

COMHAD FÍRICÍ: CEIMIC GCE

4.1 EANTALPACHT LAITÍSE



Torthaí Foghlama

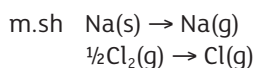
Ba chóir do dhaltaí a bheith ábalta:

- 4.1.1 an téarma eantalpacht laitíse a shainmhíniú agus é a thuiscint;
- 4.1.2 timthriallta Born-Haber a thógáil agus áirimh a bhaineann leo a dhéanamh, amhail hailídí agus ocsaídí Ghrúpa I agus II; agus
- 4.1.3 tabhair sainmhíniú ar na hathruithe eantalpachta a bhaineann le comhdhúile ianacha a thuaslagadh in uisce agus iad a thuiscint, agus na háirimh a bhaineann leo a dhéanamh

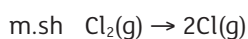
Timthriallta Born-Haber

Is timthriall fuinnimh é timthriall Born-Haber bunaithe ar dhlí Hess. Le timthriall Born-Haber a tharraingt, ní mór duit cuimhneamh ar shainmhínte na rudaí seo a leanas agus iad a thuiscint.

1. Is é is eantalpacht adamhúcháin ann ($\Delta_a H^\ominus$) ná an t-athrú eantalpachta nuair a fhoirmítear aon mhól d'adaimh ghásacha ón dúil ina staid chaighdeánach.

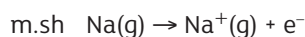


2. Is é is nasc-eantalpacht / Eantalpacht díthiomsúcháin nasc ann, ná an fuinneamh atá de dhíth le haon mhól de nasc ar léith a bhriseadh

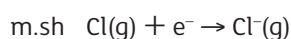


Tá díthiomsúchán nasc dhá oiread níos mó ná eantalpacht adamhúcháin do dhúile dé-adamhacha.

3. An chéad fhuinneamh ianúcháin – is é seo an fuinneamh atá de dhíth le haon mhól d'adaimh ghásacha a chomhshó ina n-ian ghásacha le lucht deimhneach amháin.



4. An chéad leictreonfhiníocht - is é seo an t-athrú eantalpachta nuair a chomhshóitear aon mhól d'adaimh ghásacha ina n-ian ghásacha le lucht diúltach amháin.



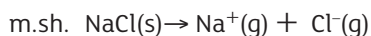
Tabhair do d'aire go bhfuil $2\text{Cl}(g) + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(g)$
2 x leictreonfhiníocht de chlóirín

D'fhoirmiú na n-ian X^{2-} ní mór luachanna an dara leictreonfhiníocht a thabhairt san áireamh.

An dara leictreonfhiníocht – seo an t-athrú eantalpachta nuair a dhéantar aon mhól d'ian ghásacha le lucht amháin diúltach a chomhshó ina ian ghásacha le lucht 2 -.

Tá na luachanna seo deimhneach mar go bhfuil leictreon á ghnóthú ag speiceas atá luchtaithe go diúltach cheana féin $\text{O}^-(g) + e^- \rightarrow \text{O}^{2-}(g)$

5. Eantalpacht laitise – an t-athrú eantalpachta nuair a chomhshóitear aon mhól de chomhdhúil ianach ina n-ian ghásacha (inteirmeach)

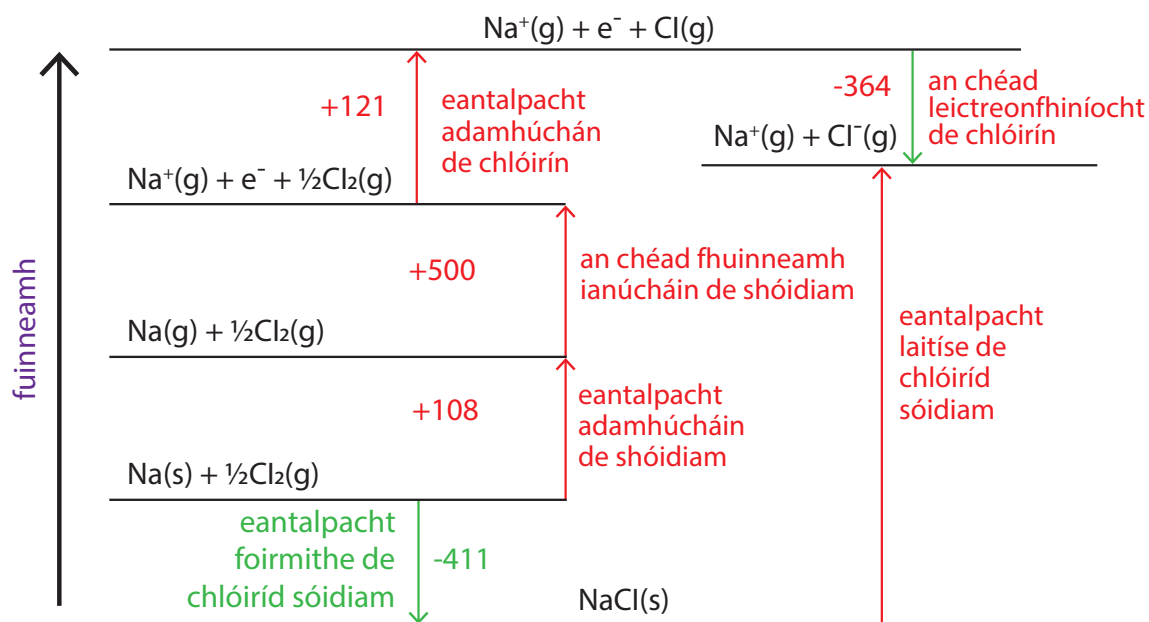


Is imoibriúchán inteirmeach é seo mar go bhfuil fuinneamh de dhíth le fórsaí aomtha idir na hiain a shárú agus iad a dheighilt.

6. Eantalpacht Chaighdeánach foirmithe ($\Delta_f H^\ominus$) is é sin an t-athrú eantalpachta nuair a fhoirmítear aon mhól de chomhdhúil óna dúile faoi dhálaí caighdeánacha.

Ní féidir fuinneamh laitise a aimsiú trí thurgnamh agus mar sin de, déantar é a ríomh ag úsáid timthriall Born-Haber, ag úsáid cainníochtaí eile ar féidir iad a aimsiú go turgnamhach.

Timthriall Born-Haber don chlóiríd sóidiam, agus gach luach fuinnimh (ina kJ mol^{-1}) curtha isteach, mar atá taispeánta;



Bíonn na himoibriúcháin inteirmeacha ag ionsú fuinnimh agus bíonn saigheada ag díriú suas ar ais an fhuinnimh. Scaoileann na himoibriúcháin eisiteirmeacha fuinneamh agus díronn siad síos ar ais an fhuinnimh.

Is féidir an timthriall seo a úsáid leis an eantalpacht laitise a ríomh. Gabh ó bhun timthriall na heantalpachta laitise go dtí an barr an bealach eile thart ar an timthriall.

$$+411 + 108 + 500 + 121 - 364 = \text{eantalpacht laitise}$$

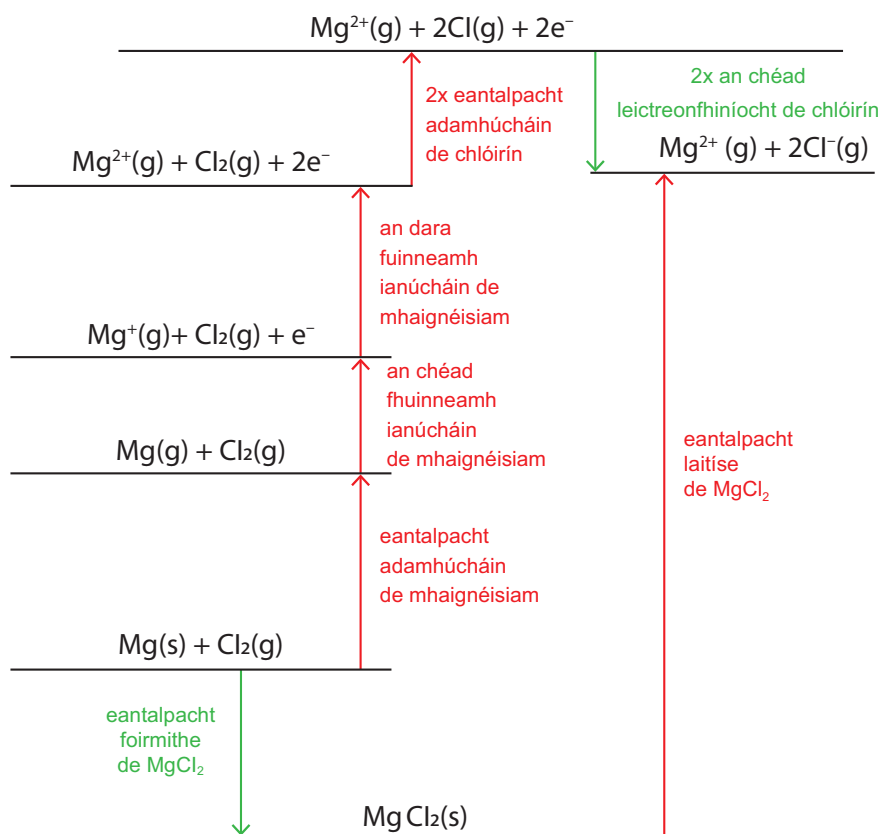
$$+776 \text{ kJ mol}^{-1} = \text{eantalpacht laitise}$$

Sampla de thimthriall Born-Haber do hailíd Ghrúpa 2

Tarraing Born-Haber don chlóiríd mhaighnéisiam agus úsáid na luachanna eantalpachta sa tábla thíos leis an luach a ríomh don chéad leictreonfhiniócht de chlóirín.

Athrú eantalpachta	Luach in kJ mol^{-1}
Eantalpacht chaighdeánach foirmithe de chlóiríd mhaighnéisiam	-642
Eantalpacht chaighdeánach adamhúcháin de mhaighnéisiam	+150
An chéad fhuinneamh ianúcháin de mhaighnéisiam	+736
An dara fuinneamh ianúcháin de mhaighnéisiam	+1450
Fuinneamh caighdeánach adamhúcháin clóirín	+121
Eantalpacht laitise clóiríd mhaighnéisiam	+2492

Cuimhnigh agus an timthriall á tharraingt do hailíd Ghrúpa II go bhfuil an fuinneamh caighdeánach adamhúcháin iolraithe faoi dhó mar go bhfuil dhá adamh clóirín dé dhíth. Déantar an chéad leictreonfhiniócht a iolrú faoina dó, do dhá ian clóiríde.



Is féidir an timthriall a úsáid leis an chéad leictreonfhiníocht a ríomh. Ní mór duit treo na saighead a thabhairt san áireamh, má tá an treo cúlaithe ní mór an luach diúltach de na luachanna a thógáil

eantalpacht laitíse de MgCl_2 = - (eantalpacht foirmithe MgCl_2) + (eantalpacht adamhúcháin de Mg) + (an chéad fhuinneamh ianúcháin de Mg) + (an dara fuinneamh ianúcháin de Mg) + 2 x (eantalpacht adamhúcháin de Cl) + 2 x (an chéad leictreonfhiníocht de Cl)

$$+ 2492 = - (-642) + (+150) + (+736) + (+1450) + 2(+121) + 2 \times \text{an chéad leictreonfhiníocht}$$

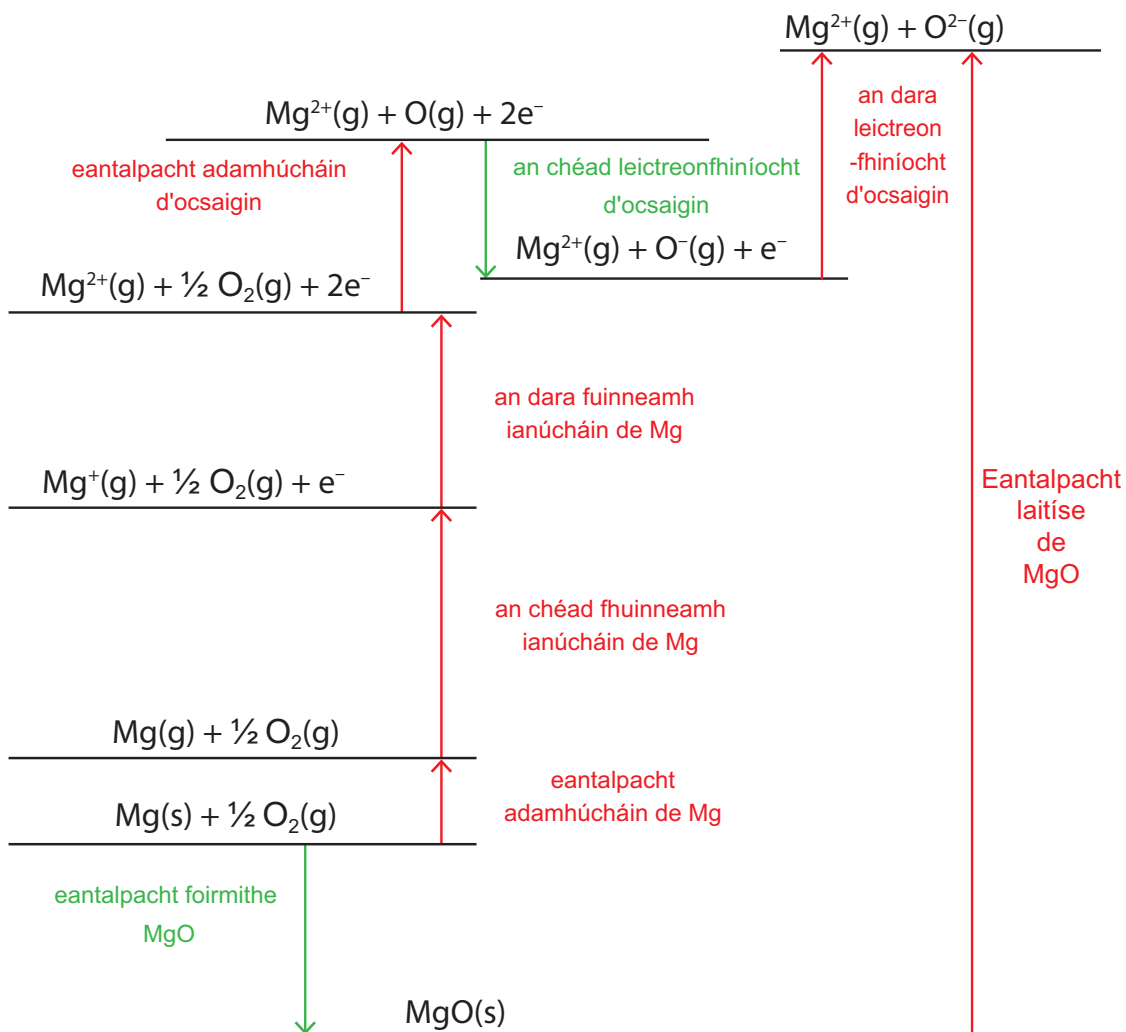
$$2 \times \text{an chéad leictreonfhiníocht} = 2492 - 642 - 150 - 736 - 1450 - 242 = -728$$

$$\text{An chéad leictreonfhiníocht} = -728/2 = -364 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Sampla de thimthriall Born-Haber d'ocsaíd Ghrúpa 2

Tarraing Born-Haber don chlóiríd mhaighnéisiam agus úsáid na luachanna eantalpachta sa tábla thíos leis an luach a ríomh d'eantalpacht laitíse ocsaíd mhaighnéisiam.

Athrú eantalpachta	Luach in kJ mol^{-1}
Eantalpacht chaighdeánach foirmithe d'ocsaíd mhaighnéisiam	-602
Eantalpacht chaighdeánach adamhúcháin de mhaighnéisiam	+150
An chéad fhuinneamh ianúcháin de mhaighnéisiam	+736
An dara fuinneamh ianúcháin de mhaighnéisiam	+1450
Fuinneamh adamhúcháin caighdeánach d'ocsaigin	+248
An chéad leictreonfhiníocht d'ocsaigin	-142
An dara leictreonfhiníocht d'ocsaigin	+844



Tá an timthriall seo rud beag difriúil mar go gcuimsíonn sé an dara leictreonfhiníocht d'ocsaigin, atá inteirmeach.

Eantalpacht laitíse = $-(\text{eantalpacht foirmithe de MgO}) + (\text{eantalpacht adamhúcháin de Mg}) + (\text{an chéad fhuinneamh ianúcháin de Mg}) + (\text{an dara fuinneamh ianúcháin de Mg}) + (\text{eantalpacht adamhúcháin d'ocsaigin}) + (\text{an chéad leictreonfhiníocht d'ocsaigin}) + (\text{an dara leictreonfhiníocht ocsaigin})$

Eantalpacht laitíse = $-(-602) + (+150) + (+736) + (1450) + (+248) + (-142) + (+844)$

Eantalpacht laitíse = $+3888 \text{ kJ mol}^{-1}$

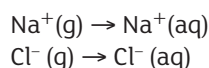
Comhdhúile ianacha a thuaslagadh in uisce

Nuair a thuaslagann comhdhúil ianach in uisce tarlaíonn dhá phróiseas

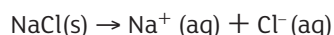
1. Ní mór fuinneamh a ghlacadh isteach leis an laitís a bhriseadh aníos agus na hiain dheimhneacha agus dhiúltacha a dheighilt. Seo an eantalpacht laitíse
2. Éiríonn na hiain timpeallaithe ag tuaslagóir agus foirmíonn naisc - scaoiltear fuinneamh nuair a fhoirmíonn na hiain seo naisc le móilíní uisce. Tugtar an eantalpacht hidráitiúcháin air seo

Is é cothromú na laitíse ianaí agus na naisc a fhoirmíonn le huisce a chinneann an eantalpacht atá ag tuaslagán.

Eantalpacht hidráitiúchán – an t-athrú eantalpachta nuair a chomshóitear aon mhól d’iain ghásach go haon mhól d’iain uiscí. (tugtar an fuinneamh tuasláitithe air seo más amhlaidh nach uisce é an tuaslagóir)



Is é an eantalpacht tuaslagtha ná an t-athrú eantalpachta nuair a thuaslagann aon mhól de thuaslagáit in uisce.

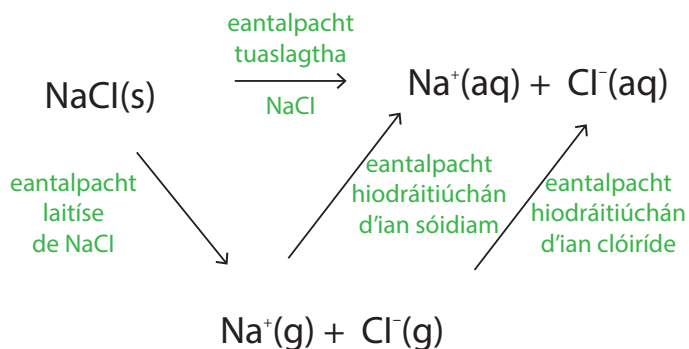


Eantalpacht tuaslagtha = eantalpacht laitíse + eantalpacht hidráitiúcháin

Mar shampla: Ríomh eantalpacht tuaslagtha clóiríd sóidiam

Athrú eantalpachta	Luach in kJ mol^{-1}
Eantalpacht laitíse de chlóiríd sóidiam	+776
Eantalpacht hidráitiúchán de Na^+	-407
Eantalpacht hidráitiúchán de Cl^-	-364

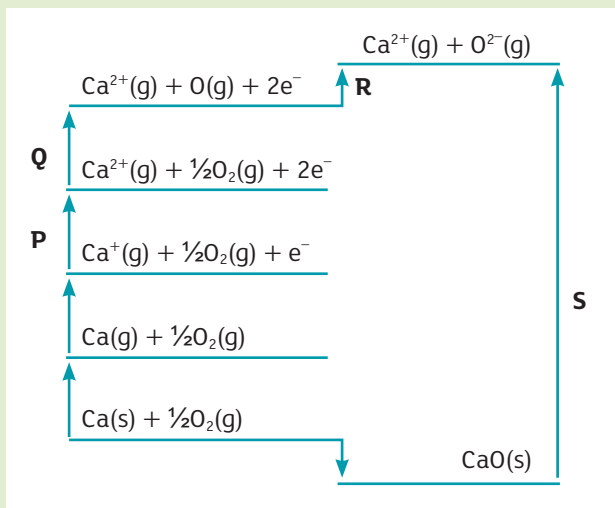
Tá timthriall eantalpachta tipiciúil don chlóiríd sóidiam taispeánta



$$\text{Eantalpacht tuaslagtha NaCl} = + (+776) + (-407) + (-364) = +5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

? Ceisteanna Athbhreithnithe

1 Tá timthriall Born-Haber don ocsaíd chailciam ar taispeáint thíos:

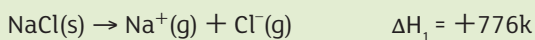


Cé acu de na rudaí seo a leanas ar ráiteas ceart é faoin timthriall?

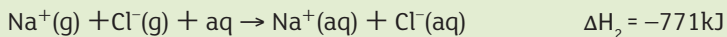
- A Is é **Q** leictreonfhiníocht d'ocsaigin
- B Is é **P** an dara eantalpacht ianúcháin de chailciam
- D Is é **S** eantalpacht foirmithe d'ocsaíd cailciam
- D Is é **R** eantalpacht dhithiomsúchán nasc d'ocsaigin

2 Foirmíonn gach ceann de na clóirídí tuaslagáin nuair a chuirtear le huisce iad. Tuaslagann clóiríd sóidiam in uisce trí phróiseas foriomlán inteirmeach. Is féidir é a mhíniú ar an dóigh seo a leanas:

Scarann an NaCl(s) ina iain ghásacha.



Tuaslagann na hain ghásacha le hain uiscí a fhoirmiú.



(i) Cad é an t-ainm atá ar an luach eantalpachta ΔH_1 ?

[1]

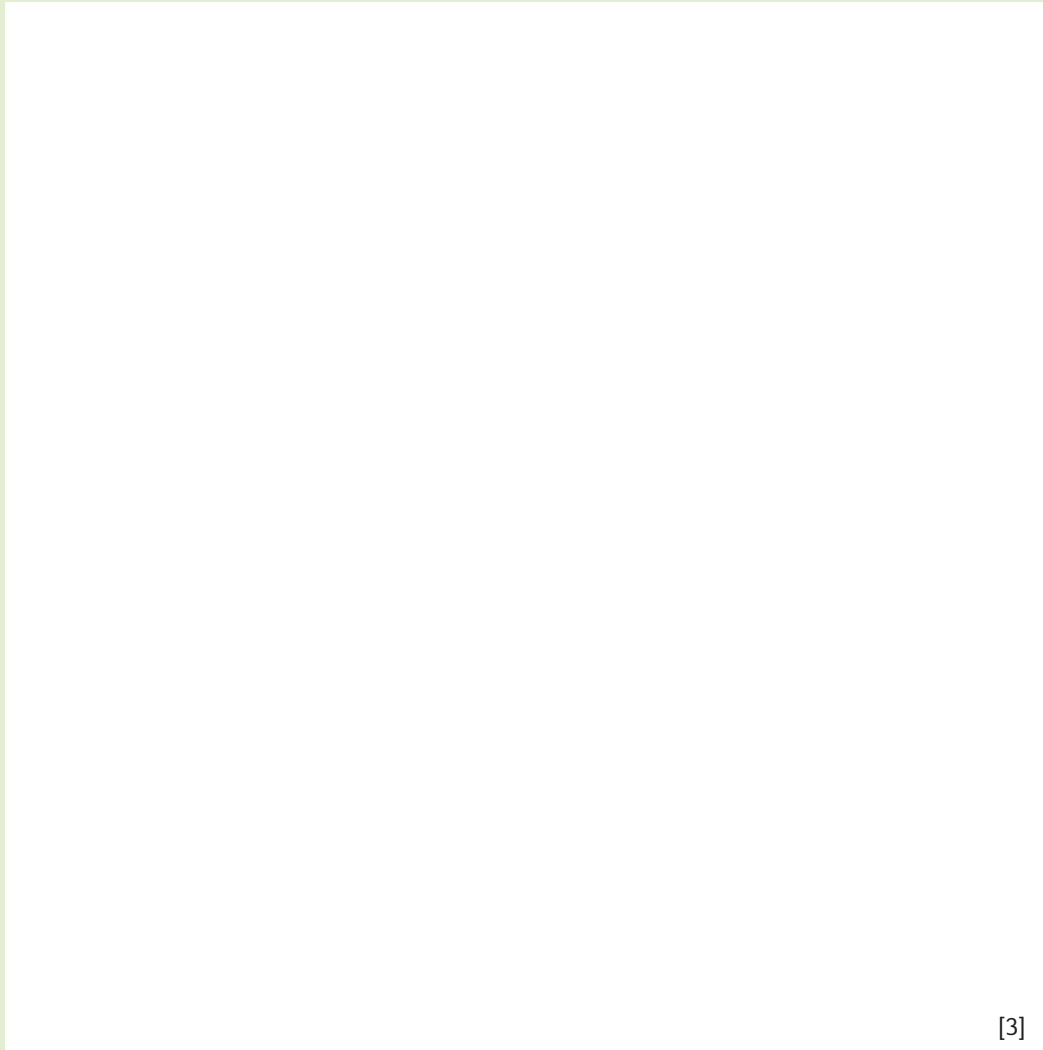
.....

(ii) Cad é an t-ainm atá ar an luach eantalpachta ΔH_2 ?

[1]

.....

(iii) Is é ΔH_3 eantalpacht an tuaslagtha. Tarraing léaráid lipéadaithe leis an ghaolmhaireacht idir na rudaí seo a thaispeáint: ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 .

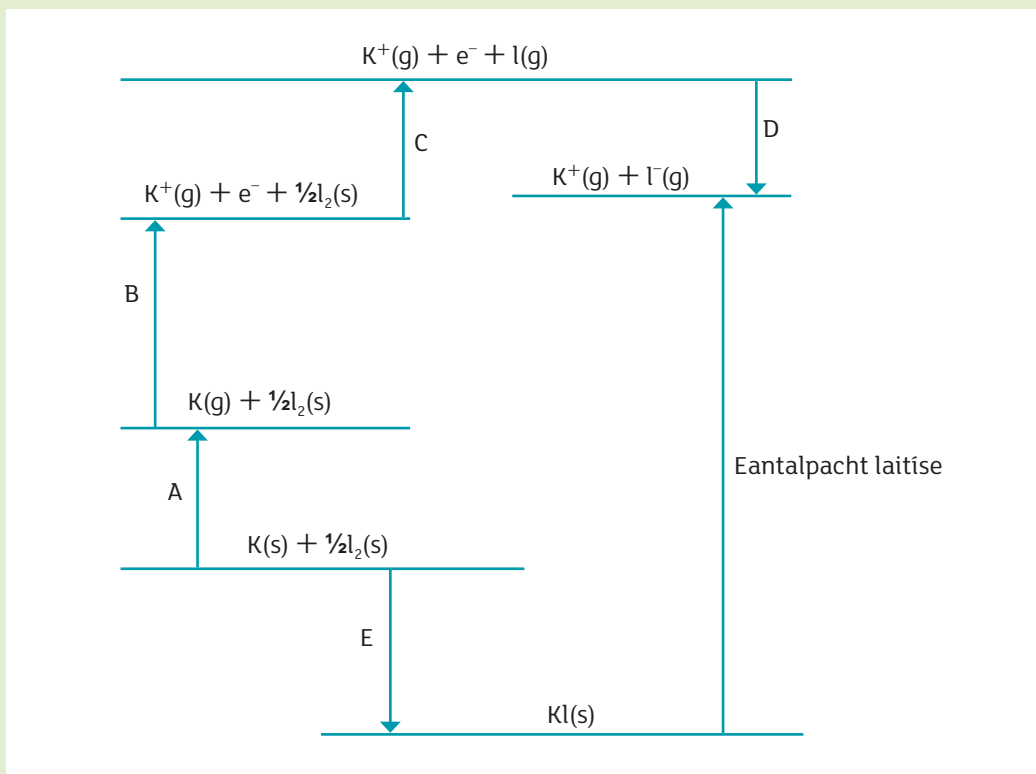


[3]

(iv) Ríomh luach ΔH_3 .

..... [1]

3 Tá timthriall Born-Haber don iaidíd photaisiam ar taispeáint thíos: Tá an eantalpacht laitíse lipéadaithe. Tá athruithe eile eantalpachta taispeánta leis na litreacha A go E.



a) Do na ceisteanna seo a leanas luaigh cé acu litir (A go E) a léiríonn na hathruithe eantalpachta:

Eantalpacht chaighdeánach foirmithe d'iaidíd photaisiam

..... [1]

An chéad leictreonfhiníocht d'iaidín

..... [1]

An chéad fhuinneamh ianúcháin de photaisiam

..... [1]

Eantalpacht adamhúcháin de photaisiam

..... [1]

b) Ríomh eantalpacht laitise d'iaidid photaisiam.

	kJ mol^{-1}
A	+89.5
B	+420.0
C	+106.6
D	-295.4
E	-327.6

.....

 kJ mol^{-1} [2]

c) Tá eantalpacht laitise de chlóiríd photaisiam $+710\text{kJ mol}^{-1}$ agus tá an ceann do bhróimíd photaisiam $+679\text{kJ mol}^{-1}$. Sonraigh **trí cinn** eile d'athruithe eantalpachta i dtimthriall Born-Haber do na comhdhúile seo a bheadh difriúil.

.....

 [3]

d) Tá clóiríd photaisiam an-intuaslagtha in uisce.

(i) Scríobh an cothromóid, ar a n-áirítear siombailí staide, leis an chlóiríd photaisiam ag tuaslagadh in uisce a léiriú.

..... [2]

(ii) Is é an t-athrú eantalpachta hidrãitiúcháin don ian potaisiam ná -305kJ mol^{-1} agus is é an luach don ian clóiríde ná -384kJ mol^{-1} . Bain úsáid as an luach don athrú eantalpachta atá luaithe in (c) don chlóiríd photaisiam, ríomh an t-athrú eantalpachta nuair a thuaslagtar aon mhól de chlóiríd photaisiam in uisce.

.....

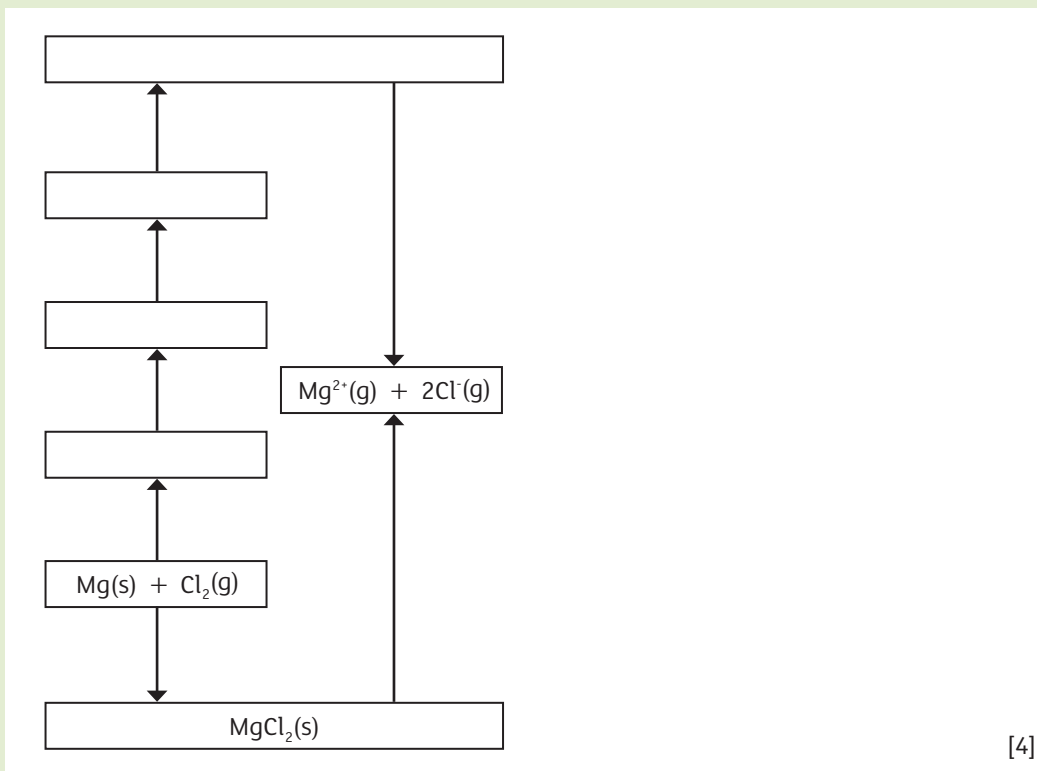
 [2]

(iii) Cé acu de na cothromóidí seo a leanas a léiríonn eantalpacht laitise de chlóiríd sóidiam?

- A $\text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{Na(g)} + \text{Cl(g)}$
- B $\text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$
- D $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- D $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$

4 Is comhdhúil ianach intuaslagtha ar uisce í clóiríd mhaighnéisiam a fhoirmítear ó mhaighnéisiam agus ó chlóirín.

a) (i) Comhlánaigh timthriall Born-Haber don chlóiríd mhaighnéisiam.



(ii) Úsáid na sonraí atá tugtha thíos leis an chéad leictreonfhiníocht de chlóirín a ríomh.

	kJmol^{-1}
Eantalpacht chaighdeánach foirmithe de chlóiríd mhaighnéisiam	-642
Eantalpacht laitise don chlóiríd mhaighnéisiam	+2493
Eantalpacht adamhúcháin clóirín	+121
An chéad eantalpacht ianúcháin de mhaighnéisiam	+736
An dara eantalpacht ianúcháin de mhaighnéisiam	+1450
Eantalpacht adamhúcháin mhaighnéisiam	+150

.....

.....

.....

..... [2]

b) Luaigh struchtúr leictreon de:

iaín mhaignéisiam [1]

iaín chlóiríde [1]

c) Tuaslagann clóiríd mhaignéisiam in uisce agus tá eantalpacht tuaslagtha de -155kJmol^{-1} aige.

Sainmhínigh an téarma **eantalpacht tuaslagtha**.

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

