

# Крахмал



Подготовил Алешенькин Владислав 10 класс

- Крахмал- белый порошок , нерастворимый в холодной воде. В горячей воде он набухает и образует клейстер(клей, изготавливаемый из крахмала или муки) .Экспериментально доказано, что химическая формула крахмала  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , где  $n$  достигает нескольких тысяч.
- Крахмал представляет собой природный полимер. Причем крахмал не индивидуальное вещество, а смесь двух полимеров состава  $(C_6H_{10}O_5)_n$  – амилозы( $C_{14}H_{26}O_{11}$  -10–20 %) и амилопектина  $(C_6H_{10}O_5)_n$ -80–90 %), состоящих из остатков  $\alpha$ -D-глюкозы. Для амилозы  $n = 200–1000$ , а для амилопектина – 6000–40000.



# Биологическое значение крахмала

- Крахмал, являясь одним из продуктов фотосинтеза, широко распространён в природе. Для растений он является запасом питательных веществ и содержится в основном в плодах, семенах и клубнях. Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: риса (до 86 %), пшеницы (до 75 %), кукурузы (до 72 %), а также клубни картофеля (до 24 %).
- Для организма человека крахмал наряду с сахарозой служит основным поставщиком углеводов — одного из важнейших компонентов пищи. Под действием ферментов крахмал гидролизуется до глюкозы, которая окисляется в клетках до углекислого газа и воды с выделением энергии, необходимой для функционирования живого организма.

# Качественная реакция крахмала

- Характерной реакцией крахмала является его взаимодействие с йодом . Если к охлажденному крахмальному клейстеру добавить раствор йода, то появляется синее окрашивание . При нагревании клейстера оно исчезает , а при охлаждении появляется вновь . Этим свойством пользуются при определении крахмала в пищевых продуктах . Так , например, если каплю йода поместить на срез картофеля или ломтик белого хлеба , то появляется синее окрашивание. Эту реакцию открыли в 1814 году Жан-Жак Колен и Анри-Франсуа Готье де Клобри .
- Крахмал, в отличие от глюкозы, не даёт реакции серебряного зеркала;
- Подобно сахарозе, не восстанавливает гидроксид меди (II);

# Химические свойства крахмала

- Молекулы крахмала неоднородны по размерам. Крахмал представляет собой смесь линейных и разветвлённых макромолекул.
- При действии ферментов или нагревании с кислотами подвергается гидролизу:
- $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$  (глюкоза)
- В зависимости от условий гидролиз крахмала может протекать ступенчато, с образованием различных промежуточных продуктов:
- $(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_m$  декстрины  $\rightarrow xC_{12}H_{22}O_{11}$  мальтоза (изомер сахарозы)  $\rightarrow nC_6H_{12}O_6$  глюкоза.

# Модификация крахмала

- В промышленности превращение крахмала в глюкозу (процесс осахаривания) происходит путём его кипячения на протяжении нескольких часов в разбавленной серной кислоте . Чтобы из полученного раствора удалить серную кислоту, в него добавляют мел, получая из серной кислоты нерастворимый сульфат кальция. Последний отфильтровывают и вещество выпаривают. Получается густая сладкая масса — крахмальная патока, которая содержит, кроме глюкозы, значительное количество остальных продуктов гидролиза крахмала.
- Патока используется для приготовления кондитерских изделий и для разнообразных технических целей. При нагревании сухого крахмала до 200—250 °С происходит частичное его разложение и получается смесь менее сложных, чем крахмал, полисахаридов (декстрин и другие). Декстрины в пищеварительном тракте подвергаются дальнейшему гидролизу до глюкозы , которая усваивается организмом.

# Пищевое значение

- Крахмал как пищевая добавка используется для загущения многих пищевых продуктов, приготовления киселей, заправок и соусов.
- Крахмал является наиболее распространённым углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания. Главными источниками крахмала в мире являются зерновые культуры: рис, пшеница, кукуруза; различные корнеплоды, в том числе картофель.
- Широкоизвестными блюдами, содержащими крахмал, можно назвать: хлеб, блины, лапшу, макароны, каши, кисели и различные лепёшки, в том числе тортильи.

# Применение в промышленности

- В пищевой промышленности крахмал используется для получения глюкозы, патоки, этанола, в текстильной — для обработки тканей, в бумажной — в качестве наполнителя. Кроме того, крахмал входит в состав большинства колбас, майонеза, кетчупа и других продуктов.
- Модифицированный крахмал является основным компонентом клея для обоев.
- Применяется в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя таблетированных форм лекарственных препаратов, некоторых лекарственных капсул, декстраны (декстрины) используются для приготовления ряда инфузионных растворов для внутривенных вливаний .

# Применение в быту

- Крахмал используется для крахмаливания (процедура полоскания ткани из натуральных материалов в водной взвеси крахмала (крахмальном молоке) предметов одежды: воротников, халатов и так далее. Крахмальным клейстером применяется для приклеивания обоев, изготовления папье-маше. Иногда крахмал используется в качестве присыпок.

