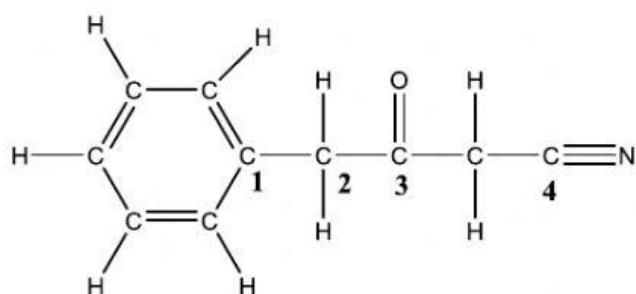


**A. Pilih jawaban yang paling tepat (30 soal @2 poin)**

1. Dalam suasana basa, logam kobalt (Co) dapat mengalami reaksi oksidasi menjadi  $\text{Co(OH)}_3$  sementara natrium hipoklorit,  $\text{NaOCl}$ , dapat direduksi menjadi  $\text{NaCl}$ . Apabila reaksi tersebut disetarakan maka koefisien reaksi kobalt dan  $\text{NaOCl}$  masing-masing adalah ....
  - A. 2 dan 3
  - B. 1 dan 3
  - C. 3 dan 2
  - D. 1 dan 2
  - E. 3 dan 1
2. Massa  $\text{CaCl}_2$  yang dibutuhkan untuk membuat 500 mL larutan  $\text{CaCl}_2$  yang konsentrasi 0,200 M adalah ....
  - A. 0,100 g
  - B. 0,200 g
  - C. 5,55 g
  - D. 11,1 g
  - E. 22,2 g
3. Di antara kelompok senyawa berikut ini, yang merupakan senyawa ionik adalah ....
  - A.  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$
  - C.  $\text{NF}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{PCl}_3$
  - D.  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{PCl}_3$
  - E.  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaC}_2$
4. Asam sulfat,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , dibuat dengan mereaksikan 400 g  $\text{SO}_2$ , 175 g  $\text{O}_2$  dan 125 g  $\text{H}_2\text{O}$ . Reaksi berlangsung menurut persamaan reaksi (belum setara)
$$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$$
Pernyataan yang tidak benar adalah ....
  - A. Jika reaksi berlangsung sempurna, maka 6,25 mol  $\text{SO}_2$  berubah menjadi 612,5 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - B.  $\text{SO}_2$  merupakan pereaksi pembatas
  - C. Air terdapat dalam jumlah berlebih
  - D. Pada proses ini dihasilkan 700 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - E. Pada akhir reaksi terdapat sisa oksigen 75 g

5. Bila nilai  $\Delta H^\circ$  untuk reaksi:  $Mg(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2MgCl_2(s)$  adalah  $-1283,6\text{ kJ}$ , maka entalpi pembentukan standar,  $\Delta_f H^\circ$ , magnesium klorida adalah ....
- A.  $0\text{ kJ/mol}$
  - B.  $-321\text{ kJ/mol}$
  - C.  $-641,8\text{ kJ/mol}$
  - D.  $1283,6\text{ kJ/mol}$
  - E.  $-1283,6\text{ kJ/mol}$
6. Berdasarkan data kalor pembentukan  $H_2O(g) = -241,8\text{ kJ/mol}$ , kalor disosiasi  $H_2(g) = +436\text{ kJ/mol}$ , dan kalor disosiasi  $O_2(g) = +498\text{ kJ/mol}$ , maka energi ikatan O–H adalah ....
- A.  $221,6\text{ kJ/mol}$
  - B.  $443,2\text{ kJ/mol}$
  - C.  $463,4\text{ kJ/mol}$
  - D.  $587,9\text{ kJ/mol}$
  - E.  $926,8\text{ kJ/mol}$
7. Di antara serial bilangan kuantum berikut, yang menjelaskan orbital 4f adalah ....
- A.  $n = 2, l = 0, m_l = 0$
  - B.  $n = 3, l = 1, m_l = -1$
  - C.  $n = 3, l = 2, m_l = -1$
  - D.  $n = 4, l = 2, m_l = +1$
  - E.  $n = 4, l = 3, m_l = +2$
8. Di antara unsur berikut, yang dapat membentuk ion bermuatan  $+2$  dengan konfigurasi elektron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  adalah ....
- A. K
  - B. Si
  - C. Zn
  - D. Ca
  - E. Ge
9. Di antara molekul atau ion berikut ini:  $SO_3$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2^+$ , dan  $ClO_2^-$ , yang isoleketronik adalah ....
- A.  $SO_3$  dan  $CO_2$
  - B.  $NO_2^+$  dan  $ClO_2^-$
  - C.  $CO_2$  dan  $NO_2^+$
  - D.  $NO_2^+$  dan  $SO_3$
  - E.  $CO_2$  dan  $ClO_2^-$

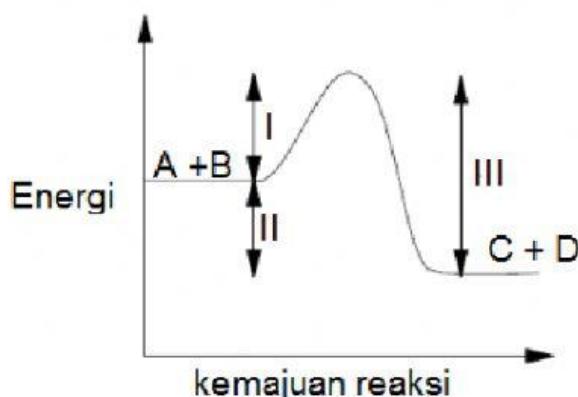
10. Berdasarkan geometri molekulnya, di antara ion atau molekul berikut yang mempunyai momen dipol paling besar adalah ....
- A.  $\text{NO}_3^-$
  - B.  $\text{SO}_2$
  - C.  $\text{SiH}_4$
  - D.  $\text{BF}_4^-$
  - E.  $\text{PCl}_5$
11. Urutan yang benar mengenai peningkatan ukuran radius ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , dan  $\text{Al}^{3+}$  adalah ....
- A.  $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$
  - B.  $\text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Na}^+$
  - C.  $\text{Al}^{3+} < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$
  - D.  $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+$
  - E.  $\text{Na}^+ < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+}$
12. Di antara senyawa ion berikut, yang mempunyai energi kisi paling kecil adalah ....
- A.  $\text{NaI}$
  - B.  $\text{LiF}$
  - C.  $\text{KBr}$
  - D.  $\text{NaCl}$
  - E.  $\text{CsI}$
13. Jenis orbital hibrid atom C yang diberi tanda pada senyawa berikut ini adalah ....



- | Atom C ke | 1             | 2             | 3             | 4             |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A.        | $\text{sp}^2$ | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}$   | $\text{sp}^2$ |
| B.        | $\text{sp}$   | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}$   | $\text{sp}$   |
| C.        | $\text{sp}$   | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}^2$ | $\text{sp}$   |
| D.        | $\text{sp}^2$ | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}^2$ | $\text{sp}$   |
| E.        | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}^3$ | $\text{sp}$   | $\text{sp}^2$ |

14. Pada 298 K, perubahan entalpi pembentukan standar dan perubahan entropi standar dari reaksi berikut :  $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$  berturut-turut adalah  $-205 \text{ kJ/mol}$  dan  $240 \text{ J/mol.K}$ . Maka nilai  $\ln K_p$  untuk reaksi tersebut adalah ....
- A. 28,9
  - B. 53,9
  - C. 111,6
  - D. 133,5
  - E. 2931,6

15. Perhatikanlah grafik energi reaksi hipotetis berikut :  $A + B \rightarrow C + D$ ,



Nilai energi yang mengalami perubahan bila ditambahkan katalis adalah ....

- A. Hanya I
- B. Hanya II
- C. I dan II
- D. I dan III
- E. I, II, dan III

16. Perhatikan reaksi kesetimbangan hipotetis berikut ini:

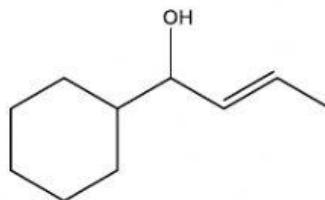


Sebanyak 5 mol A dan 3 mol B ditempatkan dalam suatu wadah dan kemudian didiamkan. Setelah terjadi kesetimbangan, ternyata terdapat 1 mol B. Jumlah mol A, C dan D pada kesetimbangan adalah ....

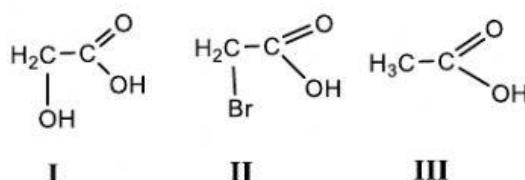
- A. 1,0 mol A, 3,0 mol C, 1,0 mol D
- B. 4,0 mol A, 3,0 mol C, 1,0 mol D
- C. 1,0 mol A, 6,0 mol C, 1,0 mol D
- D. 3,0 mol A, 2,0 mol C, 2,0 mol D
- E. 4,0 mol A, 3,0 mol C, 4,0 mol D

17. Senyawa aktif dalam aspirin adalah asam asetilsalisilat,  $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ , yang mempunyai nilai tetapan kesetimbangan asam,  $K_a = 3,3 \times 10^{-4}$ . Agar larutan mempunyai pH 3,0, maka perbandingan konsentrasi ion asetilsalisilat terhadap asam asetilsalisilat dalam larutan haruslah sama dengan ....
- A. 0,03
  - B. 0,13
  - C. 0,23
  - D. 0,33
  - E. 0,43
18. Larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  dielektrolisis dengan elektroda platina hingga diperoleh endapan besi seberat 24,2 g. Pada elektrolisis ini, volume gas yang dihasilkan pada suhu 0 °C dan tekanan 1 atmosfer adalah ....
- A. 1,68 L
  - B. 2,24 L
  - C. 3,36 L
  - D. 4,48 L
  - E. 7,26 L
19. Hasil kali kelarutan  $\text{MgF}_2$  dalam air murni adalah  $7,4 \times 10^{-11}$ . Hasil kali kelarutan  $\text{MgF}_2$  dalam larutan  $\text{NaF}$  0,1 M adalah ....
- A.  $7,4 \times 10^{-9}$  M
  - B.  $7,4 \times 10^{-13}$  M
  - C.  $7,4 \times 10^{-15}$  M
  - D.  $2,6 \times 10^{-4}$  M
  - E.  $2,6 \times 10^{-9}$  M
20. Elektrolisis umum digunakan untuk mendapatkan logam murni dari ion-ionnya. Suatu percobaan dilakukan dengan memberikan arus sebesar 3 A selama 2 jam terhadap larutan ion logam X yang memiliki muatan +2. Di akhir percobaan, diperoleh logam X sebanyak 7,11 g. Logam X tersebut adalah
- A. Ba
  - B. Ni
  - C. Sr
  - D. Cu
  - E. Zn
21. Kelarutan molar magnesium hidroksida ( $K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$ ) dalam suatu larutan penyanga dengan pH = 11 adalah
- A.  $1,7 \times 10^{-4}$  M
  - B.  $1,0 \times 10^{-11}$  M
  - C.  $8,0 \times 10^{-12}$  M
  - D.  $8,0 \times 10^{-9}$  M
  - E.  $8,0 \times 10^{-6}$  M

22. Tatanama yang paling tepat untuk senyawa organik berikut adalah



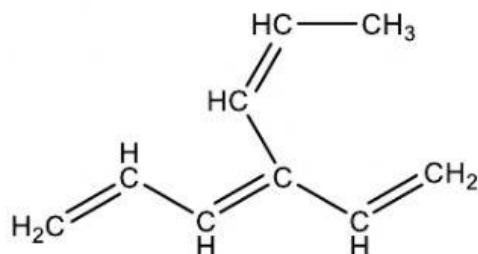
- A. (E)-1-sikloheksilbut-2-en-1-ol  
B. (Z)-1-sikloheksilbut-2-en-1-ol  
C. (E)-4-sikloheksil-4-ol-but-2-ena  
D. (Z)-4-sikloheksil-4-ol-but-2-ena  
E. ((Z)-1-ol-but-2-enil)sikloheksana
23. Urutan keasaman senyawa turunan asam asetat berikut mulai dari yang paling asam adalah ...



- A. I > II > III  
B. I > III > II  
C. II > III > I  
D. II > I > III  
E. III > II > I
24. Di antara oksidator di bawah ini yang paling sesuai digunakan untuk mengoksidasi senyawa propena menjadi 1,2-propanadiol, adalah ....
- I.  $\text{KMnO}_4$ (dingin)    II.  $\text{KMnO}_4$ (panas)    III. Ozon ( $\text{O}_3$ )    IV.  $\text{OsO}_4$

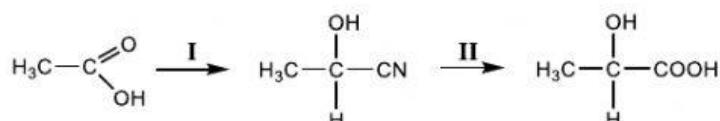
- A. I, dan II  
B. I dan IV  
C. Hanya III  
D. III dan IV  
E. Hanya II

25. Pernyataan yang tidak benar mengenai senyawa berikut adalah ....



- A. Mempunyai delapan ikatan  $\sigma$ -antar atom karbon dan empat ikatan rangkap dua yang terkonjugasi.
  - B. Nama senyawa tersebut adalah 4-vinil-1,3,5-heptatriena.
  - C. Dapat mengikat delapan atom klor jika direaksikan dengan  $\text{Cl}_2/\text{CCl}_4$  berlebih.
  - D. Mempunyai empat ikatan  $\pi$  (pi) dengan nama 4-propenil-1,3,5-heksatriena
  - E. Mempunyai delapan ikatan  $\sigma$ -antar atom karbon, dapat mengalami reaksi adisi elektrofilik jika direaksikan dengan larutan  $\text{HBr}$  dalam air.
26. Toluena dapat mengalami reaksi substitusi elektrofilik. Di antara kelima pereaksi di bawah ini yang akan menghasilkan produk pada posisi *ortho* dan *para* toluena adalah ....
- A.  $\text{CH}_3\text{MgBr}$
  - B.  $\text{CH}_3\text{COCl}, \text{FeCl}_3$
  - C.  $\text{Zn}(\text{Hg}), \text{HCl}, \text{H}_2\text{O}$
  - D.  $\text{H}_2\text{N-NH}_2$
  - E.  $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}$
27. Di antara pereaksi di bawah ini yang dapat digunakan untuk membedakan antara fenol dan asam benzoat adalah ....
- A.  $\text{CH}_3\text{Cl}, \text{FeCl}_3$
  - B.  $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$
  - C.  $\text{CH}_3\text{COCl}, \text{FeCl}_3$
  - D.  $\text{Cl}_2, \text{FeCl}_3$
  - E.  $\text{NaHCO}_3$

28. Pereaksi I dan II yang paling tepat digunakan pada tahapan reaksi di bawah ini



Adalah ....

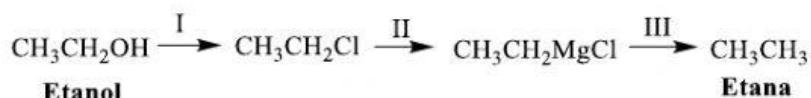
**Pereaksi I      Pereaksi II**

- |    |                       |   |
|----|-----------------------|---|
| A. | KCN. H <sub>2</sub> O | KMnO <sub>4</sub>                             |
| B. | HCN                   | K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |
| C. | HCN                   | H <sup>+</sup> , H <sub>2</sub> O             |
| D. | HCN                   | KMnO <sub>4</sub>                             |
| E. | NaCN                  | H <sub>2</sub> O                              |

29. Senyawa trikloretena banyak dipakai sebagai bahan pembersih, di antara pereaksi berikut yang ketika bereaksi dengan trikloretena dapat menghasilkan senyawa yang mempunyai satu atom karbon yang asimetris adalah ...

- A. Br<sub>2</sub>
- B. H<sub>2</sub>
- C. HCl
- D. NaOH.
- E. NaCN

30. Di antara pereaksi berikut yang paling tepat untuk mensintesis etana dari etil alkohol seperti pada tahapan reaksi berikut



adalah ....

- | Pereaksi | I                 | II | III                              |
|----------|-------------------|----|----------------------------------|
| A.       | SOCl <sub>2</sub> | Mg | H <sub>2</sub> O, H <sup>+</sup> |
| B.       | Cl <sub>2</sub>   | Mg | KMnO <sub>4</sub>                |
| C        | SOCl <sub>2</sub> | Mg | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>   |
| D        | NaCl              | Mg | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>    |
| E.       | SnCl <sub>2</sub> | Mg | H <sub>2</sub> O, H <sup>+</sup> |