

TREOIR MHEASÚNAITHE AGUS SCRÚDUITHE

LENA nÁIRÍTEAR CAIBIDLÍ 23–26

AN ARDTEISTIMÉIREACHT



DECLAN KENNEDY
RYAN GALLAGHER

Dearadh Clúdaigh
Wild Apple Design Ltd

Dearadh agus Leagan Amach
Wild Apple Design Ltd

Léaráidí
Adam Wilkinson, Dan Baty, Dog's-ear, Wild Apple Design Ltd.

© Declan Kennedy, Ryan Gallagher, 2025

Leagan Gaeilge (2026)

An Chomhairle um Oideachas
Gaeltachta & Gaelscolaíochta



ISBN 978-1-7892-7323-6

Folens Publishers, Eastát Tionscail Ibeirneach, Na Glaschnoic, Tamhlacht, Baile Átha Cliath 24.

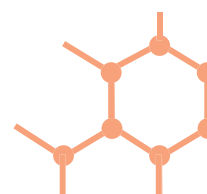
Gach ceart ar cosaint. Ní ceadmhach aon chuid den fhoilseachán seo a atáirgeadh ná a sheoladh i bhfoirm ar bith ná ar mhodh ar bith, go leictreonach, go meicniúil, trí fhótachóip, trí thaifeadadh, ná eile, gan cead i scríbhinn roimh ré ón bhFoilsitheoir.

Tá sé de cheart ag an bhFoilsitheoir sonraíocht an táirge seo a athrú, gan aon fhógra, ag am ar bith, cibé acu trí ábhair, dathanna, ceangail, formáid, athbhreithniú téacs nó aon tréith eile a athrú.

Buíochas Grianghraf

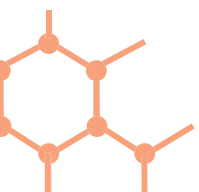
Ba mhaith leis an bhfoilsitheoir aitheantas a thabhairt dóibh seo a leanas as a gcead:

Alamy, Science Photo Library, Shutterstock.



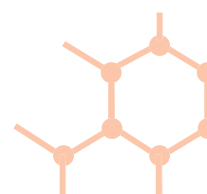
Clár Ábhair

Réamhrá	V
2 Struchtúr Adamhach: An tSamhail Núicléach.....	1
3 Struchtúr Adamhach: Samhail Bohr agus an tSamhail Fhithiseach	6
4 An Tábla Peiriadach: Eagar na Leictreon	13
5 Nascadh agus Struchtúr Ceimiceach	18
6 Leictridhiúltacht agus Contanam an Nasctha Cheimicigh	23
7 Aicmí agus Treochtaí sa Tábla Peiriadach	30
8 An Mól: Aonad Comhairimh an Cheimiceora.....	40
9 Teoiric Chinéiteach an Ábhair agus Iompraíocht na nGás	44
10 Dlí Imchoimeád na Maise: Eolas faoin Stócaiméadracht.....	51
11 Aigéid agus Bunanna	55
12 Anailís Thoirtmhéadrach: Aigéad-Bun.....	60
13 Ceisteanna Toirtmhéadracha Aigéid-Buin ar Stíl Scrúdaithe.....	64
14 Ocsaídiú agus Dí-ocsaídiú.....	69
15 Anailís Thoirtmhéadrach: Ocsaídiúchán is Dí-Ocsaídiúchán	76
16 Ceisteanna Toirtmhéadracha Ocsaídiúcháin is Dí-ocsaídiúcháin ar Stíl Scrúdaithe.....	80
17 Rátaí Imoibriúcháin.....	85
18 Cothromaíocht Cheimiceach.....	108
19 pH agus Táscairí	118
20 Ceimic Chomhshaoil	134
21 Teirmiceimic	140
22 Leictriceimic	151
23 Allatróip an Charbóin: Hidreacarbóin.....	158
24 Aicmí Eile Comhdhúile Orgánacha	163
25 Imoibrithe Comhdhúile Orgánacha.....	169
26 An Stócaiméadracht: Imoibreáin Theorantacha agus Táirgeacht Chéatadánach.....	178



Caibidlí an téacsleabhair (ar lean)

23	Allatróip an Charbóin: Hidreacarbóin.....	181
23.1	Réamhrá	181
23.2	Allatróip.....	181
23.3	Tosú ar an gCeimic orgánach	186
23.4	Hidreacarbóin	187
23.4.1	Na halcáin	188
23.4.2	Na hailcéiní	194
23.4.3	Isiméireacht <i>chios/tras</i> (geoiméadrach) in ailcéiní.....	198
23.4.4	Na hailcíní.....	203
23.4.5	Hidreacarbóin aramatacha.....	203
23.4.6	Comparáid a dhéanamh idir cruthanna móilíní hidreacarbóin	206
23.4.7	Airíonna na n-alcán agus na n-ailcéiní a thuar	207
23.4.8	Achoimre ar úsáidí hidreacarbón	208
24	Aicmí Eile Comhdhúile Orgánacha.....	212
24.1	Réamhrá	212
24.2	Comhdhúile carbóin theitrihéidreacha	213
24.2.1	Clóralcáin.....	213
24.2.2	Alcóil	215
24.3	Comhdhúile carbóin phlánacha	219
24.3.1	Aildéid	219
24.3.2	Céatóin.....	221
24.3.3	Aigéid charbocsaileacha.....	223
24.3.4	Eistir	225
24.4	Isiméireacht struchtúrach.....	227
24.4.1	Isiméireacht struchtúrach in alcóil den fhoirmle mhóilíneach chéanna	227
24.4.2	Isiméireacht struchtúrach idir aildéid agus céatóin den fhoirmle mhóilíneach chéanna.....	227
24.4.3	Isiméireacht struchtúrach in eistir den fhoirmle mhóilíneach chéanna.....	228
24.5	Cógais.....	228
24.6	Polaiméirí.....	230
25	Imoibrithe Comhdhúile Orgánacha.....	236
25.1	Réamhrá	236
25.2	Cineálacha imoibrithe sa cheimic orgánach	236
25.2.1	Imoibrithe malartúcháin	236
25.2.2	Imoibrithe suimiúcháin	251
25.2.3	Imoibrithe díbeartha	255
25.2.4	Imoibrithe ocsdí	255
25.2.5	Imoibrithe aigéid-buin comhdhúile orgánacha	269
25.3	Scéimeanna imoibrithe.....	272
26	An Stócaiméadracht: Imoibreáin Theorantacha agus Táirgeacht Chéatadánach	278
26.1	Réamhrá	278
26.2	An t-imoibreán teorantach.....	278
26.3	An táirgeacht chéatadánach a ríomh.....	280
	Innéacs.....	287



Réamhrá

Scríobhadh an *Treoir Mheasúnaithe agus Scrúdaithe* seo chun cabhrú leat cleachtadh a dhéanamh ar fhreagraí ar cheisteanna den chineál atá le feiceáil ar pháipéar scrúdaithe Ceimice na hArdteistiméireachta. Trí fhreagra a thabhairt ar na ceisteanna sa leabhar seo cabhróidh sé leat an t-eolas, an tuiscint agus na scileanna anailíseacha atá ag teastáil a fhorbairt chun na ceisteanna a fhreagairt a leagtar síos ag Coimisiún na Scrúduithe Stáit.

Ba cheart go mbeifeá in ann, go háirithe, gach ceann de na cineálacha tábhachtacha ceisteanna thíos a fhreagairt. Ná bíodh imní ort mura mbíonn na freagraí ar na ceisteanna sin ar eolas agat agus tú ag tosú ar an staidéar ar an gceimic. De réir mar a bheidh tú ag déanamh dul siar ar na topaicí, agus an cúrsa seo críochnaithe agat, beidh tú i do shaineolaí ar an gceimic!

Nuair a bhí *Ceimic Bheo!* agus an *Treoir Mheasúnaithe agus Scrúdaithe* seo a ghabhann leis, á scríobh againn, bhí an t-ádh orainn go raibh eolas againn ar na ceithre Pháipéar Scrúdaithe Shamplacha a d'fhoilsigh Coimisiún na Scrúduithe Stáit. Dearadh na foilseacháin sin de chuid an CSS chun cabhrú le scoláirí agus le múinteoirí ullmhú do stíl pháipéir scrúdaithe ina ndéanfar measúnú ar do chuid eolais agus ar do thuiscint ar churaclam Ceimice na hArdteistiméireachta. Ar fud an téacsleabhair, leag muid béim ar phríomh-shainmhínithe agus chuir muid go leor Leideanna Scrúdaithe san áireamh chun cabhrú leat ullmhú agus feidhmiú i mbarr do mhaitheasa agus ceisteanna ar an bpáipéar scrúdaithe á bhfreagairt agat. Tá go leor ceisteanna ann freisin ó iarrpháipéir scrúdaithe, chomh maith le samplaí oibrithe agus freagraí samplacha ar réimse leathan de na ceisteanna scrúdaithe roimhe seo agus ceisteanna Scrúdaithe Samplacha CSS. Ní hamháin go bhfuil na hacmhainní seo ar fáil sa téacsleabhar agus san fhoilseachán seo ach tá siad ar fáil freisin ag Folens ina gcuid acmhainní ar líne.

Tá sé tábhachtach go mbeifeá ar an eolas faoin gcineál ceisteanna a bheidh le feiceáil ar pháipéir scrúdaithe Cheimice na hArdteistiméireachta. Tá súil againn gur cabhair agat an forléargas seo a leanas ar chatagóirí ceisteanna le bheith muiníneach agus tú ag ullmhú do pháipéar scrúdaithe Ceimice na hArdteistiméireachta. Tógadh na samplaí go léir de cheisteanna a roghnaíodh ó na ceithre Pháipéar Scrúdaithe Shamplacha de chuid CSS. B'fhéidir nach mbeadh na freagraí ar aon cheann de na ceisteanna sin ar eolas agat agus tú ag cur tús leis an staidéar ar an gceimic. Mar sin féin, faoin am a gcríochnóidh tú an cúrsa seo, tá súil againn nach mbeidh aon deacracht agat na ceisteanna sin a fhreagairt!

1. Ceisteanna a thabharfaidh do dhúshlán maidir le do chuid eolais ar phríomhthéarmaí agus ar shainmhínithe.

Iarrtar ort sna cineálacha ceisteanna seo do chuid eolais a léiriú ar go leor príomhthéarmaí a mbeidh tú ag plé leo le linn duit a bheith ag déanamh staidéir ar an gceimic. Ní mór duit a bheith in ann sainmhínithe beachta a thabhairt ar bhrí na dtéarmaí sin. Dá bhrí sin, aibhsíodh na téarmaí sin go léir i mboscaí glasa sa téacsleabhar.

Samplaí:

- Conas a mhionathraigh Niels Bohr samhail núicléach an adaimh?
- Déan idirdhealú idir aigéad láidir agus aigéad lag.
- Cad is cill ghalbhánach ann?
- Ainmnigh an t-allatróp carbóin a úsáidtear i gceann de na leictreoidí.
- Mínigh cad is brí le *cothromaíocht cheimiceach*.
- Mínigh cad is brí leis an téarma *eotrófú*.
- Luaigh ainm IUPAC do chomhdhúil A.

2. Ceisteanna a thugann do dhúshlán maidir le do thuiscint ar choincheapa bunúsacha.

Iarrtar ort sna ceisteanna seo smaointe tábhachtacha áirithe a mhíniú a thagann aníos agus tú ag déanamh staidéir ar ábhair éagsúla ar an gcuraclam.

Samplaí:

- Mínigh an cuspóir a bhaineann le tuaslagán maolánach a úsáid sa toirtmheascadh seo.
- Déan cur síos ar an gcaoi ar féidir le meicníocht an asúcháin dromchla míniú a thabhairt ar an gcaoi a n-oibríonn roinnt catalaíoch.

- Mínigh, agus úsáid á baint agat as cothromóid cheimiceach nó ar shlí eile, conas is féidir le própán-1-ól imoibriú mar aigéad.
- Déan cur síos ar mheicníocht an imoibrithe le haghaidh suimiúchán ianach clóirín (Cl_2) le heitéin.
- Sainaithin agus mínigh na heisceachtaí sna fuinnimh chéadianúcháin sa dara peiriad den tábla peiriadach, i.e. Li go Ne.
- Déan cur síos ar an gcaoi a n-oibríonn gallúnacha mar ghníomhaithe dromchlacha.
- Déan cur síos ar an gcaoi a bhféadfadh micreaphlaistigh a bheith inár soláthar uisce.
- Mínigh oibríocht chill ghalbhánach bhunúsach.
- Mínigh cén fáth a bhfuil fiuchphointe i bhfad níos airde ag meatán ná mar atá ag hidrigin.
- Mínigh oibríocht chill bhreosla hidrigine bhunúsach.

3. Ceisteanna ina n-iarrtar ort léaráidí lipéadaithe nó struchtúir mhóilíneacha a tharraingt nó léaráidí a léirmhíniú.

Déantar tástáil sna ceisteanna seo ar do chuid eolais i réimsí amhail trealamh saotharlainne, cur síos a dhéanamh ar nascadh ceimiceach agus léaráidí á n-úsáid agat, agus struchtúr comhdhúile éagsúla a tharraingt nó a léirmhíniú sa staidéar ar an gceimic. Beidh an obair phraiticiúil shaotharlainne chomh maith leis an obair le samhlacha móilíneacha ina cuidiú mór agat agus na cineálacha ceisteanna sin á bhfreagairt agat.

Samplaí:

- Ainmnigh an píosa trealaimh a d'úsáid an scoláire chun toirt HA a thomhas.
- Tarraing struchtúr móilíneach cios-búit-2-éin, lena n-áirítear gach adamh agus gach nasc.
- Luaigh ainm IUPAC do chomhdhúil A.
- Ainmnigh na píosaí trealaimh atá le feiceáil sa tábla.
- Tarraing léaráid Lewis chun an nascadh in H_2O a thaispeáint.
- Tarraing léaráid lipéadaithe ina dtaispeántar na ceimiceáin a d'fhéadfadh scoláire a úsáid agus conas a shocródh an scoláire an trealamh i dturgnamh chun ΔH a oibriú amach le haghaidh imoibriú neodrúcháin

4. Ceisteanna a thugann do dhúshlán maidir le do chuid eolais ar nósanna imeachta saotharlainne.

Iarrtar ort sna ceisteanna seo a mhíniú conas turgnaimh scoláirí a dhéanamh a bhfuil cur síos orthu sa téacsleabhar agus i Leabhar Nótaí Saotharlainne na Scoláirí.

Samplaí:

- Mínigh cén fáth a bhfuair an scoláire réidh leis an gcéad chúpla promhadán gáis a bailíodh.
- Tarraing léaráid lipéadaithe de leagan amach an trealaimh agus de na ceimiceáin a d'úsáid tú le linn ullmhú saotharlainne agus bailiú na heitéine.
- Mol feabhas amháin a d'fhéadfadh na scoláirí a dhéanamh ar Chéim 3 dá modh sa chaoi go bhfeicfí lasair gheal dhaite.
- Déan cur síos ar thástáil chun idirdhealú a dhéanamh idir própánón agus própánal. Ba chóir duit a lua i do fhreagra na ceimiceáin go léir a úsáideadh agus na breathnuithe a rinneadh.
- Luaigh dhá réamhchúram a d'fhéadfadh an scoláire a ghlacadh chun cruinneas a gcríochphointe a fheabhsú.
- Luaigh buntáiste amháin a bhaineann le haife a úsáid le linn eistear a tháirgeadh.
- Déan cur síos ar an gcaoi a bhféadfadh scoláire leáphointe sampla d'aigéad beansóch a ullmhaíodh sa tsaotharlann a thomhas.
- Mínigh conas a d'fhéadfadh an scoláire cosc a chur ar shú siar tarlú.

5. Ceisteanna ina n-iarrtar ort ríomh a dhéanamh.

Sna ceisteanna seo, tugtar sonraí áirithe duit agus iarrtar ort na sonraí a úsáid chun ríomh a dhéanamh. Ionas go n-éireoidh go maith leat sa ríomh sin, ní mór go leor cleachtaidh a dhéanamh ar na ceisteanna sa leabhar seo.

Samplaí:

- Ríomh mais mhaighnéisiam in 22.0 g de hiodrocsaíd mhaighnéisiam.
- Ríomh meánráta an imoibrithe thar an gcéad 20 s.
- Ríomh an táirgeacht chéatadánach d'aigéad beansóch.
- Ríomh ráta tosaigh an imoibrithe seo.
- Ríomh an líon mól de hiodrocsaíd sóidiam i gcuid 25.0 cm³ den tuaslagán hiodrocsaíde sóidiam seo.
- Bain úsáid as na sonraí nasc-eantalpachta sa tábla chun ΔH a ríomh don imoibriú seo.
- Ríomh an tiúchan d'aigéad eatánóch san fhíneagar neamhchaolaithe ina % m/t.

6. Ceisteanna ina n-iarrtar ort graif a tharraingt agus sonraí a chuirtear i láthair i ngraif a léirmhíniú.

Léirítear sna ceisteanna seo tábla sonraí agus iarrtar ort graf a tharraingt ar an ngrafpháipéar a chuirtear ar fáil. Chomh maith leis sin, d'fhéadfaí graf a tarraingíodh cheana féin a thaispeáint duit agus a iarraidh ort an graf sin a léirmhíniú.

Samplaí:

- Breac graf de mhais in aghaidh ama.
- Ar an ngraf, sceitseáil an cuar a bheadh ann dá gcuirfí an t-imoibriú i gcrích ag teocht níos airde.
- Ar an ngraf, taispeáin conas a d'athródh na sonraí dá mba rud é gur úsáideadh catalaíoch níos éifeachtaí.
- Comhlánaigh an tábla ionas go mbeidh na cuair pH ag meaitseáil leis na cineálacha éagsúla imoibrithe.
- Ríomh ráta meandrach an imoibrithe ag 20 s ón ngraf.

7. Ceisteanna ilghnéitheacha.

Tríd an bpáipéar scrúdaithe, d'fhéadfaí ceisteanna a chur ort chun do dhúshlán a thabhairt maidir le scileanna ar thascanna a dhéanamh nach dtagann leis na catagóirí thuasluaite. I measc na scileanna sin, d'fhéadfaí a iarraidh ort cothromóidí a chothromú, foirmilí agus cineálacha nascadh ceimiceach a thuar, ceisteanna a fhreagairt bunaithe ar phíosa gearr téacs, anailís a dhéanamh ar scéimeanna imoibrithe, plé a dhéanamh ar ábhair imní chomhshaoil agus saincheisteanna éagsúla eile a bhaineann leis an eolaíocht, an teicneolaíocht agus an tsochaí.

Samplaí:

- Cothromaigh an chothromóid seo: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$.
- Scríobh cothromóid chothromaithe le haghaidh dóchán iomlán búit-2-éin.
- Scríobh an leath-imoibriú ocsaídiúcháin a tharlaíonn nuair a fheidhmíonn cill ian litiam den chineál sin mar chill ghalbhánach.
- Tuar an fhoirmle cheimiceach de fhluaírd bheirilliam.
- Scríobh cothromóid cheimiceach chothromaithe don imoibriú idir litiam agus uisce.
- Déan cur síos ar thionchar amháin a bhíonn ag teicneolaíocht ian litiam ar an timpeallacht.
- Luaigh gnáthúsáid amháin le poil(eitéin) nó le pola(clóireitéin).
- Mínigh an difríocht idir sonraí príomhúla agus sonraí tánaisteacha.
- Aicmigh gach ceann de na himoibrithe a bhfuil lipéid V, W, S, Y agus Z orthu (sa scéim imoibrithe) mar imoibriú suimiúcháin, imoibriú malartúcháin, nó imoibriú díbeartha.

Na sonraí a bhíonn ag teastáil chun ceisteanna scrúdaithe a fhreagairt

Ceann de na difríochtaí móra idir na ceisteanna a chuirtear in Eolaíocht na Sraithe Sóisearaí agus i gCeimic na hArdteistiméireachta is ea an leibhéal tuisceana ag a scrúdaítear ábhair agus an méid mionsonraí a theastaíonn ó scoláirí agus ceisteanna scrúdaithe á bhfreagairt acu. Tá go leor samplaí de cheisteanna den scoth leagtha síos ag Coimisiún na Scrúduithe Stáit. Ceann acu sin is ea an cheist ar an gcill ian litiam atá le fáil i bPáipéar Samplach 2 den scrúdú Ardleibhéil Ceimice. Tabhair faoi deara na pointí seo a leanas faoin gceist sin:

- **Ionchur na n-eolaithe.** Tá tagairtí sa cheist d'eolaithe cáiliúla ar bronnadh Duais Nobel sa Cheimic orthu as a n-ionchur i bhforbairt na gceallraí ian litiam. Tá tagairtí na n-eolaithe cáiliúla ag teacht le ceann de na torthaí foghlama sa Snáithe Aontaitheach de shonraíocht an churaclaim ina bhfuil tagairt don 'méid a chuireann eolaithe le fionnachtana agus le haireagáin eolaíocha agus a dtionchar ar an tsochaí'.
- **Ceisteanna fairsinge.** Tabhair faoi deara gur trí roinnt ceisteanna fairsinge a scrúdaítear an toradh foghlama a bhaineann le *Déan cur síos ar an gcaoi a n-oibríonn cill ian litiam simplí agus déan plé ar a saolré*. Tá naoi gceist san iomlán ar an bpáipéar scrúdaithe ina ndéantar mionscrúdú ar d'eolas agus ar do thuiscint ar chomhdhéanamh na gcodanna den chill ian litiam, na himoibrithe ceimiceacha a tharlaíonn sa chill, feidhmeanna codanna éagsúla den chill agus tionchar na teicneolaíochta ian litiam ar an timpeallacht.

Chun gach ábhar a d'fhéadfaí a chur i gceisteanna scrúdaithe a chlúdach go mion, tá go leor samplaí a réitíodh cheana againn sa téacsleabhar agus sna hacmhainní ar líne. Ionas go mbeadh spás againn na mionsonraí sin a chlúdach, is sa *Treoir Mheasúnaithe agus Scrúdaithe* seo atá fáil ar Chaibidlí 23–26

Dá bhrí sin, agus staidéar á dhéanamh agat ar na hábhair éagsúla ar an gcuraclam, déan cinnte go dtugann tú a lán airde ar na mionsonraí a leagadh amach i ngach ceann de na 26 caibidil den téacsleabhar.

Tá súil againn agus tú ag staidéar pacáiste teagaisc *Ceimic Bheo!* go gcabhróidh sé leat an t-eolas agus na scileanna is gá a fhorbairt chun ceisteanna den chineál thuas a fhreagairt. Guímid gach rath ort sa staidéar ar an gceimic agus san ullmhúchán do scrúdú Ceimice na hArdteistiméireachta.

Go n-éirí go hiontach leat sa scrúdú!

2

Struchtúr Adamhach: An tSamhail Núicléach

Cuid A

LS2.1

- (a) Ba é John Dalton a mhol ceann de na samhlacha luatha den adamh, sula raibh samhail núicléach an adaimh ann.

Scríobh síos dhá cheann de na smaointe a chuirtear in iúl i dTeoiric Adamhach Dalton.

(i) _____

(ii) _____

- (b) Mar thoradh ar gathanna catóide, aimsíodh ceann de na cáithníní fo-adamhacha. Cad is gathanna catóide ann? _____
- (c) Rinne J.J. Thomson turgnamh chun a fhiosrú an raibh gathanna catóide comhdhéanta de cháithníní _____.

- (d) Tá gathanna catóide dofheicthe ach nuair a bhuaileann siad gloine, cruthaítear _____.
ann.
- (e) Is é _____ an duine a luaitear le fionnachtain (aimsiú) an leictreoin.
- (f) Thomhais turgnamh ola-bhraonach _____ méid an _____ ar an
_____.
- (g) Is cáithníní atá luchtaithe _____ iad alfa-cháithníní.
- (h) Nuair a thuairgneáil Chadwick sampla de _____ le cáithníní _____, fuair sé amach gur astaíodh cáithnín neodrach ar a dtugtar _____.
- (i) Ba é an neodrón an ceann deireanach de na trí phríomhcháithníní fho-adamhacha a aimsíodh. Cén fáth a cheapann tú a raibh sé chomh deacair é sin a bhrath?

LS2.2

Tabhair breac-chuntas gairid ar an turgnamh a rinne J.J. Thomson chun a fhiosrú an raibh gathanna catóide comhdhéanta de cháithníní luchtaithe. Déan achoimre ar an bhfaisnéis a fuair J.J. Thomson óna thurgnamh.

Agus léaráid in úsáid agat, déan cur síos gairid ar an tsamhail den struchtúr adamhach a mhol J.J. Thomson in 1898. Cén t-ainm a thugtar ar an tsamhail sin de ghnáth?

LS2.3

De réir an mhodha eolaíochta, ionadaítear teoiric atá ann cheana nuair is féidir le teoiric eile míniú níos fearr a thabhairt ar bhreathnuithe turgnamhacha áirithe.

Timpeall 1898, cuireadh samhail 'maróg rísíní' an adaimh in ionad theoiric adamhach John Dalton 1808 mar gheall ar an obair ar gathanna catóide.

Cuireadh samhail eile arís in ionad na samhla sin den adamh timpeall 1909 nuair a léiríodh le turgnaimh Ernest Rutherford gurb ann don núicléas agus don néal leictreon.

- (i) Taispeánann Fíor 2.1 liathróidí adhmaid a d'úsáid John Dalton chun adaimh a léiriú.

Cad é teoiric adamhach Dalton?

- (ii) Mar thoradh ar obair eolaí ar leith ar gathanna catóide, aithníodh leictreon mar cháithnín fo-adamhach. Ainmnigh an t-eolaí sin.

[ATAL]



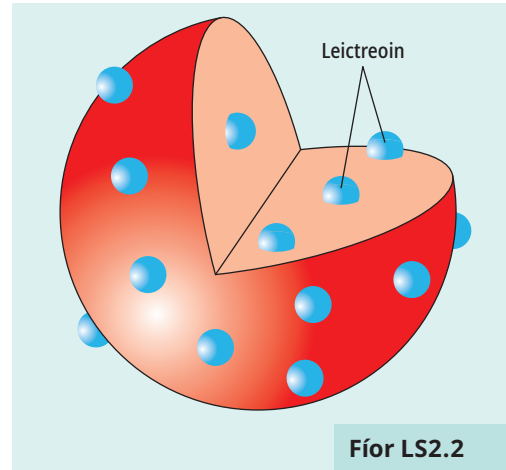
Fíor LS2.1

LS2.4

Roimh 1909 ceapadh gur sféar de dhamhna deimhneach a bhí san adamh agus roinnt leictreoin bheaga atá luchtaithe go diúltach leabaithe ann, mar a léirítear.

- (i) Ar bhonn na tuisceana sin ar an struchtúr adamhach, cén toradh a raibh Rutherford ag súil leis nuair a tuairgneáladh scragall óir tanáí den chéad uair le halfa-cháithníní in 1909?
- (ii) Cén difríocht a bhí idir toradh iarbhír an turgnaimh sin agus an toradh a rabhthas ag súil leis?
- (iii) Conas a athraíodh samhail an struchtúir adamhaigh dá bharr?

[ATAL]



Fíor LS2.2

LS2.5

D'oibrigh Rutherford amach timpeall 1910 go bhfuil na leictreoin in adamh suite i spás mór atá beagnach folamh timpeall ar núicléas beag dlúth deimhneach.

Luaigh trí bhreathnú a rinne foireann Rutherford nuair a thuairgneáil siad scragall óir le halfa-cháithníní.

Mínigh conas a d'oibrigh Rutherford amach ó na breathnuithe sin go bhfuil an núicléas

- (i) deimhneach
- (ii) beag agus dlúth.

[ATAL]



 Ceisteanna ar stíl scrúdaithe
Cuid B

LS2.6 (a) Luaigh trí fhoshuíomh de shamhail núicléach Rutherford den adamh.

(b) Conas a bhí samhail núicléach an adaimh difriúil le samhlacha den adamh roimhe sin?

(c) Luaigh dhá theorainn a bhaineann le samhail núicléach Rutherford den adamh.

(d) Mar thoradh ar fhionnachtain a rinne James Chadwick, ba ghá athrú a dhéanamh ar shamhail núicléach Rutherford den adamh. Cad é an fhionnachtain í sin?

(e) Luaigh trí fhoshuíomh maidir le samhail núicléach nuashonraithe an adaimh.

(f) Luaigh teorainn amháin le samhail núicléach nuashonraithe an adaimh.

LS2.7 Lión isteach na bearnaí i dTábla LS2.1.

	Lucht coibhneasta	Mais choibhneasta	Suíomh
Prótón			
Neodrón			
Leictreon			

Tábla LS2.1

LS2.8 Léigh an t-alt agus freagair na ceistanna seo a leanas.

Samhail Núicléach an Adaimh

Aimsíodh samhail núicléach an adaimh mar thoradh ar thurgnamh a rinne Ernest Rutherford agus a bheirt chúntóirí taighde in 1909. Go dtí sin, shíl eolaithe go raibh luchtanna deimhneacha agus diúltacha measctha le chéile go randamach in adaimh.

Dhírigh siad léas de cháithníní beaga bídeacha, ar a dtugtar alfa-cháithníní, ar leathán tanaí de scragall miotail. De réir luathshamhail an adaimh, ba chóir go rachadh na cáithníní díreach tríd gan ach athruithe beaga treo tarlú. Cé go ndeachaigh an chuid is mó díobh tríd, phreab cúpla ceann ar ais ar a gconair féin, rud a chuir iontas ar na heolaithe.

D'aithin Rutherford agus a fhoireann go gcaithfidh croí beag dlúth a bheith ag an adamh. Thug sé **núicléas** an adaimh air sin. Dúirt sé gur réigiún beag é a bhí líon lán le luchtanna deimhneacha. D'athraigh an fhionnachtain sin ár dtuiscint ar adaimh agus léiríodh gur spás folamh iad den chuid is mó a mbíonn croílár acu. A bhuíochas do Rutherford agus a fhoireann, bhí samhail nua anois den adamh san eolaíocht: an tsamhail núicléach.

1. Cén t-ainm a thugtaí de ghnáth ar shamhail an adaimh a bhíodh ann roimh thurgnamh Rutherford, ina raibh luchtanna deimhneacha agus diúltacha measctha le chéile go randamach?

2. Cén cineál cáithníní a d'úsáid Rutherford agus a fhoireann ina dturgnamh chun an scragall miotail a thuairgneáil? Cad é an lucht atá ar na cáithníní sin?
Cineál: _____
Lucht: _____
3. Ainmnigh an dúil mhiotail sa scragall miotail a d'úsáid foireann Rutherford mar sprioc ina dturgnamh.

4. Cad é a mheas Rutherford a tharlódh do na halfa-cháithníní bunaithe ar shamhail níos luaithe den adamh?

5. Dúirt Rutherford, go raibh sé cosúil le 'sliogán 15 horlaí a scaoileadh go crua ar chiarsúr páipéir agus é a theacht ar ais agus tú a bhualadh!
Cén fáth a ndearna sé an ráiteas sin?

6. Cén tátal ar ar tháinig Rutherford faoi struchtúr an adaimh?

7. Cén fhionnachtain ina dhiaidh sin ba chúis le samhail núicléach Rutherford a nuashonrú?

8. Sa spás a chuirtear ar fáil, tarraing léaráidí lipéadaithe de shamhail núicléach Rutherford den adamh agus den tsamhail núicléach nuashonraithe a thaispeánann suíomhanna na gcáithníní fo-adamhacha go léir.

Léaráid lipéadaithe

9. Mínigh cén fáth a raibh gá le samhail núicléach Rutherford a nuashonrú i bhfianaise aimsiú cáithníní fo-adamhach nua. Ainmnigh an duine a d'aimsigh an cáithníní fo-adamhach nua sin agus déan cur síos ar an gcaoi ar aimsíodh é.

Struchtúr Adamhach: Samhail Bohr agus an tSamhail Fhithiseach

Cuid A

Baintear úsáid as aistrithe leictreon i bhfeadáin solas fluaraiseach agus i léasair. Bíonn gal mhearcair ag brú íseal i bhfeadáin solas fluaraiseach. Floscann an sruth leictreach na leictreoin sa ghal mhearcair go leibhéil fuinnimh níos airde. De réir mar a thiteann na leictreoin sin ar ais go leibhéil fuinnimh níos ísle, astaítear solas ultraivialait. Is é an solas ultraivialait dofheicthe is cúis le lonrú an chisil fhluaraisigh taobh istigh de dhromchla an fheadáin.

Oibríonn léasar ar phrionsabal den chineál céanna. Má tá léasar agat sa scoil, is dócha gur meascán de ghás héiliam agus de ghás neoin atá ann. Spreagann tóirís geala taobh istigh den léasar cuid d'adamh na ngás sin. Ardaítear a leictreoin go dtí leibhéal fuinnimh níos airde agus de réir mar a thiteann siad síos, astaítear solas de thonnfhad áirithe (Fíor 3.14 ar lch.25 sa Téacsleabhar). Tugtar astú spreagtha ar an astú solais sin toisc gur spreag an solas ó na tóirís é. Go deimhin, tagann an focal 'laser' ó '*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*'. Preabann an solas a astaíonn na hadaimh anonn is anall de scátháin taobh istigh den léasar. Dá bharr sin, spreagtar agus astaítear solas ó níos mó adamh agus tagann splanc dhiansolais ón léasar.

LS3.1

- Ní speictream leanúnach é an speictream a fhaightear ó fheadán díluchtúcháin atá líonta le hidrigin ach speictream _____.
 - Dóitear sampla de shalann bairiam. Cén dath a thagann uaidh? _____
 - Tháinig dath gormghlas ó shalann anaithnid nuair a dódh é. Cén miotal atá sa salann? _____
 - Agus tinte ealaíne á ndéanamh, faightear dathanna dearga ag baint úsáid as salainn de _____.
 - Mínigh an frása 'fianaise speictreascópach gurb ann do leibhéil fuinnimh'
- _____
- _____
- _____
- Nuair a ionsúnn adamh fuinneamh, léimeann leictreoin ó leibhéal fuinnimh _____ go leibhéal fuinnimh _____.
 - Léirítear leibhéil fuinnimh leis an litir _____.
 - Scríobh síos an chothromóid a bhaineann le fuinneamh agus le minicíocht. _____
 - Cad dó a seasann na litreacha san fhocal Béarla 'laser'?
- _____
- _____
- Ainmnigh an tsraith dhofheicthe línte sa réigiún infridhearg de speictream na hidrigine.
- _____
- _____

LS3.2 Déan cur síos ar thurgnamh a dhéanfa chun iniúchadh a dhéanamh ar na dathanna a thugann sraith de shalainn uathu. (Tabharfaidh an múinteoir na salainn sin duit.) Déan trácht ar na réitithe a dhéanfa chun tras-éiliú na salann a sheachaint.

Tháinig dath liathchorcra ó cheann de na salainn nuair a téadh é. Cén miotal a bhí i láthair sa salann sin?

LS3.3 Mhol Bohr, in 1913, go sealbhaíonn na leictreoin leibhéil fuinnimh in adamh.

- (i) Luaigh píosa fianaise amháin a léiríonn go bhfuil leibhéil fuinnimh in adaimh.
- (ii) Luaigh dhá theorainn le teoiric adamhach Bohr a ba chúis le mionathrú a dhéanamh uirthi.
- (iii) Sainmhínigh fithiseán adamhach.

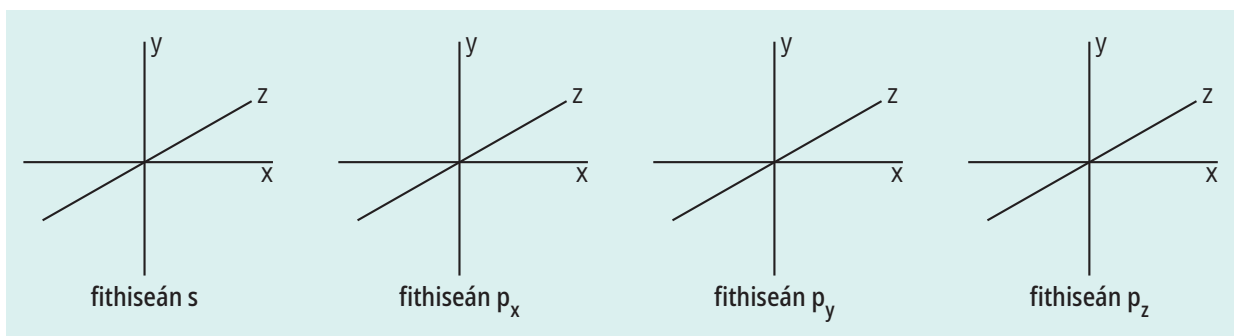
[ATAL]

LS3.4 Maidir le struchtúr leictreonach na n-adamh, luaigh an tuiscint atá agat ar leibhéil fuinnimh, fo-leibhéil agus fithiseáin.

Taispeáin conas a tháinig an smaoineamh faoi leibhéil fuinnimh in adaimh as staidéar a dhéanamh ar speictream astúcháin hidrigine.

[ATAL]

- LS3.5** (a) Baintear úsáid as na ceithre litir _____, _____, _____ agus _____ chun fo-leibhéil a chur in iúl.
- (b) Mhol eolaí Francach darbh ainm _____ go bhfuil tonnghluaiseacht ag baint le gach cáithnín a bhíonn ag gluaiseacht.
- (c) Is é an sainmhíniú a thugtar ar fhithiseán _____.
- (d) Tabhair píosa fianaise amháin a thug le fios d'eolaithe gurb ann d'fho-leibhéil.
- (e) Luaigh Prionsabal Éiginnteachta Heisenberg.
- (f) D'úsáid fisiceoir Ostarach darbh ainm _____ cothromóidí matamaitice chun an dóchúlacht (seans) a ríomh go bhfaighfear leictreon ar leith in adamh.
- (g) Cén fáth a bhfuil lipéid p_x , p_y and p_z ar p-fhithiseáin? _____
- (h) Tá p-fhithiseáin ar uillinn _____ lena chéile.
- (i) Tarraing cruth s-fhithiseáin agus trí p-fhithiseáin ar na haiseanna a thaispeántar i bhFíor LS3.1.



Fíor LS3.1



Ceisteanna ar stíl scrúdaithe

Cuid B

LS3.6 Is féidir na línespeictrim astúcháin a shamhaltú leis an bhfoirmle $E_m - E_n = hf$.

- (i) Luaigh an chainníocht fhisiceach a chuireann E_m in iúl _____
- (ii) Luaigh an chainníocht fhisiceach a chuireann E_n in iúl _____
- (iii) Luaigh an chainníocht fhisiceach a chuireann f in iúl _____

[Ceist Shamplach ó Choimisiún na Scrúduithe Stáit]

LS3.7 (a) Déan cur síos ar an gcaoi chun tástáil lasrach a dhéanamh chun láithreacht strointiam i salann a dheimhniú.

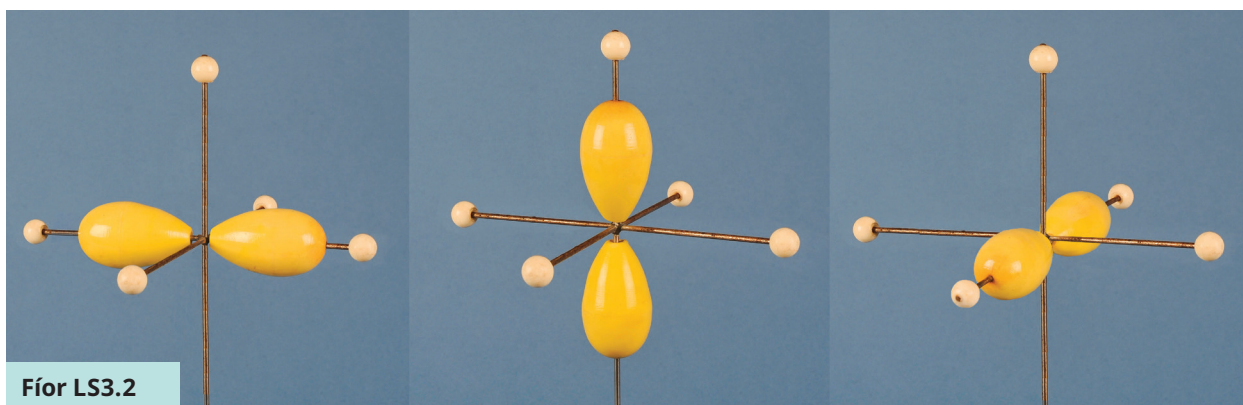
[ATAL]

(b) Rinne scoláire turgnamh chun iniúchadh a dhéanamh ar láithreacht sóidiam, photaisiam, chopair, litiam, bhairiam agus strointiam i salainn na miotal sin. Tugtar achoimre ar thorthaí an iniúchta i dTábla LS3.1. Tá an tábla neamhiomlán, áfach. Lión isteach na bearnaí sa tábla.

An miotal atá i láthair	Dath
	Liathchorcra
Litiam	
	Glas
	Dearg
Sóidiam	
	Gormghlas

Tábla LS3.1

LS3.8 Taispeántar na samhlacha de thrí p-fhithiseán i bhFíor LS3.2. Cuir lipéid ar na haiseanna agus cuir ainm gach fithiseáin isteach sa spás a thugtar.



Fíor LS3.2

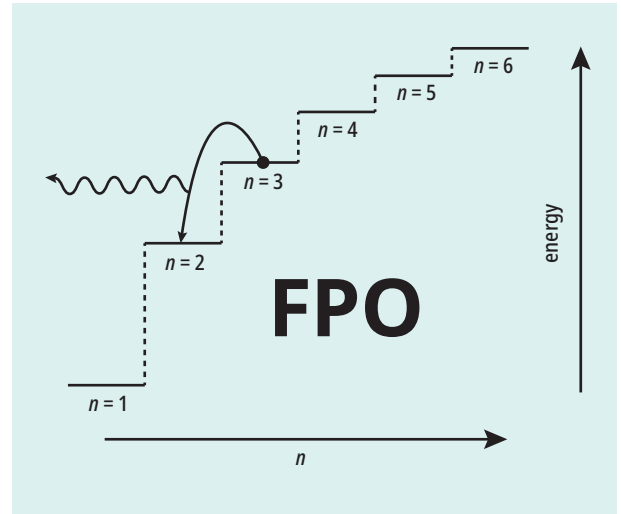
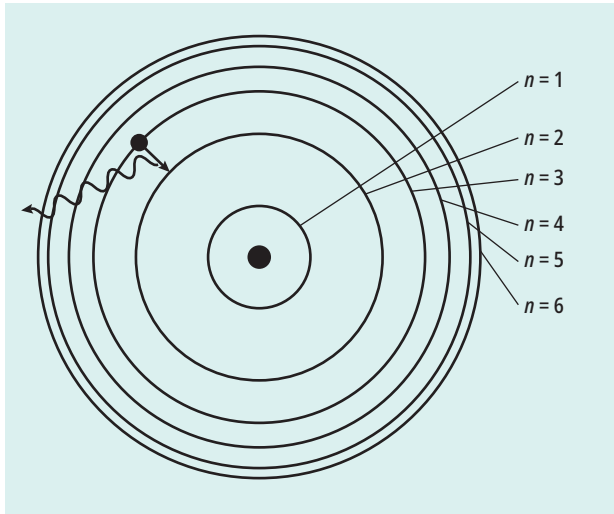
Ainm an Fhithiseáin: _____

Ainm an Fhithiseáin: _____

Ainm an Fhithiseáin: _____

LS3.9

Cinntear imoibríocht dúile de réir líon agus leagan amach na leictreon timpeall an núicléis i ngach ceann dá adaimh. Timpeall 1913 mhol Bohr go raibh leibhéil fuinnimh ag leictreoin in adamh. Níos déanaí, cuireadh fo-leibhéil agus fithiseáin i láthair sa teoiric adamhach chun breathnuithe turgnamhacha áirithe a chur sa chuntas. Is dhá léiriú éagsúla iad na léaráidí thíos de na chéad sé leibhéal fuinnimh i néal leictreon d'adamh hidrigine.



(a) Cad is leictreon ann?

(b) (i) Cén fáth *nach* bhféadfadh an leictreon in adamh hidrigine an leibhéal fuinnimh $n = 1$ a shealbhú?

(ii) Cén dath solais a bhaineann leis an leictreon in adamh hidrigine bheith ag gluaiseacht ó $n = 3$ go $n = 2$?

(iii) Ainmnigh an tsraith línte infheicthe sa speictream astúcháin hidrigine.

(c) (i) Cé mhéad fo-leibhéal atá bainteach leis an leibhéal fuinnimh $n = 3$?

(ii) Cad is fithiseán adamhach ann?

(iii) Cé mhéad fithiseán atá bainteach leis an leibhéal fuinnimh $n = 2$?

[ATAL]

LS3.10 Léigh an t-alt seo a leanas agus freagair na ceistanna a leanann.

Forbairt Shamhail Bohr agus na Samhla Fithisí den Struchtúr Adamhach

In 1913, mhol Niels Bohr samhail den adamh chun na línte a breathnaíodh i speictrim astúcháin adamhacha a mhíniú. Mhol sé go mbíonn leictreoin ar fithis thart ar an núicléas i leibhéil fuinnimh sheasta, agus gach leibhéal ag freagairt do mhéid áirithe fuinnimh. Sealbhaíonn leictreoin sa bhunstaid an leibhéal fuinnimh is ísle, fad is a bhíonn siad sin atá i staid fhlosctha ag ionsú fuinnimh agus ag bogadh go leibhéal níos airde. Nuair a thiteann leictreon ó leibhéal fuinnimh níos airde go leibhéal níos ísle, astaíonn sé fótón agus is ionann fuinneamh an fhótóin sin agus an difríocht idir na leibhéil.

Mar sin féin, bhain teorainneacha le samhail Bohr. Thug dul chun cinn Louis de Broglie le fios go bhfuil airíonna toinne ag leictreoin. Chuir Werner Heisenberg an smaoineamh in iúl go bhfuil sé dodhéanta suíomh cruinn agus móiminteam leictreon a bheith ar eolas agat ag an am céanna.

Bheachtaigh eolaí eile a d'oibrigh in Institiúid Ard-Léinn Bhaile Átha Cliath an tsamhail adamhach tuilleadh. Thug sé isteach coincheap na bhfithiseán a bhí an-difriúil le fithiseáin chiorclacha Bohr. Tá an tsamhail fhithiseach seo fós mar bhunchloch na teoirice adamhaí nua-aimseartha.

1. Cén t-ainm a thugtar ar an gcineál speictrim a mhínigh samhail Bohr?

2. Cad is leibhéal fuinnimh ann?

3. Déan idirdhealú idir fithis agus fithiseán.

4. Cad a tharlaíonn nuair a ghluaiseann leictreon ó staid fhlosctha go bunstaid?

5. Mínigh an chaoi ar chuir smaoineamh Louis de Broglie le ceistanna a bhí ag teacht chun cinn faoi shamhail Bohr den struchtúr adamhach.

6. Cén t-ainm a tugadh ar an teoiric a chuir Werner Heisenberg chun cinn?

7. Luaigh trí theorainn le samhail Bohr den struchtúr adamhach.

8. Mínigh an téarma *fo-leibhéal*.

9. Cé mhéad fo-leibhéal atá sa phríomhleibhéal fuinnimh $n = 2$?

10. Ainmnigh an t-eolaí a d'oibrigh in Institiúid Ard-Léinn Bhaile Átha Cliath agus a thug cruthanna fithiseáin dúinn.

LS3.11

Dúirt Bohr nach bhféadfadh an leictreon in adamh hidrigine ach fithiseáin áirithe $n = 1, 2, 3$, etc, a shealbhú, ag a raibh leibhéil fuinnimh chomhfhreagracha E_1, E_2, E_3 , etc.

(i) Cén téarma a úsáidtear chun tagairt a dhéanamh do staid an adaimh hidrigine nuair a shealbhaíonn a leictreon an leibhéal E_1 ?

(ii) Cén téarma a úsáidtear do staid an adaimh hidrigine nuair a shealbhaíonn a leictreon aon cheann de na leibhéil E_2, E_3 , etc?

(iii) Cad é a thugann ar an leictreon leibhéal E_1 a fhágáil?

(iv) Cén fáth nach bhfanann an leictreon in aon cheann de na leibhéil E_2, E_3 , etc?

(v) Táirgtear na línte infheicthe i speictream astúcháin adamhach de shampla hidrigine nuair a thiteann leictreoin go leibhéal fuinnimh áirithe. Sainaithin an leibhéal fuinnimh sin.

(vi) Mheas teoiric Bohr gur cáithníní beaga bídeacha iad leictreoin atá teoranta d'fhithisí. Conas a dhéanann an teoiric adamhach nua-aimseartha cur síos ar iompraíocht leictreon?

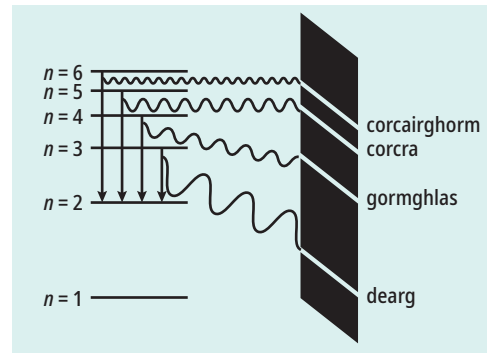
(vii) Cad is fithiseáin ann?

[ATAL]

LS3.12

Taispeánann Fíor LS3.3 an gaol idir na línte infheicthe i speictream na hidrigine agus na leibhéil fuinnimh chomhfhreagracha in adamh hidrigine.

- (i) Déan idirdhealú idir *bunstaid* agus *staid fhlosctha* an leictreoin in adamh hidrigine.



Fíor LS3.3

- (ii) Conas a d'fhéadfadh an leictreon in adamh hidrigine éirí flosctha?

- (iii) Mínigh an bunús atá le sraith na línte infheicthe i speictream astúcháin na hidrigine.

Cén t-ainm a thugtar ar an tsraith sin?

- (iv) Mínigh cén fáth nach bhfuil aon líne bhuí i speictream astúcháin na hidrigine.

[ATAL]

4

An Tábla Peiriadach: Eagar Leictreon

Cuid A

LS4.1

(a) Thuar Mendeleev fionnachtain (aimsíú) roinnt dúl. Ainmnigh aon cheann de na dúile sin.

(b) Sainmhínigh:

(i) uimhir adamhach: _____

(ii) maisuimhir: _____

(c) Luaigh dhá dhifríocht idir leagan Mendeleev den Tábla Peiriadach agus an leagan nua-aimseartha den Tábla Peiriadach.

(d) Cé mhéad (i) neodrón, (ii) leictreon atá san ian $^{30}_{65}\text{Zn}^{2+}$?

(e) Is é _____ an t-ainm nua-aimseartha atá ar mheáchan adamhach.

(f) Bronnadh Duais Nobel sa cheimic ar Francis Aston, Fíor LS4.1, as an mais-speictriméadar a cheapadh agus as a chuid oibre ina dhiaidh sin. Tabhair dhá úsáid leis an uirlis sin.

LS4.2

Cén tuiscint atá agat ar (i) uimhir adamhach, (ii) maisuimhir, (iii) iseatóip agus (iv) mais adamhach choibhneasta dúile?

Mínigh an fáth nach slánuimhreacha iad maiseanna adamhacha choibhneasta na ndúl nádúrtha.

Ag baint úsáid as mais-speictriméadar, fuarthas amach go raibh 81% de $^{11}_5\text{B}$ agus 19% de $^{10}_5\text{B}$ i mbórón. Déan meastachán ar mhais adamhach choibhneasta an bhórón.



Fíor LS4.1

[ATAL]

LS4.3

Agus mais-speictriméadar in úsáid, fuarthas amach gur 90% de $^{20}_{10}\text{Ne}$ agus 10% de $^{22}_{10}\text{Ne}$ atá i neon. Ríomh mais adamhach choibhneasta an neoin.

LS4.4

- (a) Luaigh Prionsabal Aufbau. _____
- (b) Scríobh síos cumraíocht s, p an chlóirín agus cuir in iúl go hachomair an chaoi a mbíonn dhifríocht idir dhá iseatóp an chlóirín.

- (c) Scríobh síos cumraíocht s, p, d le haghaidh (i) iarainn agus (ii) copair.
(i) _____
(ii) _____
- (d) Scríobh cumraíocht s, p an iain Ca^{2+} . Cén t-adamh neodrach a bhfuil an chumraíocht chéanna aige?

- (e) Luaigh **dhá** dhifríocht idir leagan Mendeleev agus leagan nua-aimseartha an Tábla Pheiriadaigh. [ATAL]

- (f) Sainaithin na speicis a léiríonn gach ceann de na cumraíochtaí leictreon seo a leanas:
(i) $[1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6]^{2-}$ _____
(ii) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$ _____
- (g) Cad é atá i gcoiteann ag na hiain K^+ , Ca^{2+} , Cl^- agus S^{2-} ?

- (h) Luaigh Prionsabal Eisiaimh Pauli.

- (i) Taispeáin, trí léaráid 'saigheada i mboscaí', an chaoi a ndáiltear na leictreoin i measc na p-fhithiseán in adamh sulfair.

LS4.5

Sainaithin an speiceas $[1s^2]^-$.

Taispeáin ag baint úsáid as léaráid an chaoi a ndáiltear na leictreoin i bhfo-leibhéal 4p arsanaice.

Scríobh rial Hund agus taispeáin an chaoi a léirítear í ag na cumraíochtaí s, p don alúmanam, sileacan, fosfar agus sulfar.

Ag baint úsáid as mais-speictriméadar, fuarthas amach gur 70% de $^{58}_{28}\text{Ni}$, 26% de $^{60}_{28}\text{Ni}$ agus 4% de $^{62}_{28}\text{Ni}$ é nicil. Ríomh mais adamhach choibhneasta na nicile bunaithe ar na figiúirí sin.

[ATAL]





Ceisteanna ar stíl scrúdaithe

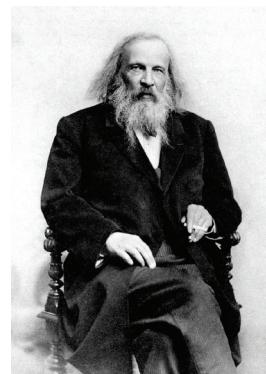
Cuid B

LS4.6

(a) D'fhorbair an t-eolaí Rúiseach Dmitri Mendeleev leagan luath de Thábla Peiriadach na nDúl.

(i) Luaigh dhá dhifríocht idir an Tábla Peiriadach nua-aimseartha agus an Tábla Peiriadach a d'fhorbair Mendeleev.

[Ceist Shamplach ó CSS]



LS4.7

Léigh an t-alt agus freagair na ceisteanna seo a leanas.

Forbairt an Tábla Pheiriadaigh Nua-Aimseartha

Ba é Dmitri Mendeleev a chur tús in 1869 leis an Tábla Peiriadach mar is eol dúinne é. D'eagraigh Mendeleev dúile de réir meáchan adamhach méadaithe agus ghrúpáil sé iad de réir airíonna ceimiceacha cosúla. Tugtar achoimre ar a éacht suntasach sa *Dlí Peiriadach*. Thuar Mendeleev airíonna dúl nár aimsíodh fiú, rud a léirigh ina dhiaidh sin an tábhacht a bhain lena thábla.

In 1913, rinne Henry Moseley an Tábla Peiriadach a bheachtú trína fháil amach conas uimhir adamhach dhúile a thomhas. Mar thoradh air sin forbraíodh an *Dlí Peiriadach Nua-Aimseartha*. Agus é ag baint úsáid as speictreascópacht X-gha, dheimhnigh obair Moseley struchtúr an tábla agus réitíodh neamhréireanna i leagan Mendeleev.

Trí uirlis a d'fhorbair Francis Aston, cuireadh tuilleadh leis an tuiscint ar struchtúr adamhach. Chabhraigh fionnachtain Aston ar iseatóip lena mhíniú cén fáth arb annamh gur slánuimhreacha iad meáchain adamhacha. Mar gheall ar an obair cheannródaíoch sin, bronnadh Duais Nobel sa Cheimic ar Aston In 1922.

(a) Cad é an téarma nua-aimseartha do mheáchan adamhach?

(b) Luaigh Dlí Peiriadach Mendeleev.

(c) Cén difríocht atá idir Dlí Peiriadach Mendeleev agus an Dlí Peiriadach Nua-Aimseartha?

(d) Tabhair dhá shampla de dhúile a thuar Mendeleev.

(e) Cén fáth a raibh ar Mendeleev ord roinnt dúl ina Thábla Peiriadach a mhalartú?

(f) Ainmnigh an uirlis a cheap Francis Aston.

(g) D'aimsigh Francis Aston iseatóip. Cén rud iad iseatóip?

(h) Luaigh difríocht amháin idir Tábla Peiriadach Mendeleev agus an Tábla Peiriadach nua-aimseartha.

(i) Conas a mhínigh obair Francis Aston an fáth nach slánuimhreacha iad meáchain adamhacha de ghnáth?

LS4.8

(a) Scríobh cumraíocht iomlán leictreon s, p, d d'adamh neoin (**Ne**) ina bhunstaid, lena n-áirítear líon na leictreon i ngach fithiseán adamhach. [ATAL]

(b) Trí thagairt a dhéanamh don chumraíocht leictreon le haghaidh an neoin, déan idirdhealú idir fo-leibhéal fuinnimh agus fithiseán adamhach. [ATAL]

(c) Scríobh an chumraíocht leictreon s, p, d d'adamh bróimín ina bhunstaid.

(d) (i) Scríobh an chumraíocht leictreon s, p d'adamh potaisiam ina bhunstaid. [ATAL]

(ii) Cé mhéad fo-leibhéal fuinnimh atá sealbhaithe ag na leictreoin in adamh potaisiam ina bhunstaid? [ATAL]

LS4.9

(a) Sainmhínigh **(i)** iseatóip, **(ii)** mais adamhach choibhneasta.

(i)

(ii)

(b) Scríobh an chumraíocht leictreon s, p d'adamh cailciam ina bhunstaid.

(c) In adamh cailciam ina bhunstaid cé mhéad **(i)** príomhleibhéal fuinnimh (sceall), **(ii)** fithiseán, atá sealbhaithe ag leictreoin?

(i)

(ii)

LS4.10

Níor chuir Mendeleev argón ina leagan féin de thábla peiriadach na ndúl in 1869 toisc nár aimsíodh é ag an am. Cé gur thuar Mendeleev go bhfionnfaí (go n-aimseofaí) roinnt dúl eile amach anseo agus na hairíonna a bheadh acu (e.g. gailliam agus gearmáiniam, a bhí anaithnid freisin in 1869), ní raibh argón i measc na ndúl a thuar sé.

(a) Conas a d'éagraigh Mendeleev na dúile ina thábla peiriadach in 1869?

(b) Mol cúis nár cheap Mendeleev argón a bheith ann.

(c) Cén chaoi a bhfuil a fhios againn go mbeidh aon dúil nua a aimseofar amach anseo 'an-trom', i.e. dúile a bhfuil maiseanna adamhacha coibhneasta an-mhór acu? [ATAL]

LS4.11

Bhain Aston úsáid as mais-speictreagraf chun líonmhaireacht choibhneasta iseatóip dúile a thomhas den chéad uair in 1919. Léirigh a thorthaí go raibh maisuimhir 20 ag 90.0% d'adamh neoin agus go raibh maisuimhir 22 ag an gcuid eile. Tugadh le fios ag an am go raibh 20 prótón agus 10 leictreon ina núicléas ag adamh neon-20 agus 10 leictreon eile ina néal leictreon ach go raibh 22 prótón agus 22 leictreon ag adamh neon-22 agus go raibh 12 de na leictreoin sin suite sa núicléas. Athraíodh an míniú sin in 1932 nuair a d'aimsigh Chadwick an neodróin.

(a) Cad é an comhdhéanamh a nglactar leis anois d'adamh neon-20 agus d'adamh neon-22 i dtéarmaí cáithníní fo-adamhacha?

(b) Ríomh mais adamhach choibhneasta an neoin ag baint úsáid as torthaí Aston thuas. [ATAL]

LS4.12

Ba é Bohr a rinne cur síos den chéad uair ar leibhéil fuinnimh adamhacha. Is eol dúinn anois go bhfuil fo-leibhéil fuinnimh agus fithiseáin i leibhéil fuinnimh adamhacha.

(a) Sainmhínigh fithiseán adamhach.

(b) Déan idirdhealú idir fithiseán $2p$ agus fo-leibhéal $2p$.

(c) Scríobh an chumraíocht leictreon s, p d'adamh cailciam.

(d) Mínigh i dtéarmaí fo-leibhéil fuinnimh an fáth gurb é 2, 8, 8, 2 agus nach é 2, 8, 10 eagar na leictreon sna príomhleibhéil fuinnimh in adamh cailciam. [ATAL]

LS4.13

Tá 60.1% de ghailliam-69 agus 39.9% de ghailliam-71 i sampla den dúil gailliam. Ríomh mais adamhach choibhneasta gailliam ón eolas sin. [ATAL]

5 Nascadh agus Struchtúr Ceimiceach

Cuid A

LS5.1 (a) Tabhair sampla amháin de dhúil nach gcloíonn le Riail an Ochtréid de ghnáth.

(b) Cad is ian ann? _____

(c) Tugtar _____ chriostail ar eagar na n-ian in ábhar criostalata.

(d) Is é _____ an fhoirmle do shulfáit alúmanaim.

(e) Tugtar _____ ar $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

(f) Tabhair dhá airí (thréith) shainiúla atá ag miotail thrasdultacha.

(g) Cé acu de na dúile seo a leanas a bhféadfadh fiúsacht athraitheach a bheith aici: K, Mg, Ne, Al, Mn? _____

(h) Scríobh an fhoirmle d'ocsaíd chopair(II). _____

LS5.2 (a) Luaigh Riail an Ochtréid agus liostaigh dhá eisceacht ar an riail sin. Agus léaráidí Lewis in úsáid agat, mínigh conas a fhoirmítear an nascadh i gclóiríd mhaighnéisiam.

Agus tagairt á déanamh agat do chlóiríd sóidiam, mínigh na téarmaí *laitís chriostail* agus *aonadchill*.

Tarraing an aonadchill de chlóiríd sóidiam.

(b) Sainmhínigh an téarma *miotail thrasdultach*. Luaigh trí airí atá ag miotail thrasdultacha.

Mínigh an fáth nach meastar gur miotail thrasdultacha iad scaindiam agus sinc.

Breac an fhoirmle atá (i) ag sármhanganáit photaisiam [manganáit(VII) photaisiam] agus (ii) ag déchrómáit sóidiam [déchrómáit(VI) sóidiam].

LS5.3 (a) Mínigh an téarma *fiúsacht*. Tabhair sampla de dhúil a bhfuil fiúsacht de 3 aici.

Déan idirdhealú idir nasc sigme agus nasc pí. Agus léaráidí in úsáid agat, mínigh conas a chruthaítear naisc shigme agus phí (i) i móilín O_2 agus (ii) i móilín N_2 .

Scríobh nóta ar neart naisc phí i gcomparáid le naisc shigme.

Mínigh conas is féidir an teoiric ÉLDFS a úsáid chun cruth móilíní (i) amóinia agus (ii) uisce a oibriú amach.

LS5.4 (a) Mínigh an téarma *móilín*. Cén fáth a n-úsáidtear an téarma sin de ghnáth chun cur síos a dhéanamh ar chomhdhúile comhfhiúsacha seachas ar chomhdhúile ianacha?

Bain úsáid as léaráidí poncanna is cros chun an nascadh (i) i gclóirín (ii) in ocsaigin agus (iii) i ndé-ocsaíd charbóin a mhíniú.

(b) Cén téarma a úsáidtear le haghaidh naisc ina bhfuil aistriú iomlán leictreon?

LS5.5

- (a) Is í _____, an fhoirmle don ian hidrigincharbónáite. Is é _____ seanainm an iain hidrigincharbónáite.
- (b) Úsáidtear iain _____ chun iain chlóiríde a dheascadh as tuaslagán.
- (c) Tá sulfáit bhairiam _____ in aigéad hidreaclórach caolaithe ach tá suilfít bhairiam _____ in aigéad hidreaclórach caolaithe.
- (d) Nuair a chuirtear aigéad caolaithe le carbónáit sóidiam, scaoiltear an gás _____.
- (e) Scríobh síos foirmle an aoluisce. _____
- (f) Má fhágtar dé-ocsaíd charbóin ag boilgearnach léi in aoluisce, éiríonn an t-aoluisce trédhearcach. Mínigh an breathnú sin. _____
- (g) Téitear tuaslagán de hidrigincharbónáit mhaighnéisiam ar feadh cúpla nóiméad. Cad leis a mbeifeá ag súil? _____
- (h) Cén t-ainm a thugtar ar an tástáil a úsáidtear chun láithreach iain níotráite i dtuaslagán a bhrath?

- (i) Ainmnigh an dá imoibrí a úsáidtear chun tástáil a dhéanamh ar láithreach an iain fosfáite.

- (j) Úsáidtear aigéad sulfarach tiubhaithe sa tástáil le haghaidh láithreach ian áirithe. Ainmnigh an t-ian.

- (k) Ainmnigh salann clóiríde amháin atá dothuaslagtha in uisce. _____
- (l) Conas a dhéanfa idirdhealú idir iain charbónáite agus iain hidrigincharbónáite i dtuaslagán uiscí? [ATAL]

- (m) Tabhair an chothromóid d'imoibriú is féidir a úsáid mar thástáil don ian sulfáite. [ATAL]

- (n) Nuair a cuireadh aigéad hidreaclórach caolaithe le salann sóidiam, forbraíodh gás a d'fhág an t-aoluisce bainniúil. Chruthaigh tuaslagán den salann deascán a raibh tuaslagán de shulfáit mhaighnéisiam ann. Cé acu díobh seo a leanas a léireodh foirmle an tsalainn?
 NaCl , NaHCO_3 , NaNO_3 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 ? [ATAL]

LS5.6

Tugadh salann sóidiam, a bhí ina shulfáit nó ina shuulfít, do scoláire lena aithint. Nuair a cuireadh clóiríd bhairiam le tuaslagán den salann, breathnaíodh deascán bán. Thuaslaig an deascán nuair a cuireadh aigéad hidreaclórach caolaithe leis.

- (a) Sainaithin an salann. _____
- (b) Tabhair ainm an deascáin bháin. _____
- (c) Scríobh cothromóidí cothromaithe don dá imoibriú a tharla.

- (d) Conas a dheimhneofa go raibh sóidiam sa salann?

[ATAL]

LS5.7

Tugtar tuaslagáin lipéadaithe duit (a) de shulfáit sóidiam agus (b) de shuilfít sóidiam. Déan cur síos ar an éifeacht (má bhíonn ceann ann), ag gach céim, a bhaineann le cúpla braon de thuaslagán clóiríde bairiam, agus farasbarr d'aigéad hidreaclórach caolaithe ina dhiaidh sin, a chur i ngach ceann de na tuaslagáin. Bain úsáid as cothromóidí le míniú a thabhairt ar cad atá ag tarlú. [ATAL]

 Ceisteanna ar stíl scrúdaithe
Cuid B**LS5.8**

- (a) (i) Mínigh cad is brí le nasc ianach, agus clóiríd photaisiam in úsáid agat mar shampla. [ATAL]

- (ii) Scríobh síos an fhoirmle atá ag ocsaíd chopair ianach. [ATAL]

- (b) Is dúil mhiotalach é an gailliam atá i nGrúpa 3 den Tábla Peiriadach. De ghnáth bíonn a chomhdhúile trífhiúsach. Scríobh an fhoirmle le haghaidh: (i) clóiríd ghailliam, (ii) ocsaíd ghailliam. [ATAL]

(i)

(ii)

LS5.9

- (a) Cad iad na himoibrithe a úsáidtear chun láithreacht ian nótráite i dtuaslagán uiscí a dheimhniú? [ATAL]

- (b) Scríobh na foirmle ceimiceacha le haghaidh: (i) suilfít mhaignéisiam, (ii) ocsaíd chopair(II). [ATAL]

(i)

(ii)

- (c) Cad iad na cruthanna is féidir a bheith ag móilín den fhoirmle QX_2 ? [ATAL]

- (d) Úsáid Teoiric Éaradh na Leictreondíse chun cruthanna na móilíní seo a leanas a thuar agus a mhíniú: (i) NH_3 agus (ii) CCl_4 [ATAL]

(i)

(ii)

(ii)

- LS5.10** (a) Is salainn chriostalta bhána iad suilfít sóidiam agus clóiríd bhairiam, Fíor LS5.1.

Déan cur síos ar an gcaoi ar féidir le scoláire tástálacha lasrach a dhéanamh chun idirdhealú a dhéanamh idir samplaí neamhlipéadaithe den dá shalann seo ar chlog-ghloiní ar leith.



Fíor LS5.1

- LS5.11** Míníonn Teoiric Éaradh na Leictreondíse cruthanna sonracha na móilíní meatáin, trífhluairíde bóróin agus amóinia agus móilíní a bhfuil foirmle ghinearálta QX_2 acu.

- (a) Tarraing léaráid poncanna is cros chun eagar (leagan amach) na bhfiúsleictreon i móilín NH_3 a thaispeáint. [ATAL]

- (b) Cén fáth *nach* bhfuil móilíní NH_3 tríogánach plánach cosúil le móilíní BF_3 ? [ATAL]

- (c) Cad iad an dá chruth fhéideartha atá ag móilín a bhfuil foirmle ghinearálta QX_2 aige? [ATAL]

- (d) Cén fhianaise atá i dTábla LS5.1 a léiríonn go bhfuil éarthaí dís nascach dís nascach (bp bp) níos laige ná éarthaí dís aonair dís nascach (lp bp)? [ATAL]

Foirmle	Fiuchphointe (°C)	Nascuillinn (°)	Cruth
CH_4	-161.5	109.5	
BF_3	-100.3	120	
NH_3	-33.3	107.0	
QX_2	-	-	??

Tábla LS5.1

LS5.12

(a) Luaigh cruth mhóilín OF_2 agus tabhair míniú air.

[ATAL]

(b)

180.0°	109.5°	120.0°	103.0°
--------	--------	--------	--------

Roghnaigh agus tabhair cúiseanna, cé acu de na huillinneacha seo an luach is dóichí a bheadh ag an nascuillinn i ndéfhluairíd ocsaigine.

[ATAL]

(c) Déan idirdhealú idir nascadh comhfhiúsach sigme agus pí.

[ATAL]

(d) Conas a dheimhneofá láithreacht an iain suilfíte i dtuaslagán uiscí?

[ATAL]

(e) Tabhair cuntas ar an difríocht i gcruthanna an mhóilín trífhluairíde bóróin (BF_3) agus an mhóilín amóinia (NH_3).

[ATAL]

(f) Tarraing léaráid Lewis (poncanna-is-cros) chun eagar (leagan amach) na bhfiúsleictreon go léir i móilín CS_2 a thaispeáint.