

Bahan Bacaan untuk Guru dan Peserta Didik:

Reaksi Kimia dan Dinamikanya

A. Reaksi Kimia

Perbedaan utama dari perubahan fisika dan kimia adalah :

- adanya zat baru yang terbentuk dalam perubahan kimia : zat yang kita gunakan di awal perubahan akan memiliki sifat yang berbeda dengan zat yang dihasilkan setelah perubahan kimia terjadi.
- Dalam perubahan kimia, zat yang dihasilkan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Keadaan ini disebut **ireversibel**.
- **Reaksi kimia** terjadi pada saat adanya perubahan kimia.
- Dalam reaksi kimia, zat yang digunakan sebelum reaksi disebut sebagai pereaksi atau reaktan sedangkan zat yang diperoleh setelah reaksi disebut sebagai produk suatu reaksi.
- Reaksi kimia menghasilkan zat yang baru karena adanya perubahan pada atom-atom yang terdapat pada zat-zat pereaksi.
- Saat reaksi kimia terjadi ada perubahan ikatan antara atom dari zat pereaksi sehingga menghasilkan senyawa atau molekul baru, yakni produk reaksi tersebut.



Gambar 5.1 Perbedaan perubahan kimia dan fisika.

1. Persamaan Kimia

- Persamaan kimia dapat ditulis sebagai berikut :

pereaksi \rightarrow produk

Contoh : - memasak nasi, persamaan reaksinya dapat dituliskan : beras + air \rightarrow nasi

Kesimpulan : beras dan air sebagai pereaksi, nasi sebagai produk.

- Menuliskan persamaan kimia, digunakan tanda anak panah (\rightarrow), bukan tanda sama dengan ($=$) karena sifat-sifat pereaksi tidak sama dengan sifat produk.
- Persamaan kimia dituliskan sebagai simbol untuk memudahkan para ahli kimia.
- Semua pereaksi dituliskan dalam bentuk rumus kimianya, misalnya : pembentukan molekul air persamaan reaksinya : Gas hidrogen + gas oksigen \rightarrow uap air
Persamaan reaksi dalam bentuk simbol adalah sebagai berikut : $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Persamaan di atas diartikan bahwa : 2 molekul gas hidrogen bereaksi dengan 1 molekul gas oksigen menghasilkan 2 molekul air.
Tanda g pada persamaan di atas menunjukkan wujud zat yang direaksikan dan dihasilkan semuanya adalah gas.
- Wujud-wujud zat dan penulisan simbolnya dalam persamaan kimia adalah sebagai berikut:

Wujud Zat	Simbol	Dalam Bahasa Inggris
padat	s	solid
cair	l	liquid
gas	g	gas
zat yang telah dilarutkan dalam air	aq	aqueous

2. Jenis-Jenis Reaksi Kimia

Reaksi kimia dibagi menjadi 5 jenis, yaitu:

a. Reaksi Kombinasi atau Sintesis

Reaksi ini melibatkan lebih dari satu zat pereaksi yang bergabung untuk membentuk produk yang merupakan gabungan dari kedua zat pereaksi, dengan rumus umum:



Contoh :

- Pembentukan molekul air
- Pembentukan garam dapur melalui reaksi : Natrium + Gas Klorin \rightarrow Natrium Klorida
Natrium adalah logam yang lunak, yang memiliki sifat sangat mudah bereaksi dengan unsur lain, sedangkan klorin (Cl_2) adalah gas berwarna kuning yang beracun. Ketika bereaksi dihasilkanlah garam yang tidak bersifat reaktif maupun tidak beracun.

Dari contoh ini terlihat istimewanya reaksi kimia. Zat sebelum reaksi memiliki sifat yang berbeda dengan zat yang dihasilkan setelah reaksi. Inilah manfaat mempelajari reaksi kimia.

b. Reaksi Penguraian atau Dekomposisi

Reaksi penguraian adalah suatu zat atau senyawa yang lebih kompleks atau lebih besar diuraikan menjadi zat-zat baru yang lebih sederhana, bentuk persamaan reaksi penguraian secara umum adalah:

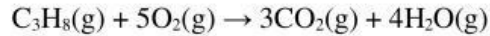


Contoh:

- Penguraian air menjadi gas hidrogen dan gas oksigen : $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- Penguraian asam karbonat menjadi air dan gas karbon dioksida: $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

c. Reaksi Pembakaran

- Reaksi ini terjadi saat kita menggunakan api untuk memasak, proses pembakaran mesin kendaraan bermotor, pesawat, dan roket.
- Semua reaksi ini membutuhkan oksigen, perbedaannya hanyalah jenis zat yang dibakar.
- Pada saat kita menggunakan gas elpiji atau LPG (liquid petroleum gas) untuk memasak, maka gas propana yang terbakar.
- Di beberapa tempat, gas metana juga digunakan untuk memasak. Gas metana dapat dihasilkan dari pembusukan sampah maupun dari kotoran hewan.
- Perbandingan dua persamaan reaksi pembakaran gas pembakaran metana (CH_4) dan propana (C_3H_8) : $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$



Dengan membandingkan kedua reaksi di atas, maka untuk membakar 1 molekul gas metana diperlukan 2 molekul oksigen, sementara pembakaran 1 molekul gas propana membutuhkan 5 molekul oksigen.

Produk yang dihasilkan sama-sama berupa karbon dioksida, CO_2 , dan air, H_2O . Namun kandungan CO_2 yang dihasilkan dari pembakaran propana lebih banyak dibandingkan dengan gas metana.

d. Reaksi Penggantian Tunggal

- Reaksi ini memiliki dua pereaksi yang salah satunya adalah unsur pengganti pereaksi lain sehingga dihasilkan unsur dan senyawa baru sebagai produk reaksi.

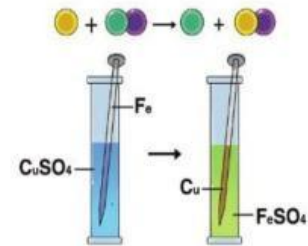
- Contoh:

Reaksi antara paku yang terbuat dari besi (Fe) yang ditempatkan dalam larutan tembaga (II) sulfat (CuSO_4).

Warna larutan tembaga (II) sulfat adalah biru.

Apabila dibiarkan dalam keadaan terendam, maka lama kelamaan bagian paku yang terendam dalam larutan itu akan menjadi coklat kemerahan seperti warna tembaga.

- Reaksi yang terjadi dapat dituliskan dalam persamaan berikut: $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
- Dari persamaan reaksi di atas, terlihat bahwa atom tembaga (Cu) pada senyawa CuSO_4 digantikan oleh atom Fe sehingga terbentuklah unsur bebas tembaga berupa lapisan kuning kecoklatan yang melapisi paku besi. Produk lainnya yaitu larutan besi (II) sulfat yang membuat warna larutan dari biru menjadi kekuningan. Hal ini dapat terjadi karena logam besi lebih reaktif atau mudah bereaksi dibandingkan atom tembaga sehingga besi mengambil alih posisi tembaga untuk bersenyawa dengan ion sulfat.



e. Reaksi Pertukaran Ganda atau Metatesis

- Reaksi ini dapat diumpamakan seperti kamu sedang berpasangan dengan seorang temanmu mendiskusikan mengenai reaksi kimia, kemudian kamu bertukar pasangan dengan temanmu yang lain untuk melanjutkan diskusi.
- Reaksi pada gambar di samping ini merupakan hasil dari reaksi metatesis.
- Pereaksi yang digunakan dalam percobaan tersebut yaitu larutan timbal (II) nitrat, PbNO_3 , dan larutan kalium iodida (KI) yang keduanya bening, tidak berwarna.
- Ketika kalium iodida dituangkan ke dalam timbal (II)



Gambar 5.9 Contoh reaksi pertukaran ganda atau metatesis.
Sumber: dokterpetani.com/obatantun

nitrat maka terlihat warna kuning yang menunjukkan terbentuknya larutan timbal (II) iodida.

- Produk lainnya yaitu larutan kalium nitrat yang tidak berwarna. Apabila ditinggalkan beberapa saat maka padatan berwarna kuning timbal iodida akan mengendap di dasar gelas kimia yang digunakan.
- Karena itulah reaksi metatesis juga sering disebut reaksi pengendapan.
- Persamaan reaksi yang terjadi: timbal (II) nitrat + kalium iodida → timbal (II) iodida + kalium nitrat
atau disimbolkan: $\text{PbNO}_3(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$
- Selain reaksi pengendapan, reaksi netralisasi juga termasuk jenis reaksi metatesis.
- Reaksi netralisasi adalah reaksi antara suatu larutan asam dengan senyawa basa.