***Онлайн викторина***

##### Возрастная категория 7-8 класс

**4.** В атоме ксенона число полностью заполненных энергетических уровней равно:

1) одному 2) двум **3) трем** 4) четырем 5) пяти

При ответе на вопрос необходимо различать устойчивое состояние энергетического уровня (2 электрона на первом; 8 электронов на втором и т. д.) и максимальное число электронов на полностью заполненном энергетическом уровне, которое рассчитывается по формуле 2n2. Поэтому в атоме ксенона 3 полностью заполненных энергетических уровня: первый, второй и третий.

##### Возрастная категория 9 класс

**1**. Энергия АО внешнего уровня возрастает:

1) с увеличением заряда ядра атома;

**2) с увеличением главного квантового числа;**

3) с уменьшением атомного радиуса;

4) с увеличением электроотрицательности атома.

Энергия АО внешнего уровня возрастает с увеличением «протяженности» АО, которая тем больше, чем больше значение главного квантового числа n.

**5.** При повышении внешнего давления в 4 раза скорость прямой реакции CO(Г) + Cl2(Г) → COCl2 (Г):

**1) увеличивается в 16 раз;**

2) увеличивается в 8 раз;

3) увеличивается в 4 раза;

4) уменьшается в 4 раза

***Решение***

Согласно закону действующих масс, скорость реакции прямо пропорциональна концентрации реагирующих веществ (а для газов – парциальным давлениям), поэтому в данном случае скорость реакции возрастет в 16 раз (при повышении внешнего давления в 4 раза концентрация обоих газов **увеличится в** 4 раза; 4\*4 = **16 раз**).

**9.** Гидроксид магния получают из морской воды путем осаждения ионов магния известковым молоком. Сколько кубометров воды нужно переработать, чтобы получить 1 тонну гидроксида магния, если общая минерализация морской воды составляет 35 г/л, причем содержание магния в виде хлорида составляет 9,44 % от общей минерализации? (Ответом служит число, округленное до сотен)

Ответ: **500** м3

***Решение***

1. Записываем уравнение реакции:

Уравнение реакции:

MgCl2 + Ca(OH)2 = Mg(OH)2 + CaCl2

2. Определяем количество вещества (Mg(OH)2:

n(Mg(OH)2) = 1000000 г : 58 г/моль = 17241,38 моль

3. По количеству вещества MgCl2 определяем массу в г с учетом минерализации.

n (MgCl2) = 17241,38 моль (по уравнению реакции)

m (MgCl2) = 1637931 г

В одном литре морской воды содержится 35 г солей, а масса хлорида магния составляет

35 г \* 0,0944 = 3,304 г

В 1 литре - 3,304 г

В **х** л - 1637931 г; х = 495742 л ≈ 500 м3 ***(округление до сотен)***

**10.** Теплоэлектростанция работает на каменном угле, содержащем 0,5 % серы и 6,5 % несгораемых примесей (по массе). Экологи определили, что над станцией среднесуточный объем облачности составляет 20 куб. км, а содержание сернистой кислоты в облаках составляет 0,256 мг/м3. Считая станцию единственным загрязнителей атмосферы, определить, сколько тонн шлаков вывозится с нее на свалку ежедневно (Ответом служит число, округленное до единиц).

Ответ: **26** тонн.

***Решение***

Схема превращений:

S → SO2 → H2SO3 или S → H2SO3

По условию в 1 куб. метре содержится 0,256 мг H2SO3

Поэтому:

1 м3 - 0,256 мг H2SO3

2\*1010 м3 - х; х = 5,12 \*109 мг = 5120 000 г

n(H2SO3) = 62439 моль, поэтому n(S) = 62439 моль (по схеме)

m (S) = 1998048 г ≈ 1998 кг

Массовая доля серы в угле составляет 0,5 %,

поэтому масса угля равна 1998 кг : 0,005 = 399600 кг ()

Соответственно масса шлаков = 399600 кг \* 0,065 = 25974 кг ≈ 26 тонн (округление до единиц)

**Возрастная категория 10 класс**

***Анализ заданий 2,3,7, 9 (об использовании Номенклатуры)***

*Задания 2 и 3, частично 7 и 9* (в двух последних необходимо было выполнить еще и другие действия: расчет или цепочку превращений для получения ответа) по номенклатуре.

Проблемы с тривиальными названиями веществ и названиями, которые даются по научной или номенклатуре ИЮПАК. Существуют тривиальные, названия, указывающие на их распространение или происхождение (кислоты: муравьиная и другие представители имеют тривиальные названия, случайные, они не отражают их строение, но используются для создания названий их производных, например бромметан, метиловый спирт и т.д. В названиях остальных представителей ряда уже есть указание на состав (пентан, гексан и далее), что облегчает написание структурных формул их производных. Названия десяти представителей гомологического ряда алканов следует знать (профильные классы) как таблицу умножения.

В задании 3 необходимо было выбрать правильный ответ названия разветвленного алкена по номенклатуре ИЮПАК. При использовании следующих правил ИЮПАК: 1 - выбор самой длинной цепи, 2 – самая длинная цепь должна включать кратную связь, 3 – нумерация выбранной цепи начинается с того конца, где ближе расположена двойная цепь, 4 – назвать разветвление (радикал, связанный с главной цепью, конкретно – метил), 5- составление названия с учетом найденных структурных единиц, которые располагаются в соответствии с правилами. Самая длинная цепь в углеводороде состоит из 5 атомов (корень **пент**), двойная связь обозначается суффиксом **ен**, который всегда располагается после родоначального слова (корня) и сопровождается добавлением через черточку наименьшей цифры того атома «С», который включен в двойную связь: **пентен-1**, далее указываем название радикала и его местоположение в цепи цифрой, которая перед ним и отделяется также чертой: **3-метилпентен-1.**

**2.** Какой из приведенных углеродных скелетов соответствует соединению, название которого по тривиальной номенклатуре начинается с префикса *изо*?

 а) б) в) г)



Ответ: а)

3. Каково название по номенклатуре ИЮПАК соединения:



а) Этенилбутан, б) 2-этенилбутан, в) 3-метилпентен-1

Правильный ответ: в)

**4.** У какого из следующих соединений возможна *цис*-, *транс*-изомерия?

Ответ: 1) изобутен; 2) 1,1-дихлорэтен; 3) пентен-2; 4) 2,3-диметилбутен-2

***Анализ задания***

Для определения возможности ***цис-* и *транс-*изомерии** у соединений, содержащих двойную связь необходимо использовать следующий алгоритм.

1. Написать структурную формулу алкена,

2. определить замещающие радикалы у каждого атома «С» при двойном связи и запомнить, что если имеются при одном (любом) атоме «С=» два одинаковых атома (Н, Br, Cl и т.д.) или радикала (СН3 и далее), *цис-, транс-*изомерия для этой структуры отсутствует.

Рассмотрим примеры.



*Ответ 1.* – изобутен, у 1-ого атома углерода два одинаковых заместителя – атомы Н, сл-но изобутен не имеет геометрических изомеров;

.

*Ответ 2.* – и у первого и у второго атомов углерода одинаковые заместители; сл-но, у 1,1-дихлорэтена нет геометрических изомеров;

*Ответ 3.* – у второго атома углерода (начинается двойная связь) заместители метильная группа и атом Н – разные заместители. У третьего атома углерода заместители атом водорода и этильная группа – ***возможна геометрическая изомерия***:



Обратите внимание на нумерацию главной цепи.

*Ответ 4.* – и у второго и у третьего заместителя одинаковые радикалы – метил. Геометрическая изомерия невозможна.

**5.** В сосуде находится газ состава С4Н8. С каким из приведенных реактивов можно определить характер углеводорода, который может быть циклобутаном или бутеном?

Ответ: 1) Н2О; 2) Н2 (катализатор); **3) Бромная вода**

Для газа состава С4Н8 предложены углеводороды: циклобутан и бутен (любой). Для их различия предложены следующие реагенты:

1. вода. Оба углеводорода нерастворимы (или практически нерастворимы), распознать невозможно.
2. водород в присутствии катализатора. Оба углеводорода могут при определенных условиях присоединять водород превращаясь в бутан.
3. Бромная вода. Бутен легко будет присоединять бром по двойной связи, **ответ 3.**

**6.** Образец индивидуального вещества может быть пропаном (А), пропеном (Б) или пропином-1 (В). Для установления природы этого вещества последовательно использован тест на отношение к: 1) бромной воде, 2) раствору перманганата калия; 3) аммиачному раствору оксида серебра.

1) Какое из трех веществ дает положительные пробы со всеми реагентами? 2) А какое из них не дает признаков реакций ни с одним из реагентов? Ответ дается в виде двух букв – обозначений веществ, в порядке заданных вопросов.

**Правильный ответ: ВА.**

Качественная задача по определению природы углеводорода: алкан, алкен, алкин. Составим таблицу для нахождения признаков реакций возможных углеводородов с предложенными реагентами.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Углеводород** | **Br2/H2O** | **KMnO5/****H2O** | **[Ag(NH3)2 ]OH** | **Выводы** |
| **1** | Пропан | ─ | ─ | ─ | **Не дает признаков реакции** |
| **2** | Пропен | + | + | ─ |  |
| **3** | Пропин  | + | + | ↓ | **Дает положительные пробы со всеми веществами** |

*Примечание:* (-) – нет признаков реакции, (+) – изменение окраски или выпадение осадка (↓)

Использование таблиц всегда облегчает нахождение правильного ответа, из выводов легко выбрать правильный ответ.

**7.** При хлорировании 96 г предельного углеводорода образовалась смесь моно, ди- и трихлорзамещенных углеводородов. Объемные соотношения (н.у.) продуктов реакции в газовой фазе 1: 2: 3, а плотность паров по водороду для дихлорзамещенного соединения 42,5. Какой предельный углеводород подвергся хлорированию (дать тривиальное название)? Какова масса в граммах выделенного монохлорпроизводного (через запятую и пробел цифра)?

**Правильный ответ: метан, 50,5**

***Решение задачи.***

1. Записываем уравнение реакции

СnH2n+2  + Cl2 → СnH2n+1Cl + СnH2n Cl2  + СnH2n─1Cl3 + HCl

 V1 V2 V3

2. По плотности паров по водороду находим Mr дихлорпроизводного: 42,5 х 2 = 85

3. Определяем состав дихлорпроизводного.

Mr = 12n + 2n +2 x 35,5 = 85. Отсюда n= 1.

Вывод: хлорированию подвергался **метан** (одна часть ответа) - 1 балл.

4. Определение массы выделенного монохлопроизводного.

 **96 г СН4** соответствуют **96 : 16 = 6 моль** вещества (n= m/Mr)

C учетом данного отношения объемов выделившихся газов V1 : V2 : V3  = 1 : 2: 3

монохлорпроизводного образовалось 1 моль из 6 моль метана, что соответствует **50,5 г** вещества (**второй ответ**) – 2 балла.

**9.** Назовите по номенклатуре ИЮПАК соединение, преимущественно образующееся при взаимодействии 1,3-дихлорпропена-1 с хлороводородом?

**Ответ: 1,1,3-трихлорпропан**

*Записываем уравнение реакции:*

**

Указанная реакция относится к реакциям электрофильного присоединения по двойной связи. Двойная связь поляризована в соответствии с теми эффектами, которые проявляют два атома хлора, имеющиеся в молекуле. Один из них, непосредственно связанный с атомом «С» участвующим в образовании двойной связи, поляризует π – электронное облако двойной связи по механизму р-π- сопряжения (мезомерный эффект); атом хлора, находящийся на другом конце молекулы, связан с sp3 – гибридизованным атомом углерода, воздействует двойную связь по механизму индуктивного эффекта. Оба эффекта совпадают по направлению и создают частичные отрицательный и положительный заряды на атомах углерода двойной связи. В соответствии с такой поляризацией π─связи происходит присоединение Н+ и Cl─. Остается назвать полученное соединение по правилам ИЮПАК: нумерация углеродной цепи (пропан) с той стороны, где больше заместителей и перечисление их по порядку.



1,1,3 – трихлор**пропан**

Три атома хлора, поэтому три цифры, указывающие их положение в цепи, черточка отделяющая цифры от остальной части названия и приставка, обязательная – три, число атомов хлора; соединение - производное углеводорода **пропан**а.

**10.** В каком объемном отношении (н.у.) следует взять углеводороды этан (А) и этилен (Б), чтобы газ, выделившийся при термическом разложении первого на элементы, полностью поглотился при определенных условиях вторым?

**Ответ: (А) : (Б) = 1 : 3**

1. Уравнения реакций, необходимых для понимания и решения задания.



Очевидно, что выделившиеся три объема водорода при термическом разложении этана на элементы могут поглотиться тремя объемами этилена. ***Ответ 1:3.***

**Возрастная категория 11 класс**

**3.** Укажите кислоту Льюиса среди исходных продуктов каждой реакции:



***Пояснения***

Теория кислот и оснований Льюиса является более общей, хотя и близка к теории Бренстеда: к кислотам относятся не только соединения, отщепляющие протон (Бренстед), но и каждая электронодефицитная частица – **AlCl3 – 2, BF3 – 3,** и собственно **Н+ (5).** *Отсюда ответ****:* 235**.

По Льюису, кислотой является каждое соединение, частица которого способна принять другую частицу со свободной электронной парой (кислоты – акцепторы), поэтому основание Льюиса – каждое соединение, частица которого способна предоставить эту пару электронов (основания – доноры электронов).

**4.** При нитровании фенола преимущественно образуются два изомера: *2*- и *4-*нитрофенолы. Один из них выделяется из реакционной смеси перегонкой с водяным паром. Один из них образует внутримолекулярную, а другой межмолекулярную водородную связь. Какое утверждение верно:

**Ответ:** (А) 4-нитрофенол образует межмолекулярные водородные связи с водой, поэтому выделяется при перегонке с водяным паром; (Б) 4-нитрофенол образует внутримолекулярную водородную связь, поэтому выделяется при перегонке с водяным паром; (В) 2-нитрофенол образует межмолекулярные водородные связи с водой, поэтому выделяется при перегонке с водяным паром; **(Г) 2-нитрофенол образует внутримолекулярную водородную связь, поэтому выделяется при перегонке с водяным паром.**

***Анализ***

1. Напишем уравнение реакции.



Гидроксильная группа относится к активирующим ориентантам 1 рода, смещает электронную плотность в положения 2,4,6 (*орто- и пара-),* поэтому образуется смесь изомеров. Разделить их очень сложно, это кристаллические вещества, частично растворимые в воде за счет образования межмолекулярных водородных связей с водой, особенно 4-нитрофенол. У 2-нитрофенола функциональные группы вступают во внутримолекулярное взаимодействие с образованием внутри молекулярной водородной связью из-за близости этих групп в пространстве, посмотрите на строение этих изомеров ниже и сравните возможности образования внутримолекулярной связи.

2. Структура (1) – 2-нитрофенол. На атоме «Н» образуется значительный (+) заряд в результате смещения электронной плотности к ядру (ОН-группа проявляет +М – эффект), а на атомах «О» нитрогруппы имеется отрицательный заряд (заряд выровнены), расстояние между противоположно заряженными атомами способствует образованию прочной внутримолекулярной водородной связи. Это определяет способность 2-нитрофенола перегоняться при нагревании с водой и вместе с ней (перегонка с водяным паром). Отгон насыщается 2-нитрофенолом и кристаллизуются , выпадают желтые кристаллы.



**6.** Тривиальные названия ряда кислот связаны с их греческими или латинскими аналогами. Название одной из кислот (в переводе с латинского) – масло. Какая это кислота? Дайте название по номенклатуре ИЮПАК. **Ответ: бутановая кислота**

В задании специально выделяю слово «РЯДА», т.е. гомологического ряда кислот. Отсутствие этого слова дало вам возможность привести в качестве ответа ОЛЕИНОВУЮ кислоту, корень которой также переводится с английского **oil** как масло, а в переводе с лат. **oleum - масло**.

В ряду муравьиной кислоты: имеется масляная кислота с корнем бут в систематическом названии (от латинского слова **butyrum – масло**), т.к. именно эта кислота образуется в твердом, сливочном масле при прогоркании, что и дало ей соответствующее тривиальное название, а название по номенклатуре ИЮПАК – **бут**ановое. Таким образом, и в тривиальном, и в систематическом названии есть слово **масло**. Корень ОЛЕ используется не только в тривиальном названии олеиновой кислоты, а и в других словах, указывая на *маслоподобный* характер этих веществ, например, **оле**ум, петр**оле**ум, **оле**фины. Олеиновая кислота не входит в ряд карбоновых кислот, она изучается вами как один из представителей **высших непредельных кислот**, входящих в состав жиров и масел (глицеридов).

Посмотрите школьный учебник: Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко и др. – М.: Дрофа, 2010. Стр.70).

В отличие от масляной систематическое название олеиновой кислоты *цис*-октадецен-9-овая кислота ничего общего с маслом не имеет.

На стр. 86 написано: «В отличие от своих *предельных аналогов*, они (высшие непредельные кислоты) представляют собой маслянистые жидкости (в переводе с лат. **oleum - масло)**…».