

Reaksi Redoks

A. PENDAHULUAN

Reaksi redoks adalah suatu reaksi yang didalamnya terjadi oksidasi dan reduksi.

Konsep reaksi redoks terdiri dari tiga:

- 1) Oksidasi dan reduksi sebagai pengikatan dan pelepasan oksigen.
- 2) Oksidasi dan reduksi sebagai pelepasan dan penerimaan elektron.
- 3) Oksidasi dan reduksi sebagai penambahan dan penurunan bilangan oksidasi.

B. REAKSI REDOKS BERHUBUNGAN DENGAN OKSIGEN

Oksidasi adalah pengikatan oksigen.

Reduksi adalah pelepasan oksigen.

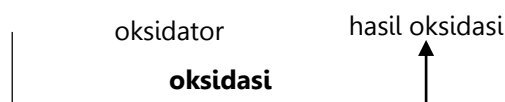
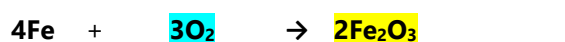
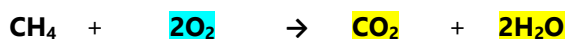
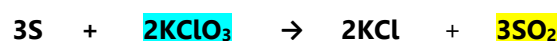
Menurut konsep ini:

- 1) **Oksidasi** adalah reaksi dimana suatu zat direaksikan dengan sumber oksigen sehingga berikatan dengan oksigen tersebut (membentuk oksida).
- 2) **Reduksi** adalah reaksi dimana suatu zat berupa oksida direaksikan dengan zat yang menarik oksigen sehingga oksida tersebut kehilangan oksigen.

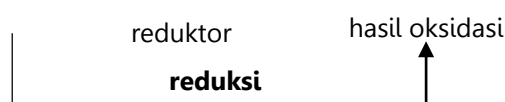
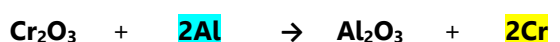
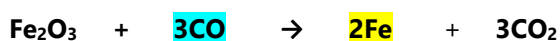
Oksidator adalah sumber oksigen yang mengoksidasi zat lain dan tereduksi.

Reduktor adalah penarik oksigen yang mereduksi zat lain dan teroksidasi.

Contoh oksidasi menurut konsep ini:

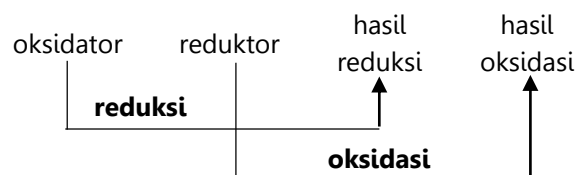
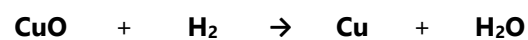
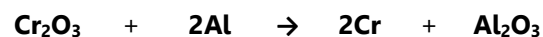
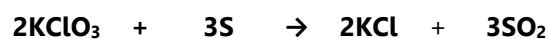


Contoh reduksi menurut konsep ini:



Karena konsep yang sempit, tidak seluruh reaksi oksidasi/reduksi terjadi secara simultan (redoks). Tidak seluruh reaksi oksidasi melibatkan reduksi, dan tidak seluruh reaksi reduksi melibatkan oksidasi.

Contoh reaksi redoks menurut konsep ini:



C. REAKSI REDOKS BERHUBUNGAN DENGAN ELEKTRON

Oksidasi adalah pelepasan elektron.

Reduksi adalah penerimaan elektron.

Menurut konsep ini:

- 1) **Oksidasi** adalah semua proses reaksi kimia yang disertai pelepasan elektron.
- 2) **Reduksi** adalah semua proses reaksi kimia yang disertai penerimaan elektron.

Oksidator adalah penerima elektron dan tereduksi.

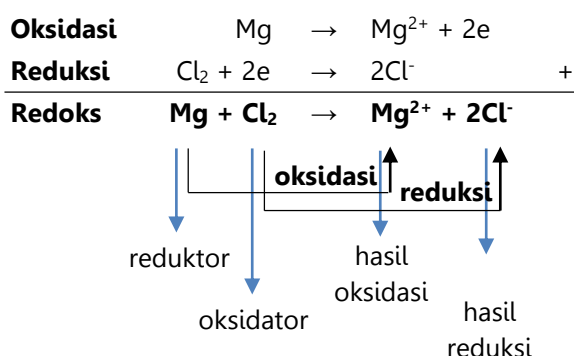
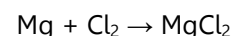
Reduktor adalah pelepas elektron dan teroksidasi.

Berdasarkan konsep ini, seluruh reaksi oksidasi/reduksi terjadi secara simultan karena tiap ada zat yang melepas elektron, ada pula zat yang menerima elektron. Oleh karena itu, tiap reaksi oksidasi atau reaksi reduksi menurut konsep ini adalah reaksi redoks.

Setengah reaksi redoks adalah reaksi reduksi atau reaksi oksidasi saja dalam suatu keseluruhan reaksi redoks.

Contoh reaksi redoks:

Reaksi redoks pembentukan magnesium klorida terjadi menurut reaksi:



D. BILANGAN OKSIDASI

Bilangan oksidasi senyawa adalah jumlah muatan listrik yang dimiliki atom-atom suatu senyawa, dimana elektron ikatan didistribusikan ke atom yang lebih elektronegatif.

Bilangan oksidasi atom adalah muatan listrik yang dimiliki suatu atom dalam sebuah senyawa. Contoh: biloks HCl adalah 0, biloks Mg^{2+} adalah +2, dan biloks F^- adalah -1.

Penentuan bilangan oksidasi/biloks atom:

- Unsur bebas** di alam memiliki biloks 0.
Contoh: H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Fe, Mn, Ca.
- Ion** memiliki biloks yang sama dengan nilai muatannya.
Contoh: ion CO_3^{2-} memiliki biloks -2, ion Ca^{2+} memiliki biloks +2.
- Unsur logam** memiliki biloks positif.
Nilai-nilai biloks logam:

| Biloks | Unsur | Biloks | Unsur |
|--------|------------------------|--------|-------------------------------|
| +1 | logam alkali (gol. IA) | +2 | logam alkali tanah (gol. IIA) |
| +1 | Ag | +2 | Zn |
| +3 | Al | | |
| +1 +2 | Cu, Hg | +1 +3 | Au |
| +2 +3 | Fe | +2 +4 | Sn, Pb, Pt |

- Unsur fluor** (F) selalu memiliki biloks -1.
- Unsur hidrogen** (H) memiliki biloks:
 - Biloks umum** H adalah +1.
Contoh: dalam HCl dan H_2SO_4 , biloks H adalah +1.
 - Pada hidrida logam**, H memiliki biloks -1.
Contoh: Dalam NaH, biloks hidrogen -1.
- Unsur oksigen** (O) memiliki biloks:
 - Pada senyawa oksida atau umum**, oksigen memiliki biloks -2.
Senyawa oksida mengandung ion oksida (O^{2-}).
Contoh: Pada K_2O , H_2O , Na_2O dan MgO , biloks oksigen -2.
 - Pada senyawa peroksida**, oksigen memiliki biloks -1.
Senyawa peroksida mengandung ion peroksida (O_2^{2-}).
Contoh: Pada K_2O_2 , H_2O_2 , Na_2O_2 dan MgO_2 , biloks oksigen -1.
 - Pada senyawa superoksida**, oksigen memiliki biloks $-1/2$.
Senyawa superoksida mengandung ion superoksida (O_2^-).
Contoh: Pada KO_2 , HO_2 , NaO_2 dan MgO_4 , biloks oksigen $-1/2$.

d. **Pada senyawa F_2O** , oksigen memiliki biloks +2.

- Total biloks** atom penyusun suatu senyawa:
 - Pada senyawa netral**, total biloks atom penyusun adalah 0.
 - Pada senyawa ion**, total biloks atom penyusun sama dengan muatan ionnya.

Contoh:

Tentukan bilangan oksidasi unsur S pada Na_2SO_4 !

Jawab:

Biloks Na = +1, biloks O = -2.

Total biloks menjadi:

$$2(b.o. Na) + (b.o. S) + 4(b.o. O) = 0$$

$$2(1) + b.o. S + 4(-2) = 0$$

$$b.o. S = 8 - 2 = 6$$

E. REAKSI REDOKS BERHUBUNGAN DENGAN BILANGAN OKSIDASI

Oksidasi adalah penambahan biloks.

Reduksi adalah penurunan biloks.

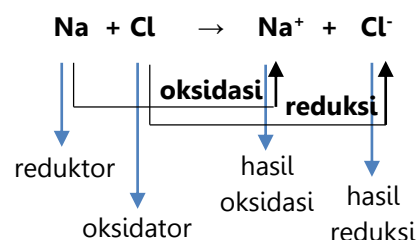
Menurut konsep ini:

- Oksidasi** adalah penambahan/kenaikan bilangan oksidasi.
- Reduksi** adalah penurunan bilangan oksidasi.

Oksidator adalah zat yang mengalami penurunan bilangan oksidasi dan menaikkan bilangan oksidasi zat lain.

Reduktor adalah zat yang mengalami penambahan bilangan oksidasi dan menurunkan bilangan oksidasi zat lain.

Contoh reaksi redoks:



F. MENENTUKAN REAKSI REDOKS

Suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dapat dilakukan dengan mengecek bilangan oksidasi masing-masing atom tiap senyawa yang terlibat dalam reaksi.

Tahapan menentukan reaksi redoks:

- Reaksi yang melibatkan **unsur bebas** umumnya tergolong reaksi redoks.

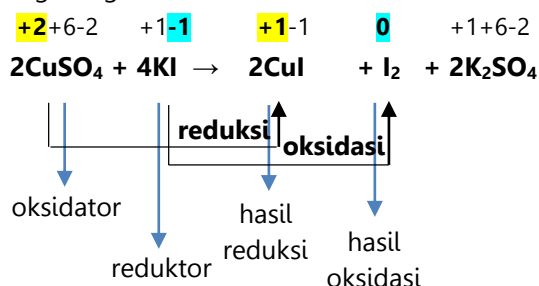
- b. Reaksi yang melibatkan **unsur yang berganti tipe rumus** harus diperiksa biloksnya.
- c. Oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dapat ditentukan setelah seluruh atom tiap senyawa yang terlibat dalam reaksi diperiksa bilangan oksidasinya, apakah bertambah atau menurun.

Contoh:

Tentukan apakah reaksi $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$ merupakan reaksi redoks atau bukan! Bila iya, tentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi!

Jawab:

Karena ada senyawa bebas (I_2), maka reaksi tergolong reaksi redoks.

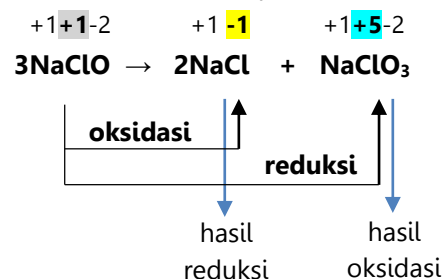


Setelah diperiksa satu persatu, atom Cu pada CuSO_4 mengalami reduksi karena penurunan biloks, dan atom I pada KI mengalami oksidasi karena kenaikan biloks.

G. REAKSI REDOKS DISPROPORSIONASI DAN KONPROPORSIONASI

Reaksi disproporsionasi atau **autoredox** adalah reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Dalam kata lain, zat tersebut mengalami reduksi dan juga oksidasi.

Contoh: Reaksi natrium hipoklorit.



Reaksi konproporsionasi adalah reaksi redoks yang hasil oksidasi dan reduksinya merupakan zat yang sama.

Contoh: Reaksi hidrogen sulfida dengan belerang dioksida.

