Penyusun :
Aisyah Okta Mulyani
Dosen Pembimbing :
1. Dr. Rasmiwetti, M.S.
2. Dra. Hj. Erviyenni, M.Pd.

E-LKM MODEL SSCS

MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

PERTEMUAN 3 : FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERGESERAN ARAH KESETIMBANGAN

KELAS :
KELOMPOK :
NAMA ANGGOTA KELOMPOK :
1.
2.
3.
4.
5.

Peogram Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

LIVEWORKSHEETS

Informasi E-LKM

Mata Pelajaran : Kimia
Sub Materi : Faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan
Kelas/Fase : XI/F
Alokasi Waktu : 60 Menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, murid memiliki kemampuan menganalisis kesetimbangan kimia dan penerapannya.

Tujuan Pembelajaran

Murid diharapkan mampu menganalisis arah pergeseran kesetimbangan berdasarkan pengaruh konsentrasi zat, pengaruh suhu, pengaruh tekanan dan volume.

LIVEWORKSHEETS

SEARCH

Bacalah wacana berikut dengan cermat!

Gigi adalah alat yang digunakan untuk mengunyah makanan. Salah satu bagian terluar gigi adalah email gigi yang berfungsi melindungi jaringan gigi di bagian dalam. Email gigi tersusun dari senyawa kalsium hidroksiapatit ($Ca_5(PO_4)_3OH$).

Gambar 1. Lampisan-lampisan gigi

Senyawa ini mengalami reaksi kesetimbangan dalam mulut sebagai berikut:

$$Ca_5(PO_4)_3OH(s) \rightleftharpoons 5Ca^{2+}(aq) + 3PO_4^{3-}(aq) + OH^-(aq)$$

Pernahkah kamu merasakan gigi terasa ngilu saat mengonsumsi makanan atau minuman yang bersifat asam, seperti lemon, jeruk nipis, atau minuman bersoda???

Gambar 2. Email gigi menjadi rapuh akibat zat asam

Rasa ngilu tersebut terjadi karena zat asam mengandung ion H^+ yang dapat bereaksi dengan ion PO_4^{3-} dan ion OH^- yang terdapat pada email gigi. Akibat reaksi tersebut, konsentrasi kedua ion tersebut berkurang sehingga kesetimbangan pada senyawa penyusun email gigi terganggu dan bergeser. Pergeseran kesetimbangan ini menyebabkan email gigi menjadi lebih mudah rusak, rapuh, dan kropos.

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan wacana yang telah disajikan, buatlah rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan yang sesuai dengan fenomena yang terjadi.

1.

2.

SOLVE

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berkaitan dengan rumusan masalah yang telah kamu ajukan!

1.

2.

CREATE

Bacalah Materi Berikut untuk Mendukung Hipotesismu!

Suatu sistem kesetimbangan kimia dapat mengalami perubahan jika mendapat gangguan dari luar sistem. Perubahan tersebut menyebabkan sistem membentuk keadaan setimbang yang baru. Peristiwa ini disebut **pergeseran kesetimbangan.**

LIVEWORKSHEETS

Untuk menjelaskan bagaimana suatu sistem kesetimbangan merespons gangguan tersebut, **Henry Louis Le Chatelier** pada tahun 1884 mengemukakan **Asas Le Chatelier**, yang menyatakan bahwa:
"Apabila suatu sistem kesetimbangan dilakukan tindakan (aksi) maka sistem kesetimbangan tersebut akan mengadakan reaksi sehingga pengaruh reaksi tersebut dapat di perkecil"

Berdasarkan asas tersebut, arah pergeseran kesetimbangan dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

A Perubahan Konsentrasi

- Jika salah satu komponen (zat) yang terdapat dalam sistem kesetimbangan konsentrasinya diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan dengan komponen (zat) yang konsentrasinya diperbesar.
- Jika konsentrasi salah satu komponen (zat) dalam sistem dikurangi, maka reaksi kesetimbangan akan bergeser ke arah komponen (zat) yang konsentrasinya dikurangi

B Perubahan Suhu

- Jika pada sistem kesetimbangan suhunya dinaikan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang menyerap kalor yaitu endoterm ($\Delta H = +$),
- Jika pada sistem kesetimbangan suhunya diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang melepas kalor yaitu eksoterm ($\Delta H = -$)

C Perubahan Volume dan Tekanan

- Jika tekanan diperbesar (volume diperkecil), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol (koefisien) gas yang lebih kecil
- Jika tekanan diperkecil (volume diperbesar), maka kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol (koefisien) gas yang lebih besar.

LIVEWORKSHEETS

Untuk menguji hipotesismu, lakukanlah praktikum berikut!

PRAKTIKUM 1
Pengaruh Konsentrasi Terhadap Pergeseran Kesetimbangan

Tujuan Praktikum : Menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi terhadap arah pergeseran kesetimbangan

Alat dan bahan :

Nama Alat	Jumlah
Gelas kimia 100mL	1
Tabung reaksi	4
Rak tabung reaksi	1
Gelas ukur 25 mL	3
Pipet tetes	3
Batang pengaduk	1
Botol semprot	1

Nama Bahan	Spesifikasi
Larutan $FeCl_3$	0,1 M
Larutan KSCN	0, 1 M
Larutan Na_2HPO_4	1 M
Aquades	Secukupnya

Prosedur Kerja :

1. Dimasukkan 10 mL aquades ke dalam gelas kimia
2. Ditambahkan larutan $FeCl_3$ 0,1 M sebanyak 1 mL
3. Ditambahkan larutan KSCN 0,1 M sebanyak 1 mL

   $Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ (Tabung reaksi 1)
4. Diaduk hingga larutan homogen dan catat warna campuran
5. Bagilah larutan tersebut sama banyak ke dalam 4 tabung reaksi
6. Gunakan tabung pertama sebagai pembanding warna
7. Tambahkan :
   - 2-3 tetes larutan $FeCl_3$ (Fe^{3+}) 0,1 M pada tabung kedua, kemudian diaduk dan bandingkan warnanya dengan tabung reaksi pertama dan catat hasil pengamatan
   - 2-3 tetes larutan KSCN (SCN^-) 0,1 M pada tabung ketiga, kemudian diaduk dan bandingkan warnanya dengan tabung reaksi pertama dan catat hasil pengamatan

LIVEWORKSHEETS

- 2-3 tetes larutan Na_2HPO_4 (HPO_4^-) pada tabung keempat (HPO_4^{2-} mengikat Fe^{3+}), kemudian diaduk dan bandingkan warnanya dengan tabung reaksi pertama dan catat hasil pengaamatannya

Hasil Pengamatan		
No	**Prosedur**	**Pengamatan**
1.	Warna larutan $FeCl_3$ (Fe^{3+})	
2.	Warna larutan KSCN (SCN^-)	
3.	Warna larutan setelah dicampurkan $FeSCN^{2+}$ (Tabung reaksi 1)	
4.	Warna tabung 2 setelah ditambahkan $FeCl_3$ (Fe^{3+})	
5.	Perbandingan warna tabung 1 dan 2	
6.	Warna tabung 3 setelah ditambahkan KSCN (SCN^-)	
7.	Perbandingan warna tabung 1 dan 3	
8.	Warna larutan Na_2HPO_4 (HPO_4^-)	
9.	Warna tabung 4 setelah ditambahkan larutan Na_2HPO_4 (HPO_4^-)	
10.	Perbandingan warna tabung 1 dan tabung 4	

LIVEWORKSHEETS

Setelah membaca uraian materi dan melakukan praktikum, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1 Jelaskan pengaruh konsentrasi terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia?

Jawaban :

2 Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana arah pergeseran kesetimbangan jika:

a. Memperbesar konsentrasi reaktan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah?

Jawaban :

b. Memperkecil atau mengurangi konsentrasi reaktan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah?

Jawaban :

3 Dalam suatu wadah tertutup, reaksi berikut berada dalam keadaan setimbang.

$$CaCO_3\ (s) \rightarrow CaO\ (s) + CO_2\ (g)$$

Tentukan arah pergeseran kesetimbangan tersebut, apabila konsentrasi $CaCO_3$ di kurangi?

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

4 Dalam gelas kimia 1 liter, terdapat 2 mol N_2O_4 dan 2 mol NO_2 dalam keadaan setimbang menurut persamaan :

$$N_2O_4\ (g) \rightleftharpoons 2NO_2\ (g)$$

Kemudian pada suhu tetap, ke dalam ruangan itu ditambahkan 1 mol N_2O_4. ke arah mana kesetimbangan bergeser?

Jawaban :

PRAKTIKUM 2
Pengaruh Suhu Terhadap Pergeseran Kesetimbangan

Tujuan Praktikum : Menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap arah pergeseran kesetimbangan

Alat dan Bahan :

Nama Alat	Jumlah
Gelas kimia 100mL	1
Gelas kimia 250 mL	2
Tabung reaksi	3
Rak tabung reaksi	1
Gelas ukur 25 mL	3
Pipet tetes	3
Batang pengaduk	1
Botol semprot	1
Kaki tiga	1
Spiritus	1

Nama Bahan	Spesifikasi
Larutan $FeCl_3$	0,1 M
Larutan KSCN	0, 1 M
Batu es	Secukupnya
Aquades	Secukupnya

Prosedur Kerja

1. Dimasukkan 10 mL aquades ke dalam gelas kimia
2. Ditambahkan larutan $FeCl_3$ 0,1 M sebanyak 1 mL ke dalam gelas kimia
3. Ditambahkan larutan KSCN 0,1 M sebanyak 1 mL ke dalam gelas kimia. Aduk hingga larutan homogen dan catat hasil pengamatan warna campuran

$Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ (Tabung reaksi 1)

LIVEWORKSHEETS

4. Bagi larutan ke dalam 3 tabung reaksi. Gunakan tabung reaksi 1 sebagai pembanding warna
5. Panaskan 150 mL air didalam gelas kimia
6. Pecahkan batu es, lalu masukkan ke dalam gelas kimia lainnya
7. Masukkan tabung 2 ke dalam gelas kimia berisi air panas
8. Masukkan tabung 3 ke dalam gelas kimia berisi pecahan es batu
9. Biarkan selama 30 menit dan amati yang terjadi!
10. Keluarkan tabung 2 dan 3 dari gelas kimia dan bandingkan ketiga warna tabung tersebut
11. Catat hasil pengamatan!

Hasil Pengamatan		
No	**Prosedur**	**Pengamatan**
1.	Warna larutan $FeCl_3$ (Fe^{3+})	
2.	Warna larutan KSCN (SCN^-)	
3.	Warna larutan setelah dicampurkan $FeSCN^{2+}$ (Tabung reaksi 1)	
4.	Warna larutan setelah dipanaskan (Tabung reaksi 2)	
5.	Bagaimana perbandingan warna larutan tabung 1 dengan tabung 2	
6.	Warna larutan setelah dimasukkan kedalam gelas kimia berisi es	
7.	Bagaimana perbandingan warna larutan tabung 1 dengan tabung 3	

LIVEWORKSHEETS

Setelah membaca uraian materi dan melakukan praktikum, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1 Jelaskan pengaruh suhu terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia?

Jawaban :

2 Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana arah pergeseran kesetimbangan jika:

a. Suhu sistem dinaikkan?

Jawaban :

b. Suhu sistem diturunkan?

Jawaban :

3 Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut ini :

a. $2NO_2(g) \rightleftarrows N_2O_4(g)$ $\Delta H = -57{,}2$ kJ

b. $CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g)$ $\Delta H = +178$ kJ

c. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftarrows CO_2(g) + H_2(g)$ $\Delta H = -41{,}0$ kJ

Ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika suhu dinaikkan?

Jawaban :

a.

b.

c.

LIVEWORKSHEETS

4 Ke arah manakah kesetimbangan bergeser jika suhu diturunkan?

Jawaban :

PRAKTIKUM 3
Pengaruh Volume dan Tekanan Terhadap Pergeseran Kesetimbangan

Tujuan Praktikum : Menganalisis pengaruh perubahan volume dan tekanan terhadap arah pergeseran kesetimbangan

Alat dan bahan

Nama Alat	Jumlah
Gelas kimia 250mL	1
Suntikan	4
Spatula	1
Gelas ukur 25 mL	3
Pipet tetes	3
Batang pengaduk	1
Corong	1

Nama Bahan	Spesifikasi
Larutan $FeSO_4$	1 M
Larutan H_2SO_4	1 M
Padatan $NaNO_2$	1 M
Aquades	Secukupnya

Prosedur Kerja :

1. Masukkan 2 mL larutan $FeSO_4$ ke dalam gelas kimia.
2. Tambahkan 2 mL larutan H_2SO_4 ke dalam gelas kimia tersebut. Aduk hingga larutan tercampur sempurna (homogen).
3. Ambil bubuk $NaNO_2$ sebanyak satu sendok spatula, lalu masukkan ke dalam wadah kecil (ukuran wadah sesuaikan dengan diameter suntikan).
4. Pasang selang pada ujung suntikan. Lalu jepit ujung selang menggunakan penjepit
5. Isi suntikan dengan aquades hingga penuh, kemudian masukkan wadah kecil berisi bubuk $NaNO_2$ ke dalam suntikan. Setelah itu, lepaskan penjepit untuk mengeluarkan kembali air tersebut
6. Tutup suntikan dengan penarik/pompa suntikan
7. Lalu sedot larutan $FeSO_4$ dan H_2SO_4 yang telah dibuat ke dalam suntikan dan tutup kembali selang menggunakan penjepit agar sistem tertutup.

LIVEWORKSHEETS

8. Kocok suntikan secara perlahan hingga terjadi perubahan warna.
9. Setelah warna berubah, tarik pompa suntikan untuk memasukkan sedikit udara (oksigen) kemudian tutup kembali selang menggunakan penjepit.
10. Berikan tekanan dengan cara:
    - Menekan pompa suntikan (memperkecil volume).
    - Menarik pompa suntikan (memperbesar volume).
11. Amati perubahan warna yang terjadi setiap kali tekanan diubah.
12. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.

Hasil Pengamatan		
No	**Prosedur**	**Pengamatan**
1.	Warna larutan $FeSO_4$ setelah dicampur dengan H_2SO_4	
2.	Warna larutan setelah ditambahkan $NaNO_2$ dan dikocok	
3.	Warna saat pompa suntikan ditekan (volume diperkecil)	
4.	Warna saat pompa suntikan ditarik (volume diperbesar)	
5.	Apa perbedaan warna yang terlihat pada kedua perlakuan tersebut	

Setelah membaca uraian materi dan melakukan praktikum, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1 Jelaskan pengaruh tekanan dan volume terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia?

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

2 Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana arah pergeseran kesetimbangan ketika volume sistem diperkecil dan ketika volume diperbesar? Jelaskan hubungannya dengan perubahan tekanan dalam sistem tertutup tersebut!

Jawaban :

3 Tentukan arah pergeseran kesetimbangan dibawah ini, bila volume diiperbesar

a. $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$
b. $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$
c. $C\ (s) + S_2(g) \rightleftharpoons CS_2(g)$
d. $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$

Jawaban :
a.
b.
c.
d.

4 Diketahui reaksi kesetimbangan sebagai berikut :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

Tentukan arah pergeseran reaksi jika :

a. Tekanan diperbesar?

Jawaban :

b. Volume di perbesar?

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil analisis terhadap pengaruh perubahan konsentrasi, suhu, tekanan, dan volume terhadap arah pergeseran kesetimbangan!

SHARE

Saatnya berbagi! Presentasikan hasil kerja kelompokmu kepada guru dan teman-teman.

LIVEWORKSHEETS