

# OLIMPIADE KIMIA INDONESIA



# OLIMPIADE SAINS NASIONAL

SELEKSI TINGKAT PROVINSI  
Tahun 2008



## Ujian Teori

Waktu 210 menit

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

2008



Seleksi Provinsi 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. 9 Nomor soal essay (132 poin)
  - C. Total poin (A + B) = 192 poin
3. Waktu yang disediakan: **210 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.**



### Tetapan dan rumus berguna

Tetapan Avogadro	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23}$ partikel.mol <sup>-1</sup>
Tetapan gas universal, R	R= 8,314 J.K <sup>-1</sup> .mol <sup>-1</sup> = 8,314 x10 <sup>7</sup> erg. Mol <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> =1,987 cal.mol <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> = 0,082054 L.atm.mol <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>
Tekanan gas	1 atmosfer =760 mmHg =760 torr
Persamaan gas Ideal	PV= nRT
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 temperatur konstan	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
Isotherm reaksi kimia	$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$
Tekanan Osmosa pada larutan	$p = c RT$
Persamaan Nernst pada 298K,	$E = E^\circ - \frac{0,0592}{n} \log Q$
Faraday	1 F = 96450 C/mol e <sup>-</sup>
Muatan elektron	1,6022 x 10 <sup>-19</sup> C



## Tabel Periodik Unsur

hydrogen <b>1</b> <b>H</b> 1.0079																	helium <b>2</b> <b>He</b> 4.0026				
lithium <b>3</b> <b>Li</b> 6.941	beryllium <b>4</b> <b>Be</b> 9.0122	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Key:</b>                      element name                      atomic number  <b>symbol</b>                      atomic weight (mean relative mass)                 </div>														boron <b>5</b> <b>B</b> 10.811	carbon <b>6</b> <b>C</b> 12.011	nitrogen <b>7</b> <b>N</b> 14.007	oxygen <b>8</b> <b>O</b> 15.999	fluorine <b>9</b> <b>F</b> 18.998	neon <b>10</b> <b>Ne</b> 20.180
sodium <b>11</b> <b>Na</b> 22.990	magnesium <b>12</b> <b>Mg</b> 24.305															aluminium <b>13</b> <b>Al</b> 26.982	silicon <b>14</b> <b>Si</b> 28.086	phosphorus <b>15</b> <b>P</b> 30.974	sulfur <b>16</b> <b>S</b> 32.065	chlorine <b>17</b> <b>Cl</b> 35.453	argon <b>18</b> <b>Ar</b> 39.948
potassium <b>19</b> <b>K</b> 39.098	calcium <b>20</b> <b>Ca</b> 40.078	scandium <b>21</b> <b>Sc</b> 44.956	titanium <b>22</b> <b>Ti</b> 47.867	vanadium <b>23</b> <b>V</b> 50.942	chromium <b>24</b> <b>Cr</b> 51.996	manganese <b>25</b> <b>Mn</b> 54.938	iron <b>26</b> <b>Fe</b> 55.845	cobalt <b>27</b> <b>Co</b> 58.933	nickel <b>28</b> <b>Ni</b> 58.693	copper <b>29</b> <b>Cu</b> 63.546	zinc <b>30</b> <b>Zn</b> 65.39	gallium <b>31</b> <b>Ga</b> 69.723	germanium <b>32</b> <b>Ge</b> 72.61	arsenic <b>33</b> <b>As</b> 74.922	selenium <b>34</b> <b>Se</b> 78.96	bromine <b>35</b> <b>Br</b> 79.904	krypton <b>36</b> <b>Kr</b> 83.80				
rubidium <b>37</b> <b>Rb</b> 85.468	strontium <b>38</b> <b>Sr</b> 87.62	yttrium <b>39</b> <b>Y</b> 88.906	zirconium <b>40</b> <b>Zr</b> 91.224	niobium <b>41</b> <b>Nb</b> 92.906	molybdenum <b>42</b> <b>Mo</b> 95.94	technetium <b>43</b> <b>Tc</b> [98]	ruthenium <b>44</b> <b>Ru</b> 101.07	rhodium <b>45</b> <b>Rh</b> 102.91	palladium <b>46</b> <b>Pd</b> 106.42	silver <b>47</b> <b>Ag</b> 107.87	cadmium <b>48</b> <b>Cd</b> 112.41	indium <b>49</b> <b>In</b> 114.82	tin <b>50</b> <b>Sn</b> 118.71	antimony <b>51</b> <b>Sb</b> 121.76	tellurium <b>52</b> <b>Te</b> 127.60	iodine <b>53</b> <b>I</b> 126.90	xenon <b>54</b> <b>Xe</b> 131.29				
caesium <b>55</b> <b>Cs</b> 132.91	barium <b>56</b> <b>Ba</b> 137.33	lutetium <b>71</b> <b>Lu</b> 174.97	hafnium <b>72</b> <b>Hf</b> 178.49	tantalum <b>73</b> <b>Ta</b> 180.95	tungsten <b>74</b> <b>W</b> 183.84	rhenium <b>75</b> <b>Re</b> 186.21	osmium <b>76</b> <b>Os</b> 190.23	iridium <b>77</b> <b>Ir</b> 192.22	platinum <b>78</b> <b>Pt</b> 195.08	gold <b>79</b> <b>Au</b> 196.97	mercury <b>80</b> <b>Hg</b> 200.59	thallium <b>81</b> <b>Tl</b> 204.38	lead <b>82</b> <b>Pb</b> 207.2	bismuth <b>83</b> <b>Bi</b> 208.98	polonium <b>84</b> <b>Po</b> [209]	astatine <b>85</b> <b>At</b> [210]	radon <b>86</b> <b>Rn</b> [222]				
francium <b>87</b> <b>Fr</b> [223]	radium <b>88</b> <b>Ra</b> [226]	57-70 <b>*</b>	lawrencium <b>103</b> <b>Lr</b> [262]	rutherfordium <b>104</b> <b>Rf</b> [261]	dubnium <b>105</b> <b>Db</b> [262]	seaborgium <b>106</b> <b>Sg</b> [266]	bohrium <b>107</b> <b>Bh</b> [264]	hassium <b>108</b> <b>Hs</b> [269]	meitnerium <b>109</b> <b>Mt</b> [268]	ununnium <b>110</b> <b>Uun</b> [271]	ununium <b>111</b> <b>Uuu</b> [272]	unubium <b>112</b> <b>Uub</b> [277]	ununquadium <b>114</b> <b>Uuq</b> [289]								

\*lanthanoids

\*\*actinoids

lanthanum <b>57</b> <b>La</b> 138.91	cerium <b>58</b> <b>Ce</b> 140.12	praseodymium <b>59</b> <b>Pr</b> 140.91	neodymium <b>60</b> <b>Nd</b> 144.24	promethium <b>61</b> <b>Pm</b> [145]	samarium <b>62</b> <b>Sm</b> 150.36	europium <b>63</b> <b>Eu</b> 151.96	gadolinium <b>64</b> <b>Gd</b> 157.25	terbium <b>65</b> <b>Tb</b> 158.93	dysprosium <b>66</b> <b>Dy</b> 162.50	holmium <b>67</b> <b>Ho</b> 164.93	erbium <b>68</b> <b>Er</b> 167.26	thulium <b>69</b> <b>Tm</b> 168.93	ytterbium <b>70</b> <b>Yb</b> 173.04
actinium <b>89</b> <b>Ac</b> [227]	thorium <b>90</b> <b>Th</b> 232.04	protactinium <b>91</b> <b>Pa</b> 231.04	uranium <b>92</b> <b>U</b> 238.03	neptunium <b>93</b> <b>Np</b> [237]	plutonium <b>94</b> <b>Pu</b> [244]	americium <b>95</b> <b>Am</b> [243]	curium <b>96</b> <b>Cm</b> [247]	berkelium <b>97</b> <b>Bk</b> [247]	californium <b>98</b> <b>Cf</b> [251]	einsteinium <b>99</b> <b>Es</b> [252]	fermium <b>100</b> <b>Fm</b> [257]	mendelevium <b>101</b> <b>Md</b> [258]	nobelium <b>102</b> <b>No</b> [259]



**Bagian I. Pilih Jawaban yang Paling Tepat:**

- Pernyataan berikut ini manakah yang benar? (nomor atom O= 8; F=9)
  - $^{18}\text{O}$  dan  $^{19}\text{F}$  mempunyai jumlah neutron sama.
  - $^{14}\text{C}$  dan  $^{14}\text{N}$  adalah isotop karena nomor massanya sama.
  - $^{18}\text{O}^{2-}$  mempunyai jumlah elektron yang sama dengan  $^{20}\text{Ne}$ .
  - A dan B benar.
  - A dan C benar.
- Bila 1,50 g padatan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan membebaskan seluruh molekul air yang terhidrasi maka akan diperoleh  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  sebanyak:
 

A. 0,34 g                      B. 0,92 g                      C. 1,07 g                      D. 1,26g                      E. 1,50 g
- Sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) larut dalam air, tetapi bukan suatu elektrolit karena:
  - sukrosa tidak larut sempurna dalam air.
  - sukrosa adalah molekul organik.
  - sukrosa bukan asam atau juga bukan basa.
  - sukrosa tidak membentuk ion dalam larutan.
  - semua pernyataan salah, karena sukrosa adalah elektrolit!
- Formula empiris lindane, suatu insektisida yang sangat keras, adalah  $\text{CHCl}$ . Massa molar lindane adalah 290,8 g/mol. Berapa banyak atom karbon yang terdapat dalam molekul lindane?
  - 2
  - 3
  - 4
  - 6
  - 8
- Berikut ini, konfigurasi elektron yang manakah melanggar prinsip larangan Pauli.
 

<p>A. <math>1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow\downarrow \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}</math></p> <p>B. <math>1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow \quad \downarrow \quad \downarrow</math></p> <p>C. <math>1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\uparrow \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}</math></p>	<p>D. <math>1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}</math></p> <p>E. <math>1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}</math></p>
--	---
- Atom unsur mempunyai konfigurasi elektron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Senyawa yang paling mungkin terbentuk dengan Br adalah:
  - XBr
  - XBr<sub>2</sub>
  - X<sub>2</sub>Br<sub>3</sub>
  - XBr<sub>3</sub>
  - X<sub>3</sub>Br<sub>2</sub>

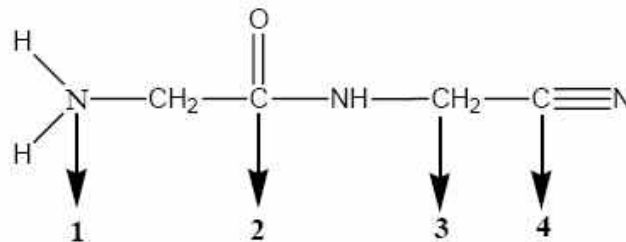


7. Tabel berikut ini adalah lambang unsur hipotetis yang ada di jagad raya serta elektronegatifitas nya:

Unsur	elektronegatifitas
L	2,0
M	3,5
Q	0,9
R	2,5

Berikut ini ikatan yang paling *kurang polar* (paling non-polar) adalah:

- A. L-M  
B. M-Q  
C. LR  
D. Q-R  
E. M-R
8. Berikut ini, kelompok mana yang hanya mengandung molekul ikatan kovalen?  
A.  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{PCl}_3$   
B.  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{HBr}$   
C.  $\text{I}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaI}$   
D.  $\text{Al}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{As}_4$   
E.  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
9. Manakah spesi yang isoelektronik dengan  $\text{NO}_2^+$ ?  
A.  $\text{N}_2\text{O}$   
B.  $\text{NO}_2^-$   
C.  $\text{NH}_2^-$   
D.  $\text{NO}$   
E.  $\text{NH}_4^+$
10. Berturut turut, bagaimana masing masing hibridisasi dari atom nomor 1 hingga nomor 4 berikut ini:



- A.  $sp^2$   $sp^2$   $sp^3$   
B.  $sp^3$   $sp^2$   $sp^2$   
C.  $sp$   $sp$   $sp$   
D.  $sp^3$   $sp^2$   $sp^3$   
E.  $sp$   $sp$   $sp$   $sp$
11. Geometri molekul dari  $\text{CH}_2\text{O}$  adalah:  
A. square planar  
B. trigonal planar  
C. tetrahedral  
D. octahedral  
E. Jawaban A, B, C dan D salah



12. Berapa bilangan oksidasi X dalam senyawa  $MgXO_4$ ?

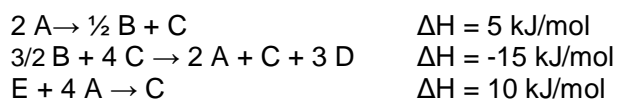
- A. +4
- B. +7
- C. +8
- D. +10
- E. Jawaban A, B, C dan D salah

13. Pasangan berikut ini, pilih senyawa yang mempunyai energi kisi paling rendah:

- I. NaF atau MgO
- II. CaS atau BaS

- A. NaF dan CaS
- B. NaF dan BaS
- C. MgO dan CaS
- D. MgO dan BaS
- E. Tidak dapat ditentukan

14. Perhatikan proses reaksi berikut ini:



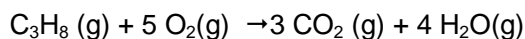
Hitunglah  $\Delta H$  untuk reaksi :  $C \rightarrow E + 3D$

- A. 0 kJ/mol
- B. 10 kJ/mol
- C. -10 kJ/mol
- D. -20 kJ/mol
- E. 20 kJ/mol

15. Berikut ini diberikan Tabel energi ikatan:

Jenis ikatan	C-C	C-H	O=O	C=O	O-H
Energi ikatan (kJ/mol)	347	413	498	799	467

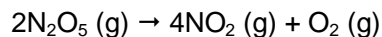
Entalpi pembakaran 1 mol gas propana ( $C_3H_8$ ), sesuai dengan reaksi berikut:



adalah:

- A. 355 kJ
- B. 2570 kJ
- C. -1695 kJ
- D. -2042 kJ
- E. -1387 kJ

16. Reaksi penguraian gas nitrogen pentaoksida berikut ini:

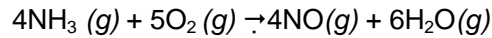


Pernyataan yang benar mengenai hukum laju reaksi diatas adalah:

- A. Laju=  $r = k [N_2O_5]^2$
- B. Laju=  $r = [N_2O_5]^2$
- C. Laju=  $r = k [N_2O_5]^2 / [NO_2]^4 [O_2]^1$
- D. Laju=  $r = k [N_2O_5]^x$
- E. Laju=  $r = [N_2O_5]^x$



17. Salah satu langkah produksi pembuatan asam nitrat adalah oksidasi ammonia , seperti ditunjukkan dibawah ini:



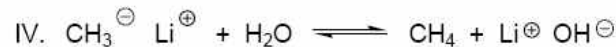
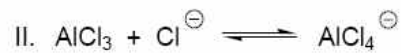
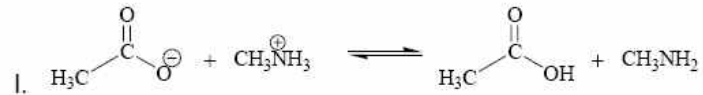
Bila uap air muncul dengan laju  $0,025 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$ , pada saat yang sama berapa laju hilangnya ammonia?

- A.  $0,0040 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$                       D.  $0,100 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$   
 B.  $0,017 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$                       E.  $0,150 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$   
 C.  $0,038 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$

18. Kombinasi manakah dari larutan HCl dan NaOH yang menghasilkan pH= 7 ?

- A. 50 mL HCl 1 M dengan 50 mL NaOH 1 M  
 B. 50 HCl mL 2 M dengan 50 mL NaOH 2 M  
 C. 100 mL HCl 1 M dengan 50 mL NaOH 2 M  
 D. 100 mL HCl 1 M dengan 100 mL NaOH 1 M  
 E. Semua menghasilkan pH=7

19. Berikut ini manakah reaksi Asam Basa menurut teori Bronsted-Lowry?



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

20. Susunlah urutan peningkatan keasaman (asam lemah ke asam kuat) dari senyawa berikut ini:

Fenol	Asam piruvat	Aspirin	Asam Karbonat
$\text{PK}_a=9,95$	$\text{PK}_a= 2,49$	$\text{PK}_a= 3,48$	$\text{PK}_a= 6,36$
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>

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





21. Berikut ini, semuanya membentuk buffer. Manakah yang kapasitas buffernya paling kecil: ( $K_a$  Hasetat =  $2,0 \times 10^{-5}$ )

- A. 0,01 M asam asetat / 0,01 M Natrium asetat
- B. 0,1 M asam asetat / 0,1 M Natrium asetat
- C. 1,0 M asam asetat / 1,0 M Natrium asetat
- D. Semua mempunyai kapasitas buffer yang sama
- E. Bukan jawaban A, B, C, D atau D

22. Bila 100 mL contoh larutan jenuh masing masing garam Pb berikut ini, manakah yang mengandung konsentrasi ion  $Pb^{2+}(aq)$  paling tinggi?

- A.  $PbCO_3$  ( $K_{sp} = 7,4 \times 10^{-14}$ )
- B.  $PbCl_2$  ( $K_{sp} = 1,6 \times 10^{-5}$ )
- C.  $PbCrO_4$  ( $K_{sp} = 2,8 \times 10^{-13}$ )
- D.  $PbF_2$  ( $K_{sp} = 2,7 \times 10^{-8}$ )
- E.  $PbS$  ( $K_{sp} = 8,0 \times 10^{-28}$ )

23. Berikut ini, manakah pernyataan yang **tidak benar** mengenai Sel Galvani?

- i. Katoda bermuatan positif.
- ii. Anion berpindah kearah katoda.
- iii. Elektron dilepaskan dari anoda.
- iv. Reduksi terjadi di anoda.

Manakah pernyataan yang **tidak benar** mengenai Sel Galvani tersebut

- A. iii dan iv
- B. ii dan iii
- C. i dan ii
- D. i dan iii
- E. ii dan iv

24. Dari reaksi-reaksi di bawah ini, manakah perubahan entropinya ( $\Delta S$ ) bernilai positif

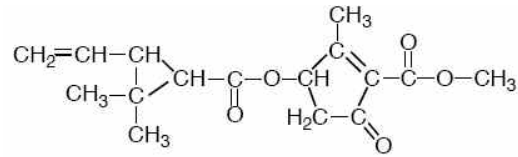
- A.  $2 NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(p)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
- B.  $2 NO_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$
- C.  $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 SO_{3(g)}$
- D.  $2 H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 H_2O_{(l)}$
- E.  $CO_{2(g)} + CaO_{(s)} \rightarrow CaCO_{3(s)}$

25. Proses reaksi inti berikut ini, yang manakah akan merubah nomor atom?

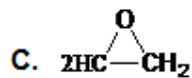
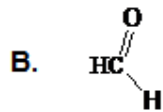
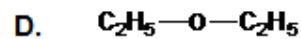
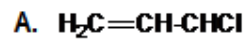
- A. Peluruhan alfa ( $\alpha$ )
- B. Peluruhan beta ( $\beta$ )
- C. Penangkapan elektron
- D. A dan B yang benar
- E. A, B, C benar semua



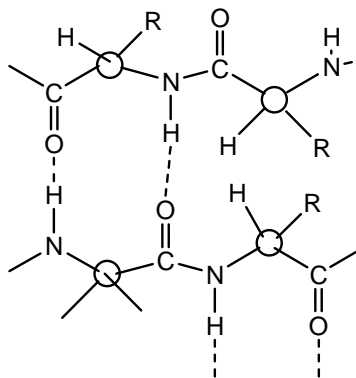
26. Dalam senyawa organik berikut ini, gugus fungsi apa saja yang terdapat didalamnya?



- A. ester, aldehida, alkena  
 B. alkena, ester, keton  
 C. aldehida, asam karboksilat, ester  
 D. asam karboksilat, keton, alkena  
 E. alkena, ester, asam karboksilat
27. Manakah senyawa berikut yang tidak bereaksi dengan propil-magnesium bromida?



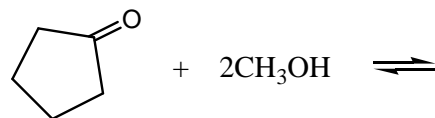
28. Berikut ini adalah struktur molekul suatu senyawa organik:



Rumus dari struktur di atas merupakan gambaran dari senyawa:

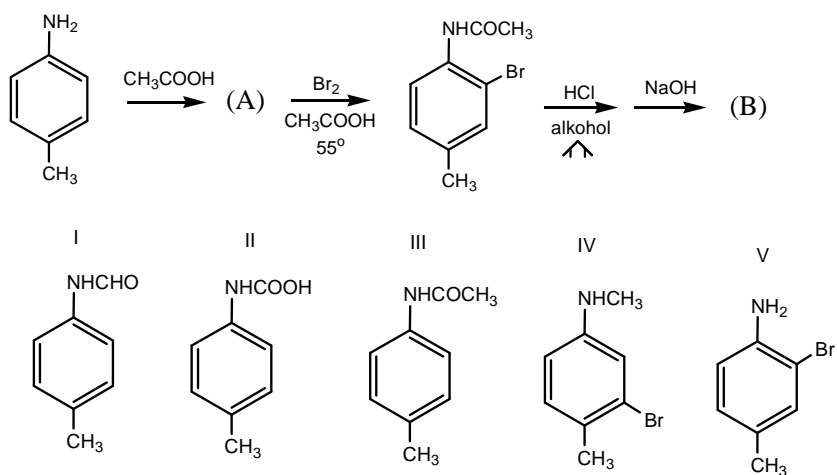
- A. Naftena  
 B. Steroid  
 C. Protein  
 D. Karbohidrat  
 E. Vitamin

29. Produk utama apa yang terjadi dari reaksi di bawah ini:



- A. 5,5-dimetil pentanal
- B. Siklopentanon dimetil ketal
- C. 2,metilsiklo pentanon
- D. 3-metil-1,5-pentana dion
- E. siklopentana dimetil asetal

30. Tentukan struktur A dan B dari reaksi berikut:



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

## Bagian II. Selesaikanlah Soal berikut ini

### Soal 1: Larutan NaCl dan etanol dalam air (19 poin)

Air merupakan senyawa oksigen dengan hydrogen, berwujud cair pada temperatur ruang, memiliki titik lebur  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan titik didih  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1 atm. Air merupakan pelarut universal yang efektif bagi beberapa senyawa kimia. Adanya zat terlarut dalam air dapat berpengaruh pada titik lebur maupun titik didih larutan. Massa atom  $\text{H}=1$ ,  $\text{C}=12$ ,  $\text{O}=16$ ,  $\text{Na}=23$ ,  $\text{Cl}=35,5$ ; tetapan lebur air  $K_f=1,86\text{ }^{\circ}\text{C m}^{-1}$

- Tuliskan reaksi pelarutan garam NaCl dalam air dan pelarutan etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) dalam air. **(2 poin)**
- Mengapa etanol mudah larut dalam air? **(2 poin)**
- Jika garam NaCl sebanyak 23,40 gram dilarutkan dalam air sampai volume tepat 100,00 mL, berapakah konsentrasi larutan garam tersebut dalam satuan molaritas dan berapa fraksi mol NaCl dalam larutan tsb? Abaikan volum NaCl dan anggap densitas air =1. **(4 poin)**
- Jika etanol (densitas 0,789g/mL) sebanyak 10,00 mL dilarutkan dalam air sampai volume tepat 100,00mL menghasilkan larutan etanol dengan densitas 0,982g/mL. Hitung konsentrasi larutan etanol yang dinyatakan dalam % massa dan molalitas (m). **(4 poin)**
- Bandingkan titik lebur larutan NaCl pada soal 'c' dan larutan etanol pada soal 'd', buktikan larutan mana yang memiliki titik lebur lebih rendah!. **(4 poin)**
- Bila larutan NaCl dan larutan etanol mempunyai molaritas yang sama, apakah ada perbedaan tekanan uap larutan masing masing? Jelaskan dan beri alasannya. **(3 poin)**

### Soal 2: Nitril fluorida (16 poin)

Nitril fluorida adalah gas tak berwarna yang sangat reaktif, dan titik didihnya sangat rendah ( $-72\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Gas ini digunakan sebagai bahan ok sidator pada pendorong roket dan agen fluorinasi. Komposisi molekulnya (% berat) mengandung 21,55 % N, 49,23 % O dan sisanya F. Densitasnya pada  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 1,00 atm adalah 2,7 g/L.

- Menurut anda, nitril fluorida apakah senyawa fluorida molekular atau ionik? **(2 poin)**
- Tentukan rumus molekul nitril fluorida **(5 poin)**
- Gambarkan struktur Lewis nitril fluorida **(4 poin)**
- Jelaskan bentuk molekul nitril fluorida dan besarnya sudut FNO **(3 poin)**
- Apakah nitril fluorida merupakan senyawa polar? jelaskan **(2 poin)**



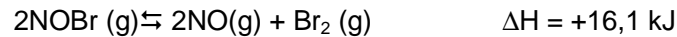
### Soal 3: Larutan campuran garam-garam klorida dalam air (12 poin)

Suatu larutan mengandung NaCl, MgCl<sub>2</sub>, dan AlCl<sub>3</sub>. Dalam larutan tersebut, molaritas ion klorida (Cl<sup>-</sup>) adalah 1,00 M, sedangkan molaritas ion Na<sup>+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> masing-masing adalah 0,200 M dan 0,300 M.

- Tentukanlah berapa molaritas ion Al<sup>3+</sup> dalam larutan. **(3 poin)**
- Dengan melarutnya tiga garam klorida, setelah diukur ternyata pH-nya bersifat asam. Jelaskan apa yang menyebabkan larutan bersifat asam? **(3 poin)**
- Bila ke dalam 1 liter larutan tersebut ditambahkan sejumlah NaOH padat sehingga pH-nya 12. Bila diketahui K<sub>sp</sub> Al(OH)<sub>3</sub> = 1,9 × 10<sup>-33</sup> dan K<sub>sp</sub> Mg(OH)<sub>2</sub> = 1,5 × 10<sup>-11</sup>, maka ramalkanlah apakah terjadi endapan Mg(OH)<sub>2</sub> dan/atau Al(OH)<sub>3</sub>. **(6 poin)**

### Soal 4: Reaksi kesetimbangan gas Nitrosyl Bromida (15 poin)

Pada temperatur tertentu, Nitrosyl bromida terurai sesuai dengan reaksi:



Bila dalam suatu wadah tertutup rapat pada awalnya terdapat NOBr dengan tekanan 0,500 atm, setelah didiamkan dan mencapai kesetimbangan ternyata NOBr telah terurai sebanyak 18%.

- Tuliskan pernyataan tetapan kesetimbangan K<sub>p</sub>. **(2 poin)**
- Berapa tekanan parsial gas NOBr, NO, dan Br<sub>2</sub> setelah tercapai kesetimbangan keadaan kesetimbangan. **(4 poin)**
- Berapa tekanan total sesudah tercapai kesetimbangan. **(2 poin)**
- Berapa nilai tetapan kesetimbangan K<sub>p</sub> pada temperatur tersebut? **(3 poin)**
- Bagaimana pengaruh perubahan kondisi sistem berikut ini terhadap kesetimbangan tersebut: **(4 poin)**
  - Ditambahkan gas Br<sub>2</sub>:
  - Gas NOBr dikeluarkan sebagian:
  - Temperatur diturunkan:
  - Volume wadah diperbesar:

### Soal 5. Kinetika reaksi Gas ClO<sub>2</sub> dalam larutan basa. (16 poin)

Perhatikanlah reaksi berikut ini:



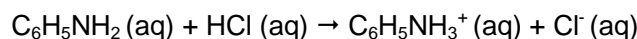
Dan diperoleh data laju awal sbb:

[ClO <sub>2</sub> ], mol/L	[OH <sup>-</sup> ], mol/L	Laju awal, mol/L detik
0,0500	0,100	5,77 x 10 <sup>-2</sup>
0,100	0,100	2,32 x 10 <sup>-1</sup>
0,100	0,050	1,15 x 10 <sup>-1</sup>

- Apa jenis reaksi diatas? **(2 poin)**
- Tentukan order reaksi terhadap reaktan dan total order reaksinya **(3 poin)**
- Tentukanlah persamaan laju reaksinya **(1 poin)**
- Hitunglah nilai tetapan laju reaksinya, k, (termasuk unitnya)! **(3 poin)**
- Apakah reaksi tersebut dipengaruhi oleh pH larutan? Bagaimana pengaruhnya terhadap laju reaksi bila pH larutan diturunkan? **(2 poin)**
- Bagaimana laju reaksinya bila [ClO<sub>2</sub>] dinaikkan menjadi 3 kali dan [OH<sup>-</sup>] dinaikkan 2 kali. **(2 poin)**
- Tentukanlah laju reaksinya bila [ClO<sub>2</sub>] = 0,2 M dan pH larutan = 12 **(3 poin)**

### Soal 6. Larutan Bufer Basa anilin (14 poin)

Anilin (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>) adalah suatu senyawa organik-nitrogen yang didalam air memberikan sifat basa. Bila direaksikan dengan larutan HCl, akan membentuk konyugasi asamnya, ion anilinium, sesuai reaksi:

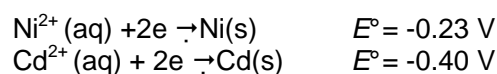


- Tuliskan reaksi asam-basa C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> dalam air **(2 poin)**
- Bila K<sub>b</sub> untuk anilin adalah 4,0 x 10<sup>-10</sup>, berapa nilai K<sub>a</sub> untuk ion anilinium? **(3 poin)**
- Berapa pH dari larutan 0,080 M larutan anilinium chlorida? **(4 poin)**
- Berapa pH larutan yang anda akan peroleh bila kedalam 100 mL larutan 'c' ditambahkan 150 mL larutan anilin 0,10M. **(5 poin)**

### Soal 7. Sel Galvani (17 poin)

Dua reaksi setengah sel yaitu : Ni(s)/Ni<sup>2+</sup>(aq) dan Cd(s)/Cd<sup>2+</sup>(aq) disusun dan membentuk sel Galvani

Diketahui masing masing Potensial standard reduksi:



- Tuliskan persamaan reaksi sel yang terjadi pada sel tersebut (termasuk anoda dan katoda). **(4 poin)**



- b. Berapa nilai  $E^\circ$  dan konstanta kesetimbangan reaksinya ? **(6 poin)**
- c. Bila sebanyak  $0,050 \text{ C det}^{-1}$  diambil/ digunakan dari baterai, berapa lama baterai tersebut dapat digunakan bila masing masing dimulai dengan  $1,0$  Liter larutan dan masing masing konsentrasinya  $1,0 \text{ M}$  ion terlarut? Berat masing masing elektroda pada awalnya  $50,0 \text{ g}$ , ( $1 F = 96450 \text{ C}$ , dan volume larutan dianggap tidak berubah) **(4 poin)**
- d. Berapa konsentrasi ion  $\text{Ni}^{2+}$  dan  $\text{Cd}^{2+}$  dalam larutan setelah digunakan? **(3 poin)**

### Soal 8. Reaksi dan sintesa senyawa organik (12 poin)

Berikut ini, bagaimana membuat:

- a. Isopropil alkohol dari *n*-propil alkohol **(4 poin)**
- b. Propana dari isopropil alkohol **(4 poin)**
- c. Asetamida dari asam asetat. **(4 poin)**

Tuliskan masing masing proses reaksi pembuatannya.

### Soal 9. Reaksi dan struktur senyawa alifatik dan aromatis (16 poin)

Selesaikan pertanyaan berikut ini:

- a. Reaksi adisi antara  $\text{HCl}$  dengan senyawa 3-metil-1-butena akan menghasilkan dua senyawa alkil klororida, sebutkan dua senyawa tersebut. Bagaimana mekanisme reaksinya? **(12 poin)**
- b. Tentukan struktur dari hidrokarbon aromatik dengan rumus molekul  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  yang bila di brominasi hanya menghasilkan satu produk brominasi yaitu  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{Br}$ . **(4 poin)**

