МБОУ «Липковская средняя общеобразовательная школа №2»

Урок химии

в 10 классе

Тема: «Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура. Строение молекулы и физические свойства альдегидов»

Учитель: Кудинова С.В.

Урок химии в 10 классе на тему: «Альдегиды: классификация, номенклатура. Строение молекулы и физические свойства».

Цели: изучить строение, изомерию и номенклатуру карбонильных соединений. Познакомить учащихся с физическими свойствами представителей этих классов соединений и их значением в живой природе и повседневной жизни.

Продолжить развитие логического мышления, внимания, расширить кругозор учащихся.

Продолжить формирование материалистического мировоззрения.

Тип урока: изучение нового материала.

Методы обучения: частично-поисковый, репродуктивный.

Формы организации урока: индивидуальная, фронтальная, групповая.

Оборудование: шаростержневая модель молекулы метаналя, чистящее вещество «Комет», ванилин, самодельная таблица «Строение молекулы альдегида», мультимедийный проектор.

Ход урока.

Проблема: Отражается ли на свойствах альдегидов строение их молекулы? Можно ли предсказать их химические свойства, зная строение молекулы?

1. Фронтальная беседа.
2. Какие классы кислородосодержащих соединений мы изучили?
3. Если обратиться к качественному составу изученных кислородосодержащих углеводородов, то скажите, чем они сходны?
4. Изучение нового материала.

Учитель: сегодня мы будем изучать новый класс кислородосодержащих соединений – это карбонильные вещества.

Карбонильные органические вещества – это вещества, содержащие карбонильную группу - сон.

1.Классификация.

Карбонильные органические вещества

Альдегиды Кетоны

Открытию альдегидов предшествовал спор двух ученых.

(Выступление учащегося)

В конце ХVIII века химики интенсивно изучали свойства известных органических соединений. В 1782 году К.Шаеле, окисляя этиловый спирт оксидом марганца(IV) в серной кислоте, заметил, что помимо основного продукта – уксусной кислоты – образовалось еще какое-то резко пахнущее вещество, выделить которое не удалось. В последние годы новый «кислородный эфир» упоминался в работах Афуркруа, Л.Воклена. В1821 году Иоганн Вольфган Деберейнер окислял этиловый спирт в присутствии платинового катализатора и получил некоторое количество смеси исходного спирта с продуктами его окисления. Многие химики, в том числе и Ю.Либих, сомневались, что в этой смеси содержится вещество, И.В.Деберейнер отправил полученный им образец Ю.Либиху, из которого тот в 1835 году выделил чистое вещество, содержащее на 2 атома водорода меньше, чем этанол. Ученый установил его состав(С2Н4О0 и объявил, что получил новое вещество, названное – безводородный алкоголь или альдегид. В ответ на притензии И.В.Деберейнера на приоретет открытия Ю.Либих в характерной ему едкой манере заметил, что тот имеет столько же оснований претендовать на открытия альдегида, сколько ньютоновское яблоко – на открытие закона всемирного тяготения.

Учитель:

Поскольку первый из известных альдегидов содержал 2 атома углерода, начались попытки получения первого представителя гомологического ряда. Они были неудачными вплоть до 1868 года, когда немецкий химик- органик Август Вильгельм Гофман, пропуская пары метилового спирта над раскаленной платиновой спиралью получил газообразное вещество с w(C)=40,0%, а w(Н)=6,67%. Относительная плотность по водороду этого вещества равна 15. Давайте найдем формулу этого вещества.

Дано: Решение:

W(С)=40,0% W(О)=100-(40,0+6,67)=53,33%

W(Н)=6,67% Д(Н2)=М(ве-ва)/М(Н2); М(ве-ва)=Д(Н2) \* М(Н2)

Д(Н2)=15 М(СхНуОz)=15 \* 2=30 г/моль

СхНуОz=? С:Н:О=40/12 : 6,67/1 : 53,33/16

С:Н:О=3,33 : 6,67 : 3,33

С:Н:О=1 : 2 : 1

СН2О

М(СН2О)= 12 + 2 + 16 = 30 г/моль

Ответ: СН2О

Вопрос к классу:

Если известно, что альдегиды содержат на 2 атома водорода меньше, чем предельные спирты, как это отражается на их строении?

Ответ: в молекуле должна быть двойная связь.

А как же быть с родоначальником ряда альдегидов, содержащим один атом углерода – СН2О?

Ответ: не нарушая валентности цикл построить нельзя, следовательно атомы С и О связаны двойной связью:

O

Н С

H

O

O

Следовательно, общая формула альдегидов: СnН2n+1С или R С

H

H

Что же такое альдегид?

Альдегид – органическое вещество, молекула которого содержит карбонильную

O

группу – С , соединенную с атомами водорода и углеводородным радикалом.

Карбонильную группу, связанную с атомом водорода часто называют альдегидной группой.

Органическое вещество, в молекуле которого карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами называют кетоном. Общая формула кетонов R1– C– R2.

O

Правила названия альдегидов:

А) альдегиды:

1) нумерация с альдегидной группы;

2) альдегидная группа своего положения не меняет;

3) аль + название предельного углеводорода.

В) кетоны:

1) нумерация с конца, где ближе расположен радикал;

2) в конце названия ставится цифра, указывающая расположение карбонильной группы.

Задание.

1. Написать 4 альдегида – гомолога и назвать их:

O

НС – метаналь

H

H

O

СН3С – этаналь

H

O

СН3 – СН2-С – пропаналь

H

O

СН3 – СН2 – СН2 – С – бутаналь

1. Написать 4 кетона - гомолога и назвать их.

СН3 – С – СН3 – пропанон-2

O

СН3 – СН2– С – СН3 – бутанон-2

O

СН3 – СН2 – С – СН2 – СН3 – пентанон-3

O

СН3 – СН2 – С – СН2 – СН2 – СН3 – гексанон-3

O

Тривиальные названия альдегидов

Работа с книгой: рассмотреть табл. 5 стр. 167 в учебнике.

Закрепление.

Самостоятельная работа по рядам.

«Скоростная дорожка»

Назвать следующие вещества:

№1

H

O

Н3С – СН – СН2 – СН2 – С

СН3

H

O

Н3С – СН2 – СН2 – СН2 – С

Н3С – С – СН2 – СH – СН3

СН3

O

СН2 = СН – С

H

O

**H**

**C**

**O**

№2

H

O

Н3С – СН2 – СН – С

СН3

H

O

Н3С – СН2 – С

Н3С – СН2 – С – СН2 – СН – СН3

СН3

O

H

O

Н2С=СН – СН2 – С

**H**

**C**

**O**

№3

H

O

Н3С – СН2 – СН – СН2 – СН2 – СН2 – С

СН3

H

O

Н3С – СН2 – СН2 – СН2 – С

Н3С – СН2 – СН – С – CН2 – СН2 – СН3

O

СН3

H

O

Н3С – СН=СН – СН2 – СН2 – СН2 – С

**H**

**C**

**O**

Электронное строение молекулы.

Вопрос классу:

Скажите, какой тип гибридизации характерен для альдегидов?

Ответ:

В радикале – sp3 – гибридизация характерна для атомов углерода. А вот в карбонильной группе атом углерода находится в sp2 – гибридизации, так как между атомом углерода и кислорода имеется двойная связь.

Учитель:

Следовательно атом углерода в карбонильной группе образует 3-σ связи: С – О; С – Н; С – С. За счет перекрывания негибридизированной р-орбитали атома углерода между этими атомами образуется еще одна связь, относящаяся к π-типу. Она образована за счет бокового перекрывания р-орбиталей атомов углерода и кислорода. Электронная плотность п-связи С=О, как наиболее подвижная, смещена от атома углерода к более электроотрицательному атому кислорода. В результате на С образуется частично (+) заряд. Следовательно, карбонильная группа полярна атом С в ней электрофилен. Это отражается на свойствах альдегидов.

R2

R1

C

-σ

+σ

O

H

R

C

-σ

+σ

O

Альдегид Кетон

У альдегидов частично положительный заряд на углероде больше, чем на углероде кетонов, так как увеличивается индуктивный эффект.

Демонстрация шаростержневой модели молекулы этаналя.

Изомерия.

Вопрос к классу:

Какие виды изомерии характерны для альдегидов?

а) изомерия углеродного скелета;

б) межклассовая изомерия (с кетонами).

Задание.

H

O

СН3 – СН2 – СН2 – СН2 – С

Назовите вещество. Напишите изомеры каждого вида изомерии

Изомерия углеродного скелета

H

O

СН3 – СН – СН2 – С 2-метилбутаналь

СН3

Межклассовая изомерия

СН3 – СН – С – СН3 3-метилбутанон-2

O

СН3

Вопрос к классу:

Какие виды изомерии характерны для кетонов?

а) углеродного скелета;

б) межклассовая изомерия;

в) изомерия функциональной группы.

Задание.

СН3 – СН2 – СН2 – С – СН2 – СН3

O

Назовите это вещество. Напишите изомеры каждого вида изомерии.

Изомерия углеродного скелета

СН3 – СН2 – СН – С – СН3 3-метилпентанон-2

O

СН3

Межклассовая изомерия

H

O

СН3 – СН2 – СН2 – СН2 – СН2 – С гексаналь

Изомерия положения функциональной группы

СН3 – СН2 – СН2 – СН2 – С – СН3 гексанон-2

O

Физические свойства.

Карбонильная группа может участвовать в образовании межмолекулярных водородных связей с молекулами воды, но прочность этих связей значительно меньше6, чем для спиртов. Поэтому карбонильные соединения имеют ниже температуру кипения и температуру плавления, чем спирты с соответствующей молекулярной массой

-σ

+σ+

H

C = O … H H

H

O

Отличительной чертой многих альдегидов и кетонов является их запах. Для нисших представителей гомологичных рядов он резкий и часто неприятный. Высшие альдегиды и кетоны, особенно непредельные или ароматические, входят в состав эфирных масел и содержатся во многих цветах, фруктах, плодах, душистых и пряных растениях. Получается, что мы сталкиваемся с альдегидами и кетонами практически ежедневно.

Лабораторная работа.

Исследование запахов чистящего вещества «Комет» и пищевого ванилина.

Объяснение:

Ванилин – это ароматический альдегид, получаемый синтетически, а запах лимона чистящему средству придает синтетический цитраль, по химической структуре являющийся диеновым альдегидом.

**H**

**C**

**O**

**OCH3**

**OH**

4-гидрокси-3-метоксибензальдегид (ванилин)

H

O

СН3 – С=СН – СН2 – СН2 – С=СН – С 3,7-диметил-2,6-октадиеналь (цитраль)

СН3

СН3

Сообщение учащегося.

Обоняние в мире животных играет часто большую роль, чем зрение или слух. Например, муравьи по запаху могут определить не только форму предмета, но и его твердость. Для многих видов запах – это основная сигнальная система. Насекомые общаются между собой, выделяя ничтожное количество органических соединений, имеющих сравнительно небольшие молекулы. Такие вещества называются феромонами. Феромоны делятся на половые, возбуждающие, успокаивающие, сбора, тревоги и др. Чувствительность насекомых к феромонам просто поразительна: самец ночной бабочки большой павлиний глаз чувствует половой феромон самки на расстоянии 10 км! Синтетические феромоны используют для борьбы с вредителями-насекомыми путем заманивания их в ловушку, дезорииентации в период спаривания. Муравьи для подачи сигнала тревоги выделяют 2 ферамона, формулы которых:

H

O

СН3 – СН2 – СН2 – СН=СН – С

СН3 – СН2 – С – СН – СН2 – СН3

O

СН3

Человек среди зеленых «нюхачей» занимает одно из последних мест. Мы часто в прямом и переносном смысле употребляем фразу «нюх как у собаки». Она не лишена основания: собака улавливает запах в концентрации, недоступной не только обонянию человека, но и современным приборам. Она, например, может уловить запах масляной кислоты, если в 1см3 возддуха содержится всего 9000 молекул этого вещества.

Учитель.

Ребята, переведите это число в количество вещества.

Дано: Решение:

N=9000молекул NА=6 \* 1023 молекул

n=? N= n \* NА

N=N/NА

n= 9000/(6 \* 1023)= 1,5 \* 10-20

Ответ:n= 1,5 \* 10-20 моль

Закрепление.

А, теперь, чтобы подвести итог изученному материалу на уроке поиграем в «счастливый случай»

1. Кетон – это предельный углеводород. –
2. Альдегид – это кислородосодержащее органическое соединение. +
3. Нумерация самой длинной углеродной цепи в альдегидах начинается с углерода альдегидной группы. +
4. В кетонах карбонильная группа находится только на конце молекулы. –
5. В название альдегида входит суффикс он. –
6. В название кетона входит суффикс аль. –
7. Для углерода карбонильной группы характерна sp2 – гибридизация +
8. Атом углерода в карбонильной группе электрофилен. +
9. Для альдегидов характерна изомерия функциональной группы. –
10. Для кетонов и альдегидов характерна изомерия углеродного скелета и межклассовая изомерия. +
11. Альдегиды и кетоны обладают своеобразным запахом. +
12. Нисшие члены ряда альдегидов и кетонов растворимы неограниченно в воде. +

Учитель.

А, теперь, давайте ответим на проблемный вопрос.

Отражается ли строение молекулы альдегидов на их свойства?

Ответ:

Так как в молекуле альдегида имеется π-связь, следовательно, он непредельный углеводород. А для непрдельных углеводородов характерные реакции присоединения и окисления.

Домашнее задание:

§ 19 стр. 164 – 168 упр. 2, 3 стр. 174.

Итог урока.

Выводы:

Мы сегодня познакомились с строением молекулы, видами изомерии и номенклатурой карбонильных углеводородов.

Выставление оценок.