



Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

BENZENA & TURUNANNYA

Nama :

Analisis turunan
benzena, dan
aplikasinya

ANALISIS TURUNAN BENZENA, DAN APLIKASINYA

Tujuan Pembelajaran:

1. Menganalisis pengaruh gugus fungsi (substituen) terhadap kereaktifan cincin benzena.
2. Menganalisis peran gugus fungsi sebagai pengarah substitusi kedua (orto-para vs meta).
3. Menghubungkan struktur turunan benzena dengan kegunaannya.

Petunjuk Penggunaan

1. Tuliskan identitas nama, kelas, nomor absen pada bagian sampul depan lkpd
2. Baca dengan seksama instruksi dan pertanyaan dari lkpd
3. Baca literatur di bagian materi pada website sebagai referensi
4. Kerjakan soal-soal yang ada dengan sebaik mungkin
5. Jika ada kesulitan berkonsultasilah dengan guru atau teman sebaya

Orientasi Masalah

Di sebuah laboratorium industri, seorang ahli kimia ingin membuat dua senyawa berbeda:

1. **TNT (Bahan Peledak):** Ia mereaksikan Toluena dengan Asam Nitrat. Reaksi ini berjalan sangat cepat dan mudah, bahkan bisa meledak jika tidak hati-hati.
2. **Senyawa X:** Ia mencoba mereaksikan Nitrobenzena dengan zat yang sama. Anehnya, reaksi ini berjalan sangat lambat, membutuhkan suhu tinggi, dan sulit terjadi.

Masalah:

Mengapa Toluena "berlari cepat" (sangat reaktif) saat bereaksi, sedangkan Nitrobenzena "berjalan lambat" (kurang reaktif), padahal keduanya sama-sama turunan benzena? Apa yang membuat sifat mereka begitu berbeda? Selain itu, mengapa gugus baru yang masuk selalu menempel di posisi tertentu saja?

Mengorganisasikan Kegiatan Pembelajaran

Gunakan literatur pada website maupun pada sumber lain untuk melengkapi data dan menjawab pertanyaan berikut.

A. Penyelidikan Kereaktifan: Siapa Paling Cepat?

Diskusikan wacana di atas dan tuliskan Rumusan Masalah kalian hari ini berdasarkan masalah diatas.

Rumusan Masalah Kami:

1. (Contoh: Mengapa toluena lebih reaktif daripada nitrobenzena?)
.....

2. (Contoh: Bagaimana gugus awal menentukan posisi gugus kedua?)
.....

Membimbing Penyelidikan

Gugus fungsi yang menempel pada benzena dapat mempengaruhi kecepatan reaksi cincin tersebut. Lengkapi tabel dibawah ini!

Tabel Data Pengaruh Substituen:

Gugus Substituen	Sifat Kereaktifan	Jenis Gugus	Contoh
-OH, -NH ₂ , -CH ₃ (Alkil)	Membuat cincin lebih kaya elektron → Reaksi lebih CEPAT dari Benzena	Pengaktivasi	
-H (Hidrogen)	Standar	Netral	Benzena Murni
-NO ₂ , -COOH, -SO ₃ H, -Cl		Pendeaktivasi	

Analisis Kasus:

Urutkan senyawa berikut dari yang paling reaktif (paling cepat bereaksi) hingga yang paling sulit bereaksi dan berikan alasannya! (Benzena, Toluena, Nitrobenzena)

1. Paling Cepat:

- Alasan:.....

2. Sedang:

- Alasan:

3. Paling Lambat:

- Alasan:.....

B. Penyelidikan Struktur: Memecahkan Misteri TNT

Selain kecepatan, gugus fungsi juga mengatur *posisi* masuknya tamu atau substituen baru.

Gugus Pertama	Pengarah Posisi Masuk
Pengaktivasi (-OH, -CH ₃ , dll)	
Halogen (-Cl, -Br)	Orto (1,2) dan Para (1,4)
Pendeaktivasi (-NO ₂ , -COOH)	

Tantangan:

Gambarkan proses pembuatan TNT dari Toluena!

1. Bahan dasar: Toluena. Gugus CH₃ adalah pengarah
2. Maka, gugus nitro(NO₂) akan masuk di posisi nomor:,, dan
3. Gambar Struktur Produk Akhir (2,4,6-Trinitrotoluena):

C. Penyelidikan Dampak

Hubungkan senyawa berikut dengan fakta yang tepat (Tulis Pasangannya).

Senyawa	Fakta / Dampak
A. Parasetamol	1. Monomer plastik, sulit terurai alam.
B. Stirena	2. Karsinogenik (penyebab kanker), ada di asap rokok.
C. Benzena	3. Analgesik (peredam nyeri), aman dalam dosis tepat.

Jawab:

A-.....

B-.....

C-.....

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Berdasarkan penyelidikan A, B, dan C, buatlah kesimpulan kelompok untuk presentasi.

Kesimpulan Kami:

Tentang Kereaktifan: (Tuliskan kesimpulan mengenai sifat kereaktifan dari setiap gugus atau substituen pada benzena)

Tentang Struktur TNT: (Tuliskan kesimpulan mengenai mengapa substituen pada struktur TNT berada pada posisi tersebut)

Tentang Dampak dan Manfaat: (Tuliskan dampak dan manfaat senyawa benzena dan turunannya dalam kehidupan sehari-hari maupun industri)

Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Mengapa penting bagi pabrik kimia mengetahui mana gugus pengaktivasi dan pendeaktivasi?
Apa dampaknya terhadap biaya produksi (penggunaan suhu/katalis)?