

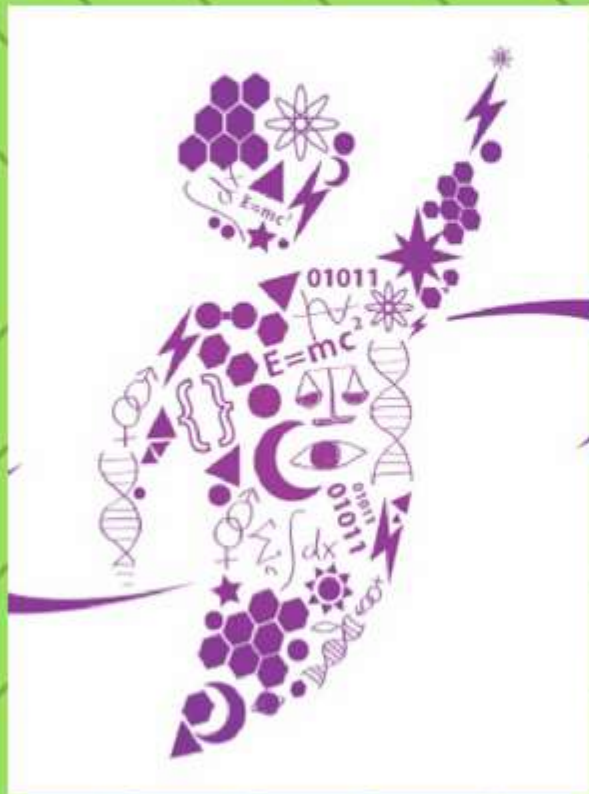
**PAKET 2**

# PELATIHAN ONLINE

**2019**

**SMA  
KIMIA**

po.alcindonesia.co.id



**WWW.ALCINDONESIA.CO.ID**

**@ALCINDONESIA**

**085223273373**

## KINETIKA KIMIA

Periodic Table of the Elements

1 IA 1A																		2 IIA 2A																												13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A	
1 H Hydrogen 1.008																		2 He Helium 4.003																																		
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012																	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180																													
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305																	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948																													
19 K Potassium 39.098																		20 Ca Calcium 40.078		21 Sc Scandium 44.956		22 Ti Titanium 47.883		23 V Vanadium 50.942		24 Cr Chromium 51.996		25 Mn Manganese 54.938		26 Fe Iron 55.845		27 Co Cobalt 58.933		28 Ni Nickel 58.693		29 Cu Copper 63.546		30 Zn Zinc 65.38		31 Ga Gallium 69.723		32 Ge Germanium 72.630		33 As Arsenic 74.922		34 Se Selenium 78.96		35 Br Bromine 79.904		36 Kr Krypton 83.798		
37 Rb Rubidium 85.468		38 Sr Strontium 87.62		39 Y Yttrium 88.906		40 Zr Zirconium 91.224		41 Nb Niobium 92.906		42 Mo Molybdenum 95.94		43 Tc Technetium 98.906		44 Ru Ruthenium 101.07		45 Rh Rhodium 102.905		46 Pd Palladium 106.42		47 Ag Silver 107.868		48 Cd Cadmium 112.414		49 In Indium 114.818		50 Sn Tin 118.710		51 Sb Antimony 121.757		52 Te Tellurium 127.6		53 I Iodine 126.905		54 Xe Xenon 131.29																		
55 Cs Cesium 132.905		56 Ba Barium 137.327		57-71		72 Hf Hafnium 178.49		73 Ta Tantalum 180.948		74 W Tungsten 183.84		75 Re Rhenium 186.207		76 Os Osmium 190.23		77 Ir Iridium 192.222		78 Pt Platinum 195.084		79 Au Gold 196.967		80 Hg Mercury 200.59		81 Tl Thallium 204.383		82 Pb Lead 207.2		83 Bi Bismuth 208.980		84 Po Polonium 209		85 At Astatine 210		86 Rn Radon 222																		
87 Fr Francium 223		88 Ra Radium 226		89-103		104 Rf Rutherfordium 261		105 Db Dubnium 262		106 Sg Seaborgium 266		107 Bh Bohrium 264		108 Hs Hassium 277		109 Mt Meitnerium 268		110 Ds Darmstadtium 271		111 Rg Roentgenium 272		112 Cn Copernicium 285		113 Uut Ununtrium 284		114 Fl Flerovium 289		115 Uup Ununpentium 288		116 Lv Livermorium 293		117 Uus Ununseptium 294		118 Uuo Ununoctium 294																		
57 La Lanthanum 138.905																		58 Ce Cerium 140.12		59 Pr Praseodymium 140.908		60 Nd Neodymium 144.24		61 Pm Promethium 144.913		62 Sm Samarium 150.36		63 Eu Europium 151.964		64 Gd Gadolinium 157.25		65 Tb Terbium 158.925		66 Dy Dysprosium 162.50		67 Ho Holmium 164.930		68 Er Erbium 167.259		69 Tm Thulium 168.934		70 Yb Ytterbium 173.054		71 Lu Lutetium 174.967								
89 Ac Actinium 227																		90 Th Thorium 232.038		91 Pa Protactinium 231.036		92 U Uranium 238.029		93 Np Neptunium 237.048		94 Pu Plutonium 244.064		95 Am Americium 243.061		96 Cm Curium 247.070		97 Bk Berkelium 247.070		98 Cf Californium 251.080		99 Es Einsteinium 252.083		100 Fm Fermium 257.103		101 Md Mendelevium 258.10		102 No Nobelium 259.108		103 Lr Lawrencium 260.105								

### LAJU REAKSI DAN HUKUM LAJU

**Laju reaksi** merupakan besaran yang menunjukkan besarnya pengurangan reaktan tiap satuan waktu atau besarnya penambahan produk tiap satuan waktu

Contoh : Apabila suatu reaksi memiliki laju reaksi 2 M/s artinya dalam setiap sekon akan terbentuk 2M produk (dikali koefisien) dan berkurang 2M reaktan (dikali koefisien)

**Hukum laju** merupakan persamaan yang menunjukkan hubungan laju reaksi terhadap konsentrasi reaktan

Contoh :

Reaksi :  $aA + bB \rightarrow cC$

$$r = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d[C]}{dt} = k[A]^a[B]^b$$

Nilai a merupakan orde reaksi terhadap A dan b merupakan orde reaksi terhadap B

#### Hukum Laju Terintegrasi\*

**Hukum Laju Terintegrasi** merupakan hasil dari integrasi dari hukum laju, menggunakan hukum laju ini seseorang dapat memprediksikan konsentrasi reaktan pada t tertentu

Beberapa persamaan hukum laju terintegrasi (ada baiknya mempelajari penurunannya) :

Orde 0 :  $[A]_t = [A]_0 - kt$

Orde 1 :  $\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$

Orde 2 :  $\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} - kt$

\*perlu diperingatkan bahwa yang bisa dimasukkan ke dalam hukum laju terintegrasi hanya reaktan saja, produk atau keadaan total harus diubah dahulu sesuai dengan grafik yang dipilih

#### Persamaan Arrhenius

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

bentuk lain dari persamaan ini cukup sering digunakan dalam penentuan hubungan laju dengan suhu atau penentuan energi aktivasi dari data kinetic

$$\ln k_1 + \frac{E_a}{RT_1} = \ln k_2 + \frac{E_a}{RT_2}$$

### TIPS MENGERJAKAN SOAL

#### #2 teknik regresi

Pengetahuan terhadap teknik regresi linear sangatlah penting dalam bidang kimia. Regresi linear secara kasar dapat diartikan sebagai cara untuk menentukan apakah data yang kita regresi mengikuti pola plot linear atau tidak dan jika iya bagaimana persamaan garisnya

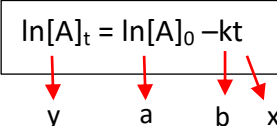
Salah satu soal yang dikerjakan menggunakan regresi adalah menentukan orde reaksi

Diketahui dari hukum laju terintegrasi bahwa setiap orde memiliki satu buah persamaan yang sifatnya linear yakni

Orde 0 :  $[A]_t = [A]_0 - kt$

Orde 1 :  $\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$

Orde 2 :  $\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} - kt$

$$\ln[A]_t = \ln[A]_0 - kt$$


Penentuan orde dapat dilakukan dengan menguji  $r^2$  tiap plot apakah mendekati satu atau tidak. Selain itu regresi dilengkapi fitur untuk menentukan nilai a dan b di mana secara berturut-turut a = titik potong sumbu y, b = gradient garis

Untuk mempelajari regresi linear lebih lanjut, dapat coba menonton video online terkait penggunaannya

SOAL

1. Diketahui reaksi  $(C_2H_5)_3N + CH_3I \rightarrow CH_3(C_2H_5)_3NI$  pada suhu tertentu memiliki nilai konstanta laju sebesar  $0,384 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$

Orde reaksi dari reaksi tersebut adalah ...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

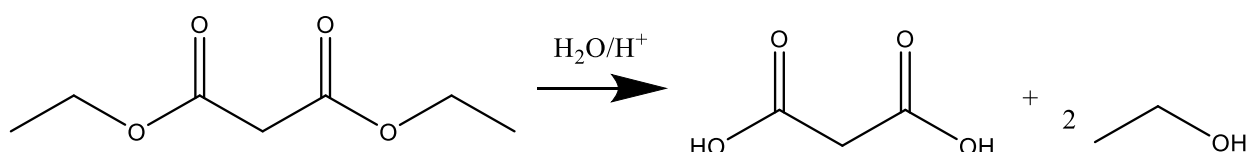
2. Dalam fasa gas, hidrogen dan iodin dapat bereaksi menghasilkan HI. Analisis laju awal reaksi terhadap tekanan parsial gas hidrogen dan iodin pada suhu tertentu menghasilkan data sebagai berikut

$P_{H_2}$ (atm)	$P_{I_2}$ (atm)	$r$ (atms <sup>-1</sup> )
0.050	0.075	$4,8 \times 10^{-7}$
0.100	0.075	$9,6 \times 10^{-7}$
0.100	0.150	$1,92 \times 10^{-7}$

Orde total dari reaksi tersebut adalah

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Dalam suasana asam, suatu ester akan terhidrolisis menghasilkan alkohol dan asam karboksilatnya, diketahui hidrolisis dari ester bergugus fungsi dua sebagai berikut



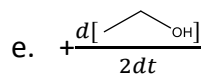
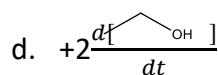
Dengan konstanta laju senilai  $k_1$ . Berdasarkan reaksi tersebut, maka

$$r = k_1[\text{diethyl succinate}]^m = ?$$

a.  $+\frac{d[\text{diethyl succinate}]}{dt}$

b.  $-\frac{d[\text{succinic acid}]}{dt}$

c.  $+\frac{d[\text{ethanol}]}{dt}$



Data berikut digunakan untuk menjawab soal 4-6. Pada suatu percobaan reaksi degradasi senyawa A menjadi B dan C didapat data berikut

[A] (M)	t (s)
0.5000	0
0.4000	30
0.3390	60
0.2915	90
0.2564	120

4. Orde reaksi tersebut adalah

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

5. Tentukan nilai k untuk reaksi degradasi tersebut!

- a.  $1,6 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- b.  $1,6 \times 10^{-1} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- c.  $1,6 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- d.  $1,6 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- e.  $1,6 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$

6. Jika digunakan  $[A]_0 = 1,0000 \text{ M}$ , pada kondisi percobaan yang sama dengan data yang disajikan setelah 200 s berapa konsentrasi A yang tersisa?

- a. 0,6010 M
- b. 0,4808 M
- c. 0,3606 M
- d. 0,2404 M
- e. 0,1202 M



Tabel berikut digunakan untuk menjawab soal nomor 6-9. Percobaan dekomposisi ammonia pada suhu tertentu menghasilkan data sebagai berikut

P (torr)	t (s)
200,0	0
37,3	70
14,3	110
5,5	150
2,1	190

7. Orde reaksi dari dekomposisi ammonia tersebut adalah ...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

8. Nilai tetapan laju (k) dari dekomposisi ammonia tersebut adalah sebesar ...

- a.  $1,2 \times 10^{-2} \text{ Ms}^{-1}$
- b.  $1,2 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- c.  $1,2 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- d.  $2,4 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- e.  $2,4 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$

9. Tentukan %NH<sub>3</sub> yang terdekomposisi jika reaksi dilanjutkan hingga 210 detik

- a. 98,95 %
- b. 99,35 %
- c. 0,65 %
- d. 6,50 %
- e. 99,99 %

Data berikut digunakan untuk menjawab pertanyaan 10-12



Dalam suatu percobaan dekomposisi N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dilakukan pengukuran tekanan total sistem vs waktu sehingga didapat data berikut

ptot (atm)	t (menit)
1.00	0
1.03	10
1.06	20
1.09	30
1.12	40
1.14	50

10. Orde dari reaksi tersebut adalah

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

11. Nilai konstanta laju (k) dari reaksi tersebut adalah ...

- a.  $3,38 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
- b.  $7,14 \times 10^{-4} \text{ menit}^{-1}$
- c.  $1,19 \times 10^{-5} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- d.  $1,19 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
- e.  $1,428 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$

12. Tentukan  $\text{O}_2$  yang dihasilkan setelah 60 menit!

- a. 6 atm
- b. 0,6 atm
- c. 0,06 atm
- d. 0,006 atm
- e. 0,0006 atm

13. Tentukan besarnya laju reaksi awal jika digunakan  $\text{N}_2\text{O}_5$  sebesar 2,0 atm

- a.  $8,112 \times 10^{-3} \text{ atm menit}^{-1}$
- b.  $4,056 \times 10^{-3} \text{ atm menit}^{-1}$
- c.  $2,028 \times 10^{-3} \text{ atm menit}^{-1}$
- d.  $1,014 \times 10^{-3} \text{ atm menit}^{-1}$
- e.  $5,007 \times 10^{-4} \text{ atm menit}^{-1}$

14. Diketahui reaksi kesetimbangan  $\text{A} + 2 \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ , nilai konstanta laju reaksi ke kanan adalah  $k_1$ , nilai konstanta laju reaksi ke kiri adalah  $k_{-1}$ , dan konstanta kesetimbangan



adalah K. Tentukan nilai  $k_1, k_{-1}$ , dan K relatif terhadap keadaan awal setelah penambahan katalis!

- a.  $k_1$  naik,  $k_{-1}$  naik, K naik
- b.  $k_1$  naik,  $k_{-1}$  turun, K naik
- c.  $k_1$  turun,  $k_{-1}$  naik, K turun
- d.  $k_1$  naik,  $k_{-1}$  naik, K tetap
- e.  $k_1$  tetap,  $k_{-1}$  tetap, K tetap

Data berikut digunakan untuk menjawab pertanyaan 15 dan 16. Suatu percobaan pembakaran butana pada 2 suhu yang berbeda menghasilkan data berikut

$k (10^{-3} \text{ s}^{-1})$	2,46	168,5
T (K)	273	303

15. Tentukan nilai  $E_a$ !

- a. 96,90 kJ
- b. 80,00 kJ
- c. 96,90 J
- d. 80,00 J
- e. 76,50 J

16. Tentukan nilai A!

- a.  $1,711 \times 10^{17}$
- b.  $8,555 \times 10^{16}$
- c.  $4,778 \times 10^{16}$
- d.  $8,555 \times 10^{15}$
- e.  $4,778 \times 10^{15}$

17. Isotop I-131 memiliki waktu paruh sebesar 8 hari. Suatu larutan iod diketahui memiliki konsentrasi I-131 sebesar 10% dari konsentrasi I-131 yang terukur saat fabrikasi. Tentukan umur dari larutan iod tersebut!

- a. 54 hari
- b. 35 hari
- c. 27 hari
- d. 20 hari
- e. 13 hari

18. Kobalt-60 diketahui merupakan pengemisi sinar gamma yang baik sehingga sering digunakan untuk terapi kanker ( $t_{1/2}$  Co-60 = 5,2714 tahun). Suatu sel kanker tertentu diketahui akan terobati dengan dosis  $86 \mu\text{Curie}$  pergram sel kanker ( $1 \text{ Curie} = 3,7 \times$

$10^{10}$  dps). Tentukan massa Co-60 untuk mengobati penderita kanker seberat 20 gram!

- a.  $3,127 \times 10^{-6}$  g
- b.  $1,564 \times 10^{-6}$  g
- c.  $7,818 \times 10^{-7}$  g
- d.  $3,909 \times 10^{-7}$  g
- e.  $1,955 \times 10^{-7}$  g

19. Reaksi konversi senyawa P menjadi Q menggunakan katalis logam telah dipelajari.

Hasil data waktu paruh vs konsentrasi P ditunjukkan pada tabel berikut

[P] (M)	$t_{1/2}$ (menit)
0,10	40
0,11	44
0,12	48
0,13	52
0,14	56

Berdasarkan data tersebut, orde reaksi konversi P ini adalah ...

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

20. Pada suhu tertentu dilakukan reaksi berikut

$2\text{NO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , persamaan laju reaksinya adalah  $r = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ . Dalam suhu yang sama dilakukan dua kali percobaan, jika dalam reaksi kedua dilakukan dengan konsentrasi awal NO 2x konsentrasi di percobaan pertama dan konsentrasi  $\text{H}_2$   $\frac{1}{2}$  konsentrasi  $\text{H}_2$  di percobaan pertama. Laju reaksi kedua dibandingkan dengan laju reaksi pertama adalah

- a. Laju reaksi 1 = laju reaksi 2
- b. Laju reaksi 1 = 2 x laju reaksi 2
- c. 2 x Laju reaksi 1 = laju reaksi 2
- d. Laju reaksi 1 = 4 x laju reaksi 2
- e. 4 x Laju reaksi 1 = laju reaksi 2