

Kimia Unsur (Bagian III)

A. LOGAM ALKALI

a. Keberadaan dan Kelimpahan Logam Alkali

Logam alkali adalah kelompok unsur yang sangat reaktif dengan bilangan oksidasi +1, sehingga di alam terdapat dalam keadaan bersenyawa. Natrium (Na) dan kalium (K) terdapat di air laut sebagai senyawa NaCl dan KCl. Selain di laut, natrium dan kalium juga terdapat melimpah di litosfer. Lithium (Li), rubidium (Rb), dan cesium (Cs) terdapat dalam jumlah yang lebih sedikit. Fransium (Fr) bersifat radioaktif dengan waktu paruh yang pendek.

b. Sifat-Sifat Umum Logam Alkali

Logam alkali merupakan logam yang reaktif karena beberapa faktor, antara lain:

1. Konfigurasi elektron valensi logam alkali adalah ns^1 . Dengan melepaskan satu elektron pada kulit terluar menjadi ion +1, maka konfigurasi elektronnya sama dengan gas mulia.
2. Energi ionisasinya relatif rendah, sehingga mudah melepaskan satu elektron valensi membentuk ion +1.
3. Potensial elektroda yang rendah (negatif) menunjukkan bahwa logam alkali adalah reduktor kuat.

c. Sifat Keperiodikan Logam Alkali

Sifat keperiodikan logam alkali pada satu golongan, antara lain:

1. Titik didih dan titik lelehnya relatif rendah. Dari Li ke Cs titik didih dan titik leleh cenderung semakin rendah.
2. Energi ionisasi semakin rendah dari Li ke Cs karena semakin besarnya jari-jari atom.
3. Perbedaan energi ionisasi tingkat pertama dengan energi ionisasi kedua sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa logam alkali stabil dalam bilangan oksidasi +1.
4. Potensial elektroda yang sangat negatif menunjukkan bahwa logam alkali merupakan reduktor kuat.
5. Logam alkali merupakan logam yang ringan dengan massa jenis relatif kecil.

d. Reaksi-Reaksi Logam Alkali

Sifat kimia logam alkali diperlihatkan pada reaksi-reaksi logam alkali, antara lain:

1. Logam alkali dengan gas hidrogen akan membentuk senyawa hidrida yang bersifat ionik, dengan bilangan oksidasi hidrogen sebesar -1 dan bilangan oksidasi logam alkali sebesar +1.
2. Logam alkali dengan oksigen membentuk senyawa oksida (bilangan oksidasi O adalah -2), dan beberapa di antaranya dapat membentuk senyawa peroksida dan superoksida.
3. Lithium dapat bereaksi dengan gas nitrogen bebas pada suhu kamar membentuk senyawa lithium nitrida.
4. Semua senyawa logam alkali merupakan senyawa yang mudah larut dalam air, sedangkan dengan raksa dapat membentuk amalgam yang sangat reaktif sebagai reduktor.
5. Logam alkali dapat larut dalam amonia pekat membentuk senyawa amida.
6. Reaksi logam alkali dengan air merupakan reaksi eksoterm yang melepaskan gas hidrogen.
7. Logam alkali dalam amonia murni dapat membentuk larutan yang berwarna biru dan merupakan sumber elektron yang tersolvatasi.
8. Logam alkali memiliki warna nyala yang khas. Lithium berwarna merah, natrium berwarna kuning, kalium berwarna ungu, rubidium berwarna merah, dan cesium berwarna biru/ungu. Reaksi nyala ini digunakan sebagai identifikasi awal logam alkali pada suatu senyawa.

B. LOGAM ALKALI TANAH

Logam alkali tanah banyak ditemukan di laut dan batuan (mineral) dalam bentuk senyawa dengan bilangan oksidasi +2. Pada umumnya batuan atau mineral logam alkali berupa senyawa karbonat, silikat, atau sulfat karena kelarutannya yang rendah.

a. Sifat-Sifat Logam Alkali Tanah

Logam alkali tanah terletak pada golongan IIA dalam sistem periodik unsur, terdiri dari berilium (Be), magnesium (Mg), kalsium (Ca), stronsium (Sr), barium (Ba), dan radium (Ra). Radium adalah logam alkali tanah yang bersifat radioaktif. Semua logam alkali tanah merupakan logam yang reaktif, meskipun kurang reaktif dibandingkan dengan golongan alkali (IA), mempunyai kilap logam, relatif lunak, dan dapat menghantarkan panas dengan baik kecuali berilium.

b. Sifat Keperiodikan Logam Alkali Tanah

Sifat-sifat keperiodikan unsur golongan IIA, antara lain:

1. Semua sifat logam alkali tanah memiliki kecenderungan dari Be ke Ba. Jari-jari atom yang semakin besar, energi ionisasi yang semakin kecil, keelektronegatifan yang semakin kecil, dan daya reduksi yang semakin besar.
2. Konfigurasi elektron valensi logam alkali tanah adalah ns^2 . Konfigurasi elektron valensi yang berpasangan, ditambah dengan jari-jari atom yang lebih kecil, menyebabkan alkali tanah memiliki energi ionisasi yang lebih tinggi daripada golongan alkali.
3. Meskipun energi ionisasinya tinggi, energi hidrasi dari ion M^{2+} alkali tanah lebih besar daripada energi ionisasi ion M^+ logam alkali, sehingga logam alkali tetap mudah melepaskan kedua elektron valensinya dan stabil sebagai ion $+2$.
4. Jari-jari atom yang lebih kecil menyebabkan logam alkali tanah lebih mudah membentuk kristal dengan susunan yang lebih rapat, sehingga memiliki sifat yang lebih keras karena massa jenisnya yang lebih tinggi.
5. Berilium memiliki energi ionisasi yang sangat tinggi dan keelektronegatifan yang besar sehingga cenderung membentuk ikatan kovalen.
6. Potensial reduksi logam alkali tanah bernilai negatif, yang berarti kelompok ini merupakan reduktor kuat.

Sifat-sifat kimia logam alkali tanah yang berhubungan dengan kereaktifannya, antara lain:

1. Kereaktifan logam alkali meningkat dari Be ke Ba. Be merupakan unsur alkali tanah yang kurang reaktif, bahkan tidak bereaksi dengan air.
2. Be tidak bereaksi dengan air, Mg bereaksi sangat lambat dengan air. Ca, Sr, dan Ba bereaksi cepat dengan air seperti logam alkali.
3. Semua logam alkali tanah bereaksi cepat dengan halogen, kecuali Be. Karena daya polarisasinya, Be dengan halogen (kecuali F^-) cenderung membentuk ikatan kovalen, sedangkan logam alkali tanah yang lain berikatan ionik.

4. Logam alkali tanah dengan oksigen membentuk senyawa oksida. Ba dapat membentuk senyawa peroksida (BaO_2) jika bereaksi dengan oksigen berlebih.
5. Pembakaran magnesium di udara dengan oksigen yang terbatas pada suhu tinggi akan menghasilkan magnesium nitrida, yang jika direaksikan dengan air akan menghasilkan amonia.
6. Logam alkali tanah juga memiliki warna nyala. Be dan Mg memberikan warna pada spektrum elektromagnet, sehingga pada pembakaran magnesium hanya akan memberikan warna nyala yang terang. Ca memberikan warna merah jingga, Sr merah ungu, dan Ba kuning kehijauan.

c. Senyawa-Senyawa Logam Alkali Tanah

1. Oksida alkali tanah akan membentuk hidroksida basa dalam air, kecuali BeO yang amfoter.
2. Kelarutan hidroksida logam alkali tanah semakin meningkat dari Mg ke Ba. $\text{Be}(\text{OH})_2$ dapat larut dalam basa kuat membentuk ion berilat $[\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$. Larutan berilium dalam air bersifat asam karena adanya hidrolisis.
3. BeX_2 merupakan senyawa kovalen yang dapat membentuk polimer. Senyawa halida logam alkali tanah yang lain bersifat ionik dan mempunyai kemampuan menarik air (higroskopis). Semua garam halida alkali tanah larut dalam air.
4. Garam-garam sulfat, kromat, oksalat, dan karbonat dari alkali tanah umumnya sukar larut dalam air. Perbedaan kelarutan ini dapat dimanfaatkan sebagai identifikasi logam alkali tanah dan pemisahannya.

d. Pemisahan dan Kegunaan Logam Alkali Tanah

1. Berilium diperoleh dari reduksi BeCl_2 dengan logam Ca atau Mg. Berilium dimanfaatkan sebagai paduan logam dengan tembaga untuk membuat pegas tahan karat. Kerapatan elektron dalam logam Be sangat tinggi sehingga mempunyai daya serap tinggi terhadap radiasi, maka dimanfaatkan sebagai peralatan sinar X dan penghambat neutron pada reaksi nuklir.
2. Magnesium diperoleh dari elektrolisis leburan MgCl_2 yang dicampur sedikit dengan CaCl_2 dan NaCl untuk menurunkan titik leburnya. Magnesium merupakan logam berwarna abu-abu mengkilat, ringan, dan rapuh. Magnesium mudah mengalami korosi, tetapi oksidanya melindungi logam di dalamnya. Magnesium digunakan sebagai logam paduan magnalium yang mengandung 90% magnesium dan 10% Al dan Cu. Magnalium merupakan bahan yang ringan yang digunakan untuk konstruksi pesawat terbang. Nyala yang terang bila terbakar dimanfaatkan untuk

lampu kilat pada fotografi. Senyawa MgSO_4 dikenal sebagai obat pencahar. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dimanfaatkan sebagai antasida (obat maag).

3. Kalsium, stronsium, dan barium hanya dibuat dalam jumlah sedikit. Kalsium dalam bentuk logam jarang dimanfaatkan, tetapi senyawa kalsium dimanfaatkan sebagai basa kuat, bubuk gips untuk bahan cetakan, dan kalsium karbida untuk menghasilkan gas asetilena.
4. BaSO_4 dimanfaatkan sebagai bahan cat berwarna putih. BaSO_4 diserap usus dalam jumlah kecil karena kelarutannya yang rendah, sehingga dimanfaatkan pada proses pemotretan sinar X dalam rongga usus.

e. Kesadahan

Air sadah (*hard water*) adalah air yang mengandung ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang dapat menimbulkan kerugian, antara lain sabun menjadi sukar berbusa, dapat menimbulkan kerak pada ketel uap, dan menimbulkan sumbatan pada radiator dan pipa air minum. Kesadahan yang disebabkan oleh senyawa bikarbonat dari magnesium dan kalsium disebut kesadahan sementara dan dapat dihilangkan dengan pemanasan. Kesadahan tetap umumnya disebabkan oleh senyawa klorida dan sulfat logam kalsium dan magnesium yang tidak dapat dihilangkan dengan pemanasan. Kesadahan tetap dihilangkan dengan penambahan natrium karbonat. Saat ini, kesadahan dapat dihilangkan dengan resin penukar ion dan menggunakan senyawa natrium tripolifosfat (STTP dengan nama dagang Calgon) sebagai penghilang kesadahan.