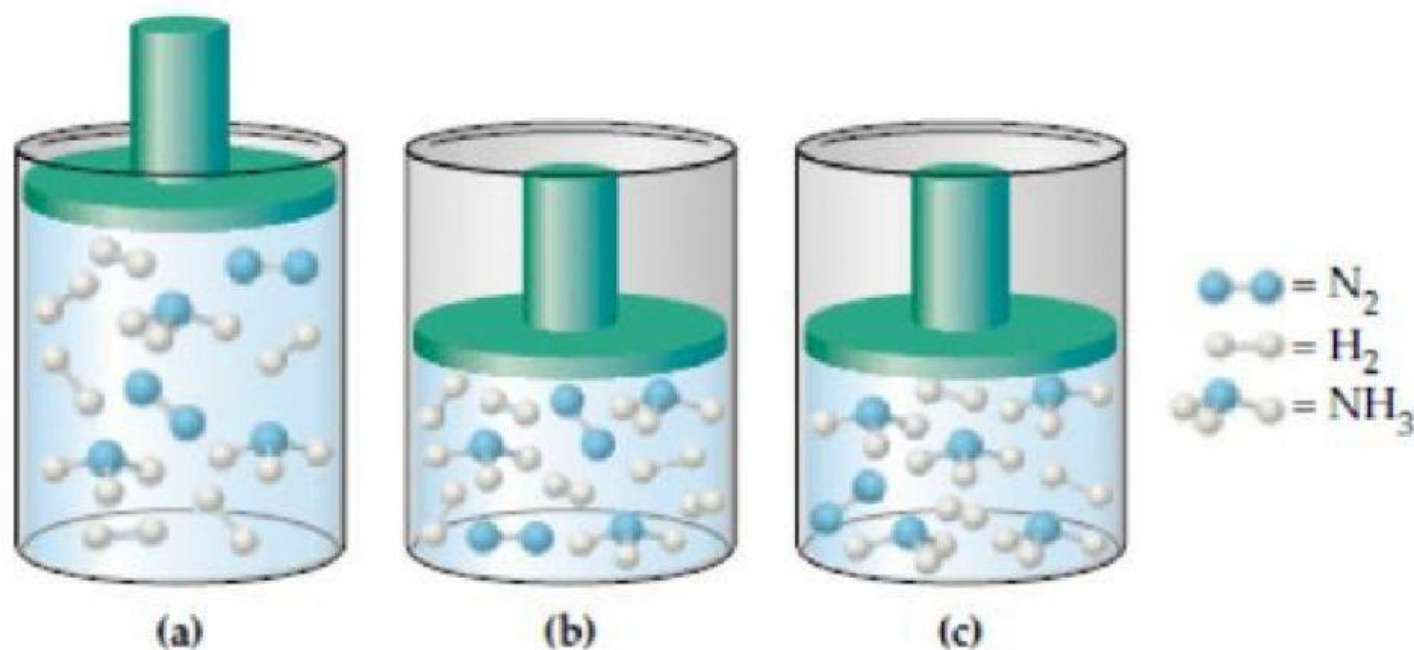


# Lembar Kerja Peserta Didik digital



## KIMIA

### Pergeseran Kesetimbangan-2



### Identitas Siswa

Nama :  
NIS :  
Kelas :

Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XI MIPA/4  
Topik : Pergeseran Keseimbangan

### A. Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan dan penerapannya dalam industri
- 4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan

### B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari modul ini diharapkan siswa dapat:

1. Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah keseimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat)
2. Menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah keseimbangan

### C. Materi Pembelajaran

#### Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pergeseran Keseimbangan kimia

##### 1. Pengaruh perubahan tekanan pada keseimbangan

Tekanan akan mempengaruhi zat – zat yang berwujud gas. Pada sistem keseimbangan bila jumlah mol gas – gas sebelum dan sesudah reaksi berbeda.

Contoh : Pada reaksi



- Jika tekanan diperbesar, keseimbangan bergeser ke arah  $\text{SO}_3$
- Jika tekanan diperkecil, keseimbangan bergeser ke arah  $\text{SO}_2$  dan  $\text{O}_2$

Hal di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

Jika reaksi itu dilihat satu arah maka sesuai dengan koefisiennya 3 mol pereaksi berubah jadi 2 mol, hasil reaksi. Penambahan tekanan menyebabkan keseimbangan bergeser ke arah gas  $\text{SO}_3$  yang molnya sedikit dan pengurangan tekanan menyebabkan keseimbangan bergeser ke arah gas  $\text{SO}_2$  dan  $\text{O}_2$  yang jumlah molnya lebih besar.

Maka dapat disimpulkan:

- Jika tekanan diperbesar, keseimbangan akan bergeser ke arah komponen yang jumlah molnya lebih kecil
- Jika tekanan diperkecil keseimbangan akan bergeser ke arah komponen yang jumlah molnya lebih besar

Contoh:



- Jika tekanan diperbesar, kesetimbangan bergeser ke arah gas  $\text{NH}_3$
- Jika tekanan diperkecil, kesetimbangan bergeser ke arah gas  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$



Perubahan tekanan pada kesetimbangan di atas **tidak** menyebabkan pergeseran kesetimbangan, sebab jumlah mol pereaksi sama dengan mol hasil reaksi.



Tekanan tidak mempengaruhi komponen yang berwujud padat atau cair. Maka, pada kesetimbangan di atas, jika tekanan diperbesar kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{N}_2\text{O}$  dan jika tekanan diperkecil kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{N}_2$ .

## 2. Pengaruh perubahan volume pada kesetimbangan

### 1) *Perubahan volume pada kesetimbangan yang komponennya gas*

Pada kesetimbangan yang komponennya gas, perubahan volume akan berpengaruh jika pada kesetimbangan jumlah mol pereaksi berbeda dengan jumlah mol hasil reaksi. Pengaruh perubahan volume akan merupakan kebalikan dari pengaruh tekanan, sebab jika pada suatu tempat sistem kesetimbangan volume diperkecil maka tekanan jadi besar, jika volume diperbesar tekanan menjadi kecil.

Contoh:



- Jika volume diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{PCl}_3$  dan  $\text{Cl}_2$
- Jika volume diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{PCl}_5$



- Jika volume diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{CO}$
- Jika volume diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke arah gas  $\text{CO}_2$

**2) Perubahan volume pada kesetimbangan yang komponen – komponennya berupa ion – ion**

Untuk mempelajari pengaruh perubahan volume pada kesetimbangan ini, salah satu contohnya adalah pengenceran pada kesetimbangan

$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}(\text{aq})$  yang berwarna merah. Pengenceran pada kesetimbangan ini mengakibatkan warna pudar.

Berdasarkan azas Le Chatelier, apabila konsentrasi pereaksi atau produk reaksi berubah, maka kesetimbangan akan bergeser untuk mengurangi pengaruh perubahan konsentrasi yang terjadi sampai diperoleh kesetimbangan baru. Ada 2 cara mengubah konsentrasi zat yaitu dengan:

1. menaikkan atau menurunkan konsentrasi pereaksi atau produk reaksi
2. dengan pengenceran

**D. TUGAS**

**Pilihlah jawaban yang tepat !**

1. Diantara persamaan reaksi kesetimbangan berikut ini akan bergeser ke kanan jika tekanan diperbesar, yaitu . . .
  - A.  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g})$
  - B.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$
  - C.  $2 \text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
  - D.  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$
  - E.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$
2. Reaksi homogen yang tidak dipengaruhi oleh perubahan volume adalah...
  - A.  $2 \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
  - B.  $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$
  - C.  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
  - D.  $2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
  - E.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$

## 3. Reaksi kesetimbangan



Jika volume diperbesar, kesetimbangan akan bergeser ke ....

- A. kanan, gas NO<sub>2</sub> berkurang
- B. kanan, gas NO<sub>2</sub> bertambah
- C. kanan, gas NO bertambah
- D. kiri, gas NO bertambah
- E. kiri, gas NO berkurang

4. Pada reaksi kesetimbangan:  $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(g)}$   $\Delta H = -y \text{ kJ}$ 

Jika volume diperkecil, kesetimbangan akan bergeser ke ....

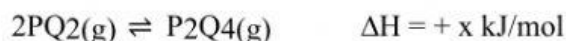
- A. kiri, karena ke arah eksoterm
- B. kanan, karena ke arah endoterm
- C. kiri, karena jumlah koefisien pereaksi lebih besar
- D. kanan, karena proses reaksi eksoterm
- E. kanan, karena jumlah koefisien hasil reaksi lebih kecil

5. Reaksi kesetimbangan:  $2\text{H}_2\text{S(g)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O(g)} + 2\text{SO}_2\text{(g)}$ 

Jika tekanan diperbesar, pernyataan yang tepat adalah ....

- A. Bergeser ke kanan, gas SO<sub>2</sub> bertambah
- B. Bergeser ke kanan, gas SO<sub>2</sub> berkurang
- C. Bergeser ke kanan, gas H<sub>2</sub>O berkurang
- D. Bergeser ke kiri, gas H<sub>2</sub>S bertambah
- E. Bergeser ke kiri, gas O<sub>2</sub> bertambah

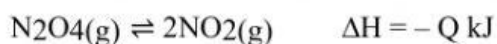
6. Suatu sistem kesetimbangan gas memiliki persamaan reaksi:



Jika pada sistem kesetimbangan ditingkatkan tekanannya maka sistem tersebut akan bergeser ....

- A. Kanan, karena bergeser ke arah jumlah mol yang kecil
- B. Kiri, karena bergeser ke arah eksoterm
- C. Kiri, karena bergeser ke arah endoterm
- D. Kanan, karena bergeser ke arah endoterm
- E. Kiri, karena bergeser ke arah jumlah mol yang besar

7. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut!



Jika volume ruangan diperbesar kesetimbangan akan bergeser ke arah ....

- A. Kanan, karena bergeser ke arah jumlah mol yang kecil
  - B. Kiri, karena bergeser ke arah eksoterm
  - C. Kanan, karena jumlah mol hasil reaksi lebih besar
  - D. Kanan, karena jumlah mol pereaksi lebih kecil
  - E. Kanan, karena proses reaksi eksoterm
8. Dari reaksi kesetimbangan berikut, bila volume sistem diubah, maka yang tidak mengalami pergeseran kesetimbangan adalah ... .

- A.  $2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$
- B.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$
- C.  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2 HCl(g)$
- D.  $2 N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 N_2O(g)$
- E.  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

9. Agar reaksi:  $\text{CCl}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g})$  cepat mencapai keadaan kesetimbangan, perlakuan sebaiknya adalah ... .

- A. pada suhu tetap, volume diperbesar
- B. pada suhu tetap, tekanan diperbesar
- C. ditambah katalisator
- D. pada suhu tetap, konsentrasi  $\text{CCl}_4(\text{g})$  diperbesar
- E. pada suhu tetap, konsentrasi  $\text{CCl}_4(\text{g})$  dikurangi

10. Agar dapat diperoleh gas HBr sebanyak-banyaknya sesuai reaksi



dapat ditempuh dengan cara ... ....

- A. Pada suhu tetap, volume diperbesar
- B. Pada suhu tetap, tekanan diperkecil
- C. Suhu diperbesar
- D. Suhu dikurangi
- E. Pada suhu tetap ditambah katalisator

11. Pembuatan gas  $\text{NH}_3$  di pabrik:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -x \text{ KJ}$

Hasil gas  $\text{NH}_3$  dapat diperbesar dengan cara ....

- A. memperbesar tekanan
- B. memperbesar volum
- C. memperbesar temperatur
- D. menambah katalis
- E. mengurangi gas  $\text{N}_2$

12. Pembuatan gas SO<sub>3</sub> menurut proses kontak sesuai dengan reaksi:



Hasil gas SO<sub>3</sub> dapat diperbesar dengan cara ....

- A. memperbesar volum
- B. menurunkan temperatur
- C. memperkecil tekanan
- D. mengubah katalis V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- E. mengurangi SO<sub>2</sub>