



Reaksi Kimia Utama

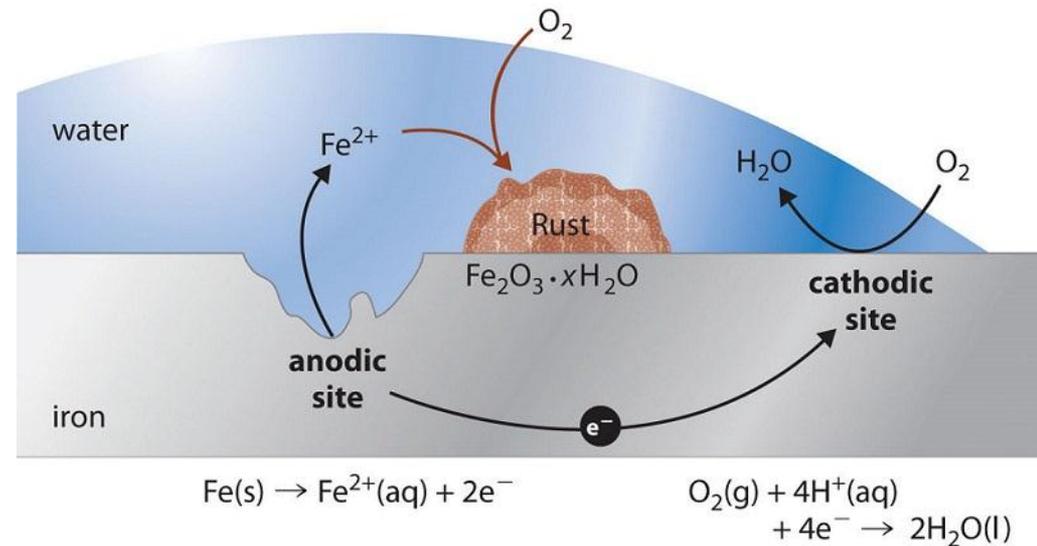
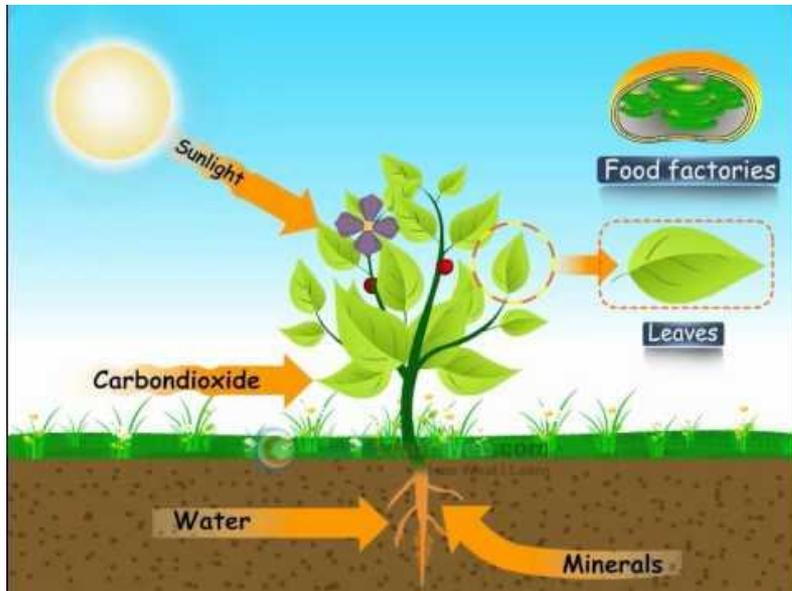
Mata Kuliah Kimia Dasar





Mengapa reaksi kimia?

- Memahami reaksi kimia → fenomena dalam kehidupan kita (alam dan diri kita)



Semikonduktor, fotokatalis untuk produksi hidrogen

Metode pencegahan korosi pada pipa minyak, koleksi museum dsb



Reaksi Kimia Utama



- Air sebagai pelarut
- Sifat elektrolit
- Reaksi pengendapan
- Reaksi netralisasi
- Reaksi redoks
- Reaksi penggabungan dan penguraian
- Reaksi pembakaran



Air Sebagai Pelarut Universal



- ☉ Air berperan penting dalam pelarutan senyawa ionik karena air mengandung molekul polar yang mampu menarik ion- ion.
- ☉ Senyawa ionik yang terlarut dalam air, larutannya bisa menghantarkan listrik karena ion – ion tersebut bebas bergerak
- ☉ Air dapat melarutkan senyawa kovalen dengan ikatan yang polar tetapi molekul – molekul tetap (tidak terdissosiasi) sehingga larutannya tidak menghantarkan listrik

Ilustrasi :

- Senyawa ionik yang terlarut dalam air
- Senyawa kovalen yang terlarut dalam air



Larutan



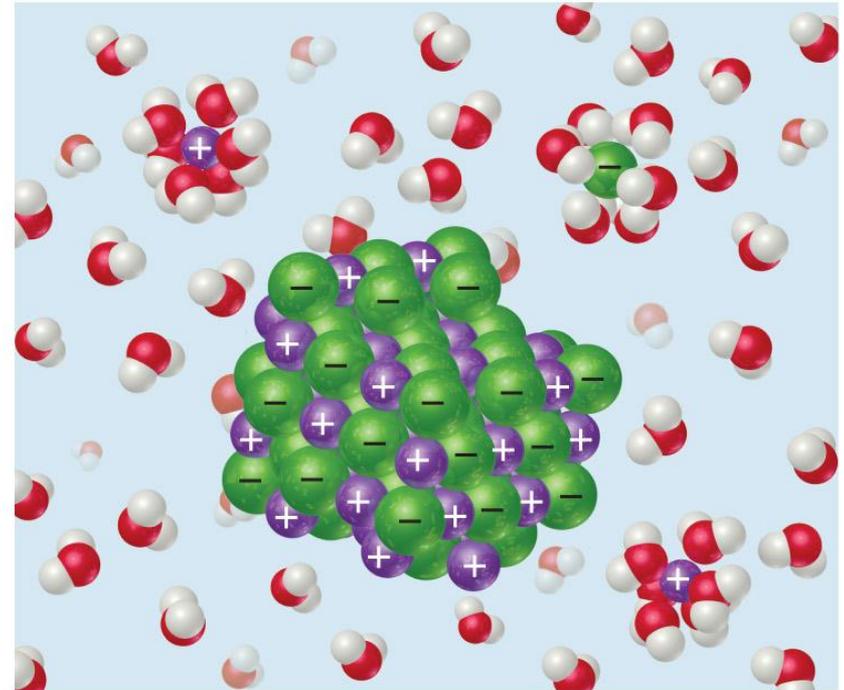
- Larutan didefinisikan sebagai campuran homogen dari dua atau lebih zat murni.
- Pelarut adalah zat yang jumlahnya besar/ berlebih dalam larutan.
- Semua benda lainnya akan terlarut.



Disosiasi



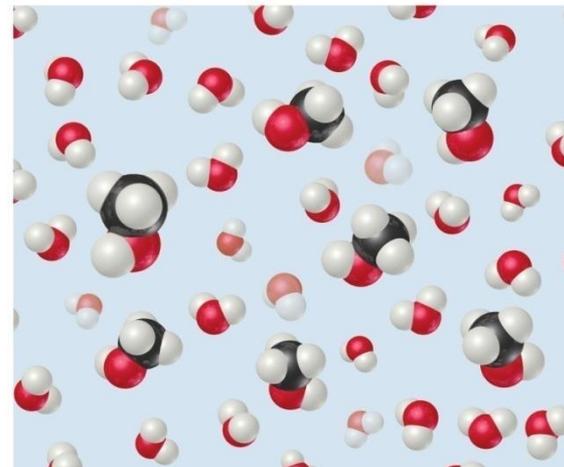
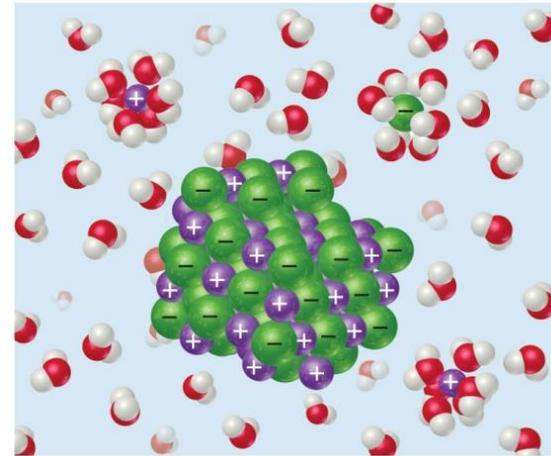
- ☉ Ketika sebuah zat ionik larut dalam air, larutan akan menarik individu ion - ion dari kristal dan melarutkan ion - ion.
- ☉ Proses ini disebut disosiasi





Menimbulkan sifat Elektrolit

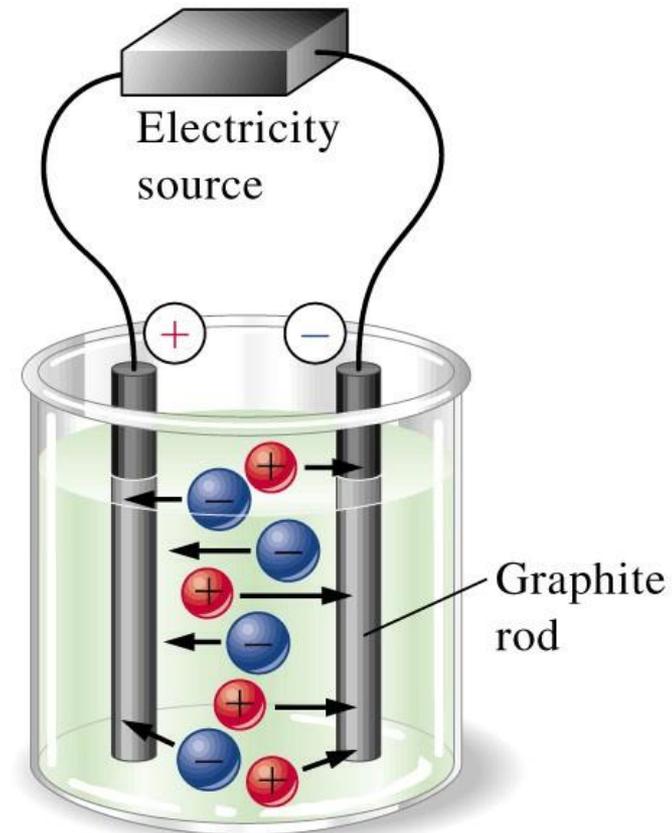
- ⦿ Elektrolit yang merupakan zat yang terdisosiasi menjadi ion - ion saat larut dalam air.
- ⦿ Nonelektrolit mungkin akan larut dalam air, tetapi tidak terpisah menjadi ion- ion





Elektrolit

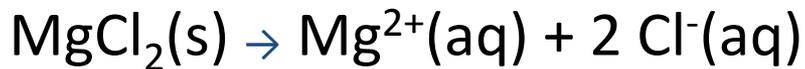
- Beberapa zat – zat terlarut dapat memisah menjadi ion - ion.
- Sehingga dapat menghantarkan arus listrik



Elektrolit

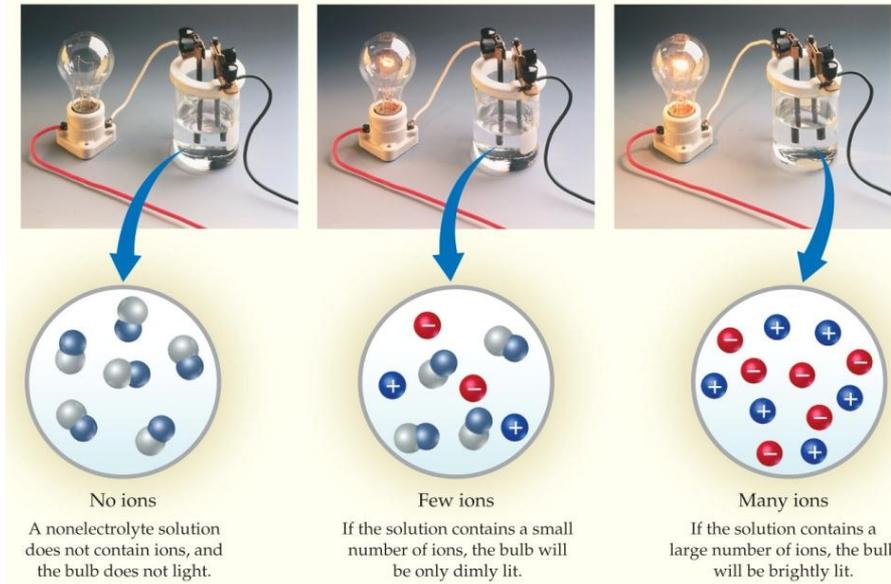


- Elektrolit kuat terdisosiasi sepenuhnya ketika larut dalam air. Konduksi listrik baik



- Elektrolit lemah hanya sebagian terdisosiasi saat larut dalam air.

🔮 Cukup konduktor listrik.

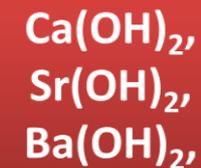
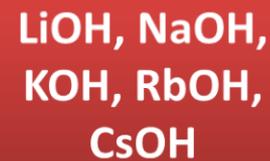


Elektrolit



Elektrolit kuat

- Asam – asam Kuat
- Basa – basa Kuat
- Ion – ion Garam

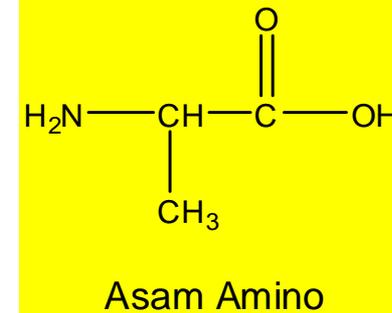
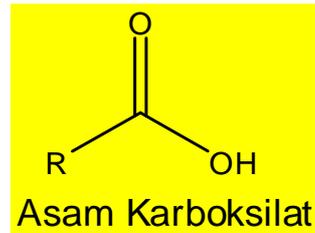


Elektrolit



Elektrolit kuat

- Asam – asam Kuat
- Basa – basa Kuat
- Ion – ion Garam



Elektrolit lemah

- Asam dan basa lemah

Amoniak
NH₃

Asam Sulfit
H₂SO₃

Asam Okso anion
HXOn
Kec HClO₄ dan HClO₃

Asam
Pospat
H₃PO₄



Elektrolit



Elektrolit kuat

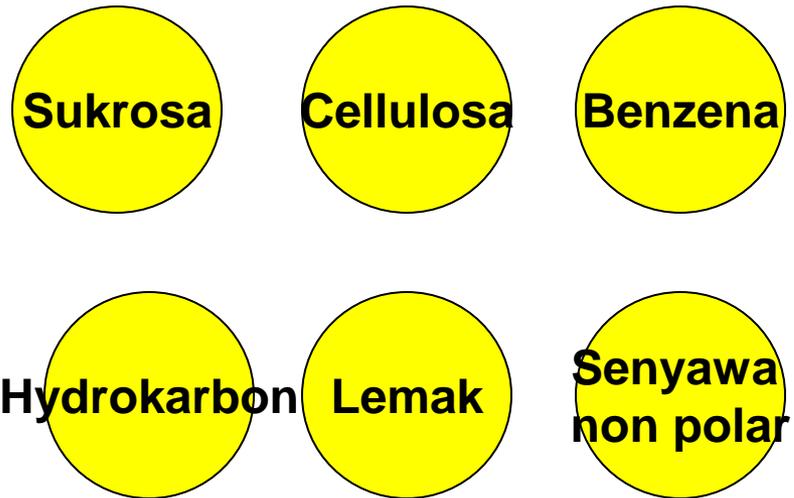
- Asam – asam Kuat
- Basa – basa Kuat
- Ion – ion Garam

Elektrolit lemah

- Asam dan basa lemah

Non elektrolit

- Senyawa selain diatas



	Elektrolit kuat	Elektrolit lemah	Nonelektrolit
Ionik	Semua	Tidak ada	Tidak ada
Molekular	Asam Kuat	Asam Lemah	Senyawa lainnya
		Basa Lemah	



Elektrolit



Elektrolit kuat

- Asam – asam Kuat
- Basa – basa Kuat
- Ion – ion Garam

Glukosa

askorbat

Asam periodat

Elektrolit lemah

- Asam dan basa lemah

glyserol

KBr

Natrium Sitrat

Non elektrolit

- Senyawa selain diatas

	Elektrolit kuat	Elektrolit lemah	Nonelektrolit
Ionik	Semua	Tidak ada	Tidak ada
Molekular	Asam Kuat	Asam Lemah	Senyawa lainnya
		Basa Lemah	





Reaksi Pengendapan

- Reaksi Pengendapan melibatkan pembentukan senyawa ionik tak larut
- Reaksi ini terjadi karena tarik menarik elektrostatis antara pasangan ion-ion tersolvasi demikian kuat sehingga mampu memindahkan ion – ion tersebut dari larutan



Reaksi Pengendapan



Senyawa Ionik terlarut

Pengecualian

Senyawa mengandung	NO_3^-	Tidak ada
	CH_3COO^-	Tidak ada
	Cl^-	Ag^+ , Hg_2^{2+} dan Pb^{2+}
	Br^-	Ag^+ , Hg_2^{2+} dan Pb^{2+}
	I^-	Ag^+ , Hg_2^{2+} dan Pb^{2+}
	SO_4^{2-}	Sr^{2+} , Ba^{2+} , Hg_2^{2+} dan Pb^{2+}

Senyawa Ionik tak terlarut

Pengecualian

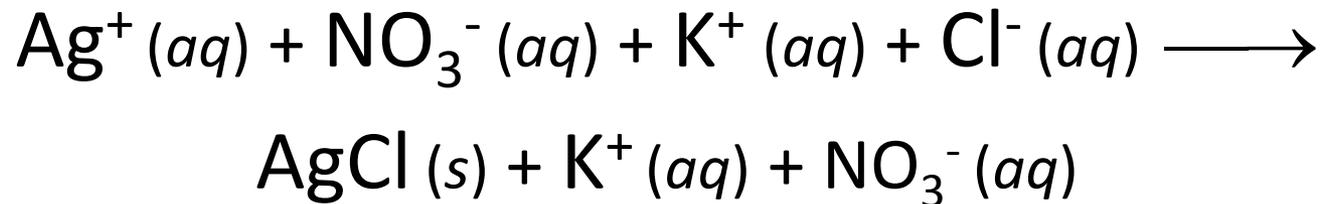
Senyawa mengandung	S^{2-}	Senyawa dari NH_4^+ , kation logam alkali dan Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
	CO_3^{2-}	Senyawa dari NH_4^+ dan kation logam alkali
	PO_4^{3-}	Senyawa dari NH_4^+ dan kation logam alkali
	OH^-	Senyawa dari NH_4^+ , kation logam alkali dan Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}





Persamaan Reaksi Ionik

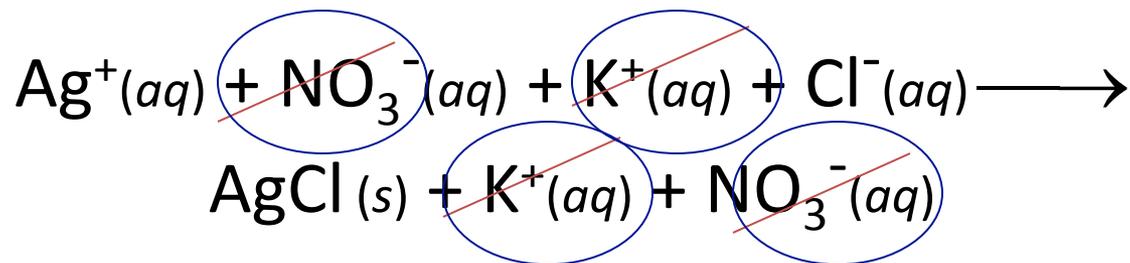
- Larutan ionik di semua elektrolit kuat (asam kuat, basa kuat, dan ionik garam) akan terdisosiasi menjadi ion- ion.
- Ini lebih akurat mencerminkan spesies yang ditemukan dalam reaksi campuran.





Persamaan Reaksi Ionik

- Untuk membentuk persamaan ionik, membuang sesuatu yang tidak berubah dari sisi kiri persamaan ke kanan.
- Satu-satunya hal dalam persamaan di kiri adalah hal-hal yang berubah (yakni, bereaksi) pada waktu yang berbeda dalam reaksi.
- Hal-hal yang tidak berubah (dan telah dihapus dari persamaan ionik) disebut ion - ion.

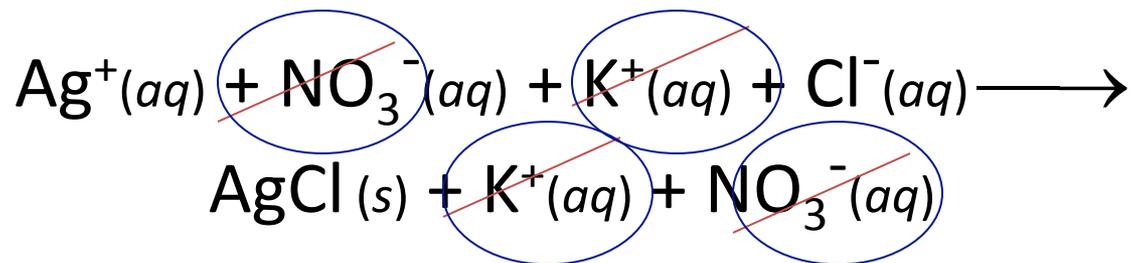


Persamaan Reaksi Ionik



Cara Penulisan Persamaan Reaksi Ionik

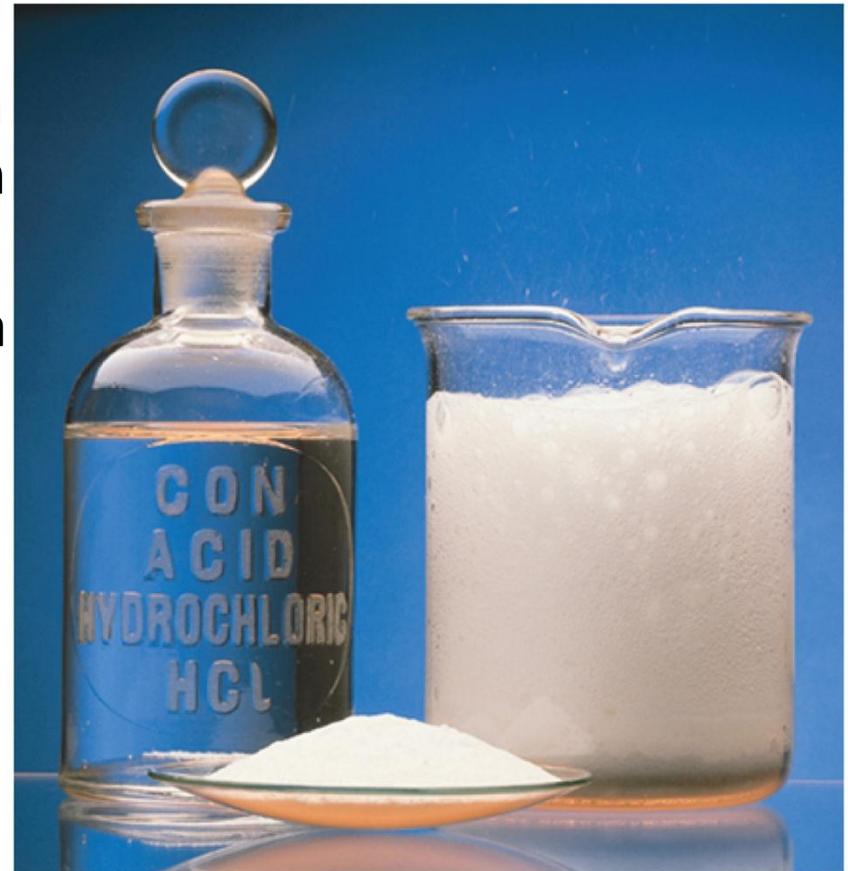
1. Menulis kesetimbangan persamaan molekuler
2. Memisahkan semua elektrolit kuat.
3. Mencoret sesuatu yang tetap tidak berubah dari sisi kiri ke sisi kanan persamaan
4. Tulis persamaan ionik dengan spesies yang tetap.



Reaksi Asam Basa



- Arrhenius, **Asam** didefinisikan sebagai zat yang meningkatkan konsentrasi H^+ saat larut dalam air.
- Brønsted dan Lowry asam juga ditetapkan sebagai proton donor.
- Asam kuat terdisosiasi secara sempurna dalam air, sedangkan asam lemah terdisosiasi sebagian



Reaksi Asam Basa



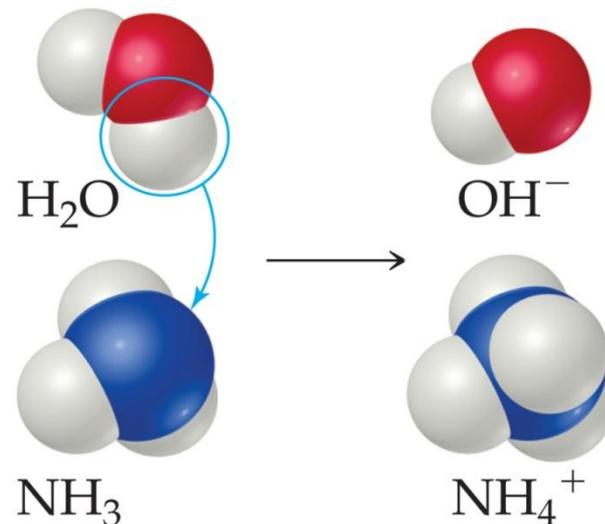
- Arrhenius, Basa didefinisikan sebagai bahan yang meningkatkan konsentrasi OH^- saat larut dalam air.
- Brønsted dan Lowry, Basa juga ditetapkan sebagai penerima proton.
- Basa kuat terdisosiasi secara sempurna dalam air, sedangkan basa lemah terdisosiasi sebagian



Reaksi Netralisasi

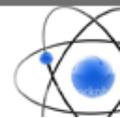
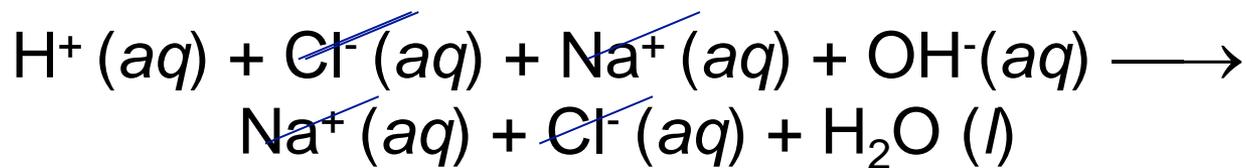
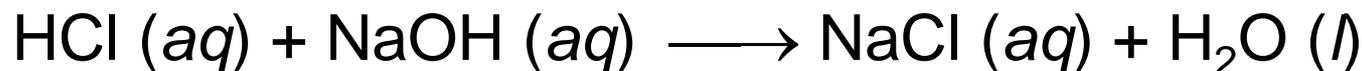


- Reaksi asam – basa (penetralan) terjadi ketika sebuah asam (zat yang mengandung H^+) dan Basa (zat yang mengandung OH^-) bereaksi membentuk molekul air
- Dalam sebuah reaksi asam-basa, yang asam akan memberikan sebuah proton (H^+) ke basa.





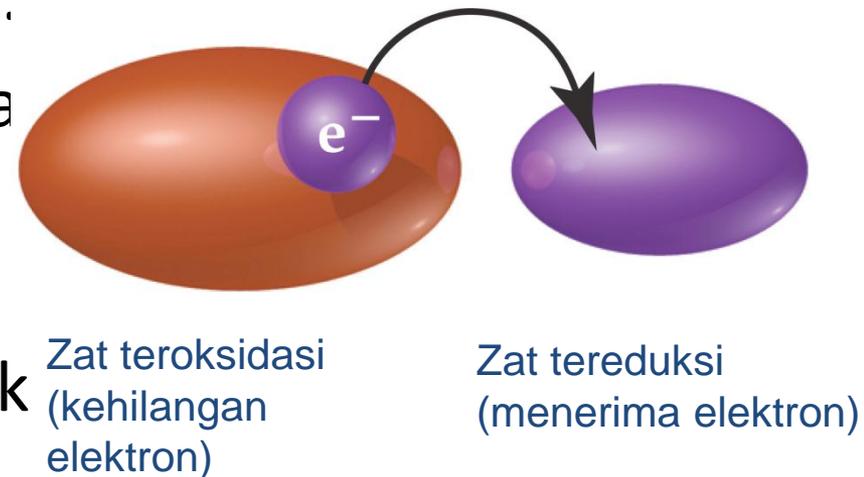
- ⦿ Bila asam kuat bereaksi dengan basa kuat, persamaan reaksinya adalah



Reaksi Redoks



- ➊ Oksidasi terjadi bila atom atau ion kehilangan elektron.
- ➋ Reduksi terjadi bila atom atau ion memperoleh elektron.
- ➌ Reaksi Oksidasi dan Reduksi terjadi bersamaan. Satu tidak bisa terjadi tanpa yang lain.





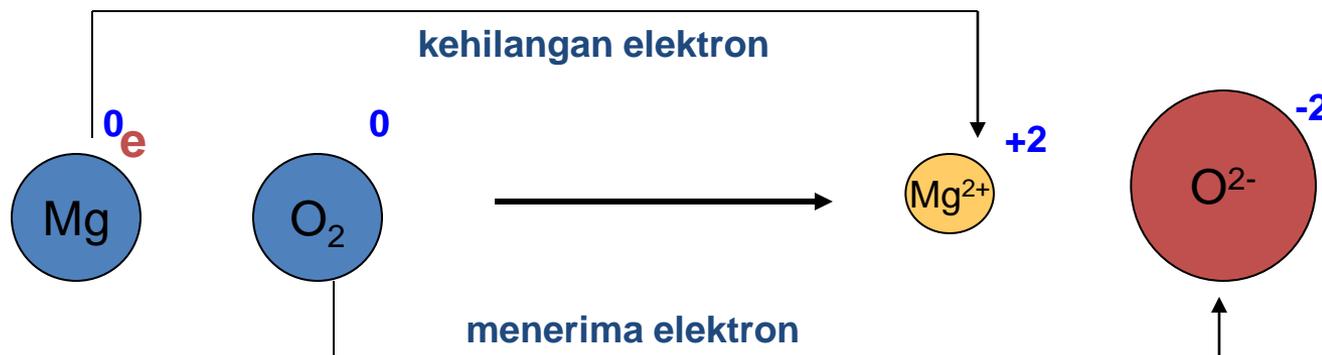
Reaksi Redoks

Oksidasi

- ❖ Bilangan Oksidasi dari beberapa elemen mengalami peningkatan dalam reaksi.
- ❖ Elektron berada pada sebelah kanan dari persamaan

Reduksi

- ❖ Bilangan Oksidasi dari beberapa elemen mengalami penurunan dalam reaksi.
- ❖ Elektron berada yang di sebelah kiri persamaan





Reaksi Redoks

- Menyeimbangkan persamaan reaksi Redoks dalam larutan asam
- Reaksi yang dijelaskan di bawah ini digunakan untuk menentukan konsentrasi ion sulfat dalam limbah pabrik pembuatan kertas .
Tuliskan persamaan kesetimbangan untuk reaksi tersebut.





Bilangan Oksidasi

- ⦿ Untuk menentukan apakah suatu reaksi oksidasi-reduksi yang terjadi, kita menetapkan sebuah nomor ke oksidasi setiap elemen dalam kompleks netral atau entitas diisi
- ⦿ Unsur kekuatan mereka dalam bentuk memiliki jumlah oksidasi 0.
- ⦿ Oksidasi dengan jumlah monatomic ion yang sama dengan sendirinya.
- ⦿ Dari jumlah angka pada oksidasi netral majemuk adalah 0.
- ⦿ Dari jumlah angka pada oksidasi ion polyatomic adalah muatan pada ion.



Bilangan Oksidasi



- ⦿ Logam cenderung memiliki angka oksidasi positif
- ⦿ Oksigen memiliki bilangan oksidasi -2, kecuali pada peroksida ion yang memiliki bilangan oksidasi -1 (H_2O_2) dan superoksida $-1/2$ (KO_2)
- ⦿ Hidrogen biloksnya +1, kecuali pada senyawa hidrida logam dengan biloks -1, misal NaH , CaH_2 dsb.
- ⦿ Nonlogam cenderung memiliki biloks negatif
 - 💜 Flor selalu memiliki jumlah oksidasi -1.
 - 💜 Halogens lainnya yang memiliki jumlah oksidasi -1. Halogen dapat memiliki biloks positif terutama pada senyawa oxyanions (ClO_3^- , IO_4^-).



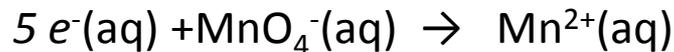


Reaksi Redoks

1. Menentukan bilangan oksidasi

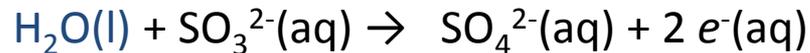


2. Menuliskan $\frac{1}{2}$ reaksi

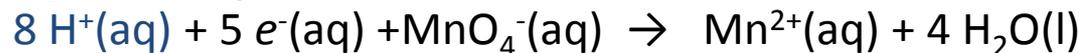
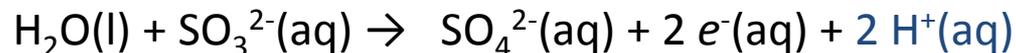


3. Menyeimbangkan atom selain atom H dan O

4. Menyeimbangkan atom O dengan menambahkan H₂O



5. Menyeimbangkan atom H dengan menambahkan H⁺

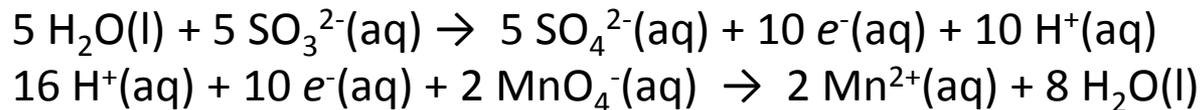


Reaksi Redoks

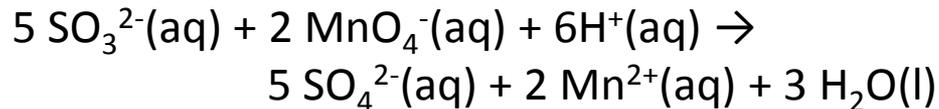


6. Pastikan zat yang seimbang: Tambahkan e- jika perlu.

7. Kalikan setengah-reaksi untuk menyeimbangkan semua e-:



8. Tambahkan kedua persamaan dan menyederhanakan



9. *Periksa kesetimbangan!*





Kesetimbangan Asam

- ① Penulisan persamaan untuk Setengah Reaksi.
 - ② Menyeimbangkan semua atom kecuali H dan O
 - ③ Menyeimbangkan Oksigen dengan H_2O .
 - ④ Menyeimbangkan Hidrogen dengan H^+ .
 - ⑤ Menyeimbangkan muatan dengan e^- .
- ② Menyeimbangkan jumlah elektron
- ③ Tambahkan setengah reaksi
- ④ Periksa Kesetimbangan.



Kesetimbangan Basa



- ① OH^- muncul daripada H^+ .
- ① Memperlakukan persamaan sebagai dalam asam.
 - ② Kemudian tambahkan OH^- untuk masing-masing pihak untuk menetralkan H^+ .
 - ② Hapus H_2O muncul di kedua sisi dari persamaan
- ① Periksa kesetimbangan.



Redoks



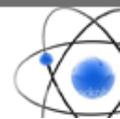
Compound or ion	Oxidation state
NO_3^-	+5
N_2O_4	+4
NO_2^-	+3
NO	+2
N_2O	+1
N_2	0
NH_2OH	-1
N_2H_4	-2
NH_3	-3

This species cannot be oxidized further

This species cannot be reduced further

Oxidation half-reaction (reducing agent)

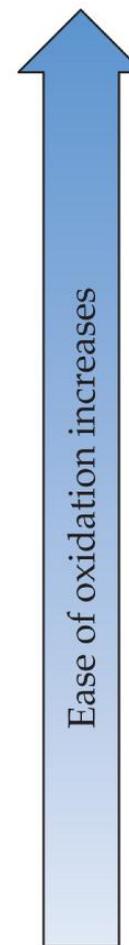
Reduction half-reaction (oxidizing agent)



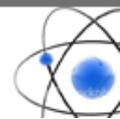


Deret Aktifitas

Metal	Oxidation Reaction
Lithium	$\text{Li}(s) \longrightarrow \text{Li}^+(aq) + e^-$
Potassium	$\text{K}(s) \longrightarrow \text{K}^+(aq) + e^-$
Barium	$\text{Ba}(s) \longrightarrow \text{Ba}^{2+}(aq) + 2e^-$
Calcium	$\text{Ca}(s) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(aq) + 2e^-$
Sodium	$\text{Na}(s) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + e^-$
Magnesium	$\text{Mg}(s) \longrightarrow \text{Mg}^{2+}(aq) + 2e^-$
Aluminum	$\text{Al}(s) \longrightarrow \text{Al}^{3+}(aq) + 3e^-$
Manganese	$\text{Mn}(s) \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + 2e^-$
Zinc	$\text{Zn}(s) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^-$
Chromium	$\text{Cr}(s) \longrightarrow \text{Cr}^{3+}(aq) + 3e^-$
Iron	$\text{Fe}(s) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^-$
Cobalt	$\text{Co}(s) \longrightarrow \text{Co}^{2+}(aq) + 2e^-$
Nickel	$\text{Ni}(s) \longrightarrow \text{Ni}^{2+}(aq) + 2e^-$
Tin	$\text{Sn}(s) \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(aq) + 2e^-$
Lead	$\text{Pb}(s) \longrightarrow \text{Pb}^{2+}(aq) + 2e^-$
Hydrogen	$\text{H}_2(g) \longrightarrow 2\text{H}^+(aq) + 2e^-$
Copper	$\text{Cu}(s) \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^-$
Silver	$\text{Ag}(s) \longrightarrow \text{Ag}^+(aq) + e^-$
Mercury	$\text{Hg}(l) \longrightarrow \text{Hg}^{2+}(aq) + 2e^-$
Platinum	$\text{Pt}(s) \longrightarrow \text{Pt}^{2+}(aq) + 2e^-$
Gold	$\text{Au}(s) \longrightarrow \text{Au}^{3+}(aq) + 3e^-$



Ease of oxidation increases

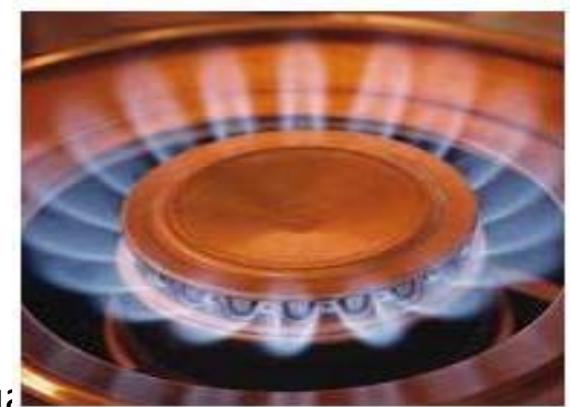
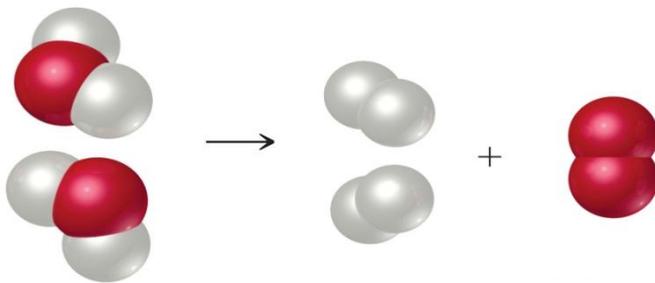
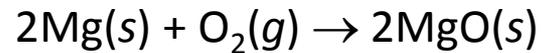




Reaksi Penggabungan dan Penguraian

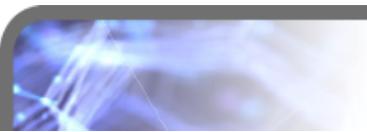
Reaksi penggabungan adalah dua atau lebih zat bereaksi membentuk satu produk.

☉ Contoh: logam (M) bereaksi dengan oksigen membentuk metal oksida sbb:



Reaksi penguraian terjadi ketika suatu zat terurai menjadi dua

☉ contoh: $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$
 $2 \text{NaN}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}(s) + 3\text{N}_2(g)$





Reaksi Pembakaran

Reaksi pembakaran adalah reaksi cepat yang menghasilkan api.

- Reaksi pembakaran melibatkan O_2 dari udara sbg reaktan.
- contoh: Propane terbakar menghasilkan carbon dioxide dan air:

