HALOGEN

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gol viia | | Berasal dari kata “halos” dan “gene”, artinya pembentuk garam. | | | | |
| Astatin, At | | Bersifat radioaktif dengan waktu paro 8,3 jam. (tidak dijumpai dialam). [ ] ns2 np5. | | | | |
| Sangat reaktif (bervalensi 7) | | Mudah menangkap 1e-, sehingga   * tidak dijumpai dalam lead. Bebas di alam. * Umumnya dialam dalam bentuk senyawa halide (x-). | | | | |
| Sifat-sifat halogen | | : | | | | |
| No | Sifat | | HALOGEN | | | |
| F | Cl | Br | I |
|  | Molekulnya | | Diatomic (x2) | | | |
|  | Wujud | | Gas | Gas | Cair | Padat |
|  | Warna Uap/Gas | | Kekuningan | Kehijauan | Coklat | Ungu |
|  | Pelarut organic | |  | | | |
|  | Warna pada pelarut (4) | | Tak berwarna | Tak berwarna | Coklat | Coklat |
|  | Kekuatan reduktor | |  | | | |
|  | Kereaktifan terhadap gas H2 | | Makin besar sesuai panah | | | |
|  | Sifat oksidasi | | F2 > Cl2 > Br2 > I2 | | | |
|  | Reaksi dengan logam (M) | | 2 M + n X2 → 2M Xn (n: Val . logam tertinggi) | | | |
|  | Dengan basa  kuat dingin | | X2 + 2 MOH → MX + MXO + H2O auto | | | |
| 3X2 + 6 MOH → 5MX + MXO3 + 3H2O redoks | | | |
|  | Pembentukan asam oksi | | Hanya F yang tidak dapat membentuk As. Oksi | | | |
|  | Sifat lain:   * Kerapatan * Titik leleh & didih * Jari-jari atom & ion * Energy ikatan H – X * Potensial elektroda * Energy ionisasi * Elektronegatiffitas | |  | | | |
| Makin besar sesuai arah panah | | | |
|  | Kelarutan dalam air | | Bereaksi membentuk HF | Larutan dalam air | Agar larut perlu ditambahkan KI  I2 + KI KI3 | |

Catatan I2 : 1 % (dalam KL3) dalam alcohol → iodium tincture.

2F2 + 2H2O → 4HF + O2

(Bersifat mangetsa kaca)

Reaksi ion Halida/ uji adanya ion Halida

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Reaksi | F - | Cl - | Br - | I |
| Pb (NO3­)2 | Putih  PbF2 | Putih  PbCl2 | Kuning  PbBr2 | Kuning  PbI2 |
| Ag NO3 | Tidak bereaksi | Putih  AgCl | Kuning muda  AgBr | Kuning  AgI |
| NH3 (encer) (AQ) | - | Larut | Tidak larut | Tidak larut |
| NH3 (rekat) (ℓ) | - | Larut | larut | Tidak larut |

Terdapatnya di alam :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * Fluor | : | Fluorit, CaF2 | | | * Klor | | | | : | NaCl pd. Air laut dan garam batu |
|  |  | Kriolit, Na3 AlF6 | | | | | | | | |
| * Brom | : | KBr & MgBr2 dlm air laut | | | | | | | | |
| * Iod | : | Natrium iodide, NaI dlm air laut, tumbuhan dan hewan laut. | | | | | | | | |
|  |  | Natrium iodat, NaIO3 dari sisa hagluran sendawa chili. | | | | | | | | |
| Catatan | : | Dalam tubuh manusia : | | | | | | | | |
|  | * HCl 0,3% sebagai geah lambung untuk membantu pencernaan | | | | | | | | | |
|  | * Ion klorida | | : | Dalam plasma darah, cairan tubuh, air susu, air mata, air ludah & dan cairan ekskresi | | | | | | |
|  | | | Guna | | : | menjaga keseimbangan osmotic antara cairan yang ada didalam & diluar sel | | | | |
|  | * Ion iodide | | : | Dalam kelenjar tiroid, diperlukan untuk membuat hormon tiroksin, C15H11O4NI4 | | | | | | |
|  | | | → Kekurangan | | | | : | Penyakit gondok | | |
|  | * Ion fluoride | | : | Pd Lap. Email gigi sebagai bahan perekat (Fluorapatit, Ca5 (PO4)3F) → mencegah kerusakan gigi | | | | | | |

Pembuatan :

1. DI LABORATORIUM

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unsur |  | Bahan & Reaksi | | | | |
| Cl2 |  | 2NaCl + MnO2 + 2Hz SO4 | | | → | MnSO4 + Na2SO4 + 2H2O + Cl2 |
|  |  | 16HCl + 2KMNO4 | | | → | 2MnCl2 + 2KCl + 8H2O + 5Clz |
|  |  | 4HCl + MnO2 | | | → | MnCl2 +2H2O + Cl2 |
|  |  | 2HCl + CaOCl2 | | | → | CaCl2 + H2O + Cl2 |
| Br2 |  | 2NaBr + MnO2 + 2H2SO4 | | | → | Br2 + MnSO4 + Na2SO4 + 2H2O |
|  |  | 2NaBr + 2H2SO4 pekat | | | → | Na2SO4 + SO2 + Br2 + 2H2O |
|  |  | 2KBr + Cl2 | | | → | 2KCl + Br2­ |
| I2 |  | 2NaI + MnO2 + 2H2SO4 | | | → | I2 + MnSO4 + Na2SO4 + 2H2O |
|  |  | 2NaI + 2H2SO4 pekat | | | → | Na2SO4 + SO2 + I2 + 2H2O |
|  |  | 2KI + Cl2 | | | → | 2KCl + I2 |
|  |  |  | | |  |  |
| Secara umum | | | : | 2X- + MnO2 + 4H+ | → | X2 + Mn2+ + 2H2O + 2H2O |
|  | | |  | 10X- + 2MnO4 + 16H+ | → | 5X2 + 2Mn2+ + 8H2O |

1. DALAM INDUSTRI
2. Fluorin :

Elektrolisis KF dalam HF cair → KHF2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | KHF2 | | → | KF | H+ + F- |
| K (-) | : | 2H+ + 3ℓ | → | H2 | X 1 |
| A (+) | : | 2F- | → | F2 + 2ℓ | X 1 |
|  |  | 2H+ + 2F- | → | H2 + F2 |  |

* + - Tidak boleh ada air, karena air bereaksi dengan F2
    - Agar H2 & F2 yang didapat tidak saling bereaksi, digunakan diafragma dari monel.

1. Klorin :

Elektrolisis larutan NaCl (Proses GIBBS)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NaCl | | → | Na+ (AQ) + Cl+ (AQ) | X2 Katoda : Baja berpori | |
| K (-) | : | 2H2O + 3ℓ | → | 20H- + H2 | Anoda : C | |
| A (+) | : | 2Fl- | → | Cl2 + 2ℓ | X 1 | |
| 2NaCl | + | 2H2O | → | 2Na+ + 2OH- + H2 + Cl2 | | |
|  |  |  |  | Katoda | | Katoda |

1. Bromin :

Larutan garam kromida (dari air Laut) dialiri gas klor.

1. Iodine:

Sisa penghaluran sendawa chili ditambah Na HSO3

1. NaIO3 + 2NaHSO3 + 3Na2 SO3 → I2 + 5 Na2 SO4 + H2O

Kegunaan :

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Flour | * HF untuk mengetsa/mengukir kaca |
|  | * Na2SIF6 pada pasta gigi untuk menguatkan gigi |
|  | * Kriolit, Na3 AlF6 bahan pelarut & penurun titik leleh Al2 O3 pada pengolahan Aluminium secara elektrolisis. |
|  | * Freon, CF2Cl2 sebagai pendingin/refrigenerant pada AC, Freezer serta sebagai Aerosol (pendorong) pada cat, kosmetika. |
|  | * Teflon (tetra flouroetenu). CF2 = CF2 plastik tahan panas pada mesin-mesin. |
| 1. Klor | * Hcl (air keras) untuk membersihkan permukaan logam. |
|  | * NaCl bumbu dapur. |
|  | * KCl sebagai pupuk. |
|  | * NH4Cl (sal miak) elektrolit pada batu battry. |
|  | * NaClO (Na hipoklorit) sebagai pengelantang/pemutih kain/kertas. |
|  | * CaOCl2 kapolorit untuk antiseptic kolam renang & air minum |
|  | * Kalium klorat, KClO3bahan peledak |
|  | * Zn Cl2: patri solder |
|  | * PVC CH2 = CH – Cl : plastic |
|  | * DDt, insektisida→sekarang dilarang→mencemari lingkungan. |
| 1. Brom | * NaBr: penenang saraf. |
|  | * AgBr: pada kertas foto/film fotografi |
|  | * CH3Br (metilbromida) : camp. Pemadam kebakaran. |
|  | * Etilen dibromida, C2HaBr2 ditambahkan kedalam bensin agar Pb tidak mengendap dalam silinder. |
| 1. Iod | * I2 dalam air untuk identifikasi amylum (I2 + Amilum →bin) |
|  | * I2 dalam alkohol (iodium tinetuur) antiseptic pada luka. |
|  | * Kalium iodat XIO3 ditambahkan kedalam garam dapur→mencegah gondok. |
|  | * Iodoform, CHI3 : oksidator antiseptic |
|  | * AgI dalam Film Fotografi. |

ALKALI

Alkali (bahasa Arab “Al-qali” berarti Abu)

* Golongan IA bervalensi 1 → mudah melepas 1e- → tidak terdapat bebas dialam.

[x] NS1 → bilangan oksidasi dalam senyawa = +1.

* Fransium, Fr : bersifat radioaktif.
* Karena sangat reaktif (bereaksi dengan air) disimpan dalam minyak

SIFA-SIFAT LOGAM ALKALI.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Sifat | ALKALI | | | | | | | | |
| Li | Na | | | K | | Rb | | cs |
|  | Massa atom |  | | | | | | | | |
|  | Jari-jari atom |  | | | | | | | | |
|  | Potensial reduksi (Volt) | -3,05 | -2,71 | | | -2,93 | | -2,99 | | -3,02 |
|  | keelektronegatifan | Diatas suhu kamar (antara 28,7-180,5)  Antara 376-516 kj/mol | | | | | | | | |
|  | Suhu/titik lebur (˚C) |
|  | Energy ionisasi |
|  | Reaksi dengan udara | Pelan  Hd.Li3O | | Cpt.tjd Na2O2Na2O2 | | Cpt tjd  K2O | | Terbakar  Rb2O | | Terbakar  Cs2O |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  |
|  | R. dengan air | 2L + 2H2O → 2LOH + H2 makin hebat | | | | | | | | |
|  | R. dengan asam kuat | 2L + 2H+ → 2L+ + H2 arah panah | | | | | | | | |
|  | R. dengan halogen | 2L + X2 → 2Lx | | | | | | | | |
|  | Warna nyala | Merah tua | Kuning | | | Ungu | | Merah biru | | biru |
|  | Sifat basa |  | | | | | | | | |
|  | Garam/basa yang sukar larut dalam air. | CO32-, F-, OH‑, PO43- | | |  | |  | | Cl O4- dan [Co (NO2)6]3- | |

Na & K : atom terbanyak ke 6 & 7 pad kulit bumi.

Kelimpahan di alam:

|  |  |
| --- | --- |
| Lithium | * Spodumene. Li2O Al2O3 2SiO2 atau Li AlSi2O6 |
|  | * Petalit : Li Al Si4O10 |
| Natrium | Na Cl : Garam dapur |
|  | Na NO3 : Sendawa chili |
|  | Na2 CO3 ; soda → Na2CO3 10H2O |
|  | Boraks : Na2 B4 O7 10H2O |
|  | Krilolit : Na3 AlF6 |
| Kalium | Karnalit : KCL, MgCl2, 6H2O sendawa : KNO3 |
|  | Silfit : KCL Feldspar: K2O. Al2O3.3SiO2 |
| Rubidium | Lepidolit (Li campur Al) |
| Cesium | Polusit: Cs4 Al4 Si gO26H2O |

PEMBUATAN:

Umumnya dilakukan dengan Elektrolisis leburan garam kloridanya. (bukan larutanya, karena bila larutan, yang tereduksi adalah airnya→ion logam alkali tidak tereduksi karena E˚ logam Alkali lebih negative dari E˚ air) → E˚Na : -2,71 : E˚ H2O = -0,83

* Logam Li diperoleh dari elektrolisis campuran LiCl & KcL cair fungsi KCL → sebagai penurun titik leleh
* Logam Na: campuran NaCl – NaF cair.
* Logam K : campuran KCL – CaCl2 cair

Katoda : Fe Anoda : C

KEGUNAAN :

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Lithium : | * ditambahkan kedalam campuran Al & Mg → komponen pesawat terbang (Li + Al : tahan suhu tinggi ; Li + Mg : mudah dibentuk) * untuk bahan battray E˚ red sangat besar |
| 1. Natrium | * Bahan pembuatan TEL untuk menambah nilai oktan bensin * Cairan pendingin/refrigerant pada reactor nuklir. * Na Cl : pemberi rasa asin, pengawet makanan, bahan makanan, bahan baku, pembuatan NaOH, Na2CO3 : logam Na & gas klorin * Na OH (soda api)bahan utama indutri sabun, kertas & tekstil * Na2HCO3 (soda cuci) campuran minuman berkarbonasi; bahan pemadam api: kue :obat * NaHCO3 : (soda kue) campuran minuman berkarbonasi : bahan pemadam api ; kue ; obat * Na No3 : pupuk * Na2 S2O3 (hipo) : larut pencuci fotografi * Na3 AlF6 (klorit) pelarut & penurun titik leleh pada pembuatan Al dari banksit. * Na-benzoat : pengawet makanan dalam kaleng : obat rematik * Na sitrat : anti beku darah * Na → glutamate (MSG) micin → penyedap * Na → salisilat : antipiretik (obat turun panas) |
| 1. Kalium | * KCl : pupuk * KOH : bahan pembuat sabun mandi ; Elektrolit battry alkaline. * KBR : pemenang saraf (sedative) * KCLO3 : peledak ; kembang api ; “penthol” korek api. * KLO3 : campuran NaCl agar tidak sakit gondok. * K2CrO4 (kalium kromat) ; indicator pada titrasi ARGENTOMETRI * K2Cr2O7 (larutan PK) : desinfektans air mandi ; oksidator. * KNO3 : bahan peledak. * K – sitrat : obat dioretik dan saluran kemih. |

|  |  |
| --- | --- |
| Rubidium, Rb.  Cesium, Cs | Bersifat peka terhadap cahaya dalam sel fotolistrik.  Sehingga dapat dipakai untuk mengubah cahaya menajdi energy listrik. |

ALKALI TANAH

Alkali Tanah umumnya ditemukan dalam tanah dalam bentuk senyawa yang tidak larut dalam air.

* Gol IIA, bervalensi 2 → mudah melepas 2e →tidak terdapat batas dialam [x] NS2 → bilangan oksidasi dalam senyawanya = + 2
* Yang paling bawah, Ra (radium) : bersifat radioaktif (pembunuh sel kangker)

SIFAT-SIFAT LOGAM ALKALI TANAH

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Sifat | ALKALI | | | | | | |
| Be | Mg | | Ca | | Sr | Ba |
|  | Massa atom |  | | | | | | |
|  | Jari-jari atom |  | | | | | | |
|  | Potensial reduksi (Volt) | -7,70 | -2,34 | | -2,87 | | -2,89 | -2,90 |
|  | keelektronegatifan |  | | | | | | |
|  | Energy ionisasi M→M2+ + 22 |
|  | Titik lebur ˚C | 1278 | 649 | | 839 | | 769 | 725 |
|  | Titik didih ˚C | 2970 | 1090 | | 1484 | | 1384 | 1640 |
|  | Massa jenis (g/cm3) | 1,85 | 1,74 | | 1,54 | | 2,6 | 3,51 |
|  | Warna nyala | Putih | Putih | | Merah jingga | | Merah tua | Hijau |
|  |  |  |  | |  | |  |  |
|  | Reaksi dengan   1. Udara | Menghasilkan MO dan M pada pemanasan | | | Dingin :dapat menghasilkan MO dan M3N2 di permikaan | | | |
|  | 1. Air | Tidak bereaksi | Bereaksi dengan uap air, HaGl MO + H2 | | | Dalam keadaan dingin : bereaksi membentuk M (OH)2 + H2 | | |
|  | 1. Hydrogen | Tidak bereaksi M + H2 →MH2(hidrida) | | | | | | |
|  | 1. Klorin | M + X2 M X2 (halida) | | | | | | |
|  | 1. Asam | M + 2H+ M2+ + H2 | | | | | | |
|  | 1. Nitrogen | Pada suhu tinggi membentuk : NITRIDA  3M + N2 → M3N2 | | | | | | |
|  | 1. Karbon | Pada suhu tinggi membentuk : NITRIDA  3M + 2C → MC2 | | | | | | |
|  |  | Langsung : M + S → MS (sulfide) | | | | | | |
|  | Sifat oksida | Amfoter | | B A S A | | | | |
|  | Kestabilan peroksida | Tak dikenal | | Makin stabil arah panah | | | | |
|  | Kestabilan karbonat | Terurai pada pemanasan agak kuat. | | Suhu pemanasan:550˚C-1400˚C | | | | |

* Be tidak bereaksi dengan iar karena segera membentuk lapisan beo yang menutupi permukaan logam.
* Be bersifat amfoter : Be + 2H+ → Be2+  + H2

Be + 2OH → BeO22- + H2

Jika dibandingkan dengan logam alkali :

1. Kereaktifannya lebih rendah, karena :

* Jari-jari atomnya lebih kecil, sehingga energy ionisasinya lebih besar/tinggi→sukar bereksi.
* Punya 2 elektron valensi, sehingga ikatan antar atom logamnya menjadi lebih kuat.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Sifat reactor   Reaksi dengan air sifat basa | Lebih lemah disbanding logam alkali yang seperioda. |

1. Logam alkali tanah KERAS dan titik lelehnya lebih tinggi, karena e- kulit terluarnya ; 2 sehingga ikatan antar atom logamnya lebih kuat

(be-unt memotong kaca)

KELARUTAN SENYAWA ALKALI TANAH

|  |  |
| --- | --- |
| Garam sulfat SO43- | Makin sukar larut dari atas ke bawah |
| Garam sulfida, S2- | (KSP. Makin kecil) |
| Garam Fluorida F- | Makin kebawah makin mudah larut |
| Busa, OH- | (KSP. Makin besar) → juga oksalat, C2O42- |
| Garam karbonat, CO32- | Makin kebawah makin sukar larut |
| Garam kromat, CrO42- | (KSP. Makin kecil) |

KELIMPAHAN DI ALAM

|  |  |
| --- | --- |
| Berilium | Biji beril, Be­3Al2 (SiO3)6  (setelah digosok disebut : zamrud/emerald/manikam)  Adanya sedikit kromium, Cr menyebabkan zamrud ini disebut. AQUAMARINE yang berwarna biru. |
|  |  |
| Magnesium | * Magnesit, MgCO3 dalam kerak/kulit bumi |
|  | * Kiserit, Mg SO4 |
|  | * Garam Epson (inggris) : MgSO4. 7H2O |
|  | * Karnalit, KCL, MgCl2. 6 H2O |
|  | * Mika, K-Mg-Al silikat |
|  | * MgCl2 di air laut ( 0,056M) terbanyak ke3 (setelah Na+2Cl) |
| Kalsium | * Batu kapur/pualam/marmer/kalsit, CaCO3 * Gypsum, CaSO4 2H2O (batu tahu) * Fosforit, Ca3 (PO4)2 * Fluorspart/Fluorit, CaF2 * Apatit, 3Ca3 (PO4)2 CaF2 |
| Campuran Mg dengan Ca | * Kulit/cangkang telor, CaCO3. MgSO3 * Dolomite, CaCO3. MgCO3 * Asbes. CaSiO3. 3MgSiO3 |
| Stonsium | * Stonsianit, SrCO3 * Selestit, SrSO4 |
| Barium | * Barit, BaSO4 * witerit, BaCO3 |
| Radium | Campuran pengatur pada bijih pitchblende yang mengandung uranium. |

PEMBUATAN :

Be ; karena potensial elektrodanya agak kecil (-1,70 V) dapat dibuat dari elektrolisis garam fluoridanya dengan reduktor Mg.

Mg, Ca, Sr & Ba : diperoleh melalui elektrolisis leburan garamnya (terutama garam kloridanya)

Untuk menurunkan titik leleh. Biasanya ditambah NaCl.

|  |  |
| --- | --- |
| Catatan: | 1. Diantra logam alkali tanah be 2 Mg yang diproduksi & digunakan dalam jumlah cukup besar, karena:  * Realtif stabil di udara terbuka * Sukar bereaksi dengan O2  padasuhu biasa * Sukar bereaksi dengan uap air  1. Contoh : Proses Air laut (elektrolisis)  * Pemanasan batu kapur, CaCO3/kulit kerang untuk mendapatkan Cal * CaO dicampur air laut, sehingga Mg diendapakan sebagai Mg (OH)2 * Endapan Mg (OH)2 disaring, direaksikan dengan HCL pekat sehingga terbentuk larutan MgCl2. * Mg Cl2 diuapkan sehingga terbentuk Kristal MgCl2 kemudian dicairkan dan dielektrolisis. |
|  | Mgcl2 → mg2+ + 2 Cl- |
|  | K (-) : Mg2+ + 2e → Mg X1 |
|  | A (+) : 2Cl- → Cl2+ 2e X1 |
|  | Mg2+ + 2 Cl- → Mg + Cl2 |

KEGUNAAN :

|  |  |
| --- | --- |
| Be : | untuk membuat logam campur   * Paduan be 2% dengan Cu : bahan pegas/per, klip & sambungan listrik * Paduan be dengan Al : untuk bahan bangunan yang menuntu persyaratan beban ringan karena Be adalah logam keras dan ringan. * Untuk membuat jendela sinar X 2 berbagai komponen reactor atom karena Be punya daya serap radiasi yang sanga rendah * Be yang ringan untuk kerangka rudal & pesawat ruang angkasa |
| Mg : | * Membuat logam campur: |
|  | * Mg – Al (magnalium), kuat tapi ringan tahan asam, basa serta korosi → untuk membuat komponen: pesawat terbang-rudal, bak truk, tangga Al, dll * Mg – karena sifatnya sebagai reduktor kuat→dipakai IV mengolah logam logam tertentu (Be dan Uranium) * Digunakan untuk kembang api & blite foto→karena pembakaran Mg menghasilkan cahaya yang sangat terang. * Merupakan unsur yang berperan dalam penyusunan klorofil. * Pencegah korosi pada pipa besi dalam tanah & dinding kapal * MgO : disebut magnesia?batu tahan api untuk melapisi tanur dan pembakaran semen * Mg (OH)a : disebut susu magnesia → untuk obat maag (antasida)yang dapat menetralisisr kelebihan As. Lambung HCL * Mg SO4 7H2O : garam Epsom/inggris/bitter salt   Guna : - obat pencahar (urus-urus)   * Pupuk tanaman * Penawar keracunan * Tambahan pada kanan ternak. * MgCO3 : bahan cat, campuran Asbes untuk menyalut pipa-pipa panas. |
| Ca | * Sedikit Ca dengan Pb digunakan sebagai elektroda ACCU. * Reduktor atau pengikat pengator (scavenger) pada pengolahan logam tertentu. * CaO ; * Sebgai “Fluk” pada induksi baja→untuk mengeringkan kotoran & membentuk terak * Karena bersifat “HIDROSKOPIS”→untuk mengeringkan zat (desikator) * Mengurangi keasaman tanah pertanian   Mentralisis sifat asam pada pengolahan gula tebu.   * Pengendali pencemaran udara & air * Mentralkan SaSaW dari air limbah * Mengikat SO2 pada asap industry * Penjernih air pada pengolahan air minum. * Ca (OH)2 : * Pengolahan gula tebu → menetralakan sifat asam * Untuk adukan semen (campuran adukan) * Menghilangkan kesadahan air. * Air kapur → untuk mengapur tembok * CaSO4, Gips : * Untuk membalut tulang yang patah * Membuat cetakan (gigi, keramik, souvernir, dll) * Bahan cat putih. * Bahan kapur tulis (CaSO4 + kaolion + As.oleat + NaOH) |
| CaCO3 | Batu kapur, pualam, kulit kerang, stalaktit,stalaknit, batu karang→perhiasan/lantai/dst   * Batu kapur dalam air yang mengandung CO2 berubah menjadi Ca(HCO3)2 yang larut dalam air→sadah sementara yang dapat dihilangkan dengan pemanasan.   CaCO3 + H2O + CO2 → Ca(HCO3)2  Ca(HCO3)2 →CaCO3 + H2O + CO  Dipanaskan putih   * Dicampur dengan zat pelembut untuk membuat kapur tulis * Bahan baku industri. |
| Karbid Kalsium karbida, CaC2 : | Diperoleh dari reduksi CaO dengan C dipanaskan.  CaO + 3C → CaC2 + CO   * Untuk membuat gas asetilena, C2H2 : (CaC2 + 2H2O → Ca (OH)2 + C2H2).   Campuran C2H2 dengan udara menghasilkan panas yang sangat tinggi sehingga digunakan untuk :   * mengelas * memotong baja |
| CaCl2 : | Pengering kertas (Higrackopis) dan pencair salju di jalan raya. |
| CaOCl2, kapur klor : | Pengelantang/ pemutih. |
| Ca(OCl)2, kaporit : | Desinfektans air leding dan kolam renang. |
| Ca(HzPO4). TSP : | Pupuk |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sr | * untuk kembang api, member warna nyala merah terang → Sr(NO3)2 | |
|  | * SrSO4 | Bahan cat |
| Ba | BaSO4 | Bahan cat putih (Blanc Fixe) dan Foto sinar X usus. |
|  | Ba(NO3)2 | Kembang api, warna nyala hijau |
|  | BaCO3 | Racun tikus |
|  | BaCl2 | Bahan penyamak kulit |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Catatan : | | 1. Ba & Be : Sangat beracun bagi manusia 2. Ra terdapat sebagai campuran dalam bijih uranium (pitchblende, U3O8 3. Kelarutan dalam air |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kation/ Anion | OH-  Hidroksida | SO42-  Sulfat | CrO42-  Kromat | CO32-  Karbonat | C2O42-  Oksalat |
| Be2+ | Endapan | Tidak ada | Tidak ada | - | Tidak ada |
| Mg2+ | Endapan | Tidak ada | Tidak ada | Banyak | Tidak ada |
| Ca2+ | Tidak ada | Sedikit | Tidak ada | Banyak | Ada |
| Sr2+ | Tidak ada | Sedikit | Banyak | Banyak | Ada |
| Ba2+ | Tidak ada | Banyak | Banyak | Banyak | Ada |

Table sifat-sifat unsure periode 3 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | SIFAT | UNSUR PEIODE 3 | | | | | | |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
|  | Konfigurasi : [Ne] | 3Sl | 3S2 | 3S23Pl | 3s23  P2 | 3S23P3 | 3S23P4 | 3S23P5 |
|  | Jari-jari atom | Makin besar arah panah | | | | | | |
|  | kelektronegatifan | Makin besar arah panah | | | | | | |
|  | Kelogaman | LOGAM | | | Semi logam  (metaloid) | non logam | | |
|  | Redulektor/ Oksidator | REDUKTOR | | | | | OKSIDATOR | |
|  | konduktor/ Isolator | KONDUKTOR | | | | ISOLATOR | | |
|  | Oksida : | Na2O | MgO | Al2O3 | SiO2 | P2O5 | SO3 | Cl2O7 |
|  | * Ikatan | ION | | | KONVALEN | | | |
|  | * Sifat Oksida | BASA | | AMFOTER | ASAM | | | |
|  | Hidroksida | NaOH | Mg(OH)2 | Al(OH)3 | Si(OH)4  H2SiO3 | P(OH)5  H3PO4 | S(OH)6  H2SO4 | Cl(OH)7  HClO4 |
|  | * kekuatan Basa/ Asam | BK | BL | BL | AL | AL | AK | AK |
|  | Klorida | NaCl | MgCl2 | AlCl3 | SiCl4 | PCl5 | SCl2 | Cl2 |
|  | * Ikatan | ION | | | NOVALEN | | | |
|  | Seny. DG. H2 | NaH | MgH2 | AlH3 | SiH4 | PH3 | H2S | Hcl |
|  | * Ikatan | ION | KONVALEN | | | | | |
|  | Reaksi DG H2O | Menghasilkan basa + H2 | | | Tidak bersifat asam | | AL | AK |

Ar : Stabil (Gas Mulia) → punya sifat khusus.

1. Jari-jari atom kekanan makin kecil

Makin kekanan jumlah proton makin banyak (jumlah kulit sama). Akibatnya muatan inti semakin besar, sehingga gaya tarik inti terhadap electron makin kuat → electron-elektron tertarik lebih dekat kearah inti atom.

1. Kekanan semakin elektronegatif, artinya kemampuan atom untuk menarik electron semakin besar ( untukmemenuhi kaidah OKTET/ 8c- di kulit terluar).
2. Energy ionisasi seharusnya kekanan makin besar karena jari-jarinya makin kecil, tetapi selain ditentukan oleh jari-jari atom, energy ionisasi juga ditentukan oleh struktur electron dalam orbital-orbital terluar



Kenyataan energy ionisasi Mg > Al dan P > S

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 12Mg : [Ne]3S2 |  | Electron sub kulit terluar mg sudah penuh C3S2. |
| 13Al : [Ne] 3S2 3P1 |  | Sedang Al tidak (3P1), sehingga Mg lebih stasil dari dan energy ionisasi Mg > Al |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 15P : [Nℓ] 3S2 3P3 |  | e- sub kulit terluar P→ penuh (3P3)  . |
| 13Al : [Ne] 3S2 3P1 |  | Sedang S tidak (3P4) akibatnya P lebih stabil dari S → energy ionisasi P > S |

1. Unsur periode 3 dikelompokan :

Logam : Na, Mg, Al

Semi logam/ metalloid : Si

Non logam : P, S, Cl, Ar

* Struktur logam :
* Atom-atom logam tersusun pada kisi-kisi yang kompak membentuk struktur raksasa.
* Karena atom logam banyak memiliki orbital kosong pada kulit

Maka :

* Gaya tarik inti terhadap e- terluar (elektronegatifitas) rendah, akibatnya e- dapat bergerak bebas dari 1 origital lain (delokalisasi). Inilah yang menyebabkan :
* Logam dapat menghantar arus listrik.
* Ikatan logam, makin banyak e- terluar sifat ikatan logam makin kuat
* Kesimpulan :
* Sifat logam Na < Mg < Al (karena valensinya bertambah)
* Titik leleh Na < Mg < Al (karena atom-atom terjejal makin rapat akibat jumlah e- makin banyak dan jari-jari makin kecil).
* Struktur metaloida, Silikon

Si :

* Mengkilap, keabu-abuan, mencair pada temperature 14100 C.
* Struktur :
* Konvalen raksasa → bentuk geometri tetrahedral.
* Seperti intan, sehingga titik lelehnya tertinggi diantara semua unsure periode 3.
* Pada suhu kamar : isolator/ penghantar yang buruk

Pada suhu tinggi : konduktor/ penghantar yang baik semikonduktor.

Sifat-sifat ini yang menyebabkan Si digunakan untuk transistor pada : Peralatan TV, kalkulator, computer dan sel-sel energy matahari

* Kelebihan semi konduktor disbanding logam adalah bahwa arus listrik dapat diatur, sehingga sangat efisien pemakainnya.
* Struktur non logam : molecular (partikel-partikelnya berwujud molekul) sederhana khusus : argon : kumpulan atom bebas.

|  |  |
| --- | --- |
| Pospor | * Tersusun atas molekul tetraatomik. P4. * Bentuk : piramidal |
| Belerang | * Struktur molekul Oktaatomik, S8 * Bentuk siklik |
| Klorin | * Struktur molekul diatomic, Cl2 |

Dalam unsure non logam, molekul-molekulnya terikat satu sama lain hanya oleh gaya VAN DER WALLS sehingga titik lelehnya rendah.

Makin besar Mr :

* Gaya van der walls makin kuat.
* Titik didih dan titik lelehnya makin tinggi, sehingga titik leleh S8 > P4 > Cl2 > Ar.
* Sifat reduktor dan oksidator

|  |  |
| --- | --- |
| Logam | Cenderung melepaskan electron dengan demikian logam cenderung mengalami oksidasi (sebagai reduktor) dalam R. Kimia makin mudah melepas e-, sifat reduktor makin kuat. |
| Non logam | Cenderung menangkap e- → mengalami reduksi (sebagai oksidator).  Makin mudah menangkap e-, sifat oksidator makin kuat. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Reduktor meningkat  Catatan :  Campuran Al dengan Fe2O3  (thermit) → untuk mengelas baja  Al + Fe2O3 → Al2O3 + Fe + energi sangat tinggi | | | | | | |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
| Oksidator meningkat | | | | | | |

* Sifat asam basa

NaOH : Basa Kuat

Mg(OH)2 : Basa Lemah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Al (OH)3 | | Atmosfer (dapat bersifat sebagai Asam maupun basa). |
| Asam . HAlO2 : | | Asam lemah |
| Basa . Al (OH)3 : | | Basa lemah |
| Reaksi : | Al (OH)3 + 3HCl → AlCl3 + 3H2O | |
|  | Al (OH)3 + NaOH + → NaAlO2 + 2H2O | |
| Si (OH)4 | → H2SiO3 + H2O : As. Lemah . S(OH)6 → H2SO4 + 2H2O : As. Kuat | |
| P (OH)5 | → H3PO4 + HO : As. Lemah . S(OH)4 → H2SO3 + H2O : As. Lemah | |
| P (OH)3 | → H3PO3 As. Lemah | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Cl → | Cl (OH)7 | → | HClO4 | As. Kuat |
|  | Cl (OH)5 | → | HClO3 | Urutan : HClO4 >HClO3 > HClO2 HClO |
|  | Cl (OH)3 | → | HClO2 |
|  | Cl (OH) | → | HClO |

KELIMPAHAN DI ALAM .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Na & Mg | : Sudah dibahas di Alkali & Alkali tanah | | |
| Aluminium terbanyak ke 3 di kulit bumi | : Al2Si2O5(OH)4 | Tanah liat | |
| Al2Si2O7.2H2O |  | |
|  | Al2O3 . 2H2O, bauksit → bijih utama utama paling konversial | | |
|  | Na3AlF6, kriolit | | |
|  | K2O . Al2O3 . 3SiO2, Velspat (Spat Padang) | | |
|  | K – Mg – Al silikat . mika | | |
|  | Camp. Al2O3 dengan logam Fe & Ti → | | Batu sapphire (safir) (permata) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Silicon | * Terbanyak ke 2 di kulit bumi setelah oksigen (t 26%). * Merupakan kunci dunia mineral/ Anorganik (karbon kunci dunia dunia oragnik). * SiO2, pasir kwarsa (dalam bentuk Hablur murni). * Juga terdapat dalam tanah liat, mika & asbes. * Bercampur dengan karbon → disebut kwarsa asap (hablur hitam). * Hablur tak murni yang berwarna → “AKIK” (Agate). * Ortoklase, K2O . Al2O3 . 6SiO2 | |
| Pospor | * Ca3(PO4)2, Kalsium pospat (fosforit) → pada tulang   CaF2 . 3Ca3(PO4)2, Apatit → pada batu karang pospat | |
| Belerang | * Dalam keadaan bebas di dalam, dekat kawah gunung berapi | |
|  | Ada 2 Allotropi : Sihombic : | * Kristal molekul, padat, kuning |
|  |  | * Rumus S8 → paling stabil. |
|  | S monoklin : | * Atom S. → tidak stabil. |
|  | * FeS2 . Pyrite | * zns, seng blende |
|  | * Pb S, Galena (timbale glauds) | * Cu2S, tembaga kis |
|  | * CaSO4, 2H2O, gipsun/ batu tahu | |
|  | * BaSO4, barium sulfat | * UgSO4, magnesium Sulfat. |

Klorin : Lihat Halogen

PEMBUATAN.

1. ALUMINIUM

Dalam Industri dibuat dari elektrolisis leburan Al2O3 murni, dalam kriolit cair. Ada 2 tahap (proses Hall) :

1. Pemurnian bauksit

* Bauksit kotor dicuci dengan NaOH pekat agar Al2O3nya memisah.
* Lart. Yang berbentuk : + asam, aagar berbentuk endapan Al(OH)3.
* Al(OH)3 dipanaskan didapat Wl2O3 murni.

|  |  |
| --- | --- |
| Reaksi : | Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O |
|  | NaAlO2 + HCl + H2O → Al(OH)3 + NaCl |
|  | 2Al(OH)3 → Al2O3 murni + 3H2O |

1. Elektrolisis

* Al2O3 murni dicampur Na3AlF6 (krolit) → dilelehkan.

Fungsi krolit :

* Pelarut
* Penurun titik leleh
* Dielektrolisis dalam bejana besi yang dilapisis kargon.

Anoda : Karbon Katoda dinding : bejana (karbon)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Al2O3 | → | 2Al3+ + 3O2- | |
| K(-) | Al3+ + 3 | → | Al | x4 |
| A(+) |  | → | O2 + 4e | x3 |
|  | 4Al3+ + 6O2- | → | AAl + 3O2 |  |

Secara periodic anoda karbon harus diganti karena karbon bereaksi dengan O2 yang dihasilkan, menjadi CO2.

SILIKON

Dibuat melalui reduksi SiO2 dengan C dalam tanur listrik.

SiO2 + 2 C → Si + 2CO.

Paspor.

Dibuat mellalui proses wohler → memanaskan campuran Fosforit, pasir dan karbon dalam tanur listrik ( 1300˚C)

2 Ca3 (PO4)2 + 6SiO2 + 10 C → 6CaSiO3 + P4 + 10 CO

Pospor cair yang berbentuk disaring dan disimpan dalam air (pospor mudah terbakar)

Ada 2 macam pospor :

Pospor putih → hasil proses wohler . P4

Pospor merah → terbentuk karena pemanasan paspor putih

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sifat | Pospor putih | Pospor merah |
| Melebur pada suhu  Pada titik leburnya  Di udara  Sifat racium  Kelarutan dalam CS2  Kestabilan | 44˚C  Terbakar pada 44˚C  Bersinar  Racun  Larut  Menstabil  (mudah berubah jadi P. merah) | 59˚C  Terbakar pada 300˚C  Tidak  Tidak  Tidak  Stabil |

Belerang :

|  |  |
| --- | --- |
| Cara I : | * Cara sisilia * Utnuk mendapatkan belerang yang ada di permukaan tanah. * Batu yang mengandung belerang dipanaskan hingga belerangnya melebur dan terpisah dari batuan. * Dimurnikan dengan jalan subblimasi |
| Cara II | * Cara Fraseh * Untuk mendapatkan belerang yang ada di perut bumi * Menyemprotkan air panas 170˚C melalui pipa bor sehingga cairan belerang yang diperoleh keluar. |

KEGUNAAN:

Aluminium, AL.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aluminium Al | * Bahan konstruksi bangunan * Gedung, kendaraan bermotor, kappa laut & pesawat ternbang | Al lebih tahan korosi (lapisan Al2O3 yang terbentuk melindungi logam tsb dari perikatan lebih lanjut) dan ringan |
|  | * Peralatan dapur, karena ringan, tak beracun dan murah. * Kabel listrik, krn kerapatanya < dari CU sehingga kabelnya dapat dibuat lebih tebal (meskipun daya hantarnya 60% dari Cu) * Dalam bentuk “FOIL” (lempengan tipis), digunakan untuk wadah/kemasan biskuit, permen rokok dsb. * Serbuk Al sehingga bahan bakar/pereduksi karena oksidasinya sangat EKSOTERMIK.   Contoh: - campuran Al dengan Ammonium perklorat. NH4CLO4 serta sedikit FC2O3 direkat dengan plastik EPOXY menjadi massa padat→untuk bahan bakar ROKET.   * Campuran Al dengan FCO3 (2mol : 1 mol) disebut THERMIT mampu menghasilkan temperatur 3000 ˚C untuk mengelas baja   Untuk bom thermit→bom militer. | |
| Alloy (logam campur) | * Magnalium (90% Al, 10 %Mg) untuk bodi pesawat terbang * Duralium (96%Al, 4% Cm) sangat tahan karat. * Alnico (50%FE, 20% Al, 20% Ni : 10 % Co) magnet sangat kuat | |
| Al2O3 yang dicairkan pad suhu 2045 ˚C membentuk “KORUDUM” zat padat keras, digunakan sebagai amplas dan gerinda & bata tahan api. | | |
| Al (OH)3 | Yang dikeringkan pada suhu yang cukup tinggi menghasilakn “KORUDUM” (spt Al2O3 pada suhu 2045˚C) → hasil Al2O3   * Korudum alamiah yang tidak murni dapat dipoles jadi batu hias   + - * Ruby (batu mirah) : Al2O3 yang mengandung Cr3+       * safir : Al2O3 yang mengandung Fe2+ 2 Ti4+ * pada suhu tidak terlalu tinggi: hasil j-Al2O3 untuk menetralkn asam kuat & basa kuat. | |
| Tawas K2SO4Al2 (SO4)3 24 H2O (KAL (SO4)2 12 H2O) untuk pengolahan air minum→ ion Al3+ mengumpulkan koloid lumpur kemudian diadsorbsi pad permukaan Al (OH)3 yang terbentuk karena hidrolisis. | | |
| Al2 (SO4)3 17H2O → untuk pewarnan tekstil | | |

SILIKON Si:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * Si ultra murni : | | | | Sebgai bahan “semi konduktor” pada peralatan listrik seperti computer, transistor, sel matahari, dsb. | | | | | |
| * Gelas/kaca : | | | | Campuran Na2CO3, CaCO3 2 SiO2 dipanaskan 1500˚C | | | | | |
| Na2CO3 | | + | SiO2 | → | Na2SiO3 | + | CO2 | Untuk membuat botol 2 | |
| CaCO3 | | + | SiO2 | → | Ca SiO3 | + | CO2 | Peralatan kaca yang lain | |
| Dengan mengubah perbandingan bahan dasarnya dan ditambahkan zat lain PYREX → yaitu kaca yang tahan pada pemanasan suhu tinggi sampai 1000˚C. | | | | | | | | | |
| * Semen Portland (campuran mengandung silikat CaCO3 (batu kapur) dan tanah liat (Al2O32SiO2.2H2O) dipanaskan 1500˚C | | | | | | | | | |
| CaCO3 | | → | C4O | + | CO2 |  |  |  | |
| Al2O32SiO2.2H2O | | | | + | 3C4O | → | Ca(AlO2)2 + 2CaSiO3 + 2H2O | | |
|  | | | |  |  |  | semen | | |
| SiO2: | * Pasir adalah SiO2 yang tidak murni | | | | | | | |  |
|  | * Yang lebih murni dapat berupa batu hias dengan nama (permata) | | | | | | | | |
|  |  | | | | * Flint (batu api) | | | | |
|  |  | | | | * Opal (baiduri) | | | | |
|  | * SiO2 yang diperoleh dari algae jenis diatomae disebut “KIESELGUTTR” digunakan pada pembuatan dinamit karena mampu menyerap NITROGLISERIAN (bahan peledak) dengan baik. * Tanah liat, Al2Si2O7.2H2O, utnuk bahan pembuatan gerabah & keramik * Asbes, Mg.Ca-silikat, untuk bahan bangunan & isolator tahan panas pengisi lapisan rem &kopling * Batu granit & batu basal→untuk lantai/dinding rumah (lebih indah dari keramik) * Batuan permata “ZAMRUD” Be3Al2 (Si6O18)   Catatan : asbes bila masuk saluran pernafasan menyebabkan kanker paru-paru, asbes bila masuk pencernaan menyebabkan kanker lambung | | | | | | | | |

POSPOR. P

* Pospor merah, P4 : utnuk bidang gesek korek api, petasan, bom
* Paspor putih, P4 : untuk membuat senyawa H3PO4

Paspor putih sangat toksik/beracun→melunakan tulang rahang jika terhidup terlalu lama.

* Garam-garam paspor Ca3 (PO4)2 Ca(H2PO4)3 → untuk pupuk
* P4O10 sangat higroskopis → untuk desikator/pengering karena menyerap air.
* Dalam plasma darah anion + 2PO4- dan 42- berperan sebagai buffer/penyangga/dasar
* Na3PO4 (trisodium pospat) untuk melunakan air sadah dan pembersih karena sanggup mengendapkan/mengkomplekskan garam-garam

Ca2+ Mg2+ dan F2+ sehingga ion2 tersebut tidak mengganggu kerja sabun

Catatan: proses pembuatan korek api:

* Bidang gesek korek api :pospor merah, pasir halus, Sb S3 direkatkan dengan perekat
* Kepala korek api unsure campuran KClO3, ShS2 dan belerang jika digesekan membutuhkan api.

BELERANG

* Dalam bentuk unsur :
  + - * Sebagai obat sakit kulit (ditambahkan dalam bentuk salep, cairan koloidal)
      * Sebagai obat jerawat (cairan koloidal)
      * Bidang kepala korek api,
* H2SO4 asam Sulfat.
* Bahan baku membuat senyawa-senyawa sulfat seperti:
  + - * Al2 (SO4)3 tawas untuk menjernihkan air.
      * (NH4)2 SO4 pupuk 2A (zwevelzuer Amonia)
      * Ca SO4, gips, menjaga sambungan tulang yang patah
      * Mg SO4, garam inggrisoabt pencahar (urus-urus)
* Untuk membuat pupuk super pospat, Ca (H2PO4)2
* Sebagai elektrolit pada accu kendaraan bermotor.
* NaHSO4, pembersih kamar mandi (melarutkan endapan yang ditimbulakn oleh air leding/sadah)
* Na2SO4, garam glauber & MgSo4, garam inggris, sebagai pencahaya
* ZnSO4, obat emesis (pembuat muntah)
* BaSO4, pigmen putih, untuk bahan cat
* CuSO4. 5H2O terusi fungida (anti jamur)
* FeSO4. 7H2O, untuk membuat tinta.
* H2 SO4 digunakan pada pemuraian (refining) minyak bumi serta dalam pembuatan berbagai produk indutri : tekstil bahan dari kulit, zat warna, obat-obatan, dsb.

Catatan: H2SO4 disebut LIFEBLOOD OF INDUSTRY produk kimia yang banyak dipakai.

* H2s, gas tidak berwarna, berbau seperti telor busuk, sangat beracun sifat racunya jauh lebih kuat dari gas CO.