Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Гимназия №1505

«Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория»»

**РЕФЕРАТ**

**«О некоторых молекулах, изменивших мир»**

Выполнил:

Шевченко Михаил Игоревич

Руководитель:

Шипарева Галина Афанасьевна

Рецензент:

Давыдочкина Светлана Васильевна

Москва

 2016/2017 уч.г.

|  |
| --- |
| Содержание |
|  Страница |
|  | Введение | 2 |
|  | § I. Глюкоза | 3 |
|  | § II. Аскорбиновая кислота | 6 |
|  | § III. Морфин | 9 |
|  | Заключение | 13 |
|  | Источники | 15 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Введение

Актуальность:

Многие вещества, такие как поваренная соль, глюкоза или аскорбиновая кислота, являются неотъемлемой частью быта людей. А некоторые из них, например, нитроглицерин, аспирин, морфий, сильно повлияли на ход истории, стали причиной изменений жизни человека. Без преувеличения можно сказать, что ряд веществ сыграли поворотную роль в истории человечества. Эта любопытная идея и легла в основу книги «Пуговицы Наполеона. Семнадцать молекул, которые изменили мир». Эта книга - основной источник информации для написания реферата. На эту тему очень мало книг, также ни в школьном курсе химии, ни в школьном курсе истории практически не освещается связь таких наук, как история и химия.

Цель работы:

Создание текста, повествующего о веществах, прямо или косвенно отразившихся в истории, ее событиях.

Задачи:

Дать информацию о химическом строении, формуле, свойствах, а также исторических событиях, связанных с веществами:

1. Глюкоза

2. Аскорбиновая кислота

3.Морфин

§ I

Глюкоза.

Глюкоза – органическое соединение, его формула C6H12O6. Глюкоза относится к углеводам, веществам содержащим карбонильную группу (общая формула C=O) и гидроксо-группу (-OH). Внешний вид вещества – бесцветные кристаллы. Из физических свойств можно отметить сладкий вкус, растворимость в воде.

Глюкоза является моносахаридом, то есть простейшим углеводом. Ее молекула состоит из одного структурного звена. Существуют также другие моносахариды, например, фруктоза или галактоза. Примечательно, что глюкоза, фруктоза и галактоза имеют одинаковую химическую формулу, но разное положение атомов в пространстве. Из-за этого у них разные свойства. Такие молекулы называют изомерами.

Моносахариды могут образовывать более сложные соединения, состоящие из нескольких звеньев. Например, две молекулы глюкозы могут образовывать молекулу мальтозы (C12H22O11), вещества, содержащегося в зерновых культурах. Соединение глюкозы и галактозы называется лактоза (C12H22O11), углевод содержащийся в молоке. Сахароза (C12H22O11) или сахар образуется при соединении глюкозы и фруктозы. Такие углеводы называются дисахариды. Более сложные углеводы, которые может образовывать глюкоза, называются полисахариды.

В природе глюкоза содержится во многих фруктах и ягодах, это объясняется тем, что она этот моносахарид образуется путем фотосинтеза у растений. Общая формула фотосинтеза такая: 6H2O + 6CO2 = C6H12O6 + 6O2. В промышленности же глюкозу получают путем реакции с водой ее полимера – крахмала.

Особое свойство глюкозы и ее соединений – сладкий вкус. Сладкий вкус воспринимается рецепторами на языке – грибовидными сосочками по определенному механизму. Атом, расположенный на рецепторе притягивает к себе атом водорода, соединенный с атомом кислорода, азота или серы. Вследствие образуется связь между молекулой сладкого вещества и вещества на рецепторе. В мозг переходит сигнал, дающий информацию о сладком вкусе.

Сладким вкусом обладают не только углеводы. Например, сахарин (NaH6C5NSO3) в несколько сотен раз слаще сахарозы. Сахарин могут употреблять в пищу люди, страдающие сахарным диабетом. Однако существует мнение о токсичности сахарина, поэтому учеными были синтезированы такие вещества, как цикламат натрия (NaH12C6NSO3) и аспартам (H18C14N2O5). Также сладким вкусом обладает глицерин (C3H5(OH)3). Это органическое вещество нетоксично и в умеренных дозах безопасно для здоровья, поэтому его добавляют во многие пищевые продукты. Также сладкий вкус имеют соли свинца, однако все они ядовиты и непригодны в пищу.

Историческая роль сахара (соединения глюкозы и фруктозы) очень велика. Изначально, а именно в Средние века, его использовали для приготовления для приготовления несладких блюд и лекарств. Доступен сахар был только богачам, центром его продажи стал торговый город Венеция. После, к XVI веку сахар стал основным сладким продуктом для людей, вытеснив мед. Увеличился рост потребления сахара. В колониальную эпоху вследствие этого увеличилось производство сахара из сахарного тростника в тропических и экваториальных регионах Западного полушария. Сначала для этой цели был использован труд аборигенов и наемных рабочих. Однако из-за недостатка рабочей силы, особенно из-за болезней, плантаторы начали использовать труд рабов из Африки. В результате значительно усилилась работорговля, огромное количество чернокожих рабов было перевезено в Новый Свет. Значительная часть работала как раз на сахарных плантациях. Работорговлю стимулировали новые технологии производства сахара.

Появился такой термин, как «Золотой треугольник». Сначала европейские, а чаще всего британские торговцы отправлялись в африканские колонии, где скупали или обменивали рабов. После они переправлялись в Америку, где продавали рабов и получали в обмен много товаров, в том числе и сахар, с которыми возвращались в Европу.

Торговля сахаром приносила огромный доход, что стало причиной экономического и технологического развития, а также промышленной революции. Сахар стал гораздо доступнее, его активно применяли в пищевой промышленности, а потребление росло даже в XX веке. До сих пор его продажа влияет на экономику многих стран, особенно для которых выращивание сахарного тростника (Бразилия, Индия, Китай, Тайланд) – важный источник дохода. Сейчас сахар производится не только из тростника, но и из сахарной свеклы, сахарного клена, пальмы и согро, что позволило добывать его в более северных регионах. Даже несмотря на большое количество заменителей сахара, его потребление огромно и по сей день. Выращивание сахарного тростника поспособствовало развитию колониальных империй, однако с сахарными плантациями связана такая вещь, как работорговля. Жестокое обращение с рабами и тяжелые условия работы сделали работорговлю одной из самых жестоких страниц в истории.

Доказано, что максимальное потребление сахара в день составляет 150 калорий или 37,5 грамм для мужчин и 100 калорий или 25 грамм для женщин[[1]](#footnote-1). Излишнее потребление сахара может повлечь за собой многие болезни, в том числе и сахарный диабет. Эта болезнь характеризуется нарушением обмена веществ, в частности, недержания воды, избыточное выделение мочи, сильной жаждой, потерей веса, а в худшем случае – комой. Ее причина – недостаток инсулина, гормона, выделяемого поджелудочной железой. Инсулин был открыт в 1869 году молодым ученым Паулем Лангергансом[[2]](#footnote-2). В 1958 году Фредерик Сенгер[[3]](#footnote-3) расшифровал его.

Несмотря на опасность сахарного диабета, сахар, как и все углеводы, необходим человеку, как источник энергии. Например, среднее значение энергетической ценности для углеводов – около 17 кДж/г или 4 ккал/г. Глюкоза образует полисахарид гликоген, который запасается в печени. Также она выполняет энергетическую функцию. В клетках она расщепляется сначала на молочную кислоту (С3H6O3), а потом, под воздействием кислорода – на углекислый газ (CO2) и воду (H2O). При этом выделяется большое количество энергии.

Влияние глюкозы огромно и с точки зрения истории и с точки зрения повседневной жизни.

§ II

Аскорбиновая кислота.

Аскорбиновая кислота, известная также, как витамин C, - это органическое соединение, необходимое для жизнедеятельности человеку и некоторым видам млекопитающих. Формула аскорбиновой кислоты – C6H8O6. Внешний вид вещества – белые кристаллы.

Аскорбиновая кислота (витамин С) – водорастворимый витамин. Как и любой витамин, аскорбиновая кислота необходима в незначительных количествах для нормального обмена веществ и жизнедеятельности живых организмов. Роль витамина С в организме человека очень велика. Этот витамин связан с белковым обменом. Если в организме мало аскорбиновой кислоты, то необходимо много белка и, наоборот, при достаточном количестве этого витамина, можно обойтись минимальным количеством белка. Также витамин С участвует в обезвреживании токсичных веществ. Много расходуется витамина С при нервном напряжении, неполноценном питании, при выполнении тяжелой физической работы и во время заболеваний. В организме человека этот витамин не синтезируется, а поступает только с пищей или в составе витаминных препаратов. Потребность взрослого человека в аскорбиновой кислоте 50 – 100 мг в сутки, детей – 30 – 70 мг. Для лучшего усвоения витамина С необходимо не просто употреблять его в большом количестве, а принимать комплекс, состоящий из аскорбиновой кислоты, витамина Р и каротина. Они взаимодействуют синергически, т.е. взаимоусиливают свое биологическое воздействие. Этот витаминный комплекс присутствуют во многих свежих овощах и фруктах.

В черной смородине на 100 г содержится 200 мг витамина С, яблоках – 13 мг, клубнике – 60 мг, апельсинах – 60 мг. (В указанных фруктах витамины С и Р содержится вместе.) Особенно много аскорбиновой кислоты в красном перце, в плодах шиповника, в незрелом грецком орехе (10—12% сухой массы). Из животных продуктов значительное количество аскорбиновой кислоты содержит лишь молоко

Аскорбиновая кислота встречается во многих овощах и фруктах, а именно: в цитрусовых, яблоках, черной смородине, сладкого перца, укропа и петрушки.

Витамин C необходим для употребления в пищу только приматам, в том числе и человеку, а также небольшому количеству других видов млекопитающих. Остальные позвоночные способны синтезировать его из глюкозы (C6H12O6). Процесс синтеза состоит из нескольких этапов. Глюкоза сначала путем окисления, а потом восстановления синтезируется в гулоновую кислоту (C6H12O7), из которой, путем образования особой структуры и окисления, образуется сам аскорбиновая кислота. В промышленности ее получают похожим способом.

Впервые витамин C был получен в 1928 году из животной ткани, так как выделить его из растительной было весьма проблематично из-за большого количества родственных веществ. Ученый, выделивший витамин C, назвал его гексоуроновой кислотой, так как исследования показали, что в его составе содержится шесть атомов углерода. Позже была выявлена структура вещества. В 1937 году исследовавшие аскорбиновую кислоту А. Сент-Дьерди[[4]](#footnote-4) и Н. Хоуорс[[5]](#footnote-5) были удостоены Нобелевской премии по медицине и по химии соответственно.

В 1970 году химик и дважды лауреат Нобелевской премии Л. Полинг[[6]](#footnote-6) опубликовал свой научный труд о пользе аскорбиновой кислоты для лечения гриппа, простуды и даже рака, но медицинское сообщество не одобрило его.

Сейчас активно исследуется роль аскорбиновой кислоты в борьбе с вышеперечисленными гриппом, простудой и раком, а также язва желудка, ожирение, диабет, алкоголизм, шизофрения, болезни Паркинсона и Альцгеймера. О лечении цинги с помощью витамина C речь пойдет ниже.

Биологическая роль аскорбиновой кислоты – участие в синтезе некоторых белков в организме, в частности коллагена, составляющего основу соединительной ткани. Именно эта функция аскорбиновой кислоты стала причиной важной исторической роли этого вещества. Авитаминоз аскорбиновой кислоты приводит к разрушению соединительных тканей, вызывая болезнь цингу.

Цинга стала известна людям со времен долгих морских путешествий, особенно в эпоху Великих географических открытий. Авитаминоз аскорбиновой кислоты приводит к разрушению соединительных тканей, вызывая болезнь цингу. Симптомы цинги: усталость, мышечные боли, синяки, выпадение зубов, кишечные расстройства. В те времена основу рациона моряков составляла солонина и галеты (сухари из смеси муки и воды). Эти продукты, как и остальная часть рациона моряков практически не содержали витамина C, именно поэтому огромное количество моряков погибало от цинги. От цинги умирало больше человек, чем от других болезней, цингу стали считать постоянным спутником морских плаваний.

Все это время китайские моряки и купцы знали способ профилактики и лечения цинги. Благодаря им многие народы Юго-Восточной Азии, а затем и европейцы, узнали, что лучшее лекарство от цинги – свежие овощи и фрукты. Некоторые капитаны стали брать с собой в экспедиции лимонный сок и давать его каждому матросу, у которого появлялись признаки цинги. В середине XVIII века путем клинических испытаний была доказана эффективность цитрусовых в качестве лекарства против цинги.

Капитан Джеймс Кук, чье имя связано со многими географическими открытиями, регулярно поддерживал санитарные условия и заботился о правильном рационе моряков. При любой возможности его команда пополняла запасы овощей и фруктов, а если такой возможности не было, то Кук требовал, чтобы члены экипажа ели квашеную капусту. Несмотря на то, что овощи и фрукты не были популярны у команды, капитан и офицеры придерживались этой диеты. Вскоре и простые матросы начали следовать их примеру. Во время одного их своих путешествий команда Кука не потеряла ни одного человека из-за цинги, в то время, как экипаж другого корабля, участвующего в той же экспедиции, серьезно пострадал от этой болезни.

Из всего этого можно сделать вывод об огромной роли аскорбиновой кислоты на ход истории, так как без нее огромное число моряков умерло бы от цинги, что затормозило бы открытия новых земель и удалению белых пятен с карты мира. Также, если бы с начала Великих географических открытий капитаны обязательно включали в рацион подчиненных продукты, содержащие витамин C, то колонизация новых территорий происходила бы быстрее и, возможно, границы колониальных империй были бы совсем другими, что повлияло бы также на современную ситуацию.

§ III

Морфин.

Морфин – органическое соединение, алкалоид, содержащийся в опийном маке. Его химическая формула – C17H19NO3. Алкалоиды — это вещества растительного происхождения, имеющие в составе молекул один или несколько атомов азота, обычно внутри углеродного кольца. В переводе термин "алкалоид" (от араб. "alkali" - щелочь и греч. "eidos" - подобный) означает щелочноподобный. Подобно щелочам, алкалоиды реагируют с кислотами, образуя соли. Наиболее богатыми алкалоидами являются семейство маковых растений.

Впервые чистый морфин из этого экстракта в 1803 году выделил немецкий фармацевт Фридрих Вильгельм Адам Сертюрнер. Он назвал выделенное им соединение морфином в честь Морфея — римского и греческого бога сновидений. Морфин — наркотик, то есть вещество, которое нарушает чувствительность (при этом устраняет боль) и вызывает сон. Общий механизм действия наркотиков на организм такой: при первой фазе токсин вызывает защитную реакцию организма: тошноту, рвоту, головную боль. На второй фазе возбуждением наркотиком мозговых рецепторов вызывает эйфорию, преувеличенное ощущение хорошего самочувствия и настроения. Наркотик блокирует синтез «гормона счастья» эндофрина, как-бы заменяя его. В результате у человека ухудшается настроение и он стремится улучшить его при помощи вещества. Так возникает психическая зависимость. Далее под действием токсина начинают возникать физические недомогания (так называемые «ломки»), при которых возникает острейшее желание принять наркотик. В конце концов происходит психосоциальная деградация личности. Типичными наркотиками являются: героин ([C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)21[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)23[N](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)[O](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)5) – производное морфина, кокаин ([C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)17[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)21[N](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)[O](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)4), никотин (C10H14N2), содержащийся в табаке.

В настоящее время морфин получают, в основном, из опийного мака. Применяется он в медицинских целях, как болеутоляющее средство. У него имеются побочные эффекты, такие как тошнота и рвота, головокружение, обморок, слабость, сонливость, аллергия.

В истории морфин сыграл большую роль. Опийный мак был известен около 5000 лет назад народам Междуречья. В Античную эпоху, древние египтяне, финикийцы, вавилоняне и греки использовали его в качестве лекарственного средства. Со временем о морфине узнали в Персии и Индии, а после – в Китае. В XVIII веке опиум стали курить, как табак, ведь он вызывал привыкание.

С открытием Америки во всем мире распространился табак. Табак содержал в себе никотин (C10H14N2), который, также как и морфий, является алкалоидом. Не исключением являлся и Китай. Пристрастие к табаку распространилось быстро, несмотря на серьезные наказания, которыми грозило его употребление и ввоз во многие страны Востока. В середине XVII века китайский император запретил курение табака. Считается, что именно из-за этого в Китае начали курить опиум. Несмотря н то, что и его ввоз и продажа были запрещены, он стремительно обрел большую популярность среди китайцев. В то время Китай находился в культурной и политической изоляции от остального мира. Ведущие державы Европы, такие как Великобритания, Голландия и Франция получали мало прибыли. Китайцы не были заинтересованы в европейских товарах, а в Европе, наоборот, спрос на китайские товары был очень велик. Особое положение занимал чай. Чай содержал в себе еще один алкалоид – кофеин (C8H10N4O2). Кофеин подобно двум предыдущим вызывал умеренную зависимость. За чай китайцы просили огромные суммы, что не устраивало британцев. Однако, опий был подходящим товаром для торговли, пусть и нелегальной, ведь он был популярен среди населения, а его самого в Китае не было, из-за запрета на выращивание опийного мака. Его выращивали в Бенгалии и в других частях Британской Индии. Представители британских торговых компаний продавали опиум независимым торговцам, а те поставляли его в Китай, часто с помощью подкупленных чиновников. В 1839 году император попытался пресечь нелегальную торговлю наркотиком, уничтожив весь опий на складах в портах. После этого Британия объявила Китаю войну, впоследствии названной Первой Опиумной войной. Британия обладала сильной, обученной и организованной армией, вооруженной самым современным по тем временам оружием. Армия Китая, долгое время находившегося в изоляции, была гораздо слабее, в результате чего китайцы потерпели поражение. Китай вынужден был уплатить огромную контрибуцию, открыть пять своих портов для иностранной торговли и уступить Гонконг, который надолго стал британской колонией. Через двадцать лет Китай проиграл Вторую опиумную войну, в которой принимали участие как Британия, так и Франция, и вынужден был пойти на дополнительные уступки. Для иностранного торгового флота были открыты дополнительные порты, европейцам разрешалось путешествовать и жить в Китае, христианским миссионерам была обеспечена свобода передвижения, и, наконец, была легализована торговля опиумом. Опиум, табак и чай, а, следовательно, морфий, никотин и кофеин стали причиной прекращения многовековой изоляции Китая от остального мира. В Китае начался период беспорядков и перемен, закончившийся в 1911 году революцией.

Причиной всем этим событием стало привыкание людей к тем или иным веществам. Ведь даже в современном обществе потребление чая, кофе и сигарет колоссально. А нелегальная торговля опиумом до сих пор приносит доход преступным и террористическим организациям. Таким образом, морфин приносит и пользу, так как является лекарственным болеутоляющим средством, и вред, прямой и косвенный. Также, в частности, из-за него Китай прекратил свою многовековую изоляцию, был разделен на сферы влияния между европейскими державами, а потом был потрясен восстаниями и революцией. Исходя из этого можно сделать вывод о большом влиянии морфина и других алкалоидов на исторические события и судьбу целой огромной страны.

Заключение

В качестве первого вещества в данном исследовании взята глюкоза (C6H12O6). Это – простейший углевод (моносахарид), который широко распространен в природе. Глюкоза обладает особыми свойствами, такими как сладкий вкус и растворимость в воде. Сладкий вкус у вещества из-за воздействия его на языковые рецепторы. В соединении с фруктозой глюкоза образует дисахарид сахарозу, в быту называемой сахаром.

Историческая роль сахара заключается в том, что торговля им приносила большую прибыль ведущим европейским державам в колониальный период. При этом развивалась работорговля, ведь выращивание на тот момент единственного источника сахара – сахарного тростника требовало больших усилий. Тяжелые условия работы на сахарных плантациях стали одной их самых мрачных страниц истории колониальных империй. Все же с наступлением нового века технологии улучшались, а потребление сахара росло и росло, несмотря на появление его заменителей. Влияние сахара, а, соответственно, глюкозы на историю и на современный мир очень велико.

В качестве второго вещества рассматривалась аскорбиновую кислоту или витамин С (C6H8O6). Этот витамин могут синтезировать из глюкозы почти все виды млекопитающих, человек не входит в их число. Поэтому людям приходится употреблять в пищу продукты, содержащие аскорбиновую кислоту – в основном, это цитрусовые. Без витамина С возникает опасная болезнь – цинга. При ней нарушается синтез коллагена, что приводит к таким симптомам, как усталость, мышечные боли, синяки, выпадение зубов и прочим. В эпоху длительных морских плаваний цинга стала бичом моряков. От нее умирала большая часть команды корабля. Позже капитаны обнаружили, что лимонный сок и свежие овощи и фрукты могут побороть симптомы цинги. Джеймс Кук был первым, кто ввел в рацион моряков лимонный сок, в результате никто из его команды не умер от цинги. Эта болезнь была побеждена. Если бы не аскорбиновая кислота, то множество географических открытий произошло бы гораздо позже. Неизвестно, была бы Англия ведущей колониальной державой и кто бы обогатился, присоединяя к себе колонии.

В качестве третьего вещества в приведен пример морфина. Это вещество – алкалоид, азотосодержащее вещество, извлекаемое из растений. Он обладает одновременно болеутоляющим и наркотическим свойствами. Морфин получают из его главного источника – опийного мака. Применяется он в медицинских целях. Также с древних времен опий был известен, как наркотик, приносящий удовольствие. Из Средиземноморья он распространился в Персию и Индию, а затем в Китай, где набрал большую популярность, даже несмотря на его запрет. Позднее британские купцы начали нелегально продавать опий в Китай, из-за чего началась Опиумная война, которую Китай проиграл. Начиная с этой войны, Китай потрясали войны и восстания и в конце концов в 1911 году произошла революция. Морфин изменил судьбу целой страны.

В целом, в моем исследовании повествуется от трех органических веществах, которые повлияли на историю. Это история стран, открытий и прогресса. Безусловно, это не единственные вещества из тех, про которые можно сказать, что они изменили мир, но они оказали одно их самых сильных влияний на ход истории.

Литература:

1. Барнс М. Витамины и гормоны, Том 30, 1972;
2. Березовский В. М., Химия витаминов, Издание 2, М., 1973;
3. Берресон Джей, Лекутер П. Пуговицы Наполеона. Семнадцать молекул, которые изменили мир. // <http://www.e-reading.mobi/bookreader.php/1015931/Lekuter_-_Pugovicy_Napoleona._Semnadcat_molekul%2C_kotorye_izmenili_mir.html> – ссылка действительна на 01.03.17;
4. Шевченко В. П. Клиническая диетология, издательство ГЭОТАР-Медиа, 2009 год.
1. По данным исследований Ассоциации по Изучению болезней сердца. [↑](#footnote-ref-1)
2. Пауль Лангерганс – немецкий врач, ученый. Родился в Берлине в семье доктора медицины в 1847 году. В 1853 закончил берлинскую гимназию и поступил сначала в университет Йены, потом в университет Фридриха Вильгельма в Берлине. Изучал кожные покровы и работу поджелудочной железы, открыл особые клетки поджелудочной железы, секретирующих инсулин. Позднее их назвали в честь ученого – «Островки Лангеранса». [↑](#footnote-ref-2)
3. Фредерик Сенгер – английский биохимик. Родился в Рендкомбе в семье врача в 1918 году. В 1936 году поступил в колледж Сент-Джонс. В 1940 года работал над докторской диссертацией. Расшифровал первичную структуру инсулина, тРНК и ДНК. Получил две Нобелевские премии по химии. [↑](#footnote-ref-3)
4. Альберт Сент-Дьерди – американский химик венгерского происхождения. Родился 16 сентября 1893 года в Будапеште. В 1911 году поступил в медицинскую школу Будапешта, в 1917 году закончил ее и получил звание магистра. С 1928 года работал в Кембридже, где и выделил аскорбиновую кислоту. Во время Второй Мировой войны являлся участником движения антифашистов. После Второй Мировой войны переехал из Венгрии в США, где прожил оставшуюся жизнь. [↑](#footnote-ref-4)
5. Норман Хоуорс – английский химик, член Лондонского королевского общества. Родился 19 марта 1883 года, в 1910 году в звании доктора философии закончил Геттингенский университет. В 1925 году стал профессором Бирмингенского университета. В своих исследованиях определил строение многих углеводов и осуществил синтез аскорбиновой кислоты. [↑](#footnote-ref-5)
6. Лайнус Полинг – американский химик. Родился 28 февраля 1901 года в Портленде. В 1917 году поступил в Орегонский сельскохозяйственный колледж. В 1922 году поступил в Калифорнийский технологический институт, где занимался квантовой механикой, кристаллографией, минералогией, структурной химией, а также медициной. Также был известен политической деятельностью, выступал против развития атомного оружия. Выдвинул теорию об особой роли аскорбиновой кислоты. [↑](#footnote-ref-6)