E-WORKSHEET

Problem Based Learning



Laju Reaksi & Teori Tumbukan

Untuk SMA Kelas XI Fase F

Oleh: Tenistya Deril A
Universitas Sebelas Maret

Kelas :
Kelompok :
Nama Anggota :

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1



PENDAHULUAN

Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran, diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan penyebab terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan
2. Menjelaskan konsep laju reaksi

Petunjuk Penggunaan LKPD

Setelah mengerjakan LKPD, baca dan pahami petunjuk berikut:

1. Berdoa sebelum memulai pembelajaran
2. Baca dan pahami tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKPD
3. Baca dan pahami setiap tahapan pada sub bab materi
4. Siswa bersama dengan kelompoknya mencermati dan mendiskusikan setiap pertanyaan yang terdapat pada LKPD dengan guru bertindak sebagai fasilitator
5. Silahkan bertanya kepada guru apabila terdapat bagian yang kurang dipahami
6. Setelah selesai mengerjakan LKPD, siswa mengumpulkan hasil diskusi ke email guru: tenistya.deril@student.uns.ac.id dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas



LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1

Laju Reaksi dan Teori Tumbukan

1. Orientasi Masalah



Masalah 1 : Mobil Ditumpangi 4 Orang Celaka di Tol Jombang-Mojokerto Tewaskan 1 Orang

Sujinem (68), warga Darangan, Desa Purwosuman, Sidoharjo, Sragen, tewas dalam kecelakaan di KM 686+000 B Jalan Tol Jombang-Mojokerto pada Selasa (4/2/2025). Ia mengalami luka parah akibat benturan keras di dahi dan rahang bawah. Tiga penumpang lainnya, termasuk sopir Hariyanto (36), selamat meski menderita luka parah. Kecelakaan terjadi sekitar pukul 20.15 WIB, saat mobil Suzuki XL7 yang dikendarai Hariyanto melaju dari arah timur ke barat dan menabrak truk yang berjalan searah setelah masuk dari gerbang tol Warugunung. Benturan keras menyebabkan mobil ringsek di bagian depan.
Baca selengkapnya: https://celah.id



Masalah 2 : Penyebab Gedung Ambruk di Palmerah Ternyata Karena Hal Ini

Gedung empat lantai yang digunakan sebagai minimarket di Jalan Brigjen Katamso, Kota Bambu Selatan, Palmerah, Jakarta Barat, ambruk pada Senin (6/1) sekitar pukul 09.15 WIB. Menurut anggota Basarnas, Rifan Kusrianto, penyebab utama ambruknya gedung adalah pelapukan bangunan akibat penampungan air hujan di lantai teratas. Beberapa bagian gedung juga mengalami pelapukan cepat akibat menahan sisa air hujan. Selain itu, korosi pada besi bangunan yang tidak terawat memperburuk kondisi struktur, sehingga menyebabkan keruntuhan. Lantai dasar gedung yang digunakan sebagai minimarket tidak hancur sepenuhnya, namun beberapa kendaraan tertimpa reruntuhan.
Baca selengkapnya: https://news.indozone.id



LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1



Masalah 3 : Pabrik Meledak di Tainan Picu Kebakaran Hebat

Pabrik akrilik di Desa Minghe, Distrik Shanshang, Kota Tainan, dilanda kebakaran besar pada Kamis (18/7) pagi. Kebakaran dimulai pada pukul 08.44 dan dengan cepat membesar, disertai ledakan akibat banyaknya bahan mudah terbakar, seperti metanol, yang disimpan di dalam pabrik. Petugas pemadam kebakaran kesulitan mendekat karena kobaran api yang besar, sehingga mereka hanya bisa melakukan pemadaman secara defensif. Sebanyak 32 unit mobil pemadam kebakaran dan 65 petugas dari empat satuan dikerahkan untuk mengatasi kebakaran tersebut.

Baca selengkapnya : https://id.rti.org.tw

2. Mengorganisasi Siswa

- Siswa dibagi menjadi 6 kelompok dan duduk bersama dengan kelompoknya
- Setelah membaca permasalahan di atas, diskusikanlah bersama kelompokmu, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

1. Apa yang menyebabkan mobil tersebut ringsek?

2. Bagaimana jenis reaksi yang terjadi pada masalah 2 dan masalah 3? Berikan alasanmu!



LIVEWORKSHEETS

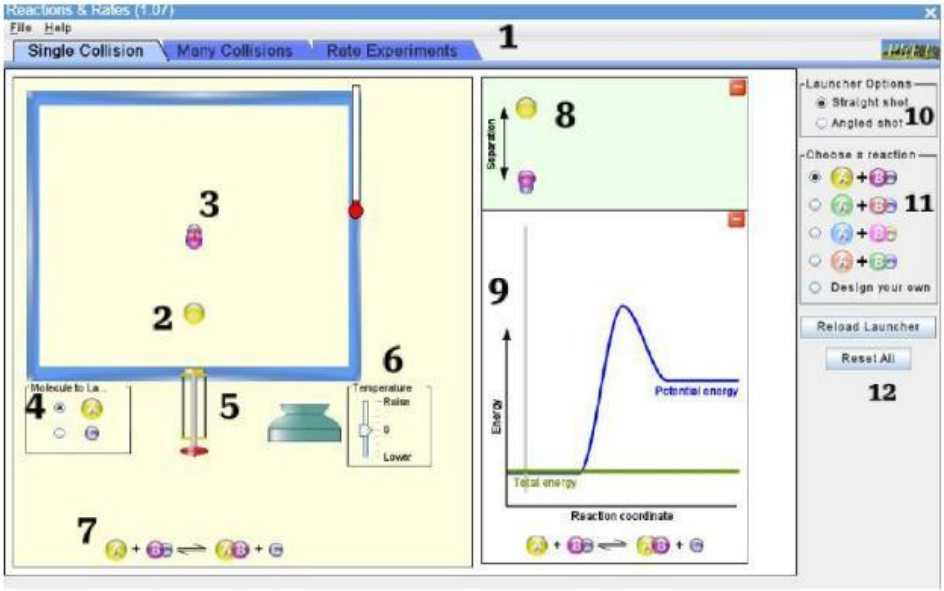
PERTEMUAN 1

3. Membimbing Penyelidikan

- Lakukan percobaan secara berkelompok sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
- Diskusikan apa saja hal yang mempengaruhi terjadinya atau tidak terjadinya reaksi, serta hubungkan hasilnya dengan teori tumbukan yang dipelajari.
- Gunakan simulasi PhET untuk memperdalam pemahaman tentang teori tumbukan.

Petunjuk Penggunaan PhET *Simulation*

1) Siapkan *gadget* (setiap kelompok minimal 2 *gadget*)
2) Buka tautan PhET Simulation :
3) Berikut ini adalah tampilan PhET yang muncul:



Keterangan:

1. Jenis tumbukan dan percobaan
2. Molekul yang akan dilempar
3. Pergerakan molekul
4. Jenis molekul
5. Knop pemberi energi
6. Pengaturan suhu
7. Persamaan reaksi
8. Pemisahan molekul
9. Grafik energi
10. Opsi pelempar
11. Opsi warna molekul
12. Pengaturan Ulang



LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1



Petunjuk Kerja

Tumbukan Tunggal dengan Energi Rendah dan Energi Tinggi

1. Klik tumbukan tunggal (*single collision*)
2. Atur opsi peluncuran (*launcher option*) dan pilih tembakan lurus (*straight shot*)
3. Tarik knop dengan: a. energi yang rendah ; b. energi tinggi dan perhatikan grafik energi
4. Amati pergerakan molekul!

Apa yang kamu pahami mengenai teori tumbukan pada simulasi tersebut?

Tumbukan Tunggal dengan Sudut Tumbukan Tertentu

1. Klik tumbukan tunggal (*single collision*)
2. Atur opsi peluncuran (*launcher option*) dan pilih tembakan bersudut (*angled shot*)
3. Arahkan knop membentuk sudut tertentu
4. Tarik knop dengan energi yang rendah dan perhatikan grafik energi
5. Amati pergerakan molekul!
6. Klik atur ulang peluncur (*reload launcher*)
7. Tarik knop dengan energi yang tinggi dan perhatikan grafik energi
8. Amati pergerakan molekul!

Apa yang kamu pahami mengenai teori tumbukan pada simulasi tersebut?



LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1



Banyak Tumbukan

1. Klik banyak tumbukan (*many collision*)
2. Pilih warna molekul sesuai keinginan
3. Atur jumlah molekul menjadi A : 3 dan AB : 3
4. Amati gerakan molekul dan jumlah molekulnya pada bagian *current amounts* di sisi kanan

Apa yang kamu pahami mengenai teori tumbukan pada simulasi tersebut?

4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

1. Jelaskan pengertian energi aktivasi dan tuliskan hubungannya dengan teori tumbukan!

2. Terdapat 2 jenis tumbukan yaitu, tumbukan efektif dan tumbukan tidak efektif. Jelaskan perbedaan antara kedua jenis tumbukan tersebut!

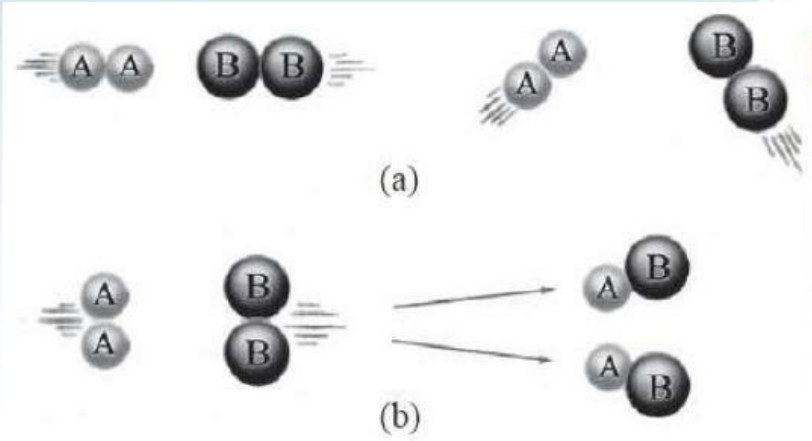
3. Laju reaksi bergantung pada jumlah partikel/molekul yang bertumbukan. Setelah melakukan beberapa percobaan, apa yang terjadi pada suatu reaksi ketika partikel zat yang bereaksi lebih banyak bertumbukan? Berikan alasanmu!



LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1

Perhatikan gambar di bawah ini!



KELOMPOK A

Coba Perhatikan Gambar (a) dan (b)!

1. Apakah terjadi tumbukan antara molekul A_2 dan B_2 ?
   Gambar (a) : Gambar (b):
   Jika bertumbukan, apa yang terjadi pada molekul A_2 dan B_2?

2. Apakah arah atom A tepat bertumbukan dengan atom B ?
   Gambar (a) : Gambar (b):

3. Apakah terbentuk senyawa baru?
   Jika iya, senyawa apa yang terbentuk?

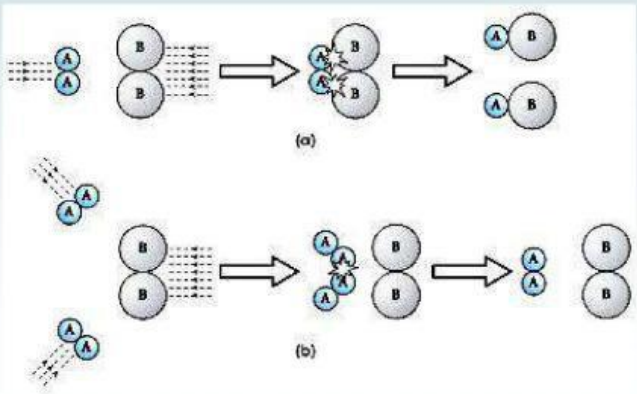


LIVEWORKSHEETS



PERTEMUAN 1

Perhatikan gambar di bawah ini!



KELOMPOK B

Coba Perhatikan Gambar (a) dan (b)!

1. Apakah terjadi tumbukan antara molekul A_2 dan B_2 ?
   Gambar (a) : Gambar (b):
   Jika bertumbukan, apa yang terjadi pada molekul A_2 dan B_2?

2. Apakah arah atom A tepat bertumbukan dengan atom B ?
   Gambar (a) : Gambar (b):

3. Apakah terbentuk senyawa baru?
   Jika iya, senyawa apa yang terbentuk?

4. Bagaimana kesimpulan dari kedua gambar tersebut?
   Gambar (a) : Gambar (b):

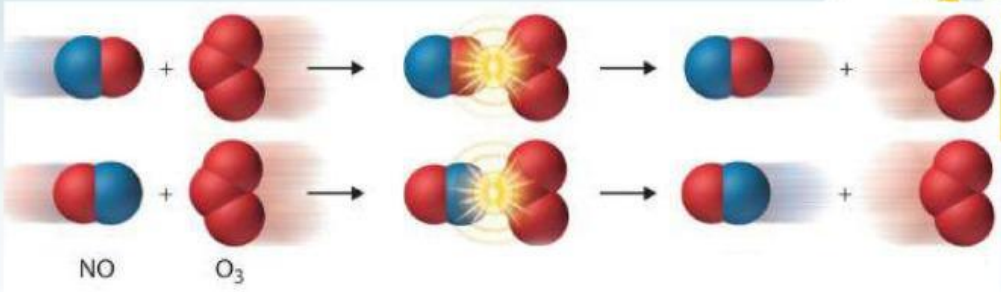


LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1

Perhatikan gambar di bawah ini!

(a)



(b)



KELOMPOK C

Coba Perhatikan Gambar (a) dan (b)!

1. Apakah perbedaan dari gambar (a) dan (b)?

2. Apakah persamaan dari gambar (a) dan (b)?

3. Apakah terbentuk senyawa baru?
   Jika iya, senyawa apa yang terbentuk?

4. Tentukan jawaban yang tepat untuk melengkapi keterangan pada gambar (a) dan (b)



Tumbukan tidak efektif	NO2	O2
NO	Tumbukan efektif	O3

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1



5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

- Kelompok yang tidak presentasi diharap memberikan tanggapan atau pertanyaan (jika ada yang ingin ditanyakan) kepada kelompok yang sedang presentasi
- Setelah semua kelompok mempresentasikan hasil diskusi, siswa memberikan kesimpulan mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan



LIVEWORKSHEETS