

Балакина Лариса Аркадьевна,
учитель химии.

Предмет – химия

Раздел курса (темы), «Химическая грамотность как компонент общей культуры человека (на примере изучения понятия «коррозии»)

Класс – 11 класс, количество часов –4 часа

Событие – заседание редакции научно-популярного журнала «Ты, я и химия»

Цели:

Предметная – обобщить знания, полученные за курс химии и развивать умение применять их в новой ситуации;

- научиться выявлять в проблемах повседневной жизни их естественно-научную суть;
- актуализировать необходимую информацию и применять её для решения проблемы, которая в тексте сформулирована в неявном виде;
- рассмотреть химические процессы, лежащие в основе решения прикладных проблем с точки зрения комплексного подхода.

Надпредметные:

- создать условия для развития познавательной активности детей, дивергентного мышления;
- планирования своего действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации.
- *развитие умения работать в группе, распознавать свои и чужие чувства.*

№ п/п	Основные разделы	Описание содержания	Дивергентное мышление, эмпатия
1	Мотивационное начало	Ода ржавчины (в стиле РЭП) 10% всей выплавки стали – Потери ежегодные считать все устали. К счастью автопарк у нас на территории.	Д – 90 %

Это ж сколько металла – как в санатории!
Автобусы, газели, прицепы, трактора,
ЗИЛы, УАЗы, крАны и прочая ерунда.
Короче - это наша тема!
Это же еда-а-а!
Человек всё пытается от нас защититься.
Напрасно старается – всё равно не скрыться.
Почти все металлы нам по зубам,
А аппетит у нас зверский к 17 годам!
Лишь бы было влажно и немного терпения,
Горсточку соли и чуть-чуть вдохновения...
И наступает эра ржавления!
Сначала появится скрип и всё такое...
Потом зелёнький налёт не даст вам покоя,
А дальше осадок цвета буроватого!
И вид у вас будет решета дыроватого!
Мы химики тихие, вы нас не бойтесь,
Но как найдём металл, тогда побеспокойтесь!
Если расслабитесь вы, заленИтесь,
То окИслитесь и заплесневИтесь!
Но самое страшное - это впереди:
Ржавчина душу источит изнутри!
Упражняться в добре необходимо –
С ржавчиной жизнь будет невыносима!
Коррозию в сердце не допускайте,
Разрушить мозг и душу не позволяйте!
*Учитель комментирует результат совместного творчества обучающихся
(опережающее задание) и предлагает назвать тему урока.*
Учитель: Железо – главный конструкционный материал современности. Оно

		<p>дёшево, прочно, способно решать всевозможные задачи, которые ставит перед конструкторами современная техника. Есть задачи уникальные, единичные, когда конструкции должны справляться с особой дорогостоящей работой, выстоять в чрезвычайно тяжёлых условиях, а есть бытовые реальные проблемы, с которыми человек сталкивается практически ежедневно. Какие знания, умения и навыки необходимы для решения конкретной задачи- борьбы с коррозией железа - привлекая знания всех ЕНД.</p> <p><i>Отчёт обучающихся о выполнении опережающего задания: обследовать внутреннюю территорию школы на наличие коррозии</i></p> <p><i>Демонстрация презентации с фотографиями коррозии в здании школы и домашней утвари.</i></p> <p><u>Учитель:</u> Трудно не согласиться с выражением М.В. Ломоносова: «Широко простирает химия руки в дела человеческие»</p>	
2	<p>Продуктивная деятельность</p>	<p>Ролевая игра «Заседание редакции научно-популярного журнала «Ты, я и химия».</p> <p><i>Учитель предлагает на выбор обучающихся распределить роли: специалисты-консультанты в области химии, физики, биологии, литературы, истории, географии, а также дизайнера, пресс-секретарь, внештатные корреспонденты, корректоры и другие. Сам учитель выступает в роли главного редактора. Учитель приветствует собравшихся и предлагает начать совещание по утверждению макета очередного номера научно-популярного журнала «Ты, я – химия».</i></p> <p><u>Учитель</u> (Гл. Редактор): «Уважаемые коллеги, по заявке нашего генерального спонсора «УГМК», мы выпускаем номер с очень необычной темой, специфической, требующей консультаций специалистов из разных областей науки.»</p>	

Учитель просит представиться всех участников совещания. Затем объявляет, что информационный отдел редакции сделал подборку материала по данной тематике, ставит перед экспертами и членами редакционного совета задачу отобрать необходимый материал для макета, подводит мысли критериального отбора. В ходе коллегиального обсуждения вырабатываются критерии отбора информации:

- 1. Доступность*
- 2. Достоверность*
- 3. Актуальность*
- 4. Практическая направленность.*

Участники ролевой игры, работая в группах, знакомятся с подборкой задач и их решениями, отмечая наиболее подходящие к подобранным критериям

Учитель (Гл. Редактор) осуществляет общий контроль за ходом обсуждения.

Задачи проблемного характера

1. Норвежское судно «Анatina» затонуло по вине собственного, казалось бы безобидного, груза – медного концентрата. Ответ поясните.

(Ответ: коррозия разъела обшивку стального корпуса судна: при контакте двух металлов (железа и меди) в токопроводящей среде - испарения морской воды - разрушался более активный металл.)

2. Впервые катодную защиту применил знаменитый английский учёный Дэви (1824г). Для защиты медной облицовки морских судов он рекомендовал использовать «жертвенные» аноды из железа, которые присоединялись снаружи к корпусу судна. Скорость коррозии медной облицовки в морской воде при этом, действительно, значительно снизилась. Однако вместо одной неприятности появилась другая.

Справка: ионы меди Cu^{2+} являются биоцидными (ядовитыми) для

ДМ – 70%
Вовлеченность
– 90%

	<p>микроорганизмов. (Поскольку медный корпус оказался защищённым и ионы меди перестали переходить в морскую воду, то корпус оказался беззащитным от микроорганизмов. Они стали поселяться на корпусе судна, что приводило к обрастанию ракушками. В результате скоростные характеристики судна значительно снизились. А периодическая очистка днища судна от ракушек стоила больших затрат.)</p> <p>3. В 20-ых годах XX века в США один из американских миллионеров, не жалея денег, решил построить самую шикарную яхту, дав ей романтическое название «Зов моря». Её днище было обшито дорогим монель металлом (сплав: 70% никеля и 30% меди), а киль, форштевень и раму руля изготовили из стали. Предположите, как развивались события далее. Ответ поясните. (В морской воде в подводной части яхты образовался гальванический элемент с катодом из монель металла, а анодом из стали. Он настолько энергично работал, что яхта ещё до завершения отделочных работ вышла из строя, ни разу не побывав в море.)</p> <p>4. Зубные коронки в некоторых случаях доставляют их носителям неприятнейшие болевые ощущения. Предположите, в каких случаях может возникнуть боль. Ответ поясните. (Иногда зубные коронки изготавливают из разных металлов (золота и стали) и близко располагают друг к другу. Поскольку слюна является электролитом, эти коронки образуют гальванический элемент. Электрический ток протекает по десне и вызывает зубную боль.)</p> <p>5. Кутубская железная колонна – достопримечательность старого Дели в Индии – известна всему миру своей коррозионной стойкостью (1,5 тыс. лет стоит и практически не ржавеет). Объясните этот феномен. <u>Справка:</u> известно, что это качество зависит от самого металла и в значительной мере от условий, в которых он находится. (Делийская колонна сделана из почти чистого, т.н. метеоритного железа</p>	<p>ДМ – 70% Вовлеченность – 60%</p>
--	--	--

(99,72%) с очень низким, а климат в Дели очень сухой и не содержит коррозионно-агрессивных газов.) См. фото в приложении № 1

6. Как помочь геологам в полевых условиях определить в том или ином минерале наличие иона железа? (Находим минерал с бурыми прожилками, обрабатываем соляной кислотой и с помощью качественных реакций определяем наличие ионов железа 2+ (турнбулева синь) и железа 3+ (берлинская лазурь). Эти реактивы имеются в наличии в любом походном химическом наборе.

Ситуационные задания:

1. Скрип дверных петель давно раздражает всех домочадцев. В чём причина этой «песни» и как устранить источник такого звука в домашних условиях? (процесс окисления металлической поверхности, скрип исчезает от любой смазки)

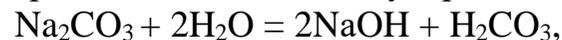
2. Молодая хозяйка повесила сушить бельё на железную проволоку вместо бельёвого шнура. Как удалить ржавое пятно со светлой ткани, не имея под рукой специальных реактивов, а используя только домашнюю бытовую химию? (опустить в горячий столовый уксус, а руки легко моются, если потереть свежим листом щавеля)

3. Как открутить заржавленные болты? (накапать уксусной эссенции и подождать или обработать напитком «Кола») См. фото в приложении №2

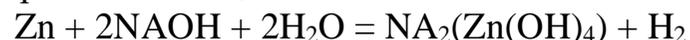
4. Для удаления наледи и снега на дорогах часто используются достаточно дешёвые реактивы (хлориды натрия и кальция). Просчитайте возможные последствия такой «экономии». (В США ежегодно на ремонт двигателей дополнительно тратится 2,5 млрд. долларов и ещё 0,5 млрд. на ремонт дорог, мостов и подземных коммуникаций. Возможный выход из создавшейся ситуации: эти средства направить на приобретение снегоуборочной техники, а не применять соли, способствующие ускорению разрушения. В Москве рухнул метромост из железобетона, как оказалось строители для быстрого затвердевания бетона также добавляли соль в бетономешалки). См. фото в приложении №4

5. Вы прокипятили белое белье со стиральным порошком и содой в старом баке из оцинкованной жести и обнаружили что на белье, которое находилось на дне бака, появились желтые пятна, а на стенках бака-белый рыхлый налет. Почему это произошло? Напиши уравнения реакции. Как можно удалить пятна с белья и налет со стенок бака? Что надо было сделать, чтобы не испортить белье?

(Раствор в баке имеет щелочную реакцию вследствие гидролиза соды:



Цинк - химически активный металл, легко растворяется в кислотах, а при нагревании и в щелочах:

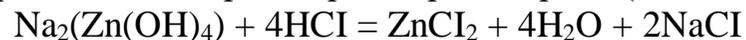


Кроме того, необходимо учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой пленкой оксида цинка, которой является амфотерным и может растворяться как в кислотах, так и в щелочах. В щелочной среде при нагревании происходит реакция, уравнение которой:



так что белый рыхлый налет на стенках бака - это цинкаты натрия. Возможно также присутствие в налете гидроксида цинка $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Растворить это налет можно в любой слабой кислоте, например, в уксусной, или в разбавленном растворе хлороводорода (соляной кислоте)

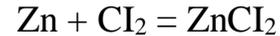


Заметим, что делать это не обязательно, так как белый налет не мешает стирке. При длительном использовании бака тонкий слой цинка постепенно растворяется и обнажаются участки жести, которая, как все сплавы железа, легко подвергается коррозии с образованием соединения $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ или $\text{FeO}(\text{OH})$, которое и обуславливает цвет ржавчины. Так что желтые пятна на белье - это следы ржавчины, или гидратов оксида трехвалентного железа. Вывести эти пятна непросто, так как соединения Fe^{3+} имеют интенсивную окраску.

Обесцветить их можно капнув несколько капель лимонного сока или раствора

	<p>лимонной кислоты, так как она образует Fe^{3+} бесцветные комплексные соединения. Чтобы белье не испортилось при соприкосновении с ржавчиной, на дно бака клали тряпки)</p> <p>6. В вашем доме есть бутылка с жидким отбеливателем, но этикетка с инструкцией потеряна. Препарат имеет запах хлора. Вы решили обработать им белье без нагревания. Какую емкость вы выберете, если у вас в наличии новое ведро из оцинкованной жести, старый эмалированный бак с поврежденной эмалью, пластмассовый бак?</p> <p>(В качестве хлорсодержащего отбеливающего средства чаще всего используют водные растворы гипохлоритов-солей хлорноватистой кислоты $HClO$, которые получают пропусканием хлора через раствор щелочи:</p> $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$ <p>Образующийся при этом водный раствор, содержащий $NaCl$ и $NaClO$, под названием «жавелевая вода» используют для отбеливания тканей очень давно. Отбеливание происходит за счет окисления загрязняющихся веществ хлорноватистой кислотой, которая из растворов гипохлоритов вытесняется угловой кислотой и легко разлагается:</p> $NaClO + H_2O + CO_2 = NaHCO_3 + HClO,$ $HClO = HCl + O$ <p>Таким образом, в отбеливающем растворе присутствуют хлорноватистая и соляная кислота.</p> <p>Если налить такой отбеливатель в ведро из оцинкованной жести, то присутствующие в нем кислоты сначала будут растворять оксидную пленку цинка, а затем взаимодействовать непосредственно с цинком. В эмалированной емкости с поврежденной эмалью эти кислоты будут взаимодействовать с железом (эмалированная посуда изготовлена из сплавов железа)</p> <p>Выделяющийся при разложении $HClO$ атомарный кислород также окисляет цинк и железо. Кроме того, все отбеливающие средства на основе соединений хлора могут содержать и некоторое количество свободного хлора, который</p>	<p>ДМ – 40% Вовлеченность – 60%</p> <p>ДМ – 50 % Вовлеченность – 50%</p>
--	---	--

также будет окислять металлы:



Для отбеливания белья следует выбрать пластмассовый таз, так как все остальные материалы будут вступать в химическое взаимодействие с отбеливателем. Но надо иметь в виду, что, если полимерные материалы длительное время подвергаются воздействию сильных окислителей, они становятся хрупкими и постепенно разрушаются.

Вопросы из раздела биологии:

1. Почему дерево называют «железное». (В России существует своя достопримечательность, которая называется берёзой Шмидта. Могучее растение распространено в Приморском крае, его древесина в несколько раз мощнее, чем чугун от ствола березы отлетает пулей. У древесины перед металлом имеется ещё несколько преимуществ: она не гниет, не подвергается коррозии, ей даже кислоты не страшны. Также порода устойчива к пожару.) См. фото в приложении №3
2. Что общего между терминами: ржавчина и ржа растений. (Например, бурая **ржавчина** *Russinia recondita* — вид паразитических базидиальных грибов из порядка ржавчинных грибов, вызывающий заболевание разных растений, приводящее в конце концов к гибели разрушению живых организмов, что собственно и объединяет эти понятия) См. фото в приложении №5,6.

Вопросы от «буквоеда»:

1. «Травильный суп» - ингибиторы, которыми пользовались на Руси уральские оружейники для борьбы с ржавчиной (раствор серной кислоты, в который добавлялись мучные отруби или другие крахмалсодержащие продукты и дрожжи).

ДМ – 80%
Вовлеченность
–
50%

	<p>2. Процесс воронения и синения – термический способ оксидирования стали на воздухе при температуре 350-360 градусов. Поверхность изделия предварительно покрывают тонким слоем 15-20%-ого раствора асфальтового лака и высушивают на воздухе или проводят окисление железа в особых условиях (расплавленной селитре – нитрате натрия). Такой метод применяется при изготовлении огнестрельного оружия.</p> <p>3. Пассивация металлов - обработка поверхности металла таким образом, чтобы образовалась тонкая и прочная плёнка оксида, препятствующего разрушению основного вещества. (Например, перевозка концентрированной серной кислоты осуществляется в стальных цистернах, т.к. она образует на поверхности металла такую плёнку).</p> <p>4. Коррозия и ржавчина – существует ли отличие в терминологии? (Ответ: коррозию чаще всего связывают с металлами, но коррозии подвергаются также камни, пластмасса, дерево и др. полимерные материалы. Ржавеет только железо и его сплавы, а другие металлы корродируют, но не ржавеют.)</p> <p>5. Окалина – типичный продукт химической коррозии, получается при прокатке раскалённых кусков металла, а также и при простой разливке на воздухе расплавленного металла в изложницы.</p> <p>6. Как правильно говорить «оцинкованное железо» или «оцинкованная жёсть» (первое выражение бессмысленно, т.к. железо – название химического элемента, предметы быта изготавливают не из чистого железа, а из его сплавов; второе словосочетание более правильно, т.к. обозначает тонкий стальной прокат)</p> <p style="text-align: center;">Технологические задачи:</p> <p>1. Предложите список требований к качеству материалов для покрытия металлических поверхностей (предварительно очищенных от окалины и ржавчины):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Толщина слоя 	ЭМ- 70%
--	--	---------

- Пористость
- Равномерность
- Проницаемость
- Прочность сцепления
- Способность к набуханию (смачиваемость).

2. Спрогнозируйте плюсы и минусы стекловидной и фарфоровой эмали – защитного покрытия металлов при помощи обжига: стойкие при высоких температурах, но обладают высокой чувствительностью к механическим и химическим ударам.

3. Предложите способы обработки внешней среды, если защищаемое изделие эксплуатируется в ограниченном объёме жидкости:

- Деаэрация – удаление из раствора растворимого кислорода
- Добавление ингибиторов
- Уменьшение газо-, паропроницаемости за счёт водоотталкивающих покрытий.

4. В домашней мастерской всегда много инструментов, запчастей, материалов из металлов и их сплавов. Укажите условия хранения, чтобы увеличить их срок службы.

Вопросы из области литературы.

Объясните смысл выражения:

1. «Тля ест траву, ржа – железо, ложь – душу» (А.П.Чехов).
2. «Хорошее железо не ржавеет – хороший человек навсегда» (русская пословица)
3. «Ржа на железе, неправда в человеке – не утаятся» (русская пословица).
4. «И сердца ржавеют как железо» (арабская пословица).
5. «Пока железо в работе, его и ржа не берёт» (Человек, который чем-то постоянно занят – развивается, а бездельник быстро деградирует)

и слабеет физически). См. фото в приложении №7

6. «Забить или посадить козла» - остудить, заморозить чугун, т.е. отвердевшая в печи масса, удалить которую было очень трудно, часто приходилось переделывать печь.

Образ «козла» выбран не случайно – видимо по аналогии – застывший, застрявший, упрямый как козёл. В произведениях какого автора идёт речь о таких процессах? (уральский сказочник П.П.Бажов)

7. В каком литературном произведении Н.С. Лескова главный герой перед смертью просит передать государю, «что у англичан ружья кирпичом не чистят» (гениальный тульский оружейник Левша, сумевший превзойти в умении английских мастеров, пытался передать секрет, который мог бы повлиять на ход военного сражения).

8. « Не ржавеет стволов **вороненая сталь**,

Но лежит без движенья и звука;

Полевые бинокли забыли про даль

И на стены глядят близоруко.»

(отрывок из стихотворения П. Великжанина «В музее») В чём секрет воронёной стали?

(Процесс воронения и синения – термический способ оксидирования стали на воздухе при температуре 350-360 градусов. Поверхность изделия предварительно покрывают тонким слоем 15-20%-ного раствора асфальтового лака и высушивают на воздухе или проводят окисление железа в особых условиях (расплавленной селитре – нитрате натрия). Такой метод применяется при изготовлении огнестрельного оружия.

Учитель (Гл. редактор) по окончании работы предлагает разделиться на четыре группы потенциальных читателей журнала (школьники и студенты, домохозяйки, пенсионеры и работники интеллектуального труда)

		<p>и ещё раз, меняясь социальными ролями, скорректировать подборку заданий с разных позиций.</p> <p>Учитель благодарит за проделанную работу и просит предложить варианты названия журнала, дизайна содержания и проголосовать за наиболее понравившиеся. <i>Учитель (Гл. редактор) предлагает к следующему заседанию продумать дополнительные задания экологического содержания, страничку с лабораторными опытами по данной теме и рубрику «Занимательные факты», а в качестве творческого домашнего задания (по желанию) написать мини-сочинение: «Я – ржавая, рыжая, злая и бесстыжая», аргументируя каждую характеристику научными фактами.</i></p>	
3	Аналитическое завершение:	Учитель (Гл. редактор) просит составить сопроводительное письмо с учётом проделанной работы (КТУ – коэффициент трудового участия) для расчёта премии оплаты сотрудникам.	
	а) сопроводительное письмо, как пример адаптивного обучения	Сопроводительное письмо должно содержать подробную информацию - отчёт об итоговом количестве материала из подборки задач, которые отобрал конкретный участник ролевой игры.	ДМ – 80%
	б) рефлексия ребенком собственной деятельностью	<p>Рефлексивный алгоритм самооценки при групповой работе:</p> <p>«Я» - как чувствовал(а) себя во время занятия, с каким настроением работал(а), доволен(льна) ли собой;</p> <p>«Мы» - было ли мне комфортно работать в группе (паре), какие были затруднения в общении, был(а) ли я авторитетен(тна) в этом вопросе,</p> <p>«Дело» - достиг(ла) ли я цели, мне этот материал нужен для будущей профессии, практики, просто интересен;</p> <p>«Проблемы» - какие испытал(а) затруднения и в чём они проявлялись, как мне преодолеть свои проблемы;</p>	Вовлеченность – 100%

	в) обратная связь от ребенка	Саморефлексия «Обратная связь» через Q –код. Выбери нужное сочетание эпитетов наиболее подходящие к твоим ощущениям от занятия, используя союзы (а , но, и): Трудно, Нудно, Напрасно, Прекрасно, Важно, Ужасно. Если выбрал «Трудно» - поясни коротко что?	ЭМ – 90% ДМ – 90%

Приложение № 1-7



1



2



3



4



5



6



7