

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ВНУТРИВУЗОВСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 20 МАЯ 2020 ГОДА)**

**Санкт–Петербург
2020**

Неорганическая химия в современном мире: тезисы докладов внутривузовской студенческой научно–технической конференции (Санкт–Петербург, 20 мая 2020 года) / сост. Л.П. Ардашева, А.Ю. Вахрушев, Т.Л. Луканина, И.С. Михайлова; ВШТЭ СПбГУПТД, – СПб., 2020. – 44 с.

В сборнике помещены тезисы докладов ежегодной внутривузовской студенческой научно-технической конференции.

Участники конференции – студенты института технологии, — исследуя свои темы, получают представление о специальности и направлениях будущей деятельности, что, несомненно, дает дополнительный стимул и пробуждает интерес к учебе и научно-исследовательской работе.

Особое значение этой конференции заключается в том, что работы выполнены молодыми авторами, которым предстоит продвигать науку в жизнь.

Сборник предназначен тем, кто интересуется прикладным применением химии в различных отраслях науки и практической деятельности.

Рекомендованы к публикации Редакционно–издательским советом Высшей школы технологии и энергетики Санкт–Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна.

Группа 112

Химия неорганических гидратов. Кристаллогидраты, аквакомплексы: строение, свойства, способы получения

Акимова И.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

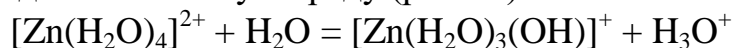
Гидраты (от древнегреческого «вода») — продукты присоединения воды к неорганическим и органическим веществам. В самом широком смысле гидратами называют химические соединения, в состав которых входит вода.

Гидраты природных газов (газовые гидраты, клатраты) — кристаллические соединения, образующиеся при определённых термобарических условиях из воды и газа. К наиболее распространённым веществам, образующим гидраты, относятся метан, этан, диоксид углерода, сероводород, азот, пропан и изобутан. Газовые гидраты внешне напоминают спрессованный снег. Они часто имеют характерный запах природного газа и могут гореть. Сейчас природные газовые гидраты привлекают особое внимание как возможный источник ископаемого топлива, а также участник изменений климата.

Кристаллогидраты — кристаллы, содержащие молекулы воды и образующиеся, если в кристаллической решётке катионы образуют более прочную связь с молекулами воды, чем связь между катионами и анионами в кристалле безводного вещества. Их также называют твердыми гидратами. Название кристаллогидрата строится из систематического названия соли, в нём указывается количество молекул кристаллизационной воды, входящих в формальную единицу: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — пентагидрат сульфата меди. При нагревании большинство кристаллогидратов теряют кристаллизационную воду, превращаясь в безводные вещества.

Аквакомплексы — это вид комплексных химических соединений, содержащих в качестве лигандов одну или несколько молекул воды. Молекула воды в аквакомплексе связана с центральным атомом металла через атом кислорода. В водных растворах солей почти все ионы существуют в виде акваионов, например, $[\text{Be}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и т.д. Также к аквакомплексам относятся многие кристаллогидраты, например, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ (иначе — $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$), $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_3$ (иначе — $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$). Аквакомплексы многих d-металлов окрашены: аквакомплексы меди — в синий цвет, никеля — в зелёный, кобальта — в розовый. Встречаются и бесцветные комплексы, например, аквакомплексы цинка.

Все аквакатионы, за исключением тех, которые образованы щелочными и щелочноземельными элементами, а также таллием, серебром и т.п., являются катионными кислотами, в водном растворе подвергаются протолизу и создают кислотную среду ($\text{pH} < 7$):



Кислотные свойства аквакомплексов выражены тем сильнее, чем выше степень окисления атома-комплексобразователя.

Медь, серебро, золото: физические и химические свойства, способы извлечения из руд и применение

Белозеров С.П.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

С самых древних времён люди знают о таких металлах, как медь, золото и серебро. Самое удивительное, что прошло уже столько лет, но эти металлы всё также используются и не теряют важности. Они используются в большинстве своём в различных соединениях, а не в чистом виде, но это не отменяет важности этих элементов в тех самых соединениях. Как например, в проводах электроприборов используется медь, серебро применяется в производстве первичных элементов аккумуляторов и т.д. Металлы, которые важны в нашей жизни.

Целью работы было изучить каждый металл по отдельности, разобрать физические и химические свойства. Получение и применение в промышленности и повседневной жизни.

Актуальностью работы является то, что, несмотря на давность проблемы, она до сих пор не утратила интереса к ней всего человечества, поскольку медь, золото и серебро - многопрофильные металлы, которые можно использовать в самых разных областях: электрохимия, фармацевтика, ювелирное производство, имплантация и т.д.

В данном реферате рассмотрены металлы: медь, серебро, золото. Получение, структуры, соединения. И самое главное, особое внимание акцентируется на промышленном применении в различных сферах жизни.

Парниковые газы: механизм действия, источники попадания в атмосферу

Евдокимова А.И.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

В наши дни все больше набирает популярность тема защиты окружающей среды, стремление очистить природу от любых загрязнений. Одной из самых важных тем является очистка атмосферы, ведь благодаря

воздуху существует жизнь на Земле. Долгие годы в атмосферу попадали различные ядовитые газы из промышленных предприятий и других видов деятельности человека. Следствием этого является явление парникового эффекта, который представляют собой парниковые газы (ПГ). Они пагубно влияют на атмосферу и способствуют росту температуры.

Парниковые газы — группа газов атмосферы, способных задерживать и поглощать инфракрасное (тепловое) излучение поверхности Земли, создавая в атмосфере парниковый эффект. К ним относятся: углекислый газ, водяной пар, метан, фреоны, озон, оксид азота (I) и ряд других газов, концентрация которых незначительна (гидрофторуглеродные (ГФУ) и перфторуглеродные (ПФУ) соединения, гексафторидсеры (SF_6 , элегаз) и трифторид азота (NF_3)).

Основной вклад в антропогенную эмиссию парниковых газов вносит диоксид углерода (CO_2), доля которого в общей эмиссии газов с непосредственным парниковым эффектом составляет более 64 %. Метан (CH_4) имеет природное и антропогенное происхождение. Его доля в глобальном потеплении составляет 20 %. По значимости на третьем месте находится оксид азота (I) (N_2O), на который приходится 6 % глобального потепления.

Источники попадания парниковых газов в атмосферу делятся на два типа: естественные и антропогенные. К *естественным* источникам можно отнести извержения вулканов, лесные пожары и испарение воды Мирового океана. К основным *антропогенным* источникам попадания парниковых газов в атмосферу относятся:

- энергетическая отрасль;
- промышленность и строительство;
- транспорт;
- коммунальный сектор.

В целом учеными предполагается рост содержания водяного пара, испарения и осадков на глобальном уровне. Практически во всех районах суши вероятно большое количество жарких дней и периодов сильной жары. Такие изменения климата ведут к снижению урожайности, недостатку водных ресурсов, распространению болезней.

В России выделили несколько путей решения проблемы парниковых газов:

- содействие устойчивому лесопользованию в России: для России было бы предпочтительно распространить международные механизмы поддержки проектов устойчивого (неистощительного и экологически грамотного) лесопользования на все страны, а не только на развивающиеся;
- внедрение внутренней системы регулирования выбросов ПГ на уровне регионов, компаний и предприятий.

Методы нанесения металлических покрытий (термодиффузионные, химические, электро- и фотохимические)

Кенжебаева Я.Б.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Г.Л.

В последние десятилетия химический способ нанесения покрытий находит применение для различных целей: металлизации диэлектриков (придавая поверхности электропроводящие свойства), придания антикоррозионных свойств металлическим поверхностям, декоративной обработки и т. п.

Так, металлизированные пластмассы обладают химической устойчивостью, износостойкостью, теплостойкостью и механической прочностью, имеют декоративный вид и устойчивы к свету. Благодаря этим свойствам металлизированная пластмасса широко используется в автомобиле- и приборостроении. Из декоративно-металлизируемых пластмасс изготавливают фурнитуру для мебели, бижутерию, игрушки и другие бытовые изделия.

Металлические покрытия широко применялись в древности и применяются сейчас при производстве художественных изделий из металла.

Настоящая работа посвящена описанию различных методов модификации свойств поверхности изделия путём нанесения на его поверхность слоя металла.

В работе приведена краткая история открытия различными учёными методов химического восстановления металлов на поверхности изделий.

Описаны отличительные особенности химических покрытий и их особенности.

Кроме этого, описаны электрохимические процессы, широко используемые в современной технике, в аналитической химии, в научных исследованиях. Так, электрохимическими методами в промышленности получают металлы (алюминий, цинк, никель, магний, натрий, литий, бериллий и др.), хлор, гидроксид натрия, водород, кислород, ряд органических соединений, рафинируют металлы (медь, алюминий). Электрохимические методы широко используют для нанесения металлических покрытий, для полирования, фрезерования и сверления металлов.

С каждым днем все больше применяются химические источники электрической энергии — гальванические элементы и аккумуляторы — в технике и научных лабораториях.

Перечисленные способы применяют как самостоятельно, так и в различных сочетаниях. Чаще всего используют химико-гальваническую металлизацию, в которой на поверхность диэлектриков наносят металл сначала путем химического восстановления из растворов, а затем электрохимически.

Электрохимические системы в виде так называемых хемотронных приборов с успехом применяют в электронике и вычислительной технике.

Таким образом, актуальность проведенного литературного анализа не вызывает сомнений и является важной при современном уровне техники.

Современные теории кислот и оснований, их достоинства и недостатки

Кузнецова А.Д.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

Теории кислот и оснований — совокупность фундаментальных физико-химических представлений, описывающих природу и свойства кислот и оснований. Все они вводят определения кислот и оснований — двух классов веществ, реагирующих между собой. Задача теории — предсказание продуктов реакции между кислотой и основанием и возможности её протекания, для чего используются количественные характеристики силы кислоты и основания. Различия между теориями лежат в определениях кислот и оснований, характеристики их силы и, как следствие — в правилах предсказания продуктов реакции между ними. Все они имеют свои области применимости, каковые области частично пересекаются.

Теория Аррениуса не лишена недостатков, но актуальна и по сей день. Согласно теории Аррениуса:

- кислоты являются электролитами, которые диссоциируют с образованием ионов водорода, например: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- основания — это электролиты, которые диссоциируют в растворах с отщеплением гидроксид-ионов (OH^-), например: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Ион водорода, взаимодействуя с гидроксид-ионом, образует молекулу воды (основной процесс, лежащий в основе кислотно-основных реакций Аррениуса): $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$.

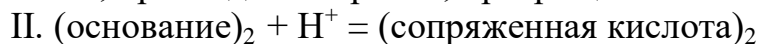
Теория Бренстеда-Лоури. Согласно этой теории, кислотой называют любое вещество, молекулярные частицы которого (в том числе ионы) способны отдавать протон, т.е. быть донором протонов; основанием называют вещество, молекулярные частицы которого (в том числе ионы) способны присоединять протоны, т.е. быть акцептором протонов.

Такие определения кислот и оснований позволяют включать в их число не только молекулы, но и ионы. Например, карбонат-ион, согласно протонной теории, является основанием, так как в водном растворе он

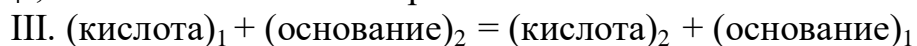
присоединяет протон: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^-$. Согласно протонной теории, отдавая протон, кислота превращается в основание, которое называют сопряженным этой кислоте:



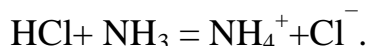
т.е. каждой кислоте соответствует сопряженное основание. Наоборот, основание, присоединяя протон, превращается в сопряженную кислоту:



Например, кислоте H_2SO_4 соответствует сопряженное основание HSO_4^- , а основанию Cl^- – сопряженная кислота HCl .



Для краткости обратимый процесс кислотно-основного взаимодействия называют кислотно-основным равновесием. Например:



Теория Льюиса. В теории Льюиса за основу взято наиболее общее свойство кислот и оснований – их электронное строение. Согласно этой теории: кислотой называют вещество, принимающее неподеленную электронную пару, – акцептор электронов; основанием называют вещество, поставляющее электроны для образования химической связи, – донор электронов.

Рассмотренные теории кислот и оснований не противоречат, а дополняют друг друга и имеют глубокую внутреннюю связь. Так, кислоты по Бренстеду, можно рассматривать как частный случай льюисовских кислот, поскольку протон характеризуется большим сродством к электронной паре и может рассматриваться, по Льюису, как кислота.

Теория Усановича. Наиболее общая теория кислот и оснований была сформулирована в 1939 г. В основе теории лежит представление о том, что всякое кислотно-основное взаимодействие — это реакция солеобразования. Согласно этой теории: «Кислота — это частица, которая может отщеплять катионы, включая протон, или присоединять анионы, включая электрон. Основание — частица, которая может присоединять протон и другие катионы или отдавать электрон и другие анионы» (формулировка 1964 г.). В отличие от Льюиса, Усанович в основе понятий «кислота» и «основание» использует знак заряда частицы, а не строение электронной оболочки.

К недостаткам теории Усановича относят её слишком общий характер и недостаточно чёткую определённость формулировки понятий «кислота» и «основание». К недостаткам относят также то обстоятельство, что она не описывает неионогенные кислотно-основные превращения. И, наконец, она не позволяет делать количественные предсказания.

Отбеливающие средства и химизм их воздействия

Лобанова Д.С.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

Среди потребительских товаров одно из главных мест занимают химические товары, из которых можно выделить вспомогательные средства по уходу за текстильными материалами, среди которых отбеливающие средства занимают особое место. Они могут использоваться как самостоятельное средство или входить в состав синтетических моющих средств (СМС). Доля отбеливателей в общем объеме продаж моющих средств составляет 43,6 %.

Суть отбеливания заключается в том, что активные кислородные радикалы взаимодействуют с хромофорными областями молекул загрязняющих веществ, превращая их в неокрашенные соединения или соединения белого цвета.

Все используемые отбеливающие агенты можно разделить на два класса, которые значительно отличаются друг от друга как по структуре, так и по механизму действия:

- 1) химические отбеливатели;
- 2) оптические отбеливающие вещества.

Отбеливатели класса 1, в основном, неорганические соединения. Отбеливатели класса 2 представляют собой органические соединения.

Для отбеливания используются как окислители (пероксиды и пероксидные соли, хлорные отбеливатели, в небольших количествах – перманганат), так и восстановители (гидросульфит, бисульфит, гипосульфит натрия).

Пероксид водорода является наиболее распространенным отбеливающим средством для тканей из любых волокон. Отбеливание перекисью водорода дает лучшие результаты по сравнению с отбеливателями на основе хлора, как с точки зрения белизны, так и с точки зрения более низкого снижения прочности ткани. По современным представлениям белящее действие пероксида водорода обуславливается ионом пергидроксила HO_2^- .

Хлорсодержащие отбеливатели являются одними из самых мощных, они достаточно эффективны при любой температуре. Их нельзя использовать для отбеливания шерсти и шелка, так как они разрушают волокна. Чистый хлор сам по себе не является отбеливающим веществом, он проявляет отбеливающие свойства только в присутствии воды.

Гидросульфит натрия обладает свойством жадно соединяться с кислородом, отнимая его у других химических соединений, т.е. является сильным восстановителем. На этом свойстве и основано техническое применение гидросульфита натрия.

Перманганат калия является сильным окислителем, используется для отбеливания и удаления пятен. Как правило, удаление пятен

производится в слабокислой среде, так как в нейтральной среде может образовываться коричневое покрытие.

Аффинаж благородных металлов

Ниских К.К.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Актуальность данной работы не вызывает сомнений в современной обстановке, поскольку драгоценные металлы являются не только мировой валютой, но и прекрасным материалом для создания ювелирных украшений, эксклюзивных авто, зубных коронок и хирургических инструментов, а также находят широкое применение в технике и научных исследованиях.

Так, для работы точных приборов необходимы термо- и химически стойкие материалы, такие, как металлы платиновой группы, серебро и золото (электроды, часовые механизмы и т. д.).

Аффинажный способ получения благородных металлов позволяет получить эти металлы с высокой пробой.

Аффина́ж (фр. *affinage*, от *affiner*— «очищать») — совокупность металлургических процессов получения благородных металлов высокой чистоты; один из видов рафинирования металлов. К благородным металлам, которые получают аффинажным методом, относят золото, серебро, платину, рутений, палладий, иридий, родий.

В работе рассмотрена краткая история процессов добычи и очистки драгоценных металлов. Представлены современные методы.

В настоящее время существуют несколько видов аффинажа, которые позволяют очистить металлы до высокой пробы, с которой они могут быть использованы в ювелирных изделиях, электронике и даже являться мировой валютой.

Так, известно несколько видов аффинажа золота и серебра, в том числе: хлорный процесс, электрохимическое рафинирование, кислотные методы аффинажа.

Целью работы является изучение аффинажных процессов для получения благородных металлов высокой пробы.

В ходе работы рассмотрена история аффинажного производства, которая насчитывает довольно много веков, также, исходя из исторических данных, получено, что с появлением новых технологий, появляются все новые виды аффинажа.

Далее разобрано получение золота и серебра при помощи аффинажных методов, а именно: хлорный, электрохимическое рафинирование и кислотные. Указано, что это объемные процессы, требующие большого количества затрат энергии ресурсов, и также строгого контроля. Все эти трудозатраты оправданы ценностью

получаемых металлов, что указывалось выше. Описан метод получения платиновых металлов, который имеет так же многоступенчатое и сложное производство.

Бытовые моющие средства, их особенности и состав

Сухарева А.И.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

Моющие средства применяются для стирки и очистки различных поверхностей от загрязнения. Важнейшими из них являются мыло и синтетические моющие средства (СМС).

Загрязнения – жиры, пыль, сажа – прочно удерживаются на различных поверхностях за счет физико-химических сил, не смачиваются водой и поэтому практически ею не смываются. Чтобы перевести загрязнения в раствор, следует сделать их гидрофильными (смачивающимися).

Молекулы моющих веществ имеют сходство в химическом строении. Обычно в их структуре длинная углеводородная цепь, обладающая гидрофобными (водоотталкивающими) свойствами, соединена с сильнополярной группой, придающей веществу гидрофильность и растворимость в воде. Такие молекулы являются поверхностно-активными веществами (ПАВ), т. е. способны адсорбироваться как на гидрофильных, так и на гидрофобных поверхностях, взаимодействуя с ними соответственно гидрофильной или гидрофобной частью.

Основным компонентом всех моющих средств являются поверхностно-активные вещества. Их получают из животных и растительных жиров, а также путем органического синтеза. Однако для улучшения моющего эффекта и придания дополнительных свойств в состав моющих веществ вводят специальные компоненты. К вспомогательным средствам для стирки относятся: водоумягчители, отбеливатели, средства для подсинивания, подкрахмаливания, аппретирования, антистатика.

Синтетические моющие средства (СМС) классифицируют по назначению и консистенции. По назначению синтетические моющие средства подразделяют на восемь подгрупп. Подгруппы различаются между собой процентным содержанием ПАВ и различных добавок, а также уровнем щелочности среды, которую они образуют.

По консистенции СМС классифицируют на порошковые, жидкие и пастообразные. В настоящий момент основная доля синтетических моющих средств, выпускаемых в России, приходится на порошковые моющие средства.

Сырьём для производства синтетических моющих веществ в настоящее время являются продукты переработки нефти, газа и каменного угля. Из них получают основной компонент моющих средств – композиции поверхностно-активных веществ (ПАВ). Было установлено, что полезные свойства последних могут быть усилены за счёт добавления к ним ряда других органических и неорганических соединений: комплексообразователей, регуляторов рН и т. д. Оптимальный выбор этих и поверхностно-активных веществ обусловил создание современных синтетических моющих средств, в которых, как правило, наиболее рациональным является сочетание двух или трёх ПАВ с различными целевыми добавками.

Группа 113

Влияние ядовитых газов (сероводород, угарный газ, хлор) на организм человека. Способы обеззараживания

Новикова Т.Ю.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Данная тема работы является актуальной в современном мире, так как за последние годы количество промышленных предприятий и автомобилей, которые являются источниками отравляющих веществ, значительно увеличилось, а следовательно, увеличилось и влияние на человека ядовитых отходов.

Сейчас перед человеческим обществом стоит серьезная экологическая проблема, связанная с выбросами в атмосферу токсичных веществ. Она существовала и раньше, но приобрела более крупные масштабы в связи с постоянно растущими темпами развития научно-технической сферы и, следовательно, промышленного производства.

При проведении различных технологических процессов в воздух выделяются твердые и жидкие частицы, а также пары и газы. Проникновение вредных веществ в организм человека происходит через дыхательные пути (основной путь), а также через кожу и с пищей, если человек принимает ее, находясь на рабочем месте.

В реферате рассмотрено, какое воздействие оказывает различная концентрация токсичных газов (сероводород, хлор и угарный газ) на организм человека, а также выявлены методы по профилактике и оказанию первой медицинской помощи при отравлении данными газами.

Цель работы: выяснить, какое влияние оказывают на организмы такие токсичные газы, как: хлор, угарный газ и сероводород, а также определить методы их нейтрализации.

Основываясь на материалах, которые использовались в реферате с целью определения того, как сильно влияют токсичные газы на организм человека, с уверенностью можно сделать вывод о том, что такие газы, как: хлор, сероводород и угарный газ могут нанести существенный ущерб нормальному функционированию всего организма человека.

Так, опасное влияние хлора заключается в его пагубном воздействии на органы дыхания и слизистые оболочки глаз. Проникая в организм человека, в основном при вдыхании воздуха, хлор проникает в ткани и, являясь водорастворимым веществом, оказывает более пагубное воздействие на ткани, содержащие большую концентрацию воды.

Группа 115

Платиновые металлы: физические и химические свойства, способы извлечения из руд и применение

Беклямишев М.О.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Металлы платиновой группы (*платиноиды*) – обозначение шести переходных металлических элементов (рутений, родий, палладий, осмий, иридий, платина), которые обладают уникальными каталитическими свойствами, износостойкостью, устойчивостью к химическому воздействию, отличными высокотемпературными характеристиками и стабильными электрическими свойствами. По физическим свойствам платиновые металлы светло-серые и тугоплавкие, платина и палладий пластичны, осмий и рутений хрупкие. Красивый внешний вид благородных металлов обусловлен их инертностью.

Платиновые металлы – элементы 5-го и 6-го переходных периодов периодической системы. Для них характерно заполнение 4d- и 5d-электронных орбиталей при наличии одного или двух s-электронов на более высоких (5s- и 6s-электронных) орбиталях. Сходство конфигураций внешних электронных оболочек в атомах платиновых металлов и близость эффективных атомных радиусов обуславливают близость химических свойств элементов. Платиновые металлы обладают высокой каталитической активностью в реакциях гидрирования, что обусловлено высокой растворимостью в них водорода. Например, палладий способен растворить до 800-900 объемов водорода в одном объеме металла, платина – до 100.

Для них характерна высокая стойкость по отношению к химическим реагентам, которая для разных платиновых металлов проявляется по-разному. Если компактные платиновые металлы весьма стойки к различным реагентам, даже при повышенной температуре, то дисперсные формы металлов активно взаимодействуют с различными окислителями, особенно при повышенной температуре.

Добыча платиновых металлов в ЮАР и США осуществляется как самостоятельное производство. В России и Канаде их получают попутно при производстве никеля, меди и олова. Добыча и извлечение платины – сложный технологический процесс, состоит из этапов добычи руды, ее обогащения и производства металла. Способ добычи руды зависит от природы месторождения и может быть открытый (карьерный) или закрытый (шахтный). Процесс извлечения платиновых металлов из россыпей сводится к двум группам операций: добыче песков и их обогащению гравитационными методами. Для аффинажа используют цепь сложных термохимических реакций очистки, в результате которых выделяются шесть платиновых металлов и некоторое количество золота и серебра, присутствующих в рудах. Очищенные металлы имеют чистоту более 99,95 % и производятся в форме слитков, гранул или мелкого порошка.

В современном мире платиновые металлы незаменимы в химии, медицине, электронике, радио- и электротехнике, нефтеперерабатывающей отрасли, приборостроении, атомной и ракетной технике. Без них не обходится работа большого количества вычислительных, измерительных, контролирующих приборов и устройств. Например, катализаторы на платиновой основе используются при переработке сырой нефти, риформинге и других процессах при производстве высокооктановых бензинов и ароматических соединений для нефтехимической промышленности. Ювелирная промышленность занимает ведущее положение как потребитель платины для изготовления оправы для драгоценных камней.

**Вещества, способствующие разрушению озонового слоя:
пути их попадания в атмосферу и механизм воздействия**

Бородин В.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Озон – это трехатомная форма кислорода, он имеет три атома кислорода вместо двух при нормальных условиях. В естественных условиях он формируется в верхних слоях атмосферы Земли при воздействии высокоэнергетического ультрафиолетового солнечного излучения. Поглощая большую часть UV-излучения перед тем, как оно достигнет земной поверхности, озоновый слой защищает планету от вредного воздействия ультрафиолетового излучения. Озон в стратосфере

также оказывает влияние на температурное распределение атмосферы, играя, таким образом, свою роль в регулировании земного климата. При высвобождении в воздух некоторые устойчивые химические вещества, созданные в результате деятельности человека и содержащие хлор и бром, постепенно проникают во все слои атмосферы, в том числе и в тропосферу. Хотя химические вещества устойчивы в нижних слоях атмосферы, но в стратосфере, при высоком уровне ультрафиолетового солнечного излучения, они разрушаются, высвобождая химически активные атомы хлора или брома. Они участвуют в сложном цикле реакций, приводящем к истощению озонового слоя. В результате своей химической и физической устойчивости вещества, разрушающие озон, длительное время сохраняются в атмосфере (от нескольких месяцев до нескольких тысяч лет) и постепенно распространяются во все слои атмосферы, в том числе и в стратосферу, где под влиянием интенсивного ультрафиолетового солнечного излучения разлагаются, высвобождая атомы хлора или брома, разрушающие озоновый слой. Хлорфторуглероды (ХФУ) являются основными химическими веществами, разрушающими озоновый слой. ХФУ стали широко использовать после того, как их впервые синтезировали в 1928 г. В результате по всему миру наблюдается увеличение уровня ультрафиолетового излучения. В наши дни распространение получают установки, в которых используются эндотермические химические реакции. Идет речь и о восстановлении озонового слоя. По утверждению ученых-физиков, атмосферу планеты можно очищать от фреонов, используя энергию атомных электростанций. По подсчетам, Солнце способно производить в атмосфере Земли до 6 т озона в секунду, но его разрушение идет быстрее. Если использовать энергоблоки в качестве озоновых фабрик, то возможно достижение баланса. То есть, озона будет создаваться столько же, сколько его будет разрушаться.

Литий-ионный аккумулятор. Химизм протекающих процессов, механизм работы и перспективы развития

Жукова А.И.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Потребление энергии людьми с каждым годом растёт. Для этого были созданы аккумуляторные батареи, которые отлично справляются с обеспечением энергии девайсов различных видов. Самым современным и перспективным видом аккумулятора считается литий-ионный.

Вначале обратимся к истории создания. Учеными была реализована давняя идея создания аккумулятора на основе щелочного металла. Выбор был сделан в сторону металла лития. Использование такого восстановителя позволило резко увеличить как рабочее напряжение источника тока, так и его удельную энергию. Но при использовании

аккумулятора с литиевыми электродами выяснилось: при активной эксплуатации в мобильных телефонах они взрывались прямо в руках. Тогда развитие данного аккумулятора сдвинулось в сторону использования ионов лития.

Далее в работе был рассмотрен химизм протекающих процессов на катоде и аноде при заряде/разряде аккумулятора. Положительные электроды литий-ионных аккумуляторов создаются исключительно из литированных оксидов кобальта или никеля и из литий-марганцевых шпинелей. При заряде литий-ионного аккумулятора происходят реакции: на положительных пластинах: $\text{LiCoO}_2 \rightarrow \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + xe^-$. Во всех литий-ионных аккумуляторах отрицательный электрод изготавливается из углеродных материалов. На отрицательных пластинах: $\text{C} + x\text{Li}^+ + xe^- \rightarrow \text{CLi}_x$. При разряде происходят обратные процессы. На положительном электроде: $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li} + xe^- \rightarrow \text{LiCoO}_2$. На отрицательном электроде: $\text{CLi}_x \rightarrow \text{C} + x\text{Li} + xe^-$. Механизм работы представлен далее.

Процесс заряда: в процессе зарядки аккумулятора катионы лития, которые обладают наивысшим отрицательным потенциалом и наименьшим размером иона, перемещаются и эффективно обратимо внедряются в материал анода. В процессе разрядки аккумулятора ионы лития способны обратимо эффективно внедряться в кристаллическую решетку данного диэлектрика на глубину до 50 нм. Для удобного использования литий-ионные аккумуляторы, как и щелочные, производятся в цилиндрическом и призматическом вариантах. Большинство литий-ионных аккумуляторов изготавливают в призматических вариантах. Основное назначение литий-ионных аккумуляторов – обеспечение работы сотовых телефонов и ноутбуков. Для повышения безопасности эксплуатации литий-ионных аккумуляторов в составе батареи обязательно применяется также и внешняя электронная защита, цель которой не допустить возможность перезаряда и переразряда каждого аккумулятора, короткого замыкания и чрезмерного разогрева. Как показано в работе – литий-ионные аккумуляторы довольно перспективны стать заменой никель-кадмиевых аккумуляторов, применяться для использования во всё новых сферах жизни. По сравнению с традиционными аккумуляторами, литий-ионные аккумуляторы заряжаются быстрее, их ёмкость больше, они мощнее, меньше весят и дольше служат.

Новые материалы, используемые в создании солнечных батарей

Култай Ж.М.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

В настоящее время ведутся разработки в области создания новых материалов, технологий с целью повышения эффективности существующих методов преобразования возобновляемых видов энергии.

Различные типы солнечных панелей служат различным потребностям и целям, учитывая, что солнечный свет может использоваться по-разному.

Солнечные панели 1-го поколения – это традиционные типы солнечных панелей, изготовленные из монокристаллического кремния или поликремния, которые чаще всего используются в обычных условиях.

Солнечные панели 2-го поколения представляют собой различные типы тонкопленочных солнечных элементов и в основном используются для фотоэлектрических электростанций, встроенных в здания или небольшие солнечные системы.

Полупроводники фотоэлектрических преобразователей изготавливаются не только из кремния, но и из других материалов, при этом принцип работы батареи не изменяется.

Солнечные панели 3-го поколения включают в себя различные тонкопленочные технологии, но большинство из них все еще находятся на стадии исследований или разработки.

Биогибридный солнечный элемент является одним из типов солнечных панелей, который все еще находится в стадии исследования. Идея новой технологии состоит в том, чтобы воспользоваться преимуществами фотосистемы и таким образом эмулировать естественный процесс фотосинтеза. Благодаря объединению нескольких слоев фотосистемы, преобразование из химической в электрическую энергию становится намного более эффективным (до 1000 раз более эффективным, чем типы 1-го поколения).

Фотоэлемент с теллуридом кадмия (CdTe) позволяет производить солнечные элементы при относительно низких затратах и, следовательно, более коротком сроке окупаемости (менее года). Из всех технологий использования солнечной энергии именно эта технология требует наименьшего количества воды для производства. Единственным недостатком использования теллурида кадмия является его токсичность при вдыхании.

Из-за токсичности кадмия некоторые панели изготавливают с использованием индия, галлия и теллура, но массовое производство их невозможно из-за дороговизны данных редких металлов. КПД составляет около 25-35 %, но имеются данные, что данные панели могут достигать КПД и до 40 %.

На протяжении последних десяти лет активно ведутся разработки в области создания солнечных панелей на основе органических и полимерных материалов. В таких панелях применяются углеродные фуллерены, фталоцианин меди, полифенилен и другие. КПД составляет 14-15 %, эти панели обладают гибкой конструкцией, а стоимость производства в разы меньше, чем кристаллических солнечных панелей.

Исследователи Северо-Западного университета (США) первыми разработали новый солнечный элемент с хорошей эффективностью,

который использует олово вместо перовскита свинца. Недорогой, безвредный для окружающей среды солнечный элемент может быть легко изготовлен с использованием «стендовой» химии – без дорогого оборудования или опасных материалов.

На сегодняшний день многие из теоретически предсказанных структур двойных перовскитов не были синтезированы из-за ряда проблем, таких как образование стабильных побочных продуктов, например, соединений цезия, брома и сурьмы, которые препятствовали протеканию реакции.

Учитывая нынешнее состояние относительно дорогих, неэффективных солнечных элементов, в будущем необходимо все больше разработок в области создания новых материалов солнечных батарей. Большинство современных исследований направлены на снижение стоимости солнечных элементов или повышение их эффективности.

Вода. Тяжелая вода. Сверхтяжелая вода. Свойства. Применение

Сазонов Д.В.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Целью данной работы явилось изучение свойств воды и ее изотопных форм, таких как: тяжелая вода и сверхтяжелая вода. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: сравнить основные отличия, их особенности, обозначить области применения того или иного вида воды. Показать их опасность для человека и природы, влияние на живые организмы тяжелой и сверхтяжелой воды. Показать положительные факторы данных видов воды.

На что способны эти воды, чем они могут помочь человеку, в каких отраслях производства они смогут применяться и применяются в настоящее время? Незнание свойств различных видов воды может привести к гибели человека или другого живого организма, ведь изотопы водорода, из которых они состоят, необычные, и каждый проявляется по-своему, особенно изотопы в сверхтяжелой воде, которые являются радиоактивными. Эти необычные воды, а в частности то, из чего они состоят, могут стать энергией будущего. Помимо этого, вода может применяться там, где это даже сложно представить обычному уму, не знающему всех свойств данных веществ.

В работе рассмотрены свойства трех видов воды.

Показаны возможности применения тех или иных видов воды.

Установлено, откуда берутся эти виды воды в природе, можно ли их получить искусственно.

Показана опасность протиевой, дейтериевой и тритиевой воды и их воздействие на организм человека.

**Металлы I группы побочной подгруппы:
физические и химические свойства,
способы извлечения из руд и применение**

Розмарицын Д.Д.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Медь, серебро, золото – элементы I Б-группы, относятся к тем металлам, которые сыграли огромную роль в развитии цивилизации и известны человечеству с глубокой древности, они имеют сходное распределение электронов, определяемое феноменом «проскока», или «провала» электронов.

Чистая *медь* — металл, легко прокатываемый в тонкие листы. Она очень хорошо проводит тепло и электрический ток, уступая в этом отношении только серебру. Также это малоактивный металл, устойчивый к внешним воздействиям. Окисление меди возможно только при нагревании. Медь малоактивный металл, устойчивый к внешним воздействиям. Во влажной среде частично окисляется кислородом воздуха. Только с фтором и хлором медь взаимодействует непосредственно, с другими неметаллами соединяется при нагревании. С углеродом, азотом и водородом не взаимодействует. В электрохимическом ряду напряжений металлов медь расположена после водорода, поэтому она не взаимодействует с растворами разбавленных соляной и серной кислот и щелочей. *Оксид меди (II)* – CuO – порошок черного цвета, нерастворим в воде. *Гидроксид меди (II)* – Cu(OH)_2 – студенистый осадок голубого цвета, образуется при действии щелочей на соли меди (II). Cu(OH)_2 проявляет амфотерные свойства, так как дает соли катионного и анионного типов. Чистое *серебро* – очень мягкий, тягучий металл. Его отличительное свойство: оно обладает самой высокой электро- и теплопроводностью. Является благородным металлом, отличающимся стойкостью к внешним воздействиям. Частичное окисление кислородом возможно лишь в присутствии сероводорода. В электрохимическом ряду напряжений металлов серебро расположено после водорода, поэтому оно не взаимодействует с растворами разбавленных соляной и серной кислот и щелочей. Растворяется в разбавленной азотной кислоте с образованием нитрата серебра (I) и оксида азота (II). При добыче серебра из серебряных руд руду дробят и измельчают, крупные частицы серебра извлекают гравитационным обогащением или амальгамацией. *Золото* — ярко-желтый блестящий металл. Отличается исключительной ковкостью и пластичностью. Так, в водных растворах цианидов при доступе кислорода золото растворяется, образуя цианоаураты. Золото из чистых кислот растворяется только в концентрированной селеновой кислоте при 200 °С. Золото растворимо в смеси $\text{HCl} + \text{HNO}_3$, называемой «царской водкой». Золото обладает исключительной химической инертностью, это

единственный металл, на который не действуют разбавленные и концентрированные кислоты. Золото сравнительно легко реагирует с кислородом и другими окислителями при участии комплексобразователей. Оксид золота (III) – Au_2O_3 – темно-коричневый, нерастворимый в воде порошок, может быть получен косвенным путем из гидроксида $\text{Au}(\text{OH})_3$, который, в свою очередь, получают действием сильных щелочей на крепкий раствор HAuCl_4 .

Химия в цветной и черно-белой фотографии

Соколова Е.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Люди всегда пытались сохранить воспоминания о себе, разных моментах жизни и передать их потомкам. Благодаря такому стремлению ученые разных стран нашли способ, как это сделать. В мире появился такой новый термин, как «фотография».

Развитие фотографии началось с появления черно-белой фотографии, процесс проявления которой заключался в действии света на галогениды серебра, находившиеся на специальном фотоматериале. Но с появлением изображения появились и два предшествующих ему процесса: негативный и позитивный. Чуть позже выяснилось, что негативный процесс легко можно исправить благодаря ослаблению или усилению изображения на негативе с помощью бромида меди. Постепенно технология получения изображения дошла до появления цветной фотографии. Многие процессы ее проявления схожи с процессами получения черно-белой фотографии, но все же различия есть. Например, для образования красителя необходимо, чтобы окисленная форма проявителя прореагировала с цветообразующими компонентами, или при получении цветного изображения на фотоматериале, в каждом слое образуется скрытое изображение, соответствующее определенному спектру. Все фотографии делаются на специальных светочувствительных фотографических материалах, специально предназначенных для проявления изображения. Такие материалы делятся на три вида: фотопленки, фотобумаги и фотопластинки. Такие материалы состоят из нескольких частей: подложки и эмульсионного слоя. На таком слое и образуется изображение. Так же важным является использование специальных проявляющих веществ, которые делятся на множество категорий: быстродействующие, контрастные, мягкие, нормальные и т.д. Для всех них характерна общая структура состава, так как практически все они содержат следующие компоненты: проявляющие вещества, вещества, ускоряющие проявку, сохраняющие или консервирующие вещества, вещества, препятствующие появлению вуали, и вспомогательные компоненты.

С каждым годом техника проявления изображения улучшалась и совершенствовалась, благодаря чему фотография достигла своего пика в развитии.

Наночастицы благородных металлов: способы получения, свойства, применение

Толстых Н.В.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

За последние 20 лет в научной лексике все чаще используют новые слова с префиксом «нано». Есть объекты, которых по существу не было в арсенале исследователей еще 20 лет назад и без которых сегодня уже невозможно представить современное развитие науки – это наночастицы. Они представляют собой аморфную полукристаллическую структуру, имеющую хотя бы один характерный размер в диапазоне 1-100 нм. Интерес химиков к наночастицам связан с тем, что их исследование открывает новые направления в химии, которые не вписываются в уже известные закономерности.

Наночастицы можно рассматривать как промежуточные образования между отдельными атомами, с одной стороны, и твердым телом – с другой. Объекты с размерами менее характерной длины, которая обусловлена природой явления, часто демонстрируют другую физику и химию, что приводит к так называемым размерным эффектам – новому явлению, зависящему от размера частиц. Исследование подобных активных частиц возможно при использовании различных стабилизаторов, поэтому вопросы получения наночастиц и процессы их стабилизации необходимо рассматривать совместно. Принципиально все методы синтеза наночастиц можно разделить на две большие группы: получение частиц путем укрупнения отдельных атомов, или подход «снизу», и различные варианты диспергирования и агрегации, или подход «сверху».

Уменьшение размеров частиц, составляющих нанокompозитный материал, приводит к тому, что на объемные свойства материала начинают влиять его поверхностные характеристики, а с определенных размеров (10-100 нм) поверхностные свойства начинают доминировать над объемными и преимущественно определять свойства системы в целом. Становится возможным путем варьирования структурными и размерными параметрами в широких пределах менять энергетические характеристики создаваемой системы, а значит, получать необходимую комбинацию различных свойств. Появляется реальная возможность изменять свойства материала, придавая ему статические и динамические характеристики, недоступные для объемных материалов, особые механические, оптические, электрические и магнитные свойства.

На основании этих свойств, наночастицы металлов применяют в различных областях, например, для разработки биочипов и биосенсоров,

диагностики и лечения раковых заболеваний, в методах твердофазного анализа. Рационально добавлять наносеребро в краски, лаки и полимерные материалы, что эффективно используется в промышленности. Наночастицы могут быть использованы в качестве высокочувствительных сенсоров для определения различных компонентов растворов.

Комплексная химическая переработка древесины

Ушакова В.Я.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Продукция из древесины широко используется в различных областях экономики, в первую очередь в строительстве.

Важной особенностью древесины является её способность к возобновлению и возможность создания на ее основе в сочетании с недревесными продуктами более 3000 видов материалов и изделий.

Одним из основных недостатков лесной отрасли экономики России является низкий уровень использования заготовленной древесины. Из заготавливаемых ежегодно около 200 млн м³ круглого леса вывозится на дальнейшую обработку только около 2/3, т.е. одна треть (60-80 млн м³) остается невостребованной в виде мелкогабаритных и низкокачественных сортиментов, которые могли бы быть использованы для химической и механической переработки.

Более половины товарного круглого леса, заготовленного в России в 2014 г. (70 из 119 млн м³ вывезенной древесины), пошло на изготовление пиломатериалов и фанеры. Эти два материала в большей степени востребованы как на внутреннем, так и на мировом рынке. При изготовлении пиломатериалов в среднем до 50 % объема круглых лесоматериалов уходит в отходы, а в фанерном производстве отходы превышают половину объема лесоматериалов и достигают 65-70 %.

Таким образом, около 80 % отходов древесины при ее механической обработке в химически неизменном виде – это отходы, образующиеся в производстве пиломатериалов и фанеры. Вот почему проблема комплексного использования древесины, утилизации отходов деревообрабатывающих производств на протяжении многих лет является актуальной и требующей решения.

Наиболее эффективными направлениями использования отходов являются производство целлюлозы и технологической щепы для изготовления древесных плит из измельченной древесины, а также использование неликвидной древесины и отходов в качестве топлива.

В этой связи настоящая работа посвящена исследованию проблем необходимости и возможных направлений комплексного использования древесного сырья.

Кластерные соединения и кластеры металлов: строение, получение, применение

Шобанов И.В.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Кластерные соединения в настоящее время требуют детального изучения, ведь наши знания о них нельзя назвать полными ни в коей мере. Несмотря на это, кластеры давно применяются человеком, даже до формирования их канонического названия. Это объясняется тем, что ранее не придавалось большого значения выделению данных групп близко расположенных и тесно связанных между собой атомов, молекул, ионов и т.д. Но в последние десятилетия сложилось понимание того, что кластерные соединения характеризуются сильным взаимодействием между атомами, относительно высокой энергией связи, свойственными им способами получения и применением в различных сферах. Классифицируя кластерные соединения, можно поделить их на малые ($m / n < 1$), средние ($m / n \sim 1$), большие ($m / n > 1$) и гигантские ($m \gg n$) кластеры. Для малых кластеров характерно свойство магических чисел атомов, соответствующих наиболее высокой стабильности кластера. Это отражается в оптимальных значениях ряда параметров кластера как функции от числа атомов. Для металлических кластерных соединений свойственно магическое число 13, отвечающее наиболее стабильному конфигурационному состоянию атомов в кластере, что соответствует икосаэдральной структуре кластера. Затрагивая получение, одним из основных методов синтеза кластеров является конденсация из газовой фазы. Этот подход требует создания пересыщенного пара с последующим осаждением. Чтобы избежать агрегации кластеров, прибегают к предварительному разгону кластеров и методу матричной изоляции. Для получения монодисперсных фракций необходимо проводить дополнительную сепарацию частиц на масс-спектрометре. Кроме того, необходимо отметить, что масс-спектрометрия является, пожалуй, единственным методом, который позволяет с высокой точностью измерить массу кластеров и “подсчитать” в них число атомов или молекул. Применяются кластеры в различных реакциях, технике и науке в целом. Например, кластеры переходных металлов проявляют каталитическую активность в химических реакциях (гидрирование, карбонилирование, изомеризация и др.). Проблема очистки нефти от серы, азота, которые при сгорании образуют соответствующие оксиды, загрязняющие атмосферу, может быть решена при использовании кластеров. Также кластерные модели используются для установления природы активных центров каталитических реакций.

Группа 116

Роль металлов и их химические реакции в организме человека

Инякина Д.В.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Михайлова И.С.

Организм человека состоит из множества химических веществ. Для изучения определения и состава химических элементов в организме человека возникла бионеорганическая химия.

Целью данной работы являлось определение роли металлов и их химические реакции в организме человека.

Макроэлементы содержатся в нашем организме в значительном количестве (больше 0,01 % массы тела), это: кальций, калий, магний, натрий и органические вещества. А к микроэлементам относятся: железо, цинк, медь, молибден, марганец, кобальт, ванадий, серебро. Они участвуют во всех процессах жизнедеятельности и являются катализаторами биохимических реакций.

Физиологическое значение минеральных элементов определяется их участием в структуре и функциях большинства ферментативных систем и процессов, протекающих в организме.

Воздействия некоторых металлов на организм человека.

№	Элемент	Воздействие на организм человека
1	Натрий	Регулирует сердечно-сосудистую деятельность, а также принимает активное участие в сохранении кислотного баланса. При его переизбытке наступает нарушение водно-щелочного баланса
2	Калий	Участвует в работе нервных импульсов, регулирует кислотно-щелочной баланс организма, производит активацию работы определенных ферментов, нормализует уровень давления в крови, оказывает противосклеротическое воздействие
3	Кальций, магний	Основная масса — в костях и зубах. Кальций благотворно влияет на состояние нервной системы, оказывает противовоспалительное действие. Магний принимает самое непосредственное участие в расслаблении мышц, тормозит возбудимость нервных окончаний
4	Цинк	Находится в мышцах, входит в состав большого числа ферментов и гормона инсулина, вызывает замедление роста животных, нарушение кожного и волосяного покрова
5	Медь	Ускоряет обмен веществ, принимает активное участие в выработке коллагена, усиливает качество работы нервной системы

Виды коррозии, химизм процессов коррозии, методы защиты от коррозии

Кони́на К.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Еще за несколько тысячелетий до нашей эры люди научились получать металл из руд и использовать его в своей практической деятельности, изготавливая из него различные предметы: более совершенные орудия труда, оружие, предметы быта. В наши дни развитие народного хозяйства в значительной степени определяется производством металлов и их сплавов, обладающих такими свойствами, как прочность и пластичность, высокая электропроводность, теплопроводность, металлический блеск, хорошая обрабатываемость и др. Именно это обеспечивает им универсальное применение в качестве конструкционных материалов для создания различного оборудования, машин, приборов и строительных сооружений. Сплавы железа, алюминия, меди, никеля, титана широко применяются в технике. Уровень производства металлов характеризует промышленно-технический потенциал каждой страны.

Коррозия металлов и сплавов в агрессивных средах наносит огромный ущерб. В результате коррозии преждевременно выходят из строя нефте-, газо- и водопроводы, металлические конструкции, аппараты, машины и оборудование и т. д. Прямые потери от коррозии в промышленно развитых странах составляют 2–5 % национального дохода, потери металлофонда – 15–30 % его ежегодной выплавки. Косвенные потери, согласно ориентировочным расчетам, превышают прямые в 1,5 – 2 раза.

Таким образом, за год в результате коррозии примерно 25 % изделий из металлов и сплавов приходят в негодность и направляются на переплавку, ведь, к сожалению, металлы и их сплавы в природе неустойчивы. Они подвергаются окислению, разъеданию, разрушению. Таким образом, коррозия металлов наносит большой экономический ущерб, приводя к простоям производства из-за необходимости замены оборудования, к потерям сырья.

Проблема коррозии металлов стала особенно острой в последние десятилетия, когда увеличилось производство металла, колоссально возросли количество, сложность и стоимость металлических конструкций, аппаратов, машин и т. д. Возникли совершенно новые производства, где металлы соприкасаются с химически активными веществами при обработке высокими температурами и давлением, усилилось загрязнение окружающей среды: прокорродировавшие металлы безвозвратно распыляются по планете. Около четверти аварий на газовых и нефтяных трубопроводах (следствие коррозии) – это не только экономические, но и экологические последствия. Грамотное отношение к материалам, используемым в технических системах и не только, может сократить

количество опасных аварий на трубопроводах, случаев обрушений мостов, обвалов крыш зданий, ржавления судов и кораблей, старения самолетов. Несмотря на большие возможности, которыми располагает современная техника защиты металлов, расходы, связанные с коррозией металлических изделий, конструкций и оборудования, весьма велики.

Целью работы является изучение теоретических аспектов явления коррозии.

Для реализации цели в работе решаются следующие задачи:

- рассмотрена сущность явления коррозии;
- изучены виды коррозии и её механизм;
- рассмотрены существующие методы защиты от коррозии.

Лакокрасочные материалы и их композиции

Козлова Е.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Михайлова И.С.

Лакокрасочный материал (ЛКМ) — это композиция (раствор, суспензия), которая при нанесении на поверхность окрашиваемого изделия в результате сложных физико-химических превращений формируется в сплошное полимерное покрытие с определенным комплексом свойств. Существует несколько видов ЛКМ такие, как лакокрасочное покрытие, лак, эмаль, краска, грунтовка, шпатлевка, олифа.

Лакокрасочные материалы получают путем переработки составных частей – пигмента, связующего вещества, пластификатора, растворителя. Все ЛКМ состоят из этих компонентов, и в зависимости от разновидности этих компонентов меняются свойства. Комплекс свойств лаков, красок, эмалей, грунтовок и шпатлевок, определяющих их качество, включает свойства жидких лакокрасочных систем до их отверждения и свойства покрытий. К основным свойствам жидких лакокрасочных систем относят химические, физико-химические и малярно-технологические.

Лакокрасочные материалы выполняют две основные функции – защитную и декоративную, т. е. техническую и эстетическую. В быту чаще всего используют лаки для покрывания металлических и деревянных поверхностей.

Некоторые виды красок могут обладать специфическими свойствами, например, устойчивостью к рентгеновскому излучению и другим видам излучения.

Обработка лакокрасочными материалами древесины продлевает срок ее службы и обеспечивает ей эстетичный внешний вид на протяжении длительного времени. А в случае с металлическими изделиями защитные действия лакокрасочного покрытия заключаются в создании на поверхности сплошной пленки, которая препятствует агрессивному воздействию окружающей среды и предохраняет металл от разрушения. Также лаки используются для изготовления эмалей.

Применение ЛКМ в строительстве приводит к сокращению сроков проведения окрасочных работ (нитроэмали, обладающие способностью высыхать в течение нескольких часов).

В автомобилестроении окраска современных легковых автомашин характеризуется высокими требованиями к лакокрасочным покрытиям, ведь краска должна выполнять защитную функцию и при этом декоративную (нитроэмали либо масляно-глифталевые эмали).

В области авиастроения на лакокрасочные материалы возлагается защита деталей самолета от больших перепадов атмосферного давления, от интенсивного воздействия ультрафиолетового излучения, от агрессивного воздействия авиационно-ракетных топлив и от резкого перепада температур, и при всем этом необходимо сохранить эстетичный внешний вид.

Отдельной отраслью является ракетостроение. Для этой отрасли был разработан ряд новейших терморегулирующих лакокрасочных покрытий четырех классов. В судостроении применяется около 20 марок противообрастающих ЛКМ. Для защиты от коррозии элементов корпуса судна – надводных наружных поверхностей, наружных палуб, внутренних помещений, грузовых трюмов, балластных цистерн и других помещений применяют масляные краски.

Лакокрасочные материалы также являются неотъемлемой частью практически любого мебельного производства. Различают лакокрасочные покрытия и спецназначения. В частности, покрытия выступают как средство цветового оформления изделия и объектов.

Драгоценные металлы, их природные источники, способы очистки и применение

Лисицына А.Ю.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

С давних времен человечество знает о существовании особенных металлов, свойства которых отличаются от остальных. Они обладают химической стойкостью, высокой прочностью, не подвергаются коррозии, окислению и имеют свое особое название – благородные.

Все эти металлы встречаются в природе в чистом виде, исключение составляет серебро, и запасы их совсем невелики, поэтому возникает много трудностей с поиском и добычей. Но благодаря своим уникальным качествам и внешнему виду изделий из этих металлов, они вызывают сильный интерес.

В современном мире они играют важную роль во всех областях жизни человека, это и предопределяет актуальность и важность проблем, связанных с ними.

Применение считается интереснейшим моментом изучения данных металлов. Их история начинается с древности и является одной из основных глав материальной культуры всего человечества.

Как и применению, природным источникам этих веществ нужна отдельная глава в их исследовании. Благородные металлы занимают особое место среди остальных минеральных ресурсов. Хотя объем их и мал, но стоимостное выражение добычи во много раз выше любого другого полезного ископаемого.

К основным драгоценным металлам относятся золото, серебро и платина. Также к ним относят еще пять более редких – палладий, родий, рутений, иридий, осмий. В работе подробно рассмотрен каждый из них.

Целью работы являлось подробное рассмотрение драгоценных металлов с разных сторон (их особенности, химические и физические свойства, обработка, источники, а также применение).

Вода и ее особенности

Нурсафин М.М.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Вода – одно из самых важных и обычных и необычных соединений, которое играет неоценимую роль во всех сферах жизни человека.

В работе представлены основные физические и химические свойства, область применения обычной воды и воды, состоящей из различных изотопов.

Различные источники воды влияют на ее состав и свойства, а также на живые организмы. Источники пресных вод, их качества зависят от содержания солей в них. Температура воды зависит от температуры окружающего воздуха, однако температура подземных вод колеблется от 5 до 10 градусов. У природной воды есть вкус и запах. Искусственный запах/цвет придает водоёму человеческая деятельность – сброс каких-то продуктов реакции в результате создания какого-то вещества. Естественные цвет/запах образуются в результате гниения каких-либо организмов.

В промышленных целях вода может служить для охлаждения аппаратов и машин. Также нужен контроль качества питьевой воды, чтобы она содержала не более какого-то заданного количества солей. Одним из сооружений механической очистки сточных вод являются решетки, которые задерживают крупные загрязнения. Эффективнее всего устанавливать их в приемном резервуаре и на канале. Также бывают решётки с механизированной и ручной очисткой от отбросов.

В отношении химического строения вода бывает «тяжелая» — она имеет такую же химическую формулу, что и обычная вода, но вместо атомов водорода она содержит атомы дейтерия. Дейтерий — один из стабильных изотопов водорода, в ядре которого находится один протон и

один нейтрон. Тяжёлая вода, а отличие от обычной воды, убивает живые существа. Такая вода непригодна для полива растений, питья, зато она очень нужна в промышленности. Её используют в ядерных реакторах, её также можно использовать при термоядерном синтезе.

«Сверхтяжёлая вода» – вода, в которой атомы протия замещены атомами трития. Тритий – радиоактивный изотоп водорода.

В работе рассмотрены все особенности, связанные с водой, и области их применения.

Щелочные металлы, их роль в организме человека и химические превращения

Хабибулаев Х.И.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т.Л.

Актуальность данной темы связана с заботой о здоровье человека, на которое оказывают существенное влияние щелочные металлы, входящие в состав химических веществ нашего организма.

Благодаря химии мы узнаем, каким образом вещества нашей планеты влияют на процессы жизнедеятельности организма, да и в целом на саму жизнь человека, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

Цель данного исследования – роль щелочных металлов для человеческого организма и их превращения.

В этой связи мы решили выяснить следующие вопросы для каждого металла IA группы:

- влияние, общая характеристика и особенности строения атомов каждого элемента, а также свойства образуемых ими веществ;
- нахождение элемента в организме;
- потребность организма в щелочных металлах;
- влияние избытка и недостатка элемента на здоровье человека;
- природные источники щелочных металлов;
- способы обнаружения этих элементов.

В работе дается краткая характеристика щелочных металлов, их физические и химические свойства.

Так, показано, что в организме человека находится натрий в виде его растворимых солей, главным образом хлорида NaCl, фосфата Na_3PO_4 и гидрокарбоната NaHCO_3 .

Калий является основным внутриклеточным катионом, составляя 2/3 от общего количества активных клеточных катионов. В большинстве случаев калий является антагонистом натрия. Ионы калия K^+ играют важную роль в физиологических процессах.

По содержанию в организме человека рубидий и цезий относятся к микроэлементам. Они постоянно содержатся в организме, но биологическая роль их еще не выяснена.

Франций. Это радиоактивный химический элемент, полученный искусственным путем. Имеются данные, что франций способен избирательно накапливаться в опухолях на самых ранних стадиях их развития. Эти наблюдения могут оказаться полезными при диагностике онкологических заболеваний.

Таким образом, из элементов IА-группы физиологически активны Li, Rb, Cs, а Na и К – жизненно необходимы.

Щелочные металлы чрезвычайно важны для здоровья человека. Многолетний опыт работы учёных показывает, что более 80 % населения имеет в той или иной степени выраженный дисбаланс микроэлементов, поэтому необходимо грамотно подходить к своему рациону, так как стабильность химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования.

Химия парфюмерно-косметических изделий

Пахомкова М.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Михайлова И.С.

Химия парфюмерно-косметических средств уже давно нашла свое применение. Термин «косметика» возник от греческого слова kosmetike, что означает «искусство украшения», это комплекс гигиенических, лечебных и декоративных мероприятий, направленных на поддержание красоты человеческого тела или устранение косметических дефектов, а слово «парфюмерия» происходит от лат. per fumum - через дым.

В современном мире состав косметических средств и парфюмерии разнообразен, многие соединения в сочетании друг с другом не приносят вреда человеку, но всегда есть исключения, в зависимости от личного восприятия каждого человека, химия может вызывать различные аллергические реакции, только правильный подход к приготовлению продуктов может привести к достижению нужного результата и минимизировать вред, приносимый человеку.

Для увеличения эффективности и целенаправленности воздействия в косметические средства вводят различные биологически активные соединения или комплексы, обладающие определенным фармакологическим и косметическим эффектом. Использование активных соединений в препаратах ставит важную проблему – защиту косметических изделий от действия микроорганизмов, для которых такие соединения являются хорошей питательной средой. Поэтому при введении биологически активных препаратов нужно большое внимание уделять правильному подбору специальных добавок, как для защиты их от микроорганизмов, так и для придания действию косметического препарата

определенного эффекта. К таким специальным добавкам относятся: консерванты, антиоксиданты, дезодоранты, антисептики, фотозащитные соединения, антибиотики, пластификаторы, вещества, придающие коже цвет загара.

Кроме душистых веществ, в состав косметических средств входят консерванты, красители, фиксаторы, растворители и т.д.

Поэтому важно знать состав косметических и парфюмерных средств и свойства компонентов, из которых они состоят, чтобы найти более рациональное использование и тем самым понизить цену на используемый материал, что позволит производить больше качественной продукции.

Вещества, используемые в пищевой промышленности

Яковлев Е.С.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Луканина Т. Л.

Пищевая промышленность – комплекс производственных объединений, изготавливающих и выпускающих сырье, полуфабрикаты, готовую продукцию для обеспечения населения продуктами питания. При помощи химических процессов, применяемых в пищевой промышленности, в пищу добавляют специальные добавки.

Пищевые добавки – природные, идентичные природным или искусственные (синтетические) вещества, преднамеренно вводимые в пищевое сырье, полупродукты или готовые продукты с целью увеличения сроков их хранения или придания им заданных свойств. Сами по себе пищевые добавки не употребляются как пищевой продукт или обычный компонент пищи.

Большинство соединений может принести пользу человеку, но не стоит забывать и о вреде этих добавок для здоровья. С каждым годом растет число заболеваний, связанных с потреблением современных продуктов питания. Химические технологии развиты на высочайшем уровне, поэтому питание порой становится опасным.

Пищевые добавки разделяются на следующие виды:

- красители;
- ароматизаторы;
- консерванты;
- эмульгаторы;
- разрыхлители;
- регуляторы кислотности;
- загустители.

Определенные концентрации некоторых из пищевых добавок наносят существенный вред здоровью, что, собственно, не отрицается ни одним производителем. Некоторые вещества обладают свойством

кумулятивности, т.е. способностью накапливаться в организме. Для каждой добавки, как правило, определяется допустимая суточная доза потребления (так называемая ДСП), превышение которой влечёт негативные последствия.

Наиболее опасны добавки:

- **E121** – краситель «цитрусовый красный»;
- **E172** – оксиды железа;
- **E227** – гидросульфит кальция;
- **E240** – формальдегид;
- **E249-E252** – нитраты и нитриты калия и натрия;
- **E527** – гидроксид аммония;
- **E924** – бромат калия.

Все эти добавки оказывают влияние на работу многих жизненно важных органов и систем нашего организма, что в некоторых случаях может привести к летальному исходу.

Группа 811

Аморфные и кристаллические материалы на основе оксидов

Донцова И.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Стекло – один из самых древних материалов, который человек научился создавать. Самое первое стекло, которое впоследствии назвали обсидианом, появилось без участия человека. А 55 веков назад сам человек научился изготавливать стекло, и с того времени технология производства и обработки стекла менялись и совершенствовались.

В настоящее время существует множество видов стекла: кварцевые, натриево-силикатные, известковые, свинцовые, боросиликатные и многие другие. Каждый вид обладает рядом преимуществ и недостатков, от этого, а также от оксидов, которые добавляют в сырье для изготовления стекломассы, зависит применение того или иного стекла. От оксидов может зависеть и цвет стекла, так, соединения сурьмы и олова придают стеклу молочный оттенок, а для более контрастных цветов добавляют соединения кобальта, никеля, железа, хрома, марганца и многие другие.

Технология изготовления стекла состоит из нескольких этапов:

- 1) формирование сырья, исходя из тех характеристик, которыми должно будет обладать стекло;
- 2) варка стекла, которая происходит в три стадии;
- 3) формирование стеклянных изделий, где самыми популярными являются такие методы, как выдувание, центробежное литье и непрерывная прокатка стекломассы.

Совсем недавно, в 1950 г., путем изменения технологии производства стекла были получены стеклокристаллиты. Они представляют собой стеклокристаллические материалы, получаемые из стекла в результате его полной или частичной кристаллизации. Этот материал очень ценен, так как обладает огромной прочностью (8 из 10 по шкале Мооса, в то время, как у алмаза 10), благодаря этому стеклокристаллиты имеют большую сферу применения в ювелирном деле: с их помощью за пару дней можно создать драгоценные камни, идентичные природным, на образование которых в естественных условиях понадобились бы десятилетия.

Технология изготовления данного материала вначале идентична изготовлению стекла, за исключением того, что такие оксиды, как Li_2O , TiO_2 , Al_2O_3 являются обязательным условием для кристаллизации стекла.

После трехступенчатой кристаллизации идет охлаждение массы до комнатной температуры, а затем отжиг для окончания кристаллизации. После этого стеклокристаллиты готовы к применению в различных областях промышленности, а также в медицине.

Ядовитые газы и способы борьбы с ними

Ермакова О.В.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Газы окружают нас везде. Но не каждый задумывается о вреде для организма газов, таких как сероводород, угарный газ, аммиак, циановодород, оксид азота (IV). Каждый из этих газов попадает разными способами в атмосферу, например, сероводород в небольших количествах в природном газе, в составе газообразных вулканических выделений, присутствует в сернистых источниках, в глубоких слоях морской воды. Угарный газ содержится в дымовых газах любых установок сжигания органического топлива, в выхлопных газах транспорта с двигателями внутреннего сгорания. Аммиак образуется главным образом при разложении биогенных азотсодержащих соединений – белков и мочевины. Циановодород содержится в некоторых растениях, коксовом газе, табачном дыме, выделяется при термическом разложении нейлона, полиуретанов. Оксид азота (IV) – за счет газовых выбросов промышленных предприятий. А также все эти ядовитые газы влияют по-особому на организм человека: *сероводород* пагубно влияет на белок гемоглобин; *угарный газ* блокирует доставку кислорода к клеткам; *аммиак* вызывает сильный кашель, удушье, токсический отёк лёгких и тяжёлое поражение нервной системы; *циановодород* вызывает кислородное голодание тканевого типа; *оксид азота (IV)* вызывает астматические проявления и отек легких. Для того чтобы не было пагубного влияния, нужны способы нейтрализации. Так, например, сероводород нейтрализуют в нефтяной скважине, угарный газ – противогазами, аммиак в установках для производства мочевины, а оксид

азота (IV) абсорбционным методом. Таким образом, каждому человеку нужно задуматься о том, чем он дышит и как на его организм это влияет. Ведь в каждом уголке нашей планеты мы можем столкнуться с отходами производства ядовитых веществ, которые попадают в атмосферу. Такие отходы через почву попадают в грунтовые воды, затем в реки и озера, по воздуху в дыхательные пути человека. Эти газы отрицательно влияют на организм человека.

Новые углеродосодержащие материалы: фуллерены, нанотрубки, графен

Михайлова Е.К.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

В последнее время наука все больше внимания стала уделять наноматериалам, в особенности углеродосодержащим, таким как нанотрубки, графен и фуллерены. У углеродного волокна достаточно много достоинств, таких как легкость, прочность или долговечность. Они стойки к коррозии и обладают высокой электропроводностью. Такие материалы могут быть использованы во многих отраслях: медицине (так как углеродное волокно прозрачно для излучения), водородной энергетике (создание водород-аккумулирующих материалов), технике (для повышения прочности) и т.д. Многие ведущие страны начали производить углеродосодержащие материалы, но выход готового продукта ничтожно мал, что и объясняет дороговизну данного продукта. В России углеродные нановолокна синтезируются пока только в лабораторных масштабах.

Графен – это двумерная аллотропная форма углерода, в которой объединённые в гексагональную кристаллическую решётку атомы образуют слой толщиной в один атом. Атомы углерода в графене соединяются между собой sp^2 -связями.

Углеродные нанотрубки – это углеродная модификация углерода, представляющая собой полые цилиндрические структуры диаметром от десятых долей до нескольких десятков нанометров и длиной от одного микрометра до нескольких сантиметров, состоящие из одной или нескольких свёрнутых в трубку графеновых плоскостей.

Фуллерен, бакибол или *букибол* — молекулярное соединение, принадлежащее к классу аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трехкоординированных атомов углерода. Самый симметричный и наиболее полно изученный — фуллерен (C_{60}), в котором углеродные атомы образуют усечённый икосаэдр, состоящий из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников и напоминающий футбольный мяч.

Химические процессы в цветной и чёрно-белой фотографии. Сравнение аналоговой и цифровой фотографии

Сквиря К.Р.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

С незапамятных времен было замечено, что луч солнца, проникая сквозь небольшое отверстие в темное помещение, оставляет на плоскости световой рисунок предметов внешнего мира. Предметы изображаются в точных пропорциях и цветах, но в уменьшенном размере и перевернутом виде. Это свойство темной комнаты (камеры-обскуры) – ящика с двояковыпуклой линзой в передней стенке и матовым стеклом в задней стенке. Камера-обскура явилась предшественником современных фотоаппаратов.

Наиболее важными этапами фотографического процесса являются:

а) подготовка светочувствительной поверхности;

В современных процессах светочувствительная поверхность – это эмульсия галогенида серебра в желатине, нанесенная на подходящую прозрачную пленку или подложку.

б) экспозиция для получения «скрытого изображения»;

Когда при экспозиции на свету фотон энергии $h\nu$ попадает в зерно галогенида серебра, галогенид-ион возбуждается и отдает электрон в зону проводимости, через которую он быстро переходит на поверхность зерна, где может высвободить атом серебра:

в) проявление изображения для получения «негатива»;

В этом процессе необходимо тщательно контролировать температуру и концентрацию и остановить процесс до того, как начнется взаимодействие с неэкспонированными зернами.

г) сохранение изображения, т.е. его «фиксирование»;

После проявления негатив надо «закрепить» путем растворения всей оставшейся соли серебра, чтобы предотвратить ее дальнейшее восстановление.

д) изготовление «позитивных» отпечатков с негатива.

Позитивный отпечаток является обратным негативу. Он получается пропусканием света через негатив и повторением вышеперечисленных стадий с использованием бумаги вместо прозрачной пленки.

Современные цветные фотоматериалы состоят из трех или более светочувствительных эмульсионных слоев. Каждый из слоев по отдельности предназначен для регистрации одного из основных цветов. Верхний слой регистрирует лучи синей части спектра, средний – зеленой, нижний – красной.

Используемые для регистрации цветного изображения галогениды серебра сами по себе не могут образовывать цвета. Цвет вводится в пленку или отпечаток посредством краскообразующих компонентов, которые активируются во время цветного проявления. В процессе проявления

продукты окисления проявляющего вещества реагируют с краскообразующими компонентами с образованием окрашенных участков только в тех местах, где произошло проявление. Цвет красителя каждого слоя является дополнительным к соответствующему основному цвету, к которому чувствителен этот слой.

Литий-ионные аккумуляторы: химизм протекающих процессов, механизм работы и пути развития

Халенков А.А.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

В последние года интерес к химическим источникам электрического тока растет. Это связано как с увеличением числа производства портативных электрических устройств, так и с возросшим интересом к электромобилям. В настоящее время ЛИА является самым широко используемым устройством для накопления электрической энергии.

Вначале анод ЛИА делали из лития. Потом из углерода. Как и десятки лет назад, электролит – смесь органических растворителей и солей лития. Чем активней передвигаются ионы лития, тем эффективней работает аккумулятор. В настоящее время в основном используют 3 типа катодного материала для ЛИА.

Сейчас производство ЛИА набирает ход, что приведет к истощению ресурсов и принесет вред экологии. Прорывных технологий в ЛИА не наблюдается, существуют лишь небольшие улучшения. Возможно, стоит оптимизировать технологии переработки ЛИА или начинать искать замену ЛИА.

Группа 812

Сверхпроводники: классификация, способы получения, применение

Кудрявцев С.М.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

Каждое вещество обладает своим удельным сопротивлением, которое характеризует степень противодействия проводника направленному движению зарядов. По степени подвижности заряженных частиц все вещества условно классифицируют на *проводники* (удельное сопротивление меньше 10^{-5} Ом·м), *полупроводники* (сопротивление больше 10^{-5} Ом·м, но меньше 10^5 Ом·м), *диэлектрики* (удельное сопротивление больше 10^5 Ом·м). Помимо структуры на характер движения электронов в проводнике влияет его температура.

В 1911 г. Хейке Камерлинг-Оннес в опытах с ртутью открыл *критическую температуру* (температура скачкообразного перехода вещества из нормального состояния в *сверхпроводящее*). В проводнике

электроны движутся под действием электрического поля независимо друг от друга. Электрон, столкнувшийся с ионом, выбывает из общего направленного движения электрических зарядов. В свою очередь, в сверхпроводнике столкновение с ионами внезапно прекращаются. Свойством сверхпроводимости обладает половина металлов и сотни их сплавов.

По магнитным свойствам все сверхпроводящие вещества условно разделяют на сверхпроводники *первого* и *второго* рода. У сверхпроводников первого рода имеется только одно значение критического магнитного поля, при превышении которого сверхпроводящие свойства пропадают. Сверхпроводниками первого рода являются большинство чистых элементов, например: алюминий, свинец, тантал и олово. У сверхпроводников второго рода имеются несколько значений критического магнитного поля. Сверхпроводниками второго рода в основном являются сверхпроводящие сплавы и соединения, например: Nb_3Sn , Nb_3Ge , V_3Ga и $NbRu_3$.

У сверхпроводящих технологий огромные перспективы во многих областях общественной жизни. С учетом сегодняшних тенденций не исключено, что через 10-20 лет сверхпроводимость будет уже повсеместно использоваться в энергетике, промышленности, на транспорте и гораздо шире в медицине и электронике. Внедрение сверхпроводящих технологий приведет как к простой замене традиционного оборудования на более эффективное сверхпроводящее, так и к изменениям структурного характера и к появлению совершенно новых технологических нововведений.

Биологическая роль микроэлементов

Новикова А.М.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Ардашева Л.П.

Микроэлементы – химические элементы, входящие в состав организмов в ничтожно малых количествах и необходимые для нормальной жизнедеятельности. Термин «микроэлементы» получил особое распространение в медицинской, биологической и сельскохозяйственной научной литературе в середине XX в.

Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и других биологически важных веществ, принимающих непосредственное участие в промежуточном обмене веществ, оказывая влияние на основные функции организма (развитие, рост, размножение, кроветворение и др.). Микроэлементы поступают в организм человека и животных с продуктами питания и питьевой водой.

Микроэлементы различны по своим физическим и химическим свойствам. Среди них встречаются металлы (цинк, медь, марганец, кобальт, ванадий, молибден), неметаллы (бор), галогены (йод).

Микроэлементы требуются для всех организмов лишь в оптимальных количествах. Полное отсутствие микроэлементов в питании так же, как и избыток их, вызывает заболевания и гибель живых организмов от болезней, связанных с резким нарушением обмена веществ.

Каждый микроэлемент имеет свое назначение, т.е. выполняет в организме человека определенную физиологическую функцию. Некоторые из них тесно связаны между собой, и их обмен не может нормально протекать друг без друга. Например, ионы кальция участвуют в построении костной ткани только совместно с фосфором.

Изучение биологической роли химических элементов, выяснение взаимосвязи обмена этих элементов и других биологически активных веществ – ферментов, гормонов, витаминов способствует созданию новых лекарственных препаратов и разработке оптимальных режимов их дозирования как с лечебной, так и с профилактической целью.

Методы нанесения металлических покрытий (термодиффузионные, химические, электро- и фотохимические)

Повальчук В.Л.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Покрытие — это слой материала, искусственно созданного на покрываемой поверхности предмета.

Металлизация - покрытие плоскости изделия металлами и сплавами.

Основные способы нанесения: термодиффузионный, химический, электро- и фотохимический.

Термодиффузионный - поверхностное обогащение основного металла атомами легирующего компонента при повышенных температурах.

Наиболее широко используемые покрытия:

алюминием — термоалитирование;

хромом — термохромирование;

кремнием — термосилицирование.

Химический способ покрытий - это получение покрытия в растворе солей без помощи электрического тока.

Различают следующие способы нанесения покрытия:

Контактный способ (погружение), при котором металл погружается в раствор, имеющий в составе соль более электроположительного металла.

Контактно-химический способ, при котором осаждение происходит из-за разности потенциалов, формирующейся при контакте.

Электрохимический метод характеризуется широким функциональным назначением.

По механизму защиты покрытия подразделяют на *катодные* и *анодные*. Между электродом и электролитом составляется внутренняя цепь, а металлический проводник с источником тока образуют внешнюю.

Нанесение данных покрытий включает в себя предварительную резку восстанавливаемых поверхностей, их чистку, расположение заготовок на подвески, травление, промывку и сушку.

Фотохимический метод простой, обеспечивает крепкое сцепление проводников с основой, равномерную толщину проводников и их высокую электропроводность.

Недостатком методов является низкая прочность в местах установки выводов, поскольку они не металлизуются.

Влияние ядовитых газов (сероводород, угарный газ, аммиак, циановодород, оксид углерода (IV)) на организм человека: источники попадания в атмосферу, механизм воздействия, способы нейтрализации

Рудакова Е.С.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Многие технологические процессы на предприятиях металлургической, химической, нефтехимической промышленности, в ряде цехов машиностроительных заводов, во многих других отраслях промышленности сопровождаются выбросом вредных газов и паров в атмосферный воздух. Производство и использование полимерных материалов и смол сопровождается выделением токсичных веществ.

Основными газовыми загрязнителями атмосферного воздуха являются следующие вещества:

1. Окись углерода (угарный газ CO) - это бесцветный газ, не имеющий запаха. Высокотоксичное вещество. Он образуется в результате неполного сгорания углерода (сжигание углерода в условиях недостатка кислорода). Выброс CO происходит в литейном, тепловом, кузнечном цехах, в котельных, особенно работающих на угольном топливе; CO содержится в выхлопных газах автомобилей, тракторов и др.

2. Сероводород (H_2S) - бесцветный газ, пахнущий тухлыми яйцами. Температура кипения составляет $60,9^\circ$. Горит синим пламенем с образованием воды и двуокиси серы. Возникает при переработке, получении или использовании серы, бария, сульфида натрия, сурьмы, в кожевенной промышленности, в свеклосахарном производстве, на шелковых фабриках, при добыче нефти и ее переработке и в других отраслях промышленности. Обладает высокой токсичностью.

3. Диоксид серы SO_2 – это бесцветный газ с острым запахом. Возникает при сжигании топлива, содержащего серу, в котельных, кузницах, литейных цехах, сернокислотном производстве,

медеплавильных заводах, кожевенном производстве и ряде других. Очень распространенное вредное вещество.

4. Оксиды азота представляют собой смесь азотных соединений в различных соотношениях. Очень часто вредные вещества выделяются при производстве азотной кислоты, удобрений, при взрывных работах и др.

5. Газовое загрязнение, как и аэрозоль, значительно ухудшает качество атмосферного воздуха, а в некоторых случаях делает его непригодным для пребывания в нем людей.

Все вышеперечисленные газы отрицательно влияют на организм человека. Для того чтобы избежать серьезных последствий и поддерживать качество воздуха на уровне, соответствующем санитарным требованиям, выбросы в атмосферу должны быть очищены технологическими мерами не только от аэрозольных загрязнений, но и от вредных паров и газов.

Вещества, способствующие разрушению озонового слоя: пути их попадания в атмосферу и механизм воздействия

Симак И.И.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Озоновый слой – часть стратосферы на высоте от 12 до 50 км, его толщина составляет 3 мм. Его роль очень важна, ведь он защищает нашу планету от опасного ультрафиолетового излучения, которое негативно влияет не только на человека, но и на растения.

Основными веществами, разрушающими озоновый слой, являются:

- соединения хлора и брома, которые разрушаются при высоком УФ излучении, высвобождая атомы хлора и брома (приводящие к запуску цикла реакций, которые разрушают озон);
- оксиды азота, присутствующие в реактивной струе (при запуске ракеты-носителя), а также в продуктах сгорания топлива самолётов. Азотный цикл состоит из реакций: $\text{NO}_2 + h\nu = \text{NO} + \text{O}$; $\text{NO}_2 + \text{O} = \text{NO} + \text{O}_2$; $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$.

К природным причинам разрушения озонового слоя можно отнести: галогенуглеводороды – эти вещества содержатся в вулканических газах, взвешенные вещества, попавшие в стратосферу после извержений, полярная ночь, перламутровые облака, полярные вихри.

Как уже было выяснено, главным исходом разрушения озонового слоя является образование дыр в стратосфере. Распространение озоновых пустот оказывает негативное влияние на все живые организмы.

Разрушение озонового слоя приведёт к возникновению заболеваний зрительного аппарата (катаракта), снизятся способность отторжения раковых клеток кожи и сопротивляемость инфекционным заболеваниям.

Одним из первых принятых шагов по решению проблемы истощения озона в стратосфере был Монреальский протокол по веществам, которые

разрушают озоновый слой. Соглашение подписали около 200 стран-участниц в 1987 г. с целью постоянного наблюдения и контроля веществ, приводящих к разрушению озона, а также последующего снижения их применения. Учёными и промышленными производителями разрабатываются альтернативные вещества, а также разрабатываются иные выходы из ситуации, например, подпитка стратосферы искусственно созданным озоном.

Разрушение озонового слоя является глобальной проблемой, в решении которой должны быть заинтересованы и принимать участие все страны. Однако принятых на сегодня мер хватило на частичное восстановление поврежденного озонового слоя над Антарктидой. Соблюдение международных соглашений в дальнейшем дает надежду на полную регенерацию озоносферы в будущем. У учёных даже есть предположение, что сохранение и восстановление озоновой оболочки позволит замедлить таяние ледников.

Озон: строение, свойства, получение и применение

Хазова М.С.

Преподаватель: канд. хим. наук, доцент Вахрушев А.Ю.

Тема разрушения озонового слоя актуальна в наше время, поскольку озон широко используется в природе и имеет немалое значение в нашей жизни.

Озон – это слово в переводе с греческого языка означает "пахучий", "душистый", "пахнувший". Любой из нас ощущал соответствующий резкий запах этого синего газа после грозы либо в момент образования искр в автомобиле на открытом воздухе.

Химический элемент кислород существует в атмосфере в виде трех аллотропических видоизменений: O_2 – молекулярное, O – атомарное и O_3 – трехатомное, что собственно и называется озоном и образуется при химическом соединении первых двух. Озон может находиться во всех 3 агрегатных состояниях.

Озон – ядовитый газ, химически очень активен и неустоек, так как легко разлагается. Озон может разлагаться со взрывом, поэтому вполне безопасное его хранение требует низких температур.

Озон — мощнейший окислитель, гораздо больше реакционноспособный, чем двухатомный кислород. Озон имеет множество полезных свойств, что позволяет нам применять его в разных отраслях. Также он содержится в атмосфере и предохраняет живые организмы от воздействия вредных космических лучей.

В своем реферате постаралась доступно изложить выбранную мной тему. Рассмотрела особенности строения, химические и физические свойства, получение озона. Знакомство с моим рефератом позволит студентам больше узнать об озоне и начать более детально исследовать этот элемент.

Оглавление

Группа 112

Акимова И.А.

**Химия неорганических гидратов. Кристаллогидраты, аквакомплексы:
строение, свойства, способы получения** 3

Белозеров С.П.

**Медь, серебро, золото: физические и химические свойства,
способы извлечения из руд и применение** 4

Евдокимова А.И.

Парниковые газы: механизм действия, источники попадания в атмосферу 4

Кенжебаева Я. Б.

**Методы нанесения металлических покрытий
(термодиффузионные, химические, электро- и фотохимические)** 6

Кузнецова А. Д.

Современные теории кислот и оснований, их достоинства и недостатки 7

Лобанова Д.С.

Отбеливающие средства и химизм их воздействия 9

Ниских К. К.

Аффинаж благородных металлов 10

Сухарева А.И.

Бытовые моющие средства, их особенности и состав 11

Группа 113

Новикова Т.Ю.

**Влияние ядовитых газов (сероводород, угарный газ, хлор)
на организм человека. Способы обеззараживания** 12

Группа 115

Беклямишев М.О.

**Платиновые металлы: физические и химические свойства,
способы извлечения из руд и применение** 13

Бородин В.А.

**Вещества, способствующие разрушению озонового слоя:
пути их попадания в атмосферу и механизм воздействия** 14

Жукова А.И.

**Литий-ионный аккумулятор. Химизм протекающих процессов,
механизм работы и перспективы развития** 15

Култай Ж.М.

Новые материалы, используемые в создании солнечных батарей 16

Сазонов Д.В.

Вода. Тяжелая вода. Сверхтяжелая вода. Свойства. Применение 18

Розмарицын Д.Д.

**Металлы 1 группы побочной подгруппы: физические и химические свойства,
способы извлечения из руд и применение** 19

Соколова Е.А.	
Химия в цветной и черно-белой фотографии	20
Толстых Н.В.	
Наночастицы благородных металлов:	
способы получения, свойства, применение	21
Ушакова В.Я.	
Комплексная химическая переработка древесины	22
Шобанов И.В.	
Кластерные соединения и кластеры металлов:	
строение, получение, применение	23

Группа 116

Инякина Д.В.	
Роль металлов и их химические реакции в организме человека	24
Конина К.А.	
Виды коррозии, химизм процессов коррозии, методы защиты от коррозии	25
Козлова Е.А.	
Лакокрасочные материалы и их композиции	26
Лисицына А.Ю.	
Драгоценные металлы, их природные источники,	
способы очистки и применение	27
Нурсафин М.М.	
Вода и ее особенности	28
Хабибулаев Х.И.	
Щелочные металлы, их роль в организме человека	
и химические превращения	29
Пахомкова М.А.	
Химия парфюмерно-косметических изделий	30
Яковлев Е.С.	
Вещества, используемые в пищевой промышленности	31

Группа 811

Донцова И.А.	
Аморфные и кристаллические материалы на основе оксидов	32
Ермакова О.В.	
Ядовитые газы и способы борьбы с ними	Ошибка! Закладка не определена.
Михайлова Е.К.	
Новые углеродосодержащие материалы: фуллерены, нанотрубки, графен	34
Сквирия К.Р.	
Химические процессы в цветной и чёрно-белой фотографии.	
Сравнение аналоговой и цифровой фотографии	35
Халенков А.А.	
Литий-ионные аккумуляторы:	
химизм протекающих процессов, механизм работы и пути развития	36

Группа 812

Кудрявцев С.М.	
Сверхпроводники: классификация, способы получения, применение	36
Новикова А.М.	
Биологическая роль микроэлементов	37
Повальчук В.Л.	
Методы нанесения металлических покрытий (термодиффузионные, химические, электро- и фотохимические)	38
Рудакова Е.С.	
Влияние ядовитых газов (сероводород, угарный газ, аммиак, циановодород, оксид углерода (IV)) на организм человека: источники попадания в атмосферу, механизм воздействия, способы нейтрализации	39
Симак И.И.	
Вещества, способствующие разрушению озонового слоя: пути их попадания в атмосферу и механизм воздействия	40
Хазова М.С.	
Озон: строение, свойства, получение и применение	41

Корректор Н.П. Новикова
Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2020 г., поз. 86.

Подп. к печати 02.10.2020. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.
Печать офсетная. 2,75 уч.-изд. л.; 2,75 печ. л. ЭИ. Изд. № 86.
Цена «С». Заказ №

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД,
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.