

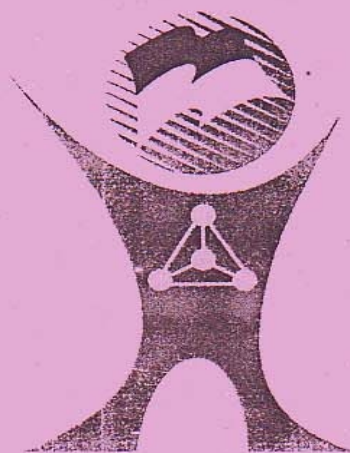


SELEKSI TIM OLIMPIADE KIMIA INDONESIA 2006

TINGKAT PROVINSI

Bidang Kimia
Bagian A dan B

Waktu : 3,5 jam



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH UMUM
TAHUN 2005

OLIMPIADE SAINS NASIONAL

SELEKSI TINGKAT PROVINSI UNTUK IChO 2006

Bidang Kimia

Petunjuk :

1. Isilah Lembar data pribadi (Biodata) anda dengan lengkap (Tulis dengan huruf cetak dan jangan disingkat) !
2. Soal terdiri dari:
 - Bagian A: 40 soal pilihan berganda (40 poin) (disediakan lembar jawaban)
 - Bagian B: 10 Soal (124 poin).
3. Jawaban ditulis di kertas jawaban yang disediakan.
4. Waktu disediakan: 210 menit (3 ½ jam)
5. Diperkenankan menggunakan kalkulator.
6. Soal boleh dibawa pulang



OLIMPIADE SAINS NASIONAL Ke IV

SELEKSI TINGKAT PROVINSI
UNTUK IChO 2006



Olimpiade Kimia Indonesia

Bagian A. No 1 s/d 40. (40 Poin)

Pilihlah Jawaban yang paling benar

- Larutan 0,1M yang manakah akan membentuk endapan dengan larutan 0,1M KOH Berlebihan, tetapi tidak mengendap dengan larutan 0,1M NH_3 berlebihan ?
A. AgNO_3 C. BaCl_2 E. MgCl_2
B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D. AlCl_3
- Berikut ini manakah senyawa yang kelarutannya dalam air paling kecil:
A. $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ C. CH_3COCH_3 E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
B. CH_3OCH_3 D. $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$
- Suatu senyawa mengandung kadar unsur (% berat) sbb: S = 35,97% ; O = 62,9% ; dan H = 1,13%. Rumus molekul senyawa tersebut adalah :
A. H_2SO_3 C. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ E. H_2SO_7
B. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ D. H_2SO_4
- Dalam larutan alkali, klorin akan berubah menjadi ion-ion Cl^- dan ClO_3^- , maka perbandingan ion Cl^- dan ion ClO_3^- yang terbentuk adalah :
A. 1 : 1 B. 2 : 1 C. 3 : 1 D. 5 : 1 E. 7 : 1
- Bila tekanan suatu contoh air pada titik tripelnya diturunkan, sedangkan suhunya tetap, maka perubahan fase yang terjadi adalah :
1. Fusi 2. Sublimasi 3. Penguapan
Jawaban yang benar adalah:
A. 1 B. 2 C. 3 D. 2 dan 3 E. 1 dan 3
- Bila 1,2 g sulfur dilarutkan dalam 15 g naftalena ternyata larutan tersebut membeku pada $77,2^\circ\text{C}$. Massa relatif dari sulfur tersebut adalah :
(Diketahui : Titik beku Naftalena = 80°C dan K_f naftalena = $6,80^\circ\text{C}/m$)
A. 180 B. 190 C. 240 D. 260 E. 300
- Berdasarkan pengetahuan kimia, logam yang paling mudah dioksidasi adalah :
A. Fe B. Pb C. Ag D. Na E. Li

SELEKSI TINGKAT PROVINSI



Olimpiade Kimia Indonesia

8. Bila ion-ion berikut ini dilarutkan dalam air dalam volume yang sama, maka larutan yang pH-nya paling kecil adalah :
- A. K^+ B. Ba^{2+} C. Co^{2+} D. Fe^{3+} E. Ca^{2+}
9. Bila 0,1 M larutan $HClO_4$, NH_4Br , KOH dan KCN dilarutkan dalam air dengan volume yang sama, maka bila larutan yang terbentuk disusun berdasarkan kenaikan $[H^+]$ maka urutan yang betul adalah :
- A. $KOH < KCN < NH_4Br < HClO_4$ D. $NH_4Br < HClO_4 < KOH < KCN$
 B. $KCN < KOH < HClO_4 < NH_4Br$ E. $KCN < NH_4Br < KOH < HClO_4$
 C. $HClO_4 < NH_4Br < KCN < KOH$
10. Indikator yang paling cocok untuk titrasi antara 0,10 M NH_3 dengan 0,10 M HNO_3 adalah : ($K_b NH_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
- A. Kresol merah (pH , 1 – 2)
 B. Metil merah (pH = 4 – 6)
 C. Phenolphthalein (pH = 8 – 10)
 D. Alizarin kuning (pH = 10 – 12)
 E. Semua bisa dipakai
11. Molekul berikut yang bersifat polar adalah :
- A. SO_2 B. CO_2 C. XeF_2 D. PCl_5 E. CF_4
12. Tiga tingkatan energi ionisasi unsur X masing masing adalah 735, 1445 dan 7730 kJ/mol. Maka ion X yang paling stabil adalah :
- A. X^+ B. X^{2+} C. X^{3+} D. X^- E. X^{2-}
13. Gas yang dapat ditampung dalam air adalah :
- A. Sulfurdioksida C. Hidrogen klorida E. Ammonia
 B. Karbondioksida D. Oksigen
14. Gas yang paling sedikit terdapat di atmosfer bumi adalah :
- A. Argon C. Karbonmonoksida E. Oksigen
 B. Karbondioksida D. Nitrogen
15. Untuk menentukan kandungan KOH dalam 500 mL larutannya, sebanyak 10 mL larutan KOH tersebut dititrasi dengan HCl 0,115 M. Ternyata HCl yang dibutuhkan adalah 18,72 mL. Maka jumlah mol KOH yang terdapat dalam 500 mL larutan KOH :
- A. 0,00215 mol C. 0,108 mol E. 0,125 mol
 B. 0,0043 mol D. 0,215 mol
16. Pada reaksi kesetimbangan: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
 Bila 2 mol N_2 dan 3 mol H_2 dicampur, maka NH_3 dapat dibentuk bila semua reaktan pembatas habis terpakai, maka produk NH_3 disebut :
- A. hasil limit C. Hasil produk E. Semua jawaban salah
 B. % hasil D. hasil teoritis



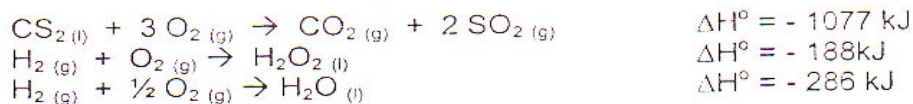
17. Pada temperatur tinggi, bila gas karbon monoksida bereaksi dengan gas hidrogen akan menghasilkan metanol seperti persamaan reaksi di bawah ini :



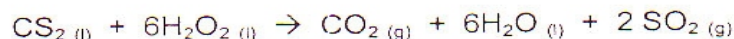
Bila 0,40 mol CO dan 0,30 mol H₂ bereaksi dalam bejana 1 L dan mencapai kesetimbangan ternyata terbentuk 0,06 mol CH₃OH. Maka nilai K_c untuk reaksi tersebut adalah :

- A. 0,50 B. 0,98 C. 1,7 D. 2,0 E. 5,4

18. Diketahui :



Nilai ΔH° untuk reaksi:



Adalah:

- A. - 1175 kJ C. - 1665 kJ E. - 4000 kJ.
B. - 1551 kJ D. - 3921 kJ

19. Suatu katalis menaikkan kecepatan reaksi dengan jalan :

- A. merubah mekanisme reaksi
B. menambah besar harga energi aktivasi
C. menambah konsentrasi produk
D. mengurangi perbedaan energi reaksi dari reaktan dan produk
E. semua betul.

20. Reaksi: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(aq)}$ K =

Asam Oksalat, H₂C₂O₄, adalah asam diprotik dengan harga tetapan kesetimbangan K₁ = 5,36x10⁻² dan K₂ = 5,3x10⁻⁵.

Maka harga ketetapan kesetimbangan reaksi (K) tersebut adalah :

- A. 5,36 x 10⁻² C. 2,8 x 10⁻⁵ E. 2 x 10⁻³
B. 5,3 x 10⁻⁵ D. 2 x 10⁻¹⁰

21. Senyawa CH₃CH₂OH mendidih pada 78°C sedangkan senyawa CH₃OCH₃ mendidih pada - 24°C. Senyawa tersebut mempunyai komposisi unsur yang sama. Perbedaan titik didih kedua zat disebabkan oleh :

- A. massa relatif D. Perbedaan panas pembakaran
B. Massa jenis E. Salah semua
C. Panas spesifik

22. Bila diketahui: X = CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃
Y = CH₃CH₂ - CH₂CH₂OH
Z = HOCH₂ - CH₂ - CH₂OH



Berdasarkan konsep kepolaran dan ikatan hidrogen, maka urutan kenaikan kelarutan zat-zat tersebut di atas dalam air adalah :

- A. $Z < Y < X$ B. $Y < Z < X$ C. $Y < X < Z$
 D. $X < Z < Y$ E. $X < Y < Z$.

23. Molekul molekul berikut ini :

1. BCl_3 3. NCl_3
 2. CHCl_3 4. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Molekul yang berbentuk planar adalah:

- A. 1 B. 2 C. 1 dan 3 D. 1 dan 4 E. 3 dan 4

24. nilai pH dari larutan 1×10^{-2} molar HCN adalah ($K_a = 4 \cdot 10^{-10}$)

- A. 10 C. 7 E. Antara 4 dan 7
 B. antara 7 dan 10 D. 4

25. Di laboratorium, senyawa X dan Y yang terdapat dalam suatu larutan dapat dipisahkan dengan cara kristalisasi fraksional. Teknik ini dapat dilakukan karena X dan Y mempunyai perbedaan :

- A. titik didih C. massa jenis E. kelarutan.
 B. titik leleh D. warna kristal

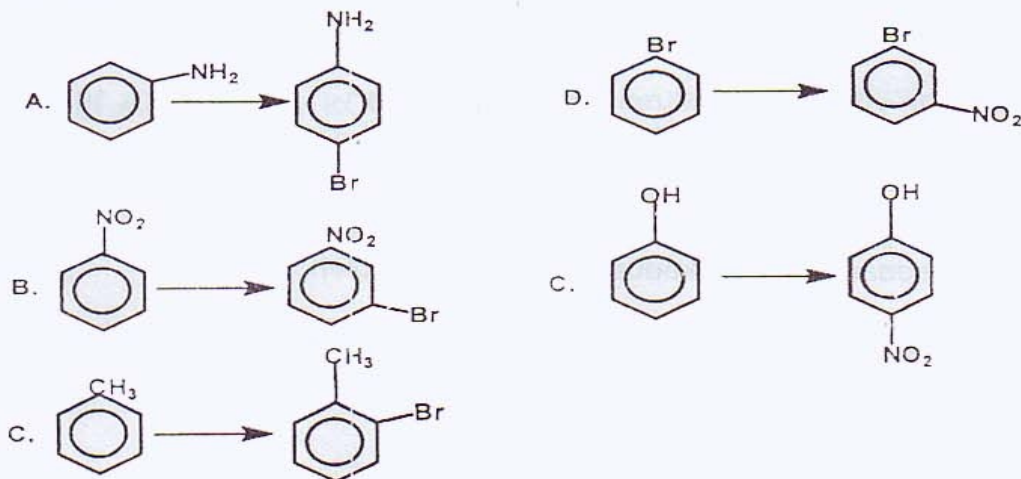
26. Kelarutan barium sulfat (BaSO_4) yang paling kecil terdapat pada 0,01 M larutan :

- A. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ C. Na_2SO_4 E. BaCl_2 .
 B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ D. NH_3

27. Senyawa radio aktif ${}_{96}^{245}\text{Cm}$ meluruh dengan memancarkan satu partikel beta. Maka setelah peluruhan akan dihasilkan :

- A. ${}^{245}\text{Pu}$ B. ${}_{95}\text{Am}$ C. ${}^{248}\text{Cm}$ D. ${}^{250}\text{Cm}$ E. ${}_{97}\text{Bk}$

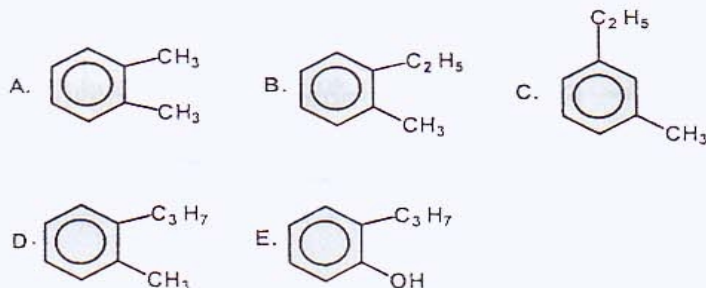
28. Konversi yang sukar dilakukan adalah :



35. Untuk membedakan alkohol primer dan tersier dapat digunakan,

- A. logam Na
B. PCl_3
C. PCl_5
D. $\text{KMnO}_4 / \text{H}^+$
E. Semua bisa

36. Oksidasi senyawa X yang menghasilkan asam dikarboksilat adalah kecuali :



37. Pirolisis adalah peristiwa :

- A. Pembentukan molekul-molekul yang lebih besar
B. Pembentukan molekul-molekul yang lebih kecil
C. Pembentukan alkohol
D. Pembentukan asam karboksilat
E. Betul semua

38. Pemanasan 2-metil-2 butanol dengan H_2SO_4 75% adalah :

- A. 2 – metil – 2 – butena
B. 2 – metil – 1 – butena
C. 2 – metil – butana
D. 2 – butena
E. 1 – butena

39. Oksidasi 2-metil-2-butena dengan HIO_4 akan terbentuk :

- I CH_3CHO
II CH_3COCH_3
III $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
IV $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$

- A. I, B. II C. I + III, D. II + IV E. I + II

40. Yang termasuk reaksi adisi elektrofilik adalah :

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} / \text{Alkohol}$
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} / \text{Air}$
C. 2 – butena + $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$
D. 2 – butena + HCl
E. 2 – butena + KCN / HCl



Bagian B: ESSAI

Soal 1. (12 poin)

Unsur brom memiliki nomor atom 35 sedangkan unsur oksigen memiliki nomor atom 8

- Konfigurasi elektron atom brom adalah.....
Konfigurasi elektron atom oksigen adalah.....
- Lengkapi tabel berikut:

Partikel	Jumlah proton	Jumlah elektron	Jumlah netron
^{79}Br			
Ion $^{81}\text{Br}^+$			
Ion $^{16}\text{O}^{2-}$			
Molekul O_2			

- Brom dapat larut dalam pelarut organik seperti Karbon tetraklorida. Larutan brom 0,2M dalam karbon tetraklorida dapat bereaksi sempurna dengan 1,00 gram zat yang mengandung campuran heksena dan 1 heksena. Jika $\text{Ar H} = 1$ dan $\text{Ar C} = 12$, maka Persamaan reaksi percobaan ini adalah.....
- Kadar 1 heksena =%

Soal 2. (10 poin)

Unsur belerang memiliki nomor atom 16, sedangkan unsur klor memiliki nomor atom 17. Belerang dapat bereaksi dengan gas klor membentuk senyawa belerang diklorida.

- Gambarkan elektron-elektron (dot Lewis) disekitar belerang dan klor pada senyawa belerang diklorida tersebut.
- Jumlah pasangan elektron bebas disekitar belerang adalah.....
 - Jumlah pasangan elektron ikatan disekitar belerang adalah.....
- Berdasarkan teori hibridisasi, tentukan orbital hibrida yang terbentuk pada atom S dalam senyawa belerang diklorida.
 - Gambarkan bentuk geometri molekul senyawa belerang diklorida.
- Sudut ikatan klor-belerang-klor adalah.....

Soal 3. (16 poin)

Seorang instruktur memberi siswanya 8 tabung yang labelnya hilang. Tabung yang berisi larutan tersebut diberi label A, B, C, D, E, F, G, dan H. Untuk menguji larutan tersebut diberikan indikator fenolftalein (pp), air distilasi dan tabung reaksi mini. Instruktur tersebut mengatakan bahwa ke 8 tabung tersebut masing masing berisi 1 jenis larutan yang tak-dikenal dengan konsentrasi sebesar 0,1 M. Ke 8 larutan yang tak dikenal tersebut sebenarnya mengandung : HCl; BaCl_2 ; AgNO_3 ; NaHCO_3 ; H_2SO_4 ; KI; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan NaOH. Instruktur meminta kepada siswa tersebut untuk mengidentifikasi larutan dalam masing-masing tabung dari A s/d H dengan melakukan sederet uji sistematis. Kemudian siswa ini dengan hati-hati dan sistematis melakukan sederet tes/uji dalam tabung mini.



Laporan hasil ujinya adalah sbb:

- (1) Sesudah penambahan indikator pp (fenolftalein), di antara ke 8 larutan tak dikenal tersebut hanya B dan H yang berwarna pink
- (2) G bereaksi dengan A, dan juga dengan C dan keduanya membentuk endapan putih. G bereaksi dengan B membentuk endapan coklat, sementara G bereaksi dengan F dan dihasilkan endapan kuning muda
- (3) C bereaksi dengan D dan juga dengan H, keduanya membentuk endapan putih, tetapi C tidak bereaksi dengan A.
- (4) E bereaksi dengan F membentuk endapan kuning
- (5) D bereaksi dengan H dalam selang beberapa waktu menghasilkan gelembung-gelembung (gas), namun D dan B bila dicampur tidak menghasilkan gas.
- (6) Sesudah menempatkan masing-masing 6 tetes larutan B dalam 2 tabung mini, dan ditambahkan 1 tetes indikator pp, kedua larutan menunjukkan warna pink, dan kemudian bila kedua larutan tersebut masing masing ditambahkan 3 tetes A dan 3 tetes D, dan kedua larutan tersebut berwarna pink pucat.

Setelah mencatat semua hasil percobaan siswa bertanya kepada instruktur : apakah endapan coklat yang dihasilkan oleh reaksi antara G dan B ? dan jawaban instruktur adalah AgOH. Berdasarkan deskripsi tadi, nyatakan bagi masing-masing dari ke 8 larutan tak dikenal dalam wadah A s/d H tersebut !

Soal 4 (10 Poin)

Dibawah ini adalah Tabel rangkuman kandungan protein, karbohidrat dan lemak untuk beberapa Restoran Siap Saji:

Tabel :Data kandungan protein, karbohidrat dan lemak pada setiap makanan di restaurant penjual makanan siap saji:

Restaurant		<i>burger</i>	<i>Milk-shake</i>	<i>French-fries</i>
A	Protein (g)	11	10	2
	Karbohidrat (g)	29	72	20
	Lemak (g)	9	9	19
B	Protein (g)	12	10	3
	Karbohidrat (g)	30	66	26
	Lemak (g)	10	9	12
C	Protein (g)	13	11	2
	Karbohidrat (g)	29	55	25
	Lemak(g)	11	7	10

Makanan siap saji seperti burger, milk-shake dan French fries sangat digemari anak-anak. Makanan tersebut mengandung protein, karbohidrat dan lemak dengan kadar yang berbeda.

Jika diketahui satu gram protein menghasilkan energi 4 kkal, satu gram karbohidrat menghasilkan energi 4 kkal dan satu gram lemak menghasilkan energi 9 kkal.

Bila dipesan satu burger, satu milk-shake dan satu french-fries, maka:

- a. Restaurant manakah yang menjual makanan dengan nilai kalori paling rendah? Jelaskan jawaban anda dengan perhitungan
- b. dan berapa nilai kalori total terendah tersebut?



Soal 5. (14 poin)

Seorang siswa mengamati natrium hidroksida (NaOH) dalam cawan Petri, dan setelah terpapar beberapa waktu didiamkan udara terbuka secara perlahan-lahan meleleh. Beberapa hari kemudian, siswa tersebut menemukan bahwa permukaan natrium hidroksida yang meleleh tersebut telah dilapisi oleh bubuk/ serbuk putih. Serbuk putih dilarutkannya dengan air distilasi dan diencerkan hingga menjadi tepat 1 L. Kemudian memipetnya tepat 10,0 mL (sebagai larutan A) dan memasukkan ke dalam wadah, dan kemudian menitrasi dengan larutan hidrogen klorida 0,100 M.

Percobaan (1)

Dalam titrasi ini digunakan indikator adalah fenolftalein; warna pink dari indikator hilang ketika volume larutan HCl yang ditambahkan mencapai 15,0 mL.

Percobaan (2)

Sesudah titrasi dari percobaan (1), sebanyak 2 tetes metil jingga (methyl orange) ditambahkan ke dalam wadah yang berisi hasil titrasi pertama tadi, dan setelah penambahan larutan HCl 0,100 M sebanyak 5,00 mL warna indikator berubah dari jingga menjadi merah

Pertanyaan :

- (b) Tulis reaksi kimia dari peristiwa terbentuknya serbuk putih tersebut setelah didiamkan beberapa hari, dan beri nama kimianya untuk hasil reaksi-reaksi hingga didapat serbuk putih.
- (c) Tuliskan persamaan reaksi titrasi dari percobaan (1) percobaan (2)
- (d) Hitunglah komposisi jumlah natrium hidroksida padat yang terdapat dalam cawan petri dan jumlah serbuk putih yang terbentuk.
- (e) Hitunglah jumlah NaOH mula mula sebelum terpapar udara.

Soal 6. (12 poin)

Seorang siswa menganalisis sampel air. Siswa tersebut, melakukan percobaan analisis kadar ion kalsium, klorida dan sulfat dari sampel air. Percobaan dilakukan dengan cara:

- (1). Sebanyak 10 mL sampel air dilewatkan pada bahan kimia penukar kation RH, dan larutan yang keluar dititrasi dengan larutan natrium hidroksida 0,5M, dan dibutuhkan sebanyak 11,76 mL.
- (2). Sejumlah 10 mL sampel air diencerkan dalam labu ukur dengan air sampai tepat 100 mL. Sebanyak 10mL larutan encer ini dititrasi dengan larutan perak nitrat 0,086M, dan dibutuhkan sebanyak 6,21 mL.
- (3). Sejumlah 100 mL sampel air ditambah larutan ammonium oksalat berlebih, endapan yang terbentuk disaring dan dilarutkan dengan asam sulfat panas. Larutan yang dihasilkan bereaksi sempurna dengan larutan kalium permanganat 0,02M sebanyak 24,00 mL
 - a. Tuliskan persamaan reaksi secara lengkap untuk reaksi kimia yang terjadi pada percobaan:
 - (1).
 - (2).
 - (3).
 - b. Hitunglah:
 - i. Konsentrasi ion sulfat.
 - ii. Konsentrasi ion klorida
 - iii. konsentrasi ion Kalsiumyang terdapat pada sampel air tersebut.



Soal 7. (10 poin)

Didalam suatu wadah tertutup pada suhu 298 °C, terjadi dekomposisi termal senyawa azometan ($\text{H}_3\text{CN}=\text{NCH}_3$) sesuai reaksi:



Pada suhu 298°C, dilakukan pengamatan laju dekomposisi dengan mengamati perubahan tekanan total campuran gas-gas pada periode waktu tertentu. Diperoleh Data seperti tertera pada Tabel berikut ini :

T (menit)	10.0	21.0	35.0	∞
P (torr)	491.9	548.0	609.0	861,6

Pertanyaan : berdasarkan data pada table tersebut,

- Buktikan bahwa proses reaksi dekomposisi azometan adalah reaksi order 1
- Hitunglah nilai rata-rata tetapan laju pada 298,0°C
- Bila Waktu paruh senyawa A pada 320,6°C adalah 9,5 menit, tentukanlah energi aktivasi (E_a) dari reaksi ini.

Soal 8. (10 poin)

Metanol, CH_3OH , dapat diproduksi dari gas karbonmonoksida (CO) dengan gas hidrogen (H_2) pada temperatur 300°C dan tekanan 300 atm dengan bantuan katalis sengoksida (ZnO) dan kromoksida (CrO). Entalpi reaksi ini pada keadaan standar adalah $-92,5\text{kJ/mol}$.

- Tuliskan persamaan reaksi sintesis methanol tersebut
- Untuk meningkatkan produksi methanol, kondisi apa saja yang harus diatur?
- Bila proses dilakukan pada temperatur diatas 1000°C apa yang akan terjadi?
- Umumnya sintesis dilakukan dengan menggunakan gas hidrogen berlebih, apa manfaatnya?
- Apa manfaat katalis pada reaksi tersebut? Berapa banyak katalis yang harus digunakan pada reaksi tersebut?

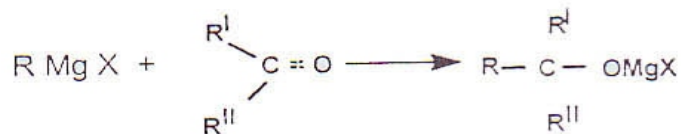
Soal 9. (20 poin)

- a). Senyawa Grignard dapat dibuat sebagai berikut :



Tulis reaksi pembuatan etilmagnesiumbromida.

- b). Senyawa Grignard bereaksi dengan senyawa karbonil sebagai berikut :



Bila hasilnya dihidrolisis akan menghasilkan alkohol.
Bila etilmagnesiumbromida dipakai untuk menghasilkan senyawa di bawah ini, tentukan reagen yang dipakai dan tulis reaksinya dengan lengkap (dalam rumus bangun):

- (i) Propanol (ii) 2 – butanol (iii) 2 – metil – 2 – butanol

