Prodi S-1 Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Surabaya

# E-LKPD

# FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERGESERAN KESETIMBANGAN KIMIA

## Faktor Konsentrasi

Disusun oleh :
Muhammad Syahrul Abidin

**Nama:**

**Kelas:**

**Nomor:**

**Sekolah:**

**SMA KELAS XI**

LIVEWORKSHEETS

# Ringkasan Materi

Kesetimbangan kimia adalah kondisi di mana laju reaksi maju dan reaksi balik suatu reaksi kimia berlangsung dengan kecepatan yang sama, sehingga konsentrasi reaktan dan produk tetap konstan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesetimbangan ini adalah konsentrasi. Menurut prinsip Le Chatelier, jika konsentrasi salah satu reaktan atau produk dalam suatu sistem kesetimbangan diubah, sistem akan berusaha untuk mengurangi efek perubahan tersebut dengan menggeser kesetimbangan ke arah yang berlawanan.

Ketika konsentrasi reaktan ditambah, kesetimbangan akan bergeser ke arah produk untuk mengurangi kelebihan reaktan tersebut. Sebaliknya, jika konsentrasi reaktan dikurangi, kesetimbangan akan bergeser ke arah reaktan untuk menghasilkan lebih banyak reaktan. Hal yang sama berlaku untuk produk; peningkatan konsentrasi produk akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan ke arah reaktan, sementara penurunan konsentrasi produk akan menggeser kesetimbangan ke arah produk.

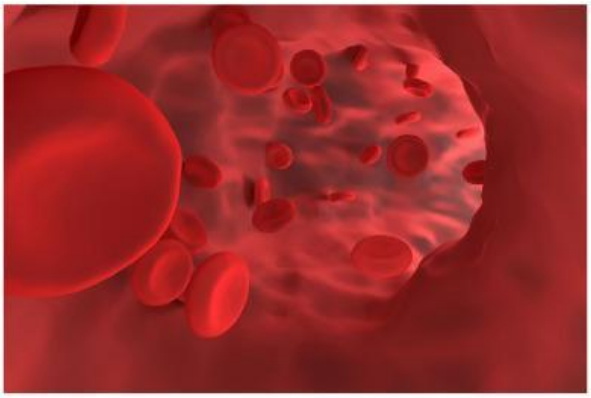
Sebagai contoh, dalam reaksi pembentukan amonia dari nitrogen dan hidrogen ($N_2(g) + 3H_2(g) \quad 2NH_3(g)$), jika konsentrasi nitrogen atau hidrogen ditambah, kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan (pembentukan amonia) untuk mengurangi konsentrasi nitrogen dan hidrogen. Pengetahuan tentang pengaruh konsentrasi ini sangat penting dalam industri kimia untuk mengoptimalkan produksi dan efisiensi reaksi kimia yang diinginkan.



LIVEWORKSHEETS

# Apakah kalian tahu?

## Penerapan Konsep Kesetimbangan Kimia dalam Sistem Biologis: Studi Kasus Reaksi dalam Darah



Gambar komponen dalam darah
Sumber: kompas.com

"Pernahkah kalian berpikir tentang pentingnya kesetimbangan kimia dalam tubuh kita? Salah satu contohnya adalah reaksi kimia yang terjadi dalam darah. Misalnya, darah kita mengandung ion-ion asam dan basa yang konsentrasinya harus dijaga melalui reaksi kimia yang berada dalam kesetimbangan. Contohnya, reaksi karbon dioksida ($CO_2$) dengan air membentuk asam karbonat ($H_2CO_3$), yang dapat terdisosiasi menjadi ion hidrogen ($H^+$) dan ion bikarbonat ($HCO_3^-$).

Reaksi ini dapat digambarkan sebagai berikut:
$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$

Jika ada terlalu banyak karbon dioksida dalam darah, reaksi akan bergeser untuk menghasilkan lebih banyak ion asam, membuat darah menjadi lebih asam. Sebaliknya, jika kadar karbon dioksida menurun, reaksi akan bergeser untuk mengurangi ion asam. Ini adalah contoh bagaimana kesetimbangan kimia dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi zat tertentu."



LIVEWORKSHEETS

# Orientasi Peserta Didik pada Masalah

## BACALAH BERITA DI BAWAH INI!

### Keracunan Karbon Monoksida, Sejumlah Karyawan Mal di Samarinda Tak Sadarkan Diri, Petugas PMI Alami Sesak Napas

Dilansir dari KOMPAS.com - Belasan karyawan salah satu toko fashion di Mall Lembuswana Samarinda, Kalimantan Timur (Kaltim) tak sadarkan diri, pada Rabu (6/9/2023), pukul 14.00 WITA. Diduga para karyawan tersebut keracunan gas karbon monoksida genset.

"Karena mereka sudah lama terpapar gas karbonmonoksida. Sangat riskan kalau tidak segera mendapatkan pertolongan medis secara profesional," kata salah satu petugas PMI Kota Samarinda, Budi Haryanto, Rabu (6/9/2023).

Setibanya di sana, PMI bersama relawan langsung menuju lantai tiga tanpa menggunakan alat pelindung diri yang memadai. "Tahu-tahu teman kami ikut sesak napas dan muntah-muntah," ujarnya. "Baru kami sadari kalau para korban ternyata keracunan gas genset atau karbon monoksida," ujarnya kembali.

Kelalaian yang terjadi membuat para karyawan dan petugas PMI menghirup gas CO. Disaat gas CO terhirup dan larut dalam peredaran darah, gas CO akan berikatan dengan Hb. Proses ini mengakibatkan persaingan antara CO dan oksigen (O) untuk berikatan dengan Hb. Namun, konstanta kesetimbangan kimia untuk Hb-CO lebih besar daripada konstanta kesetimbangan Hb-O, mengakibatkan peningkatan kemampuan darah untuk mengikat CO. Gas CO menggeser oksigen, sehingga konsentrasi gas CO berlebihan beredar dalam tubuh. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 13 tahun 2012, ambang batas nilai konsentrasi gas CO dalam tubuh manusia adalah 25 ppm, jika lebih dari nilai ambang batas tersebut maka dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia.

Gambar Berita Keracunan Keracunan Karbon Monoksida
Sumber: kompas.com

Video Bahaya Karbon Monoksida
Sumber: https://youtu.be/Xt8C2LT056A?si=esw-di-cBzdykR-1

Dalam situasi tersebut, terjadi reaksi kimia sebagai berikut:

$HbO_2 + CO \rightleftharpoons HbCO + O_2$

Untuk dapat memahami mengenai bahaya gas karbon monoksida dan cara mencegahnya, dapat melihat video diatas.



LIVEWORKSHEETS

## Orientasi Peserta Didik pada Masalah

**Kemukakanlah masalah yang Anda dapatkan ketika membaca wacana tersebut!**

**KBK: Kelancaran**

**Pada tahap ini, Anda diharuskan menjawab pertanyaan dengan tepat dan akan diberikan waktu yang terbatas dalam Anda menjawab. Semakin cepat dan tepat jawaban yang Anda berikan, itu lebih baik. Anda dapat menekan kolom di bawah untuk beralih ke kolom jawaban pada Google Formulir.**

**Silakan klik kolom berikut, untuk melanjutkan pengisian jawaban pada Google Formulir**

## Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Berdasarkan permasalahan tersebut, pernahkah Anda berpikir bagaimana implementasi faktor konsentrasi dalam pergeseran kesetimbangan kimia? Untuk menjawab pertanyaan tersebut Adam, Alfina, dan Kholifatul mendapat tugas dari gurunya untuk melakukan praktikum berjudul faktor konsentrasi yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia. Bahan yang digunakan adalah larutan 1 mL FeCl3 1 M; 1 mL KSCN 1 M; 1 mL NaHPO4; dan 30 mL aquades. Sedangkan alat yang digunakan adalah 5 buah tabung reaksi, 1 rak tabung reaksi, 1 batang pengaduk, dan 1 buah gelas kimia. Untuk melakukan praktikum berjudul faktor konsentrasi yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia, nantinya akan ada penambahan larutan yang berbeda di setiap tabung reaksi. Langkah pertama yang dilakukan Adam adalah mereaksikan 1 tetes FeCl3 dan 1 tetes KSCN ke dalam 25 mL aquades ke dalam gelas kimia, sehingga menghasilkan larutan berwarna coklat jingga. Lalu Alfina membagi larutan campuran tersebut ke dalam 5 buah tabung reaksi sama banyak, masing-masing 5 mL.

Mereka mulai mereaksikan dari masing-masing tabung reaksi dengan menambahkan larutan yang telah disediakan. Tabung pertama digunakan sebagai pembanding, sehingga tidak ditambahkan larutan apapun. Kemudian tabung 2 ditambahkan 1 tetes larutan KSCN. Tabung 3 ditambahkan 1 tetes larutan FeCl3. Tabung 4 ditambahkan 1 tetes larutan NaHPO4. Kemudian tabung 5 ditambahkan 5 mL aquades. Mereka berbagi tugas untuk mengamati perubahan warna yang terjadi pada masing-masing tabung reaksi dan mencatat hasil percobaannya.



LIVEWORKSHEETS

## Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

**Dengan kelompok yang telah dibagi. Bantu Adam dan teman-temannya untuk melakukan percobaan diatas!**

Pada setiap tabung reaksi (2, 3, 4, dan 5) dilakukan penambahan masing-masing larutan KSCN, $FeCl_3$,$Na_2HPO_4$, dan aquades. Mengapa dalam percobaan ini menggunakan larutan tersebut?
Jawablah pertanyaan tersebut dari berbagai literatur yang ada!

**KBK: Orisinalitas**



LIVEWORKSHEETS

## Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok

**Sebelum memulai percobaan, cobalah untuk membaca literatur terlebih dahulu mengenai perubahan warna yang terjadi pada tiap larutan untuk memprediksi hasil percobaan. Kalian dapat menggunakan Literatur di bawah atau menggunakan literatur pada laman website/bahan bacaan yang lain!**

## LITERATUR

**Setelah membaca literatur, prediksikan bagaimana perubahan warna larutan yang terjadi di setiap tabung reaksi (2, 3, 4, dan 5) setelah penambahan masing-masing larutan KSCN, $FeCl_3$, $Na_2HPO_4$, dan aquades. Jelaskan alasan ilmiah atas prediksi Anda! Tuliskan berdasarkan literatur yang Anda gunakan!**

**Perubahan warna larutan pada tabung reaksi 2 setelah penambahan 1 tetes larutan KSCN**

**KBK: Keluwesan**

**Perubahan warna larutan pada tabung reaksi 3 setelah penambahan 1 tetes larutan $FeCl_3$**

**KBK: Keluwesan**



LIVEWORKSHEETS

# Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok

Perubahan warna larutan pada tabung reaksi 4 setelah penambahan 1 tetes larutan $Na_2HPO_4$

**KBK: Keluwesan**

Perubahan warna larutan pada tabung reaksi 5 setelah penambahan 5 mL Aquades

**KBK: Keluwesan**



LIVEWORKSHEETS

# Membantu Investigasi Mandiri dan Kelompok

## Tujuan

Buatlah tujuan praktikum yang akan kalian lakukan!

KBK: Orisinalitas

## Alat & Bahan

Berdasarkan alat dan bahan yang disediakan oleh guru, tentukan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum yang akan kalian lakukan!

| Alat | Bahan |
| --- | --- |
| | |

KBK: Keluwesan dan Orisinalitas

## Prosedur Kerja

Berdasarkan alat dan bahan yang sudah disediakan oleh guru, rancanglah prosedur percobaan praktikum yang kalian ketahui!



LIVEWORKSHEETS

# Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

KBK: Keluwesan

## *Tabel Pengamatan*

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, lengkapi tabel pengamatan berikut!

| Tabung | Warna Sebelum Penambahan Larutan | Warna Setelah Penambahan Larutan |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

## *Analisis Data*

KBK: Keluwesan

Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi ketika penambahan KSCN dan $FeCl_3$ pada aquades! Kemudian sederhanakan menjadi reaksi ion



LIVEWORKSHEETS

# Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

**KBK: Elaborasi**

Tuliskan persamaan reaksi pada tabung 2? Jelaskan bagaimana reaksi yang terjadi!

**KBK: Elaborasi**

Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada tabung 3! Kemudian jelaskan bagaimana reaksi yang terjadi

**KBK: Elaborasi**

Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada tabung 4! Kemudian jelaskan bagaimana reaksi yang terjadi



LIVEWORKSHEETS

# Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

**KBK: Elaborasi**

Jelaskan bagaimana pengaruh penambahan aquades pada tabung 5? Jelaskan pula bagaimana reaksi yang terjadi!

**KBK: Orisinalitas**

***Kesimpulan***

Berdasarkan praktikum yang tekah dilakukan, buatkan kesimpulan pada kolom di bawah ini!



LIVEWORKSHEETS

# Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

**KBK: Keluwesan**

Prediksikan bagaimana kesetimbangan reaksi kimia $HbO_2 + CO \rightleftharpoons HbCO + O_2$ akan bergeser jika korban keracunan karbon monoksida diberikan oksigen murni. Jelaskan prediksi Anda berdasarkan prinsip Le Chatelier.

**KBK: Orisinalitas dan Elaborasi**

Lakukanlah evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. Buatlah solusi maupun saran apa yang harus dilakukan agar permasalahan mengenai keracunan gas karbon monoksida dapat dicegah!



LIVEWORKSHEETS

# Daftar Pustaka

Atkins, P., & de Paula, J. (2014). Atkins' Physical Chemistry (10th ed.). Oxford University Press.

Chang, R., & Goldsby, K. (2016). Chemistry (12th ed.). McGraw-Hill Education.

Nguyen, T. T., & Do, H. T. (2020). "Le Chatelier's Principle and Its Applications in Chemical Equilibrium." International Journal of Chemical Education Research, 42(1), 45-52.

Werwa, E. And Zike, D. (2005). Glencoe Science Chemistry. New York: McGraw-Hill Glenco.

Wijaya, H., & Rahayu, S. (2021). "Pengaruh Konsentrasi terhadap Pergeseran Kesetimbangan Kimia dalam Reaksi Redoks." Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia, 6(3), 156-163.



LIVEWORKSHEETS