



BAB 5: KIMIA TERMOKIMIA

www.bimbinganalumniui.com

- Perubahan entalpi yang terjadi jika amoniak terbentuk dari unsur-unsurnya, diberikan dengan persamaan termokimia, $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$
(A) Entalpi pembentukan amoniak = -92 kJ/mol
(B) Pada pembentukan 1 mol amoniak dibutuhkan panas sebesar 286 kJ
(C) Pada pembentukan 2 mol amoniak 92 kJ kalor mengalir dari lingkungan ke sistem
(D) Entalpi pembentukan gas amoniak = -46 kJ
(E) Pada reaksi pembentukan 1 mol amoniak, 92 kJ kalor mengalir dari sistem ke lingkungan
- Sebanyak 10,9 g serbuk seng (Ar 65,4) direaksikan dengan larutan CuSO_4 . Reaksi yang terjadi menimbulkan kenaikan suhu $8,7^\circ\text{C}$. Jika panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu sistem sebesar 1°C adalah 4 kJ, maka perubahan entalpi molar untuk reaksi $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$, ialah
(A) +104,4 kJ
(B) +34,8 kJ
(C) -34,8 kJ
(D) -208,8 kJ
(E) -313,2 kJ
- Etanol (Mr=46) sebanyak 9,2 g dibakar sempurna menurut reaksi:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Panas yang terjadi mampu menaikkan suhu 1,6 kg air dari 35°C menjadi 75°C . jika entalpi pembentukan CO_2 dan H_2O masing-masing -94 kkal dan -68 kkal, maka entalpi pembentukan etanol adalah
(A) -32,8 kkal/mol
(B) -328 kkal/mol
(C) -72 kkal/mol
(D) -720 kkal/mol
(E) -36 kkal/mol
- Kalor yang dihasilkan pada pembakaran 1,5 g arang dapat dinaikkan suhu 1 kg air dari 24°C menjadi $33,4^\circ\text{C}$. Jika $\Delta H_f \text{CO}_2 = -94,1 \text{ kkal}$, maka kadar C pada arang adalah
(A) 95%
(B) 90%
(C) 80%
(D) 70%
(E) 60%
- Suatu calorimeter dengan kapasitas panas 300 kkal/K, berisi 1200 g air (panas jenis 1 kal/g.K). sebanyak 3 g logam Mg (Ar=24,3) dibakar di dalamnya dengan oksigen berlebih, membentuk MgO . Jika suhu berubah dari $21,8^\circ\text{C}$ menjadi $31,4^\circ\text{C}$, maka perubahan energi dalam reaksi pembakaran Mg adalah
(A) -117,6 kkal/mol
(B) -182,4 kkal/mol
(C) -224,6 kkal/mol
(D) -488,2 kkal/mol
(E) -624,4 kkal/mol

6. Kalor pembentukan padatan HgSO_4 adalah perubahan entalpi dari reaksi
 (A) $\text{HgO}(s) + \text{SO}_3(s) \rightarrow \text{HgSO}_4(s)$
 (B) $\text{Hg}(s) + \text{SO}_3(g) + 1/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{HgSO}_4(s)$
 (C) $\text{Hg}(l) + \text{S}(s) + 4\text{O}(g) \rightarrow \text{HgSO}_4(s)$
 (D) $\text{Hg}(l) + \text{S}(s) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{HgSO}_4(s)$
 (E) $\text{Hg}(l) + \text{S}(s) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{HgSO}_4(aq)$
7. Reaksi yang melepaskan kalor adalah
 (A) $\text{H}^+(aq) + \text{OH}(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$
 (B) $\text{Na}(g) \rightarrow \text{Na}(g) + e$
 (C) $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$
 (D) $2\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$
 (E) $\text{C}(s) \rightarrow \text{C}(g)$
8. Berikut ini reaksi termokimia
 $\text{XO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{XO} + \text{CO}_2 \quad \Delta H = -20,0 \text{ kJ}$
 $\text{X}_3\text{O}_4 + \text{CO} \rightarrow 3\text{XO} + \text{CO}_2 \quad \Delta H = +6,0 \text{ kJ}$
 $3\text{X}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{X}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2 \quad \Delta H = -12,0 \text{ kJ}$
- Maka ΔH untuk reaksi:
 $2\text{XO}_2 + \text{CO}(g) \rightarrow \text{X}_2\text{O}_3(s) + \text{CO}_2(g)$
 adalah
 (A) -4,0 kJ
 (B) -28,0 kJ
 (C) -18,0 kJ
 (D) +26,0 kJ
 (E) +40,0 kJ
9. Pada reaksi, $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{HI}(g)$ $\Delta H = +53 \text{ kJ}$, dapat disimpulkan bahwa ikatan H-H adalah 1-l lebih kuat dari ikatan H-I
SEBAB
 Pada reaksi, $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{HI}(g)$ dibebaskan panas sebesar 53 kJ
10. Jika ΔH reaksi, $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ adalah -905 kJ pada 25°C dan ΔH_f (dalam kJ/mol):
 $\text{NH}_3(g)$ -46,11 ; $\text{H}_2\text{O}(g) = -241,82$, maka ΔH_f NO pada reaksi di atas adalah
 (A) -390,4 kJ
 (B) -96,7 kJ
 (C) +90,3 kJ
 (D) +361,1 kJ
 (E) +905,4 kJ
11. Diketahui, $4\text{NH}_3(g) + 7\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{NO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l)$ $\Delta H = -4c \text{ kJ}$. Jika kalor pembentukan $\text{H}_2\text{O}(l)$ dan $\text{NH}_3(g)$ adalah $-a \text{ kJ/mol}$ dan $-b \text{ kJ/mol}$, maka kalor pembentukan $\text{NO}_2(g)$ sama dengan
 (A) $(a + b + c)\text{kJ/mol}$
 (B) $(-a + b + c)\text{kJ/mol}$
 (C) $-1,5a + b + c \text{ kJ/mol}$
 (D) $1,5a + b + c \text{ kJ/mol}$
 (E) $1,5a - b - c \text{ kJ/mol}$
12. Dari data:
 $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -571 \text{ kJ}$
 $2\text{Ca}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CaO}(s) \quad \Delta H = -1269 \text{ kJ}$
 $\text{CaO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(s) \quad \Delta H = -64 \text{ kJ}$
 Dapat dihitung entalpi pembentukan $\text{Ca(OH)}_2(s)$ sebesar
 (A) -984 kJ/mol
 (B) -1161 kJ/mol
 (C) -856 kJ/mol
 (D) -1904 kJ/mol
 (E) -1966 kJ/mol
13. Diketahui entalpi pembakaran, $\text{C}_2\text{H}_2(g)$; $\text{H}_2(g)$; dan $\text{C}_2\text{H}_6(g)$ dalam kJ/mol berturut-turut, -1304; -85,83; -1541. Maka ΔH reaksi, $\text{C}_2\text{H}_2(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g)$ dalam keadaan standar adalah
 (A) -807,5 kJ
 (B) -335,7 kJ
 (C) -49,8 kJ
 (D) +335,7 kJ
 (E) +521,7 kJ

14. Perubahan entalpi, ΔH untuk reaksi yang sesuai dengan soal no.13 dapat diperkirakan dari energi ikatan adalah

- (A) $2E_{\text{ik H-H}} + 2E_{\text{ik C}\equiv\text{C}} + 2E_{\text{ik C-H}} - E_{\text{ik C-C}} - 4E_{\text{ik C-H}}$
 (B) $-E_{\text{ik H-H}} - E_{\text{ik C}\equiv\text{C}} + 6E_{\text{ik C-H}} + E_{\text{ik C-C}} - 2E_{\text{ik C-H}}$
 (C) $2E_{\text{ik H-H}} + E_{\text{ik C}\equiv\text{C}} - 4E_{\text{ik C-H}} - E_{\text{ik C-C}}$
 (D) $-E_{\text{ik H-H}} + 2E_{\text{ik C}\equiv\text{C}} - 6E_{\text{ik C-H}} + E_{\text{ik C-C}}$
 (E) $2E_{\text{ik H-H}} + E_{\text{ik C}\equiv\text{C}} - 6E_{\text{ik C-H}} - 2E_{\text{ik C-C}}$

15. Energi ikatan C-Cl akan ditentukan dengan melakukan reaksi adisi berikut:



$\Delta H = -10$ kkal/mol dan energi ikatan (kkal/mol) C=C = 145; C-H = 98; H-Cl = 102; C-C = 81, maka energi ikatan C-Cl adalah

- (A) 70
 (B) 78
 (C) 84
 (D) 91
 (E) 98

16. Dari data energi ikatan berikut, E_{ik} (kkal/mol). C-H = 99; H-H = 104; N=N = 226; C=N = 210 dan ΔH sublimasi C = 176,5 kkal/mol. Maka ΔH_f HCN adalah

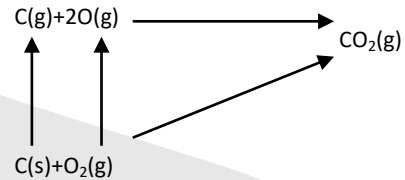
- (A) -32,5 kkal
 (B) +32,5 kkal
 (C) -144 kkal
 (D) +144 kkal
 (E) -196 kkal

17. Bila diketahui: ΔH_f $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH(l)} = -124,9$ kkal; ΔH_f $\text{H}_2\text{O(l)} = -68,3$ kkal; ΔH_f $\text{CO}_2(\text{g}) = -94,1$ kkal; maka ΔH pembakaran 22 g asam butirat, $\text{C}_2\text{H}_7\text{COOH}$, adalah

- (A) -642,6 kkal
 (B) -524,3 kkal

- (C) -262,2 kkal
 (D) -131,1 kkal
 (E) -107,9 kkal

18. Perhatikan diagram siklus di bawah ini



Jika diketahui (dalam kJ/mol)

Kalor sublimasi C = 715

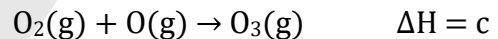
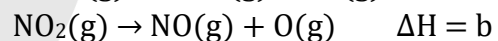
Kalor atomisasi $\text{O}_2 = 498$

Kalor atomisasi $\text{CO}_2 = 1606$ kJ

Maka entalpi pembentukan CO_2 adalah sebesar

- (A) -117,5 kJ/mol
 (B) -235,0 kJ/mol
 (C) -64,80 kJ/mol
 (D) +235,0 kJ/mol
 (E) -393,0 kJ/mol

19. Dari beberapa reaksi berikut:



Maka ΔH reaksi: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$

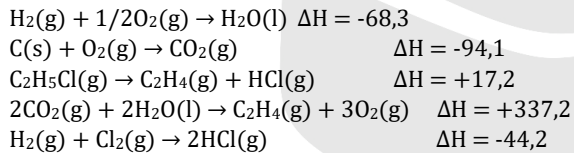
- (A) $a - 2b - 2c$
 (B) $2b + 2c - a$
 (C) $2b + c - a$
 (D) $b + c - 2a$
 (E) $b + 2c - a$

20. Pada pelarutan 2,0 g Kristal NaOH ($M_r = 40$) dalam 100 mL air suhu naik dari 27°C menjadi 33°C . Jika kalor jenis larutan 4,2 $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$. Maka perubahan entalpi pelarutan NaOH adalah

- (A) $-5,04 \text{ kJ mol}^{-1}$
 (B) $-6,42 \text{ kJ mol}^{-1}$
 (C) $-10,08 \text{ kJ mol}^{-1}$
 (D) $-25,20 \text{ kJ mol}^{-1}$
 (E) $-50,40 \text{ kJ mol}^{-1}$

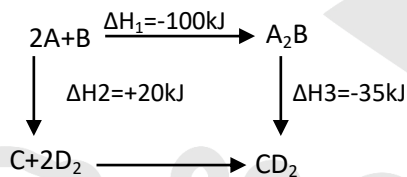
21. Suatu gas alam mengandung 44,8% volume CH_4 , 22,4% volume C_3H_8 sisa gas tak terbakar. Jika diketahui ΔH_f CH_4 , C_3H_8 , CO_2 dan H_2O berturut-turut (kkal/mol) adalah -17,84 : -24,82 : -94,1 dan -68,3, maka kalor yang dibebaskan pada pembakaran 50 L gas alam itu adalah
- (A) 956,4 kkal
(B) 743,5 kkal
(C) 478,2 kkal
(D) 239,1 kkal
(E) 212,8 kkal

22. Dari data berikut (dalam kkal)



Dapat dihitung entalpi pembentukan kloroetana, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g})$ sebesar

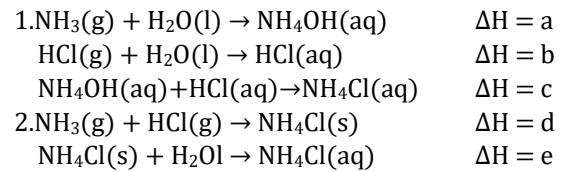
- (A) -26,9 kkal
(B) -39,3 kkal
(C) -60,3 kkal
(D) -135,5 kkal
(E) -580,6 kkal
23. Berdasarkan diagram siklus



Dapat diturunkan entalpi bagi reaksi, $\text{C} + 2\text{D} \rightarrow \text{CD}_2$ sebesar

- (A) -155
(B) -135
(C) -115
(D) +115
(E) +135

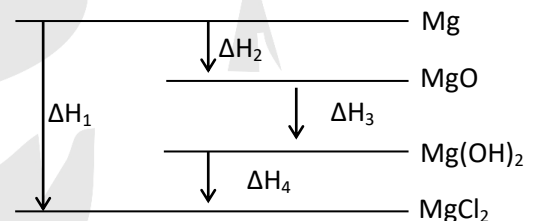
24. Larutan ammonium klorida dapat dibuat dengan dua cara sebagai berikut (kalor dalam kkal/mol)



Menurut hukum Hess

- (A) $a + b + d + e = c$
(B) $a + b + c = d + e$
(C) $a + b = d + e$
(D) $a + d = b + e$
(E) $d + e = c$

25. Diketahui diagram energi reaksi:



Berdasarkan diagram tersebut, harga ΔH_3 adalah

- (A) $\Delta H_3 + \Delta H_2 - \Delta H_4$
(B) $\Delta H_2 + \Delta H_4 - \Delta H_1$
(C) $\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_4$
(D) $\Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_4$
(E) $\Delta H_1 + \Delta H_4 - \Delta H_2$