



2007. M34T

Coimisiún na Scrúduithe Stáit

SCRÚDÚ na hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2007

CEIMIC – ARDLEIBHÉAL

DÉ MÁIRT, 19 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, He = 4, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32, Cr = 52, Fe = 56

Tairiseach Avogadro = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

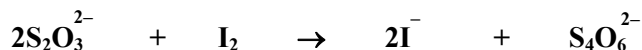
Gástairiseach uilíoch, $R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Roinn A

Freagair **dhá** cheist ar a laghad ón roinn seo [féach na treoracha iomlána ar leathanach 1].

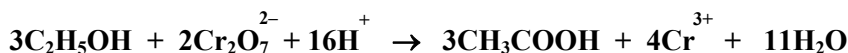
1. Ullmhaíodh tuaslagán tiasulfáit sóidiam, trí mhais áirithe de thiasulfáit sóidiam chriostalta ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) a mheá ar chlog-ghloine, í a thuaslagadh in uisce dí-ianaithe agus an tuaslagán a dhéanamh suas go cúramach go 500 cm^3 i bhfleascán toirtmhéadrach. Líonadh buiréad leis an tuaslagán seo agus ansin toirtmheascadh é in aghaidh codanna 25.0 cm^3 de thuaslagán 0.05 M d'iaidín, a caighdeánaíodh roimh ré, i bhfleascán cónúil. Ba é 20.0 cm^3 an meántítear.

Is í an chothromóid d'imoibriúchán an toirtmheasctha ná

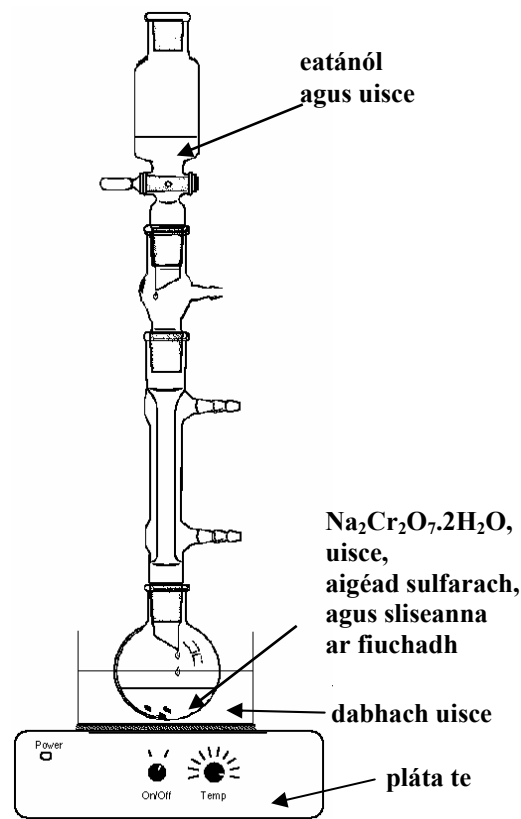


- (a) Ní **bunchaighdeán** é tiasulfáit sóidiam. Mínigh go hiomlán an téarma a bhfuil líne faoi. (8)
- (b) Déan cur síos ar conas a thuaslagadh an tiasulfáit chriostalta, conas a aistríodh an tuaslagán go dtí an fleascán toirtmhéadrach, agus conas a rinneadh suas é go cruinn go 500 cm^3 . (15)
- (c) Tá iaídín íon dothuaslagtha ar fad, beagnach, in uisce. Cad a chaithfear a chur leis san uisce chun tuaslagán uiscí d'iaidín a dhéanamh? (3)
- (d) Cuireadh isteach cúpla braon de thuaslagán stáirse, a bhí ullmhaithe go húr, cóngarach don chríochphointe mar tháscaire don toirtmheascadh seo. Cén seicheamh dathanna a breathnaíodh sa fhleascán cónúil ó thús an toirtmheasctha go dtí gur sroicheadh an críochphointe? (12)
- (e) Ríomh mólaracht an tuaslagáin de thiasulfáit sóidiam agus a thiúchan, ina graim de thiasulfáit sóidiam chriostalta ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) in aghaidh an lítir. (12)

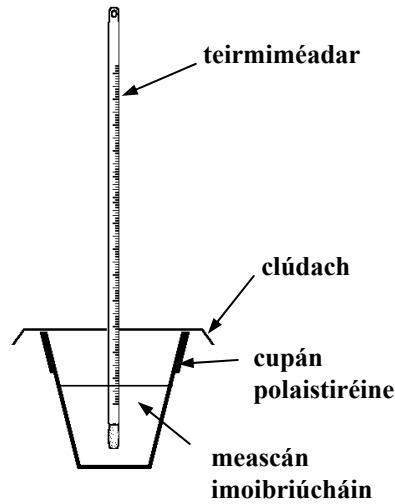
2. Ullmhaíodh sampla d'aigéad eatánóch (CH_3COOH) trí ocsaídiú a dhéanamh ar eatánól agus an gaireas a thaispeántar a úsáid. Tá an t-imoibriúchán eisiteirmeach agus léirítear é leis an gcothromóid seo a leanas:



- (a) Sula ndearnadh an fleascán imoibriúcháin a théamh, ligeadh an t-eatánól agus an t-uisce anuas as an sconna-thonnadóir. Luaigh **dhá** réamhchúram ba chóir a ghlacadh nuair a ligtear anuas iad chun táirgeadh teasa iomarcach a sheachaint. (8)
- (b) Déan cur síos ar an athrú datha a breathnaíodh sa fhleascán imoibriúcháin de réir mar a ocsaídíodh an t-eatánól, agus mínigh é. (9)
- (c) Cén chúis a bhí leis an meascán imoibriúcháin a théamh faoi aife nuair a ligeadh anuas an leacht go léir as an sconna-thonnadóir? (6)
- (d) Taispeáin go soiléir gurbh é an t-eatánól an t-imoibrí teorantach nuair a cuireadh 8 cm^3 d'eatánól (dlús 0.80 g cm^{-3}) le 29.8 g de dhéchrómáit sóidiam, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Bhí barraíocht aigéad sulfarach i láthair. (12)
- (e) Déan cur síos ar conas a aonraíodh an táirge d'aigéad eatánóch ón meascán imoibriúcháin. (6)
- (f) Déan cur síos ar do chuid breathnuithe nuair a cuireadh cainníocht bheag de charbónáit sóidiam soladach le sampla den aigéad eatánóch a táirgeadh. Scríobh cothromóid cheimiceach chothromaithe don imoibriúchán a tharla. (9)



3. I dturgnamh chun an teas imoibriúcháin san imoibriúchán idir hidrocсаáid sóidiam agus aigéad hidreaclórach a thomhas, chuir mac léinn 50 cm³ de thuaslagán 1.0 M HCl leis an toirt chéanna de thuaslagán 1.0 M NaOH i gcupán cúr polaistiréine.



- (a) Chun ardú teochta intomhaiste a bhaint amach le linn an imoibriúcháin, úsáideadh tuaslagáin d'aigéad agus de bhun, a bhí tiubhaithe go mór, leis an lipéad orthu atá léirithe. Cén focal a dhéanann cur síos ar an gcontúirt cheimiceach a léirítear ar an lipéad seo? Luaigh réamhchúram **amháin** ba chóir don mhac léinn a thógáil nuair a úsáideann sé na tuaslagáin seo.



(8)

- (b) Bhí an rogha ag an mac léinn sorcóir grádaithe nó buiréad a úsáid chun na tuaslagáin a úsáideadh sa turgnamh seo, a thomhas amach. Cé acu ceann den dá fhórsa trealaimh ba chóir a úsáid chun an toradh is cruinne a fháil? (3)
- (c) Dá stórálfai na tuaslagáin d'aigéad hidreaclórach agus hidrocсаáid sóidiam ag teochta a bhí beagán difriúil, mínigh conas a d'fhéadfaí teocht tosaigh an mheascáin imoibriúcháin a fháil. (6)
- (d) Liostaigh **trí** réamhchúram ba chóir a thógáil chun luach cruinn a fháil ar an teocht is airde a shroich an meascán imoibriúcháin. (9)
- (e) Cén buntáiste a bhain leis na tuaslagáin a mheascadh i gcupán cúr polaistiréine, seachas in eascra gloine nó i gcalraiméadar miotail? (3)
- (f) Ríomh líon na mól aigéid a neodraíodh sa turgnamh seo. Má ghlactar leis gurbh é toilleadh teasa iomlán an mheascáin imoibriúcháin a úsáideadh sa turgnamh seo ná 420 J K⁻¹, ríomh an teas a scaoileadh sa turgnamh má taifeadadh ardú teochta de 6.7 °C. Uaidh sin ríomh an teas imoibriúcháin do



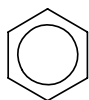
- (g) Ainmnigh an gaireas a úsáidtear i dtionscal chun na teasa dócháin i mbianna agus i mbreoslaí a thomhas go cruinn. (3)

Roinn B

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

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

- (a) Sainmhínigh *ga adamhach* (*comhfhiúsach*).
- (b) Cén phríomhúsáid a bhaintear as ocsaigiónáití mar éitear *treas*-bhúitil meitile (MTBE) i dtionscal na bpeitricimiceán?
- (c) Idirhealaigh idir nascadh comhfhiúsach sigme (σ) agus pí (π).
- (d) Cad is brí le catalú *ilchineálach*?
- (e) Cé mhéad adamh iarainn ba chóir a chaitheamh go laethúil chun an iontógáil mholta laethúil d'iarann san aiste bia de 0.014 g a shásamh?
- (f) Ainmnigh an dá imoibrí a úsáidtear i dtástáil an fháinne dhoinn don ian níotráite.
- (g) Ainmnigh agus tarraing an struchtúr ar aigéad carbocsaileach a úsáidtear go forleathan mar leasaitheach bia.
- (h) I gcanna 500 cm³ beorach tá 21.5 cm³ d'eatánól. Ríomh a % alcóil, i.e. tiúchan an alcóil sa bheoir mar % (t/t).
- (i) Mínigh, i dtéarmaí nasctha, cén fáth a bhfuil sé níos cruinne an móilín beinséine a léiriú mar



in ionad



nó



- (j) Is féidir speictreascópach ionsúcháin ultraivialait a úsáid in anailís chainníochta roinnt comhdhúilí orgánacha (e.g. meitibilítí drugaí agus líocha plandaí). Cad é an bunphrionsabal sa teicníocht anailíseach seo?
- (k) Freagair cuid **A** nó **B**.

A Ní úsáidtear CFC mar gháis chuisnithe a thuilleadh. Ainmnigh grúpa substaintí a úsáidtear chun áit CFC a thógáil mar gháis chuisnithe.

nó

B Ainmnigh an leictreimiceoir a bhí ar an gcéad duine a d'aonraigh na dúile sóidiam agus potaisiam in 1807 nuair a sheol sé leictreachas trí hidrocсаáid sóidiam agus hidrocсаáid photaisiam, faoi seach.

5. (a) Sainmhínigh *leibhéal fuinnimh*. (5)

Scríobh cumraíocht na leictreon (*s*, *p*) don adamh sulfair ina bhunstaid, ag taispeáint leagan amach na leictreon a bhfuil an fuinneamh is airde iontu, ina bhfithiseáin adamhacha. (6)
Luaigh cé mhéad (i) leibhéal fuinnimh, (ii) fithiseán, atá tógtha suas in adamh sulfair ina bhunstaid. (6)

(b) Bain úsáid as luachanna leictridhiúltachta (Táblaí Matamaitice, lch 46) chun an cineál naisc, a mbeifí ag súil leis idir hidrigin agus sulfar, a réamhinsint.
Scríobh an fhoirmle cheimiceach do shuilfid hidrigine.
Bain úsáid as léaráidí soiléire ponc agus cros chun an nascadh i suilfid hidrigine a thaispeáint. (15)

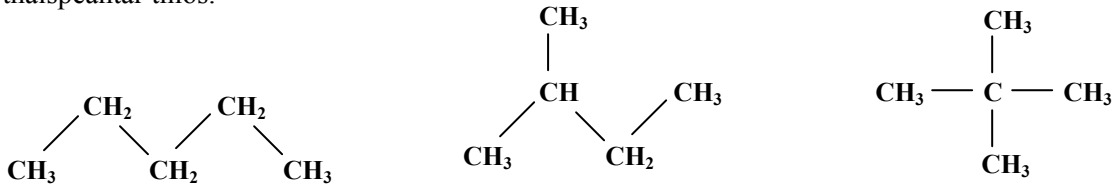
Cé acu cruth *líneach* nó cruth *neamhlíneach* an mbeifeá ag súil leis a bheadh ar an móilín de shuilfid hidrigine? Cosain do fhreagra. (6)

(c) Tá fiuchphointe 212.3 K ag suilfid hidrigine agus fiuchphointe 373 K ag uisce.
Mínigh an difríocht idir fiuchphointí na substaintí seo. (6)
An mbeifeá ag súil leis go mbeadh suilfid hidrigine intuaslagtha in uisce? Mínigh do fhreagra. (6)

6. Faightear hidreacarbóin úsáideacha ó dhriogadh codánach amhola, agus is beag in aon chor an úsáid atá ag amhola ann féin. Is breoslaí sármhaithe iad hidreacarbóin.

(a) Cé acu codán amhola a bhfaightear peantán agus a chuid isiméirí ann? (5)

Tabhair an t-ainm córasach (IUPAC) de gach ceann de na hisiméirí struchtúracha den pheantán a thaispeántar thíos. (9)



Cé acu ceann de na hisiméirí seo a mbeifeá ag súil leis go mbeadh an uimhir ochtáin is ísle aige?

Cosain do rogha i dtéarmaí gnéithe struchtúracha na móilíní. (9)

Scríobh cothromóid chothromaithe do dhóchán peantáin (C_5H_{12}) in iomarca ocsaigine. (6)

(b) Is dhá cheann de na codáin hidreacarbóin a fhaightear ó dhriogadh codánach amhola iad nafta agus ola gháis. Cén difríocht atá idir móilíní an chodáin nafta agus móilíní an chodáin ola gháis? (3)

Mínigh le cabhair léaráide lipéadaithe conas a dheighltar nafta (f.p. thart ar $100^\circ C$) ó ola gháis (f.p. thart ar $300^\circ C$) i ndriogadh codánach amhola. (9)

Is codán iarmhair é biotúman a fhaightear ó amhola. Tabhair úsáid **amháin** atá ag biotúman. (3)

(c) Cad is cnagadh catalaíoch ann? Cén tábhacht eacnamaíoch a bhaineann leis i scagadh ola? (6)

7. (a) Sainmhíneadh (i) aigéad, (ii) péire comhchuingeach, de réir theoiric Brønsted-Lowry. (8)

Sainaithe an dá péire chomhchuingeacha sa díthiomsú seo a leanas d'aigéad nítriúil (HNO_2):



Idirdhealaigh idir aigéad láidir agus aigéad lag. (6)

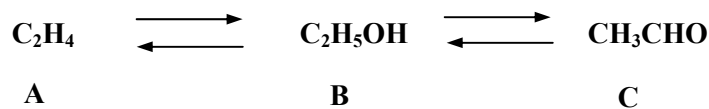
(b) Ríomh pH 0.1 M d'aigéad nítriúil (HNO_2); is é an luach atá ag tairiseach díthiomsúcháin an aigéid (K_a) d'aigéad nítriúil ná 5.0×10^{-4} .

Cad é an pH atá ag tuaslagán aigéid nítrigh (HNO_3) a bhfuil an tiúchan chéanna aige? (15)

(c) D'fhéadfadh eotrófú tarlú in uisce de bharr cainníochtaí móra de leasuithe níotráite a chur isteach ann. Déan cur síos ar na próisis a tharlaíonn san uisce agus a leanann ar aghaidh go heotrófú. (9)

(d) Déan cur síos ar conas a bhaintear iain mhiotail throma amach as cainníochtaí móra uisce. (6)

8. Déan staidéar ar an scéim imoibriúcháin agus freagair na ceisteanna a leanann é.



(a) Ainmnigh an tsraith homalógach (i) a mbaineann **A** léi, (ii) a mbaineann **C** léi. (8)

(b) Is imoibriúchán díbeartha é an tiontú **B** go **A**.

Cén dá ghné d'imoibriúcháin díbeartha a léirítear sa tiontú seo? (6)

(c) Ainmnigh an t-imoibrí agus an catalaíoch atá ag teastáil chun **C** a thiontú go **B**. (6)

(d) Tarraing foirmle struchtúracha iomlána do **B** agus **C**. Cuir in iúl adamh carbóin ar bith, i gceachtar den dá struchtúr, a bhfuil geoiméadracht phlánach aige. Liostaigh na naisc a briseadh in **B** agus an nasc a rinneadh in **C** sa tsintéis de **C** ó **B**. (18)

(e) Tar éis tiontú saotharlainne de **B** go **C** a chur i gcrích, conas a d'fhéadfá an tairge a thástáil chun déanamhaíocht **C** a dhearbhu? (9)

(f) Déantar comhdhúil **C** mar mheitibilít de chomhdhúil **B** sa chorp daonna. Conas a tharlaíonn go bhfuil comhdhúil **B** i láthair sa chorp? (3)

9. (a) Sainmhínigh an ráta imoibriúcháin cheimicigh. Cén fáth a dtagann laghdú le ham, de ghnáth, ar ráta imoibriúcháin cheimicigh? (8)
- (b) Rinneadh monatóireacht ar an ráta imoibriúcháin idir farasbarr sliseanna marmair (CaCO_3) (trastomhas 11-15 mm) agus 50 cm^3 de 2.0 M aigéad hidreaclórach trí thomhas a dhéanamh ar an mais den dé-ocsaíd charbóin a táirgeadh. Sa tábla taispeántar an mhais iomlán den ghás dé-ocsaíd charbóin a táirgeadh ag amanna luaite in imeacht 9 nóiméad.

Am / nóiméid	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.5	7.0	8.0	9.0
Mais CO_2/g	0.00	0.66	1.20	1.60	1.90	2.10	2.18	2.20	2.20

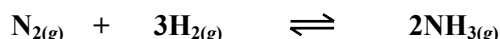
Tarraing graf de mhais na dé-ocsaíde carbóin a táirgeadh *in aghaidh* an ama. (12)

Bain úsáid as an ngraf chun iad seo a fháil amach

- (i) an ráta meandarach imoibriúcháin ina ghraim sa nóiméad ag 4.0 nóiméad, (9)
- (ii) an ráta meandarach imoibriúcháin ag an am sin ina móil sa nóiméad. (9)
- (c) Déan cur síos ar, agus mínigh, an iarmhairt ar an ráta imoibriúcháin nuair a dhéantar an turgnamh arís ach úsáid a bhaint as 50 cm^3 de 1.0 M aigéad hidreaclórach agus an mhais chéanna de shliseanna marmair den mhéid chéanna. (6)
- (d) Tá iarmhairt chriticiúil ag méid na gcáithníní ar an ráta imoibriúcháin cheimicigh.
- (i) Marcáil go soiléir ar do ghráf an garchuar a mbeifeá ag súil lena tharraingt dá ndéanfaí an turgnamh arís agus úsáid á baint as 50 cm^3 de 2.0 M HCl agus as an mhais chéanna de shliseanna marmair, ach trastomhas na sliseanna a bheith sa raon 1 - 5 mm an uair seo. (6)
- (ii) Bíonn contúirt ag baint le pléascchá deannaigh i dtionscal. Tabhair trí choinníoll atá riachtanach chun go dtarlódh pléascadh deannaigh. (9)

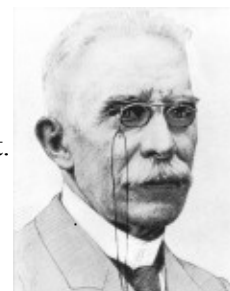
10. Freagair dhá cheann ar bith de na codanna (a), (b) agus (c). (2 × 25)

- (a) (i) Scríobh slonn an tairisigh chothromaíochta (K_c) don imoibriúchán (7)



- (ii) Rinneadh trí mhól de ghás nítrigine agus naoi mól de ghás hidrigine a mheascadh i soitheach 1 lítir ag teocht T . Bhí dhá mhól amóinia sa soitheach i gchothromaíocht. Ríomh luach K_c don imoibriúchán seo ag an teocht seo. (12)

- (iii) Rinne Henri Le Chatelier, atá sa phictiúr ar dheis, staidéar ar imoibriúcháin chothromaíochta sa tionsclaíocht ag deireadh na 19ú haoise. De réir phrionsabal Le Chatelier, dá méadófaí an brú, cén iarmhairt a bheadh aige ar thoradh na hamóinia i gchothromaíocht? Mínigh do fhreagra. (6)



- (b) (i) Luaigh dlí Avogadro. (7)

- (ii) Stóráiltear dé-ocsaíd charbóin faoi bhrú i bhfoirm leachta i múchtóir dóiteáin. Scaoiltear dhá chileagram de dhé-ocsaíd charbóin isteach san aer mar ghás nuair a dhíluchtaítear an múchtóir dóiteáin. Cén toirt a thógann an gás seo suas ag brú $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ agus ag teocht 290 K? (9)

Cén mhais de ghás héiliam a mbeadh an toirt chéanna inti, ag an teocht agus an mbrú céanna? (6)

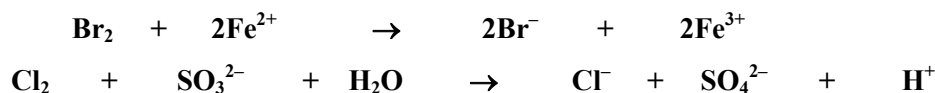
- (iii) Tabhair cúis **amháin** a leachtaítear dé-ocsaíd charbóin níos éasca ná héiliam. (3)



- (c) Is ocsaídeoirí mhaithe iad na halaiginí.

- (i) Conas a athraíonn uimhir ocsaídiúcháin an ocsaídeora i rith imoibriúcháin ocsdí? (4)

- (ii) Cuir uimhreacha ocsaídiúcháin i ngach ceann de na cothromóidí seo a leanas chun a thaispeáint go soiléir gurb é an halaigin an t-ocsaídeoir i ngach cás. (12)



Uaidh sin, nó i slí éigin eile, cothromaigh an dara cothromóid. (6)

- (iii) Cén fáth a dtéann cumas ocsaídeach na halaiginí i laghad síos an grúpa? (3)

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

(2 × 25)

- (a) I 1910 chuir Rutherford (sa phictiúr ar dheis) agus a chomh-oibrithe turgnamh i gcrích inar tuairgníodh bileoga tanaí de scragall óir le halfa-cháithníní. Tháinig as na breathnuithe, a rinneadh le linn an turgnaimh, gur fionnadh an núicléas adamhach.



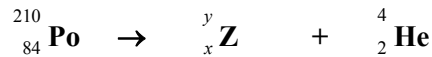
- (i) Déan cur síos ar shamhail an struchtúir adamhaigh a bhí ann díreach *roimh* an turgnamh seo. (7)

- (ii) Sa turgnamh seo, breathnaíodh go ndeachaigh an chuid is mó de na halfa-cháithníní díreach tríd an scragall óir. Rinneadh dhá bhreathnú eile. Luaigh na breathnuithe eile seo agus mínigh conas a chabhraigh gach ceann díobh le Rutherford a thuiscint go bhfuil núicléas ag an adamh. (12)

I Samhain 2006 fuair Alexander Litvinenko, iar-ghníomhaire Sóivéadach, bás i Londain. Aithníodh gurbh é an chúis a bhí lena bhás ná nimhiú radaíochta le polóiniam-210.



- (iii) Meathann polóiniam-210 agus é ag astú alfa-cháithnín. Cóipeáil agus comhlánaigh an chothromóid do alfa-mheath an pholóiniam-210 agus líon isteach na luachanna ar **x** (uimhir adamhach), **y** (maisuumhir) agus **Z** (siombail eiliminteach). (6)



- (b) Ní imoibríonn meascán cómhólarach de chlóirín agus de mheatán le chéile ag teocht an tseomra ach amháin nuair atá solas ultraivialait i láthair.

- (i) Mínigh go soiléir an ról atá ag an solas ultraivialait san imoibriúchán idir clóirín agus meatán. (7)
 (ii) Ainmnigh an dá phríomhtháirge den imoibriúchán idir clóirín agus meatán. (6)
 (iii) Tabhair míniú ar na rianta den eatán a fhaightear i meascán an táirge. (6)

Imoibríonn clóirín le heitéin ag teocht an tseomra, fiú sa dorchadas.

- (iv) Ainmnigh an cineál meicníochta a tharlaíonn san imoibriúchán idir clóirín agus eitéin. (3)
 (v) Tabhair úsáid a bhaintear as clóralcáin. (3)

- (c) Freagair cuid **A** nó cuid **B**.

A

Tá comhshaolaithe buartha faoin dé-ocsaíd charbóin san atmaisféar a bheith ag dul i méid.

- (i) Luaigh slí thábhachtach amháin ina gcuirtear dé-ocsaíd charbóin de shíor leis an atmaisféar. (4)
 (ii) Is gás ceaptha teasa é dé-ocsaíd charbóin. Tá fachtóir ceaptha teasa de 1 tugtha dó. Cén úsáid a bhaintear as “*fachtóir ceaptha teasa*” gáis? (6)
 (iii) Ainmnigh **dhá** ghás ceaptha teasa eile. (6)
 (iv) Baintear dé-ocsaíd charbóin as an atmaisféar nuair a thuaslagann sé in uisce báistí, farraigí, locha, etc. Cad iad na **trí** speiceas cheimiceacha a tharlaíonn in uisce de bharr gás dé-ocsaíd charbóin a bheith á thuaslagadh ann? (9)

nó

B

Is solaid chriostalta iad seo uile: alúmanam, clóiríd sóidiam agus graifít.

I gcás gach ceann de na substaintí sin, ainmnigh an cineál criostail a dhéanann sé. (7)

Mínigh go soiléir, i dtéarmaí nasctha,

- (i) cén fáth a bhfuil t-alúmanam ina sheoltóir maith leictreachais,
 (ii) cén fáth a bhfuil clóiríd sóidiam intuaslagtha in uisce,
 (iii) cén fáth a bhfuil graifít bog agus sleamhain. (18)

Leathanach Bán