17,301	1,43	2-метилнафталин
17,404	1,042	Тридекан
19,098	0,815	Тетрадекан
20,728	0,836	Пентадекан

На продукты гидрогенолиза приходится 19,102 % компонентов, 80,898 % - продуты гидрогенизации.

В продукте гидрогенизации ПКС преобладает следующие классы углеводородов в (соответствии с рис. 4):

1. Фенолы – 29,325 %;
2. Алканы–10,293 %;
3. АУ – 31,69 %;
4. Гетероатомные соединения–8,502%;
5. Алкены–7,38%.

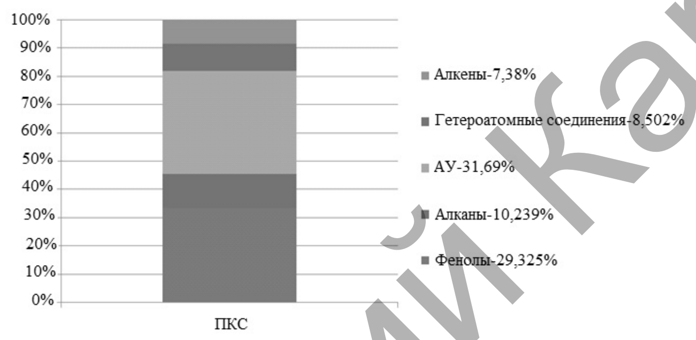

Рис. 4. Содержание углеводородных классов органических соединений в гидрогенизате смеси ПКС

Исходя из результатов и проведенных сравнений, можно сделать заключение, что процесс гидрогенизации смеси ТНО и ПКС гораздо выгодней гидрогенизации ТНО и ПКС по отдельности так как в результате гидрогенизации смеси идет практически полная деструкция асфальтенов. Это приводит к образованию более насыщенных углеводородов.

По результатам проведенных экспериментов можно прийти к выводу, что небольшое процентное содержание ПКС в реакционной смеси способствует более глубокой химической модификации и деструкции органической массы углеводородного сырья, что приводит к значительно большему выходу светлых фракций.

Литература:

1. А.С. 1538504 СССР. Способ получения жидких продуктов их гудрона и горючих ископаемых Воль-Эпштейн А.Б., Галеев Р.Г., Горлов Е.Г. и др.- Приоритет 24.12.87.

2. Головин Г.С., Малолетнев А.С. Комплексная переработка углей и повышение эффективности их использования. Каталог-справочник. –М.: НТК «Трек», 2007. -222 с.

Мусина Н.М., Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова, факультет математики и информационных технологий, гр. ММат-13, магистрант

(Научный руководитель — д.ф.-м.н., профессор Ешкеев А.Р.)

ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНАЯ ПРОСТОТА ТЕОРИИ

В данной статье рассматривается вопрос о существовании алгебраически простой модели в новом классе теорий, который называется класс экзистенционально простых теорий. Актуальность изучение таких теорий связано с вопросом существования алгебраически простых и атомных моделей в различных классах индуктивных теорий при том, что рассматриваемые теории вообще говоря не полны. Понятно, что связь простоты и атомности модели в классе йонсоновских теорий обусловлены видами морфизмов, в частности в качестве морфизмов у нас в рамках данной статьи рассматривается изоморфизм. Предистория данного вопроса напрямую связано с работами [1],[2], где в работе [1] получен классический результат - теорема 1. В работе [2] были получены результаты: теоремы 2 - 7. Эти результаты показали, что аналогии с работой [1] в [2] не наблюдается, то есть рассмотренные понятия атомности и простоты несовпадают. В работах [4], [5], [6] были рассмотрены другие свойства атомных и простых моделей в рамках изучения йонсоновских теорий.

В начале приведем некоторые необходимые определения и ряд результатов, устанавливающих связь между свойствами новых подклассов йонсоновской теории в рамках изучения йонсоновских множеств.

Дадим необходимые определения.

Определение 1. T удовлетворяет свойству совместного вложения (J?P), если для любых двух моделей теории T существует третья модель теории T в которую первые две могут быть изоморфно вложены.

Определение 2. T полная для экзистенциональных предложений, если для любого экзистенционального предложения σ либо $T \models \sigma$ либо $T \models \neg\sigma$.

Определение 3. $\overline{A}$ алгебраически простая модель теории T, если $\overline{A}$ является моделью T и $\overline{A}$ может быть изоморфно вложена в каждую модель теории T.

Определение 4. Модель атомна, если каждый n - кортеж его элементов удовлетворяет полную формулу в модели.

В случай, когда мы имеем дело с алгебраическими простыми моделями понятия атомности принамает следующий более общий вид и в частном случай когда Γ_1 и Γ_2 равны L, где L - язык, мы получим определение 5.

Определение 5. $\overline{A}$ является (Γ_1, Γ_2) - атомной моделью теории T, если $\overline{A}$ есть модель теории T и для каждого n каждый n-кортеж элементов из A удовлетворяет в $\overline{A}$ некоторую формулу из Γ_1, которая полна для Γ_2 - формул.

Определение 6. Теория T называется йонсоновской, если:

1) Теория T имеет бесконечные модели;

2) Теория T индуктивна;

3) Теория T обладает свойством совместного вложения (JEP)

4) Теория T обладает свойством амальгамы (AP)

Существуют теории с разным спектром алгебраически простых моделей, в том числе и с пустым.

Определение 7. (А. Робинсон). Теория T называется выпуклой, если для любой ее модели $\mathfrak{A}$ и для любого семейства $\{\mathfrak{B}_i | i \in I\}$ ее подструктур, которые являются моделями теории T, пересечение $\bigcap_{i \in I} \mathfrak{B}_i$ есть модель теории T. При этом предполагается, что это пресечение не пусто. Если это пересечение никогда не пусто, то теория называется сильно выпуклой.

Выделим следующее понятие йонсоновской теории, характеризующее достаточно широкий подкласс индуктивных теорий.

Определение 8. (А.Р. Ешкеев). Индуктивная теорияT называется экзистенциально - простой, если

Она имеет алгебраически простую модель и класс всех ее алгебраически простых моделей обозначим через AP,

Класс (E_T) моделей теории T имеет непустое пересечение с классом AP, т.е. $T_{AP} \cap E_T \neq \emptyset$.

Пусть T йонсоновская теория полная для экзистенциальных предложений в языке L и ее семантические модель есть C.

Определение 9. Мы говорим, что множество X - Σ −определимо, если оно определимо некоторой экзистенциальной формулой.

Определение 10. Множество X называется йонсоновским в теории T, если оно удовлетворяет следующим свойствам:

X есть Σ −определимое подмножество C;

dcl(X) есть носитель некоторой экзистенциально-замкнутой подмодели C.

Теорема 1.(Р. Воот).

Пусть T – счетная и полная теория, и M - модель T. Тогда M - простая модель T тогда и только тогда, когда M - счетная атомная модель T.

Дадим основные определения в рамках этой теоремы.

Как обычно мы фиксируем язык L и рассматриваем модель языка L. Мы часто будем рассматривать типы возможных бесконечных кортежей в моделях рассматриваемого языка. Пусть M - модель языка L и A - подмножество универсума M. Предположим, что $\mathrm{n} < \omega$. Тогда $\mathrm{S_n(A, M)}$ - множество полных n – типов $\mathrm{Th(M, a)_{a \in A}}$.

Теорема 2. Предположим T полна для экзистенциональных предложений и пусть $\overline{A}$ будет счетной моделью теории T.

(a)Тогда $(i) \Rightarrow (ii) \Rightarrow (iii) \Rightarrow (iv) \wedge (vi), (i) \Rightarrow (i)^* \Rightarrow (v) \Rightarrow (vi), (ii) \Rightarrow (ii)^* \Rightarrow (vi), (i)^* \Rightarrow (ii)^*$, где:

(i) $\bar{A}$ (Δ, Σ)-атомная,

$(i)^*\bar{A}$ слабая (Δ, Σ)- атомная,

(ii) $\bar{A}$ (Σ, Σ)-атомная,

$(ii)^*\bar{A}$ слабая (Σ, Π) - атомная,

(iii) $\bar{A}$ слабая (Σ, Σ)- атомная,

(iv) $\bar{A}$ алгебраически простая,

(v) $\bar{A}$ (Δ, Δ)-атомная,

(vi) $\bar{A}$ (Σ, Δ)-атомная.

(b) Если T полна для $\forall\exists$ - предложений, то $(i) \Leftrightarrow (i)^*$ и $(ii) \Leftrightarrow (ii)^*$.

Теорема 3. Предположим T полна для экзистенциональных предложений и пусть T^* будет T вместе с каждым $\forall\exists$ - предложением, которое совместно с T. Пусть $\overline{A}$ будет моделью теории T. Тогда следующие утверждения эквивалентны (где Γ или Δ, или Σ):

(i) $\overline{A}$ слабая (Γ, Π) - атомная относительно T,

(ii) $\overline{A} \models T^*$ и $\overline{A}$ (Γ, Σ) - атомная относительно T^*,

(iii) $\overline{A}$ (Γ, Σ) -атомная относительно $Th_{\forall\exists}(\overline{A})$.

Теорема 4. Если T имеет (Δ, Γ)-атомную модель (где Γ есть Σ или Δ), тогда все алгебраически простые модели теории T являются (Δ, Γ)-атомными.

Теорема 5. Пусть T будет $\forall\exists$-теория, полная для экзистенциональных предложений. Тогда:

(i) T имеет (Δ, Σ)-атомную модель, если и только если каждая экзистенциональная $\psi(\overline{x})$ совместна с T выводится некоторой Δ-формулой $\theta(\overline{x})$, которая полна для экзистенциональных формул.

(ii) T имеет (Δ, Δ)-атомную модель если и только если каждая экзистенциональная формула $\psi(\overline{x})$ совместна с T совместна с некоторой Δ-формулой $\theta(\overline{x})$, полной для Δ-формул.

(iii) T имеет (Σ, Γ)-атомную модель (где Γ является Σ или Δ) если и только если открытая формула, совместная с T, выведена из некоторой экзистенциональной формулы полной для Γ-формул.

Теорема 6. Пусть T $\forall\exists$-теория, полная для экзистенциональных предложений, и предположим, что T удовлетворяет условию (R_1). Тогда следующие утверждения эквивалентны:

(i) T имеет алгебраичеки простую модель,

(ii) T имеет (Σ,Δ)-атомную модель,

(iii) T имеет (Δ,Σ)-атомную модель,

(iv) T имеет Δ-nice алгебраически простую модель,

(v) T имеет только одну алгебраически простую модель.

Теорема 7. Пусть T $\forall\exists$-теория, полная для экзистенциональных предложений, и предположим, что T удовлетворяет условию (R_0). Тогда следующие утверждения эквивалентны:

(i) T имеет алгебраически простую модель,

(ii) T имеет (Σ,Δ)-атомную модель,

(iii) T имеет (Σ,Σ)-атомную модель,

(iv) T имеет Σ^*-nice алгебраически простую модель.

Приведем основной результат данной статьи полученной в рамках вышеуказанных определений.

Теорема 8. Если T - йонсоновская теория и X йонсоновское множество в теории T. Причем $X \subseteq C$, где C семантическое модель T, то T экзистенциально проста.

Теорема 9. Пусть T- сильно выпуклая экзистенциальная простая $\exists$-полная йонсоновская теория. M-счетная модель теории T. Тогда следующие условия эквивалентны:

$M-(\Sigma,\Sigma)$-атомный модель;

M-алгебрайчески простая модель.

Все необходимые, но не определенные в данной статье понятия касаюшиеся йонсоновских теорий и общей теории моделей можно извлечь из [3].

Литература:

1. Vaught R. Denumerable models of complete theories in Infinitistic Methods , Pergamon. London, -- p. 303-321.

2. Baldwin J.T., Kueker D.W. Algebraically prime models. Ann. Math. Logic.1981, 20.- p.289-330.

3. Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т. «Йонсоновские теории и их классы моделей» монография- Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. - 370 с.

4. Аманбеков С.М., Мусина Н.М. Algebraically prime models of Δ_0-jonsson's theory. Материалы научно-практической конференции магистрантов и студентов (Букетовские чтения- 2013.) Караганда 2013. - с.82-86.

5. Аманбеков С.М., Мусина Н.М. О счетных атомных моделях $\Delta - \mathrm{R}$ теории. Международная научная студенческая конференция (МНСК-2014), Новосибирск 2014. - с.3

6. Ешкеев А.Р. , Мусина Н.М. Одно достаточное условие экзистенциальной простоты теории, «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»: Материалы Международной научной конференции посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан (9-10 декабря 2016 года).- Караганда, 2016.- с. 47.