процессе их решения закрепляются и совершенствуются химические понятия о химических элементах, простых и сложных веществах и процессах; раскрываются причинно-следственные связи между химическими процессами, получением веществ и применением для их количественной характеристики. В данном случае формирование химической компетентности реализуется через понимание основных алгоритмов вычислений в химии, знание формул для расчетов химических величин, умение применять базовые законы химии к решению задач и различные способы решения типовых химических задач.

Ранее нами была разработана модель содержания предметной химической компетенции на примере базовой химической дисциплины «Общая и неорганическая химия» [2; 3]. Нами выделены следующие содержательные модули предметной химической компетенции: «Химический элемент», «Простое вещество», «Сложное вещество», «Химический эксперимент», «Математические расчеты». Ниже приведены элементы содержания модуля «Математические расчеты»:

- владение правилами оформления химических задач;
- навыки проведения математических расчетов по уравнениям реакций;
- умение проводить расчеты с использованием основных законов химии (закона эквивалентов, закона Авогадро, объединенного газового закона, уравнения Менделеева – Клапейрона);
- владение алгоритмами решения различных типов расчетных задач (химическая стехиометрия, нахождение формул веществ, расчеты состава смеси веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии, расчеты с использованием различных способов выражения состава растворов);
- умение проводить расчеты химических равновесий с использованием соответствующих констант (константы химического равновесия, константы диссоциации, константы гидролиза, константы нестойкости комплексного иона, произведения растворимости).

Все перечисленные элементы содержания модуля «Математические расчеты» реализуются и при изучении дисциплины «Решение усложненных задач по химии».

Так как курс «Решение усложненных задач по химии» включает в себя методику решения задач не только по разделам общей и неорганической химии, но также и по органической химии, решение задач олимпиадного уровня, в содержание модуля «Математические расчеты» можно включить дополнительно следующие элементы:

- умение использовать общие формулы гомологических рядов органических соединений для расчетов в органической химии;



– умение проводить расчеты с использованием электронных представлений в органической химии;

– владение алгоритмами решения различных типов расчетных задач с использованием знаний о физических и химических свойствах, а также качественных реакциях органических веществ;

– умение анализировать и проводить математические расчеты в нестандартных задачах олимпиадного уровня;

– умение решать задачи, применяя различные алгоритмы решения, делать выбор рационального алгоритма;

– умение составлять задачи различной сложности и разрабатывать рациональные алгоритмы их решения.

Для того чтобы студенты в полной мере овладели элементами модуля «Математические расчеты», необходимо при решении задач уделять внимание не только математическим вычислениям, но химической сущности задачи. Вещества и химические превращения необходимо рассматривать как с качественной, так и с количественной стороны. Поэтому и в решении задачи следует выделить две части – химическую и математическую. Таким образом, единство качественной и количественной стороны химических явлений является методологической основой решения любой расчетной задачи. Для реализации такого комплексного подхода к решению химических задач необходимо овладение студентами элементами содержательных модулей предметной химической компетенции (на примере дисциплины «Общей и неорганической химии»), которые были представлены выше.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Компетентностный подход в педагогическом образовании / под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионовой, А. П. Тряпициной. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – 392 с.

2. Коваленко, В. В. Содержание предметной химической компетенции (на примере курса общей химии) / В. В. Коваленко, Н. С. Ступень // Менделеевские чтения 2016 : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 26 февр. 2016 г. / БрГУ им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2016. – С. 157–160.

3. Коваленко, В. В. Содержание предметной химической компетенции (на примере курса неорганической химии) / В. В. Коваленко, Н. С. Ступень // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сб. науч. ст. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2016. – С. 247–249.