

# TITRASI REDOKS

## Kegiatan Pembelajaran

### Indikator Pencapaian kompetensi



### Pendahuluan

Di kehidupan sehari-hari, kita banyak menemukan fenomena-fenomena yang melibatkan reaksi kimia. Misalnya, proses fotosintesis pada tumbuhan, pengkaratan besi, pembakaran kertas dan logam, proses respirasi yang terjadi pada tubuh kita, dan masih banyak lagi. Itu semua *nggak* terlepas dari yang namanya reaksi kimia.

*Nah*, kali ini, kita akan membahas tentang salah satu jenis reaksi kimia, yaitu reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Mulai dari konsep reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, perpindahan (transfer) elektron, dan perubahan bilangan oksidasi (biloks).

Sesuai dengan namanya ya, **reaksi redoks terdiri dari reaksi reduksi dan reaksi oksidasi**. Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, **reaksi reduksi** adalah reaksi pelepasan oksigen, sedangkan **reaksi oksidasi** adalah reaksi pengikatan oksigen.

**KONSEP REAKSI REDOKS  
YANG MELIBATKAN OKSIGEN**

**Reaksi reduksi** merupakan reaksi **pelepasan oksigen** oleh suatu zat.  
Contoh:  
Reaksi penguraian oksida raksa.

$$\text{HgO}_{(s)} \text{-----} \text{Hg}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$$

**Reaksi oksidasi** merupakan reaksi **pengikatan oksigen** oleh suatu zat.  
Contoh:  
Reaksi pembentukan tembaga oksida.

$$2\text{Cu}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \text{-----} 2\text{CuO}_{(s)}$$

Coba *deh* kamu perhatikan persamaan reaksi penguraian oksida raksa pada gambar di atas. Di ruas sebelah kiri reaksi, terdapat senyawa oksida raksa, yaitu HgO. Sementara itu, di ruas sebelah kanan reaksi terdapat unsur Hg dan gas oksigen (O<sub>2</sub>). Itu berarti, terjadi perubahan dari HgO menjadi Hg. *Nah*, gas oksigen (O<sub>2</sub>) di ruas sebelah kanan menandakan terjadinya pelepasan oksigen. Karena ada pelepasan oksigen, maka reaksi ini merupakan reaksi reduksi.

Sekarang, coba perhatikan persamaan reaksi pembentukan tembaga oksida. Di ruas sebelah kiri reaksi, terdapat unsur Cu dan gas oksigen (O<sub>2</sub>). Sementara itu, di ruas sebelah kanan reaksi terdapat senyawa tembaga oksida (CuO). Artinya, unsur Cu akan mengikat oksigen dan berubah menjadi tembaga oksida (CuO). *Nah*, karena ada pengikatan oksigen, maka reaksi ini merupakan reaksi oksidasi.

Gampangnya *sih*, kalau dilihat dari persamaan reaksi kimianya, pada reaksi reduksi, gas oksigen (O<sub>2</sub>) akan berada di ruas sebelah kanan, sebagai produk. Sedangkan, pada reaksi oksidasi, gas oksigen (O<sub>2</sub>) akan berada di ruas sebelah kiri, sebagai reaktan.

Gimana, paham, ya? Sekarang kita lanjut ke konsep reaksi redoks berikutnya.

Berdasarkan perpindahan (transfer) elektron, **reaksi reduksi** adalah reaksi penangkapan elektron, sedangkan **reaksi oksidasi** adalah reaksi pelepasan elektron.

**KONSEP REAKSI REDOKS  
YANG MELIBATKAN ELEKTRON**

**Reaksi reduksi** merupakan reaksi **penangkapan elektron**.  
Contoh:  
$$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Cu}$$

**Reaksi oksidasi** merupakan reaksi **pelepasan elektron**.  
Contoh:  
$$\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$$

Bisa kamu perhatikan gambar di atas ya, pada reaksi reduksi, elektronnya berada di ruas sebelah kiri reaksi, sebagai reaktan. Sementara itu, pada reaksi oksidasi, elektronnya berada di ruas sebelah kanan reaksi, sebagai produk.

Konsep reaksi redoks yang melibatkan perpindahan elektron ini hanya bisa terjadi pada senyawa ionik *aja*, sedangkan senyawa kovalen tidak. Oleh karena itu, muncul konsep redoks yang ketiga, yaitu berdasarkan perubahan bilangan oksidasi (biloks).

Hayoo, masih ingat *nggak nih* dengan bilangan oksidasi (biloks). **Bilangan oksidasi** adalah muatan positif dan negatif pada suatu atom. Unsur yang biloksnya positif, biasanya merupakan atom-atom unsur logam, seperti Na, Fe, Mg, Ca, dan unsur logam lainnya. Sementara itu, unsur yang biloksnya negatif, biasanya atom-atom unsur nonlogam, seperti O, Cl, F, dan unsur nonlogam lainnya.

Berdasarkan konsep perubahan bilangan oksidasi, **reaksi reduksi** adalah reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi, sedangkan **reaksi oksidasi** adalah reaksi yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi.



## KONSEP REAKSI REDOKS YANG MELIBATKAN BILANGAN OKSIDASI

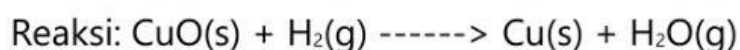
**Reaksi reduksi** merupakan reaksi yang mengalami **penurunan bilangan oksidasi.**

**Reaksi oksidasi** merupakan reaksi yang mengalami **kenaikan bilangan oksidasi.**

Untuk menentukan reaksi redoks berdasarkan bilangan oksidasi, kamu harus tahu terlebih dulu bagaimana cara menentukan bilangan oksidasi. Materi bilangan oksidasi mungkin pernah diajarkan di tingkat X, coba dibaca-baca lagi. Di modul yang pak aris bagikan minggu lalu juga mengulas lagi penentuan bilangan oksidasi.

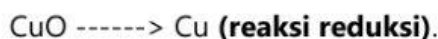
Jadi, bisa kamu baca dan pahami kembali supaya kamu jadi lebih mudah memahami konsep yang satu ini.

*Nah*, setelah tahu konsep biloks, coba kita tentukan apakah reaksi di bawah ini reaksi redoks atau bukan. Tapi, kita hitung biloks masing-masing unsur yang ada pada reaksinya dulu, ya!

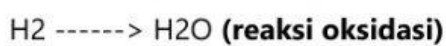
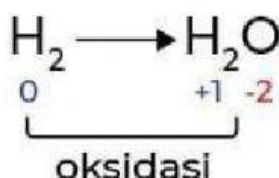


Ingat [aturan penentuan nilai bilangan oksidasi \(biloks\)](#), ya. Dalam senyawa, biloks oksigen (O) itu umumnya bernilai -2, kecuali jika oksigen berada dalam senyawa peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), maka nilainya -1. Kemudian, karena CuO ini senyawa netral, maka biloks total C dan O dalam senyawa ini adalah nol. *Nah*, karena biloks O = -2, maka agar total biloks CuO = 0, biloks Cu harus bernilai +2. Sementara itu, Cu merupakan unsur bebas, maka biloksnya

bernilai 0. Jadi, Cu mengalami penurunan biloks dari +2 ke 0, maka Cu mengalami reaksi reduksi.



$\text{H}_2$  merupakan unsur bebas, jadi biloks  $\text{H}_2 = 0$ . Sementara itu, biloks H pada senyawa  $\text{H}_2\text{O}$  bernilai +1. Jadi, unsur H mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +1, sehingga mengalami reaksi oksidasi.



Paham ya dengan penentuan reaksi redoks berdasarkan bilangan oksidasi. Dalam hal ini, kamu memang perlu paham betul dengan aturan-aturan penentuan bilangan oksidasi. *Nah*, karena aturannya cukup banyak, kamu bisa mengatasinya dengan banyak berlatih soal-soal. Soal tentang penentuan reaksi redoks sangat banyak bertebaran di internet. Silakan latihan mandiri

Supaya kamu bisa benar-benar paham dan *nggak* hanya sebatas menghafal *aja*. Oke, kita lanjut ya bahasannya.

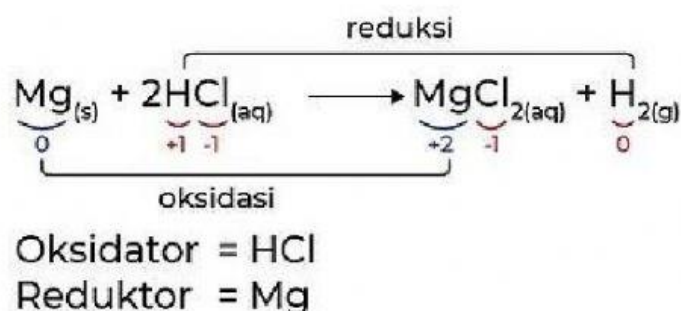
Pada reaksi redoks, terdapat unsur-unsur yang bertindak sebagai reduktor dan oksidator. Zat yang mengalami oksidasi itu disebut **reduktor**, sedangkan zat yang mengalami reduksi disebut **oksidator**.

Coba perhatikan contoh berikut ini, ya!



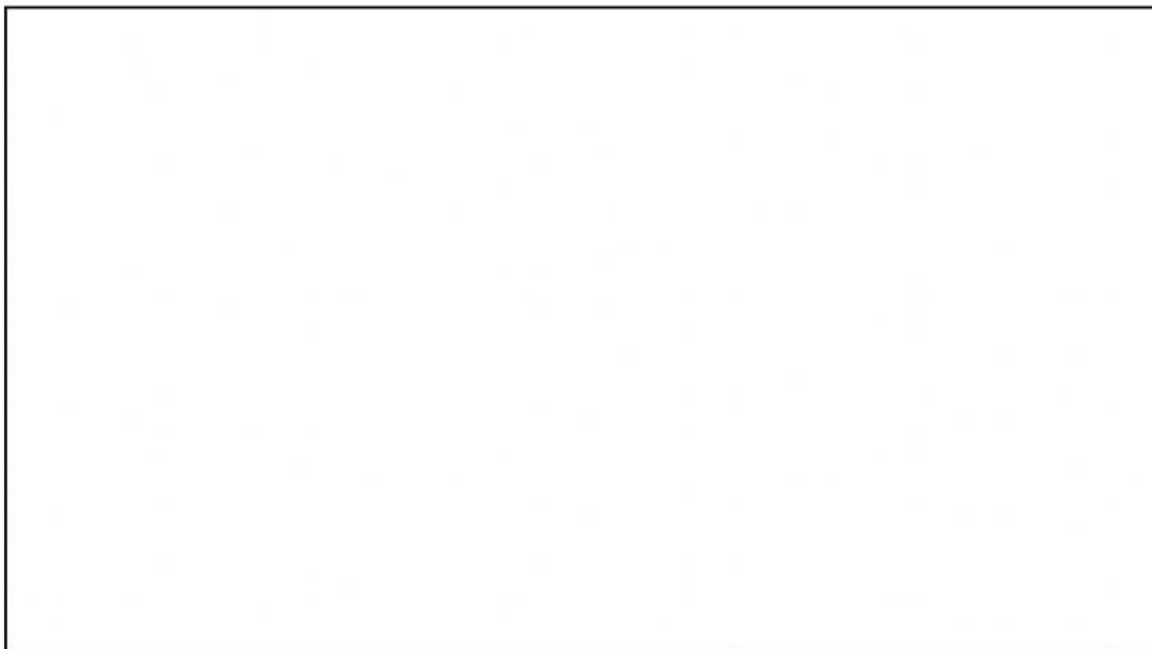
Karena Mg merupakan unsur bebas, jadi biloks Mg = 0. Kemudian, biloks H pada senyawa 2HCl bernilai +1 karena unsur H berikatan dengan unsur lain dan H merupakan golongan IA. Selanjutnya, karena H = +1, berarti Cl = -1 agar total biloks 2HCl = 0.

Di ruas sebelah kanan, biloks Mg pada senyawa MgCl adalah +2 karena Mg berikatan dan merupakan unsur golongan IIA. Karena Cl memiliki indeks 2, maka biloks Cl = -1, agar total biloks  $\text{MgCl}_2 = 0$ . Kemudian, karena  $\text{H}_2$  merupakan unsur bebas, maka biloksnya bernilai 0. Unsur Mg mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +2, sehingga mengalami reaksi oksidasi. Jadi, unsur Mg disebut sebagai reduktor. Sementara itu, unsur H mengalami penurunan biloks dari +1 ke 0, sehingga mengalami reaksi reduksi. Jadi, HCl disebut sebagai oksidator.



Oke, itu tadi pembahasan mengenai konsep reaksi redoks berdasarkan bilangan oksidasi. Nah, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, konsep reaksi redoks ini ada yang melibatkan pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron, serta kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.

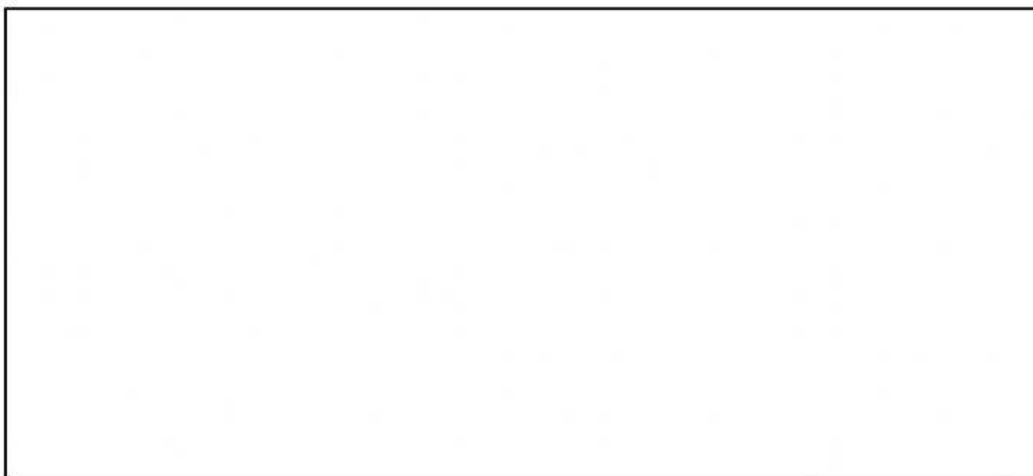
Materi diatas lebih banyak mereview materi tentang reaksi redoks. Adapaun pokok bahasan kita selanjutnya adalah penerapan reaksi redoks untuk analisis kimia atau disebut Titrasi Redoks. Pada pertemuan sebelumnya telah saya bagikan materi titrasi redoks, terkait definisi dan jenis-jenis reaksi redoks. Untuk lebih memperdalam materi titrasi redoks, silakan simak video berikut



Setelah menyimak video diatas, berikan tanggapanmu dengan menjawab pertanyaan berikut :

1. Dengan melihat tayangan diatas apa saja APD yang dibutuhkan dalam kegiatan analisis titrasi permanganometri

Ketik jawabanmu di sisni



2. Tuliskan prosedur pembuatan larutan kalium permanganate

3. Berapakah kristal  $\text{KMnO}_4$  yang dibutuhkan untuk membuat larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1 N sebanyak 500 mL ? (Diasumsikan Kristal  $\text{KMnO}_4$  yang digunakan murni dengan neraca analitik yang telah dikalibrasi)

4. Tuliskan contoh larutan yang dapat digunakan untuk standarisasi  $\text{KMnO}_4$

5. Diketahui data standarisasi kalium permanganate sebagai berikut :

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Volume asam oksalat       | 20 mL |
| N Asam oksalat            | 0,1 N |
| Volume kalium permanganat | 16 mL |

Berapa konsentrasi Kalium permanganate yang telah distandarisasi ?

6. Larutan kalium permanganate diatas digunakan untuk analisis kadar Fe dari larutan  $\text{FeCl}_3$ . Volume sampel yang dititrasasi 10 mL, dibutuhkan larutan  $\text{KMnO}_4$  sebanyak 2 mL. Berapa konsentrasi Fe dalam larutan tersebut (dalam satuan N)?