ශක්ති විද්‍යාව

අභ්‍යාස 01

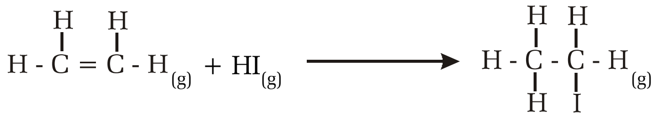
01. බන්ධන ශක්ති අගයන් සමහරක් පහත දක්වා ඇත.

$\Delta H^{\theta}_{D}(C - I) = +218\ kJmol^{-1}$ $\qquad$ $\Delta H^{\theta}_{D}(C - C) = +346\ kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D}(H - I) = +297\ kJmol^{-1}$ $\qquad$ $\Delta H^{\theta}_{D}(C - H) = +413\ kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D}(C=C) = +611\ kJmol^{-1}$

පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.



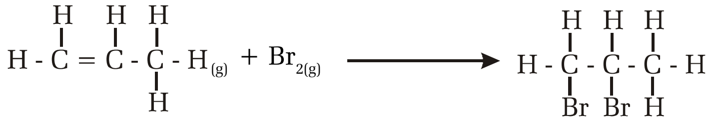
02. බන්ධන ශක්ති අගයන් සමහරක් පහත දක්වා ඇත.

$\Delta H^{\theta}_{D}(C - Br) = +276\ kJmol^{-1}$ $\qquad$ $\Delta H^{\theta}_{D}(C - C) = +346\ kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D}(Br - Br) = +193\ kJmol^{-1}$ $\qquad$ $\Delta H^{\theta}_{D}(C - H) = +413\ kJmol^{-1}$

$\Delta H^{\theta}_{D}(C = C) = +611\ kJmol^{-1}$

පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.



03. එතේන් (C_2H_6) 0.030g සම්පූර්ණයෙන් දහනය වූ විට 1.538 kJ මුදාහරින ලද අතර ප්‍රොපේන් (C_3H_8) 0.044g ක් සම්පූර්ණව දහනයවී 2.199 kJ මුදාහරින ලදි. පහත දී ඇති දත්තද උපයෝගී කරගෙන C - C සහ C - H බන්ධනවල සාමාන්‍ය බන්ධන ශක්ති ගණනය කරන්න.

$$O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = 498\ kJmol^{-1}$$

$$CO_{2(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 2O_{(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = 1607\ kJmol^{-1}$$

$$H_2O_{(g)} \longrightarrow 2H_{(g)} + O_{(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = 971\ kJmol^{-1}$$

$$H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H^{\theta} = 40\ kJmol^{-1}$$

($332kJmol^{-1}$,$439kJmol^{-1}$)

04. $COCl_{2(g)}$ යනු පළවන ලෝක යුද්ධයේදී විෂ වායුවක් ලෙස යොදාගත් "phosgene" නම් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රයයි.

$C = O \quad ; \quad \Delta H^{\theta}_{D} = 732\ kJmol^{-1}$

$C - Cl \quad ; \quad \Delta H^{\theta}_{D} = 330\ kJmol^{-1}$

$Cl - Cl \quad ; \quad \Delta H^{\theta}_{D} = 293\ kJmol^{-1}$

$O = O \quad ; \quad \Delta H^{\theta}_{D} = 498\ kJmol^{-1}$

$C_{(s)}$ හි උර්ධවපාතන එන්තැල්පිය $\Delta H^{\theta}_{S} = 716.7KJmol^{-1}$

ඉහත දත්ත භාවිතා කරමින් $COCl_{2(g)}$ හි උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න. **($-133.3kJmol^{-1}$)**

05. LP ගෑස්වල Propane 30% සහ Butane 70% ක් අඩංගු වේ. Propane $(C_3H_8)_{(g)}$ සහ Butane $C_4H_{10(g)}$ පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරේ. ස.උ.පි හිදී $C_3H_{8(g)}$ 224cm^3 සම්පූර්ණව දහනය කළ විට 22.28kJ මුදාහැරේ. $C_4H_{10(g)}$ ස.උ.පි හිදී 224cm^3 සම්පූර්ණව දහනය කිරීමේදී 28.88kJ තාප ප්‍රමාණයක් මුක්තවේ.

පහත දී ඇති දත්තද උපයෝගීකරගෙන ΔH^θ_D(C-C) සහ ΔH^θ_D(C-H) ගණනය කරන්න.

$H_2O_{(g)} \longrightarrow 2H_{(g)} + O_{(g)}$ $\quad \Delta H^\theta = 971\ kJmol^{-1}$

$O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{(g)}$ $\quad \Delta H^\theta = 498\ kJmol^{-1}$

$CO_{2(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 2O_{(g)}$ $\quad \Delta H^\theta = 1607\ kJmol^{-1}$

$H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$ $\quad \Delta H^\theta = 40\ kJmol^{-1}$ **(348.5kJmol^{-1}, 431.25kJmol^{-1})**

06. (a) (i) පහත දත්ත භාවිතා කර C≡C හා C=C හි බන්ධන ශක්තීන් ගණනය කරන්න.

බන්ධනය	C - H	H - H	O = O	O - H	C = O
බන්ධන ශක්තිය kJ mol^{-1}	413	436	496	463	745

ග්‍රැෆයිට් හි පරමාණුකරන එන්තැල්පිය = ΔH^θ_{atm} = +715 kJ mol^{-1}

ජලයේ වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය = ΔH^θ_{vap} = +40.7 kJ mol^{-1}

C_2H_2 හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය = ΔH^θ_C = -1043.7 kJmol^{-1}

C_2H_4 හි, සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = ΔH^θ_f = -40 kJmol^{-1}

(ii) ඉහත ලබාගත් බන්ධන ශක්ති ඇසුරෙන් C - C අතර පවතින σ බන්ධනයේ බන්ධන ශක්තිය අපෝහනය කරන්න.

07. $C_2H_5OH_{(l)} + CH_3CO_2H_{(l)} \longrightarrow CH_3CO_2C_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$

(i) යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්තැල්පි වෙනස නිමානය කරන්න සම්මත බන්ධන එන්තැල්පීන් (kJ mol^{-1})

C-H = 414 C=O = 724 C-C = 347 O-H = 464 C-O = 360

(ii) ඉහත ඔබ ලබාගත් නිමිත (estimated) අගය මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලබා ගත් පරීක්ෂණාත්මක අගයට (6kJmol^{-1}) වඩා වෙනස් වන්නේ මන්දැයි පහදන්න. **(2002)**

08. (a) පහත දැක්වෙන 25^{0}C දී සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පි දත්ත උපයෝගී කර ගෙන සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් $SF_{4(g)}$ සහ $SF_{6(g)}$ යන සංයෝග අතරෙන් වඩාත් ප්‍රබල S-F බන්ධනය ඇත්තේ තුමන සංයෝගයේද යන්න නිර්ණය කරන්න.

	$SF_{4(g)}$	$SF_{6(g)}$	$S_{(g)}$	$F_{(g)}$
ΔH_f / kJ mol^{-1}	-775	-1210	+279	79

(342.5kJmol^{-1} , 327.1kJmol^{-1})

09. තාප රසායනික චක්‍ර හා වගුවෙහි දී ඇති දත්ත ආධාරයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

විශේෂය	සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය (DH_f^0)($kJmol^{-1}$)
M(s)	0.0
M(g)	800.0
O_2(s)	0.0
O(g)	249.2
MO_2(s)	-400.0

(i) $MO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow MO_{2(g)}$ $\Delta H^0 = -50.0kJmol^{-1}$ බව දී ඇත්නම් $MO_{(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(ii) $MO_{(g)}$ හි M-O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(iii) $MO_{2(g)}$ හි M-O බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

(iv) සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී හා 2000 K හි දී $MO_{2(g)} \longrightarrow MO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් පුරෝකථනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සම්මත එන්ට්‍රොපි වෙනස $30.0JK^{-1}mol^{-1}$ වේ. **(2018)**

10. බෝම්බ කැලරිමීටරයක තාප ධාරිතාව සෙවීමේ පරීක්ෂණයක දී ග්ලූකෝස් දහන ප්‍රතික්‍රියාව භාවිත කරන ලදී. ග්ලූකොස්වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය $-2820kJmol^{-1}$ වේ. ග්ලූකෝස් 0.27g ක් දහනයේ දී කැලරිමීටරයේ උෂ්ණත්වය 30^0C කින් ඉහළ නගින ලදී. එම කැලරිමීටරය භාවිත කරමින් කළ බෙන්සොයික් අම්ලය (C_6H_5COOH) 0.305g ක් දහනය කරන ලදී. එවිට උෂ්ණත්වය 5^0C කින් ඉහළ නගින ලදී.

(i) බෝම්බ කැලරි මීටරයේ තාප ධාරිතාව කොපමණද?

(ii) බෙන්සොයික් අම්ලයේ සම්මත දහන එන්තැල්පිය කොපමණද?

11. (i) සම්මත දහන එන්තැල්පිය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

(ii) ethanol ($C_2H_5OH_{(l)}$) හි සම්පූර්ණ දහනය දැක්වෙන තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(iii) ද්‍රව එතනෝල් 1.0g ක් දහනයෙන්, ජලය 100g ක උෂ්ණත්වය 25^0C සිට 75^0C දක්වා ඉහළ නංවයි. මෙම ක්‍රමයේ කාර්යක්ෂමතාවය 70% බව හඳුනාගෙන ඇත. ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $4.2Jg^{-1}K^{-1}$ වන අතර එතනොල් 1mol ප්‍රමාණයක් දහනයේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය KJ වලින් ගණනය කරන්න.
(C=12 , O=16 , H=1)

(iv) C ග්‍රැෆයිට් වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය = $-393.5kJmol^{-1}$
H_2 වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය = $-285.8kJmol^{-1}$
මෙම අගයන් සහ ඉහත (iii) ඔබ ලබාගත් අගයන් ඇසුරෙන් $C_2H_5OH_{(l)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.

12. ද්‍රවීකරණය කරන ලද පෙට්‍රෝලියම් වායුව (*LP gas*) ආහාර පිසීමේ දී ඉන්ධනයක් ලෙස බහුල වශයෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ භාවිත වේ. එය අධි පීඩනය යටතේ ඇති ද්‍රවීකරණය කරන ලද ප්‍රොපේන් හා බියුටේන්වල මිශ්‍රණයකි. පහත දත්ත සපයා ඇත.

ද්‍රව්‍යය	**සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය** ΔH^{0}_{f}, $25^{0}C$ **හිදී** $(kJmol^{-1})$
$H_2O_{(l)}$	-286
$CO_{2(g)}$	-394
$C_3H_{8(g)}$	-104
$C_4H_{10(g)}$	-126

(i) $25^{0}C$ හි දී ප්‍රොපේන් හා බියුටේන් වායුවල සම්මත දහන එන්තැල්පි අගයන් ගණනය කරන්න.

(ii) ජලය 400g ක උෂ්ණත්වය $25^{0}C$ සිට $85^{0}C$ දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (ජලයේ තාප ධාරිතාව $4.2\ Jg^{-1}\,^{0}C^{-1}$ වේ).

(iii) පූර්ණ දහනය වීමක් සිදු වන බව උපකල්පනය කරමින්, ඉහත (ii) ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට

I. ප්‍රොපේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කළේ නම්,

II. බියුටේන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කළේ නම්,

පිටවන CO_2 ස්කන්ධයන් වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත (iii) හි ඔබගේ ගණනය කිරීම් පදනම් කර ගනිමින් මින් කුමන ඉන්ධනය වඩා පරිසර හිතකාමී දැයි හඳුනාගෙන, එය එසේ වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න. **(2013)**

13. (a) I. පහත එන්තැල්පි විපර්යාසවලට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(i) බෙන්සොයික් අම්ලයේ $(C_6H_5COOH)_{(s)}$ උත්පාදනයේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය.

(ii) කැල්සියම් බ්‍රෝමයිඩ් හි සම්මත දැලිස් එන්තැල්පිය.

(iii) කියුප්‍රික් අයනයේ සම්මත සජලන එන්තැල්පිය.

(iv) නයිට්‍රාබෙන්සීන් හි $(C_6H_5NO_2)_{(l)}$ දහනයේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය

II. (i) මෝටර් රථ ඉන්ධනයක් වශයෙන් එතනෝල් (C_2H_2OH) භාවිත කිරීම කෙරෙහි ඇතැම් රටවල විශේෂ උනන්දුවක් ඇති වී තිබේ. පෙට්‍රල් වැනි පොසිල ඉන්ධන වලට වඩා එතනෝල් දහනයෙන් ශක්තිය නිපදවීම කෙරෙහි යොමු වීමට බලපාන එක් හේතුවක් සඳහන් කරන්න.

(ii) එතනෝල් හි පූර්ණ දහනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(iii) සම්මත තත්ව යටතේ සිදුකළ පරීක්ෂණයකදී එතනෝල් 2g ක් දහනය කිරීමේ දී පිට වූ තාපය මගින් ජලය 200g ක් රත් කිරීමේ දී ජලයේ උෂ්ණත්වය $20^{0}C$ සිට $90^{0}C$ දක්වා ඉහල යන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේදී පිට වූ තාපයෙන් 30% ක් අපතේ යාම සිදු වේ නම්, එතනෝල් හි සම්මත දහන එන්තැල්පිය ගණනය කරන්න.