LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KD 3.11 Menerapkan Konsep Massa Molekul Relatif, Persamaan Reaksi, Hukum-Hukum Dasar Kimia, dan Konsep Mol untuk Menyelesaikan Perhitungan Kimia

Materi : Menerapkan Perhitungan dalam Persamaan Reaksi

Dosen Pengampu :

Dr. Noor Fadiawati, M. Si.

Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd

Disusun Oleh :

Haura Karin Rajwa

2313023006

Kelas 5B

Nomor Urut Ke-7

PENDIDIKAN KIMIA

PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

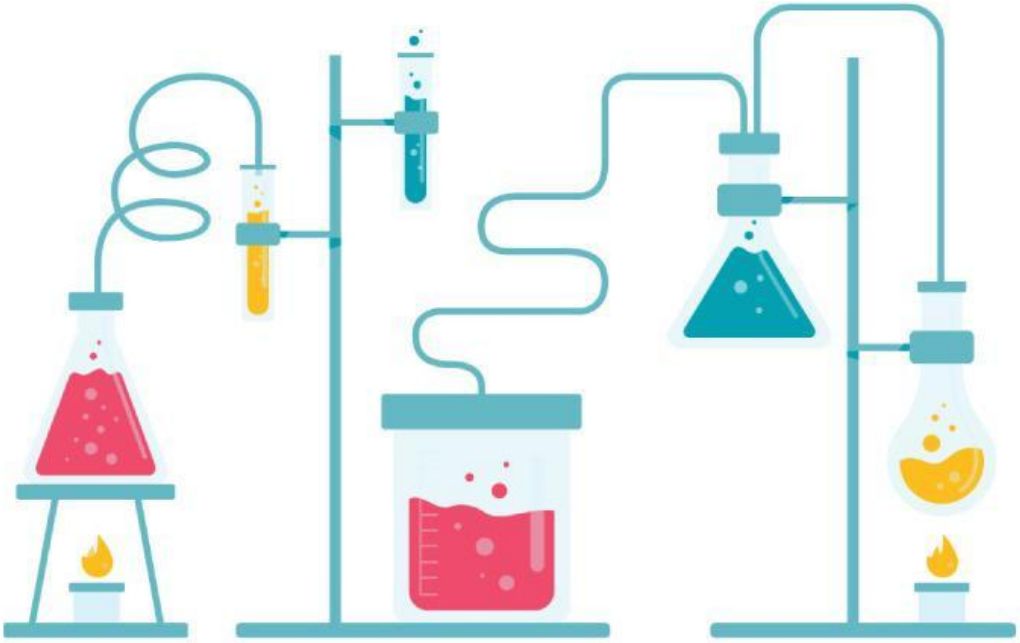
2025

LIVEWORKSHEETS

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Menerapkan Perhitungan dalam Persamaan Reaksi



Nama Kelompok

1.

2.

3.

LIVEWORKSHEETS

Jenjang Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : Kelas X/Genap

Materi Pembelajaran : Menerapkan Perhitungan dalam Persamaan Reaksi

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Pertemuan ke- : 1 (satu)

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menghitung dalam persamaan reaksi kima dan mampu menggunakan konsep pereaksi pembatas.

Petunjuk Mengerjakan

1. Setiap siswa membaca LKPD dengan seksama
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD ini melalui diskusi bersama dengan sesame anggota kelompok
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan gurumu untuk menjelaskannya

Perhitungan dalam Persamaan Reaksi dan Konsep Reaksi Pembatas

Stimulation

Perhatikanlah wacana dibawah ini dengan cermat dan teliti!

LIVEWORKSHEETS

Pernahkah anda membuat kue di rumah? Pembuatan kue dapat dilakukan dengan mencampur dan memasak bahan-bahan dasar seperti tepung, telur, gula, dan susu dengan perbandingan tertentu. Untuk menghasilkan produk berupa kue, maka kita harus memasak dengan perbandingan yang tepat sesuai dengan resep yang telah ditentukan.

Ketika kita membuat kue maka akan diperoleh dua kemungkinan. Kemungkinan pertama semua bahan yang tersedia akan habis terpakai menjadi kue dan kemungkinan kedua hanya beberapa bahan yang habis terpakai sehingga masih ada bahan lain yang tersisa. Bahan yang habis terlebih dahulu akan membatasi jumlah kue yang dihasilkan. Di dalam reaksi kimia, bahan yang membatasi hasil reaksi ini disebut dengan pereaksi pembatas.

Problem Statement

Setelah membaca wacana tersebut, tuliskan pertanyaan/hal-hal yang tidak kalian ketahui mengenai pereaksi pembatas berdasarkan apa yang telah kalian baca sebelumnya!

1. Bagaimana suatu zat bosa bersisa dan bisa habis?
2. Apa yang terjadi jika jumlah salah satu bahan ditambah?
3. Bagaimana cara menentukan pereaksi pembatas?

Data Collection

Pereaksi Pembatas adalah reaktan yang benar-benar habis dan yang menentukan kapan reaksi itu berhenti. Jika reaktan ini telah digunakan semua, tidak ada lagi produk yang dapat terbentuk. Jika reaktan tidak dicampur dalam proporsi yang benar menurut stoikiometri, maka salah satu reaktan akan habis sementara yang lain akan tersisa/berlebih. Pereaksi berlebih adalah pereaksi yang terdapat dalam jumlah lebih besar dari pada yang diperlukan untuk bereaksi dengan sejumlah tertentu pereaksi pembatas. Pereaksi pembatas dapat dihitung menggunakan perbandingan mol yang tepat sesuai koefisien dalam reaksi setara.

LIVEWORKSHEETS

Coba perhitungkan :

1. Sebanyak 5,4 gram logam aluminium direaksikan dengan larutan asam klorida 2 M hingga semua aluminium habis bereaksi dengan reaksi :
   Al (s) + HCl (aq) → $AlCl_3$(aq) + H_2(g) (belum setara)
   a. Berapa liter gas hydrogen yang dihasilkan diukur pada STP? (Ar Al = 27; Cl = 35,5; dan H = 1)
   b. Berapa volume HCl 2 M paling sedikit yang harus direaksikan agar semua aluminium habis bereaksi?
   Penyelesaian :

   Langkah-langkah penyelesaian:
   a. Setarakan dahulu persamaan reaksinya.
   2Al(s) + 6HCl(aq) → 2$AlCl_3$(aq) + 3H_2(g)
   b. Tentukan apa yang diketahui, lalu ubahlah menjadi mol.
   Diketahui, massa Al = 5,4 gram
   Jumlah mol Al = $\frac{5{,}4\ gram}{27\ gram/mol}$ = 0,2 mol
   c. Carilah perbandingan mol zat yang didasarkan pada persamaan reaksi setara.
   Dari persamaan reaksi, mol Al : mol HCl : mol H_2 = 2 : 6 : 3. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa setiap 2 mol Al akan menghasilkan 3 mol gas H_2 sehingga untuk 0,2 mol Al akan :
   - Menghasilkan gas H_2 = $\frac{3}{2}$ × 0,2 mol = 0,3 mol
   - Memerlukan larutan HCl = $\frac{6}{2}$ × 0,2 mol = 0,6 mol
   d. Ubahlah satuan zat yang ditanyakan dari mol menjadi satuan yang dikehendaki.
   Pada soal ini, gas hydrogen ditanyakan dalam satuan liter pada STP.
   V = n × 22,4 liter/mol
   = 6,72 liter
   e. Volume HCl yang diperlukan minimal 0,6 mol. Oleh karena konsentrasi HCl 2 mol/L, maka :
   $$V\ HCl = \frac{0{,}6\ mol}{2\ mol/L} = 0{,}3 \text{ liter atau } 300 \text{ ml}$$

2. Sebanyak 3,2 gr metana (CH4) direaksikan dengan 16 gr oksigen (O2) sesuai dengan persamaan reaksi berikut ini:

   CH_4(g) + 2O_2(g) → CO_2 (g) + 2H_2O(l) (setara)

   Jika Mr CH_4 : 16 gr/mol dan Mr O_2 : 32 gr/mol, Tentukanlah :

   a. Mol Awal Pereaksi

   b. Pereaks pembatas

LIVEWORKSHEETS

c. Massa pereaksi yang bersisa

Penyelesaian untuk dapat menemukan mol awal pereaksi!

n $CH_4 = \frac{massa\ CH4}{Mr\ CH4} = \frac{3{,}2\ gr}{16\ gr/mol} = 0{,}2$ mol

n $O_2 = \frac{massa\ O2}{Mr\ O2} = \frac{16\ gr}{32\ gr/mol} = 0{,}5$ mol

penyelesaian untuk dapat menentukan pereaksi pembatas!

Diketahui mol CH4 adalah 0,2 mol dan untuk mol O2 adalah 0,5 mol Untuk menentukan reakasi pembatas maka kita akan melakukannya dengan perbandingan mol dari masing- masing senyawa CH4 dan O2

Perbandingan n $CH_4 = \frac{mol\ CH4}{koefisien\ CH4} = \frac{0{,}2\ mol}{1} = 0{,}2$ mol CH_4

Perbandingan n $O_2 = \frac{mol\ O2}{koefisien\ O2} = \frac{0{,}5\ mol}{1} = 0{,}25$ mol O_2

- Dari perbandingan di atas dapat di ketahui yang memiliki nilai paling kecil adalah senyawa CH4 dari pada senyawa O2, yaitu besar nilai CH4berperan sebagai pereaksi pembatas.
- Sehingga dapat di simpulkan bahwa pereaksi pembatas adalah pereaksi yang dimana nilai nya paling kecil

Penyelesaian untuk menemukan pereaksi pembatas :

	CH_4 (g)	+ $2O_2$ (g)	→ CO_2 (g)	+ $2H_2O$ (l)
Mula-mula :	0,2 mol	0,5 mol	-	-
Bereaksi :	0,2 mol	2 x 0,2 mol	0,2 mol	2 x 0,2 mol
Sisa :	0 mol	0,1 mol	0,2 mol	0,4 mol

- Jumlah mol CH4 pereaksi yang sisa adalah 0 mol, sedangkan untuk O2 pereaksi sisa sebesar 0,1 mol.
- Untuk jumlah CO2 produk yang terbentuk sebesar 0,2 mol dan produk H2O terbentuk 0,4 mol.
- Massa Pereaksi yang bersisa

n $O_2 = \frac{massa\ O2}{Mr\ O2}$

massa O_2 = n O_2 × Mr O_2

= 0,1 mol × 32 gr/mol

= 3,2 gr

LIVEWORKSHEETS

Sehingga didapat massa pereaksi yang bersisa adalah 3,2 gr Berapa jumlah mol H_2 jika O_2 yang tersedia semuanya bereaksi?

Jumlah mol O_2 $\times \frac{koefisien\ O2}{koefisien\ O2}$ = jumlah mol H_2

$$0{,}5 \text{ mol} \times \frac{2}{1} = 1 \text{ mol } H_2$$

- Tersedia jumlah mol H_2 yang siap bereaksi 1 mol, sedangkan untuk O_2 bereaksi semuanya membutuhkan H_2 sebanyak 0,5 mol.ji
- Jumlah mol H_2 yang dibutuhkan untuk bereaksi dengan 1 mol O_2 adalah 0,5 mol dari jumlah mol H_2 yang tersedia, maka jumlah mol O_2 akan bereaksi dengan H_2 yang tersedia. Akan tetapi jumlah mol O_2 kurang untuk bereaksi dengan O_2 yang tersedia. Sehingga O_2 tidak dapat berperan sebagai pereaksi pembatas.

3. Jika 16,8 liter gas hidrogen (STP) direaksikan dengan gas nitrogen untuk membentuk senyawa amoniak menurut reaksi :

$$N(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$$

Jumlah molekul NH_3 yang terbentuk adalah.... (L = $6{,}02 \times 10^{23}$).

Penyelesaian :

Langkah-langkah penyelesaian:

a. Setarakan dahulu persamaan reaksinya.
   $N(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
b. Tentukan apa yang diketahui, lalu ubahlah menjadi mol.
   Diketahui, volume H_2 (STP) = 16,8 liter
   $n = \frac{V\ STP}{22{,}4\ liter/mol} = \frac{16{,}8\ liter}{22{,}4\ liter/mol} = 0{,}75$ mol
c. Yang ditanya adalah jumlah molekul NH_3, mencari dahulu jumlah mol NH_3
   Jumlah mol NH_3 $\times \frac{koefisien\ NH3}{koefisien\ NH3}$ = jumlah mol NH_3
   $0{,}75 \text{ mol} \times \frac{2}{3} = 0{,}5 \text{ mol } NH_3$

   JP = n × L
   = 0,5 mol × $6{,}02 \times 10^{23}$
   = $3{,}01 \times 10^{23}$ molekul

Data Processing

Kerjakanlah soal berikut bersama teman kelompokmu berdasarkan contoh yang tertera pada Data Collection!

LIVEWORKSHEETS

1. Gas nitrogen bereaksi dengan gas hidrogen membentuk gas amonia menurut reaksi berikut.
   N_2 (g) + $3H_2$(g) → $2NH_3$ (g)
   Tentukan jumlah mol gas nitrogen dan hidrogen yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1,5 mol gas ammonia !

Penyelesaian :

……
……
……
……
……

2. Tentukan jumlah mol garam NaCl yang terbentuk dari reaksi antara 100 mL larutan NaOH 2 M dan 100 mL larutan HCl 1 M.
   NaOH (aq)+ HCl → NaCl (aq) + H_2O (l)

Penyelesaian :

……
……
……
……
……

3. Sebanyak 10 gram tembaga direaksikan dengan 20 gram belerang dengan reaksi: (Ar Cu = 63,5 dan S = 32)
   Cu (s) + S (s) → CuS (s)
   a. Manakah pereaksi pembatasnya?
   b. Berapa gram CuS yang terbentuk ?
   c. Manakah zat yang bersisa dan berapa gram massanya ?

Penyelesaian :

……
……
……
……
……

4. Logam bismuth dapat dibuat dari reaksi bismuth (III) oksida dengan karbon sesuai reaksi :
   Bi_2O_3 (s) + C (s) → Bi (s) + CO (g) (belum setara)
   Bila direaksikan 50 gram Bi2O3 dan 100 gram karbon, tentukan :
   a. Manakah pereaksi pembatasnya?
   b. Massa logam Bi yang dihasilkan (Ar Bi = 208, O = 16, dan C = 12)

LIVEWORKSHEETS

Penyelesaian :

……
……
……
……
……

5. Larutan KI 1M yang volumenya 100 ml direaksikan dengan 75 ml larutan $Pb(NO_3)_2$ 1M dengan reaksi :

   $KI\ (aq) + Pb(NO_3)_2\ (aq) \rightarrow PbI_2\ (s) + KNO_3\ (aq)$ (belum setara)

   a. Tentukan reaksi pembatasnya
   b. Hitunglah massa endapan PbI_2 yang dapat dihasilkan jika diketahui Ar Pb = 207 dan I = 127
   c. Tentukan zat yang tersisa dan jumlahnya

Penyelesaian :

……
……
……
……
……

Verification

Presentasikan hasil diskusi kelompokmu. Dengarkan dengan seksama presentasi dari kelompok lain, berikan tanggapan, serta evaluasi hasil diskusi tersebut.

……
……
……

Generalization

Simpulkan perhitungan dalam persamaan reaksi dan konsep pereaksi pembatas berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi kelompok yang telah dilakukan

……
……
……

LIVEWORKSHEETS

Instruksi Tambahan

PERHATIKAN !!!

1. Diskusikan setiap bagian dalam kelompok dan pastikan seluruh anggota kelompok terlibat dalam pengumpulan data dan proses diskusi.
2. Gunakan sumber tambahan yang dapat dipercaya untuk memperdalam pemahamanmu tentang materi ini.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS