

Шевцова Полина Евгеньевна

Краснодарский край, Каневской район, ст. Каневская

МБОУ лицей «Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей имени дважды Героя Социалистического Труда В.Ф. Резникова муниципального образования Каневской район»

«ВЛИЯНИЕ ХЛОРА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА»

Научный руководитель: Базалий Алина Сергеевна, учитель биологии МБОУ лицей, Каневской район, ст. Каневская

Аннотация

Хлор очень опасное химическое вещество для человека. При контакте с хлором или нахождение человека в зоне выброса хлора со слизистой оболочкой тела проходит реакция. Образуется соляная кислота, вызывающая отек легких, поражение кожных покровов, слизистой глаз и носа.

Шевцова Полина Евгеньевна

Краснодарский край, Каневской район, ст. Каневская

МБОУ лицей «Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей имени дважды Героя Социалистического Труда В.Ф. Резникова муниципального образования Каневской район»

«ВЛИЯНИЕ ХЛОРА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА»

Научный руководитель: Базалий Алина Сергеевна, учитель биологии МБОУ лицей, Каневской район, ст. Каневская

Научная статья

Введение

Хлор – ядовитое вещество, газ. Цвет желто-зеленый, тяжелее воздуха. При распространении хлора всегда ощущается резкий запах с «металлическим» «сладковатым» привкусом.

Хлор, можно сказать, уже постоянный спутник нашей повседневной жизни. Редко в каком доме не будет бытовых средств, основанных на обеззараживающем действии данного элемента.

Но вместе с тем он очень опасен для человека! Хлор может проникнуть в организм через слизистую оболочку дыхательной системы, пищеварительных путей, кожные покровы. Отравиться им можно и дома, и на отдыхе — во многих бассейнах, аквапарках он является основным средством водоочистки.

Хлор очень опасное химическое вещество для человека. При контакте с хлором или нахождение человека в зоне выброса хлора со слизистой

оболочкой тела проходит реакция. Образуется соляная кислота, вызывающая отек легких, поражение кожных покровов, слизистой глаз и носа.

При вдыхании высококонцентрированной смеси газа происходит ожог легких и приводит к удушью. Влияние хлора на организм человека резко негативное, он может стать причиной даже смерти. Поэтому каждому нужно быть в курсе симптоматики отравления, методов оказания первой помощи.

Актуальность: в повседневной жизни мы часто встречаемся с хлором, который негативно отражается на нашем организме.

Гипотеза:

Хлор наносит огромный вред организму человека.

Цель: исследовать влияние хлора на организм человека.

Задачи:

1. Изучить хлор и его источники.
2. Сравнить угрозу избытка и недостатка хлора в организме человека.
3. Провести опыты.
4. Проанализировать изученный материал.

Проблема данной темы затрагивает вопрос: пользу или вред оказывает хлор на человеческий организм?

Методы исследования проекта:

1. Изучение источников, используемых в проекте.
2. Сравнение и сопоставление результатов эксперимента.
3. Анализ текста.

Глава 1 Теоретическая часть

1.1 Какова роль хлора в организме человека

Хлор присутствует во всех органах и тканях, в основном, костной ткани, крови, внеклеточной жидкости организма, но основная его часть 30-60% концентрируется в эпителии.

В организме человека содержится около 75-100 г хлора. Хлор необходим для выработки в желудке соляной кислоты, которая способствует уничтожению болезнетворных бактерий и обеспечивает нормальную кислотность в желудке, что позволяет организму переваривать белки.

Хлор принимает участие во многих физических процессах и химических реакциях, является основным элементом водно-солевого обмена, где он вместе с калием и натрием регулирует водно-электролитный баланс.

Для установления водно-солевого баланса хлор следит, чтобы объем имеющейся жидкости не переполнял тело человека, но также и не страдало от недостатка воды, а значит хлор обеспечивает определенное постоянство. За счет подобной работы уходит отечность, в том числе, возникшая по причине сердечной патологии, при этом нормализуется артериальное давление.

Являясь осмотически активным веществом, хлор регулирует осмотическое равновесие, которое обеспечивает выведение лишней жидкости и лишних солей, а также удерживает и перераспределяет их, если в этом есть необходимость. Благодаря таким способностям хлора, достигается постоянство осмотического давления в организме.

Помимо этого, хлор устраняет отеки, стимулирует аппетит, влияет на гибкость тела, улучшает функцию печени, способствует расщеплению жиров и влияет на выведение углекислого газа из организма, предохраняет организм от обезвоживания, поддерживает нормальное состояние эритроцитов.

1.2 Источники хлора

Почти вся суточная норма хлора, около 90%, поступает в организм человека, когда он солил продукты, то есть с солью. Поэтому основной источник хлора – это поваренная соль, благодаря этому, гипохлоремия у людей – это редкое явление.

Содержание хлора в продуктах достаточно маленькое, но он присутствует в оливках, морепродуктах, крупах, злаках, животных белках, зелени, орехах. Незначительное количество хлора содержится во фруктах и овощах.

Хлор также содержится в сыре, молоке, хлебе, различных крупах, бобовых культурах, свекле и мясе. Больше всего хлора поступает в организм человека с хлорированной водой. Если человек пьет воду из крана, то хлора может быть даже переизбыток.

Если вы решили поддерживать баланс хлора в организме, надо понимать, что это вещество разрушает витамин Е, поэтому необходимо сбалансировать диету.

1.3 Хлорирование воды

На станции водоподготовки хлор поставляется в газообразном состоянии (газообразный хлор – сильный окислитель, поддерживает горение многих органических веществ, пожароопасен при контакте с горючими веществами.) Газообразный хлор получают из жидкого хлора, путем его испарения.

Дозирование полученного газообразного хлора в воду производится через специальные устройства – вакуумные хлораторы. После введения хлора

в обрабатываемую воду, должно быть обеспечено хорошее смешение его с водой, и достаточная продолжительность его контакта с водой (не менее 30 мин) до подачи воды потребителю.

Сложность метода состоит в том, что только определенная доза даст необходимый результат, концентрация вещества не должна превышать 0,5 мг/л. Недостаточное количество вещества снизит бактерицидное действие, а его избыток может привести к раздражению слизистых оболочек во время питья и ухудшит органолептические качества воды.

Основными преимуществами применения газообразного хлора для обеззараживания воды являются:

- 1) низкая себестоимость процесса обеззараживания воды
- 2) простота проведения процесса хлорирования
- 3) высокая дезинфицирующая способность газообразного хлора
- 4) хлор воздействует не только на микроорганизмы, но и окисляет органические и неорганические вещества
- 5) хлор устраняет привкусы и запахи воды, ее цветность, не способствует увеличению мутности

Несмотря на все преимущества, хлорирование имеет и свои отрицательные стороны. Из наиболее серьезных проблем можно отметить высокую активность хлора, вступающего в реакцию с большинством веществ, содержащихся в воде.

Не стоит забывать и об утечках хлора, которые также несут потенциальную опасность для здоровья человека. В случае попадания хлора в организм через дыхательные пути или кожу, существует большой риск развития онкологических и сердечных заболеваний, проблем с пищеварением, а также поражения центральной нервной системы.

По этой причине к транспортировке соединений хлора предъявляются особенно высокие требования.

Но несмотря на это, хлорирование остается наиболее проверенным и доступным методом обеззараживания, используясь на большинстве станций водоподготовки в стране.

Однако затраты на обеспечение безопасности при хлорировании превосходят затраты на хлорирование воды. Хорошей альтернативой газообразному хлору служит гипохлорита натрия.

1.4 Сколько необходимо хлора человеку в сутки?

Для здоровых людей достаточно 4000-6000 миллиграммов хлора в сутки. Но при этом нужно учитывать, что сюда входит хлор, который содержится и в уже готовой пище, и в воде, и в соли, которую мы бросаем в блюда.

Максимальная доза хлора – 7000 миллиграммов – все еще не нанесет вреда человеку, но постоянно такие дозы употреблять нельзя – наступит переизбыток хлора. Если человеку жарко, он активно занимается спортом и потеет (а хлор выводится с продуктами распада), хлора нужно больше. Как и при заболеваниях пищеварительного тракта.

Потребность в хлоре для детей в миллиграммах – от 300 мг в возрасте до 3-х месяцев до 2300 мг в возрасте 18 лет.

Потребность в хлоре возрастает при жаркой погоде, интенсивных занятиях спортом, повышенном потреблении воды, обильном потоотделении.

1.5 Переизбыток хлора в человеческом организме

Состояние, когда хлориды в крови повышены, называют гиперхлоремией и формируется оно в результате нарушения водно-солевого равновесия (в условиях дефицита воды). Причинами развития подобного дисбаланса могут стать:

- 1) Нехватка воды и обезвоживание
- 2) Потеря воды при осуществлении дыхательного процесса в экстремальных условиях (гипервентиляция - интенсивное дыхание, которое превышает потребности организма в кислороде) либо при неконтролируемом испарении в случае обширных ожогов
- 3) Патология выделительной системы (острая почечная недостаточность)
- 4) Глубокие расстройства функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы
- 5) Излишнее присутствие поваренной соли в пищевом рационе

Гиперхлоремию легко узнать по ее основным симптомам: выраженная отечность лица и конечностей, повышенное артериальное давление, постоянное желание пить, преследующее чувство тревоги и нервозности, тремор (дрожь) рук.

В тяжёлых случаях избыток вещества в организме сопровождается подъёмом температуры тела и токсическим отеком легких.

Избыток хлора, в 80 % случаев, возникает у людей, работающих в фармацевтической, химической, целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности. Вдыхание концентрированных хлорных паров оказывает губительное влияние на человеческий организм из-за торможения

дыхательного центра и обжигания «бронхиального ствола». В повседневной жизни передозировка макроэлемента практически невозможна, поскольку 90-95% вещества выводится с мочой, 4–8 % – с калом, 1–2 % – с потом.

Источниками переизбытка хлора может быть не только большая доза соли или хлорированной воды, которую мы пьем, но и обычное купание под душем.

Если часто принимать горячий душ с избытком хлора, то человек получает через кожу намного большую дозу хлора, чем с питьем хлорированной воды. И количество токсинов, которые попадают в кровь с таким купанием, увеличивается в 10-20 раз.

1.6 Недостаток хлора в организме человека

Учитывая, что почти все продукты содержат соль, а очистка водопроводной воды выполняется с помощью хлора, нехватка хлоридов в здоровом организме – редкое явление.

Гипохлоремией называют состояние, когда уровень хлора в крови понижен. Причины развития подобного состояния:

- 1) Бессолевая диета (отсутствие в рационе натрия хлора) или недостаточное употребление в пищу поваренной соли
- 2) Избыточное потребление жидкостей
- 3) Многократная рвота
- 4) Воспалительные процессы, затрагивающие поджелудочную железу, желудок, 12-перстную кишку
- 5) Молочнокислая кома (лактатацидоз), когда молочная кислота начинает направляться в ткани и безмерно накапливаться там

- 6) Воспаление легких
- 7) Серьезные инфекционные процессы
- 8) Повышенное потоотделение
- 9) Злоупотребление слабительными

При гипохлоремии выражена мышечная слабость, одышка, могут произойти обмороки, а также разрушение и расшатывание зубов, выпадение волос, что не позволят спокойно жить, учиться и работать.

Резкое уменьшение хлора в крови на фоне острой гипохлоремии способствует развитию тяжёлого состояния вплоть до комы или летального исхода.

Глава 2 Практическая часть

2.1 Опыт

Обнаружение хлора в водопроводной воде с помощью нитрата серебра, определение влияния хлора на организм человека.

Опыт 1.

Обнаружение хлора в водопроводной воде с помощью нитрата серебра и определение влияния хлора на организм человека.

Ход работы:

- 1) Я взяла две конических колбы по 250 мл и две пробы воды из под крана, измерила мерным цилиндром и прилила исследуемые пробы воды.
- 2) Одна проба контрольная, а в другую добавила 25 мл раствора нитрата серебра.
- 3) Буквально через две секунды вода в стакане с нитратом серебра помутнела, это доказывает то, что в водопроводной воде содержится хлор.

Вывод: в водопроводной воде содержится незначительное количество хлора, т.к. мы наблюдали только помутнение воды, поэтому пить эту воду можно. Но надо учитывать, что даже в малых дозах хлор способен навредить организму, он может вызвать такие болезни как рак желудка и мочевого пузыря.



Опыт 2.

Выявление содержания хлора в воде из бассейна, и воздействие хлора на наш организм.

Ход работы:

- 1) Пробу воды на анализ содержания хлора я взяла в бассейне спортивного комплекса «Победа». Для опыта беру коническую колбу объемом 250 мл, исследуемую пробу 50 мл вливаю в колбу.
- 2) В колбу с этой водой добавила 5 мл нитрата серебра.
- 3) Через несколько секунд вода не только помутнела, но и выпал белый творожистый осадок.

Вывод: в воде из бассейна содержится достаточно много хлора, т.к. мы заметили выпадение осадка. Хлор, который содержится в бассейнах, приводит к выпадению, обезвоживанию и сечению волос, покраснению, сухости и зуду кожи.

Требование к остаточному содержанию свободного и связанного хлора звучит так (СанПиН):

«6.2.20. При хлорировании воды уровень свободного (остаточного) хлора должен быть не менее 0,3 мг/л (для комбинированного метода очистки - не менее 0,1 мг/л), связанного хлора - не более 0,2 мг/л, а водородный показатель (рН) должен быть в диапазоне 7,2-7,6.»

В отличие от ранее существовавших требований, новый СП ограничивает только нижний предел концентрации свободного хлора, одновременно вводя ограничение по связанному хлору – который ранее не входил в перечень контролируемых показателей.

4. Допустимые уровни химических веществ

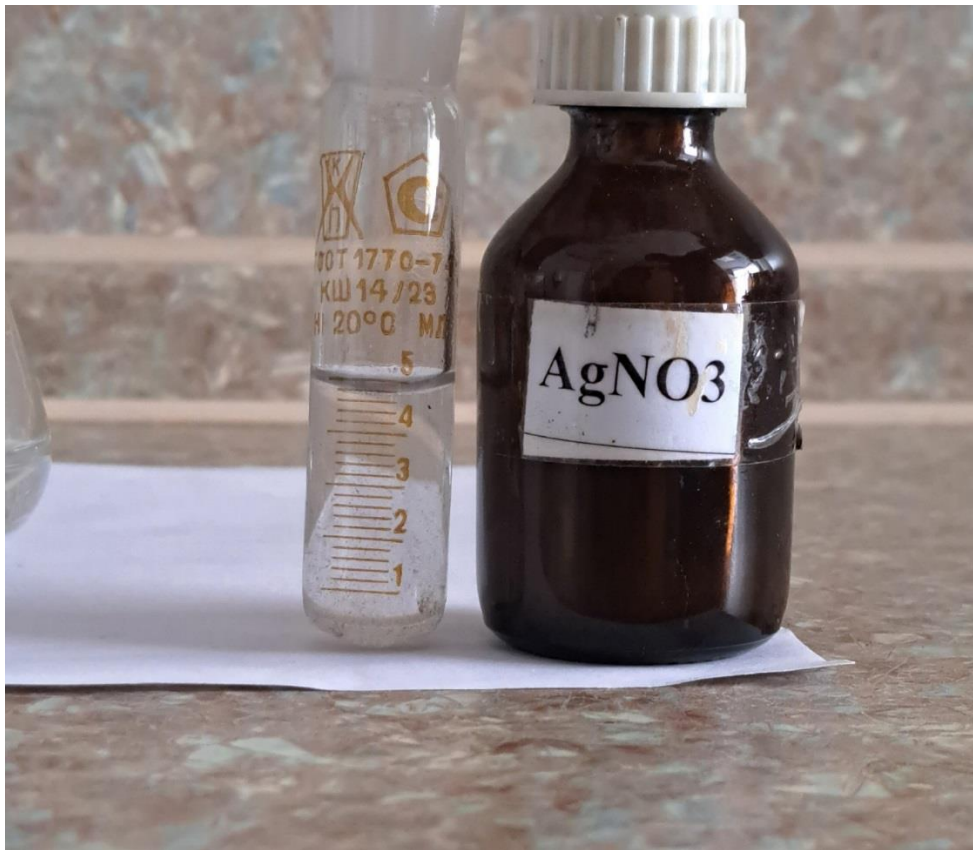
Прямых указаний по допустимым уровням содержания других химических веществ в воде бассейна в новых СП нет, а п. 6.2.27 содержит следующее:

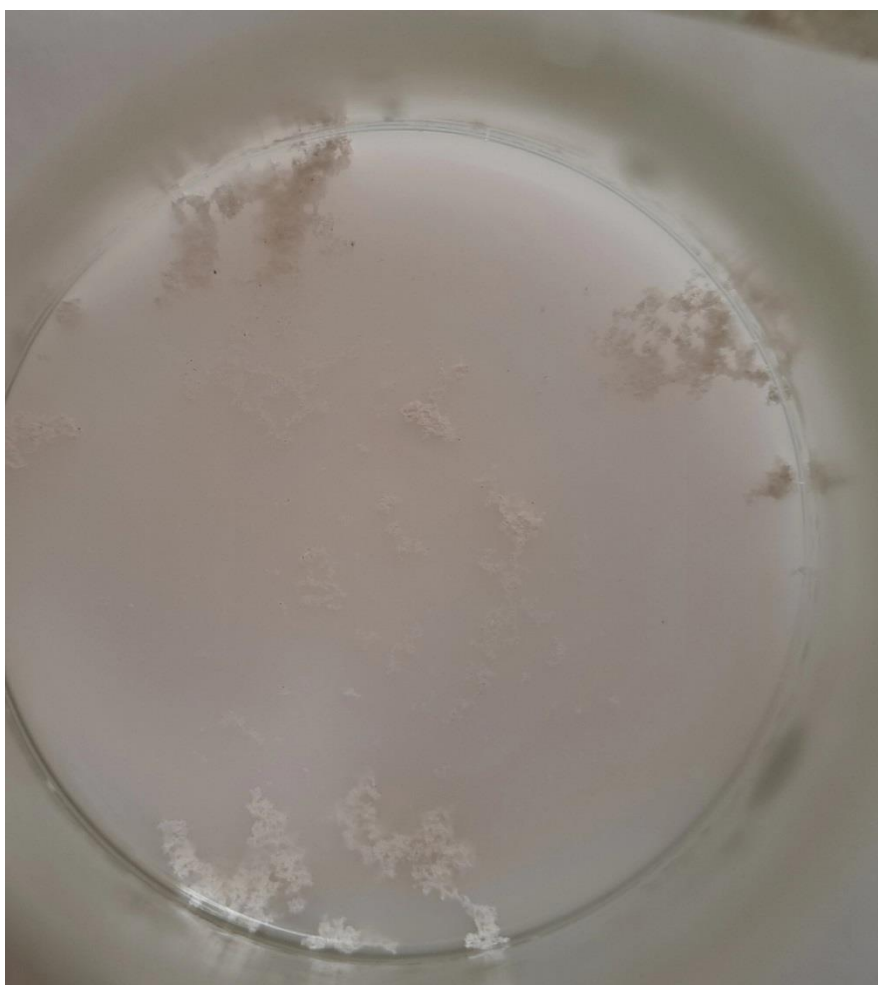
«6.2.27. В процессе эксплуатации бассейна пресная или морская вода, находящаяся в ванне, должна соответствовать гигиеническим нормативам.»

На какие в таком случае ориентироваться значения, и о каких гигиенических нормативах идет речь в п. 6.2.27?

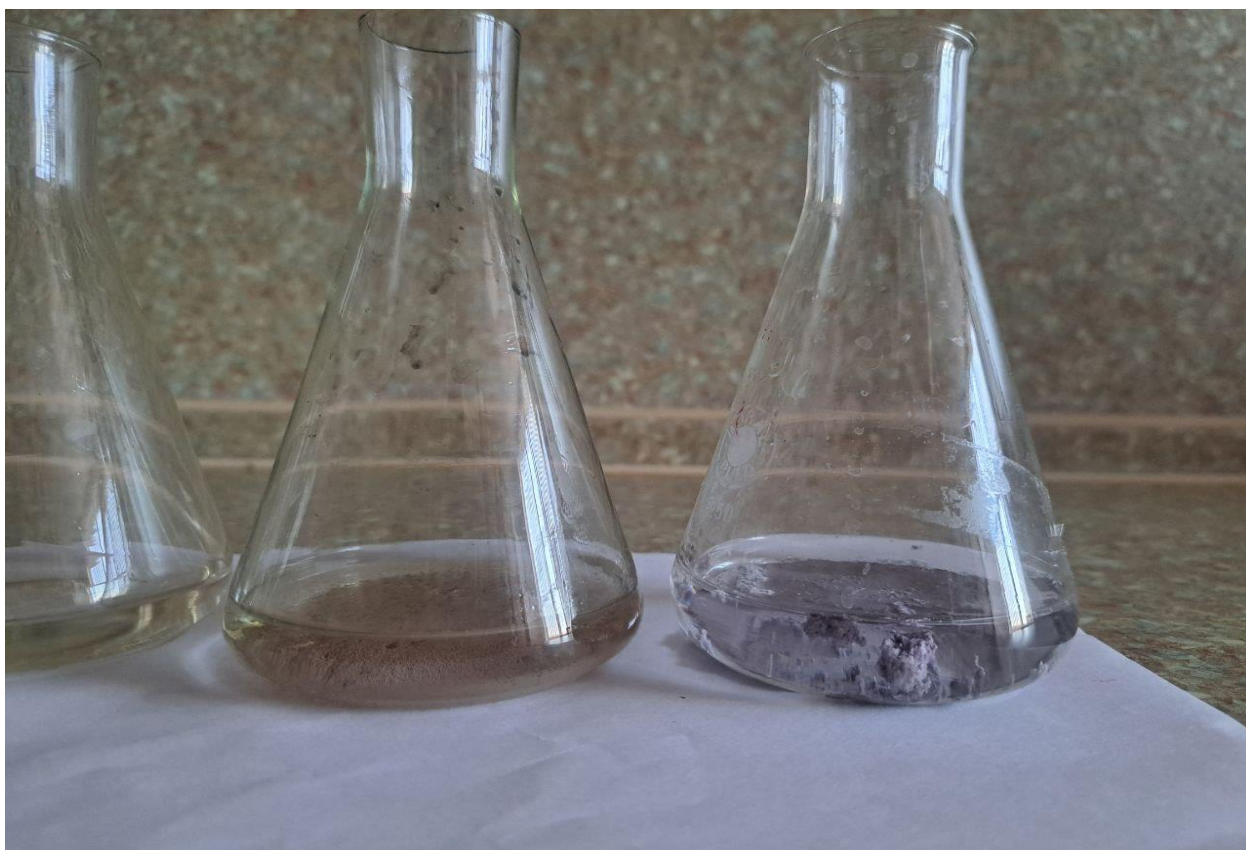
И тут появляется второй документ, который был утвержден 28 января 2021 и вступает в силу с 01.03.2021г. – СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».







Колбы на следующий день, после проведения самого опыта



Заключение

Хлор является неотъемлемой частью нашей жизни, начиная от микроэлемента в теле человека и заканчивая универсальным средством очищения.

Хлор используют для производства окислительно-отбеливающих веществ – кальция гипохлорита, натрия гипохлорита, хлорной извести, хлоридов многих элементов, ряда хлорорганических продуктов (поливинилхлорида, хлоропренового каучука, дихлорэтана, перхлорэтилена, хлороформа, эпихлоргидрина и др.), для водоочистки.

В мире на производство хлорсодержащих органических продуктов расходуется 60–75 % производимого хлора, неорганических – 10–15 %, в целлюлозно-бумажной промышленности – 5–15 %.

В любом городе, даже где вода очищается самым прогрессивным, эффективным и безопасным способом, и из крана течет кристально чистая вода, хлор все равно проникнет в квартиру, растворившись в бутылках отбеливателей, упаковке стирального порошка, гелей для чистки ванн и унитазов.

В общем, от хлора нам никуда не деться, до тех пор, пока не появятся новые способы очистки воды.

Список использованных источников

1. Научная статья Шилова В.В. «Острые производственные отравления хлором и аммиаком: клиника, диагностика, лечение. Современные представления.»
2. Научная статья Макотриной Л.В. «Влияние обеззараживания питьевой воды хлором на здоровье человека.»
3. Учебное пособие «Химия галогенов»
4. <https://bigenc.ru/c/khlor-5e6e21>
5. <https://www.yaklass.ru/p/himija/9-klass/khimiia-nemetallov-157456/galogeny-khlor-i-ego-soedineniia-161110/re-7e36a588-5dc8-48d5-b583-a9ea7b11dec5>
6. https://sh-celinnaya-oosh-r56.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/315/sanpin_2.3.2.4.3590_20.pdf