

УДК 372.854

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Н.В. Ганина, В.И. Ивкин

Московский технологический университет

Рассмотрены тестовые задания на установление правильной последовательности по некоторым разделам курса органической химии разного уровня трудности. Данные задания могут использоваться как для контроля уровня знаний, так и для обучения студентов и школьников, в том числе при подготовке к ЕГЭ. Охвачены темы: сопоставление реакционной способности веществ, кислотные свойства веществ, влияние заместителей в бензольном кольце на скорость реакции замещения. Показаны преимущества использования заданий на установление правильной последовательности в курсе органической химии для адаптации обучающихся.

Ключевые слова: тестирование, тест по химии, тестовое задание, тестовое задание на установление правильной последовательности по курсу органической химии, пропедевтический курс, адаптация обучающихся, оценка знаний, методика преподавания химии.

Задания на установление правильной последовательности впервые были рассмотрены известным отечественным тестологом В.С. Аванесовым [1, с. 127–148].

Научно-методические основы разработки и использования заданий на установление правильной последовательности применительно к курсу «Общая и неорганическая химия» при обучении школьников и студентов были сформулированы нами в работах [2, с. 91–96; 3, с. 21–24].

Применимость заданий на установление правильной последовательности в курсе органической химии до настоящего времени не исследовалась.

Целью данной статьи является научно-методический анализ возможности использования заданий на установление правильной последовательности для различных разделов курса органической химии.

Задания на установление правильной последовательности можно использовать для реализации двух функций тестов: контролирующей и обучающей. Хотя в практике подобные задания применяются уже достаточно давно, их обучающие возможности мало изучены. В то же время обучающий потенциал заданий на установление правильной последовательности, исходя из общедидактических принципов, можно считать достаточно большим для развития высшей и средней школы [1, с. 148].

В МИТХТ им. М.В. Ломоносова начиная с 2009 г., кафедрой основ естествознания ведется разработка программ пропедевтических курсов естественно-научной направленности с целью «мягкой» адаптации студентов первого курса для обучения в вузе. Именно для данных пропедевтических курсов нами создавался банк тестовых заданий различного типа.

Так, в период с 2009 по 2016 г. преподавателями кафедры были созданы курсы «Основы химии», «Основы физики» и «Основы естествознания». В 2014–2015 гг. был разработан и прошел апробацию новый пропедевтический курс «Основы органической химии». В рамках данного курса нами было проведено исследование потенциальной возможности и педагогической эффективности использования тестовых заданий на установление правильной последовательности на контент-группе численностью 80 человек.

В [2, с. 92; 3, с. 22] мы отмечали, что задания на установление правильной последовательности применимы далеко не ко всем разделам изучаемой дисциплины.

Задания такого типа хороши лишь в тех случаях, когда требуется не просто знание фактов, а умение провести сравнительный анализ и установить логические связи. В связи с этим важно рассмотреть именно те разделы курса органической химии, в которых использование таких заданий может быть наиболее эффективно.

Ниже приведены примеры заданий на установление правильной последовательности в рекомендуемых разделах курса по темам: сопоставление реакционной способности веществ, кислотные свойства веществ, влияние заместителей в бензольном кольце на скорость реакции замещения.

I. Сопоставление реакционной способности веществ

ВАРИАНТ 5

Расположите вещества в порядке уменьшения скорости реакции галогенирования:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{-CH=CH-CH}_3$
 4) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ 5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

ВАРИАНТ 7

Расположите вещества в порядке уменьшения скорости реакции галогенирования:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-CH=CH-CH}_3$
 4) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{-CH=CH-CH}_3$ 5) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$

Приведем примеры вариантов (обозначены *) более сложных заданий на установление правильной последовательности для скорости реакции галогенирования.

ВАРИАНТ 5*

Расположите вещества в порядке уменьшения скорости реакции галогенирования:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-}\underset{\text{CH}_3}{\text{N}}\text{-CH}_3$ 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{-CH=CH-CH}_3$
 4) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ 5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

ВАРИАНТ 7*

Расположите вещества в порядке уменьшения скорости реакции галогенирования:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-CH=CH-CH}_2\text{-Cl}$
 4) $\text{HO-C(=O)-CH=CH-C(=O)-OH}$ 5) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-NH-CH}_3$

Видно, что задания легко можно усложнить. Так, например, для выполнения задания вариантов 5 и 7 можно только иметь представления об устойчивости карбокатионов, что не выходит за рамки программы подготовки школьников к ЕГЭ по химии, в то время как для выполнения задания 5* и 7* необходимо уже знать механизм реакции, влияние индукционного и мезомерного эффекта заместителей на

электронную плотность двойной связи. Некоторые представления об этих эффектах в рамках пропедевтического курса «Основы органической химии», мы давали, но использовали в качестве инструмента оценки уровня знаний (контроля) только для хорошо подготовленных учащихся, для которых они представляли интерес.

II. Кислотные свойства веществ

ВАРИАНТ 1

Расположите вещества в порядке возрастания кислотных свойств:

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- 4) H_2O 5) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Более сложные задания данного типа представлены в вариантах 2 и 3.

ВАРИАНТ 2

Расположите вещества в порядке уменьшения кислотных свойств:

- 1) H_2O 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 3)  4) CF_3OH 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

ВАРИАНТ 3

Расположите вещества в порядке уменьшения кислотных свойств:

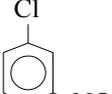
- 1) CH_2FOH 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 3) H_2O 4) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{OH}$ 5) 

Здесь требуется знание не только влияния алкильных групп на полярность связи O – H, но и влияния электроотрицательностей заместителей, а также влияния индукционного и мезомерного эффектов на электронную плотность на атоме кислорода.

III. Влияние заместителей в бензольном кольце на скорость реакции замещения

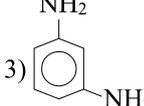
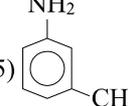
ВАРИАНТ 2

Расположите в порядке уменьшения активности в реакции галогенирования следующие соединения:

- 1)  2)  3)  4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$  5) 

ВАРИАНТ 3

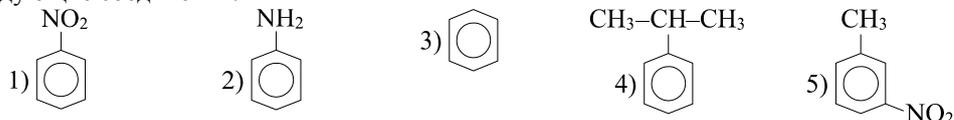
Расположите в порядке уменьшения активности в реакции галогенирования следующие соединения:

- 1)  2)  3)  4)  5) 

В качестве примеров более сложных заданий, на базе предложенных выше вариантов 2 и 3, можно привести варианты 2* и 3*

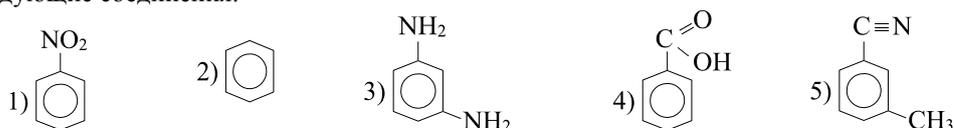
ВАРИАНТ 2*

Расположите в порядке уменьшения активности в реакции галогенирования следующие соединения:



ВАРИАНТ № 3*

Расположите в порядке уменьшения активности в реакции галогенирования следующие соединения:



Здесь требуется знание не только характера влияния заместителя, но и эффекта совместного влияния противоположных по воздействию заместителей.

Видно, что при создании именно заданий на установление правильной последовательности в органической химии достаточно легко можно менять трудность задания, что является ценным при использовании таких заданий в качестве обучающих. (При этом переходить к более сложным заданиям, как показала практика, есть смысл лишь после того, как обучающиеся стали устойчиво выполнять задания первого уровня сложности.)

При работе со студентами создание банка именно разноуровневых заданий данного типа, на наш взгляд, является обязательным. Наличие таких разноуровневых заданий позволяет повысить их обучающий потенциал, реализуя классический педагогический принцип постепенности перехода от простого к сложному.

Следует отметить, что задания первого уровня сложности, можно использовать как для студентов в рамках пропедевтического курса, так и для учащихся старших классов профильных школ, на различных курсах системы довузовской подготовки при подготовке слушателей к ЕГЭ по химии.

Однако проводить оценку выполнения заданий этого типа достаточно сложно. Следует отметить, что в российских тестах Централизованного (абитуриентского) тестирования, где было одно задание на установление правильной последовательности, использовалась дихотомическая оценка (1 – правильно указана последовательность всех событий; 0 – во всех остальных случаях), т. е. частично правильные ответы не учитывались. В украинских тестах Внешнего независимого оценивания (ВНО) в 2014 г. частично правильные ответы учащихся учитывались (оценка политомическая) следующим образом [4, с. 58]: 3 – правильно указана последовательность всех событий; 2 – правильно указаны первое и последнее событие; 1 – правильно указано или первое или последнее событие; 0 – во всех остальных случаях.

В 2015–2016 гг. в вариантах ВНО применялась такая же политомическая оценка, хотя число заданий на установление правильной последовательности уменьшилось до двух (в 2014 г. было пять таких заданий).

Мы при апробации наших заданий использовали политомическую оценку, как в ВНО. Апробация тестовых заданий проводилась нами на четырех группах (примерно 20 человек в каждой) разного уровня базовой подготовки (разный средний балл ЕГЭ

по химии при поступлении): 80 – для сильных групп и 48 – для группы, не имеющей высокой базовой подготовки.

В таблице представлены результаты апробации тестовых заданий по двум темам: кислотные свойства веществ (задания В1) и влияние заместителей в бензольном кольце на скорость реакции замещения (задания В2).

Для сравнения в таблице также представлены результаты Единого государственного экзамена по химии, которые были на момент поступления, и результаты итогового теста-зачета, который проходил по окончании пропедевтического курса «Основы органической химии». Итоговый тест-зачет состоял из 10 заданий, два из которых были задания на установление правильной последовательности В1 и В2.

Результаты выполнения тестовых заданий для различных групп обучающихся

Группа	ЕГЭ, баллы	Итоговый тест-зачет, %	Задание В1, %	Задание В2, %
БТ-12	80,75	85	42,0	81,3
БТ-13	78,3	80	28,3	50,0
ТБ-11	56,9	70	28,6	17,0
СМ-11	48,4	55	38,3	33,3

Несмотря на огромную разницу в исходной базовой подготовке (это видно из баллов ЕГЭ на момент поступления), которую не удалось преодолеть по всем темам и типам заданий курса «Основы органической химии» за отведенное время (6 недель, один семинар в неделю) проведения пропедевтического курса, задания на установление правильной последовательности были интересны и студентам, имеющим высокую исходную подготовку и тем, кто ее не имел на момент поступления. Именно активность и заинтересованная работа студентов привела к выравниванию результатов по этой тематике.

Следует отметить, что задания разного уровня до проведения итогового теста разбирались на семинаре с подробным обсуждением допущенных ошибок. Такой метод обучения на ошибках, с объяснением, а также с возможностью видеть, что дает незначительное изменение задания, насколько изменяет уровень трудности, оказался достаточно эффективным для ряда тем курса.

Таким образом, задания на установление правильной последовательности можно использовать не только, и не столько для контроля знаний, сколько для обучения. Такие задания вызывают интерес у обучающихся, способствуют хорошей активности на семинаре, при котором все становятся участниками учебного процесса. Данные задания обладают всеми отмеченными нами ранее преимуществами [3, с. 24]: стимулируют познавательную инициативу обучающихся, с их помощью можно как оценивать, так и развивать способность к установлению логических связей, в заданиях на установление правильной последовательности по органической химии легко варьировать трудность, что дает возможность хорошей адаптации обучающихся с различным уровнем подготовки.

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Разработаны тестовые задания на установление правильной последовательности в курсе «Основы органической химии»;
2. Определено для каких разделов курса органической химии задания на установление правильной последовательности являются наиболее перспективными с точки зрения достижения педагогического эффекта;
3. Рассмотрено выполнение заданий на установление правильной последовательности в группах разного уровня исходной подготовки;
4. Показана перспективность использования заданий на установление

правильной последовательности в курсах выравнивания для адаптации студентов к обучению в вузе;

5. Установлена возможность повышения познавательной инициативы обучающихся при использовании заданий на установление правильной последовательности с варьируемым уровнем трудности.

Список литературы

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. М.: Ассоциация инженеров-педагогов Москвы, 1996. 191 с.
2. Ганина Н.В. Задания на установление правильной последовательности в курсе химии.// Педагогические измерения, 2011.№ 4. С. 91–96.
3. Ганина Н.В. Тестовые задания на установление правильной последовательности.// Химия в школе. 2015. № 10. С. 21–24.
4. Ганина Н.В. Научно-методические основы внешнего независимого оценивания в Украине. //Химия в школе, 2014. № 4. С. 57–60.

TEST ASSIGNMENT TO ESTABLISH THE CORRECT SEQUENCE IN THE COURSE OF ORGANIC CHEMISTRY

N.V. Ganina, V.I. Ivkin

Moscow Technological University

The test task to establish the correct sequence according to some sections of the course in organic chemistry, with different difficulty levels. Job data can be used to control the level of knowledge and training of students and pupils in preparing for the exam. Topics covered: comparison of the reactivity of substances, the acidic properties of substances, the effect of substituents in the benzene ring on the reaction rate of substitution. The advantages of the use of tasks to establish the correct sequence in the course of organic chemistry for adaptation of students.

Keywords: *test, chemistry test, test task, test task to establish the correct sequence at the rate of organic chemistry, introductory course, adaptation of students, assessment of knowledge, methods of teaching chemistry.*

Об авторах:

ГАНИНА Наталия Викторовна – доцент, к.т.н., заведующий кафедрой основ естествознания, Московский технологический университет (119571 г. Москва, проспект Вернадского, д. 86), e-mail: ntvedu@mail.ru

ИВКИН Виталий Игоревич – преподаватель кафедры основ естествознания, Московский технологический университет (119571 г. Москва, проспект Вернадского, д. 86), e-mail: wallianw@gmail.com