



# ПОЛУЧЕНИЕ СОДЫ

---

*Выполнила :Готфрид Елена*



- ❖ Сода - это первое вещество, которое было получено искусственным путем. Ее производство дало толчок развитию целого ряда отраслей химической .
- ❖ Сода представляет собой , легко растворимую соль. В своем составе она содержит воду, которая испаряется при нагревании или выветривании на воздухе.



## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- ❖ Бикарбонат натрия представляет собой кристаллический порошок белого цвета со средним размером кристаллов 0,05 - 0,20 мм.
- ❖ Гидрокарбонат натрия термически малоустойчив и при нагревании разлагается с образованием твердого карбоната натрия и выделением диоксида углерода, а также воды в газовую фазу



# ПРИМЕНЕНИЕ

Широко применяется в

- ❖ химической промышленности
- ❖ легкой промышленности
- ❖ текстильной промышленности
- ❖ пищевой промышленности
- ❖ медицинской промышленности
- ❖ металлургии





# ПОЛУЧЕНИЕ

- ❖ В основе первого промышленного способа получения соды была обработка широко распространенной в природе поваренной соли серной кислотой, при этом процессе получался сульфат натрия. В дальнейшем он прокаливался с углем и известняком (мелом), и полученный сплав заливался водой. В воде сода растворялась, и из раствора ее извлекали путем выпаривания.
- ❖ Широкое распространение приобрел так называемый аммиачный способ производства соды, при котором аммиак растворяется в воде, содержащей соль, и в этот раствор под давлением подается углекислый газ. В результате в осадок выпадает двууглекислая (питьевая) сода. Путем прокаливания из нее можно получить кальцинированную соду.



## ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ

- ❖ Хлорид натрия ( $\text{NaCl}$ , хлористый натрий) — натриевая соль соляной кислоты. Известен в быту под названием поваренной соли, основным компонентом которой и является
- ❖ В аммиачном способе производства соды применяют не твердую соль, а рассол
- ❖ Различают рассолы естественные и искусственные.

Естественные получают в результате растворения пластов каменной соли подпочвенными водами.

Искусственный способ. С целью увеличения крепости рассола, производят углубление скважин, при чем естественный рассол, опускаясь вниз и омывая нижележащие слои, донасыщается





❖ Известняк — осадочная горная порода органического, реже хемогенного происхождения, состоящая преимущественно из карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) в виде кристаллов кальцита различного размера. широко распространённая осадочная порода, образующаяся при участии живых организмов в морских бассейнах. Это мономинеральная порода, состоящая из кальцита с примесями. Название разновидности известняка отражает присутствие в нём остатков породообразующих организмов, район распространения, структуру (например, оолитовые известняки), примесей (железистые), характер залегания (плитняковые), геологический возраст (триасовые).

Аммиак —  $\text{NH}_3$ , нитрид водорода, при нормальных условиях — бесцветный газ с резким характерным запахом (запах нашатырного спирта).

- ❖ В производстве соды аммиак после регенерации в отделении дистилляции возвращают обратно в производственный цикл. Неизбежные при этом потери компенсируются введением аммиачной воды. Аммиачная вода поступает с заводов синтетического аммиака, а также с коксохимических заводов.
- ❖ Свойства аммиака и его солей играют важную роль в содовом производстве. При обычных условиях аммиак является бесцветным остро пахнущим газом, вызывающим слезы и удушье. Аммиак хорошо растворяется в воде и рассоле. При этом плотность раствора понижается, а объем его увеличивается.





Диоксид углерода (углекислый газ, двуокись углерода, оксид углерода (IV), угольный ангидрид) — бесцветный газ (в нормальных условиях), без запаха, со слегка кисловатым вкусом. Образуется при сжигании углеводородных соединений или угля, в результате ферментации жидкостей, а также в качестве продукта дыхания животных и человека. В атмосфере он содержится в небольших количествах. Растения поглощают двуокись углерода из атмосферы и превращают его в органические компоненты..



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

◆ Промышленный аммиачный способ (способ Сольве)

◆ В 1861 году бельгийский инженер-химик Эрнест Сольве запатентовал метод производства соды, который используется и по сей день.

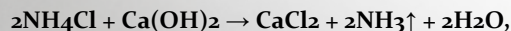
◆ В насыщенный раствор хлорида натрия пропускают эквимолярные количества газообразных аммиака и диоксида углерода, то есть как бы вводят гидрокарбонат аммония  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :



Выпавший остаток малорастворимого (9,6 г на 100 г воды при 20 °С) гидрокарбоната натрия отфильтровывают и кальцинируют (обезвоживают) нагреванием до 140—160 °С, при этом он переходит в карбонат натрия:



Образовавшийся  $\text{CO}_2$  возвращают в производственный цикл. Хлорид аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  обрабатывают гидроксидом кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :

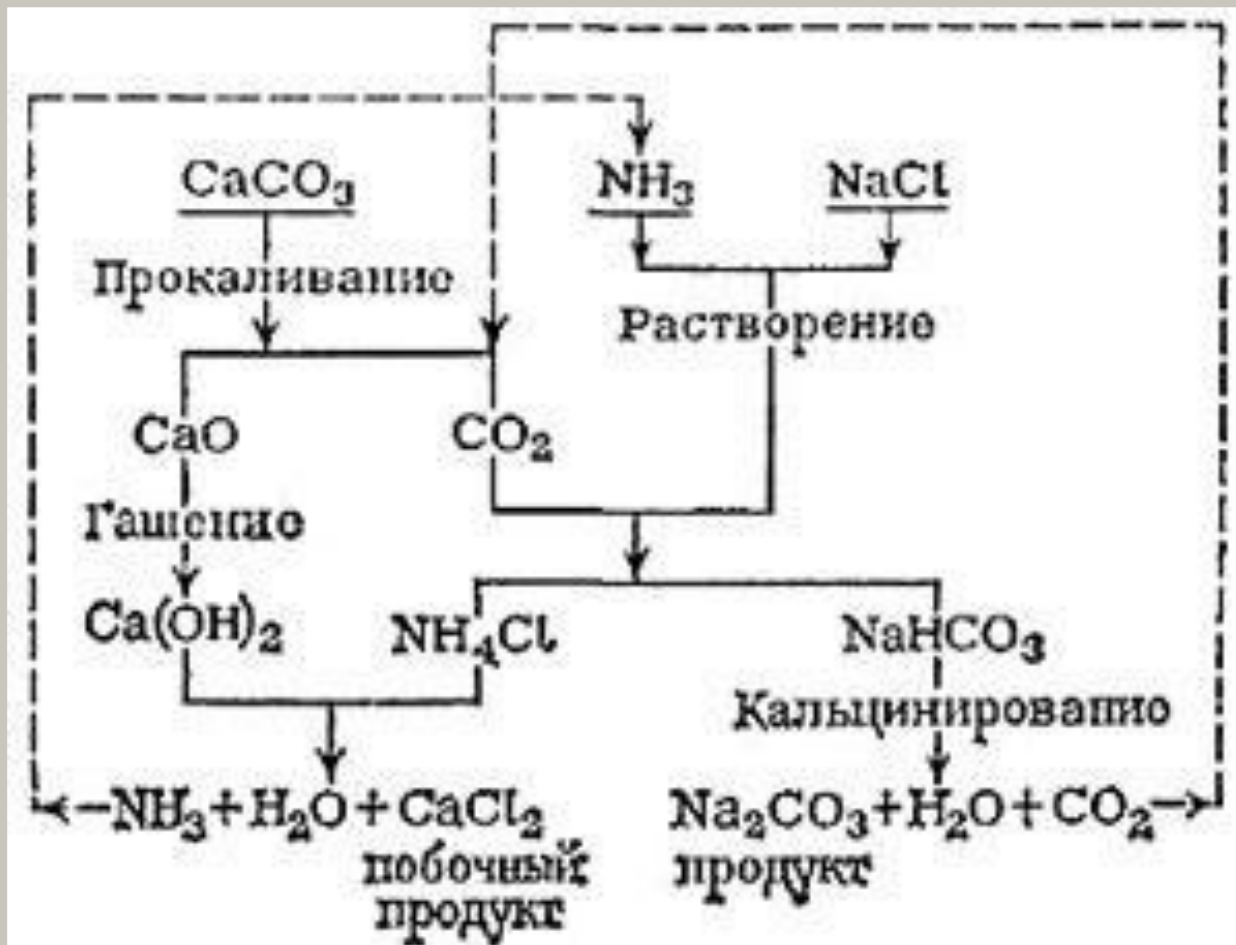


полученный  $\text{NH}_3$  также возвращают в производственный цикл.

◆ Таким образом, единственным отходом производства является хлорид кальция, не имеющий широкого промышленного применения, кроме использования в качестве противообледеняющего реагента для посыпания улиц.

До сих пор этот способ остаётся основным способом получения соды во всех странах.





### *Материальный баланс*


Вещество	Приход, кг	Расход (сумма по двум реакциям), кг
NaCl	1223	61,15
NH <sub>3</sub>	355,4	17,77
CO <sub>2</sub>	919,9	46+415,1=461,1
H <sub>2</sub> O	376,3	169,8+18,8=188,6
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	–	1000
NaHCO <sub>3</sub>	–	83,4
NH <sub>4</sub> Cl	–	1062,6
Итого:	2874,6	2874,6



## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

❖ Производство кальцинированной соды по аммиачному способу является широко распространенным в мире способом получения соды. В настоящее время в промышленности применяются в основном четыре способа получения соды: аммиачный (метод Сольве), из природного содосодержащего сырья, из нефелинов и карбонизацией гидроксида натрия. Метод Сольве имеет следующие преимущества:

- а) сырье необходимое для осуществления процесса является недорогим, широко распространенным и легко добываемым;
- б) реакции осуществляются при невысоких температурах и близких к атмосферному давлению; в) способ хорошо изучен, технологические процессы отлажены и устойчивы
- г) высокое качество и низкая себестоимость продукта.



❖ Несмотря на имеющиеся преимущества производства кальцинированной соды по методу Сольве, данный способ имеет серьезные недостатки.

Это и значительный расход энергетических ресурсов, и большие удельные капиталовложения, необходимые для создания производства.

Но самым главным недостатком метода Сольве является образование большого количества жидких и твердых отходов, что свидетельствует о недостаточно эффективном использовании исходного природного сырья. Натрий, содержащийся в исходном рассоле, используется примерно на две трети. Кальций и хлор, содержащийся соответственно в известняке и рассоле, вообще не используются. Следовательно, данные компоненты исходного природного сырья переходят в отходы.

При получении одной тонны кальцинированной соды образуется 9-10 м дистиллерной жидкости, содержащее следующее количество компонентов: 719,99-1320,98 кг хлоридов, 270,02-523,84 кг кальция, 162,42-271,27 кг натрия и др. Эти жидкие отходы называют дистиллерной жидкостью или дистиллерной суспензией.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ)