

AN ROINN OIDEACHAIS AGUS EOLAÍOCHTA

SCRÚDÚ NA hARDTEISTIMÉIREACHTA, 2002

FISIC AGUS CEIMIC – ARDLEIBHÉAL

LUAN, 17 MEITHEAMH - MAIDIN 9.30 go dtí 12.30

Sé cheist a fhreagairt.

Freagair **trí** cheist ar bith as **Roinn I** agus **trí** cheist ar bith as **Roinn II**.

Tá na ceisteanna uile ar aon mharc.

Maidir le gach Roinn, ámh, dáilfear marc amháin sa bhreis i gcás gach aon cheann den chéad dá cheist ar gnóthaíodh na marcanna ab airde iontu.

ROINN I – FISIC (200 marc)

1. Freagair aon cheann déag de na míreanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc. Tá na míreanna uile ar aon mharc. Bíodh do chuid freagraí gearr.

- (a) Luaigh céad dlí Newton um ghluaisne.
- (b) Sainmhíneigh an t-aonad oibre, i.e., *an giúl*.
- (c) Faightear an graf i bhFig. 1 i dturgnamh chun dlí Charles a fhíorú.

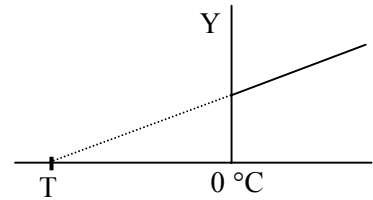


Fig. 1

- (i) Cén luach atá ag an teocht T?
- (ii) Cad dó a seasann an ais cheartingearach Y?
- (d) Dar le teoiric chinéiteach na ngás, cad is bun le teocht gháis?
- (e) Cad is brí le *gás idéalach*?
- (f) Tarraing léaráid lipéadaithe chun a thaispeáint conas a fhaightear speictream solais bháin ag baint úsáide as priosma.

(g) Luaigh na dlíthe um fhrithchaitheamh solais.

- (h) Cuirtear frithne 4 cm os comhair scátháin dhronnaigh ag a bhfuil fad fócasach 12 cm mar a thaispeántar i bhFig. 2. Cad é suíomh na híomhá?

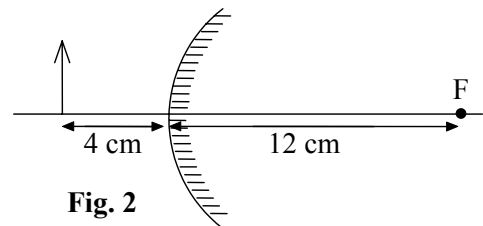


Fig. 2

- (i) Tarraing sceitse den réimse maighnéadach thart ar sholanóideach agus léirigh treo an tsrutha sa solanóideach.
- (j) Luaigh cothromóid do thoilleas toilleora le plátaí comhthreomhara.
- (k) Luaigh an prionsabal ar a bhfuil galbhánaiméadar luailchora bunaithe.
- (l) Tarraing léaráid chun a thaispeáint conas a athraíonn méid voltas srutha ailtéarnaigh le ham.
- (m) Cén sruth a thógfaí ó cheallra 12 V ag bolgán 75 W i gceannsolais chairr?
- (n) Luaigh dhá úsáid a bhaintear as substaintí radaighníomhacha.
- (o) Cén cineál radaíochta atá astaithe ag núicléas radaighníomhach (i) a bheadh ina chúis is mó ianúcháin, (ii) a bheadh an raon is mó aige in aer?

(11 × 6)

2. Sainmhínigh *móiminteam*. (6)
- Déan cur síos ar thurgnamh chun dara dlí Newton um ghluaisne a fhíorú. (21)
- Luaigh *an prionsabal um imchoimeád fuinnimh*. (6)

Ligeann imreoir leadóige do liathróid titim ó fhos ag airde 0.75 m; tá mais 0.2 kg ag an liathróid. Ríomh luas na liathróide díreach sula mbuaileann sí an talamh. (Is féidir neamhshuim a dhéanamh de fhriotaíocht an aeir.) (9)

Tar éis di bualadh leis an talamh preabann an liathróid suas 0.3 m go hingearach. Ríomh:

- (i) luas na liathróide díreach tar éis di éirí ón talamh; (6)
- (ii) an t-athrú sa mhóiminteam de bharr bualadh na liathróide leis an talamh; (9)
- (iii) an meán-fhórsa is gá chun an t-athrú seo sa mhóiminteam a chruthú, má fhanann an liathróid i dteagmháil leis an talamh ar feadh 0.15 soicind. (9)

[Luasghéarú de bharr domhantarraingthe, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$.]

3. Cad is brí le (i) *trasnaíocht thonnta*, (ii) *iarmhairt fhótaileictreach*? (12)

Déan cur síos ar thurgnamh chun an tonnfhad de sholas monacrómatach a thomhas. (18)

Tá fuinneamh $3.3 \times 10^{-19} \text{ J}$ ag fótón solais bhuí. Ríomh:

- (i) minicíocht an fhótóin; (6)
- (ii) tonnfhad an tsolais bhuí. (18)

Luaigh conas a thaispeáinfeá an iarmhairt fhótaileictreach. (12)

Tabhair dhá fheidhm atá ag an iarmhairt fhótaileictreach. (6)

[Luas solais, $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; tairiseach Planck, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$.]

4. (a) Luaigh *dlí Boyle*. (6)

I dturgnamh chun dlí Boyle a fhíorú rinneadh V , an toirt atá ag mais bhuan de ghás ag teocht bhuan, a thomhas, ag sraith luachanna den bhrú p . Taispeántar na sonraí a fuarthas sa tábla seo a leanas.

p/kPa	120	140	160	180	200	220	240
V/cm^3	25	21	19	17	15	14	12

Breac graf oiriúnach (ar ghrafpháipéar) a léiríonn an gaol idir toirt agus brú. Míneigh conas mar a fhóiríonn an graf seo dlí Boyle. (18)

Tabhair dhá réamhchúram a dhéanfá, agus an turgnamh seo á chur i gcrích agat, chun toradh níos cruinne a chinntiú. (6)

- (b) Cad is brí le *airí teirmiméadrach*? (9)

Tabhair sainmhíniú ar theocht ar an scála Celsius. (9)

I dteirmiméadair mearcair-i-ngloine tá fad 65 mm ag an cholún mearcair ag an oighearphointe, 240 mm ag fiuchphointe uisce agus 178 mm i leacht nach bhfuil a teocht ar eolas. Ríomh teocht na leachta (i) in $^{\circ}\text{C}$, (ii) in K. (12)

Ainmnigh cineál amháin eile teirmiméadair, agus luaigh cén t-airí teirmiméadrach ar a bhfuil sé bunaithe. (6)

5. (a) Luaigh *dlí Coulomb um fhórsa* idir luchtanna leictreacha. (6)
 Déan cur síos ar thurgnamh chun patrún réimse leictrigh a thaispeáint. (12)

Taispeánann **Fig. 3** dhá sféar atá luchtaithe go deimhneach agus fad 10 cm idir dhá lár na sféar. Is é an fórsa idir an dá sféar ná F .

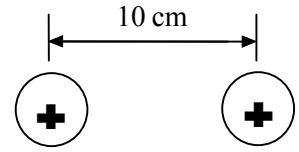


Fig. 3

- (i) Cén fórsa a bheadh i gceist, de réir F , dá laghdófaí an fad idir lár na sféar go dtí 5 cm?
 (ii) Conas a d'fhéadfaí athrú den chineál céanna a fháil san fhórsa idir an dá sféar gan an fad a athrú? (15)

- (b) Luaigh *dlí Ohm*. (6)

Taispeánann **Fig. 4** roinnt friotóirí i gcónasc le ceallra 9 V. Ríomh:

- (i) an fhriotaíocht iomlán sa chiorcad; (15)
 (ii) an sruth atá ag sreabhadh sa chiorcad; (6)
 (iii) an voltas thar an friotóir 10 Ω . (6)

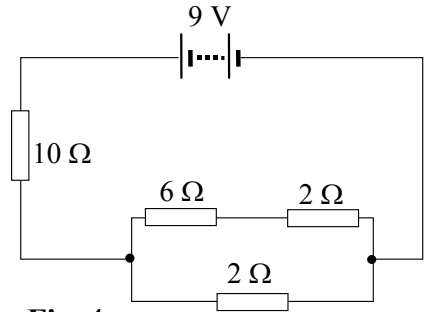


Fig. 4

6. Freagair **dhá** cheann díobh seo a leanas, (a), (b), (c) agus (d). Gabhann 33 marc le gach mír díobh.

- (a) Luaigh *dlí imtharraingthe Newton*. (6)
 Déan cur síos ar thurgnamh chun luach g , luasghéarú de bharr domhantarraingthe, a aimsiú. (18)

Ainmnigh toisc amháin ar a bhfuil luach g ar dhromchla an domhain ag brath, agus luaigh an gaol atá idir g agus an toisc úd. (9)

- (b) Sainmhínigh *comhéifeacht athraonta*. (6)

Taispeánann **Fig. 5** ga solais ag imeacht ó ghloine go haer.

Ag baint úsáide as na luachanna a thaispeántar ar an léaráid ríomh:

- (i) comhéifeacht athraonta na gloine; (9)
 (ii) uillinn chriticiúil don ghloine. (9)

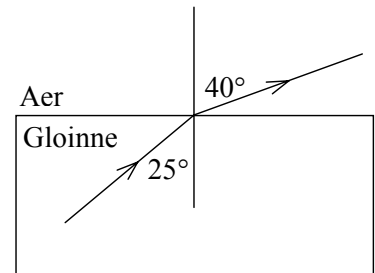


Fig. 5

Cén t-ainm atá ar an fheiniméan a tharlaíonn má bhíonn uillinn sa ghloine níos mó ná an uillinn chriticiúil?

Luaigh feidhm amháin atá ag an fheiniméan seo. (9)

- (c) Míniú an téarma *ionduchtú leictreamaighnéadach*. (6)
- Tarraing léaráid lipéadaithe de chlaohladán agus míniú conas a oibríonn sé. (18)
- Úsáidtear claohladáin i dteifíseán chun an voltas a ardú, agus chun an voltas a ísliú fosta. Cén difríocht struchtúir atá idir an dá chinéal claohladáin seo? (6)
- Luaigh feidhm amháin eile atá ag ionduchtú leictreamaighnéadach. (3)

- (d) Cad is brí le *himchoimeád maisfhuinnimh*? (6)

Is iseatóp amháin de hidrigin é deoitíiriam, ${}^2_1\text{H}$. In imoibriú núicléach ar leith cuingrionn dhá núicléas deoitíiriam le chéile, chun núicléas héiliam agus fuinneamh amháin a dhéanamh. Is é an mhais atá ag gach núicléas deoitíiriam ná 3.34×10^{-27} kg agus is é an mhais atá ag an núicléas héiliam ná 6.65×10^{-27} kg.

- (i) Scríobh cothromóid don imoibriú núicléach seo. (9)
- (ii) Ríomh an fuinneamh a scaoiltear leis an imoibriú. (12)

Ainmnigh an cineál imoibríthe núicléice atá i gceist thuas agus luaigh áit amháin ina dtarlaíonn imoibriú den cineál seo go nádúrtha. (6)

[Luas solais i bhfolús, $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.]

ROINN II – CEIMIC (200 marc)

7. Freagair *aon cheann déag* de na míreanna seo a leanas, (a), (b), (c), etc. Tá na míreanna uile ar aon mharc. *Bíodh do chuid freagraí gearr.*
- (a) Cad is brí leis *an chéad fhuinneamh ianúcháin* dúile?
- (b) Tabhair dhá airí atá ag an leictreon.
- (c) Sainmhínigh an téarma *catalaíoch*.
- (d) Cé acu ceann de na péirí bun/aigéad seo a leanas atá ina phéire comhchuingeach?
 $\text{OH}^- / \text{H}_3\text{O}^+$ $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HSO}_4^-$ $\text{H}_3\text{PO}_4 / \text{HPO}_4^{2-}$
- (e) Cén difríocht atá idir *aigéad láidir* agus *aigéad lag*?
- (f) Tá móimint dhépholach nialasach ag móilín dé-ocsaíd charbóin. Céard a chiallaíonn sé sin maidir le cruth an mhóilín seo?
- (g) Scríobh an fhoirmle cheimiceach atá ag ózón.
- (h) Cad is brí leis an téarma *mais adamhach choibhneasta* dúile?
- (i) Cé mhéad adamh a bhíonn in 3.4 g de hidriginsulfid (H_2S) ag TBC?
[H = 1, S = 32; tairiseach Avogadro = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.]
- (j) Sainmhínigh *teas tuaslagáin* substainte.
- (k) Hidreacarbón aramatach is ea meitilbeinséin (tolúéin). Mínigh an téarma a bhfuil líne faoi.
- (l) Sraith homalógach atá sna hailcéní. Tabhair an t-ainm agus an fhoirmle den homalóg ina bhfuil trí adamh carbóin.
- (m) I gcás an leictrealú de chlóiríd sóidiam leáite, luaigh an táirge a dhéantar (i) ag an anóid, (ii) ag an chatóid.
- (n) Cad é an t-ainm córasach atá ar an gcomhdhúil orgánach $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$?
- (o) Luaigh dhá airí cheimiceacha atá ag feanól.

(11 × 6)

8. Sainmhínigh (i) *leictridhiúltacht*, (ii) *nasc ianach*, (iii) *nasc polach comhfhiúsach*. (18)

Sa tábla peiriadach, mínigh cén fáth go dtagann (a) meadú sna luachanna leictridhiúltachta ag dul trasna peiriad, agus (b) laghdú sna luachanna leictridhiúltachta ag teacht anuas grúpa. (12)

Bain úsáid as luachanna leictridhiúltachta chun an cineál nasctha a réamhaithris (a) i bhfoisfin (PH_3), (b) i gclóiríd photaisiam (KCl). (Féach Táblaí Matamaitice, l. 46.) (6)

Cruthaíonn na substaintí seo a leanas solaid chriostalta:

Graifít	Iaidín	Copar	Clóiríd photaisiam
---------	--------	-------	--------------------

Luaigh cén cineál criostail a bhíonn i ngach solad. (12)

Mínigh:

- (i) cén fáth go seolann copar leictreachas agus cén fáth nach seolann iaidín leictreachas;
- (ii) cén fáth go bhfuil clóiríd photaisiam intuaslagtha in uisce agus cén fáth go bhfuil graifít dothuaslagtha in uisce;
- (iii) cén fáth go bhfuil iaidín intuaslagtha go pras i dtuaslagóirí neamhpholacha. (18)

9. I gcás na hanailíse toirtmhéadraí úsáidtear carbónáit sóidiam ainhidriúil (Na_2CO_3) mar bhunchaighdeán.

Mínigh an téarma a bhfuil líne faoi agus tabhair dhá chúis go bhfuil carbónáit sóidiam ainhidriúil oiriúnach lena húsáid mar bhunchaighdeán. (12)

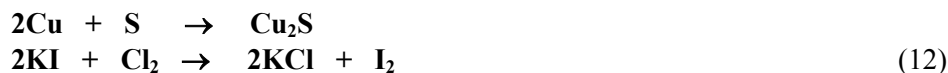
I dturgnamh toirtmheascadh bhí gá le 22.3 cm^3 de thuaslagán aigéid hidreaclóraigh, chun 20 cm^3 de thuaslagán **0.1 M** de charbonáit sóidiam a neodrú.

- (i) Ainmnigh na gairis a úsáideadh chun (a) toirt an aigéid, (b) toirt an bhuin, a thomhas sa toirtmheasadh seo. Déan cur síos ar an gcur chuige ceart maidir le glanadh, líonadh agus úsáid na ngaireas seo. (24)
- (ii) Ainmnigh táscaire oiriúnach don toirtmheascadh seo agus luaigh an t-athrú datha ar an táscaire ag an gcríochphointe. (6)
- (iii) Scríobh cothromóid chomhthromaithe don imoibriú atá i gceist. (9)
- (iv) Ríomh tiúchan an tuaslagáin de aigéad hidreaclórach de réir (a) mólaracht, (b) graim sa lítear (dm^3). (15)

[H = 1; Cl = 35.5.]

10. (a) Sainmhínigh, i dtéarmaí de traschur leictreon, (i) *ocsaídiú*, (ii) *dí-ocsaídiú*. (9)

Sna cothromóidí seo a leanas sainaithin cén speiceas atá á ocsaídiú agus cén speiceas atá á dhí-ocsaídiú.



- (b) Scríobh na miotail seo in ord íslitheach imoibríochta atá acu sa tsraith leictreiceimiceach.



Ón liosta úd de mhiotail ainmnigh (i) miotal atá ar fáil sa nádúr, (ii) an miotal a dhéanann na comhdhúile is cobhsaí. Luaigh fáth le do fhreagra in (i) nó (ii). (9)

Scríobh cothromóid chothromaithe don imoibriú a tharlaíonn nuair a chuirtear sinc isteach i dtuaslagán sulfáit chopair. Déan cur síos ar an athrú a fheictear sa sinc. (12)

- (c) Sainmhínigh *leictrealú*. (6)

Taispeánann **Fig. 6** an t-eagar a úsáidtear chun airgead a phlátáil ar bhonn nicile. Ríomh mais an airgid atá deascaithe ar an bhonn, nuair a sreabhann sruth 4 A ar feadh 772 soicind. (12)
[Ag = 108; 1 faraday = 96 500 C.]

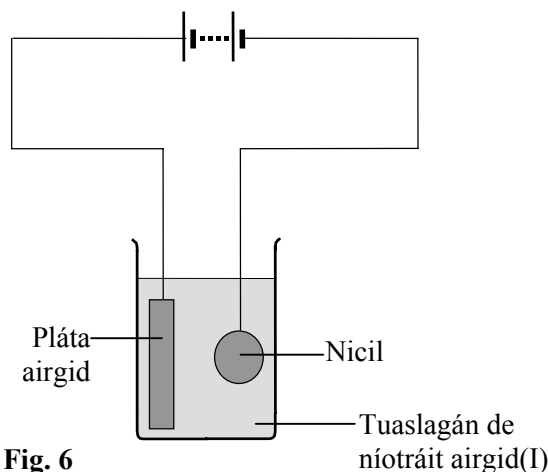


Fig. 6

11. Is féidir an gaireas a thaispeántar i bh**Fig. 7** a úsáid chun eatánal (aicéataildéad) a ullmhú trí eatanól a ocsaídiú.

- (i) Ainmnigh an tsraith homalógach lena mbaineann gach cheann de na comhdhúile eatanól agus eatánal. Tarraing an fhoirmle struchtúrach de gach ceann de na comhdhúile seo. (18)

- (ii) Sainaithin aigéad oiriúnach agus oibreán ocsaídeach oiriúnach don ullmhúchán seo. (6)

- (iii) Cad a fheictear nuair a imoibrítear sampla eatánail le feinilhidraisín?

Scríobh cothromóid don imoibriú seo. (12)

- (iv) Is furasta eatánal a ocsaídiú go comhdhúil orgánach eile. Tabhair an t-ainm agus an fhoirmle den chomhdhúil seo. (12)

- (v) Scríobh cothromóidí ceimiceacha don imoibriú idir eatanól agus (a) aigéad sulfarach tiubhaithe, (b) sóidiam. I ngach cás ainmnigh an táirge orgánach a dhéantar. (18)

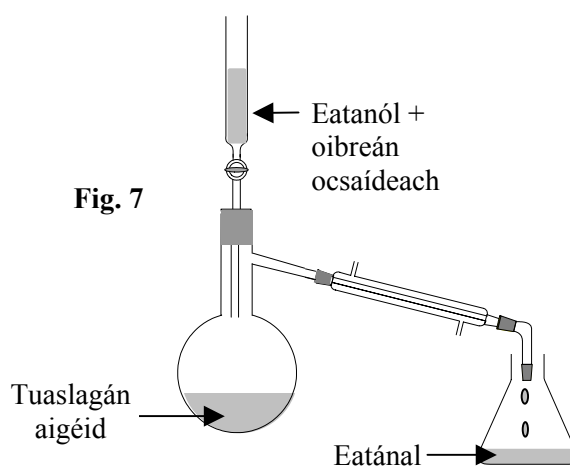


Fig. 7

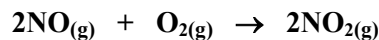
12. Freagair aon trí cinn aré bith de na míreanna seo a leanas, (a), (b), (c) agus (d). Gabhann 22 marc le gach mír díobh.

- (a) Ag tagairt do structúr leictreonach adamh, luaigh cad is brí le (i) *leibhéal fuinnimh*, (ii) *foleibhéal* (s, p, etc.) agus (iii) *fithiseáin*.

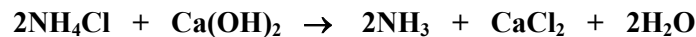
Scríobh an chumraíocht leictreonach (s, p, etc.) a bhaineann leis an ian Al^{3+} . Cén t-adamh neodrach ag a bhfuil an chumraíocht leictreonach chéanna?

- (b) Tabhair sampla de (i) imoibriú eisiteirmeach, (ii) imoibriú inteirmeach.

Is iad teasanna déanmhaíochta de $\text{NO}_{(g)}$ agus $\text{NO}_{2(g)}$ ná $+90 \text{ kJ mol}^{-1}$ agus $+31 \text{ kJ mol}^{-1}$ faoi seach. Ríomh an t-athrú teasa san imoibriú



- (c) Ullmhaíodh gás amóinia sa tsaotharlann ag baint úsáide as clóiríd amóiniam (NH_4Cl) agus hidrocsaíd chailciam ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).



Mínigh conas a fuarthas sampla tirim de ghás amóinia.

Má baineadh úsáid as 2.675 g de chlóiríd amóiniam ríomh:

- (i) an mhais is lú is gá de hidrocsaíd chailciam d'fhonn a chinntiú gur imoibrigh an 2.675 g de chlóiríd amóiniam go hiomlán;
- (ii) cé mhéad móilíní de uisce a táirgeadh;
- (iii) toirt an amóinia a bailíodh ag TBC.

[N = 14; H = 1; Cl = 35.5; Ca = 40; O = 16; toirt mhólarach ag TBC = 22.4 lítear (dm^3); tairiseach Avogadro = $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.]

- (d) Ón liosta ocsaídí seo a leanas sainithin (i) ocsaíd aigéadach, (ii) ocsaíd bhunata.



Scríobh cothromóid d'imoibriú na hocsáide aigéadaí le huisce.

Scríobh cothromóid d'imoibriú na hocsáide bunata le haigéad hidreachlórach.