

# **SOAL SELEKSI**

**OLIMPIADE SAINS TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2006**

**CALON TIM OLIMPIADE KIMIA INDONESIA 2007**



**Bidang Kimia**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH  
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS  
TAHUN 2006**

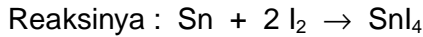
**SELEKSI TINGKAT KABUPATEN/KOTA  
TAHUN 2006**

**Bagian I**

1. Berapa banyak ozon,  $O_3$  yang dapat dibentuk dari 48 gram oksigen,  $O_2$  ?  
A. 1,00 mol      C. 1,50 mol      E. 2,5 mol  
B. 1,30 mol      D. 2,00 mol
2. Massa atom relatif boron 10,80 yang terdiri dari isotop :  $^{10}B_5$  dan  $^{11}B_5$  , persentase atom  $^{11}B_5$  dalam campuran isotop ini :  
A. 0,8%      C. 20%      E. 92%  
B. 8,0%      D. 80%
3. Keracunan merkuri dapat *merusak syaraf* karena di dalam tubuh merkuri membentuk senyawa kompleks koordinasi 1 : 1 dengan gugus lipoil, yang berperan penting dalam metabolisme glukosa. Bila konsentrasi rata-rata gugus lipoil dalam cairan tubuh adalah  $1,0 \times 10^{-8} \text{ mol.kg}^{-1}$  , berapa massa merkuri yang dapat membentuk kompleks dengan gugus lipoil, bila dalam tubuh manusia mengandung sebanyak 5,0 kg cairan tubuh.  
(massa atom relatif Hg = 200)  
A.  $2,5 \times 10^{-9} \text{ g}$       D.  $1,0 \times 10^{-5} \text{ g}$   
B.  $4,0 \times 10^{-8} \text{ g}$       E.  $1,0 \times 10^{-4} \text{ g}$   
C.  $1,0 \times 10^{-7} \text{ g}$
4. Dalam laboratorium patologi, hasil analisis sampel urin, yang mengandung 0,12 gram urea,  $NH_2CONH_2$  (Mr = 60) direaksikan dengan asam nitrit berlebih. Urea bereaksi sesuai persamaan reaksi berikut :  
 $NH_2CONH_2 + 2 HNO_2 \rightarrow CO_2 + 2 N_2 + 3 H_2O$   
Gas yang dihasilkan dilewatkan dalam larutan akua natrium hidroksida dan volume akhir gas sesudah melewati larutan tersebut diukur. Berapakah volume gas yang diukur pada temperatur dan tekanan ruang? (volum molar gas pada rtp adalah  $24.000 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ )  
A.  $9,6 \text{ cm}^3$       C.  $48,0 \text{ cm}^3$       E.  $144,0 \text{ cm}^3$   
B.  $14,4 \text{ cm}^3$       D.  $96,0 \text{ cm}^3$
5. Bila  $20 \text{ cm}^3$  gas hidrokarbon dibakar sempurna dengan oksigen berlebih, terbentuk sebanyak  $60 \text{ cm}^3$  karbon dioksida dan  $40 \text{ cm}^3$  uap air. Semua volume diukur pada suhu dan tekanan yang sama. Maka formula (rumus molekul) hidrokarbon tersebut :  
A.  $C_2H_6$       C.  $C_3H_6$       E.  $C_6H_8$   
B.  $C_3H_4$       D.  $C_3H_8$
6. Gas  $CO_2$  yang terbentuk pada reaksi 200,2 g  $CaCO_3$  dengan HCl pada temperatur kamar  $25^\circ C$  dan tekanan 1 atm , akan mempunyai volume (dalam liter) sebanyak :  
A. 22,4      C. 41,0      E. 49,8  
B. 44,8      D. 48,9
7. Padatan berikut terdiri dari atom-atom atau molekul-molekul yang berikatan/berinteraksi antar sesamanya hanya oleh gaya van der Waals adalah :  
A.  $CO_2$       C.  $H_2O$       E.  $SiO_3$   
B. Cu      D. MgO
8. Senyawa manakah yang momen dipolnya adalah nol ?  
A.  $C_6H_6$       C. CO      E.  $H_2S$   
B. NO      D.  $NH_3$

9. Senyawa X dan Y yang terdapat dalam larutan dapat dipisahkan melalui teknik kristalisasi fraksional. Hal ini dapat dilakukan bila X dan Y mempunyai perbedaan dalam hal :
- titik didih
  - titik leleh
  - berat jenis
  - warna kristal
  - kelarutan
10. Dari pernyataan berikut ini, fenomena manakah yang dapat diterangkan/dijelaskan oleh ikatan hidrogen antar molekular?
- Titik leleh golongan I hidroksida menaik dengan bertambahnya massa molekular relatif (Mr).
  - Titik didih alkana menaik dengan bertambahnya massa molekular relatif
  - $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  (Mr = 46) mempunyai titik didih lebih tinggi daripada  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  (Mr = 44 )
  - Hidrogen klorida membentuk suatu larutan asam ketika melarut dalam air
  - Es mempunyai densitas lebih rendah daripada air pada  $0^\circ\text{C}$ .
11. X, Y dan Z adalah unsur-unsur dalam periode pendek yang sama dari sistem periodik unsur. Oksida dari X amfoter, oksida Y bersifat basa dan oksida Z bersifat asam. Bagaimana order (urutan) kenaikan nomor atom (proton) dari unsur-unsur ini?
- XYZ
  - XZY
  - YXZ
  - YZX
  - ZXY
12. Dari sifat – sifat unsur-unsur golongan II (magnesium – barium) berikut ini, manakah yang meningkat sifat senyawanya dengan bertambahnya nomor atom (proton) ?
- kecenderungannya membentuk ion kompleks
  - pH dari larutan garam kloridanya
  - kelarutan dalam air dari garam sulfatnya
  - kestabilan garam karbonatnya terhadap panas
  - besaran perubahan entalpi hidrasi dari ion logamnya
13. Dalam atom tunggal (yang tidak bergabung dengan sesama unsur-unsur), manakah unsur-unsur berikut ini yang tidak mempunyai elektron *p* tunggal ?
- | Unsur        | nomor atom (proton) |
|--------------|---------------------|
| A. Karbon    | 6                   |
| B. Oksigen   | 8                   |
| C. neon      | 10                  |
| D. magnesium | 12                  |
| E. silikon   | 14                  |
14. Dari oksida golongan IV berikut ini, manakah yang tidak dapat dibentuk dari kombinasi langsung unsurnya dan oksigen ?
- $\text{CO}_2$
  - $\text{SiO}_2$
  - $\text{GeO}_2$
  - $\text{SnO}_2$
  - $\text{PbO}_2$
15. Di dalam pelarut ammonia cair, mengapa asam etanoat bersifat asam yang lebih kuat dibandingkan dalam air ?
- ammonia adalah basa yang lebih kuat daripada air
  - molekul-molekul asam etanoat membentuk ikatan hidrogen dengan air
  - asam etanoat lebih larut dalam cairan ammonia daripada dalam air
  - asam etanoat mempunyai perubahan entalpi hidrasi yang lebih tinggi
  - ion etanoat membentuk ikatan hidrogen dengan air

16. Sn(IV)iodida dapat dibuat dengan mendidihkan 0,04 mol Sn (refluks) dengan 0,03 mol I<sub>2</sub> yang dilarutkan dalam 50 mL tetraklorometan (titik didih 77 °C)



Hasilnya adalah kristal kuning yang diperoleh dengan menyaring saat larutan campuran reaksi masih panas, dan kemudian filtratnya didinginkan. Berikut ini, manakah yang dapat menunjukkan bahwa reaksi telah sempurna ?

- A. titik didih campuran adalah 77 °C.
- B. Tidak terdapat Sn tersisa dalam wadah reaksi
- C. Kristal mulai dideposisi/mengendap dari pelarut yang mendidih
- D. Tidak nampak uap berwarna purple lebih lanjut
- E. Tidak ada sisa cairan dalam wadah reaksi

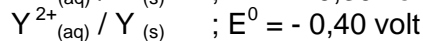
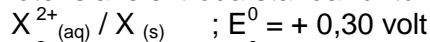
17. Jari-jari (*r*) dan muatan tiap-tiap enam ion ditunjukkan dalam tabel berikut :

Ion	J <sup>+</sup>	L <sup>+</sup>	M <sup>2+</sup>	X	Y	Z <sup>2-</sup>
<i>r</i>	0,14	0,18	0,15	0,14	0,18	0,15

Padatan ionik JK, LY dan MZ mempunyai tipe/jenis kisi yang sama. Manakah urutan energi kisi yang benar (dari yang nilai tertinggi ke rendah).

- A.  $JX > LY > MZ$
- B.  $JX > MZ > LY$
- C.  $LY > MZ > JX$
- D.  $MZ > JX > LY$
- E.  $MZ > LY > JX$

18. Potensial elektroda standar untuk logam X dan Y masing-masing adalah :



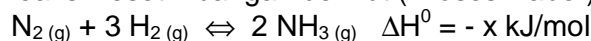
Ke dalam masing-masing larutannya dicelupkan elektroda masing-masing logam, X dan Y. Manakah mengenai deskripsi berikut yang benar ?

	Elektroda positif dimana ion-ion masuk ke dalam larutan	$\Delta E^0 / \text{V}$
A	X	0,10
B	X	0,70
C	X	0,75
D	Y	0,10
E	Y	0,70

19. Bila sejumlah arus dilewatkan ke dalam larutan akua Cu(II)sulfat diasamkan, terjadi pembebasan serentak di katoda, yaitu x mol Cu dan y dm<sup>3</sup> hidrogen (diukur pada stp). Berapa mol elektron yang dilewatkan ke dalam larutan itu ?

- A.  $x + y/22,4$
- B.  $x + y/11,2$
- C.  $x + y/5,6$
- D.  $2x + y/11,2$
- E.  $2x + y/22,4$

20. Reaksi kesetimbangan berikut (Proses Haber) :



Perubahan berikut ini, manakah yang dapat mempengaruhi harga tetapan kesetimbangan *K<sub>p</sub>* dan juga proporsi ammonia yang terdapat pada kesetimbangan ?

- A. penambahan katalis
- B. menurunkan suhu
- C. menambahkan massa nitrogen
- D. menaikkan tekanan
- E. menambahkan massa hidrogen

21. Efek apakah terhadap adanya katalis pada tetapan laju reaksi,  $k_1$  untuk reaksi ke kanan dan  $k_{-1}$  untuk reaksi sebaliknya, dan pada tetapan kesetimbangan,  $K$ , untuk reaksi reversibel ?

- | $k_1$             | $k_{-1}$       | $K$            |
|-------------------|----------------|----------------|
| A. naik           | turun          | tidak ada efek |
| B. naik           | turun          | naik           |
| C. naik           | naik           | tidak ada efek |
| D. naik           | naik           | naik           |
| E. tidak ada efek | tidak ada efek | naik           |

22. Yang manakah berikut ini yang reaksinya adalah reaksi redoks ?

- A.  $\text{AlH}_3(\text{g}) + \text{H}^{-1}(\text{g}) \rightarrow \text{AlH}_4^{-}$   
 B.  $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$   
 C.  $2 \text{Al}(\text{s}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{AlCl}_3(\text{s})$   
 D.  $\text{AlO}_2^{-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$   
 E.  $\text{Al}_2\text{Cl}_6(\text{g}) \rightarrow 2 \text{AlCl}_3(\text{s})$

23. Pada pembuatan larutan KOH 10% dari KOH padat yang mengandung 90% KOH murni, terlanjut ditambahkan air terlalu banyak sehingga kadar KOH menjadi 8%. Berapa gram KOH padat harus ditambahkan pada 250 gram larutan ini, agar diperoleh larutan KOH 10%.

- A. 5,75                      C. 6,25                      E. 6,75  
 B. 6,00                      D. 6,50

24. Tekanan uap eter,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$  murni pada  $10^\circ\text{C}$  adalah 291,8 torr. Jika 4,46 g asam salisilat dilarutkan dalam 80,7 g eter, tekanan uapnya turun menjadi 8,5 torr, maka massa molekul asam salisilat menurut percobaan ini adalah :

- A. 140,5                      C. 136,5                      E. 132,5  
 B. 138,5                      D. 134,5

25. Tiga energi ionisasi pertama kedua dan ketiga suatu unsur X berturut-turut adalah 735 ; 1445 dan 7730 kJ/mol. Formula ion X yang paling cocok adalah :

- A.  $\text{X}^+$     B.  $\text{X}^{2+}$     C.  $\text{X}^{3+}$     D.  $\text{X}^-$     E.  $\text{X}^{2-}$

26. Dari hidroksida berikut ini :

- I.  $\text{Al}(\text{OH})_3$                       III.  $\text{NaOH}$   
 II.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       IV.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Tentukan mana yang bersifat amfoter :

- A. I                                      C. I dan III                      E. I dan II  
 B. III                                      D. I dan IV

27. Bila 0,1 M larutan dari  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{KOH}$  dan  $\text{KCN}$  disusun berdasarkan kenaikan  $[\text{H}^+]$ , maka urutan yang benar adalah :

- A.  $\text{KOH} < \text{KCN} < \text{NH}_4\text{Br} < \text{HClO}_4$   
 B.  $\text{KCN} < \text{KOH} < \text{HClO}_4 < \text{NH}_4\text{Br}$   
 C.  $\text{HClO}_4 < \text{NH}_4\text{Br} < \text{KCN} < \text{KOH}$   
 D.  $\text{NH}_4\text{Br} < \text{HClO}_4 < \text{KOH} < \text{KCN}$   
 E. Salah semua

28. Tentukan reaksi yang akan menghasilkan endapan, bila masing-masing 0,1 mol larutan di bawah ini dicampurkan :

- A.  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S}$                       D.  $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$   
 B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$                       E.  $\text{BaCl}_2 + \text{KNO}_3$   
 C.  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$

29. Manakah asam amino berikut yang mengandung dua atom karbon chiral ?

- A.  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_2\text{OH})_2$   
 B.  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CO}_2\text{H})(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$

- C.  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CO}_2\text{H})(\text{CH}(\text{CH}_3)_2)$
- D.  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CO}_2\text{H})(\text{CH}_2 - \text{C}_2\text{H}_5)$
- E.  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CO}_2\text{H})(\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2 - \text{CH}_3)$

30. Mengenai dua senyawa alkena berikut ini :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$  dan  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$ , manakah pernyataan yang benar ?
- A. keduanya tidak menunjukkan isomer *cis-trans*
  - B. keduanya tidak dapat dipolimerisasi
  - C. keduanya tidak bereaksi dengan brom membentuk 1,4 – dibromobutana
  - D. keduanya tidak bereaksi dengan hidrogen membentuk butana
  - E. keduanya tidak dapat dioksidasi oleh alkali kalium manganat (VII) membentuk diol.

31. Dalam pembuatan etena, ke dalam etanol ditambahkan setetes reagen Y sambil dipanaskan. Etena yang tidak murni dicuci dengan cara di bubble melalui larutan Z dan kemudian dikumpulkan. Apakah reagen Y dan larutan Z yang mungkin digunakan ?

	<b>Reagen Y</b>	<b>Larutan Z</b>
A	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ diasamkan	Larutan NaOH
B	$\text{H}_2\text{SO}_4$ pekat	$\text{H}_2\text{SO}_4$ encer
C	$\text{H}_2\text{SO}_4$ pekat	NaOH encer
D	NaOH etanolat	$\text{H}_2\text{SO}_4$ encer
E	NaOH etanolat	NaOH encer

32. Asam karboksilat yang sama dapat diperoleh melalui hidrolisis senyawa nitril P atau melalui oksidasi senyawa alkohol Q. Yang manakah pasangan berikut ini sebagai P dan Q ?

	<b>P</b>	<b>Q</b>
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
B	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCN}$	$(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
C	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CN}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
D	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CN}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
E	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

33. Senyawa yang merupakan alkena adalah :

- A.  $\text{C}_2\text{H}_2$
- B.  $\text{C}_3\text{H}_8$
- C.  $\text{C}_4\text{H}_6$
- D.  $\text{C}_6\text{H}_6$
- E.  $\text{C}_4\text{H}_8$

34. Tentukan senyawa yang tidak mengandung gugus karbonil :

- A. asam karboksilat
- B. amida
- C. ether
- D. keton
- E. aldehid

35. Berapa banyak rumus bangun yang dapat ditulis dari senyawa dengan rumus molekul  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

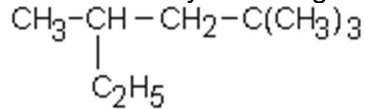
36. Suatu ester terbentuk bila terjadi reaksi antara :

- A. 2 mol asam
- B. 2 mol alkohol
- C. 2 mol aldehid
- D. 1 mol alkohol dan 1 mol asam karboksilat
- E. semua betul

37. Tentukan produk utama yang akan diperoleh bila etanol dipanaskan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  :

- A. Etana
- B. Etena
- C. Etuna
- D. etilsulfat
- E. Salah semua

38. Tentukan senyawa dengan rumus bangun :



- A. 2 – etil – 4,4 – dimetilpentana  
B. 2 – metil – 4 – t – butilbutana  
C. 2,2,4 – trimetilheksana  
D. 1 – t – butil – 2 – metilbutana  
E. salah semua
39. Kedua senyawa berikut ini,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  dan  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  mempunyai massa relatif sama dengan titik didih masing-masing  $78^\circ\text{C}$  dan  $-24^\circ\text{C}$ . Perbedaan titik didih ini disebabkan oleh adanya perbedaan :
- A. rumus molekul  
B. berat jenis  
C. panas spesifik  
D. ikatan antar molekulnya  
E. panas pembakaran
40. Suatu gas hidrokarbon dengan rumus empiris :  $\text{CH}_2$  mempunyai densitas  $1,88 \text{ g/L}$  pada  $0^\circ\text{C}$  dan tekanan  $1 \text{ atm}$ . Maka rumus molekul senyawa tersebut adalah :
- A.  $\text{CH}_2$                       C.  $\text{C}_3\text{H}_6$                       E.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$   
B.  $\text{C}_2\text{H}_4$                       D.  $\text{C}_4\text{H}_8$

## BAGIAN 2 (ESSAY)

### Soal 1 (13 poin)

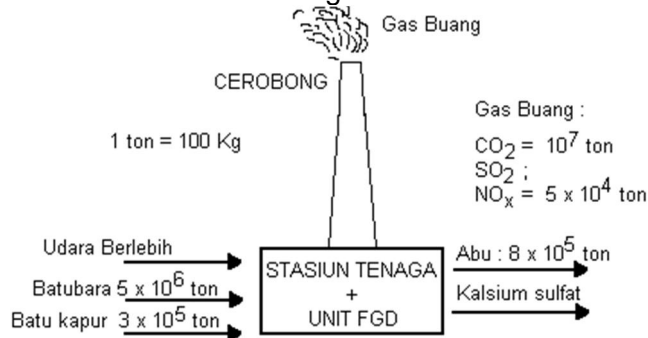
Pada masa lalu, ke dalam bahan bakar bensin mesin kendaraan bermotor ditambahkan / dicampurkan sejumlah Pb tetraetil,  $\text{Pb}(\text{Et})_4$  sebagai aditif untuk menaikkan bilangannya.

- (a) (i) apa jenis ikatan di dalam molekul Pb tetraetil ?  
(ii) Gambarkan struktur dot Lewisnya  
(iii) menurut teori hibridisasi, bagaimana hibridisasi dan bentuk ruangnya
- (b) Pada temperatur kerja mesin kendaraan bermotor, pembakaran molekul Pb tetraetil menghasilkan dua komponen utama. Jelaskan dua kemungkinan komponen senyawa tersebut.
- (c) Tuliskan persamaan reaksi pembakaran sempurna Pb Tetraetil
- (d) (i) Menurut anda, produk manakah dari hasil pembakaran (c) yang dapat merusak mesin.  
(ii) untuk mencegah kerusakan, sejumlah 1,2 – dibromoetana ditambahkan ke dalam bahan bakar yang mengandung  $\text{Pb}(\text{Et})_4$ . Apa kesimpulan anda bila senyawa yang mengandung brom dibebaskan melalui pipa knalpot (*exhaust fumes*)  
(iii) Jelaskan mengapa emisi gas buang ke udara bebas tidak diinginkan/tidak diperbolehkan.
- (e) Pada tahun 1972, sebelum adanya peraturan mengenai bahan bakar nir-Pb (tanpa Pb), sebanyak  $1,2 \times 10^{12} \text{ L}(\text{dm}^3)$  bahan bakar dipakai kendaraan pertahunnya. Hitunglah (dalam Kg), massa Pb yang diemisikan dari pipa gas buang kendaraan bermotor dalam 1 tahun.

### Soal 2 (15 poin)

Suatu stasiun pembangkit listrik tenaga batubara dihubungkan dengan peralatan untuk menghilangkan gas sulfur oksida /FGD (flue gas desulphurization). Peralatan tersebut berfungsi untuk menangkap gas sulfur dioksida dari limbah gas buang hasil pembakaran batubara. Di

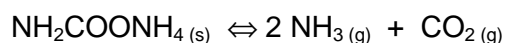
dalam unit FGD, limbah gas direaksikan dengan bubuk batu kapur,  $\text{CaCO}_3$  dan menghasilkan kalsium sulfat,  $\text{CaSO}_3$ . Hasil reaksi ini dioksidasi oleh udara membentuk  $\text{CaSO}_4$  padat. Diagram berikut menunjukkan jumlah senyawa yang dipakai, dan hasilnya, hasil kegiatan stasiun tenaga listrik bahan bakar batubara dengan unit FGD dalam 1 tahun.



- (a) (i) Proses apakah yang memberikan energi yang dipakai dalam stasiun tenaga ?  
 (ii) gas manakah yang tidak terdapat dalam diagram, sebagai komponen utama dari flue gas?  
 (iii) jelaskan mengapa oksida nitrogen ( $\text{NO}_x$ ) terdapat dalam gas buang
- (b) Tuliskan persamaan reaksi setimbang di masing-masing masalah untuk menunjukkan bagaimana :  
 (i) batu kapur bereaksi dengan sulfur dioksida  
 (ii) udara mengoksidasi kalsium sulfat.
- (c) (i) gunakan persamaan (b)(i) untuk menentukan massa maksimum sulfur dioksida yang dapat ditangkap oleh  $3 \times 10^5$  ton batu kapur dalam unit FGD  
 (ii) Gunakan persamaan (b) untuk menentukan massa maksimum kalsium sulfat yang dapat dihasilkan dari  $3 \times 10^5$  ton batu kapur
- (d) unit FGD memisahkan 90% sulfur dioksida dari gas limbah. Gunakan jawaban anda (c)(i), hitunglah massa sulfur dioksida yang dilepaskan ke dalam atmosfer tiap-tiap tahun oleh stasiun tenaga bila  $5 \times 10^6$  ton batubara dibakar.
- (e) Senyawa lain apakah yang terbentuk, selain kalsium sulfat, yang merupakan hasil reaksi batu kapur dengan komponen gas buang
- (f) Berikan dua kemungkinan kerugian dari hasil operasi unit FGD

### Soal 3 (12 poin)

Ammonium karbamat ( $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ) adalah garam asam karbamat yang terdapat dalam darah dan urin mamalia. Pada temperatur  $250^\circ\text{C}$  terjadi kesetimbangan sebagai berikut :



Dengan nilai  $K_c = 1,58 \times 10^{-8}$ .

Bila 7,8 g  $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  (78 g/mol) dimasukkan ke dalam wadah yang volumenya 0,5 liter, maka :

- Tuliskan pernyataan  $K_c$  untuk reaksi tersebut
- Pada temperatur  $250^\circ\text{C}$ , tentukan berapa konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  bila telah tercapai kesetimbangan
- Tentukan berapa tekanan di dalam wadah bila telah tercapai kesetimbangan
- Tentukan nilai  $K_p$  reaksi tersebut pada temperatur  $250^\circ\text{C}$ .

### Soal 4 (16 poin)

Suatu larutan mengandung asam nikotinat (Hnik) yang konsentrasinya 0,001 M Hnik. Bila  $K_a$  asam nikotinat, Hnik, adalah  $1,4 \times 10^{-5}$ , maka :



- a. berapa pH-nya ?
- b. Berapa derajat ionisasinya ?

Ke dalam 500 mL larutan tersebut ditambahkan 22 mg NaOH (40 g/mol)

- c. Bila volume larutan tidak berubah setelah penambahan NaOH :
  - i. Tuliskanlah reaksi yang terjadi
  - ii. Hitunglah berapa pH larutan setelah penambahan NaOH tersebut.

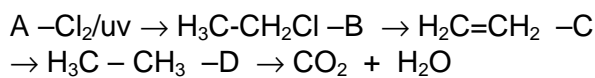
### Soal 5 (13 poin)

Larutan maltosa 4% (massa) dalam air membeku pada temperatur  $-0,229\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan nilai penurunan titik beku molal air ( $K_f = 1,86\text{ }^{\circ}\text{C/m}$ )

- a. Tentukan berapa massa molar maltosa (tidak terionisasi dalam air)
- b. Pada temperatur  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , densitas larutan maltosa tersebut adalah  $1,014\text{ g/mL}$ , maka tentukanlah tekanan osmosa larutan maltosa tersebut
- c. Bila larutan maltosa airnya hendak dimurnikan dengan cara osmosa terbalik, berapa tekanan minimum yang harus diberikan ke permukaan larutan maltosa tersebut. ( $R = 0,082057\text{ L.atm/K.mol}^{-1}$ )
- d. Berapa konsentrasi larutan NaCl yang isotonik dengan larutan maltosa tersebut.

### Soal 6 (22 poin)

(a) tentukan senyawa A, B, C dan D serta kondisi reaksinya berdasarkan langkah reaksi berikut ini :



(b) Suatu hidrokarbon gas  $\text{C}_x\text{H}_y$  dibakar dengan oksigen berlebihan, dan menghasilkan sebanyak  $344\text{ mg CO}_2$  dan  $56,2\text{ mg H}_2\text{O}$ .

i) Tentukan rumus empiris hidrokarbon ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ) tersebut

Bila  $M_r \text{C}_x\text{H}_y = 64$ , tuliskan rumus bangun yang mungkin (2 buah) dari senyawa tersebut.