

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА



УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

химия

ТЕМА:

«Медико-биологическое значение неметаллов. Йод»

**Работу выполнили:
Студентки 1-го курса
Группы М-913**

Смолова Валерия, Забалуева Елизавета и Никитина Надежда.

**Руководитель:
Эбель Галина
Николаевна.**

Проблема: Изучение свойств йода.

Проект на тему: «Медико-биологическое значение неметаллов. Йод.»

Актуальность исследования состоит в том, что с йодом знакомы все: едва порезав палец, мы сразу же тянемся к склянке с его спиртовым раствором. У многих представление об использовании йода этим, как правило, и ограничивается. А между тем сфера его применения очень широка. Именно поэтому нам интересно это исследование.

Цель: Проводя опыты, узнать, как йод меняет свой цвет при взаимодействии с крахмалом, можно ли из раствора йода получить кристаллический йод, а также узнать, достаточно ли йода в нашем организме с помощью йодной сетки.

Задача №1: Изучить свойство йода при взаимодействии с крахмалом. Его реакцию, химические свойства и результат.

Задача №2: Изучить свойство йода впитываться в организм. Его реакцию, химические свойства и результат.

Задача №3: Изучить получение кристаллического йода из его спиртового раствора. Изучить реакцию, химические свойства и результат.

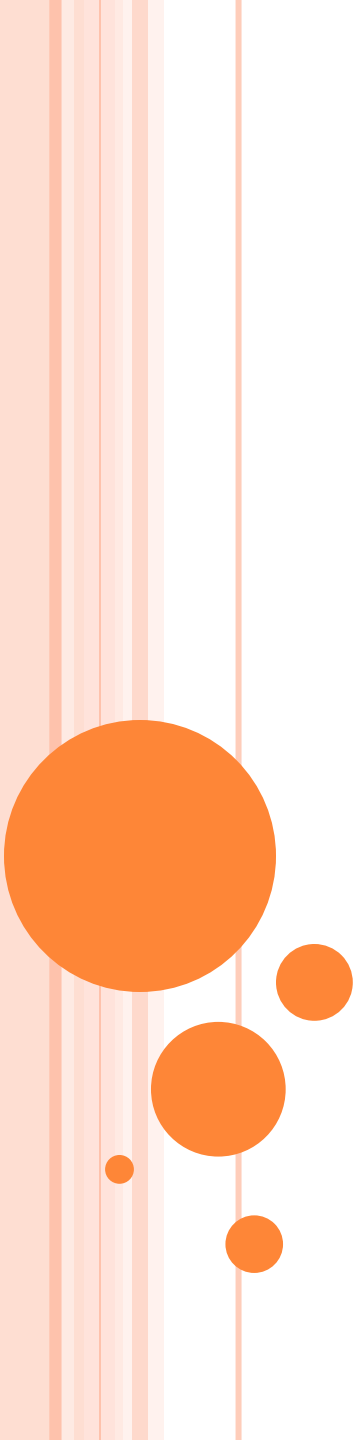
НЕМЕТАЛЛЫ

Неметаллы — химические элементы с типично неметаллическими свойствами, которые занимают правый верхний угол периодической системы.

Расположение их в главных подгруппах соответствующих периодов следующее:

Группа	I	III	IV	V	VI	VII	VIII
1-й период	H						He
2-й период		B	C	N	O	F	Ne
3-й период			Si	P	S	Cl	Ar
4-й период				As	Se	Br	Kr
5-й период					Te	I	Xe
6-й период						At	Rn

Характерной особенностью неметаллов является большее (по сравнению с металлами) число электронов на внешнем энергетическом уровне их атомов. Это определяет их большую способность к присоединению дополнительных электронов, и проявлению более высокой окислительной активности, чем у металлов.



В свободном виде могут быть газообразные неметаллические простые вещества — фтор, хлор, кислород, азот, водород, инертные газы, твёрдые — йод, астат, сера, селен, теллур, фосфор, мышьяк, углерод, кремний, бор, при комнатной температуре в жидком состоянии существует бром.

В молекулярной форме в виде простых веществ в природе встречаются азот, кислород и сера. Чаше неметаллы находятся в химически связанном виде: это вода, минералы, горные породы, различные силикаты, фосфаты, бораты. По распространённости в земной коре неметаллы существенно различаются. Наиболее распространёнными являются кислород, кремний, водород; наиболее редкими — мышьяк, селен, йод.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕМЕТАЛЛОВ

Атомы неметаллов маленькие (орбитальный радиус меньше 0,1 нм). У большинства из них от четырех до восьми валентных электронов, но у атома водорода - один, у атома гелия - два, а у атома бора - три валентных электрона. Атомы неметаллов сравнительно легко присоединяют чужие электроны (но не более трех). Способностью отдавать электроны атомы неметаллов не обладают.

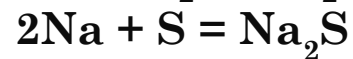
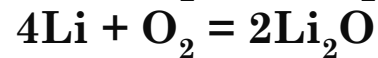
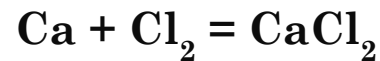
У атомов элементов-неметаллов в периоде с увеличением порядкового номера:

- заряд ядра увеличивается;
- радиусы атомов уменьшаются;
- число электронов на внешнем слое увеличивается;
- число валентных электронов увеличивается;
- электроотрицательность увеличивается;
- окислительные (неметаллические) свойства усиливаются (кроме элементов VIIIA группы).

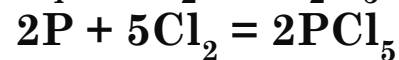
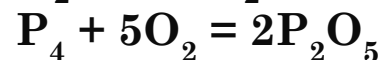
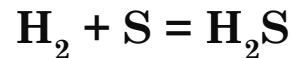
У атомов элементов-неметаллов в подгруппе с увеличением порядкового номера:

- заряд ядра увеличивается;
- радиус атома увеличивается;
- электроотрицательность уменьшается;
 - число валентных электронов не изменяется;
- число внешних электронов не изменяется (за исключением водорода и гелия);
- окислительные (неметаллические) свойства ослабевают (кроме элементов VIIIA группы).

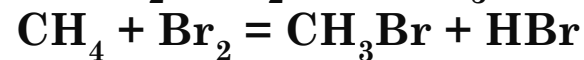
Характерными для большинства неметаллов являются окислительные свойства. Как окислители они реагируют с металлами:



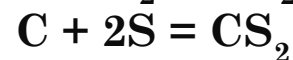
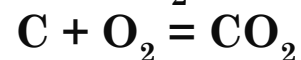
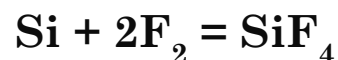
с менее электроотрицательными неметаллами:



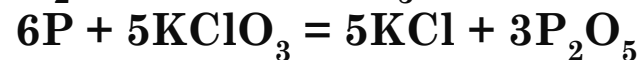
со сложными веществами:



Менее характерны для неметаллов восстановительные свойства. Как восстановители они реагируют с более электроотрицательными неметаллами:



со сложными веществами:



Водородные соединения неметаллов

Все неметаллы (кроме элементов благородных газов) образуют молекулярные водородные соединения, причем углерод и бор - очень много. Простейшие водородные соединения: B_2H_6 (диборан), CH_4 (метан), NH_3 (аммиак), H_2O (вода), HF (фтороводород), SiH_4 (силан), PH_3 (фосфин), H_2S (сероводород), HCl (хлороводород), GeH_4 (герман), AsH_3 (арсин), H_2Se (селеноводород), HBr (бромоводород), H_2Te (теллуrowодород), HI (йодоводород).

ОКСИДЫ И ГИДРОКСИДЫ

Все оксиды неметаллов относятся к кислотным или несолеобразующим. Несолеобразующие оксиды: CO , SiO , N_2O , NO .

Высшим оксидам неметаллов соответствуют следующие кислоты: H_3BO_3 (борная кислота), H_2CO_3 (угольная кислота), HNO_3 (азотная кислота), H_2SiO_3 (кремниевая кислота), H_3PO_4 (ортофосфорная кислота), H_2SO_4 (серная кислота), HClO_4 (хлорная кислота), H_3AsO_4 (мышьяковая кислота), H_2SeO_4 (селеновая кислота), HBrO_4 (бромная кислота), H_6TeO_6 (ортотеллуровая кислота), HIO_4 (йодная кислота).

В периоде с возрастанием порядкового номера сила высших кислот увеличивается. В группах выраженной зависимости нет.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

Водород. В организмах водород входит в состав углеводов, углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и т.д. Основное количество атомов водорода заключено в воде, на долю которой приходится более 90% живой клетки. Вся химия клетки основана на том, что растворителем в клеточных системах служит вода.

Кислородное соединение водорода – пероксид водорода H_2O_2 , который образуется во всех клетках организма при различных окислительно-восстановительных процессах как побочный продукт метаболизма и сразу же разлагается под влиянием фермента каталазы: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2$.

Пероксид водорода H_2O_2 (3%-й раствор) – дезинфицирующее средство для промывания и полоскания при воспалительных заболеваниях слизистой оболочки (стоматиты, ангина), для лечения гнойных ран, остановки носовых кровотечений и т.д.

ГАЛОГЕНЫ

Хлор – $1 \cdot 10^{-2}$ % в организме. Суточная потребность 4-6 г. Хлорид-ионы способствуют отложению гликогена в печени, участвуют в регуляции осмотического давления и водно-солевого обмена. Атомы хлора взаимодействуют с аминокруппами аминокислот микробных клеток и разрушают их структуру, вызывая гибель микроорганизмов. Эти свойства хлора используются для дезинфекции, обезвреживания воды и т.д.

Бром в организме – $1 \cdot 10^{-4}$ %, содержится в мозговом слое почек, щитовидной железе, гипофизе, крови, моче и других органах и тканях. Суточная потребность – 0,821 мг. Бромид-ионы усиливают процессы торможения центральной нервной системы, поэтому бромиды используют как лекарственные препараты при расстройствах высшей нервной деятельности, в том числе эпилепсии, неврастении, нервной бессоннице и других заболеваниях.

Йод

Йод был открыт в 1811 году французским химиком Бернаром Куртуа. Изучая золу морских водорослей, из которых тогда добывали соду, он получил новое вещество в виде темных кристаллов, слегка отливающих металлическим блеском.

После первой научной публикации его стали изучать химики разных стран. Гей-Люссак назвал вещество, открытое Куртуа, йодом (от греческого слова «*иодес*», означающего "цвет фиалки").





Йод (I₂) — элемент 17-й группы периодической таблицы химических элементов, находящийся в пятом периоде, главной подгруппе седьмой группы, с атомным номером 53.

Химически активный неметалл, относится к группе галогенов.

Блестящий тёмно-серый неметалл. В газообразном состоянии — фиолетовый. Твёрдое вещество.

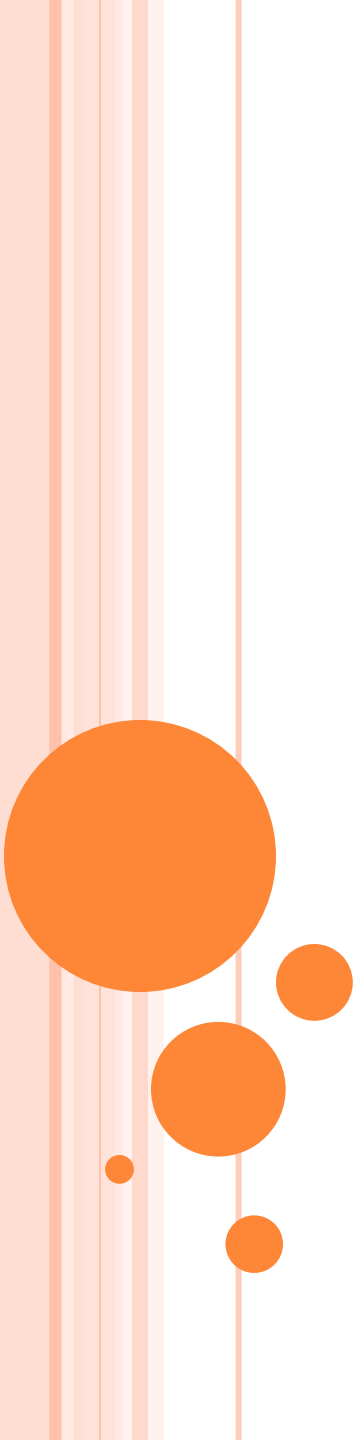
Он довольно плохо растворяется в воде, но зато прекрасно - в спирте.

Йод относится к группе жизненно необходимых микроэлементов и постоянно находится в организме в количестве 20-25 мг. Из них 15 мг – в щитовидной железе, остальной йод – в мышцах, коже, костях, печени, почках, крови, головном мозге. Суточная потребность 0,2 мг. Основная биологическая роль йода состоит в том, что он участвует в синтезе гормона щитовидной железы – тироксина и является его компонентом. Йод участвует в водно-солевом обмене, влияя на концентрацию ионов натрия и калия.

ДЕФИЦИТ ЙОДА В ПИЩЕ

- ❑ Если человек получает йод в недостаточном количестве, то это, как правило, приводит к развитию такого заболевания, как эндемический зоб, характеризующегося нарушением синтеза тироксина, угнетением функции и увеличением размеров щитовидной железы.
- ❑ **При недостатке йода** задерживается рост ребенка, замедляется его психическое развитие, иногда даже развивается кретинизм. Кроме того, заболевание зобом нередко приводит к развитию рака, часто осложняется глухонемой и параличами.
- ❑ По данным ВОЗ (всемирной организации здравоохранения), в настоящее время более миллиарда жителей нашей планеты живут в регионах йодного дефицита, а более 20 миллионов страдают умственной отсталостью только из-за того, что в употреблявшейся ими пище и воде не хватало йода.



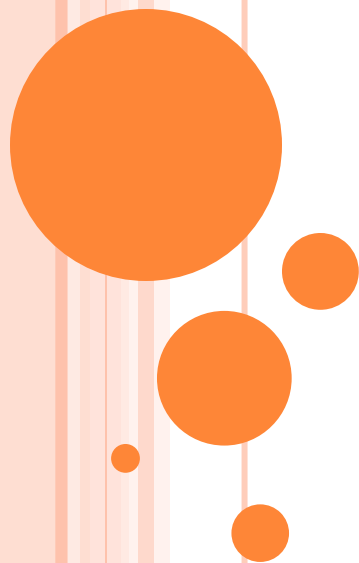


По данным специалистов Эндокринологического научного центра РАМН, эндемическим зобом только в центральной части России страдает в настоящий момент от 15 до 20% всего населения, а по отдельным регионам - более 40%. Даже в Москве почти 90% детей ощущают дефицит йода, а более чем у половины из них уже выявлено увеличение щитовидной железы. В районах с дефицитом йода беременность у женщин часто заканчивается выкидышем, чаще рождаются недоношенные дети, встречается врожденный гипотиреоз (недостаточная выработка тироксина). Только введение в организм необходимого количества йода может избавить людей от этих и многих других неприятностей.

КАК НАСЫТИТЬ ОРГАНИЗМ ЙОДОМ?

Прежде всего нужно употреблять в пищу рыбу, морскую капусту, крабов, креветки и т.д. – это самые богатые йодом продукты. При этом рыбу лучше всего есть вяленую или свежесоленную, так как при тепловой обработке до 65% содержащегося в продукте йода разрушается.

В других же продуктах, таких как молоко, злаковые, фрукты, овощи, мясо, содержание йода зависит от того, в какой конкретной местности выращивались эти растения или паслись коровы. Если там, где почва и вода бедны йодом, то в этих продуктах его тоже окажется слишком мало.



НАСТОЙКА ЙОДА

Водно-спиртовой раствор йода 5 % содержит йода 5 г, калия йодида 2 г, воды и спирта 95 % поровну до 100 мл. Прозрачная жидкость красно-бурого цвета с характерным запахом.

Прозрачная жидкость красно-бурого цвета с характерным запахом. Принимают внутрь при атеросклерозе, хронических воспалительных процессах в дыхательных путях, при третичном сифилисе, гипертиреозе, эндемическом зобе, хронических отравлениях ртутью и свинцом.

Однако, являясь сильнейшим окислителем, он может повреждать клетки, а связываясь с белками крови, образовывать необратимые соединения. Поэтому, принимать йод, надо очень **ОСТОРОЖНО**. *Так, одномоментный прием внутрь около 30 мл йодной настойки заканчивается, как правило, летально.*



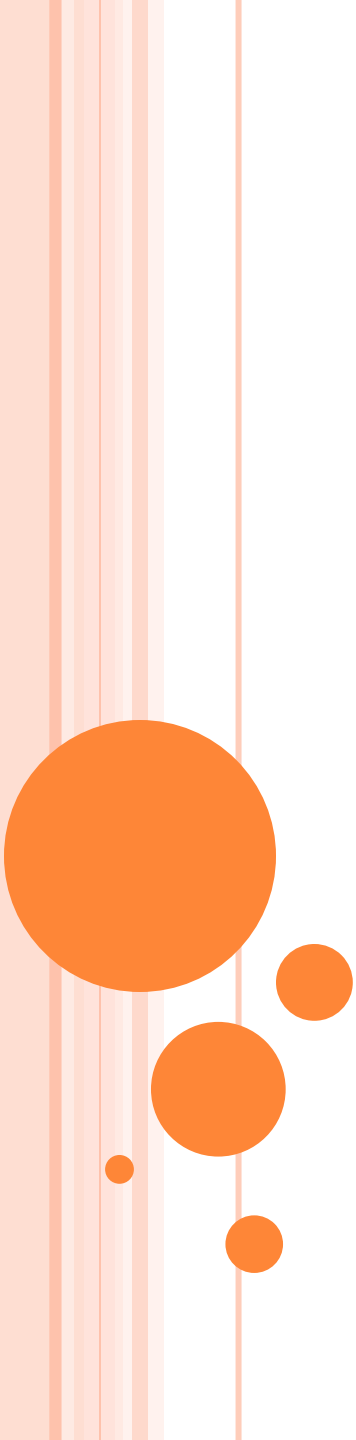
РАСТВОР ЛЮГОЛЯ

Раствор Люголя (лат. *Solutio Lugoli*) — раствор йода в водном растворе йодистого калия. Образующееся соединение, хорошо растворимо в воде, в отличие от элементного йода. Свое название этот препарат получил по имени французского врача Люголя, создавшего его еще в 1880 году.



Готовится раствор Люголя из 5 частей йода, 10 частей йодида калия и 85 частей воды. Общее содержание йода в этом растворе составляет 130 г/л. Используют также *раствор Люголя с глицерином* (1 часть йода, 2 части йодида калия, 94 части глицерина и 3 части воды).

Применяется раствор Люголя местно, путем орошения слизистых оболочек глотки, гортани и аппликации при ангулярном стоматите.



**Раствор Люголя, больше подходит для приема внутрь.
Для профилактики дефицита йода принимайте раствор
Люголя:**

Если масса тела до 65 кг - одна капля;

Если масса тела больше 65 кг - 2 капли.

Пейте два раза в неделю, до еды за двадцать минут.

**Раствор Люголя отлично подойдет для смазывания горла
при ангине и фарингитах.**

Йод и МЕДИЦИНА

5%-ная и 10%-ная йодные настойки оказывают антисептическое и противовоспалительное действие, используется для обработки рук хирурга, ран, операционного поля. Препараты на основе йода употребляются при заболеваниях щитовидной железы, при недостатке йода в организме; обладают антибактериальными и противогрибковыми свойствами, они оказывают также противовоспалительное и отвлекающее действие.

Поскольку йод влияет на белковый и жировой (липидный) обмен, он нашел применение при лечении атеросклероза, т.к. снижает содержание холестерина в крови; повышает фибринолитическую активность крови.

При длительном применении препаратов йода и при повышенной чувствительности к ним возможно появление йодизма – насморк, крапивница, отек квинке, слезотечение, угревидная сыпь. Препараты йода нельзя принимать при туберкулезе легких, беременности, при заболеваниях почек, хронической пиодермии, геморрагических диатезах, крапивнице.

ОПЫТЫ

Опыт №1:

Опыт с крахмалом и йодом.

Для опыта понадобится:

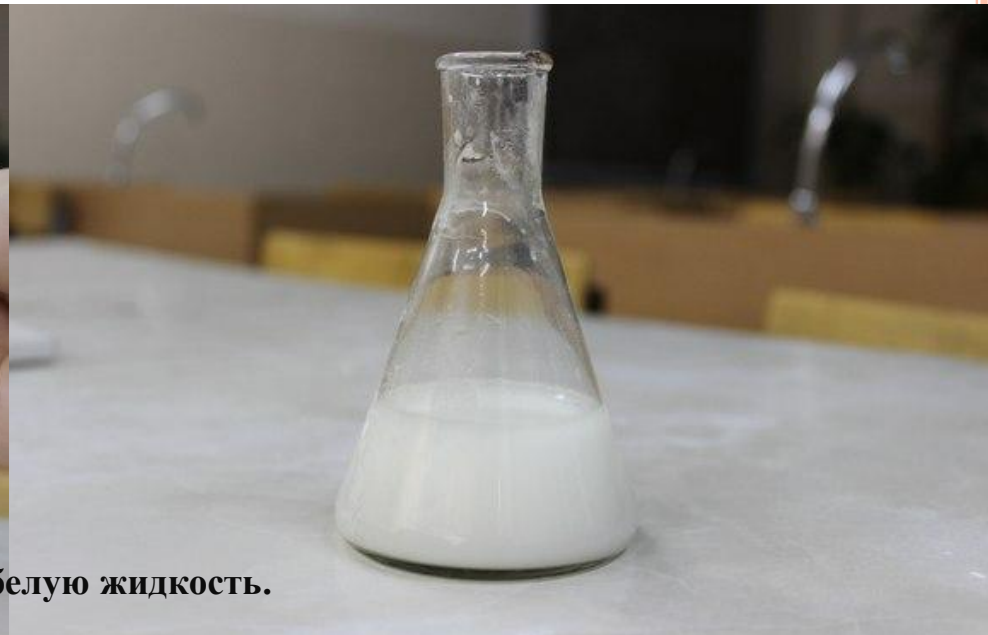
Колба, шприц, чайная ложка, вода, спиртовой раствор йода и крахмал.

Описание:

1. Наливаем воду до половины колбы.
2. Засыпаем одну чайную ложку крахмала в колбу.



В результате чего получаем белую жидкость.



3. Далее набираем в иглу йод и по капельке наливаем его в сосуд с жидкостью.

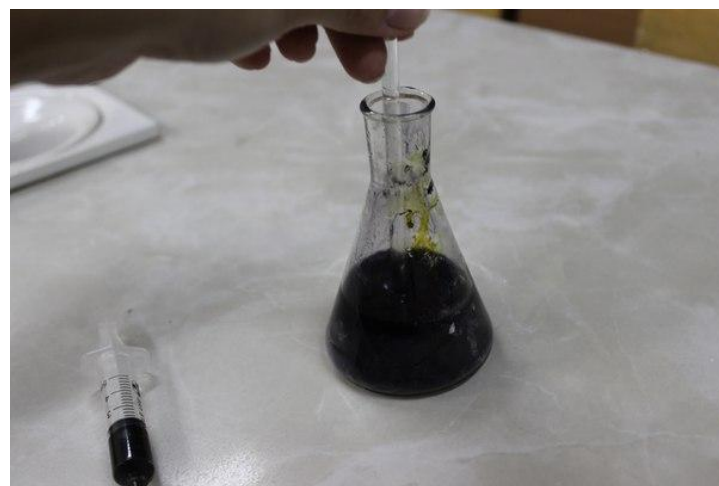
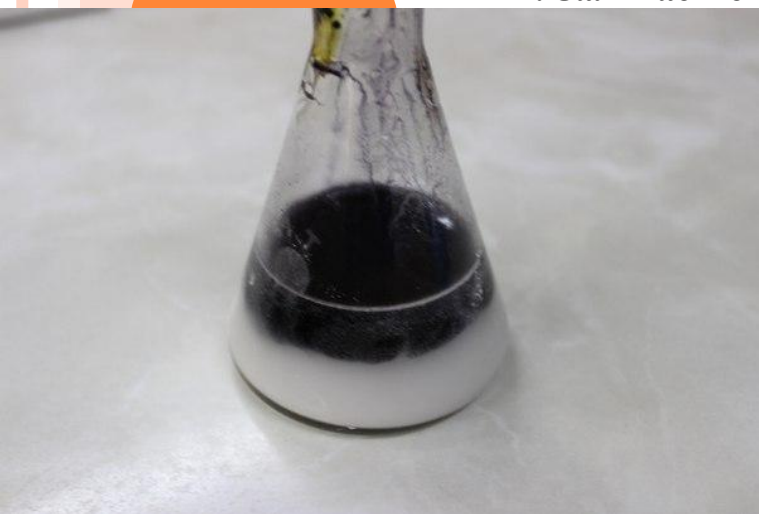


Постепенно вода становится синей.

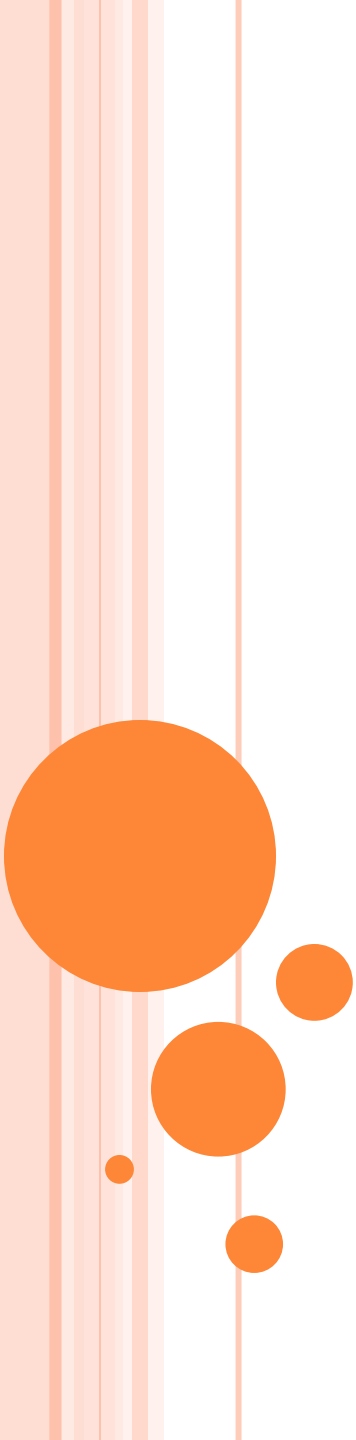


Чем больше мы наливаем йода, тем больше вода с крахмалом окрашивается.

4. Заливаем еще йода, размешиваем.



Итог: получается полностью темно-синяя жидкость.



При взаимодействии йода с крахмалом образуется *соединение включения (клатрат)*. Клатрат – это комплексное соединение, в котором частицы одного вещества («молекулы-гости») внедряются в кристаллическую структуру «молекул-хозяев». В роли «молекул-хозяев» выступают молекулы амилозы, а «гостями» являются молекулы йода. Попадая в спираль, молекулы йода испытывают сильное влияние со стороны своего окружения (ОН-групп), в результате чего увеличивается длина связи до 0,306 нм (в молекуле йода длина связи 0,267 нм). Данный процесс сопровождается изменением бурой окраски йода на сине-фиолетовую.

Опыт №2:

Опыт с йодной сеткой.

Для опыта понадобится:

Ватная палочка и спиртовой раствор йода.

Описание:

- 1. Нужно нанести йодную сетку на внутреннюю часть руки. Возьмите специальную палочку с накрученной ватой и смочите в 5%-ном йодном спиртовом растворе и сделайте на коже сеточку с помощью этой палочки.**
- 2. Нанесли йодную сетку в 17:10**
- 3. Через 2 часа (в 19:10) проверяли сетку.**



Сетка потеряла свой первичный цвет, стала светлее.

4. Через следующие 2 часа (в 21:10) снова проверили сетку.

Она практически впиталась.



5. Ещё через 2 часа (в 23:10) проверяем сетку.

Она окончательно исчезла.



Происходит процесс усвоения клетками кожи йода, он проникает через мембрану клетки.

Итог: т.к. сетка исчезла после 5 часов её нанесения, в организме слабая нехватка йода.

Опыт №3:

Опыт на получение кристаллического йода из его спиртового раствора.

Для опыта понадобится:

Шприц, одна пробирка и одна колба для жидкостей, спиртовой раствор йода, уксусная кислота, перекись водорода и фильтровальная бумага.

Описание:

1. Набираем в шприц 2 деления уксусной кислоты.

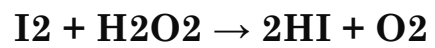
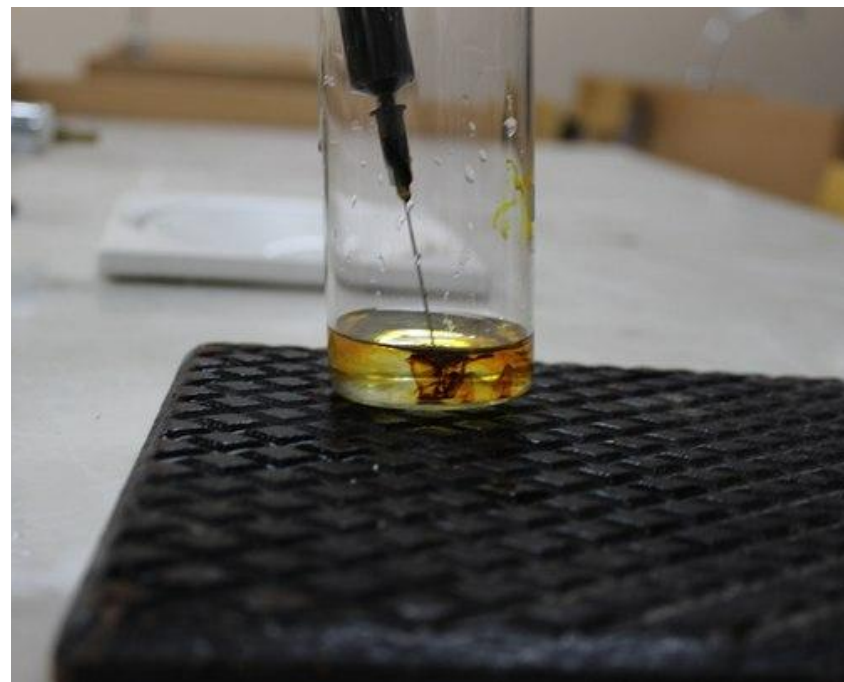
2. Вливаем в пробирку



3. Заливаем 14 делений перекиси водорода, смешиваем и переливаем в колбу побольше.



4. Далее вливаем 9 делений йода в получившуюся смесь.



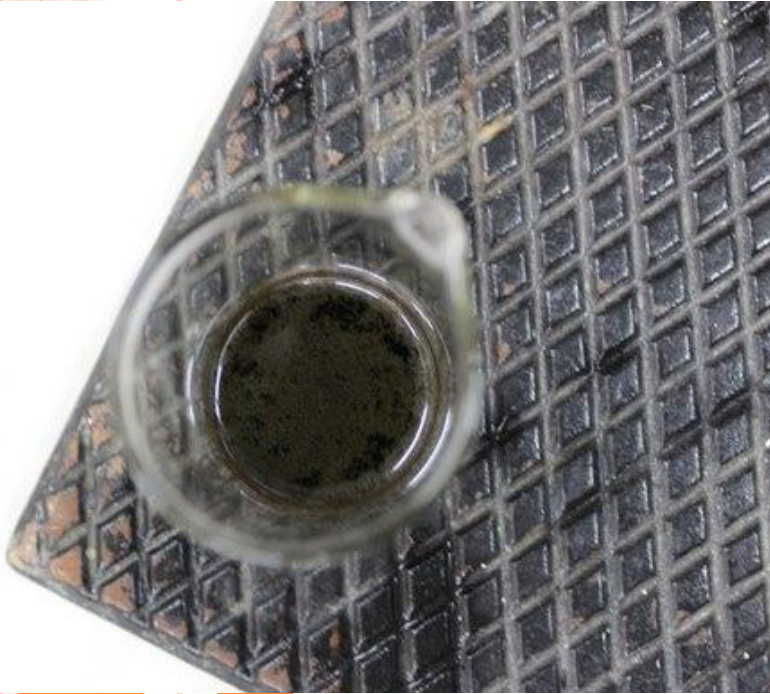
Параллельно с этой реакцией идёт реакция выделения газа.

5. Перемешиваем.

6. Через пару минут проявляются осадки.



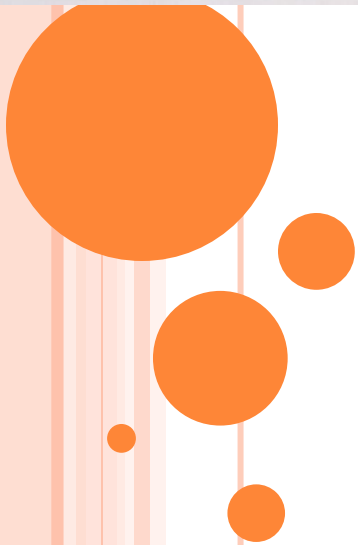
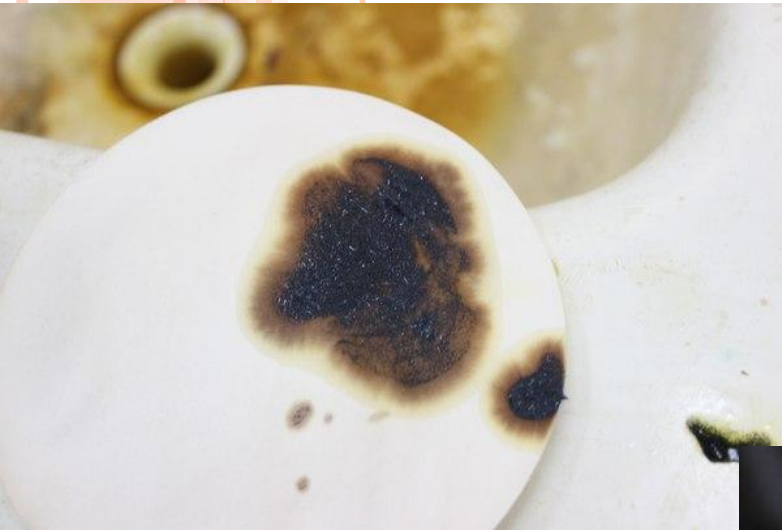
7. Оставляем на 30 минут. Затем выливаем всю лишнюю жидкость из колбы и наблюдаем осадки.



8. Выливаем осадки на фильтровальную бумагу.

Ждём, пока высохнет.

Конечный итог: мы видим на фильтровальной бумаге маленькие кристаллики йода.



На следующий день серое вещество исчезло с фильтровальной бумаги, оставив жёлтый развод.

А в закрытой банке (за это же время), куда мы пересыпали кристаллы йода, они испарились и осталось лишь несколько образований.

Из банки идёт резкий неприятный запах.



Общий вывод по исследовательской работе:

Мы проводили эту исследовательскую работу для того, чтобы поближе познакомиться с йодом, ведь все думают о нём как о химическом элементе и его свойствах, но на самом деле он несёт в себе много интересного. Исходя из всех проделанных опытов, мы узнали, как йод меняет свой цвет при взаимодействии с крахмалом, получили кристаллический йод из его спиртового раствора и определили содержание йода в организме. Так же, хотим отметить, что йод является основным минеральным веществом для нашего организма, тем не менее, согласно проведенному исследованию, именно его чаще всего и не хватает людям, причем это общемировая тенденция. А все дело в том, что человеческий организм сам не в состоянии синтезировать йод, он может получать его только из продуктов питания, составляющих наш рацион. Именно поэтому медико-биологическое изучение неметаллов, в нашем случае, йода, имеет важное значение для человека. Исследования в этом направлении необходимо развивать и дальше.

Литература:

<http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=149>

<http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2011/11/25/mediko-biologicheskoe-znachenie-nekotorykh-elementov-0>

<http://www.kristallikov.net/page20.html#Йод>

<http://stgetman.narod.ru/iod.html>

<http://healthilytolive.ru/prirodnaya-apteka/raznye-sposoby-primeneniya-joda.html>

<http://www.net-bolezni.ru/publ/1-1-0-10>

