

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 02 Issue: 05 | May 2021 ISSN: 2660-5317

СВОЙСТВА СУЛЬФИДА НАТРИЯ ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Пулатов Г.М.,

Институт общей и неорганической химии АН РУз,

Юсупов Ф.М., Бектурдиев Г.М.

ТГТУ Алмалыкский филиал

Received 19th May 2021, Accepted 25th May 2021, Online 29th May 2021

Аннотация: В химической лаборатории проведены опыты по получению сульфида натрия из отходов переработки природного газа, в которых содержится сероводород.

Как известно сероводород является вредным веществом, которое выделяется во многих отраслях промышленности. Вопросы очистки, обезвреживания, утилизации или использование как сырья сероводорода промышленными предприятиями являются неотъемлемой частью проблемы охраны окружающей среды. Одной из актуальных проблем современности является охрана окружающей среды [1-5].

Ключевые слова: коксовый газ, гидросульфид натрия, сульфид натрия, сероводород, гидроксид натрия, флотация, выщелачивание, аппарат Киппа, бюретка, магнитная мешалка, абсорбция, полисульфиды, гуминовые вещества, бурые угли.

Введение

Натрий сернистый — неорганическое соединение, не содержащая кислорода соль. Более правильное современное название — сульфид натрия. Формула Na_2S . Получают реактив обработкой природного кристаллогидрата сульфата натрия $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (минерал мирабилит).

Свойства

Мелкокристаллический порошок, светочувствительные гранулы или чешуйки, легко впитывающие влагу из воздуха. Цвет зависит от чистоты продукта. Хорошо очищенный реактив — белый, технический может быть желтоватым, красноватым или слегка коричневым. Образует кристаллогидраты. Легко растворяется в этиловом спирте. Очень высокая термическая устойчивость. Для того, чтобы сульфид натрия расплавить, его нужно нагреть до $+1176^\circ\text{C}$ и выше, при этом он сохраняет свой химический состав. Не горит, не взрывается.

Водный раствор имеет выраженные щелочные (восстановительные) свойства. На воздухе мутнеет из-за образования коллоидной (нерастворимой) серы. Постепенно на воздухе приобретает желтоватую окраску (окисляется, образуется полисульфид). Взаимодействует с серой, кислородом, йодом, различными кислотами, в том числе с соляной кислотой низкой концентрации, концентрированной серной кислотой. Реакция с растворенным в воде перманганатом калия приводит к выпаданию серы и образованию в растворе гидроксидов натрия и калия.

Na_2S - сульфид натрия, безкислородная соль, белого цвета, очень гигроскопична, плотность $1,856 \text{ г/см}^3$, $t_{\text{пл}} = 1180 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 1300 \text{ }^\circ\text{C}$. Молекулярная масса сульфида натрия $M=78,01$. Растворимость в воде (%): 13,6 ($20 \text{ }^\circ\text{C}$), 45,0 ($97,5 \text{ }^\circ\text{C}$). При температуре ниже 48°C из водного раствора кристаллизуется кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$, выше 48°C - $\text{Na}_2\text{S}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

В воде сульфид натрия гидролизует: $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{NaHS}$.

Сульфид натрия при взаимодействии с кислотами выделяет сероводород, легко окисляется кислородом воздуха до тиосульфата, а затем до сульфита и сульфата натрия, а также образует полиотионовые кислоты. Он растворим в низших спиртах (метанол, этанол), что используется на практике для получения чистого сульфида натрия.

Na_2S является сильным восстановителем: разбавленная азотная кислота окисляет сульфид натрия до серы S, концентрированная HNO_3 - до Na_2SO_4 (сульфат натрия). Сульфид натрия взаимодействует с галогеноводородными кислотами и разбавленной H_2SO_4 с выделением H_2S и гидроксида натрия.

Основные виды применения

- В химической промышленности — для изготовления красителей на основе сернистых соединений;
- Для получения соды и гидроксида натрия;
- Для получения цветных металлов, сталей;
- В процессах варки целлюлозы;
- В кожевенном деле — для дубления светлых кож, для очистки шкур от волосяного покрова;
- Флотирующий агент в процессах обогащения цинковых и цинково-свинцово-железистых руд — в горнодобыче;
- Аналитический реактив в лабораторной практике; вещество для колориметрических исследований; для осаждения из растворов меди, цинка, железа, свинца.

Методы: К солям сульфидного ряда относятся производные сероводорода (сульфиды), полисернистых водородов (полисульфиды), а также окисульфиды типа $\text{RO} \cdot \text{RS}$. Они широко распространены в природе и являются сырьем для получения цветных металлов и серной кислоты. К ним относятся сульфиды меди, свинца, серебра, цинка, никеля, кобальта, железа, мышьяка, сурьмы, ртути и др. Природные сульфиды не растворимы в воде. Важнейшими сульфидными продуктами, получаемыми заводскими способами или образующимися при очистке промышленных газов от сероводорода, являются растворимые соединения щелочных металлов [6-10].

В этой работе рассматривается получение сульфида натрия из отходов очистки природного газа, в которых содержится сероводород.

Его используют в основном флотационных процессах, в частности при флотации цинковой обманки и руд, содержащих железо, цинк и свинец. Описаны опыты по замене сульфидом натрия едкого натра при химической обработке глинистых растворов для выщелачивания гуминовых веществ из бурых углей. Сульфид натрия является полупродуктом в некоторых способах получения соды и едкого натра из сульфата натрия[11-14].

Технический сернистый натрий выпускают в виде плавленного продукта в железных барабанах или в чешуированном виде в полиэтиленовых мешках:

Таблица 1.

№	Наименование	Высший сорт	1-сорт	2-сорт
1	Сульфида натрия(Na_2S), не менее	70	66	63
2	Не растворимых в воде веществ, не более	0,2	0,5	1,5
3	Железа (Fe), не более	0,08	0,15	0,45

Сульфид натрия получают, главным образом, восстановлением сульфата натрия углем. Полученный сплав содержит, помимо Na_2S , значительные количества примесей, для освобождения от которых его подвергают выщелачиванию. Образовавшийся раствор сернистого натрия отделяют от не прореагировавшего угля и других нерастворимых веществ и подвергают выпариванию, в процессе которого происходит очистка раствора от растворимых соединений. Концентрированный раствор разливают в барабаны, где он застывает в продукт, называемый плавленным сернистым натрием.

Сравнительно малые количества сернистого натрия получают не восстановлением сульфата натрия, а другими способами.

Получают сульфид натрия также путем переработки содержащих CaSO_4 отвалов, образующихся в производстве соды из сульфата натрия, известняка и угля в производстве хлористого бария хлоркальциевым методом. При разваривании этих отвалов в растворе, содержащем соду и сульфат натрия, происходит гидролиз CaS .

При улавливании раствором едкого натра отбросного сероводорода, получающегося, например, при производстве при очистке нефти, или сероводорода, извлеченного из коксового и других промышленных газов, образуется сульфид натрия[15-19].

Проведены опыты по получению сульфида натрия из местного сырья, то есть сероводорода, поглощением в раствор гидроксида натрия. Одной из актуальных проблем современности является охрана окружающей среды. Как известно сероводород является вредным веществом, которое выделяется во многих отраслях промышленности. Вопросы очистки, обезвреживания, утилизации или использования как сырья сероводорода промышленными предприятиями являются

неотъемлемой частью проблемы охраны окружающей среды. При улавливании раствором едкого натра отбросного сероводорода, получающегося при производстве хлористого бария, при очистке нефти или сероводорода, извлечённого из коксового и других промышленных газов, образуется гидросульфид натрия или сульфид натрия [20-22].

Были проведены несколько экспериментов и на их основе провели анализы, они показали, что содержание сульфида натрия в полученном образце составил 80%.

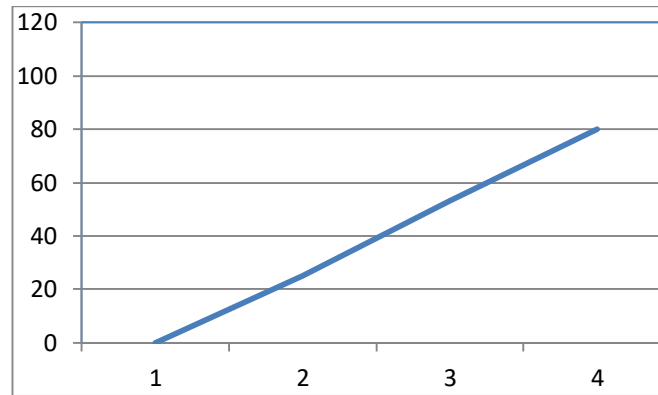


Рис. 1. Кривая нарастания содержания сульфида натрия в растворе
Эксперименты проводили при разных концентрациях раствора гидроксида натрия.

Заключение

Сульфид натрия не производится в Республике Узбекистане. Сульфид натрия импортируется из зарубежных стран.

Потребность промышленности Республики Узбекистан сульфида натрия в год составляет 1356 тонн.

Внедрение в производство на основе проведенных опытов получения сульфида натрия из сероводорода решает вопросы импортозамещения данного продукта и частично экологическую проблему.

Использованная литература:

1. Пўлатов Ғ.М., Бектурдиев Ғ.М., Юсупов Ф.М., Шукуруллаев Б.А. Получение сульфида натрия. Филиал российского государственного университета Нефти и газа им. И.М. Губкина в г. Ташкенте «Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства - основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли» 3 ноября 2020 года. Материалы республиканской научно-технической конференции. ст.382
2. Ф.М. Юсупов, Ғ.М. Бектурдиев, Ғ.М. Пўлатов. Получение сульфида натрия из сероводорода. Узбекский научно-технический и производственный журнал Композиционные материалы №1/2021. Ст. 65-67.
3. В. М. Оратовский, А. М. Гамольский, Н. Н. Клименко, ЖПХ, 37, № 11, 23.
4. П. Михайленко. Производство сернистого натрия, Химтеорет, 1933.
5. М. Е. Позин, Технология минеральных удобрений. Госхимиздат, 1957 гл XI
6. Н.К. Мадусманова. Сорбционно-спектрофотометрическое определение ионов железа из объектов окружающей среды. Вестник науки и образования, 2020г.

7. Маматкулов Н.Н. Пулатов Г.М. Определение оптимальных условий синтеза п-толилбензоилоксиацетата. Вестник науки и образования научно-методический журнал Москва. Май. 2020. № 10 (88). часть 2. –С. 19-21.
8. А. К. Абдушукуров., Н.Н. Маматкулов, Хидиров., С. Рахмонова. Получение и перегруппировка п-толилового эфира хлоруксусной кислоты. Журнал Органической химии. Т. 37. вып. 11. Санкт-петербург, «Наука». 2001. -С. 1738-1739
9. НК Мадусманова СОРБЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА ИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ- Вестник науки и образования, 2020
10. НК Мадусманова ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИСМУТА С ПОМОЩЬЮ РЕАГЕНТА 1-(5-МЕТИЛ-2-ПИРИДИЛАЗО)-5-ДИЭТИЛАМИНОФЕНОЛА Вестник науки и образования, 2020
11. НК Мадусманова, ЗА Сманова, ИИ Жураев - Свойства нового аналитического реагента 2-гидрокси-3-нитрозофталяльдегида Журнал аналитической химии, 2020
12. ФБ Исакулов, АА Набиев, СБ Рахимов, НК Имамова СВОЙСТВА НОВОГО СИНТЕЗИРОВАННОГО АНАЛИТИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА 2-НИТРОЗО-5-МЕТОКСИФЕНОЛА Science and Education, 2020
13. РМ Мирзахмедов, НК Мадусманова, ЗА Сманова Сорбционно-Фотометрическое Определение Иона Рения С Имобилизованным Органическим Реагентом CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & ..., 2021
14. Самадов, А., & Носиров, Н. (2021). Способ извлечения ценных компонентов (золото, серебро) из хвостов ЗИФ. InterConf.
15. Самадов, А., Носиров, Н., & Жалолов, Б. (2021). Изучение минералогический состав хвостов Чадакской зиф. InterConf.
16. Samadov, A., Nosirov, N., Qosimova, M., Muzafarova, N., & Almalyk, B. (2021). Processing of layout tails of gold-extracting factories. Збірник наукових праць SCIENTIA.
17. Носиров, Н. И. (2021). Изучение Обогащаемости Золотосодержащих Хвостов. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES, 2(4), 11-16.
18. Носиров, Н. И. (2021). Рекомендуемая схема переработки хвостов чадакской золотоизвлекательных фабрик. Scientific progress, 1(6).
19. Носиров, Н. И. (2021). ИССЛЕДОВАНИЙ СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА ИЗ ХВОСТОВ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ФАБРИК. Scientific progress, 1(6).
20. Носиров, Н. И. (2021). АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА ИЗ ХВОСТОВ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ФАБРИК. Scientific progress, 1(6).
21. Nosirov, N. (2021). TAKING SAMPLES OF STRAIGHT TAILS OF THE TAILS OF THE GOLD EXTRACTION FACTORY. Збірник наукових праць SCIENTIA.
22. Носиров, Н. И., Косимова, М. Н., & Носирова, М. Х. (2021). Извлечение Ценных Компонентов Флотационным И Магнитным Методами Из Хвостов Золотоизвлекательных Фабрик. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES, 2(4), 212-220.