

COMHAD FÍRICÍ: CEIMIC GCE

2.8 FUINNEAMHACHAS



Torthaí Foghlama

Ba chóir do dhaltaí a bheith ábalta:

- 2.8.1 sainmhíniú a thabhairt ar na téarmaí eisiteirmeach agus inteirmeach agus a thuiscint go mbíonn athruithe teasa ag dul le himoibrithe cheimiceacha de ghnáth;
- 2.8.2 tosca caighdeánacha a thabhairt chun cuimhne mar 100 kPa agus 298 K;
- 2.8.3 sainmhíniú a thabhairt ar an téarma athrú eantalpacht chaighdeánach, ΔH^\ominus ;
- 2.8.4 léaráid shimplí de leibhéal eantalpachta a thógáil;
- 2.8.5 sainmhíniú a thabhairt ar eantalpacht chaighdeánach dócháin, foirmithe agus neodrúcháin mar atá $\Delta_c H^\ominus$, $\Delta_f H^\ominus$ agus $\Delta_n H^\ominus$;
- 2.8.6 modhanna turgnamhacha a thabhairt chun cuimhne le hathruithe eantalpachta a aimsiú;
- 2.8.7 athruithe eantalpachta a ríomh ó shonraí turgnamhacha, agus an chothromóid $q = mc\Delta T$ a úsáid;
- 2.8.8 tuiscint a léiriú ar phrionsabal imchoimeád an fhuinnimh agus Dlí Hess a shainmhíniú;
- 2.8.9 Dlí Hess a úsáid le timthrialta eantalpachta a thógáil;
- 2.8.10 Dlí Hess a úsáid le hathruithe eantalpachta a ríomh go hindíreach;

2.8.11 sainmhíniú a thabhairt ar an téarma meán-nasc-eantalpacht agus úsáid a bhaint as meán-nasc-eantalpachtaí leis an athrú eantalpachta atá ag imoibriúchán a ríomh;

2.8.12 meán-nasc-eantalpachtaí a ríomh má thugtar dóibh athruithe eantalpachta an imoibriúcháin; agus

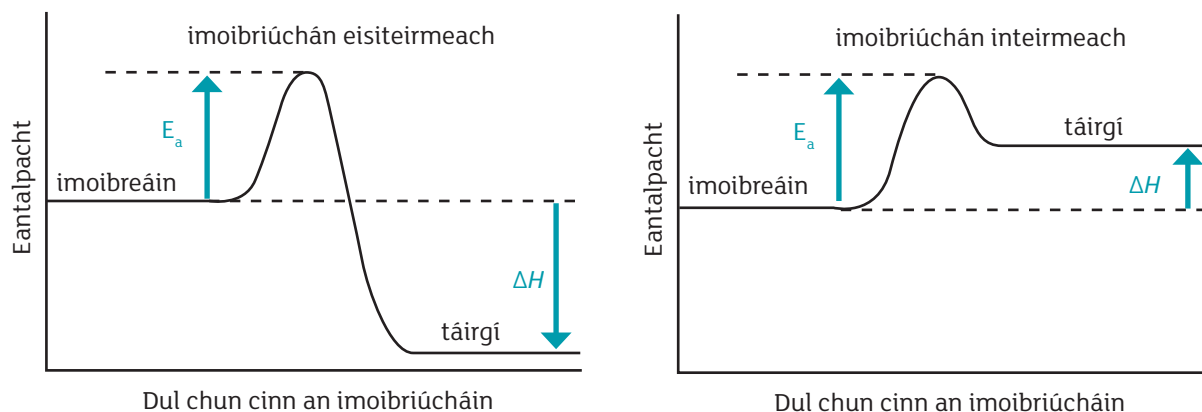
2.8.13 míniú a thabhairt cad chuige a bhfuil difríocht idir athruithe eantalpachta imoibrithe a ríomhadh le meán-nasc-eantalpachtaí i gcomparáid leis na cinn a fuarthas le Dlí Hess.

Fuinneamhachas Ceimiceach

Is féidir le himoibriúcháin cheimiceacha fuinneamh teasa a scaoileadh ina dtimpeallacht, eisiteirmeach, nó is féidir fuinneamh teasa a thraschur chucu ón timpeallacht, inteirmeach. Méid an teasa a ghlactar isteach nó a thugtar amach in imoibriúchán, athraíonn sé de réir na ndálaí. Os rud é go dtarlaíonn imoibriúcháin de ghnáth ag brú an atmaisféir, leanann seo chuig sainmhíniú na heantalpachta, a gcuirtear síos air mar athrú teasa ag brú tairiseach.

Tá sé tábhachtach a thabhairt faoi deara nach féidir leat tomhas a dhéanamh ar eantalpacht iarbhrí substainte; ní féidir leat ach athrú eantalpachta a thomhas. Le heantalpachtaí roinnt imoibriúchán a chur i gcomparáid ní mór dúinn dálaí caighdeánacha a úsáid, tugtha mar 100 kPa agus 298 K.

Is féidir athruithe eantalpachta a léiriú ar léaráidí leibhéal eantalpachta mar atá taispeánta thíos:



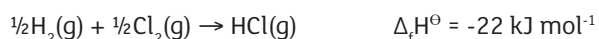
Tá inchur fuinnimh de dhíth ar imoibriúcháin le tús a chur leo mar go gcaithfear naisc imoibríocha a bhriseadh sular féidir naisc nua táirge a fhoirmiú. An fuinneamh atá de dhíth leis seo a dhéanamh, tugtar fuinneamh ghníomhachtúchán an imoibriúcháin air agus léirítear é le E_a .

- Is é is **imoibriúchán inteirmeach** ann, ceann ina bhfuil eantalpacht na dtáirgí níos mó ná eantalpacht na n-imoibreán.
- Is é is **imoibriúchán eisiteirmeach** ann, ceann ina bhfuil eantalpacht na dtáirgí níos lú ná eantalpacht na n-imoibreán.

Athruithe eantalpachta **eisiteirmeacha** tá comhartha **diúltach** acu, athruithe eantalpachta **inteirmeacha** tá comhartha **deimhneach** acu. Tá roinnt athruithe eantalpachta caighdeánacha ann atá le fáil ag leibhéal GCE. Athrú eantalpacht chaighdeánach, ΔH^\ominus is é an t-athrú ar fuinneamh teasa ag brú tairiseach é.

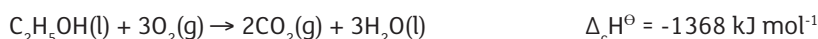
1. Athrú eantalpacht chaighdeánach foirmithe : $\Delta_f H^\ominus$

An t-athrú eantalpachta nuair a fhoirmítear aon mhól de chomhdhúil óna dúile faoi dhálaí caighdeánacha. Mar shampla:



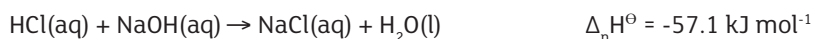
2. Athrú eantalpacht chaighdeánach dócháin : $\Delta_c H^\ominus$

An t-athrú eantalpachta nuair a dhóitear aon mhól substainte go hiomlán in ocsaigin faoi dhálaí caighdeánacha. Mar shampla:



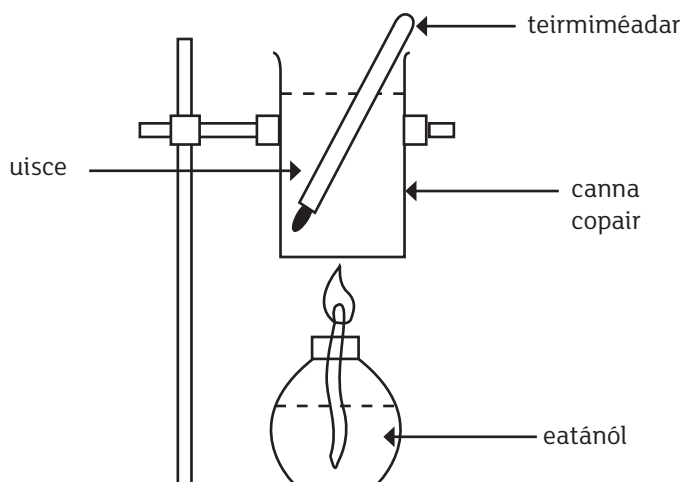
3. Athrú eantalpacht chaighdeánach neodrúcháin : $\Delta_n H^\ominus$

An t-athrú eantalpachta nuair a tháirgtear aon mhól uisce in imoibriúchán neodrúcháin faoi dhálaí caighdeánacha. Mar shampla:



Modhanna turgnamhacha le hathruithe eantalpachta a aimsiú

Is é is calraiméadracht ann ná athruithe eantalpachta turgnamhacha a aimsiú. Mar shampla, le heantalpacht dócháin de bhreosla a aimsiú, is féidir an teas a éabhlóidítear a úsáid le toirt aithnid d'uisce a théamh:



Ní féidir linn teas a thomhas go díreach ach is féidir linn sin a ríomh má ghlacann muid an teocht, mais na substainte agus cineál na substainte san áireamh. An méid teasa atá de dhíth le teocht 1g de shubstaint a ardú faoi 1K (atá mar an gcéanna le 1 °C), tugtar **sainoilleadh teasa**, c , air. Is é an luach don uisce ná $4.18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (nó bíonn 4.2 úsáideach in amanna). Tugtar méid an teasa le:

Teas (q) = mais uisce (m) x sainoilleadh teasa (c) x ardú teochta (ΔT)

Is féidir seo a shimpliú mar $q = mc\Delta T$

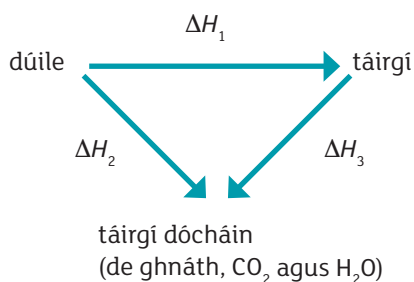
Déantar seo a aistriú ina athrú eantalpachta trí scálú go dtí aon mhól den bhreosla. Athruithe eantalpachta eile, amhail eantalpacht an neodrúcháin, is féidir iad a aimsiú go turgnamhach trí theocht mheascán an imoibriúcháin a thomhas go díreach.

Athruithe eantalpachta eile, ní féidir iad a aimsiú le turgnamh. Is féidir iad a aimsiú go hindíreach trí Dhlí Hess a chur i bhfeidhm:

Dlí Hess, sonraíonn sé go bhfuil an t-athrú eantalpachta d'imoibriúcháin neamhspleách ar an bhealach a leanar, chomh fada is go bhfuil na dálaí tosaigh agus deiridh mar an gcéanna. Is é atá i nDlí Hess ná príonsabal imchoimeád an fhuinnimh á chur i bhfeidhm, príonsabal a shonraíonn nach féidir fuinneamh a chruthú ná a scrios ach is féidir é a athrú ó fhoirm amháin go foirm eile.

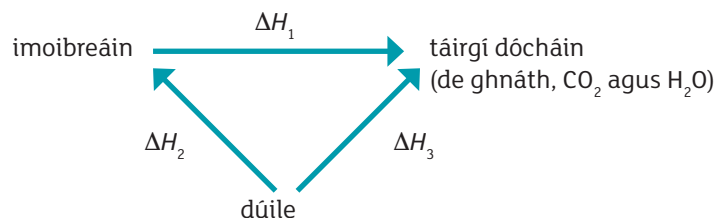
Is féidir athruithe eantalpachta a ríomh ag úsáid thimthriall Dhlí Hess. Tá dhá chineál choitianta ann

1. Timthriallta eantalpachta ag úsáid eantalpachtaí dócháin. Tá an chuma seo ar an timthriall ghinearálta:



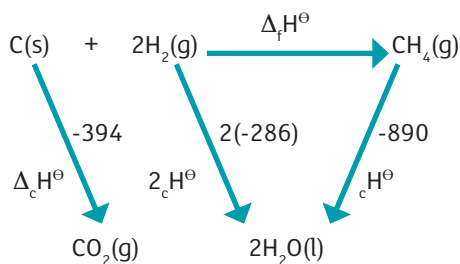
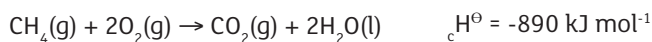
Dlí Hess a chur i bhfeidhm: $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3$

2. Timthriallta eantalpachta ag úsáid eantalpachtaí foirmithe. Tá an chuma seo ar an timthriall ghinearálta:



Dlí Hess a chur i bhfeidhm: $\Delta H_1 = -\Delta H_2 + \Delta H_3$

Mar shampla: Ríomh an t-athrú eantalpacht chaighdeánach foirmithe den mheatán, má thugtar duit na hathruithe eantalpachta den dóchán seo a leanas:



Dlí Hess a chur i bhfeidhm: $\Delta_f\text{H}^\ominus(\text{CH}_4(\text{g})) = +(-394) + 2(-286) - (-890) = -76 \text{ kJ mol}^{-1}$

Is féidir athruithe eantalpachta d'imoibriúcháin a bhaineann le móilíní comhfhiúsacha a aimsiú trí nasc-eantalpachtaí a thabhairt san áireamh, atá sainmhínithe mar an fuinneamh atá de dhíth le haon mhól de nasc tugtha a bhriseadh. Glactar meán de na fuinnimh seo thar a lán comhdhúl. Is féidir amharc ar imoibriúchán ceimiceach mar naisc uilig na n-imoibreán a bhriseadh le hadaimh scartha a thabhairt, agus ina dhiaidh sin, foirmiú na dtáirgí de réir mar a bhíonn na hadaimh ag teacht le chéile arís. Is é seo an t-athrú eantalpachta don imoibriúchán:

$$\Delta H = \Sigma \text{nasc-eantalpachtaí na n-imoibreán} - \Sigma \text{nasc-eantalpachtaí na dtáirgí}$$

Σ ciallaíonn sin suimiúchán .i. tá na nasc-fhuinnimh uilig suimithe le chéile

Athruithe eantalpachta a ríomhtar ag úsáid nasc-eantalpachtaí, tá siad difriúil leis na cinn a fuarthas ag úsáid Dhlí Hess, mar go nglactar meánluach na nasc-eantalpachtaí thar na comhdhúile ina bhfuil an nasc.

Creidiúintí

Lch. 2 cc © Arna thógáil ó Chemistry for CCEA AS Level;



Ceisteanna Athbhreithnithe

1 Is féidir a lán athruithe eantalpachta, ar a n-áirítear eantalpachtaí dócháin, a aimsiú trí thurgnamh. Is féidir cinn eile a oibriú amach ag úsáid Dhlí Hess.

(a) (i) Sonraigh Dlí Hess.

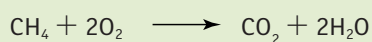
.....
 [2]

(ii) Sainmhíneigh an téarma **eantalpacht chaighdeánach dócháin**.

.....

 [2]

(iii) Úsáid eantalpachtaí caighdeánacha na faisnéise a thugtar sa tábla thíos leis an athrú eantalpachta a ríomh do dhóchán iomlán an mheatáin:



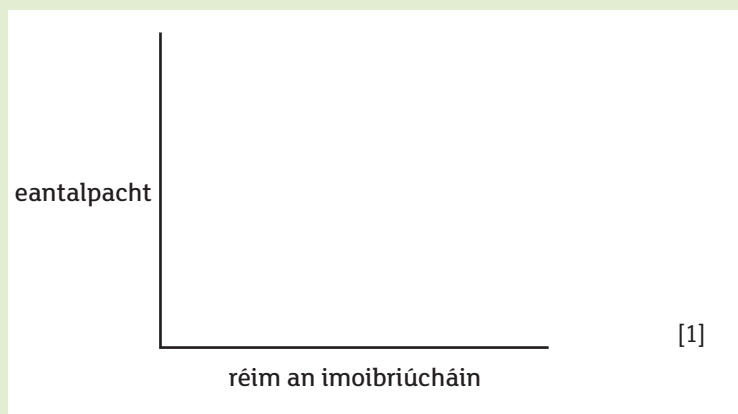
Comhdhúil	$\Delta_f H^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$
CO_2	-394
H_2O	-286
CH_4	-75

.....

 [2]

(b) Is féidir athruithe eantalpachta a ríomh ag úsáid meán-nasc-eantalpachtaí. Nuair a baineadh úsáid as nasc-eantalpachtaí le meastachán a dhéanamh ar an eantalpacht imoibriúcháin do dhóichán iomlán an mheatáin, fuarthas go raibh luach de -698 kJ mol^{-1} .

(i) Comhlánaigh an léaráid leibhéal eantalpachta don imoibriúchán seo.



(ii) Cad é a chiallaíonn an téarma **meán-nasc-eantalpacht**?

.....
 [2]

(iii) Úsáid eantalpacht mheasta an imoibriúcháin atá tugtha sa tábla thíos le nasc-eantalpacht an naisc C–H i meatán a ríomh.

nasc	nasc-eantalpacht/ kJ mol^{-1}
C=O	743
O=O	496
O—H	463

.....

 [3]

- 2 Rinneadh 0.47 g de hidreacarbón a dhó go hiomlán in aer. An teas a táirgeadh, d'ardaigh sé teocht 200 g d'uisce faoi 28.2 °C. Is é $-2220 \text{ kJ mol}^{-1}$ eantalpacht chaighdeánach dócháin an bhútáin. Is é $4.2 \text{ Jg}^{-1} \text{ °C}^{-1}$ saintoilleadh teirmeach.

Cén ceann acu seo thíos ar mais mhólarach an hidreacarbóin é?

- A. 40
B. 44
C. 185
D. 199

[1]

- 3 Tá níotráit amóinia agus uisce i “bpacaí oighir” áirithe a bhíonn in úsáid le gortuithe spóirt a chóireáil. Bristear capsúl a bhfuil an t-uisce ann, tuaslagann an níotráit amóinia agus titeann an teocht.

- (a) Fuarthas na torthaí seo a leanas nuair a cuireadh níotráit amóinia le roinnt uisce.

Mais uisce = 100 g
Mais níotráit amóiniam = 5.0 g
Teocht tosaigh = 25.0 °C
Teocht deiridh = 24.1 °C

Saintoilleadh teasa an uisce = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ °C}^{-1}$

- (i) Ríomh an t-athrú eantalpachta atá ag tarlú.

.....
..... [2]

- (ii) Cá mhéad mól de níotráit amóinia a bhí in úsáid?

.....
..... [1]

- (iii) Ríomh an t-athrú eantalpacht mhólarach leis an níotráit amóinia a thuaslagadh in 100 g uisce.

.....
..... [1]

- (b) Déanann monaróir áirithe “paca oighir” a bhfuil 120 g uisce ann. Cén mhais de níotráit amóinia a bheidh de dhíth le go dtitfidh an teocht 25.0 °C?

.....
.....
..... [2]

