

# **OLIMPIADE KIMIA INDONESIA**



# **OLIMPIADE SAINS NASIONAL**

## **SELEKSI KABUPATEN**



## **Ujian Teori**

**Waktu 120 menit**

**Departemen Pendidikan Nasional  
Direktorat Jenderal  
Managemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Direktorat Pendidikan Menengah**

**2008**





## Olimpiade Kimia Indonesia

### Petunjuk :

1. Isilah Biodata anda dengan lengkap (di lembar Jawaban)  
Tulis dengan huruf cetak dan jangan disingkat !
2. Soal Teori ini terdiri dari dua bagian:
  - A. 30 soal pilihan ganda (**60 poin**)
  - B. 5 Nomor soal essay (**86 poin**)Total jumlah poin = **146 poin = 100%**
3. Waktu yang disediakan: 120 menit.
4. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia
5. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
6. Diberikan Tabel periodik Unsur.
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. 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





- B.  $\text{NO}_2$                       E.  $\text{NH}_4^+$   
 C.  $\text{NO}_2^-$

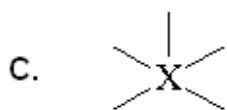
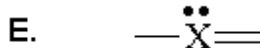
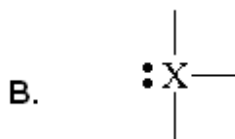
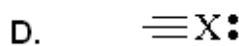
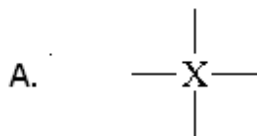
**Jawab: D.**

7. Atom suatu unsur mempunyai konfigurasi elektron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Senyawa yang paling mungkin terbentuk dengan Br adalah:

- A.  $\text{XBr}$                               D.  $\text{XBr}_3$   
 B.  $\text{XBr}_2$                             E.  $\text{X}_3\text{Br}_2$   
 C.  $\text{X}_2\text{Br}_3$

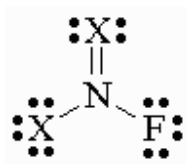
**Jawab: D.**

8. Berikut ini, kerangka manakah yang **tidak** mematuhi aturan octet?



**Jawab: C**

9. Dari struktur molekul netral (tak-bermuatan) berikut ini, apa kemungkinan atom X?



- A. H
- B. F
- C. C
- D. N
- E. O

**Jawab: E**

10. Berikut ini pasangan pelarut dan zat terlarut yang dapat membentuk larutan adalah:

- A.  $\text{CBr}_4(\text{l}) : \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B.  $\text{Br}_2(\text{l}) : \text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$
- C.  $\text{AgCl}(\text{s}) : \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D.  $\text{I}_2(\text{s}) : \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- E. Semua membentuk larutan

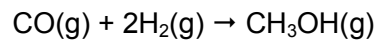
**Jawab: B**

11. Berikut ini, larutan manakah yang mempunyai titik beku paling rendah?

- A. 0.100 M  $\text{CaCl}_2$
- B. 0.100 M  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- C. 0.100 M  $\text{KCl}$
- D. 0.100 M  $\text{AgNO}_3$
- E. 0.100 M  $\text{CO}_2$

**Jawab: A**

12. Berikut ini diberikan Tabel energi ikatan. Tentukanlah perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dari reaksi :



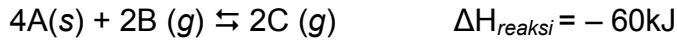
Ikatan	energi (kJ/mol)
C-O	358
C=O	799
C-O (ikatan triple)	1072
H-H	436
C-H	413
O-H	463

- A. -830 kJ
- B. -557 kJ
- C. -552 kJ
- D. -389 kJ
- E. -116 kJ



**Jawab: E**

13. Berikut ini adalah reaksi kesetimbangan:



Sesudah mencapai kesetimbangan, berikut ini keadaan yang mana akan menggeser kesetimbangan kearah kiri (membentuk reaktan lebih banyak):

- A. Menurunkan Temperatur
- B. Menambah konsentrasi B
- C. Menaikkan Tekanan
- D. Menambah konsentrasi A
- E. Menaikkan Temperatur

**Jawab: E.**

14. Berikut ini, manakah yang nilai  $K_p = K_c$ :

- A.  $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$
- B.  $\text{C}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + \text{H}_2(g)$
- C.  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$
- D.  $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(s) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$
- E. Semua reaksi diatas nilai  $K_p=K_c$

**Jawab: A**

15. Untuk reaksi:  $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$  nilai  $K_c$  pada  $261^\circ\text{C}$  adalah 0,0454. Bila dalam suatu wadah diisi dengan setiap gas dalam reaksi sehingga:  $[\text{PCl}_5] = 0,25\text{M}$ ,  $[\text{PCl}_3] = 0,20\text{M}$ , dan  $[\text{Cl}_2] = 2,25\text{M}$ , kemana arah reaksi yang terjadi dan mengapa?

- A. Kearah produk karena  $Q = 0,56$
- B. Kearah reaktan karena  $Q = 1,8$
- C. Kearah produk karena  $Q = 2,8$
- D. Kearah reaktan karena  $Q = 0,0454$
- E. Berada dalam kesetimbangan

**Jawab: B**

16. Larutan aqueous asam hipoklorit,  $\text{HClO}$ , adalah elektrolit. Partikel apa saja yang dihasilkan dalam larutan aqueous  $\text{HClO}$ ?

- A.  $\text{HClO}$ .
- B.  $\text{HClO}$ ,  $\text{ClO}^-$ .
- C.  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{H}^+$ .
- D.  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{ClO}^-$ .
- E.  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}^+$ .

**Jawab:D**

17. Dalam reaksi:  $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{F}_3\text{B}:\text{NH}_3$ , maka  $\text{BF}_3$  bertindak sebagai :



- A. Basa Arrhenius
- B. Basa Lewis
- C. Asam Bronsteid
- D. Asam Lewis
- E. Tidak ada jawaban yang benar

**Jawab: D**

18. Pada temperatur 25 °C nilai konstanta ionisasi air ( $K_w$ ) adalah  $1,01 \times 10^{-14}$ , sedangkan pada 50 °C nilai  $K_w$  adalah  $5,48 \times 10^{-14}$ . Pada temperatur 50 °C pH air murni adalah:

- A. < 7
- B. >7
- C. 7
- D. 14
- E. 1

**Jawab: A.**

19. Bila kedalam larutan asam asetat ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) ditambahkan garam natrium asetat padat maka:

- A. Larutan semakin panas
- B. pH larutan tetap (tidak berubah).
- C. pH larutan akan turun
- D. pH larutan akan naik
- E. pH nya tak dapat diramalkan.

**Jawab: D**

20. Larutan jenuh Kalsium hidroksida mempunyai pH 12,25. Berapa konsentrasi ion  $Ca^{2+}$  dalam larutan tersebut?

- A.  $5,6 \times 10^{-13}$  M
- B.  $2,3 \times 10^{-5}$  M
- C.  $8,9 \times 10^{-3}$  M
- D. 0,035 M
- E. 0,018 M

**Jawab: C**

21. Pada reaksi :  $A + B \rightarrow C$ , ternyata bila konsentrasi A dinaikkan 2 kali, laju reaksinya tetap (tidak berubah). Dapat dikatakan bahwa:

- A. laju reaksi adalah order nol terhadap [B]
- B. laju reaksi adalah order nol terhadap [A]
- C. laju reaksi adalah order satu terhadap [B]
- D. laju reaksi adalah order satu terhadap [A]
- E. A adalah katalis

**Jawab: B.**

22. Reaksi penguraian gas  $N_2O_5$  berikut ini:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ , pada saat laju





hilangnya  $\text{N}_2\text{O}_5 = 1,2 \times 10^{-4}$  M/detik , maka laju terbentuknya gas  $\text{O}_2$  adalah:

- A.  $1,2 \times 10^{-4}$  M/detik
- B.  $2,4 \times 10^{-4}$  M/detik
- C.  $6,0 \times 10^{-5}$  M/detik
- D.  $3,0 \times 10^{-5}$  M/detik
- E.  $4,8 \times 10^{-4}$  M/detik

**Jawab: C**

23. Senyawa yang merupakan isomer dari sikloheksana adalah:

- A. Pentena-2
- B. 2-metil butena-2
- C. 4-metil butena-2
- D. Heksena-3
- E. 1-etil siklopropana

**Jawab: D**

24. Jika asam asetat direaksikan dengan etanol dalam suasana asam, akan menghasilkan

- A. Asam butanoat
- B. Etil asetat
- C. Asetil asetat
- D. Anhidrida Asetat
- E. Ester.

**Jawab: B**

25. Oksidasi suatu propena dengan  $\text{KMO}_4$  menghasilkan

- A. Keton
- B. Aldehid
- C. Propanon
- D. Diol
- E. Metil etil eter.

**Jawab: D**

26. Benzaldehida jika dinitrasi dengan  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  akan menghasilkan

- A. m-nitro benzaldehida
- B. p- nitro benzaldehida
- C. o- nitro benzaldehida
- D. Asam benzoat
- E. m-nitro benzoat.

**Jawab : A**

27. Jumlah isomer dari Senyawa  $\text{C}_4\text{H}_6$  adalah:

- A. 6
- B. 5
- C. 4
- D. 3
- E. 7

**Jawab: A**

28. Reaksi antara isobutilena dengan HCl menghasilkan senyawa:

- A. 1-kloro propana
- B. 2-kloro propana
- C. *ter*-butil klorida
- D. 3-kloro-2-metil propena
- E. Etanal

**Jawab:C**

29. Anilin jika direaksikan dengan  $\text{NaNO}_2$  dan HCl akan

- A. Benzena
- D. Hidroksi anilin



- B. Diamino benzena
- C. Benzenediazonium

E. Benzoat

**Jawab: C**

30. Rumus dari senyawa asam  $\alpha$ -kloro asetat adalah

- A.  $\text{CCl}_3\text{COOH}$
- B.  $\text{CH}_2\text{Cl-COOH}$
- C.  $\text{CH}_3\text{COCl}$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- E.  $\text{CH}_3\text{OCl}$

**Jawab: B**



**Bagian B. Jawablah dengan singkat dan jelas. (83 poin)**

**Soal 1. Rumus Empiris senyawa (14 poin)**

Suatu senyawa organik (A) terdiri dari karbon, hydrogen dan oksigen. Hasil analisis elementer menunjukkan bahwa bila 4337 mg senyawa tersebut dibakar sempurna, ternyata senyawa ini menghasilkan 1035 mg CO<sub>2</sub> dan 342 mg H<sub>2</sub>O. Hitunglah persen komposisi unsur dalam senyawa tersebut, dan tentukan rumus empiris senyawa (A).

**JAWAB:**

$$\% \text{ karbon} = \frac{\text{berat } 1035 \text{ mg CO}_2}{\text{Berat sampel } 4337} \times \frac{12}{44} \times 100 \quad (1 \text{ poin})$$
$$= 65,11$$

$$\% \text{ Hidrogen} = \frac{\text{berat } 342 \text{ mg H}_2\text{O}}{\text{Berat sampel } 4337} \times \frac{2}{18} \times 100 \quad (1 \text{ poin})$$
$$= 8,83$$

$$\% \text{ Oksigen} = 100 - (65,11 + 8,83) = 26,06 \quad (1 \text{ poin})$$

**Persen empiris adalah:**

$$\text{Karbon} = \frac{\% \text{ berat karbon}}{\text{Berat atom Karbon}} = \frac{65,11}{12} = 5,42 \quad \text{atau} \quad 5,42/1,63 = 3,3 \quad (2)$$

$$\text{Hidrogen} = \frac{\% \text{ berat hidrogen}}{\text{Berat atom hidrogen}} = \frac{8,83}{1} = 8,83 \quad \text{atau} \quad 8,83/1,63 = 5,4 \quad (2 \text{ poin})$$

$$\text{Oksigen} = \frac{\% \text{ berat oksigen}}{\text{Berat atom oksigen}} = \frac{26,06}{16} = 1,63 \quad \text{atau} \quad 1,63/1,63 = 1,0 \quad (2 \text{ poin})$$

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan mol C:H: O} &= 3,3 : 5,4 : 1,0 \\ &= 9,9 : 16,2 : 3,0 \\ &= 10 : 16 : 3 \quad (\text{Dibulatkan}) \end{aligned} \quad (3 \text{ poin})$$

Rumus empiris senyawa (A) adalah : **C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O<sub>3</sub>**. (2 poin)

**Soal 2. Pembentukan gas H<sub>2</sub> dari reaksi kalsiumhidrida dan Air. (18 poin)**

Kalsium hidrida, CaH<sub>2</sub> (42g/mol), bereaksi dengan air membentuk gas hydrogen, H<sub>2</sub>, sesuai reaksi:



Reaksi ini sering digunakan untuk mengisi pelampung penyelamat dan balon cuaca.

a. Tentukan berapa bilangan oksidasi H dalam CaH<sub>2</sub> (1 poin)

**Jawab**

Bilangan oksidas H dalam  $\text{CaH}_2 = -1$  (1 poin)

- b. Berapa gram  $\text{CaH}_2$  yang dibutuhkan untuk menghasilkan 10,0 L gas  $\text{H}_2$  pada tekanan 740 torr pada  $23^\circ \text{C}$ ? (1 atm=760 torr = 60 mmHg, R= **0.082**) (8 poin)

**Jawab:**

$$PV=nRT$$

$$n = \text{mol H}_2 = PV/RT$$

$$= [(740 \text{ torr})(1 \text{ atm}/760 \text{ torr})(10,0 \text{ L})]/[(0,082 \text{ L-atm/K-mol})(296, \text{ K})]$$

$$= 0,4011 \text{ mol H}_2 \quad (4 \text{ poin})$$

$$\text{mol CaH}_2 = (0,4011 \text{ mol H}_2)(1 \text{ mol CaH}_2/2 \text{ mol H}_2)$$

$$= 0,2005 \text{ mol CaH}_2 \quad (2 \text{ poin})$$

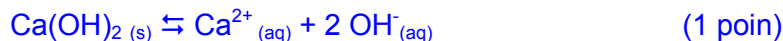
$$\text{massa CaH}_2 = (0,2005 \text{ mol CaH}_2)(42 \text{ g/mol}) = 8,421 \text{ g CaH}_2 \quad (2 \text{ poin})$$

- c. Bila kedalam  $\text{CaH}_2$  tersebut ditambahkan 100 mL air untuk mereaksikan seluruh  $\text{CaH}_2$  yang tersedia, tentukan apakah terbentuk endapan  $\text{Ca(OH)}_2$  bila larutan yang diperoleh pH nya 12,4. (9 poin)

Diketahui  $K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2 = 7,9 \times 10^{-6}$

**Jawab:**

$$\text{Ca(OH)}_2 \text{ yang terbentuk} = \text{mol CaH}_2 = 0,2005 \text{ mol}$$



$$[\text{Ca}^{2+}] = [\text{Ca(OH)}_2] = 0,2005/0,1\text{L} = 2,005\text{M} \quad (1\text{poin})$$

$$\text{pOH} = \text{pKw} - \text{pH} = 14 - 12,6 = 1,4. \quad (1 \text{ poin})$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-1,4} = 0,0398 = 0,04 \text{ M} \quad (2 \text{ poin})$$

$$Q = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = 2,005 \times (0,04)^2 = 3,21 \times 10^{-3} \quad (2 \text{ poin})$$

$$K_{sp} = 7,9 \times 10^{-6}$$

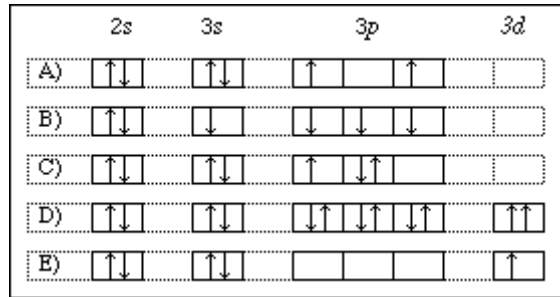
$$Q > K_{sp}, \text{ sehingga } \text{Ca(OH)}_2 \text{ akan mengendap} \quad (2\text{poin})$$

**Soal 3.** Konfigurasi elektronik dan diagramnya ( 16 poin)

- a. Tuliskan konfigurasi elektronik ion  $\text{Se}^{2-}$  dan ion  $\text{Co}^{3+}$  (nomor atom Co =27 dan Se = 34) (6 poin)

**Jawab:**

- b. Dari diagram orbital struktur elektronik berikut ini: (10 poin)



Pilih contoh mana yang menunjukkan: (pilihlah A, B, C, D atau E):

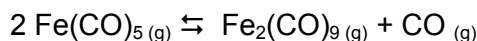
- Melanggar aturan Hund
- Melanggar prinsip pengecualian Pauli
- Diagram orbital dalam keadaan dasar
- Diagram orbital dalam keadaan tereksitasi
- Melanggar prinsip Aufbau

**Jawab:** (masing masing 2 poin)

- Melanggar aturan Hund: **C**
- Melanggar prinsip pengecualian Pauli: **D**
- Diagram orbital dalam keadaan dasar: **A**
- Diagram orbital dalam keadaan tereksitasi: **E atau B**
- Melanggar prinsip Aufbau: **B atau E**

**Soal 4.** Gas Besi karbonil,  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  dan reaksi keseimbangan (**20 poin**).

Besi karbonil,  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  adalah gas yang bila dalam wadah tertutup dapat terurai sesuai dengan persamaan reaksi kesetimbangan berikut ini:



Kedalam suatu wadah dimasukan sejumlah  $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$  sehingga konsentrasinya 0,47 M. Bila nilai  $K_c$  untuk reaksi tersebut pada 298 K adalah 9 maka:

- Tentukanlah berapa atmosfer tekanan awal gas dalam wadah tertutup tersebut (**3 poin**)

**Jawab:**

Tekanan awal gas:  $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

$$PV = nRT \text{ atau } P = \frac{n}{V}RT = MRT = 0,047 \times (0,082) \times 298 = 1,485 \text{ atm}$$

Tekanan awal gas =  $P = 1,485 \text{ atm}$  (2 poin)

- Tentukanlah berapa konsentrasi gas  $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$  dalam keadan kesetimbangan (**9 poin**)

**Jawab:**



Kesetimbangan: misalkan,  $[\text{Fe}_2(\text{CO})_9] = [\text{CO}] = x$

Maka  $[\text{Fe}(\text{CO})_5] = 0,47 - 2x$  (3 poin)

$$\sqrt{\frac{x^2}{(0,47 - x)^2}} = \sqrt{9} \quad \text{sehingga} \quad \frac{x}{(0,47 - x)} = 3 \quad (3 \text{ poin})$$

$$x = 1,41 - 6x$$

$$x = \frac{1,41}{7} = 0,214 \quad (1 \text{ poin})$$

$$[\text{Fe}_2(\text{CO})_9] = x = 0,214 \text{ M} \quad (2 \text{ poin})$$

d. Tentukanlah nilai  $K_p$  reaksi tersebut. (3 poin)

**Jawab**

Karena jumlah molekul gas pada reaktan = produk = 2 maka:

$n_{\text{produk}} - n_{\text{reaktan}} = 0$  (nol)

sehingga  $K_p = K_c = 9$  (3 poin)

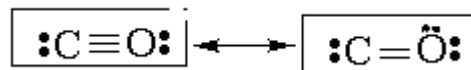
d. Tentukanlah tekanan total gas sesudah tercapai kesetimbangan (2 poin)

**Jawab**

Karena  $K_c = K_p$  maka tekanan total gas tetap (tidak berubah) yaitu sama dengan tekanan awal,  $P = 1,485 \text{ atm}$  (2 poin)

e. Gambarkan struktur dot Lewis gas CO (4 poin)

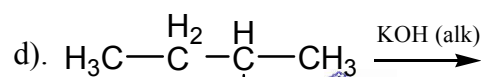
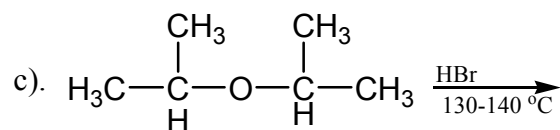
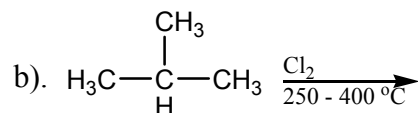
**Jawab**



masing masing 2 poin

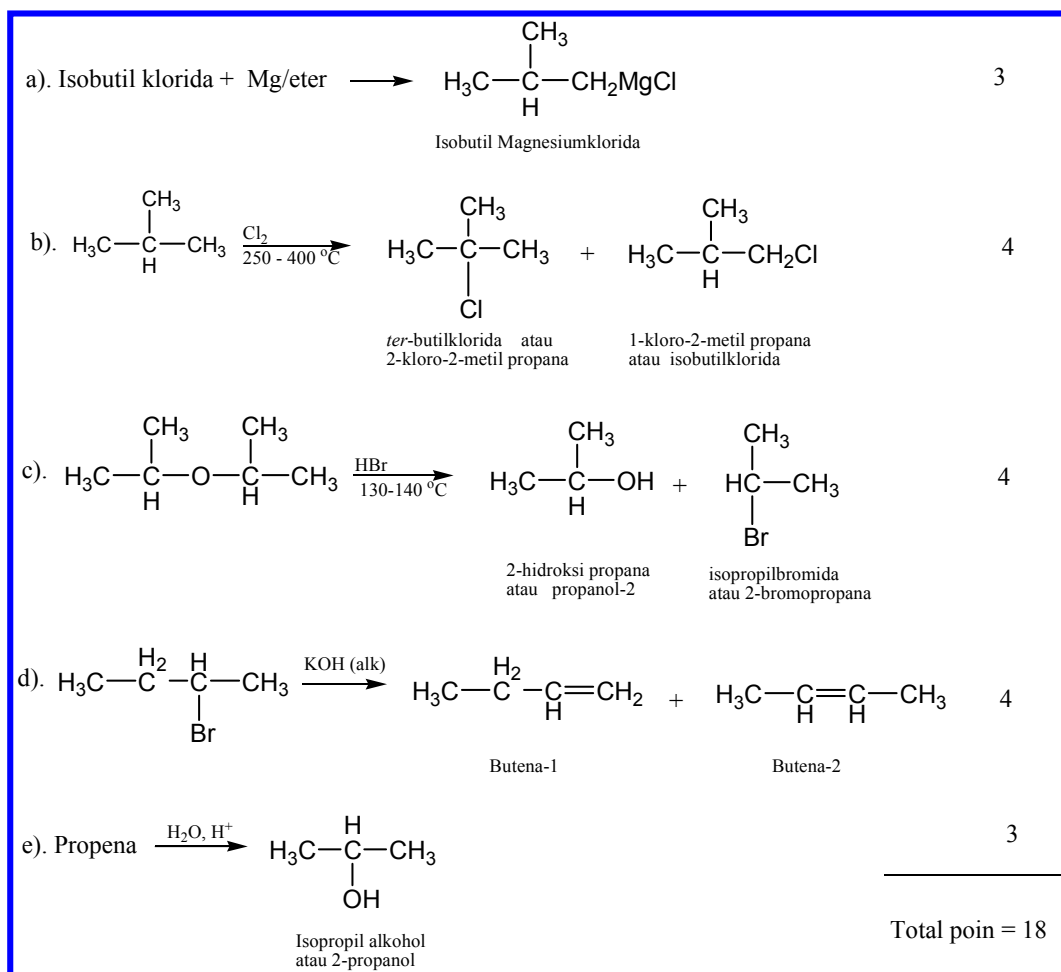
**Soal 5.** Tuliskan struktur dari hasil reaksi-reaksi di bawah ini (18 poin):

a). Isobutil klorida + Mg/eter  $\longrightarrow$



e). Propena  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$

**JAWAB:**



# The Periodic Table of Elements

<b>NON-METALS</b>																	
2 <b>He</b> HELIUM 4	10 <b>Ne</b> NEON 20	18 <b>Ar</b> ARGON 40	36 <b>Kr</b> KRYPTON 84	54 <b>Xe</b> XENON 131	86 <b>Rn</b> RADON 222	118 <b>Uuo</b> UNUNOCTIUM 289	117 <b>Uuh</b> UNUNHEPTIUM 288	116 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 287	115 <b>Uup</b> UNUNPENTIUM 286	114 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 285	113 <b>Uuu</b> UNUNTRIUM 284	112 <b>Uub</b> UNUNBIUM 283	111 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 282	110 <b>Uuh</b> UNUNHEPTIUM 281	109 <b>Uuo</b> UNUNOCTIUM 280	108 <b>Uuh</b> UNUNHEPTIUM 279	107 <b>Uuo</b> UNUNOCTIUM 278
1 <b>H</b> HYDROGEN 1	3 <b>Li</b> LITHIUM 7	11 <b>Na</b> SODIUM 23	19 <b>K</b> POTASSIUM 39	37 <b>Rb</b> RUBIDIUM 85	55 <b>Cs</b> CAESIUM 133	87 <b>Fr</b> FRANCIUM 223	4 <b>Be</b> BERYLLIUM 9	12 <b>Mg</b> MAGNESIUM 24	20 <b>Ca</b> CALCIUM 40	38 <b>Sr</b> STRONTIUM 88	56 <b>Ba</b> BARIUM 137	88 <b>Ra</b> RADIUM 226	6 <b>C</b> CARBON 12	14 <b>Si</b> SILICON 28	32 <b>Ge</b> GERMANIUM 73	50 <b>Sn</b> STANNUM 119	82 <b>Pb</b> LEAD 207
<b>METALS</b>																	
6 <b>C</b> CARBON 12	7 <b>N</b> NITROGEN 14	15 <b>P</b> PHOSPHORUS 31	23 <b>V</b> VANADIUM 51	31 <b>Ga</b> GALLIUM 70	49 <b>In</b> INDIUM 115	81 <b>Tl</b> THALLIUM 204	5 <b>B</b> BORON 11	13 <b>Al</b> ALUMINIUM 27	31 <b>Ga</b> GALLIUM 70	49 <b>In</b> INDIUM 115	81 <b>Tl</b> THALLIUM 204	113 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 284	8 <b>O</b> OXYGEN 16	16 <b>S</b> SULFUR 32	34 <b>Se</b> SELENIUM 79	52 <b>Te</b> TELLURIUM 128	84 <b>Po</b> POLONIUM 210
9 <b>F</b> FLUORINE 19	17 <b>Cl</b> CHLORINE 35	35 <b>Br</b> BROMINE 80	43 <b>Sc</b> SCANDIUM 45	21 <b>Sc</b> SCANDIUM 45	39 <b>Y</b> YTRBIUM 89	72 <b>Hf</b> HAFNIUM 178	10 <b>Ne</b> NEON 20	18 <b>Ar</b> ARGON 40	36 <b>Kr</b> KRYPTON 84	54 <b>Xe</b> XENON 131	86 <b>Rn</b> RADON 222	118 <b>Uuo</b> UNUNOCTIUM 289	117 <b>Uuh</b> UNUNHEPTIUM 288	116 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 287	115 <b>Uup</b> UNUNPENTIUM 286	114 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 285	113 <b>Uuu</b> UNUNTRIUM 284
12 <b>Mg</b> MAGNESIUM 24	20 <b>Ca</b> CALCIUM 40	38 <b>Sr</b> STRONTIUM 88	56 <b>Ba</b> BARIUM 137	88 <b>Ra</b> RADIUM 226	24 <b>Cr</b> CHROMIUM 52	32 <b>Fe</b> FERRUM 56	40 <b>Ni</b> NICHEL 59	48 <b>Cu</b> COPPER 64	56 <b>Zn</b> ZINC 65	64 <b>Cd</b> CADMIUM 112	80 <b>Hg</b> MERCURY 201	112 <b>Uub</b> UNUNBIUM 283	80 <b>Hg</b> MERCURY 201	79 <b>Au</b> GOLD 197	111 <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM 284	110 <b>Uuh</b> UNUNHEPTIUM 283	109 <b>Uuo</b> UNUNOCTIUM 282
25 <b>Mn</b> MANGANESE 55	33 <b>Co</b> COBALT 59	41 <b>Ni</b> NICHEL 59	49 <b>Cu</b> COPPER 64	57 <b>Zn</b> ZINC 65	65 <b>Cd</b> CADMIUM 112	81 <b>Tl</b> THALLIUM 204	26 <b>Fe</b> FERRUM 56	27 <b>Co</b> COBALT 59	28 <b>Ni</b> NICHEL 59	29 <b>Cu</b> COPPER 64	30 <b>Zn</b> ZINC 65	31 <b>Ga</b> GALLIUM 70	32 <b>Ge</b> GERMANIUM 73	33 <b>As</b> ARSENIC 75	34 <b>Se</b> SELENIUM 79	35 <b>Br</b> BROMINE 80	36 <b>Kr</b> KRYPTON 84
26 <b>Fe</b> FERRUM 56	27 <b>Co</b> COBALT 59	28 <b>Ni</b> NICHEL 59	29 <b>Cu</b> COPPER 64	30 <b>Zn</b> ZINC 65	31 <b>Ga</b> GALLIUM 70	32 <b>Ge</b> GERMANIUM 73	33 <b>As</b> ARSENIC 75	34 <b>Se</b> SELENIUM 79	35 <b>Br</b> BROMINE 80	36 <b>Kr</b> KRYPTON 84	37 <b>Rb</b> RUBIDIUM 85	38 <b>Sr</b> STRONTIUM 88	39 <b>Y</b> YTRBIUM 89	40 <b>Zr</b> ZIRKONIUM 91	41 <b>Nb</b> NIOBIUM 93	42 <b>Mo</b> MOLEBDAENUM 96	43 <b>Tc</b> TECHNETIUM 98
44 <b>Ru</b> RUTHENIUM 101	45 <b>Rh</b> RHODIUM 103	46 <b>Pd</b> PALLADIUM 106	47 <b>Ag</b> SILVER 108	48 <b>Cd</b> CADMIUM 112	49 <b>In</b> INDIUM 115	50 <b>Sn</b> STANNUM 119	51 <b>Sb</b> ANTIMONY 122	52 <b>Te</b> TELLURIUM 128	53 <b>I</b> IODINE 127	54 <b>Xe</b> XENON 131	55 <b>Cs</b> CAESIUM 133	56 <b>Ba</b> BARIUM 137	57 <b>La</b> LANTHANUM 139	58 <b>Ce</b> CELIUM 140	59 <b>Pr</b> PRASEODYMIUM 141	60 <b>Nd</b> NEODYMIUM 144	61 <b>Pm</b> PROMETHIUM 145
62 <b>Sm</b> SAMARIUM 150	63 <b>Eu</b> EUROPIUM 152	64 <b>Gd</b> GADOLINIUM 157	65 <b>Tb</b> TERBIUM 159	66 <b>Dy</b> DYSPROSIUM 163	67 <b>Ho</b> HOLMIUM 165	68 <b>Er</b> ERBIUM 167	69 <b>Tm</b> THULIUM 169	70 <b>Yb</b> YBBIUM 173	71 <b>Lu</b> LUTETIUM 175	72 <b>Hf</b> HAFNIUM 178	73 <b>Ta</b> TANTALUM 181	74 <b>W</b> WOLFRAM 184	75 <b>Re</b> RHENIUM 186	76 <b>Os</b> OSMIUM 190	77 <b>Ir</b> IRIDIUM 192	78 <b>Pt</b> PLATINUM 195	79 <b>Au</b> GOLD 197
82 <b>Pb</b> LEAD 207	83 <b>Bi</b> BISMUTH 209	84 <b>Po</b> POLONIUM 210	85 <b>At</b> ASTATINE 210	86 <b>Rn</b> RADON 222	87 <b>Fr</b> FRANCIUM 223	88 <b>Ra</b> RADIUM 226	89 <b>Ac</b> ACTINIUM 227	90 <b>Th</b> THORIUM 232	91 <b>Pa</b> PROTACTINIUM 231	92 <b>U</b> URANIUM 238	93 <b>Np</b> NEPTUNIUM 237	94 <b>Pu</b> PLUTONIUM 244	95 <b>Am</b> AMERICIUM 243	96 <b>Cm</b> CURIUM 247	97 <b>Bk</b> BERKELEIUM 247	98 <b>Cf</b> CALIFORNIUM 251	99 <b>Md</b> Mendelevium 258
100 <b>Fm</b> FERMIUM 257	101 <b>Md</b> Mendelevium 258	102 <b>No</b> Nobelium 259	103 <b>Lr</b> Lawrencium 262	104 <b>Rf</b> Rutherfordium 261	105 <b>Db</b> Dubnium 262	106 <b>Sg</b> Seaborgium 266	107 <b>Bh</b> Bohrium 264	108 <b>Hs</b> Hassium 277	109 <b>Mt</b> Meitnerium 276	110 <b>Ds</b> Darmstadtium 271	111 <b>Rg</b> Roentgenium 288	112 <b>Uub</b> Ununbium 289	113 <b>Uuq</b> Ununquadium 288	114 <b>Uuq</b> Ununquadium 287	115 <b>Uup</b> Ununpentium 286	116 <b>Uuq</b> Ununquadium 285	117 <b>Uuh</b> Ununheptium 284

Atomic Number = Number of Protons = Number of Electrons  
 Chemical Symbol  
 Chemical Name  
 Atomic Weight = Number of Protons + Number of Neutrons

6  
**C**  
CARBON  
12

**KEY**

- = Solid at room temperature
- = Liquid at room temperature
- = Gas at room temperature
- = Radioactive
- = Artificially Made

\*The atomic weights listed on this Table of Elements have been rounded to the nearest whole number. As a result, this chart actually displays the mass number of a specific isotope for each element. An element's complete, unrounded atomic weight can be found on the IUPAC website: <http://education.jlab.org/elemental/index.html>

Last revised on June 22, 2004



### Tetapan dan rumus berguna

Tetapan gas universal,  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 8,314 \times 10^7 \text{ erg. Mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$   
 $= 1,987 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 0,082054 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Tetapan Avogadro  $N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 Tetapan Planck  $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 $\hbar = 1.055 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 Kecepatan cahaya  $c = 3.00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Persamaan Arrhenius	$k = A \exp\left(-\frac{E_A}{RT}\right)$ atau, $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$
Energi Gibbs untuk fasa terkondensasi pada tekanan $p$	$G = pV + \text{const}$
Hubungan antara tetapan kesetimbangan dan energi Gibbs	$\Delta G^\circ = -RT \ln K$
Energi Gibbs pada temperature konstan	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
Isotherm reaksi kimia	$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \cdot \ln Q$
Tekanan Osmosa pada larutan	$p = c RT$