

BAB VI REAKSI KIMIA

Pada bab ini akan dipelajari tentang:

1. Ciri-ciri reaksi kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi kimia.
2. Pengelompokan materi kimia berdasarkan sifat keasamannya.
3. Partikel-partikel penyusun materi



Gambar 6.1: Dua mobil dengan kondisi cat berbeda

Perhatikan gambar 6.1.

1. Mengapa salah satu mobil catnya terlihat kusam?
2. Dapatkah cat mobil yang kusam dengan sendirinya berubah menjadi baik kembali?
3. Kalau jawaban kalian tidak dapat, mengapa demikian?



Gambar 6.2 :
Orang sedang makan

Perhatikan gambar 6.2.

1. Mengapa makhluk hidup memerlukan makanan?
2. Perubahan apa yang terjadi pada saat makan?

6.1. CIRI-CIRI REAKSI KIMIA

Perubahan yang terjadi pada cat mobil bersifat kekal dan tidak dapat kembali lagi ke warna semula. Contoh lain adalah besi atau paku besi yang dibiarkan lama pada tempat terbuka, permukaannya menjadi berwarna coklat

(berkarat). Karat besi merupakan materi baru. Kalau kita memperhatikan gambar 6.1, apakah reaksi kimia tersebut bersifat menguntungkan kalian? Coba bandingkan antara gambar 6.1 dan gambar 6.2. Apakah makanan yang kita makan mengalami reaksi kimia? Jika ya, apakah reaksi kimia yang terjadi pada saat orang makan menguntungkan kita? Dari kedua contoh di atas dapat disimpulkan bahwa tidak semua reaksi kimia bersifat merugikan, ada pula yang menguntungkan kita. Beberapa contoh di atas menunjukkan bahwa **reaksi kimia merupakan perubahan bersifat kekal yang dapat ditandai oleh terbentuknya materi baru seperti endapan, perubahan warna, timbulnya gas atau panas.**



Gambar 6.3: Petasan

Perhatikan gambar 6.3. Apakah meledaknya petasan termasuk reaksi kimia? Jika ya, maka dapat dibuktikan bahwa reaksi kimia dapat terjadi dengan cepat disertai terbentuknya energi yang sangat besar, maka kalian tidak diperbolehkan main petasan sembarangan karena sangat berbahaya.

Kecepatan bereaksi materi-materi dalam campuran reaksi juga berbeda dan tentunya ada faktor-faktor yang mempengaruhinya, untuk itu lakukan tugas kegiatan 6.1 dan jawablah pertanyaan tersebut dengan baik, secara berkelompok dengan anggota 3 orang, selama 15 menit.

Tugas Kegiatan 6.1.

1. Apa yang kalian lakukan kalau pulang sekolah matahari terasa sangat panas. Berjalan cepat atau berjalan lambat? Mengapa?
2. Menurut kalian untuk materi yang sama, reaksi mana yang lebih cepat berlangsung, reaksi X yang berlangsung pada suhu kamar (27°C) atau reaksi Y yang berlangsung pada suhu 100°C ? Mengapa?
3. Menurut kalian orang mana yang lebih cepat lari, orang yang berbadan kurus atau orang berbadan gemuk? Mengapa?
4. Berdasarkan jawaban di atas, reaksi mana yang lebih cepat berlangsung, reaksi A dengan partikel berukuran 1 cm^3 atau reaksi B dengan partikel berukuran 10 cm^3 ? Mengapa?

Setelah kalian menjawab tugas kegiatan 6.1, selanjutnya bandingkan dengan penjelasan berikut. Berlangsungnya reaksi kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah suhu dan ukuran partikel materi. Kenaikan suhu dapat menyebabkan partikel materi bergerak lebih cepat yang selanjutnya dapat berakibat pada reaksi berlangsung lebih cepat. Selain itu untuk partikel yang beratnya sama, dengan ukuran kecil akan memiliki jumlah luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan partikel lain yang berukuran lebih besar. Hal tersebut dapat mengakibatkan perbedaan pada kecepatan reaksinya, partikel yang berukuran kecil akan lebih cepat bergerak dan mengalami tumbukan daripada partikel yang berukuran lebih besar.

6.2 ASAM, BASA DAN GARAM

Asam merupakan materi kimia, seperti halnya cuka, kalau kalian rasakan asam berasa asam, dengan ciri lain asam dapat membuat kertas lakmus biru berubah menjadi merah. Ciri lain adalah dalam larutannya asam dapat melepaskan ion hidrogen (H^+). Basa berasa getir, dengan ciri dapat mengubah kertas lakmus merah berubah menjadi biru. Ciri lain adalah bahwa basa dalam larutannya dapat melepaskan ion hidroksida (OH^-). Garam bersifat netral, tidak akan memberikan perubahan warna pada kertas lakmus merah maupun lakmus biru. Lakmus merah dan lakmus biru merupakan suatu indikator kertas yang dapat kalian gunakan untuk membedakan larutan asam dan basa. Indikator merupakan materi yang akan berubah warna pada suasana tertentu, misal asam atau basa dan tidak berubah warna pada larutan garam. Beberapa contoh asam, basa dan garam terdapat pada tabel 6.1.

Error!

Sekilas info

- ❖ Asam, basa dan garam semuanya termasuk materi kimia, oleh sebab itu dapat bersifat racun sehingga tidak semua asam atau basa atau garam dapat kalian cicipi.
- ❖ Jika kalian tidak memiliki kertas lakmus, gunakan indikator alam seperti, ekstrak kembang sepatu, ekstrak kunyit atau ekstrak kubis merah

Berdasarkan informasi di atas coba kalian lakukan Tugas kegiatan 6.2 secara berkelompok yang beranggotakan 4 orang dan dikerjakan selama 30 menit. Kegiatan 6.2 merupakan pengelompokan materi berdasarkan sifatnya, yaitu asam, basa dan garam menggunakan indikator.

Tugas Kegiatan 6.2.

Judul : Identifikasi sifat asam, basa dan garam

Tujuan : Mengelompokkan materi kimia ke dalam asam, basa dan garam.

Alat dan bahan: pelat tetes, 6 pipet tetes, mortar dan alu, 5 macam bahan kimia, yaitu zat A (air accu), zat B (cuka), zat C (air sabun), zat D (air garam) dan zat E (air kapur) Indikator lakmus merah, lakmus biru dan ekstrak kembang sepatu.

Percobaan :

1. Buatlah ekstrak kembang sepatu (EKS) dengan cara menggerus kembang sepatu, ditambahkan sedikit alkohol atau air suling, kemudian diekstrak.
2. Beri tanda pada lubang dalam pelat tetes, yaitu: A, B, C, D, dan E, kemudian masing-masing diisi dengan 10 tetes dari kelima zat tersebut.
3. Ambil indikator lakmus biru, celupkan pada lubang A, amati perubahannya, dan catatlah pada lembaran kegiatan siswa (LKS)
4. Ambil indikator lakmus merah, celupkan pada lubang A, amati perubahannya, dan catatlah pada (LKS)
5. Ambil indikator ekstrak kembang sepatu (EKS), teteskan (3 tetes) pada lubang A, amati perubahannya, dan catatlah pada lembaran kerja siswa (LKS)
6. Dengan cara yang sama untuk percobaan 2,3 dan 4 lakukan pula percobaan untuk sampel B, C, D dan E.

Tabel data hasil pengamatan (LKS)

No.	Macam zat	Perubahan warna pada indikator		
		Lakmus merah	Lakmus biru	EKS
1.	Zat A			
2.	Zat B			
3.	Zat C			
4.	Zat D			
5.	Zat E			

Pertanyaan:

1. Tentukan kelima materi tersebut ke dalam asam, atau basa atau garam
2. Kesimpulan apa yang didapat dari seluruh hasil percobaan tersebut? Jelaskan.



Gambar 6.4 : Bahan-bahan alam yang dapat dipergunakan sebagai indikator . Kembang sepatu, kunyit dan kubis merah.

Berikut merupakan contoh-contoh asam, basa dan garam beserta rumus kimianya.

Tabel 6.1
Nama dan rumus kimia beberapa asam, basa dan garam

Penggolongan	Nama	Rumus kimia
Asam	Asam klorida	HCl
	Asam sianida	HCN
	Asam cuka / asam asetat	CH ₃ COOH
	Asam sulfat	H ₂ SO ₄
	Asam fosfat	H ₃ PO ₄
Basa	Natrium hidroksida (soda api)	NaOH
	Kalium hidroksida	KOH
	Kalsium hidroksida	Ca(OH) ₂
	Barium hidroksida	Ba(OH) ₂
	Aluminium hidroksida	Al(OH) ₃
Garam	Garam dapur / natrium klorida	NaCl
	Sendawa/ natrium nitrit	NaNO ₂
	Magnesium klorida	MgCl ₂
	Garam Inggris / magnesium sulfat	MgSO ₄
	Kapur / kalsium karbonat	CaCO ₃
	Aluminium sulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃

Dari Tugas selanjutnya yaitu kegiatan 6.3, kalian dapat menentukan ada beberapa macam asam atau basa, yang tentunya memiliki kekuatan yang berbeda-beda. Kekuatan asam atau basa didasarkan pada perbedaan derajat keasaman (pH) dari larutan tersebut. Derajat keasaman berkisar antara 1 s/d 14. Larutan yang mempunyai harga pH mendekati satu bersifat asam, mendekati 14 bersifat basa, sedang mendekati 7 bersifat netral, yaitu untuk larutan garam.

Tugas Kegiatan 6.3.

- Judul : Identifikasi sifat keasaman atau kebasaan materi kimia
 Tujuan : Identifikasi perbedaan kekuatan asam atau basa materi kimia
 Alat dan bahan : pelat tetes, 6 pipet tetes, 5 macam bahan kimia, yaitu larutan 5% air accu, 5% air pembersih lantai, 5% cuka, 5% air kapur dan 5% larutan garam dapur, dan 5 potongan Indikator universal atau ekstrak kunyit.
 Percobaan :
 1. Ekstrak kunyit dapat dibuat sesuai dengan pembuatan ekstrak kembang sepatu yang terdapat pada kegiatan 6.2.
 2. Beri tanda pada lubang dalam pelat tetes, sesuai dengan nama dari kelima materi kimia tersebut.
 3. Isi masing-masing lubang pada pelat tetes dengan 10 tetes bahan kimia tersebut.
 4. Ambil indikator universal, celupkan masing-masing pada larutan materi kimia, amati perubahannya, dan tentukan harga derajat keasaman (pH), catatlah pada lembaran kerja siswa (LKS)
 5. Ulangi percobaan dan gunakan indikator alam seperti kunyit.

Tabel data hasil pengamatan

No.	Macam zat	Harga pH indikator universal	Perubahan warna kunyit
1.	5% air accu		
2.	5% pembersih lantai		
3.	5% cuka		
4.	5% air kapur		
5.	5% garam dapur		

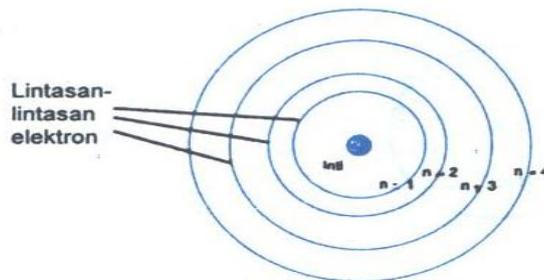
Pertanyaan:

1. Tentukan urutan kekuatan asam dari 1, 2 dan 3.
2. Kesimpulan apa yang didapat dari seluruh hasil percobaan tersebut? Jelaskan!

6.3. PARTIKEL MATERI

Coba perhatikan rumah yang kalian tempati. Salah satu bagiannya disebut dinding. Disusun oleh apakah dinding rumah tersebut? Seperti halnya rumah kalian, maka materi juga dibangun oleh partikel-partikel materi. Partikel

materi adalah bagian terkecil dari suatu materi. Partikel materi yang masih memiliki sifat sama dengan materi disebut molekul. Molekul disusun oleh bagian-bagiannya yang disebut sebagai atom. Atom memiliki sifat yang berbeda dari molekul, tetapi atom yang sama akan memiliki sifat yang sama. Atom terdiri dari inti bermuatan positif dikelilingi oleh elektron bermuatan negatif berada pada lintasannya. Atom bersifat netral, jadi jumlah muatan positif sama dengan jumlah muatan negatifnya (lihat gambar 6.5).



Gambar 6.5. Model Atom Bohr

Apabila elektron yang berada pada kulit atom terluar terlepas, maka atom menjadi kekurangan elektron dan menyebabkan partikel tersebut bermuatan positif. Sebaliknya apabila atom menarik elektron, maka jumlah elektron atom tersebut bertambah dan partikel menjadi bermuatan negatif. Partikel yang bermuatan negatif disebut ion negatif dan partikel yang bermuatan positif disebut ion positif. Sebagai contoh: ion natrium (Na^+), ion hidrogen (H^+), ion kalsium (Ca^{++}), ion klor (Cl^-), ion sulfida (S^{-2}) dll. Apabila atom-atom tersebut bergabung akan membentuk molekul. Molekul dapat berasal dari atom yang sama sebagai contoh, molekul gas hidrogen (H_2), gas oksigen (O_2), gas nitrogen (N_2) dll, tetapi juga dapat berasal dari atom-atom yang berbeda seperti air (H_2O), garam dapur (NaCl), asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), dll. Molekul-molekul yang disusun dari atom yang sama disebut sebagai molekul unsur sedang yang disusun dari atom-atom yang berbeda disebut sebagai molekul senyawa. Berikut adalah gambar molekul unsur O_2 dan molekul senyawa H_2O .



Gambar 6.6. Contoh molekul unsur O_2 dan molekul senyawa H_2O

Beberapa contoh molekul senyawa yang ada di rumah kita ialah garam dapur dengan rumus kimia NaCl , gula tebu $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, Cuka dengan rumus kimia CH_3COOH .

6.4 Contoh Soal dan Jawabannya

Pilih salah satu jawaban yang paling benar, dengan jalan memberikan tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan

1. Dari percobaan berikut yang bukan merupakan reaksi kimia
 - a. Pemanasan lilin
 - b. Ledakan petasan
 - c. Pembuatan tape
 - d. Perkaratan besi
2. Menurut kalian, bahan makanan yang tidak mengandung asam adalah:
 - a. jeruk
 - b. tomat
 - c. wortel
 - d. mangga
3. Kelompok partikel materi yang semuanya termasuk ion adalah:
 - a. Cl^- , K^+ , NaI
 - b. S^{-2} , F^- , Na^+
 - c. H_2O , HCl , NaOH
 - d. Ca^{+2} , I_2 , Li^+
4. Dari contoh berikut yang merupakan molekul unsur adalah:
 - a. H_2O
 - b. Cl_2
 - c. NaCl
 - d. CO_2
5. Pernyataan berikut semuanya benar, kecuali:
 - a. Cuka merupakan asam
 - b. Air bersifat netral
 - c. Natrium klorida dapat memerahkan lakmus biru
 - d. Soda api dapat membirukan lakmus merah

Kunci Jawaban Contoh Soal :

- 1 = a, karena perubahan pada pemanasan lilin tidak bersifat kekal, terbukti dari lilin yang mencair dapat berubah menjadi padat kembali.
- 2 = c, karena wortel tidak memiliki salah satu ciri asam yaitu tidak berasa asam.
- 3 = b, karena S^{-2} , F^- , dan Na^+ ketiganya merupakan ion.
- 4 = b, karena molekul unsur disusun oleh atom dari unsur yang sama.
- 5 = c, karena natrium klorida merupakan garam, bukan asam, jadi tidak dapat memerahkan lakmus biru

6.5 Rangkuman

Untuk mengetahui penguasaan terhadap materi yang telah kalian pelajari, maka cobalah untuk menjawab pertanyaan berikut.

1. Menurut kalian apa yang menjadi ciri dari reaksi kimia, jelaskan.
2. Berikan dua contoh kejadian di sekitar kalian yang merupakan reaksi kimia.
3. Dapatkah peningkatan suhu digunakan sebagai salah satu faktor untuk mempercepat reaksi? Sebutkan faktor lain yang dapat digunakan untuk mempercepat reaksi?
4. Dengan apa kalian dapat mengidentifikasi suatu asam, basa atau garam. Berikan contoh-contohnya.
5. Kekuatan asam dapat berbeda-beda, dari harga apa kalian dapat menentukan bahwa materi A lebih asam dari materi B.
6. Apa yang kalian ketahui tentang molekul.
7. Sebut dan jelaskan pengelompokan dari suatu molekul.
8. Apa yang dimaksud dengan atom?
9. Mengapa atom dapat dikatakan bersifat netral.
10. Sebutkan bagian-bagian dari atom.
11. Apa yang kalian ketahui tentang ion, dan sebutkan macam-macamnya.

6.6 Soal-Soal Untuk Latihan

Bentuk Soal Pilihan Ganda

Pilih salah satu alternatif jawaban yang paling benar, dengan jalan memberikan tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan

1. Percobaan yang merupakan reaksi adalah:
 - a. Pembekuan air
 - b. Penguapan air
 - c. Penggumpalan air susu
 - d. Pengembunan

2. Dari contoh kejadian di alam berikut yang tidak menunjukkan gejala reaksi kimia adalah:
 - a. Penggembungan kardus yang berisi makanan atau minuman
 - b. Pencampuran bahan-bahan pada pembuatan roti
 - c. Proses terjadinya bau tengik pada minyak
 - d. Pembuatan es batu

3. Indikator yang cocok digunakan untuk membedakan kekuatan asam dari dua materi X dan Y adalah:
 - a. Lakmus merah
 - b. Universal
 - c. Lakmus biru
 - d. Ekstrak kembang sepatu

4. Dari contoh-contoh berikut mana yang termasuk molekul senyawa:
 - a. O_2
 - b. KCL
 - c. Cl_2
 - d. H_2

5. Kelompok materi yang tidak semuanya berupa atom adalah:
 - a. Barium dan gas nitrogen
 - b. Uranium dan karbondioksida
 - c. Emas dan besi
 - d. soda kue dan air kapur

Bentuk Soal Isian

Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang tepat.

1. Yang merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terhadap kecepatan reaksi adalah dan
2. Molekul adalah Molekul dapat digolongkan menjadi molekul..... dengan ciri..... serta molekul..... dengan ciri
3. Atom merupakan..... dari suatu molekul, atom bersifat, Atom tersusun oleh muatan berada didan muatan..... berada didengan jumlah
1. Elektron bermuatan....., dan apabila dilepaskan dari suatu atom maka akan menyebabkan atom tersebut bermuatandinamakan, tetapi apabila elektron ditarik oleh suatu atom akan menyebabkan atom bermuatan dinamakan
2. Indikator lakmus merah akan berwarna pada suasana asam dan berwarna pada suasana basa.

Bentuk Soal Uraian

Jawablah semua pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan 5 macam kejadian di alam sekitar kita yang termasuk reaksi kimia.
2. Dari kelima larutan zat berikut (air kapur, soda kue, air jeruk nipis, air kelapa, ekstrak tomat) lakukan identifikasi menggunakan kertas lakmus, dan tentukan mana yang termasuk asam, atau basa atau garam.

3. Berikan contoh, masing-masing 3 macam senyawa yang termasuk asam, basa dan garam.
4. Berikan masing-masing 3 contoh materi yang termasuk atom, molekul unsur dan molekul senyawa.
5. Apa ion itu, berikan masing-masing tiga contoh ion positif dan ion negatif yang kalian ketahui.