

Всем нужны углеводороды

О.Н.Новиков

Углеводороды содержатся в земной коре в составе нефти, газоконденсата, каменного и бурого углей, природного и попутного газов, сланцев, сапропелей, асфальтов и торфа. До настоящего времени они расходуются главным образом в качестве топлива (двигатели внутреннего сгорания, тепловые электростанции, котельные) и лишь незначительная часть используется как сырье в химической промышленности. Так, до 85% всей добываемой нефти идет на получение горюче-смазочных материалов и лишь около 15% применяется как химическое сырье. Применение **углеводородов** с высокой степени очистки для производства компонентов авиационного бензина быстро возросло во время второй мировой войны, а рост промышленности синтетического каучука вызвал спрос на исходные продукты высокой чистоты.

Насыщенные **углеводороды** применяют главным образом в составе моторных и реактивных топлив, как сырье для химической и нефтехимической промышленности. Жидкие насыщенные **углеводороды** и хлорпроизводные метана и этан используют в качестве растворителей, твердые (парафин, церезин) применяют в производстве пластмасс, каучуков, синтетических волокон, моющих средств, а также в пищевой промышленности, электро- и радиотехнике.

Область применения **углеводородов** в качестве холодильных агентов -низкотемпературные установки (при отсутствии требуемых фреонов) и установки в тех отраслях промышленности (химической, нефтяной, переработки естественных газов), где соответствующие углеводороды являются сырьем, фабрикатом или отходами.

Углеводороды применяются в качестве замедлителей и теплоносителей для атомных реакторов, рабочих сред в химических реакторах. Интересна область применения углеводородов в качестве основ приборных масел, работающих в тонком слое. Битумные лаки тоже созданы на углеводородной основе. Особенностью битумных лаков является их невысокая стабильность. В процессе хранения происходит их желатинизация, особенно при высоком содержании асфальтенов. Применение ароматических углеводородов в качестве растворителей обычно способствует увеличению стабильности лаков. Все легкие метановые углеводороды, начиная с метана CH_4 до C_8H_{18} в сжиженном состоянии вызывают коагуляцию асфальтенов и это используется для очистки нефти. Но с повышением молекулярного веса этих углеводородов приходится затрачивать большое количество их для достижения той же полноты осаждения асфальтенов. В случае применения более высокомолекулярного растворителя асфальт получается более твердым, хрупким и более высокоплавким.

Газообразные алканы (метан и пропан-бутановая смесь) используются в качестве ценного газового топлива. Жидкие углеводороды составляют значительную долю в моторных и ракетных топливах.

Вазелиновое масло (смесь жидких углеводородов с числом атомов углерода до 15) - прозрачная жидкость без запаха и вкуса, используется в медицине, парфюмерии и косметике. Вазелин (смесь жидких и твердых предельных углеводородов с числом углеродных атомов до 25) применяется для приготовления мазей, используемых в медицине. Парафин (смесь твердых алканов $\text{C}_{19}\text{-C}_{35}$) - белая твердая масса без запаха и вкуса ($t_{\text{пл}} = 50\text{-}70^\circ\text{C}$) - применяется для изготовления свечей, пропитки спичек и упаковочной бумаги, для тепловых процедур в медицине. Парафин способен быть тепловым аккумулятором, так как при застывании выделяет тепло, но это его свойство почти не используется. В металлургии при точном литье составы на основе парафина применяются в качестве материала при создании литьевых форм. Вряд ли найдется замена парафину для этого назначения. Нормальные предельные **углеводороды** средней молекулярной массы используются как

питательный субстрат в микробиологическом синтезе белка из нефти. Большое значение имеют галогенопроизводные алканов, которые используются как растворители, хладоагенты и сырье для дальнейших синтезов. В современной нефтехимической промышленности предельные углеводороды являются базой для получения разнообразных органических соединений, важным сырьем в процессах получения полупродуктов для производства пластмасс, каучуков, синтетических волокон, моющих средств и многих других веществ. Новые сорта твердых углеводородов (церезины 75, 67 и 64, обезмасленный петролатум) применяют для тары и упаковки изделий машиностроения, а также использования их для герметизации швов бумажных мешков под гигроскопические химические продукты. Показано, что испытанные образцы отличаются простотой получения и низкой стоимостью, обладают ценными свойствами самосклеивания, надежно защищают изделия от влаги в условиях повышенных температур и влажности и могут быть рекомендованы в качестве основных компонентов восковых смесей для тары и упаковки изделий. Некоторые углеводороды способны генерировать кванты свет при облучении и их используют в качестве рабочего тела датчиков элементарных частиц. Низкую плотность углеводородов применяют в батискафах, где керосин обеспечивает плавучесть батискафа. Ряд **углеводородов** обладает оптической изомерией и могут являться материалами для оптики. Парафин применялся для получения сверхтонких мембран в биохимических экспериментах. В электронной микроскопии перед микротоммированием образцы заливают парафином, обеспечивая возможность нарезания микротомом тончайших срезов образца. В военном деле не обойтись без углеводородов, так в частности всем известный напалм представляет собой раствор каучука, алюминиевых солей карбоновых кислот и фосфора в бензине. Высокая теплота сгорания напалма сделала его крайне эффективным оружием.

Применение гексана: в качестве растворителя в клеях для обуви из натуральной и искусственной кожи, в клеях для мебели и обоев. Гексан также используется как моющее средство в текстильной, мебельной и кожевенной промышленности. **Гексан** отлично проявляет себя как растворитель в экстракционных процессах, в частности при получении облепихового масла, соевого, подсолнечного, льняного и арахисового масла.

Гексан используется как растворитель; жидкость в низкокипящих термометрах, для получения изомеров гексана с более высоким октановым числом а также для восстановления автомобильных шин.

Гексан можно использовать в композициях для удаления нефтяных отложений [1]. Посредством n-гексана можно извлекать ценное масло из кофейного шлама [2]. Установлено, что **гексановый** экстракт, выход которого составляет 10,5% от веса абсолютно сухой березовой коры, состоит на 90% из крайне ценного биологически активного вещества - бетулина [3]. Гексан применяется в качестве инертного растворителя в фармакологии, он легко отгоняется и нетоксичен [4]. Установлено, что при измельчении из семян сосны извлекается до 24% липидов (в расчете на а.с. массу семян), тогда как из неизмельченных семян извлекается всего до 8.15% липидов. Полученный концентрат липидов по своим показателям соответствует пищевому растительному маслу [5].

Пропан и **бутан** применяются в виде «сжиженного газа», особенно в тех местностях, где нет подвода природного газа. Метан как доступный углеводород в большей степени используется в качестве химического сырья. Реакция горения и разложения метана используется в производстве сажи, идущей на получение типографской краски и резиновых изделий из каучука. Метан - основной источник получения водорода в промышленности для синтеза аммиака и ряда органических соединений.

Высшие алканы входят в состав смазочных масел, вазелина и парафина. Смесь изомерных пентанов и гексанов называется петролевым эфиром и применяется в качестве растворителя.

Циклогексан также широко применяется в качестве растворителя и для синтеза полимеров (капрон, нейлон).

Циклопропан используется для наркоза.

Сквалан - высококачественное смазочное масло, компонент фармацевтических и косметических препаратов, адсорбент в газожидкостной хроматографии. Алканы служат сырьем для получения многих органических соединений, в том числе спиртов, альдегидов, кислот. Хлорпроизводные алканов используют как растворители, например, трихлорметан (хлороформ) CHCl_3 , тетрахлорметан CCl_4 . Смесь высших алканов - парафин нетоксичен и широко применяется в пищевой промышленности для пропитки тары и упаковочных материалов (например, пакетов для молока), при производстве жевательных резинок. Парафином пропитывают карандаши, верхнюю (вблизи головки) часть спичек для их лучшего горения. Разогретый парафин используют в лечебных целях (парафинолечение). Окисление парафина в контролируемых условиях в присутствии катализаторов (органические соли переходных металлов) приводит к получению кислородсодержащих продуктов, главным образом, органических кислот. **Углеводороды** применяют для экстракции органических соединений, что широко практикуется в основном органическом синтезе, нефте-, коксо- и лесохимии и др. отраслях промышленности. Примеры: разделение смесей углеводородов нефтяных фракций на группы компонентов близкого хим. состава (ароматические углеводороды и легкие парафины); извлечение ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилолы) из продуктов каталитич. риформинга; очистка смазочных масел; выделение фенолов из фракций кам.-уг. смолы; извлечение бутадиена из смеси углеводородов в производстве синтетического каучука; извлечение из водных растворов органических кислот с последующим их концентрированием (уксусная, акриловая, лимонная кислоты). В химико-фармацевтической и микробиологической отраслях промышленности экстракцию используют в производстве лекарственных препаратов - алкалоидов, антибиотиков, витаминов, гормонов; в пищевой промышленности - для очистки масел и жиров и др. Применение экстракции жидкостной углеводородными экстрагентами в гидрометаллургии позволяет создавать эффективные технологические схемы, обеспечивающие комплексную переработку минер, сырья и вторичных ресурсов. Экстракцию используют в технологии U и облученного ядерного горючего (извлечение и разделение U и Pu, выделение радионуклидов), редких и рассеянных (Be, Zr, Hf, Nb, Ta, PЗЭ, Mo, W, Re и др.), цветных (Al, Cu, Ni, Co, Zn и др.) и благородных (Ag, Au, Pt и др.) металлов, а также высокочистых соединений железа. Преимущество углеводородных экстрагентов - доступность и низкая стоимость. Важная область применения экстракции - очистка H_3PO_4 . Процесс можно проводить извлекая нежелательные примеси в экстрагент. Для очистки стоков экстракцию используют применяют в обработке технологических растворов и сточных вод и выделения из них ценных (напр., фенолы, метилхлорид, некоторые хладоны) и токсичных веществ. Экстракция в аналитической химии и радиохимии применяют с целью селективного извлечения целевых химических элементов из смесей для количеств, анализа, а также для определения содержания примесей в исследуемых соединениях, что важно при получении особо чистых веществ. Как метод аналитической химии экстракция жидкостная отличают высокая избирательность, простота проведения, универсальность (возможность выделения практически любого элемента). В радиохимии экстракция жидкостная используют гл. обр. для очистки радиоактивных веществ от примесей, извлечения из облученных мишеней радионуклидов и их разделения, выделения стабильных изотопов.

Бензол C_6H_6 используется как исходный продукт для получения различных ароматических соединений - нитробензола, хлорбензола, анилина, фенола, стирола и т.д., применяемых в производстве лекарств, пластмасс, красителей, ядохимикатов и многих других органических веществ.

Толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ применяется в производстве красителей, лекарственных и взрывчатых веществ (тротил, тол).

Ксилолы $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ в виде смеси трех изомеров (орто-, мета- и пара-ксилолов) - технический

ксилол - применяется как растворитель и исходный продукт для синтеза многих органических соединений.

Изопропилбензол (кумол) $C_6H_4-CH(CH_3)_2$ - исходное вещество для получения фенола и ацетона.

Винилбензол (стирол) $C_6H_5-CH=CH_2$ используется для получения ценного полимерного материала полистирола. Кубовый остаток от производства стирола, содержащий его в достаточной концентрации путем гидрирования превращают обратно в ароматическую фракцию для повышения октанового числа на АНХК.

Выводы:

Сфера применения углеводородов постоянно расширяется. Открываются новые интересные потребительские качества углеводородов, внедряются технологии их глубокой переработки. Рынок перспективный, развивающийся, формирующийся. Углеводороды - основа современного общества.

Литература

- 1 Иванова И.К., Шиц Е.Ю. УГЛЕВОДОРОДНЫЕ РАСТВОРИТЕЛИ НА ОСНОВЕ ГЕКСАНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕФТИ ИРЕЛЯХСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Нефтегазовое дело, 2008
2. Патент РФ RU2051171 ЛИНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ КОФЕЙНОГО ШЛАМА И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КОФЕ Соболев Андрей Иванович; Кузнецов Дмитрий Иванович; Иванов Виктор Евгеньевич
3. В.А. Левданский, Н.И. Полежаева, А.В. Левданский, Б.Н. Кузнецов ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИИ КОРЫ БЕРЕЗЫ ГЕКСАНОМ, ЭТИЛАЦЕТАТОМ, ИЗОПРОПИЛОВЫМ СПИРТОМ И ВОДОЙ.-ХИМИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. 2004. №2. С. 17-20.
4. Курков Сергей Владимирович СУБЛИМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МОЛЕКУЛЯРНЫХ КРИСТАЛЛОВ И СОЛЬВАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГРУППЫ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук 02.00.04 - Физическая химия Иваново - 2006
5. О.И. Лебедева, Л.П. Рубчевская, В.М. Ушанова, С.М. Репях ОБ ЭКСТРАКЦИИ ЛИПИДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ СЕМЯН СОСНЫ СИБИРСКОЙ Химия растительного сырья. 1998. №2. С. 25-29
- 6.Петров А.А. *Химия алканов*. М., Наука, 1974
7. Азербайев И.Н. и др. *Синтезы на основе нефтяных углеводородов*. Алма-Ата, Наука, 1974
8. Рудаков Е.С. *Реакции алканов с окислителями, металлокомплексами и радикалами в растворах*. Киев, Наукова думка, 1985