



Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2010

CEIMIC – ARDLEIBHÉAL

DÉ MÁIRT, 22 MEITHEAMH – TRÁTHNÓNA 2.00 go 5.00

400 MARC

Freagair **ocht** gceist ar fad

Ní mór **dhá** cheist ar a laghad a fhreagairt as **Roinn A**

Tá gach ceist ar cómharc (50)

Eolas

Maiseanna adamhacha coibhneasta: H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, P = 31, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56

Gástairiseach uilíoch, $R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mól}^{-1}$

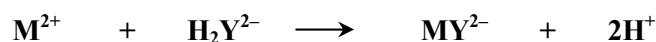
Tairiseach Avogadro = $6.0 \times 10^{23} \text{ mól}^{-1}$

Roinn A

Freagair dhá cheist ar a laghad as an roinn seo [féach treoracha iomlána ar leathanach 1].

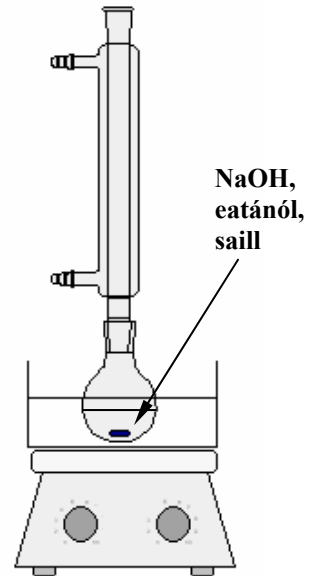
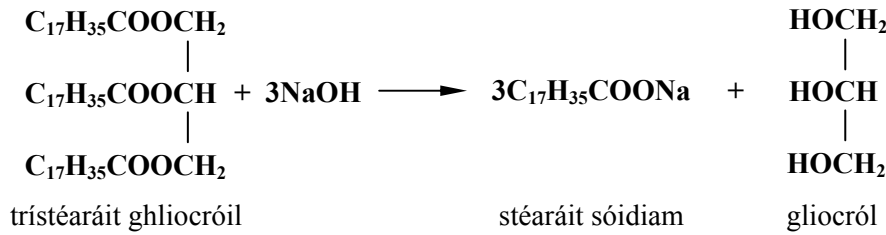
1. Rinneadh comparáid idir luachanna an chruais iomláin i soláthar uisce sular scaoileadh trí dhí-ianaitheoir saotharlainne é agus ina dhiaidh. Rinneadh é seo trí tháscaire oiriúnach, chomh maith le toirt bheag de tuaslagán maolánach, a chur le samplaí 50.0 cm³ den uisce i bhfleascán cónúil agus é a thoirtmheascadh le tuaslagán **edta**.

Tugann an chothromóid chothromaithe seo a leanas an t-imoibriú idir na hiain chailciam agus na hiain mhaignéisiam (léirithe ag M²⁺) san uisce agus an edta (léirithe ag H₂Y²⁻).



- (a) Cad é ainm iomlán an imoibreáin **edta**? (5)
- (b) Ainmnigh táscaire oiriúnach don thoirtmheascadh seo agus luaigh an t-athrú datha a bhreathnaítear ag críochphointe an thoirtmheasctha. (9)
- (c) Cad í an aidhm ghinearálta atá le tuaslagáin mhaolánacha?
Cén maolán a bhí ag teastáil don thoirtmheascadh seo?
Cén fhadhb a thioctadh chun solais sa thoirtmheascadh seo dá n-úsáidí an maolán mícheart? (9)
- (d) Mínigh an dá oibríocht, a raibh an fleascán thoirtmheasctha agus an t-ábhar sa fhleascán i gceist iontu, a cuireadh i gcrích de réir mar a bhí an edta á chur leo ón mbuiréad le linn an thoirtmheasctha. (6)
- (e) Fuarthas amach go raibh 9.20 cm³ ar meán den tuaslagán 0.01 M edta ag teastáil le haghaidh imoibriú iomlán le samplaí 50.0 cm³ den uisce crua sula dtarlaíonn ianmhalartú, agus go raibh 2.40 cm³ ar meán den tuaslagán céanna den edta ag teastáil le haghaidh imoibriú iomlán le samplaí 50.0 cm³ den uisce tar éis an ianmhalartaithe.
Ríomh cruas iomlán an uisce sula dtarlaíonn ianmhalartú
(i) ina mhóil sa lítear d'iain chailciam agus d'iain mhaignéisiam (M²⁺),
(ii) ina ghraim sa lítear sloinnte i dtéarmaí CaCO₃,
(iii) i csm i dtéarmaí CaCO₃.
Déan na háirimh seo arís don uisce tar éis an ianmhalartaithe. (15)
- (f) Luaigh agus mínigh cé acu a bhíonn, nó nach mbíonn, an t-uisce oiriúnach lena úsáid mar uisce dí-ianaithe sa tsaotharlann tar éis é a scaoileadh tríd an dí-ianaitheoir, nó cé acu is gá, nó nach gá, an dí-ianaitheoir a athrú nó a athghiniúint. (6)

2. Chun gallúnach a ullmhú, rinne mac léinn aife ar 8.9 g de thristéaráit ghliocróil (a fuarthas ó shail ainmhíoch), 2 g de phiollairí hidrocsoaíd sóidiam agus 30 cm³ d'eatánól mar aon le cúpla gráinnín frithphreabarnach, agus an gaireas thaispeántar ar dheis á úsáid. Ag deireadh an turgnaimh aonraíodh 7.0 g de ghallúnach íon tirim. Tá an chothromóid chothromaithe don imoibriú mar seo a leanas:



- (a) Scríobh síos an t-ainm córasach (IUPAC) ar ghliocról. (5)
- (b) Cén fáth a ndearnadh an meascán imoibríthe a théamh faoi aife? Ainmnigh an saghas imoibríthe a tharla i rith na haife. Cén aidhm a bhí leis an eatánól? (12)
- (c) (i) Déan cur síos, le cabhair léaráidí lipéadaithe, ar conas a baineadh an t-eatánól as an meascán tar éis chéim na haife. (ii) Conas a aonraíodh an ghallúnach ó na substaintí eile a bhí fágtha sa mheascán imoibríthe? (iii) Tar éis an gallúnach a aonrú, conas a íonghlánadh agus a triomaíodh é? (21)
- (d) Má thugtar go raibh barraíocht hidrocsoaíd sóidiam ann, ríomh an táirgeadh céatadánach de ghallúnach (stéaráit sóidiam). (12)

3. Tosaíodh staduaireadóir nuair a doirteadh 50 cm³ de thuaslagán 0.20 M de thiasulfáit sóidiam isteach i bhfleascán cónúil ina raibh 10 cm³ de thuaslagán 1.0 M HCl. Cuireadh an fleascán cónúil ina sheasamh ar chros dhubh a bhí marcáilte ar pháipéar bán. Tomhaiseadh an t-am a thóg sé go dtí go raibh an chros doiléir mar gheall ar an deascán a táirgeadh san imoibriú. Tógadh deilín an ama imoibríthe seo (1/t) mar thomhas ar ráta tosaigh an imoibríthe cheimicigh.

Ansin caolaíodh an gnáth-thuaslagán 0.20 M de thiasulfáit sóidiam le huisce dí-ianaithe agus táirgeadh 50 cm³ an ceann de thuaslagáin 0.16 M, 0.12 M, 0.08 M, 0.04 M, 0.02 M, i ndiaidh a chéile. Tomhaiseadh freisin an t-am a thóg sé ar na tuaslagáin seo imoibriú le 10 cm³ den tuaslagán 1.0 M HCl i bhfleascáin chónúla chomhionanna, mar a luaitear thuas. Rinneadh na sé imoibriú ag 20 °C agus tugtar na torthaí sa tábla.

Tiúchan Na ₂ S ₂ O ₃ (M)	0.20	0.16	0.12	0.08	0.04	0.02
Am imoibríthe (nóim)	1.14	1.43	1.89	2.94	5.88	11.11
1/t (nóim ⁻¹)	0.88	0.70	0.53	0.34	0.17	0.09

- (a) Sainnigh an deascán a táirgeadh i ngach fleascán. (5)
- (b) Déan cur síos ar mhodh oibre chun caolú a dhéanamh ar an tuaslagán 0.20 M de thiasulfáit sóidiam chun 50 cm³ de thuaslagán 0.12 M a thabhairt. (9)
- (c) Cén fáth a gcoimeádtar an tiúchan agus an toirt den tuaslagán HCl tairiseach? (6)
- (d) Tarraing graf den ráta imoibríthe (1/t) in aghaidh tiúchan na thiasulfáite sóidiam. Cén tátal is féidir a bhaint as an ngraf faoin gcoibhneas idir an ráta imoibríthe agus tiúchan na thiasulfáite sóidiam? (18)
- (e) Bain úsáid as do ghráf chun réamhinsint a thabhairt ar an am a thógfadh sé ar 50 cm³ de thuaslagán 0.10 M de thiasulfáit sóidiam imoibriú le 10 cm³ de thuaslagán 1.0 M HCl ag 20 °C. (6)
- (f) An modh oibre a bhfuil cur síos déanta air thuas, rinneadh arís é agus úsáideadh codanna 50 cm³ den tuaslagán 0.20 M de thiasulfáit sóidiam agus codanna 10 cm³ den tuaslagán 1.0 M HCl ag teochtaí áirithe difriúla idir 10 °C agus 70 °C agus tomhaiseadh am an imoibríthe mar a rinneadh roimhe seo. An mbeifeá ag súil leis go n-éireodh am an imoibríthe níos mó nó níos lú nó go bhfanadh sé mar an gcéanna de réir mar a ardaíodh an teocht? Cosain do fhreagra. (6)

Roinn B

[Féach leathanach 1 maidir le líon na gceisteanna atá le freagairt.]

4. Freagair **ocht** gcinn de na míreanna seo a leanas (a), (b), (c), etc. (50)

- (a) Scríobh cumraíocht na leictreon (*s, p, etc.*) atá ag an ian ocsaigine (ocsaíd) (O^{2-}).
- (b) Luaigh **dhá** dhifríocht idir tábla peiriadach Mendeleev agus tábla peiriadach nua-aimseartha na ndúl.
- (c) Cad iad an **dá** chruth is féidir a bheith ar mhóilíní a bhfuil an fhoirmle ghinearálta QX_2 acu?
- (d) Cé mhéad adamh iarainn atá i mbabhla 30 g de chalóga arbhair ina bhfuil 0.0024 g d'iarann in aghaidh 30 g?
- (e) Luaigh *dlí Gay-Lussac um thoirteanna cuingreacha*.
- (f) Sainmhíneadh *fuinneamh gníomhachtúcháin*.
- (g) Déan idirdhealú idir nascadh comhfhiúsach sigme (σ) agus pi (π).
- (h) Cad is *gás idéalach* ann?
- (i) Cad a tharlaíonn i rith an dara céim de chóireáil camrais?
- (j) Tarraing na foirmlí struchtúracha atá ag dhá mhóilín ar bith a bhfuil an fhoirmle mhóilíneach $C_3H_6O_2$ acu.
- (k) Freagair cuid **A** nó cuid **B**.

A Scríobh cothromóid chothromaithe do dhí-ocsaídiú ocsaíd iarainn(III) ag aonocsaíd charbóin i bhfoirnéis soinneáin.

nó

B Scríobh cothromóid chothromaithe don imoibriú a tharlaíonn nuair a thuaslagtar in uisce dé-ocsaíd sulfair as astuithe gásacha tionsclaíocha.

5. (a) Luaigh **dhá** fhoshuíomh de theoiric adamhach Dalton a cuireadh i láthair in 1808. (8)

(b) Ba é an leictreon an chéad cheann de na cáithníní fo-adamhacha a fionnadh. Sainithníodh é i dturgnaimh, agus gathanna catóide á n-úsáid, a rinneadh i ndeireadh na naoú haoise déag.

Ainmnigh an t-eolaí

(i) a thomhais, timpeall 1897, cóimheas lucht le mais an leictreoin, *e/m*,

(ii) a chruthaigh, timpeall 1910, go mbíonn na leictreoin in adamh lonnaithe i néal leictreon timpeall ar núicléas beag dlúth, deimhneach, lárnach,

(iii) a thomhais, timpeall 1911, an lucht ar an leictreoin, *e*. (9)

(c) Bhí leagan amach na leictreon sa néal leictreon, a mhol Bohr (a fheictear sa phictiúr ar dheis) i 1913, comhsheasmhach le speictream astaithe na hidrigine.

Tabhair breac-chuntas ar theoiric adamhach Bohr atá bunaithe ar speictream astaithe na hidrigine. (15)

(d) Luaigh **dhá** locht ar theoiric Bohr ba chúis lena mionathrú. (6)

(e) Sainmhíneadh *fithiseán adamhach*.

Tarraing an cruth atá ar an *p*-fithiseán.

Luaigh uaslíon na leictreon is féidir a bheith lonnaithe i *p*-fithiseán. (12)

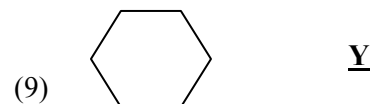


6. (a) Tabhair na hainmneacha córasacha (IUPAC) ar na trí chomhdhúil hidreacarbóin X, Y agus Z.



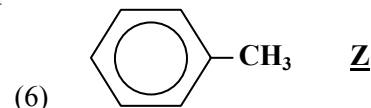
(b) Faightear na comhdhúile X agus Z ón gcodán céanna i bpróiseas mínghlanta na hola. Ainmnigh an codán ina dtarlaíonn X agus Z.

Cad iad an dá airí atá i gcomhpháirt ag comhdhúile atá bailithe sa chodán céanna?



(c) Cad is brí le *uathadhaint* in innill pheitрил?

Tá uimhir ochtáin de 83 ag comhdhúil Y agus dá bhrí sin tá an grádú ochtáin céanna aici agus atá ag meascán 83:17 de dhá hidreacarbón thagartha. Ainmnigh an hidreacarbón tagartha arb é an príomh-chomhábhar é den mheascán tagartha 83:17.



(d) Sainmhínigh *teas dócháin*.

Tabhair breac-chuntas ar conas a d'fhéadfaí teas dócháin X a thomhas agus buama-chalraiméadar á úsáid. (15)

(e) Chun a ghrádú ochtáin a mhéadú, tiontaítear comhdhúil X ina comhdhúil Z i scaglanna ola tríd an bpróiseas athfhoirmithe (díhidricioglú) seo a leanas:



Ríomh an t-athrú teasa san imoibriú seo, má thugtar gurb iad teasa déanmhaíochta $\text{C}_7\text{H}_{16(l)}$, agus $\text{C}_7\text{H}_8(l)$ ná -224.2 agus 12.4 kJ mol^{-1} , faoi seach.

Luaigh úsáid thábhachtach **amháin** a bhaintear, sa tionsclaíocht, as an hidrigin a tháirgtear san imoibriú seo. (12)

7. Dianscaoiltear clóiríd fosfair(V) ina clóiríd fosfair(III) agus clóirín, ag teocht 500 K de réir na cothromóide cothromaithe seo a leanas.



(a) Is imoibriú inchúlaithe é seo agus sroichte cothromaíocht dhinimiciúil.

Mínigh na téarmaí a bhfuil líne fúthu. Cén fáth a ndeirtear go bhfuil an cothromaíocht *dinimiciúil*? (11)

(b) Luaigh *prionsabal Le Châtelier*.

Scriobh slonn tairiseach na cothromaíochta (K_c) don imoibriú thuas. (12)

(c) Nuair a théitear 208.50 g de chlóiríd fosfair(V) i soitheach 100 lítear ag teocht de 500 K, bunaítear cothromaíocht le 53.25 g de ghás clóirín i láthair sa soitheach.

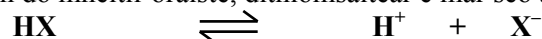
Ríomh luach tairiseach na cothromaíochta (K_c) don imoibriú ag 500 K. (12)

(d) Nuair a mhéadaítear teocht mheascán imoibríthe, díscailtear an clóiríd fosfair(V) níos mó. An imoibriú inteirmeach nó eisiteirmeach é? Déan do fhreagra a chosaint. (6)

(e) Cén t-athrú, más ann dó, a dhéanfaidh méadú sa bhrú ar luach K_c ? Mínigh. (9)

8. (a) Sainmhínigh (i) aigéad, (ii) aigéad comhchuingeach, de réir theoric Brønsted-Lowry. (8)

Nuair a bhíonn meitil-oráiste á úsáid mar tháscaire aigéad-bun, oibríonn sé cosúil le aigéad lag. Agus **HX** ag seasamh do mheitil-oráiste, díthiomsaítear é mar seo a leanas:



I dtuaslagán uiscí, tá an fhoirm neamh-dhíthiomsaithe (**HX**) dearg agus tá an fhoirm dhíthiomsaithe (**X⁻**) buí.

Déan idirdhealú idir aigéad láidir agus aigéad lag. (6)

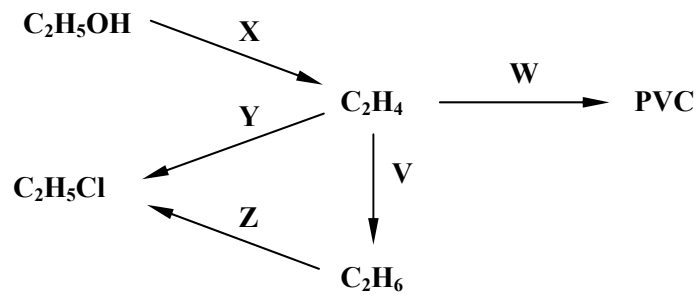
Cad é an bun comhchuingeach de **HX**? (3)

(b) Luaigh agus mínigh an dath a bhreathnaítear nuair a chuirtear cúpla braon den tuaslagán meitil-oráiste le (i) tuaslagán 0.1 M de **HCl**, (ii) tuaslagán 0.1 M de **NaOH**. (12)

(c) Ríomh an pH ag (i) tuaslagán 0.1 M de **NaOH**, (ii) tuaslagán 0.004 M de mheitil-oráiste, má tá luach K_a de 3.5×10^{-4} ag meitil-oráiste. (9)

Tarraing léaráid lipéadaithe soiléir den chuar pH a bheifeá ag súil lena fháil nuair a chuirtear 50 cm³ de thuaslagán 0.1 M de **NaOH** go mall le 25 cm³ de thuaslagán 0.1 M de **HCl**. Agus tí ag tagairt don chuar, mínigh cén fáth ar féidir beagnach táscaire aigéad-bun ar bith a úsáid sa toirtmheascadh seo. (12)

9. Déan staidéar ar an scéim imoibrithe agus freagair na ceistanna a leanann í.



- (a) Ainmnigh an móilín sa scéim nach bhfuil adaimh charbóin theitrihéidreacha ar bith aige. (5)
- (b) Sainaithin (i) imoibriú suimiúcháin, (ii) imoibriú malartaithe, sa scéim thuas. (6)
- (c) Déan cur síos ar an meicníocht d'imoibriú Y. (12)
- (d) Luaigh an imoibreán (nó na himoibreáin) agus an coinníoll (nó na coinníollacha) a bhíonn ag teastáil chun (i) tiontú V, (ii) tiontú Z, a bhaint amach. (12)
- (e) Tarraing léaráid lipéadaithe chun a thaispeáint conas a dhéanfaí tiontú X i saotharlann na scoile. (9)
- (f) Tá sintéis de thrí chéim i gceist i dtiontú W. Tarraing struchtúir an dá idirmheánach orgánacha sa tsintéis seo. (6)

10. Freagair **dhá** cheann ar bith de na codanna (a), (b) agus (c). (2 × 25)

- (a) Sainmhínigh *leictridhiúltacht*. (6)

Luaigh **dhá** thoise is cúis le luachanna leictridhiúltachta a bheith ag méadú trasna peiriad i dtábla peiriadach na ndúl. (6)

Luaigh cé na comhdhúile díobh seo a leanas a bhfuil naisc hidrigine idir na móilíní iontu:

- (i) clóiríd hidrigine, **HCl**, (ii) uisce, **H₂O**, (iii) amóinia, **NH₃**. Cosain do fhreagra. (9)

Mol cúis a bhfuil fiuchphointe amóinia (−33 °C) níos ísle go mór ná fiuchphointe uisce (100 °C). (4)

- (b) Rinne ceimiceoir aigéad beansóch a shintéisíú sa tsaotharlann agus d'íonghlan sé é trí athchriostalú. Thomhais sé leáphointe an táirge roimh an athchriostalú agus ina dhiaidh.

(i) Déan cur síos, le cabhair léaráide lipéadaithe, ar conas a d'fhéadfaí leáphointe an táirge amh nó an táirge athchriostalaithe a thomhas. (12)

(ii) Tabhair **dhá** shlí a bhféadfadh an ceimiceoir a thuiscint as tomhais an leáphointe go bhfuil an t-ábhar athchriostalaithe níos íne ná an t-ábhar a ullmhaíodh ar dtús. (6)

(iii) Ainmnigh an teicníocht ionstraimeach a d'fhéadfaí a úsáid chun an táirge a dheimhniú, bunaithe ar an ionsú aige de thacar sainiúil de radaíochtaí leictreamaighnéadacha ísealfhuinnimh. (3)

(iv) Tabhair úsáid thábhachtach **amháin** a bhaintear as aigéad beansóch nó as a chuid salann. (4)

- (c) Is í seo a leanas an chothromóid chothromaithe d'ocsaídiú eatánóil ina eatánal, nuair a úsáidtear déchrómáit sóidiam i gcoinníollacha aigéadacha:



(i) Déan amach na huimhreacha ocsaídiúcháin de chróimiam san imoibreán déchrómáit sóidiam agus sa táirge sulfáit chróimiam. (7)

(ii) Luaigh an t-athrú datha a bhreathnaítear de réir mar a théann an t-imoibriú ar aghaidh. (3)

(iii) Déan cur síos ar thástáil a d'fhéadfaí a dhéanamh chun a dheimhniú gur aildéad é an táirge orgánach. (9)

(iv) Tabhair ainm agus struchtúr comhdhúil orgánach eile a d'fhéadfaí a dhéanamh nuair a ocsaídítear eatánól, agus déchrómáit sóidiam aigéadaithe á húsáid. (6)

11. Freagair **dhá** cheann ar bith de na codanna (a), (b) agus (c).

(a) Úsáideadh an gaireas a thaispeántar ar dheis chun iniúchadh a dhéanamh ar leictrealú sulfáit sóidiam uiscí lenar cuireadh cúpla braon de thuaslagán táscaire uilíoch. I dtosach bhí dath bánghlas ar an tuaslagán.

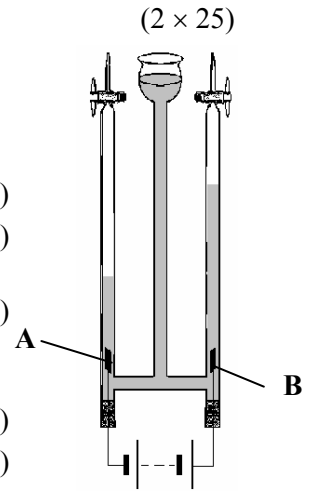
(i) Ainmnigh ábhar atá oiriúnach lena úsáid mar na leictreoidí **A** agus **B**. (4)

(ii) Conas a seoladh an sruth tríd an leictrilít? (3)

(iii) Cé acu leictreoid, **A** nó **B**, ar tharla ocsaídiú aici? Scríobh an chothromóid don imoibriú a tharla ag an leictreoid seo. (9)

(iv) Nuair a ghluais sruth tríd an leictrilít ar feadh 15 nóiméad, bailíodh 8.5 cm^3 de ghás os cionn na leictreoid deimhní. Cén toirt de ghás a bailíodh os cionn na leictreoid diúltaí san am céanna? (3)

(v) Cé acu leictreoid ar nochtáíodh dath ghorm aici? Déan do fhreagra a chosaint. (6)

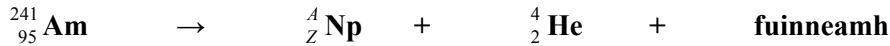


(b) Sainmhínigh (i) *radaighníomhaíocht*, (ii) *leathré* d'iseatóp radaighníomhach. (10)

Is iseatóp radaighníomhach é aimeiriciam-241 a úsáidtear i mbrathadóirí deataigh tí.

Tá leathré de 432 bliain ag aimeiriciam-241 agus meathann sé nuair a astaíonn sé alfa-cháithníní chun neiptiúiniam a tháirgeadh.

Aimsigh luach *A* agus luach *Z* sa chothromóid núicléach seo a leanas d'alfa-mheath núicléas aimeiriciam-241. (6)



Tá alfa-cháithníní baolach do shláinte an duine. Luaigh riosca amháin a bhaineann le bheith nocha don alfa-radaíocht. (3)

Mínigh cén fáth nach bhfuil sealbhóirí tí, ina bhfuil brathadóirí deataigh aimeiriciam-241, i mbaol ón alfa-radaíocht a astaíonn na feistí seo. (3)

Moltar do shealbhóirí tí na ceallraí i mbrathadóirí deataigh a athrú go rialta. Mínigh cé acu is gá, nó nach gá, an t-aimeiriciam-241 a athrú go rialta freisin. (3)

(c) Freagair cuid **A** nó cuid **B**

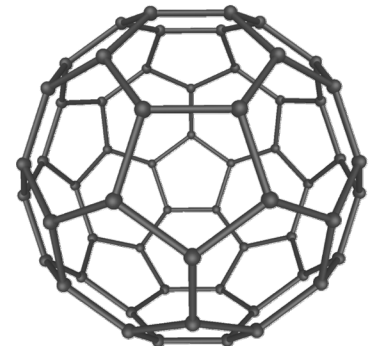
A

Foirmeacha criostalta macramóilíneacha de charbóin is ea an diamant agus an ghraifít. Mínigh iad seo i dtéarmaí nasctha

(i) cruas diamaint,

(ii) an fáth a bhfuil an ghraifít bog agus ar féidir í a úsáid mar bhealaitheoir,

(iii) seoltacht leictreach na graifíte. (18)



Is éard atá i bhfullairéin Buckminster ná foirm chriostalta eile de charbóin ina bhfuil braislí de 60 adamh carbóin i gcruth liathróid peile, mar a thaispeántar. Cén saghas naisc a cheanglaíonn na hadaimh charbóin sna 'liathróidí bucky' seo? (3)

Rinneadh amach an spásleagan amach d'adaimh charbóin i ngach ceann de na trí struchtúr seo nuair a anailísíodh scaipeadh na x-ghathanna ag na criostail. Cén sloinne a bhí ar an athair agus ar an mac ar cheannródaíthe na teicníochna seo iad? (4)

nó

B

Táirgtear ocsaigin ar scála tionsclaíoch trí leachtú agus trí dhriogadh codánach an aeir.

(i) Cad iad na substaintí a bhaintear as an aer in íonghlánadh stoc cothaithe an aeir sula leachtaítear é? (4)

(ii) Déan cur síos le cabhair léaráide lipéadaithe ar conas a dhéantar an driogadh codánach den aer leachtach íon. (9)

(iii) Mínigh cé acu próiseas leanúnach nó próiseas baisce é driogadh codánach an aeir. (6)

(iv) Ainmnigh comhtháirge de dhriogadh codánach an aeir agus luaigh úsáid amháin a bhaintear as sa tionsclaíocht. (6)

Leathanach Bán