A laboratory setting with various glassware containing colored liquids. In the foreground, there are several Erlenmeyer flasks and a graduated cylinder. One flask on the left contains a yellow liquid, while others contain red and orange liquids. In the background, a rack holds several test tubes with different colored liquids. The overall scene is brightly lit, creating a clean and professional atmosphere.

**Химия.**

**Лекция №1**

**Ковалентная связь.**

**Радикалы.**

# Ковалентная связь

- **Ковалентная связь** (от лат. *co* — «совместно» и *vales* — «имеющий силу») — химическая связь, образованная перекрытием пары валентных (находящихся на внешней оболочке атома) электронных облаков. Обеспечивающие связь электронные облака (электроны) называются *общей электронной парой*.
- Впервые ковалентная химическая связь была обнаружена в далеком 1916 году американским химиком *Дж. Льюисом* и некоторое время существовала в виде гипотезы, лишь затем была подтверждена экспериментально.
- Как происходит образование ковалентной связи? Для этого потребуются изрядное воображение.
- Представьте, что встречаются атомы 2 разных химических элементов (*количество* атомов неопределенно). Они неметаллы, главная подгруппа, в общем, что доктор прописал. У одного не хватает для завершения электронной оболочки  $x$  электронов, второму —  $y$ .
- Допустим, что  $x=y$ . Тогда атом №1 забирает к себе  $x$  электронов у атома №2 и довершает свой внешний энергетический уровень. Но дело в том, что атом №2 тоже забирает  $x$  электронов, и в итоге между собой

$$X=1=y \quad \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ | \\ \cdot \\ \cdot \end{array} + \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ 2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |02 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$$

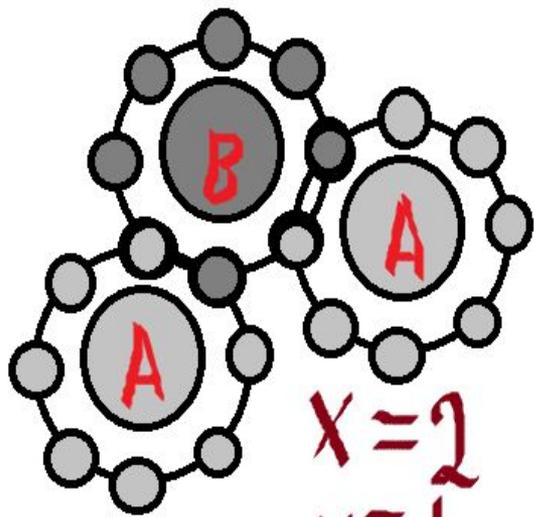
---

$$X=2=y \quad \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ | \\ \cdot \\ \cdot \end{array} + \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ 2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |02 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$$

---

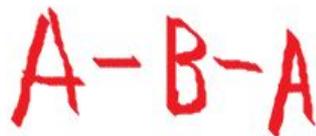
$$X=3=y \quad \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ | \\ \cdot \\ \cdot \end{array} + \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ 2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |002 \\ \cdot \\ \cdot \end{array} = \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ |2 \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$$

- А если  $x$  не равно  $y$ ?
- Тогда образуется *ковалентная полярная связь, она базируется на таком понятии как электроотрицательность* (об этом будет рассказано немного позже).
- Допустим, что  $x > y$  (если  $x < y$ , то просто поменяйте их местами). Тогда атомов может быть больше, чем 2. Тогда это значит, что атом №1, у которого  $x$  электронов не достаёт до 8, имеет  $x$  «вакантных» мест для электронов атома №2, при чём *каждый попавший на «вакантное» место электрон атома №2 образует ковалентную связь с каким-нибудь электроном атома №1* (теперь понятно, почему инертные газы не вступают в реакции).
- В свою очередь, атомов никто не обязывает быть в таком количестве, чтобы они заполняли все вакантные места.
- Далее представлены некоторые случаи  $x$  и  $y$ , при которых занимают все «вакантные» места.
- При чём подставить элементы нетрудно. К примеру, если  $x$  (или  $y$ ) равны 1, то элемент – Cl. Если 2 – то O. Если 3 – то N, а в случае 4 – C.

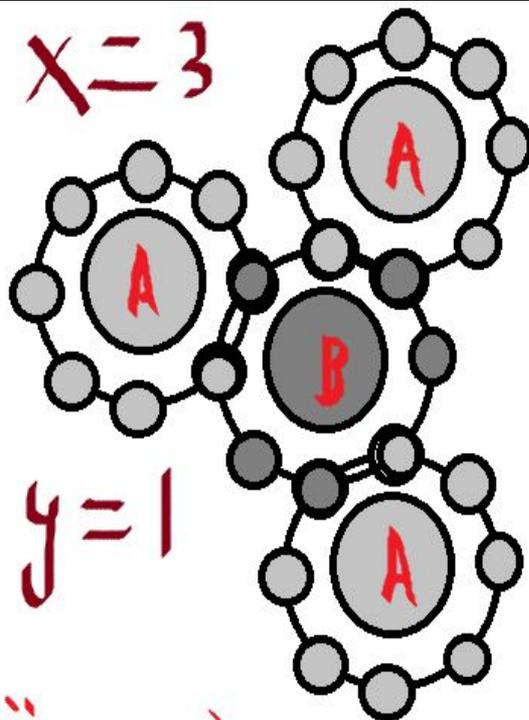


$$x=2$$

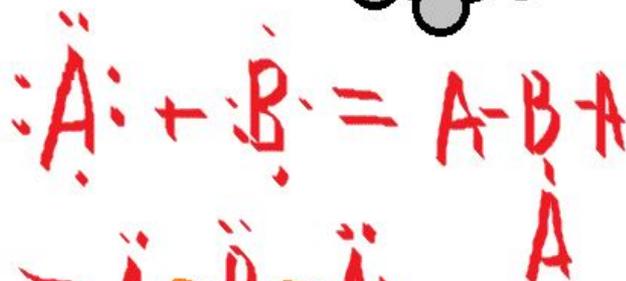
$$y=1$$



$$x=3$$



$$y=1$$



$$x=4 \quad A=B=A$$

$$y=2$$



$$x=3$$

$$y=2$$



# Радикалы

- Иногда получается, что электронов, которые не попали в ковалентную связь, нечётное количество (пример – метил  $\text{CH}_3$ ).
- Он образует ковалентную связь с одним неспаренным электроном (как нетрудно заметить). Такую молекулу с неспаренным электроном называют *радикалом*.
- Радикал может превратиться в молекулу-нерадикала двумя способами: либо присоединением ещё одного атома (пример:  $\text{CH}_3 + \text{H} = \text{CH}_4$  (метан)) либо присоединением ещё одного радикала ( $\text{CH}_3 + \text{CH}_3 = 2(\text{CH}_3)$ ):

