Belajar Kimia

Golongan

IA = H Li Na K Rb Cs Fr
IIA = Be Mg Ca Sr Ba Ra
IIIA = B Al
IVA = C Si Ge Sn Pb
VA = N P As Sb Bi
VIA = O S Se Te Po
VIIA = F Cl Br I At
VIIIA = He Ne Ar Kr Xe Rn

Struktur

$^{39}_{19}K$ — 39: Nomor massa (Atom Relatif : Ar); 19: Nomor atom

No atom = 19
No massa = 39
Proton = 19
neutron = No massa − No atom = 20
elektron = 19 (tdk bermuatan)

Ion

$^{39}_{19}K^{+}$ → melepaskan elektron
↳ elektron = 19 − 1 = 18

$^{16}_{8}O^{2-}$ elektron = 8 + 2 = 10

Konfigurasi elektron

Kulit

K L M N O $2n^2$
2 8 18 32 50
kulit terakhir ≤ 8e

Sub-kulit

s, p, d, F
$s^2\ p^6\ d^{10}\ f^{14}$

1s
2s 2p
3s 3p 3d
4s 4p 4d 4f
5s 5p 5d 5f
6s 6p 6d
7s 7p

$_2He\ _{10}Ne\ _{18}Ar\ _{36}Kr\ _{54}Xe\ _{86}Rn$

Catatan:
Aufbau " $d^4 \rightarrow d^5$ "
$d^9 \rightarrow d^{10}$

Periode

Banyak kulit yg terpakai / kulit [S] yg terakhir

Golongan

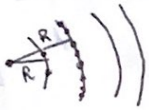
A
berakhir s^0
berakhir $ns^{0+1}p^0$

B
berakhir $ns^{0+(n-1)}d^0$
Σ s+d → 8, 9, 10 } VIIIB
11 → IB
12 → IIB

berakhir
4f → IIIB (lantanida)
5f → IIIB (aktinida)

Sifat periodik Unsur dalam SPU

(R) Jari-jari atom: jarak titik pusat inti dgn kulit elektron terluar



2)8)18)32)50
K L M N O

Periode (kulit): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

IA IIA ... IIIA IVA ... VIIIA

R makin besar
① kulit banyak
② proton/golongan kecil
Sifat logam kuat
sifat keelektifan kuat ③ eV besar (ion)

eV = Σ elektron di kulit terluar atau "mirip" golongan (dilihat dari jumlah elektron)

contoh:
- $_{11}Na$ $_{19}K$
  2)8)1 2)8)8)1
  N=3 < N=4
- $_{11}Na$ $_{15}P$
  2)8)1 2)8)5
  proton=11 > proton=15
- $_{16}S$ $_{16}S^{2-}$
  2)8)6 2)8)8
  eV=6 < eV=8

Ikatan KIMIA

① Ikatan ion : logam + non logam
② Ikatan kovalen: nonlogam + non logam

logam
Gol IA : H (→ non logam) Li Na K Rb Cs Fr
IIA : Be (→ logam) Mg Ca Sr Ba Ra
IIIA : B (→ logam) Al (→ non logam) Ga In Tl
IVA : Sn Pb
VA : Bi
Gol B : logam

non logam
Gol IVA - VIIIA
kec: Sn, Pb, Bi

Gol IA : +1
Gol IIA : +2
Gol IIIA : +3
Gol IVA : +4/-4
Gol VA : -3
Gol VIA : -2
Gol VIIA : -1
Gol VIIIA : 0

Contoh: Na dan Cl

(logam) IA — (non logam) VII A

Proses terjadinya

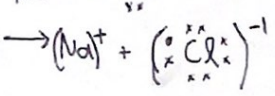
$Na \rightarrow Na^+ + 1\bar{e}$

$1\bar{e} + Cl \rightarrow Cl^-$ (+)

$Na + Cl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

$NaCl$ → rumus senyawa

Struktur lewis



$\rightarrow (Na)^+ + [:\ddot{Cl}:]^{-1}$

$_{12}X$ dan $_{53}Y$

$_{12}X \rightarrow [Ne]\,3s^2$ — IIA

$_{53}Y \rightarrow [Kr]\,5s^2 4d^{10} 5p^5$ — VII A

Proses terjadinya

$X \rightarrow X^{2+} + 2\bar{e}$ | x1 |

$1\bar{e} + Y \rightarrow Y^-$ | x2 | (+)

$X + 2Y \rightarrow X^{2+} + 2Y^-$

XY_2

Al dan O

(IIIA) logam — (VIA) non-logam

Proses terjadinya

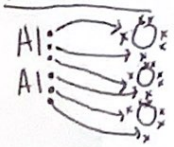
$Al \rightarrow Al^{3+} + 3\bar{e}$ | x2 |

$2\bar{e} + O \rightarrow O^{2-}$ | x3 | (+)

$2Al + 3O \rightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$

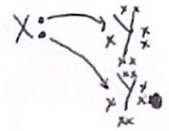
Al_2O_3 → rumus senyawa

Struktur lewis



$\rightarrow 2(Al)^{3+} + 3[:\ddot{O}:]^{2-}$

Struktur lewis



$\rightarrow (X)^{2+} + 2[:\ddot{Y}:]^-$

Ca dan S

(IIA) — (VIA)

Proses terjadinya

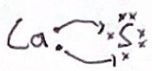
$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2\bar{e}$

$2\bar{e} + S \rightarrow S^{2-}$ (+)

$Ca + S \rightarrow Ca^{2+} + S^{2-}$

CaS → rumus senyawa

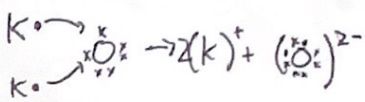
Struktur lewis



$\rightarrow (Ca)^{2+} + [:\ddot{S}:]^{2-}$

K_2O

Gambar lewis



$\rightarrow 2(K)^+ + [:\ddot{O}:]^{2-}$

① H ④ Be ⑤ B

Ikatan ion

Ikatan Kovalen

non logam + non logam

Pusat (Dalam senyawa jumlah unsur paling sedikit) — NH_3, N pusat

I) Golongan lebih kecil, kecil

II) Periode lebih besar jika golongan sama

Pusat bisa oktet, desset, dodeset

8e̅ 10e̅ 12e̅

kec: C, N, O, F harus oktet 8e̅

Pengecualian oktet (8e̅): B (6e̅) dan Be (4e̅)

Cabus pengelilingi harus oktet kec: H (duplet 2e̅)

(8e̅)

cari rumus senyawa

N dan H

(VA) (IA)

Proses terjadinya

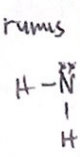
$N: 5e + 3\bar{e}$ | x1 |

$H: 1e + 1e$ | x3 |

NH_3

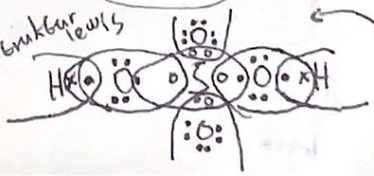
Struktur lewis

rumus bangun:



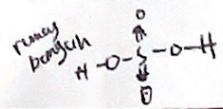
H_2SO_4

Struktur lewis



← Ikatan koordinasi

rumus bangun



Stokiometri

Ar C = 12
H = 1
O = 16
N = 14
S = 32

Konsep mol

① $n = mol = \frac{massa}{Mr}$ → jumlah zat

massa satuan gram
Mr = massa molekul Relatif
Mr = jumlah Ar
Ar = massa atom Relatif

Senyawa H_2O → $Mr = 2 \cdot ArH + 1 \cdot ArO$
$= 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$

Unsur Na → Ar Na = 23

② $V = n \times 22,4$ (0°C, 1 atm) → STP standar
T P

③ $V = n \times 24$ (25°C, 1 atm) → RTP ruang
T P

T = Suhu
P = tekanan

④ $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ → suhu (K)
↓ ↓ ↓
atm liter 0,082

⑤ $M = \frac{n}{V}$ satuan M
↓
Molaritas (larutan)
gas tdk punya M

⑥ N = jumlah molekul/partikel
$N = n \cdot L$ $L = 6,02 \times 10^{23}$

⑦ Jumlah atom = Banyak atom . N
(x)

⑧ 2 gas (T, P) sama
$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}$

⑨ 2 gas (T, P) beda
$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 R T_1}{n_2 R T_1}$

⑩ $M_{campuran} = \frac{n_1 + n_2 + \cdots}{V_{total}}$

Pengenceran
$M_1 V_1 = M_2 V_2$

catatan:
Jika ada kadar air.
maka m_{murni} = a/. m pdutan
$n = \frac{m_{murni}}{Mr}$

Reaksi

(I) 1A + 2B → 3C + 1D

2 mol | $\frac{2}{1} \cdot 2 = 4$ mol | $\frac{3}{1} \cdot 2 = 6$ mol | $\frac{1}{1} \cdot 2 = 2$ mol

1A + 2B → 3C + 1D
2 mol | 4 mol | 6 mol | 2 mol

(II) 1A + 2B → 3C + 1D
2 mol | 3 mol

check
$\frac{2}{1}$ $\frac{3}{2}$
2 > 1,5

M : 2 mol | 3 mol | – | –
B : $\frac{1}{2} \cdot 3$ mol | 3 mol | $\frac{3}{2} \cdot 3 = 4,5$ | $\frac{1}{2} \cdot 3 = 1,5$ +
S : 0,5 mol | – | 4,5 mol | 1,5 mol

→ habis, pereaksi pembatas (B)

Kadar /persentase

1) kadar unsur dalam suatu senyawa
H_2O → % H = $\frac{2 \cdot ArH}{Mr\,H_2O} \times 100\%$ % O = $\frac{1 \cdot ArO}{Mr\,H_2O} \times 100\%$

2) massa unsur dalam senyawa
* massa hidrogen dalam 36 gram senyawa H_2O
$mH = \frac{2 \cdot ArH}{Mr\,H_2O} \cdot mH_2O = \frac{2 \cdot 1}{18} \cdot 36 = 4$ gram

→ bpj/ppm ($\times 10^6$)

3) kemurnian senyawa dalam campuran/cuplikan (pdutan)
% senyawa = $\frac{m_{senyawa}}{m_{campuran}} \cdot 100\%$

Rumus Empiris dan Rumus Molekul
(RE) (RM)

Rumus Empiris = Rumus Senyawa paling sederhana
CH_4

Rumus Molekul = Rumus Senyawa molekul

C_2H_6 → RM

↓

CH_3 ⟷ RE

$RM = (RE) \cdot a$ (a = kelipatan)

RE → perbandingan mol tiap unsur pembentuk senyawa

$Mr_{RM} = Mr_{RE} \cdot a$

Pembakaran C_xH_y (Hidrokarbon): $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Pembakaran $C_xH_yO_z$ (senyawa karbon): $C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Redoks → bilangan oksidasi "muatan unsur"

Redoks = Reduksi & Oksidasi
(penurunan biloks, kenaikan biloks)

Na_2O: $2 \cdot Na + 1 \cdot O = 0$; $2 \cdot +1 + O = 0$; $O = -2$

OF_2: $1 \cdot O + 2F = 0$; $O + 2(-1) = 0$; $O = +2$

I) logam gol. IA = +1 (Li Na K Rb Cs Fr)
IIA = +2 (Be Mg Ca Sr Ba Ra)
IIIA = +3 (Al)

Ag^+, Zn^{2+}, Ni^{2+}

II) H^+
III) F^-
IV) O^{2-}
V) Gol VII A : −1
VI) Gol VI A : −2
} jika senyawa > 2 unsur tidak berlaku

NaH: $+1 - 1 = 0$; Na = +1, H = −1

MnO: Mn = +2, O = −2

Ag_2O: Ag = +1, O = −2

PO_4^{3-}: O = −2, P = +5

$H_2Cr_2O_7$: $2 + 12 - 14$, Cr = 6

$Cr_2(SO_4)_3$: Cr^{+3} dan SO_4^{-2}

Redoks & Penyetaraan Reaksi

$CO_2 \rightarrow C_2O_4^{2-}$ (+4 → +3)

Reduksi ↓

Reduksi = oksidator
oksidasi = reduktor

$I^- \rightarrow I_2$ (−1 → 0)

oksidasi ↑

Hasil oksidasi = I_2
Reduktor = I^-

Hasil reduksi = $C_2O_4^{2-}$
oksidator = CO_2

1) $KI + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2S + I_2 + H_2O$

oksidasi (reduktor)

reduksi (oksidator)

2) $2NaClO + Bi_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaCl + 2NaBiO_3 + H_2O$

reduksi (oksidator)

oksidasi (reduktor)

reaksi autoredoks: senyawa reduktor = senyawa oksidator

Penyetaraan Reaksi → menyamakan jumlah unsur pereaksi dan hasil pereaksi

(pereaksi) (hasil reaksi)
$1C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
↓ koef. penyetaraan

$2Ag_2CrO_4 + 4HNO_3 \rightarrow 4AgNO_3 + 1H_2Cr_2O_7 + 1H_2O$

Termokimia

ΔH = Perubahan Entalpi $(kj/mol) = -\frac{q}{n}$ → q → kalor, n → mol

Reaksi →

Eksoterm (melepas kalor) (menghasilkan kalor)
kalor berpindah dari sistem ke lingkungan
$\Delta H = -$, $q = +$
1) Pembakaran
2) Respirasi
3) Pembentukan
4) Netralisasi
5) pengembunan
6) pembekuan

Endoterm (menerima kalor) (membutuhkan kalor)
kalor berpindah dari lingkungan ke sistem
$\Delta H = +$, $q = -$
1) Penguraian
2) Penguapan
3) Pencairan
4) Fotosintesis

* Reaksi-reaksi [(g) → gas, (s) → solid, (aq) → larutan, (l) → cairan]

1) Reaksi Pembakaran (ΔH_c)
$① X + O_2 \rightarrow \ldots \quad \Delta H = \ldots kj$

2) Reaksi pembentukan (ΔH_f)
$A + B \rightarrow ① A\,B \quad \Delta H = \ldots kj$

3) Reaksi penguraian (ΔH_d)
$\Delta H_f = -\Delta H_d$
$① H_2O \rightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2$

4) Reaksi penetralan (ΔH_n)
Asam (aq) H+ + Basa (aq) OH− → Garam (aq) + ① $H_2O_{(l)}$

ceh: $H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$
SO_4^{2-} K^+
K_2SO_4

Cl^- Na^+
$NaCl$
SO_4^{2-} K^+
K_2SO_4

5) Reaksi penguapan (ΔH_v)
$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$
(cair) (gas)

6) Reaksi Substitusi (tukar menukar)
$C_3H_{8(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow C_3H_7Cl_{(g)} + HCl_{(aq)}$
Alkana + X_2

X = golongan VII A

7) Reaksi Adisi (penggabungan)
$C_3H_6 + Cl_2 \rightarrow C_3H_6Cl_2$
= Alkena + X_2
= Alkuna + X_2

$C_3H_4 + H_2 \rightarrow C_3H_6$
= Alkena + H_2
= Alkena + H_2

6dk perlu setara

Laju Reaksi

(V) satuan M/s

① Konsentrasi → $V_{sesaat} = k[A]^x_{sisa}[B]^y_{sisa}$ $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 3C_{(g)} + D_{(g)}$

wujud (g dan aq)

konsentrasi = M

$M = \frac{n}{V}$

$[\cdot]$

x = ordo reaksi A

y = ordo reaksi B

x+y = ordo total

k = tetapan laju reaksi

satuan $k = M^{1-\text{ordo total}}/s$

$V_{rata^2} \rightarrow V_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$

$V_B = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$

$V_C = +\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$

$V_D = +\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$

* $V_{sesaat} = k[A]^2[B]^1$
$= k(\frac{3}{1})^2(\frac{1}{1})^1$
$= 9k$

	$A_{(g)}$	+	$2B_{(g)}$	→	$3C_{(g)}$	+	$D_{(g)}$
m:	4 mol		3 mol		–		–
B:	$\frac{1}{3}\cdot 3 = 1$ mol		$\frac{2}{3}\cdot 3 = 2$ mol	⊖	3 mol		$\frac{1}{3}\cdot 3 = 1$ mol ⊕
S:	3 mol		1 mol		3 mol		1 mol

$V_{ruang} = 10$ liter

$\Delta t = 10$ detik

$V_A = -\frac{3-4}{10} = \frac{1}{10}$ m/s $V_C = +\frac{3-0}{10} = \frac{3}{10}$ m/s

$V_B = -\frac{1-3}{10} = \frac{2}{10}$ m/s $V_D = +\frac{1-0}{10} = \frac{1}{10}$ m/s

cara II : perbandingan koefisien

② Suhu (T)

T↑ V↑ ↔ Energi kinetik makin besar
Frekuensi/energi tumbukan makin meningkat

$V_2 = V_1(n)^{\frac{\Delta T}{a}}$

n = kenaikan laju setiap kenaikan suhu a

a = kenaikan suhu yang terjadi setiap n

$V = \frac{1}{t}$

③ Tekanan (P) wujud (g)

P↑ V↑

P sebanding [ ]

Volume berbanding terbalik P dan [ ]
↳ wujud (g) dan (aq)

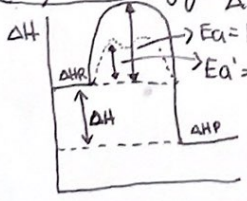
④ Luas Permukaan

Uap > cairan > serbuk > butiran

⑤ Katalis : mempercepat laju reaksi
: menurunkan Energi aktipasi

Diagram Energy

ΔH = ⊖ = Eksoterm



Ea = Energi aktipasi tanpa katalis

Ea' = Energi aktipasi dengan katalis

ΔH = ⊕ = endoterm