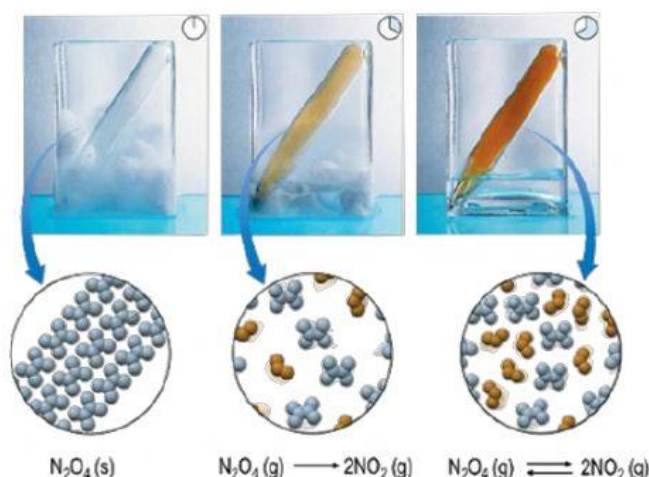


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

"TETAPAN KESETIMBANGAN TEKANAN"

MATA PELAJARAN : KIMIA
 MATERI : TETAPAN KESETIMBANGAN KIMIA TEKANAN (K_p)
 KELAS/SEMESTER : XI / GASAL
 ALOKASI WAKTU : 90 MENIT/ 2 JP



KOMPETENSI DASAR

3.8. Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi
 4.8. Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi.

INDIKATOR CAPAIAN KOMPETENSI

- Menjelaskan definisi tetapan kesetimbangan kimia terhadap tekanan.
- Menghitung harga K_p pada suatu reaksi kesetimbangan kimia.
- Menjelaskan hubungan K_c dengan K_p .
- Menghitung harga K_c berdasarkan K_p atau sebaliknya.

PETUNJUK

- Dalam materi ini akan dipelajari tetapan kesetimbangan tekanan.
- Pengetahuan awal yang membantu dalam tugas ini adalah tetapan kesetimbangan konsentrasi.
- Tugas dalam materi ini meliputi diskusi dan menjawab pertanyaan.
- Bacalah LKPKD berikut dengan cermat.
- Tanyakan kepada guru jika ada hal-hal yang kurang jelas.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model Discovery Learning diharapkan peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Yogyakarta dapat menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, serta terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung kaitannya dengan materi kesetimbangan kimia, dengan mengembangkan nilai karakter teliti, bertanggungjawab, kerjasama (gotong royong) dan kejujuran (integritas).

KELAS :

KELOMPOK :

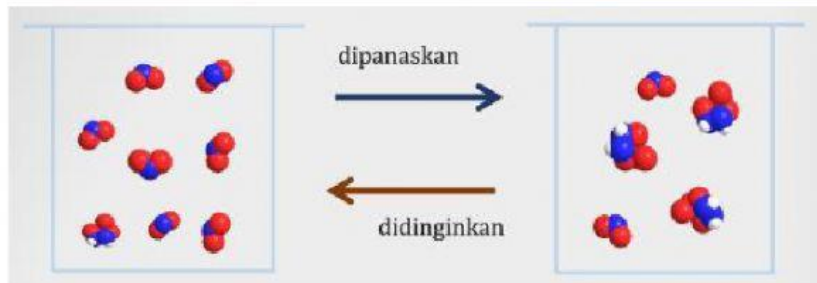
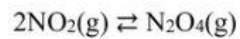
1.

2.

PENDAHULUAN

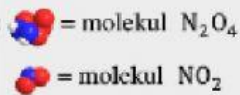


Perhatikan ilustrasi di bawah ini!



Gambar 1. Ilustrasi pemanasan N_2O_4 dalam wadah tertutup

Keterangan:



Molekul NO_2 apabila dipanaskan dalam wadah tertutup, maka akan terbentuk molekul N_2O_4 dan sisa molekul NO_2 . Perhatikan ilustrasi di atas, setelah molekul NO_2 dipanaskan menghasilkan molekul N_2O_4 dengan sisa molekul NO_2 kemudian bercampur dan menimbulkan terjadinya tekanan. Tekanan itu disebut tekanan total yang tersusun dari tekanan parsial masing-masing molekulnya. Sehingga, tekanan total yang tersusun dalam ilustrasi tersebut merupakan total penjumlahan tekanan parsial NO_2 dan N_2O_4 .

IDENTIFIKASI MASALAH



Berdasarkan pemaparan pada pendahuluan, tuliskan permasalahan apa saja yang timbul di pemikiran Anda terkait tetapan kesetimbangan tekanan.

PENGUMPULAN DATA



Perhatikan reaksi berikut!



Tuliskan tetapan kesetimbangan K_c pada berdasarkan reaksi di atas!

$$K_c = \frac{[\dots] \dots [\dots] \dots}{[\dots] \dots}$$

Pada sistem kesetimbangan HI, tetapan kesetimbangan dinyatakan dalam perbandingan konsentrasi dalam satuan mol per liter atau disebut K_c . Konsentrasi dalam reaksi kesetimbangan gas juga dapat menimbulkan tekanan tertentu, sehingga tekanan total gas yang ditimbulkan merupakan sumbangan dari tekanan parsial masing-masing gas, yaitu gas HI, gas H_2 , dan gas I_2 . Selain bisa dinyatakan dengan K_c , untuk reaksi kesetimbangan fase gas dapat pula dinyatakan dengan K_p . Dengan demikian, untuk reaksi tersebut dapat dituliskan rumus K_p yaitu:

$$K_p = \frac{(\dots) \dots (\dots) \dots}{(\dots) \dots}$$

Bagaimana menghitung tekanan parsial gas HI, H_2 , dan I_2 jika masing-masing zat diketahui jumlah mol nya?

$$P_{\text{HI}} = \dots \times \dots$$

$$P_{\text{H}_2} = \dots \times \dots$$

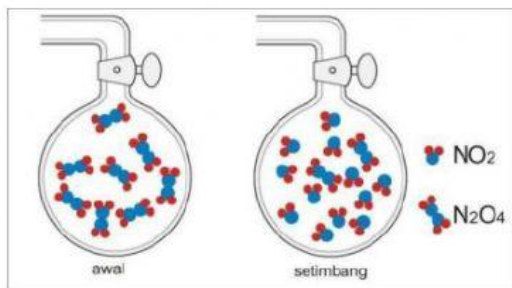
$$P_{\text{I}_2} = \dots \times \dots$$

PENGOLAHAN DATA



Hubungan K_c dengan K_p

Perhatikan gambar representasi berikut ini dengan teliti!

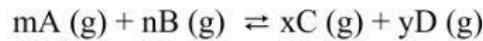


$\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$ $K_c = 0,212$ pada suhu 100°C . Diketahui bahwa derajat disosiasi (α) adalah 75%.

Pada persamaan reaksi disosiasi N_2O_4 , diketahui harga K_c reaksi disosiasi N_2O_4 100°C .

Reaksi disosiasi N_2O_4 , fase reaktan dan produknya dalam wujud gas. Apakah reaksi tersebut juga memiliki harga K_p ? Lalu berapa harga K_p nya? Dapatkah kita menentukan harga K_p reaksi disosiasi N_2O_4 , jika hanya diketahui data seperti di atas?

Perhatikan persamaan umum reaksi kesetimbangan berikut!



Hubungan antara Kc dengan Kp dapat ditentukan berdasarkan persamaan gas ideal:

$$PV = nRT \quad \text{persamaan (1)}$$

$$\frac{n}{V} = M \quad \text{persamaan (2)}$$

Substitusi persamaan (2) ke persamaan (1) sehingga **P = MRT**

Sehingga untuk menentukan tekanan parsial masing-masing zat:

$$P_A = M_A RT \quad P_B = \dots\dots\dots P_C = \dots\dots\dots P_D = \dots\dots\dots \quad \text{persamaan (3)}$$

Tuliskan nilai Kc dan Kp dari reaksi umum di atas!

$$K_c = \frac{[\dots]^{\dots} [\dots]^{\dots}}{[\dots]^{\dots} [\dots]^{\dots}} \quad \text{persamaan (4)}$$

$$K_p = \frac{(\dots)^{\dots} (\dots)^{\dots}}{(\dots)^{\dots} (\dots)^{\dots}} \quad \text{persamaan (5)}$$

Substitusi persamaan (3) ke persamaan (5)

Sehingga,

$$K_p = \frac{(M_C RT)^x (\dots)^y}{(\dots)^m (\dots)^n} \quad \text{persamaan (6)}$$

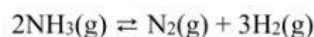
$$K_p = \frac{(M_C)^x (M_D)^y (\dots)^{\dots + \dots}}{(M_A)^m (M_B)^n (\dots)^{\dots + \dots}} \quad \text{persamaan (7)}$$

$$K_p = \dots\dots\dots \quad \text{persamaan (8)}$$

CONTOH LATIHAN SOAL



1. Gas amonia terurai menjadi gas hidrogen dan nitrogen menurut reaksi



Tekanan parsial gas NH₃, N₂, dan H₂ masing-masing 2,5 atm; 1 atm; dan 2 atm.

Tentukan harga tetapan kesetimbangan gas tersebut!

Penyelesaian:

Tuliskan tetapan kesetimbangan

$$K_p = \frac{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}{(P_{NH_3})^2}$$

Substitusikan harga masing-masing tekanan parsial ke dalam tekanan kesetimbangan

$$K_p = \frac{(\dots)(\dots)^3}{(\dots)^2} \quad K_p = \dots$$

2. Pada suhu tertentu dalam ruang tertutup yang bertekanan 10 atm terdapat dalam keadaan setimbang 0,3 mol gas SO₂, 0,1 mol gas SO₃, dan 0,1 mol gas O₂ dengan reaksi:



Harga K_p pada suhu tersebut!

Diketahui : mol SO₃ = ... mol

mol SO₂ = ... mol

mol O₂ = ... mol

tekanan total = ... atm

Ditanya : K_p ?

Penyelesaian :

$$P_{\text{SO}_3} = \frac{\dots \text{ mol}}{\dots \text{ mol}} \times \dots \text{ atm} = \dots \text{ atm} \quad P_{\text{SO}_2} = \frac{\dots \text{ mol}}{\dots \text{ mol}} \times \dots \text{ atm} = \dots \text{ atm}$$

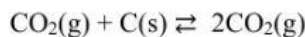
$$P_{\text{O}_2} = \frac{\dots \text{ mol}}{\dots \text{ mol}} \times \dots \text{ atm} = \dots \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_{\text{O}_2})(P_{\text{SO}_2})^2}{(P_{\text{SO}_3})^2}$$

$$K_p = \frac{(\dots)(\dots)^2}{(\dots)^2}$$

$$K_p = \dots$$

3. Diketahui reaksi kesetimbangan:



Pada suhu 27°C, harga K_c = 16. Hitunglah K_p!

Penyelesaian:

Diketahui : T = 27°C, K_c = 16, R = 0,082 L.atm.mol⁻¹.K⁻¹

Ditanya : K_p ?

Jawab :

Hitung suhu, T = ... K

Jumlah koefisien kanan = ...

Jumlah koefisien kiri = ...

Δn = selisih koefisien produk dengan reaktan

$$\Delta n = (\dots) - (\dots)$$

$$= \dots$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = \dots (\dots \times \dots)(\dots - \dots)$$

$$K_p = \dots$$

LATIHAN SOAL



Kerjakan latihan soal berikut ini. Jika sudah selesai silahkan maju ke depan untuk menuliskan hasil pengerjaannya!

1. Tuliskan persamaan tetapan kesetimbangan tekanan (K_p) dari reaksi kesetimbangan berikut
 - a. $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$
 - b. $\text{H}_2\text{O(g)} + \text{C(s)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 - c. $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$
 - d. $\text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$
 - e. $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2\text{(s)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
2. Dalam suatu ruangan tertentu terdapat kesetimbangan:
 $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$
Nilai K_c pada suhu 500°C adalah 0,04. Hitunglah K_p pada suhu tersebut.
3. Dalam wadah 1 L terdapat 4 mol gas A dan 5 mol gas B sesuai reaksi:
 $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightleftharpoons \text{C(g)}$
Pada keadaan setimbang, terdapat 2 mol gas C. Tentukan harga K_p jika tekanan total 10 atm!
4. Tetapan kesetimbangan K_p untuk reaksi dekomposisi fosforus pentaklorida menjadi fosforus triklorida dan klorin $\text{PCl}_5\text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ adalah 1,05 pada 250°C . Jika pada saat kesetimbangan tekanan parsial PCl_5 dan PCl_3 berturut-turut adalah 0,875 dan 0,463 atm, berapakah tekanan parsial Cl_2 ?
5. Amonium karbamat ($\text{NH}_2\text{COONH}_4$) adalah garam asam karbamat yang terdapat dalam urine mamalia. Reaksi kesetimbangan sebagai berikut:
 $\text{NH}_2\text{COONH}_4\text{(s)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
Pada suhu 250°C , nilai K_p untuk kesetimbangan adalah $2,9 \times 10^{-5}$ maka berapakah nilai K_c ?
6. Dalam wadah 3 liter, 8 mol amonia terurai dengan derajat disosiasi 0,5 menurut reaksi berikut.
 $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$
Tekanan pada kesetimbangan adalah 3,5 atm. Besar tetapan kesetimbangan (K_p) adalah...

KESIMPULAN



Berdasarkan hasil diskusi yang sudah Anda lakukan, silahkan tulis kesimpulan yang Anda peroleh mengenai materi tetapan kesetimbangan tekanan.