

## KESETIMBANGAN KIMIA SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Suatu reaksi dikatakan mencapai kesetimbangan apabila ....
- laju reaksi ke kiri sama dengan ke kanan
  - jumlah koefisien reaksi ruas kiri sama dengan ruas kanan
  - mol zat sebelum dan sesudah reaksi sama
  - massa zat sebelum dan sesudah reaksi sama
  - reaksi tidak berlangsung lagi.

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Kesetimbangan akan tercapai apabila jumlah zat yang terlibat dalam reaksi tidak berubah terhadap waktu. Artinya, laju reaksi ke kanan = laju reaksi ke kiri.

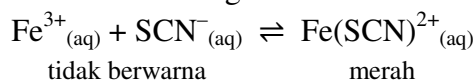
2. Reaksi  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  adalah reaksi eksotermik. Jika temperatur dinaikkan, maka yang terjadi adalah ....
- $\text{NO}_2$  dan  $\text{O}_2$  bertambah
  - $\text{N}_2\text{O}_5$  dan  $\text{O}_2$  bertambah
  - $\text{NO}_2$  dan  $\text{N}_2\text{O}_5$  berkurang
  - $\text{N}_2\text{O}_5$  dan  $\text{O}_2$  berkurang
  - $\text{NO}_2$  dan  $\text{O}_2$  berkurang

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Jika temperatur dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah endoterm (dalam hal ini ke kiri, ke arah pereaksi). Karena itu,  $[\text{NO}_2]$  dan  $[\text{O}_2]$  berkurang.

3. Pada reaksi setimbang:



Apabila temperatur tetap, maka ....

- jika konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  ditambah, warna larutan bertambah merah
- jika larutan diencerkan, warna larutan bertambah merah
- jika konsentrasi  $\text{SCN}^{-}$  ditambah, warna merah larutan memudar
- jika ke dalam larutan ditambahkan larutan amonia, warna larutan bertambah merah
- jika ke dalam larutan ditambahkan suatu katalis, warna merah larutan memudar

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

- Jika konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  ditambah, maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan. Akibatnya, konsentrasi  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  bertambah (ditandai dengan bertambah merahnya warna larutan)
- Jika larutan diencerkan (berarti memperbesar volum), maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri (ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar). Akibatnya, warna merah larutan memudar

- C. Jika konsentrasi  $\text{SCN}^-$  ditambah, maka kesetimbangan akan bergeser ke kanan. Akibatnya, konsentrasi  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  bertambah (ditandai dengan bertambah merahnya warna larutan)
- D. Jika ke dalam larutan ditambahkan larutan amonia, maka amonia tersebut akan mengikat ion  $\text{Fe}^{3+}$  sehingga konsentrasinya berkurang. Akibatnya, kesetimbangan akan bergeser ke kiri untuk menaikkan konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$ . Hal ini ditandai dengan memudarnya warna merah larutan
- E. Penambahan katalis tidak akan menggeser kesetimbangan. Katalis hanya membantu mempercepat proses tercapainya kesetimbangan tanpa mengubah komposisi kesetimbangan.
4. Sistem kesetimbangan  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ ,  $\Delta H = -52 \text{ kJ}$  tidak akan terganggu jika ....
- temperatur dinaikkan
  - temperatur diturunkan
  - ditambah gas hidrogen
  - ditambah gas HI
  - tekanan diperbesar

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Pembesaran tekanan tidak akan mengganggu kesetimbangan karena jumlah koefisien reaksi pereaksi = jumlah koefisien reaksi produk. Artinya, kesetimbangan tidak akan bergeser.

5. Harga tetapan kesetimbangan ( $K_c$ ) untuk reaksi:
- $$\text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_{3(s)} + 3 \text{H}^+_{(aq)}$$
- adalah ....
- $K_c = \frac{[(\text{AlOH})_3][\text{H}^+]^3}{[\text{Al}^{3+}][\text{H}_2\text{O}]^3}$
  - $K_c = \frac{[\text{H}^+]^3}{[\text{Al}^{3+}][\text{H}_2\text{O}]^3}$
  - $K_c = \frac{[\text{H}^+]^3}{[\text{Al}^{3+}]}$
  - $K_c = \frac{[\text{Al}^{3+}][\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{H}^+]^3}$
  - $K_c = \frac{[(\text{AlOH})_3]}{[\text{H}_2\text{O}]^3}$

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

Konsentrasi padatan dan cairan murni tidak menentukan harga  $K_c$ .

6. Pembuatan gas  $\text{NH}_3$  di pabrik:  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$   $\Delta H = -x \text{ kJ}$
- Hasil gas  $\text{NH}_3$  dapat diperbesar dengan cara ....
- memperbesar tekanan
  - memperbesar volum
  - memperbesar temperature
  - menambah katalis

E. mengurangi gas N<sub>2</sub>

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Pembesaran tekanan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih kecil (dalam hal ini ke kanan). Akibatnya, hasil gas NH<sub>3</sub> dapat diperbesar.

7. Reaksi kesetimbangan berikut ini yang jika tekanan ditambah akan menyebabkan hasil yang diperoleh lebih banyak adalah ....

- A.  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
- B.  $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2(g)$
- C.  $4\text{NH}_{3(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- D.  $2\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$
- E.  $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Jika tekanan ditambah, perolehan hasil yang lebih banyak terjadi pada reaksi yang jumlah koefisien produknya (fase gas) lebih kecil dari jumlah koefisien reaksi pereaksinya (fase gas).

8. Untuk reaksi kesetimbangan:  $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$   $\Delta H = -58,02 \text{ kJ}$   
cokelat tidak berwarna

Jika temperatur dinaikkan, maka arah pergeseran kesetimbangan, harga *K*, dan warna tabung reaksi adalah ....

- A. ke kiri, makin kecil, berwarna coklat
- B. ke kiri, berwarna coklat, makin kecil
- C. makin kecil, ke kiri, berwarna coklat
- D. berwarna coklat, ke kiri, makin kecil
- E. makin kecil, berwarna coklat, ke kiri

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Jika temperatur dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah endoterm (dalam hal ini ke kiri). Ini berarti [NO] dan [O<sub>2</sub>] berkurang dan [NO<sub>2</sub>] bertambah, sehingga harga *K* makin kecil dan warna tabung reaksi menjadi coklat.

9. Dalam ruang 2 Liter dipanaskan sebanyak 6 mol gas SO<sub>3</sub> sehingga terdisosiasi dan membentuk kesetimbangan dengan persamaan:  $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$

Jika dalam kesetimbangan terdapat gas SO<sub>3</sub> dan O<sub>2</sub> dalam jumlah mol sama, harga tetapan kesetimbangan *K<sub>c</sub>* adalah ....

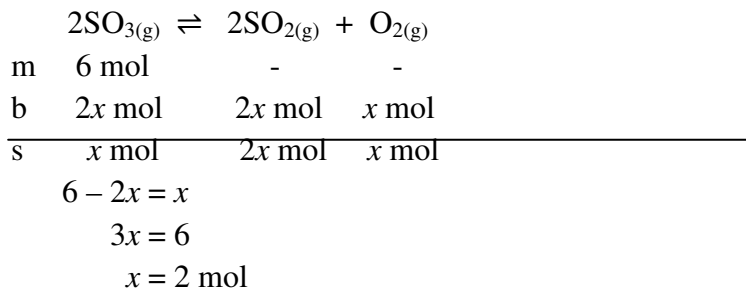
- A.  $\frac{1}{8}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C. 2

D. 4

E. 8

**Pembahasan:**

Jawaban: D.



$$[\text{SO}_3] = \frac{x \text{ mol}}{2 \text{ L}} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ M}$$

$$[\text{SO}_2] = \frac{2x \text{ mol}}{2 \text{ L}} = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2 \text{ M}$$

$$[\text{O}_2] = [\text{SO}_3] = 1 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2}$$

$$= \frac{(2)^2 (1)}{(1)^2}$$

$$= 4$$

10. Dalam ruang 1 Liter sebanyak 0,6 mol gas  $\text{PCl}_5$  dipanaskan menurut reaksi



Dalam kesetimbangan dihasilkan 0,2 mol gas  $\text{Cl}_2$ . Jika temperatur pada ruangan 300 K dan harga  $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , harga  $K_p$  adalah ....

A. 0,04 atm

B. 0,10 atm

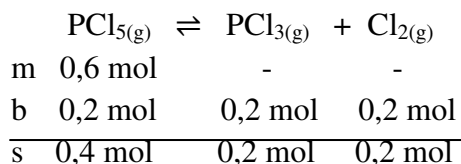
C. 1,64 atm

D. 2,46 atm

E. 6,05 atm

**Pembahasan:**

Jawaban: D.



$$P \text{ PCl}_5 = \frac{0,4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0,082 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$= 9,84 \text{ atm}$$

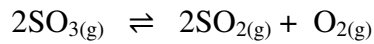
$$P \text{ PCl}_3 = \frac{0,2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 0,082 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$= 4,92 \text{ atm}$$

$$P_{Cl_2} = P_{PCl_3} = 4,92 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_{PCl_3})(P_{Cl_2})}{(P_{PCl_5})} = \frac{(4,92)(4,92)}{(9,84)} = \frac{24,2064}{9,84} = 2,46$$

11. Pada temperatur tertentu, dalam ruang 10 Liter terjadi kesetimbangan dari reaksi:



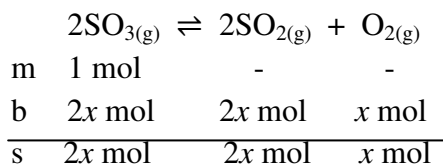
Jika 80 gram  $SO_3$  ( $A_r$  S = 32; O = 16) dipanaskan pada temperatur itu sampai tercapai kesetimbangan, ternyata didapatkan perbandingan mol  $SO_3 : O_2 = 2 : 1$ . Tetapan kesetimbangan reaksi tersebut adalah ....

- A. 0,025
- B. 0,040
- C. 0,400
- D. 2,500
- E. 25,00

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

$$\begin{aligned} \text{mol } SO_3 &= \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} \\ &= \frac{80 \text{ gram}}{80 \text{ gram mol}^{-1}} \\ &= 1 \text{ mol} \end{aligned}$$



$$1 - 2x = 2x$$

$$1 = 4x$$

$$x = 0,25 \text{ mol}$$

$$[SO_3] = \frac{2x \text{ mol}}{10 \text{ L}} = \frac{2(0,25)}{10} \text{ M} = 0,05 \text{ M}$$

$$[SO_2] = [SO_3] = 0,05 \text{ M}$$

$$[O_2] = \frac{x \text{ mol}}{5 \text{ L}} = \frac{0,25}{10} \text{ M} = 0,025 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2}$$

$$K_c = \frac{(0,05)^2 (0,025)}{(0,05)^2}$$

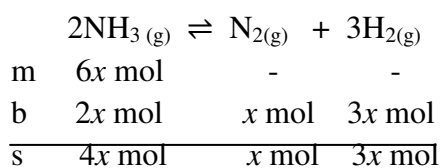
$$= 0,025$$

12. Pada penguraian gas amonia saat setimbang mol  $\text{NH}_3$  berbanding dengan mol  $\text{H}_2 = 4 : 3$ . Persamaan reaksinya  $2\text{NH}_{3(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$ ,  $\Delta H = +x$  kJ. Maka derajat disosiasi  $\text{NH}_3$  adalah ....

- A.  $\frac{1}{3}$   
 B.  $\frac{3}{7}$   
 C.  $\frac{4}{7}$   
 D.  $\frac{1}{2}$   
 E.  $\frac{3}{4}$

**Pembahasan:**

Jawaban: A.



$$\begin{aligned}
 \alpha \text{NH}_3 &= \frac{\text{jumlah mol terurai}}{\text{jumlah mol mula-mula}} \\
 &= \frac{2x \text{ mol}}{6x \text{ mol}} \\
 &= \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

13. Pada reaksi kesetimbangan  $2\text{X}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Y}_{(s)} + 2\text{Z}_{(g)}$ , apabila tekanan setelah setimbang 1,5 atm, maka harga  $K_p$  adalah ....

- A. 0,18  
 B. 0,25  
 C. 0,20  
 D. 0,56  
 E. 2,25

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

$$\begin{aligned}
 2\text{X}_{(s)} &\rightleftharpoons \text{Y}_{(s)} + 2\text{Z}_{(g)} \\
 K_p &= (P_Z)^2 \\
 &= \left(\frac{2}{2} \times 1,5\right)^2 \\
 &= 2,25
 \end{aligned}$$

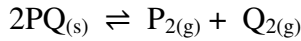
14. Pada temperatur 200 K, harga  $K_c$  untuk suatu reaksi kesetimbangan gas  $2\text{PQ}_{(s)} \rightleftharpoons \text{P}_{2(g)} + \text{Q}_{2(g)}$  adalah 473. Jika  $R = 0,082$  L atm mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, maka harga  $K_p$  untuk reaksi tersebut adalah ....

- A. 0,01  
 B. 100

- C. 236,5
- D. 473
- E. 946

**Pembahasan:**

Jawaban: D.



$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \rightarrow \Delta n = 0$$

$$K_p = K_c \\ = 473$$

15. Reaksi kesetimbangan:  $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$ .

Jika pada temperatur tetap volum diperbesar, maka ....

- A. kesetimbangan bergeser ke kiri dan  $K$  berkurang
- B. kesetimbangan bergeser ke kanan dan  $K$  bertambah
- C. gas  $O_2$  berkurang, gas  $CO$  bertambah, dan  $K$  tetap
- D. kesetimbangan bergeser ke kiri dan  $K$  tetap
- E. kesetimbangan tidak bergeser dan  $K$  tetap

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

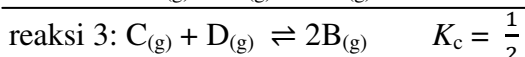
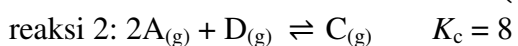
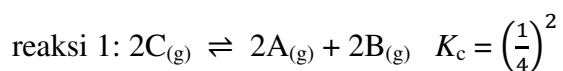
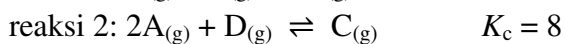
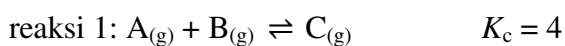
Jika volum diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar (dalam hal ini ke kanan). Artinya, gas  $O_2$  berkurang dan gas  $CO$  bertambah. Sementara itu, harga  $K$  tetap selama temperatur.

16. Jika tetapan kesetimbangan  $K_c$  untuk reaksi  $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$  dan untuk reaksi  $2A_{(g)} + D_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$  berturut-turut adalah 4 dan 8, maka tetapan kesetimbangan  $K_c$  untuk reaksi  $C_{(g)} + D_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}$  adalah ....

- A.  $\frac{1}{2}$
- B. 2
- C. 8
- D. 12
- E. 24

**Pembahasan:**

Jawaban: A.



17. Pada reaksi penguraian gas  $\text{SO}_3$  dalam keadaan setimbang terdapat 0,2 mol gas  $\text{SO}_3$ , 0,4 mol gas  $\text{SO}_2$ , dan 0,15 mol gas  $\text{O}_2$ . Persamaan reaksinya:  $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ . Derajat disosiasi  $\text{SO}_3$  adalah ....
- 0,2
  - 0,4
  - 0,5
  - 0,6
  - 0,8

**Pembahasan:**

Jawaban: Tidak ada pilihan jawaban yang tepat.

$$2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$$

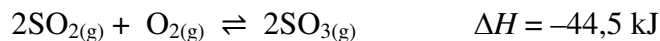
m	0,6 mol	-	-
b	0,4 mol	0,4 mol	0,15 mol
s	0,2 mol	0,4 mol	0,15 mol

$$\alpha \text{SO}_3 = \frac{\text{jumlah mol terurai}}{\text{jumlah mol mula-mula}}$$

$$= \frac{0,4 \text{ mol}}{0,6 \text{ mol}}$$

$$= 0,6667$$

18. Pembuatan gas  $\text{SO}_3$  menurut proses kontak sesuai dengan reaksi:



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

- memperbesar volum
- menurunkan temperatur
- memperkecil tekanan
- mengubah katalis  $\text{V}_2\text{O}_5$
- mengurangi  $\text{SO}_2$

**Pembahasan:**

Jawaban: B

Jika temperatur diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah eksoterm (dalam hal ini ke kanan) sehingga hasil gas  $\text{SO}_3$  dapat diperbesar.

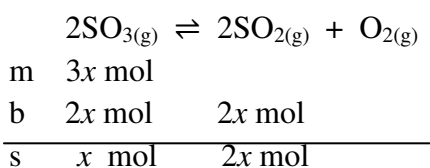
19. Gas  $\text{NO}_2$  terurai menurut reaksi  $2\text{SO}_{3(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$ . Pada kesetimbangan, perbandingan tekanan parsial gas  $\text{SO}_2$  dan gas  $\text{SO}_3$  adalah 2 : 1. Derajat disosiasinya adalah ....

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{3}$



**Pembahasan:**

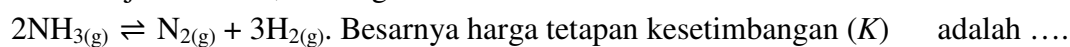
Jawaban: B



$$\alpha = \frac{2x}{3x}$$

$$= \frac{2}{3}$$

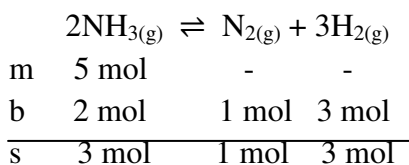
20. Dalam bejana 3 Liter, 5 mol gas amonia terurai sebesar 40 % menurut reaksi:



- A.  $\frac{1}{6}$
- B.  $\frac{1}{5}$
- C.  $\frac{1}{4}$
- D.  $\frac{1}{3}$
- E.  $\frac{1}{2}$

**Pembahasan:**

Jawaban: D.



$$[\text{NH}_3] = \frac{3 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 1 \text{ M}$$

$$[\text{N}_2] = \frac{1 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = \frac{1}{3} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{3 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 1 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}$$

$$= \frac{\left(\frac{1}{3}\right)(1)^3}{(1)^2}$$

$$= \frac{1}{3}$$

21. Untuk kesetimbangan:  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$  pada suhu 200 K harga  $K_p = 1,9 \times 10^{-6}$  atm dan pada suhu 300 K harga  $K_p = 5,1 \times 10^{-1}$  atm, maka pernyataan yang benar untuk kesetimbangan di atas yaitu ....

- A. reaksi ke kanan endoterm
- B. reaksi ke kiri endoterm
- C. kenaikan suhu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri
- D. kenaikan suhu menyebabkan konsentrasi NO<sub>2</sub> berkurang
- E. kenaikan suhu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan

**Pembahasan:**

Jawaban: a dan e.

Kenaikan suhu menyebabkan harga  $K_p$  meningkat. Jika harga  $K_p$  meningkat, berarti kesetimbangan reaksi bergeser ke kanan. Jika dengan kenaikan suhu kesetimbangan bergeser ke kanan, maka dapat disimpulkan bahwa reaksi ke kanan adalah reaksi endoterm.

22. Gas NO<sub>2</sub> terurai menurut reaksi:  $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$ . Saat tercapai kesetimbangan, perbandingan tekanan parsial NO<sub>2</sub> dengan NO adalah 1 : 2, maka derajat disosiasi NO<sub>2</sub> adalah ....

- A.  $\frac{1}{4}$
- B.  $\frac{1}{3}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D.  $\frac{2}{3}$
- E.  $\frac{3}{4}$

**Pembahasan:**

Jawaban: d.

Saat tercapai kesetimbangan ...

$$\frac{P_{NO_2}}{P_{NO}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\frac{\text{mol } NO_2}{\text{mol total}} \times P_{total}}{\frac{\text{mol } NO}{\text{mol total}} \times P_{total}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{mol } NO_2}{\text{mol } NO} = \frac{1}{2}$$

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$$

m	3x mol	-	-
b	2x mol	2x mol	2x mol
s	x mol	2x mol	2x mol

$$\alpha = \frac{\text{mol zat terurai}}{\text{mol zat mula - mula}}$$

$$= \frac{2x \text{ mol}}{3x \text{ mol}}$$

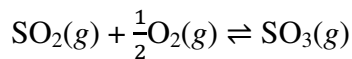
$$= \frac{2}{3}$$

23. Pada kesetimbangan:  $\text{SO}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_3(g)$ , harga tetapan kesetimbangannya  $K_1$ .  
 Pada suhu yang sama, harga tetapan kesetimbangan untuk reaksi:  
 $2\text{SO}_3(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$  adalah ....

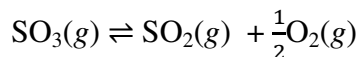
- A.  $\left[\frac{1}{K_1}\right]^2$   
 B.  $\sqrt{\frac{1}{K_1}}$   
 C.  $K_1^2$   
 D.  $\sqrt{K_1}$   
 E. tetap

**Pembahasan:**

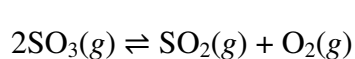
Jawaban: a.



$$K = K_1$$



$$K = \frac{1}{K_1} \quad (\text{reaksi dibalik})$$



$$K = \left[\frac{1}{K_1}\right]^2 \quad (\text{reaksi dikali 2})$$

24. Pada reaksi kesetimbangan:  $3A + B \rightleftharpoons A_3B$ , jika mula-mula ada 1 mol/Liter zat A dan dalam kesetimbangan tinggal 0, maka konsentrasi  $A_3B$  dalam kesetimbangan adalah ....
- A. 0,1 mol/Liter  
 B. 0,2 mol/Liter  
 C. 0,4 mol/Liter  
 D. 0,5 mol/Liter  
 E. 0,6 mol/Liter

**Pembahasan:**

Jawaban: tidak ada pilihan jawaban yang tepat.



m 1 M

b 1 M                       $\frac{1}{3}$  M

s 0                               $\frac{1}{3}$  M

$$[A_3B] = \frac{1}{3} \text{ mol/L}$$

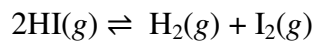
$$= 0,3333 \text{ mol/L}$$

25. Diketahui reaksi kesetimbangan:  $2\text{HI}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{I}_2(g)$ . Jika 1 mol gas HI dimasukkan ke dalam wadah sebesar satu Liter dan dipanaskan pada suhu tertentu terbentuk 0,2 mol gas  $\text{I}_2$ , maka harga tetapan kesetimbangan  $K_c$  adalah ....

- A.  $\frac{1}{2}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C.  $\frac{1}{5}$
- D.  $\frac{1}{8}$
- E.  $\frac{1}{9}$

**Pembahasan:**

Jawaban: e.



m	1 mol	-	-
b	0,4 mol	0,2 mol	0,2 mol
s	0,6 mol	0,2 mol	0,2 mol

$$\begin{aligned}
 K_c &= \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} \\
 &= \frac{\left(\frac{0,2}{1}\right) \left(\frac{0,2}{1}\right)}{\left(\frac{0,6}{1}\right)^2} \\
 &= \frac{0,04}{0,36} \\
 &= \frac{1}{9}
 \end{aligned}$$

26. Pada pemanasan 1 mol gas  $\text{SO}_3$  dalam ruang yang volumenya 5 Liter diperoleh gas  $\text{O}_2$  sebanyak 0,25 mol. Pada keadaan tersebut, tetapan kesetimbangan  $K_c$  adalah ....

- A. 0,01
- B. 0,02
- C. 0,03
- D. 0,05
- E. 0,25

**Pembahasan:**

Jawaban: d.



m	1 mol	-	-
b	0,5 mol	0,5 mol	0,25 mol
s	0,5 mol	0,5 mol	0,25 mol

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\left(\frac{0,5}{5}\right)^2 \left(\frac{0,25}{5}\right)}{\left(\frac{0,5}{5}\right)^2} \\
 &= 0,05
 \end{aligned}$$

27. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi kesetimbangan:

$\text{X}_2(g) + \text{Y}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{XY}(g)$  pada suhu tertentu adalah  $\frac{1}{4}$ . Bila pada suhu tetap volum diubah menjadi dua kali volum asal, maka tetapan kesetimbangan adalah ....

- a.  $\frac{1}{4}$
- b.  $\frac{1}{2}$
- c. 1
- d. 2
- e. 4

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Selama suhu tetap, harga  $K_c$  juga akan tetap.

28.  $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ . Bila 1 mol CO dan 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  direaksikan sampai terjadi kesetimbangan dan pada saat tersebut masih tersisa 0,2 mol CO, maka harga tetapan kesetimbangan  $K_c$  adalah ....

- A. 4
- B. 9
- C. 16
- D. 20
- E. 25

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

	$\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$			
m	1 mol	1 mol	-	-
b	0,8 mol	0,8 mol	0,8 mol	0,8 mol
s	0,2 mol	0,2 mol	0,8 mol	0,8 mol

$$\begin{aligned}
 K_c &= \frac{[\text{CO}_2] [\text{H}_2]}{[\text{CO}] [\text{H}_2\text{O}]} \\
 &= \frac{(0,8) (0,8)}{(0,2) (0,2)} \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

29. Perhatikan reaksi kesetimbangan:  $2\text{X}(g) + \text{Y}(g) \rightleftharpoons 3\text{P}(g) + \text{Q}(g)$ . Jika dalam satu ruangan hampa dimasukkan zat X dan Y dengan jumlah mol yang sama, maka bila tercapai kesetimbangan akan selalu berlaku ....

- A.  $[\text{Y}] = [\text{Q}]$
- B.  $[\text{X}] < [\text{Y}]$
- C.  $[\text{Y}] = [\text{X}]$
- D.  $[\text{Y}] < [\text{X}]$
- E.  $[\text{X}] + [\text{Y}] > [\text{P}] + [\text{Q}]$

**Pembahasan:**

Jawaban: b.

Misal: jumlah mol yang sama tersebut adalah 4 mol.

	$2\text{X}(g) + \text{Y}(g) \rightleftharpoons 3\text{P}(g) + \text{Q}(g)$			
m	4 mol	4 mol	-	-

$$\frac{b \quad 2x \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad 3x \text{ mol} \quad x \text{ mol}}{s \quad (4-2x) \quad (4-x) \quad 3x \text{ mol} \quad x \text{ mol}}$$

Pada saat setimbang:

$$\text{mol Y} = 4 - x$$

$$\text{mol X} = 4 - 2x$$

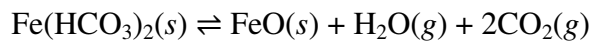
$$= (4 - x) - x$$

$$= \text{mol Y} - x$$

berarti, mol X < mol Y

$$[X] < [Y]$$

30. Pada suhu tinggi, besi(II) hidrogen karbonat terurai sesuai dengan reaksi:



Jika kesetimbangan tercapai pada tekanan total 1,5 atm, maka tetapan kesetimbangan,  $K_p$ , dalam  $\text{atm}^3$  adalah ....

- A. 0,5
- B. 1,0
- C. 1,5
- D. 2,0
- E. 2,5

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

$$\begin{aligned} P_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{1}{3} \times 1,5 \text{ atm} \\ &= 0,5 \text{ atm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{CO}_2} &= \frac{2}{3} \times 1,5 \text{ atm} \\ &= 1,0 \text{ atm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_p &= (P_{\text{H}_2\text{O}})(P_{\text{CO}_2})^2 \\ &= (0,5 \text{ atm})(1,0 \text{ atm})^2 \\ &= 0,5 \text{ atm}^3 \end{aligned}$$

31. Harga  $K_p$  untuk tetapan kesetimbangan:  $2\text{X}(g) \rightleftharpoons 3\text{Y}(g)$  pada suhu tertentu adalah  $\frac{1}{8}$ . Jika dalam kesetimbangan tekanan parsial X adalah 8 atm, maka tekanan parsial Y adalah ....

- A.  $\frac{1}{8}$  atm
- B. 1 atm
- C. 2 atm
- D. 6 atm
- E. 8 atm

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

$$\begin{aligned} K_p &= \frac{(P_Y)^3}{(P_X)^2} \\ \frac{1}{8} &= \frac{(P_Y)^3}{(8)^2} \end{aligned}$$

$$(P_Y)^3 = 8$$

$$P_Y = 2 \text{ atm}$$

32. Perhatikan reaksi kesetimbangan:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ . Jika  $\text{N}_2\text{O}_4$  dibiarkan mencapai kesetimbangan pada suhu tertentu dan ternyata bahwa dalam keadaan ini jumlah mol  $\text{N}_2\text{O}_4$  sama dengan jumlah mol  $\text{NO}_2$ , maka derajat disosiasi  $\text{N}_2\text{O}_4$  adalah ....

A.  $\frac{1}{4}$

B.  $\frac{1}{3}$

C.  $\frac{1}{2}$

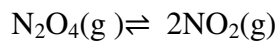
D.  $\frac{2}{3}$

E.  $\frac{3}{4}$

**Pembahasan:**

Jawaban: B.

Misalkan, pada keadaan setimbang mol  $\text{N}_2\text{O}_4 = \text{mol NO}_2 = x \text{ mol}$



m  $x + \frac{1}{2}x = 1,5x$  -

b  $\frac{1}{2}x$   $x$

---

s  $x$   $x$

$$\alpha = \frac{\text{jumlah mol zat terurai}}{\text{jumlah mol zat mula-mula}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}x}{1,5x}$$

$$= \frac{1}{3}$$

33. Reaksi kesetimbangan  $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}$  mempunyai tetapan kesetimbangan  $K_c = 2$ . Bila 3 mol A dan  $x$  mol B dilarutkan dalam suatu pelarut tertentu sehingga diperoleh larutan yang volumenya 2 Liter, maka setelah tercapai kesetimbangan akan terbentuk  $\text{A}_2\text{B}$  sebanyak 1 mol. Maka  $x$  adalah ....

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

E. 6

**Pembahasan:**

Jawaban: B.



m 3 mol  $x$  mol -

b 2 mol 1 mol 1 mol

---

s 1 mol  $(x - 1)$  1 mol

$$K_c = \frac{[A_2B]}{[A]^2 [B]}$$

$$2 = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{x-1}{2}\right)}$$

$$2 = \frac{1}{0,5 \cdot \left(\frac{x-1}{2}\right)}$$

$$2 = \frac{1}{\frac{0,5x-0,5}{2}}$$

$$2 = \frac{2}{0,5x-0,5}$$

$$0,5x - 0,5 = 1$$

$$0,5x = 1,5$$

$$x = 3$$

34. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi kesetimbangan:

$2A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$  pada suhu tertentu adalah 4. Bila pada suhu tetap volum diubah menjadi setengah kali volum semula, maka tetapan kesetimbangan adalah ....

- A.  $\frac{1}{4}$
- B. 2
- C. 4
- D. 8
- E. 16

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

Selama suhu tetap, harga  $K_c$  juga akan tetap.

35. Diketahui reaksi kesetimbangan:  $2A + B \rightleftharpoons A_2B$ . Pada kondisi awal di dalam bejana satu Liter terdapat 2 mol A dan 2 mol B. Jika dalam kesetimbangan terdapat 0,5 mol A, maka tetapan kesetimbangannya adalah ....

- A. 4,0
- B. 2,4
- C. 2,0
- D. 1,2
- E. 0,5

**Pembahasan:**

Jawaban: B.

	$2A + B$	$\rightleftharpoons$	$A_2B$
m	2    2		
b	1,5   0,75		0,75
s	0,5   1,25		0,75



$$K_c = \frac{[A_2][B]}{[A]^2 [B]} = \frac{\left(\frac{0,75}{1}\right)}{\left(\frac{0,5}{1}\right)^2 \left(\frac{1,25}{1}\right)} = 2,4$$

36. Pada reaksi kesetimbangan:  $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ , jika  $\text{NaHCO}_3$  dipanaskan dalam ruang hampa pada suhu tertentu, ternyata tekanan total diperoleh dalam sistem adalah  $P$  atmosfer. Maka tetapan kesetimbangan  $K_p$  bagi reaksi ini adalah ....

- A.  $K_p = P$
- B.  $K_p = 2P$
- C.  $K_p = \frac{1}{4}P^2$
- D.  $K_p = P$
- E.  $K_p = \frac{1}{2}P^2$

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

$$K_p = (P_{\text{H}_2\text{O}}) (P_{\text{CO}_2}) \rightarrow K_p = \left(\frac{P}{2}\right) \left(\frac{P}{2}\right) = \frac{P^2}{4}$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} \times P = \frac{P}{2}$$

$$P_{\text{CO}_2} = P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{P}{2}$$

37. Harga  $K_p$  untuk reaksi kesetimbangan:  $3\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Y}(\text{g})$  pada suhu tertentu  $3 \text{ atm}^{-1}$ . Jika dalam kesetimbangan tekanan parsial  $\text{Y} = 9 \text{ atm}$ , maka tekanan parsial  $\text{X}$  adalah ....

- A.  $\frac{1}{9} \text{ atm}$
- B.  $\frac{1}{3} \text{ atm}$
- C.  $3 \text{ atm}$
- D.  $9 \text{ atm}$
- E.  $27 \text{ atm}$

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

$$K_p = \frac{[P \text{ Y}]^2}{[P \text{ X}]^3}$$

$$3 = \frac{[9]^2}{[P \text{ X}]^3}$$

$$(P_x)^3 = \frac{81}{3}$$

$$(P_x)^3 = 27$$

$$P_x = \sqrt[3]{27}$$

$$P_x = 3$$

38. Suatu campuran gas yang terdiri atas  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ , dan  $\text{O}_2$  berada dalam kesetimbangan pada suhu tertentu. Campuran gas ini kemudian dimampatkan pada suhu tetap. Pada pemampatan ini ....

- A. jumlah mol SO<sub>3</sub> bertambah
- B. jumlah mol SO<sub>2</sub> bertambah
- C. jumlah mol O<sub>2</sub> bertambah
- D. jumlah mol SO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> bertambah
- E. tidak terjadi perubahan jumlah mol total zat-zat dalam sistem

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Reaksi:  $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  atau  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ .

Jika tekanan diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih kecil. Karena itu, jumlah mol SO<sub>3</sub> bertambah.

39. Pada reaksi kesetimbangan:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ , jika sejumlah N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dibiarkan mencapai kesetimbangan pada suhu tertentu dan pada saat setimbang perbandingan mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> : mol NO<sub>2</sub> = 1 : 3, maka derajat disosiasi N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> adalah ....

- A.  $\frac{1}{3}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C.  $\frac{3}{4}$
- D.  $\frac{2}{5}$
- E.  $\frac{3}{5}$

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$	
m	$\frac{5}{2}x$	-
b	$\frac{3}{2}x$	3x
s	x	3x

$$\alpha = \frac{\frac{3}{2}x}{\frac{5}{2}x} = \frac{3}{5}$$

40. Suatu kesetimbangan dikatakan dinamis, apabila dalam keadaan setimbang ....
- A. reaksi berjalan ke dua arah dan bersifat mikroskopis
  - B. ada perubahan dari kiri ke kanan tetapi jumlahnya setimbang
  - C. reaksi dari kiri selalu sama dengan reaksi dari kanan
  - D. perubahan kesetimbangan dari kiri dan kanan yang berlangsung terus-menerus
  - E. reaksi berlangsung terus-menerus bersifat makroskopis

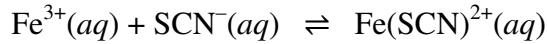
**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Untuk suatu reaksi bolak-balik, keadaan setimbang dicapai saat tidak ada lagi perubahan (secara makroskopis) yang dapat diamati atau diukur dari reaksi tersebut. Namun, secara

mikroskopis (pada tingkat molekul), ternyata reaksi tetap berlangsung, baik itu reaksi maju maupun reaksi balik (dua arah).

41. Larutan  $\text{FeCl}_3$  bereaksi dengan larutan  $\text{KSCN}$  membentuk ion  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  yang berwarna merah menurut persamaan:



Apabila pada suhu tetap pada sistem itu ditambah air, maka ....

- A. kesetimbangan akan bergeser ke kanan, warna makin merah dan harga  $K$  bertambah
- B. kesetimbangan bergeser ke kiri, warna makin merah dan harga  $K$  berkurang
- C. kesetimbangan bergeser ke kiri, warna luntur dan harga  $K$  berkurang
- D. kesetimbangan bergeser ke kiri, warna luntur, tetapi harga  $K$  tetap
- E. kesetimbangan tidak bergeser

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Menambahkan air berarti memperbesar volum, yang menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar (dalam hal ini ke kiri). Lunturnya warna ion  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  disebabkan oleh jumlahnya yang berkurang. Mengenai tetapnya harga  $K$  dikarenakan reaksi terjadi pada suhu tetap, sehingga harganya tidak berubah.

42. Di antara persamaan reaksi kesetimbangan di bawah ini, kesetimbangan yang bergeser ke kanan jika tekanan diperbesar adalah ....

- A.  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
- B.  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
- C.  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- D.  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
- E.  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g})$

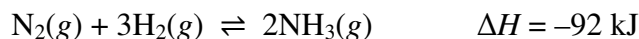
**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Tekanan diperbesar  $\rightarrow$  kesetimbangan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih kecil (hanya untuk fase gas).

- Reaksi a: Kesetimbangan tidak bergeser
- Reaksi b: Kesetimbangan bergeser ke kiri
- Reaksi c: Kesetimbangan bergeser ke kiri
- Reaksi d: Kesetimbangan bergeser ke kanan
- Reaksi e: Kesetimbangan tidak bergeser

43. Pada reaksi kesetimbangan berikut,



jika suhu diturunkan, maka ....

- A.  $\text{NH}_3$  akan bertambah
- B.  $\text{NH}_3$  akan berkurang
- C.  $\text{N}_2$  akan bertambah
- D.  $\text{H}_2$  akan bertambah

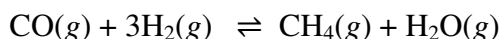
E.  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  akan bertambah

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Untuk suatu reaksi eksoterm, jika suhu diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah produk. Dalam hal ini,  $\text{NH}_3$  akan bertambah.

44. Untuk reaksi kesetimbangan berikut,



bila pada suhu tetap volum sistem diperkecil maka ....

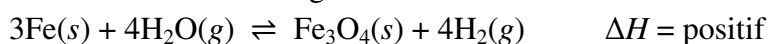
- A. kesetimbangan bergeser ke kanan dan harga  $K$  semakin besar
- B. kesetimbangan bergeser ke kiri dan harga  $K$  semakin kecil
- C. kesetimbangan bergeser ke kanan dan harga  $K$  semakin kecil
- D. kesetimbangan bergeser ke kiri dan harga  $K$  semakin besar
- E. kesetimbangan bergeser ke kanan dan harga  $K$  tetap

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Jika pada suhu tetap volum sistem diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisiennya lebih kecil. Sementara itu, karena suhu sistem tetap, maka harga  $K_c$ -nya juga tetap.

45. Pada reaksi kesetimbangan:



kesetimbangan akan bergeser ke kanan apabila ....

- A. Pada suhu tetap ditambah serbuk besi
- B. pada suhu tetap ditambah suatu katalis
- C. pada suhu tetap tekanan diperbesar dengan memperkecil volum
- D. pada volum tetap suhu dinaikkan
- E. pada volum tetap suhu diturunkan

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Pada suhu tetap, penambahan serbuk besi tidak mempengaruhi kesetimbangan. Hal ini karena serbuk besi merupakan padatan. Penambahan katalis pun tidak mempengaruhi kesetimbangan karena katalis hanya membantu mempercepat tercapainya kesetimbangan, tidak mengubah komposisi kesetimbangan. Sementara itu, adanya pembesaran tekanan juga tidak mempengaruhi kesetimbangan karena jumlah koefisien di kedua ruas (ruas kiri dan kanan) adalah sama. Lain halnya jika pada volum tetap dilakukan kenaikan suhu. Karena reaksi endoterm, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah endoterm (ke kanan). Namun jika suhu diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang lainnya (ke kiri).

46. Pada reaksi kesetimbangan  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ , kesetimbangan akan lebih cepat tercapai apabila ....

- A. zat A ditambah
- B. tekanan diperbesar

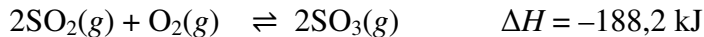
- C. volum diperbesar
- D. digunakan katalis
- E. suhu dinaikkan

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Katalis tidak dapat menggeser kesetimbangan. Fungsinya hanya untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan.

47. Reaksi penting pada pembuatan asam sulfat menurut proses kontak ialah



Agar diperoleh hasil optimum, maka faktor yang dapat diubah adalah ....

- A. menambah katalis dan menurunkan suhu
- B. menaikkan suhu dan tekanan reaksi
- C. menurunkan tekanan dan menambah suhu
- D. menaikkan tekanan dan menurunkan suhu
- E. memperbesar volum dan menambah suhu

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Katalis tidak begitu penting untuk reaksi yang memerlukan suhu rendah seperti pada reaksi ini. Memperbesar volum artinya memperkecil tekanan. Jika tekanan diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar. Untuk reaksi ini, kesetimbangan akan bergeser ke kiri. Ini tidak akan memberikan hasil yang optimum pada pembuatan asam sulfat (menurut proses kontak). Karena itu, cara paling baik untuk mengoptimalkan hasil produksi adalah dengan menaikkan tekanan dan menurunkan suhu. Turunnya suhu menggeser kesetimbangan ke arah eksoterm (ke kanan untuk reaksi ini).

48. Ke dalam ruangan tertutup dimasukkan 1 mol gas A dan 1 mol gas B. Setelah bereaksi menurut persamaan  $2A + 3B \rightleftharpoons A_2B_3$  dan dicapai kesetimbangan, masih terdapat 0,25 mol gas B. Kalau volum ruang  $1 \text{ dm}^3$ , maka tetapan kesetimbangan reaksi tersebut ialah ....

- A. 16
- B. 32
- C. 64
- D. 72
- E. 80

**Pembahasan:**

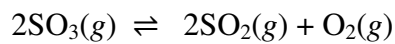
Jawaban: c.

$2A$	$+ 3B$	$\rightleftharpoons$	$A_2B_3$
m 1 mol	1 mol		-
b 0,5 mol	0,75 mol		0,25 mol
s 0,5 mol	0,25 mol		0,25 mol

Volum ruang =  $1 \text{ dm}^3$

$$\begin{aligned}
 K_c &= \frac{[A_2 B_3]}{[A]^2 [B]^3} \\
 &= \frac{0,25}{(0,5)^2 (0,25)^3} \\
 &= \frac{1}{(0,25)^3} \\
 &= 64
 \end{aligned}$$

49. Pada suhu tertentu dalam ruang 10 Liter terdapat kesetimbangan dari reaksi:



Bila 80 gram  $\text{SO}_3$  ( $A_r \text{ S} = 32; \text{ O} = 16$ ) dipanaskan hingga keadaan setimbang tercapai, pada suhu itu ternyata perbandingan mol  $\text{SO}_3 : \text{O}_2 = 2 : 1$ . Tetapan kesetimbangan dari reaksi ini adalah ....

- A. 25
- B. 2,5
- C. 0,4
- D. 0,04
- E. 0,025

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

$$\begin{aligned}
 \text{mol SO}_3 \text{ mula-mula} &= \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} \\
 &= \frac{80 \text{ gram}}{80 \text{ gram mol}^{-1}} \\
 &= 1 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

	$2\text{SO}_3(g)$	$\rightleftharpoons$	$2\text{SO}_2(g)$	$+$	$\text{O}_2(g)$
m	1 mol		-		-
b	2x		2x		x
s	2x		2x		x

$$\begin{aligned}
 1 - 2x &= 2x \\
 4x &= 1 \\
 x &= \frac{1}{4} \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

Volum ruang = 10 Liter

$$\begin{aligned}
 [\text{SO}_3] &= \frac{2x \text{ mol}}{10 \text{ L}} & [\text{SO}_2] &= [\text{SO}_3] & [\text{O}_2] &= \frac{x \text{ mol}}{10 \text{ L}} \\
 &= \frac{2(0,25) \text{ mol}}{10 \text{ L}} & &= 0,05 \text{ M} & &= \frac{0,25 \text{ mol}}{10 \text{ L}} \\
 &= 0,05 \text{ M} & & & &= 0,025 \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_c &= \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2} \\
 &= \frac{(0,05)^2 (0,025)}{(0,05)^2} \\
 &= 0,025
 \end{aligned}$$

50. Reaksi kesetimbangan  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  mempunyai harga tetapan kesetimbangan ( $K_c$ ) sebesar 69 pada  $340^\circ C$ . Pada suhu yang sama, nilai  $K_p$  reaksi itu adalah .... ( $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

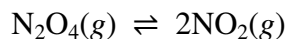
- A. 5,66
- B. 69
- C. 1.923,72
- D. 3468,3
- E. 23460

**Pembahasan:**

Jawaban: B.

$$\begin{aligned}
 K_p &= K_c (RT)^{\Delta n} \rightarrow \Delta n = 0 \\
 K_p &= K_c \\
 &= 69
 \end{aligned}$$

51. Sebanyak 1 mol  $N_2O_4$  dipanaskan dalam suatu ruangan sehingga 50% terurai membentuk  $NO_2(g)$ . Jika tekanan total campuran gas adalah 6 atm, maka harga  $K_p$  reaksi:



pada suhu ini adalah ....

- A.  $\frac{1}{8}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C. 1
- D. 8
- E. 16

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

	$N_2O_4(g)$	$\rightleftharpoons$	$2NO_2(g)$
m	1 mol		-
b	0,5 mol		1 mol
s	0,5 mol		1 mol

$$\begin{aligned}
 P_{N_2O_4} &= \frac{0,5 \text{ mol}}{1,5 \text{ mol}} \times 6 \text{ atm} \\
 &= 2 \text{ atm}
 \end{aligned}$$

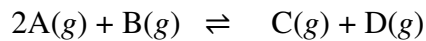
$$\begin{aligned}
 P_{NO_2} &= \frac{1 \text{ mol}}{1,5 \text{ mol}} \times 6 \text{ atm} \\
 &= 4 \text{ atm}
 \end{aligned}$$

$$K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{(P_{N_2O_4})}$$

$$= \frac{(4)^2}{2}$$

$$= 8$$

52. Tetapan kesetimbangan untuk reaksi kesetimbangan,



pada suhu tertentu adalah  $K_c = 4$ . Bila pada suhu tetap volum diubah menjadi setengah kali volum asal, maka tetapan kesetimbangan adalah ....

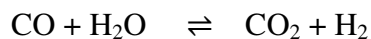
- A.  $\frac{1}{2}$
- B. 4
- C. 8
- D. 16

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

Harga  $K_c$  tetap selama suhu reaksi tetap.

53. Pada suhu tertentu, tetapan kesetimbangan untuk reaksi:

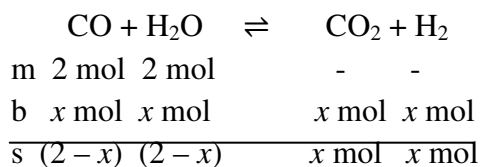


adalah  $K_c = 4$ . Suatu campuran yang terdiri atas 2 mol CO dan 2 mol  $H_2O$  direaksikan dalam volum  $V$  sehingga tercapai kesetimbangan pada suhu itu. Berapa mol uap air terdapat dalam kesetimbangan?

- A.  $\frac{4}{3}$
- B.  $\frac{3}{4}$
- C.  $\frac{1}{3}$
- D. 2
- E.  $\frac{2}{3}$

**Pembahasan:**

Jawaban: E.



$$\frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} = K_c \rightarrow \text{Volum} = V$$

$$\frac{(\text{mol } CO_2)(\text{mol } H_2)}{(\text{mol } CO)(\text{mol } H_2O)} = K_c$$



$$\frac{(x)(x)}{(2-x)(2-x)} = 4$$

$$\frac{x^2}{4-4x+x^2} = 4$$

$$x^2 = 4x^2 - 16x + 16$$

$$3x^2 - 16x + 16 = 0$$

$$(3x - 4)(x - 4) = 0$$

$$x = \frac{4}{3} \quad \boxed{x = 4}$$

↓

TM

$$\text{Mol uap air dalam kesetimbangan} = 2 - x$$

$$= 2 - \frac{4}{3}$$

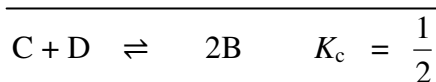
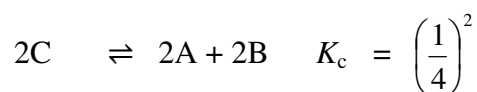
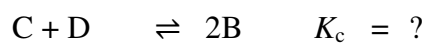
$$= \frac{2}{3}$$

54. Jika tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $A + B \rightleftharpoons C$  dan untuk reaksi  $2A + D \rightleftharpoons C$  berturut-turut ialah 4 dan 8, maka tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $C + D \rightleftharpoons 2B$  adalah ....

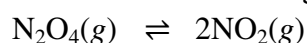
- A.  $\frac{1}{2}$
- B. 2
- C. 8
- D. 12
- E. 24

**Pembahasan:**

Jawaban: A.



55. Perhatikan kesetimbangan:



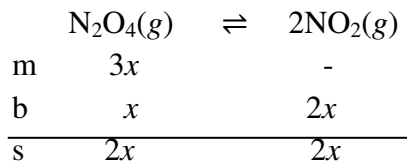
Jika  $N_2O_4$  dibiarkan mencapai kesetimbangan pada suhu tertentu, dan ternyata bahwa dalam keadaan ini jumlah mol  $N_2O_4$  sama dengan jumlah mol  $NO_2$ , maka persen  $N_2O_4$  yang terurai adalah ....

- A.  $\frac{1}{4}$

- B.  $\frac{1}{3}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D.  $\frac{2}{3}$
- E.  $\frac{3}{4}$

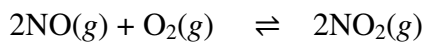
**Pembahasan:**

Jawaban: B.



$$\begin{aligned} \% N_2O_4 \text{ yang terurai} &= \frac{x \text{ mol}}{3x \text{ mol}} \\ &= \frac{1}{3} \end{aligned}$$

56. Pada suhu tertentu, tetapan kesetimbangan reaksi

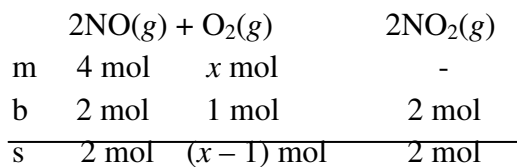


ialah  $K_c = \frac{1}{4}$ . mol  $O_2$  harus dicampurkan dengan 4 mol NO dalam 1 dm<sup>3</sup> untuk menghasilkan 2 mol  $NO_2$  dalam kesetimbangan adalah....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

**Pembahasan:**

Jawaban: e.



$$\frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} = K_c \rightarrow \text{Volum} = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

$$\frac{(\text{mol } NO_2)^2}{(\text{mol } NO)^2 (\text{mol } O_2)} = K_c$$

$$\frac{(2)^2}{(2)^2 (x-1)} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{x-1} = \frac{1}{4}$$

$$x-1 = 4$$

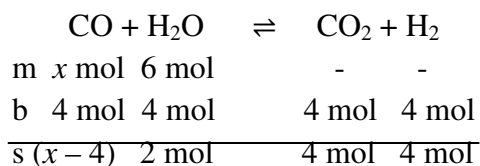
$$x = 5$$

57. Pada reaksi kesetimbangan dari  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$  harga  $K = 0,80$ . Untuk menghasilkan 4 mol  $\text{H}_2$  per Liter dari 6 mol  $\text{H}_2\text{O}$  per Liter, jumlah gas  $\text{CO}$  yang harus ditambahkan adalah ....

- A. 20 mol  $\text{L}^{-1}$
- B. 16 mol  $\text{L}^{-1}$
- C. 14 mol  $\text{L}^{-1}$
- D. 12 mol  $\text{L}^{-1}$
- E. 10 mol  $\text{L}^{-1}$

**Pembahasan:**

Jawaban: C.



$$\frac{[\text{H}_2][\text{CO}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = K_c \rightarrow \text{per Liter}$$

$$\frac{(\text{mol H}_2)(\text{mol CO}_2)}{(\text{mol CO})(\text{mol H}_2\text{O})} = K_c$$

$$\frac{(4)(4)}{(x-4)(2)} = 0,80$$

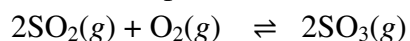
$$\frac{8}{(x-4)} = 0,80$$

$$0,80x - 3,2 = 8$$

$$0,80x = 11,2$$

$$x = 14$$

58. Sebanyak 20 mL oksigen dan 40 mL belerang dioksida direaksikan pada suhu dan tekanan tetap membentuk belerang trioksida menurut reaksi setimbang:



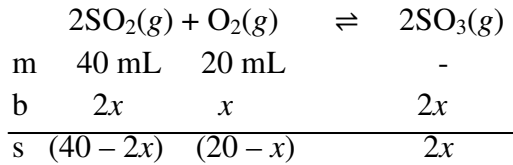
Bila volum akhir sistem adalah 45 mL, maka belerang trioksida yang terbentuk adalah ....

- A. 15 mL
- B. 20 mL
- C. 25 mL
- D. 30 mL

E. 45 mL

**Pembahasan:**

Jawaban: D.



$$40 - 2x + 20 - x + 2x = 45$$

$$60 - x = 45$$

$$x = 15 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Volum SO}_3 \text{ yang terbentuk} &= 2x \\ &= 2 (15 \text{ mL}) \\ &= 30 \text{ mL} \end{aligned}$$

59. Dibawah ini yang merupakan ciri-ciri reaksi kesetimbangan dinamis adalah...

- A. Konsentrasi pereaksi dan produk reaksi sama
- B. Laju reaksi kekanan sama dengan laju reaksi kekiri
- C. Konsentrasi zat-zat pereaksi dan produk reaksi harus berubah
- D. Reaksi berlangsung satu arah
- E. Jumlah mol pereaksi dan produk reaksi sama

Jawab : C

**Pembahasan :**

Kesetimbangan dinamis yaitu reaksi berlangsung secara terus-menerus tanpa henti, dengan konsentrasi zat terus berubah tergantung arah reaksi.

60. Pernyataan tentang tetapan kesetimbangan dibawah ini benar, *kecuali*...

- A. Menyatakan perbandingan komposisi pereaksi dan produk reaksi dalam keadaan setimbang
- B. Merupakan fungsi dari konsentrasai zat
- C. Dapat memberikan informasi tentang cepat tidaknya suatu reaksi
- D. Memberikan informasi tentang seberapa jauh reaksi telah berlangsung
- E. Dapat meramalkan apakah suatu reaksi telah berada dalam kondisi setimbang atau belum

Jawab: B

**Pembahasan:**

Tetapan kesetimbangan bukan fungsi dari konsentrasi zat, melainkan fungsi dari suhu.

61. Persamaan Kc untuk reaksi pemanasan batu kapur berikut adalah...



A.  $K = \frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]}$

B.  $K = [\text{CaO}][\text{CO}_2]$

- C.  $K = [\text{CO}_2]$
- D.  $K = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{Ca}][\text{CO}_2]}$
- E.  $K = [\text{CaCO}_3]$

Jawab : C

**Pembahasan :**



Harga Kc berada pada fasa gas (g) dan aqua (aq)

Maka,  $K_c = [\text{CO}_2]$

62. Reaksi gas  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$

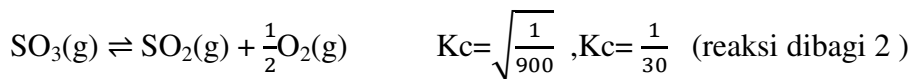
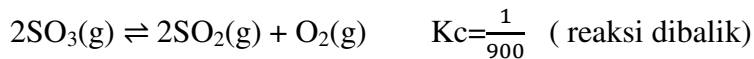
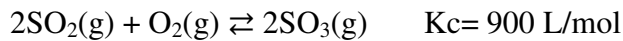
Mempunyai  $K_c = 900 \text{ L/mol}$  pada suhu  $530^\circ\text{C}$ . Maka nilai Kc untuk reaksi

$\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$  pada suhu yang sama adalah...

- A.  $\frac{1}{30}$
- B. 30
- C. 90
- D. 3
- E.  $\frac{1}{90}$

Jawab : A

**Pembahasan :**



Maka nilai Kc untuk reaksi  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$  adalah  $\frac{1}{30}$

63. Reaksi yang memiliki harga  $K_c = K_p$  adalah...

- A.  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
- B.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
- C.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- D.  $2\text{HBr}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l})$
- E.  $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

Jawab: C.

**Pembahasan:**

Jumlah koefisien reaksi pereaksi = Jumlah koefisien reaksi produk

64. Pada reaksi kesetimbangan:

$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ . Hal yang dapat dilakukan untuk memperbesar produk reaksi adalah...

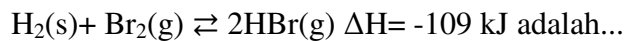
- A. Menurunkan konsentrasi pereaksi
- B. Menurunkan mol  $\text{H}_2\text{O}$
- C. Mengeluarkan  $\text{CH}_4$  dari sistem
- D. Menurunkan tekanan
- E. Meningkatkan tekanan

Jawab : D

**Pembahasan :**

Apabila tekanan diturunkan (volume diperkecil), reaksi akan bergeser ke arah jumlah mol yang lebih besar, berarti reaksi bergeser ke kanan. Akibatnya jumlah mol gas CO dan  $\text{H}_2$  bertambah.

65. Faktor yang tidak mempengaruhi kesetimbangan reaksi:



- A. Suhu dan tekanan
- B. Volume dan suhu
- C. Konsentrasi dan suhu
- D. Volume dan tekanan
- E. Konsentrasi dan tekanan

Jawab : D

**Pembahasan :**

Untuk reaksi kesetimbangan dengan jumlah mol gas diruas kiri dan ruas kanan sama, perubahan suhu / volume tidak menggeser kesetimbangan.

66. Pernyataan dibawah ini semua benar, *kecuali*...

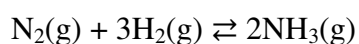
- A. Katalis tidak mempengaruhi kesetimbangan
- B. Katalis mempengaruhi seberapa cepat kesetimbangan reaksi akan tercapai
- C. Katalis dapat meningkatkan laju reaksi
- D. Katalis dapat menurunkan energi aktivasi reaksi
- E. Katalis dapat mempengaruhi jumlah produk reaksi yang terbentuk

Jawab : E

**Pembahasan:**

Katalis tidak mempengaruhi komposisi kesetimbangan.

67. Dari reaksi kesetimbangan :



Kesetimbangan akan bergeser ke kanan jika ...

- A. Tekanan dinaikkan

- B. Dilakukan pengenceran
- C. Konsentrasi N<sub>2</sub> diturunkan
- D. Konsentrasi NH<sub>3</sub> diturunkan
- E. Tekanan diturunkan

Jawab : A

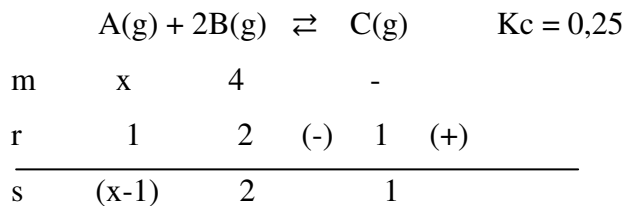
**Pembahasan :**

Jika tekanan diperbesar ( volume diperkecil ) , reaksi akan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih kecil.

68. Reaksi  $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g)$  memiliki  $K_c = 0,25$ . Berapa mol A dalam volume 5 liter yang dicampurkan pada 4 mol B untuk menghasilkan 1 mol C dalam kesetimbangan?
- A. 26
  - B. 23
  - C. 13
  - D. 9
  - E. 2

Jawab : A

**Pembahasan :**



$$K_c = \frac{\left(\frac{1}{5}\right)}{\left(\frac{x-1}{5}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^2}$$

$$0,25 = \frac{(0,2)}{\left(\frac{x-1}{5}\right) (0,16)}$$

$$\left(\frac{0,25x-0,25}{1,25}\right) \cdot (0,04) = 0,2$$

$$\frac{0,25x-0,25}{1,25} = 5$$

$$0,25x-0,25 = 6,25$$

$$0,25x = 6,25 + 0,25$$

$$x = 26$$

69. Suatu reaksi dikatakan setimbang apabila ....
- A. jumlah molekul di ruas kiri = jumlah molekul di ruas kanan
  - B. volum gas di ruas kiri = volum di ruas kanan
  - C. konsentrasi di ruas kiri = konsentrasi di ruas kanan
  - D. laju reaksi ke kanan = laju reaksi ke kiri
  - E. massa zat di ruas kanan = massa zat di ruas kiri

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Untuk suatu reaksi bolak-balik, jika laju reaksi ke kanan = laju reaksi ke kiri, maka jumlah masing-masing komponen yang terlibat dalam reaksi tersebut tidak berubah terhadap waktu. Artinya, reaksi telah setimbang.

70. Pada keadaan kesetimbangan, pernyataan berikut yang benar adalah ....
- A. Mol pereaksi yang berubah sama dengan mol zat yang terbentuk
  - B. Konsentrasi zat-zat dalam campuran reaksi tidak berubah
  - C. Laju reaksi maju lebih cepat daripada laju reaksi balik
  - D. Mol zat pereaksi (gas) sama dengan mol zat hasil reaksi (gas)
  - E. Reaksi telah berhenti

**Pembahasan:**

Jawaban: B.

pada keadaan setimbang, laju reaksi ke kanan = laju reaksi ke kiri sehingga jumlah masing-masing zat yang terlibat dalam reaksi tidak berubah terhadap waktu. Artinya, konsentrasi zat-zat dalam campuran reaksi tidak berubah.

71. Kesetimbangan  $A + B \rightleftharpoons 2AB$   $\Delta H = +a$  kkal.

Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ....

- A. jumlah molekul sebelum dan sesudah reaksi berbeda
- B. dipengaruhi oleh perubahan tekanan
- C. tidak dipengaruhi oleh perubahan suhu
- D. dipengaruhi oleh katalis
- E. tidak dipengaruhi oleh volum

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Jumlah molekul sebelum dan sesudah reaksi adalah sama. Karena jumlah koefisien reaksi pereaksi dan produk juga sama, berarti reaksi tidak dipengaruhi tekanan dan volum, tetapi dipengaruhi oleh perubahan suhu. Katalis tidak mempengaruhi kesetimbangan karena sifatnya hanya mempercepat tercapainya kesetimbangan (bukan mengubah komposisi kesetimbangan).

72.  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$   $\Delta H = x$  kJ. Jika diharapkan NO yang terbentuk banyak maka dilakukan hal berikut, *kecuali* ....
- A. suhu diturunkan
  - B. konsentrasi  $N_2$  diperbesar
  - C. NO yang terjadi segera diambil
  - D. konsentrasi  $O_2$  diperbesar
  - E. suhu dinaikkan

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

reaksi tersebut merupakan reaksi endoterm. Jika suhu sistem diturunkan, maka reaksi akan bergeser ke arah eksoterm (ke kiri). Akibatnya, jumlah NO yang terbentuk sedikit.



73. Reaksi homogen yang tidak dipengaruhi oleh perubahan volum adalah ....

- A.  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$
- B.  $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$
- C.  $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$
- D.  $2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
- E. b dan c benar

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Pada reaksi tersebut, jumlah koefisien reaksi pereaksi = jumlah koefisien reaksi produk sehingga tidak dipengaruhi oleh perubahan suhu.

74.  $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}_2$        $\Delta H = -x \text{ kJ}$

Setelah dilakukan tindakan terhadap sistem, ternyata  $\text{A}_2\text{B}_2$  makin banyak, berarti ....

- A. volum ruang diperbesar
- B. suhu dinaikkan
- C. konsentrasi  $\text{A}_2$  dikurangi
- D. konsentrasi  $\text{B}_2$  dikurangi
- E. ruangan dimampatkan

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Ruangan di mampatkan, berarti tekanan diperbesar, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih kecil.

75.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$      $\Delta H = -a \text{ kJ}$ . Reaksi setimbang pada suhu  $T_1$ . Jika suhu diubah menjadi  $T_2$  ternyata  $\text{NH}_4\text{Cl}$  makin berkurang, berarti ....

- A.  $T_1 = T_2$
- B.  $T_1 > T_2$
- C.  $T_1 < T_2$
- D.  $T_1 \neq T_2$
- E. Tidak dapat ditentukan dari informasi tersebut

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

Reaksi ini merupakan reaksi eksoterm yang mencapai kesetimbangan pada suhu  $T_1$ . Saat suhu diubah menjadi  $T_2$ , ternyata  $\text{NH}_4\text{Cl}$  makin berkurang. Berarti suhu reaksi dinaikkan dari  $T_1$  menjadi  $T_2$  ( $T_1 < T_2$ ).

76.  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{D}$      $\Delta H = (+a) \text{ kJ}$ . Agar dihasilkan C dan D yang banyak, maka harus dilakukan pada kondisi ....

- A. tekanan rendah, suhu tinggi
- B. tekanan tinggi, suhu rendah
- C. tekanan rendah, suhu rendah
- D. tekanan tinggi, suhu tinggi
- E. tekanan tinggi, suhu boleh rendah atau tinggi

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Tekanan rendah: menggeser kesetimbangan ke kanan karena jumlah koefisien reaksi produknya lebih besar.

Suhu tinggi: menggeser kesetimbangan ke kanan (ke arah endoterm).

77. Proses pembuatan asam sulfat pada reaksi  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$  digunakan katalis  $\text{V}_2\text{O}_5$ , fungsinya adalah ....
- A. memperbanyak terbentuknya  $\text{SO}_3$
  - B. mengurangi  $\text{SO}_3$
  - C. mengurangi pemakaian  $\text{SO}_2$
  - D. mempercepat tercapainya kesetimbangan
  - E. menggeser ke koefisien besar

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Katalis tidak mempengaruhi komposisi kesetimbangan, melainkan hanya membantu mempercepat tercapainya kesetimbangan.

78. Dalam pembuatan gas amonia pada proses Haber-Bosch, untuk memperoleh gas amonia yang maksimum, maka diperlukan kondisi sebagai berikut, *kecuali* ....
- A. gas  $\text{NH}_3$  yang terbentuk segera dipisahkan
  - B. tekanan diperbesar
  - C. konsentrasi  $\text{N}_2$  dan  $\text{H}_2$  diperbesar
  - D. adanya katalis
  - E. gas  $\text{NH}_3$  yang terbentuk dibiarkan

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Jika gas  $\text{NH}_3$  yang terbentuk dibiarkan, maka konsentrasinya akan semakin besar sehingga kesetimbangan akan bergeser ke kiri untuk tetap berada dalam keadaan setimbang.

79. Reaksi kesetimbangan di bawah ini yang menghasilkan lebih banyak produk reaksi jika volumenya diperkecil adalah ....
- A.  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
  - B.  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$
  - C.  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
  - D.  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
  - E.  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

Reaksi kesetimbangan yang menghasilkan lebih banyak produk reaksi jika volumenya diperkecil adalah reaksi yang jumlah koefisien produknya < jumlah koefisien pereaksinya.

80. Pembuatan asam sulfat menurut proses kontak, agar diperoleh hasil yang optimal dapat dilakukan dengan cara ....
- A. memperbesar tekanan dan memperkecil suhu
  - B. memperkecil tekanan dan memperbesar suhu
  - C. menambah jumlah konsentrasi  $\text{SO}_2$  dan  $\text{O}_2$
  - D. memperkecil jumlah konsentrasi  $\text{SO}_2$  dan  $\text{O}_2$
  - E. memperbesar volum dan memperbesar suhu

**Pembahasan:**

Jawaban: A.



Tekanan besar: menggeser kesetimbangan ke kanan karena jumlah koefisien reaksi produk < jumlah koefisien reaksi pereaksi.

Suhu rendah: menggeser kesetimbangan ke arah eksoterm (dalam hal ini ke kanan).

81. Reaksi  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$   $\Delta H = -x \text{ kJ}$ ,  $\text{SO}_3$  yang terurai semakin banyak jika ....
- A. ditambahkan lagi  $\text{SO}_2$
  - B. suhu dinaikkan
  - C. ruangan dimampatkan
  - D. tekanan diperkecil
  - E. konsentrasi  $\text{SO}_3$  dikurangi

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

Agar  $\text{SO}_3$  yang terurai semakin banyak, maka kesetimbangan reaksi harus bergeser ke kanan. Jika tekanan diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar (ke kanan).

82.  $\text{X} + 3\text{Y} \rightleftharpoons \text{XY}_3$ . Jika volum ruangan diubah dari 5 L menjadi 10 L, maka ....
- A. massa X dan Y makin kecil
  - B. massa X besar, Y makin kecil
  - C. massa  $\text{XY}_3$  makin kecil
  - D. massa  $\text{XY}_3$  makin besar
  - E. massa X besar, Y makin kecil

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

Karena kesetimbangan bergeser ke kiri (ke arah yang jumlah koefisien reaksinya lebih besar), sehingga massa  $\text{XY}_3$  makin kecil.

83. Di antara 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.  $C(s) + O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$   
 E.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Reaksi yang bergeser ke kanan jika tekanan diperbesar adalah reaksi yang jumlah yang koefisien reaksi lebih kecil.

84. Jika tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $2X + 2Y \rightleftharpoons 4Z$  adalah 0,04, tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $2Z \rightleftharpoons X + Y$  adalah ....

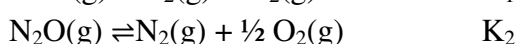
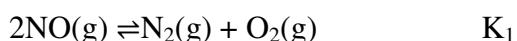
- A. 0,2  
 B. 0,5  
 C. 4  
 D. 5  
 E. 25

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

$2Z \rightleftharpoons X + Y \rightarrow$  reaksi dibalik dan dibagi 2, sehingga  $K = \sqrt{\frac{1}{0,04}} = 5$ .

85. Diketahui reaksi berikut.

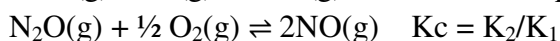
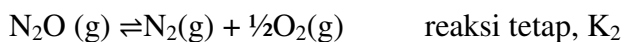


Tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $N_2O(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$  adalah ....

- A.  $K_1/K_2$   
 B.  $K_2/K_1$   
 C.  $K_2/K_1^2$   
 D.  $K_1 \times K_2$   
 E.  $K_1^2 \times K_2$

**Pembahasan:**

Jawaban: B.



86. Pada suhu  $T^\circ C$  dalam sebuah bejana V Liter terdapat kesetimbangan  $2X(g) \rightleftharpoons 3Y(g)$ . Harga  $K_p$  pada suhu tersebut adalah 0,5. Apabila harga  $P_x = 4$  atm, harga  $P_y$  pada suhu tersebut adalah ... atm.

- A. 1,3  
 B. 2,0  
 C. 5,0  
 D. 8,0  
 E. 32,0

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

$$K_p = \frac{(P_y)^3}{(P_x)^2}$$

$$(P_y)^3 = K_p (P_x)^2$$

$$P_y^3 = 0,5 \times (4)^2 = 8$$

$$P_y = \sqrt[3]{8}$$

$$= 2$$

87. Jika  $\text{COCl}_2$  0,5 M dipanaskan pada suhu  $450^\circ\text{C}$ , zat itu akan terurai menurut reaksi  $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  dan pada kesetimbangan tinggal 0,1 M. harga  $K_c$  adalah ....

A. 1,0

B. 1,6

C. 2,0

D. 2,6

E. 3,0

**Pembahasan:**

Jawaban: B.



m 0,5

b 0,4                      0,4                      0,4

s 0,1                      0,4                      0,4

$$K_c = \frac{(0,4)(0,4)}{(0,1)} = 1,6$$

88. Pada reaksi kesetimbangan  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ , 0,1 mol HI dipanaskan sehingga terbentuk 0,02 mol  $\text{I}_2$ . Derajat disosiasi HI adalah ....

A. 0,2

B. 0,3

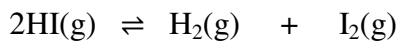
C. 0,4

D. 0,5

E. 0,6

**Pembahasan:**

Jawaban: C.



m 0,1

b 0,04                      0,02                      0,02

s 0,06                      0,02                      0,02

$$\alpha = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$$

89. Dalam ruangan 1 Liter terdapat kesetimbangan antara gas  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  dan  $\text{NH}_3$  dengan persamaan reaksi  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

Pada kesetimbangan tersebut terdapat 0,01 mol N<sub>2</sub>, 0,01 mol H<sub>2</sub> dan 0,05 mol NH<sub>3</sub>. Harga konstanta kesetimbangan reaksi adalah ....

- A.  $2 \times 10^{-8}$
- B.  $5 \times 10^{-5}$
- C.  $5 \times 10^{-10}$
- D.  $4 \times 10^{-6}$
- E.  $4 \times 10^{-10}$

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

$$K_c = \frac{(0,01)(0,01)^3}{(0,05)^2} = 4 \times 10^{-6}$$

90. Diketahui reaksi  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  mempunyai  $K = 25$ . Harga tetapan kesetimbangan untuk reaksi:

$NH_3(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} N_2(g) + \frac{3}{2} H_2(g)$  adalah ....

- A. 0,10
- B. 0,15
- C. 0,20
- D. 0,30
- E. 0,40

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

$NH_3(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} N_2(g) + \frac{3}{2} H_2(g)$  reaksi dibalik, dibagi 2, sehingga  $K = \sqrt{\frac{1}{25}} = 0,2$ .

91. Tetapan kesetimbangan reaksi,  $2BaO_2(s) \rightleftharpoons 2BaO(s) + O_2(g)$ , diberikan oleh ....

- a.  $K = \frac{[BaO_2]^2}{[BaO]^2}$
- b.  $K = \frac{[BaO_2]^2}{[BaO]^2 [O_2]}$
- c.  $K = \frac{[BaO]^2}{[BaO_2]^2}$
- d.  $K = \frac{[BaO]^2 [O_2]}{[BaO_2]^2}$
- e.  $K = [O_2]$

**Pembahasan:**

Jawaban: E.

Penentuan harga K<sub>c</sub> tidak dipengaruhi oleh konsentrasi zat padat.

92. Jika satu mol AB dalam 1 Liter air terurai sebanyak 40% menurut  $AB \rightleftharpoons A + B$ , maka tetapan kesetimbangan reaksi tersebut adalah ....

- A. 0,27
- B. 0,09
- C. 0,07

- D. 0,0009  
E. 0,00027

**Pembahasan:**

Jawaban: A.

$$\begin{array}{r}
 \text{AB} \rightleftharpoons \text{A} + \text{B} \\
 \text{m} \quad 1 \\
 \text{b} \quad 0,4 \qquad 0,4 \quad 0,4 \\
 \hline
 \text{s} \quad 0,6 \qquad 0,4 \quad 0,4
 \end{array}$$

$$K_c = \frac{(0,4)(0,4)}{(0,6)} = 0,2667 \approx 0,27$$

93.  $\text{PCl}_5$  sebanyak 0,5 mol di panaskan dalam wadah 1 L dapat terdekomposisi menjadi  $\text{PCl}_3$  dan  $\text{Cl}_2$  membentuk reaksi kesetimbangan  $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ .  $\text{PCl}_5$  terdisosiasi sebanyak 20%, maka tetapan kesetimbangan adalah ....

- A.  $1 \times 10^{-3}$   
B.  $2 \times 10^{-3}$   
C.  $2,5 \times 10^{-3}$   
D.  $4 \times 10^{-3}$   
E.  $4,5 \times 10^{-3}$

**Pembahasan:**

Jawaban: C.

$$\alpha = \frac{\text{mol zat terurai}}{\text{mol zat mula-mula}} \\
 0,2 = \frac{\text{mol zat terurai}}{0,5}$$

Mol zat terurai = 0,1

$$\begin{array}{r}
 \text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \\
 \text{m} \quad 0,5 \\
 \text{b} \quad 0,1 \qquad 0,1 \quad 0,1 \\
 \hline
 \text{s} \quad 0,4 \qquad 0,1 \quad 0,1
 \end{array}$$

$$K_c = \frac{(0,1)(0,1)}{(0,4)} = 2,5 \times 10^{-3}$$

94. Jika diketahui derajat disosiasi hidrogen iodida 0,5 pada suhu tertentu, maka tetapan kesetimbangan reaksi  $2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2$  adalah ....

- A. 0,125  
B. 0,250  
C. 0,500  
D. 0,100  
E. 0,200

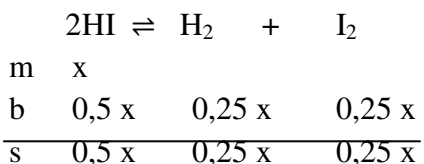
**Pembahasan:**

Jawaban: B.

$$\alpha = 0,5$$

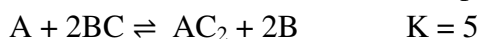
$$\frac{\text{mol zat terurai}}{\text{mol zat mula-mula}} = 0,5$$

Mol zat terurai = 0,5 mol zat mula-mula  $\rightarrow$  misalkan: mol zat mula-mula = x



$$\begin{aligned} K_c &= \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} \\ &= \frac{(0,25 \text{ x})(0,25 \text{ x})}{(0,5 \text{ x})^2} \\ &= \frac{0,0625 \text{ x}^2}{0,25 \text{ x}^2} \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

95. Pada 25°C, dua reaksi berikut mempunyai harga K, sebagai berikut.



Berdasarkan reaksi tersebut, tetapan kesetimbangan untuk reaksi  $\text{A} + \text{AC}_2 \rightleftharpoons 2\text{AC}$  adalah ....

- A. 4,5
- B. 5,0
- C. 8,0
- D. 80
- E. 165

**Pembahasan:**

Jawaban: D.

