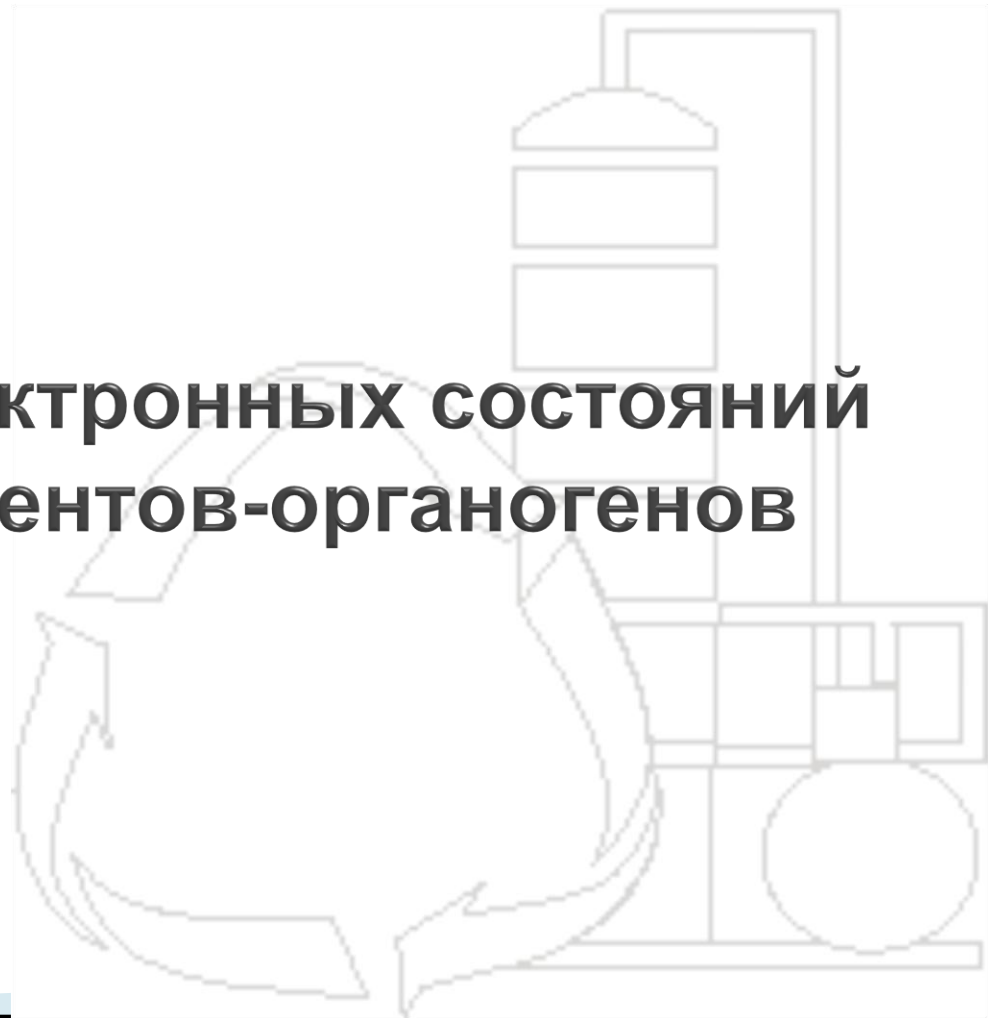
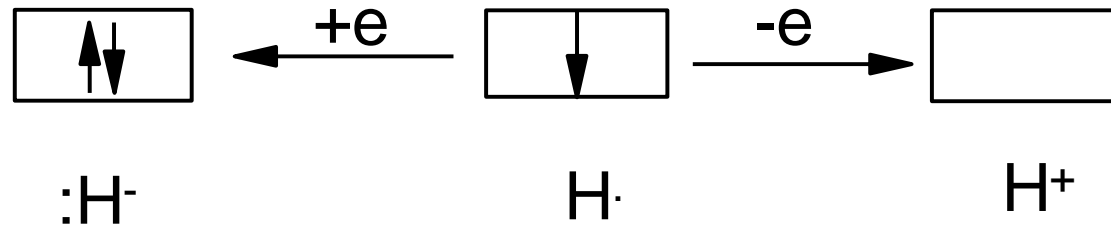


# **Особенности электронных состояний основных элементов-органогенов**



# 1. Водород

Электронное состояние водорода выражается схемой:



Три состояния атома водорода:

1. Основное состояние
2. Положительный ион (протон)
3. Гидрид-ион

# Основное состояние водорода

- ▶ Имеет характер простейшего «свободного радикала»
- ▶ Вступает в различные гомолитические реакции с большой скоростью

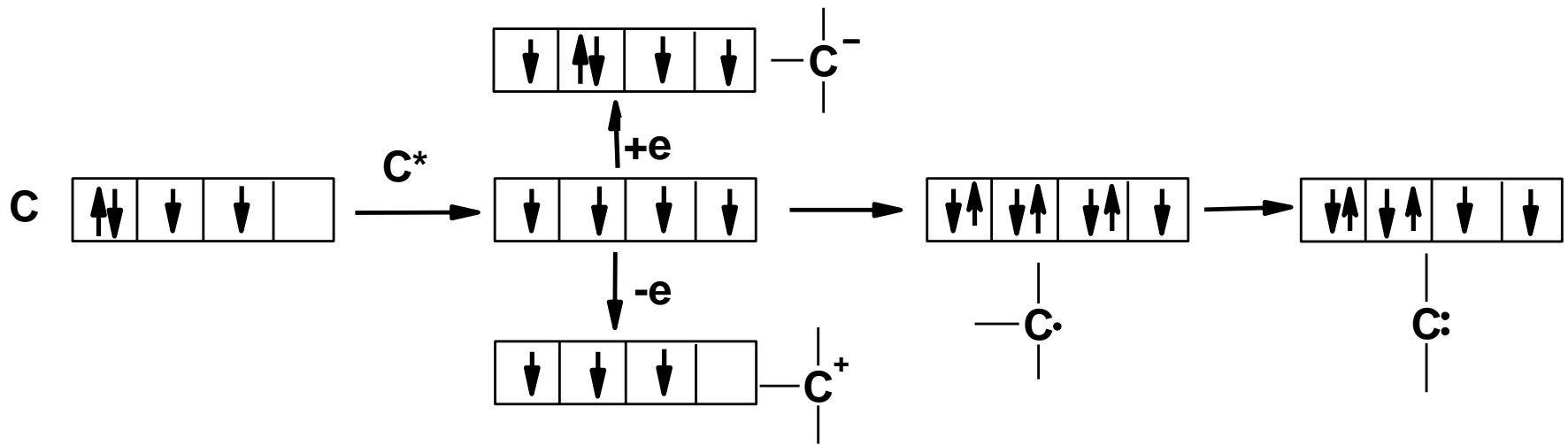
# Положительный ион (протон)

- ▶ Образуется при гетеролитическом разрыве связи Н:Э (элемент)
- ▶ Отличается очень малыми размерами, так как не имеет электронной оболочки ( $10^{-13}$  см)
- ▶ В жидкой фазе существует только в реакциях переноса. Например в водной фазе является ионом гидроксония ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ), в спиртах образует ионы алкоксония ( $\text{R-OH}_2^+$ ), в карбоновых кислотах ионы ацилония ( $\text{R-COOH}_2^+$ ) и т.д.

# Гидрид-ион

- ▶ Образуется в результате заполнения оболочки К до конфигурации гелия.
- ▶ Содержатся, например, в гидридах металлов.
- ▶ Образуются под действием сильных оснований.

## 2. Углерод



- ▶ В основном состоянии углерод не встречается в органических соединениях

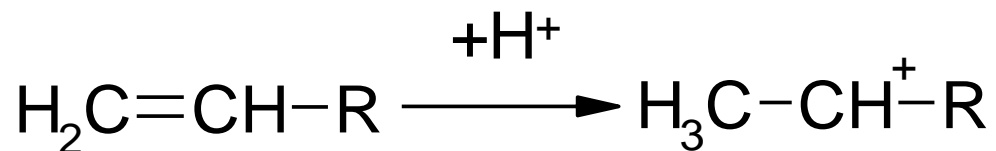
# Первое состояние - карбанион

- ▶ Образуется при сочетании действий сильных оснований и протоноакцепторных растворителей.
- ▶ Являются неустойчивыми частицами.
- ▶ Рассматриваются как промежуточные реакционноспособные формы углерода.

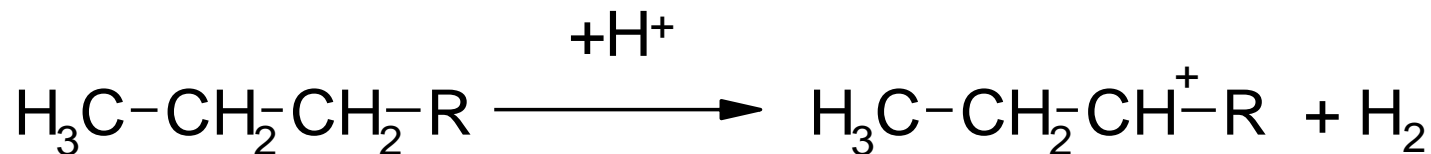
## Второе ионное состояние - карбокатион

Образуется в реакциях, при которых углерод встречается с частицами, имеющими большее сродство к электрону, чем углерод (главным образом протон).

Протон либо присоединяется к молекуле насыщенного соединения:



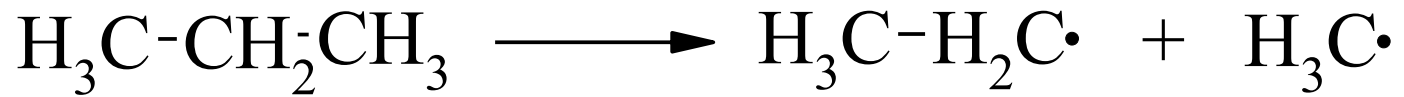
Либо вызывает расщепление связи:





# Третье состояние - состояние свободного радикала

- ▶ Содержит неспаренный электрон, вследствие гомолитического расщепления одной из связей:



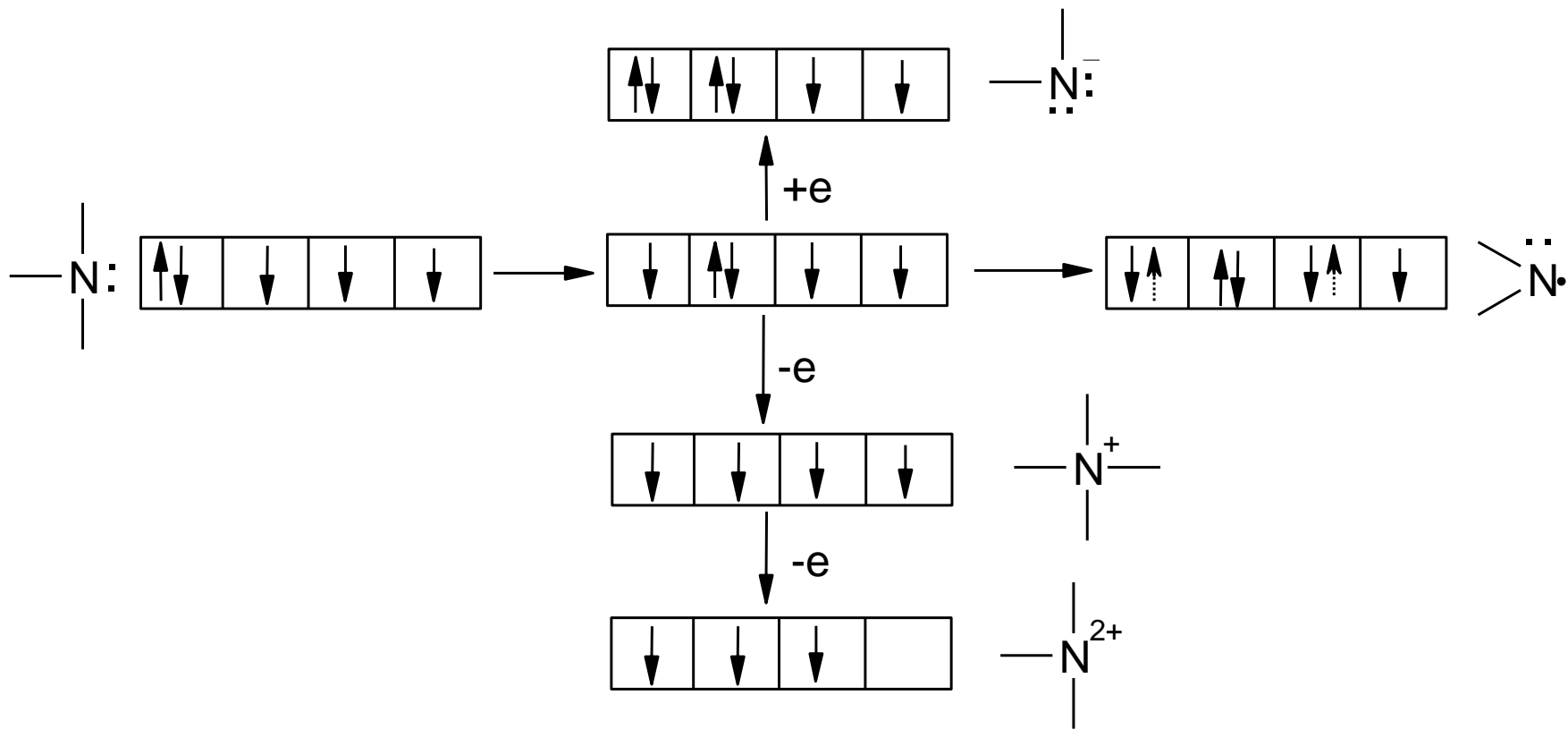
- ▶ Свободные радикалы в зависимости от строения сильно различаются по своей активности

# Четвертое состояние - карбен

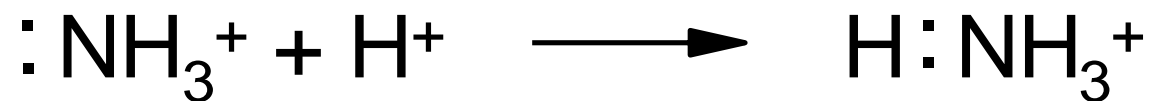
Очень активные и неустойчивые соединения.

У атома углерода нет неподеленных электронов в состоянии  $sp^3$ , и соответственно отсутствуют электродонорные свойства. При наличии у углерода  $\pi$ -связей могут появляться и координационные соединения ( $\pi$ -комплексы)

# 3. Азот

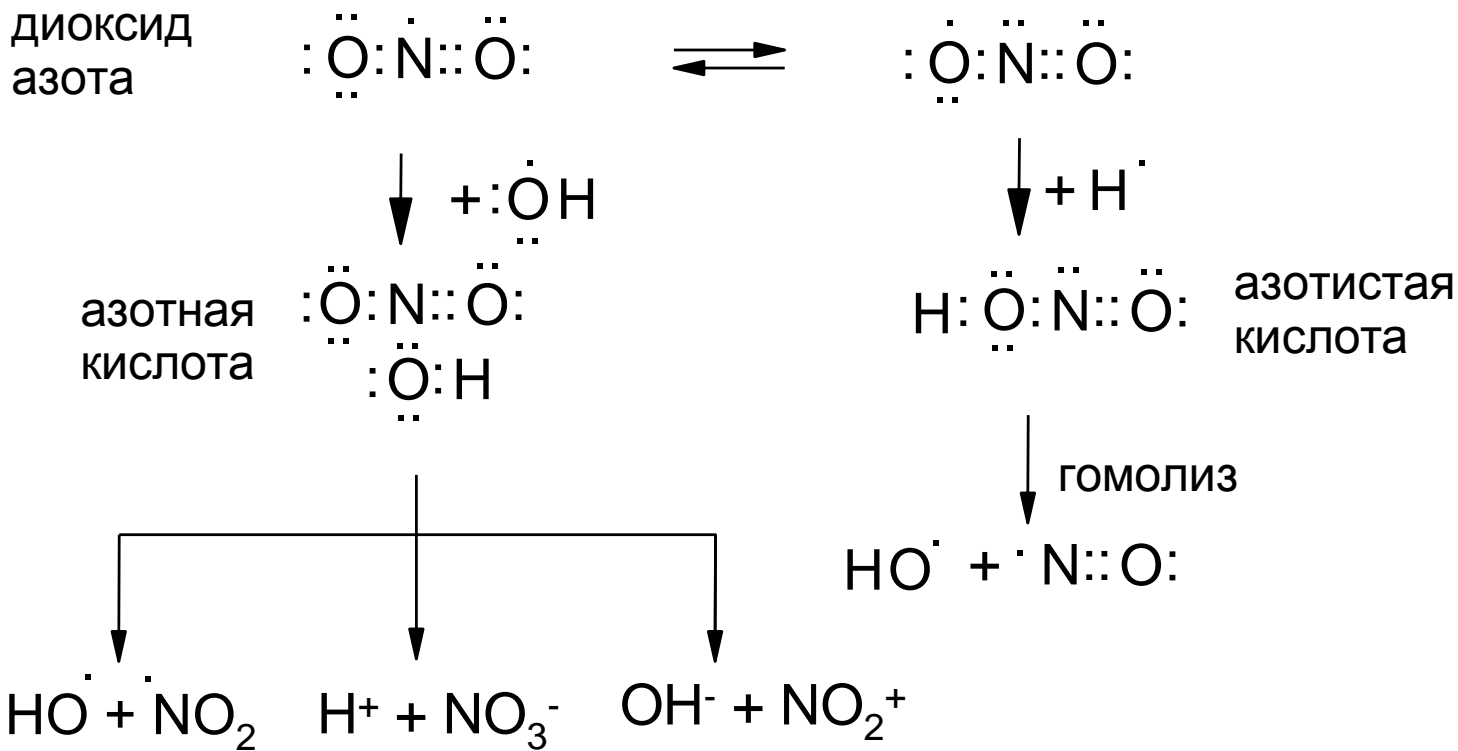


- ▶ Состояние аниона характерно для амидов металлов ( $\text{NaNH}_2$ ), в которых одна валентность резко отличается от полярности двух других.
- ▶ Заряженный катион азота встречается в соединениях аммония. Ион аммония образуется при реакции молекулы аммиака с протоном кислот:

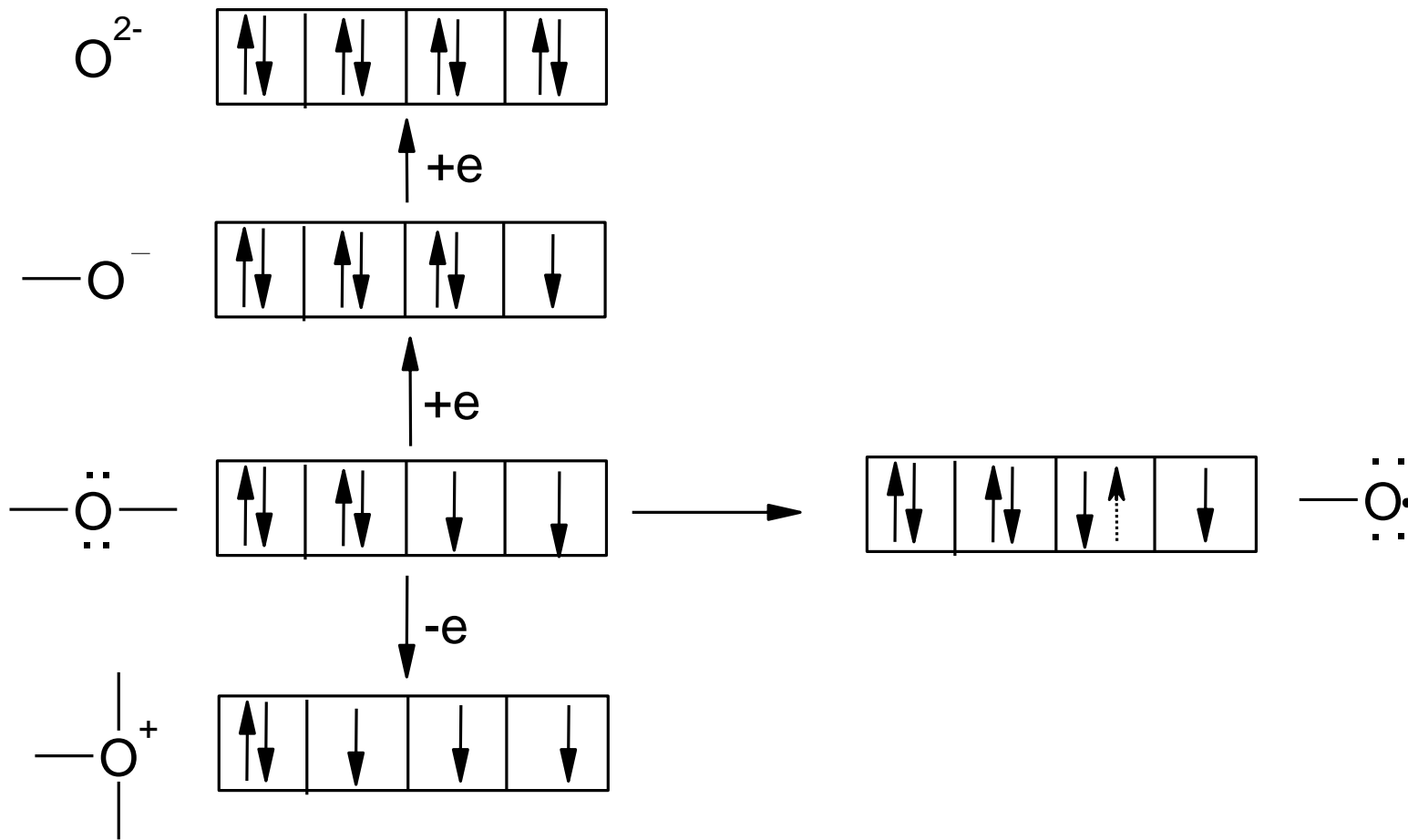


- ▶ Соединение двух зарядного катиона возможно для таких соединений как азотная кислота, анион  $\text{NO}_3^-$ , нитросоединения с группами  $\text{NO}_2^-$ . Но ясных доказательств их существования не найдено.

- Кроме этого, встречается состояние свободного радикала, в котором азот встречается в своих оксидах (NO, NO<sub>2</sub>). Их строение можно продемонстрировать как:



# 4. Кислород



- ▶ Состояния с одним или двумя отрицательными зарядами характерны для гидроксидов и оксидов металлов, например,  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- ▶ Положительно заряженный ион оксония образуется чаще всего в результате присоединения протона, оттягивающего один электрон на свою орбиталь. Так образуются ионы гидроксония, алкоксония, ацилония.



## Оксид углерода

- ▶ Образуется из основных состояний атомов кислорода и углерода путем переноса одного электрона из 2p-подоболочки кислорода на вакантную 2p-орбиталь углерода. Общая схема процесса представлена ниже:

