

X. Évfolyam 1. szám - 2015. március

DOBOR József – HEGEDŰS Hajnalka
dobor.jozsef@uni-nke.hu - hegedus.hajnalka@uni-nke.hu

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ, ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ЗНАЧЕНИЕ В НАШИ ДНИ

Абстракт

Расширение ассортимента и даже более легко доступные виды сырья несут возможность того, что потребитель может взять в свои руки производство необходимых для повседневной жизни чистящих средств – стирального порошка, мыла -, возвращая таким образом вновь в домашние хозяйства и ежедневное использование некоторых химических веществ и сырья, которые были десятилетие или два назад найдены не только на заводах и в промышленных предприятиях, а они присутствовали и в обычных домохозяйствах. Гидроксид натрия используется в ряду областей жизни (домашние хозяйства, промышленность), в результате чего его поставляют в значительном количестве при грузовых перевозках, в депозитах и на заводах, требуя значительных технических знаний, а также опыта. Эта статья посвящена анализу гидроксида натрия относительно опасности его в стихийных бедствиях и в технике безопасности на производстве.

The ever-wider range of products and the more and more easily accessible ingredients allow the consumers to prepare the necessary toiletries and cleaners – detergent, soap – by themselves, thus reintroducing certain chemical (raw) materials into everyday use, which a few generations ago used to be present not only in plants and factories but also in average households. Sodium hydroxide has a variety of uses (households, industry) so it is transported, stored and used in significant quantities, which require thorough professional competence. The goal of this article is the analysis of sodium hydroxide from the viewpoint of disaster management (industrial safety).

Ключевые слова: *гидроксид натрия, стихийное бедствие, техника безопасности на производстве ~ sodium hydroxide, disaster management, industrial safety*

ВВЕДЕНИЕ

Наверное, большинство членов (женского) общества знает о явлении, когда следуя за многообещающими рекламными слоганами, красочными и ароматными образцами или другими методами маркетинга, мы покупаем шампунь, гель для душа, лосьоны, и т.д., которые содержат ряд химических веществ, летучих компонентов, продуктов нефтепереработки и пеняющегося агента, использование которых не улучшает, а особенно вредит коже.

В перспективе на короткий период мы пользуемся ими, наслаждаясь запахом, кремовой текстурой, но в перспективе на долгий период задаемся вопросом, почему становятся волосы жирными, а кожа напряжённой и плотной (не забывая, конечно, о влиянии городской жизни и загрязненного воздуха).

В возрастной группе за 35 лет ещё знакомы шампунь из яиц и простое белое туалетное мыло, но и чувства того, как мы прикасались к новой парфюмерии, красочно-ароматным продуктам, когда они появились после перехода к рыночной экономике. А не один раз с разочарованием.

Конечно, этот феномен был связан не только с туалетными принадлежностями, то же самое характеризует моющие и чистящие средства. Моющие средства больше и больше „могут“. Они одновременно стирают, промывают, разваривают и дезодорируют, доступны в капсулах, так что не надо заботиться о дозировке, и т.д. В то время все больше сточных вод с химическими растворами, упаковочные материалы загружают нашу окружающую среду, и все больше людей имеют более чувствительную кожу или аллергию на моющие средства.

Сегодня в Венгрии неуклонно растет число людей, которые стремятся к экологическому хозяйствованию и все больше людей обращает внимание на свое здоровье, так они сознательно отвергают легко доступные химические вещества и моющие средства с различными специальными ингредиентами, пользуются для очистки и мытья снова материалами, которые ранее считались обычными и с учётом как экологических, так и экономических условий.

Во время этих мероприятий снова вышли на первый план такие химические вещества, как бикарбонат натрия (NaHCO_3), уксусная кислота (CH_3COOH), и бельевая сода (Na_2CO_3 - карбонат натрия), или используемая для отечественного приготовления мыла щелочь (NaOH - гидроксид натрия).

Характеристика NaOH

В домашнем хозяйстве бабушкам известен и использован ими гидроксид натрия, который называется более обычным именем: каустик, каустическая сода, едкая щёлочь или едкий натр. Предположительно уже древние египтяне знали любую „мыльную помаду для волос“, смешанную из каустика и какого-то вида смеси [1], даже в 7-ом веке арабский мир использовал каустик специально для изготовления мыла. Это была самая распространённая щёлочь еще до 18-го века. В первый раз в 1736 г. французский учёный А. Л. Дюамель дю Монсо называл каустик гидроксидом натрия, чтобы отличить его от поташа. [2]

Гидроксид натрия металлическая основа. Легко растворяется в воде, а также в метаноле и этаноле. Растворение его сильно сопровождается экзотермической реакцией¹, выделенное большое количество тепла вызывает сильные ожоги или может привести к воспламенению горючих материалов. Таким образом при контакте с кожей он оказывает сильно коррозионное действие, так как в ответ на влажность кожи из гидроксида натрия

¹ Химическая реакция, сопровождающаяся выделением тепла.

образуется раствор его при выделении большого количества тепла. Поскольку в воздухе из него легко образуется карбонат натрия (из-за содержания диоксида углерода), и потому, что он легко поглощает пары из воды воздуха (гигроскопическое вещество²), хранить его нужно в плотно закрытом сосуде. [3][4]

Появление: твердые белые гигроскопичные таблетки (сформированный кристалл). Молярная масса: 39,9971 г/моль.

Принадлежащие к гидроксиду натрия фразы риска³: R35, фразы по безопасности⁴: S1/2, S/26, S37/39, S/45. [3][5][6]

Старые знаки	(R-RISK statement) стандартные факторы риска при обращении с опасными веществами	R35 Вызывает сильные ожоги
	Фразы по безопасности (S-SAFETY statement) стандартные указания по безопасному обращению с опасными веществами	S1/2 Хранить под замком в местах, недоступных для детей. S/26 В случае попадания в глаза немедленно промыть глаза большим количеством воды и обратиться за медицинской помощью. S37/39 Надеть соответствующие перчатки и средства защиты глаз/лица. S/45 В случае аварии или при плохом самочувствии немедленно обратиться за медицинской помощью (по возможности предъявить этикетку материала).
Новые знаки	Н-фразы (H-HAZARD statement) характеристики опасности	H290 Может вызвать коррозию металлов. H314 Вызывает серьезные ожоги кожи и повреждения глаз. H315 Вызывает раздражение кожи. H319 Вызывает серьезное раздражение глаз.
	Р-фразы (P-PRECAUTIONARY statement) Меры предосторожности	P260 Не вдыхать пыль/дым/газ/туман/пары /вещество в распылённом состоянии. P280 Пользоваться защитными перчатками/ защитной одеждой/средствами защиты глаз/лица. P303+P361+P353 При попадании на кожу (или волосы): Немедленно снять всю загрязнённую одежду, промыть кожу водой/под душем. P305+P351+P338 При попадании в глаза: Осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снять контактные линзы, если вы пользуетесь ими и если это легко сделать. Продолжить промывание глаз. P310 Немедленно обратиться в токсикологический центр или к врачу.

1. схема. Резюме типичных фраз гидроксида натрия

(Источник: составлено авторами на основе

http://www.unece.org/ru/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/04files_r.html)

Знак опасности по европейской классификации: едкое – разъедающее – вещество (C). Оно относится к веществам второго класса опасности. Старый знак опасности на оранжевом фоне, и новый, на белом фоне, употребляется с июня 2015 г.

² Гигроскопичность - способность некоторых твердых веществ и жидкостей поглощать водяные пары из воздуха, так что они в конце концов распадаются в воде, твердое вещество разжижается или слипается.

³ Фразы и номера риска: из аббревиатуры английского слова *risk*, стандартные факторы риска при обращении с опасными веществами, установленные в Приложении III директивы 67/548/ЕЕС «Согласование законов, предписаний и административных положений в отношении классификации, упаковки и маркировки опасных веществ». Список указаний был перепубликован в директиве 2001/59/ЕС, в отечественную систему перепубликован в декрете 44/2000. (XII. 27.) ЕйМ.

⁴ Фразы и номера безопасности: из аббревиатуры английского слова *safety*, стандартные указания по безопасному обращению с опасными веществами. Правовое регулирование см. в сноске 3.



2. **схема.** Старый и новый знак опасности едкого вещества
На сайте: <http://www.bte.hu/index.php/hu/component/content/article?id=648>

Физические свойства

- Температура кипения: 1388°C
- Температура плавления: 318°C
- Плотность: 2.1 g/cm³
- Теплота растворения ΔН° для бесконечно разбавленного водного раствора –44,45 кДж/моль;
- Из водных растворов при 12,3—61,8 °С кристаллизуется моногидрат. Температура плавления 65,1 °С; плотность 1,829 г/см³.
- Теплота образования Δ_{обр} Н° –734,96 кДж/моль;
- молярная теплоемкость, жидкость: 87 Дж/моль К, твердое вещество: 59 Дж/моль К. [4][7][8]



Гранулы (SodiumHydroxidePellets)



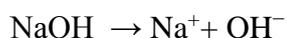
кристалл (CausticSodaFlakes)

3. **схема:** Иллюстрация появления гидроксида натрия

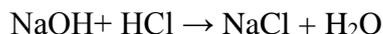
(На сайте: <http://linksservice.com/for-lye-sodium-hydroxide-and-or-caustic-potash-potassium-hydroxide/>)

Химические свойства

Ионное соединение, состоит из гидроксид-ионов (OH⁻) и ионов натрия (Na⁺). Полностью диссоциируют в водном растворе с появлением концентрированной щелочи:

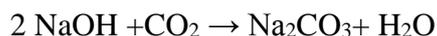


Легко образует соли с кислотами, например в процессе взаимодействия водного раствора его и хлористого водорода образуется из него соль и вода:



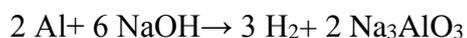
(при которой гидроксильные ионы нейтрализуют ионы оксония: $\text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$). Указанное свойство используется для определения pH отдельных кислот.)

В то же время он способен нейтрализовать кислоты: свойство, которое используется при фиксации вредных газов промышленного производства или при их инертизации, так что они распределяются в атмосфере.

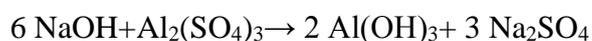


При контакте со стеклянной поверхностью гидроксид натрия реагирует в медленной реакции и образуется покрытие силиката натрия. Преимущество этого признака используется для ремонта металлов, например двигателя внутреннего сгорания. Силикат натрия (другие названия: жидкое стекло, силикатный клей, E550) имеет широкое применение, его применяют для изготовления кислотоупорного и гидроупорного цемента и бетона, для пропитывания тканей, в качестве клея для склеивания целлюлозных материалов. Так как у него есть огнеупорный эффект - антипирен, он используется для приготовления огнеупорных красок и покрытий по дереву. [9][10][11]

Гидроксид натрия вступает в реакцию только с металлами, которые имеют высокий электрохимический потенциал, такой как алюминий, цинк, титан. Алюминий легко растворяется в едкой щелочи на фоне бурной реакции, поэтому не следует пользоваться алюминиевыми контейнерами или хранить в них, или очищать алюминиевые контейнеры гидроксидом натрия.



Как уже упоминалось, NaOH – металлическая щелочь, которая отличается от большинства гидроксидов металла, растворимых в воде, поэтому используется для осаждения гидроксидов металлов. К примеру, действуя гидроксидом натрия на сульфат алюминия в водном растворе получают гидроксид алюминия, который используют для очистки воды от мелких взвесей. Это имеет большое значение для биологической очистки сточных вод.



Отбеливатель (гипохлорит натрия), имеющий значение в домохозяйстве, получают так, что газ хлора пропускают в разбавленный, холодный раствор гидроксида натрия.



Названия	Знаки опасности по классификации ООН	Опасности для живых организмов
<ul style="list-style-type: none"> • гидроксид натрия • каустик • едкая щёлочь 		<ul style="list-style-type: none"> • контакт с кожей может привести к необратимому повреждению • может вызвать необратимые повреждения глаз или даже произойти слепота • сильно коррозионное действие для ткани тела

4. схема: Краткое изложение риска, связаны с гидроксидом натрия
Источник: составлено авторами

Методы получения гидроксида натрия

Гидроксид натрия не встречается в природе, может получаться в промышленности химическими и электрохимическими методами. Наиболее простым является диафрагменный метод получения гидроксида натрия при электролизе растворенного в воде хлорида натрия.

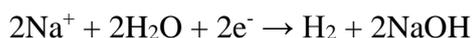
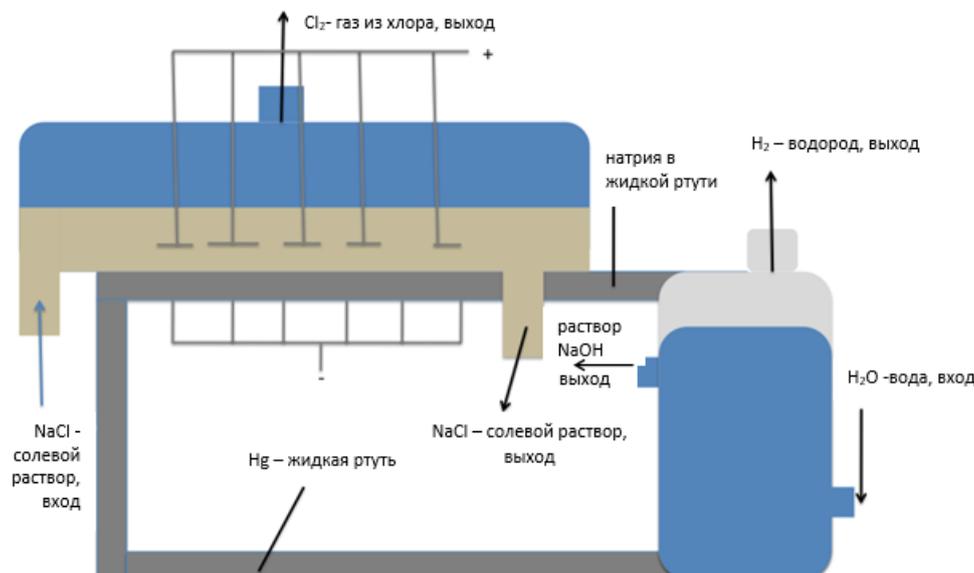


Схема диафрагменного электролизера для получения хлора и щёлочи называется „клетка Castner-Keller” (5. схема). Клетка изготовлена из железа, и она наполняется водным раствором хлорида натрия, а катодом используется жидкая ртуть - это является самым эффективным способом в ряду электрохимических методов получения щёлочи. Выделяющийся натрий образует амальгаму с ртутью, его спускают и затем происходит реакция с водой. Вследствие этого гидроксид натрия осаждается и в то время выделяется газообразный водород. Ртуть, образующуюся в ходе реакции можно использовать повторно и разнообразно. На аноде происходит окисление ионов хлора. Хлор, который является ценным побочным продуктом, выделяется. [12]



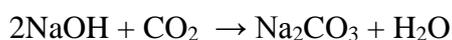
5. схема. Так называемый Castner-Kellner процесс
На сайте: <http://chemwiki.ucdavis.edu/@api/deki/files/98/mercury.cell.png>

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАОН

Как уже неоднократно подчеркивалось, гидроксид натрия широко используется как на промышленном и так и на бытовом уровне. В промышленных масштабах производится и используется ежегодно 50-60 млн. тонн гидроксида натрия.

Приминение в промышленности

Химическая промышленность использует гидроксид натрия из-за сильного щелочного эффекта, прежде всего в сфере промышленности алюминия, мыла и моющих средств, в лабораториях, а и в текстильной, бумажной и пищевой промышленности, и его также употребляют при химической чистке. Им можно нейтрализовать кислоты или определить их концентрацию. Он очень важен для адсорбции кислотных газов, как диоксид углерода, диоксид серы, для обработки загрязнения окружающей среды, для удаления тяжелых металлов и кислот. Вот, например, соединение диоксида углерода:



Гидроксид натрия является первичным химическим основанием, в основном используется его водный раствор.

Производство алюминия

При производстве алюминия гидроксид натрия используется реагентом в процессе Байера (Bayer-process). В промышленном процессе обработки боксита образуется оксид алюминия, как исходный продукт, сырьё для электролиза алюминия. В основе метода лежит то, что раствором едкого натра из боксита сложного состава выделяется оксид алюминия (Al_2O_3), и так растворяется алюминат натрия ($\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$), а другие ингредиенты боксита не растворяются. [9][13]



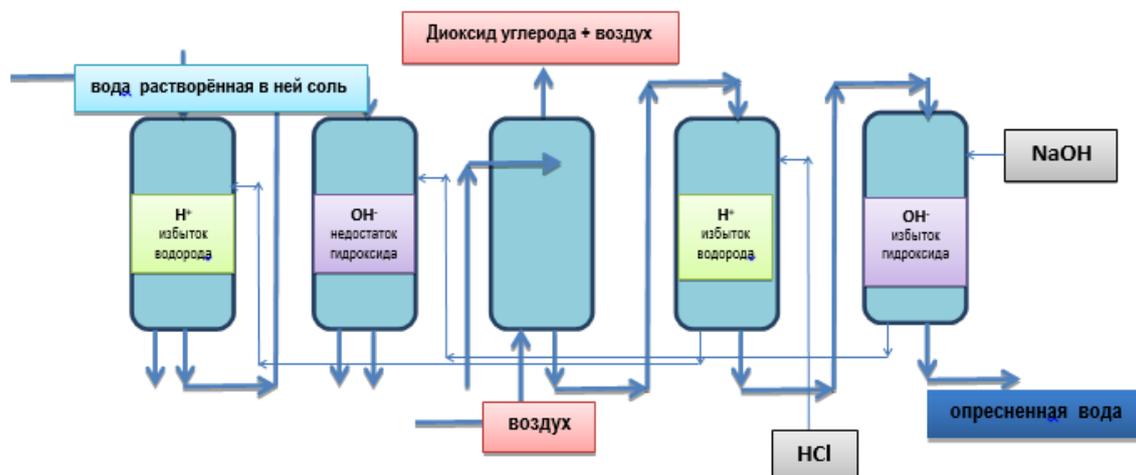
E524

Гидроксид натрия - материал природного происхождения, используется и в качестве пищевой добавки, зарегистрированной под номером E524. Он применяется в пищевой индустрии в роли регулятора кислотности. Не определен его стандартный ежедневный приём и не известны побочные эффекты. Он, как правило, допускается в продуктах питания, включая низкокалорийные, а также в продуктах прикорма для детей до 3-х лет. Он может использоваться при изготовлении продуктов из какао и шоколада, джемов, желе, мармеладов и других подобных продуктов. [14]

Водоподготовка и умягчение обменом ионов натрия

И тяжелые металлы и содержание соли могут быть удалены путём ионного обмена. Таким образом заменяются при водоподготовке ионы, определяющие жёсткость воды Ca^{2+} и Mg^{2+} на ионы Na^+ . Однако, более простые методы не снижают содержание соли, изменяется только жёсткость. Впрочем, для некоторых промышленных процессов часто необходимо использование полностью бессолевой воды. Эта проблема обеспечивается последовательно соединёнными колоннами в форме H^+ и OH^- . Двухэтапное обессоливание используется тогда, если, например, карбонатная жёсткость воды, или сульфатное и хлоридное загрязнение низкие, потому что уже смягчали воду например

известью. Еще более эффективный четырёхэтапный опреснитель воды, с помощью которого может быть достигнуто полное опреснение. В этой системе используется так называемый контр-эффект ионов. В этом случае после очень кислотной катионообменной колонны в форме H^+ расположена слабощелочная колонна OH^- , за ней следует оборудование дегазации, через которое выделяемый диоксид углерода можно спустить. Опять следуют сильно кислотная колонна в форме H^+ и сильно щелочная колонна в форме OH^- .

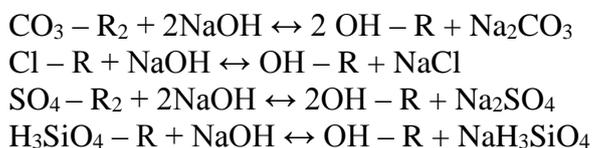


6. схема. Четырёхэтапный опреснитель воды, соединены последовательно

Источник: Самодельная схема основывается на следующих электронных примечаниях:

http://www.vkkt.bme.hu/feltoltesek/2012/01/ipari_viz.pdf

Образующиеся в течение опреснения смолы должны быть регенерированы после использования, используя, например, для сильно щелочных анионитов четырёхпроцентный раствор $NaOH$. [15]



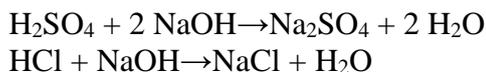
Осаждение тяжёлых металлов из воды

Осаждение тяжёлых металлов из воды - сложный процесс, который необходим для того, чтобы удалить их из сточных вод. Путём добавления гидроксида натрия или гидроксида кальция (известь), соли осаждают из сточных вод или коллоиды преобразуют текстуру в пушинки (у них хорошая седиментация, можно легко удалить). При удалении из некоторых медьсодержащих отходов воды используется этот метод. Для этого нужен установить безвредный в биологических процессов водородный показатель (показатель pH). С другой стороны, соответствующим реагентом должен быть использован материал, с применением которого решено, что из растворенных тяжелых металлов образуются практически нерастворимые гидроксиды или щелочные соли, которые уже легче удаляются из сточных вод. Тем не менее, гидроксид натрия используется реже на этой области, так как повторное растворение металлов достичь сложно. [17]

Регулирование показателя pH воды

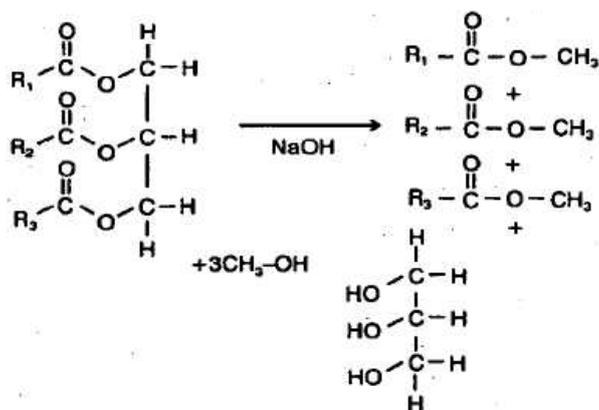
Гидроксид натрия может быть использован для регулирования уровня pH воды. Некоторые промышленные процессы происходят в сочетании кислотных и щелочных водных растворов. Им, как правило, достаточно реагировать друг с другом и таким образом большая часть нейтрализации происходит автоматически. Если процесс очистки

полученной технологической воды не единственная цель, а только её нейтрализация, тогда одно из возможных решений для обработки гидроксидом натрия. [15]:



Биодизель

Гидроксид натрия может быть использован и в нефтеперерабатывающей промышленности для изготовления биодизельного топлива, которое получается из растительных масел и используется для замены обычного дизельного топлива. Для получения биодизеля добавляется к девяти массовым единицам растительного масла одна массовая единица алкоголя (т. е. соотношение 9:1), а также щелочной катализатор, в большинстве случаев NaOH. Полученная таким образом эфирная жидкость отличается хорошей воспламеняемостью. Сырьём для производства биодизеля могут быть различные растительные масла: рапсовое, соевое и другие, кроме тех, в составе которых высокое содержание пальмитиновой кислоты (пальмовое масло).



7. схема. Получение биодизеля

На сайте: <http://img.findpatent.ru/1100/11003473.gif>

Другие использования гидроксида натрия в промышленности [3][18]:

- В целлюлозно-бумажной промышленности, отделить лигнин из целлюлозных волокон;
- В пищевой промышленности применяется в широком диапазоне. В дополнение к уже упомянутым, он ещё может использоваться для сохранения яиц, оливок, для мытья и очистки фруктов и овощей от кожуры;
- Он незаменим для фармацевтической промышленности, основным вспомогательный материал, используется, например, в качестве фармацевтического антацида. Это свойство используется и для нелегального производства метамфетаминов и других наркотических средств;
- На заводах очищают многоразовые бутылки с помощью гидроксида натрия, а молокозаводы, сыродельные производства также используют каустическую соду для очистки труб, цистерн молока и доильного оборудования;
- Нить, хлопок и ткань обрабатывают раствором едкого натра, чтобы получить шелковистый блеск. Этот процесс называется мерсеризацией. Причина этого в том, что хлопковые волокна из-за щёлочи принимают цилиндрическую форму и содержание волокна уменьшается. Эти структурные изменения делают хлопковые волокна не только блестящими, но и улучшается способность разрыва, становятся легче окрашиваемыми;

- При анализе БПК⁵ гидроксид натрия используется в качестве адсорбционного материала, так как может связать выпущенную двуокись углерода;
- В косметической промышленности, в качестве щелочной и эмульгирующей добавки;
- В жидкостях для снятия лака и общей краски;
- Винные заводы также пользуются им. Во-первых, при анализе сладкого вина он используется для определения ацетальдегида, во-вторых, с целью растворения винного камня, в тех местах, где поверхность контейнеров не повреждается во время процесса. В таких случаях используют раствор макс. от 0,5 до 5%, после чего рекомендуется или непосредственная нейтрализация лимонной кислотой или многократная промывка чистой водой.

БЫТОВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАОН

Нельзя игнорировать роль гидроксида натрия в домохозяйствах. Сегодня гидроксид натрия доступен в ряде магазинах здоровой пищи в домашних количествах (от 0,2 до 1,0 кг).

Очистка завалов

Гидроксид натрия часто используется для растворения завалов канализационных труб в домохозяйстве в качестве одного из компонентов геля или пыли. При растворении в воде образует сильно щелочный раствор, который разрушает животные и растительные ткани. [19] Этот разрушительный эффект используется в домашних условиях для растворения завалов канализации, но только в ванной комнате, в душе, и в туалете. К растворению умывальника в кухне он не рекомендуется, потому что щелочь соединяется с осажденными жирами, жирными веществами (см. мыловарение), и это даже приведёт к укреплению завалов. Однако, придется позаботиться о ёдком натре, потому что он очень токсичен для водных организмов, и, возможно, со сточной водой попадает в водную окружающую среду. Следует отметить также уязвимость пользователя. В твёрдом виде или в концентрированном растворе гидроксид натрия может привести к повреждениям подобным сгоранию, шрамам, рубцам, в тяжелых случаях к слепоте.

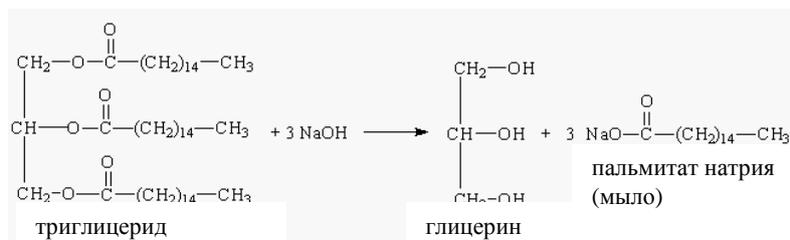
Мыловарение

Как упоминалось выше, вновь стало использоваться в приготовлении домашнего мыла в наши дни, таким образом щелка возвращается к повседневной эксплуатации. Многие вспоминают, когда мы были детьми, бабушки обтирали нас и мыли наши волосы коричневым домашним мылом, которое не было ни ароматным, ни особенно приятным. И, конечно, многие вспоминают, что в провинции за убоим свиней следовало всегда мыловарение.

При убоях свиней все несъедобные масла, как и брыжеечный жир или другие прогорклые жиры, собрали смешанно в виде смеси в течение всего года, изготавливали количество мыла, достаточного на один год. К подготовке мыла использовалось жир, вода и щелочь, но там, где не было денег, чтобы купить щелочь, там работали с древесной золой, произведенной из благородного дерева. Во время приготовления щелочь

⁵Биологическое потребление кислорода – на английском BOD - количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием микроорганизмов и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде. При анализе определяется количество кислорода, выделенное за установленное время (обычно 5 суток — БПК₅). Стоимость (БПК₅) приведена в единицах мг • л⁻¹.

растворяется в воде и химически соединяется с жирными кислотами, превращая их таким образом в глицерин и в соль щелочного металла, т. е. омыляется. Готовое мыло (верхний слой его), размещалось в основном в деревянных формах и покрывалось влажной тканью. После этого масса охлаждалась, мыло разрезалось в нужном размере, а затем высушивалось в течение месяца, чтобы произошло созревание массы. Где могли, смешивали даже говяжий жир (ланолин) с мылом, чтобы сделать мыло крепче, а также белее. Оставшийся в чайнике коричневый щелочный материал не выбрасывали, а тщательно закрывали, и промывали сильно загрязнённую одежду, драили полы, чистили посуду. [20]



8. схема. Химический процесс формирования мыла

На сайте: <http://www.chem.latech.edu/~deddy/chem122m/L06U00Soap122.htm>

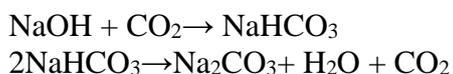
Способ получения мыла не сильно отличается от предыдущего метода, не более чем используется в большинстве других материалов. Сегодня, более часто используется при варении домашнего мыла не свиное сало, а другие доступные жиры или сырьё, которые продаются в аптеках. К ним относятся: оливковое масло, кокосовое масло, пальмовое масло и другие жиры, питающие кожу, которые употребляются в незначительном количестве, как масла дерева ши, миндальное масло, и т.д. И, конечно, не только моющий эффект, но также и запах и цвет играют важную роль, так что добавлены различные эфирные масла и другие добавки, но основной процесс аналогичен. Растворяя NaOH в любой жидкости - в дистиллированной воде, в чае, в молоке -, с последующим перемешиванием этой смеси растворенного и охлажденного жирного материала.

В настоящее время, благодаря различным формам для выпечки, эфирным маслам и любым другим дополнительным добавкам, многие виды самодельных мыльных сортов могут быть изготовлены в домашних условиях.

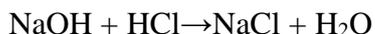
Натуральное мыло возможно не образует слишком много пены, но эффект очистки однако так же хорош, и - в отличие от коммерческих вариантов, не сушит кожу и мы знаем с уверенностью, какие компоненты в нем. [21]

Домашняя кухня

В семьях немецкого происхождения известны и часто употребляются, так называемые крендельки (брецель, широко распространённый в южной Германии - в Баварии). Перед выпечкой брецели погружают на несколько секунд в (около 4-процентный) раствор гидроксида натрия, благодаря чему они приобретают при выпечке типичный коричневый цвет и вкус. Из-за тепла во время выпечки на поверхности пищи из гидроксида натрия с двуокисом углерода воздуха образуется (в двухстадийном процессе) натриево.



Оставленный осадок гидроксида натрия минимального количества на поверхности пищи не является проблемой, так как желудочная кислота (HCl) преобразует из него соль и воду:



Характерный вкус и цвет даёт пищевым продуктом при изготовлении их так называемая реакция Майяра (Maillard-reaction). Крахмал и белок быстро деградируется каустической содой (из крахмала образуется например декстрин и сахар, а из белка - аминокислота). Реакция между аминокислотой и сахаром происходит при нагревании и в ходе этих реакций образуется меланоидин. В этом процессе нагревания возникает типичный запах, цвет и вкус приготовленной пищи. Популярные в нашей стране палочки и крендели получают оригинально-характерный вкус также вследствие этой реакции. [22][23]

РЕЗЮМЕ

Каждый день используется значительное количество химических веществ, чтобы текущая форма жизни поддерживалась на определённом уровне. Это означает большое разнообразие и количество химических веществ как в промышленности, так и в сельском хозяйстве, и естественно в домашних хозяйствах они присутствуют в значительных количествах.

Гидроксид натрия является одним из нескольких, которые были использованы для и поддержки высшего уровня нашей жизни более, чем 100 лет. Статья кратко обобщает свойства гидроксида натрия, а также роль и значение его, которые и сегодня не уменьшаются, тем не менее она тоже обращает внимание на опасность гидроксида натрия при работе с ним.

Библиография

- [1] Zöldbolt kereskedelmi portál.
<http://www.zoldbolt.hu/hirek/tudastar/kencefice-recepttar-szappanok>
- [2] Bűbájos.
<http://szappanekeszites-alapanyagok.blogspot.hu/2014/11/natrium-hidroxid-naoh.html>
- [3] Eurochlor,
http://www.eurochlor.org/media/62272/3-12-5-9-eu_classification_and_labelling_jun_2012.pdf.
- [4] Dr. Ábrahám J., Némethné Dr. Sóvágó J., Dr. Gál T.: *Vegyipari és Petrolkémiai Technológiák Biztonsági Adatlapok Adatbázisa*, Miskolci Egyetem,
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_AB_ebook_vegyipari_es_petrolkemiai_tehnologiai_biztonsagi_adatlapok_adatbazisa/A3_AB_vegyipari_es_petrolkemiai_tehnologiai_biztonsagi_adatlapok_adatbazisa_240_240.html_pp.240-253.
- [5] BGRCI, http://www.gischem.de/download/01_0-001310-73-2-000000_1_1_1.PDF
- [6] 44/2000. (XII. 27.) EüM rendelet a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól,
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0000044.EUM

- [7] *A világ működése*, Természettudományi Online Lexikon. Online: <http://www.vilaglex.hu/Kemia/Html/NaHidrox.htm>
- [8] A Kisalföld Fűszért Rt. honlapja, http://www.kisalfold-fuszert.hu/biztonsagi_adatlapok/Biztons%C3%A1gi%20adatlapok%202013/Klorid/N%C3%A1trium-hidroxid%20CLP,%202012.02.07..pdf
- [9] H.P.Latscha, M. Mutz: *Chemie der Elemente, Chemie Basiswissen IV. (Az elemek kémiája, Kémiai alapismeretek IV.)*, Springer Verlag, Wien, 2011. p.45., p. 65.
- [10] International Labour Organisation. <http://www.ilo.org/safework/lang--en/index.htm>
- [11] Dr. Erdey-Grúz T.: *A szilícium és a szilikátok, A kémia vívmányai I.*, Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 1940. <http://chemonet.hu/hun/eloado/kemia/szilicium.html>
- [12] Patkós A.: *Kémiai kislexikon*, Typotex Elektronikus Kiadó Kft., 2007. <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/oxford-typotex-kemiai/ch01s03.html>
- [13] Csernák Mihály: *Kémia*, Nemzeti Tankönyvtár, 2011, ISBN: 9789631965643
- [14] Tudatos vásárló honlapja, *E-számok*. <http://tudatosvasarlo.hu/eszam/e-524-n-trium-hidroxid>
- [15] Dr. Kelemen L.: *Ipari vízgazdálkodás*, BME jegyzet, Budapest, 2011. http://www.vkkt.bme.hu/feltoltesek/2012/01/ipari_viz.pdf. pp.46-54.
- [16] Takó Szabolcs: *Ipari víztisztítás*, BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, Budapest, 2012. www.vkkt.bme.hu/feltoltesek/2012/10/ipari_viztisztitas1.pptx
- [17] Wasser Wissen, das Internetportal für Wasser und Abwasser (Internetportál víz és szennyvíz tematikában). <http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/n/natriumhydroxid.htm>
- [18] *Chemie Grundlagen – Natronlauge (A kémia alapjai – Nátronlúg)*, <http://www.chemie-grundlagen.de/laugen/natronlauge/>
- [19] Nátrium-hidroxid a dugulás ellen, <http://www.dugulaselharitas.net/natrium-hidroxid-a-dugulas-ellen.html>
- [20] *Dányi krónika*, <http://www.danyikronika.hu/node/8485>
- [21] *Naturseife (természetes szappan)*, <http://www.naturseife.com/seifenherstellung-schritt-fuer-schritt.htm>
- [22] *Chemie Grundlagen – Laugen im Alltag (A kémia alapjai – a lúgok hétköznapi használata)* Online: <http://www.chemie-grundlagen.de/laugen/beispieleexperimente-von-laugen-im-alltag/>
- [23] A tudatos vásárló honlapja, *Maillard reakció*, Online: <http://tudatosvasarlo.hu/eszamok/lexikon/maillardreakcio>