*Федеральное агентство по образованию*

*Государственное образовательное учреждение Высшего Профессионального образования*

*«Уральская государственная медицинская академия»*

*Кафедра Общей химии*

**РЕФЕРАТ**

**«Определение содержания и свойств соединений меди в водных растворах»**

Студентов педиатрического факультета

Группы ОП-104

Чернавина С.В

Гордиенко И.И.

Научный руководитель:

к.т.н. Белоконова Надежда Анатольевн

Екатеринбург 2010

**План**

1.Теоритическая часть

1.1.Общие сведенья о металле и его распространенность

1.2.Физические и химические свойства меди.

1.3.Использование соединений меди.

1.4.Биологиеское значение.

1.5.Диагностика заболеваний по меди

1.6.Нахождение в продуктах питания и воде.

2.Практическая часть

2.1.Определение количества меди в растворах по ГОСТ методике

2.2.Анализ структуры и свойств полученных растворов меди

3.Вывод

**Теоритическая часть**

**Общие сведенья о металле и его распространенность**

Медь (лат.Cuprum) - химический элемент. Один из семи металлов, известных с глубокой древности. По некоторым археологическим данным - медь была хорошо известна египтянам еще за 4000 лет до Р.Хр. Знакомство человечества с медью относится к более ранней эпохе, чем с железом; это объясняется с одной стороны более частым нахождением меди в свободном состоянии на поверхности земли, а с другой - сравнительной легкостью получения ее из соединений. Древняя Греция и Рим получали медь с острова Кипра (Cyprum), откуда и название ее Cuprum. Среднее содержание меди в земной коре 4,7·10-3 % (по массе), в нижней части земной коры ее больше (1·10-2%), чем в верхней (2·10-3%), где преобладают граниты и другие кислые изверженные породы. Медь энергично мигрирует как в горячих водах глубин, так и в холодных растворах биосферы; сероводород осаждает из природных вод различные сульфиды Меди, имеющие большое промышленное значение. Среди многочисленных минералов Меди преобладают сульфиды, фосфаты, сульфаты, хлориды, известны также самородная Медь, карбонаты и оксиды. Медь встречается в природе, как в соединениях, так и в самородном виде

**Физические и химические свойства меди.**

Медь — золотисто-розовый пластичный металл, на воздухе быстро покрывается оксидной плёнкой, которая придаёт ей характерный интенсивный желтовато-красный оттенок. Медь обладает высокой тепло- и электропроводностью (занимает второе место по электропроводности после серебра). Имеет два стабильных изотопа — 63Cu и 65Cu, и несколько радиоактивных изотопов. Самый долгоживущий из них, 64Cu, имеет период полураспада 12,7 ч и два варианта распада с различными продуктами. Существует ряд сплавов меди: латунь — сплав меди с цинком, бронза — сплав меди с оловом, мельхиор — сплав меди и никеля, и некоторые другие.

По химическим свойствам медь занимает промежуточное положение между элементами первой триады VIII группы и щелочными элементами I группы системы Менделеева. Медь, как и Fe, Co, Ni, склонна к комплексообразованию, дает окрашенные соединения, нерастворимые сульфиды и т. д. Сходство с щелочными металлами незначительно. Так, медь образует ряд одновалентных соединений, однако для нее более характерно 2-валентное состояние. Соли одновалентной меди в воде практически нерастворимы и легко окисляются до соединений 2-валентной меди; соли 2-валентной меди, напротив, хорошо растворимы в воде и в разбавленных растворах полностью диссоциированы. Гидратированные ионы Cu2+ окрашены в голубой цвет. Известны также соединения, в которых медь 3-валентна. Так, действием пероксида натрия на раствор куприта натрия Na2CuO2 получен оксид Сu2О3 - красный порошок, начинающий отдавать кислород уже при 100 °С. Сu2О3 - сильный окислитель (например, выделяет хлор из соляной кислоты).   
Химическая активность меди невелика. Компактный металл при температурах ниже 185 °С с сухим воздухом и кислородом не взаимодействует. При нагревании меди на воздухе идет поверхностное окисление; ниже 375 °С образуется СuО, а в интервале 375-1100 °С при неполном окислении медь - двухслойная окалина, в поверхностном слое которой находится СuО, а во внутреннем - Сu2О. Влажный хлор взаимодействует с медью уже при обычной температуре, образуя хлорид СuCl2, хорошо растворимый в воде. Медь легко соединяется и с других галогенами. Особое сродство проявляет медь к сере и селену; так, она горит в парах серы. С водородом, азотом и углеродом медь не реагирует даже при высоких температурах. Растворимость водорода в твердой медь незначительна и при 400 °С составляет 0,06 мг в 100 г меди. Водород и других горючие газы (СО, СН4), действуя при высокой температуре на слитки меди, содержащие Сu2О, восстановляют ее до металла с образованием СО2 и водяного пара. Эти продукты, будучи нерастворимыми в меди, выделяются из нее, вызывая появление трещин, что резко ухудшает механические свойства меди. Медь образует многочисленные устойчивые комплексные соединения - (NH4)2CuBr3; K3Cu(CN)4- комплексы типа двойных солей; [Cu{SC(NH2)}2]Cl, CsCuCl3, K2CuCl4 и др. Важное промышленное значение имеют аммиачные комплексные соединения меди: [Сu (NH3)4] SO4, [Сu (NH3)2] SO4.

**Использование соединений меди.**

Большая роль меди в технике обусловлена рядом ее ценных свойств и прежде всего высокой электропроводностью, пластичностью, теплопроводностью. Благодаря этим свойствам медь - основной материал для проводов; свыше 50% добываемой меди применяют в электротехнической промышленности. Все примеси понижают электропроводность меди, а потому в электротехнике используют металл высших сортов, содержащий не менее 99,9% Cu. Высокие теплопроводность и сопротивление коррозии позволяют изготовлять из меди ответственные детали теплообменников, холодильников, вакуумных аппаратов и т. п. Около 30-40% меди используют в виде различных сплавов, среди которых наибольшее значение имеют латуни (от 0 до 50% Zn) и различные виды бронз: оловянистые, алюминиевые, свинцовистые, бериллиевые и т. д. Кроме нужд тяжелой промышленности, связи, транспорта, некоторое количество меди (главным образом в виде солей) потребляется для приготовления минеральных пигментов, борьбы с вредителями и болезнями растений, в качестве микроудобрений, катализаторов окислительных процессов, а также в кожевенной и меховой промышленности и при производстве искусственного шелка.

**Биологическое значение.**

Медь – очень важный для жизни металл. Содержание меди в организме человека колеблется (на 100 г сухой массы) от 5 мг в печени до 0,7 мг в костях, в жидкостях тела - от 100 мкг (на 100 мл) в крови до 10 мкг в спинномозговой жидкости. А всего меди в организме взрослого человека около 100 мг. Многие биологические процессы будут невозможны или существенно затруднены без участия меди: медь входит в состав ферментов, которые регулируют энергетический и информационный обмен в клетках, является активным катализатором в окислительно-восстановительных реакциях; участвует в кроветворении, входит в состав ферментов для синтеза эритроцитов и лейкоцитов. Кроме того, она участвует в образовании гемоглобина при участии железа и витамина С; обеспечивает транспорт железа из печени, его перенос между органами и тканями; стимулирует иммунитет, играет важную роль в системе антиоксидантной защиты организма и нейтрализует свободные радикалы, поддерживая целостность здоровых клеток; обеспечивает здоровьем костную ткань, предотвращает её деминерализацию, переломы, развитие остеопороза; повышает продолжительность жизни эритроцитов и устойчивость клеточных мембран; улучшает состояние кожи, участвуя в образовании коллагена (вещества, придающего коже упругость, эластичность и гладкость); укрепляет сосудистую стенку за счет участия в образовании соединительной ткани - эластина. (Эластин - это, по сути, каркас из прочных и упругих волокон во внутренних слоях кожи, который держит нужную форму кровеносных сосудов). Ежедневный прием меди с пищей составляет 0,50-6 мг, из которых усваивается только 30%. Токсическая доза меди больше 250 мг. Попав в организм, соединение меди поступает в печень, которая является главным складом этого микроэлемента. Медь концентрируется также в мозге, сердце и почках, мышечной и костной тканях. Около 80% меди выделяется с желчью, примерно 16% секретируется в кишечник из крови и около 4% (140 мкг/сут) составляют ренальные потери. Незначительные потери происходят со слюной и потом. Основными органами накопления меди является печень (30%), головной мозг (30%). Остальная медь равномерно распределяется по органам и тканям, причем половина этого количества находится в костях и мышцах. Печень является главным депо этого элемента и местом синтеза церрулоплазмина, в образовании которого участвует 90 - 95% меди

**Диагностика заболеваний по меди**

При многих других заболеваниях наблюдается увеличение меди сыворотки: так при инфекционном гепатите наблюдается увеличение сыворотки меди в 3 раза по сравнению с нормой – 350мкг/100мл. это связано с накоплением церулоплазмина Повышение меди в крови встречается при таких заболеваниях, как лейкемия, лимфома, ревматоидный артрит, цирроз, нефрит. Высокий уровень меди может быть связан  с различными явлениями, и  обнаружение высоких концентраций меди в сыворотке представляет диагностическую ценность только при одновременном рассмотрении с данными других исследований. Анализ концентрации ионов меди необходимо проводить для оценки эффективности лечения, так как уровень меди прямо пропорционален тяжести заболевания. Это положение верно при гепатитах и злокачественных заболеваниях.

**Нахождение в продуктах питания и воде.**

Мы получаем медь из продуктов питания, причем содержание меди в них зависит от ее количества в почве и может значительно возрасти, если почву будут удобрять сернокислой медью. В листьях женьшеня накапливается чрезвычайно высокая концентрация меди, несмотря на то, что в почве, где рос женьшень, этого металла было немного. В нем также обнаружены большие концентрации кальция и железа, но меньше калия, титана, марганца, цинка, рубидия, никеля и молибдена. Отсюда вывод: женьшень — замечательный накопитель многих важных микроэлементов и витаминов. Растения берут из почвы не более 4% меди, а мы усваиваем лишь около 10% ее из продуктов питания. Медь выделяется с калом. Но специального лечения медью не требуется. Достаточно меди в тех продуктах, которые мы едим, а у младенцев есть запас этого элемента в печени.

**Практическая часть**

**Определение количества меди в растворах по ГОСТ методике**

Для количественного определения меди в различных водных растворах существует методика, сущность которой состоит в образование коллоидных систем, на основе комплексных соединений меди с ДДТ. В приложении 1 представлен градуированный график, показывающий зависимость оптической плотности от концентрации меди. Он построен при помощи стандартных растворов меди. Т.к. оптическая плотность должна лежать в диапазоне графика, для установления концентрации, нам приходилось разбавлять исследуемые растворы до входа в диапазон.

Методика была использована для определения содержания меди в растворах, образованных при помощи прибора Цеппер, который работает на пальчиковых батарейках с напряжением 1,5 В. Было получено 3 раствора, в которых время медированной, состовляло 5, 10 и 15 минут, далее, применяя методику, мы определяли содержание меди в этих растворах.

Было установлено, что содержание металла в растворе медированном 5 минут составляло 5,976мг/л, в растворе медированном 10 минут 11,703мг/л и 15 минут — 14,193мг/л.

Концентрация меди, в полученных водных растворах, намного превышает ПДК для питьевой воды, которая составляет 1 мг/л, следовательно, такую воду нельзя употреблять в пищу

Таблица 1: Зависимость концентрации от оптической плотности в-ва

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Образца | Оптическая плотность | Концентрация меди раствора при разбавлении в 16 раз |
| 1 | 0.021 | 0,36 |
| 2 | 0.040 | 0,71 |
| 3 | 0.049 | 0,86 |

Образец №1 — вода медированая 5 минут

Образец №2 — вода медированая 10 минут

Образец №3 — вода медированая 15 минут

Концентрация меди в неразбавленных растворах образцов 1,2,3:

1. 0.36 \* 16 = 5,976мг/л
2. 0,70 \* 16 = 11,703мг/л
3. 0,86 \* 16 = 14,193 мг/л

Полная методика количественного определения меди в Приложении 2 (ГОСТ 4388-72)

**Анализ структуры и свойств полученных растворов меди**

Т.к. при добавлении медного купороса в дистиллированную воду наблюдаем окрашивание воды в голубой цвет, а при добавлении в бутилированную - осадок основных солей, что свидетельствует о наличии медных ионов. Но получившиеся ранее растворы, не окрашиваются, и мы предполагаем, что медь находится в КДС и заряд ее гранулы положительный.

Исходя из этого, мы добавляли различные соли сильных электролитов с различными зарядами их анионов и т.к. способность понижать устойчивость комплекса напрямую зависит от заряда, то мы должны видеть эту зависимость на спектре. Сначала в 3 пробирки с 25мл воды, медированной 15 минут, добавляли растворы электролитов различных концентраций, но на раствор это никак не повлияло. Следовательно, к тому же раствору необходимо добавить сухие электролиты. В первую пробирку был добавлен NaCl массой 0.05грамм, а в оставшиеся пробирки Na2SO4 и Na3PO4 в эквивалентных количествах, что по массе составило 0.06 и 0.045 грамм соответственно. С этих растворов, а также с растворов NaCl и Na2SO4 после нагревания в микроволновке(30с) был снят спектр, на котором видно, что электролит NaCl не оказал воздействие на раствор даже после нагревания, а Na3PO4 полностью провзаимодействовал с мицеллами и наблюдается осаждение комплекса. Следовательно, гранула вещества заряжена положительно, а оптимальным для изучения устойчивости коллоидных растворов меди является электролит Na2SO4 т.к. он наиболее показательно осаждает комплексы меди. (График с полученными спектрами представлен в Приложении 3)

**Вывод**

Проделав данные опыты, было установлено, что при использовании прибора Цеппер, для медирования воды, образуются коллоидные растворы меди, которые обладают высокой устойчивостью к осаждению. И т.к. гранула данного коллоидного раствора заряжена положительно, то его можно использовать как антибактериальное средство. Безусловно, антибактерицидный эффект должен быть оценен в процессе специальных исследований.