LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

Fase E Kelas X

Materi : Persamaan Reaksi Kimia

Kelompok :

Anggota Kelompok :

Disusun oleh : SMA Negeri 1 Lhokseumawe

LIVEWORKSHEETS

Pendahuluan

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis langkah-langkah penyetaraan reaksi kimia
2. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menyetarakan suatu reaksi kimia dari suatu kasus yang diberikan

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Baca dan pahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai
2. Ikuti petunjuk dan langkah dalam pengerjaannya
3. Lakukan diskusi kelompok dalam menyelesaikannya
4. Buatlah kesimpulan dan pembahasan
5. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu ke depan kelas

Profil Pelajar Pancasila

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia
2. Bernalar kritis
3. Bergotong royong
4. Mandiri

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Masalah

Scan barcode berikut!

Let's Start!

Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Apakah suatu reaksi kimia harus berlangsung sempurna?

Rumuskanlah permasalahan yang dapat Anda identifikasi berdasarkan pertanyaan diatas!

Jawaban:

_____

_____

_____

_____

Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Silahkan berdiskusi dalam kelompok untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada bagian sebelumnya. Peserta didik dapat mengatur tata meja dan kursi yang aman dan nyaman untuk berdiskusi

LIVEWORKSHEETS

Membimbing Penyelidikan Individual Maupun Kelompok

Silahkan amati, analisis, dan kumpulkan berbagai informasi mengenai materi "Persamaan Reaksi Kimia" berdasarkan bahan ajar yang telah disediakan guru. Peserta didik dapat memilih sumber belajar sesuai dengan kebutuhannya

Sumber Belajar Auditori

SCAN ME

Sumber Belajar Visual

SCAN ME

Sumber Belajar Kinestetik

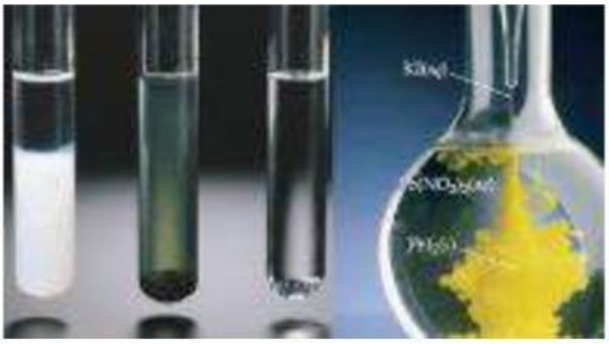
Alat peraga berupa bola-bola atom (plastisin atau kertas warna-warni) untuk membentuk molekul dan menyetarakannya secara fisik

LIVEWORKSHEETS

Ciri-Ciri Reaksi Kimia

1. **Pembentukan Endapan**

   Contohnya adalah pada larutan timbal (II) nitrat direaksikan dengan larutan kalium iodida yang kemudian menghasilkan padatan timbal (II) iodida dan larutan kalium nitrat.



2. **Pembentukan Gas**

   Pembentukan gas dan munculnya gelembung-gelembung udara akan menunjukkan bahwa reaksi kimia sedang berlangsung sebagai larutan atau bau yang tercium atau apa pun tampak asap yang keluar dari sebuah reaksi dan mengembangnya suatu reaktan. Contohnya adalah pada penambahan soda kue yang menghasilkan gas karbon dioksida dan menyebabkan kue menjadi mengembang.

LIVEWORKSHEETS

3. **Perubahan Warna**

Perubahan warna juga bisa menjadi indikator mudah untuk mengamati dan membuktikan terjadinya reaksi kimia. Contohnya adalah perubahan warna pada besi yang berkarat menjadi coklat.

4. **Perubahan Suhu**

Perubahan suhu bisa terjadi pada reaksi kimia dengan menjadi lebih tinggi atau lebih rendah. Reaksi kimia dengan perubahan suhu yang meningkat disebut dengan reaksi eksotermis, sementara reaksi kimia dengan perubahan suhu yang menurun disebut reaksi endotermis. Salah satu contohnya adalah kembang api yang terbuat dari fosfor dan bereaksi dengan oksigen yang akan menghasilkan panas dan cahaya terang.

LIVEWORKSHEETS

Jenis-Jenis Reaksi Kimia

1. **Reaksi Pembakaran**

   Reaksi kimia ini merupakan reaksi antara suatu zat dengan oksigen yang akan menghasilkan zat baru dengan suhu yang panas. Reaksi dari pembakaran tersebut bisa menimbulkan api, ledakan, atau pendaran cahaya.

   Contoh Kasus :

   Pencemaran udara dari PT PIM

   Pembakaran batu bara di pembangkit listrik atau limbah pabrik yang tidak dikelola dengan baik bisa menjadi sumber pencemaran lingkungan. Gas-gas berbahaya yang dihasilkan dapat mencemari udara dan air di sekitarnya.

Sekitar 10 orang warga Desa Tambon Baroh, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh mengalami mual dan muntah diduga karena mencium bau ammonia dari PT Pupuk Iskandar Muda (PT PIM). Mereka dilarikan ke Rumah Sakit PT PIM, anak perusahaan PT Pupuk Indonesia di Krueng Geukuh, Kabupaten Aceh Utara, Senin (6/1/2025) malam.**(DOKUMENTASI WARGA)**

https://regional.kompas.com/read/2025/01/07/155136978/10-warga-aceh-utara-dilarikan-ke-rs-karena-terpapar-amonia-pt-pim

LIVEWORKSHEETS

2. **Reaksi Penguraian**

Reaksi ini adalah kembalikan dari kombinasi, yaitu di mana suatu zat terpecah menjadi dua atau lebih zat baru.

Contoh Kasus :

Fermentasi Tapai (Makanan Tradisional Aceh)

- **Proses :** Fermentasi ubi kayu atau beras ketan dengan bantuan ragi.
- **Reaksi :** Penguraian glukosa menjadi etanol dan karbon dioksida oleh enzim dalam ragi. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
- **Relevansi :** Fermentasi menghasilkan rasa manis dan sedikit asam pada tapai yang disukai masyarakat Aceh.

3. **Reaksi Substitusi (Penggantian)**

Reaksi ini terbagi lagi menjadi 2 macam, yaitu reaksi penggantian tunggal dan reaksi penggantian rangkap. Reaksi penggantian tunggal terjadi jika sebuah unsur menggantikan unsur lain, contohnya kawat tembaga yang dicelupkan dalam larutan perak nitrat. Sementara reaksi penggantian rangkap terjadi pada penggantian ion antar atom atau senyawa. Contohnya adalah proses reaksi asam klorida dengan natrium hidroksida akan menghasillkan natrium klorida atau garam dapur dan air.

Contoh Kasus :

Pengasapan Ikan sebagai Metode Pengawetan Tradisional

LIVEWORKSHEETS

- **Proses :** Ikan diasapi dengan pembakaran kayu atau serbuk gergaji. Senyawa fenol dan asam organik pada asap kayu menggantikan air dalam jaringan ikan.
- **Reaksi :** Terjadi reaksi substitusi sederhana ketika senyawa fenol berikatan dengan protein dalam ikan, menggantikan molekul air.

4. Reaksi Metatesis

Reaksi metatesis terdiri dari reaksi pengendapan, netralisasi, dan pembentukan gas. Reaksi pengendapat merupakan proses reaksi yang membentuk endapan. Reaksi netralisasi merupakan reaksi antara asam dan basa yang menghasilkan garam dan air. Sementara reaksi pembentukan gas merupakan reaksi kimia yang menghasilkan gas seperti logam besi yang bereaksi dengan asam klorida dan membentuk besi klorida dan gas hidrogen.

Contoh Kasus :

Pembuatan Garam untuk Pengasinan Ikan

Azhar menjemur garam di area produksi garam dengan metode jemur (tunnel) untuk menghasilkan garam industri, Sabtu (5/10/2019). [Foto: Ikbal Fanika/Dialeksis.com]

LIVEWORKSHEETS

- **Proses :** Pengasinan ikan sebagai metode pengawetan tradisional di Aceh. Ketika garam dapur (NaCl) dilarutkan dalam air, terjadi pertukaran ion.
- **Reaksi :** $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$
  (Ion Na^+ dan Ag^+ saling bertukar pasangan dengan ion Cl^- dan NO_3^-)
- **Relevansi :** Proses pengasinan menciptakan kondisi osmotik yang menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

5. **Reaksi Kombinasi**

Reaksi ini disebut juga dengan reaksi reduksi-oksidasi atau reaksi redoks yang merupakan unsur bebas. Dalam reaksi ini, terdapat dua atau lebih reaktan yang berubah menjadi zat baru. Contohnya adalah reaksi antara besi dan sulfur (belerang) yang menghasilkan senyawa besi sulfida.

Contoh Kasus :

Pembakaran Kemenyan dalam Ritual Adat

- **Proses :** Dalam upacara adat Aceh, kemenyan dibakar sebagai bagian dari ritual spiritual.
- **Reaksi :** Pembakaran kemenyan menghasilkan karbon dioksida dan air. Ini adalah reaksi redoks di mana karbon teroksidasi dan oksigen tereduksi.
  $C_{10}H_{16} + 8O_2 \rightarrow 10\ CO_2 + 8H_2O$
  (Karbon dalam kemenyan teroksidasi menjadi CO_2, dan oksigen tereduksi menjadi H_2O)
- **Relevansi:** Pembakaran ini juga melepaskan senyawa aromatik yang dipercaya membawa energi positif.

LIVEWORKSHEETS

PERSAMAAN REAKSI

Ananda yang hebat, pada suatu reaksi kimia terdapat dua jenis zat yaitu pereaksi atau reaktan dan produk atau hasil reaksi. Penulisan reaksi dengan menyatakan lambang unsur atau rumus kimia senyawa yang terlibat dalam reaksi disebut *persamaan reaksi*. Rumus umum persamaan reaksi sebagai berikut.

$$\underbrace{mA + nB}_{\text{Reaktan}} \rightarrow \underbrace{pC + qD}_{\text{Produk}}$$

Jika Ananda menjumpai reaksi kimia yang belum setara (jumlah atom unsur ruas kiri tidak sama dengan jumlah atom unsur ruas kanan), maka harus disetarakan dulu atau lebih dikenal dengan istilah penyetaraan reaksi kimia. Untuk dapat menyetarakan reaksi kimia silakan Ananda pahami uraian berikut.

1. Aturan penulisan persamaan reaksi

Persamaan reaksi menyatakan kesetaraan jumlah zat-zat yang bereaksi dengan jumlah zat-zat hasil reaksi. Untuk menyatakannya digunakan rumus kimia zat-zat, koefisien reaksi, dan wujud zat.
Perhatikan contoh berikut:

$$2Na_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$

a. Rumus kimia zat-zat

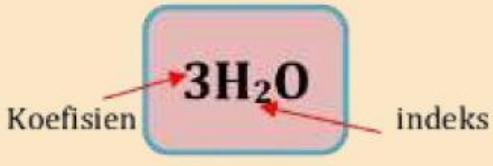
Zat-zat yang terlibat dalam reaksi kimia dinyatakan oleh rumus kimianya. Rumus pereaksi diletakkan di ruas kiri dan hasil reaksi diletakkan di ruas kanan. Kedua ruas dihubungkan oleh tanda panah yang menyatakan arah reaksi.

b. Koefisien reaksi

Koefisien reaksi menyatakan jumlah partikel dari setiap pereaksi dan produk reaksi. Pada contoh di atas, 2 molekul Na bereaksi dengan 1 molekul Cl_2 menghasilkan 2 molekul NaCl. Koefisien reaksi 1 umumnya tidak ditulis.
Untuk menghitung jumlah atom unsur, Ananda perhatikan berikut.
Rumus menghitung jumlah atom unsur :

Jumlah atom unsur = indeks X koefisien

Contoh :



Pada 3 molekul H_2O di atas terdapat 6 atom H dan 3 atom O

LIVEWORKSHEETS

Pada suatu persamaan reaksi kimia berlaku :

Jumlah atom dari setiap unsur di ruas kanan	=	Jumlah atom dari setiap unsur di ruas kiri

Jika suatu reaksi kimia belum setara maka harus disetarakan dulu dengan urutan atom-atom yang disetarakan sebagai berikut :

Atom Logam – Atom Non Logam selain H dan O – Atom H – Atom O

c. Wujud zat

Meskipun bukan keharusan, terkadang kita perlu mencantumkan wujud zat-zat yang terlibat dalam suatu reaksi. Wujud zat ditulis dengan singkatan dalam tanda kurung, sebagai subskrip di belakang rumus kimia zat yang bersangkutan.

Wujud Zat	Subskrip
Padat *(solid)*	*s*
Cair *(liquid)*	*l*
Gas *(gas)*	*g*
Larut dalam air *(aqueous)*	*aq*

Contoh soal:

Setarakan reaksi berikut:

$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$

- Atom Fe di kiri ada 1 dan di kanan ada 2, maka yang di kiri dikalikan 2:
  $2Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
- Atom O di kiri ada 2 dan di kanan ada 3, maka yang di kiri dikalikan $\frac{3}{2}$:
  $2Fe + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
- Agar tidak ada pecahan, maka semua ruas dikalikan 2:
  $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ *(setara)*

Hal-Hal Penting Tentang Penyetaraan Reaksi Kimia:

- Unsur H dan O disetarakan diakhir
- Unsur O disetarakan paling akhir
- Indeks (angka kecil dibawah) tidak boleh diganggu gugat
- Menyetarakan reaksi kimia dengan menambahkan koefisien
- Koefisien milik semua unsur

LIVEWORKSHEETS

Kerjakan Soal-Soal Berikut!

1. Salah satu penyebab terjadinya hujan asam adalah asam sulfat yang terbentuk dari reaksi gas belerang trioksida yang terdapat dalam asap industri dengan air hujan. Tuliskan persamaan reaksinya!

Langkah 1: Tuliskan persamaan kerangka reaksinya

Menuliskan zat-zat yang bereaksi/reaktan (di ruas kiri) dan hasil reaksi (di ruas kanan), lalu keduanya dihubungkan dengan tanda anak panah

..... + ... → .....

Langkah 2: Menyetarakan Persamaan Reaksi

Setarakan persamaan reaksi tersebut dengan menentukan koefisien reaksinya

Atom	Ruas Kiri	Ruas Kanan

Langkah 3: Menuliskan Penyetaraan Reaksi

Samakan jumlah atom pada ruas kiri dan ruas kanan, jika belum setara maka tambahkan koefisien didepan atom yang belum setara

LIVEWORKSHEETS

Kerjakan Soal-Soal Berikut!

2. Magnesium klorida adalah garam higroskopis yang menyerap uap air dari udara untuk menurunkan titik beku air dan mengurangi pembentukan es. Reaksi antara logam magnesium dengan asam klorida menghasilkan magnesium klorida dan gas hidrogen. Tuliskan persamaan reaksinya!

Langkah 1: Tuliskan persamaan kerangka reaksinya

Menuliskan zat-zat yang bereaksi/reaktan (di ruas kiri) dan hasil reaksi (di ruas kanan), lalu keduanya dihubungkan dengan tanda anak panah

..... + ... → ..... + ...

Langkah 2: Menyetarakan Persamaan Reaksi

Setarakan persamaan reaksi tersebut dengan menentukan koefisien reaksinya

Atom	Ruas Kiri	Ruas Kanan

Langkah 3: Menuliskan Penyetaraan Reaksi

Samakan jumlah atom pada ruas kiri dan ruas kanan, jika belum setara maka tambahkan koefisien didepan atom yang belum setara

LIVEWORKSHEETS

Kerjakan Soal-Soal Berikut!

3. Natrium sulfat banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri, antara lain di industri kertas, deterjen, pembuatan flat glass, tekstil, keramik, farmasi, zat pewarna dan sebagai reagent di laboratorium kimia. Reaksi antara larutan natrium hidroksida dengan asam sulfat membentuk larutan natrium sulfat dan air . Tuliskan persamaan reaksinya!

Langkah 1: Tuliskan persamaan kerangka reaksinya

Menuliskan zat-zat yang bereaksi/reaktan (di ruas kiri) dan hasil reaksi (di ruas kanan), lalu keduanya dihubungkan dengan tanda anak panah

..... + ... → ..... + ...

Langkah 2: Menyetarakan Persamaan Reaksi

Setarakan persamaan reaksi tersebut dengan menentukan koefisien reaksinya

Atom	Ruas Kiri	Ruas Kanan

Langkah 3: Menuliskan Penyetaraan Reaksi

Samakan jumlah atom pada ruas kiri dan ruas kanan, jika belum setara maka tambahkan koefisien didepan atom yang belum setara

LIVEWORKSHEETS