

## 化学結合 04 分子の電子式, 構造式

### A. 分子内に含まれる総電子数

「分子内の総電子数=分子を構成する各原子が持っている電子数の和」です。  
 当たり前ですネ。単純に原子の電子数(原子番号)を合計すればいいんです。  
 では、例題です。

#### 例題 1

次の分子の1分子内に含まれる総電子数を求めよ。

1. O<sub>2</sub> 2. NH<sub>3</sub> 3. CO<sub>2</sub> 4. H<sub>2</sub>S

#### 解答

1.  $8 \times 2 = 16$  2.  $7 + 1 \times 3 = 10$  3.  $6 + 8 \times 2 = 22$  4.  $1 \times 2 + 16 = 18$

では話を共有結合に戻しますネ。

電子式とならび分子をあらわす方法のひとつに**構造式**という大切な化学式があります。  
 ここでは構造式の表し方を学習しましょう。

### B. 分子の構造式

**構造式**：共有結合している原子の元素記号を-で結んで表す化学式。

共有結合の-を価標といい、1つの共有結合、すなわち共有電子対1対に対し、  
 価標1本をあてます。

例を示したほうがわかりやすいですネ。

共有結合でできた分子を表す化学式には、分子式、電子式、構造式などがあります。

分子名	分子式	電子式	構造式	共有結合の種類
水素	H <sub>2</sub>	H : H	H - H	単結合
酸素	O <sub>2</sub>	$\begin{array}{c} \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \end{array} \text{O} : : \text{O} \begin{array}{c} \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \end{array}$	O = O	二重結合
窒素	N <sub>2</sub>	$\begin{array}{c} \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \end{array} \text{N} : : : \text{N} \begin{array}{c} \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \\ \bullet \bullet \end{array}$	N ≡ N	三重結合

簡単でしょ! と言いたいところなんですが、なかなか面倒な分子もあるんです。  
 そこで、次に示す**原子価**というものを覚えると、構造式がスムーズにかけます。

原子価：原子が持っている不対電子の数で、分子の構造式の価標の数と等しい。

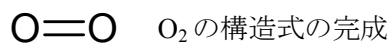
主な原子の原子価

原子	電子式	原子価	構造式の部品としての形
H	H•	1	H-
F	•• •F• ••	1	F-
他のハロゲン元素 Cl, Br, I も同じ			
O	•• •O• ••	2	-O- or O=
N	•• •N• •	3	-N- or -N= or N≡ 
C	•• •C• •	4	-C- or -C= or =C= or -C≡ 

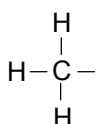
O<sub>2</sub>の構造式の部品



↓ 部品と部品が合体



原子の構造式の部品としての形を覚え、すべての原子が-をつなげます。  
たとえば、こんなのはだめです。



電子式と構造式をつくる時、どちらを先に考えてもかまいません。

一般に、原子価を意識して、まず構造式をつくってから、  
構造式の価標 (-) を共有電子対 (:) に置き換えることで、  
電子式にするほうが考えやすいです。

その際、非共有電子対をつけ忘れないように注意しましょうネ。

例題 2

シアン化水素 HCN の電子式と構造式をかけ。

解答と解説

まず構造式から考えましょう。

H は必ず「H-」の形になります。

C は上表の 4 通り、N は 3 通りです。

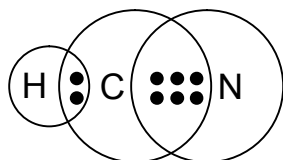
試行錯誤の結果、構造式は H-C≡N のパターンしか考えられません。

電子式は、構造式の価標 (-) を共有電子対 (:) に置き換えて、



となりますが、H のまわりは電子が 2 個で OK、C のまわりも電子 8 個で OK、

しかし、N のまわりは電子 6 個で 2 個足りません。



ということは、N に非共有電子対が 1 対あるんですネ。

そこで、それを加えて



となります。

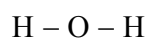
問題 1

次の分子の電子式および構造式をかけ。

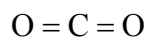
1. H<sub>2</sub>O 2. CO<sub>2</sub> 3. NH<sub>3</sub> 4. CH<sub>4</sub> 5. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 6. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 7. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 8. CH<sub>3</sub>OH

解答

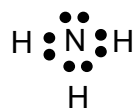
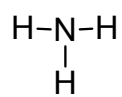
1.



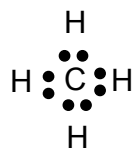
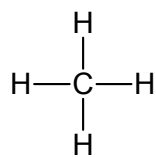
2.



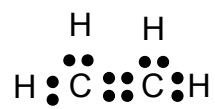
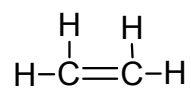
3.



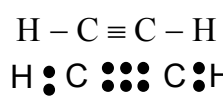
4.



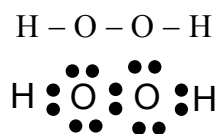
5.



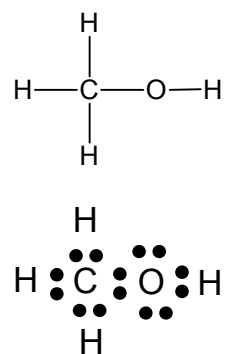
6.



7.



8.



#### ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>  
バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複写自由です。」に甘え、  
内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>