

ТЕМА УРОКА: Взаимодействие азотной кислоты с металлами.
Соли азотной кислоты-нитраты.

Цель урока: уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих особые свойства азотной кислоты, знать взаимодействие концентрированной и разбавленной азотной кислоты с металлами, особенности образования солей азотной кислоты, нитратов-и их значение в жизни человека, в народном хозяйстве.

Оборудование: на столе учителя: лучинка, Cu , HNO_3 , H_2SO_4 (конц.), KNO_3

на столе учащихся: I вариант: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

II вариант: AgNO_3 , HCl , NaCl

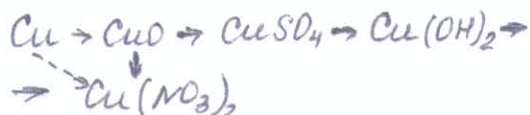
Новые понятия: "царская водка", нитриты, взаимодействие азотной кислоты с металлами.

Девиз урока: "Знать хорошее важнее, чем знать многое" Ж.Ж. Руссо

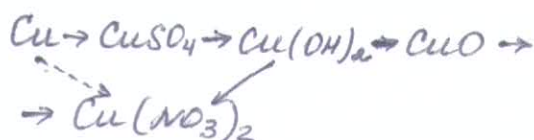
ХОД УРОКА:

I. Проверочная работа (10 мин.)

I вар.



II вар.



II. Можно ли из металлов меди получить нитрат меди $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Мы должны ответить на этот вопрос. А начать объяснение нового материала мне хотелось бы рассказом-сказкой школьницы, ученицы 9 класса Ю. Гарпениной из г. Феодосия. Мы все из детства и любим слушать сказки. "Сказка ложь, да в ней намёк, добрым молодцам урок"

КАК СТАТЬ ЗВЕЗДОЙ?

Она родилась в самой удивительной, волшебной стране, в химической лаборатории. Её папа-оксид азота $(\text{IV})\text{N}_2$ был мужчиной злого нрава и носил прозвище "лисий хвост". Её мама была простой, спокойной женщиной, звали её вода.

Она появилась маленькая, бесцветная. Но когда к ней прибавили раствор лакмуса, все сразу поняли, что родилась девочка HNO_3 . Ей дали красивое женское имя-кислота. Кислота унаследовала от отца не только фамилию Азотная. Она унаследовала его взрывной и неуравновешенный характер. Иногда, когда её массовая доля в растворе была близка к I (100%), она начинала вести себя так, что её называли "дымчащей".

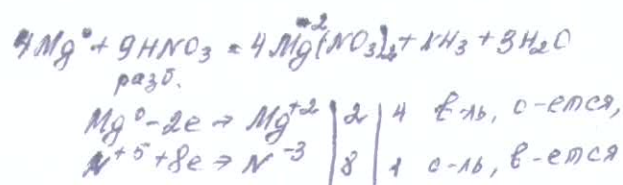
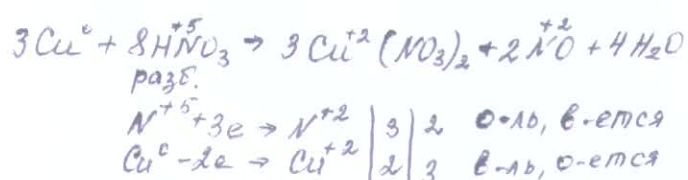
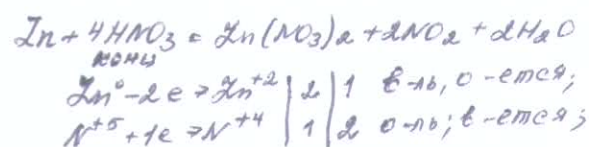
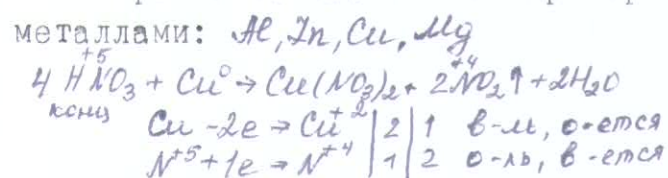
Азотная кислота дружила с металлами, дружба эта носила окислительно-восстановительный характер. Её друзьями были ртуть и серебро, а благородные металлы золото и платина не дружили. Пассовала она и

Перед Fe, Al, Ni, Co, Cr и разбавленная перед Ti . Обидно было кислоте азотной, она считала себя благородной и очень талантливой.

Кислота азотная заметила, что при попадании на древесные опилки или стружки они могут воспламеняться. Она разрушала шерсть и натуральный шёлк, а на коже человека оставляла жёлтые пятна. Многие стали её остерегаться.

Но открыли важное свойство, что при взаимодействии с металлами, с основными оксидами, основаниями она образует соли, которые называются нитратами или селитрами. Её продукцию стали поставлять в сельское хозяйство. Кислота работала не покладая рук, попадая в почву в виде нитратов. Овощи и фрукты обрадовались нитратам, они стали употреблять их в неограниченном количестве. Скоро в нитратах во фруктах и овощах стало так много, что возник вопрос, как от них избавиться. А к кислоте азотной пришла настоящая слава. О ней стали писать газеты, журналы, говорить по телевидению. Кислота азотная стала настоящей звездой"

Теперь на основе опытов проверим взаимодействие азотной кислоты с металлами:



Азотная кислота и её соли содержат NO_3^- нитрат-ионы, называемые нитратами.

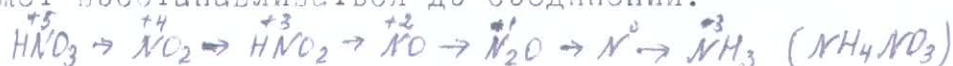
Для определения нитрат-ионов в пробирку помещают немного исследуемого вещества, добавляют медных стружек, приливают концентрированную серную кислоту, нагревают: $NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$

нитрат
натрия

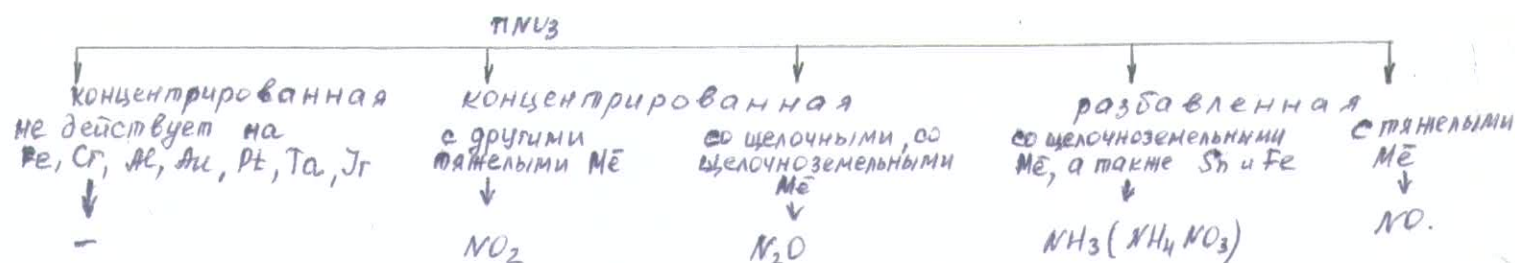


Качественная реакция на азотную кислоту и её соли.

При взаимодействии азотной кислоты с металлами водород не выделяется он окисляется образуя воду. Кислота же в зависимости от концентрации может восстанавливаться до соединений:



Восстановление азотной кислоты различной концентрации иллюстрируется схемой.



Теперь эту схему перенесём на ряд напряжения металлов.

ТАБЛИЦА: ОТНОШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ К АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ

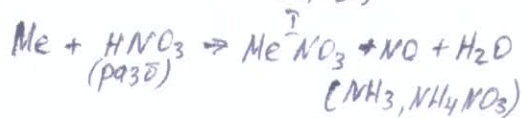
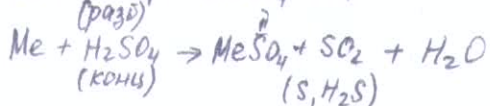
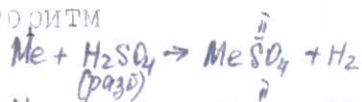
Металлы	В-ва, образующие при восстановлении азотной кислоты	
	разбавленной	концентрированной
$\text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg}$	преимущественно $\text{NH}_3 (\text{NH}_4\text{NO}_3)$	преимущественно N_2O
Al	преимущественно NO	защитная пленка
Zn		преимущественно NO_2
Cr, Fe		образуется защитная пленка
$\text{Ni}, \text{Sn}, \text{Pb}$		преимущественно NO_2
H_2	—	—
$\text{Cu}, \text{Hg}, \text{Ag}$	преимущественно NO	преимущественно NO_2
Pt, Au	реакция не идёт	реакция не идёт

Согласно схеме:

$\text{Ca} \quad \text{Na} \quad \text{Mg} \quad \text{Al} \quad \text{Zn} \quad \text{Cr} \quad \text{Fe} \quad \text{Ni} \quad \text{Sn} \quad \text{Pb} \quad \text{H}_2 \quad \text{Cu} \quad \text{Hg} \quad \text{Ag} \quad \text{Pt} \quad \text{Au}$
 ← активность металла увеличивается

разб. H_2SO_4	H_2			
конц. H_2SO_4	$\text{H}_2\text{S}^{\uparrow}$	S^0	$\text{SO}_2^{\uparrow}$	не взаимод.
разб. HNO_3	NH_3 (NH_4NO_3)	NO		не взаимод.
конц. HNO_3	N_2O	N_2O		не взаимод.

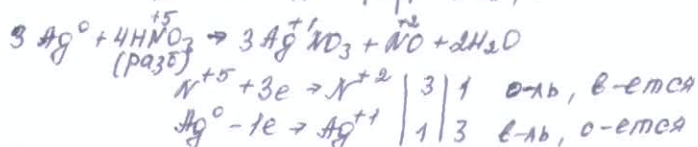
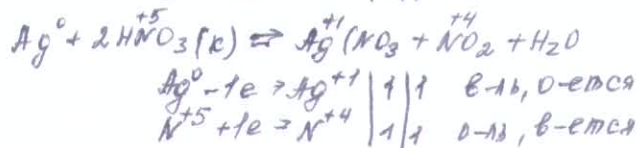
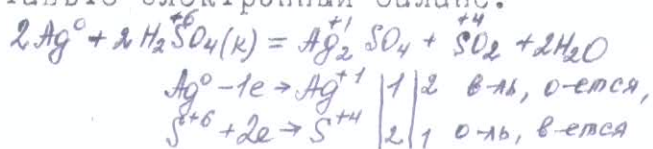
Алгоритм



что объединяет между собой концентрированную серную кислоту, разбавленную азотную кислоту и концентрированную азотную кислоту.

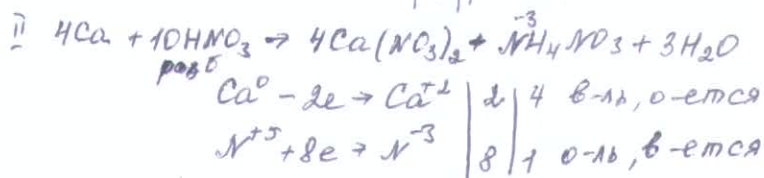
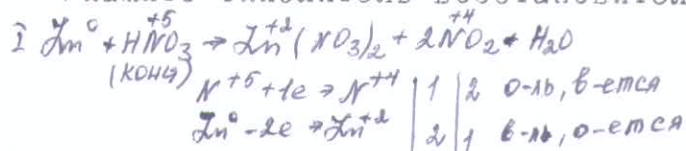
По железнодорожным путям двигаются цистерны с концентрированной серной и азотной кислотами. Почему мы с вами не видим химической реакции?

Как будет реагировать концентрированная серная кислота, концентрированная азотная кислота и разбавленная азотная кислота с серебром? Составьте электронный баланс.



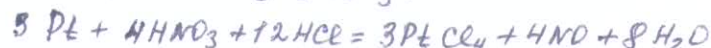
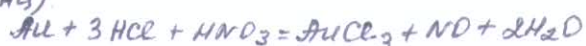
I. Напишите уравнение между $Zn + HNO_3$ (конц)

Укажите окислитель-восстановитель



Комментирование работ вслух.

Платина и золото не взаимодействуют не с серной кислотой, не с азотной кислотой, но растворяются в "царской водке" - смесь $3VHCl$ (конц) и $1V HNO_3$ (конц).



Кармишина Г.А. - учитель русского языка и литературы ОСШ №1:

Вы алхимика Джабара знаете? слышали?

Был подарок у него - цепочка золотая.

Царь металлов в украшение!

Но большое удивление вызвал опыт.

В нём Джабар смесь кислот однажды взял.

Чуть азотной кислоты, больше влил соляной.

Может аурум иметь какие-то изъяны?

Что такое? Что случилось?

Вся цепочка растворилась!

Вмиг исчез подарок тот

В царской водке из кислот.

Что за сила в том растворе?

А по цвету как вода.

Жаль подарок. Это горе.
 Миф о золоте пропал,
 Ведь оно не растворимо было прежде в кислоте!
 В царской водке растворилось
 В очень сильной, но прозрачной,
 Словно в чистенькой воде!

При взаимодействии азотной кислоты с металлами, с основными и амфотерными оксидами, с основаниями, образуется соли-нитраты.
 Где применяются её соли и азотная кислота- стр 60 рис. 25

NH_4NO_3 - аммиачная селитра, нитрат аммония, азотнокислый аммоний.

NaNO_3 - натриевая селитра

KNO_3 - калиевая селитра (чёрный порох)

NH_4NO_3 образуется: $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

У этих солей 2 лица- так же как и бога Януса, одно лицо -мирное- "Соли плодородия", второе лицо-воинствующее- лица войны и крови-входят в состав пороха, взрывчатые вещества.

2 сентября 1921 года в г.Оппау, взорвался склад. Взрыв унёс 509 человеческих жизней, около 2000 человек стали калеками и были ранены.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Все нитраты- твёрдые кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. (таблица растворимости).

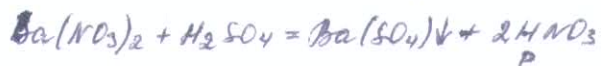
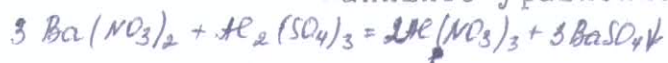
Каковы же химические свойства нитратов? Правило по технике безопасности. Цель: изучить свойства нитратов как электролитов и как окислителей.

Проведите реакции, подтверждающие свойства нитратов как электролитов, между растворами.

I вариант

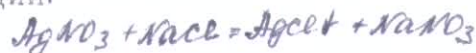
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2(\text{SO}_4)_3$

Напишите уравнение реакций:



II вариант

$\text{AgNO}_3, \text{HCl}, \text{HAc}$

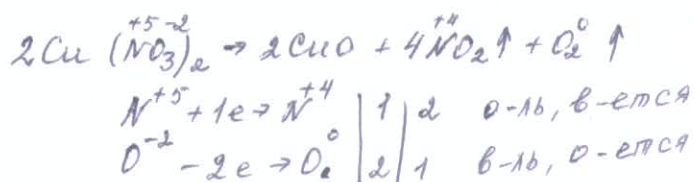
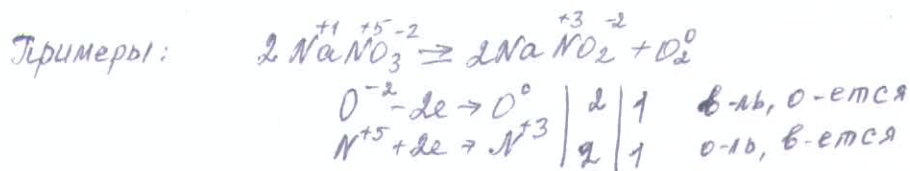
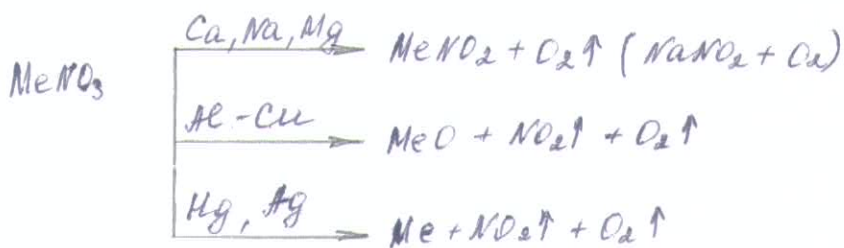


Характерной реакцией на соляную кислоту и её соли является серная взаимодействие с растворимыми солями серебра. Характерной реакцией на серную кислоту и её соли является взаимодействие с растворимыми солями бария. Сделать вывод.

Разлагаются ли соли азотной кислоты-нитраты при высокой температуре? $4 \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{света}} 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

Раз кислота разлагается, то разлагаются и соли-нитраты.

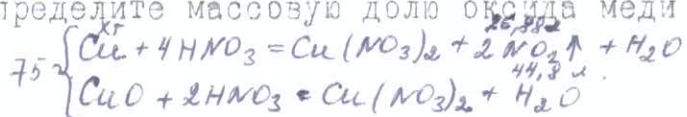
ДЕМОНСТРАЦИЯ опыта-разложения нитрата.



Электронный баланс не составлять.

Нитраты калия и натрия служат консервантами в пищевой промышленности. Опасность нитратов оценивают не только по их содержанию в среде, но и по наличию условий способствующих их восстановлению в нитриты (недостаток или избыток влаги, интенсивность солнечной радиации и др.). Нередки случаи тяжёлых отравлений людей продуктами с высоким содержанием нитратов, в частности дынями. При отравлении нитратами у человека появляются головные боли, шум в ушах, головокружение, тошнота, рвота, снижение артериального давления, нарушения дыхания. Известны случаи гибели сельскохозяйственных животных, получавших корма, с повышенным содержанием нитратов. Жвачные особенно чувствительны к нитратам, поскольку у них процесс образования метгемоглобина протекает значительно интенсивнее, чем у других животных. Высокое содержание нитратов характерно для шпинатов, салата, редиса, укропа, свеклы, сельдерея, петрушки, капусты. Для предотвращения загрязнения окружающей среды нитратами большое значение правильный выбор дозы, сроков и способов внесения удобрений.

13-44. На смесь меди и оксида меди (II) массой 75г действовали избытком HNO_3 (конц). При этом образовался газ объёмом 26,88л (н.у.). Определите массовую долю оксида меди в исходной смеси. (48,8%)



$$\frac{x_2}{64} = \frac{26,88}{44,8}; \quad x = \frac{64 \cdot 26,88}{44,8} = 38,42$$

$$75 - 38,42 = 36,62 \text{ CuO}$$

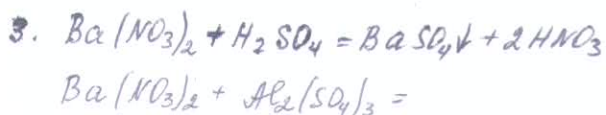
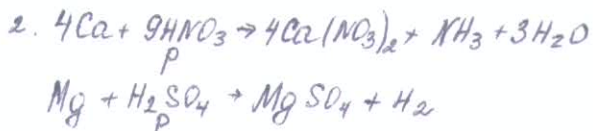
$$w = \frac{36,62}{75} \cdot 100\% = 48,8\%$$

Ответ: 48,8%

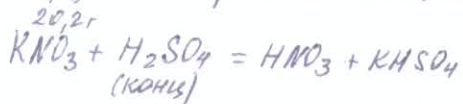
Обобщим: чем занимались на сегодняшнем уроке?

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

I вариант



4. Юный химик на занятии кружка решил получить HNO_3



$\text{KNO}_3 = 20,22 \quad w = 98\%$

$M(\text{KNO}_3) = 39 + 14 + 48 = 101 \text{ г/моль}$

$\text{HNO}_3 = 63 \text{ г/моль}$

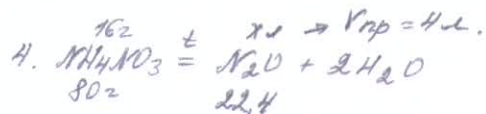
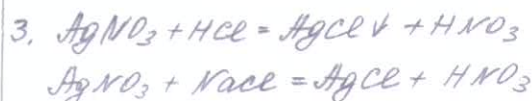
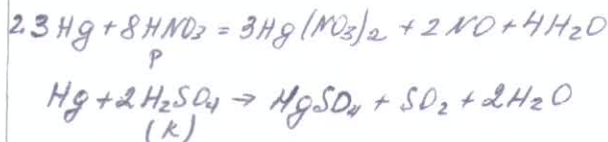
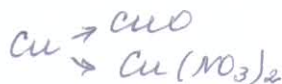
$\frac{20,22}{101} = \frac{x}{63} ; x = \frac{20,22 \cdot 63}{101} = 12,6 \text{ г}$

$m_{\text{теор}} = 12,6 \text{ г}, w = 98\%$

$w = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}} ; m_{\text{пр}} = w \cdot m_{\text{теор}} =$

$= 12,62 \cdot 0,98 = 12,3482$

II вариант



$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 28 + 4 + 48 = 80 \text{ г/моль}$

$\frac{162}{80} = \frac{x}{22,4} \quad x = \frac{162 \cdot 22,4}{80} = 4,48 \text{ л}$

$V_{\text{теор}} = 4,48 \text{ л}$

$w = \frac{V_{\text{пр}}}{V_{\text{теор}}} = \frac{4}{4,48} = 89,28\%$

ИТОГ УРОКА:

ДОМА: §§ 21, 22, зад 6, 8 (письменно)