ГБОУ Гимназия № 1505

« Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория»

**Реферат**

**Зелёная химия**

*Автор:* ученица 9 класса «А»

Минова Елизавета

*Руководитель:* Давыдочкина С.В.

Москва

2014

Оглавление.

Введение………………………………………………………………………………………..3

Параграф 1. Что такое зеленая химия и общие сведения о ней…………………………….4

1.1. Что такое зелёная химия……………………………………………………………….....4

1.2. Основные принципы зелёной химии…………………………………………………….4

1.3. Четыре общих принципа…………………………………………………………….……5

1.4. Способы реализации принципов………………………………………………………....6

Параграф 2. Микробы в зелёной химии……………………………………………………....9

2.1. Общие сведения о микробах……………………………………………………………...9

2.2. Роль микробов в жизни планеты………………………………………………………….9

2.3. Микроорганизмы в промышленности…………………………………………………..11

Параграф 3. Биобутанол………………………………………………………………………14

3.1. Что такое биобутанол и его получение………………………………………………….14

3.2. История биобутанола……………………………………………………………………..15

3.3. Биобутанол в качестве моторного топлива……………………………………………..16

3.4. Преимущества биобутанола……………………………………………………………...17

Заключение………………………………………………………………………………….….19

Список литературы…………………………………………………………………………....20

Введение.

Темой объекта исследования реферата была выбрана зелёная химия.

Зелёная химия достаточно актуальна в нынешнее время, так как в современном мире любое производство ведёт за собой неблагоприятные последствия, как и для окружающей среды, так и для человека. Ядовитые газы, различные вредные химикаты, выбрасываемые в водоёмы и почву - всё это может стать основной причиной экологической катастрофы, так как из-за всего этого остается большое количество неразлагающихся отходов, наносящих вред окружающей среде. Поэтому, чтобы избежать этого относительно недавно был изобретён метод под названием «Зелёная химия». Это направление основано на отсутствие отходов, то есть всё как в природе. И так, «Зелёная химия»- это инновационный взгляд на химию и все виды производства, который не влечёт за собой никаких нежелательных и опасных последствий.

Цель реферата - ознакомиться с зелёной химией, её основными принципами и технологиями. Рассказать о важной роли микробов в зелёной химии. Также подробнее узнать о том, что такое биобутанол, и как он используется в данной сфере.

Задачи реферата следующие:

1. Подробно рассказать о направлении «зелёная химия» и его основных принципах в первом параграфе.
2. Рассказать о роли микроорганизмов в зелёной химии во втором параграфе.
3. Рассказать о биобутаноле и о том, как он используется в третьем параграфе.

Основными источниками для моего исследования служат различные статьи из журналов, а также научно- исследовательские работы.

§1.

Что такое зеленая химия и общие сведения о ней.

1.1.

Что такое зелёная химия.

В последнее десятилетие химики осознали, что химическое производство в его современном виде не имеет права на существование. В обществе прогрессирует хемофобия- отрицательное отношение к химии и её проявлениям. Оно частично оправдано- коптящие заводские трубы, ядовитые выхлопные газы, низкокачественные пищевые добавки, отравление водоёмов, техногенные катастрофы- всё это вызывает только резко негативные эмоции. Получается, что прогресс в химической промышленности имеет как хорошую, так и негативную сторону- огромную нагрузку на окружающую среду и низкую безопасность природы и человека. Поэтому появилась глобальная стратегическая цель- превратить химическую промышленность в отрасль с « человеческим лицом». Сформировался новый способ мышления, который назвали « зелёной» химией.

1.2.

Основные принципы зелёной химии.

В узком понимании к зеленой химии можно отнести любое усовершенствование химических процессов, которое положительно влияет на окружающую среду. В более широком смысле зеленая химия - это инновационный подход к химии, который рассматривается не столько с утилитарных, сколько с гуманитарных позиций. В двадцатом веке считалось, что основная цель химической промышленности- получение прибыли. Но сейчас химики глубоко восприняли концепцию устойчивого развития, согласно которой удовлетворение потребностей нынешнего поколения не должно подвергать опасности будущие поколения. На основе этой концепции учёные сформулировали 12 принципов зелёной химии:

1. Лучше предотвратить потери, чем перерабатывать остатки.
2. Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.
3. Методы синтеза по возможности следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.
4. Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутую ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.
5. Вспомогательные вещества при производстве, такие, как растворители или разделяющие агенты, лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.
6. Обязательно следует учитывать энергетические затраты и их влияние на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез по возможности надо проводить при температуре, близкой к температуре окружающей среды, и при атмосферном давлении.
7. Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически и экономически выгодно.
8. Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов ( блокирующих групп, присоединение и снятие защиты и т.д.).
9. Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам ( по возможности наиболее селективным).
10. Химический продукт должен быть таким, чтобы после его использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.
11. Нужно развивать аналитические методики, чтобы можно было следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.
12. Вещества и формы веществ, используемых в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

1.3.

Четыре общих принципа.

В целом из всех этих принципов выделяют четыре общих. Главный принцип состоит в том, что лучше предотвратить образование загрязнений, чем потом от них избавляться. Для этого надо реализовывать такие процессы, в которых побочные продукты либо совсем не образуются, либо представляют собой безвредные вещества. Например, в органической химии в качестве восстановителя стали использовать водород, который не нужно утилизировать, так как он превращается в обычную воду. А для окисления органических веществ отлично подходит оксид азота, который преобразуется в безвредный азот.

Второй по значимости принцип связан с эффективностью химических превращений. Это означает, что синтез веществ следует планировать так, чтобы максимальное количество исходных материалов вошло в конечный продукт, а число неиспользуемых отходов стало минимальным.

Третий принцип связан с энергией. При разработке синтеза следует стремиться минимизировать энергетические затраты, а для этого химические процессы следует по возможности проводить при низких температурах и давлениях. Высокие температуры обычно нужны для преодоления энергетического барьера, разделяющего реагенты и продукты. Подбор подходящих катализаторов, которые снижают энергетический барьер, позволяет осуществлять химические реакции в мягких условиях.

Последний общий принцип связан с безопасностью химических производств. Вещества и процессы следует выбирать так, чтобы вероятность несчастных случаев- утечек, взрывов и пожаров, практически исчезла. Думающие химики думают не только о том, как получить тот или иной продукт, но и что с ним станет, когда в нем исчезнет нужда. Хорошие «зеленые» продукты постепенно разлагаются под действием воды, света или микроорганизмов до безопасных веществ, а не накапливаются в окружающей среде. Особенно полезны биоразлагаемые продукты, например, поликарбонаты.

Как известно для промышленных процессов используются исчерпаемые ресурсы: полезные ископаемые ( нефть, уголь, природный газ), которые рано или поздно закончатся. Зеленая химия ориентирована на возобновляемые ресурсы- растительные масла, целлюлозу, углекислый газ, из которого получают ценные полимеры- поликарбонаты, биомассу и бытовой мусор. В будущем эти виды сырья могут стать даже более дорогими, чем нефть или газ.

1.4.

Способы реализации принципов.

Способы реализации принципов зеленой химии можно разделить на три большие группы.

1. Поиск новых путей синтеза.
2. Разработка методов синтеза на основе возобновляемых реагентов, то есть тех, для получения которых не требуются нефть или природный газ.
3. Замена традиционных органических растворителей в технологических процессах.

Рассмотрим более подробно последнее направление. Растворители в технологических процессах выполняют несколько функций: доставка или отвод теплоты, эффективное смешивание реагентов, контроль их реакционной способности. Большинство растворителей, применяемых сейчас, это летучие органические вещества, получаемые из нефти. Почти все они огнеопасны, взрывоопасны и токсичны. Чтобы от них избавиться: можно проводить химический процесс вообще без растворителя; использовать в качестве растворителя воду, биоразлагающиеся растворители, сверхкритические жидкости. Реакции без растворителя хоть и удобны с экологической точки зрения, но на практике осуществимы довольно редко. Вода конечно тоже полезна, но многие неорганические вещества в ней нерастворимы. Однако большие надежды химики возлагают на сверхкритические жидкости- газы, сжатые до такого состояния, что их плотность приближается к плотности жидкости. Такое возможно только при критических температурах, поскольку ниже этого порога газ под давлением превращается в жидкость. Однако интерес к таким веществам возник недавно, в 1980-х годах. Одной из самых распространенных критических жидкостей является оксид углерода (IV) – CO2 - она довольно легко образуется при сжатии углекислого газа до нескольких десятков атмосфер при температуре чуть выше комнатной. Сверхкритический CO2 можно рассматривать, как экологически чистый растворитель. Он имеет очень высокую растворяющую способность и поэтому его часто используют в пищевой промышленности. Например, кофеин из зёрен зелёного кофе извлекают в огромных масштабах именно с помощью оксида углерода. Углекислый газ экстрагирует только кофеин, сохраняя все ароматные компоненты и не оставляя после себя никакого вреда, в отличие от органических растворителей. Подобную технологию также используют для экстракции хмеля при изготовлении пива, никотина из табака и различных ароматических веществ в парфюмерной промышленности. Другой пример сверхкритического процесса- использование СО2 одновременно и как растворителя, и как реагента для получения органических производных угольной кислоты. К недостаткам сверхкритического углекислого газа относится его низкая химическая активность, поэтому многие реакции с его участием требуют подбора катализатора. В любом случае, использование сверхкритических жидкостей вместо традиционных органических растворителей- перспективное направление зеленой химии.

Итак, для производства вещества существует много способов. Раньше люди использовали только самые экономичные из них, которые минимизируют расходы и увеличивают прибыль. Им было не столь важно каково качество изготовленного ими продукта, безопасен ли он для человека и окружающей среды. Однако теперь люди поняли, что кроме денег существуют и другие ценности в жизни, а именно бережное отношение к окружающей среде и забота о будущих поколениях. (Думаю, что люди это поняли очень давно. Часто жажда наживы помрачает рассудок и заглушает голос совести). Следует искать способы получения нужных веществ по принципам зеленой химии. И тогда будущие поколения людей будут жить не в сером, загрязненном и отравленном мире, а на зеленой и полезной для здоровья планете, в гармонии с окружающей средой. И теперь на вопрос: « Может ли химия быть безопасной?» можно спокойно ответить: « Да, если это зеленая химия».

§2.

Микробы в зелёной химии.

2.1.

Общие сведения о микробах.

Микробы- самые многочисленные живые организмы на нашей планете. Их миллионы разновидностей, и они присутствуют всюду: в почве, в воде, в воздухе, на наших руках и одежде и даже внутри нас. Биологи подсчитали, что в кишечнике взрослого человека присутствует более 1 кг микроорганизмов, относящихся к разным видам. И так, микроб- это название собирательной группы живых организмов, которые слишком малы для того, чтобы быть видимыми невооруженным глазом. Характерный размер микроба менее 0,1 мм. В состав микроорганизмов входят как безъядерные (прокариоты: бактерии, археи), так и эукариоты: некоторые грибы, протисты, но не вирусы, которые часто выделяют в отдельную группу. Большинство микроорганизмов состоят из одной клетки, но есть и многоклеточные микроорганизмы. Изучением этих организмов занимается наука микробиология.

2.2.

Роль микробов в жизни планеты.

У микробов на Земле очень много работы - ведь они санитары, которые приводят в порядок нашу планету и нашу внутреннюю среду (кишечник). У них это отлично получается, потому что у них есть одна важная способность- чувствовать вещества. Любую отраву или любое другое вещество, находящееся в избытке, они превращают в еду, черпают из нее энергию для своей жизни и компоненты для строительства своих тел. В постоянно происходящих в природе превращениях ве­ществ и энергии особая рольпринадлежит микроорганизмам. Они активно способствуют расщеплению растительных и животных остатков, всех выделений и отбросов на простейшие соеди­нения и первоначальные химические элементы, обеспечивая тем самым кругооборот веществ в природе.

Среди изменений веществ, вызываемых микроорганизмами, наибольший интерес представляют превращения, связанные с кругооборотом азота и углерода, являющихся важнейшими элементами всего живого органического мира. Под круговоротом азота и углерода понимают процессы син­теза и распада органических веществ. Синтез органических соединений в природе начинают расте­ния. В растительных клетках, содержащих хлорофилл, из неор­ганических веществ и воды при помощи солнечной энергии образуются различные органические соединения. При этом источником азота для растений являются главным образом соли азотной кислоты или соли аммония, а углерод они получают из углекислого газа атмосферы. Синтезируемые растениями органические соединения исполь­зуются ими для роста и, кроме того, в большом количестве от­кладываются в растительных органах и тканях в виде запас­ных питательных веществ. Таким образом, растения становятся богатейшим источником углеводов, белков и жиров, в которых нуждаются животные и люди.

Животные организмы, в том числе и человек, не способны, подобно растениям, синтезировать органические соединения из минеральных веществ, им требуются готовые органические про­дукты растительного или животного происхождения. Потребляя растительную пищу, животный мир земли по­стоянно уменьшает запасы растительного царства. В то же время происходит непрерывное пополнение этих запасов путем размножения и роста растений, которое осуществляется за счет природных источников углекислоты и азотосодержащих солей. Однако запасы углекислого газа и усвояемых растениями азо­тосодержащих солей в природе весьма ограничены: угольной кисло­ты в атмосфере содержится всего около 0,03%, а находящийся в воздухе азот (около 78%) растениями не усваивается. Поэто­му без восстановления природные запасы углекислого газа и минеральных соединений азота вскоре оказались бы исчерпан­ными, и развитие растительного и, следовательно, животного мира должно было бы прекратиться. Кроме того, образовались бы огромные скопления остатков растений и трупов живот­ных.

Однако этого не происходит, потому что в природе параллельно с синтезом органических веществ протекают процессы их раз­ложения. В результате разрушительных процессов химические элементы, составляющие органические соединения, возвра­щаются как бы в исходное состояние. Главную роль в этой разрушительной работе играют микроорганизмы. Микробы, воздействуя на растительные и животные остатки, разлагают составляющие их органические соединения на простые, вплоть до таких простейших минеральных веществ, как углекислый газ, аммиак и вода. Таким образом, микроорганизмы возвращают в природу углерод в виде углекислого газа (СО2) , а азот - в виде ам­миака (NH3), который может быть использован растениями непосред­ственно в виде солей аммония или после превращения его в азотнокислые соли.

Следует заметить, что разрушение органических соединений и пополнение в известной мере расходуемой углекислоты в при­роде происходят также в процессе дыхания животных и расте­ний. Частичная потеря почвой азота вследствие перехода его из минеральных азотсодержащих веществ в атмосферу компенси­руется деятельностью азотфиксирующих бактерий, усваиваю­щих атмосферный азот и связывающих его в виде доступных растениям соединений.

2.3.

Микроорганизмы в промышленности.

За долго до появления химии люди использовали микробов в производстве различных продуктов и веществ: превращение молока в сметану ( молочнокислые бактерии), виноградного сока в вино, изготовление теста ( дрожжи ) и так далее. Однако термин «микробиология» был введён венгром Карлом Эреки в 1917 году, согласно которому к биотехнологиям стали относить все виды работ, при которых из сырьевых материалов с помощью живых микроорганизмов производят различные продукты.

В настоящее время микроорганизмы используют на заводах по изготовлению антибиотиков, витаминов, инсулина и многих других лекарственных препаратов. Использование микробов в различных производствах дает различные плюсы:

1. В несколько раз снижается потребление энергии ( экономия нефти ).
2. Сокращается расход дефицитной пресной воды.
3. Никаких отходов и выбросов опасных для окружающей среды и человека.

В современном мире микроорганизмы применяют во многих сферах. Так, в сельском хозяйстве, микробная биомасса используется как корм скоту. Микробная биомасса некоторых культур используется в виде разнообразных заквасок, которые применяются в пищевой промышленности: при приготовлении хлеба, пива, вин, спирта, уксуса, кисломолочных продуктов, сыров и многих продуктов. Другое важное направление-это использование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Продукты жизнедеятельности по природе этих веществ и по значимости для продуцента можно разделить на три группы:

**1 группа** - это крупные молекулы с молекулярной массой. Сюда относятся разнообразные ферменты (липазы и т.д.) и полисахариды. Использование их чрезвычайно широко - от пищевой и текстильной промышленности до нефтедобывающей.

**2 группа** - это первичные метаноболиты, к которым относится вещества, необходимые для роста и развития самой клетки: аминокислоты, органические кислоты, витамины и другие.

**3 группа** - вторичные метаноболиты. К ним относится: антибиотики, токсины, алкалоиды, факторы роста и др.

Важное направление биотехнологии - использовании микроорганизмов как биотехнических агентов для превращения или трансформации некоторых веществ, очистки вод, почв или воздуха от загрязнителей. Также в добыче нефти микроорганизмы играют важную роль. Традиционным способом из нефтяного пласта извлекается не более 50% нефти. Продукты жизнедеятельности бактерий, накапливаясь в пласте, способствуют вытеснения нефти и более полному выходу её на поверхность.

Огромная роль микроорганизмов в создании поддержании и сохранении почвенного плодородия. Они принимают участие в образовании почвенного перегноя - гумуса. Применяются в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

В последние годы началось развиваться ещё одно принципиально новое направление биотехнологии - бесклеточная биотехнология.

Селекция микроорганизмов основана на том, что микроорганизмы приносят огромную пользу в промышленности, в сельском хозяйстве, в животном и растительном мире.

Немаловажную роль играют микробы и в медицине. Традиционные методы производства вакцин основаны на применении ослабленных или убитых возбудителей. В настоящее время многие новые вакцины (например, для профилактики гриппа, гепатита В) получают методами генной инженерии. Противовирусные вакцины получают, внося в микробную клетку гены вирусных белков, проявляющих наибольшую иммуногенность. При культивировании такие клетки синтезируют большое количество вирусных белков, включаемых впоследствии в состав вакцинных препаратов. Более эффективно производство вирусных белков в культурах клеток животных на основе технологии рекомбинантных ДНК.

В нефтедобыче. В последние годы получают развитие методы увеличения нефтеотдачи с применением микроорганизмов. Их перспектива связана, в первую очередь, с простотой реализации, минимальной капиталоемкостью и экологической безопасностью. В 1940 - х годах во многих нефтедобывающих странах были начаты исследования по применению микроорганизмов для интенсификации притока в добывающих скважинах и восстановления приемистости нагнетательных скважин.

В пищевой и химической промышленности. К наиболее известным промышленным продуктам микробного синтеза относятся: ацетон, спирты (этанол, бутанол, изопропанол, глицерин), органические кислоты (лимонная, уксусная, молочная, глюконовая, итаконовая, пропионовая), ароматизаторы и вещества, усиливающие запахи (глутамат натрия). Спрос на последние постоянно увеличивается из-за тенденции к употреблению малокалорийной и растительной пищи, для придания вкусу и запаху пищи разнообразия. Ароматические вещества растительного происхождения можно производить путём экспрессии генов растений в клетках микроорганизмов.

Итак, природа была и будет главным учителем химиков. Она не только участвует в технологических процессах, но и продолжает делиться с нами своими секретами. Их набор бесконечен и хватит на всех, кто захочет заниматься химией и создавать что-то новое и нужное.

§3.

Биобутанол в контексте зелёной химии.

3.1.

Что такое биобутанол и его получение.

**Бутиловый спирт (бутанол) C4H9OH - бесцветная жидкость с характерным запахом сивушного масла. Биобутанол- ядовитое вещество.** Сырье для производства бутанола: Бутиловый спирт (бутанол) как и этиловый спирт (этанол) может быть получен:  
• путем переработки сахара или крахмала с/х растительных культур (биобутанол I поколения);  
• путем переработки целлюлозы растений (биобутанол II поколения);  
• путем синтеза химического сырья (бутанол).

Бутанол, произведенный из биомассы, принято называть биобутанолом, хотя он имеет абсолютно те же характеристики, что и бутанол, полученный из нефти (химического сырья). Процесс производства биобутанола включает несколько стадий: выращивание растений, их уборка, перевозка на заводы, приготовление сусла, сбраживание, перегонка, обезвоживание, денатурация, изготовление смесей и реализация продукции, а также удаление и переработка отходов производства. Повышение эффективности производства возможно осуществить за счет улучшения сырья, снижения затрат на производство из этого сырья сахара. Главные сложности связаны с тем, что крахмалсодержащее сырье для производства горючего является одновременно и сырьем для производства пищевых продуктов и кормов. За исключением спиртовых заводов, перерабатывающих сахарный тростник, на которых волокнистая часть стеблей (багасса) используется как топливо, в широко распространенных процессах получения спирта тратится больше энергии, чем ее содержится в получаемом продукте. Эти проблемы можно решить, если в качестве исходного сырья будет использоваться целлюлоза и удастся разработать новый энергетически более выгодный метод выработки спирта.

Сложность использования целлюлозы заключается в том, что в природном состоянии в клеточных стенках растений она находится в составе нерастворимого комплекса с гемицеллюлозами и лигнином. Кроме того, за счет образования водородных связей отдельные молекулы целлюлозы определенным образом ориентируются относительно друг друга и образуют микрофибриллы, которые в какой-то мере подобны кристаллам, что препятствует действию гидролитических агентов. Даже после исчерпывающего гидролиза веществ растительных клеток дрожжи, которые обычно используются при получении спирта, не способны усваивать пятиуглеродные сахара, уроновые кислоты и фенольные соединения, образующиеся из сопутствующих целлюлозе веществ клеточных стенок растений. Для решения этих проблем, исследования ведутся в нескольких направлениях с использованием как химических, так и биологических методов. Наиболее эффективным считается физический способ - предварительный размол сырья.

3.2.

История биобутанола.

Промышленное производство бутанола началось в 1916 году. Тогда использовался метод ферментации АБЭ (ацетон, бутанол, этанол) с применением бактерии Clostridia acetobutylicum. Этот микроорганизм, который производит ацетон, впервые выделил Хейм Вайцман. Во время I мировой войны Англия обратилась к молодому микробиологу с просьбой передать ей право на производство таким методом ацетона для последующего получения кордита (бездымного пороха). Процесс использовался вплоть до 1920-х годов для получения исключительно ацетона. Однако на каждый литр ацетона во время ферментации получалось дополнительно два литра бутанола. Кто-то однажды взял нитроклетчатку, смешал ее с бутанолом и получил быстросохнущий лак. Через три года автомобилестроение кардинально изменило весь рынок, и к 1927 году основным продуктом АБЭ процесса стал бутанол, тогда как ацетон стал побочным продуктом. Во время II мировой войны бутанол использовался в производстве синтетического каучука.

Таким образом, в первой половине ХХ века биобутанол производился из кукурузы или патоки путем ферментации с помощью бактерий Clostridium acetobutylicum. В результате получался ацетон, бутанол и этанол (отсюда процесс носит название АБЭ). Побочными продуктами ферментации АБЭ являются водород, изопропанол, уксусная, молочная, пропионовая и масляная кислоты, а также диоксид углерода и липиды. Необходимость разделения основных продуктов ферментации и удаления побочных – влияет, в частности, на увеличение себестоимости каждого литра бутанола.

С 1954 года цена нефти стала ниже цены сахара – в связи с тем, что США лишились дешевых поставок сахара с Кубы. В результате на фоне постоянного роста спроса на бутанол ферментационное производство начало сокращаться. В настоящее время бутанол производят из нефти наиболее эффективными методами – гидролизом галогеналканов или гидратацией алкенов.

Сегодня бутанол используется, прежде всего, в качестве промышленного растворителя. Мировой рынок этого продукта оценивается в 350 млн. галлонов в год, из которых 220 млн. галлонов в год приходится на долю США.

3.3.

Биобутанол в качестве моторного топлива.

Применение бутанола: бутанол применяют как растворитель в лакокрасочной промышленности, в производстве смол и пластификаторов, в синтезе многих органических соединений. Может применяться в качестве компонента к традиционным топливам или как самостоятельное топливо для транспортных средств.

Бутанол может заменять бензин в качестве топлива даже в большей степени, чем этанол, благодаря своим физическим свойствам, экономичности, безопасности, а также из-за того, что его использование не требует переделок двигателя автомобиля.

Основной причиной, по которой до недавнего времени никто не знал о бутаноле как об альтернативном топливе, является то, что производство этого продукта никогда не считалось экономически целесообразным. Как было сказано выше, этот продукт используется в основном как промышленный растворитель, цена которого превышает примерно в три раза цену газа. Традиционный процесс ферментации дает с бушеля зерна (35 фунтов сахара) только 1,3 галлона бутанола, 0,7 галлона ацетона, 0,33 галлона этанола и 0,62 фунта водорода. Такое производство бутанола не может конкурировать с технологией производства этанола, которая дает 2,85 галлона продукта на бушель. Прогресс в области биотехнологий позволил превратить кукурузу и другую биомассу в достаточно экономичный источник биобутанола, однако старт промышленного производства увязывается с решением ряда проблем.

По сравнению с этанолом, бутанол может быть смешан в более высоких пропорциях с бензином и использоваться в существующих автомобилях без модификации системы формирования воздушно-топливной смеси.

Бутанол выделяет чистой энергии на рабочий цикл больше, чем этанол или метанол, и примерно на 10% больше, чем бензин.

В связи с получением новых высокоэкономичных технологий производства биобутанола, в настоящее время получаемый из зерна бутанол привлекает все большее внимание специалистов для применения его в качестве топлива. И не исключено, что в ближайшие 10-15 лет этанол утратит пальму первенства.

3.4.

Преимущества биобутанола.

Успех биобутанола обусловливается рядом преимуществ перед этанолом, среди них:

1. Бутанол содержит на 25% больше энергии, чем этанол.

2. Бутанол безопаснее в использовании, поскольку в шесть раз меньше испаряется, чем этанол и в 13,5 раз менее летуч, чем бензин. Упругость паров бутанола по Рейду составляет 0,33 фунта/кв. дюйм, у бензина это 4,5 фунта/кв. дюйм, у этанола – 2,0 фунта/ кв. дюйм. Это делает бутанол более безопасным при использовании в качестве оксигената и не требует особых изменений пропорций смеси при использовании зимой и летом.

3. Бутанол – гораздо менее агрессивное вещество, чем этанол, поэтому может транспортироваться по существующим топливным трубопроводам, тогда как этанол должен транспортироваться железнодорожным или водным транспортом.

4. Бутанол можно смешивать с бензином.

5. Бутанол может полностью заменять бензин, тогда как этанол может использоваться только как добавка к бензину с максимальным содержанием в смеси не более 85% и только после существенных переделок двигателя. В настоящее время в мире преобладают смеси с 10%-ным содержанием этанола.

6. Производство бутанола помогает решить проблемы, связанные с инфраструктурой снабжения водородом.  
7. Измененный бутанол имеет более высокий выход энергии (10 Вт-ч/г), чем этанол (8 Вт-ч/г);  
8. При горении бутанол не производит оксидов серы или азота, что дает существенную дополнительную выгоду с точки зрения экологии.

Таким образом, биобутанол более экономичен, чем смесь этанола с бензином, он улучшает топливную эффективность автомобиля и увеличивает пробег на единицу расходуемого топлива. Биобутанол получается из того же самого сырья – кукурузы, сахарной свеклы, сорго, маниоки, сахарного тростника, кукурузных стеблей и другой биомассы, что и этанол, но может заменять бензин в равном объеме.

Заключение.

Подведем итоги проделанной работы: в реферате раскрыто понятие зелёная химия и зачем она нужна. Были написаны основные её принципы и выявлены три самых главных. В одной из глав реферата написано о важной роли микробов в концепциях зелёной химии. В реферате также подробно рассказано о биобутаноле, его истории, получении и использовании в зелёной химии.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно полагать, что все поставленные задачи реферата выполнены:

1. О понятии зелёная химия и её главных принципах было рассказано в первом параграфе.
2. О роли микроорганизмов во втором.
3. В третьем параграфе рассказывается о биобутаноле и о его применении.

Список литературы.

1. Локтева Е.С., Лунин В.В., Голубина Е.В. Химия в интересах устойчивого развития. Издательство Московского Университета, 2007.
2. Локтева Е.С. Зелёная химия. // Новая Российская энциклопедия.
3. Поляков М. Зелёная химия- очередная промышленная революция. // Химия и жизнь –2004 –№6.
4. Abercade. //www.abercade.ru. Ссылка действительна на 2009 год.
5. Коган Н. Топливный хайтек. // Альтернативное топливо –№46– 11.06.2011.