

Titradiad asid–bas ar raddfa ficro

Mae'r ymchwiliad hwn yn rhan o **gasgliad gwaith ymarferol Nuffield**, sydd wedi cael ei ddatblygu gan Sefydliad Nuffield a'r Gymdeithas Gemeg Frenhinol. Ymchwiliwch i ystod eang o gysyniadau a phrosesau cemegol gyda'r casgliad hwn o dros 200 o weithgareddau ymarferol cam wrth gam: [rsc.li/43bjGqI](https://www.rsc.li/43bjGqI)

Amcanion dysgu

- 1 Titradu sodiwm hydrocsid ac asid hydroclorig ar raddfa ficro yn ddiogel.
- 2 Defnyddio canlyniadau ymarferol i gyfrifo crynodiad anhysbys.

Meini prawf llwyddiant

Bydd dysgwyr yn cynnal y titradiad ar raddfa ficro, gyda'r nod o sicrhau canlyniadau cydgoriol. Byddant yn defnyddio eu canlyniadau i wneud cyfrifiad strwythuredig neu anstrwythuredig i ddod o hyd i grynodiad anhysbys hydoddiant sodiwm hydrocsid.

Cyflwyniad

Yn yr arbrawf hwn, bydd y dysgwyr yn defnyddio cyfarpar titradu ar raddfa ficro – wedi'i baratoi gan ddefnyddio pibedau, chwistrell a thiwbiau rwber neu blastig – i gynnal titradiad, gan lenwi'r fwred ar raddfa ficro gydag asid hydroclorig, a rhoi hydoddiant sodiwm hydrocsid mewn bicer. Yna, byddant yn cyfrifo union grynodiad yr hydoddiant sodiwm hydrocsid.

Ar gyfer y dechneg hon ar raddfa ficro, mae angen i'r dysgwyr allu trin y cyfarpar yn ofalus er mwyn cynnal yr arbrawf yn llwyddiannus. Mae angen iddynt hefyd fod yn gyfarwydd â'r cysyniad o fôl a gallu gwneud y cyfrifiadau gan ddefnyddio canlyniadau'r arbrawf.

Ar raddfa mor fach, ychydig iawn o faterion diogelwch sy'n codi, ac mae'r amser a gymerir i gynnal titradiad yn fyrrach gan fod y cyfeintiau sy'n adweithio mor fach. Mae'n bosibl i ddsbarth gynnal y gwaith ymarferol a'r cyfrifiadau mewn sesiwn awr.

Sgaffaldio

Mae taflen wedi'i sgaffaldio (♻️) ar gael, sy'n tywys y dysgwyr drwy'r cyfrifiad fesul cam. Mae'r fersiwn heb ei sgaffaldio (♻️♻️) yn rhoi llai o arweiniad ar y camau. Os yw'n briodol, gallwch addasu'r fersiwn wedi'i sgaffaldio i ddileu rhai camau, fel atgoffa'r myfyrwyr i drosi cyfeintiau, neu i ddileu'r hafaliadau a ddarperir.

Mae'r daflen wedi'i sgaffaldio yn rhoi tabl canlyniadau ac unedau i'r dysgwyr. Mae'r daflen heb ei sgaffaldio yn gofyn i'r dysgwyr lunio'r rhain eu hunain. Gallwch addasu hyn i ddarparu tabl heb unedau, er enghraifft.

I gael cyflwyniad symlach i ditradu ar raddfa ficro sy'n canolbwyntio ar arsylwi diweddbwynt yr adwaith, rhwch gynnig ar yr arbrawf titradiad ar raddfa ficro hwn gyda chyfarwyddiadau integredig: rsc.li/4iclogx

Nodiadau i dechnegwyr

Cyfarpar

Cyfarpar

- Pibed wydr raddnodedig, 2 cm³
- Pibed, 1 cm³, a llenwr pibed i ffitio (neu chwistrell blastig 1 cm³)
- Chwistrell blastig, 10 cm³
- Pibed ddiferu bolythen â blaen main
- Darnau bach o diwbiau rwber, plastig neu silicon
- 2 ficer 10 cm³
- Stand clamp gyda dau gnap a chlampiau
- Sbectol diogelwch

Cemegion

- Asid hydroclorig gwanedig, 0.10 M, tua 10 cm³
- Hydoddiant sodiwm hydrocsid, tua 0.1 M (LLIDUS), tua 10 cm³
- Hydoddiant dangosydd ffenolffthalein (FFLAMADWY IAWN), ambell ddiferyn

Paratoi'r cyfarpar titradu ar raddfa ficro

Mae'r cyfarpar titradu ar raddfa ficro, neu'r fwred ar raddfa ficro, yn disodli'r fwred arferol. I wneud y cyfarpar titradu ar raddfa ficro, torruch ben blaen pibed ddiferu bolythen â blaen main, a gwthio'r blaen yn ofalus ar ben pibed wydr raddnodedig 2 cm³. Clampiwch chwistrell blastig gyda chynhwysedd 10 cm³ uwchben y bibed wedi'i haddasu fel sy'n cael ei ddangos yn y llun, a chysylltwch y naill a'r llall gyda thiwbiau rwber, plastig neu silicon. Oherwydd y gall diamedrau ffroenell y chwistrell a blaen y bibed fod yn eithaf gwahanol, mae'n debyg y bydd angen dau ddarn o diwb, un i ffitio'r naill ben a'r llall; yna gellir defnyddio addasydd i uno'r rhain. Gellir gwneud addasydd priodol drwy dorri pen isaf chwistrell blastig 1 cm³, er mwyn i ddiamedr corff y chwistrell ffitio yn y tiwb lletach, a bod pen y chwistrell yn ffitio yn y tiwb culach (edrychwch ar y diagram a'r llun: rsc.li/4brRDbJ).

Gall y dysgwyr adeiladu eu cyfarpar titradu ar raddfa ficro eu hunain gan ddefnyddio cydrannau a ddarperir, ond mae hyn yn debygol o gymryd mwy o amser i'r dysgwyr na'r titradiad ei hun! Am y rheswm hwnnw, mae'n well paratoi set

o'r rhain i'r dosbarth ymlaen llaw (neu gellir prynu pecynnau titradu ar raddfa ficro parod ar-lein).

Byddai pibed ddiferu bolythen addas yn un â blaen main safonol, heb ei diheintio, ac â chynhwysedd o 3.3 cm³.

Diogelwch a pheryglon

- Darllenwch ein canllawiau iechyd a diogelwch safonol: rsc.li/3zyJLkx
- Gwisgwch sbectol diogelwch drwy gydol yr arbrawf.
- Asid hydroclorig gwanedig, HCl(dyfr) – edrychwch ar Hazcard [HC047a](#) CLEAPSS a Llyfr Ryseitiai RB043 CLEAPSS neu holwch eich corff cyngori lleol ar ddiogelwch.
- Hydoddiant sodiwm hydrocsid, NaOH(dyfr), tua. 0.1 M, (LLIDUS ar y crynodiad a ddefnyddir) – edrychwch ar Hazcard [HC091a](#) CLEAPSS a Llyfr Ryseitiai RB085 CLEAPSS neu holwch eich corff cyngori lleol ar ddiogelwch. Bydd y dysgwyr yn cyfrifo crynodiad yr hydoddiant sodiwm hydrocsid felly ni ddylid labelu'r botel â'r union grynodiad.
- Hydoddiant dangosydd ffenolffthalein (FFLAMADWY IAWN) – edrychwch ar Hazcard [HC032](#) CLEAPSS a Llyfr Ryseitiai RB000 CLEAPSS neu holwch eich corff cyngori lleol ar ddiogelwch.



Dull

Mae'r daflen waith i fyfyrwyr yn cynnwys y dull llawn.

Nodiadau i athrawon

Mae'r dechneg hon ar raddfa ficro yn lleihau'r gofynion o ran cyfarpar a chemegion ac yn cymryd llai o amser i'w chyflawni na thitradu ar y raddfa arferol. Er bod mân beryglon yn gysylltiedig â'r hydoddiannau a ddefnyddir, mae defnyddio meintiau mor fach ohonynt yn lleihau'r risgiau o'r peryglon hynny i lefelau isel iawn. Serch hynny, gwnewch yn siŵr bod y dysgwyr yn cymryd yr holl ragofalon arferol wrth ddelio â'r hydoddiannau hyn. Y brif risg yw camddefnyddio'r chwistrellau neu'r pibedau, yn enwedig os ydynt yn cynnwys sylweddau peryglus.

Mae'r dechneg hefyd yn gwneud y pwynt nad oes raid i arbrofion cemegol meintiol bob amser gael eu cynnal ar y raddfa 'bwced' draddodiadol mewn ysgolion.

Mae enghraifft o'r canlyniadau yn y cyflwyniad PowerPoint i fyfyrwyr.

Atebion

Taflen wedi'i sgaffaldio

1. Mae'r hafaliad yn dangos mai cymhareb yr asid hydroclorig i sodiwm hydrocsid yw 1:1.
2. Dylai'r dysgwyr ddewis canlyniadau cydgordiol yn unig.
Gan ddefnyddio canlyniadau enghreifftiol:
 - $Average\ titre = \frac{1.01+1.01+1.02}{3} = 1.01\ cm^3 = 1.01 \times 10^{-3}\ dm^3$
 - Molau o asid hydroclorig = $1.01 \times 10^{-3} \times 0.1 = 1.01 \times 10^{-4}\ mol$

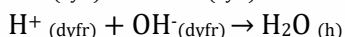
3. a) Gan ei bod yn gymhareb 1:1, mae'r molau o sodiwm hydrocsid hefyd yn $1.01 \times 10^{-4}\ mol$.

b) Cyfaint y sodiwm hydrocsid = $1.0\ cm^3 = 1.0 \times 10^{-3}\ dm^3$

$$Concentration\ of\ sodium\ hydroxide = \frac{1.01 \times 10^{-4}}{1.0 \times 10^{-3}} = 0.101\ mol\ dm^{-3}$$

4. Cynhyrchu halwyn pur, sych drwy ditradiad:
 - Rhaid i'r myfyriwr ailadrodd yr arbrawf **heb ddangosydd** oherwydd byddai hyn yn halogi'r halwyn.
 - Dylai'r myfyriwr ddefnyddio anweddiad a chrisialiad i dynnu'r dŵr o'r hydoddiant, gan adael yr halwyn pur, sych.
Caniatewch unrhyw ddisgrifiad o'r dull hwn e.e. defnyddio baddon dŵr i wresogi'r hydoddiant.
 - Os yw'r halwyn yn bur, dylai fod ag ymdoddbwynt sefydlog sy'n cyfateb i werth yr ymdoddbwynt yn y cronfeydd data.

Taflen heb ei sgaffaldio



$$2. Moles\ of\ hydrochloric\ acid = \frac{volume\ in\ cm^3}{1000} \times 0.1 = 1.01 \times 10^{-3} \times 0.1 = 1.01 \times 10^{-4}\ mol$$

$$3. Molau\ o\ sodiwm\ hydrocsid = 1.01 \times 10^{-4}\ mol$$

$$Concentration\ of\ sodium\ hydroxide = \frac{1.01 \times 10^{-4}}{volume\ in\ dm^3} = \frac{1.01 \times 10^{-4}}{1.0 \times 10^{-3}} = 0.101\ mol\ dm^{-3}$$

4. Camau allweddol i gynhyrchu halwyn pur, sych:
 - Bydd y myfyriwr yn cwblhau'r titradiad drwy ddefnyddio'r dangosydd i ganfod y diweddwynt yn fanwl gywir.
 - Ailadroddwch yr arbrawf **heb ddangosydd** oherwydd byddai hyn yn halogi'r halwyn.
 - Ychwanegwch yr un cyfaint o sodiwm hydrocsid ac asid hydroclorig ag a ddefnyddiwyd yn y titradiad cyntaf.
 - Defnyddiwch anweddiad a chrisialiad i wahanu'r halwyn o'r hydoddiant. Er mwyn gwneud hyn, gwresogwch yr halwyn mewn dysgl anweddu dros faddon dŵr nes bydd y rhan fwyaf o'r dŵr wedi anweddu/mae'r hydoddiant yn ddirlawn/rydych wedi cyrraedd y pwynt crisialu.
 - Tynnwch o'r gwres a gadewch iddo sychu'n araf.

- Sychwch y crisialau'n dyner.

I brofi bod yr halwyn yn bur, defnyddiwch **ddadansoddiad o'r ymdoddbwynt**. Dylai fod gan yr halwyn ymdoddbwynt penodol os yw'n bur, ac ystod o ymdoddbwyntiau os yw'n amhur. Gellir cymharu'r ymdoddbwynt â chronfa ddata.