

Crynodiad hydoddiannau a thitradiad

Mae'r adnodd hwn yn rhan o gyfres adnoddau **Stribedi strwythur**, sydd wedi eu cynllunio i ategu llythrennedd wrth addysgu gwyddoniaeth. Mae rhagor o adnoddau yn y gyfres hon ar gael yn: rsc.li/4aXYgzt.

Amcanion dysgu

- 1 Defnyddio termau allweddol (hydoddydd, hydoddyn, crynodedig, gwanedig) yn gywir wrth ddisgrifio hydoddiannau.
- 2 Cofio enwau'r prif ddarnau o gyfarpar a ddefnyddir mewn titradiad.
- 3 Egluro pam defnyddir darnau penodol o gyfarpar a dangosyddion mewn titradiad.
- 4 Rhoi'r camau mewn trefn resymegol i ddisgrifio sut mae cael canlyniadau manwl gywir wrth ysgrifennu am ditradu.

Cyflwyniad

Mae llawer o adweithiau cemegol yn digwydd mewn hydoddiant. Mae ïonau a moleciwlau mewn hydoddiant yn gallu symud yn rhydd, gwrthdaro ac felly adweithio. Wrth adweithio sylweddau â'i gilydd, mae angen i ni wybod faint o bob sylwedd sydd gennym, er mwyn sicrhau bod yr adwaith yn gweithio'n effeithlon. Drwy wybod beth yw crynodiad hydoddiant, rydym yn gwybod faint o bob adweithydd sy'n cael ei ddefnyddio.

Mae titradiad yn ddull manwl gywir o ganfod crynodiad hydoddiant anhysbys, drwy ei gymharu â hydoddiant sydd â chrynodiad diffiniedig. Un ffordd o ddefnyddio'r dechneg hon yw titradu asid yn erbyn alcali.

Bydd atebion llwyddiannus i ddwy ran gyntaf y stribed strwythur yn defnyddio'r termau allweddol yn AD1. Mae gweddill y stribed strwythur yn sicrhau bod y dysgwyr yn canolbwyntio ar yr agweddau ar y dull sy'n cynhyrchu canlyniadau manwl gywir ailadroddadwy mewn titradiad, ac yn gallu egluro eu dealltwriaeth o pam mae titradiad yn cael ei wneud fel hyn (AD2, AD3). Mae'r chweched adran yn annog y dysgwyr i gysylltu'r hyn maent yn ei weld (cynrychioliad macrosgopig) â'r hyn sy'n digwydd ar y lefel ïonig (cynrychioliad is-ficrosgopig) (AD3). I archwilio rhagor ar y berthynas rhwng dealltwriaeth facrosgopig ac is-ficrosgopig, edrychwch ar ein casgliad triongl Johnstone rsc.li/4dZ6pZ2.

Mae'r cwestiwn ateb estynedig wedi'i anelu at AD4, gan ofyn i'r dysgwyr gynllunio dull ond gan ganolbwyntio ar y camau y gellir eu cymryd i gael canlyniadau sydd mor atgynrychadwy â phosibl.

Sut mae defnyddio stribedi strwythur

Math o sgaffald yw stribedi strwythur, a gallwch eu defnyddio i gefnogi'r dysgwyr i adalw gwybodaeth yn annibynnol. Defnyddiwch nhw i gael trosolwg ar ddechrau pwnc, i ysgogi gwybodaeth flaenorol, neu i grynhoi'r dysgu ar ddiwedd pwnc addysgu. Ewch i rsc.li/4f33jAP i gael rhagor o syniadau am sut mae defnyddio stribedi strwythur gyda'ch dysgwyr.

Mae gan y stribedi strwythur adrannau sy'n cynnwys awgrymiadau, ac mae eu maint yn awgrymu faint mae'n rhaid i'r dysgwyr ei ysgrifennu. Bydd y dysgwyr yn gludo'r stribedi ar ymyl llyfr gwaith ac yn ysgrifennu eu hatebion wrth ymyl yr adrannau, mewn brawddegau llawn neu mewn pwyntiau bwled. Ar ôl i'r dysgwyr orffen defnyddio'r stribed strwythur, bydd ganddynt set o dudalennau A4 yn llawn nodiadau ac enghreifftiau.

Sgaffaldio

Anogwch y dysgwyr i ddefnyddio'r geiriau a'r ymadroddion allweddol a awgrymir yn eu hatebion. Mae'r geiriau hyn yn cysylltu â'n hadnoddau cymorth ar gyfer termau allweddol ym maes cemeg feintiol: rsc.li/3Gi9HHN.

Er mwyn rhoi rhagor o gymorth i'r dysgwyr, dylech gynnwys awgrymiadau ychwanegol yn y stribed strwythur. Os yw'r dysgwyr yn cael trafferth ymgysylltu â'r dasg, rhowch ddechrau brawddegau iddynt sydd wedi cael eu creu o'r atebion enghreifftiol.

Wrth i'r dysgwyr fagu hyder, gofynnwch iddynt roi cynnig ar y cwestiwn ateb estynedig yn gyntaf ac yna defnyddio'r stribed strwythur i wella neu i hunanasesu eu hateb.

Metawybyddiaeth

Mae'r adnodd hwn yn cefnogi'r dysgwyr i ddatblygu eu sgiliau metawybyddol mewn tri maes allweddol.

- **Cynllunio:** mae'r stribedi'n darparu sgaffaldiau i gynllunio'r ymateb ysgrifenedig. Bydd y dysgwyr yn penderfynu o ble i gasglu gwybodaeth (gwrslyfrau, eu nodiadau eu hunain, gwefannau adolygu). Gofynnwch i'r dysgwyr: ydy'r ffynhonnell wybodaeth rydych chi'n ei defnyddio yn ddibynadwy?
- **Monitro:** mae'r cwestiynau yn y stribed strwythur yn rhoi awgrymiadau i'r dysgwyr ac maent yn gallu gwirio eu hateb eu hunain yn erbyn yr awgrymiadau. Gofynnwch i'r dysgwyr: ydych chi wedi rhoi sylw i'r holl awgrymiadau yn y lle gwag sydd wedi'i ddarparu? Oes angen i chi newid unrhyw beth er mwyn cwblhau'r dasg?
- **Gwerthuso:** gall y dysgwyr hunanasesu neu ofyn i gyd-ddysgwr wirio eu gwaith yn erbyn yr atebion. Gofynnwch i'r dysgwyr: wnaethoch chi gyflawni'r hyn roeddech chi'n bwriadu ei gyflawni? Beth allech chi ei wneud yn wahanol rhyw dro arall?

Atebion enghreifftiol

Stribed strwythur Crynodeiadau o hydoddiannau a titrasiadau	Ateb enghreifftiol
Disgrifiwch beth sy'n digwydd i'r ïonau a'r moleciwlau pan fydd sodiwm hydrocsid (NaOH) solet yn cael ei ychwanegu at ddŵr. Enwch yr hydoddydd a'r hydoddyn.	Mewn sodiwm hydrocsid solet, mae'r ïonau wedi cael eu trefnu mewn dellten ïonig enfawr. Pan gaiff ei ychwanegu at ddŵr, sef yr hydoddydd, mae'r ddellten yn torri i lawr, fel bod yr ïonau sodiwm a hydrocsid yn gwahanu ac yn cael eu gwasgaru drwy'r hydoddiant cyfan. Y sodiwm hydrocsid yw'r hydoddyn.
Eglurwch sut mae gwneud yr hydoddiant sy'n cael ei greu yn fwy crynodedig ac yn fwy gwanedig.	Gellir gwneud yr hydoddiant yn fwy crynodedig drwy ychwanegu mwy o'r hydoddyn, sodiwm hydrocsid, i'r un cyfaint o'r hydoddydd. Gellir gwneud yr hydoddiant yn fwy gwanedig drwy ychwanegu mwy o hydoddydd, y dŵr, i'r un màs o'r hydoddyn.
Mae 4 g o NaOH yn cael ei ddefnyddio i wneud 100 cm ³ o hydoddiant. Defnyddiwch yr enghraifft hon i egluro sut mae cyfrifo crynodiad a rhowch yr uned.	Crynodeiad yw faint o hydoddyn sydd wedi hydoddi mewn 1 dm ³ o hydoddiant. Mae 1 dm ³ yr un fath â 1000 cm ³ . I ganfod y crynodiad, yn gyntaf trowch y cyfaint mewn cm ³ i dm ³ : 100 cm ³ = 0.1 dm ³ . Yna rhannwch y màs â'r cyfaint i roi $\frac{4}{0.1} = 40 \text{ g/dm}^3$. Mae modd trosi hyn i roi'r crynodiad mewn mol/dm ³ drwy ganfod nifer y molau mewn 40 g o sodiwm hydrocsid. Màs fformiwla cymharol NaOH yw 40, felly'r crynodiad yw 1 mol/dm ³ .
Mae'r NaOH(dyfr) yn cael ei ddefnyddio mewn titradiad. Enwch y darnau o gyfarpar a ddefnyddir i fesur cyfeintiau alcali ac asid. Pa fantais sydd gan y rhain dros silindr mesur?	Defnyddir pibed i fesur cyfaint penodol o sodiwm hydrocsid. Defnyddir bwred i fesur cyfaint yr asid a ychwanegir. Mae'r naill ddarn o gyfarpar a'r llall yn mesur cyfeintiau'n fwy manwl gywir na silindr mesur.
Awgrymwch ddangosydd addas ar gyfer y titradiad. Pam ei fod yn well na defnyddio dangosydd cyffredinol?	Byddai ffenolffthalein/methyl oren yn ddangosydd addas i'w ddefnyddio. Mae'r dangosydd hwn yn ddewis gwell na dangosydd cyffredinol oherwydd ei fod yn newid lliw yn glir unwaith ar ddiweddbwynt y titradiad, tra bo dangosydd cyffredinol yn newid ar hyd sbectrwm o liwiau'n raddol ar draws ystod o werthoedd pH.

Eglurwch beth sy'n digwydd pan gyrhaeddir diweddbwynt y titradiad. Rhowch hafaliad ionig.	Ar ddiweddbwynt y titradiad bydd y dangosydd ffenolffthalein yn newid lliw o binc i ddi-liw/bydd methyl oren yn newid o felyn i goch. I ddechrau, mae'r hydoddiant yn y fflasg yn alcalïaidd oherwydd bod gormodedd o ïonau hydrocsid yn bresennol. Wrth ychwanegu'r asid mae'r adwaith hwn yn digwydd: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ Cyrhaeddir y diweddbwynt pan fydd digon o ïonau hydrogen wedi cael eu hychwanegu i niwtralu'r holl ïonau hydrocsid.
Eglurwch pam dylid ailadrodd y titradiad droeon.	Dylid ailadrodd y titradiad i wirio cywirdeb y canlyniadau. Dylid ei ailadrodd nes cael dau ganlyniad cydgordioli. Mae hyn yn golygu dau ganlyniad sydd o fewn 0.1 cm^3 i'w gilydd.

Cwestiwn ateb estynedig

Dywedwch wrth y dysgwyr am ateb y cwestiwn ar ôl rhoi cynnig ar y stribed strwythur. Mae'r stribed strwythur yn ysgogi'r wybodaeth ofynnol, y gall y dysgwyr ei defnyddio wedyn i ateb y cwestiwn.

Ystyriwch ailfframio cyd-destun y cwestiwn hwn i un mae eich dysgwyr yn fwy cyfarwydd ag ef, er mwyn eu grymuso i ddatgloi'r cyfalaf gwyddoniaeth sydd ganddynt eisoes. Darllenwch ragor am gyfalaf gwyddoniaeth yma: rsc.li/40FAMLP.

Atebion enghreifftiol i'r cwestiwn ateb estynedig

Bydd atebion y dysgwyr yn amrywio. Mae disgrifiad isod o'r dull a ddefnyddir i gael canlyniadau manwl gywir. Gall y diagramau gynnwys rhywfaint o'r wybodaeth hon ar ffurf labeli.

Dull

Llenwch fwred gyda'r asid hydroclorig sydd â chrynodiad anhysbys a chofnodwch ddarlleniad cychwynnol. Gwnewch yn siŵr bod y fwred yn cael ei darllen ar lefel y llygaid er mwyn cael darlleniad manwl gywir.

Mesurwch 25 cm^3 o'r hydoddiant sodiwm hydrocsid 1 mol/dm^3 drwy ddefnyddio pibed a'i drosglwyddo i fflasg gonigol. Ychwanegwch ddau neu dri diferyn o ddangosydd ffenolffthalein. Rhowch y fflasg ar deilsen wen i'w gwneud hi'n haws arsylwi'r lliw a'i rhoi o dan y fwred.

Ychwanegwch yr asid o'r fwred ychydig ar y tro at yr alcali yn y fflasg, gan chwyrffio cynnwys y fflasg yn dda gyda phob ychwanegiad. Daliwch ati i ychwanegu'r alcali tan yr eiliad bydd y lliw pinc yn diflannu. Cofnodwch y darlleniad terfynol a chyfrifwch y titr a ychwanegwyd. Mesur bras yw hwn.

Rinsiwch y fflasg gonigol a defnyddiwch y bibed i fesur 25 cm^3 o sodiwm hydrocsid eto ac ychwanegwch fwy o ddangosydd. Yn gyflym rhedwch gyfaint o asid 2 cm^3 neu 3 cm^3 yn llai na'r titr bras i'r fflasg a'i chwyrffio'n dda. Ychwanegwch yr asid

ddiferyn ar y tro, gan chwyrlïo'r fflasg drwy'r amser tan yr eiliad mae'r lliw yn newid. Cofnodwch ddarlleniad newydd o'r fwred a chyfrifwch y titr manwl gywir.

Ailadroddwch y titradiad manwl gywir i gasglu dau ganlyniad cydgordiol. Cyfrifwch eu cyfartaledd.

Defnyddio'r canlyniadau i bennu'r crynodiad

Cymharwch gyfartaledd y canlyniad â'r titr o 24.6 cm^3 a gafwyd o'r sampl cyntaf o asid hydroclorig (sydd wedi cael ei gynnwys yn y cwestiwn). Os yw titr y sampl anhysbys yn fwy na 24.6 cm^3 , yna mae'r asid anhysbys yn llai crynodedig na'r hydoddiant cyntaf. Os yw'n llai na 24.6 cm^3 , mae'r hydoddiant newydd yn fwy crynodedig oherwydd bod angen llai o'r sampl i niwtralu'r un cyfaint o sodiwm hydrocsid.