

2. *Формы и методы довузовской подготовки*

Ачинович О.В., Барченко С.В.

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ БГМУ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОСНОВНЫМ РАЗДЕЛАМ КУРСА «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»: АНАЛИЗ ОШИБОК И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

*Белорусский государственный медицинский университет
Минск, Беларусь*

Аннотация. С целью оптимизации преподавания учебной дисциплины «Химия» на подготовительном отделении БГМУ проведено итоговое тестирование слушателей по основным разделам общей и неорганической химии. Анализ результатов тестирования позволяет определить наиболее сложные для изучения разделы курса, а также в пределах каждого раздела выявить вопросы, вызывающие трудности при ответе. Проведенный анализ, безусловно, способствует в дальнейшем улучшению качества учебно-методической работы, совершенствованию образовательного процесса.

Ключевые слова: тестирование, спецификация теста.

Achinovich O.V. Barchenko S.V.

FINAL TESTING OF BSMU PREPARATORY DEPARTMENT FULL-TIME STUDENTS ON THE MAIN SECTIONS OF "GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY" COURSE: ERROR ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS FOR THEIR ELIMINATION

*Belarusian State Medical University
Minsk, Belarus*

Abstract. To optimize the teaching process in the academic discipline "Chemistry", the final test on the main sections of general and inorganic chemistry was conducted at the preparatory department of BSMU. The analysis of the test results allows you to identify the most difficult sections of the course to study and identify questions that cause difficulties in answering within each section. The conducted analysis contributes to further improvement of educational and methodological work quality and educational process.

Keywords: testing, test specification.

Одной из основных задач в сфере высшего образования является развитие инфраструктуры, предполагающей организацию образовательного процесса как непрерывной научной, учебной и практической деятельности по подготовке будущих специалистов [1].

Эта задача является приоритетной и в работе подготовительного отделения Белорусского государственного медицинского университета. Подготовительное

отделение БГМУ представлено вечерними подготовительными курсами, заочными подготовительными курсами и дневным подготовительным отделением.

Особенностью учебного процесса на дневном подготовительном отделении является возможность использования тех форм обучения, которые характерны для высших учебных заведений: лекции, практические занятия. Для каждого изучаемого предмета разрабатываются и издаются учебно-методические пособия и практикумы, разработаны электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК). Используются как классические, так и инновационные методики в процессе обучения. Разнообразны формы контроля знаний: устный опрос, выполнение фрагментарных и рубежных контрольных работ, выполнение тестов на платформе ЭУМК.

Дневная форма обучения на подготовительном отделении БГМУ ориентирована на абитуриентов, которые имеют законченное среднее образование. Поэтому основной целью обучения является систематизация и углубление знаний, полученных учащимися ранее. Учебная программа по дисциплине «Химия» для слушателей подготовительного отделения составлена на основе Программы по данному предмету для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования [2,3]. Большой объем аудиторных часов (396 часов практических занятий и 52 часа лекций) позволяет не только успешно ликвидировать пробелы в базовом среднем образовании, но и углубленно изучать те разделы предмета, которые необходимы для успешного обучения в медицинском университете. Так, например, углубленное изучение химии, является залогом успешного изучения таких предметов как «медицинская химия», «общая и неорганическая химия», «биоорганическая химия», «биологическая химия», «физическая химия».

В 2024-2025 учебном году после изучения основных разделов «Общей и неорганической химии» авторами было проведено итоговое тестирование слушателей дневного подготовительного отделения. Цель проведения тестирования - выявление разделов курса «Общая и неорганическая химия», изучение которых вызывает у обучающихся наибольшие трудности [4].

Анализ результатов тестирования позволяет наметить пути оптимизации преподавания этих разделов. Оптимизация преподавания предполагает введение дополнительных тренировочных материалов по вопросам, которые высокий процент обучающихся выполнил неверно, увеличение учебных часов на указанные разделы, внесение изменений в лекционный материал, переработку контрольных работ.

Итоговый тест состоит из 35 тематических вопросов. Часть А включает 30 вопросов. Это вопросы с одним правильным ответом из 4-х предложенных вариантов ответа. В вопросе № 10 нужно было осуществить цепочку химических превращений и самостоятельно записать полученный ответ. В вопросе № 25 нужно было из предложенного перечня свойств вещества выбрать верные. Пять последних вопросов (часть Б) - это задания открытого типа, среди которых задания на установление правильной последовательности, на выбор нескольких верных суждений, на установление соответствия элементов двух множеств, на

идентификацию веществ, цепочки химических превращений. Распределение вопросов по разделам программы и результат их выполнения представлены в таблице 1 (жирным шрифтом выделены максимальные и минимальные результаты):

Таблица 1.

| Раздел программы | Доля (%) слушателей, выполнивших правильно задания раздела. | Содержание вопроса (спецификация теста) | Доля (%) слушателей, выполнивших правильно задание вопроса. |
|--|---|---|---|
| I. Основные законы и понятия химии. Строение вещества. | 80,6 | 1. Основные количественные расчеты. | 95,3 |
| | | 2. Расчеты на основе следствий из закона Авогадро. | 74,7 |
| | | 3. Строение атома. | 83,5 |
| | | 4. Химическая связь. | 86,5 |
| | | 5. Периодический закон. | 62,9 |
| II. Основные классы неорганических соединений. | 57,1 | 6. Оксиды. | 65,9 |
| | | 7. Основания. | 60,0 |
| | | 8. Кислоты. | 71,8 |
| | | 9. Соли. | 62,9 |
| | | 10. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. (Цепочка химических превращений) | 24,7 |
| III. Растворы. | 58,2 | 11. Способы выражения состава раствора. | 77,6 |
| | | 12. Растворимость веществ. | 54,1 |
| | | 13. Степень диссоциации. | 36,5 |
| | | 14. Оценка pH раствора. | 54,1 |
| | | 15. Уравнение химической реакции в ионном виде. | 68,8 |
| IV. Химические реакции. | 64,7 | 16. Определение степени окисления и | 65,9 |

| | | | |
|---------------------|---|---|------|
| | | валентности элемента в веществе. | |
| | | 17. Окислительно-восстановительные реакции. | 57,1 |
| | | 18. Скорость химической реакции. | 33,5 |
| | | 19. Химическое равновесие. | 80,6 |
| | | 20. Термохимические расчеты. | 86,5 |
| V. Неметаллы. | 60,0 | 21. Водород и элементы VIIA группы. | 65,9 |
| | | 22. Элементы VI A группы. | 65,9 |
| | | 23. Элементы VA группы. Азот и его соединения. | 62,9 |
| | | 24. Элементы VA группы. Фосфор и его соединения. | 62,9 |
| | | 25. Элементы IVA группы. (Выбрать правильные характеристики вещества) | 42,4 |
| VI. Металлы. | 58,8 | 26. Взаимодействие « соль + металл». | 74,7 |
| | | 27. Коррозия металлов. | 62,9 |
| | | 28. Способы получения металлов. | 62,9 |
| | | 29. Элементы IA и IIA групп. | 45,3 |
| | | 30. Алюминий и его соединения. Железо и его соединения. | 48,2 |
| Часть Б | | | |
| Раздел программы | Доля (%) слушателей, выполнивших правильно задания раздела. | Тип вопроса | |
| II. Основные классы | 48,2 | 31. Аналитическая задача | |

| | | |
|----------------------------|------|--------------------------------------|
| неорганических соединений. | | |
| V. Неметаллы. | 30,6 | 32. Цепочка химических превращений |
| VI. Металлы. | 36,5 | 33. Цепочка химических превращений |
| V. Неметаллы. | 39,4 | 34. Характеристика простого вещества |
| VI. Металлы. | 24,7 | 35. Характеристика простого вещества |

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, что наибольшую трудность вызывают задания, требующие решения и самостоятельной записи полученного ответа – это задания части Б. При проверке знаний по одним и тем же темам (неметаллы, металлы, основные классы неорганических соединений), результат выше в два раза в вопросах тестового типа. При составлении проверочных работ текущей аттестации, следует в них включать больше заданий открытого типа.

Анализируя результаты тестирования каждого раздела курса «Общая и неорганическая химия», можно сказать, что раздел «Основные законы и понятия химии. Строение вещества.» трудностей не вызывает. Доля слушателей правильно выполнивших задания этого раздела составляет 80,6 %. В пределах этого раздела наибольшую трудность вызывают вопросы о закономерностях в изменении свойств элементов в периодической системе химических элементов. Как показывает практика, ошибки в ответах зачастую связаны с неумением перефразировать вопрос в соответствии с сутью периодических изменений. Пример вопроса:

У атома элемента хлора по сравнению с атомом элемента серы меньше:

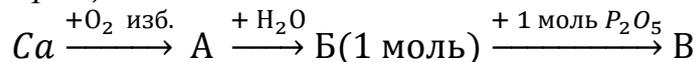
- 1) электроотрицательность
- 2) радиус
- 3) неметаллические свойства
- 4) высшая степень окисления

Хлор и сера - элементы одного периода. В формулировке вопроса на первом месте хлор, а на втором – сера, а в периодической системе элементов наоборот, хлор следует за серой. Перефразировка вопроса в более привычную для учащегося форму: «*Какие из предложенных характеристик по периоду слева направо уменьшаются?*», - дает резкое повышение вероятности правильного ответа. Очевидно, что такого рода задания следует использовать шире в учебном процессе, так как они способствуют формированию химического мышления.

В разделе «Основные классы неорганических соединений» доля слушателей, выполнивших правильно задания, составляет 57,1 %. В этом разделе наибольшую трудность вызвал обобщающую эту тему вопрос – генетическая связь между классами неорганических соединений. Степень выполнения этого задания – 24,7 %. Особенностью предложенного задания является

прогнозирование продукта реакции в зависимости от мольного соотношения реагирующих веществ. Пример вопроса:

Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих веществ А и В для цепочки превращений:



Ответ запишите в виде целого числа.

Слушателям хорошо известно, что фосфорная кислота дает три вида солей. В предложенной цепочке хорошо прослеживается, что в конечном продукте на 1 моль кальция приходится два моль фосфора, а такое соотношение указанных элементов реализуется в дигидроортофосфате кальция. При анализе ответов на предложенный вопрос выявилось неумение составлять формулы кислых солей. Обнаружение такого рода проблемы в конце изучения курса «Общей и неорганической химии» свидетельствует о необходимости внесения дополнительного количества часов на изучение темы «Основные классы неорганических соединений».

В разделе «Растворы» доля слушателей, выполнивших правильно задания, составляет 58,2 %. Понижающий вклад в значение этого результата дает вопрос на тему «Степень диссоциации слабого электролита». Вопрос задания этой темы сформулирован в виде задачи:

Степень диссоциации HF равна 10%. Укажите, какое примерно суммарное число ионов H^+ и F^- приходится на каждые 100 нераспавшихся молекул кислоты:

- 1) 11; 2) 15; 3) 18; 4) 22;

Преимуществом вопроса является то, что задача сформулирована с предложенными ответами, то есть в виде теста. Можно подобрать при каком варианте ответа степень диссоциации вещества составит примерно 10%. Однако, правильным было бы показать учащимся, что умение прямого решения задачи позволило бы не только эффективно выполнить задание части А но, и, в случае необходимости, выполнить задание в части Б. Авторы считают, что задания на расчет степени диссоциации целесообразно рассматривать и в разделе «Химическое равновесие», и при изучении свойств слабых кислот и оснований в соответствующих разделах органической и неорганической химии.

В разделе «Химические реакции» доля слушателей, ответивших правильно на вопросы, составляет 64,7 %. В пределах этого раздела минимальный показатель (33,5% правильно ответивших) в вопросе на определение понятия скорости гомогенной химической реакции. Формулировка вопроса вновь напоминает задачу:

Скорость реакции, схема которой $2A(z) \rightarrow A_2(z)$ (объем системы постоянный), выше в том случае, когда концентрация вещества А (моль/дм³), равная вначале 0,2 моль /дм³, через 15 с составит:

- 1) 0,01; 2) 0,03; 3) 0,02; 4) 0,04;

Затруднения, связанные с ответом на этот вопрос, как раз и вызваны с невозможностью решения задачи по нахождению скорости реакции по формуле, так как не хватает данных в условии. Но учащийся должен был бы обратить

внимание, что вещество А расходуется, ибо это исходное вещество. Поэтому при высокой скорости его расходования, то есть, при высокой скорости реакции, через определенный промежуток времени его концентрация должна быть минимальной. В процессе изучения раздела «Химическая кинетика» у учащихся следует развивать более глубокие представления о связи скорости реакции с конечным количеством реагента или продукта.

Ошибки, допущенные в разделах химии элементов, зачастую связаны с тем, что учащиеся не всегда уделяют должное внимание изучению физических и химических свойств конкретных веществ. Например, в задании, касающемся характеристики углекислого газа, предлагалось утверждение о том, что углекислый газ – это продукт процесса фотосинтеза. Многие учащиеся выбрали это утверждение как правильный ответ, не задумываясь над тем, что углекислый газ фигурирует в этом процессе в качестве реагента, а не продукта!

Следует отметить, что при изучении химии элементов учащиеся нередко не понимают разницы в промышленных и лабораторных способах получения веществ, не знают области их применения. Внедрение большего количества практико-ориентированных задач и заданий позволит решить эту проблему.

В заключении можно сделать вывод о том, что проведение итогового тестирования по разделам «Общей и неорганической химии», с последующим анализом результата, позволяет не только точно диагностировать пробелы в усвоении учебного материала, но и своевременно вносить корректировки в учебный процесс.

Литература

1. Об утверждении Концептуальных подходов к развитию системы образования Республики Беларусь до 2020 года и на перспективу до 2030 года. Приказ министра образования Республики Беларусь 29 ноября 2017 г. № 742.

2. Атрахимович Г.Э. «Химия. Учебная программа для подготовительного отделения БГМУ» дневная форма обучения. Минск, БГМУ, 2013.

3. Национальный образовательный портал [Учебная программа по учебному предмету «Химия» для X-XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (базовый уровень)].- Режим доступа: – [https://adu.by > images > him](https://adu.by/images/him). Дата доступа: 18.03.2025

4. Химия: готовимся к централизованному тестированию: Анализ ошибок. Комментарии к ответам. Тренировочные тесты/ Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь.- Минск: Аверсэв, 2007-94с.