

MAKALAH KIMIA ANORGANIK

UNSUR GALLIUM



KELOMPOK 10/XIII-3

Disusun oleh :

Arif Firmansyah Sopian	(16.62.08307)
Mohammad Iqbal Aditya Tista	(16.62.08416)
Tania Annisa Fitri	(16.62.08538)

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN INDUSTRI
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN – SMAK BOGOR
TAHUN AJARAN 2019/2020**

A.SEJARAH



Gallium adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Ga dan nomor atom 31. Asal usul nama Gallium berasal dari bahasa Latin Perancis, yaitu *Gallia*. Gallium merupakan sebuah logam miskin yang jarang, dan lembut, Gallium merupakan benda padat yang mudah melebur pada suhu rendah namun mencair lebih lambat di atas suhu kamar dan memang akan melebur di tangan.



Dmitri Mendeleev






Paul Emile Lecoq de Boisbaudran






Gallium pertama kali diusulkan oleh **Dmitri Mendeleev** sebagai eka-aluminium pada tahun **1871** berdasarkan kesenjangan dalam Tabel Periodik Unsur yang dibuatnya. Gallium ditemukan secara spektroskopi oleh kimiawan Perancis **Paul Emile Lecoq de Boisbaudran** pada tahun **1875**. Indikasi pertama datang dengan mengobservasi dua garis ungu baru dalam spektrum dari sebuah sampel yang terdeposit dalam besi. Kemudian ia melanjutkan percobaan menggunakan beberapa ratus kilogram Bijih Seng dari Pyrenees dan mampu memperoleh Gallium murni lebih dari satu gram Gallium melalui elektrolisis larutan Gallium Hidroksida $\text{Ga}(\text{OH})_3$. Kemudian ia menyiapkan 75 gram Gallium dengan menggunakan lebih dari 4 ton Bijih. Paul Emile Lecoq de Boisbaudran menghitung berat atom Gallium sebagai 69,86, mendekati nilai 69.723 yang tercantum dalam susunan Tabel Periodik saat ini.

B. KEBERADAAN

Gallium merupakan unsur yang relatif jarang ada di kerak bumi dan tidak ditemukan di beberapa mineral karena ringannya homolog. Di alam, Gallium tidak ditemukan dalam bentuk murni tetapi ditemukan dalam bentuk mineral dan bijih. Kelimpahan gallium di kerak bumi hanya berkisar 0,0018% (18 ppm). Sebenarnya Gallium lebih berlimpah dari Timbal hanya saja Gallium lebih sulit didapatkan karena tidak terkonsentrasi selektif dalam mineral sehingga persebarannya cenderung luas. Secara komersial, kebanyakan Gallium dihasilkan dengan cara ekstraksi sebagai produk sampingan dari produksi Aluminium dan Seng. Dalam jumlah rendah mineral Gallium terdapat di Bauksit rata-rata sekitar 50 ppm. Selain itu, Gallium juga dapat ditemukan di berbagai mineral, seperti Diaspore, Sphalerite, Germanite dan batu bara. Kandungan Gallium yang besar terdapat di dalam mineral Gallite. Gallium juga dapat dihasilkan dari ekstraksi debu cerobong batubara.

Berikut adalah bentuk-bentuk mineral dari unsur Gallium :

No.	Nama Mineral	Rumus Kimia	Gambar
1.	Bauksit	$\text{Al}(\text{OH})_3$	
2.	Diaspore	$\alpha\text{-AlO}(\text{OH})$ (repeating unit)	
3.	Sphalerite	$(\text{Zn},\text{Fe})\text{S}$ (repeating unit)	

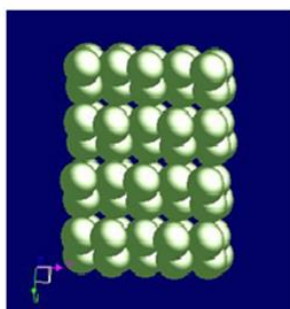
4.	Germanite	$\text{Cu}_{26}\text{Ge}_4\text{Fe}_4\text{S}_{32}$ (repeating unit)	
5.	Batu bara	$\text{C}_{137}\text{H}_{97}\text{O}_9\text{NS}$ (bituminus) dan $\text{C}_{240}\text{H}_{90}\text{O}_4\text{NS}$ (antrasit)	
6.	Gallite	CuGaS_2	
7.	Kaolinite	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	
8.	Pyrite	FeS_2	

C.SIFAT

I. SIFAT FISIKA

- Klasifikasi unsur : Logam
- Notasi : ${}_{31}\text{Ga}$
- Nomor atom : 31
- Massa atom : 69.723 g/mol
- Nomor periode : 4
- Nomor golongan : III A
- Titik lebur : 302.91 K (29.76°C atau 85.57°F)
- Titik didih : 2477 K (2204°C atau 3999°F)
- Kepadatan : 5.91 g/cm³
- Densitas : 5.1 g/m³ pada 20 °C
- Fasa pada Suhu Kamar : Padat
- Jumlah Isotop Stabil : 2
- Energi ionisasi : 5.999 eV
- Bilangan oksidasi : +3
- Konfigurasi elektron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$
- Perkiraan kelimpahan di kerak bumi : 1.9×10^1 mg/kg
- Perkiraan kelimpahan di laut : 3×10^{-5} mg/L

Gallium padat merupakan logam abu-abu kebiruan yang memiliki struktur kristal ortorombik, sedangkan Gallium murni memiliki warna keperakan. Logam ini memuai sebanyak 3.1% jika berubah dari bentuk cair ke bentuk padat. Oleh karena itu, Gallium tidak boleh disimpan dalam gelas atau kontainer logam karena ia akan merusak tempatnya jika Gallium tersolidifikasi.



STRUKTUR KRISTAL ORTOROMBIK



GALLIUM MURNI



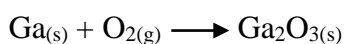
LELEHAN GALLIUM

Gallium berbentuk padat pada suhu ruang, tetapi seperti Merkuri, Cesium, dan Rubidium, akan menjadi cair bila sedikit dipanaskan. Gallium padat cukup lunak sehingga bisa dipotong dengan pisau. Gallium padat memiliki suhu leleh yang rendah (29,8°C) inilah mengapa Gallium akan berubah menjadi cairan saat dipegang di tangan. Titik didih Gallium luar biasa tinggi (2204°C) sehingga sering digunakan sebagai bahan isian termometer bertemperatur tinggi. Gallium memiliki sifat semikonduktor dan diamagnetik sehingga dapat digunakan untuk dioda pemancar cahaya. Unsur ini bereaksi dan larut dalam asam dan basa.

Terdapat sifat menarik dari unsur Ga, yaitu kemampuannya membentuk ion bermuatan satu. Kemampuan ini menunjukkan adanya pasangan elektron lembam (ns^2) dalam atau dari unsur pasca-peralihan (post-transition). Jadi, sebuah atom Ga dapat kehilangan elektron pada 4p dan mempertahankan elektron 4s untuk membentuk ion Ga^+ , dengan konfigurasi elektron $[Ar]3d^{10}4s^2$. Kemungkinan ini lebih mudah terjadi pada atom yang lebih berat dalam golongan.

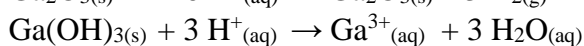
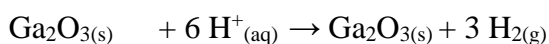
II. SIFAT KIMIA

1. Reaksi dengan Oksigen



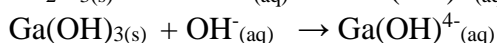
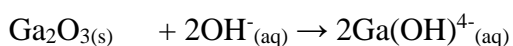
2. Reaksi dengan Asam

Gallium tidak dapat bereaksi secara langsung dengan asam, yang dapat bereaksi adalah Gallium dalam bentuk senyawa oksidanya (Ga_2O_3) atau dalam bentuk senyawa basanya ($Ga(OH)_3$). Persamaan reaksi dalam bentuk ionnya sebagai berikut:

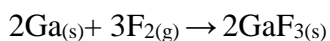


3. Reaksi dengan Basa

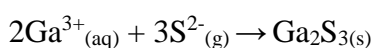
Gallium tidak dapat bereaksi secara langsung dengan asam, yang dapat bereaksi adalah Gallium dalam bentuk senyawa oksidanya (Ga_2O_3) atau dalam bentuk senyawa basanya ($Ga(OH)_3$). Persamaan reaksi dalam bentuk ionnya sebagai berikut:



4. Reaksi dengan Halogen



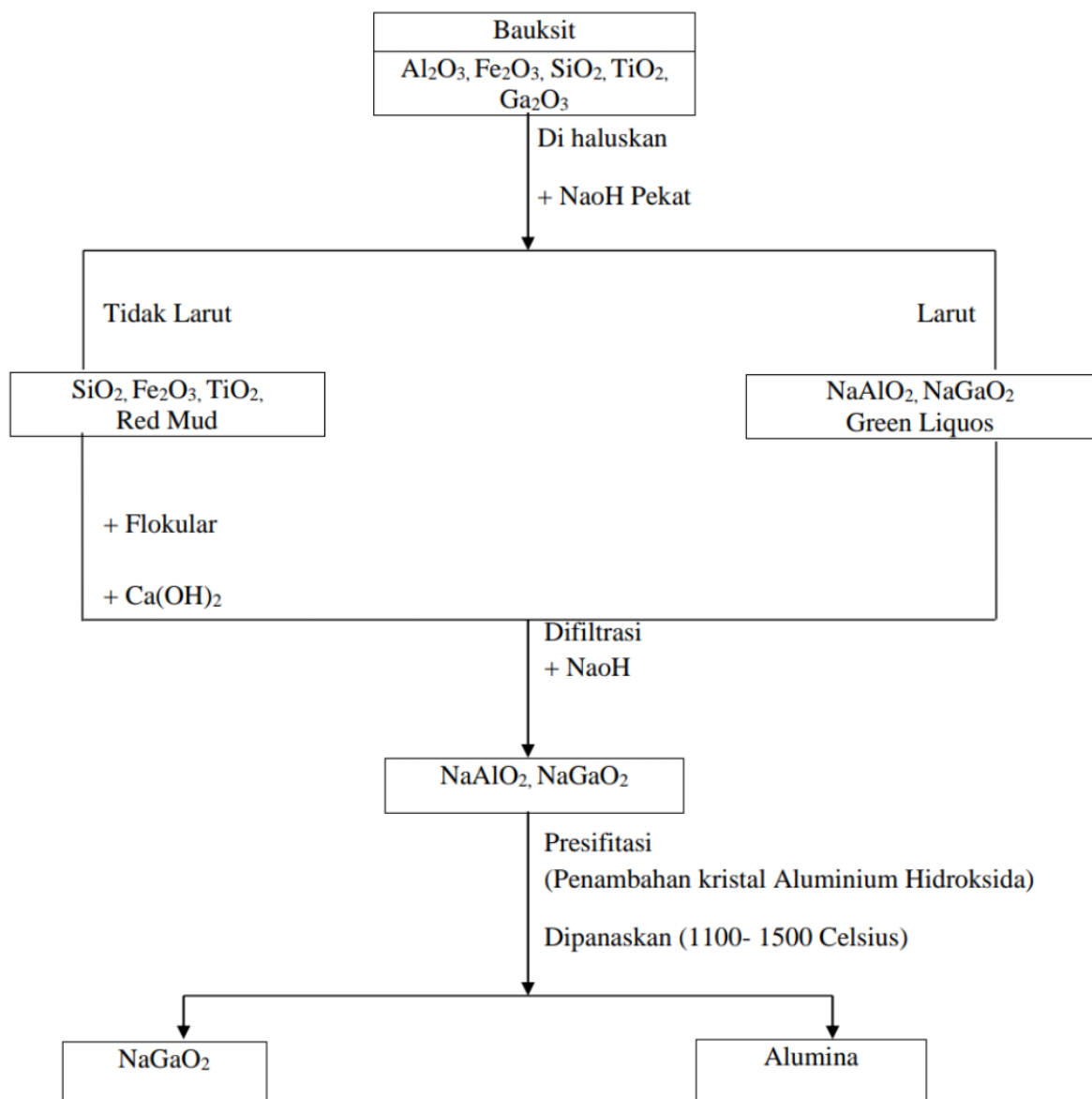
5. Reaksi dengan Golongan VI A



D. PEMBUATAN

Gallium merupakan produk samping dari proses pembuatan Aluminium dari bijih bauksit melalui proses Bayer, pembuatan logam seng dari bijih sfalerit, dan sedikit dari pembakaran batu bara. Pada pembuatan Aluminium dari bijih bauksit melalui proses Bayer, Gallium yang terdapat dalam batuan bauksit terakumulasi dalam Aluminium Hidroksida yang digunakan dalam proses pembuatan Aluminat. Aluminium Hidroksida apabila diekstraksi dengan berbagai cara akan menghasilkan Gallium. Adapun untuk mendapatkan Gallium murni perlu dilakukan beberapa tahapan metalurgi seperti berikut:

1. Penambangan (Persiapan Bijih)

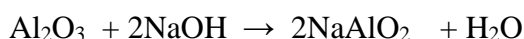
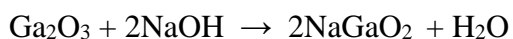


Deskripsi skema metalurgi logam Gallium :

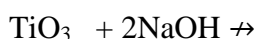
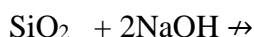
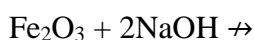
Sumber mineral Gallium yakni bijih bauksit dan bijih seng. Dalam bauksit, Gallium terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit yakni 50 ppm. Kandungan bijih bauksit selain Gallium adalah aluminium, silikon, besi, dan titanium. Semua unsur ini dalam bauksit berupa oksidanya. Tahap persiapan bijih ini berfungsi dalam pengkonsentrasian bijih, untuk

pengkonsentrasian bijih mula-mula bijih bauksit yang kasar dan tak murni digiling sampai halus (grinding). Hasil dari proses penggilingan ini kemudian ditambahkan larutan NaOH pekat. Gallium Oksida dan Aluminium Oksida yang terdapat di dalam bijih bauksit akan larut di dalam NaOH pekat menghasilkan NaAlO₂, NaGaO₂. Sedangkan zat-zat lain seperti silikon, titanium, dan besi tidak larut dalam didalam NaOH pekat. Larutan NaAlO₂, NaGaO₂ disebut dengan green liquos, sedangkan zat-zat yang tidak larut dalam di dalam Natrium Hidroksdia membentuk red mud. Reaksi yang terjadi adalah:

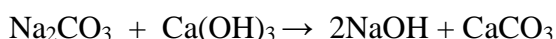
Green Liquos



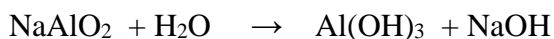
Red Mud



Selama proses pengolahan bauksit ke alumina dalam proses bayer, Gallium terakumulasi dalam cairan natrium hidroksida. Dari sini dapat diekstraksi dengan berbagai macam metode. Larutan green liquos difiltrasi untuk memisahkan untuk memisahkan red mud. Red mud hasil filtrasi kemudian ditambahkan flokulasi untuk meningkatkan settling rate. Partikel padat yang terkandung dalam red mud dipisahkan dengan filter press, sedangkan larutan green liquos yang masih terdapat didalam red mud didaur ulang dengan menggunakan dekantasi. Red mud ditambahkan dengan kapur (Ca(OH)₂) untuk causticization supaya terbentuk natrium hidroksida dan kalium karbonat. Reaksi yang terjadi adalah:

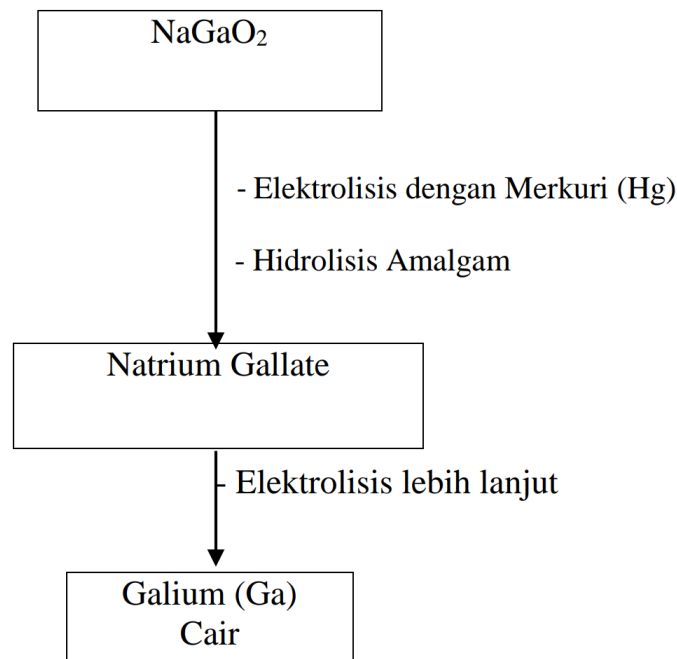


NaOH yang dihasilkan dapat digunakan kembali pada proses awal. Untuk memisahkan antara NaAlO₂ dengan NaGaO₂ dilakukan presipitasi. Presipitasi adalah proses pengaliran air kedalam suatu campuran. Presipitasi dilakukan dengan cara menambahkan kristal aluminium hidroksida untuk menginisiasi presipitasi. Pada proses presipitasi ini NaAlO₂ akan dipisahkan menjadi Al(OH)₃. Reaksi yang terjadi adalah:



NaGaO₂ pada saat proses presipitasi akan terakumulasi ke dalam Al(OH)₃, untuk memisahkannya dilakukan suatu kalsinasi atau pemanasan pada suhu 1100-1500 celcius. Hasil dari pemanasan ini adalah suatu padatan aluminat dan larutan NaGaO₂.

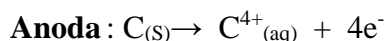
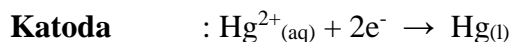
2. Pengolahan (Produksi Gallium)



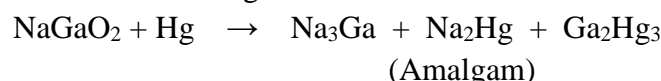
Deskripsi skema metalurgi logam Gallium :

NaGaO₂ hasil presipitasi kemudian dielektrolisis dengan menggunakan metode elektrolisis merkuri dan hidrolisis dari amalgam dengan natrium hidroksida menghasilkan natrium gallate. Dalam elektrolisis merkuri ini yang bertindak sebagai katoda adalah merkuri, sedangkan yang bertindak sebagai anoda adalah grafit. Pada proses ini merkuri menarik ion natrium dan Gallium membentuk suatu amalgam. Amalgam yang dihasilkan apabila terkena atau terhidrolisis dengan air akan menghasilkan atau membentuk natrium hidroksida (NaOH), dalam hal ini hidrogen yang ada dalam NaOH akan meninggalkan merkuri, sehingga terbentuk suatu natrium gallate. Apabila produk ini dielektrolisis lebih lanjut maka akan tercipta logam Gallium cair. Reaksi yang terjadi adalah :

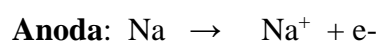
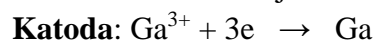
Sel Merkuri



Dalam elektrolisis ini, merkuri akan menarik ion natrium dan Gallium membentuk Amalgam.

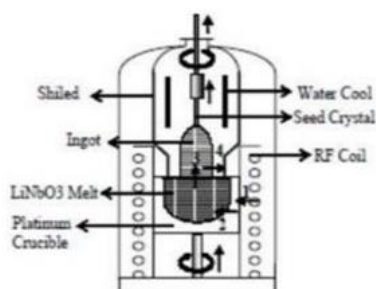
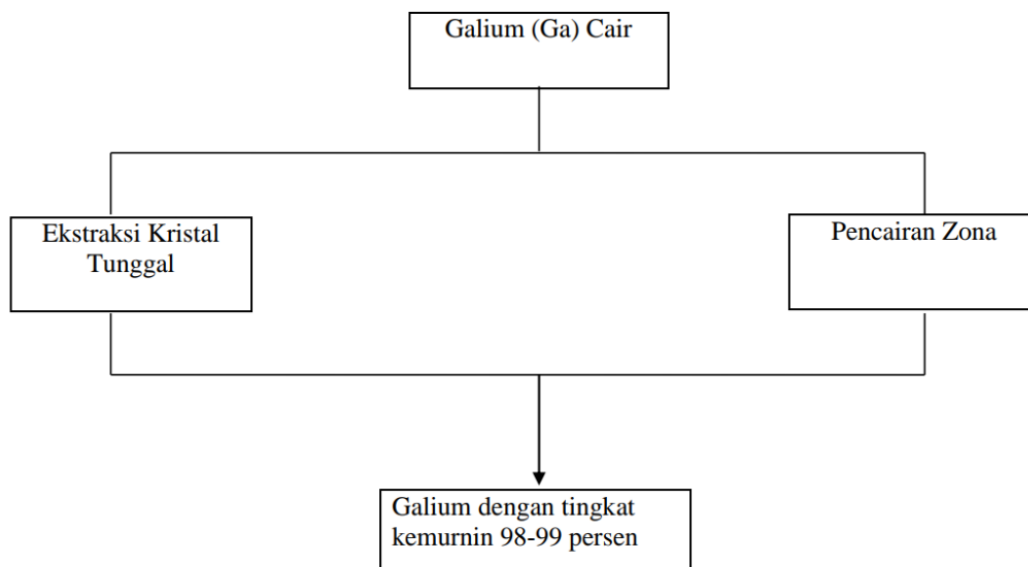


❖ Elektrolisis lebih lanjut

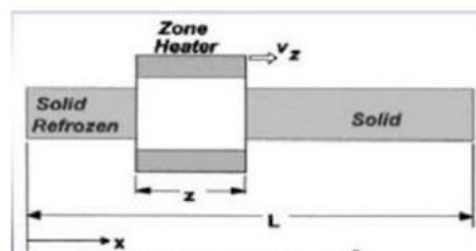


GATAU INI RX NYA GA JELAS BOR

3. Pemurnian Logam Gallium



Ekstraksi Kristal Tunggal (Proses Czochralski)



Pencairan Zona (Zone Refining)

Deskripsi skema metalurgi logam Gallium :

Gallium cair yang dihasilkan dapat dimurnikan lebih lanjut dengan menggunakan dua cara, yakni pencairan zona dan ekstraksi kristal tunggal. Pada pencairan zona, Gallium cair dilewatkan dalam ingot, sehingga Gallium cair tersebut akan terpisah dari pengotor (logam lain), dalam hal ini logam Gallium akan mencair sedangkan logam lain akan membentuk kristal. Dalam proses ekstraksi kristal tunggal, Gallium cair dimasukkan ke dalam tempat yang sulit bereaksi dengan zat lain seperti quartz dan dilelehkan. Sebuah silinder yang ujungnya terbuat dari kristal Gallium dicelupkan kedalam lelehan Gallium yang belum murni. Dengan pendinginan secara pelan-pelan, pengkristalan akan terjadi dengan sempurna dibagian atas dan secara otomatis pengotor akan bergerak ke arah bawah. Pada akhir proses, pengotor akan diam didalam wadah quartz dan Gallium murni akan menjadi batang silinder yang memanjang. Untuk kedua proses pemurnian dapat dihasilkan Gallium dengan tingkat kemurnian 98-99 persen.

Berikut adalah empat metode yang telah dikembangkan untuk memurnikan Gallium dari Bayer Liquor atau larutan alkali pemurnian aluminium yaitu:

- a. Fractional precipitation
Fractional precipitation didasari oleh pengendapan Al-Ga dengan CO₂, lalu Al dan Ga dipisahkan dengan lime milk atau larutan Na Aluminat.
- b. Electrochemical deposition
Metode termokimia menggunakan elektroda raksa. Elektrolisis menggunakan elektroda raksa dilarang dalam beberapa negara karena sifat racunnya. Setelah elektrolisis dilakukan proses Cementation, yaitu proses mengekstrak Gallium dari reduktannya seperti Natrium amalgama, Aluminium dan Aluminium Gallium alloy.
- c. Ekstraksi pelarut
Ekstraksi pelarut merupakan metode yang efektif dengan menggunakan Kelex 100, nama lainnya 7-(4-Ethyl-1-methylocty)-8-hydroxyquinoline sebagai pengekstrak. Sekitar 80% Gallium dari Bayer liquor bisa diekstrak, namun rata-rata kecepatan reaksi pada pemurnian Gallium berlangsung lama, yang umumnya berlangsung selama beberapa jam.
- d. Ion exchange
Ion exchange merupakan metode utama dalam pemurnian Gallium dari Bayer liquor. Digunakan resin Duolite ES-346 dan DHG586 yang baik untuk ekstraksi Gallium.

E. KEGUNAAN

1. Termometer Suhu Tinggi

Gallium meleleh pada suhu kamar tetapi memiliki titik didih yang sangat tinggi sehingga dapat digunakan sebagai termometer suhu tinggi.

2. Paduan Bahan dengan Titik Leleh Rendah

Gallium mudah membentuk paduan dengan kebanyakan logam dan telah digunakan untuk membuat paduan dengan titik leleh rendah.

3. Penghasil Sinar

Penggunaan utama dari Gallium yaitu untuk membuat ponsel, optoelektronik, panel surya, dan LED. Gallium digunakan sebagai bahan tambahan untuk semikonduktor yang digunakan untuk memproduksi transistor dan pemancar cahaya dioda. Gallium arsenide (GaAs) dapat menghasilkan sinar laser langsung dari listrik atau dapat mengubah listrik menjadi cahaya dan digunakan dalam light emitting diodes (LED) pada berbagai layar alat elektronik. GaAlAs dan GaP digunakan dalam fiber optik.

4. Mempelajari Partikel *Neutrino*

Sejumlah besar Gallium triklorida (GaCl₃) telah berkumpul untuk membangun *Gallium Neutrino Observatory*, sebuah observatorium yang terletak di Italia dibangun untuk mempelajari partikel yang disebut *neutrino* yang dihasilkan di dalam matahari selama proses fusi nuklir.

5. Membuat Lapisan Mengkilap (Cermin)

Gallium cair jika dikenakan pada permukaan porselin dan kaca akan membentuk lapisan terang sangat reflektif yang bisa digunakan membuat cermin.

6. Obat

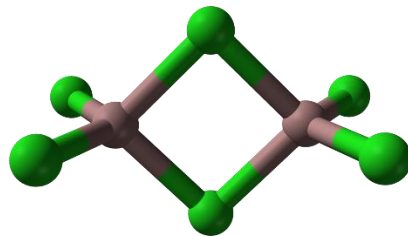
$\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$ digunakan sebagai obat penyakit *hypercalcaemia* untuk mengurangi kadar Ca^{2+} dalam darah.

7. Campuran Pada Senjata Nuklir

Plutonium digunakan pada senjata nuklir yang dioperasikan dengan campuran Gallium untuk menstabilisasikan allotrop plutonium.

F. SENYAWA

1. Gallium Triklorida

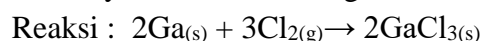


• KARAKTERISTIK

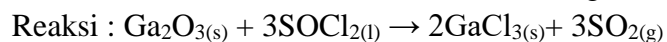
- Formula : GaCl_3
- Bentuk : Padatan Kristal
- Titik Cair : 77.9°C
- Titik Didih : 201°C
- Densitas : $2,47 \text{ g/cm}^3$
- Kelarutan : Sangat larut dalam air, larut dalam benzene, CCl_4 , CS_2
- Warna : Putih

• PREPARATION (PEMBUATAN)

- 1) Memanaskan logam Gallium dan dialirkan gas klorin, lalu untuk mendapatkan produk murninya disublimasi dengan vakum.



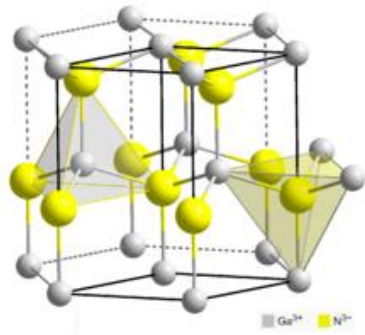
- 2) Memanaskan Gallium oksida bersamaan dengan tionil klorida



• APLIKASI

- 1) Pada laser
- 2) Sebagai bahan luminescent

2. Gallium Nitrida



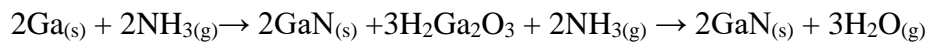
- KARAKTERISTIK

- Formula : GaN
- Bentuk : Padatan serbuk
- Warna : Kuning
- Titik Cair : $>2500^{\circ}\text{C}$
- Densitas : $6,15\text{g/cm}^3$
- Stabil dalam air

- PREPARATION (PEMBUATAN)

Dibuat dari Na atau Ga dibawah tekanan 100 atm pada suhu 750°C .

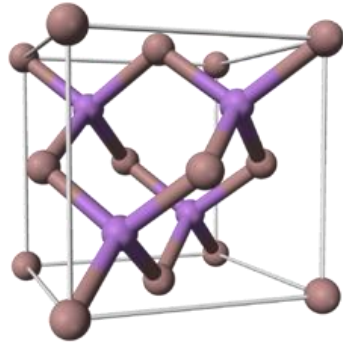
Reaksi :



- APLIKASI

- 1) Semi konduktor sebagai LED, menghasilkan warna hijau, hijau murni (atau hijau emerald), dan biru
- 2) Solar sel pada antena satelit
- 3) Tidak sensitif atau mengion jika ada sinar radiasi
- 4) Violet laser diodes digunakan untuk membaca blue ray disc

3. Gallium Arsenida



- KARAKTERISTIK

- Formula : GaAs
- Bentuk : Padatan Kristal
- Warna : Merah tua gelap (abu-abu)
- Titik Leleh : 1238°C
- Densitas : 5,32 g/cm³
- Bau : Seperti bawang putih saat dibasahi
- Kelarutan : Tidak larut dalam air, larut dalam HCl
- Stabil di udara pada suhu di bawah 600°C

- PREPARATION (PEMBUATAN)

Metode yang biasa digunakan pada proses industri:

- 1) Proses pembekuan gradien vertikal (VGF) (kebanyakan padatan GaAs diproduksi menggunakan proses ini).
- 2) Pembentukan kristal menggunakan tungku zona horizontal dalam Teknik Bridgman-Stockbarger, di mana Gallium dan arsenik bereaksi, dan molekul-molekul bebas mengendap pada kristal biji di ujung pendingin tungku.

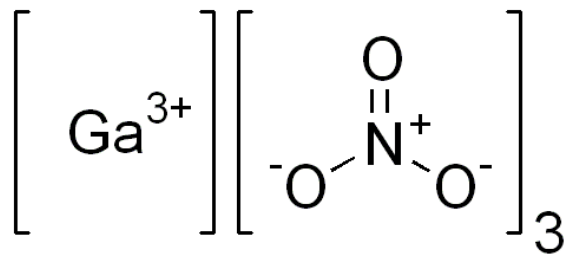
Metode alternatif untuk memproduksi film GaAs meliputi:

- 1) Reaksi dari gas logam Gallium dan Arsen triklorida :
$$2 \text{Ga}_{(s)} + 2 \text{AsCl}_{3(g)} \rightarrow 2 \text{GaAs}_{(s)} + 3 \text{Cl}_{2(g)}$$
- 2) Reaksi Trimethyl Gallium dan Arsine :
$$\text{Ga}(\text{CH}_3)_3_{(s)} + \text{AsH}_3_{(g)} \rightarrow \text{GaAs}_{(s)} + 3 \text{CH}_4_{(g)}$$
- 3) Reaksi Gallium dan Arsenik :
$$4\text{Ga}_{(s)} + \text{As}_4_{(s)} \rightarrow 4\text{GaAs}_{(s)} \quad \text{atau} \quad 2 \text{Ga}_{(s)} + \text{As}_2_{(s)} \rightarrow 2 \text{GaAs}_{(s)}$$

- APLIKASI

- GaAs adalah senyawa Gallium yang paling sering diperjual belikan dan menyumbang sekitar 80% pasar Gallium di seluruh dunia.
- Alat-alat manufaktur semikonduktor, seperti *microwave frequency integrated circuit*
- Infrared LED menghasilkan warna merah, oranye-merah, oranye, kuning
- Laser dioda
- Solar cell
- Teknologi pada *smartphone*

4. Gallium Nitrate (Ganite)



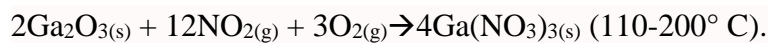
- KARAKTERISTIK

- Formula : $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$
- Bentuk : Padatan Kristal
- Warna : Putih
- Titik Leleh : 110°C
- Kelarutan : Larut dalam air

- PREPARATION(PEMBUATAN)

Gallium nitrat tersedia secara komersial sebagai hidrat. Nonahidrat dapat juga dibuat dengan melarutkan Gallium dalam asam nitrat, diikuti oleh rekristalisasi. Struktur Gallium nitrate nonahydrate telah ditentukan oleh kristalografi sinar-X.

Reaksi:



- APLIKASI

- Obat penyakit *hypercalcaemia* akibat kanker, mengurangi kadar Ca^{2+} dalam darah
- Dioda laser
- Elektronika daya
- Frekuensi radio (RF) elektronik

5. Gallium Trioksida



- KARAKTERISTIK

- Formula : Ga_2O_3
- Bentuk : Padatan Bubuk kristal
- Warna : Putih
- TitikLebur : 1238°C
- Bau : Seperti bawang putih saat dibasahi
- Kelarutan : Tidak larut dalam air, larut dalam HCl

- PREPARATION(PEMBUATAN)

Gallium trioksida diendapkan dalam bentuk terhidrasi pada netralisasi larutan asam atau basa garam Gallium. Gallium trioksida juga terbentuk pada pemanasan Gallium di udara atau dengan secara termal mendekomposisi Gallium nitrat pada $200\text{--}250^\circ\text{C}$. Itu dapat terjadi dalam lima modifikasi berbeda, α , β , γ , δ , dan ϵ . Dari modifikasi ini $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ adalah bentuk yang paling stabil.

- $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ dibuat dengan memanaskan nitrat, asetat, oksalat atau turunan organik lainnya di atas 1000°C .
- $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ dapat diperoleh dengan memanaskan $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ pada 65 kbars dan 1100°C . Bentuk terhidrasi dapat dibuat dengan mendekomposisi Gallium hidroksida yang diendapkan pada 500°C .
- $\gamma\text{-Ga}_2\text{O}_3$ dibuat dengan memanaskan cepat gel hidroksida pada suhu $400\text{--}500^\circ\text{C}$. Bentuk polimorf yang lebih kristalin ini dapat dibuat langsung dari logam Gallium melalui sintesis solvotermal.
- $\delta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ diperoleh dengan memanaskan $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$ pada 250°C .
- $\epsilon\text{-Ga}_2\text{O}_3$ disiapkan dengan memanaskan $\delta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ pada 550°C .

- APLIKASI

- Penggunaan laser, fosfor, dan bahan luminescent
- Produksi katalis
- Lapisan dielektrik untuk sel surya
- Fotodetektor solar-blind UV

G. ANALISIS LABORATORIUM

1. Secara kualitatif

- a) Diuji dengan menggunakan asam sulfat dan larutan dikromat

Saat Gallium direndam dalam asam sulfat dan larutan dikromat, Gallium tampak seperti jantung berdetak, karena terjadi peningkatan tegangan permukaan. Oleh sebab itu Gallium dijuluki sebagai “jantung berdetak”.

- b) Diuji dengan alat instrumen



Logam Gallium dapat dideteksi dengan instrumen ICP-AES. ICP-AES adalah alat untuk menganalisis logam secara kualitatif maupun kuantitatif. ICP-AES memiliki selektifitas dan sensitifitas yang tinggi sehingga dapat mengetahui keberadaan logam yang diuji dalam suatu cuplikan.

2. Secara kuantitatif

- a) Dihitung kadarnya dengan Spektrofotometer UV-VIS

Metode analisis Ga merupakan metode yang baru dikerjakan di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan penelitian metodenya terlebih dahulu sebelum dipakai secara rutin. Metode yang diteliti adalah metode penentuan Ga secara Rhodamin B yang diukur dengan Spektrofotometer. Keabsahan dari metode ini dilihat setelah diterapkan metode standar adisi pada penentuannya. Metodenya dikerjakan sebagai berikut :

Kedalam 6 larutan contoh hasil destruksi satu macam contoh bauksit ditambahkan berturut-turut 0; 0,3; 0,6; 0,1; 1,5; 2,0 Mg/ml Ga. Setelah keenam larutan contoh ini diekstraksi oleh benzen, diisopropil eter dan dietil eter, kemudian ditambah pereaksi rhodamin B dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 551 nm. Hasil analisis kimianya dievaluasi oleh statistik. Dari hasil evaluasi statistik ini dapat diketahui bahwa contoh yang termasuk ke dalam BT (Batas Toleransi) maupun contoh yang tidak termasuk kedalam BT ternyata tidak tergantung kepada unsur matrik dalam contoh.

- b) Dihitung kadarnya dengan ICP-AES

Kadar logam Gallium dapat dihitung dengan menggunakan ICP-AES. ICP-AES dapat menganalisis elemen atau logam pada konsentrasi dibawah 1 ppm.

H. DAMPAK

1. Efek Kesehatan Gallium

Gallium adalah elemen yang bisa ditemukan dalam tubuh dalam jumlah amat kecil. Orang dengan berat 70 kg memiliki sekitar 0,7 miligram Gallium dalam tubuhnya. Belum diketahui fungsi Gallium dalam tubuh manusia. Beberapa vitamin dan air minum komersial diketahui mengandung jumlah sangat kecil Gallium dengan konsentrasi kurang dari satu bagian per juta. Senyawa radioaktif Gallium, Gallium [67Ga] sitrat, dapat disuntikkan ke dalam tubuh dan digunakan untuk pemindaian tanpa efek yang merugikan.

Gallium murni bukan merupakan zat berbahaya saat disentuh. Hanya saja, Gallium murni mungkin akan meninggalkan noda di tangan. Meskipun tidak berbahaya dalam jumlah kecil, Gallium tidak boleh sengaja dikonsumsi dalam dosis besar. Patut diketahui, beberapa senyawa Gallium sebenarnya bisa sangat berbahaya. Misalnya, paparan akut Gallium (III) klorida dapat menyebabkan iritasi tenggorokan, sesak napas, dan nyeri dada. Berikut beberapa simbol bahaya dari persenyawaan Gallium :



Gallium Nitrate



Gallium Arsenide

2. Dampak Gallium terhadap lingkungan

Gallium digunakan untuk menyimpan beberapa lubang bom nuklir bersama-sama. Namun, ketika lubang dipotong dan bubuk plutonium oksida terbentuk, Gallium bisa menempel pada plutonium, membuat plutonium tidak bisa digunakan dalam bahan bakar karena Gallium yang korosif terhadap beberapa elemen lainnya. Gallium harus dibersihkan agar plutonium bisa berfungsi kembali. Masalahnya, proses pembersihan Gallium berkontribusi pada sejumlah besar pencemaran air dengan zat radioaktif. Zat radioaktif ini diketahui membahayakan lingkungan dan makhluk hidup di dalamnya.