

2023年一般公開  
キラキラデコビーズで  
分子構造を作ろう！

2023/10/21  
DNAビーズクラブ

# なかみ キットの中身

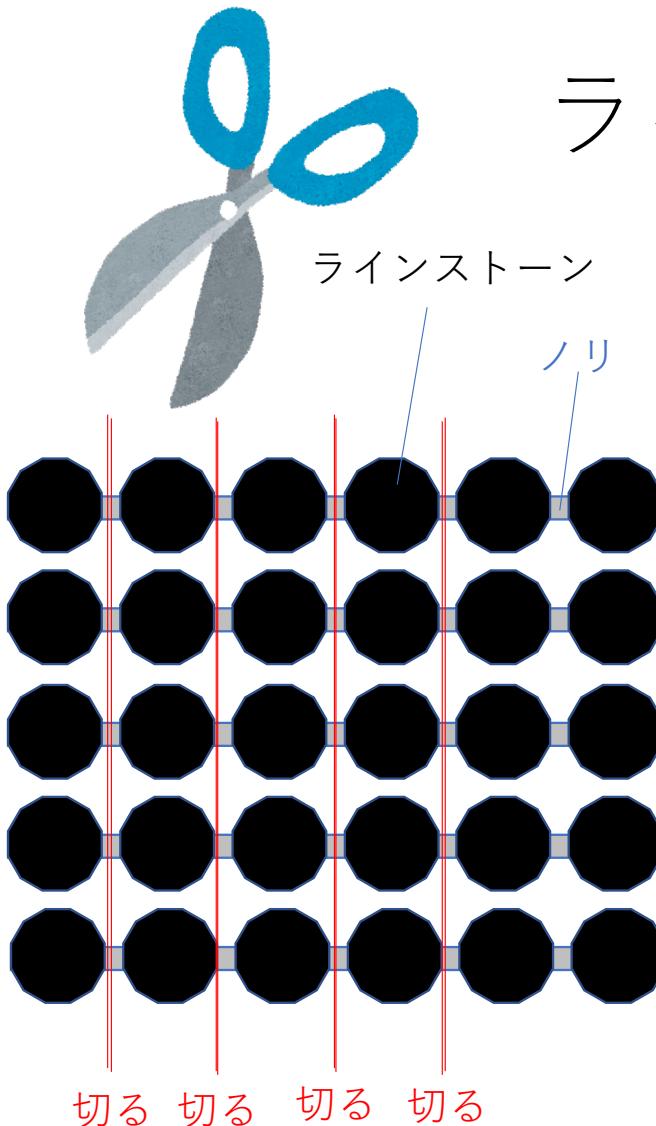
ぶんしこうぞう

- 分子構造カード（20枚）
- デコシール
  - 白（100個）
  - 黒（84個）
  - 赤（24個）
  - 青（24個）
  - 黄（4個）
  - 緑（8個）

ちゅうい

注意：デコシールは40個全部の分子構造を作る分は入っていません。  
 市販のシールタイプのデコビーズや接着剤で貼り付けるラインストーンなどでオリジナルのキラキラ分子構造を作ってみましょう！





## ラインストーンの準備 じゅんび

- 横軸のデコシールの背面は、ノリでつながっています。
- ノリを切断しないまま剥がしてしまって、一つの数珠繋ぎのラインストーンになってしまいます。
- お子様が作業を始める前に保護者の方には、ハサミで左の図のようにノリを切断するようお願いします。
- ハサミは理研の常備品ですので、持ち帰らないで下さい。

# 元素

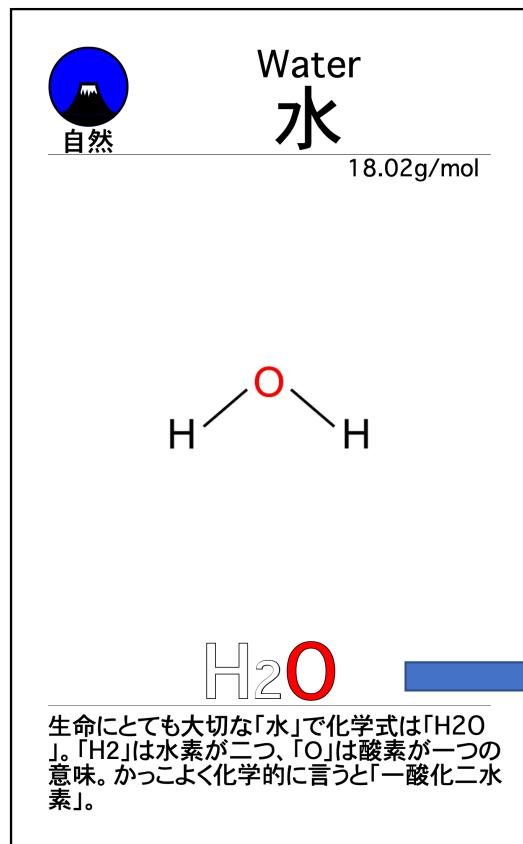


元素とは「いろいろな物を作っている要素」。  
デコシールの色は、以下の元素に対応してます。

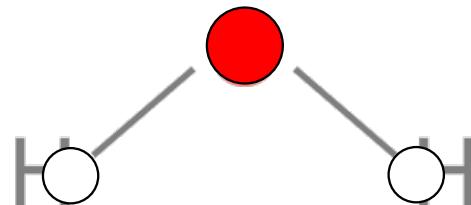
「H」	水素	「C」	炭素
「N」	窒素	「O」	酸素
「S」	硫黄	「Cl」	塩素



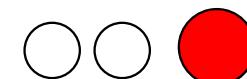
みず  
水にシールを貼ろう



②表記された元素を貼る



かんせい  
完成！！



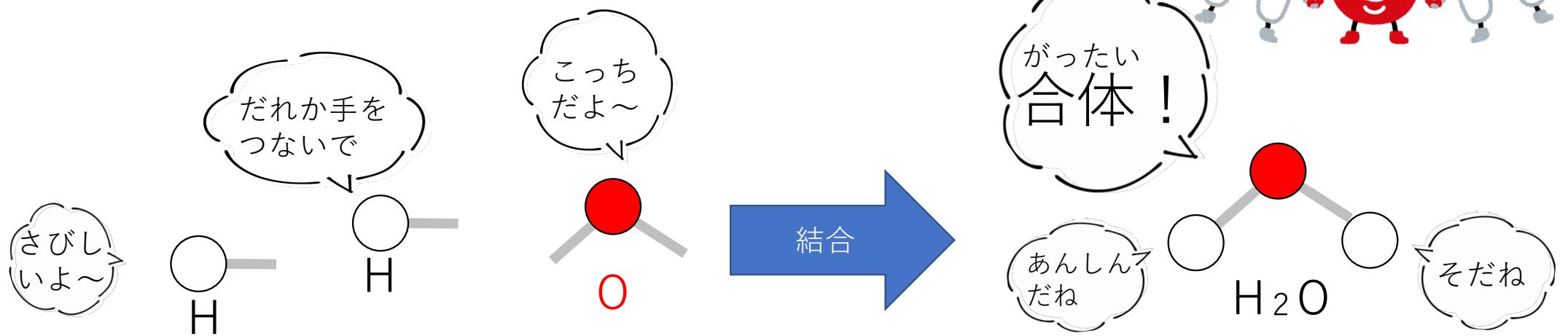
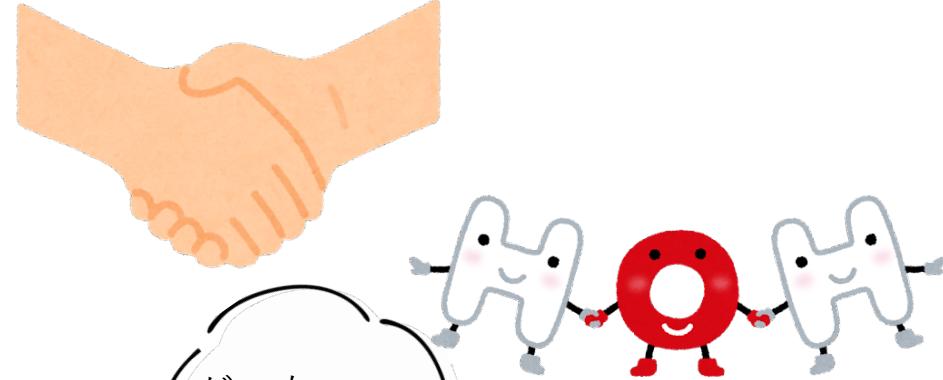
①必要なシール

元素	シンボル	シール
炭素	C	●
窒素	N	○
酸素	O	●
硫黄	S	○
水素	H	○
塩素	Cl	○

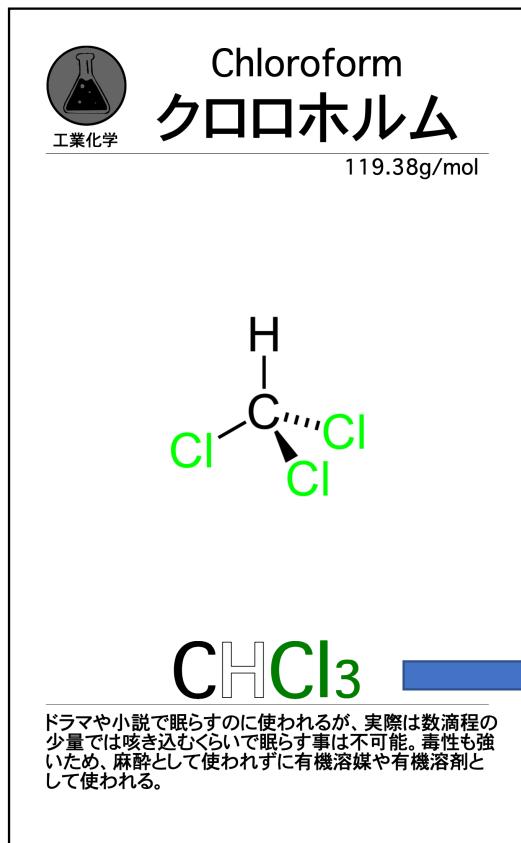
ぶんしけつごう

# 分子結合とは？

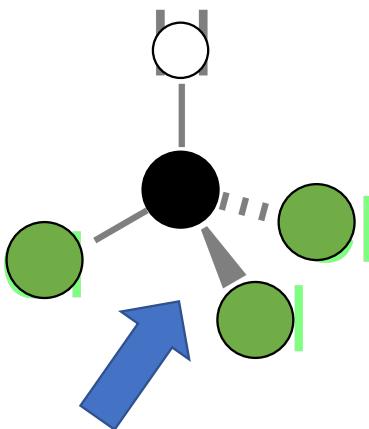
元素そのままだと不安定なので、手をつなぐことで安定する。  
水素は**1**つ手をつなげれば安心する。  
**酸素**は**2**つまで手をつなげられる。



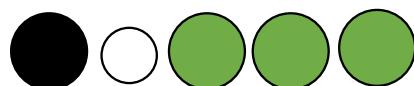
# クロロホルムにシールを貼ろう



②表記された元素を貼る



①必要なシール

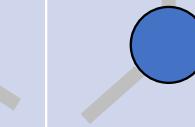


→ 完成！！

元素	シンボル	シール
炭素	C	●
窒素	N	○
酸素	O	○
硫黄	S	○
水素	H	○
塩素	Cl	○

# 元素の「結合数」

元素によって、手をつなげられる数が決まっている。  
炭素はなんと4つも手をつなげられるよ！

元素	水素	塩素	酸素	硫黄	窒素	炭素
文字	H	Cl	O	S	N	C
結合数	1	1	2	2	3	4
モデル						

結合すると「分子」と呼ばれる

さんそぶんし  
酸素分子にシールを貼ろう

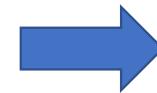
 Oxygen Molecule  
酸素分子  
32.00g/mol

$O=O$

$O_2$

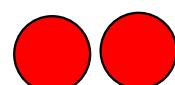
植物の光合成により地球上では大量に存在する無色無臭の気体。熱力学的に反応性が高い為、高濃度の酸素は生体に有害。

②表記された元素を貼る



かんせい  
完成！！

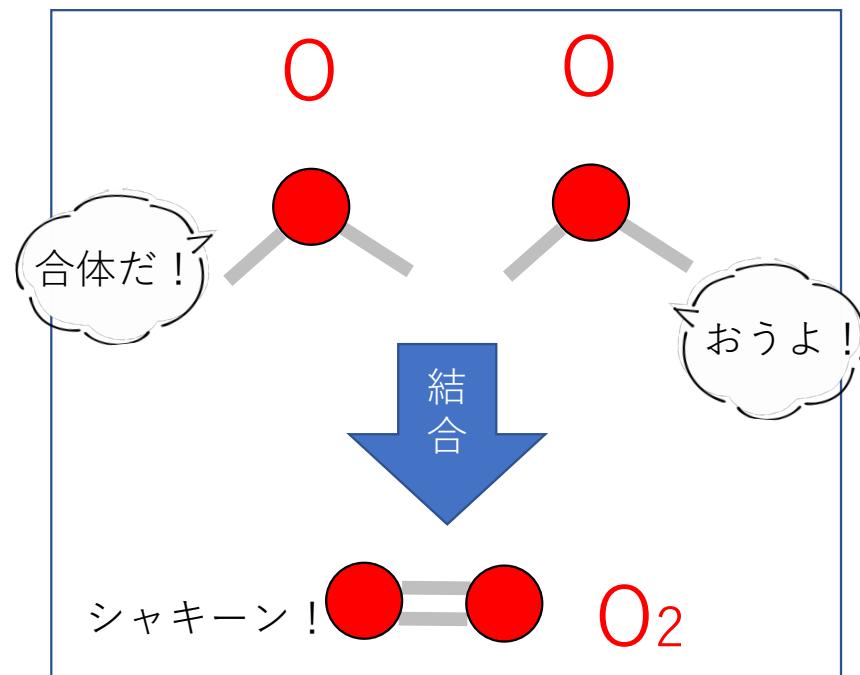
①必要なシール  
ひつよう



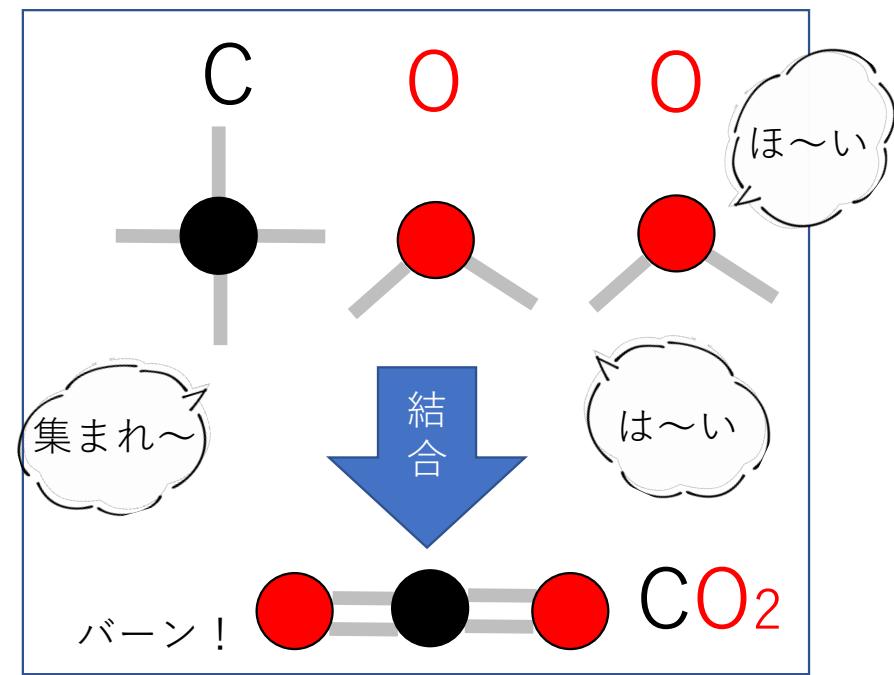
元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

## にじゅうけつごう 二重結合

りょうて　て  
両手で手をつなぐことも可能だ。

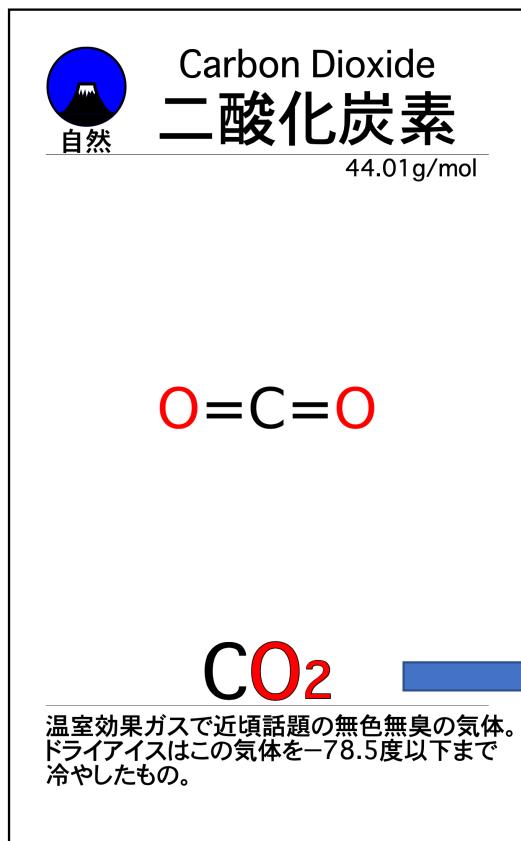


さんそぶんし  
酸素分子



にさんかたんそ  
二酸化炭素

にさんかたんそ  
は  
二酸化炭素にシールを貼ろう



②表記された元素を貼る



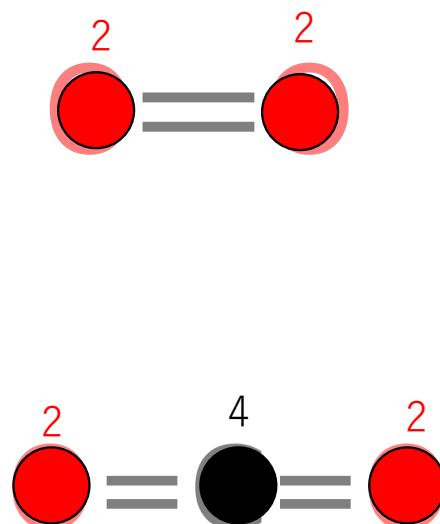
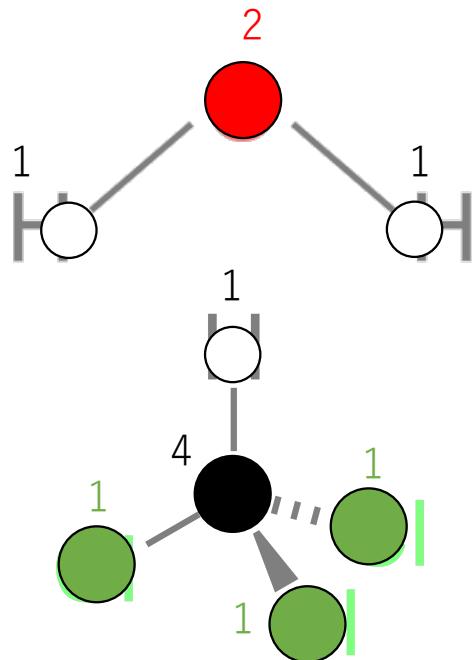
→ 完成！！

①必要なシール



元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	○	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

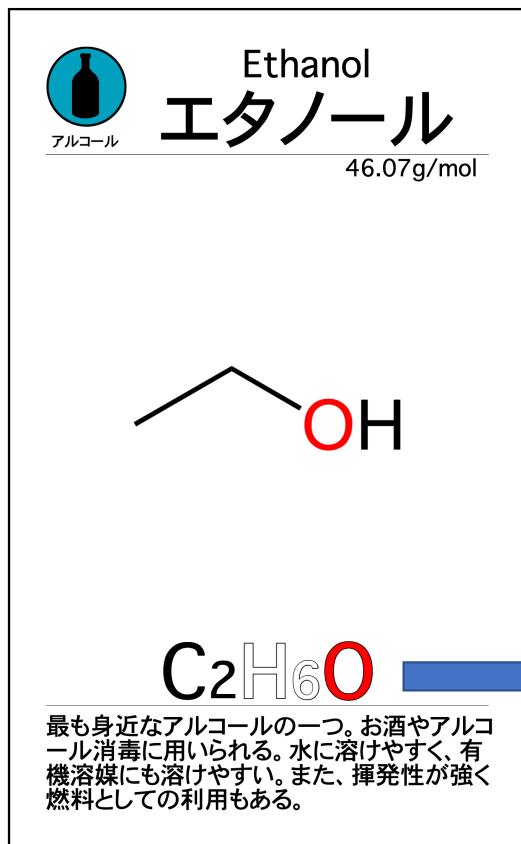
て  
かず  
手をつなぎだ数をチェックしてみよう



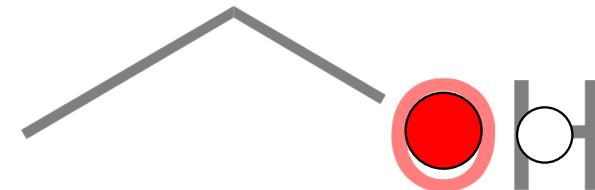
元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	●	1

ぜんいん て  
全員、手をつなげているかな？

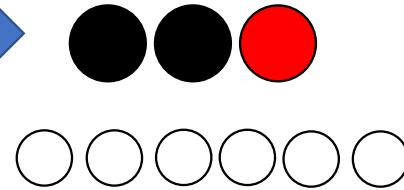
# は エタノールにシールを貼ろう①



ひょうき  
②表記された元素を貼る

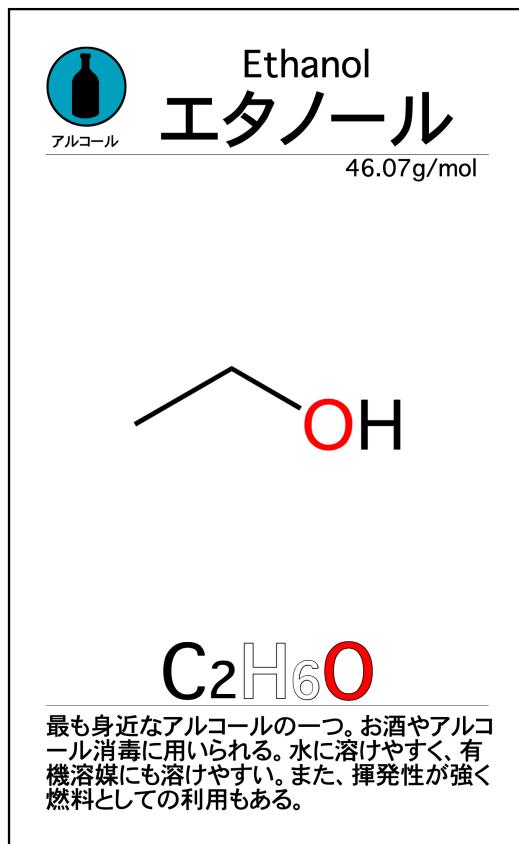


ひつよう  
①必要なシール

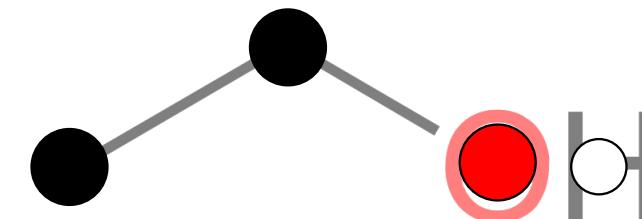


元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

# は エタノールにシールを貼ろう②



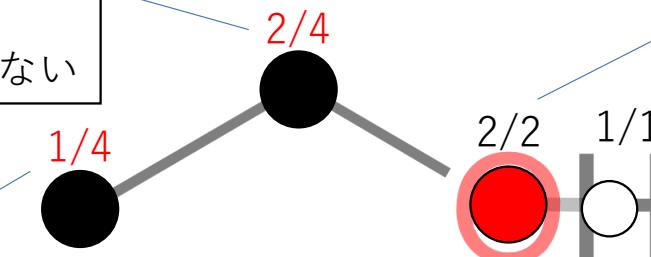
せん かど たんそ は  
**③線の角に炭素を貼る**



て かぞ  
**④つなないだ手を数える。**

4つ手をつなぎたいが  
 2つしか手をつないでいない

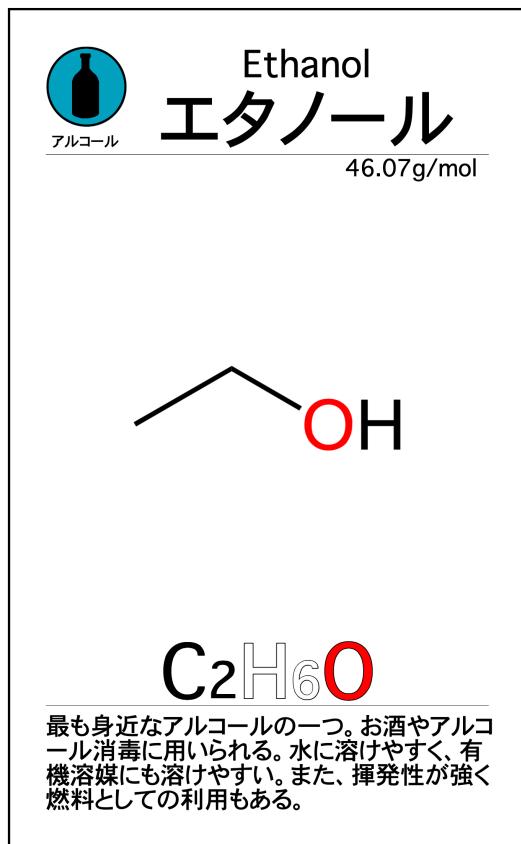
4つのうち、1つしか  
 手をつないでいない



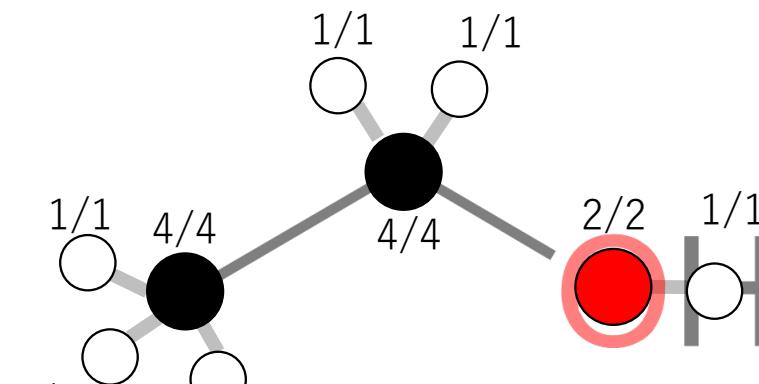
りょうほう  
**両方ともOK!**

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	●	1

# は エタノールにシールを貼ろう③



あま  
すいそ  
う  
⑤余ったスペースを水素で埋める

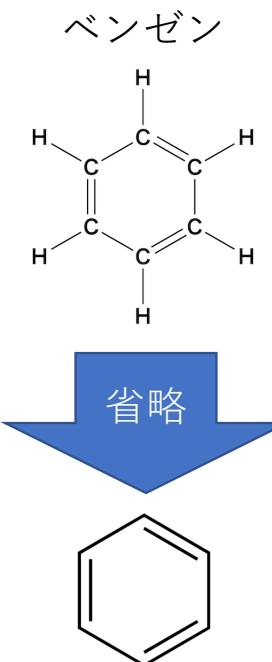
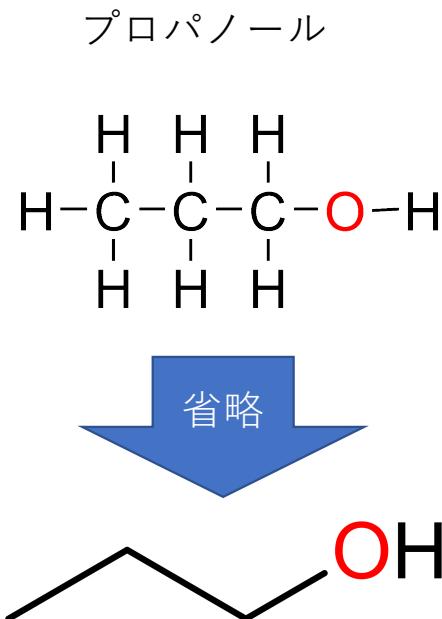
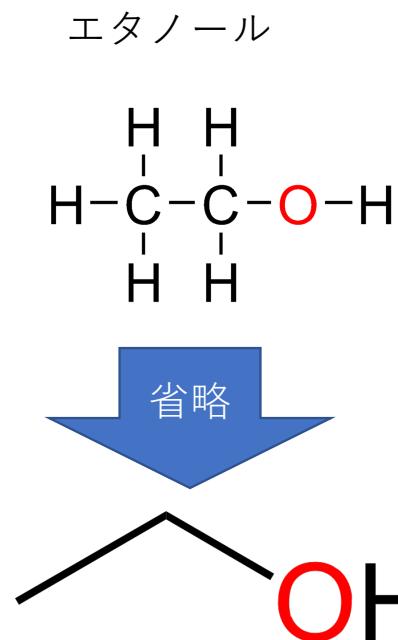


かんせい  
**完成！！**

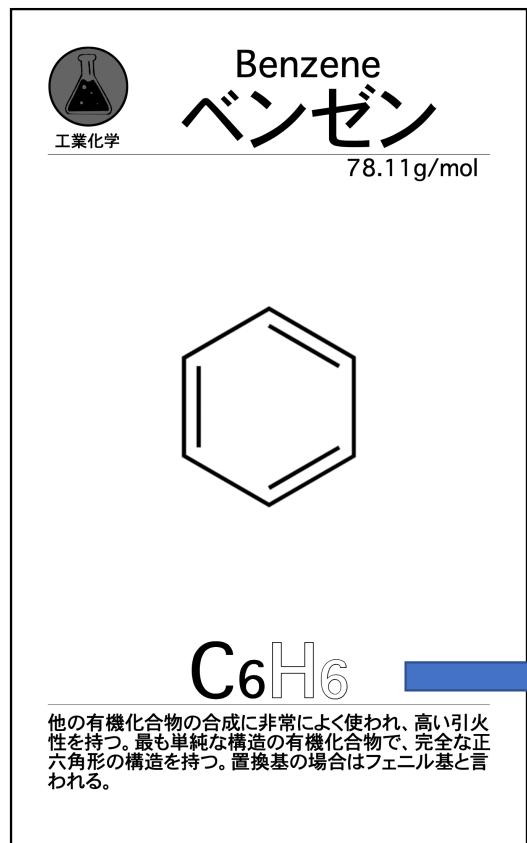
元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

ぶんしこうぞうしき  
分子構造式

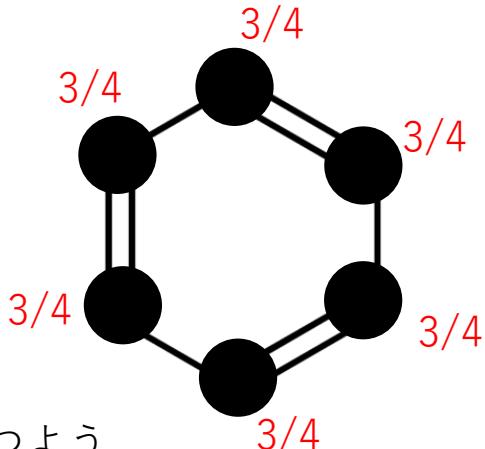
- 「分子構造式」は分子の形を記した式。
- 炭素「C」や水素「H」をひとつひとつ書くのは大変なので、省略される。



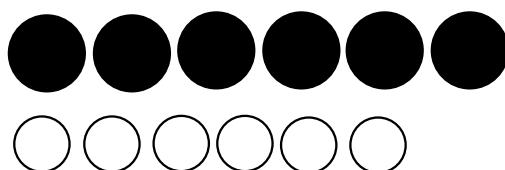
# は ベンゼンにシールを貼ろう①



せん かど たんそ は  
②線の角に炭素を貼る



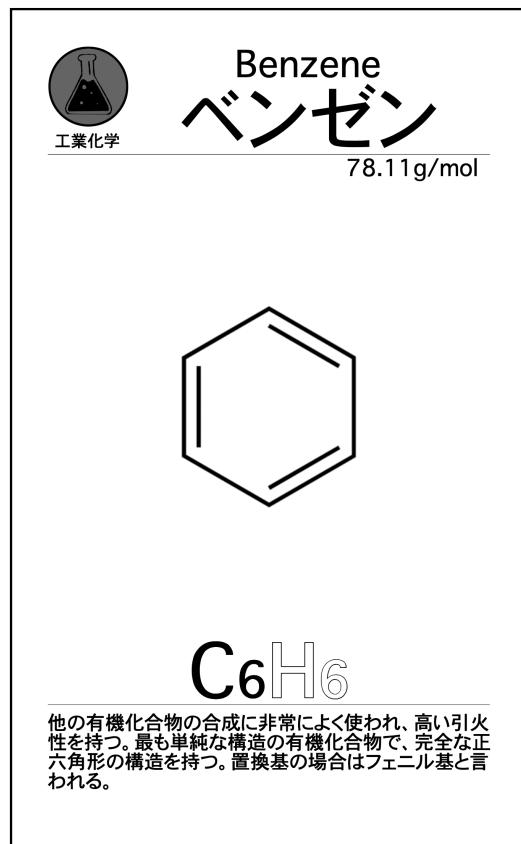
ひつよう  
①必要なシール



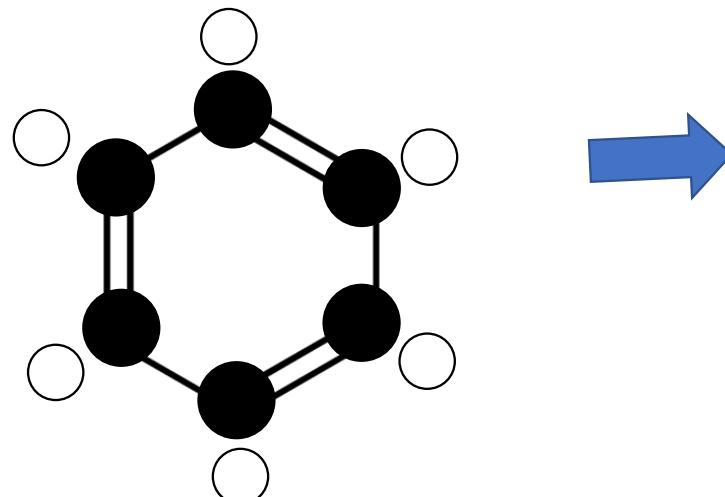
て かぞ  
③つなないだ手を数える。

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

は  
ベンゼンにシールを貼ろう②



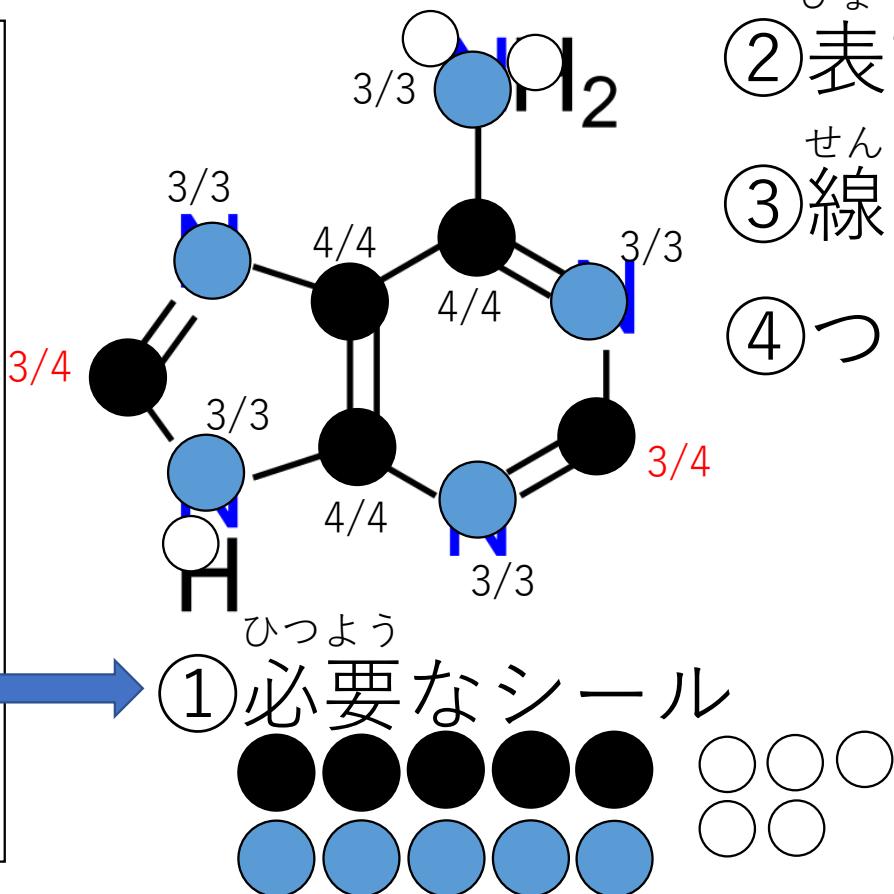
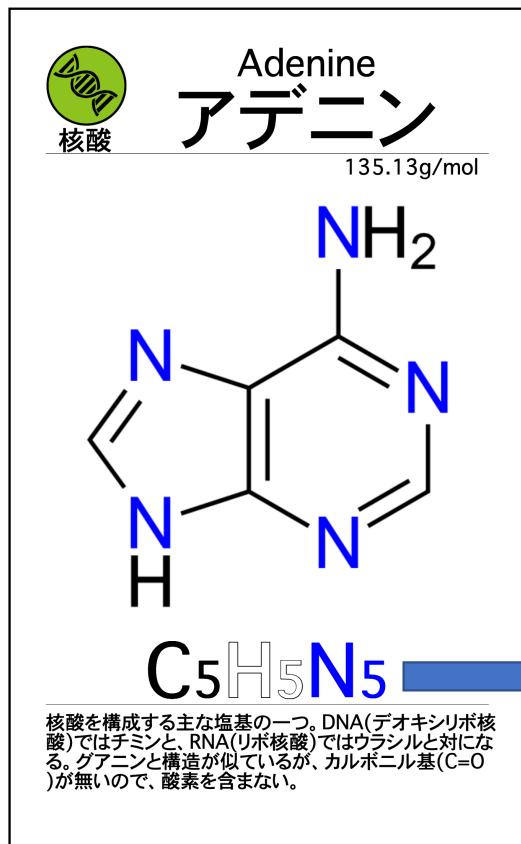
あま すいそ う  
④余ったスペースを水素で埋める



かんせい 完成！！

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	●	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	●	1

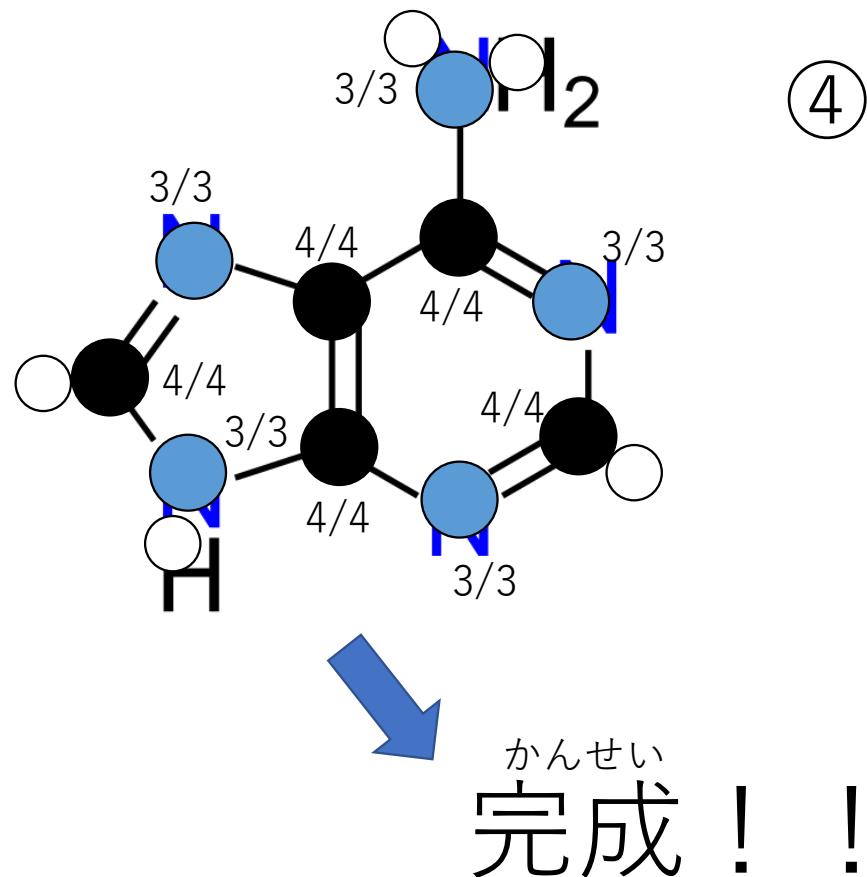
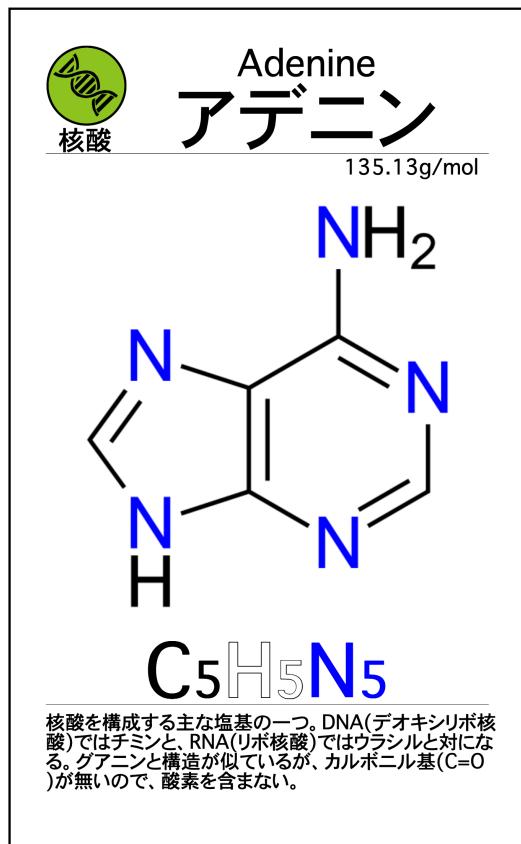
# アデニンにシールを貼ろう①



- は  
②表記された元素を貼る  
せん かど たんそ は  
③線の角に炭素を貼る  
て かぞ  
④つないだ手を数える。

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	●	1

# アデニンにシールを貼ろう②



は

あま

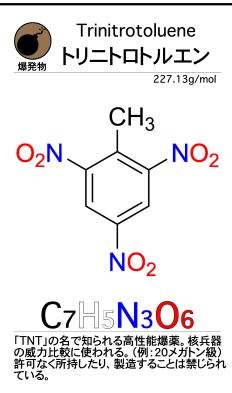
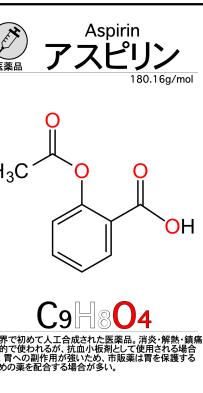
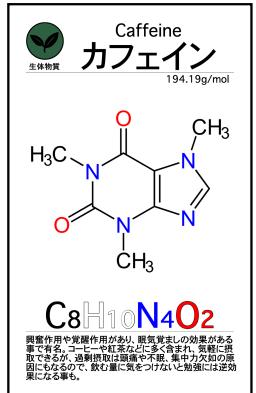
④余ったスペースを  
すいそ う  
水素で埋める

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
硫黄	S	○	2
水素	H	○	1
塩素	Cl	○	1

# いじょう お 以上で終わりです

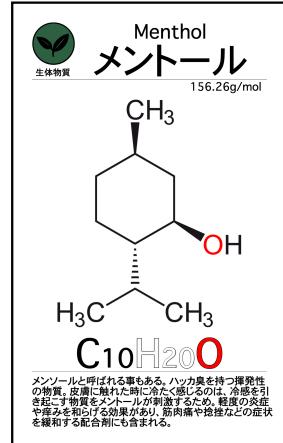
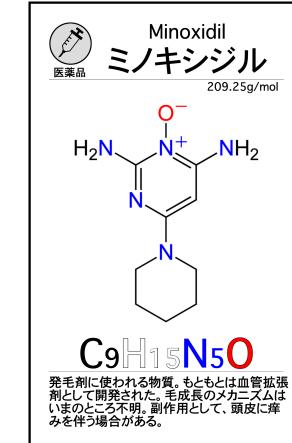
- のこ じかん じゅう す は  
• 残った時間は自由に、好きなカードにシールを貼ってください。
- りけんよこはまいぱんこうかい こた ようい  
• 理研横浜一般公開ウェブサイトに答えは用意されていますが、  
パズルみたいなものなので、できたら見ないで解いてみてください。
- のこ いえ も かえ いろいろ ぶんしこうぞう  
• 残ったパーツは家に持ち帰り、よかつたら色々な分子構造にチャレ

ンジしてみてください。



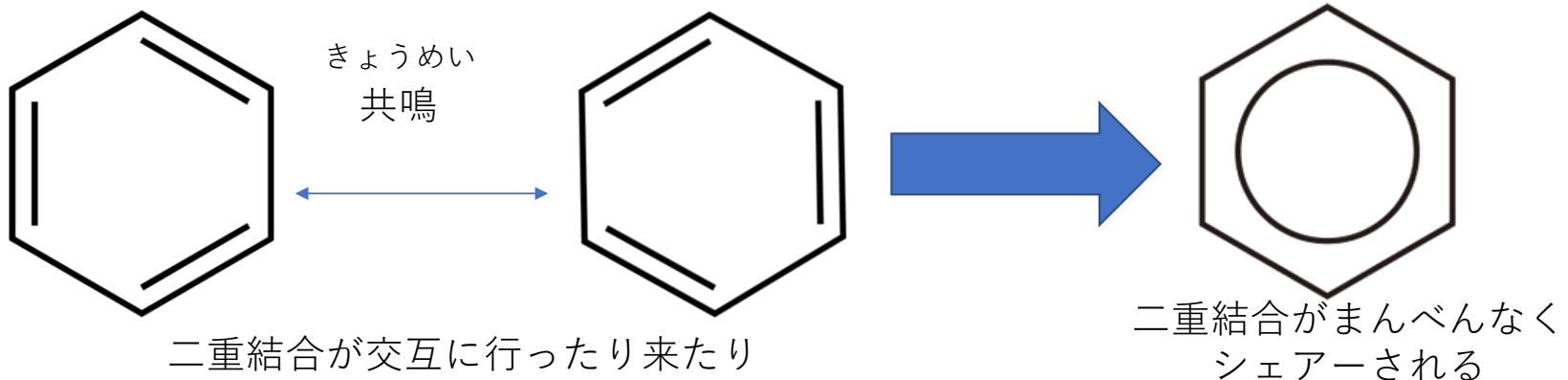
ゆうめい ぶっしつ  
有名な物質

さいこうなど まい  
最高難度の 2 枚



ほそく  
補足 ベンゼン

- ベンゼンは、すごく**安定**した分子です。
- 理由は下の図のように、二重結合までもが、みんなでまんべんなくシェアーされている為。
- オモチャを一人の子が独り占めしていたら、イヤですよね。
- みんなで平等にシェアーしたら嬉しい。分子も同じです。

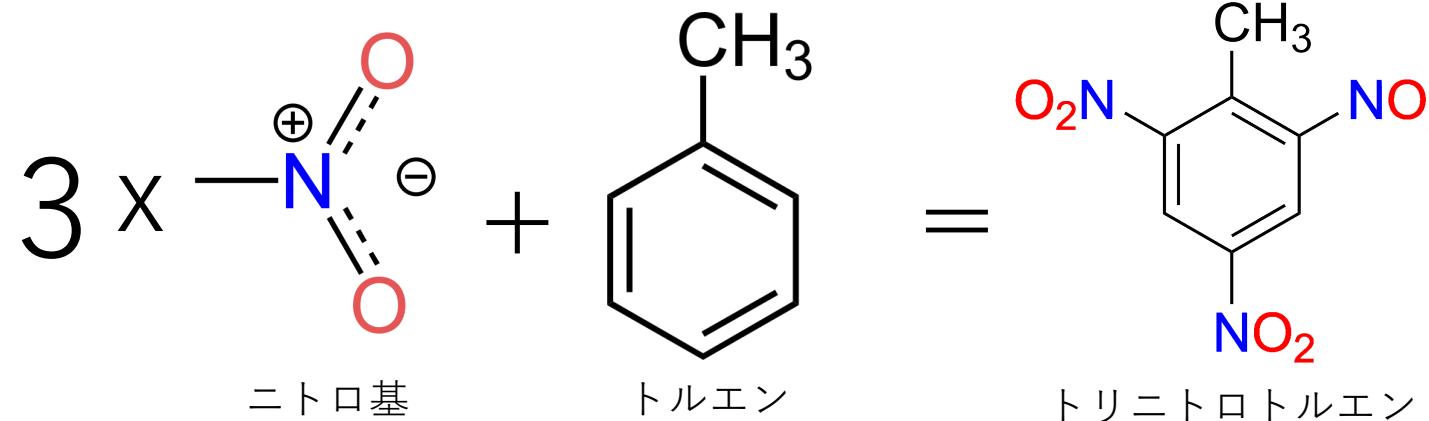
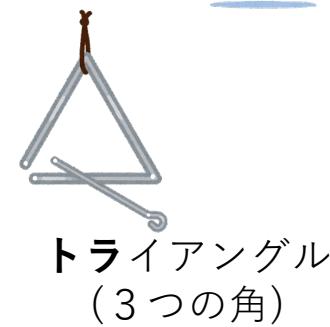




ほそく  
補足 トリニトロトルエン(TNT)



- ・マインクラフトでも有名な「トリニトロトルエン (TNT)」
- ・「トリ(tri)」はラテン語で「3」を意味します。「トリプル」「トライアングル」の単語も、同じ「tri」が語源です
- ・「トルエン」分子に、3つの「ニトロ基」がついているので「トリニトロトルエン」と命名されています



## ほそく 補足 ニトロ基

- 「ニトロ基」は、すっごく**不安定**です
- 理由は、窒素のNが結合をちょっと独り占めしていて(3必要なのに4)、酸素Oはちょっと結合が足りない(2必要なのに1.5)。
- 結合が不公平なので、ちょっとした刺激で不満がボ～ンと爆発してしまいます。
- ですのでトリニトロトルエン(TNT)では、安定しているトルエン(ベンゼンに似た分子)にくつけることにより、ニトロ基が簡単に爆発しないようにしています。

元素	シンボル	シール	結合数
炭素	C	●	4
窒素	N	○	3
酸素	O	●	2
水素	H	○	1

