



Zat Kimia: Unsur, molekul, senyawa dan tata nama

Mata Kuliah Kimia Dasar

Mengenal zat kimia

- 🕒 Mengenal nama
- 🕒 Mengenal sifat



Kapur

CaCO_3

Pahit

As Asetat/cuka

CH_3COOH

Asam

Garam

NaCl

Asin

Gula

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Manis





Mengapa kita perlu mengenal

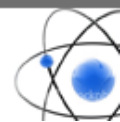
- Agar kita bisa mengidentifikasi
- Menggunakan untuk kebaikan
- Menghindari keburukannya





Zat Kimia

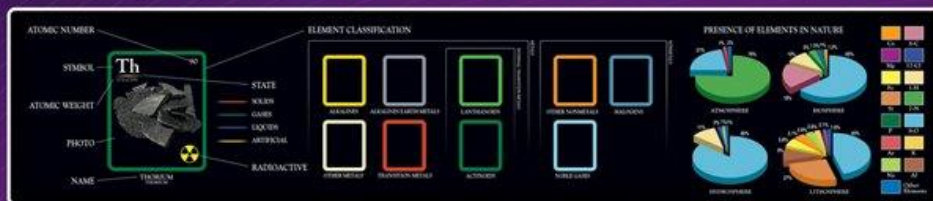
- 🕒 Unsur : entitas tunggal dari atom
- 🕒 Senyawa: Gabungan dua atau lebih atom yang terikat melalui IKATAN KIMIA membentuk suatu zat yang berbeda sifat kimia dan fisika dari unsur penyusunnya. Misal H_2O , CO_2 , NaCl , CaF_2 , NiAs , CaTiO_3
- 🕒 Molekul: Senyawa yang formulasinya ditentukan sebanyak atom penyusunnya
 - 💜 Contoh H_2O , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, makromolekul spt protein molekul DNA, Fatty acid dsb



Unsur

Illustrated Periodic Table of the Elements

Le Tableau Périodique des Éléments Illustré - La Tabla Periódica de los Elementos Ilustrada - Illustriertes Periodensystem der Elemente



Illustrated Periodic Table of the Elements

Le Tableau Périodique des Éléments Illustré - La Tabla Periódica de los Elementos Ilustrada - Illustriertes Periodensystem der Elemente

Diagram illustrating the structure and classification of the periodic table, centered on the element Thorium (Th).

ATOMIC NUMBER: 90

SYMBOL: Th

ATOMIC WEIGHT: 232.04

PHOTO: [Image of Thorium metal]

NAME: THORIUM

STATE: SOLID

GROUP: ACTINIDS

PERIOD: 7

CLASSIFICATION: ACTINIDE METAL

RADIOACTIVE: YES

PRESENCE OF ELEMENTS IN NATURE:

- Aluminum: 8.2%
- Oxygen: 46.6%
- Silicon: 25.7%
- Iron: 5.6%
- Carbon: 0.02%
- Nitrogen: 0.001%
- Hydrogen: 0.00005%
- Helium: 0.0000005%
- Neon: 0.000000001%
- Argon: 0.0000000001%
- Krypton: 0.00000000001%
- Xenon: 0.000000000001%
- Radium: 0.0000000000000001%

Elements 13 through 18:

- 13 B: Boron
- 14 C: Carbon
- 15 N: Nitrogen
- 16 O: Oxygen
- 17 F: Fluorine
- 18 Ne: Neon

Elements 19 through 36:

- 19 K: Potassium
- 20 Ca: Calcium
- 21 Sc: Scandium
- 22 Ti: Titanium
- 23 V: Vanadium
- 24 Cr: Chromium
- 25 Mn: Manganese
- 26 Fe: Iron
- 27 Co: Cobalt
- 28 Ni: Nickel
- 29 Cu: Copper
- 30 Zn: Zinc
- 31 Ga: Gallium
- 32 Ge: Germanium
- 33 As: Arsenic
- 34 Se: Selenium
- 35 Br: Bromine
- 36 Kr: Krypton

Elements 37 through 54:

- 37 Rb: Rubidium
- 38 Sr: Strontium
- 39 Y: Yttrium
- 40 Zr: Zirconium
- 41 Nb: Niobium
- 42 Mo: Molybdenum
- 43 Tc: Technetium
- 44 Ru: Ruthenium
- 45 Rh: Rhodium
- 46 Pd: Palladium
- 47 Ag: Silver
- 48 Cd: Cadmium
- 49 In: Indium
- 50 Sn: Tin
- 51 Sb: Antimony
- 52 Te: Tellurium
- 53 I: Iodine
- 54 Xe: Xenon

Elements 55 through 72:

- 55 Cs: Cesium
- 56 Ba: Barium
- 57 La: Lanthanum
- 58 Ce: Cerium
- 59 Pr: Praseodymium
- 60 Nd: Neodymium
- 61 Pm: Promethium
- 62 Sm: Samarium
- 63 Eu: Europium
- 64 Gd: Gadolinium
- 65 Tb: Terbium
- 66 Dy: Dysprosium
- 67 Ho: Holmium
- 68 Er: Erbium
- 69 Tm: Thulium
- 70 Yb: Ytterbium
- 71 Lu: Lutetium

LANTHANOIDS

ACTINOIDS

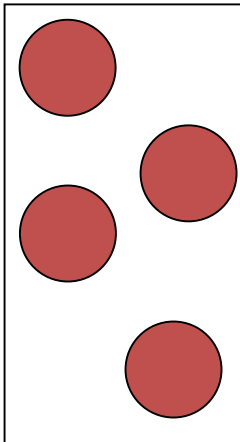
Elements 73 through 118:

- 73 Th: Thorium
- 74 Pa: Protactinium
- 75 U: Uranium
- 76 Np: Neptunium
- 77 Pu: Plutonium
- 78 Am: Americium
- 79 Cm: Curium
- 80 Bk: Berkelium
- 81 Cf: Californium
- 82 Es: Einsteinium
- 83 Fm: Fermium
- 84 Md: Mendelevium
- 85 No: Nobelium
- 86 Lr: Lawrencium
- 87 Fr: Francium
- 88 Ra: Radium
- 89 Ac: Actinium
- 90 Th: Thorium
- 91 Pa: Protactinium
- 92 U: Uranium
- 93 Np: Neptunium
- 94 Pu: Plutonium
- 95 Am: Americium
- 96 Cm: Curium
- 97 Bk: Berkelium
- 98 Cf: Californium
- 99 Es: Einsteinium
- 100 Fm: Fermium
- 101 Md: Mendelevium
- 102 No: Nobelium
- 103 Lr: Lawrencium
- 104 Rf: Rutherfordium
- 105 Db: Dubnium
- 106 Sg: Seaborgium
- 107 Bh: Bohrium
- 108 Hs: Hassium
- 109 Mt: Meitnerium
- 110 Ds: Darmstadtium
- 111 Rg: Roentgenium
- 112 Cn: Copernicium
- 113 Uut: Ununtrium
- 114 Uuq: Ununquadium
- 115 Uup: Ununpentium
- 116 Uuh: Ununhexium
- 117 Uus: Ununseptium
- 118 Uuo: Ununoctium

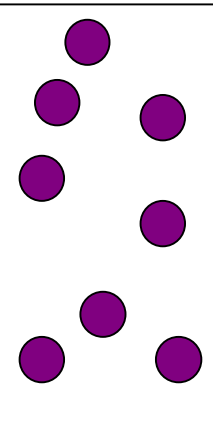
Unsur, senyawa dan campuran

- Unsur : zat yang tidak dapat diuraikan menjadi zat-zat yang lebih sederhana oleh reaksi kimia.
- Senyawa : zat yang terdiri dari dua unsur atau lebih dan unsur-unsur tiap senyawa individu selalu ada dalam proporsi massa yang sama
- Campuran : campuran homogen dan heterogen

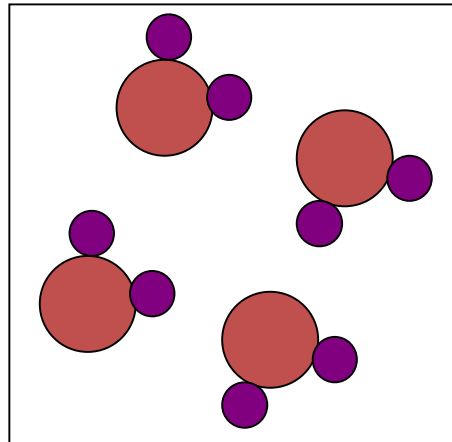
atom-atom
dari unsur 1



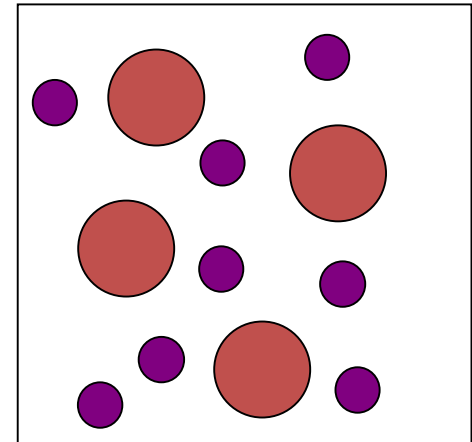
atom-atom
dari unsur 2



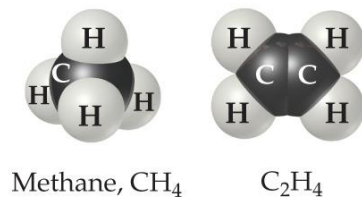
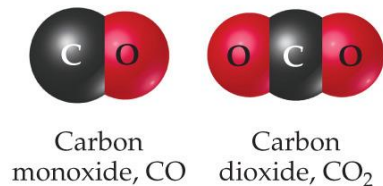
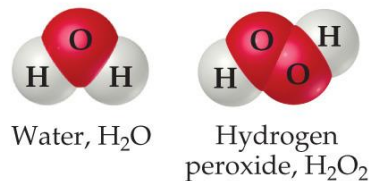
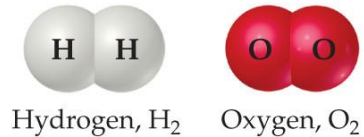
Senyawa dari unsur 1 dan 2



campuran dari unsur 1 dan 2



Rumus Senyawa Molekul



Subscript disebelah kanan dari simbol unsur menyatakan jumlah unsur tersebut dalam senyawa molekulnya.

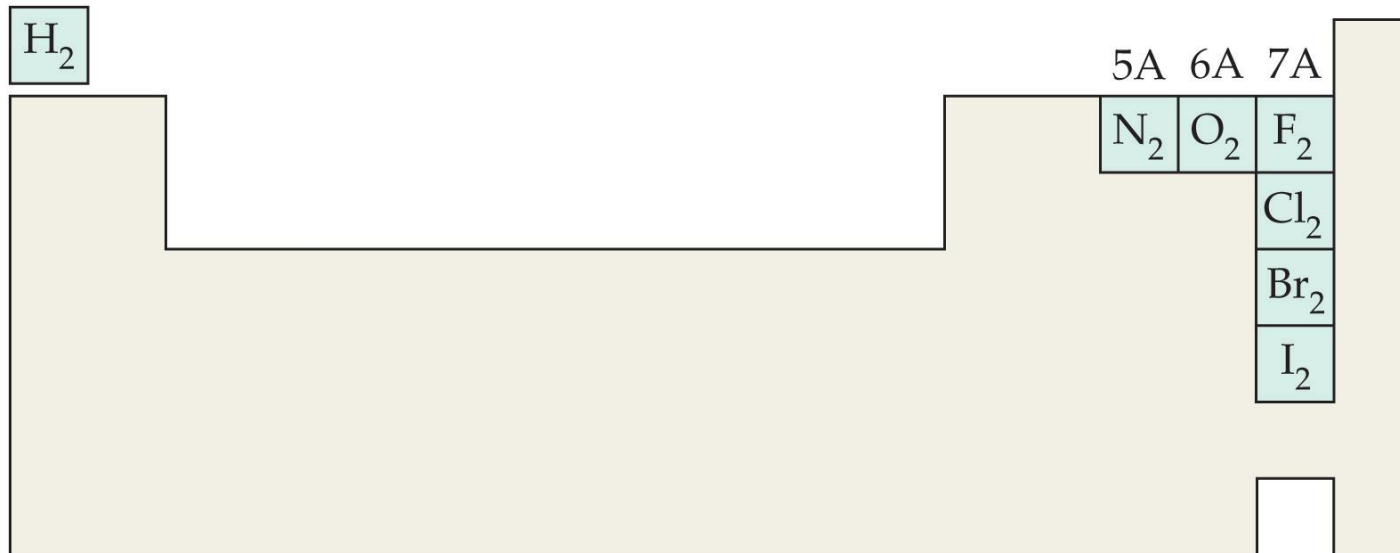
Senyawa molekul adalah molekul yang hanya mengandung nonlogam?

Senyawa organologam, enzyme

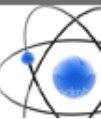




Molekul Diatomik



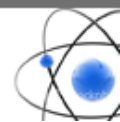
Tujuh unsur ini secara alami membentuk molekul yang mengandung dua atom saja



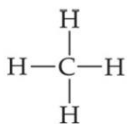


Ada dua jenis rumus senyawa

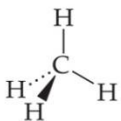
- ➊ Rumus Empiris adalah perbandingan rasio terkecil bilangan bulat untuk setiap unsur dalam senyawa.
- ➋ Rumus Molekul menyatakan jumlah yang sesuai setiap atomnya dalam senyawa.



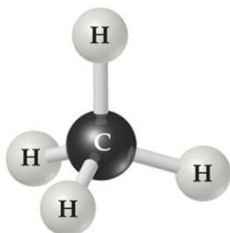
Jenis rumus senyawa



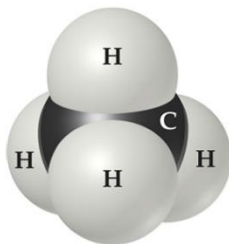
Structural formula



Perspective drawing

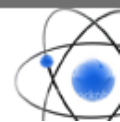


Ball-and-stick model



Space-filling model

- ➊ Rumus struktur memperlihatkan penataan ikatan antar atom.
- ➋ Penggambaran perspektif juga memperlihatkan susunan 3D atom dalam senyawa.



Senyawa ion

1A																	7A	8A	N O B L E G A S E S
H ⁺	2A											3A	4A	5A	6A	H ⁻			
Li ⁺		Transition metals												N ³⁻	O ²⁻	F ⁻			
Na ⁺	Mg ²⁺											Al ³⁺			S ²⁻	Cl ⁻			
K ⁺	Ca ²⁺												Se ²⁻	Br ⁻					
Rb ⁺	Sr ²⁺												Te ²⁻	I ⁻					
Cs ⁺	Ba ²⁺																		

🌀 Ketika atom menerima atau melepaskan elektron akan menjadi ion-ion.

💜 Kation bermuatan positive dan umumnya terbentuk dari unsur pada sebelah kiri tabel berkala unsur.

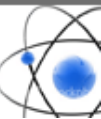
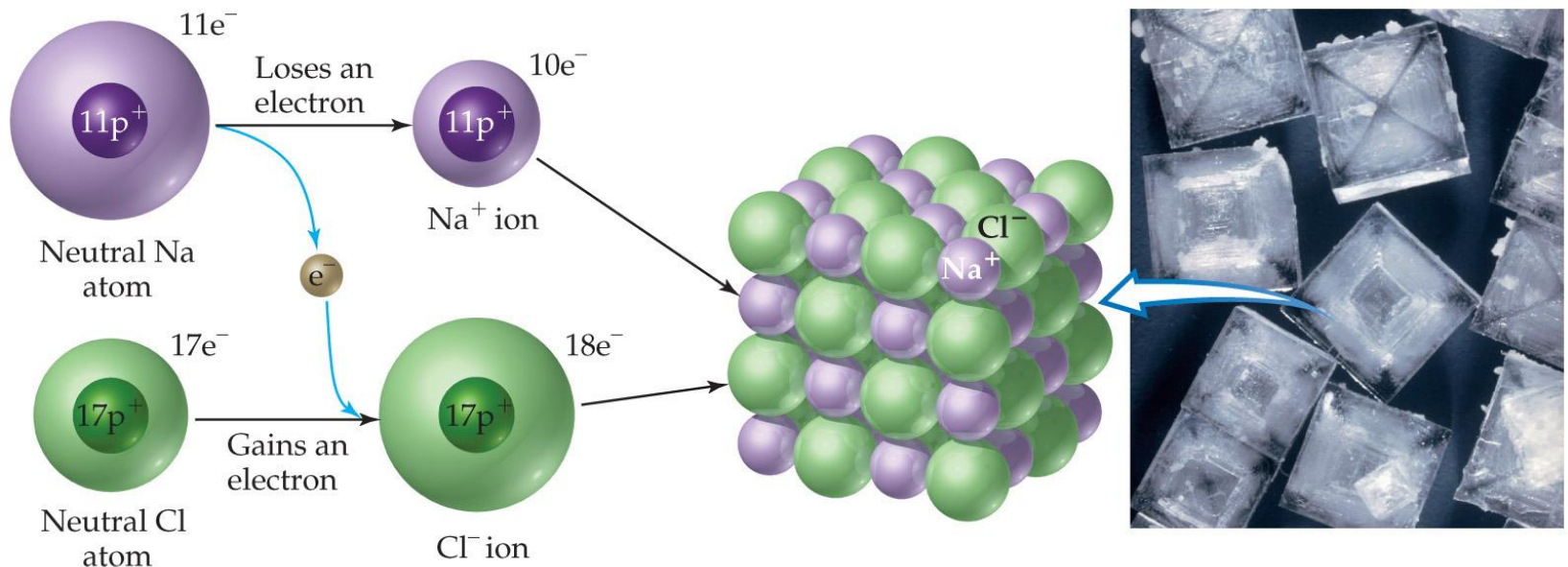
💜 Anion bermuatan negatif dan umumnya terbentuk dari unsur pada sebelah kanan tabel berkala unsur.



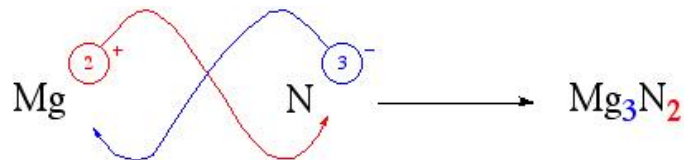
Ikatan Ionik

Ikatan ionik (seperti NaCl) umumnya terbentuk antara logam dan non logam.

Amonium Klorida?

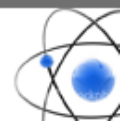


Menuliskan rumus senyawa



🌀 Senyawa kimia secara elektronik bermuatan netral, penentuan rumus senyawa dapat digambarkan sebagai berikut:

- 💜 Muatan kation menjadi subskrip pada anion.
- 💜 Muatan anion menjadi subskrip pada kation.
- 💜 Jika nilai subskrip bukan dalam perbandingan terkecilnya, dapat dibagi dengan faktor pembagi yang terbesar.



Kation umum

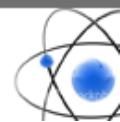
Charge	Formula	Name	Formula	Name
1+	H⁺	Hydrogen ion	NH₄⁺	Ammonium ion
	Li⁺	Lithium ion	Cu⁺	Copper(I) or cuprous ion
	Na⁺	Sodium ion		
	K⁺	Potassium ion		
	Cs⁺	Cesium ion		
	Ag⁺	Silver ion		
2+	Mg²⁺	Magnesium ion	Co²⁺	Cobalt(II) or cobaltous ion
	Ca²⁺	Calcium ion	Cu²⁺	Copper(II) or cupric ion
	Sr²⁺	Strontium ion	Fe²⁺	Iron(II) or ferrous ion
	Ba²⁺	Barium ion	Mn²⁺	Manganese(II) or manganous ion
	Zn²⁺	Zinc ion	Hg₂²⁺	Mercury(I) or mercurous ion
	Cd²⁺	Cadmium ion	Hg²⁺	Mercury(II) or mercuric ion
			Ni²⁺	Nickel(II) or nickelous ion
			Pb²⁺	Lead(II) or plumbous ion
			Sn²⁺	Tin(II) or stannous ion
3+	Al³⁺	Aluminum ion	Cr³⁺	Chromium(III) or chromic ion
			Fe³⁺	Iron(III) or ferric ion

*The most common ions are in boldface.

Anion umum

Charge	Formula	Name	Formula	Name
1–	H^-	Hydride ion	CH_3COO^- (or $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$)	Acetate ion
	F^-	Fluoride ion	ClO_3^-	Chlorate ion
	Cl^-	Chloride ion	ClO_4^-	Perchlorate ion
	Br^-	Bromide ion	NO_3^-	Nitrate ion
	I^-	Iodide ion	MnO_4^-	Permanganate ion
	CN^-	Cyanide ion		
	OH^-	Hydroxide ion		
2–	O^{2-}	Oxide ion	CO_3^{2-}	Carbonate ion
	O_2^{2-}	Peroxide ion	CrO_4^{2-}	Chromate ion
	S^{2-}	Sulfide ion	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Dichromate ion
			SO_4^{2-}	Sulfate ion
3–	N^{3-}	Nitride ion	PO_4^{3-}	Phosphate ion

* The most common ions are in boldface.





Tatanama senyawa Anorganik

- ☉ Tulis nama kation
- ☉ Jika anion adalah sebuah unsur, tambah akhiran dengan -ida. Jika anion adalah ion poliatomik, cukup tuliskan nama ion poliatomik.
- ☉ Jika kation memiliki kemungkinan lebih dari satu muatan, tulis muatannya menggunakan angka romawi dalam tanda kurung.





Pola tatanama anionoksi

🌀 Ketika terdapat anionoksi lebih dari satu yang melibatkan unsur yang sama :

💜 Anion yang memiliki oksigen lebih sedikit diberikan akhiran *-it*.

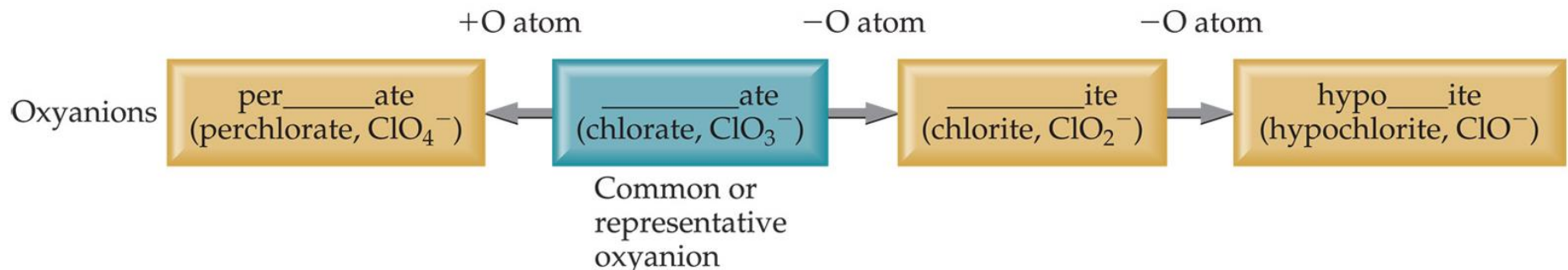
🌀 NO_2^- : nitrit; SO_3^{2-} : sulfit

💜 Anion yang memiliki oksigen lebih banyak diberikan akhiran *-at*.

🌀 NO_3^- : nitrat; SO_4^{2-} : sulfat

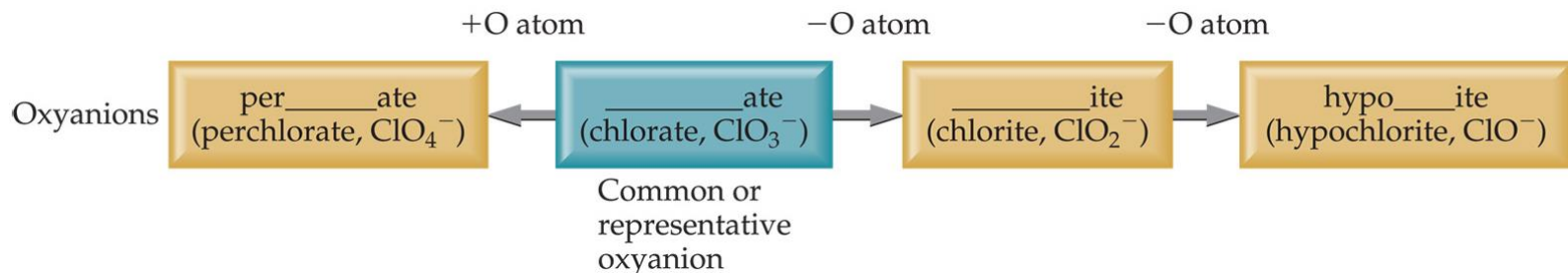
Pola tatanama anionoksi

- Anion dengan oksigen paling sedikit ditambahkan awalan *hypo-* dan akhiran *-it*.
 - ClO^- : hypoklorit
- Anion dengan oksigen paling sedikit ditambahkan awalan *per-* dan akhiran *-at*.
 - ClO_4^- : perklorat



Pola tatanama anionoksi

- ☉ Anion dengan oksigen paling sedikit kedua diberi akhiran *-it*.
 - ClO_2^- : klorit
- ☉ Anion dengan oksigen paling banyak kedua diberi akhiran *-at*.
 - ClO_3^- : klorat



Tatanama Anorganik pada Asam

Anion		Acid
____ide (chloride, Cl^-)	add H^+ ions	hydro____ic acid (hydrochloric acid, HCl)
____ate (chlorate, ClO_3^-) (perchlorate, ClO_4^-)	add H^+ ions	____ic acid (chloric acid, HClO_3) (perchloric acid, HClO_4)
____ite (chlorite, ClO_2^-) (hypochlorite, ClO^-)	add H^+ ions	____ous acid (chlorous acid, HClO_2) (hypochlorous acid, HClO)

🌀 Jika anion dalam asam diberi akhiran *-ida*, dan ditambahkan kata depan asam dan *hydro-* :

- 💜 HCl : asam hidroklorida
- 💜 HBr : asam hidrobromida
- 💜 HI : asam hidroioidida



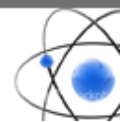
Tatanama Anorganik pada Asam

Anion		Acid
_____ide (chloride, Cl^-)	add H^+ ions	hydro_____ic acid (hydrochloric acid, HCl)
_____ate (chlorate, ClO_3^-) (perchlorate, ClO_4^-)	add H^+ ions	_____ic acid (chloric acid, HClO_3) (perchloric acid, HClO_4)
_____ite (chlorite, ClO_2^-) (hypochlorite, ClO^-)	add H^+ ions	_____ous acid (chlorous acid, HClO_2) (hypochlorous acid, HClO)

🌀 Jika anion dalam asam diberi akhiran *-at*, dan ditambahkan kata - *asam*:

💜 HClO_3 : asam klorat

💜 HClO_4 : asam perklorat



Tatanama Anorganik pada Asam

Anion		Acid
____ide (chloride, Cl^-)	add H^+ ions	hydro____ic acid (hydrochloric acid, HCl)
____ate (chlorate, ClO_3^-) (perchlorate, ClO_4^-)	add H^+ ions	____ic acid (chloric acid, HClO_3) (perchloric acid, HClO_4)
____ite (chlorite, ClO_2^-) (hypochlorite, ClO^-)	add H^+ ions	____ous acid (chlorous acid, HClO_2) (hypochlorous acid, HClO)

🌀 Jika anion dalam asam diberi akhiran *-it*, dan ditambahkan kata - *asam* :

💜 HClO : asam hipoklorit

💜 HClO_2 : asam klorit

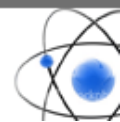




Tatanama senyawa Biner

Prefix	Meaning
<i>Mono-</i>	1
<i>Di-</i>	2
<i>Tri-</i>	3
<i>Tetra-</i>	4
<i>Penta-</i>	5
<i>Hexa-</i>	6
<i>Hepta-</i>	7
<i>Octa-</i>	8
<i>Nona-</i>	9
<i>Deca-</i>	10

- Atom yang kurang elektronegatif disebut dahulu.
- Awalan digunakan untuk menunjukkan jumlah atom setiap unsur dalam senyawa (*mono-* tidak digunakan pada atom pertama) .



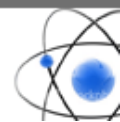
Tatanama senyawa Biner

Prefix	Meaning
<i>Mono-</i>	1
<i>Di-</i>	2
<i>Tri-</i>	3
<i>Tetra-</i>	4
<i>Penta-</i>	5
<i>Hexa-</i>	6
<i>Hepta-</i>	7
<i>Octa-</i>	8
<i>Nona-</i>	9
<i>Deca-</i>	10

🌀 Akhiran diberikan pada untur yang lebih elektronegatif dengan menambahkan akhiran - *ida*.

💜 CO_2 : carbon dioxide

💜 CCl_4 : carbon tetrachloride

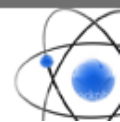


Tatanama senyawa Biner

Prefix	Meaning
<i>Mono-</i>	1
<i>Di-</i>	2
<i>Tri-</i>	3
<i>Tetra-</i>	4
<i>Penta-</i>	5
<i>Hexa-</i>	6
<i>Hepta-</i>	7
<i>Octa-</i>	8
<i>Nona-</i>	9
<i>Deca-</i>	10

- o Jika awalan diakhiri dengan a atau o dan nama unsur diawali dengan huruf vokal, kedua huruf vokal ini dilebur jadi satu.

N_2O_5 : dinitrogen pentoxide



Tatanama Anorganik

Cations:

- ☐ NH_4^+
- ☐ Li^+
- ☐ Na^+
- ☐ Ca^{2+}
- ☐ Ba^{2+}
- ☐ Ag^+
- ☒ Fe^{2+}
- ☐ Fe^{3+}
- ☐ Al^{3+}
- ☐ Pb^{2+}

iron(II)
phosphate

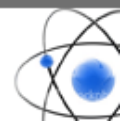
$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$

insoluble in
water

Solubility defined as greater
than 0.1 g solute / 100 g H_2O

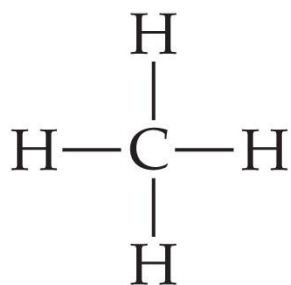
Anions:

- ☐ F^-
- ☐ Cl^-
- ☐ Br^-
- ☐ OH^-
- ☐ S^{2-}
- ☐ CO_3^{2-}
- ☐ SO_4^{2-}
- ☒ PO_4^{3-}
- ☐ NO_3^-
- ☐ ClO_4^-

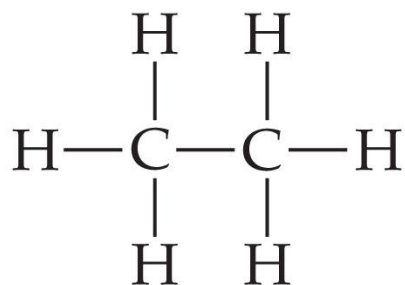




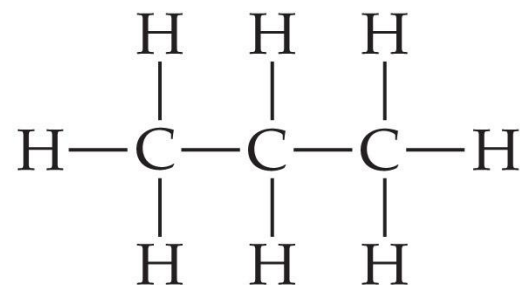
Tatanama Senyawa Organik



Methane

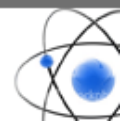


Ethane



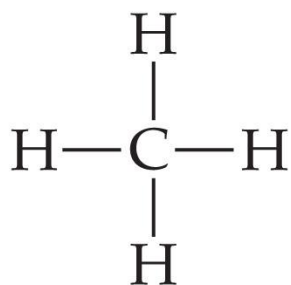
Propane

- Kimia Organik memiliki sistem tatanama tersendiri Organik.

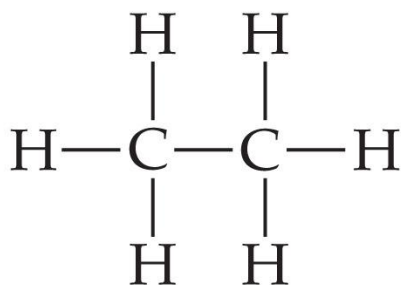




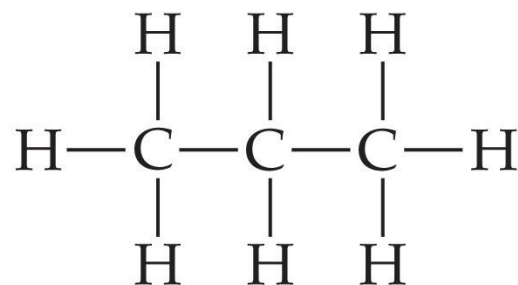
Tatanama Senyawa Organik



Methane

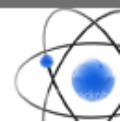


Ethane

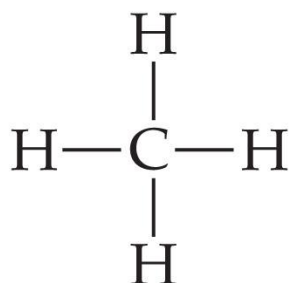


Propane

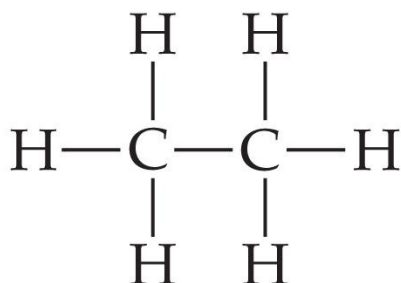
Hydrokarbon yang paling sederhana (hanya mengandung karbon dan hidrogen) adalah **alkana**.



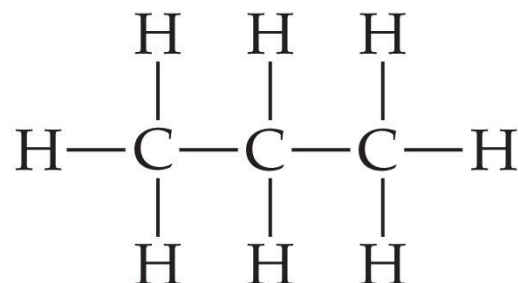
Tatanama Senyawa Organik



Methane

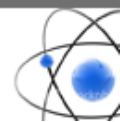


Ethane

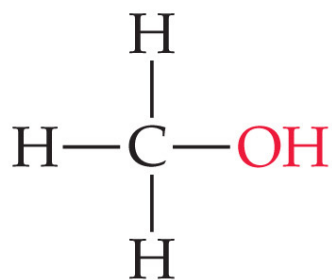


Propane

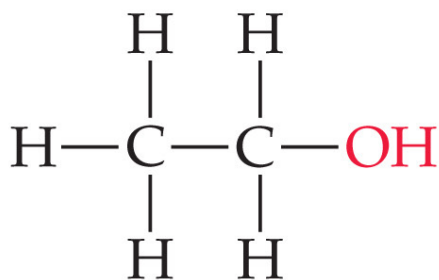
bagian pertama dari nama senyawa hidrokarbon sesuai dengan jumlah atom karbonnya (*met-* = 1, *et-* = 2, *prop-* = 3, etc.).



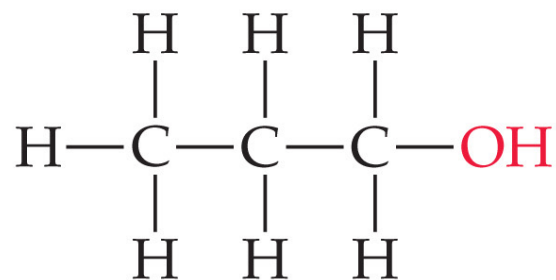
Tatanama Senyawa Organik



Methan

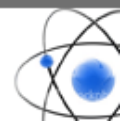


Ethan



1-Propan

- ☉ Ketika satu hidrogen pada alkana diganti dengan yang lain (**gugus fungsi**, seperti -OH pada senyawa di atas), nama diturunkan dari nama alkana.
- ☉ Akhiran menunjukkan jenis dari senyawa.
 - 💜 sebuah **alkohol** diakhiri dengan -ol.



Permainan tatanama

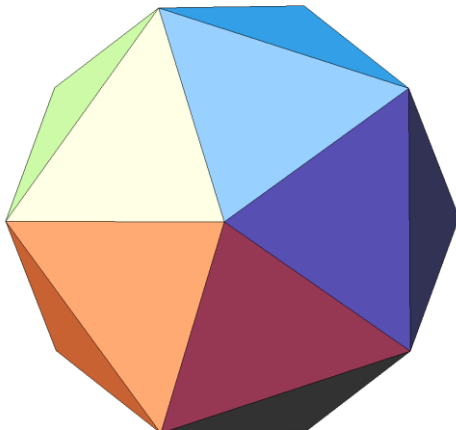
Jenis kation



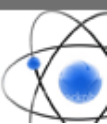
Jenis anion



Jenis kation



Jenis anion





QUIZ



- 🌀 Apa nama ikan yang terbuat dari dua atom natrium?
- 🌀 H_2O is water and H_2O_2 is hydrogen peroxide. What is H_2O_4 ?
- 🌀 What is the chemical formula for "coffee"?

