

AN ROINN OIDEACHAIS AGUS EOLAÍOCHTA

SCRÚDÚ ARDTEISTIMÉIREACHTA, 2000

CEIMIC — ARDLEIBHÉAL

DÉ MÁIRT, 20 MEITHEAMH — TRÁTHNÓNA 2.00 go dtí 5.00

Ceist 1 agus **cúig** cheist eile a fhreagairt. *Ní mór* ceist 2 nó ceist 3 a bheith ar an gcúig cheist sin, ach ní miste ceist 2 agus ceist 3 *araon* a bheith orthu.

Tá 70 marc ag dul do Cheist 1 san iomlán.

Tá 66 marc an ceann ag dul do gach ceist eile.

Maiseanna coibhneasta adamhacha: H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Al = 27,
K = 39, Ca = 40, Mn = 55, Fe = 56, Zn = 65.

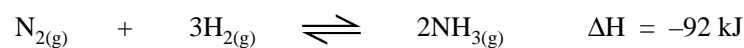
Tairiseach Avogadro = 6×10^{23} mól⁻¹

Tairiseach gáis (R) = $8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mól}^{-1}$

1. Freagair *aon cheann déag* de na míreanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc. Tá na míreanna uile ar cómharc. Ach tabharfar marc amháin breise i gcás gach ceann den chéad cheithre mhír a bhfaightear na marcanna is airde ina leith.

Bíodh do chuid freagraí gearr.

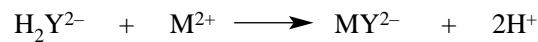
- (a) Sainaithin an t-adamh nó an t-ian ag a bhfuil an chumraíocht leictreonach (i) $1s^22s^2$, (ii) $[1s^22s^22p^6]^{2-}$.
- (b) Cad is ciall le *nascadh comhfhiúsach polach*? Tabhair eiseamláir.
- (c) Cén mhais since a shaorfadh 3×10^{22} móilín de ghás hidrigine ó bharraíocht d'aigéad hidreaclórach caol?
- (d) Tabhair ainm agus foirmle struchtúrach den hidreacarbón aramatach ag a bhfuil an fhoirmle mhóilíneach C_7H_8 .
- (e) Scríobh cothromóid don imoibriú a tharlaíonn nuair a dhéantar níotráit luaidhe(II) a théamh go láidir.
- (f) Luaigh an cruth atá ag móilín de (i) AsH_3 , (ii) $HCHO$.
- (g) Tabhair *dhá* éifeacht atá ag teocht mhéadaithe ar an imoibriú seo a leanas:



- (h) Cuireadh lipéad 2.8% (m/t) ar bhuidéal de thuaslagán hidrocsaíde potaisiam. Cad é tiúchan an tuaslagáin in mól dm^{-3} ?
- (i) Tabhair ainm agus foirmle struchtúrach eistir arb é atá ann isiméir struchtúrach d'aigéad eatánóch (CH_3COOH).
- (j) Tarraing léaráid phróifíle fuinnimh don imoibriú neodrucháin idir aigéad hidreaclórach agus tuaslagán hidrocsaíde sóidiam.
- (k) Tabhair *dhá* thairbhe ar bith a bhaineann le cnagadh catalaíoch.
- (l) Cad é an chéim de chóireáil séarachais ina ndéantar (i) an chuid is mó solad a bhaint amach, (ii) iain fosfáite a bhaint amach?
- (m) Luaigh *dhá* bhuntáiste a bhaineann le cealla breosla.
- (n) Is é an chothromóid staidhe do ghás idéalach ná $PV = nRT$. Ainmnigh dhá cheann de na dlíthe gáis ar a bhfuil an chothromóid sin bunaithe.
- (o) Nuair a dí-ocsaídíodh 6.87 g d'ocsaíd de mhangainéis, fuarthas 4.95 g den mhíotal. Faigh foirmle eimpíreach na hocsaíde. (70)

2. Rinneadh anailís i saotharlann na scoile ar shampla uisce ina raibh cruas neamhbhuan (sealadach) agus cruas buan araon. Toirtmheascadh an t-uisce i dtoirteanna 50 cm³ in aghaidh thuaslagán 0.01 móil dm⁻³ EDTA trí tháscaire oiriúnach a úsáid agus fuarthas amach gurbh é an meán-títear ná 12.2 cm³. Fiuchadh toirt 1 dm³ den sampla in easra ansin ar feadh tuairim is tríocha nóiméad. Tar éis dó fuarú go teocht seomra scagadh é agus ansin tugadh ar ais go cruinn go dtí an toirt bhunaidh é trí uisce dí-ianaithe a úsáid. Nuair a toirtmheascadh an t-uisce seo i dtoirteanna 50 cm³ in aghaidh an tuaslagáin chéanna EDTA ba é an meán-títear ná 5.5 cm³.

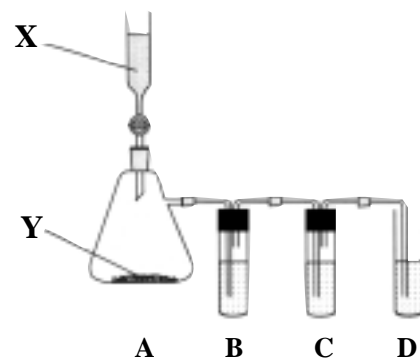
- (i) Cad is uisce crua ann? Mínigh na téarmaí *cruas neamhbhuan* agus *cruas buan*. (9)
- (ii) Déan cur síos ar conas a thabharfá an t-uisce fiuchta ar ais go cruinn go dtí a thoirt bhunaidh agus mínigh cén fáth gur gá sin a dhéanamh. Cén fáth go n-úsáidtear uisce *dí-ianaithe*? (15)
- (iii) Ainmnigh táscaire oiriúnach agus luaigh an t-athrú datha ag an gcríochphointe den toirtmheascadh. Cén fáth gur gá tuaslagán maolánach a úsáid? (12)
- (iv) Ainmnigh comhdhúil *amháin* a d'fhéadfadh a bheith freagrach as an gcruas neamhbhuan agus ainmnigh comhdhúil *amháin* a d'fhéadfadh a bheith freagrach as an gcruas buan sa sampla uisce. Scríobh cothromóid don imoibriú a tharla nuair a fiuchadh an t-uisce. (12)
- (v) Trí H₂Y²⁻ a úsáid chun seasamh don ainian EDTA agus trí M²⁺ a úsáid chun seasamh don chaitian atá freagrach as cruas, is féidir an t-imoibriú toirtmheasctha a léiriú mar a leanas:



Ríomh:

- (a) an cruas iomlán,
- (b) an cruas buan,
- (c) an cruas neamhbhuan den sampla uisce agus do chuid freagraí a thabhairt i dtéarmaí páirteanna don mhilliúin (p.d.m.) carbónáite cailciam. (18)

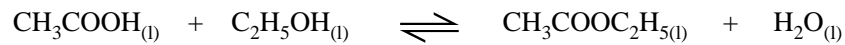
3. Sa ghaireas a thaispeántar sa léaráid, ullmhaíodh eitín tríd an imoibriú idir **X** agus **Y** san fhleascán cónúil (**A**). Rinneadh an t-eitín a íonghlanadh trína bhoilgearnú tríd an tuaslagán i **B**. Tiontaíodh an t-eitín íon ina eatánal trína chur tríd an tuaslagán te i **C**. Ansin rinneadh an gal eatánail a imoibriú le 2,4-dénítrifeinilhidraisín i **D**.



- (i) Ainmnigh **X** agus **Y**. Scríobh cothromóid don imoibriú idir **X** agus **Y** trína dtáirgtear an t-eitín. (12)
- (ii) Maidir leis an tuaslagán i **B** a úsáidtear chun an t-eitín a íonghlanadh, is é atá ann ná dhá chomhdhúil arna dtuaslagadh in uisce. Sainaithin an dá chomhdhúil agus tabhair ainm agus foirmle ceann amháin de na heisíontaís a aistrítear. (12)
- (iii) Tá dhá chomhdhúil arna dtuaslagadh in uisce sa tuaslagán **C** freisin. Ainmnigh an dá chomhdhúil. Mol teocht oiriúnach don imoibriú ina tiontaítear eitín go heatánal. (9)
- (iv) Nuair a théann an t-eatánal isteach sa tuaslagán 2,4-dénítrifeinilhidraisín i **D**, táirgtear solad. Tabhair ainm agus dath an tsolaid agus scríobh cothromóid don imoibriú. Cén téarma a úsáidtear chun cur síos a dhéanamh ar an gcineál imoibríthe seo? (15)
- (v) Rinneadh an solad a táirgeadh i **D** a athchriostalú agus ansin rinneadh a leáphointe a thomhas. Déan cur síos ar conas a dhéanfaí an t-athchriostalú. Cén t-eolas a d'fhéadfaí a fháil ón toradh a fhaightear tar éis an leáphointe a thomhas? (18)

4. Luaigh *prionsabal Le Chatelier*. (6)

Rinneadh an turgnamh seo a leanas chun an tairiseach cothromaíochta (K_c) a aimsiú don imoibriú



Ligeadh do mheascán 7.20 g d'aigéad eatánóch, 5.52 g d'eatánól agus 1 cm³ d'aigéad sulfarach tiubhaithe teacht chuig cothromaíocht i bhfleascán séalaithe ag 298 K. Aistríodh an meascán cothromaíochta ansin chuig fleascán toirtmhéadrach agus líonadh suas go cruinn go dtí an marc é le huisce dí-ianaithe. Trí thoirtmheascadh a dhéanamh fuarthas amach go raibh 0.06 móil de hidrocсаáid sóidiam ag teastáil chun an t-aigéad iomlán sa mheascán cothromaíochta a neodrú. I dthoirtmheascadh ar leith, fuarthas amach go raibh 0.02 móil de hidrocсаáid sóidiam ag teastáil chun 1 cm³ d'aigéad sulfarach tiubhaithe a neodrú.

- (i) Scríobh slonn an tairisigh cothromaíochta (K_c) don imoibriú i dtéarmaí na dtiúchan mólarach. (6)
- (ii) Ainmnigh táscaire a bheadh oiriúnach don dá thoirtmheascadh agus luaigh an t-athrú datha ag an gcríochphointe. Míniú go soiléir cén fáth go bhfuil an táscaire a d'ainmnigh tú oiriúnach. (15)
- (iii) Cé mhéad móil de hidrocсаáid sóidiam a bhí ag teastáil chun an t-aigéad eatánóch a bhí sa mheascán cothromaíochta a neodrú? Uaidh sin, ríomh na líonta de mhól d'aigéad eatánóch, d'eatánól, d'eatánóit eitile agus d'uisce sa mheascán cothromaíochta agus fresin, ríomh luach K_c ag 298 K. (21)
- (iv) Dá ndéanfaí an t-imoibriú gan úsáid a bhaint as aigéad sulfarach, cén t-athrú, más aon athrú, a bheadh ann i leith:
- (a) an t-am chun cothromaíocht a shroicheadh, (b) luach K_c .

Tabhair cúis le do fhreagra i ngach cás. (12)

- (v) Cén éifeacht, más aon éifeacht, a bheadh ag athrú a dhéanamh sa bhrú i gcás an chórais imoibríthe thuas ag cothromaíocht? Tabhair cúis le do fhreagra. (6)

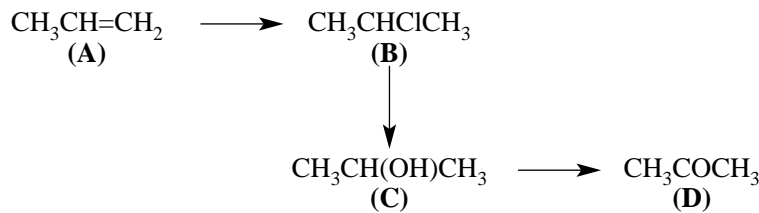
5. Freagair an cheist seo trí thagairt a dhéanamh, más gá, don chéad tríocha a sé dúil den Tábla Peiriadach (Táblaí Matamaitice I. 44 agus I. 45).

- (i) Sainmhíniú (a) iseatóip, (b) mais choibhneasta adamhach. Míniú cén fáth nach slánuimhreacha atá i maiseanna choibhneasta adamhacha na ndúl atá ann go nádúrtha. (18)
- (ii) Cad a thuigeann tú le *leibhéal fuinnimh* in adamh? Conas is féidir úsáid a bhaint as leibhéil fuinnimh in adaimh chun míniú a thabhairt ar shainspeictrim astúcháin dúl? (15)
- (iii) Cad is ciall leis an *gcéad fhuinneamh ianúcháin* de dhúil? (6)

Sa tríú peiriad (Na - Ar) den Tábla Peiriadach, tabhair cuntas i leith:

- (a) an laghdú ar an luach chéad fhuinneamh ianúcháin ó mhaighnéisiam go halúmanam,
- (b) an méadú ar an luach chéad fhuinneamh ianúcháin ó alúmanam go fosfar,
- (c) an laghdú ar an luach chéad fhuinneamh ianúcháin ó fhosfar go sulfar. (18)
- (iv) Bíonn an dara fuinneamh ianúcháin níos mó ná an chéad cheann *i gcónaí*. Cad é an chúis atá leis sin? Míniú cén fáth go bhfuil luach an dara fuinnimh ianúcháin i bhfad níos mó i gcás potaisiam ná mar atá sé i gcás cailciam. (9)

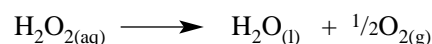
6. Déan staidéar ar an scéim imoibríthe seo a leanas agus freagair na ceisteanna a leanann í.



- Tabhair na hainmneacha sistéimeacha (IUPAC) ar **A**, **B**, **C**, **D**. (12)
 - Cén tsraith homalógach lena mbaineann **A**? Tabhair ainm agus foirmle struchtúrach baill eile den tsraith homalógach seo. (9)
 - Scríobh cothromóid (a) don imoibriú a bhaineann le **A** a thiontú go **B**, (b) don imoibriú a bhaineann le **B** a thiontú go **C**. Cén téarma a úsáidtear don chineál imoibríthe atá i gceist in (b)? (9)
 - Déan idirdhealú soiléir idir alcóil phríomhúla agus alcóil thánaisteacha. Cén aicme díobh sin lena mbaineann **C**? (9)
 - Déan cur síos ar conas a d'fhéadfaí **C** a thiontú go **D** sa tsaotharlann. (15)
 - Tabhair ainm na comhdhúile a tháirgtear nuair a imoibríonn **A** le bróimín. Déan achoimre ar mheicníocht an imoibríthe seo. (12)
7. Mar chuid den staidéar ar rátaí imoibríthe rinneadh an turgnamh mac léinn seo a leanas. Mar chatalaíoch, cuireadh roinnt gráinníní ocsaíde mhangainéise(IV) le 20 cm³ de thuaslagán sárocsaíde hidrigine agus bailíodh an ocsaigin a táirgeadh trí dhíláithriú uisce ó bhuiréad inbhéartaithe. Tosaíodh an t-imoibriú agus stopchlog díreach ag an am céanna agus breacadh síos an toirt ocsaigine ag eatraimh aon nóiméad amháin. Rinneadh an t-imoibriú ag teocht agus brú seomra agus tugtar na torthaí sa tábla seo a leanas:

Am/nóiméid	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Toirt/cm ³	0	12.0	18.0	21.2	23.0	23.8	24.0	24.0	24.0

- Sainmhíneadh (a) ráta imoibríthe, (b) catalaíoch. (9)
Is é atá san imoibriú a thuiriscítear anseo thuas ná eiseamláir de chatalú ilchineálach. Cén difríocht atá ann idir an cineál seo catalaithe agus catalú aonchineálach? Tabhair eiseamláir de chatalú aonchineálach agus luaigh an t-imoibreán nó na himoibreáin agus an catalaíoch. (12)
- Mínigh conas a thosófá an t-imoibriú agus an clog díreach ag an am céanna. (6)
- Breac, ar ghrafpháipéar, graf den toirt in aghaidh ama. (9)
- Úsáid an graf chun a fháil amach cad é ráta meandarach an imoibríthe tar éis 3 nóiméad. (9)
- Cén t-athrú, más aon athrú, a bheadh ann sa ghráf (a) dá n-úsáidfí ocsaíd mhangainéise(IV) phúdaraithe in ionad gráinníní, (b) dá mbeadh an soitheach imoibríthe timpeallaithe le hoighear-uisce? Tabhair cúis le do fhreagra i ngach cás. (12)
- Ríomh an líon iomlán mól d'ocsáigin a tháirgtear sa turgnamh mac léinn. Faigh amach freisin cad é an tiúchan mólarach tosaigh a bhí ag an tuaslagán sárocsaíde hidrigine agus fios agat gur mar a leanas an chothromóid don imoibriú:

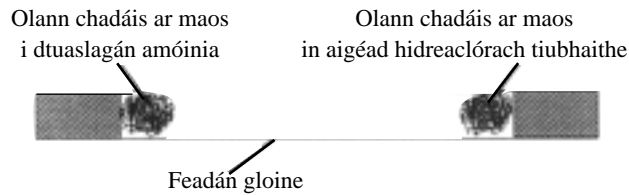


(Toirt mhólarach ag teocht agus brú seomra = 24 dm³) (9)

8. Sna mianaigh is tábhachtaí alúmanaim agus iarainn bíonn na miotail ann mar ocsaídí na miotal agus is trífhiúsach na miotail sna hocsáidí sin. Bíonn ocsaídí eile ann mar eisíontais. Faightear alúmanam óna ocsaíd trí leictrealú ach déantar dí-ocsáidíú d'ocsáid iarainn trí mhodh difriúil.
- Ainmnigh mórmhianach de chuid alúmanaim agus mórmhianach de chuid iarainn. (6)
 - Mínigh cén fáth go n-úsáidtear leictrealú chun dí-ocsáidíú a dhéanamh ar an ocsaíd alúmanaim ach nach n-úsáidtear é chun dí-ocsáidíú a dhéanamh ar an ocsaíd iarainn. Cén modh a úsáidtear de ghnáth chun ocsaíd iarainn a dhí-ocsáidíú go hiarann? (12)
 - Ainmnigh ocsaíd *amháin* a fhaightear go minic mar eisíontas i mianach alúmanaim agus ocsaíd *amháin* a fhaightear mar eisíontas i mianach iarainn. Déan achoimre ar an modh a úsáidtear chun (a) eisíontais a bhaint as mianach alúmanaim, (b) eisíontais a bhaint as mianach iarainn. (18)
 - Cén mhais d'iarann a d'fhéadfaí a fháil ó 4.5 tona de mhianach ina bhfuil 80%, de réir maise, den ocsaíd mhiotail thrífhiúsaigh (Fe_2O_3)? Cé mhéad faraidéithe de leictreachas a bheadh ag teastáil chun an mhais chéanna d'alúmanam a bhaint as a ocsaíd thrífhiúsach (Al_2O_3)? (18)
 - Luaigh, agus tabhair an chúis, cé acu den dá mhiotal, iarann nó alúmanam, ag a bhfuil an cosc is mó i gcoinne creimeadh. Conas is féidir cosc i gcoinne creimeadh an mhiotail sin a mhéadú? (12)
9. (a) (i) Aigéad láidir, débhunata atá in aigéad sulfarach. Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu. (9)
- (ii) Is mar a leanas an chothromóid don chéad díthiomsú d'aigéad sulfarach i dtuaslagán uiscí:
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$$
- Léirigh na péirí comhchuingeacha sa chothromóid. Taispeáin, le cothromóid, conas gur féidir le bun comhchuingeach d'aigéad sulfarach gníomhú mar aigéad i dtuaslagán uiscí. (9)
- (b) Rinneadh toirt 750 cm^3 d'uisce a scagadh trí scagpháipéar ar 0.70 g a mhais. Tar éis triomú, fuarthas amach go raibh mais an scagpháipéir tar éis méadú go 0.73 g . Rinneadh 50 cm^3 den uisce scagtha a ghalú go réidh go tirimeacht in eascra ar 91.56 g a mhais. Tar éis fuarú, fuarthas amach go raibh mais an eascra tar éis méadú go 91.58 g .
- Cén téarma a úsáidtear de ghnáth chun cur síos a dhéanamh ar na cáithníní a bhaintear amach as an uisce trí scagadh? Tabhair ainm nó foirmle comhdhúile a úsáidtear mar chabhair chun na cáithníní sin a bhaint amach le linn uisce a íonghladh lena ól. (6)
 - Sloinn an tiúchan i p.d.m.(páirteanna don mhilliún) (a) na gcáithníní a bhaintear amach trí scagadh, (b) na gcáithníní a fhaightear trí ghalú. (12)
- (c) Sainmhínigh: pH; táirge ianach uisce (K_w); tairiseach díthiomsúcháin aigéid (K_a). (9)
- Más é 1.9×10^{-4} luach K_a d'aigéad meatánóch, cad é an tiúchan atá ag an tuaslagán d'aigéad meatánóch más é 2.36 an pH atá ag an tuaslagán? (6)
 - Is é 12 an pH atá ag tuaslagán uiscí ag $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Cad é an tiúchan d'iain hidrocсаáide atá sa tuaslagán? (Ag $25 \text{ }^\circ\text{C}$, $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mól}^2 \text{ dm}^{-6}$) (6)
 - Is é $2.35 \times 10^{-7} \text{ mól dm}^{-3}$ an tiúchan ian hidrocсаáide atá ag uisce íon ag $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Taispeáin go bhfuil pH uisce íon ag an teocht sin níos lú ná 7 . D'ainneoin pH uisce íon a bheith níos lú ná 7 ag $50 \text{ }^\circ\text{C}$, mínigh cén fáth *nach bhfuil* an t-uisce aigéadach ag an teocht seo. (Ag $50 \text{ }^\circ\text{C}$, $K_w = 5.52 \times 10^{-14} \text{ mól}^2 \text{ dm}^{-6}$) (9)

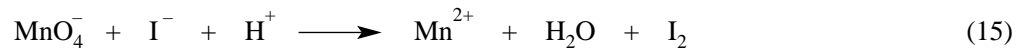
10. Freagair dhá cheann ar bith díobh seo a leanas.

- (a) Luaigh Dlí Graham um Idirleathadh. (6)



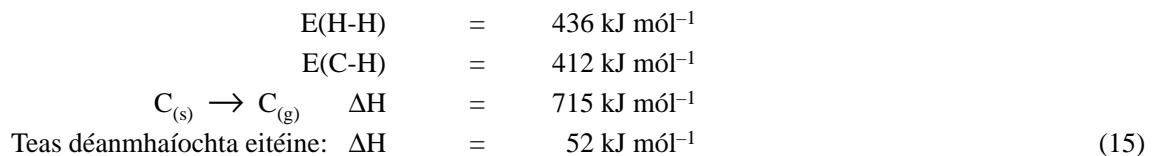
Cuireadh an gaireas atá ar taispeáint sa léaráid le chéile chun comparáid a dhéanamh idir na rátaí idirleata atá ag clóiríd hidrigine agus amóinia. Tar éis cúpla nóiméad, chonacthas fáinne de sholad bán ag foirmiú san fheadán gloine.

- (i) Scríobh cothromóid don imoibriú idir an chlóiríd hidrigine agus an t-amóinia agus ainmnigh an solad bán a tháirgtear. (6)
- (ii) Ar fhoirmigh an fáinne de sholad bán níos gaire don tuaslagán amóinia, níos gaire don aigéad hidreaclórach tiubhaithe nó leath bealaigh idir an dá cheann? Tabhair míniú ar do fhreagra. (9)
- (iii) Idirleath 250 cm^3 d'amóinia trí dhallán scagach i 25 shoicind. Idirleath 202 cm^3 de hidreacarbón gásach tríd an dallán scagach céanna i 25 shoicind faoi na coinníollacha céanna. Déan amach cad é mais choibhneasta mhóilíneach an hidreacarbóin. Sainnigh an hidreacarbón. (12)
- (b) (i) Is féidir tuaslagán iaidín a ullmhú sa tsaotharlann trí mhanganáit(VII) photaisiam a chur le tuaslagán aigéadaithe ina bhfuil barraíocht iaidíde potaisiam. Tugtar an chothromóid neamhchothromaithe don imoibriú sin anseo thíos. Taispeáin go soiléir cén áit ar tharla an t-ocsaídiú agus an dí-ocsaídiú agus ansin cothromaigh an chothromóid.



- (ii) Cén fáth go n-úsáidtear barraíocht iaidíde potaisiam chun an tuaslagán iaidín a ullmhú? Cén tuaslagán a d'úsáidfeá chun a fháil amach cad é tiúchan tuaslagáin iaidín? (12)
- (iii) Déan cur síos ar thriail le haghaidh ian iaidíde i dtuaslagán uiscí. (6)
- (c) Sainmhíneigh (i) teas déanmhaíochta, (ii) nascfhuinneamh. (12)

Úsáid na sonraí seo a leanas (i gcás ina seasann E do nascfhuinneamh) chun an nascfhuinneamh a ríomh atá ag an nasc carbón-go-carbón in eitéin (C_2H_4).



Is é 348 kJ mól^{-1} an nascfhuinneamh atá ag an nasc carbón-go-carbón in eatán (C_2H_6). Cén fath go bhfuil an luach sin difriúil leis an luach a fhaightear d'éitéin thuas? (6)

- (d) (i) Míneigh na téarmaí *fosúchán nítrigine* agus *eotrófú*. (9)
- Cad é an tábhacht atá ag fosúchán nítrigine? (3)
- (ii) Tá ról ag tintreach i gceann amháin de na modhanna le haghaidh fosúcháin nítrigine nádúrtha. Déan achoimre ar conas atá tintreach san atmaisféar ina cúis le comhdhúile nítrigine a bheith ann san ithir. (12)
- (iii) Déan cur síos gairid ar na céimeanna trínar féidir le húsáid a bhaint as leasacháin nítrigineacha ar thalamh talmhaíochta a bheith ina cúis le heotrófú aibhneacha agus lochanna. (9)