

Интегрированный урок по курсу предметов естественного цикла 8 класса.

Задачи интегрированного урока (химия, география, биология):

1. создать у детей образ целостного восприятия окружающего мира;
2. активизировать знания учащихся, полученные по отдельным предметам в практической ситуации;
3. познакомить детей с различными применениями полученных знаний, умений и навыков;
4. умножить знания в области названных предметов;
5. развивать элементы общечеловеческой культуры и навыки коллективной работы и творческой дисциплины.

К уроку готовились ученики по 4-м направлениям: химия, география, биология, история.
Задание – охарактеризовать свойства поваренной соли.

Я соль поваренную славлю!
Да, это натрия хлорид.
Ее на пьедестал я ставлю
Не только за приятный вид.

В природе встречается в виде каменной соли или растворов. Залежи каменной соли могут быть белыми, густо-синими, желтоватыми, красноватыми или бесцветными. А какими свойствами обладает поваренная соль?

Соль - белое, кристаллическое минеральное веществ. Хлорид натрия образован за счет ионной связи. Следовательно хорошо растворимое в воде, имеет высокую температуру кипения и плавления.

Хлорид натрия не изменяется в огне, не подвергается порче, а наоборот, предохраняет от порчи продукты питания.

ДО *В ходе эксперимента мы выяснили, что при смешивании соли со льдом или снегом в соотношении 1:3 происходит охлаждение смеси до -22. Поэтому соль используют для получения низких температур.*

Поваренная соль - хлорид натрия - единственное минеральное сырье, которое человек употребляет в пищу в чистом виде. По словам А.Е.Ферсмана: "...Среди всех солей самая главная и основная та, которую мы называем просто солью...". Гомер назвал хлорид натрия «божественной солью».

В книге алхимика Голланда (XV век) был рисунок «руки философов», являющийся ключом к раскрытию алхимических символов. Пятый палец изображен с ключом — обычная поваренная соль.

Из этого ключа к рецептам алхимиков видно, какую значительную роль они отводили поваренной соли. В поисках философского камня соль была пятым веществом, пятой эссенцией, необходимой в главнейших таинственных реакциях, и часто алхимики называли соль просто «квинт эссенцией». Отсюда произошло выражение «квинтэссенция», которое означает самое главное, самое существенное.

NaCl встречается в природе в виде минерала, называемого галитом, от греческого слова «галос», означающего соль, и море.

Кассиодор Флавий Магн Аврелий (490-583 гг. н. Э.), консул и писатель Древнего Рима, утверждал, что соль дороже золота, поскольку без золота жить можно, а без соли нельзя.

В далекие времена соль была драгоценностью. На столах царей, императоров, королей и шахов стояли солонки из золота и заведовал ими особо доверенный человек – солоничий.

(РАБОТА С КАРТОЙ)

Поваренная соль известна человеку с незапамятных времен, и ее название сходно во многих языках (латинский, немецкий, французский, английский). В честь соли названы многие города, реки и озера: Солигорск, Соликамск, Сольвычегодск, Сольцы, Усолка, река Зальцах и родина Моцарта Зальцбург в Австрии, озеро Солтон-Си и Солт-Лейк-Сити в США - таких примеров на географической карте можно найти множество, и вряд ли какое-либо другое вещества способно соперничать в этом отношении с поваренной солью.

Когда животные организмы вышли из моря на сушу, они сменили богатую хлоридом натрия среду обитания на бедную этой солью среду – сушу. В морской воде на сто частей ионов натрия приходится только две части ионов калия. Такое соотношение наблюдается в крови млекопитающих. Очевидно, поэтому американский ученый Леб писал: «Сама собой напрашивается мысль, что до сих пор, как наследство отдаленных веков, в виде нашей кровяной жидкости мы носим в себе морскую воду».

В почве и в растениях соотношение ионов натрия и калия обратное: в пшенице в 12 раз, в рисе в 25 раз, в картофеле в 40 раз, в яблоках в 100 раз больше ионов калия, чем ионов натрия. В таком соотношении животное не может получить необходимое количество ионов натрия и вынуждено искать их или в крови других животных, как это делают хищники, или добывать соль в чистом виде, как это делают травоядные и всеядные, а также человек.

Поваренная соль совершенно необходима для жизнедеятельности организма человека и животных. Недостаток этой соли приводит к функциональным и органическим расстройствам: могут возникать спазмы гладкой мускулатуры, иногда поражаются центры нервной системы. Длительное солевое голодание может привести к гибели организма. Полагают, например, что массовая гибель наполеоновских солдат, особенно раненых, при их отступлении из Москвы была обусловлена нехваткой поваренной соли в пище.

«Собираясь пить чай, клади в него щепотку соли. От нее быстрее усвоится пища, исчезнут болезни.

Кровь наша чуть соленая на вкус -
Содержится в ней натрия хлорид;
В межклеточном пространстве натрий-плюс
Давленье Осмоса для клеток сохранит.

Хлорид же ионы царствуют в желудке,
Чтобы запас соляной кислоты
Нам обеспечить, - это же не шутки -
Белковой пищи расщеплять хвосты.

Во взрослом человеке содержание
Хлорида натрия примерно граммов триста,
Но так как есть процессы вымывания,
Мы пополняем солью организмы.

Суточная потребность в поваренной соли взрослого человека составляет 10-15 грамм. Это связано с тем, что соль выводится из организма с потом и для восстановления утрат в организм нужно постоянно вводить новые порции соли.

И важно пищу не пересолить -
Избыток соли может навредить.
Лишь десять граммов нам достаточно, не боле,
Поваренной съесть за сутки соли.

В хозяйстве исстари использовали соль:
Крестьянин ли, рабочий ли, король -
Любой к огурчикам питает слабость,
Хозяюшкой засоленным на радость;

И даже мясо можно сохранить,
Достаточно его лишь засолить.

Установлено, что животное не кормить, то через некоторое время оно погибнет от истощения. Если животное кормить без ограничения, но обессоленной пищей, то оно умрет еще быстрее.

Мы пришли к такому же выводу.

Демонстрация результатов опыта. Для того чтобы определить влияние избытка соли на растения и мы провели фито-тест. Сотрудниками института гигиены в качестве тест-растений рекомендованы ячмень, овес. Токсичным считается уровень, при котором урожайность снижается на 5-10%. Для эксперимента мы заранее проростили овес. Перед вами два стакана – контрольные пробы. Их поливали простой водой. В почву 3-й пробы был добавлен хлорид кальция, в 4-й – нитрат калия. В результате семена погибли. Пробы 5.и.6 поливали подсолонной водой. Мы видим снижение прироста биомассы. Вывод: Избыток соли вреден для растительных организмов.

Торговля солью являлась государственной монополией.

У древних народов нередко бывали войны из-за соляных источников. У римлян ни одно жертвоприношение не обходилось без соли. Из-за важного значения соли для жизни человека, ее использовали порой в совершенно неожиданном качестве. Достаточно сказать, что в странах, где соли было мало или не было совсем, она заменяла деньги.

Римские легионеры времен Цезаря часть жалованья получали солью. Отсюда произошло название мелкой монеты *сольди* – в Италии и *солид* во Франции, а также французское слово *солд* – жалованье военных, а возможно, и слово *солдат*. Крестоносцам в средние века тоже часто платили не золотом и серебром, а солью (отсюда, кстати, английское *salary* - жалование). Соль заменяла деньги во многих странах. Чиновники получали соляной паек. В Китае XIII века, как свидетельствует Марко Поло, из каменной соли изготавливались и сами монеты. И даже в 1927 г. в Эфиопии, по свидетельству академика Вавилова, соль заменяла крупные деньги, а красный перец - мелкие.

На протяжении столетий почти во всех странах Западной Европы и на Руси потребление соли облагали настолько высокими налогами, что многие, не имея возможности платить их, становились жертвами соляного голода. То в одном, то в другом месте возникали бунты: люди боролись за «свободную соль». В России налог на соль был

введен в XII веке. Веденный при Алексее Михайловиче новый соляной налог вызвал гигантскую волну восстания, прокатившуюся по всей России под названием соляных бунтов.

Когда-то денежною мерой
Была поваренная соль;
Добытчик-муж ругался скверно
С домохозяйкою-женой,
Когда за суетой случалось,
Что соль по полу рассыпалась.
Да, мерой денег соль была-
Свидетельствуют очевидцы-
И на обмен в торговле шла,
Стран будоражила границы.

В народном фольклоре соль по праву занимает видное место. В разное время у разных народов она, считалось, даровала людям мужество, святость, мудрость.

Встречается соль и в профессиональной фразеологии. Например, в лексиконе американских золотодобытчиков было выражение «посолить участок» — то есть перед продажей посыпать его золотым песком, чтобы ввести в заблуждение покупателя. Выражение осталось по сей день и означает махинацию во время купли-продажи.

У всех народов разных времен рассыпать соль значило накликасть беду, потерять здоровье, навлечь на себя гнев богов. Если знать историю соли, то в этом поверье ничего загадочного не останется. В прежние времена, когда соль стоила очень дорого, растрянжиривание ее действительно могло привести — и приводило — к ссорам.

Даже великий Леонардо да Винчи отдал дань этой примете, создавая «Тайную вечерю»: на столе перед Иудой он поместил опрокинутую солонку, как бы предупреждая о предательстве.

Солонка с солью долгое время была необходимым атрибутом в дипломатии. Прежде чем договор сторон скрепляли подписями, каждый дипломат съедал щепотку соли из солонки, стоявшей на столе. Объявления войны сопровождалось опрокидыванием солонки и рассыпанием соли в сторону дипломата, стране которой объявлялся вызов.

Опыт с растением

СЛАЙД В раствор Кнопа входят (на 1 л):

Кальциевая селитра (нитрат кальция)	$Ca(NO_3)_2$	1,0 г
Фосфат калия однозамещенный	KH_2PO_4	0,25 г
Сульфат магний	$MgSO_4$	0,25 г
Хлорид калия (каменная соль)	KCl	0,125 г
Хлорид железа	$FeCl_3$	0,0125 г

Гидропоника основана на знаниях о корневом питании растений. Впервые довести растение из семени до цветения и новых семян на искусственном растворе удалось двум немецким ботаникам Кнопу и Саксу в 1856г.

1-я проба – раствор Кнопа, во второй - хлорид калия заменили на хлорид натрия. Заметны изменения, произошедшие за 10 дней. В растворе Кноппа растение чувствует

себя хорошо, а во втором - сбросило листья, стало засыхать. Мы доказали значение солей для роста растений.

Огромное значение соли в жизни человека нашло отражение в многочисленных пословицах и поговорках, шутках и обрядах у народов разных стран. Нет народа, который бы не создал пословиц и поговорок, оборотов со словом «соль». «Съесть пуд соли», «сыпать соль на раны», «насолить» кому-либо — все это общеизвестные примеры, не требующие разъяснений.

А вот еще и мудрость есть:
Чтоб хорошо узнать кого-то,
С ним должен ты пуд соли съесть
Немалый срок – почти два года
Займет такой эксперимент
Средь будней, праздников и бед.

(Конкурс пословиц, поговорок о хлебе и соли).

«Дурное слово ни за хлебом-солью сказано»
«Деритесь, сердитесь, а за хлебом-солью мирись»
«От хлеба- соли не отказываются»

«Чтобы узнать человека, надо с ним пуд соли съесть» Сколь весит пуд соли? Сколько времени пройдет, чтобы съесть вдвоем пуд соли? Пуд – 16 кг. Если человеку в день требуется 10-15 г соли, на двоих – 20-30 г, то пройдет около двух лет.

Что означают следующие поговорки: «Не солоно хлебавши». (Еще в 17 веке гостей на пиру рассаживали согласно рангу. Чем почетнее гость, тем ближе его сажали к солонке с солью, менее почетных – далее и так дальше. Отсюда и поговорка.

В Алжире есть селение Фази, где все дома от фундамента до крыши, и даже крепость с башней и стена вокруг неё сделаны из обычной каменной соли. В этих местах так редко выпадают дожди, что необычный строительный материал вполне оправдывает себя.

Главный источник соли – моря и океаны. Десятки тысяч соляных озер разбросаны по всей поверхности земли, и много их в Астраханской области. Соляные озера очень красивы. Они покрыты белоснежным кружевом, в котором отражается бесконечная голубизна неба и яркое солнце.

Но не всегда соль в озерах бывает белой. В соленой воде живут некоторые микроорганизмы, которые придают соли удивительные оттенки – красные, малиновые, оранжевые. От цвета рапы и соли произошли названия некоторых озер: Белое, Малиновое, Красное.

В Малиновом озере соль оранжево-фиолетовых оттенков. Это озеро когда-то считалось личным озером Екатерины II и ежегодно к царскому столу доставлялось до 100 пудов соли.

Но все-таки самым красивым является озеро Баскунчак.

Баскунчакское соляное озеро – жемчужина Прикаспия. В России о нем знает каждый. Но мало кто знает, что это не озеро. А что же?

В пермский период истории Земли, 250 млн. лет назад возникло огромное море. Постепенно сокращаясь в размерах море, в конце концов, превратилось в огромное горько-соленое озеро с многочисленными заливами и лагунами. На дне его отложились мощные запасы поваренной соли. Моря, существовавшие позже, прикрыли эти отложения

пластами гипса, мела, известняков, мергеля и других осадочных пород. Под большим давлением покрывающих ее пород, соль становилась пластичной и поднималась к поверхности земли в виде огромных монолитов. Один из таких монолитов – огромная соляная гора под названием Баскунчакский соляной купол. Высота его более 5000 м, объем только подводной его части превышает 500 м³, масса содержащейся в нем соли составляет сотни миллиардов тонн (площадь его несколько более 100 м²) фактически лишь небольшое углубление, как бы ссадина на вершине этой соляной горы, запрятанной природой в толще осадочных пород.

Баскунчак в переводе с казахского языка означает «собачья голова». Легенда рассказывает: «когда-то давно ехал по озеру человек с собакой. Отстала она от хозяина, попала в рапу и погибла; обросла солью, да так, что голова ее выделялась на белом. Люди проезжали через озеро и говорили: «Вон голова собаки», а потом и само озеро стали называть «Голова собаки».

Разрабатывать Баскунчакское озеро начали в далеком прошлом. В древнейшие времена здесь соль кололи скифы, в VII- IX вв. ее ломали хазары, в X- XII вв. – половцы, с XIII в. – татары. В период расцвета Золотоордынского государства добыча соли в озерах Нижнего Поволжья достигает значительных размеров. Ее вели татарские ханы, использовавшие рабский труд людей, захваченных ими в полон. С людьми обращались как со скотом: выбившихся из сил убивали и заменяли новыми. С середины XII в., после присоединения Нижнего Поволжья к Московскому государству, Баскунчакское озеро разрабатывают русские.

Частые набеги диких орд, разорявших поселения на промыслах, вызывали необходимость охраны населенных пунктов при озерах и на соляных трактах. В 1747 г. На Баскунчакском озере построили крепость для защиты промыслов. Соль перевозили на пристань Мамай на Волге и – по соляным трактам – в степи Войска Донского, на Кавказ и в Ставропольский край.

Условия труда на промыслах были тяжелые. Соль когда-то добывали вручную, с помощью лопаты и кирки, вывозили на верблюдах. Десятки тысяч рабочих безжалостно эксплуатировались солепромышленниками, погибали от болезней, жары и недоедания. Вот как описывает краевед С.А. Круковская разработки на Баскунчакском озере: «,, Работа на соляных промыслах – настоящая каторга. Рабочие находятся по пояс в соляной рапе. Соль разъедает тело, и на нем появляются трещины и ссадины. Рабочий стоит как обожженный и в свежие раны опять набивается соль. Летом стоят невыносимо жаркие дни, жара доходит до 40 градусов. И более, вокруг ничего нет, где можно было бы укрыться. Ломщиков мучает жажда, но пресной воды для питья нет. Воду привозят в бочках, но ее не хватает».

Современный солепромысел оснащен высокомеханизированной техникой. Солекомбайны добывают и погружают в вагоны по 300 тонн в час, заменяя 250-300 рабочих. Обслуживают такой комбайн всего 4 человека. Ежегодно добывается 6 миллионов тонн соли. Вода, заполняющая соляные выработки, содержит в себе много растворенной соли. В такой воде можно лежать почти как в кровати. Баскунчак называют Всероссийской солонкой. Миллионы тонн соли дает это озеро.

Под влиянием климатических и других условий химический состав природных вод изменяется и приобретает характерные черты, иногда специфические для различных видов природных вод (атмосферные осадки, реки, озера, подземные воды).

В тех источниках, где соль залегает очень глубоко, ее добывают методом растворения. В слой соли помещают трубу и под высоким давлением закачивают в нее дистиллированную воду, которая растворяет соль. Затем концентрированный рассол поднимают по трубам на поверхность, где ее обрабатывают и упаривают под вакуумом в чанах до получения высоко очищенного продукта.

Если капельку природной воды нанести на стекло и подождать, пока она испарится, то на месте капли будут видны белые разводы - это кристаллизуются растворимые в воде соли.

Соль "Экстра" характеризуется высокой химической чистотой (содержание NaCl не менее 99,8%), и низким содержанием Ca, Mg. Сорт соли "Экстра" отличается равномерным мелким помолом и белизной цвета. Соль «Экстра» высушивают при температуре 650°C в специальных печах, а затем добавляют отбеливатели. поэтому от применения её в кулинарии лучше воздержаться.

Каменная соль обладает более приятным вкусом, чем мелкопомолотая. А такая рафинированная соль, как йодированная, абсолютно неприемлема в горячих блюдах, которые она часто портит, сообщая им излишнюю резкость. Мелкая соль ухудшает сохранность квашений и солений. Совершенно неприемлема мелкая порошкообразная соль при засолке любой рыбы. Пищевые продукты, в отличие от воды и масла, обладают способностью втягивать в себя огромное количество соли. Вот почему при засолке и квашении требуется скрупулезно соблюдать нормы расхода соли, иначе неизбежен пересол.

Существует общее кулинарное правило. Любые жидкие и полужидкие блюда, приготовляемые на воде, надо солить только тогда, когда они уже полностью готовы (исключение - рыбные супы). При жаренье мяса, рыбы, овощей продукты надо солить в начале приготовления, а еще лучше солить (причем довольно круто) перекаленное на сковороде масло, в котором предстоит жарить продукты.

Загадочны морей просторы:

Что там – под толщей темных вод?

Содержание солей в природных водах различается в тысячи раз. Например, в литре дождевой воды содержится единицы, максимум десятки миллиграммов солей. А в литре воды из залива Кара-Богаз-Гол (Каспийское море) - 300 г, почти треть от массы раствора.

В водных растворах подавляющее большинство солей существует в виде ионов. В природных водах преобладают три аниона (гидрокарбонат HCO_3^- , хлорид Cl^- и сульфат SO_4^{2-}) и четыре катиона (кальций Ca^{2+} , магний Mg^{2+} , натрий Na^+ и калий K^+) - их называют главными ионами. Хлорид-ионы придают воде солёный вкус, сульфат-ионы, ионы кальция и магния - горький, гидрокарбонат-ионы безвкусны. Они составляют в пресных водах свыше 90-95 %, а в высокоминерализованных - свыше 99 % всех растворенных веществ.

Дегустация воды(бутылки с различной минеральной – лечебной водой)

Хлорид натрия вместе с другими солями содержится в морской воде, соленой даже на вкус. Содержание солей в морской и озерной воде

	Соли, г в 1 л					Общее содержание
	NaCl	KCl	MgCl ₂	CaSO ₄	MgSO ₄	
Атлантический океан	28.14	0.69	3.44	1.42	2.28	35.58
Средиземное море	30.76	0.66	3.74	1.64	2.39	39.26
Северное море	25.80	0.70	2.90	1.30	2.20	33.10
Балтийское море	8.70	0.11	1.41	0.62	0.18	11.03
Мертвое море	79.3	14.3	103	104	36.9 CaCl ₂	240
Каспийское море	-	-	-	-	-	12-14
Черное море	-	-	-	-	-	18-20

Это имеет практическое значение. Например, мы знаем, что в морской воде плавать легче, чем в речной, следовательно, плотность морской воды больше плотности воды речной или водопроводной из-за более высокой концентрации солей.

Демонстрационный опыт: Плавающее яйцо

На демонстрационном столе - три стакана с разной водой, соответствующей воде: водопроводной, из Черного и Средиземного морей (образцы морской воды могут быть и иными). В стаканы опускаем одинаковые шарики. В первом стакане шарик опускается на дно, во втором - плавает на поверхности, но погружен в воду больше, чем в третьем стакане. Очевидно, что плотность морской воды больше - шарики не тонут. При этом плотность воды Средиземного моря больше плотности воды Черного моря.

Заметим, что знаменитая Ганза достигла расцвета благодаря балтийской сельди. Обыкновенная соленая селедка с успехом конкурировала на европейских рынках с такими престижными товарами, как вина Бургундии, английская шерсть, фламандское полотно и русские меха.

Так продолжалось до XVI века, когда соленость Балтики сильно понизилась. Косяки сельди покинули море и унесли с собой процветание Ганзы. А пальму первенства в европейском рыболовстве перехватила Голландия, занявшись промыслом «сбежавшей» сельди в Северном море. Нередко европейцы уходили за рыбой далеко от родных берегов. Португалия получила исключительное право на промысел трески возле Ньюфаундленда еще в шестнадцатом веке. Она пользуется своими правами уже четвертое столетие: в сезон ловли у островных пристаней много португальских шхун. Их трюмы набиты солью для сохранности улова, так что они вполне оправдывают свое прозвище — «соленые».

Беспощадное солнце, потрескавшаяся от засухи земля. Соль на земле, соль в воздухе, и даже вода — крепкий соляной раствор. Кенийское озеро Накуру — казалось бы, не самое подходящее место для жизни. Однако это единственное пристанище, где гнездятся более миллиона розовых фламинго — одни из самых красивых птиц на планете.

В обеденные солонки и домашние кладовки попадает лишь пять процентов годовой добычи соли во всем мире. Остальное поедает промышленность — химическая, текстильная, кожевенная, фармацевтическая. Хлористый натрий или продукты его переработки входят в состав мыла, красок, косметики, клея, ракетного горючего, взрывчатых веществ. Соль необходима при производстве удобрений, ядохимикатов, каучука и бумажной массы. Она охлаждает ядерные реакторы, отбеливает бумагу, смягчает воду. Среди пяти важнейших видов химического сырья соль занимает первое место: у нее 14 тысяч самых разных профессий.

Не будет большим преувеличением, если сказать, что соль — жизненно важна. Но она может и убивать — например, растительность вдоль дорог, если сбрасывать на нее счищенный с дорог снег, перед тем обильно посыпанный солью. Мнение о соли как о яде существовало уже в глубокой древности. Римляне, победив Карфаген и сровняв его с землей, засыпали руины солью. Видимо, они были чрезвычайно злы на своих противников, если пошли на такой расход. Но соль на этот раз не помогла: век спустя город был восстановлен Юлием Цезарем.

География Соль вполне оправдывает свою дурную славу в сегодняшней Голландии, точнее — в северной, низменной части страны. Голландцы отгородились от моря дамбами, но опасность пришла с другой стороны. Солёные подземные воды, поднимаясь к поверхности, отравляют каналы, губят посевы, и пока еще не найдены практические пути борьбы с этим бедствием.

Итог урока. Сколько про соль ни говори, а все равно в запасе останется рассказов еще с три короба. Можно было бы вспомнить про соляные бунты в Москве, про историю северного города Сольвычегодска, уральских Соль-Илецка и Соликамска, прибайкальского Усолья-Сибирского и многих других, прямо связанных с героиней нашего урока. Но это уже тема другого рассказа. Ведь «недосол на столе, а пересол — на спине» — здесь это следует помнить, как и в любом ином деле.

**Человек рождается на свет,
Чтоб творить, дерзать – и не иначе,
Чтоб оставить в жизни добрый след
И решать все трудные задачи...
Человек рождается на свет...
Для чего? Ищите свой ответ!**

Список сайтов и литературы, используемой при подготовке к уроку

1. <http://n-t.ru/ri/kk/hm03.htm>
2. <http://www.sibknigi.ru/node/6>
3. <http://s-klimat.com.ua/stati/60-povarennaya-sol-vred-i-polza.html>
4. <http://www.vseki.ru/povarennaja-pichevaja-sol.htm>