



Nama :
Kelas :
Tanggal :

LKPD

LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK

Stoikiometri

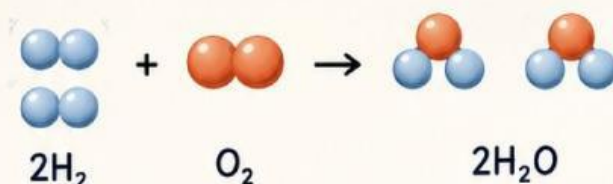
Perhitungan Zat pada Rumus Kimia
dan Persamaan Reaksi

PEREAKSI PEMBATAS

Menentukan pereaksi yang habis terlebih dahulu
dan menentukan jumlah maksimum produk
pada persamaan reaksi

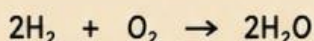
FASE E
KELAS X
SMA/MA

Reaksi kimia
seperti merakit sesuatu,
kita butuh perbandingan
yang tepat!



Fokus Kita!

- ✓ Memahami konsep pereaksi pembatas
- ✓ Menentukan pereaksi pembatas
- ✓ Menentukan jumlah produk dan sisa pereaksi



Perbandingan mol:
 $2 : 1 : 2$



Belajar Kimia
dengan Rasa Ingin Tahu,
Berpikir Kritis, dan
Sikap Ilmiah



Stoikometri
= Keseimbangan Reaksi,
Perhitungan yang Tepat!

Kelompok:

Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

STOIKIOMETRI – PEREAKSI PEMBATA

“Reaktan mana yang habis bereaksi?”

Mata Pelajaran

Kimia

Fase/Kelas

E / X

Alokasi Waktu

1 pertemuan (3 × 45 menit)

Nama / Kelompok

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E murid dapat

menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia; dan menerapkan konsep IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Menjelaskan makna pereaksi pembatas berdasarkan jumlah zat dan perbandingan koefisien reaksi.
- ✓ Menentukan pereaksi pembatas dari data jumlah mol reaktan.
- ✓ Menggunakan tabel mol (awal–perubahan–akhir) untuk memodelkan reaksi.
- ✓ Menentukan jumlah produk yang terbentuk dan jumlah reaktan yang tersisa.

C. PETUNJUK KEGIATAN

1. Kerjakan secara berkelompok 3–4 orang.
2. Baca stimulus dan perhatikan gambar dari buku.
3. Gunakan persamaan reaksi yang sudah setara.
4. Jangan langsung memilih pereaksi pembatas; tunjukkan alasan melalui perbandingan mol/koefisien atau tabel mol.
5. Gunakan Ar: H = 1, O = 16, N = 14 jika diperlukan.

Kata kunci

Pereaksi pembatas = reaktan yang habis bereaksi terlebih dahulu. Reaktan yang tidak habis disebut reaktan berlebih. Jumlah produk maksimum ditentukan oleh pereaksi pembatas.

D. STIMULUS 1 – ANALOGI PERAKITAN MOBIL

Untuk memudahkan pemahaman makna **pereaksi pembatas**, marilah kita situasikan ke kehidupan nyata perakitan mobil sedan (Gambar 31). Sebuah perakitan mobil mempunyai 1500 rangka mobil dan 4000 roda. Berapa banyak mobil dapat dibuat jika 1 rangka mobil membutuhkan 4 buah roda. Oleh sebab itu, “persamaan reaksi” adalah



Gambar 31. Perakitan Mobil

Sumber
Azhar

gambar: Minda
(2020), hlm. 72–73.

1. Jika 1 rangka membutuhkan 4 roda, berapa mobil dapat dibuat dari 1.500 rangka dan 4.000 roda?

Jawaban:

2. Komponen manakah yang habis lebih dahulu? Mengapa?

Jawaban:

3. Berapa komponen yang tersisa setelah semua mobil yang mungkin dibuat selesai dirakit?

Jawaban:

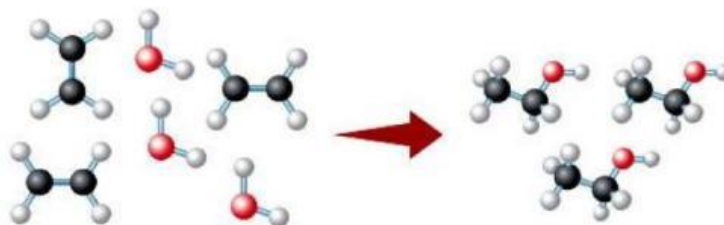
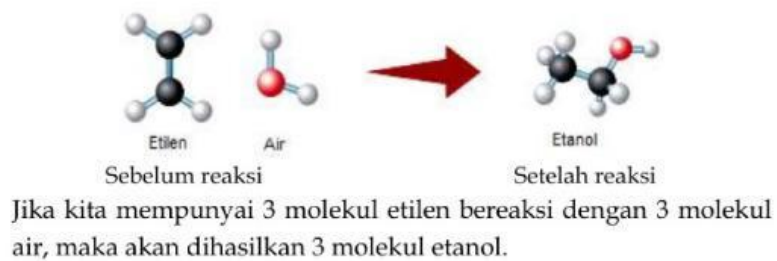
4. Apa makna “pembatas” pada analogi tersebut jika dikaitkan dengan reaksi kimia?

Jawaban:

Silahkan simak Video di bawah ini.

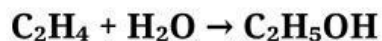


Perhatikan gambar persamaan reaksi antara etilen dan air berikut ini.



Sumber gambar: Minda Azhar (2020), hlm. 73–75.

Perhatikan reaksi pembentukan etanol:



Lengkapi tabel berikut berdasarkan perbandingan koefisien reaksi.

(Pilihlah jawaban yang benar)

Jumlah	C ₂ H ₄	H ₂ O	C ₂ H ₅ OH
Awal	3 mol	5 mol	0 mol
Perubahan			
Akhir			

1. Jika 3 mol C₂H₄ tersedia, berapa mol H₂O yang diperlukan agar seluruh C₂H₄ bereaksi?

Jawaban:

2. Berdasarkan data awal, zat mana yang menjadi pereaksi pembatas?

Jawaban:

3. Berapa mol H₂O yang tersisa?

Jawaban:

4. Tuliskan dengan kalimatmu sendiri mengapa C₂H₄ disebut pereaksi pembatas.

Jawaban:

Kesimpulan sementara

Untuk menentukan pereaksi pembatas, bandingkan jumlah reaktan yang tersedia dengan jumlah yang diperlukan sesuai koefisien persamaan reaksi setara.

E. INVESTIGASI 2 – TABEL MOL

Dari persamaan reaksi 2 mol H₂ setara dengan 1 mol O₂. Dapat ditulis “2 mol H₂ ~1 mol O₂”. Karena 2 mol H₂ setara dengan 1 mol O₂, tentu 10 mol H₂ habis bereaksi dengan 5 mol O₂.

$$(10 \text{ mol H}_2) \left(\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} \right) = 5 \text{ mol O}_2$$

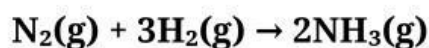
O₂ yang tersedia 7 mol. Dengan demikian, sebagai pereaksi pembatas adalah H₂ karena H₂ habis bereaksi, sedangkan O₂ bersisa 2 mol. **Reaktan yang habis bereaksi dinamakan pereaksi pembatas** (*limiting reactant*). Dengan demikian, jika kita ingin semua hidrogen terbakar maka yang dibuat berlebih adalah oksigen. Untuk memudahkan perhitungan, data dapat kita buat tabel mol sebagai berikut,

Tabel mol

Jumlah	2H ₂	+	O ₂ (g)	→	2H ₂ O
Awal	10 mol		7 mol		0 mol
Perubahan	-10 mol		-5 mol		+10 mol
Akhir	0 mol		2 mol		10 mol

Contoh buku: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, dengan 10 mol H₂ dan 7 mol O₂.

Sekarang selesaikan kasus berikut dengan pola tabel mol seperti contoh buku.



Diketahui tersedia 3 mol N₂ dan 6 mol H₂. Tentukan pereaksi pembatas dan jumlah NH₃ yang terbentuk.

Jumlah	N ₂	H ₂	NH ₃
Awal	3 mol	6 mol	0 mol
Perubahan			
Akhir			

Pertanyaan analisis:

2 mol	3 mol	4 mol	9 mol	N_2	H_2
PERTANYAAN				JAWABAN	

1. Jika H_2 habis, berapa mol N_2 yang bereaksi?
2. Jika N_2 habis, berapa mol H_2 yang dibutuhkan?
3. Berdasarkan dua kemungkinan tersebut, pereaksi pembatasnya adalah
4. Berdasarkan dua kemungkinan tersebut, reaktan yang bersisa adalah
5. Jumlah NH_3 yang terbentuk adalah

PILIHAN JAWABAN

Catatan penting

Dalam pendekatan buku, tabel mol memperlihatkan secara eksplisit zat yang habis dan zat yang tersisa. Jika suatu asumsi menghasilkan jumlah reaktan akhir negatif, asumsi tersebut tidak mungkin terjadi.

F. LATIHAN APLIKASI

Strategi jawaban

Tabel mol, jika H_2 habis bereaksi (Tabel A)

Jumlah	$\text{N}_{2(g)}$	+	$3\text{H}_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2\text{NH}_{3(g)}$
Awal	3 mol		6 mol		0 mol
Perubahan	-2 mol		-6 mol		+4 mol
Akhir	1 mol		0 mol		4 mol

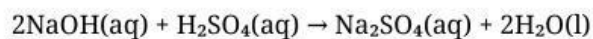
Tabel mol, jika N_2 habis bereaksi (Tabel B)

Jumlah	$\text{N}_{2(g)}$	+	$3\text{H}_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2\text{NH}_{3(g)}$
Awal	3 mol		6 mol		0 mol
Perubahan	-3 mol		-9 mol		+6 mol
Akhir	0 mol		-3 mol		6 mol

Pada Tabel A, H_2 habis bereaksi, H_2 adalah pereaksi pembatas. Pada Tabel B, jika N_2 habis bereaksi tidak cukup H_2 untuk membentuk 6 mol NH_3 . Dengan demikian, dari 3 mol N_2 dan 6 mol H_2 terbentuk 4 mol NH_3 .

Pola tabel mol pada contoh pembentukan NH_3 diambil dari bagian pereaksi pembatas buku.

1. Natrium hidroksida dan asam sulfat



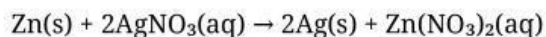
Jika 1 mol NaOH direaksikan dengan 1 mol H_2SO_4 , tentukan pereaksi pembatas dan zat yang tersisa.

Langkah penyelesaian:

- 1)
- 2)
- 3)

Jawaban akhir:

2. Seng dan perak nitrat



Jika tersedia 2,0 g Zn dan 2,5 g AgNO_3 , tentukan pereaksi pembatas. Gunakan Ar: Zn=65, Ag=108, N=14, O=16.

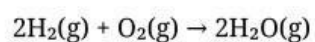
Langkah penyelesaian:

- 1)
- 2)

3)

Jawaban akhir:

3. Pembakaran hidrogen



Jika tersedia 5 mol H_2 dan 4 mol O_2 , tentukan pereaksi pembatas, mol H_2O yang terbentuk, dan mol O_2 yang tersisa.

Langkah penyelesaian:

1)

2)

3)

Jawaban akhir:

G. REFLEKSI DAN ASESMEN DIRI

1. Hal yang paling saya pahami tentang pereaksi pembatas adalah:

.....

2. Bagian yang masih membingungkan bagi saya adalah:

.....

3. Strategi yang paling membantu saya menentukan pereaksi pembatas adalah:

.....

Checklist pemahaman:

Saya dapat...	Ya	Belum
menjelaskan arti pereaksi pembatas	☐	☐
menggunakan perbandingan koefisien untuk membandingkan reaktan	☐	☐
mengisi tabel mol awal-perubahan-akhir	☐	☐
menentukan produk dan reaktan yang tersisa	☐	☐

RANGKUMAN PESERTA DIDIK

Tuliskan dengan 2–3 kalimat bagaimana cara menentukan pereaksi pembatas.

.....
.....
.....

Rujukan

Azhar, Minda. (2020). Mudah Memahami Stoikiometri: Perhitungan Zat pada Rumus Kimia dan Persamaan Reaksi. Padang: SUKABINA Press. Bagian “3. Pereaksi Pembatas”, hlm. 72–78. Gambar yang digunakan dalam LKPD merupakan potongan dari buku yang diunggah oleh pengguna dan dicantumkan sebagai sumber pembelajaran.