

Палладий (благородное белое золото) повышает температуру плавления золотого сплава и резко изменяет его цвет. Белое золото на основе палладия дороже, чем на основе никеля. Никель (неблагородное белое золото) изменяет цвет на бледно-желтый. Сохраняя ковкость металла, никель придает ему твердость и повышает литейные свойства. Никель растворяется в меди в любом соотношении, а вот серебро растворяет лишь незначительное количество никеля. Красный оттенок золотому сплаву придает медь. Обычный состав лигатуры такого сплава – это серебро и медь. Синее золото – получается при сплавлении золота с железом. Зеленый оттенок получается при плавлении золота с серебром с добавлением кадмия. Оттенок золота может стать даже лиловым при введении алюминия, кобальта и палладия.

Во всем мире для распознавания количества входящей в золотой сплав лигатуры используется несколько систем. Наиболее известными являются метрическая и каратная системы. В России уже долгие годы пользуются метрической системой. Она более простая и понятная и указывает на количество граммов золота, входящего в состав сплава весом в 1 кг.

#### Список литературы

1. Айлова Г.Н., Васильева М.П., Петренко И.А. и др. Товароведение и экспертиза металлохозяйственных и ювелирных товаров. – СПб.: Питер, 2005. – 304 с.
2. Стоун Д. Ювелирная энциклопедия. – М.: Кристалл, 2008.
3. <http://www.znaytovar.ru/m/forum/topic199.htm>.
4. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/).

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТАХ

Неёлова О.В., Баллаева Д.А.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: 79194271044@yandex.ru

Пероксид водорода нашел применение в медицине как антисептический, дезодорирующий и кровоостанавливающий препарат. Применяют его для обработки ран, ссадин, царапин, остановки носовых и других небольших капиллярных кровотечений, так как хорошо переносится кожей и слизистыми оболочками, не накапливается в организме при длительном применении. Целью работы является изучение литературных данных по методам анализа пероксида

водорода и определение содержания пероксида водорода в фармацевтических препаратах разных производителей.

Для количественного определения содержания пероксида водорода в фармацевтических препаратах использовали перманганатометрический и йодометрический методы титрования. Для исследования выбрали образцы четырех разных производителей пероксида водорода:

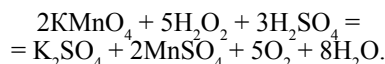
ООО «Тульская фармацевтическая фабрика», г. Тула. Годен до: 02.17.

ООО «Йодные технологии и маркетинг», г. Москва, годен до: 03.17.

РУП «Белмедпрепараты», г. Минск, годен до: 04.17.

ОАО «Флора Кавказа», Карачаево-Черкесская республика, станица Преградная, годен до: 07.15.

Пероксид водорода, содержащий 3 %  $H_2O_2$ , относится к фармацевтическим препаратам, для которых концентрация с течением времени уменьшается, так как  $H_2O_2$  активно окисляет примеси органических веществ, находящихся в воде, и разлагается под действием солнечного света. Поэтому его обычно хранят в склянках из темного стекла. Периодически концентрацию пероксида водорода необходимо контролировать. Перманганатометрическое титрование  $H_2O_2$  проводят в кислой среде по уравнению:



$$M_{(1/5KMnO_4)} = 158,0 \cdot 1/5 = 31,61 \text{ г/моль.}$$

В табл. 1 приведены результаты определения содержания пероксида водорода титрованием стандартизованным по щавелевой кислоте раствором перманганата калия. Молярная концентрация эквивалента раствора  $KMnO_4$  равна 0,0471 моль/л.

В ходе йодометрического определения  $H_2O_2$  реагирует с восстановленной формой редокс-системы  $I_3^-/3I^-$  по уравнению:  $H_2O_2 + 3I^- + 2H^+ = I_3^- + 2H_2O$ . Выделившийся в ходе реакции  $I_2$  растворяется в избытке иодида калия с образованием комплекса  $I_3^-$ , который затем оттитровывается 0,05 н. раствором тиосульфата натрия. Результаты йодометрического титрования исследуемых образцов пероксида водорода приведены в табл. 2.

Таблица 1

Результаты перманганатометрического анализа пероксида водорода

| № препарата | $V_1$ ( $KMnO_4$ ), мл | $V_2$ ( $KMnO_4$ ), мл | $V_3$ ( $KMnO_4$ ), мл | $V_{\text{сред}}$ ( $KMnO_4$ ), мл | $\omega$ , % |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------|
| 1           | 7,45                   | 7,45                   | 7,45                   | 7,450                              | 2,983        |
| 2           | 7,50                   | 7,55                   | 7,55                   | 7,533                              | 3,016        |
| 3           | 7,60                   | 7,65                   | 7,60                   | 7,616                              | 3,049        |
| 4           | 7,10                   | 7,10                   | 7,15                   | 7,116                              | 2,849        |

Таблица 2

Результаты йодометрического анализа пероксида водорода

| № препарата | $V_1$ ( $Na_2S_2O_3$ ), мл | $V_2$ ( $Na_2S_2O_3$ ), мл | $V_3$ ( $Na_2S_2O_3$ ), мл | $C$ ( $1/2H_2O_2$ ), моль/л | $\omega$ , % |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1           | 17,15                      | 17,10                      | 17,10                      | 0,0856                      | 2,910        |
| 2           | 17,60                      | 17,70                      | 17,70                      | 0,0888                      | 3,020        |
| 3           | 17,65                      | 17,60                      | 17,60                      | 0,0880                      | 2,995        |
| 4           | 17,90                      | 17,80                      | 17,90                      | 0,0893                      | 3,036        |

Результаты экспериментальных данных соответствуют содержанию пероксида водорода во всех фармацевтических препаратах.

#### Список литературы

1. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – 6-е изд. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2014. – 656 с.

### КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ РОЛЬ В МЕДИЦИНЕ

Неёлова О.В., Бокиева Д.Т.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ,  
e-mail: 79194271044@yandex.ru

Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов огромна. Организм представляет систему, состоящую из множества комплексообразователей и лигандов, с определенным соотношением между ними. Нарушение баланса компонентов (металло-лигандного гомеостаза) приводит к развитию патологических состояний. Поэтому изучение процессов взаимодействия «металл-лиганд» является ключом к поиску новых лекарственных средств. В процессах обмена веществ фундаментальную роль играет биокатализ, в котором принимают участие металлоферменты, представляющие собой биоконплексы Fe, Co, Mn, Zn, Mo, Mg, Cu, Cr. Ферменты – уникальные катализаторы, обладающие непревзойденной эффективностью действия и высокой селективностью. Биоконплексы различаются по устойчивости. Одни из них настолько прочны, что постоянно находятся в организме и выполняют определенную функцию. Примерами таких соединений является хлорофилл, полифенолоксидаза, витамин B<sub>12</sub>, гемоглобин и некоторые металлоферменты (специфические ферменты). Роль металлов таких комплексов высокоспецифична: замена его даже на близкий по свойствам элемент приводит к значительной или полной утрате физиологической активности. Ферменты, синтезируемые на период выполнения определенной функции, в которой ион металла выполняет роль активатора и может быть заменен ионом другого металла без потери физиологической активности, относятся к неспецифичным ферментам. В настоящее время известно и изучено около 700 различных ферментов, 25% которых составляют металлоферменты.

Важнейшим классом бионеорганических комплексов металлов являются транспортные комплексы, в которых один или несколько атомов металла связаны с атомами азота, кислорода или серы белковых молекул, выступающие в роли полидентатных лигандов. Одним из основных переносчиков ионов металлов в человеческом организме является низкомолекулярный белок *металлотиюнеин* (M<sub>r</sub>=6500), содержащий большое число цистеиновых фрагментов. Один моль металлотиюнеина способен перенести 7-12 моль таких жизненно необходимых элементов, как Zn, Cu и Se. При отравлениях тяжелыми металлами (Cd, Hg, Pb, Ag, As) данный белок выполняет защитную функцию, связывая их в прочные и относительно малотоксичные комплексы. Железосодержащий белок *трансферрин* выполняет преимущественно транспортные функции. Несмотря на сравнительно низкое содержание железа (2 моль ионов Fe<sup>3+</sup> на одну молекулу белка), трансферриновые комплексы обеспечивают высокую скорость тканевого обмена данного элемента и являются важными переносчиками железа.

Изучение бионеорганических комплексов дает важную информацию об особенностях их метаболизма и позволяет разрабатывать эффективные способы коррекции заболеваний, связанных с недостатком

(или, наоборот, с избытком) тех или иных элементов в человеческом организме.

Применение комплексных соединений в медицине и фармации связано также с их использованием в методах качественного и количественного анализа – в комплексонометрии. Широкое распространение получила комплексонометрия в медико-биологических исследованиях. Этот метод необходим для определения в живых организмах кальция, магния и многих микроэлементов. Комплексонометрия применяется в анализе лекарственного сырья, питьевых, минеральных и сточных вод. В биологии и медицине комплексоны используются не только в аналитических целях, но и в качестве стабилизаторов при хранении крови, так как комплексоны связывают ионы металлов, катализирующих реакции окисления. Комплексоны применяются также для выведения из организма ионов токсичных металлов (Pb<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup> и др.), радиоактивных изотопов и продуктов их распада.

#### Список литературы

1. Киселев Ю.М. Химия координационных соединений / Ю.М. Киселев, Н.А. Добрынина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
2. Биометаллоорганическая химия / под ред. Ж. Жауэна. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 494 с.
3. Скопенко В.В. Координационная химия / В.В. Скопенко, А.Ю. Цивадзе, Л.И. Савранский, А.Д. Гарновский. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 487 с.
4. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов. / Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др.; под ред. Ю.А. Ершова, 8 изд. – М.: Высшая школа, 2010. – 560 с.
5. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого. – СПб: Химиздат, 2007. – 784 с.

### ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ ШКОЛЬНОГО МЕЛА

Неёлова О.В., Гузитаева М.Ф.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ,  
e-mail: 79194271044@yandex.ru

Соединение, формула которого CaCO<sub>3</sub>, представлено бесконечным многообразием форм, как в живой, так и неживой природе. Условно считается, что химическая формула мела соответствует формуле карбоната кальция CaCO<sub>3</sub>. Однако реальный состав мела отличается от состава кальциевой соли угольной кислоты. Целью работы является изучение литературных данных по методам качественного и количественного анализа карбоната кальция в школьном меле и проведение химического анализа мела на подтверждение его состава. Для исследования были выбраны два образца школьного мела разных производителей: ООО «Эликонт», г. Белгород и Марке Привате, №19, Китай.

Навеску образцов мела растворяли в 2 М растворе хлороводородной кислоты, при этом наблюдали бурное выделение углекислого газа. После завершения реакции содержимое фильтровали через наиболее плотный фильтр «синяя лента» в мерную колбу. Нерастворившийся остаток промывали дистиллированной водой и высушивали до постоянной массы при температуре 100-120°C. Рассчитывали массовую долю нерастворившегося в HCl остатка в образцах мела.

Определение содержания кальция проводили комплексонометрическим титрованием в щелочной среде при pH=12 стандартным 0,05 н. раствором комплексона III с индикатором мурексидом. В точке эквивалентности наблюдали изменение окраски из розово-малиновой в фиолетовую. В таблице приведены результаты анализа исследованных образцов мела.