

Конспект открытого занятия в интеллектуальной школе «Созвездие»

10 -11 класс

Тема: «Вывод формул на основе знаний о принадлежности вещества к определенному гомологическому ряду»

Задачи:

1. образовательная: расширить, углубить и систематизировать знания учащихся по решению расчетных задач следующих типов:

- выведение формулы веществ на основании его плотности по водороду или воздуха и массовой доли элементов.
- выведение формулы вещества на основании его плотности по водороду или воздуху, а также по массе и объёму, количества продуктов его сгорания.
- закрепить умения пользоваться алгоритмами;

2. воспитательная: воспитывать добросовестное отношение к учёбе, любовь к предмету, взаимопомощь и доброжелательное отношение друг к другу, ответственность за выполненную работу;

3. развивающая: развитие навыков и умения в решении расчетных задач, вычисление масс веществ, вычисление по уравнениям реакций, вычисление массовой доли выхода продукта реакции и массовой доли примеси, выведение молекулярной формулы вещества.

Тип урока: Урок закрепления и совершенствования знаний, умений и навыков.

Методы обучения:

1. Словесный.
2. Наглядный.
3. Работа по карточкам.

Материально – техническое оснащение урока:

1. Алгоритмы решения расчетных задач различных типов.
2. Набор карточек с различными типами задач.
3. Интерактивная доска

Ход урока.

I. Организационный момент.

Вступительное слово учителя:

- Добрый день, уважаемые гости! Я рада вас видеть и очень хочу начать работу с вами. Хорошего вам настроения и успехов!

Двадцать первый век стал веком полимеров.

От слез гевей, давшей каучук,

Пошли молекулы невиданных размеров,

Благодаря древнейшей из наук.

Да, это химия. Ее заслуга в этом,

Что сегодня украшает быт

Игрушки из пластмассы и посуда,

Тефлон и оргстекло,

Одежда и обувь, мебель... посмотри

Нас полимеров окружает рать!

И в технике они и медицине

Незаменимыми сумели стать.

Шуршат в пути автомобилей шины,

Искусственное сердце бьется в такт,

Волокна, смолы и резины

На службе человечества стоят.

Фронтальная беседа.

1. Что такое массовая доля элемента? (Это отношение относительной атомной массы элемента, умноженной на число его атомов в молекуле, к относит. молекулярной массе вещества.)
2. Как определить массовую долю элемента? (разделить атомную массу на молярную и умножить на 100%)
3. Как определить количество вещества? (отношение массы вещества к молекулярной массе или отношение объема вещества к молярному объему)
4. Что такое относительная молекулярная масса? (Относительная молекулярная масса M_r – число, показывающее во сколько раз реальная масса молекулы, выраженная в граммах, больше массы $1/12$ части атома элемента углерода, выраженной тоже в граммах.)
5. Как определить относительную молекулярную массу углеводорода, зная относительную плотность по водороду или воздуху? ($M_r(\text{вещества}) = D(\text{H}_2) \cdot M_r(\text{H}_2)$ или $M_r(\text{вещества}) = D(\text{возд}) \cdot M_r(\text{возд})$)
6. Некоторые теоретические знания мы с вами вспомнили, теперь давайте посмотрим
Учитель химии: Вы прекрасно справились с заданием. А теперь скажите, пожалуйста, как вы думаете, о чем сегодня на уроке пойдет речь, какова тема урока? (Вывод формул на основе знаний о принадлежности вещества к определенному гомологическому ряду).

Если мы сегодня будем заниматься решением задач, то какова цель занятия, чему мы с вами должны сегодня научиться? (цель: закрепить умения решать задачи на выведение формулы веществ на основании его плотности по водороду или воздуха и массовой доли элементов).

Повторение алгоритмов решения задач

1. Тип задач: « Выведение молекулярной формулы вещества на основании его плотности по водороду или воздуху и массовой доли элементов». При решении данного типа задач необходимо помнить, что молекулярная масса вещества выводится из плотности вещества по другому веществу и равна произведению относительной плотности на относительную молекулярную массу газа, по которому берется относительная плотность, в данном случае по водороду. Далее находится массы соответствующих элементов исходя из формулы.
2. Тип задач: «Выведение формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или воздуху, а так же по массе, объёму или количеству вещества продуктов его сгорания». Первоначально в данном типе задач находят относительную молекулярную массу вещества. Затем исходя из относительной молекулярной массы углекислого газа и того, что в состав молекулы CO_2 входит один атом углерода, находят массу элемента углерода в веществе. После этого, исходя из относительной молекулярной массы воды и того, что в состав молекулы H_2O входят два атома водорода в веществе находят массу элемента водорода в веществе. Далее на основании суммы масс элементов углерода определяют, присутствует ли в данном веществе элемент кислорода и если присутствует, то определяют его массу. И только после произведенных расчетов находят индекс атомов, углерода, водорода и кислорода. И в конце обязательно делают проверку, чтобы доказать верность формулы вещества.

II. Решение задачи у доски

Определите простейшую формулу кислоты, совпадающую с молекулярной, которая имеет сладкий вкус. Эта кислота широко используется в медицине при лечении ревматизма и как жаропонижающее средство. Свое название получила от латинского названия ивы-Salix и содержит 34,8% кислорода, 60,9% углерода и 4,3% водорода. Производное этой кислоты известно под названием аспирина. Ответ: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ -салициловая кислота.

III. Работа по группам

Группа 1.

1. Один из многоатомных спиртов используется для приготовления антифризов – жидкостей, замерзающих при низкой температуре. Антифризы используются в зимнее время для охлаждения двигателей автомобилей. Определите молекулярную формулу многоатомного спирта по следующим данным: $\omega(\text{C})=38,7\%$, $\omega(\text{H})=9,7\%$, $\omega(\text{O})=51,6\%$, а D_{H_2} его паров =31. Ответ: этиленгликоль
2. 10л. смеси алкена с избытком водорода (н.у.) пропустили над катализатором. Объем смеси уменьшился до 7,2л. При пропускании той же смеси через избыток бромной воды масса склянки увеличилась на 5,25г. Определите состав смеси.



- 1) т.к. H_2 в избытке => весь алкен прореагировал.

$$\text{Т.к. } \gamma(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = \gamma(\text{H}_2) \Rightarrow V(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = V(\text{H}_2)$$

Объем уменьшился за счёт удаления водорода

- 2) $V(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = V(\text{H}_2) = 10 - 7,2 = 2,8\text{л.}$

- 3) Т.к. бром в избытке => весь алкен прореагировал, склянка увеличилась за счёт алкена

- 4) m 1 моль =?

$$\frac{2,8}{5,25} = \frac{22,4}{x}; x=42; \quad \text{C}_n\text{H}_{2n} = 42; 14n=42; n=3; \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$$

- 5) $\varphi\%(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = ?$

$$\varphi\%(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = \frac{2,8}{10} \times 100; \quad \varphi(\text{H}_2) = 100-28=72\%;$$

Группа 2.

1. Некоторая карбоновая кислота, используемая в пищевой промышленности, и имеющая код E280, содержит 49% углерода 8% водорода 43% кислорода. Относительная плотность ее паров по кислороду 2,3125. Определите молекулярную формулу кислоты. Ответ: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

2. Смесь 3-х мл. газообразного углеводорода и 10мл. O_2 взорвали. После приведения условий к первоначальным и конденсации паров воды объем смеси газов составил 8,5 мл. После пропускания полученной смеси через избыток щёлочи объем её уменьшился до 2,5мл., оставшийся газ поддерживает горение. Определите формулу взорванного углеводорода.

3мл. 10мл.



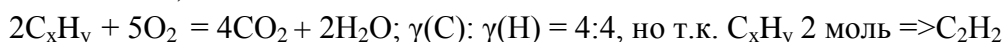
- 1) Рассчитаем объем O_2 вступившего в реакцию; т. к 25мл. осталось =>

$$10-2,5=7,5; \quad \gamma(\text{O}_2) = \frac{7,5}{22,4} = 0,335\text{ммоль}$$

- 2) Т.к. из 8,5мл. 2,5 осталось => $V(\text{CO}_2)=8,5-2,5=6\text{мл}; \quad \gamma(\text{CO}_2) = \frac{6}{22,4} = 0,268\text{ммоль}$

- 3) $\gamma(\text{C}_x\text{H}_y) = ?$

$$\gamma(\text{C}_x\text{H}_y) = \frac{3}{22,4} = 0,134\text{ммоль}; \quad \gamma(\text{C}_x\text{H}_y): \gamma(\text{O}_2): \gamma(\text{CO}_2) = 0,134:0,335:0,268 = 1:2,5:2 = 2:5:4;$$



Группа 3.

1. «Секунду дьячок ищет глазами икону и, не найдя таковой, крестится на бутылку с карболовым раствором» (А.П. Чехов «Хирургия», 1884 г). Определите простейшую формулу карболки, дезинфицирующие свойства которой были обнаружены в 1865 г шотландским хирургом Д. Листером, если при сгорании 47 мг вещества, в избытке кислорода, образовалось 132 мг CO_2 и 27 мг воды. Ответ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

2. Установите формулу циклоалкана, который в смеси с кислородом в концентрации 15-18% применяют для наркоза, (его используют при операции больных с заболеваниями легких, печени и диабетом), если его плотность равна 1,875г/л, (н.у.) а массовая доля углерода составляет 0,857. Ответ: C_3H_8

Рубрика «Вопрос-ответ»

1. Автор цитаты: «Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие...»
(М.В. Ломоносов)
2. Эта соль содержится в воде морей и океанов, является пищевым продуктом, консервирующим средством. Добывается из природных залежей и рапы соленых озер. В быту называется поваренной солью.
(Хлорид натрия)
3. Процесс, сопровождающийся отдачей электронов.
(Окисление)
4. Разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа.
(Изотопы)
5. Положительно заряженный ион.
(Катион)
6. Общее название солей азотной кислоты.
(Нитраты)
7. Вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от реакции среды.
(Индикаторы)
8. Вещества, водные растворы которых проводят электрический ток.
(Электролиты)
9. Создатель теории строения химических соединений.
(А.М. Бутлеров)
10. Реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов.
(ОВР)
11. Основное сырье при производстве серной кислоты
(Колчедан)
12. Свойство атомов химических элементов образовывать несколько простых веществ называется...
(Аллотропия)
13. Общее название элементов седьмой группы главной подгруппы.
(Галогены)
14. Растворимые в воде основания.
(Щелочи)
15. Явление, при котором соединения в зависимости от условий могут проявлять как основные, так и кислотные свойства.
(Амфотерность)
16. Вещества, ускоряющие химические процессы.
(Катализатор)

Выступление групп - разбор задач .

Игровая пауза

Учитель или заранее подготовленный ученик демонстрирует опыт «Дым без огня»

В одном цилиндре капли концентрированной соляной кислоты, в другом раствор аммиака. Если цилиндр с кислотой перевернуть вверх дном и поставить на крышку цилиндра с аммиаком, то появится белый дым.

IV. Подготовка к олимпиаде – разбор олимпиадной задачи

Задача 9-4

Газ **X** находит широкое применение в медицине, в том числе в качестве компонента смеси для анестезии. Газ **Y** применяется в медицине как наркоз. Оба газа образуют взрывчатые смеси с водородом (реакции 1а и 1б). Тлеющая лучинка вспыхивает при внесении в них. Отличить **X** от **Y** можно смешением равных объёмов анализируемых газов с оксидом азота (II). Смесь газа **X** с оксидом азота (II) окрашивается в оранжево-красный (бурый) цвет (реакция 2). Для медицинской практики важна чистота препарата. Для установления отсутствия примеси **A** газ **X** пропускают через водный раствор нитрата диаминсеребра. В случае наличия примеси **A** раствор чернеет (реакция 3). Про вещество **A** известно, что оно не имеет запаха и легче **X**. Для проверки наличия примеси **B** газ **X** пропускают через насыщенный раствор гидроксида бария (реакция 4). Смесь газов **B** и **X** не имеет запаха. Для количественного определения содержания **X** газ медленно пропускают через раствор, содержащий хлорид аммония и аммиак, туда же помещают взвешенный кусочек медной проволоки. В результате образуется ярко-синий раствор (реакция 5).

Вопросы.

1. Определите **X** и **Y**; ответ обоснуйте. Назовите эти вещества. Изобразите формулы, передающие их строение.
2. Какие примеси **A** и **B** должны отсутствовать в медицинском препарате? Назовите эти вещества. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства **A**. Напишите уравнения упомянутых в тексте реакций 1–5.
3. Напишите уравнения реакций **X** с белым фосфором и PtF_6 (реакции 6, 7). Напишите уравнение реакции **Y** с белым фосфором и перманганатом калия в кислой среде (реакции 8, 9).
4. Напишите по одному способу получения препаратов **X** и **Y**. Какие примеси могут содержать препараты, полученные предложенным Вами способом?

Решение:

1. Условиям задания соответствуют кислород (O_2) и оксид азота (I) (N_2O). Реакция **X** с NO позволяет заключить, что газ **X** – кислород. Для наркоза и анестезии используют N_2O (**Y**) (или смесь кислорода с циклопропаном). Таким образом

X – O_2 – кислород, диоксиген

Y – N_2O – веселящий газ, гемиоксид азота, оксид диазота, оксид азота (I), закись азота.

По методу валентных связей молекулу кислорода можно представить как $\text{O}=\text{O}$. Для молекулы N_2O можно представить следующие формы записи

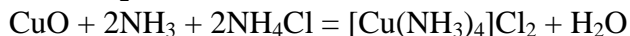
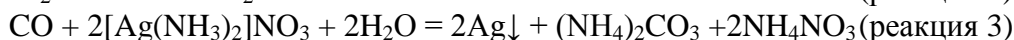


Любая вышеприведённая форма записи может считаться правильной, кроме $\text{N} \equiv \text{N} = \text{O}$, поскольку азот не может образовывать более четырёх ковалентных связей. Формула $\text{N}-\text{O}-\text{N}$ также не подходит, поскольку в молекуле остаётся четыре неспаренных электрона.

2. Почернение раствора $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ говорит о том, что вещество **A** или образует с ионами серебра осадки (коллоидные) чёрного цвета, или восстанавливает ионы серебра до металла. Осадок чёрного цвета с ионами серебра даёт сульфид-ион, но сероводород не подходит по описанию (запах, тяжелее кислорода). Значит, вещество **A** – это **восстановитель**. Типичным восстановителем является оксид углерода (II) – **CO**.

Относительно вещества **В** ясно, что это оксид углерода (IV) – CO_2 , который вызывает помутнение баритовой воды, и не имеет запаха.

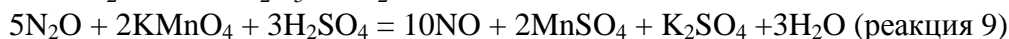
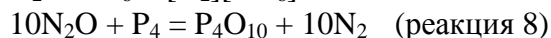
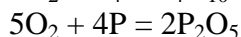
Уравнения реакций



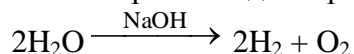
Можно записать суммарное уравнение



3. Реакции кислорода

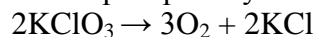


4. Следует иметь в виду, что речь идёт о получении медицинских препаратов, поэтому не все реакции получения кислорода пригодны для этой цели. Кислород получают из воздуха путём его сжижения. Возможные примеси – азот, инертные газы. Другая промышленная реакция – электролиз водных растворов щёлочи



Возможные примеси – пары воды (со следами щёлочи).

В лабораторных условиях



(при каталитическом разложении возможно образование следов ClO_2).

Удобными источниками кислорода могут быть так называемые «хлоратные свечи»

($\text{NaClO}_3 + \text{Fe} + \text{BaO}_2$), кислород при этом образуется по реакции: $2\text{NaClO}_3 = 3\text{O}_2 + 2\text{NaCl}$

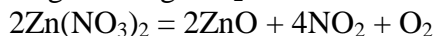
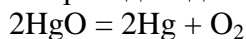
(возможно образование следов ClO_2).

Можно получать кислород из таблеток, содержащих хлорную известь и пероксид натрия, $\text{CaOCl}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl} + \text{O}_2$ (в примесях может быть небольшое содержание хлора)

Достаточно **чистый** кислород получают по реакции:



Непригодны для получения препарата реакции

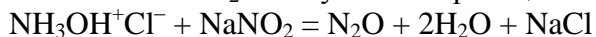


Чаще всего N_2O получают термическим разложением нитрата аммония



Образующийся газ загрязнён азотом и оксидом азота (II) NO .

Более **чистый** N_2O получают по реакции



Игровая пауза

Учитель или заранее подготовленный ученик демонстрирует опыт «Вулкан»

В чашу, стоящую на колбе горкой помещают дихромат аммония, добавляют кусочки бенгальского огня. В центр капают спирт и поджигают. Происходит «извержение» вулкана.

V. Рубрика «Черный ящик» - работа с текстовой информацией

Вопрос 1.

Это сложное вещество в старину называли властителем жизни и смерти. Его приносили в жертву богам, а иногда поклонялись как божеству. На пирах у киевского князя его ставили в золотой посуде лишь на стол, где сидели князь и его сподвижники. Оно служило мерилom богатства, могущества, стойкости, власти, считалось хранителем молодости и красоты. По поверьям, оно обладает способностью помогать человеку во всех его делах, спасать от бед и напастей. Начиная день, проглоти его кристаллик – жди удачи. Вошел в дом незнакомый человек – незаметно брось его щепотку в огонь: “спасет от дурного глаза”. Собираясь в дорогу, заверни его в тряпицу и повесь на грудь – принесет удачу. Оно и стадо хранило, и урожай берегло, и рыбу в реке приманивало – нигде без него не обойтись. Оно в воде рождается и в воде умирает. О каком веществе шла речь?

(Соль)

Вопрос 2.

Это сложное вещество обладает уникальными физическими свойствами. При очень небольшой молекулярной массе оно имеет аномально высокую температуру кипения. При электролизе этого соединения образуются два газа в объемном соотношении 1 : 2. Один из газов образован атомами самого распространенного элемента во Вселенной, а другой - атомами самого распространенного элемента на Земле. Это вещество - обязательный участник химических реакций, протекающих в живых организмах. Французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери отзывался о нем: «...Нельзя сказать, что ты необходима для жизни. Ты - сама жизнь».

(Вода)

Игровая пауза

Учитель или заранее подготовленный ученик демонстрирует опыт «Исцеление раны»
Одному из наблюдателей протирают руку ваткой, смоченной раствором хлорида железа, по цвету напоминающей раствор йода. Затем берут тупой нож, опускают «для дезинфекции» в раствор роданистого калия и проводят по руке. В месте соприкосновения ножа с кожей появляется «кровавая» полоса. Если «порез» обработать тампоном ваты, смоченным фторидом натрия, то «рана» мгновенно исчезает.

VI. Рефлексия

- Что мы узнали сегодня нового?
- Что мы научились выполнять?
- Какие были затруднения?
- Что показалось самым интересным? – Что удивило вас ?

VII. Подведение итогов занятия.

Рубрика « Мои пожелания»

- Пусть сбудется твоя мечта стать великим химиком!
- Пусть в сердце будет место химии, мечты всегда влекут вперед!
- Пусть даже ночами валентности снятся, уроки химии мне пригодятся!
- Не выпасть в осадок и не раствориться и с золотом по благородству сравниться!
- Я бы в химики пошёл, пусть меня научат!
- Химия открывает нам двери в новый мир.
- У химии большие перспективы, она во всём на помощь к нам идёт.
- Среди всех наук для меня особую прелесть всегда представляла химия.