

Для теоретического анализа общих закономерностей адсорбции метана на углеродных волокнистых сорбентах использовали Теорию объемного заполнения микропор Дубинина и термическое уравнение Дубинина-Радушкевича. Адсорбцию рассчитывали по уравнению (1).

$$a = W_0 \rho_a \exp \left(- \left(\frac{RT \ln \left(\frac{f_s}{f} \right)}{\beta E_0} \right)^2 \right) \quad (1)$$

где W_0 - удельный объем микропор, см³/г; ρ_a - предельная плотность адсорбата при температуре T , г/см³; E_0 - характеристическая энергия адсорбции стандартного пара - бензола, кДж/моль; β - коэффициент подобия для метана относительно бензола; R - универсальная газовая постоянная, кДж/моль*К; T - температура, К; f_s - летучесть насыщенного пара при данной температуре; f - летучесть пара при данных температуре и давлении.

Из анализа уравнения Дубинина-Радушкевича (1) следует, что адсорбция зависит от давления (летучести) и определяется объемным (W_0) и энергетическим факторами (E_0). Чем больше эти параметры для сорбента, тем больше адсорбция метана.

Для расчета температурной зависимости адсорбции на линии давления насыщенного пара используется метод Дубинина-Николаева.

Адсорбированное вещество в микропорах в поле адсорбционных сил подобно жидкости, находящейся в сильно сжатом состоянии. По ориентировочной оценке этому сжатию отвечает гидростатическое давление порядка нескольких сотен атмосфер. Для температур, значительно ниже критических, например нормальной температуре кипения, сжимаемостью в объемной фазе, а следовательно и адсорбата, можно пренебречь.

Изотермы адсорбции метана на волокнистом сорбенте С300 в области температур, превышающих критическую, рассчитаны из условия линейности изостер по двум изотермам адсорбции для температуры кипения T_b и критической температуры T_{cr} .

В координатах $a=f(\ln p)$ изотермы адсорбции метана на волокнистом углеродном сорбенте С300 имеют s-образный вид.

Расчет на основе теории объемного заполнения микропор (ТОЗМ) с использованием уравнения Дубинина – Радушкевича, удовлетворительно описывает в большей области давлений ход экспериментальных кривых изостер адсорбции.

Изостерическая теплота адсорбции на начальном участке уменьшается с повышением температуры. Теплота адсорбции плавно падает с увеличением адсорбции, т.е. с ростом заполнения объема микропор. Начальная теплота адсорбции составляет порядка 14 - 15 кДж/моль. В средней области величины достигают 12 кДж/моль и далее падают при увеличении давления до 30 МПа. Молекулы адсорбата первоначально занимают наиболее выгодные адсорбционные центры, в результате теплота падает с ростом адсорбции.

Наибольшая эффективность использования углеродного волокнистого сорбента для адсорбционного аккумулирования метана наблюдается в интервале давлений от 3 до 7 МПа и температуре 303-333 К.

УДК 372.8 (476.5)

СРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ЗАДАНИЯХ ПО ХИМИИ ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМ ТЕСТИРОВАНИИ И ЕДИНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ

Соколова Т.Н., доц., Дрюкова Г.Н., методист

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье проведено сравнение химических компетенций заданий вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для абитуриентов Республики Беларусь - централизованное тестирование и по химии Российской Федерации - единый государственный экзамен за 2016 год.

Ключевые слова: абитуриент, задания вступительных испытаний по химии РБ и РФ.

Внешнее оценивание знаний будущих абитуриентов в Республике Беларусь (РБ) реализуется на централизованном тестировании (ЦТ), а в Российской Федерации (РФ) на едином государственном экзамене (ЕГЭ) по соответствующему предмету. Возможности абитуриента стать студентом вуза напрямую связаны с эффективностью обучения, полнотой и объемом знаний по дисциплине, которые определяются программой по учебному предмету.

Ранее [1], было проведено сравнение химических компетенций в программах для поступающих: «Программа вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее и среднее образование, для получения высшего образования I ступени и (или) среднего специального образования, 2016 год», утвержденная приказом Министра образования Республики Беларусь от 30.10.2015 № 817 [2] и «Программа по химии для поступающих в вузы» [3] РФ. В каждой программе имеются свои акценты, но сохранен общий подход и унификация в ключевых и важных вопросах.

Знание объема химических компетенций позволяет гражданам Российской Федерации, Республики Казахстан, Республики Таджикистан и Киргизской Республики поступать в вузы Республики Беларусь на равных правах с гражданами Беларуси, пройдя централизованное тестирование.

Задания по химии за 2016 год на ЦТ [4] и ЕГЭ [5] во многом равноценны, но есть вопросы, которые имеются только в ЕГЭ и не представлены на ЦТ. На внешнем оценивании знаний ЦТ и ЕГЭ необходимые справочные материалы приведены в варианте заданий, можно пользоваться таблицами «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость кислот, оснований и солей в воде», «Электрохимический ряд активности металлов».

В ЦТ имеется 50 заданий, тесты А - 38 из них 26 по неорганической химии (9 заданий с одним правильным ответом, 1 задание на соответствие по электронному строению, 11 заданий - комбинированный ответ набор букв с соответствующей цифрой ответа, 3 расчетные задачи на массовую долю и рН) и 12 по органической химии. Тесты В - 12 заданий: 7 из них по неорганической химии (одно задание по превращениям и свойствам определить формулы веществ, ответ дать в виде суммы молярных масс, одно-качественные реакции определения веществ, две цепочки превращений, одна из них с выбором реагентов, три расчетные задачи) и 5 заданий по органической химии (одно формулы гомологических рядов, одно выбрать соответствие свойств и применение данного органического вещества, одна цепочка превращений, две расчетные задачи).

Включенные в сборник [5] варианты тестовых заданий соответствуют структуре ЕГЭ за 2015 год. Каждый вариант включает 40 заданий, различающихся по содержанию и сложности. Задания 1-26 базового уровня сложности с выбором 1 правильного ответа из 4 представленных, 27-31 и 32-35 - повышенного уровня, с кратким ответом - последовательность цифр, правильность ответов проверяется компьютером.

Задания 36-40 высокого уровня сложности с развернутым письменным ответом это - окислительно - восстановительные реакции (ОВР) без указания продуктов реакции, две цепочки превращений неорганических и органических соединений, две задачи по неорганической и органической химии. Проверка каждого вида задания может идти отдельным преподавателем, то оценка будет более объективной, чем, если все задания проверяет один и тот же экзаменатор.

В ЕГЭ всего 40 тестовых заданий из них 27 по неорганической химии и 13 по органической химии, в ЦТ из 38 тестов А - 26 и 12, соответственно, практически одинаковое количество, но в ЦТ еще 12 тестов В более сложных - 7 заданий по неорганической химии и 5 заданий - по органической химии.

В соответствии с программой [3] раздел «Теоретические основы химии», пункт 15 в ЕГЭ присутствуют задания по гидролизу солей с указанием отношения к гидролизу по катиону, аниону или необратимому гидролизу, или соль не подвергается гидролизу (тест 30) и электролизу растворов с указанием продуктов на аноде или катоде (тест 29). Вопрос гидролиза солей как в техническом, так и в медицинском аспектах, рН среды необходимо учитывать и при электрохимической коррозии металлов, так и при действии лекарственных препаратов. Раздел «Органическая химия», пункт 4 - кислотные свойства алкинов представлен тестом в ЕГЭ по ацетиленидам. В ЦТ тесты такого содержания отсутствуют, так как они не имеются в программе [2], но есть тест А 25, который рассматривает вопросы рН среды и изменения окраски индикаторов.

В ЦТ скорость химических реакций и смещение химического равновесия в одном

задании А21, а в ЕГЭ это разные тесты 19 и 20, это способствует абитуриенту более осознанно и правильно выбирать ответ. Термохимические уравнения и расчеты по ним в ЕГЭ (тест 26) более простой, чем в ЦТ (тест В10) расчетная задача с достаточным уровнем сложности. Тесты по ОВР 36 ЕГЭ и А26 ЦТ даны без указания продуктов реакции, надо указать восстановитель и окислитель или выбрать процессы окисления и восстановления, или указать коэффициенты перед продуктами окисления или восстановления.

Все тесты В ЦТ одного типа (вида) по определенной теме с одинаковым уровнем сложности, что делает их равноценными для всех абитуриентов. Если сравнить задачи 39,40 в ЕГЭ, которые могут быть нестандартными на первый взгляд, но с химическим подходом, а не с математическими особыми подходами, как ЦТ В10, В11. Химия использует математические возможности для решения задач, но химические компетенции должны быть на первом месте.

Отдельными тестами А в ЦТ представлены углеводы, аминокислоты и пептиды, реакции полимеризации и/или поликонденсации. Тесты по сравнению кислотных свойств спиртов, фенолов и карбоновых кислот, или как цепочки превращений в получении многоатомных спиртов А32 или сложных эфиров А35.

Электронное строение углерода в различных видах гибридизации с характеристиками валентного угла, длин связи, расположения в пространстве представлено тестом А30.

В ЕГЭ, к сожалению, нет теста по определению первичных, вторичных, третичных, четвертичных атомов углерода. Эти знания важны для определения структуры спиртов, а в дальнейшем для сравнения продуктов окисления – альдегидов и кетонов.

Хорошие результаты ЕГЭ и ЦТ будут достигнуты, если абитуриенты учтут при подготовке как особенности в каждой из программ, так и содержание вопросов тестов.

Список использованных источников

1. Соколова, Т. Н. Сравнение химических компетенций в программах для абитуриентов / Т. Н. Соколова, Г. Н. Дрюкова // Материалы докладов 49 Международной научно - технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». - Витебск, 2016. - Т. 1. - С. 310-312.
2. «Программа вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее и среднее образование, для получения высшего образования I ступени и (или) среднего специального образования, 2016 год» утверждена приказом Министра образования Республики Беларусь от 30.10.2015 № 817.
3. «Программа по химии для поступающих в вуз» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://himiameste.narod.ru/abitura.html>. – Дата доступа: 10. 03. 2016.
4. Централизованное тестирование. Химия: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний Министерства образования Республика Беларусь. - Минск: Авэрсев, 2016. - 47 с.
5. Савинкина, Е.В. Химия 50 вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / Е. В. Савинкина, О. Г. Живейнова. - Москва: АСТ Астрель, 2016. - 320 с.

УДК 691

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ КЕРАМИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Ковчур С.Г., проф., Гречаников А.В., доц.,
Ковчур А.С., доц., Тимонов И.А., доц.**

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрены вопросы влияния вложения неорганических железосодержащих отходов на свойства и структуру керамических материалов. Исследовано влияние содержания в исходном сырье железосодержащих неорганических отходов на процессы структурообразования, происходящие в керамических строительных материалов.