

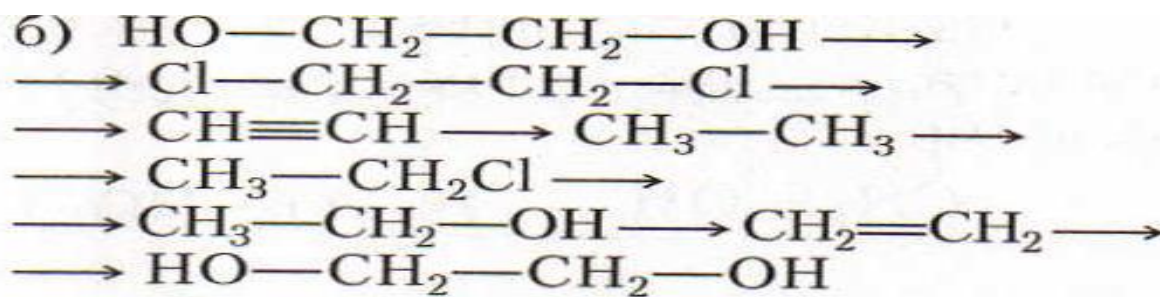
Задание для обучающихся группы Т20

Дата 26.01.2021

Преподаватель Глебова Анна Викторовна

Тема: Альдегиды

1. Повторение



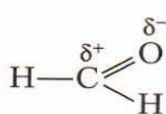
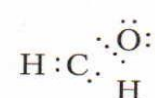
2. Ход урока

С некоторыми альдегидами вы уже знакомы. Так, например, муравьиный альдегид, или формальдегид, $\text{H}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ образуется при окислении метанола, уксусный альдегид, или ацетальдегид, $\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ — при окислении этанола. В молекулах всех альдегидов группа $-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ связана с углеводородным радикалом. (Исключением является формальдегид, в молекуле которого альдегидная группа связана с атомом водорода.)

Альдегиды — органические вещества, содержащие функциональную группу $-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ (альдегидную группу).

Альдегидная группа $-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$ содержит группу $-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \end{smallmatrix}$ — карбонильную группу.

■ Карбонильная группа в молекулах **кетонов** связана с двумя углеводородными радикалами. Простейший представитель кетонов — ацетон $\text{CH}_3-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \end{smallmatrix}-\text{CH}_3$.



Строение молекул. Молекулярная формула формальдегида CH_2O . Согласно теории А. М. Бутлерова, этой молекулярной формуле соответствует только одна структурная формула $\text{H}-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{smallmatrix}$. Учитывая электроотрицательность элементов Н, С, О, приходим к выводу, что связи между атомами в молекуле формальдегида должны быть полярными.

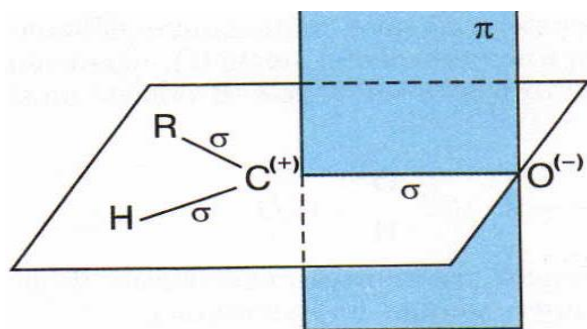


Рис. 29. Образование связей в молекуле формальдегида

В молекуле формальдегида между атомами углерода и водорода существует σ -связь, а между атомами углерода и кислорода — одна σ - и одна π -связь. Атом углерода находится в состоянии sp^2 -гибридизации (рис. 29). Электронная плотность, преимущественно π -связи как наиболее подвижной, смещается от атома углерода к более электроотрицательному атому кислорода. Поэтому атом углерода приобретает частичный положительный заряд, а атом кислорода — частичный отрицательный.

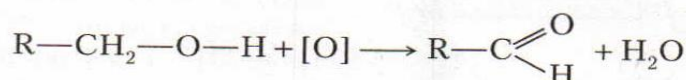
Ответьте на вопросы 1 и 2 (с. 105). Решите задачу 1 (с. 106).

Изомерия и номенклатура. Для альдегидов характерна изомерия углеродного скелета. Он может иметь либо неразветвленную, либо разветвленную цепь. Для кетонов возможна изомерия углеродного скелета и изомерия положения карбонильной группы.

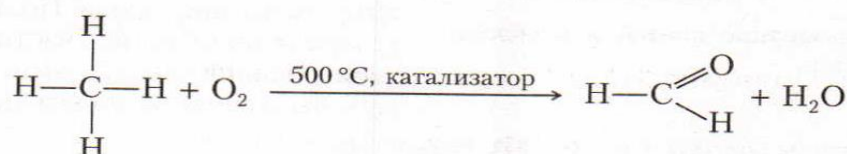
Названия альдегидов происходят от исторических названий соответствующих органических кислот, в которые эти альдегиды превращаются при окислении (муравьиный альдегид, уксусный альдегид, пропионовый альдегид и т. д.). По международной номенклатуре названия альдегидов производят от названий соответствующих углеводородов с прибавлением суффикса **-аль**. Перед названием указывают положения и названия заместителей в углеродной цепи. Например, $\text{H}-\text{COH}$ (муравьиный альдегид, формальдегид, метаналь); CH_3-COH (уксусный альдегид, ацетальдегид, этаналь); $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COH}$ (2-метилпропаналь, изомасляный альдегид).



Получение. В лаборатории альдегиды получают окислением первичных спиртов. В качестве окислителей применяют оксид меди(II), пероксид водорода и другие вещества, способные отдавать кислород. В общем виде это можно показать так:

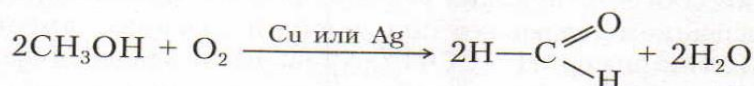


В промышленности альдегиды получают различными способами. Формальдегид может быть получен окислением метана или метанола:

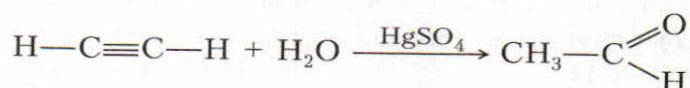


Чтобы метаналь не успел окислиться, смесь метана с воздухом через зону реакции пропускают с большой скоростью.

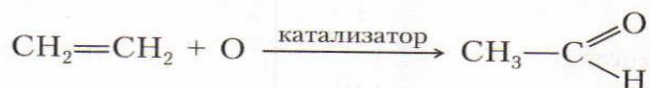
Вследствие малого выхода формальдегида технологический процесс прямого окисления метана становится экономически невыгодным. Основную массу формальдегида производят поэтому из метанола, пропуская его пары вместе с воздухом через реактор с раскаленной медной или серебряной сеткой:



Этаналь можно получить и гидратацией ацетилен в присутствии солей ртути в качестве катализатора (реакция Кучерова):



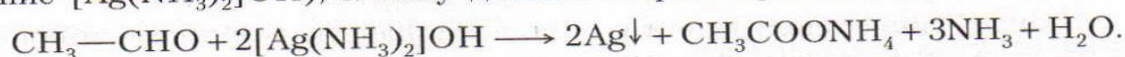
Так как в этой реакции в качестве катализатора используют ядовитые вещества — соли ртути, то в последнее время разработан новый метод получения ацетальдегида: смесь этилена с воздухом пропускают через водный раствор солей меди, железа и палладия. Упрощенно процесс можно изобразить так:



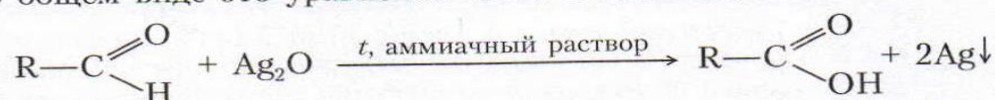
Физические свойства. Метаналь — бесцветный ядовитый газ с резким запахом. Раствор метанала в воде (35—40%-ный) называют формалином. Остальные члены ряда альдегидов — жидкости, а высшие альдегиды — твердые вещества. Ацетон — легколетучая жидкость.

Химические свойства. Для альдегидов наиболее характерны реакции окисления и присоединения.

1. Реакции окисления. 1) Качественной реакцией на альдегиды является реакция «серебряного зеркала». Для ее осуществления в чистую пробирку наливают аммиачный раствор оксида серебра(I) (Ag_2O в воде практически не растворяется, но с аммиаком образует растворимое соединение $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$), к нему добавляют раствор альдегида и нагревают:

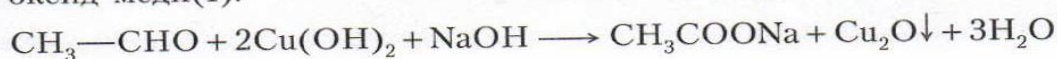


В общем виде это уравнение часто записывают так:



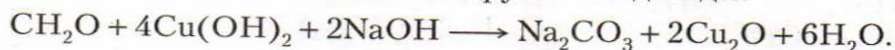
Восстановленное серебро оседает на стенках пробирки в виде блестящего налета, а альдегид окисляется в соответствующую органическую кислоту.

2) Другой характерной реакцией является окисление альдегидов гидроксидом меди(II). Если к голубому осадку гидроксида меди(II) прилить раствор альдегида в щелочной среде и смесь нагреть, то сначала появляется желтый осадок, который при дальнейшем нагревании превращается в красный оксид меди(I):

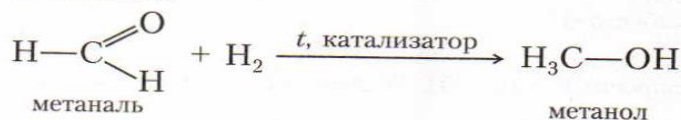


В этой реакции окислителем является медь в степени окисления +2, которая восстанавливается до меди в степени окисления +1.

Метаналь окисляется легче, чем другие альдегиды:



2. Реакции присоединения обусловлены наличием в карбонильной группе π -связи, которая легко разрывается. По месту ее разрыва присоединяются атомы и атомные группы. Так, например, при пропускании смеси метанала с водородом над нагретым катализатором происходит его восстановление в метанол:



Аналогично присоединяют водород и другие альдегиды. Для кетонов также характерны реакции присоединения.

Ответьте на вопросы 6–8 (с. 105–106). Решите задачу 3 (с. 106).

Применение. Наибольшее применение имеют *метаналь* и *этаналь*. Большое количество метанала используют для получения *фенолформальдегидной смолы* при его взаимодействии с фенолом (см. с. 173–174). Эта смола необходима для производства различных пластмасс. Пластмассы, изготовленные из фенолформальдегидной смолы в сочетании с различными наполнителями, называют *фенопластами*. При растворении фенолформальдегидной смолы в ацетоне или спирте получают различные лаки.

При взаимодействии метанала с карбамидом $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ получают *карбамидную смолу*, а из нее — *аминопласты*. Из этих пластмасс изготавливают микропористые материалы для нужд электротехники.

Метаналь применяется также при производстве некоторых лекарственных веществ и красителей.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. КОНСПЕКТ
2. ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ

7. Как можно двумя способами доказать, что в данном растворе содержится альдегид? Приведите уравнения соответствующих реакций.

8. При восстановлении 3-метилбутанала образуется спирт, название которого

- 1) 2-метилбутанол-1
- 2) 3-метилбутанол-1
- 3) 2-метилбутанол-4
- 4) 3-метилбутанол-2

