

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Джамурзаева П.Х. Исследования степени набухания каучука в различных растворителях // Материалы по итогам III-й Всероссийской научно-практической конференции «Особенности применения образовательных технологий в процессе обучения и воспитания», 01-10 декабря 2016 г. – 0,3 п. л. – URL: [http://akademnova.ru/publications\\_on\\_the\\_results\\_of\\_the\\_conferences](http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences)*

### **СЕКЦИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Джамурзаева Петимат Халиловна**

студентка 3 курса, факультет биолого-химический

*Научные руководители:* Байсангурова А. А., к.х.н., доцент,

Сириева Я. Н., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» г.Грозный,

Российская Федерация e-mail: [ysirieva@mail.ru](mailto:ysirieva@mail.ru)

### **Исследования степени набухания каучука в различных растворителях**

*Аннотация:* В статье приводятся расчетные и экспериментальные данные по изменению степени набухания каучука в бутаноле, толуоле, додекане, орто-ксилоле.

*Ключевые слова:* каучук, бюкс, температура, растворитель

Слово «каучук» происходит от двух слов языка индейцев, населявших берега Амазонки: «кау» – дерево, «учу» – плакать, течь. «Каучу» – сок гевеи, первого и самого главного каучуконоса. Европейцы к этому слову прибавили всего одну букву. В Европе 1770 году каучук получил первое применение в школе под названием гуммиэластика (смолы эластичной) для стирания карандашных рисунков.

Попытки производить каучуковую обувь вызывали только смех. Галоши или сапоги хорошо служили в дождь, но стоило выглянуть и припечь солнцу, как они растягивались, начинали прилипать. А холодное время года такая же обувь становилась хрупкой, как стекло.

Широкое применение получила резина, полученной от нагревания каучука и серы. В 1919 году было предложено уже 40 000 различных изделий из резины.

Внимание капиталистов всех стран обратилось на добычу каучука.

В очень многих растениях различного ботанического семейства встречается природный каучук. Каучуконосы распространены, главным образом, в тропическом поясе около экватора, то есть в Южной Америке, Африке и на Малайском архипелаге. Из 20 видов каучуконосных деревьев, произрастающих в Бразилии, лучшим деревом, дающим каучук, является бразильская гевея. Это высокое стройное дерево может достигать 45 метров в высоту при 2,5-2,8 м в обхвате. Родиной гевеи является бассейн Амазонки – великой водной магистрали. Бразилия оказалась владельницей громадных богатств. Чтобы сохранить их, правительство Бразилии издало закон, запрещающий под страхом смерти вывоз семян и молодых деревьев гевеи. Но было поздно.

Англичанин Викгем поехал в 1876 году на берега Амазонки, где собрал 70000 семян Гевеи и тайком доставил их в ботанический сад в Кью. Семена были высеяны, но возшло только 4%. Однако через несколько дней сеянцы достигли полуметровой высоты. Затем они были отправлены на остров Цейлон, а оттуда разсланы на Яву, в Бирму, Австралию и другие. В млечном соке гевеи содержится каучук, распределённом в млечных каналах, которые образуют в стволе концентрические кольца.

На деревьях гевеи делают надрезы, чтобы получить каучук. Выделяющийся из надрезов млечный сок (латекс), и представляющий собой коллоидный раствор каучука, собирают. Затем его подвергают коагуляции действием электролита (раствор кислоты) или нагреванием. В результате коагуляции выделяется каучук.

В XVI веке после возвращения из плавания Колумба и его спутников Европейцы познакомились с каучуком.

### **Физические свойства натурального каучука.**

Натуральный каучук – аморфное, способно кристаллизоваться твёрдое тело. Он не набухает и не растворяется в воде, спирте, ацетоне и ряде других жидкостей. Набухая и затем растворяясь в жирных и ароматических углеводородах (бензине, бензоле, эфире и других) и их производных, каучук образует коллоидные (клееобразные) растворы, широко используемые в технике.

Натуральный каучук однороден по своей молекулярной структуре, отличается высокими физическими свойствами, а так же технологическими, то есть способностью обрабатываться на оборудовании заводов резиновой промышленности.

Особенно важным и специфическим свойством каучука является его эластичность (упругость) – способность каучука восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию. Эта способность называется обратимой деформацией. Каучук – высокоэластичный продукт, обладает при действии даже малых усилий обратимой деформацией растяжения до 1000%, а у обычных твёрдых тел эта величина не превышает 1%. Эластичность каучука сохраняется в широких температурных пределах, и это является характерным свойство каучука. При

повышенной температуре каучук становится мягким и липким, а на холоде твёрдым и хрупким. При долгом хранении каучук твердеет. При температуре 80 °С натуральный каучук теряет эластичность; при 120 °С – превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт. Этому мешает необратимый процесс – окисление основного вещества – углеводорода, из которого состоит каучук. Если поднять температуру до 250 °С, то каучук разлагается с образованием ряда газообразных и жидких продуктов.

Каучук – хороший диэлектрик, он имеет низкую водопроницаемость и газопроницаемость.

Каучук в воде практически не растворяется. В этиловом спирте его растворимость небольшая, а в сероуглероде, хлороформе и бензине он сначала набухает, а затем растворяется. Теплопроводность каучука в 100 раз меньше, чем теплопроводность стали.

Наряду с эластичностью, каучук так же пластичен, – он сохраняет форму, приобретённую под действием внешних сил. Другими словами пластичность – это способность к необратимым деформациям. Пластичность каучука, проявляющаяся при нагревании и механической обработке, является одним из отличительных свойств каучука. Так как каучуку присущи эластические и пластические свойства, то его часто называют пласто-эластическим материалом.

Переход натурального каучука из аморфного в кристаллическое состояние (кристаллизация), наблюдается при охлаждении или растяжении. Процесс происходит не мгновенно, а во времени. При этом в случае растяжения каучук нагревается за счёт выделяющейся теплоты кристаллизации. Кристаллы каучука очень малы, они лишены чётких граней и определённой геометрической формы. При температуре около – 70 °С

каучук полностью теряет эластичность и превращается в стеклообразную массу. Вообще все каучуки, как аморфные материалы, могут находиться в трёх физических состояниях: стеклообразном, вязкотекучем и высокоэластическом. Последнее состояние для каучука наиболее типично.

### **Химические свойства натурального каучука.**

Каучук легко вступает в химические реакции с целым рядом веществ: кислородом ( $O_2$ ), водородом ( $H_2$ ), галогенами ( $Cl_2$ ,  $Br_2$ ), серой (S) и другими. Эта высокая реакционная способность каучука объясняется его ненасыщенной химической природой. Особенно хорошо реакции проходят в растворах каучука, в которых каучук находится в виде молекул сравнительно крупных коллоидных частиц.

Почти все химические реакции приводят к изменению физических и химических свойств каучука: растворимости, прочности, эластичности и других. Кислород и особенно озон, окисляют каучук уже при комнатной температуре. Внедряясь в сложные и большие молекулы каучука, молекулы кислорода разрывают их на более мелкие, и каучук, разрушаясь, становится хрупким и теряет свои ценные технические свойства. Процесс окисления лежит также в основе одного из превращений каучука – перехода его из твёрдого в пластичное состояние.

### **Состав и строение натурального каучука.**

Длинную молекулу каучука можно было бы наблюдать непосредственно при помощи современных микроскопов, но это не удаётся, так как цепочка слишком тонка: диаметр её, соответствующий диаметру одной молекулы, составляет примерно две десятимиллионных доли миллиметра. Если макромолекулу каучука растянуть до предела, то она будет

иметь вид зигзага, что объясняется характером химических связей между атомами углерода, составляющими скелет молекулы.

Звенья молекулы каучука могут вращаться не беспрепятственно, в любом направлении, а ограничено – только вокруг одинарных связей. Тепловые колебания звеньев заставляют молекулу изгибаться, при этом концы её в спокойном состоянии сближены.

При растяжении каучука концы молекул раздвигаются и молекулы ориентируются по направлению растягивающего усилия. Если устранить усилие, вызвавшее растяжение каучука, то концы его молекул вновь сближаются и образец принимает первоначальную форму и размеры.

Молекулу каучука можно представить себе как круглую, незамкнутую пружину, которую можно сильно растянуть, разведя её концы. Освобождённая пружина вновь принимает прежнее положение.

Модель молекул каучука: при любом положении молекул в пространстве концы их всегда сближены между собой.

Некоторые исследователи представляют молекулу каучука в виде пружинящей спирали.

Качественный анализ показывает, что каучук состоит из двух элементов – углерода и водорода, то есть относится к классу углеводородов. Первоначально формула каучука была принята  $C_5H_8$ , но она слишком проста для такого сложного вещества, как каучук. Определение молекулярной массы показывает, что она достигает несколько сот тысяч (150000-500000). Каучук, следовательно, природный полимер. Молекулярная формула его  $(C_5H_8)_n$ .

Молекула натурального каучука состоит из нескольких тысяч исходных химических групп (звеньев), соединённых друг с другом и находящихся в непрерывном колебательно-вращательном движении. Такая

молекула похожа на спутанный клубок, в котором составляющие его нити местами образуют правильно ориентированные участки.



|



Основной продукт разложения каучука – углеводород, молекулярная формула которого однозначна с простейшей формулой каучука. Это изопрен.



|

|

|

|



изопрен

изопренизопреновый каучук

Можно считать, что макромолекулы каучука образованы молекулами изопрена.

Природных ресурсов натурального каучука недостаточно для того, чтобы полностью удовлетворить быстрорастущую потребность в нём. В настоящее время во всё возрастающих масштабах производится синтетический каучук.

### **Вулканизация натурального каучука.**

Натуральные и синтетические каучуки используются преимущественно в виде резины, так как она обладает значительно более высокой прочностью, эластичность и рядом других ценных свойств. Для получения резины каучук вулканизируют. Многие учёные работали над вулканизацией каучука.

В 1832 году немецкий химик Людерсфорд впервые обнаружил, что каучук можно сделать твёрдым после обработки его раствором серы в скипидаре.

Американский торговец скобяными товарами Чарльз Гудьир был одним из неудачливых предпринимателей, который всю жизнь гнался за богатством. Чарльз Гудьир увлёкся резиновым делом и, оставаясь порой без гроша, настойчиво искал способ улучшить качество резиновых изделий. Гудьир открыл способ получения не липкой прочной и упругой резины путём смешения каучука с серой и нагревания.

В 1843 году Гэнкок независимо от Гудьира так же нашёл способ вулканизировать каучук погружением его в расплавленную серу, а несколько позднее Паркс открыл возможность получения резины обработкой каучука раствором полухлористой серы (холодная вулканизация).

Англичанин Роберт Вильям Томсон, который в 1846 году изобрёл «патентованные воздушные колеса» и ирландский ветеринар Джон БойдДенлоб, натянувший каучуковую трубку на колесо велосипеда своего маленького сына, не подозревали, что этим положили начало применению каучука в шинной промышленности. С этого времени начался быстрый рост промышленного применения его. Наибольшие его количества стала вскоре потреблять автомобильная промышленность, на втором месте стояла электротехническая промышленность и производство различных резинотехнических изделий.

### Набухание каучука.

1. толуол	m пустого бюкса - 14,02720	
2. додекан	вес бюкса с сухой резиной:	
3. бутанол	I. 14,22620	III. 14,21815
4. орто-ксилол	II. 14,22150	VI. 14,16685
15° 9 <sup>45</sup> — I.	14,32690	II. 14,23245

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

	III. 14,22345	60° 10 <sup>30</sup>	I. 14,46880
	VI. 14,23885		II. 14,24525
			III. 14,22535
			VI. 14,32225
30° 10 <sup>00</sup>	I. 14,38295		
	II. 14,23745	90° 11 <sup>00</sup>	I. 14,52635
	III. 14,22545		II. 14,25310
	VI. 14,26925		III. 14,22625
			VI. 14,36455
45° 10 <sup>15</sup>	I. 14,43075	120° 11 <sup>30</sup>	I. 14,56190
	II. 14,24160		II. 14,26545
	III. 14,22425		III. 14,22690
	VI. 14,29765		VI. 14,39650

*Находим (P<sub>0-t</sub>) сухой резины*

P <sub>0</sub> =14,22620-14,02720= 0,19900	14,22345-14,02720= 0,19625
14,22150-14,02720= 0,19430	14,23885-14,02720= 0,21165
14,21815-14,02720= 0,1995	P <sub>30</sub> =14,38295-14,02720= 0,25575
14,16685-14,02720= 0,13965	14,23745-14,02720= 0,21025
P <sub>15</sub> =14,32690-14,02720= 0,29970	14,22545-14,02720= 0,19825
14,23245-14,02720= 0,20525	14,26925-14,02720= 0,24205

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

**(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)**

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

$$P_{60} = 14,46880 - 14,02720 = 0,44160$$

$$14,24525 - 14,02720 = 0,21805$$

$$14,22535 - 14,02720 = 0,19815$$

$$14,32225 - 14,02720 = 0,29505$$

$$P_{90} = 14,52635 - 14,02720 = 0,49915$$

$$14,25310 - 14,02720 = 0,22590$$

$$14,22625 - 14,02720 = 0,19905$$

$$14,36455 - 14,02720 = 0,33735$$

$$P_{120} = 14,56190 - 14,02720 = 0,53470$$

$$14,26545 - 14,02720 = 0,23885$$

$$14,22690 - 14,02720 = 0,19870$$

$$14,39650 - 14,02720 = 0,36930$$

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

**(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)**

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

Таким образом, мы можем наблюдать набухания каучука в различных органических растворителях в отличие от воды, спирта и т.д.

**Список использованной литературы:**

- 1.Потапов В.М., Органическая химия.-М.: Просвещение, 1983.-367 с.
- 2.Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – М.: Высш. шк., 1973. - 623 с.
- 3.Терней А. Современная органическая химия: В 2 т. - М.: Мир, 1981. - Т.1 - 670 с; Т.2 - 615 с.
- 4.ТравеньВ. Ф.. Органическая химия. Том 1. – М.: Академкнига, 2004, - 708 с.
- 5.Павлов Б.А., Терентьев А.П., Курс органической химии.М.-: изд. «Химия»,1969.-688 с.

**Опубликовано: 10.12.2016 г.**

**© Академия педагогических идей «Новация», 2016**

**© Джамурзаева П.Х., 2016**