PEMBUATAN DAN MANFAAT UNSUR PERIODE 4

3. Proses Pembuatan Unsur – Unsur Transisi Periode 4

   Proses pembuatan masing-masing logam transisi periode 4 dapat Ananda baca pada paparan berikut.

   - **Skandium (Sc)**

     Dibuat dengan elektrolisis cairan $ScCl_3$ yang dicampurkan dengan klorida-klorida lain.

   - **Titanium (Ti)**

     Salah satu metode yang digunakan dalam proses pembuatantitanium adalah Metode Kroll yang banyak menggunakan klor dan karbon. Hasil reaksinya adalah titanium tetraklorida yang kemudian dipisahkan dengan besi triklorida dengan menggunakan proses distilasi. Senyawa titanium tetraklorida, kemudian direduksi oleh magnesium menjadi logam murni. Udara dikeluarkan agar logam yang dihasilkan tidak dikotori oleh unsur oksigen dan nitrogen. Sisa reaksi adalah antara magnesium dan magnesium diklorida yang kemudian dikeluarkan dari hasil reaksi menggunakan air dan asam klorida sehingga meninggalkan spons titanium. Spon ini akan mencair di bawah tekanan helium atau argon yang pada akhirnya membeku dan membentuk batangan titanium murni.

   - **Vanadium (V)**

     Frevonadium (logam campuran dengan besi) dihasilkan dari reduksi V_2O_5 dengan campuran silikon (Si) dan besi (Fe), reaksinya:

     $$2V_2O_5(s) + 5Si(s) + Fe(s) \rightarrow 4V(s) + Fe(s) + 5SiO_2(s)$$

     Senyawa SiO_2 ditambah dengan CaO menghasilkan suatu terak yaitu bahan yang dihasilkan selama pemurnian logam.

   - **Krom (Cr)**

     Logam krom dibuat menurut proses goldschmidt dengan jalan mereduksi Cr_2O_3 dengan logam aluminium. Reaksinya:

     $$Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Cr(s)$$

   - **Mangan (Mn)**

     Pembuatan feromangan dilakukan dengan mereduksi MnO_2 dengan campuran besi oksida dan karbon. Reaksinya:

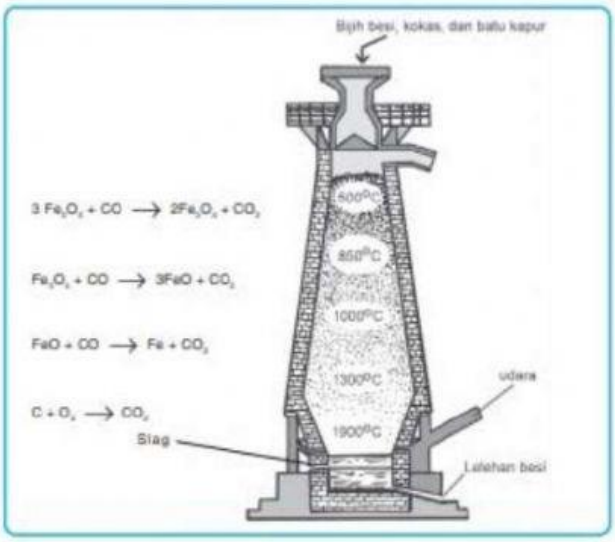
     $$MnO_2 + Fe_2O_3 + 5C \rightarrow Mn + 2Fe + 5CO$$

   - **Besi (Fe)**

     Besi diperoleh dari bijih besi dengan cara mereduksi bijih dalam tanur (tungku). Bahan-bahan yang diperlukan meliputi:

     a. bijih besi (hematit) Fe_2O_3 sebagai bahan baku,
     b. batu kapur $CaCO_3$ untuk mengikat zat pengotor,
     c. kokas (C) sebagai reduktor,
     d. udara untuk mengoksidasi C menjadi CO.

LIVEWORKSHEETS



Gambar 2. 1 Tungku Pengolahan Besi

Proses yang terjadi pada pembuatan besi:

a. Bahan-bahan (biji besi, batu kapur, dan kokas) dimasukkan ke dalam tungku dari puncak tanur.
b. Udara panas dialirkan melalui dasar tanur sehingga mengoksidasi karbon menjadi gas CO_2.
   $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -394$ kJ
c. Kemudian gas CO_2 bergerak naik dan bereaksi lagi dengan kokas manjadi CO.
   $CO_2(g) + C(s) \rightarrow 2CO(g)$ $\Delta H = +173$ kJ
d. Gas CO yang terjadi mereduksi bijih besi secara bertahap menjadi besi.
   $3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ (pada suhu 500 °C)
   $Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$ (pada suhu 850 °C)
   $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$ (pada suhu 1000 °C)

- **Kobalt (Co)**

  Unsur Kobalt diproduksi Ketika hidroksida hujan, akan timbul (NaOCl). Berikut reaksinya :

  $2Co^{2+}(aq) + NaOCl(aq) + 4OH^-(aq) + H_2O \rightarrow 2Co(OH)_3(aq) + NaCl(aq)$

  $Co(OH)_3$ yang dihasilkan kemudian dipanaskan untuk membentuk oksida dan kemudian ditambah dengan karbon sehingga terbentuklah unsur kobalt metal.

- **Nikel (Ni)**

  Proses pembuatan nikel adalah melalui proses berikut :

  ✓ Pengeringan di tanur pengering
  ✓ Kalsinasi dan reduksi di tanur
  ✓ Peleburan di tanur listrik
  ✓ Pengkayaan di tanur pemurni
  ✓ Granulasi dan pengemasan

- **Tembaga (Cu)**

  Tembaga diperoleh dari bijih kalkopirit $CuFeS_2$ melalui beberapa tahap, yaitu:

  a) Pengapungan (flotasi)
  b) Pemanggangan

LIVEWORKSHEETS

c) Reduksi
d) Elektrolisis

Bagan pengolahan tembaga seperti berikut.



- **Seng (Zn)**
  Pembuatan logam seng dilakukan dengan pemanggangan seng sulfida (ZnS) kemudian oksida seng direduksi dengan karbon pijar.

4. Manfaat/Kegunaan Unsur – Unsur Transisi Periode 4

Kegunaan atau manfaat unsur transisi periode 4 dalam kehidupan sehari-hari diberikan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kegunaan Unsur Transisi Periode 4 dan Senyawanya

Unsur	Manfaat/ Kegunaan
Skandium (Sc)	Penggunaan utamanya dari segi isi padu adalah aloi aluminium-skandium untuk industri aeroangkasa dan juga untuk peralatan sukan (basikal, bet besbol, senjata api, dan sebagainya) yang memerlukan bahan berprestasi tinggi. Apabila dicampur dengan aluminium.
Titanium (Ti)	Titanium digunakan sebagai badan pesawat terbang dan pesawat supersonik, karena pada temperatur tinggi tidak mengalami perubahan kekuatan *(strenght)*.
Vanadium (V)	Vanadium untuk membuat peralatan yang membutuhkan kekuatan dan kelenturan yang tinggi seperti per mobil dan alat mesin berkecepatan tinggi, Umumnya digunakan untuk paduan dengan logam lain seperti baja tahan karat dan baja untuk peralatan
Krom (Cr)	Khromium digunakan untuk mengeraskan baja, pembuatan baja tahan karat dan membentuk banyak alloy (logam campuran) yang berguna. Digunakan untuk katalis dan untuk pewarna gelas. Suatu senyawa kromium yang indah

LIVEWORKSHEETS

	sekali adalah jamrud (emerald). Batu permata ini terbentuk jika sebagian ion aluminium dalam mineral beril, $Be_3Al_2(Si_6O_{18})$ diganti oleh ion kromium (III). Krom juga digunakan untuk membuat aliase,misalnya nikrom (15% Cr, 60% Ni, dan 25% Fe). Aliase ini digunakan untuk tahanan kawat pada alat-alat pemanas, stainless steel (72% Fe, 19%Cr, 9% Ni).
Mangan (Mn)	Pada produksi baja, Mn berpartisipasi pada pemurnian besi melalui reaksi dengan belerang dan oksigen dengan memindahkannya melalui pembentukan terak. Fungsi yang lain adalah untuk meningkatkan kekerasan baja. Baja yang mengandung Mn dengan proporsi besar bersifat sangat keras dan tahan lama. Oleh karena itu digunakan dalam kereta api dan mesin-mesin buldoser.
Besi (Fe)	Sebagai bahan utama pembuatan baja. Misalnya baja stainless steel (campuran 72% Fe, 19% Cr, dan 9% Ni). Adapun manfaat baja adalah $Fe(OH)_3$ digunakan untuk bahan cat seperti cat minyak, cat air, atau cat tembok. Fe_2O_3 sebagai bahan cat dikenal nama meni besi, digunakan juga untuk mengkilapkan kaca. $FeSO_4$ digunakan sebagai bahan tinta.
Kobalt (Co)	Kobalt yang dicampur dengan besi, nikel, dan logam lainnya untuk membuat alnico, alloy dengan kekuatan magnet luar biasa untuk berbagai keperluan. Alloy stellit, mengandung kobalt, khromium, dan wolfram, yang bermanfaat untuk peralatan berat, peralatan yang digunakan pada suhu tinggi, maupun peralatan yang digunakan pada kecepatan yang tinggi.
Nikel (Ni)	Digunakan sebagai komponen pemanas listrik (nikrom) yang merupakan campuran dari Ni, Fe, dan Cr. Perunggu-nikel digunakan untuk uang logam. Perak jerman (paduan Cu, Ni, Zn) digunakan untuk barang perhiasan. Pembuatan aloi, *battery electrode*, dan keramik,dll Nikel digunakan untuk aliase, misalnya baja stainless, monel (65% Ni dan 35% Cu), alnico, dan nikrom.
Tembaga (Cu)	Banyak digunakan sebagai kabel jaringan listrik karena sifatnya yang menghantarkan listrik. Tembaga juga digunakan untuk membuat pipa ledeng. Alloy tembaga dan emas digunakan untuk membuat perhiasan
Seng (Zn)	Digunakan untuk melapisi besi dan baja untuk mencegah karat. Zink juga digunakan dalam alloy misalnya brazo (tembaga dan zink).

LIVEWORKSHEETS

Latihan Soal Periode 4

Nama :

Kelas :

Pilihlah Salah Satu Jawaban yang Tepat!

1. Unsur transisi yang paling banyak terdapat didalam kulit bumi adalah ...

A. Krom

B. Mangan

C. Besi

D. Nikel

E. Tembaga

2. Pada umunya unsur transisi bersifat paramagnetik. Hal ini disebabkan oleh ...

A. Elektron terluarnya berada pada subkulit d

B. Adanya elektron-elektron tidak berpasangan pada subkulit d

C. Orbital-orbital pada subkulit d terisi penuh electron

D. Semua unsur transisi bersifat logam

E. Adanya perpindahan elektron pada subkulit d yang tidak penuh

3. Pernyataan berikut yang bukan merupakan sifat unsur transisi adalah ...

A. Bersifat nonlogam

B. Mempunyai beberapa bilangan oksidasi

C. Bersifat paramagnetic

D. Dapat membentuk senyawa kompleks

E. Senyawanya berwarna

4. Berikut ini yang bukan merupakan mineral yang mengandung bijih besi adalah....

A. Hematit

B. Magnetit

C. Siderit

LIVEWORKSHEETS

D. Rutil

E. Pirit

5. Senyawa unsur-unsur transisi periode keempat pada umumnya berwarna. Hal ini disebabkan karena....

A. Orbital d-nya terisi penuh

B. Orbital d-nya tidak terisi

C. Pengisisan terakhir pada orbital d

D. Bersifat paramagnetic

E. Elektron dalam keadaan berpasangan

6. Nama mineral yang mengandung mangan adalah....

A. Bauksit

B. Kobaltit

C. Pirolusit

D. Kriolit

E. Pirit

7. Beberapa reaksi kimia berikut :

(1) Fe_2O_3 (s) + 3 CO (g) → 2 Fe (l) + 3 CO_2 (g)

(2) 3 Fe_2O_3 (s) + CO (g) →2 Fe_3O_4 (s) + CO_2 (g)

(3) Fe_3O_4 (s) + CO (g) → 3 FeO (s) + CO_2 (g)

(4) FeO (s) + CO_2 (g) → $FeCO_3$ (s)

(5) $CaCO_3$ (s) → CaO (s) + CO_2 (g)

Reaksi yang terjadi pada peleburan besi pada tanur tinggi adalah....

LIVEWORKSHEETS

A. 1,2 & 3

B. 1, 2, & 4

C. 2,3 & 4

D. 2,3 & 5

E. 2,4 & 5

8. Kuningan Merupakan salah satu jenis aliasi logam....

A. Sn dengan Cu

B. Zn dengan Cu

C. Ag dengan Cu

D. Zn dengan Ni

E. Ni dengan Cr

9. Nama senyawa kompleks [Ag(CN)2]- ...

A. Ion sianoargentat (I)

B. Ion disianoargentat (I)

C. Ion disianida argentat

D. Ion Trisianoargentat

E. Ion disianidaargentum (I)

10. Cat tembok sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang mana mengandung senyawa kimia, salah satu diantaranya cat berwarna putih. Senyawa kimia yang terkandung dalam cat putih tersebut adalah....

A. V2O5

B. Cr

C. TiCl3

D. Fe

E. TiO2

LIVEWORKSHEETS

Selamat Mengerjakan

LIVEWORKSHEETS