



**OLIMPIADE SAINS NASIONAL 2018  
SELEKSI KABUPATEN / KOTA**



**Kimia**

**Ujian Teori**

**Waktu: 150 menit**

**JAWABAN**

**(RAHASIA NEGARA)**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS**

**2018**



## Petunjuk

1. Isilah Biodata anda dengan lengkap di lembar yang tersedia
2. Soal Teori ini terdiri dari dua bagian:
  1. Tiga puluh (**30**) soal pilihan Ganda = **60 poin**
  2. Lima (**5**) soal essai = **84 poin**

**TOTAL = 144 poin**
3. Waktu yang disediakan: **150 menit**.
4. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia.
5. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
6. Diberikan Tabel Periodik Unsur beserta informasi Tetapan dan Rumus.
7. Anda dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari pengawas.
8. Anda harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
9. Letakkan jawaban anda di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
10. Berkas soal ini terdiri dari **15** halaman.
11. **Anda dapat membawa pulang soal ujian.**

### LEMBAR JAWABAN

#### Bagian A

Beri Tanda Silang (X) pada Jawaban Yang Anda Pilih

No.	Jawaban					No.	Jawaban				
1	A	B	C	D	E	16	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	17	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	18	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	19	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	20	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	21	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	22	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	23	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	24	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	25	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E



### Tetapan dan Rumus

Bilangan Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ partikel.mol <sup>-1</sup>
Tetapan gas universal, R	$R = 0,08205$ L.atm/mol.K $= 8,3145$ L.kPa/mol.K $= 8,3145 \times 10^7$ erg/mol.K $= 8,3145$ J/mol.K $= 1,987$ kal/mol.K $= 62,364$ L.torr/mol.K
Tekanan gas	$1$ atm = $101,32$ kPa $1$ atm = $760$ mmHg = $760$ torr $= 101325$ Pa = $1,01325$ bar $1$ torr = $133,322$ Pa $1$ bar = $10^5$ Pa $1$ Pa = $1$ N/m <sup>2</sup> = $1$ kg/(m.s <sup>2</sup> )
Volume gas ideal (S,T,P)	$22,4$ liter/mol = $22,4$ dm <sup>3</sup> /mol
Energi	$1$ kal = $4,182$ J $1$ J = $1$ L.kPa
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	$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$
Temperatur dan Tetapan kesetimbangan	$\ln K = \frac{-\Delta H^o}{R} \left( \frac{1}{T} \right) + tetapan$
Tetapan Faraday	$F = 96500$ C/mol elektron
Muatan elektron	$1,6022 \times 10^{-19}$ C
Ampere (A) dan Coulomb (C)	$A = C/\text{det}$
Reaksi orde pertama: A→B	$-\frac{d[A]}{dt} = k[A]$ $[A]_t = [A]_0 e^{-kt}$
Reaksi orde kedua: A→B	$rate = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$ $\frac{1}{[A]_t} = -kt + \frac{1}{[A]_0}$

**A. Pilih jawaban yang paling tepat (30 soal @ 2 poin)**

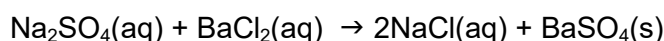
1. Di antara unsur berikut yang memiliki ion dengan muatan +2 dengan konfigurasi elektron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  adalah

- A. K
- B. Si
- C. Zn
- D. Ca
- E. Ge

2. Rumus molekul suatu garam adalah  $XCl_2$ . Ion X dalam garam ini mempunyai 27 elektron, maka logam X adalah

- A. Ni
- B. Co
- C. Fe
- D. Cu
- E. Zn

3. Larutan natrium sulfat dapat bereaksi dengan larutan barium klorida sesuai persamaan reaksi yang setara berikut:



Seorang siswa mencampurkan larutan yang mengandung 10,0 g  $Na_2SO_4$  dicampurkan dengan larutan yang mengandung 10,0 g  $BaCl_2$ , dan diperoleh 12,0 g  $BaSO_4$ . Persen hasil (rendemen) dari reaksi ini adalah

- A. 60,0%
- B. 73,1%
- C. 82,4 %
- D. 93,3%
- E. >100%, karena endapan barium sulfat yang diperoleh masih basah.

4. Di antara larutan dalam air berikut ini yang mempunyai titik didih paling tinggi adalah

- A. 1,0 m asam asetat,  $CH_3COOH$
- B. 1,0 m asam klorida,  $HCl$
- C. 1,0 m asam sulfat,  $H_2SO_4$
- D. 1,0 m asam fosfat,  $H_3PO_4$
- E. 1,0 m glukosa,  $C_6H_{12}O_6$

5. Kalor pembentukan timbal(II) karbonat adalah 699 kJ/mol. Persamaan reaksi yang paling tepat untuk proses tersebut adalah

- A.  $Pb(s) + C(s) + O_2(g) \rightarrow PbCO_3(s)$
- B.  $Pb(s) + C(s) + 3/2 O_2(g) \rightarrow PbCO_3(s)$
- C.  $Pb(s) + 2 C(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 PbCO_3(s)$
- D.  $PbCO_3(s) \rightarrow Pb(s) + C(s) + 3/2 O_2(g)$
- E.  $2 PbCO_3(s) \rightarrow 2 Pb(s) + 2 C(s) + 3 O_2(g)$

6. Di antara larutan garam dengan konsentrasi 0,1 M berikut yang memberikan nilai pH paling tinggi adalah

- A. NaCl
- B. NaNO<sub>3</sub>
- C. NaClO<sub>4</sub>
- D. NaHSO<sub>4</sub>
- E. NaHCO<sub>3</sub>

7. Di antara larutan dalam air berikut:

- i. 0,2 M HF
- ii. 1,5 M CH<sub>3</sub>COONa
- iii. 3,0 M NH<sub>4</sub>Br
- iv. 0,5 M NH<sub>3</sub>
- v. 0,85 M FeCl<sub>3</sub>

yang mempunyai pH di bawah 7,0 adalah

- A. i, iii, v
- B. ii, iv
- C. i, ii, iii
- D. hanya i
- E. tidak ada, semua bersifat basa

8. Ke dalam larutan HCl 4 M ditambahkan padatan berikut:

- I. Zn    II. Cu    III. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>    IV. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Padatan yang akan menghasilkan gas ketika ditambahkan ke dalam larutan HCl 4 M adalah

- A. Hanya I
- B. Hanya II
- C. Hanya I dan III
- D. I, II dan III
- E. Tidak ada reaksi yang menghasilkan gas

9. Panjang ikatan O–O yang paling pendek terdapat dalam molekul

- A. O<sub>2</sub>
- B. O<sub>3</sub>
- C. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- D. O<sub>2</sub>F<sub>2</sub>
- E. H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>

10. Berdasarkan teori VSEPR, pasangan molekul/ion yang memiliki geometri segiempat planar adalah

- A. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- B. CCl<sub>4</sub> dan SiF<sub>4</sub>
- C. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> dan BF<sub>4</sub><sup>-</sup>
- D. ICl<sub>4</sub><sup>-</sup> dan XeO<sub>4</sub>
- E. POF<sub>3</sub> dan SF<sub>4</sub>

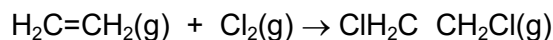
11. Di antara pernyataan di bawah ini yang benar adalah
- A. Energi kisi  $\text{MgF}_2$  lebih kecil dibandingkan  $\text{MgCl}_2$
  - B. Energi kisi  $\text{NaCl}$  lebih kecil dibandingkan  $\text{KCl}$
  - C. Energi kisi  $\text{KCl}$  lebih kecil dibandingkan  $\text{MgCl}_2$
  - D. Energi kisi  $\text{MgO}$  lebih kecil dibandingkan  $\text{CaS}$
  - E. Energi kisi  $\text{NaF}$  lebih kecil dibandingkan  $\text{NaCl}$
12. Berikut ini diberikan tabel entalpi dissosiasi ikatan (EDI):

Ikatan	EDI, $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	Ikatan	EDI, $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
H–H	432	O–O	146
O–H	467	O=O	495

Nilai entalpi pembentukan,  $\Delta H_f^\circ$  untuk  $\text{H}_2\text{O}(g)$  adalah

- A.  $-934 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - B.  $-858. \text{ kJ mol}^{-1}$
  - C.  $-510. \text{ kJ mol}^{-1}$
  - D.  $-429 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - E.  $-255 \text{ kJ mol}^{-1}$
13. Diketahui energi ikatan:
- $\text{C}=\text{C} = 614 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{C}-\text{Cl} = 328 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{C}-\text{C} = 348 \text{ kJ/mol}$ ;  
 $\text{Cl}-\text{Cl} = 244 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{C}-\text{H} = 413 \text{ kJ/mol}$

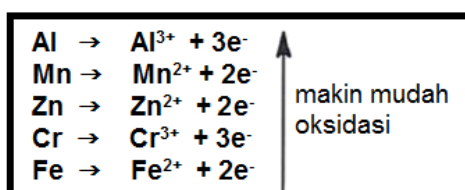
Perubahan entalpi bagi reaksi berikut adalah



- A. 31 kJ
  - B. 62 kJ
  - C. 93 kJ
  - D. 124 kJ
  - E. 146 kJ
14. Perhatikan reaksi berikut:
- $$\text{A} + \text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D} \quad \text{Laju} = k[\text{A}][\text{B}]^2$$
- Di antara pernyataan berikut yang tidak meningkatkan laju reaksi adalah
- A. Meningkatkan konsentrasi A.
  - B. Meningkatkan konsentrasi B.
  - C. Meningkatkan konsentrasi C
  - D. Menambah katalis kedalam campuran reaksi.
  - E. Temperatur reaksi dinaikkan.



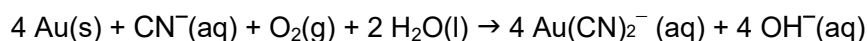
15. Diberikan deret aktivitas berikut ini:



Ion yang dapat direduksi oleh logam Zn adalah

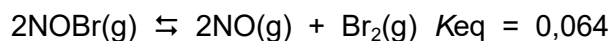
- A. Al dan Mn
- B. Al<sup>3+</sup> dan Mn<sup>2+</sup>
- C. Cr<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup>
- D. Hanya Cr<sup>3+</sup>
- E. Hanya Fe<sup>2+</sup>

16. Proses hidrometalurgi untuk pemurnian emas melibatkan pembentukan selektif senyawa kompleks emas yang larut dalam air. Spesi yang direduksi dan dioksidasi dalam reaksi berikut adalah



- A. CN<sup>-</sup> mengalami oksidasi dan Au(s) mengalami reduksi.
- B. Au(s) mengalami oksidasi dan CN<sup>-</sup> mengalami reduksi.
- C. O<sub>2</sub> mengalami oksidasi dan Au(s) mengalami reduksi.
- D. Au(s) mengalami oksidasi dan O<sub>2</sub> mengalami reduksi.
- E. Reaksi ini bukan reaksi reduksi-oksidasi

17. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut:



Pada kesetimbangan, wadah tertutup yang volumenya 1,00 L mengandung 0,030 mol NOBr dan 0,030 mol NO. Jumlah mol Br<sub>2</sub> dalam wadah tersebut adalah

- A. 0,0019
- B. 0,030
- C. 0,064
- D. 0,470
- E. 0,090

18. Asam lemah HA mempunyai nilai tetapan disosiasi  $K_a = 1,0 \times 10^{-7}$ . Di antara pernyataan berikut yang benar untuk larutan 0,30 M HA dalam air adalah

- i. [A<sup>-</sup>] << [HA]
- ii. [H<sup>+</sup>] = (K<sub>a</sub>[HA])<sup>1/2</sup>
- iii. [OH<sup>-</sup>] >> [A<sup>-</sup>]

- A. Hanya i
- B. Hanya ii
- C. Hanya i dan ii
- D. Hanya ii dan iii
- E. Semua betul, i, ii, dan iii

19. Diketahui nilai  $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$  dan  $K_a \text{ HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 = 1,8 \times 10^{-5}$ . Nilai pH dari larutan amonium asetat,  $\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  0,065 M adalah

- A. 1,19
- B. 2,96
- C. 7,00
- D. 11,06
- E. 12,81

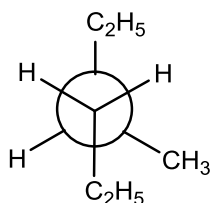
20. Di antara senyawa berikut ini yang kelarutannya paling besar di dalam air adalah

- A.  $\text{MnS}$  ,  $K_{sp} = 2,3 \times 10^{-13}$
- B.  $\text{CoCO}_3$  ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-10}$
- C.  $\text{Fe(OH)}_2$  ,  $K_{sp} = 7,9 \times 10^{-16}$
- D.  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  ,  $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-12}$
- E.  $\text{Al(OH)}_3$  ,  $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-33}$

21. Semua senyawa berikut adalah isomer dari siklopentanon, kecuali

- A. 2-metil siklobutanon
- B. 2-etil sikopropanon
- C. 2,3-dimetil siklopropena
- D. Metil-siklobutil-eter
- E. 1-pentena-3-on

22. Konformasi Newman yang benar untuk senyawa di bawah ini adalah



- A. *Gauche*-2-metil pentana
- B. *Gauche*-3-metil pentana
- C. *Eclips*-4-metil heksana
- D. *Trans*-2-metil heksana
- E. *Trans*-3-metil heksana

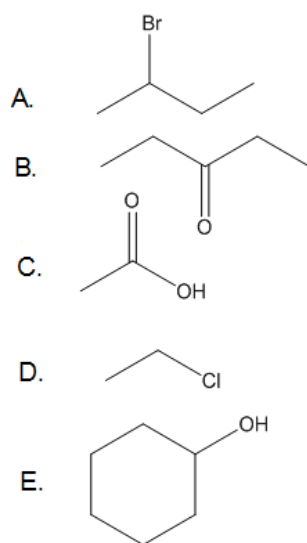
23. Untuk mendapatkan senyawa jenuh, yaitu senyawa yang tidak memiliki ikatan rangkap, dapat dilakukan reaksi-reaksi berikut, kecuali

- A. Hidrogenasi sikloheksena dengan katalis logam
- B. Reduksi aseton dengan hidrida logam
- C. Reaksi alkohol dalam larutan asam sulfat pekat
- D. Adisi asam halida pada propena
- E. Pembuatan polietilena

24. Di antara reaksi-reaksi di bawah ini yang tidak dapat digunakan untuk membuat  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$  adalah

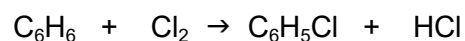
- A.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl}$
- B.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl}$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cl}_2$
- E.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{PCl}_3$

25. Reaksi substitusi nukleofilik dengan nukleofil ion metoksida ( $\text{CH}_3\text{O}^-$ ) dapat berlangsung pada senyawa-senyawa berikut, kecuali



**Jawab: B**

26. Jenis reaksi yang paling tepat untuk reaksi di bawah ini adalah

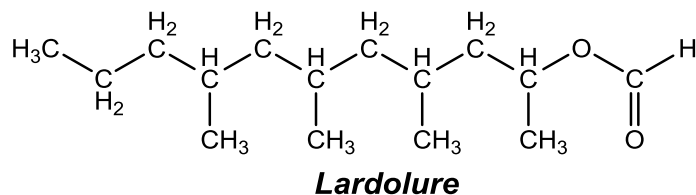


- A. Adisi elektrofilik
- B. **Substitusi elektrofilik aromatik**
- C. Substitusi radikal bebas
- D. Adisi nukleofilik
- E. Substitusi nukleofilik

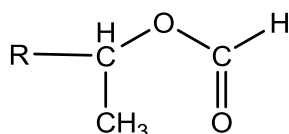
27. Jika bromoetana direaksikan dengan kalium sianida, dan kemudian hasil reaksinya direduksi, maka produk senyawanya adalah

- A.  **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$**
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
- E.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ .

28. Kutu mengeluarkan bebauan untuk menarik sesama jenisnya. Senyawa ini dikenal dengan nama *lardolure* dan dapat dihidrolisis dengan asam. Struktur dari *larddolure* adalah sebagai berikut:

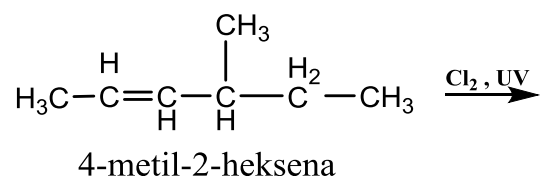


Senyawa *lardolure* ini disederhanakan menjadi:



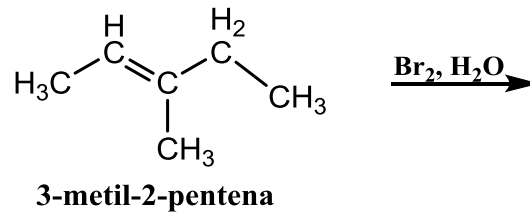
Produk yang terjadi apabila *lardolure* dihidrolisis dengan asam adalah

- A. RCH=CH<sub>2</sub> + HCOOH
  - B. RCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>
  - C. RCH(CH<sub>3</sub>)CO<sub>2</sub>H + HCO<sub>2</sub>H
  - D. RCH(CH<sub>3</sub>)OH + CO<sub>2</sub>
  - E. **RCH(CH<sub>3</sub>)OH + HCO<sub>2</sub>H**
29. Produk yang dihasilkan jika 4-metil-2-heksena direaksikan dengan Cl<sub>2</sub> dengan adanya sinar UV adalah

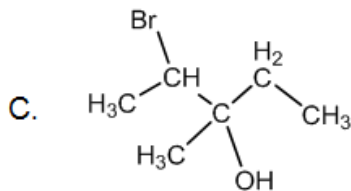
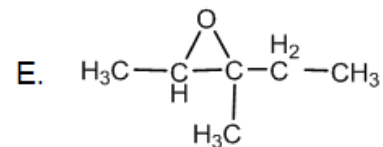
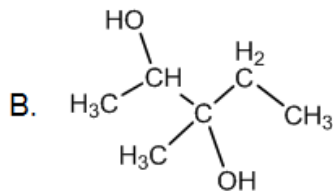
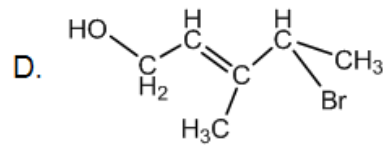
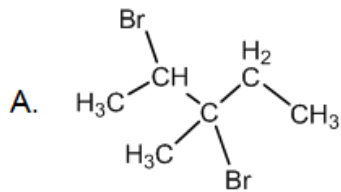


- A. 5-kloro-3-metil-1-heksena
- B. 4-kloro-3-metil-2-heksena
- C. 5-kloro-4-metil-2-heksena
- D. 2,3-dikloro-4-metil-2-heksena
- E. **4-kloro-4-metil-2-heksena**

30. Jika senyawa 3-metil-2-pentena direaksikan dengan pereaksi halohidrin ( $\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}$ ):



produknya selalu menghasilkan senyawa anti (*trans*). Produk yang paling tepat untuk reaksi di atas adalah

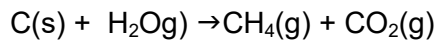


Jawab: (C).

## B. Essai

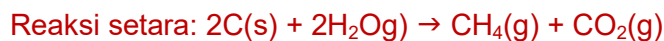
### Soal 1 Gas Batubara (14 poin)

Kombinasi campuran arang dan uap air menghasilkan campuran yang disebut sebagai gas batubara. Gas ini dapat digunakan sebagai bahan bakar atau bahan dasar untuk reaksi lainnya. Persamaan reaksi (belum setara) untuk menghasilkan gas batubara tersebut adalah:

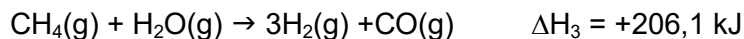
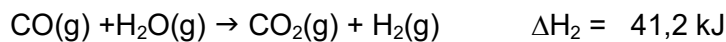
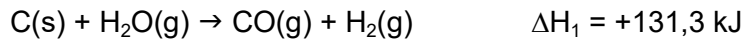


- a. Tuliskan reaksi setara pembentukan gas batubara tersebut. (1 poin)

Jawab:



- b. Tentukan berapa perubahan entalpi standard ( $\Delta H_{\text{reaksi}}$ ) reaksi pembentukan gas batubara, bila diketahui entalpi standard reaksi:



(4 poin)

Jawab:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \Sigma 2\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = 2(+131,3) + 41,2 - (+206,1) = +15,5 \text{ kJ/reaksi}$$

- c. Apakah reaksi pembentukan gas batubara tersebut eksoterm atau endoterm? (2 poin)

Jawab:

Endoterm, karena  $\Delta H_{\text{reaksi}} > 0$  (+15,5 kJ/reaksi)

- d. Bagaimanakah momen dipol (momen dua kutub) dan kepolaran dari molekul  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$ ? (3 poin)

Jawab:

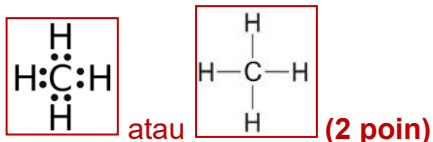
Momen dipol  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$  adalah NOL

Molekul  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$ , keduanya bersifat nonpolar

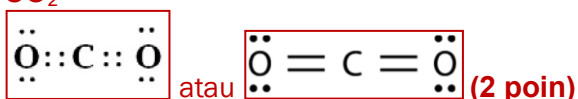
- e. Gambarkan struktur titik Lewis molekul  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$ . (4 poin)

Jawab:

$\text{CH}_4$



$\text{CO}_2$



**Soal 2 Dekomposisi CuO (16 poin)**

Pada 1024 °C dalam wadah tertutup, tekanan gas oksigen hasil dekomposisi tembaga(II) oksida, CuO adalah 0,49 atm.

Reaksi (belum setara):  $\text{CuO(s)} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O(s)} + \text{O}_2\text{(g)}$

- a. Tuliskan persamaan setara dekomposisi CuO(s). **(1 poin)**

Jawab



- b. Tuliskan pernyataan  $K_p$  dan tentukan nilainya. **(4 poin)**

Jawab

Kesetimbangan heterogen:  $K_p = p_{\text{O}_2} = 0,49 \text{ atm}$

- c. Hitunglah fraksi yang terdekomposisi bila 0,16 mol CuO ditempatkan dalam wadah 2L pada temperatur 1024 °C. **(6 poin)**

Jawab:

$$V = 2\text{L}, p_{\text{O}_2} = 0,49$$

$$n_{\text{O}_2} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0,49 \times 2}{0,08205 \times (1024 + 273)} = 0,0091 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CuO yang terurai}} = 4 \times 0,0091 = 0,0364 \text{ mol}$$

$$\text{Fraksi CuO yang terurai} = \frac{0,0364}{0,16} = 0,2275$$

Bila digunakan sebanyak 1,0 mol sampel dalam wadah 2 L dan temperatur 1024 °C, maka:

- d. Berapa banyak fraksi CuO yang terurai? **(3 poin)**

Jawab:

Dalam wadah dan temperatur yang sama:

Mol CuO yang terurai = 0,0364 mol (tetap)

$$\text{Fraksi CuO yang terurai} = \frac{0,0364}{1,0} = 0,0364$$

- e. Berapa jumlah terkecil CuO (mol) yang dapat mengalami kesetimbangan pada volume 2L dan temperatur 1024 °C? **(2 poin)**

Jawab:

Jumlah terkecil CuO yang harus digunakan adalah **>0,0364 mol**.

**Soal 3 Titrasi asam-basa (26 poin)**

Sebanyak 20,00 mL larutan asam klorida 0,01 M dititrasi dengan larutan natrium hidroksida 0,01 M menggunakan dua jenis indikator yaitu: metil merah (pH 4-6) dan phenolphthalein (pH 8-10).

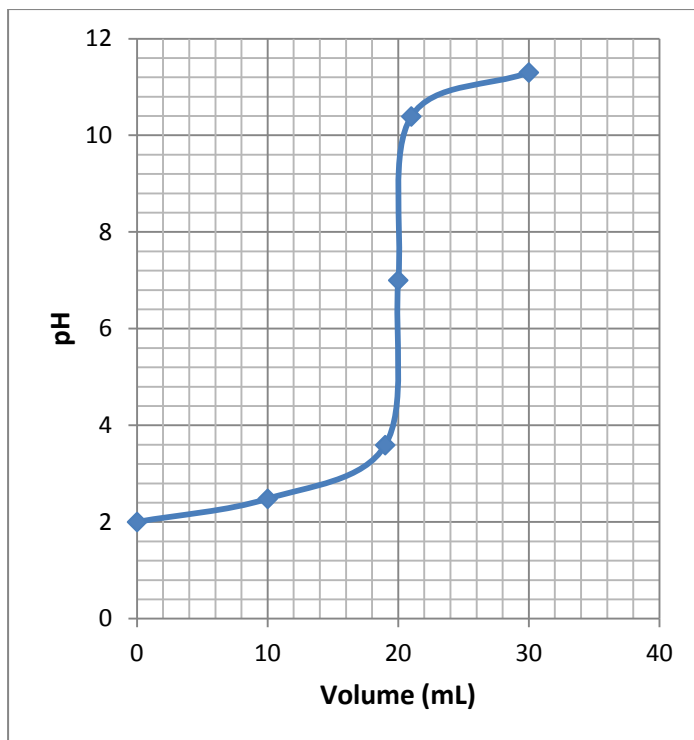
- a. Tuliskan reaksi ion (netto) pada titrasi tersebut. **(2 poin)**
- b. Hitung pH larutan (2 desimal) saat penambahan penitrasi dengan volume sesuai pada tabel di lembar jawaban dan tuliskan nilai pH hasil perhitungan anda pada tabel tersebut. **(10 poin)**
- c. Gambarkan kurva pH larutan terhadap volume penitrasi pada kertas grafik (pada lembar jawaban). **(3 poin)**
- d. Dari grafik tersebut, tentukan berapa mL volume penitrasi saat indikator metil merah berubah warna dari merah menjadi tepat kuning? **(3 poin)**
- e. Jika digunakan indikator fenolftalein, berapa mL volume penitrasi saat indikator berubah warna dari tidak berwarna menjadi merah? **(3 poin)**
- f. Dari data tersebut, indikator mana yang paling akurat untuk titrasi asam-basa tersebut? **(2 poin)**
- g. Jika yang dititrasi adalah 20 mL larutan asam lemah HA 0,01 M ( $pK_a = 4,7$ ) dengan natrium hidroksida 0,01 M, indikator mana yang paling akurat? Buktikan dengan perhitungan. **(3 poin)**

**JAWABAN.**

- a.  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
- b.

Volume (mL)	0	10	19	20	21	30
pH larutan	2,00	2,48	3,59	7,00	10,39	11,30





- c. Menjadi kuning, pH = 6, volume penitrasi 19,50 mL
- d. Menjadi merah, pH = 10, volume penitrasi 20,50 mL
- e. Keduanya sama akurat
- f. Pada titik ekuivalen, pH = 8,2 lebih akurat menggunakan phenolphatlein

#### Soal 4 – Senyawa Hidrokarbon (14 poin)

Sebanyak 0,5 g senyawa hidrokarbon **E**,  $C_4H_6$  direaksikan dengan hidrogen dan katalis paladium. Dalam reaksi ini sebanyak  $415 \text{ cm}^3$  (diukur dalam keadaan STP) hidrogen terpakai. Reaksi senyawa **E** dengan merkuri(II) sulfat dalam asam sulfat encer menghasilkan senyawa **F**,  $C_4H_8O$ . Senyawa **F** memberikan hasil yang positif dalam reaksi iodoform. Polimerisasi senyawa **E** menghasilkan senyawa aromatik **G**,  $C_{12}H_{18}$ .

- Berapakah perbandingan mol antara senyawa **E** dengan hidrogen? Reaksi apakah ini? **(4 poin)**
- Berdasarkan jawaban soal (a) dan pernyataan soal yaitu senyawa **E** bereaksi dengan merkuri(II)sulfat menghasilkan **F**, gambarkan struktur senyawa **E** dan **F** serta nama IUPAC-nya! **(6 poin)**
- Tuliskan reaksi polimerisasi **E** menjadi senyawa aromatik **G**! **(2 poin)**
- Gambarkan struktur senyawa **G** dan nama IUPAC-nya! **(2 poin)**

#### JAWAB

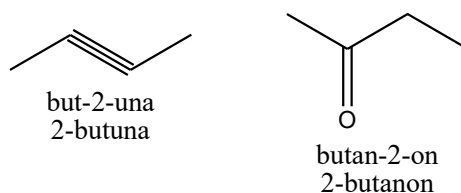
a.  $415 \text{ cm}^3$  hidrogen pada STP =  $\frac{415}{22400} = 0,018$  mol molekul hidrogen. **(1 poin)**

Massa molekul senyawa **E** adalah  $54 = (4 \times 12) + (6 \times 1)$ . Maka mol **E** =  $\frac{0,5}{54} = 0,009$  mol

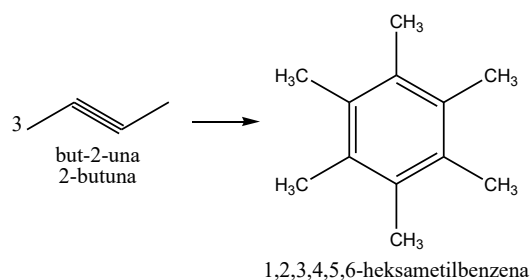
**E**, yang bereaksi dengan  $0,018$  mol hidrogen. Jadi perbandingan mol **E** dan  $H_2$  adalah  $1 : 2$  ( $1$  mol **E** bereaksi dengan  $2$  mol  $H_2$ ). **(2 poin)**

Reaksi ini adalah reaksi hidrogenasi (reduksi) **(1 poin)**

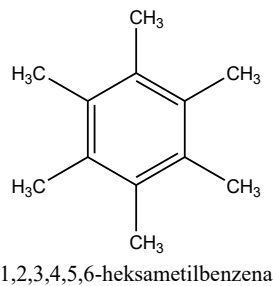
b. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa **E** adalah suatu alkuna dan **F** adalah suatu keton. **(@ struktur: 2 poin; @nama IUPAC: 1 poin)**



c. Nilai: **2 poin**



d. Nilai: 2 poin

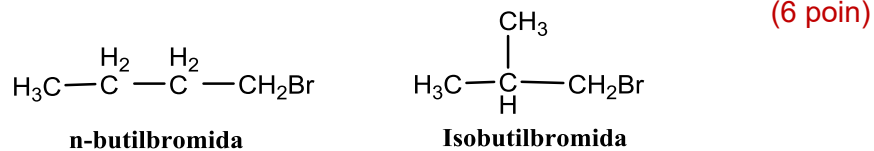


**Soal 5 Senyawa alkil bromida. (14 poin)**

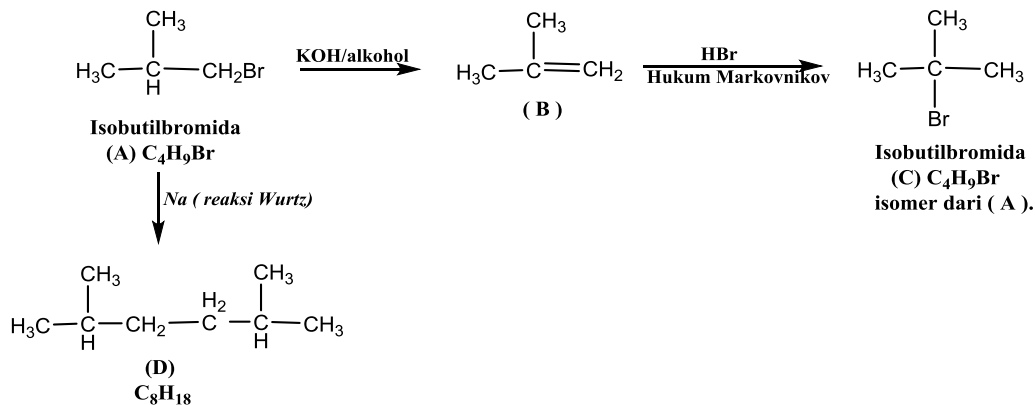
Suatu senyawa alkil bromida primer **A**,  $C_4H_9Br$ , bereaksi dengan  $KOH/alkohol$  menghasilkan **B**. Jika senyawa **B** direaksikan dengan  $HBr$  akan menjadi senyawa **C** yang merupakan isomer dari senyawa **A**. Senyawa **A** apabila direaksikan dengan natrium (reaksi Wurtz) akan menjadi **D**,  $C_8H_{18}$ . Tentukan struktur senyawa **A** dan tuliskan persamaan reaksi-reaksinya.

Jawab:

Rumus alkil primer  $C_4H_9Br$  hanya mempunyai dua isomer yaitu:



Reaksi-reaksi yang terjadi seperti berikut ini:



(8 poin)



◆◆◆ **SEMOGA BERHASIL** ◆◆◆