PEREAKSI PEMBATAS

E-LKPD

Problem Based Learning

Untuk
SMA KELAS XII

Nama :

Kelas :

oleh Risnadia Putri

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Dibagian awal LKPD disebutkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai.
2. Baca dan pahami ringkasan materi yang tersedia di LKPD ini untuk menunjang pengetahuan.
3. Gunakan literatur atau sumber belajar lainnya yang berkaitan dengan materi untuk mendukung dan menambah pengetahuan.
4. Diskusikan bersama kelompok untuk melakukan kegiatan yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan petunjuk yang tertera di dalam LKPD.
5. Kerjakan soal yang terdapat dalam LKPD dengan jawaban yang jelas dan tepat pada kolom yang sudah disediakan.
6. Apabila mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD ini, tanyakan kepada guru atau mencari sumber dari buku-buku lain.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pemahaman Kimia

Peserta didik mampu memahami prinsip pereaksi pembatas dalam reaksi kimia untuk mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan meminimalkan sisa zat (limbah) dalam perhitungan stoikiometri. Mengidentifikasi hubungan antara jumlah mol mula-mula dengan koefisien reaksi untuk menentukan zat yang habis bereaksi serta zat yang tersisa melalui bantuan visualisasi simulasi PhET. Menganalisis data kuantitatif untuk menghitung jumlah produk maksimal yang dihasilkan secara sistematis menggunakan metode Mula-mula, Bereaksi, Sisa (MBS) secara akurat. Mengomunikasikan hasil pemikiran melalui data hasil praktikum virtual, tabel perhitungan, dan presentasi mengenai strategi efisiensi reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pengembangan kemampuan tersebut, peserta didik diharapkan memiliki akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur dalam melaporkan hasil perhitungan, objektif dalam memverifikasi data simulasi, bertanggung jawab dalam merencanakan penggunaan bahan kimia yang efisien, bernalar kritis, mandiri, serta mampu bekerja sama dalam memecahkan masalah terkait proporsi campuran zat yang paling efektif.

KETERAMPILAN PROSES

1. Mengamati.
2. Mempertanyakan dan memprediksi.
3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan.
4. Memproses, menganalisis data dan informasi.
5. Mengevaluasi hasil refleksi.
6. Mengkomunikasin hasil.

LIVEWORKSHEETS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

1. Mampu menentukan pereaksi pembatas dalam suatu reaksi kimia melalui perbandingan mol dan koefisien.
2. Mampu menghitung massa atau mol produk yang dihasilkan berdasarkan pereaksi pembatas secara sistematis.

LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

Pereaksi pembatas adalah reaktan yang habis terlebih dahulu dalam suatu reaksi kimia. Zat ini membatasi jumlah produk yang dihasilkan dan menentukan kapan reaksi berhenti. Cara menentukannya adalah dengan membagi mol masing-masing reaktan dengan koefisiennya; hasil terkecil adalah pereaksi pembatas.

Poin Penting Pereaksi Pembatas:

- Habis Bereaksi: Merupakan reaktan yang pertama kali habis dalam reaksi.
- Menentukan Produk: Jumlah produk yang terbentuk tergantung sepenuhnya pada jumlah pereaksi pembatas.
- Perhitungan Mol: Ditentukan dengan membandingkan rasio mol (mol/koefisien) reaktan. Reaktan dengan hasil rasio terkecil adalah pembatasnya.
- Pereaksi Berlebih: Zat lain yang tidak habis disebut sebagai pereaksi berlebih atau sisa.

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Masalah

Amati video yang ada di bawah ini:

Berdasarkan tayangan tersebut, banyak pencemaran lingkungan terjadi bukan karena zatnya jahat, melainkan karena jumlah reaktan yang dicampurkan tidak seimbang. Zat sisa yang berlebih seringkali dibuang begitu saja menjadi limbah.

Amati:

- Apa dampak lingkungan jika suatu pabrik kimia menyisakan zat reaktan secara berlebihan terus-menerus?

Jawablah:

- Bagaimana kita menghitung jumlah reaktan yang "pas" (presisi) agar sisa zat kimia menjadi nol atau seminimal mungkin?

Jawablah:

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasi Siswa

Buatlah kelompok yang berisi 4 orang untuk berdiskusi terkait masalah yang ada pada video tersebut dan menjawab beberapa pertanyaan berikut!

Instruksi: Bacalah paparan kasus industri berikut untuk menjawab tantangan kelompok!

Kasus: Netralisasi Limbah Asam di Pabrik Tekstil
Sebuah pabrik tekstil menghasilkan limbah cair bersifat asam yang mengandung **Asam Sulfat (H_2SO_4)**. Untuk mencegah pencemaran sungai, asam tersebut harus dinetralkan dengan **Natrium Hidroksida (NaOH)** agar menjadi garam dan air yang aman.

Persamaan Reaksi Netralisasi:

$$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Jika di tangki pengolahan limbah tersedia 10 mol (NaOH) dan pabrik tersebut memasukkan 6 mol (H_2SO_4), lakukan penyelidikan untuk memprediksi hasil akhirnya.

Kegiatan 1: Identifikasi "Pembatas" Reaksi

Gunakan data mol awal dan koefisien dari persamaan reaksi di atas.

- Jumlah NaOH yang tersedia: 10 mol (Koefisien: 2)
- Jumlah H_2SO_4 yang tersedia: 6 mol (Koefisien: 1)

Bagi jumlah mol dengan koefisien masing-masing :

1. Tentukan Pereaksi Pembatas:
   - NaOH → 10/2 = _____
   - H_2SO_4 → 6/1 = _____
   - Berdasarkan hasil bagi di atas, zat mana yang akan habis bereaksi terlebih dahulu (Pereaksi Pembatasnya): _____

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasi Siswa

Buatlah kelompok yang berisi 4 orang untuk berdiskusi terkait masalah yang ada pada video tersebut dan menjawab beberapa pertanyaan berikut!

Kegiatan 2: Menghitung Sisa Limbah (Metode MBS)

Lengkapi tabel berikut untuk mengetahui apakah masih ada sisa asam yang berpotensi mencemari lingkungan.

REAKSI	2NaOH	+	H2SO4	→	Na2SO4	+	2H2O
M (Mula-mula)	10 mol		6 mol		-		-
B (Bereaksi)	....		...		...		...
S (Sisa)	...		...		...		...

Langkah 3: Evaluasi Dampak Lingkungan

1. Berdasarkan hasil tabel MBS di atas:
2. Apakah proses netralisasi tersebut berhasil menetralisir seluruh asam sulfat? (Ya/Tidak)
3. Zat apa yang masih tersisa di dalam tangki? ..... Sebanyak: ..... mol.
4. Apakah sisa zat tersebut berbahaya bagi lingkungan jika langsung dibuang ke sungai? Mengapa?

   Jawab: .....

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan berikut! Kemudian presentasikan masing-masing hasil diskusi tiap kelompok di kelas!

Instruksi: Setelah menyelesaikan perhitungan tabel MBS pada kasus netralisasi limbah, diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompokmu untuk dipresentasikan:

1. Siapkan penjelasan singkat (bisa dalam bentuk bagan atau poin-poin) untuk menjawab:
   - Mengapa kelompok kalian menentukan NaOH(atau zat tertentu) sebagai pereaksi pembatas?

   Jawablah:

   - Bagaimana kalian menghitung jumlah sisa asam yang tidak bereaksi?

   Jawablah:

2. Jika kalian adalah manajer pabrik tersebut, apa yang akan kalian lakukan agar tidak ada sisa limbah asam (H_2SO_4) yang terbuang ke sungai?

   (Pilih satu: Menambah jumlah (NaOH), mengurangi (H_2SO_4) atau tetap seperti itu? Jelaskan alasannya berdasarkan perhitungan).

   Jawablah:

Asesmen

- Silahkan buat poster singkat atau PPT slide 3-5 menit tentang hasil diskusi (presentasi) tersebut!
- Kumpulkan Tugas pada google classroom h-1 di minggu selanjutnya

LIVEWORKSHEETS

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Refleksi Pembelajaran

1. Banyak orang salah mengira bahwa zat dengan **jumlah mol paling kecil** selalu menjadi pereaksi pembatas. Berdasarkan penyelidikanmu, apakah pernyataan itu benar? Mengapa koefisien sangat menentukan?

Jawab:

2. Apa hubungan antara Pereaksi Pembatas dengan konsep Green Chemistry (Kimia Hijau) dalam mencegah pencemaran lingkungan?

Jawab:

3. Berdasarkan tujuan pembelajaran kita:

- Pereaksi pembatas dapat ditentukan dengan membandingkan nilai ..... dibagi .....
- Zat yang habis bereaksi akan menentukan jumlah ..... yang terbentuk.

Asesment 2

Bayangkan kalian ingin membuat nasi goreng. Jika kalian punya 3 piring nasi tetapi hanya punya 1 bungkus bumbu instan (untuk 1 piring), mana yang menjadi 'Pereaksi Pembatas'-nya? Catatlah satu contoh serupa dari kegiatan memasak di rumah dan tuliskan alasannya.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS