

# Конкурс проектных работ "Химия наука о чудесах!"

**Выполнила:** ученица 8 класса МОУ гимназии № 91  
имени М.В.Ломоносова  
Пожидаева Эрика Олеговна

**Руководитель:** учитель химии МОУ гимназии № 91  
имени М.В.Ломоносова  
Рехалова Елена Валерьевна

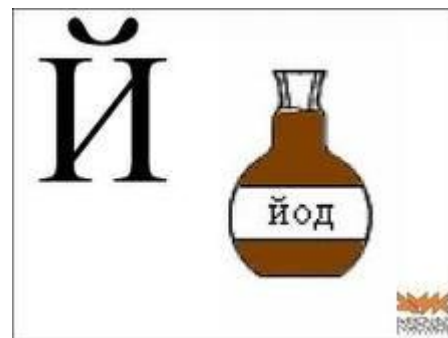


"Химия наука о чудесах!"



**ХИМИЯ**  
**ВНУТРИ НАС**

# «Химия внутри человека»



# Йод.

<b>I</b>	<b>53</b>
ИОД	7
126,904	18
$5s^2 5p^5$	18
	8
	2



# Химия внутри организма

- Организм человека состоит на 60% из воды, 34% приходится на органические вещества и 6% - на неорганические.
- Основными компонентами органических веществ являются углерод, водород, кислород, в их состав входят также азот, фосфор и сера.
- В неорганических веществах организма человека обязательно присутствуют 22 химических элемента: Ca, P, O, Na, Mg, S, B, Cl, K, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cr, Si, I, F, Se.
- Например, если вес человека составляет 70 кг, то в нем содержится (в граммах): кальция - 1700, калия - 250, натрия - 70, магния - 42, железа - 5, цинка - 3.

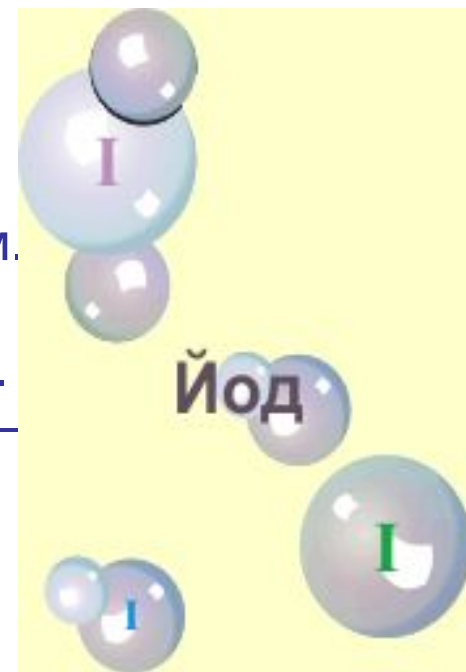
# Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека

- Ca Замедление роста скелета
- Mg Мускульные судороги
- Fe Анемия, нарушение иммунной системы
- Zn Повреждение кожи, замедление роста, замедление сексуального созревания
- Cu Слабость артерий, нарушение деятельности печени, вторичная анемия
- Mn Бесплодность, ухудшение роста скелета
- Co Злокачественная анемия
- Ni Учащение депрессий, дерматиты
- Cr Симптомы диабета
- Si Нарушение роста скелета



# ЙОД (лат. Iodum)

- I - химический элемент VII группы периодической системы Менделеева, относится к галогенам (в литературе встречается также символ J); атомный номер 53, атомная масса 126,9045; кристаллы черно-серого цвета с металлическим блеском.
- Природный йод состоит из одного стабильного изотопа с массовым числом 127. Галоген. Из имеющихся в природе галогенов – самый тяжёлый.
- Практически весь природный йод состоит из атомов одного – единственного изотопа с массовым числом 127, его содержание в земной коре  $4 \cdot 10^{-5}\%$  по массе.



# ЙОД (лат. Iodium)

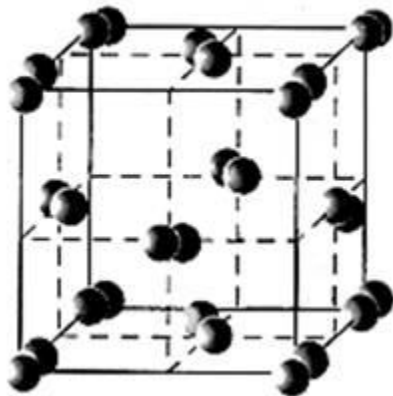
**Йод** летуч. Плохо растворяется в воде, хорошо - в органических растворителях (с фиолетовым или коричневым окрашиванием раствора) или в воде с добавкой солей – иодидов.

Слабый окислитель и восстановитель. Реагирует с концентрированными серной и азотной кислотами, металлами, неметаллами, щелочами, сероводородом.

Образует соединения с другими галогенами.



# ЙОД (лат. Iodum)



- Молекула элементарного йода, как и прочих галогенов, состоит из двух атомов.
- Йод – единственный из галогенов находится в твёрдом состоянии при нормальных условиях.
- Красивые тёмно – синие кристаллы йода больше всего похожи на графит.
- Отчётливо выраженное кристаллическое строение, способность проводить электрический ток – все эти «металлические» свойства характерны для чистого йода



# Открытие йода



- Конец XVII и начало XVIII века были отмечены в Европе непрекращающимися войнами. Требовалось много пороха и, следовательно, много селитры. Производство селитры приняло невиданные масштабы, наряду с обыкновенным растительным сырьём в дело шли и морские водоросли.
- В них и обнаружили новый химический элемент.

# Открытие йода



Одним из французских селитроваров был химик и промышленник Бернар Куртуа.

Однажды он заметил, что медный котёл, в котором выпаривался щелок, полученный из фукуса, ламинарий и других бурых водорослей, быстро разрушается, как будто его разъедает какая – то кислота.

Куртуа решил выяснить, в чём тут дело. Осадив и удалив из раствора соли натрия, он выпарил раствор, обнаружил в котле сульфид калия и чтобы разложить его, прилил к осадку концентрированной серной кислоты – и тут появился фиолетовый дым.

# Открытие йода

- Название новому элементу присвоил в 1813 году французский химик Жозеф-Луи Гей-Люссак (1778–1850) за фиолетовый цвет его паров («йодос» по-гречески значит «**фиолетовый**»).
- Он же получил многие производные нового элемента – йодоводород  $\text{HI}$ ,
- йодноватую кислоту  $\text{HIO}_3$ ,
- оксид йода(V)  $\text{I}_2\text{O}_5$ ,
- хлорид йода  $\text{ICl}$  и другие.
- Практически одновременно элементарную природу йода доказал и английский химик Гэмфри Дэви (1778–1829).



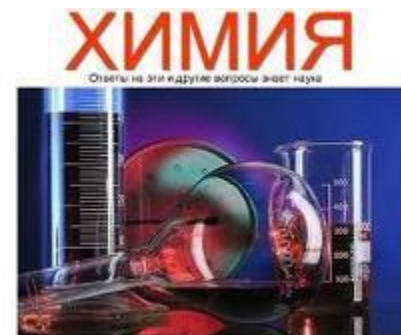
# Физические и химические свойства

- Плотность йода 4,94 г/см<sup>3</sup>, tпл 113,5 °С, tк ип 184,35 °С.
- Молекула жидкого и газообразного йода состоит из двух атомов (I<sub>2</sub>). Уже при обычной температуре йод испаряется, образуя резко пахнущий фиолетовый пар.
- При слабом нагревании йод возгоняется, оседая в виде блестящих тонких пластинок; этот процесс служит для очистки йода в лабораториях и в промышленности. Йод плохо растворим в воде (0,33 г/л при 25 °С), хорошо - в сероуглероде и органических растворителях (бензоле, спирте), а так же в водных растворах иодидов.



## Физические и химические свойства

- Химически йод довольно активен, хотя и в меньшей степени, чем хлор и бром.
- С металлами йод при легком нагревании энергично взаимодействует, образуя иодиды ( $\text{Hg} + \text{I}_2 = \text{HgI}_2$ ).
- С водородом йод реагирует только при нагревании и не полностью, образуя йодистый водород.



# Физические и химические свойства

- Элементарный йод - окислитель, менее сильный, чем хлор и бром. Сероводород  $H_2S$ , тиосульфат натрия  $Na_2S_2O_3$  и другие восстановители восстанавливают его до  $I^-$  ( $I_2 + H_2S = S + 2HI$ ). Хлор и другие сильные окислители в водных растворах переводят его в  $IO_3^-$ .
- При растворении в воде йода частично реагирует с ней; в горячих водных растворах щелочей образуются йодид и йодат.



# Йод в организме

- Медики давно обратили внимание на то, что многие болезни связаны с недостаточностью поступления и содержания в организме определенных макро- и микроэлементов (МЭ). Была, например, обнаружена связь между железодефицитным состоянием организма и возникновением анемии.
- В конце прошлого века была доказана роль дефицита йода в патогенезе эндемического зоба. С тех пор объем информации о роли дефицита или избытка определенных микроэлементов в формировании болезней возрастает.

# Йод в организме

- В организме человека содержится 25 мг йода.
- Это довольно маленькое количество, но значение этого элемента очень велико. Дело в том, что большая часть йода находится в щитовидной железе, которая играет ведущую роль в организме, регулируя обмен веществ.
- Поэтому дефицит йода ведет к серьезным сбоям всех его систем.
- В результате страдает умственное и физическое развитие человека, возникает так называемый эндемический зоб.





# Йод в организме



- Суточная потребность человека в йоде составляет примерно 3 мкг на 1 кг массы.
- Во время беременности, при усиленном росте и переохлаждении тела эта потребность увеличивается.
- Большие дозы йода, уже 2-3 г, смертельно опасны для человека. Но это касается только чистого элемента йода. А неорганические соли йода – йодиды – вполне безвредны.
- Даже если после приема большого количества йодидов концентрация йода в крови повысится в 1000 раз, то уже спустя 24 часа она придет в норму.
- Выводится йод из организма почками и слюнными железами.

## Функции йода в организме

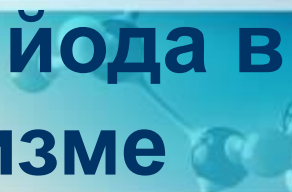
- Йод выполняет в организме следующие функции. При наличии в организме человека достаточного количества йода он, сосредотачиваясь в основном в щитовидной железе, за каждый цикл кровообращения – 17 минут – убивает нестойких микробов, тем или иным способом попавших в кровь.
- Стойкие микробы ослабляются при прохождении крови через щитовидную железу и через несколько циклов кровообращения погибают.
- При низком содержании йода железа лишается необходимого ей для нормального функционирования элемента.
- Существует прямая зависимость между запасом энергии у человека и уровнем потребления им в том или ином виде йода.

## Функции йода в организме

- Вторая функция йода – оказывать успокаивающее действие на человека. Принимая по одной чайной ложке синего йода в день, можно избавиться от хронического стресса и раздражительности.



## Функции йода в организме



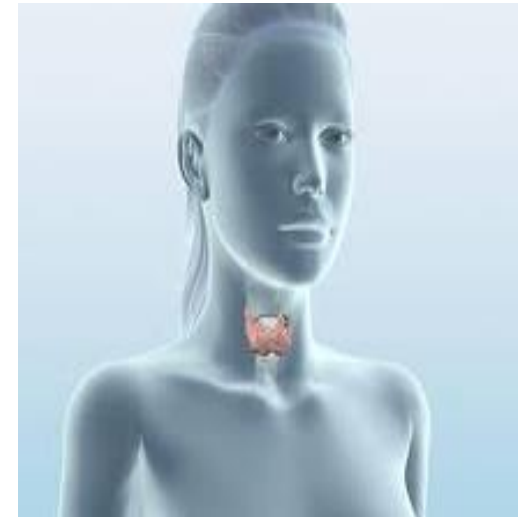
- Третья функция йода в организме человека – повышение умственных способностей.
- Под воздействием йода в организме происходят окислительные процессы, положительно влияющие на мозговую деятельность, повышается эластичность кровеносных сосудов.

# Функции йода в организме


Организм человека не только не нуждается в больших количествах йода, но и с удивительным постоянством сохраняет в крови постоянную концентрацию ( $10^{-5}$  –  $10^{-6}$  %) йода, так называемое йодное зеркало крови.

Из общего количества йода в организме около 25 мг, больше половины находится в щитовидной железе.

Почти весь йод, содержащийся в этой железе, входит в состав различных производных тирозина – гормона щитовидной железы, и только незначительная часть его около 1% находится в виде неорганического йода.




# Недостаток йода в организме



- Дефицитом йода страдают около 1,5 миллиарда человек в мире, а в России – примерно 70 % населения. В регионах с выраженным йодным дефицитом средний показатель умственного развития на 20 % ниже, чем в других местностях.
- Еще в 1854 г. Француз Шатен – превосходный химик-аналитик обнаружил, что распространенность заболевания зобом находится в прямой зависимости от содержания йода в воздухе, почве, потребляемой людьми пище.

# Недостаток йода в организме



Каждому человеку необходимо следить за содержанием йода в организме, особенно женщинам и детям. Одно из самых грозных проявлений йододефицита:

- врожденные уродства плода
- рождение мертвых детей
- бесплодие
- невынашивание беременности
- отставание детей в росте и развитии

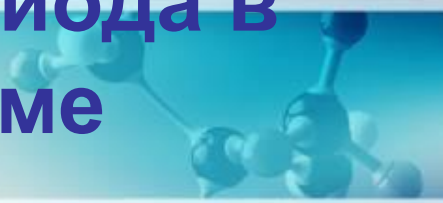
# Недостаток йода в организме

- умственная отсталость
- риск развития рака щитовидной железы
- снижение физических и интеллектуальных возможностей
- падение трудоспособности
- раздражительность
- головные боли
- повышается артериальное давление и уровень холестерина в крови
- ослабевают защитные силы организма (иммунитет)





# Недостаток йода в организме



- Признаки йодной недостаточности:
- сильная усталость и быстрая утомляемость;
- повышенная раздражительность, чувство разбитости по утрам;
- недостаточная функция щитовидной железы;
- эндометрический зоб.

# Недостаток йода в организме

- О широком распространении болезни (увеличении щитовидной железы), можно судить даже по произведению живописи. Один из лучших портретов Рубенса «Соломенная шляпка». У красивой женщины, изображённой на портрете, заметна припухлость кожи (врач сразу сказал бы: увеличена щитовидка).
- Те же симптомы и у Андромеды с картины «Персей и Андромеда».



# Недостаток йода в организме

- Признаки йодной недостаточности видны так же у некоторых людей, изображенных на портретах и картинах Рембрандта, Дюрера, Ван – Дейка, Матисса.



## Как определить дефицит йода в организме

- Существует два теста для определения йодной недостаточности.
- Первый – наиболее простой, но менее показательный. Однако с его помощью вы узнаете, нуждается ли ваш организм в йоде вообще.
- Второй тест помогает выявить, насколько серьезен или нет йододефицит или же его нет вообще, то есть он наиболее точный.




## Как определить дефицит йода в организме



- **Первый простой тест**
- **Обмакнув ватную палочку в спиртовой раствор йода, нанесите йодную сетку на любой участок кожи, кроме области щитовидной железы. На следующий день внимательно рассмотрите это место.**
- **Если вы ничего не обнаружите, то ваш организм нуждается в йоде, если следы йода останутся – у вас нет йододефицита.**

## Как определить дефицит йода в организме



- Второй тест. Перед тем как ложиться спать, нанесите на кожу в области предплечья три линии йодного раствора: тонкую, чуть толще и самую толстую. Если утром исчезла первая линия – с йодом у вас все в порядке. Если исчезли первые две – обратите внимание на состояние здоровья. А если не осталось ни одной линии – у вас явный недостаток йода.


# Как определить дефицит йода в организме

- Зоб значительных размеров оказывает механическое давление на соседние органы, изменяет объем шеи, в результате чего может сопровождаться следующими симптомами:
- неприятные ощущения в области шеи при застегнутом воротнике
- чувство давления, комка в горле
- визуальное увеличение шеи
- затрудненное глотание
- частое покашливание
- охриплость голоса



Зоб впервые обнаруживается на приеме у врача при пальпации щитовидной железы, она доступна для пальпации у большинства людей.

## Избыток йода в организме



- Как недостаток, так и избыток йода в организме оказывается вреден для него, хотя встречается очень редко.
- Это состояние характеризуется увеличением количества слизи в носу, появлением признаков простуды, крапивницы и других аллергических реакций.



## Группы людей. Потребность в йоде в мкг/сут

- Дети до года 50



- Дети младшего возраста (от 2 до 6 лет) 90



- Дети от 7 до 12 лет 120



- Молодые люди (от 12 лет и старше) и взрослые 150




- Беременные и в период грудного вскармливания 200



- Люди пожилого возраста 100



## Суточная потребность



- Суточная потребность взрослого человека в йоде составляет 0,1-0,2 мг. Она увеличивается у беременных и кормящих грудью женщин, в условиях очень высоких и низких температур окружающей среды, при недостатке кислорода.

## Источники йода

- На 100 г продукта содержание йода :
- молоко коровье – 16 мг,
- кефир – 14 мг,
- сливки – 9 мг,
- сметана – 8 мг.



# Источники йода

- Чеснок – 9 мг,
- Соя – 8 мг,
- Виноград – 8 мг,
- Салат зеленый – 8 мг,
- Редис – 8 мг,
- Свекла – 7 мг,
- Помидоры – 6 мг,
- Говядина- 7,2мг
- Печень говяжья- 6,3мг
- Куры- 6мг
- Хлеб ржаной- 5,6мг
- Хлеб белый- 5,6мг
- Шоколад молочный- 5,5Г



## Источники йода

- Картофель – 5 мг,
- Морковь – 5 мг,
- Горошек зеленый – 5 мг;
- Яблоки, апельсины, вишня, баклажаны – по 2 мг;
- Груши, абрикосы, крыжовник, смородина черная – по 1 мг.
- Яйцо куриное -20мг



# Источники йода

- пшенная крупа – 4,5 мг,
- гречневая крупа – 3,3 мг,
- пшеничная крупа – 1,5 мг
- рисовая крупа – 1,3 мг.



# Источники йода

- Хек серебристый-430
- Лосось-260
- Камбала-190
- Треска-135
- Креветки-110
- Морская капуста-430
- Морские водоросли- 450.



# Источники йода

- Окунь морской -74
- Палтус-52
- Сельдь-52
- Тунец-50
- Сом-50
- Судак-50





# Йод в медицине

- Антисептические свойства йода в хирургии первым использовал врач Буанэ. Как ни странно, самые простые лекарственные формы йода – водные и спиртовые растворы – очень долго не находили применения в хирургии, хотя ещё в 1865 –1866 гг. великий русский хирург Н.И.Пирогов применял йодную настойку при лечении ран.
- Препараты, содержащие йод, обладают антибактериальными и противогрибковыми свойствами, они оказывают также противовоспалительное и отвлекающее действие; их применяют наружно для обеззараживания ран, подготовки операционного поля.



# Йод в медицине



- При приеме внутрь препараты йода оказывают влияние на обмен веществ, усиливают функцию щитовидной железы. Малые дозы йода (микроиод) тормозят функцию щитовидной железы, действуя на образование тиреотропного гормона передних долей гипофиза.
- Поскольку йод влияет на белковый и жировой обмен, он нашел применение при лечении атеросклероза, так как снижает содержание холестерина в крови; повышает также фибринолитическую активность крови.

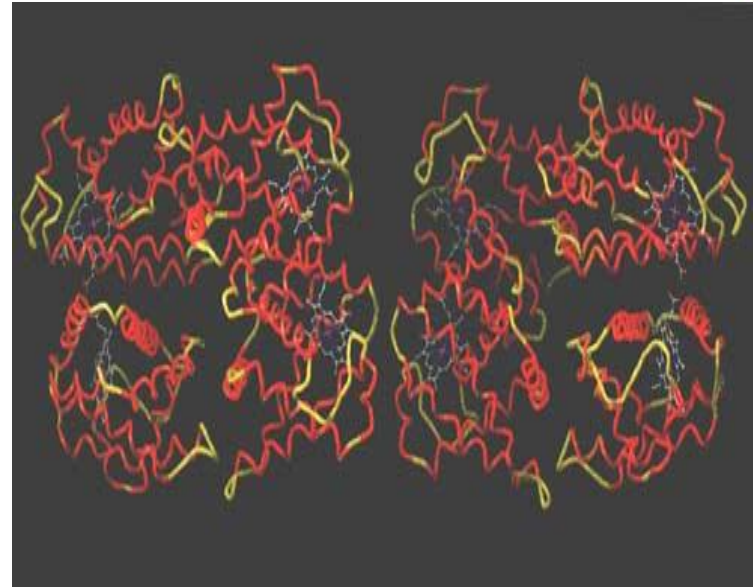
# Йод в медицине



- Для диагностических целей используют рентгено-контрастные вещества, содержащие йод.
- При длительном применении препаратов йода и при повышенной чувствительности к ним возможно появление йодизма – насморк, крапивница, отек квинке, слезотечение, угревидная сыпь (йододерма).
- Препараты йода нельзя принимать при туберкулезе легких, беременности, при заболеваниях почек, хронической пиодермии, геморрагических диатезах, крапивнице.

## А знаете ли вы что:

- Содержание йода в крови человека зависит от времени года: с сентября по январь концентрация йода в крови снижается, с февраля начинается новый подъём, а в мае – июне йодное зеркало достигает наивысшего уровня.
- Эти колебания имеют небольшую амплитуду, и их до сих пор остаются загадкой.



## А знаете ли вы что:

- йод в организме человека в основном концентрируется в щитовидной железе. Зависимость нормального функционирования щитовидной железы от поступления йода в организм была известна уже в 18 веке. В 1750 году Руссел применил йодсодержащую морскую воду для лечения зоба, а в 1852 году Шатен привел доказательства зависимости между низким содержанием йода в питьевой воде и зобом;
- поступление йода в организм происходит, в основном, через пищеварительный тракт, а также через легкие с вдыхаемым воздухом и меньше - через кожу;

## **А знаете ли вы что:**

- **Уделяли внимание заболеваниям щитовидной железы не только медики, но и главнокомандующие.**

**Например, Наполеон, осуществляя набор солдат в свою армию, с особенной тщательностью осматривал у претендентов шею.**

**Причем наибольшее внимание уделялось призывникам, выросшим в горных местностях, где болезни щитовидной железы были наиболее часты.**

## А знаете ли вы что:

- По данным исследований, проведенных Научным центром охраны здоровья детей, больше половины младенцев имеют нарушения в телосложении и отставание в физическом развитии.
- У некоторых даже отмечается глухонемота.
- А причина этого кроется в дефиците йода.

## А знаете ли вы что:

- Первый в России йодный завод был построен в 1915 г.
- В Екатеринославле (ныне Днепропетровск); получали йод из золы черноморской водоросли филлофоры; за годы первой мировой войны на этом заводе было добыто 200 кг йода.





## А знаете ли вы что:

- Если грозовое облако «засеять» йодистым серебром или йодистым свинцом, то вместо града в облаке образуется снежная крупа: засеянное такими солями облако проливает дождём и не вредит полям.

## А знаете ли вы что:

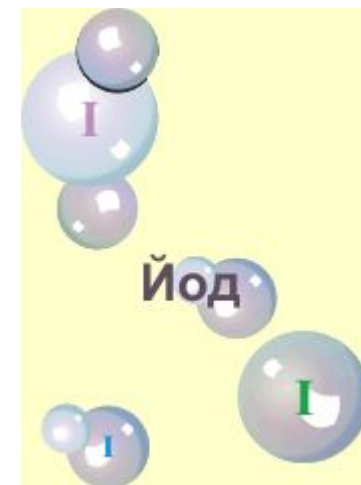
- биологическую роль микроэлементов, их участие практически во всех биохимических процессах в организме человека, вопросы загрязнения окружающей среды волнуют сегодня не только экологов, но и врачей всех специальностей.

## А знаете ли вы что:

- Групповая профилактика подразумевает прием йодсодержащих препаратов группами особого риска развития йододефицитных заболеваний.
- Речь идет в первую очередь о детях и подростках, которые находятся в организованных коллективах. Для групповой йодной профилактики могут использоваться как йодированные продукты питания, так и препараты йода.
- Среди последних, наиболее физиологичными считаются препараты калия йодида (например, в виде препаратов "Йодид-100" и "Йодид-200" фирмы МЕРК"), которые принимаются ежедневно

# ЙОД (лат. Iodinium)

- Химический элемент – йод, открытый в 1811г Бернардом Куртуа, в наше время нашёл широкое применение в промышленности, технике и фотоделе.
- Но самое главное в медицине и не только как антисептическое средство, а как микроэлемент, который очень важен для поддержания здоровья щитовидной железы.
- Изучение свойств йода уже привело к появлению биологически активных добавок, которые содержат микроэлемент йод



## ОПЫТ 1.

### Получение йода.



- В один сосуд приготовьте 150 мл горячего концентрированного раствора сульфата меди II (медного купороса), а в другой столько же раствора йодистого калия (KI).
- Прилейте содержимое второго сосуда в первый, и вы увидите резкое образование осадка и изменение цвета раствора. Дайте жидкости пару часов остыть и отстояться.
- Затем, пропустите жидкость через воронку с фильтровальной бумагой, чтобы отфильтровать коричневый осадок йодистой меди. Так вы получили йодную настойку, которая пригодится вам для массы опытов.
- Все прошло по реакции:  $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$ , а поскольку двуйодистая медь неустойчива, она даже и не образовывалась, а сразу разложилась на йод и CuI.

## ОПЫТ 2.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КРАХМАЛА С ЙОДОМ



- В пробирку налить 1 мл 1%-ного раствора крахмального клейстера и добавляют несколько капель раствора йода. В пробирке появляется интенсивное синее окрашивание. Содержимое пробирки оставить для следующего опыта.
- Реакция является качественной реакцией на крахмал.