

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Lembar Kerja Siswa 4

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA₅/1

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Materi Pokok : Keseimbangan Kimia

Standar Kompetensi

Memahami kinetika reaksi, keseimbangan kimia, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

Kompetensi Dasar

Menjelaskan keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan dengan melakukan percobaan.

Indikator

1. Menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap keseimbangan
2. Menjelaskan pengaruh suhu terhadap keseimbangan
3. Menjelaskan pengaruh tekanan terhadap keseimbangan
4. Menjelaskan pengaruh volume terhadap keseimbangan
5. Menjelaskan pengaruh katalis terhadap keseimbangan
6. Menerapkan asas Le Chatelier untuk meramalkan arah pergeseran keseimbangan pada reaksi – reaksi keseimbangan.

Indikator KPS

1. Melakukan percobaan mengenai faktor konsentrasi terhadap keseimbangan.
2. Menggunakan indera (penglihatan) untuk mengamati pengaruh konsentrasi zat pada keseimbangan dalam percobaan faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan.

3. Mencatat data pengamatan tentang percobaan faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan.
4. Memberikan data empiris hasil percobaan dalam suatu tabel.
5. Mencari perbedaan perubahan warna yang terjadi pada percobaan yang dilakukan.
6. Mengontraskan ciri-ciri (perubahan warna yang terjadi pada larutan $[\text{FeSCN}]^{2+}$ setiap ditambahkan larutan – larutan yang terdapat dalam percobaan)
7. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis.
8. Menjelaskan hasil percobaan.
9. Menyimpulkan pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan.
10. Menafsirkan data hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap presentase amonia.
10. Menyimpulkan pengaruh suhu terhadap arah pergeseran kesetimbangan.
11. Menyimpulkan pengaruh tekanan terhadap pergeseran arah kesetimbangan.
12. Menyimpulkan pengaruh volume terhadap pergeseran arah kesetimbangan
13. Menafsirkan hubungan antara tekanan dan volume terhadap pergeseran arah kesetimbangan
14. Menyimpulkan Hubungan antara volume dan tekanan terhadap arah pergeseran kesetimbangan kimia.
15. Menafsirkan grafik proses pencapaian kesetimbangan reaksi, tanpa dan dengan katalis
16. Menyimpulkan pengaruh katalis terhadap pergeseran arah kesetimbangan
17. Meramalkan arah pergeseran kesetimbangan berdasarkan asaz Le Chatelier

INTRUKSI :

1. Setiap siswa harus membaca LKS sebelum melakukan praktikum.
2. Bekerjalah sesuai dengan petunjuk
3. Jika asam atau zat lain yang korosif memercik, segera lap yang terkena percikan dengan kain/tissue lalu basuh/bilas dengan air.
4. Diskusikan setiap pertanyaan dengan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok.
5. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru.

EKSPLORASI

"Telah kita pelajari bahwa reaksi reversible berlangsung tidak tuntas" Apakah tingkat ketuntasan dapat dipengaruhi oleh factor luar? Untuk menjawab pertanyaan ini, marilah kita kaji pengaruh tekanan, suhu, dan konsentrasi dengan melakukan kegiatan berikut!

Percobaan tentang reaksi dapat balik (reverssibel)



Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah

1. Pengaduk
2. Gelas kimia 250 ml
3. Silinder ukur 25 ml
4. Pipet tetes
5. Gelas kimia 100 ml
6. Tabung reaksi

Bahan yang digunakan adalah

1. Larutan FeCl_3 1 M
2. Larutan FeCl_3 0,001 M
3. Larutan KSCN 1 M
4. Larutan KSCN 0,001 M
5. Larutan NaOH 1 M



Prosedur Percobaan

Pengaruh Konsentrasi

1. Masukkan 100 ml larutan KSCN 0,001 M dalam gelas kimia 250 ml. Bagaimana warna larutan KSCN?
2. Masukkan 100 ml 0,001 M larutan FeCl_3 dalam gelas kimia 250 ml. Bagaimana warna larutan FeCl_3 ?

3. Campurkan larutan KSCN dan larutan FeCl_3 . Bagaimana Warna campuran?
4. Menuangkan larutan itu sama banyak ke dalam 4 tabung reaksi
5. Tabung reaksi I sebagai pembanding.
6. Menambahkan ke dalam Tabung reaksi II 10 tetes larutan FeCl_3 1M, mengaduk larutan sampai warna tetap, membandingkan warnanya dengan warna larutan dalam Tabung reaksi I!
7. Menambahkan ke dalam Tabung reaksi III 10 tetes larutan KSCN 1M. Membandingkan warnanya dengan warna larutan dalam gelas kimia I!
8. Menambahkan ke dalam gelas kimia IV 10 tetes larutan NaOH 1M. Membandingkan warnanya dengan warna larutan dalam gelas kimia I!

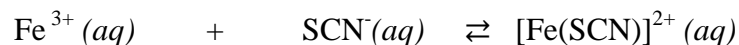
Tugas

Sajikan hasil pengamatan yang anda peroleh dari percobaan di atas dalam bentuk tabel dengan lengkap dan benar!

Eksplanasi

Berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah anda buat, diskusikan pertanyaan berikut !

Ion tiosianat SCN^- warnanya direaksikan dengan ion Fe^{3+} yang berwarna menghasilkan larutan $\text{Fe}[\text{SCN}]^{2+}$ yang berwarna Persamaan reaksi kesetimbangan yang terjadi pada percobaan adalah:



Berdasarkan hasil percobaan :

- ✚ Larutan campuran / larutan $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ setelah ditambahkan KSCN 1M warnanya berubah menjadi lebih Jadi, konsentrasi $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$



Hal ini disebabkan karena adanya aksi berupa penambahan ion yang kemudian bereaksi dengan ion sehingga membentuk oleh karena itu berdasarkan asaz Le Chatelier, untuk mengurangi pengaruh aksi tersebut maka reaksi sistem adalah menggeser kesetimbangan kearah/.....

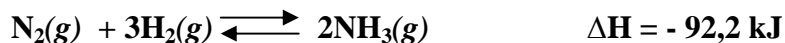
Kesimpulan tentang pengaruh konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan yaitu:

Bila ke dalam suatu sistem kesetimbangan ditambahkan sedikit konsentrasi reaktan maka reaksi akan bergeser kearah Sebaliknya bila dalam suatu sistem kesetimbangan konsentrasi reaktan dikurangi maka reaksi kesetimbangan akan bergeser kearah Bila ke dalam suatu sistem kesetimbangan ditambahkan sedikit konsentrasi produk maka reaksi kesetimbangan akan bergeser kearah Sebaliknya bila konsentrasi produk dikurangi

dalam suatu sistem kesetimbangan dikurangi maka reaksi akan bergeser ke arah

.....

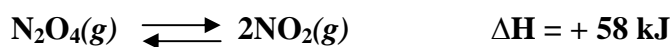
Perhatikan data berikut ini !



Suatu hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap presentase mol NH_3 , hasil dari reaksi N_2 dan H_2 dengan perbandingan mol 1 : 3

Tabel .1.

Suhu (°C)	Hasil NH_3 (%) mol						
	10,0 atm	30,0 atm	50,0 atm	100 atm	300 atm	600 atm	1000 atm
200	50,7	67,6	74,4	81,5	90,0	95,4	98,3
300	14,7	30,3	39,4	52,0	71,0	84,2	92,6
400	3,9	10,2	15,3	25,1	47,0	65,2	79,8
500	1,2	3,5	5,6	10,6	26,4	42,2	57,5



Suatu hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap presentase mol NO_2 dari N_2O_4

Tabel. 2.

Suhu (°C)	Hasil NO_2 (%) mol						
	10,0 atm	30,0 atm	50,0 atm	100 atm	300 atm	600 atm	1000 atm
200	80,6	72,5	60,3	54,5	33,5	20,1	2,1
300	85,2	74,3	66,2	58,7	36,2	23,9	3,4
400	92,5	80,4	69,7	61,3	41,5	32,3	3,9
500	97,4	91,5	72,8	69,1	46,4	37,4	4,5

Pengaruh Suhu

- **Pengaruh suhu ditunjukkan oleh data dalam kolom**

Perhatikan data tabel 1 pada kolom pertama (pada 10 atm).

Bagaimana kecenderungan % mol NH_3 dengan semakin meningkatnya suhu?

.....

- **Pengaruh suhu ditunjukkan oleh data dalam kolom**

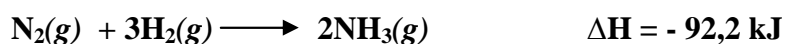
Perhatikan data tabel 2 pada kolom pertama (pada 10 atm).

Bagaimana kecenderungan % mol NO_2 dengan semakin meningkatnya suhu?

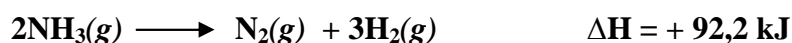
.....



Bila ditinjau dari harga entalpinya,



Reaksi pembentukan $\text{NH}_3(g)$ diatas merupakan reaksi..... /

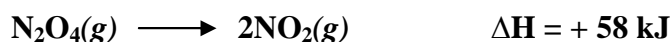


sedangkan reaksi penguraian $\text{NH}_3(g)$ merupakan reaksi..... /

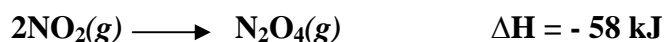
Hal tersebut dikarenakan ketika sistem kesetimbangan tersebut diberi aksi berupa kenaikan suhu, maka reaksi sistem untuk mengurangi aksi tersebut adalah dengan menggeser kesetimbangan kearah reaksi..... yaitu ke pihak reaksi yang.....kalor.

Sebaliknya, jika sistem kesetimbangan tersebut diberi aksi berupa penurunan suhu, maka reaksi sistem untuk mengurangi aksi tersebut adalah dengan menggeser kesetimbangan kearah reaksi..... yaitu ke pihak reaksi yang.....kalor.

Bila ditinjau dari harga entalpinya,



Reaksi pembentukan $\text{NO}_2(g)$ diatas merupakan reaksi..... /



Reaksi pembentukan $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ diatas merupakan reaksi..... /

Pengaruh Tekanan

- Pengaruh tekanan ditunjukkan oleh data dalam lajur horizontal.

Perhatikan data tabel 1 pada baris pertama (pada 200 °C).

Bagaimana kecenderungan % mol NH_3 dengan semakin bertambahnya tekanan (volume diperkecil)?

.....

- Pengaruh tekanan ditunjukkan oleh data dalam lajur horizontal.

Perhatikan data tabel 1 pada baris pertama (pada 200 °C).

Bagaimana kecenderungan % mol NO_2 dengan semakin bertambahnya tekanan (volume diperkecil)?

.....

☞ Perhatikan tabel 1 % NH_3 pada suhu 200°C dan tekanan 10 atm.

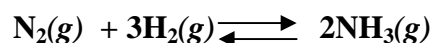
% mol NH_3 (produk) = 50,7

% mol N_2 dan H_2 (reaktan) = 49,3

mol NH_3 = mol

mol N_2 dan H_2 = mol

dari mol N_2 dan H_2 (reaktan), maka tentukan jumlah mol untuk masing – masing zat yaitu N_2 dan H_2 , berdasarkan persamaan reaksi nya.



Selanjutnya tentukan jumlah partikel untuk ketiga zat.

Jumlah partikel = mol zat x bilangan avogadro

Bilangan avogadro = $6,02 \times 10^{23}$

Jumlah partikel N₂ =

Jumlah partikel H₂ =

Jumlah partikel NH₃ =

Jumlah partikel total = Jumlah partikel N₂ + Jumlah partikel H₂ + Jumlah partikel NH₃

= + +

=

Perhatikan tabel 1 % NH₃ pada suhu 200°C dan tekanan 1000 atm.

% mol NH₃ (produk) = 98,3

% mol N₂ dan H₂ (reaktan) =

mol NH₃ = mol

mol N₂ dan H₂ = mol

Dari mol N₂ dan H₂ (reaktan), maka tentukan jumlah mol untuk masing – masing zat yaitu N₂ dan H₂, berdasarkan persamaan reaksi nya.



Selanjutnya tentukan jumlah partikel untuk ketiga zat.

Jumlah partikel N₂ =

Jumlah partikel H₂ =

Jumlah partikel NH₃ =

Jumlah partikel total = Jumlah partikel N₂ + Jumlah partikel H₂ + Jumlah partikel NH₃

= + +

=

Perhatikan tabel 1 % NH₃ pada suhu 200°C dan tekanan 1000 atm.

% mol NH₃ (produk) = 98,3

% mol N₂ dan H₂ (reaktan) =

mol NH₃ = mol

mol N₂ dan H₂ = mol

Dari mol N₂ dan H₂ (reaktan), maka tentukan jumlah mol untuk masing – masing zat yaitu N₂ dan H₂, berdasarkan persamaan reaksi nya.



Selanjutnya tentukan jumlah partikel untuk ketiga zat.

Jumlah partikel N_2 =

Jumlah partikel H_2 =

Jumlah partikel NH_3 =

Jumlah partikel total = Jumlah partikel N_2 + Jumlah partikel H_2 + Jumlah partikel NH_3

= + +

=

Dari perhitungan di atas.

Ternyata semakin besar tekanan, reaksi kesetimbangan akan cenderung ke arah reaksi yang jumlah partikel totalnya lebih kecil.



Perhatikan!

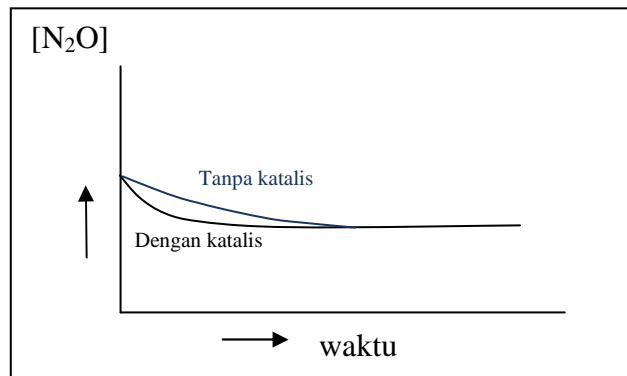
Pada reaksi : $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

Jika tekanan pada reaksi kesetimbangan perbesar, maka sistem kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang memiliki jumlah partikel total yang, menandakan reaksi cenderung berlangsung ke jumlah mol yang, sehingga dapat dikatakan kesetimbangan bergeser ke koefisien yang

Sebaliknya, Jika Tekanan pada reaksi kesetimbangan perkecil, maka sistem kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi yang memiliki jumlah partikel total yang, menandakan reaksi cenderung berlangsung ke jumlah mol yang, sehingga dapat dikatakan kesetimbangan bergeser ke koefisien yang

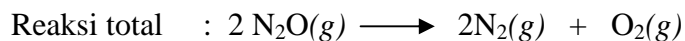
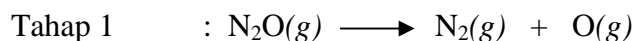
Pengaruh Katalis

Perhatikan grafik berikut :

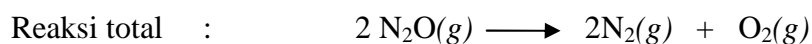
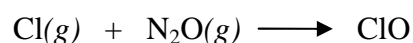
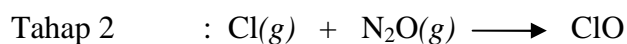
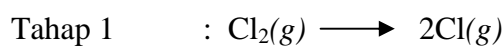


Perhatikan pula reaksi berikut !

Mekanisme Peruraian gas N_2O menjadi gas N_2 dan O_2 tanpa katalis



Mekanisme Peruraian gas N_2O menjadi gas N_2 dan O_2 dengan katalis Cl_2



Katalis adalah

.....

Dari grafik dapat diketahui bahwa laju reaksi pada reaksi yang menggunakan katalis

..... dibandingkan laju reaksi pada reaksi yang tanpa menggunakan

katalis. Jika dilihat dari harga tetapan kesetimbangannya, reaksi yang menggunakan

katalis akanmencapai kesetimbangan dibandingkan reaksi tanpa katalis.

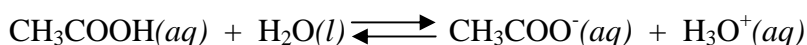
Perhatikan mekanisme reaksinya!

Apakah sama mekanisme reaksi peruraian gas N_2O antara reaksi yang menggunakan katalis dengan reaksi tanpa katalis?

Hal itu disebabkan katalis dapat mekanisme reaksi dengan membuat tahapan yang memiliki energi pengaktifan Dapat dilihat bahwa katalis terlibat dalam reaksi, katalis bereaksi pada satu tahap kemudian dibebaskan pada tahap berikutnya.

Elaborasi

1. Reaksi kesetimbangan :



Kearah mana reaksi kesetimbangan bergeser, jika pada reaksi kesetimbangan diatas diberi aksi berupa:

- Ditambah larutan CH_3COONa
- Larutan diencerkan

Jelaskan alasannya!

2. Lengkapi tabel pengaruh perubahan tekanan terhadap kesetimbangan dari reaksi-reaksi yang melibatkan gas.

Reaksi	Kesetimbangan	
	Jika tekanan dinaikkan	Jika tekanan diturunkan
$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$	Bergeser ke kanan	Bergeser ke kiri
$\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$	.....	.....
$\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g)$	Tidak bergeser	.....
$\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$	.....	.....
$\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$	.....	.....

3. Lengkapi tabel pengaruh perubahan suhu terhadap kesetimbangan dari reaksi-reaksi berikut:

Reaksi	Keseimbangan	
	Jika suhu dinaikkan	Jika suhu diturunkan
$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g) \quad \Delta H = -196\text{kJ}$	Bergeser ke kiri	Bergeser ke kanan
$\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g) \quad \Delta H = +51,9\text{kJ}$	.....	.....
$2\text{CO}_2(g) + \text{kalor} \rightleftharpoons 2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g)$	.....	.....
$\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{kalor}$	.....	.....

good luck