

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
Финансово-технологический колледж

Номинация конкурса: «Парад химических элементов»

**Рутений - был открыт в России,
и, значит - русский!**
Часть

Выполнила: обучающаяся 2 курса, специальность 19.02.10
Технология продукции общественного питания, группа ТОП 20201

Садкова Татьяна Сергеевна
Научный руководитель

Саратов, Ковальчук Елена Яковлевна

2019



Важное значение имеют рутениевые катализаторы для реакции получения глицерина и других многоатомных спиртов из целлюлозы путем ее гидрирования.

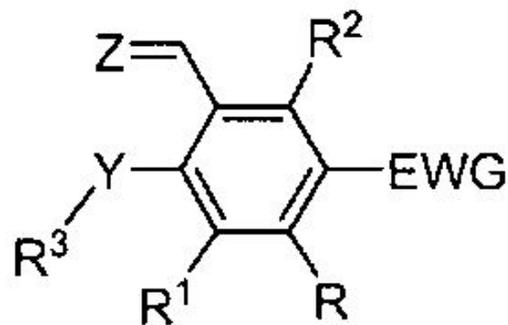
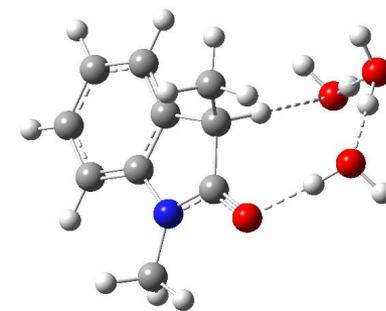
Главное достоинство рутения-катализатора - его высокая избирательная способность, она позволяет использовать рутений для синтеза разнообразных органических и неорганических продуктов.

Рутений-катализатор начинает конкурировать с платиной, иридием и родием.

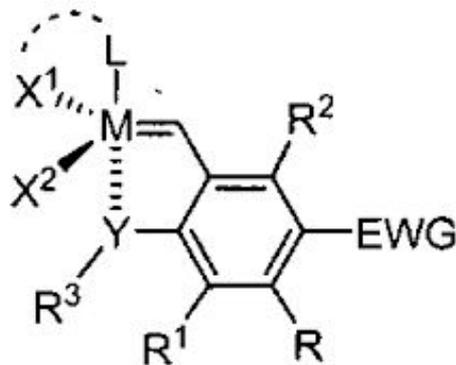


Установка для разложения воды на кислород и водород с участием рутения в качестве катализатора.

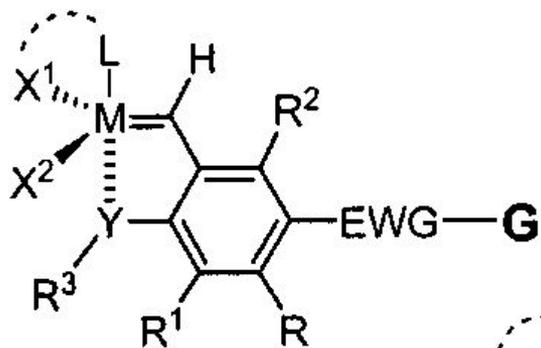
Структурные формулы катализаторов комплекса рутения



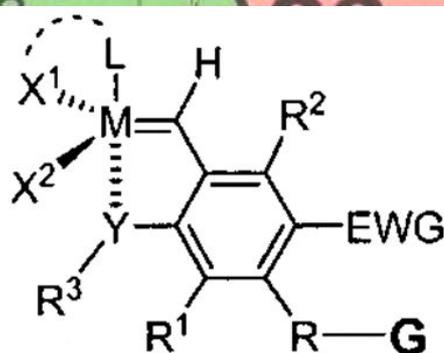
I



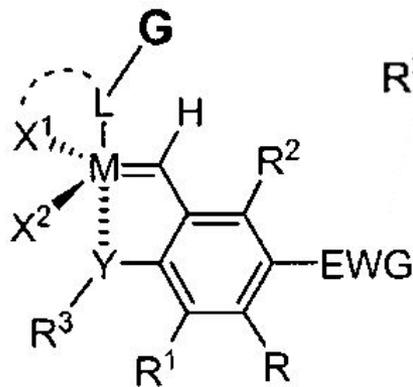
II



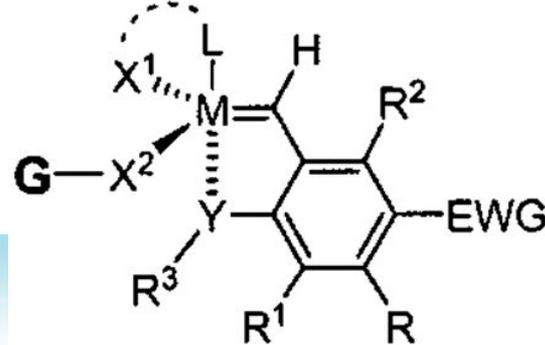
IVa



IVb



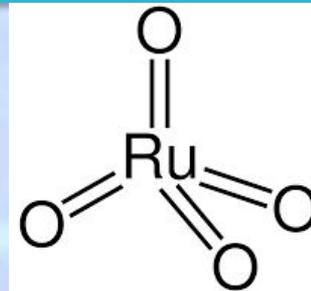
IVc



IVd

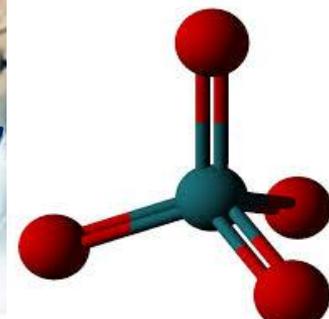
Оксид рутения VIII.

RuO_4 – очень интересное соединение.



В обычных условиях это золотисто-желтые иглообразные кристаллы, которые уже при 25°C плавятся, превращаясь в коричнево-оранжевую жидкость со специфическим запахом, похожим на запах озона. При соприкосновении с малейшими следами большинства органических веществ четырехокись рутения моментально взрывается. В то же время она хорошо растворяется в хлороформе и четыреххлористом углероде.

RuO_4 ядовита: при длительном вдыхании ее паров у человека начинает кружиться голова, бывают приступы рвоты и удушья. У некоторых химиков, работавших с четырехокисью рутения, развивалась экзема.



Получение рутения

Для получения сверхчистого водорода из смеси газов используется свойство металлического рутения сорбировать и пропускать водород.

Значительным источником добычи рутения является выделение из осколков деления ядерных материалов (плутоний, уран, торий), где его содержание в отработанных ТВЭЛах достигает 250 граммов на тонну отработанного ядерного

Разработана технология получения рутения из технеция-99 с помощью нейтронного облучения молибдена.

Рутений образуется при работе ядерных реакторов и при взрыве атомных бомб. Это один из наиболее неприятных осколочных элементов.

Применение рутения

увеличивает коррозионную стойкость титана (небольшая добавка рутения (0,1 %))

изготовление износостойких электрических контактов (сплав с

рутениевые покрытия (пленки) различных материалов (изделий) в электронике, радио- и электротехнике, химической промышленности, в ювелирном деле - повышает химическую, механическую, коррозионную устойчивость, резко улучшает электрические свойства

рутений и его сплавы используют в жаропрочных конструкционных материалах в аэрокосмической технике (до 1500 °С по прочности превосходят лучшие сплавы молибдена и вольфрама, имея преимущество в высокой стойкости к окислению)

каталитическое связывание атмосферного азота при

комнатной t)
Катализатор для многих химических реакций – например, в системах очистки воды орбитальных

Для получения сверхчистого водорода из смеси газов (свойство металлического рутения сорбировать и пропускать водород)

Применение соединений рутения

Соединения рутения: используют в качестве добавок в стекла и эмали как стойкие красители; хлориды рутения

увеличивают люминесценцию люминола, полиамины рутения обладают флуоресцирующими свойствами, соль $\text{Na}_2[\text{RuNO}(\text{NO}_2)_4\text{OH}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ является пьезоэлектриком, RuO_4 – сильнейший окислитель.

Многие соединения рутения обладают биологической активностью: могут вызывать аллергические реакции и экземы, но, можно использовать для лечения кожных заболеваний и рака. Предполагают, в живой природе соединения рутения – катализаторы в процессах связывания молекулярного азота воздуха в аминокислоты.

Радиоактивные изотопы рутения используются в научных исследованиях.



В гетерогенном катализе (металлический рутений и его сплавы). Наиболее эффективные катализаторы: нанесение рутения на различные носители, применение рутения с платиной.

Сплав родия, рутения и платины ускоряет окисление аммиака в производстве азотной кислоты.

Перспективы использования рутения

обладает каталитическими свойствами, но отличается большой селективностью и избирательностью

для синтеза синильной кислоты из аммиака и метана

для получения предельных углеводородов из водорода и окиси углерода

Использованная литература и интернет-ресурсы

- **Благородные металлы и их заменители**, Свердловск, 1971; Раевская М. В., Соколовская Е. М.,
- **Физикохимия рутения и его сплавов**, М., 1979;
- **Электронная библиотека «История Росатома»** Химия рутения <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3943.html>
- **Универсальная библиотека Кирилла и Мефодия** <https://megabook.ru/>
- **Электронная библиотека «Наука и техника»** <http://n-t.ru/ri/ps/pb044.htm>
- **Википедия** <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- **Химик сайт о химии** <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3943.html>
- **Видео Рутений** <https://www.youtube.com/watch?v=Ha13RFROO44>

