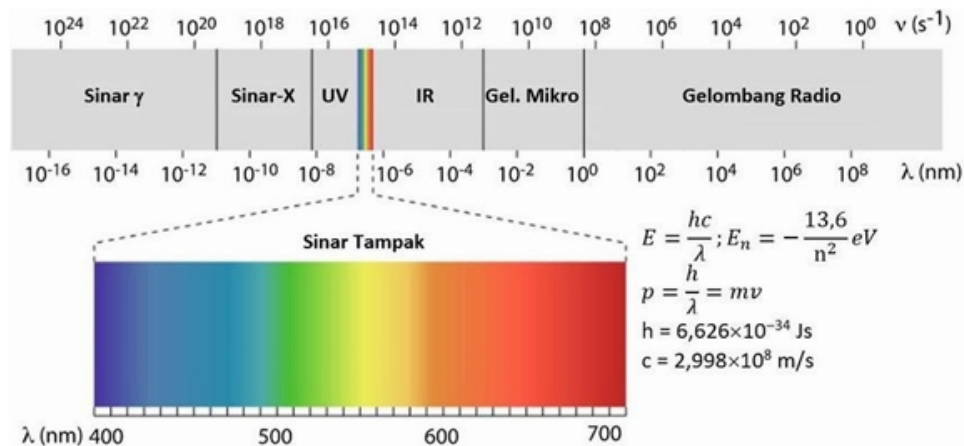


Tabel Periodik Unsur-Tanda Pemisah Desimal Adalah Titik

1																											18								
1 H 1.008		2																									2 He 4.003								
3 Li 6.94		4 Be 9.01												5 B 10.81		6 C 12.01		7 N 14.01		8 O 16.00		9 F 19.00		10 Ne 20.18											
11 Na 22.99		12 Mg 24.30		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13 Al 26.98		14 Si 28.09		15 P 30.97		16 S 32.06		17 Cl 35.45		18 Ar 39.95	
19 K 39.10		20 Ca 40.08		21 Sc 44.96		22 Ti 47.87		23 V 50.94		24 Cr 52.00		25 Mn 54.94		26 Fe 55.85		27 Co 58.93		28 Ni 58.69		29 Cu 63.55		30 Zn 65.38		31 Ga 69.72		32 Ge 72.64		33 As 74.92		34 Se 78.96		35 Br 79.90		36 Kr 83.80	
37 Rb 85.47		38 Sr 87.62		39 Y 88.91		40 Zr 91.22		41 Nb 92.91		42 Mo 95.96		43 Tc -		44 Ru 101.07		45 Rh 102.91		46 Pd 106.42		47 Ag 107.87		48 Cd 112.41		49 In 114.82		50 Sn 118.71		51 Sb 121.76		52 Te 127.60		53 I 126.90		54 Xe 131.29	
55 Cs 132.91		56 Ba 137.33		57-71		72 Hf 178.49		73 Ta 180.95		74 W 183.84		75 Re 186.21		76 Os 190.23		77 Ir 192.22		78 Pt 195.08		79 Au 196.97		80 Hg 200.59		81 Tl 204.38		82 Pb 207.2		83 Bi 208.98		84 Po -		85 At -		86 Rn -	
87 Fr -		88 Ra -		89-103		104 Rf -		105 Db -		106 Sg -		107 Bh -		108 Hs -		109 Mt -		110 Ds -		111 Rg -		112 Cn -		113 Nh -		114 -		115 -		116 -		117 -		118 -	

57 La 138.91		58 Ce 140.12		59 Pr 140.91		60 Nd 144.24		61 Pm -		62 Sm 150.36		63 Eu 151.96		64 Gd 157.25		65 Tb 158.93		66 Dy 162.50		67 Ho 164.93		68 Er 167.26		69 Tm 168.93		70 Yb 173.05		71 Lu 174.97	
89 Ac -		90 Th 232.04		91 Pa 231.04		92 U 238.03		93 Np -		94 Pu -		95 Am -		96 Cm -		97 Bk -		98 Cf -		99 Es -		100 Fm -		101 Md -		102 No -		103 Lr -	

Spektrum Gelombang Elektromagnet



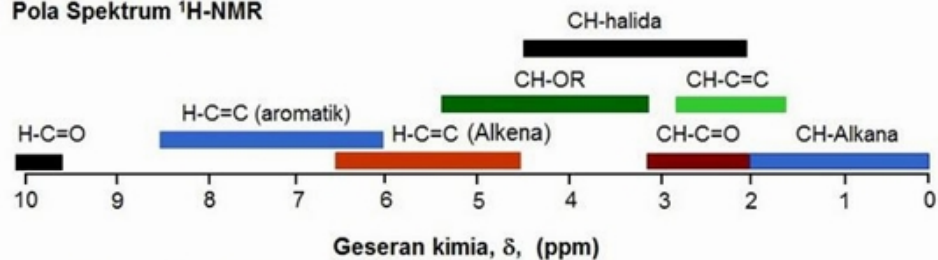
Tetapan dan Rumus

Bilangan Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ partikel} \cdot \text{mol}^{-1}$
Tetapan gas universal, R	$R = 0,08205 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K} = 8,3145 \text{ L} \cdot \text{kPa} / \text{mol} \cdot \text{K} = 8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K} = 1,987 \text{ kal} / \text{mol} \cdot \text{K} = 62,364 \text{ L} \cdot \text{torr} / \text{mol} \cdot \text{K}$
Tekanan gas	$1 \text{ atm} = 101,32 \text{ kPa} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 101325 \text{ Pa} = 1,01325 \text{ bar}$, $1 \text{ torr} = 133,322 \text{ Pa}$; $1 \text{ bar} = 105 \text{ Pa}$; $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 = 1 \text{ kg} / (\text{m} \cdot \text{s}^2)$
Persamaan gas Ideal	$PV = nRT$
Tekanan osmosis pada larutan	$\pi = MRT$
Tetapan kesetimbangan air (K _w) pada 25°C	$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$
Tetapan kesetimbangan dan tekanan parsial gas	$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$
Persamaan Clapeyron	$\frac{dP}{dT} = \frac{dS}{dV}$
Persamaan van't Hoff	$\ln \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{\Delta H_0}{R} \right) \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$
Hubungan Entalpi dan Energi Dalam	$H = E + PV$
Kerja maksimum, w	$w = nRT$
Energi Gibbs pada suhu tetap	$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$
Isoterm reaksi kimia	$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
Potensial sel dan energi Gibbs	$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$
Tetapan Faraday	$F = 96500 \text{ C/mol elektron}$
Persamaan Nernst	$E_{\text{sel}} = E_{\text{sel}}^\circ - \left(\frac{RT}{nF} \right) \ln Q$
Muatan elektron	$1,6022 \times 10^{-19} \text{ C}$
Ampere (A) dan Coulomb (C)	$A = C/\text{det}$
Reaksi orde pertama: $A \rightarrow B$	$\text{Laju} = \frac{d[A]}{dt} = k[A]$; $[A] = [A]_0 e^{-kt}$
Reaksi orde kedua: $A \rightarrow B$	$\text{Laju} = \frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$; $\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} + kt$
Persamaan Arrhenius	$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$
Hukum Bragg	$n = 2d \sin \theta$

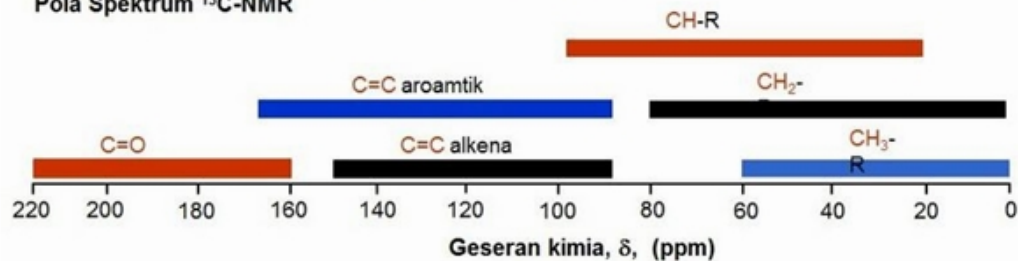
Tabel Korelasi Spektrum IR

Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Gugus Fungsi	Kemungkinan Golongan Senyawa
3700-3100	O-H N-H	Alkohol, aldehid, asam karboksilat Amina, amida
3100-3000	$\equiv\text{C-H}$	Alkuna
3000-2800	$=\text{C-H}$	Aromatik dan alkena
2700-2400	C-H	Alifatik
	PO-H	Senyawa turunan fosfor
	S-H	Meraptan atau tiol
	P-H	Fosfin
2400-2200	$\text{C}\equiv\text{N}$	Nitril
	$\text{N}=\text{N}=\text{N}$	Azida
	$\text{C}\equiv\text{C}$	Alkuna
1870-1650	$\text{C}=\text{O}$	Senyawa-senyawa turunan karbonil
1650-1550	$\text{C}=\text{C}$, $\text{C}=\text{N}$, $\text{N}=\text{H}$	Alifatik tak jenuh, aromatik, Heterosiklik tak jenuh, amina, amida, asam amino
1550-1300	NO_2	Senyawa nitro
	CH_2 , CH_3	Alifatik
1300-1000	$\text{C}-\text{O}-\text{C}$, $\text{C}-\text{OH}$	Eter, alkohol, gula
	$\text{S}=\text{O}$, $\text{P}=\text{O}$, $\text{C}-\text{F}$	Senyawa sulfur, fosfor dan fluor
1000-800	$\text{Si}-\text{O}$, $\text{P}-\text{O}$	Organosilikon dan senyawa fosfor
1000-650	$=\text{C}-\text{H}$	Alkena dan aromatik

Pola Spektrum $^1\text{H-NMR}$

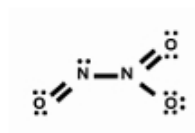


Pola Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$



SOAL 1

Ion trioksodinitrat ($\text{N}_2\text{O}_3^{2-}$) memiliki kerangka struktur Lewis sebagai berikut.



Berdasarkan struktur Lewis yang paling stabil, pernyataan manakah di bawah ini yang benar?

- A Struktur tersebut mengandung 2 ikatan pi
- B Semua atom berada pada bidang yang sama (planar)
- C Semua atom N memiliki muatan formal 0**
- D Semua ikatan N-O memiliki panjang ikatan yang sama
- E Struktur tersebut memiliki 3 struktur resonansi lain yang ekuivalen

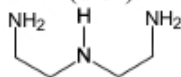
SOAL 2

Panjang gelombang foton yang dipancarkan pada transisi elektronik dari keadaan tereksitasi ketiga ke keadaan tereksitasi pertama pada ion He^+ adalah....

- A 25.6 nm
- B 51.2 nm
- C 102.4 nm
- D 121.5 nm**
- E 486.0 nm

SOAL 3

Berikut adalah struktur ligan dietilentriamin (dien).



Jumlah isomer yang dimiliki oleh ion $[\text{Fe}(\text{dien})]_2^{+2}$ adalah

- A 1
- B 2**
- C 4
- D 6
- E 8

SOAL 4

Pernyataan berikut yang benar mengenai spesi NF , NF^+ , dan NF^- adalah

- (I) NF bersifat diamagnetik
- (II) Panjang ikatan tertinggi dimiliki oleh NF^-
- (III) HOMO semua spesi adalah orbital *
- (IV) Orde ikatan NF adalah 2.5

- A Semua benar
- B (I), (II), (III) benar

C (II), (III), (IV) benar

D (II) dan (III) benar

E (III) dan (IV) benar

SOAL 5

Perhatikan tabel energi ionisasi berikut untuk unsur periode 3

	Energi Ionisasi ke- (kJ/mol)							
Unsur	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1256	2260	3850	5160	6560	9360	11000	33604
B	1000	2295	3375	4565	6950	8490	27107	31719
C	1520	2665	3945	5770	7230	8780	12000	13842
D	1060	1890	2905	4950	6270	21200	25431	29872

Urutan jari-jari atom yang benar adalah

A $A > B > C > D$

B $D > B > A > C$

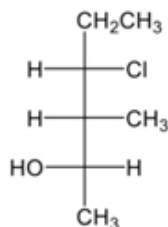
C $A > C > B > D$

D $D > A > B > C$

E $B > A > C > D$

SOAL 6

Nama IUPAC senyawa berikut adalah....



A. (3*R*,4*S*,5*R*)-3-kloro-4-metilheksan-5-ol

B. (3*R*,4*S*,5*S*)-3-kloro-3-metilheksan-5-ol

C. (3*S*,4*S*,5*S*)-3-kloro-5-hidroksi-4-metilheksana

D. (2*S*,3*R*,4*S*)-4-kloro-3-metilheksan-2-ol

E. (2*S*,3*R*,4*R*)-4-kloro-3-metilheksan-2-ol

SOAL 7

Jika 0.15 mol $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ bereaksi secara berurutan pada suhu 25°C dengan 0.30 mol NaH , 0.15 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ dan H_2O , maka produk utama yang terbentuk adalah

A. $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

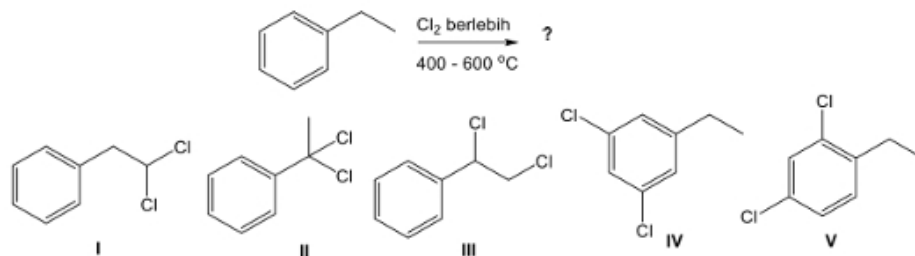
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

E. CH_3CH_3

SOAL 8

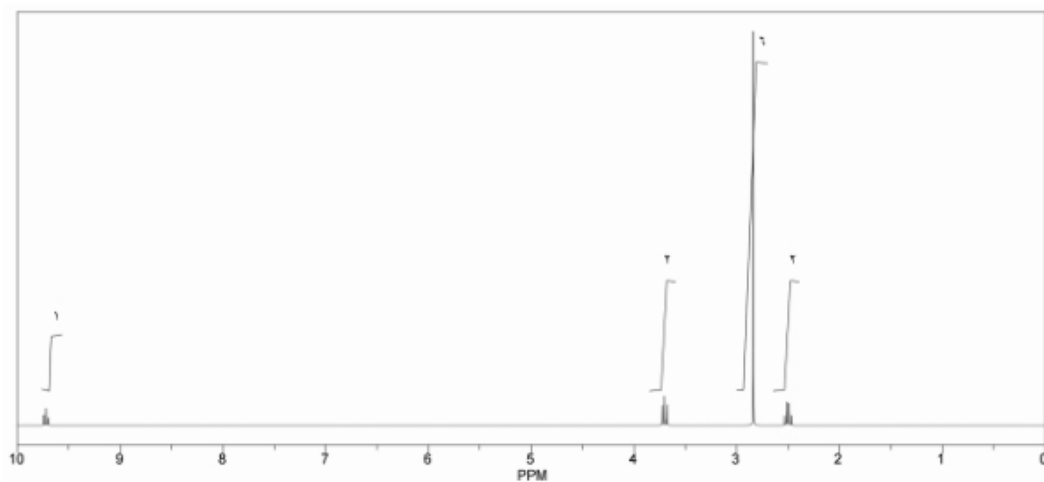
Produk utama dari reaksi berikut adalah....



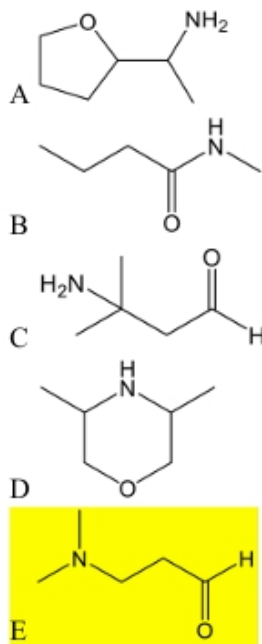
- A I
- B II**
- C III
- D IV
- E V

SOAL 9

Suatu senyawa organik mengandung atom C, H, O, dan N dengan data analisis unsur sebagai berikut: C 59.37%; H 10.96%; N 13.85%; dan O 15.82%. Data spektrum massa senyawa ini menunjukkan puncak m/z pada 101.08. Senyawa ini memiliki puncak serapan khas pada spektrum IR di sekitar bilangan gelombang 1700 cm^{-1} , serta sinyal khas pada geseran kimia 220ppm dalam spektrum ^{13}C -NMR. Senyawa ini memiliki spektrum ^1H -NMR sebagai berikut.



Berdasarkan informasi wacana data spektroskopi di atas, struktur senyawa ini adalah....



SOAL 10

Di antara pernyataan berikut yang paling tepat menggambarkan reaksi yang dapat terjadi pada senyawa yang bersesuaian dengan wacana di atas adalah

- A Ketika direaksikan dengan hidroksilamina akan menghasilkan senyawa oksim.
- B Ketika dihidrolisis dalam suasana asam akan menghasilkan asam karboksilat dan amina.
- C Ketika direaksikan dengan formaldehid akan menghasilkan senyawa imina.
- D Ketika direaksikan dengan aseton akan menghasilkan senyawa enamina.
- E Ketika direaksikan dengan asetil klorida akan menghasilkan senyawa amida.

SOAL 11

Persamaan kimia di bawah ini merupakan reaksi asam-basa Lewis, *kecuali*....

- A $\text{Zn(OH)}_2(s) + 2\text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4](aq)$
- B $\text{CaO}(s) + \text{SO}_2(g) \rightarrow \text{CaSO}_3(s)$
- C $\text{CaS}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{S}(g)$
- D $\text{AgCl}(s) + 2\text{NH}_3(aq) \rightarrow [\text{Ag(NH}_3)_2]\text{Cl}(aq)$
- E $\text{SO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(aq)$

SOAL 12

Sifat kimia senyawa oksida logam dapat sebagai oksida basa, oksida asam, atau oksida amfoter dalam larutan. Di antara pasangan senyawa oksida oksida di bawah ini yang merupakan oksida asam yaitu

- A Na_2O dan MgO

- B Al_2O_3 dan Cr_2O_3
- C CrO_3 dan Mn_2O_7**
- D FeO dan PbO
- E TiO_2 dan ZnO

SOAL 13

Larutan metilamin 0.100 M sebanyak 40 mL yang dititrasi dengan larutan asam klorida 0.100 M akan menghasilkan sistem buffer pada kondisi volume HCl dan pH larutan masing-masing sebesar (Diketahui K_b metilamin = 4.4×10^{-4})

- A 5 mL dan pH = 11.49
- B 10 mL dan pH = 11.12
- C 20 mL dan pH = 10.64**
- D 30 mL dan pH = 10.16
- E 40 mL dan pH = 5.97

SOAL 14

Magnesium hidroksida dikenal sebagai obat antasida, yaitu obat yang digunakan untuk menetralkan kelebihan asam lambung. Magnesium hidroksida memiliki kelarutan yang kecil dalam air, dengan nilai $K_{sp} = 5.6 \times 10^{-12}$. Padatan magnesium hidroksida yang tepat larut sempurna setelah bereaksi dengan asam lambung menghasilkan larutan dengan pH sebesar

- A 3.66
- B 5.63
- C 10.34**
- D 11.94
- E 12.37

SOAL 15

Salah satu kegunaan senyawa karbonat dalam pertanian yaitu untuk menjaga kestabilan pH tanah, agar dapat menjaga ketersediaan unsur hara pada tanah seperti ion fosfat, besi, mangan dan seng. Senyawa karbonat dapat menghasilkan sistem buffer dalam tanah. Adapun pembuatan buffer berbasis senyawa karbonat dapat dibuat dari campuran natrium karbonat dan natrium bikarbonat. Untuk pembuatan buffer karbonat 0.2 M dengan pH 10.00 dan volume 1.5 L, jumlah natrium bikarbonat dan natrium karbonat masing-masing sebanyak
(Diketahui $K_{a1} \text{H}_2\text{CO}_3 = 4.3 \times 10^{-7}$; $K_{a2} \text{H}_2\text{CO}_3 = 5.6 \times 10^{-11}$)

- A. 10.2 g dan 17.1 g
- B. 15.0 g dan 25.0 g
- C. 17.1 g dan 10.2 g
- D. 25.0 g dan 15.0 g
- E. 12.5 g dan 20.2 g

SOAL 16

Larutan X merupakan larutan biner yang menunjukkan penyimpangan positif terhadap Hukum Raoult. Pernyataan manakah yang sesuai dengan fenomena tersebut?

- A Tekanan uap larutan X lebih rendah daripada larutan ideal
- B Proses pelarutan bersifat eksotermik
- C Titik didih larutan X lebih tinggi daripada larutan ideal

D Zat terlarut dalam larutan X mengalami ionisasi sempurna

E Interaksi sesama zat terlarut lebih kuat daripada zat terlarut-pelarut

SOAL 17

Sebanyak 0.10 mol NaCl dan 0.05 mol CaCl_2 dilarutkan dalam 180 g air ($M = 18 \text{ g/mol}$) pada 25°C . Kedua garam mengalami ionisasi sempurna. Jika tekanan uap jenuh air murni pada suhu tersebut adalah 23.8 mmHg, maka tekanan uap larutan tersebut adalah ...

A 21.99 mmHg

B 22.34 mmHg

C 22.99 mmHg

D 23.33 mmHg

E 23.99 mmHg

SOAL 18

Sebanyak 6.57 g campuran kalium nitrat ($M = 101 \text{ g/mol}$) dan aluminium sulfat ($M = 342 \text{ g/mol}$) dilarutkan dalam 100 g air. Selisih titik beku larutan tersebut dengan titik beku air murni adalah 1.93°C ($K_f \text{ air} = 1.86^\circ\text{C.kg/mol}$). Persentase massa kalium nitrat dalam campuran adalah (Asumsikan bahwa zat terlarut mengalami ionisasi sempurna)

A 22.6%

B 33.3%

C 50.0%

D 66.7%

E 77.4%

SOAL 19

Sebanyak 0.12 g asam lemah HX ($M = 61 \text{ g/mol}$) dilarutkan dalam 25.0 g air (massa jenis $= 1 \text{ g/mL}$), sehingga titik didih larutan meningkat sebesar 0.052°C ($K_b \text{ air} = 0.512^\circ\text{C.kg/mol}$). Nilai tetapan disosiasi asam (K_a) HX adalah (Asumsikan proses pelarutan tidak menyebabkan perubahan volume larutan secara signifikan)

A 7.5×10^{-5}

B 1.3×10^{-4}

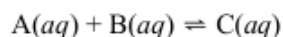
C 3.2×10^{-4}

D 5.0×10^{-3}

E 9.3×10^{-3}

SOAL 20

Dalam air (massa jenis $= 1 \text{ g/mL}$), reaksi kesetimbangan berikut berlangsung pada suhu rendah:



Pada awal reaksi, kedua reaktan memiliki jumlah (mol) yang sama. Sebelum produk terbentuk, titik beku larutan adalah -0.410°C . Setelah sistem mencapai kesetimbangan, titik beku larutan meningkat menjadi -0.328°C . Seluruh spesi merupakan senyawa nonelektrolit dan nonvolatil.

Nilai tetapan kesetimbangan (K) untuk reaksi tersebut adalah (K_f air = $1.86^\circ\text{C}\cdot\text{kg/mol}$; asumsikan bahwa proses pelarutan dan reaksi tidak menyebabkan perubahan volume larutan)

- A 2.5
- B 10.1
- C 25.2
- D 100.8
- E 186.0

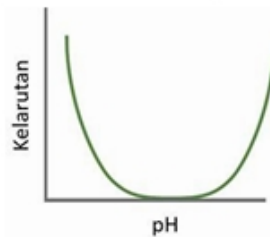
SOAL 21

Magnesium fosfat memiliki kelarutan dalam air sebesar 1.03 mg/L pada 298 K. Konstanta hasil kali kelarutan (K_{sp}) magnesium fosfat adalah

- A 1.54×10^{-11}
- B 2.43×10^{-16}
- C 6.44×10^{-21}
- D 1.01×10^{-25}
- E 4.57×10^{-28}

SOAL 22

Suatu hidroksida memiliki kelarutan dalam air seperti pada gambar berikut:



Hidroksida yang mungkin adalah

- A $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{Sn}(\text{OH})_2$
- B $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dan $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- C $\text{Zn}(\text{OH})_2$ dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D $\text{Sn}(\text{OH})_2$ dan $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- E $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}(\text{OH})_3$

SOAL 23

Rasio kelarutan kalsium fluorida di dalam $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0.1 M terhadap kelarutannya dalam NaF 0.1 M adalah ($K_{sp} \text{ CaF}_2 = 5.3 \times 10^{-9}$)

- A 1:1
- B 100:1
- C 217:1
- D 868:1
- E 2076:1

SOAL 24

Sebanyak 1 L larutan kalsium oksalat jenuh pada 50°C didinginkan hingga temperatur 25°C .

Massa kalsium oksalat yang akan mengendap adalah ($K_{sp}\text{CaCO}_3 = 4.0 \times 10^{-9}$ dan 2.3×10^{-9} pada 25°C)

- A 1.53 mg
- B 1.96 mg
- C 2.18 mg
- D 3.06 mg
- E 3.92 mg

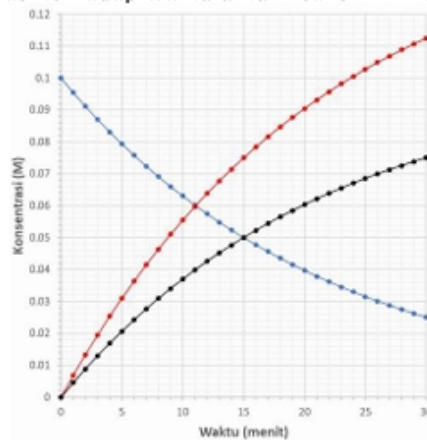
SOAL 25

Suatu larutan diketahui mengandung Br^- dan Cl^- dengan konsentrasi masing-masing 0.01 M. Ke dalam larutan tersebut dilakukan penambahan larutan AgNO_3 secara bertahap. Persentase Br^- yang mengendap saat Cl^- mulai ikut mengendap adalah ($K_{sp}\text{AgBr} = 3.3 \times 10^{-13}$; $K_{sp}\text{AgCl} = 1.8 \times 10^{-10}$)

- A 81.70%
- B 96.70%
- C 98.17%
- D 99.82%
- E 99.98%

SOAL 26

Berikut adalah grafik konsentrasi terhadap waktu untuk reaksi $\text{A} \rightarrow 3/2\text{B} + \text{C}$ pada 25°C .



Orde reaksi dan tetapan laju untuk reaksi di atas adalah

- A 1 dan 0.08242 menit⁻¹
- B 0 dan 8.11233 M/menit
- C 1 dan 0.04621 menit⁻¹
- D 2 dan 0.08242 M⁻¹.menit⁻¹
- E 2 dan 0.04621 M⁻¹.menit⁻¹

SOAL 27

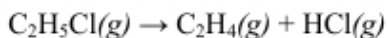
Jika suatu reaksi dilakukan pada 50°C , laju reaksi meningkat sebanyak $10\times$ lipat dibandingkan pada 25°C . Energi pengaktifan reaksi tersebut adalah

- A +73.71 kJ.mol⁻¹

- B $-73.71 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C $+147.42 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- D $-147.42 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- E $+12.15 \text{ kJ.mol}^{-1}$

SOAL 28

Gas kloroetana, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ terdekomposisi menjadi gas etena dan asam klorida sesuai persamaan reaksi berikut.

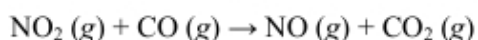


Dekomposisi $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ mengikuti kinetika reaksi orde-1. Pada 800 K, konsentrasi $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ berkurang dari 0.098 M menjadi 0.016 M selama 340 s. Pada wadah yang berbeda dengan temperatur 800 K, terdapat gas kloroetana dengan tekanan 0.040 atm. Waktu yang diperlukan agar tekanan total di dalam wadah menjadi 0.065 atm adalah

- A 120.4 detik
- B 15.21 detik
- C 282.1 detik
- D 184.1 detik
- E 450.1 detik

SOAL 29

Laju reaksi berikut diketahui hanya bergantung pada NO_2 dan merupakan reaksi orde 1.



Data eksperimen adalah sebagai berikut.

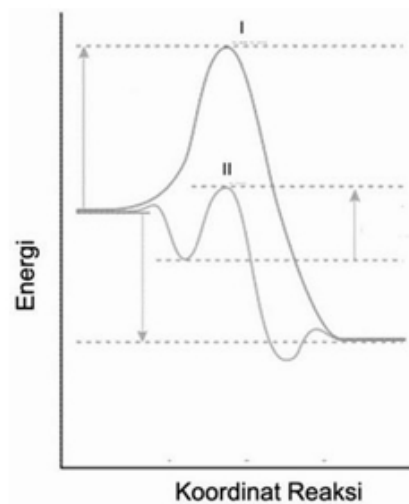
Waktu (s)	$[\text{NO}_2]$ (mol.L^{-1})
0	0.500
1000	0.435
2000	0.379

Waktu paruh ($t_{1/2}$) reaksi tersebut adalah

- A 4987 detik
- B 5000 detik
- C 5400 detik
- D 6635 detik
- E 9000 detik

SOAL 30

Gambar berikut mengilustrasikan mekanisme suatu reaksi.



Pernyataan yang **tidak** sesuai dengan gambar tersebut adalah

- A Kurva II menunjukkan adanya beberapa tahap reaksi.
- B Laju reaksi pada kurva I lebih besar dari kurva II.**
- C Energi pengaktifan kurva I lebih besar daripada kurva II.
- D Pada kurva II menunjukkan beberapa senyawa antara.
- E Kurva I menunjukkan reaksi tanpa katalis.

SOAL 31

Sebuah molekul menyerap radiasi gelombang elektromagnetik pada panjang gelombang 6.67 μm . Aktivitas molekul yang terkait dengan penyerapan ini adalah

- A Transisi elektronik
- B Transisi rotasional
- C Transisi vibrasi molekul**
- D Transisi pembalikan spin inti
- E Transisi translasi

SOAL 32

Suatu sampel senyawa dianalisis menggunakan spektroskopi UV-Vis. Diketahui bahwa serapanmaksimum (λ_{maks}) terjadi pada panjang gelombang 280 nm. Transisi elektronik manakahyang paling mungkin bertanggung jawab atas serapan ini?

- A $\sigma \rightarrow \sigma^*$
- B $\pi \rightarrow \pi^*$**
- C $n \rightarrow \sigma^*$
- D $n \rightarrow \pi^*$
- E $\sigma \rightarrow n^*$

SOAL 33

Suatumaterial kristalin dianalisis menggunakan difraksi sinar-X dengan radiasi Cu K α ($\lambda = 1.5406 \text{\AA}$).Puncak difraksi pertama teramati pada sudut $2\theta = 30.0^\circ$. Berapakah jarak antar

bidangkristal (*d-spacing*) yang sesuai dengan puncak ini?

- A. 0.100 nm
- B. 0.154 nm
- C. 0.257 nm
- D. 0.298 nm**
- E. 0.308 nm

SOAL 34

Dalam spektrum ^1H NMR, sebuah sinyal proton muncul sebagai **triplet** dengan intensitas puncak yang sama (1:2:1). Apa yang ditunjukkan oleh pola pemisahan ini tentang lingkungan proton tersebut?

- A Proton tersebut berdekatan dengan **satu proton lain**.
- B Proton tersebut berdekatan dengan dua proton yang setara (ekivalen).**
- C Proton tersebut **tidak berpasangan** dengan proton tetangga mana pun.
- D Proton tersebut berdekatan dengan **tiga proton yang setara (ekivalen)**.
- E Proton tersebut berdekatan dengan **empat proton yang setara (ekivalen)**.

SOAL 35

Dalam spektrum massa dari suatu senyawa, teramati dua puncak ion molekul pada $m/z=78$ dan $m/z = 80$, dengan rasio intensitas relatif sekitar **3:1**. Fitur struktur atau rumus molekul manakah yang paling mungkin untuk senyawa ini?

- A Senyawa mengandung satu atom brom.
- B Senyawa mengandung dua atom brom.
- C Senyawa mengandung dua atom klor.
- D Senyawa mengandung satu atom klor.**
- E Senyawa mengandung satu atom sulfur.

SOAL 36

Suatu sampel gas N_2 yang dikumpulkan diatas permukaan air pada 25°C dan tekanan 732 mmHg memiliki volume sebesar 250 mL. Volume gas N_2 kering tersebut pada kondisi 0°C dan 1 atm adalah (Tekanan uap murni H_2O pada $25^\circ\text{C} = 24 \text{ mmHg}$)

- A 213.4 mL**
- B 220.6 mL
- C 227.8 mL
- D 249.5 mL
- E 270.0 mL

SOAL 37

Dua buah sampel gas, Ar dan He berada pada kondisi suhu, tekanan dan volume yang sama. Dengan mengasumsikan kedua gas bersifat ideal, pernyataan di bawah ini yang benar terkait dengan jumlah partikel (N), kecepatan rata-rata (v_{rms}) dan densitas (ρ) adalah

- A $N_{\text{Ar}} = N_{\text{He}}$, $v_{rms} \text{ Ar} > v_{rms} \text{ He}$ dan $\rho_{\text{Ar}} > \rho_{\text{He}}$
- B $N_{\text{Ar}} = N_{\text{He}}$, $v_{rms} \text{ Ar} < v_{rms} \text{ He}$ dan $\rho_{\text{Ar}} > \rho_{\text{He}}$**
- C $N_{\text{Ar}} > N_{\text{He}}$, $v_{rms} \text{ Ar} = v_{rms} \text{ He}$ dan $\rho_{\text{Ar}} < \rho_{\text{He}}$
- D $N_{\text{Ar}} = N_{\text{He}}$, $v_{rms} \text{ Ar} = v_{rms} \text{ He}$ dan $\rho_{\text{Ar}} = \rho_{\text{He}}$

$E N_{Ar} > N_{He}$, $v_{rms} Ar > v_{rms} He$ dan $\rho Ar = \rho He$

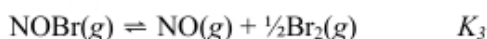
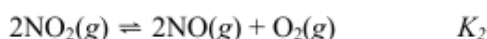
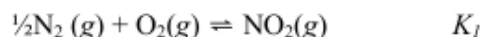
SOAL 38

Sebanyak 50 cm³ suatu gas yang kemungkinan termasuk golongan alkana, alkena atau alkuna membutuhkan 325 cm³ oksigen untuk pembakaran sempurna (kedua volume diukur pada T dan P yang sama). Gas tersebut memiliki rumus molekul

- A. C₄H₈
- B. C₄H₁₀
- C. C₆H₁₂
- D. C₈H₁₄
- E. C₈H₁₈

SOAL 39

Perhatikan reaksi kesetimbangan yang melibatkan di bawah ini



Tetapan kesetimbangan yang dari reaksi pembentukan 1 mol gas NOBr adalah

- A. $K_1K_2(K_3)^{1/2}$
- B. $K_1-2K_2-K_3$
- C. $K_1(K_2)^{1/2}K_3$
- D. $K_1+(K_2)^{1/2}-K_3$
- E. $\frac{K_1(K_2)^{1/2}}{K_3}$

SOAL 40

Seorang siswa ingin mengidentifikasi suatu gas tertentu dengan membandingkannya dengan gas metana melalui percobaan laju efusi gas dalam suatu kontainer pada T dan P yang sama. Dari hasil percobaan, diketahui bahwa rasio laju efusi gas metana terhadap gas tersebut adalah 2 berbanding 1. Kemungkinan gas tersebut adalah

- A NO₂
- B NO
- C CO₂
- D SO₂
- E NH₃

SOAL 41

Nilai K_{sp} Hg₂Cl₂ pada 298 K adalah

Reaksi	E° (V)
$Hg_2^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow 2Hg(l)$	+0.80
$Hg_2Cl_2(s) + 2e^- \rightarrow 2Hg(l) + 2Cl^-(aq)$	+0.31

A 2.6×10^{-17}

B 2.8×10^{-12}

C 3.3×10^{-11}

D 5.1×10^{-9}

E 5.7×10^{-6}

SOAL 42

Elektrolisis 1.00 g garam tembaga(II) membutuhkan arus 0.100 A selama 123 menit untuk mengendapkan seluruh logam tembaga. Rumus kimia garam tembaga tersebut adalah

A CuCl_2

B $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

C $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

D CuBr_2

E $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$

SOAL 43

Sel elektrolisis terdiri dari dua elektroda tembaga yang dicelupkan dalam larutan tembaga(II) sulfat. Jika arus 0.35 A dialirkan melalui sel tersebut selama 1300 detik, manakah diantara pernyataan berikut yang benar?

A Massa anoda bertambah 0.15 g

B Massa anoda bertambah 0.30 g

C Massa anoda berkurang 0.15 g

D Massa anoda berkurang 0.30 g

E Massa anoda tetap

SOAL 44

Potensial sel $\text{Ni}_{(s)}|\text{Ni}^{2+}_{(aq)} (1.00 \text{ M})||\text{Ag}^{+}_{(aq)} (1.00 \text{ M})|\text{Ag}_{(s)}$ pada 298 K adalah 1.05 V. Ke dalam masing-masing sel ditambahkan natrium sianida dengan konsentrasi CN^- 1.00 M. Jika diketahui $K_f[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-} = 2.0 \times 10^{-31}$ dan $K_f[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 9.8 \times 10^{-21}$, potensial sel yang baru adalah

A 0.68 V

B 0.78 V

C 1.33 V

D 1.43 V

E 1.57 V

SOAL 45

Nilai potensial reduksi standar ion selenat $\text{HSeO}_4^-(\text{aq})$ menjadi $\text{Se}(\text{s})$ pada suasana asam pada 298 K adalah

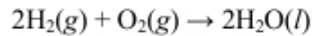
Reaksi	$E^\circ (\text{V})$
$\text{H}_2\text{SeO}_3(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow \text{Se}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0.74
$\text{HSeO}_3^-(\text{aq}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.15
$\text{HSeO}_4^-(\text{aq}) + 7\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Se}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	?

A 0.33 V

- B 0.88 V
- C 0.94 V
- D 1.56 V
- E 1.89 V

SOAL 46

Istilah hidrogen ekonomi didasarkan pada hidrogen yang diproduksi dari air menggunakan energi matahari. Gas tersebut kemudian dibakar sebagai bahan bakar:

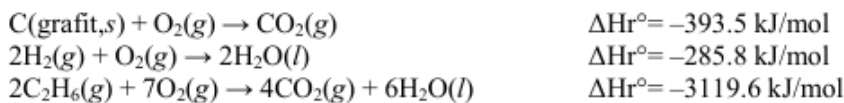


Energi yang dihasilkan oleh pembakaran gas hidrogen akan disetarakan dengan pembakaran bahan bakar oktana. Diketahui massa jenis oktana adalah 2.66 kg/galon, entalpi pembentukan standar oktana adalah -249.9 kJ/mol , entalpi pembentukan standar CO_2 adalah -393.5 kJ/mol , dan entalpi pembentukan standar H_2O adalah -285.8 kJ/mol . Volume gas hidrogen pada 25°C dan 1 atm yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah energi yang setara dengan yang dihasilkan oleh pembakaran satu galon oktana (C_8H_{18}) adalah

- A 10.89 L
- B 108.98 L
- C 497.8 L
- D 1089.80 L
- E 10898 L

SOAL 47

Perhatikan data berikut:



Perubahan entalpi untuk reaksi $2\text{C}(\text{grafit}, \text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ adalah sebesar . . .

- A $+84.6 \text{ kJ/mol}$
- B -84.6 kJ/mol
- C $+3204.2 \text{ kJ/mol}$
- D -3204.2 kJ/mol
- E -3798.9 kJ/mol

SOAL 48

Es pada suhu 0°C ditempatkan dalam cangkir styrofoam yang berisi 361 g minuman ringan pada suhu 23°C . Panas jenis minuman tersebut hampir sama dengan panas jenis air. Sebagian es tetap ada setelah es dan minuman ringan mencapai suhu keseimbangan 0°C . Abaikan kapasitas panas cangkir. Jika diperlukan 334 J untuk mencairkan 1 g es pada 0°C dan kalor jenis air $4.184 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$, maka massa es yang telah mencair adalah

- A 84 g
- B 94 g
- C 104 g
- D 114 g
- E 124 g

SOAL 49

Sebanyak 200 mL HCl 0.862 M dicampur dengan 200 mL Ba(OH)₂ 0.431 M dalam kalorimeter bertekanan konstan dengan kapasitas kalor yang dapat diabaikan. Suhu awal larutan HCl dan Ba(OH)₂ adalah sama pada 20.48 °C. Asumsikan bahwa massa jenis dan kalor jenis larutan sama dengan air (masing-masing 1.00 g/mL dan 4.184 J.g⁻¹.°C⁻¹), dan kalor netralisasi adalah -56.2 kJ/mol. Suhu akhir larutan tersebut adalah

- A 8.9 °C
- B 14.7 °C
- C 26.3 °C
- D 32.1 °C
- E 40.0 °C

SOAL 50

Suatu gas mengembang volumenya dari 26.7 mL menjadi 89.3 mL pada suhu konstan. Kerja yang terlibat jika gas mengembang pada ruang hampa dan pada tekanan konstan 2.8 atm sebesar

- A 0 dan -18 J
- B 0 dan 18 J
- C 0 dan -9 J
- D -9 dan -18 J
- E 9 dan 18 J