**Лекция 6.**

**Альдегиды** - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу ——, связанную с атомом водорода и углеводородным радикалом.  
Общая формула альдегидов  или R—CHO. Функциональная группа альдегидов (—CHO) называется альдегидной группой.  
  
**Кетоны** - органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу ——, связанную с двумя углеводородными радикалами.  
Общая формула кетонов  или R—CO—R'.  
  
Альдегиды и кетоны называются карбонильными соединениями, их общая формула - C*n*H2*n*O.

**Изомеры и гомологи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| г  о  м  о  л  о  г  и | HCHO метаналь (формальдегид, муравьиный альдегид) |  | |
| CH3CHO этаналь (ацетальдегид, уксусный альдегид) |  | |
| CH3CH2CHO пропаналь (пропионовый альдегид) |  | CH3—CO—CH3 пропанон (ацетон) |
| CH3CH2CH2CHO бутаналь (масляный альдегид) | 2-метилпропаналь | CH3—CO—CH2CH3 бутанон (метилэтилкетон) |
|  | и з о м е р ы | | |

В молекулах альдегидов, а тем более кетонов, в отличие от спиртов нет атомов водорода со значительным положительным частичным зарядом, поэтому между молекулами как альдегидов, так и кетонов нет водородных связей.

Физические свойства: формальдегид - газ с удушливым запахом, растворим в воде (с молекулами воды водородные связи образуются, 40 %-ный водный раствор называется формалином с увеличением температуры растворимость уменьшается); ацетальдегид - бесцветная легкокипящая жидкость с фруктовым запахом, растворим в воде; ацетон - бесцветная жидкость с резким запахом, растворим в воде.   
  
В ряду алканы  альдегиды (кетоны)  спирты растворимость в воде и температура кипения увеличивается.

**Химические свойства**

Химические свойства альдегидов и кетонов в значительной степени обусловлены наличием в их молекулах сильно полярной карбонильной группы (связь  поляризована в сторону атома кислорода). Чем больше частичный заряд (+) на атоме углерода этой группы, тем выше активность соединения.

1. Горение:

2CH3CHO + 5O2  4CO2 + 4H2O  
2CH3COCH3 + 9O2  6CO2 + 6H2O

1. Присоединение (по двойной связи карбонильной группы).  
   В ряду HCHO  RCHO  RCOR' склонность к реакциям присоединения уменьшается. Это связано с наличием и числом углеводородных радикалов, связанных с атомом углерода карбонильной группы.   
     
   а) Гидрирование (восстановление водородом):

HCHO + H2  CH3OH  
CH3—CO—CH3 + H2  CH3—CH(OH)—CH3

Из альдегидов при этом получаются первичные спирты, а из кетонов - вторичные.

1. Окисление:

CH3CHO + Ag2O  2Ag + CH3COOH (реакция "серебряного зеркала" - качественная реакция)  
HCHO + 2Cu(OH)2  2H2O + Cu2O + HCOOH (образуется красный осадок - качественная реакция)

Кетоны слабыми окислителями не окисляются.

1. Замещение атомов водорода в углеводородном радикале (замещение происходит в -положение, т. е. замещается атом водорода у 2-го атома углерода):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | 2() | 1 |  |
| CH3 | —CH2 | —CHO | + Cl2  CH3—CHCl—CHO + HCl |

**Получение альдегидов и кетонов**

1. Окисление спиртов.  
   а) Первичных

CH3OH + CuO  HCHO + Cu + H2O

б) Вторичных

CH3—CH(OH)—CH3 + [O]  CH3—CO—CH3 + H2O

1. Дегидрирование спиртов.  
   а) Первичных

CH3CH2OH  CH3CHO + H2

б) Вторичных

CH3—CH(OH)—CH3  CH3—CO—CH3 + H2

1. Окисление метана: CH4 + O2  HCHO + H2O (При 500oС в присутствии оксидов азота)
2. Гидратация ацетилена (реакция Кучерова; лабораторный способ): C2H2 + H2O  CH3CHO
3. Окисление этилена: 2C2H4 + O2  2CH3CHO