

OLIMPIADE KIMIA INDONESIA



OLIMPIADE SAINS NASIONAL

SELEKSI KABUPATEN



UjianTeori

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

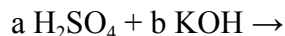


Bagian A. Pilih Jawaban yang paling tepat (60 poin, masing masing 2 poin)

1. Berapa banyak atom nitrogen (Bil. Avogadro, $N_A = 6,2 \times 10^{23}$) didalam 34,7 g gas N_2O (44 g/mol) ?
- A. $9,5 \times 10^{23}$
B. $19,5 \times 10^{23}$
C. $9,5 \times 10^{-23}$
D. $6,5 \times 10^{23}$
E. Tak dapat ditentukan

Jawab : A

2. Berapa rasio (perbandingan) a/b , dimana a dan b adalah koefisien reaksi:



- A. 1/2
B. 1/1
C. 2/1
D. 1/4
E. semua jawaban tidak benar

Jawab: A.

3. Persentase massa karbon dalam senyawa $C_6H_{12}N$ adalah ? 3.
- A. 68.4% D. 83.2%
- B. 61.2% E. Tidak ada jawaban yang benar
- C. 73.4%

Jawab :C

4. Bagaimana formula molekul senyawa dengan formula empiris CH_2O dan massa molar 90 g/mol?
- A. CH_2O
B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
C. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_4$
E. Tidak ada jawaban yang benar

Jawab: C

5. Spesi ion $^{37}\text{Cl}^-$ mempunyai
- A. 17 proton, 17 netron, dan 16 elektron.
 - B. 17 proton, 20 netron, dan 18 elektron.
 - C. 16 protons, 21 netron, and 17 elektrons.
 - D. 17 protons, 17 netron, and 20 elektrons.
 - E. 17 proton, 17 netron, dan 18 elektron.

Jawab: B

6. Dalam senyawa berikut ini, manakah nitrogen yang mempunyai tingkat oksidasi paling positif?



- A. NO D. N₂O₅
 B. NO₂ E. NH₄⁺
 C. NO₂⁻

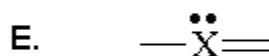
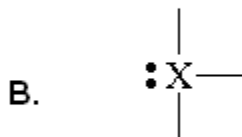
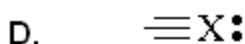
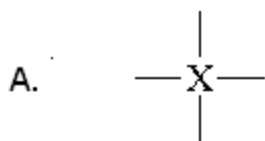
Jawab: D.

7. Atom suatu unsur mempunyai konfigurasi elektron 1s²2s²2p⁶3s²3p³. Senyawa yang paling mungkin terbentuk dengan Br adalah:

- A. XBr D. XBr₃
 B. XBr₂ E. X₃Br₂
 C. X₂Br₃

Jawab: D.

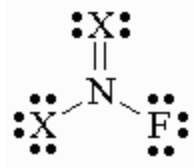
8. Berikut ini, kerangka manakah yang **tidak** mematuhi aturan oktet?



Jawab: C

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





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

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

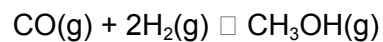
Jawab: B

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

- A. 0.100 M CaCl_2
B. 0.100 M $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
C. 0.100 M KCl
D. 0.100 M AgNO_3
E. 0.100 M CO_2

Jawab: A

12. Berikut ini diberikan Tabel energi ikatan. Tentukanlah perubahan entalpi (ΔH) dari reaksi :



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

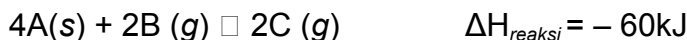


O-H	463
-----	-----

- 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°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, HClO , adalah elektrolit. Partikel apa saja yang dihasilkan dalam larutan aqueous HClO ?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| A. HClO . | D. HClO , H^+ , ClO^- . |
| B. HClO , ClO^- . | E. HClO , H^+ . |
| C. ClO^- , H^+ . | |

Jawab: D

17. Dalam reaksi: $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{F}_3\text{B}:\text{NH}_3$, maka BF_3 bertindak sebagai :

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

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 | D. 14 |
| B. > 7 | E. 1 |
| C. 7 | |

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

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 $N_2O_5 = 1,2 \times 10^{-4}$ M/detik, maka laju terbentuknya gas 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 KMO_4 menghasilkan

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

Jawab: D

26. Benzaldehida jika dinitrasi dengan $HNO_3 + H_2SO_4$ 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 C_4H_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 | D. 3-kloro-2-metil propena |
| B. 2-kloro propana | E. Etanal |
| C. <i>ter</i> -butil klorida | |

Jawab: C

29. Anilin jika direaksikan dengan NaNO_2 dan HCl akan
- | | |
|---------------------|--------------------|
| A. Benzena | D. Hidroksi anilin |
| B. Diamino benzena | E. Benzoat |
| C. Benzenediazonium | |

Jawab: C

30. Rumus dari senyawa asam α -kloro asetat adalah
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A. CCl_3COOH | D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ |
| B. $\text{CH}_2\text{Cl-COOH}$ | E. CH_3OCl |
| C. CH_3COCl | |

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 CO₂ dan 342 mg H₂O. 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:

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

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

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

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

$$\text{Rumus empiris senyawa (A) adalah : } \mathbf{C_{10}H_{16}O_3}. \quad (2 \text{ poin})$$

Soal 2. Pembentukan gas H₂ dari reaksi kalsiumhidrida dan Air. (18 poin)

Kalsium hidrida, CaH₂ (42g/mol), bereaksi dengan air membentuk gas hydrogen, H₂, sesuai reaksi:



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

- a. Tentukan berapa bilangan oksidasi H dalam CaH_2 (1 poin)

Jawab

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

- b. Berapa gram CaH_2 yang dibutuhkan untuk menghasilkan 10,0 L gas H_2 pada tekanan 740 torr pada 23°C ? (1 atm=760 torr = 60 mmHg, R= 0.082) (8 poin)

Jawab:

$$PV=nRT$$

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

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

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

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

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

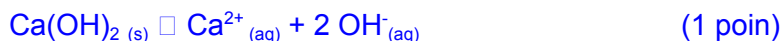
$$\text{massa } \text{CaH}_2 = (0,2005 \text{ mol } \text{CaH}_2)(42 \text{ g/mol}) = 8,421 \text{ g } \text{CaH}_2 \quad (2 \text{ poin})$$

- c. Bila kedalam CaH_2 tersebut ditambahkan 100 mL air untuk mereaksikan seluruh CaH_2 yang tersedia, tentukan apakah terbentuk endapan Ca(OH)_2 bila larutan yang diperoleh pH nya 12,4. (9 poin)

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

Jawab:

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



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

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

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

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

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

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

Soal 3. Konfigurasi elektronik dan diagramnya (16 poin)

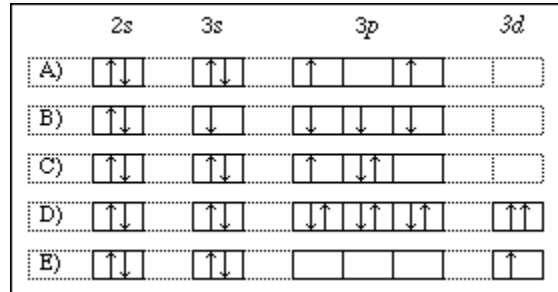
- a. Tuliskan konfigurasi elektronik ion Se^{2-} dan ion Co^{3+} (nomor atom Co =27 dan Se = 34) (6 poin)

Jawab:

$$\text{Co}^{3+} : [\text{Ar}]3d^6 \text{ atau } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 \quad (3 \text{ poin})$$

Se^{2-} : $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^6$ atau $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ (3 poin)

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



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

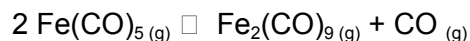
- Melanggar aturan Hund
- Melanggar prinsip pengecualian Pauli
- Diagram orbital dalam keadaan dasar
- Diagram orbital dalam keadaan tereksitasi
- Melanggar prinsip Aufbau

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:

a. 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)

b. Tentukanlah berapa konsentrasi gas $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ dalam keadaan 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)

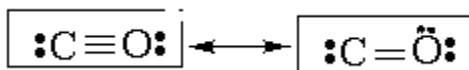
d. Tentukanlah tekanan total gas sesudah tercapai kesetimbangan (2 poin)

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)

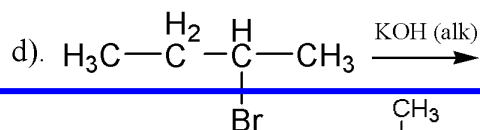
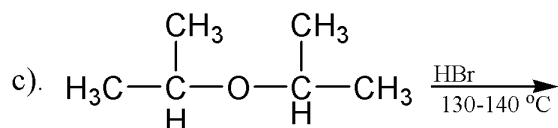
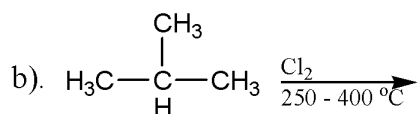
Jawab



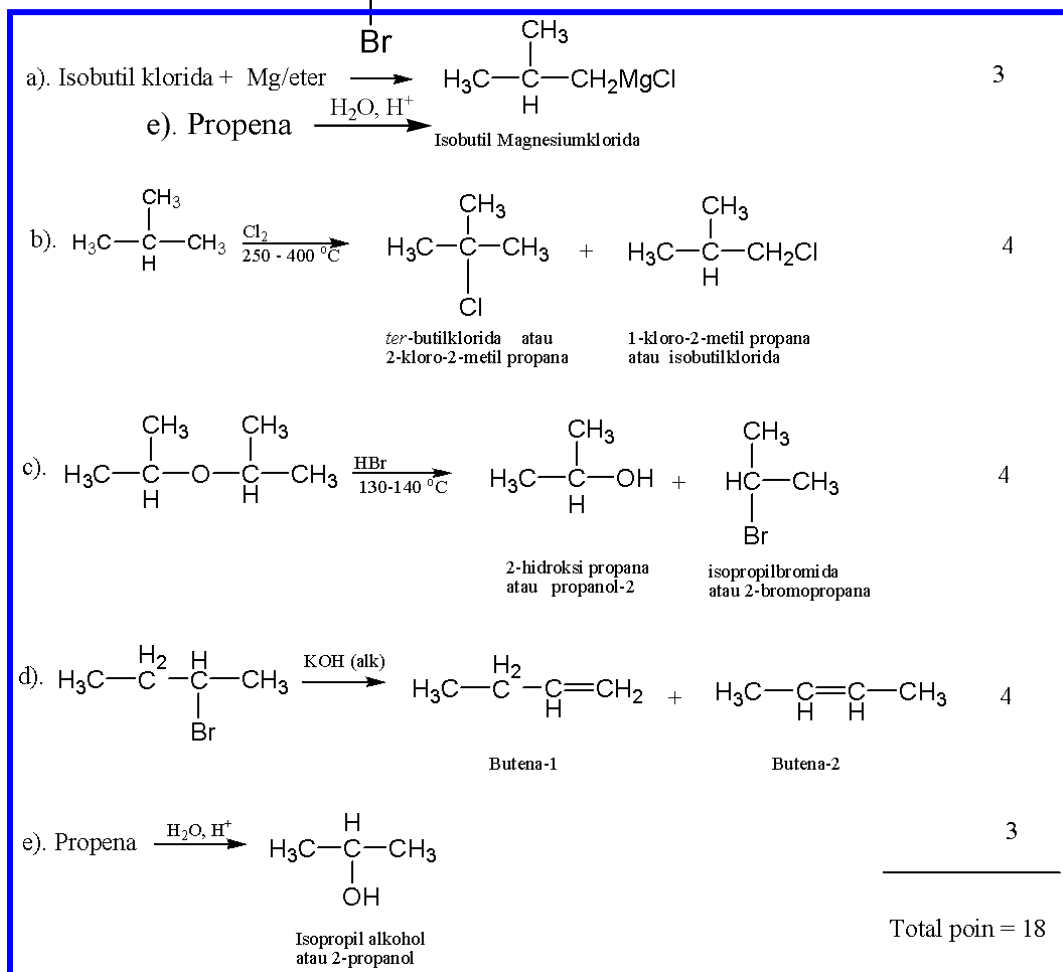
masing masing 2 poin

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

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



JAWAB:





The Periodic Table of Elements

6 C CARBON 12																Atomic Number = Number of Protons = Number of Electrons Chemical Symbol Chemical Name Atomic Weight = Number of Protons + Number of Neutrons*																																																																																															
1 H HYDROGEN 1																3 Li LITHIUM 7																11 Na SODIUM 23																19 K POTASSIUM 39																37 Rb RUBIDIUM 85																55 Cs CAESIUM 133																87 Fr FRANCIUM 223															
4 Be BERYLLIUM 9																12 Mg MAGNESIUM 24																20 Ca CALCIUM 40																38 Sr STRONTIUM 88																56 Ba BARIUM 137																88 Ra RADIUM 226																															
21 Sc SCANDIUM 45																39 Y YTHIUM 89																57 La LANTHANUM 139																72 Hf HAFNIUM 178																104 Rf RUTHERFORDIUM 261																																															
22 Ti TITANIUM 48																40 Zr ZIRCONIUM 91																72 Hf HAFNIUM 178																104 Rf RUTHERFORDIUM 261																																																															
23 V Vanadium 51																41 Nb Niobium 93																73 Ta TANTALUM 181																105 Db DUBNIUM 268																																																															
24 Cr Chromium 52																42 Mo MOLYBDENUM 96																74 W TUNGSTEN 184																106 Sg SEABORGIUM 266																																																															
25 Mn MANGANESE 55																43 Tc TECHNETIUM 98																75 Re RENIUM 186																107 Bh BOHRHIUM 264																																																															
26 Fe IRON 56																44 Ru RUTHENIUM 101																76 Os OSMIUM 190																108 Hs HASSIUM 277																																																															
27 Co COBALT 59																45 Rh RHODIUM 103																77 Ir IRIDIUM 192																110 Ds DARMSTADTIUM 281																																																															
28 Ni NICKEL 59																46 Pd PALLADIUM 106																78 Pt PLATINUM 195																112 Cn UNUNBIUM 285																																																															
29 Cu COPPER 64																47 Ag SILVER 108																79 Au GOLD 197																114 Uu UNUNQUADIUM 289																																																															
30 Zn ZINC 65																48 Cd CADMIUM 112																80 Hg MERCURY 201																116 Uu UNUNHEXIUM 292																																																															
31 Ga GALLIUM 70																49 In INDIUM 115																81 Tl THALLIUM 204																117 Uu UNUNSEPTIUM 293																																																															
32 Ge GERMANIUM 73																50 Sn STANNUM 119																82 Pb LEAD 207																118 Uu UNUNOCTIUM 294																																																															
33 As ARSENIC 75																51 Sb ANTIMONY 122																83 Bi BISMUTH 209																119 Uu UNUNNONIUM 295																																																															
34 Se SELENIUM 79																52 Te TELLURIUM 128																84 Po POLONIUM 209																120 Uu UNUNDECIUM 296																																																															
35 Br BROMINE 80																53 I IODINE 127																85 At ASTATINE 210																121 Uu UNUNDUCCIUM 297																																																															
36 Kr KRYPTON 84																54 Xe XENON 131																86 Rn RADON 222																122 Uu UNUNBICHIUM 298																																																															
37 Rb RUBIDIUM 85																55 Cs CAESIUM 133																87 Fr FRANCIUM 223																																																																															
38 Sr STRONTIUM 88																56 Ba BARIUM 137																88 Ra RADIUM 226																																																																															
39 Y YTHIUM 89																																																																																																															
40 Zr ZIRCONIUM 91																																																																																																															
41 Nb Niobium 93																																																																																																															
42 Mo MOLYBDENUM 96																																																																																																															
43 Tc TECHNETIUM 98																																																																																																															
44 Ru RUTHENIUM 101																																																																																																															
45 Rh RHODIUM 103																																																																																																															
46 Pd PALLADIUM 106																																																																																																															
47 Ag SILVER 108																																																																																																															
48 Cd CADMIUM 112																																																																																																															
49 In INDIUM 115																																																																																																															
50 Sn STANNUM 119																																																																																																															
51 Sb ANTIMONY 122																																																																																																															
52 Te TELLURIUM 128																																																																																																															
53 I IODINE 127																																																																																																															
54 Xe XENON 131																																																																																																															
55 Cs CAESIUM 133																																																																																																															
56 Ba BARIUM 137																																																																																																															
57 La LANTHANUM 139																																																																																																															
58 Ce CERMIUM 140																																																																																																															
59 Pr PRASEODYMIUM 141																																																																																																															
60 Nd NEODYMIUM 144																																																																																																															
61 Pm PROMETHIUM 145																																																																																																															
62 Sm SAMARIUM 150																																																																																																															
63 Eu EUROPEUM 152																																																																																																															
64 Gd GADOLINIUM 157																																																																																																															
65 Tb TERBIUM 159																																																																																																															
66 Dy DYSPROSIUM 163																																																																																																															
67 Ho HOLMIUM 165																																																																																																															
68 Er ERBIUM 167																																																																																																															
69 Tm THULIUM 169																																																																																																															
70 Yb YBBIUM 173																																																																																																															
71 Lu LUTETIUM 175																																																																																																															

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	$p = c RT$