



Kurikulum
Merdeka

KIMIA XI
Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD



Materi : Keseimbangan Kimia
Pertemuan ke-3



B

OLEH:
ANI DWI RATNASARI
K3322013



Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Identitas LKPD

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 6 Surakarta

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / Genap

Materi Pokok : Keseimbangan Kimia

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

Pendekatan : *Deep Learning*

Pertemuan ke- : 3

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar keseimbangan kimia
2. Peserta didik mampu menghitung nilai tetapan keseimbangan (K_c) berdasarkan daya konsentrasi pada keadaan setimbang.
3. Peserta didik mampu menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi, tekanan/volume, dan suhu terhadap posisi keseimbangan menggunakan Prinsip Le Chatelier.
4. Peserta didik mampu menerapkan konsep keseimbangan kimia untuk menjelaskan fenomena *Socio Scientific Issues*.

Petunjuk Pengisian LKPD

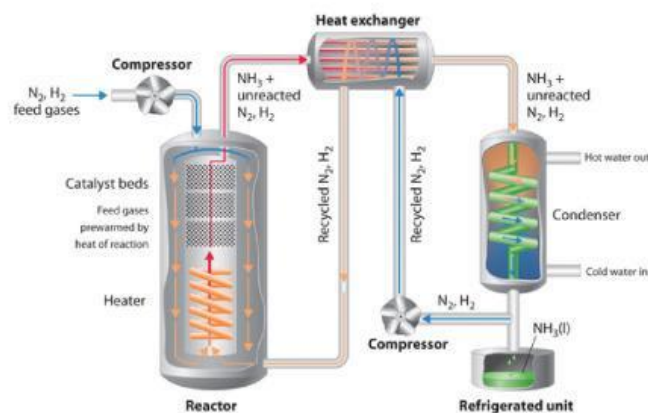
1. Isi identitas kelompok yang terdapat pada halaman awal LKPD!
2. Bacalah dengan cermat setiap pertanyaan yang ada di LKPD!
3. Siapkan buku referensi sebagai penunjang proses pembelajaran
4. Diskusikan secara berkelompok, kemudian jawablah pertanyaan LKPD!
5. Isi bagian-bagian teks yang masih kosong
6. Tanyakan kepada guru jika ada hal yang tidak di mengerti!
7. Siapkan presentasi untuk menyajikan jawaban kelompok Anda!



Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Perhatikan fenomena berikut!

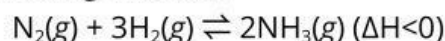
📌 Fenomena Proses Haber-Bosch di Industri Pupuk Amonia



Gambar 1: Proses Haber Bosch (Produksi Amonia)

Sumber gambar: zenius.net

Pupuk nitrogen merupakan salah satu kebutuhan utama dalam sektor pertanian untuk meningkatkan hasil panen dan menjaga ketahanan pangan. Salah satu bahan baku utama pupuk tersebut adalah amonia (NH_3) yang diproduksi secara industri melalui proses Haber-Bosch dengan reaksi:



Produksi amonia dilakukan dengan pengaturan kondisi tertentu seperti konsentrasi reaktan, tekanan, suhu, dan penggunaan katalis. Namun, perubahan kondisi tersebut dapat memengaruhi posisi kesetimbangan reaksi, sehingga berdampak pada jumlah amonia yang dihasilkan dan efisiensi proses.

Permasalahan:

Bagaimana pengaruh perubahan konsentrasi, tekanan, suhu, dan penambahan katalis terhadap arah pergeseran kesetimbangan reaksi Haber-Bosch berdasarkan Prinsip Le Chatelier?

Untuk menjawab permasalahan tersebut, lakukan penyelidikan secara berkelompok melalui kegiatan dan pertanyaan yang disajikan pada halaman selanjutnya.

Jawablah Pertanyaan Orientasi ini

Pada proses Haber-Bosch, peningkatan suhu reaktor menyebabkan jumlah NH_3 yang dihasilkan berkurang meskipun tekanan dan bahan baku tetap.

Prinsip ilmiah yang menjelaskan respon sistem reaksi terhadap perubahan kondisi tersebut adalah ...

- ☐ A. Hukum Kekekalan Massa
- ☐ B. Prinsip Le Chatelier
- ☐ C. Teori Asam Basa
- ☐ D. Hukum Gay-Lussac



Mengorganisasi Peserta Didik

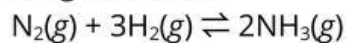
- Bentuklah kelompok beranggotakan 4 orang.
- Setelah mengamati permasalahan tersebut, masalah apa yang anda temukan? diskusikanlah dengan teman sekelompokmu.
- Tuliskan hasil diskusi masalah yang ditemukan pada lembar kerja bagian penyelidikan
- Pastikan semua anggota kelompok ikut memberikan ide dan pendapatnya.



Membimbing Penyelidikan dan Kelompok

★ Fenomena Proses Haber-Bosch di Industri Pupuk Amonia

Amonia (NH_3) merupakan bahan baku pupuk yang diproduksi secara industri melalui proses Haber-Bosch dengan reaksi:



Menghitung dan memaknai Kp dari Kc pada fenomena Haber Bosch

Diketahui:

- $K_c = 2,5 \times 10^{-3}$
- Suhu = 400 K
- $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

1. Tentukan nilai perubahan jumlah mol gas (Δn) pada reaksi tersebut adalah....

- ☐ A. -2
- ☐ B. -1
- ☐ C. +1
- ☐ D. +2

2. Tentukan nilai Kp reaksi tersebut!

- ☐ A. $2,32 \times 10^{-4}$
- ☐ B. $2,32 \times 10^{-6}$
- ☐ C. $7,5 \times 10^{-3}$
- ☐ D. $1,33 \times 10^{-2}$

3. Berdasarkan nilai Kp yang diperoleh, makna yang PALING TEPAT terhadap komposisi zat pada keadaan setimbang adalah ...

- ☐ A. Reaksi lebih didominasi oleh reaktan
- ☐ B. Reaksi lebih didominasi oleh produk
- ☐ C. Konsentrasi reaktan dan produk sama
- ☐ D. Reaksi belum mencapai kesetimbangan



Membimbing Penyelidikan dan Kelompok

★ Fenomena Proses Haber-Bosch di Industri Pupuk Amonia

Reaksi pada proses Haber Bosch:



1. Pengaruh Perubahan Konsentrasi

Pada reaksi setimbang Haber-Bosch, jika konsentrasi NH_3 dikurangi, maka posisi kesetimbangan akan ...

- ☐ A. bergeser ke kanan untuk meningkatkan pembentukan NH_3
- ☐ B. bergeser ke kiri karena sistem kehilangan produk
- ☐ C. tidak mengalami pergeseran
- ☐ D. bergeser ke kiri karena jumlah mol gas produk lebih sedikit

Pernyataan tersebut sesuai dengan Prinsip Le Chatelier karena ...

- ☐ A. sistem menyesuaikan diri untuk mengurangi pengaruh perubahan konsentrasi
- ☐ B. kesetimbangan dipertahankan dengan menyamakan jumlah mol gas
- ☐ C. perubahan konsentrasi tidak memengaruhi sistem setimbang
- ☐ D. perubahan konsentrasi selalu mengubah nilai K

2. Pengaruh Perubahan Tekanan

Jika tekanan pada sistem reaksi Haber-Bosch diperbesar, maka posisi kesetimbangan akan ...

- ☐ A. bergeser ke kiri
- ☐ B. bergeser ke kanan
- ☐ C. tetap pada posisi semula
- ☐ D. ditentukan oleh nilai K

Pernyataan tersebut sesuai dengan Prinsip Le Chatelier karena ...

- ☐ A. sistem menyesuaikan diri untuk mengurangi pengaruh tekanan
- ☐ B. sistem mempertahankan perbandingan zat
- ☐ C. tekanan tidak memengaruhi keadaan setimbang
- ☐ D. tekanan berpengaruh pada energi reaksi



Membimbing Penyelidikan dan Kelompok

3. Pengaruh Keinaikan Suhu

Jika suhu sistem pada reaksi Haber-Bosch dinaikkan, maka posisi kesetimbangan akan ...

- ☐ A. bergeser ke kiri
- ☐ B. bergeser ke kanan
- ☐ C. tetap pada posisi semula
- ☐ D. ditentukan oleh nilai K

Pernyataan tersebut sesuai dengan Prinsip Le Chatelier karena ...

- ☐ A. suhu tidak berpengaruh pada kesetimbangan
- ☐ B. sistem mempertahankan konsentrasi reaktan
- ☐ C. sistem cenderung menentang perubahan suhu
- ☐ D. suhu hanya memengaruhi kecepatan reaksi

4. Pengaruh Katalis

Jika katalis ditambahkan pada sistem kesetimbangan reaksi Haber-Bosch, maka posisi kesetimbangan akan ...

- ☐ A. bergeser ke kiri
- ☐ B. bergeser ke kanan
- ☐ C. tetap pada posisi semula
- ☐ D. bergantung pada jumlah katalis

Pernyataan tersebut sesuai dengan konsep kesetimbangan karena ...

- ☐ A. katalis meningkatkan energi kinetik molekul
- ☐ B. katalis mempercepat reaksi maju dan balik secara seimbang
- ☐ C. katalis hanya mempercepat reaksi maju
- ☐ D. katalis memengaruhi konsentrasi zat



Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Presentasikan hasil diskusi di depan kelas secara berkelompok
- Kelompok lain boleh memberikan tanggapan atau pertanyaan.



Refleksi

Beri tanda centang (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan pemahamanmu!

- ☐ Saya memahami bagaimana perubahan konsentrasi, suhu, dan tekanan memengaruhi arah pergeseran kesetimbangan sesuai prinsip Le Chatelier.
- ☐ Saya mampu mengidentifikasi perubahan yang terjadi pada sistem kesetimbangan dalam contoh nyata, termasuk proses Haber-Bosch pada pembentukan amonia.
- ☐ Saya dapat menganalisis kasus kontekstual (SSI) untuk menentukan arah pergeseran reaksi berdasarkan kondisi yang diberikan.
- ☐ Saya mampu menyusun argumen ilmiah dari hasil pengamatan atau data yang diperoleh selama pembelajaran.
- ☐ Saya dapat menarik kesimpulan secara logis berdasarkan analisis yang saya lakukan.
- ☐ Saya sudah berpartisipasi aktif, berdiskusi, dan berusaha memahami konsep kesetimbangan dengan lebih baik.