

Soal Evaluasi

1. Diberikan beberapa pernyataan

- 1) katalis dapat mempercepat laju reaksi dengan cara menaikkan energi aktivasi
- 2) tahap penentu laju reaksi adalah tahap reaksi yang berlangsung paling lambat
- 3) laju reaksi didefinisikan sebagai berkurangnya molaritas produk tiap satuan waktu
- 4) makin luas permukaan zat, maka laju reaksi makin cepat

Pernyataan yang benar mengenai laju reaksi adalah

- (A) (2) dan (3) benar
- (B) (1) dan (3) benar
- (C) (2) dan (4) benar
- (D) jika hanya (4) yang benar
- (E) jika semua jawaban benar

Kunci B

2. Logam seng bereaksi dengan larutan HCl membebaskan gas hidrogen. Eksperimen dilakukan lima kali dan setiap kali digunakan ukuran berat atau jumlah Zn sama. Jumlah HCl yang digunakan volumenya selalu sama, tetapi molaritasnya berbeda. Laju reaksi yang paling besar ditemukan pada eksperimen dengan molaritas HCl sebesar ... M.

- (A) 0,1
- (B) 1,5
- (C) 0,2
- (D) 2,0
- (E) 1,0

Kunci D

3. Suatu reaksi berlangsung pada suhu 20 °C. Jika pada setiap kenaikan suhu 10 °C tetapan laju reaksinya meningkat 2 kali, maka laju reaksi pada suhu 60 °C dibandingkan dengan 20 °C akan meningkat sebesar ... kali.

- (A) 2

- (B) 32
- (C) 8
- (D) 64
- (E) 16

Kunci E

4. Adanya katalis (katalis positif) dapat mempercepat terjadinya reaksi kimia karena

- (A) menaikkan jumlah tumbukan
- (B) menurunkan jumlah tumbukan
- (C) menaikkan energi aktivasi
- (D) menurunkan energi aktivasi
- (E) tidak mengubah laju reaksi

Kunci D

5. Data percobaan untuk reaksi $A+B \rightarrow AB$ sebagai berikut.

No	[A]	[B]	Laju s
1	0,1	0,05	20
2	0,3	0,05	180
3	0,1	0,2	320

Orde reaksi terhadap A dan B berturut-turut adalah

- (A) 2 dan 4
- (B) 2 dan 2
- (C) 2 dan 1
- (D) 1 dan 2
- (E) 1 dan 1

Kunci B

Pembahasan

orde reaksi terhadap A (data 1,2)

$$\left(\frac{0,3}{0,1}\right)^x = \left(\frac{180}{20}\right)$$

$$3^x = 9$$

$$x = 2$$

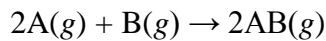
orde reaksi terhadap B (data 1,3)

$$\left(\frac{0,2}{0,05}\right)^y = \left(\frac{320}{20}\right)$$

$$4^y = 16$$

$$y = 2$$

6. Data eksperimen untuk reaksi:



Perc.	[A]	[B]	Laju
1	0,1	0,1	6
2	0,1	0,2	12
3	0,1	0,3	18
4	0,2	0,1	24
5	0,3	0,1	54

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa persamaan laju reaksinya adalah

(A) $v = k [A]^2$

(B) $v = k [B]$

(C) $v = k [A] [B]$

(D) $v = k [A] [B]^2$

(E) $v = k [A]^2 [B]$

Kunci E

Pembahasan

Orde reaksi terhadap A, percobaan 4 dan 5

$$\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{24}{54} = \frac{4}{9} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \rightarrow x = 2$$

Orde reaksi terhadap B, percobaan 1 dan 2

$$\left(\frac{1}{2}\right)^y = \frac{6}{12} = \left(\frac{1}{2}\right)^1 \rightarrow y = 1$$

Persamaan laju reaksinya:

$$v = k \cdot [A]^2 [B]$$

8 Suatu reaksi: $P + Q \rightarrow \text{Produk}$ memiliki persamaan kecepatan $v = k[P]^2[Q]$. Jika konsentrasi masing masing pereaksi diperbesar tiga kali, kecepatan reaksinya menjadi....

- (A) 3 kali
- (B) 18 kali
- (C) 9 kali
- (D) 6 kali
- (E) 27 kali

Kunci E

9 Pengaruh konsentrasi, luas permukaan sentuhan, dan suhu reaksi terhadap kecepatan reaksi menurut teori tumbukan berturut-turut karena

- (A) frekuensi tumbukan, orientasi tumbukan, energi kinetik partikel
- (B) orientasi tumbukan, frekuensi tumbukan, keadaan transisi
- (C) orientasi tumbukan, energi pengaktifan, frekuensi tumbukan
- (D) energi kinetik partikel, orientasi tumbukan, energi pengaktifan
- (E) orientasi dan frekuensi tumbukan

Kunci A

10 Pernyataan yang *tidak* tepat tentang pengaruh luas permukaan reaksi heterogen adalah

- (A) serbuk seng memberikan reaksi lebih cepat daripada butiran seng
- (B) semakin besar jumlah luas permukaan padatan, semakin tinggi reaksi itu
- (C) jumlah tumbukan dipengaruhi oleh jumlah ukuran partikel yang makin kecil
- (D) partikel yang besar mempunyai lebih banyak permukaan untuk bertumbukan
- (E) semakin besar luas permukaan, semakin cepat reaksi berlangsung

Kunci D

11. Di antara data kondisi reaksi berikut.

No	Seng	[HCl]	Suhu
1	Serbuk	0,1 M	35
2	Serbuk	0,1 M	45
3	Lempeng	0,2 M	25
4	Serbuk	0,2 M	45
5	Lempeng	0,2 M	45

Manakah yang laju reaksinya paling rendah?

- (A) 1
- (B) 4
- (C) 2
- (D) 5
- (E) 3

Kunci E

Pembahasan

Laju reaksi dipengaruhi oleh faktor:

- luas permukaan: zat berupa serbuk lajunya semakin besar
- konsentrasi: konsentrasi semakin tinggi lajunya semakin besar
- suhu: suhu semakin tinggi lajunya semakin besar

Jadi, laju reaksi paling rendah adalah zat yang berupa lempeng dengan suhu yang paling rendah.

12. Cara-cara berikut ini dapat meningkatkan kecepatan reaksi, *kecuali*

- (A) menghancurkan partikel-partikel pereaksi menjadi serbuk kecil
- (B) meningkatkan suhu reaksi
- (C) memotong daging menjadi serpihan-serpihan sebelum dimasak
- (D) menambah air ke dalam larutan pereaksi sampai berlebih
- (E) menambahkan katalisator yang cocok

Kunci D

13 Kenaikan suhu akan mempercepat reaksi sebab

- (A) kenaikan suhu akan memperbesar energi kinetik molekul pereaksi
- (B) kenaikan suhu akan memperbesar tekanan molekul pereaksi
- (C) kenaikan suhu akan menaikkan energi pengaktifan zat yang bereaksi
- (D) kenaikan suhu akan memperbesar konsentrasi zat yang bereaksi
- (E) kenaikan suhu akan memperbesar luas permukaan zat pereaksi

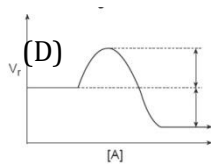
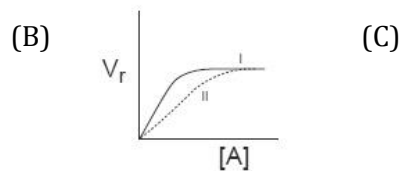
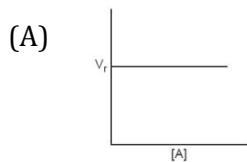
Kunci A

14 Untuk meningkatkan kinerja katalis dalam konverter kendaraan bermotor maka ditambahkan

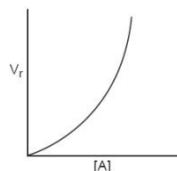
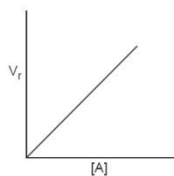
- (A) inhibitor
- (B) aktivator
- (C) promotor
- (D) radiator
- (E) logam transisi

Kunci C

15 Grafik yang menunjukkan Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi adalah....



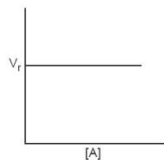
(E)



Kunci A

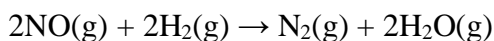
Pembahasan

Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi reaksi orde nol. Grafik reaksi orde nol adalah sebagai berikut.



SOAL ESSAY

1. Dari reaksi :



Diperoleh data sebagai berikut :

Nama Percobaan	Konsentrasi		Laju reaksi (M/det)
	NO	H ₂	
1	2 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	4 x 10 ⁻⁶
2	4 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻⁶
3	6 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	12 x 10 ⁻⁶
4	4 x 10 ⁻³	6 x 10 ⁻³	24 x 10 ⁻⁶
5	4 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³	32 x 10 ⁻⁶

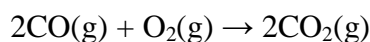
Orde reaksi data di atas adalah....

2. Tabel data laju reaksi $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOBr}(\text{g})$ pada berbagai konsentrasi.

(NO) mol/liter	(Br ₂) mol/liter	Kecepatan reaksi mol/liter . detik
0,10	0,05	6
0,10	0,10	12
0,10	0,20	24
0,20	0,05	24
0,30	0,05	54

Rumus laju reaksinya adalah....

3. Pada reaksi



diperoleh data:

No.	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi M/s
	[CO] M	[O ₂] M	
1.	2 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	4 x 10 ⁻³
2.	4 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³
3.	4 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³	32 x 10 ⁻³

Tentukan orde reaksinya.

4. Diketahui data percobaan :

No.	[BrO ₃ ⁻]	[Br ⁻]	[H ⁺] M	Waktu detik
1.	0,10	0,12	0,02	10
2.	0,10	0,24	0,02	20
3.	0,10	0,24	0,02	20
4.	0,10	0,12	0,04	40

Tentukan persamaan reaksi laju reaksi untuk percobaan di atas.

5. Pada reaksi : $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ diperoleh data percobaan :

No.	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi m/det
	[A]	[B]	
1	0,1M	0,2M	0,02
2	0,2M	0,2M	0,08
3	0,3M	0,2M	0,18
4	0,3M	0,4M	0,36

Tentukan persamaan laju reaksi total untuk reaksi di atas.

KUNCI JAWABAN

1. Penyelesaian :

$$\text{Percobaan : 1 dan 2: } \left(\frac{2 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-3}} \right) = \left(\frac{4 \cdot 10^{-6}}{8 \cdot 10^{-6}} \right)$$
$$\left(\frac{1}{2} \right)^m = \left(\frac{1}{2} \right) \rightarrow m = 1$$

$$\text{Percobaan : 4 dan 5: } \left(\frac{6 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-3}} \right) = \left(\frac{24 \cdot 10^{-6}}{32 \cdot 10^{-6}} \right)$$
$$\left(\frac{3}{4} \right)^n = \left(\frac{3}{4} \right)^1 \rightarrow n = 1$$

Reaksi terhadap NO orde = 1

Reaksi terhadap H₂ orde = 1

Orde reaksi = 1 + 1 = 2

2. Penyelesaian :

Reaksi terhadap [NO] bila [Br₂] tetap :

$$\left[\frac{0,20}{0,30} \right]^n = \frac{24}{54} \rightarrow \left[\frac{2}{3} \right]^n = \frac{4}{9} = \left[\frac{2}{3} \right]^2$$

Reaksi terhadap [Br₂] bila [NO] tetap :

$$\left[\frac{0,05}{0,1} \right]^m = \frac{6}{12} \rightarrow \left[\frac{1}{2} \right]^m \rightarrow m = 1 \quad V = k[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]$$

3. Penyelesaian :

Reaksi terhadap $[\text{CO}]$ bila $[\text{O}_2]$ tetap.

$$\left(\frac{2 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-3}}\right)^m = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 10^{-4}} \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^m = \left(\frac{1}{2}\right)^1 \rightarrow m = 1$$

Reaksi terhadap $[\text{O}_2]$ bila $[\text{CO}]$ tetap.

$$\left(\frac{2 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-3}}\right)^n = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{32 \cdot 10^{-4}} \rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^n = \left(\frac{1}{4}\right)^1 \rightarrow n = 1$$

orde reaksi = $1 + 1 = 2$

4. *Penyelesaian :*

t berbanding terbalik

$$\frac{t_3}{t_2} = \left[\frac{[\text{BrO}_3^-]_2}{[\text{BrO}_3^-]_3}\right]^m \rightarrow \frac{20}{20} = \left[\frac{0,1}{0,2}\right]^m \rightarrow 1 = \left[\frac{0,1}{0,2}\right]^m \rightarrow m = 0$$

Mencari orde $[\text{Br}^-]$ \rightarrow bandingkan 1 dan 2:

$$\frac{t_2}{t_1} = \left[\frac{[\text{Br}^-]_1}{[\text{Br}^-]_2}\right]^n \rightarrow \frac{20}{10} = \left[\frac{0,12}{0,24}\right]^n \rightarrow 2 = \left[\frac{1}{2}\right]^n \rightarrow n = -1$$

Mencari orde $[\text{H}^+]$ \rightarrow bandingkan 1 dan 4:

$$\frac{t_4}{t_1} = \left[\frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_4}\right]^x \rightarrow \frac{40}{10} = \left[\frac{0,02}{0,04}\right]^x \rightarrow 4 = \left[\frac{1}{2}\right]^x \rightarrow x = -2$$

Salah data, jadi tidak ada atau tidak dapat disimpulkan.

5. *Penyelesaian :*

Untuk menuliskan persamaan laju reaksi kita tentukan orde masing-masing zat. Untuk mencari orde A kita ambil $[\text{B}]$ yang sama yaitu percobaan 1 dan 2.

$$\left(\frac{[\text{A}]_1}{[\text{A}]_2}\right)^a = \frac{V_1}{V_2}$$
$$\left(\frac{0,1}{0,2}\right)^a = \frac{0,02}{0,08} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^a = \frac{1}{4} \Rightarrow a = 2$$

Orde terhadap A = 2

Untuk mencari orde B kita ambil [A] yang sama yaitu untuk percobaan 3 dan 4.

$$\left(\frac{[B]_3}{[B]_4}\right)^b = \frac{V_3}{V_4}$$
$$\left(\frac{0,2}{0,4}\right)^b = \frac{0,18}{0,36} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 1$$

Orde terhadap B = 1

Jadi persamaan laju reaksi : $V = k [A]^2[B]$