

Pennu màs atomig cymharol magnesiwm

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

Amcanion dysgu

- 1 Mesur cyfaint y nwy hydrogen sy'n cael ei gynhyrchu yn ystod adwaith asid-metel.
- 2 Cofnodi mesuriadau màs a chyfaint manwl gywir mewn tabl canlyniadau.
- 3 Pennu cymhareb folar yn ystod adwaith cemegol gan ddefnyddio hafaliadau cemegol cytbwys.
- 4 Cyfrifo màs atomig cymharol magnesiwm drwy ddefnyddio canlyniadau eich arbrawf.

Meini prawf llwyddiant

Yn gyntaf, bydd dysgwyr yn gwneud y gwaith ymarferol i fesur cyfaint y nwy hydrogen a gynhyrchir (AD1, AD2). Gan ddefnyddio cyfrifiadau cyfaint molar, byddant yn pennu'r molau o hydrogen a gynhyrchir. Drwy gysylltu hyn â'r hafaliad cemegol cytbwys, bydd dysgwyr felly'n diddwytho faint o folau o fagnesiwm sydd eu hangen (AD3) ac felly'r màs atomig cymharol (gan ddefnyddio'r màs cychwynnol a gofnodwyd) (AD4).

Cyflwyniad

Yn yr arbrawf hwn, bydd y dysgwyr yn adweithio rhuban magnesiwm ag asid hydroclorig gwanedig i gynhyrchu nwy hydrogen. Wedyn byddant yn defnyddio'r cyfaint mesuredig o nwy hydrogen a gynhyrchir, a màs y magnesiwm, i gyfrifo màs y magnesiwm sydd ei angen i gynhyrchu un môl o foleciwlau hydrogen. O hyn, gall dysgwyr ddiddwytho màs atomig cymharol magnesiwm.

Mae hwn yn arbrawf dosbarth sy'n addas i'r dysgwyr sydd eisoes â dealltwriaeth resymol o'r cysyniad o folau ac sy'n dechrau defnyddio hafaliadau cemegol i wneud cyfrifiadau.

Mae cyfanswm o 45 munud yn ddigon i'r dosbarth gael a chofnodi eu canlyniadau, gan gynnwys yr amser mae'r athro'n ei dreulio yn dangos y weithdrefn a chaniatáu pum munud ar gyfartaledd i bob dysgwr fesur màs ei ruban magnesiwm. Fodd bynnag, mae'r amseru'n dibynnu ar nifer y cloriannau sydd ar gael a'r sgîl sydd gan ddysgwyr i ddefnyddio'r glorïan yn ddigon manwl gywir.

Sgaffaldio

Mae dau fersiwn o'r daflen waith ar gael: wedi'i sgaffaldio (✳) a heb ei sgaffaldio (✳✳). Mae'r daflen wedi'i sgaffaldio yn cynnig mwy o gymorth i alluogi'r dysgwyr i ddeall y cwestiynau. Mae'r atebion i'r taflenni gwaith ar ddiwedd y ddogfen hon.

Mae'r cyfrifiad dilynol yn defnyddio dau hafaliad gwahanol a gallwch ddewis gweithio drwy hyn ar y cyd â'ch dosbarth i helpu'r dysgwyr i ddeall. Rhoddir yr hafaliadau yn y daflen wedi'i sgaffaldio.

Nodiadau i dechnegwyr

Darllenwch ein canllawiau iechyd a diogelwch safonol (rsc.li/3zyJLkx) a chynhaliwch asesiad risg cyn gwneud unrhyw waith ymarferol byw.

Cyfarpar

Cyfarpar



- Sbectol diogelwch
- Papur emeri mân, ychydig o gentimetrau, x 2
- Bwred, 50 cm³ (gweler y nodyn isod)
- Stand bwred
- Twmffat, bach
- Bicer, 100 cm³
- Bicer, 250 cm³
- Mynediad at glorian, yn fanwl gywir i ± 0.001 g
- Mynediad at fesuriadau tymheredd a gwasgedd yr ystafell

Nodiadau ar y cyfarpar



- Gwnewch yn siŵr nad yw tapiau'r fwred yn gollwng, a'u bod yn gweithredu'n llyfn ac yn ddiogel yn eu socedi.
- Dydy darlleniad clorian i ddim ond ± 0.01 g ddim yn ddigon manwl gywir ar gyfer y weithdrefn a ddefnyddir yn yr arbrawf hwn, lle mai dim ond 0.002 mol yw'r cyfaint mwyaf posibl o hydrogen y gellir ei gasglu, a fyddai'n cael ei gynhyrchu gan 0.048 g o fagnesiwm.
- Os nad oes clorian sy'n fanwl gywir i 0.001 g ar gael, gallwch gael canlyniadau rhesymol drwy fesur màs darn hirach o lawer (e.e. 30 cm) o ruban magnesiwm ymlaen llaw ar glorian sy'n fanwl gywir i 0.01 g, gan fesur ei hyd ac wedyn ei dorri'n fanwl gywir yn ddarnau 3 cm. Drwy ddefnyddio màs a hyd y darn hir o fagnesiwm, gallwch gyfrifo màs cyfartalog darn 3 cm o hyd yn ddigon manwl gywir.

- Os nad oes baromedr ar gael yn y labordy, dylech gael darlenniad cyfredol o'r gwasgedd atmosfferig ychydig cyn y wers, e.e. o wefan sy'n rhoi'r tywydd lleol. Bydd angen i chi fesur tymheredd yr ystafell hefyd.

Cemegion

- 25 cm³ 2M o asid hydroclorig, LLIDUS 
- Rhuban magnesiwm, wedi'i dorri'n ddarnau tua 3–4 cm o hyd
Glanhewch y rhuban magnesiwm gyda phapur emeri i gael gwared ar yr haen ocsid llwyd, er mwyn iddo edrych yn sgleiniog ac yn fetelig.
PERYGL: solid fflamadwy 

Diogelwch a pheryglon

- Gwisgwch gyfarpar amddiffyn y llygaid drwy gydol yr arbrawf.
- Asid hydroclorig gwanedig, HCl(dyfr), LLIDUS ar y crynodiad a ddefnyddir 
 - Gweler Hazcard [HC047a](#) CLEAPSS a Llyfr Ryseitiai [RB043](#) CLEAPSS, edrychwch ar [SSERC](#) neu cysylltwch â'ch corff cynghori lleol ar ddiogelwch.
 - Rhowch yr asid hydroclorig mewn poteli bach neu fflasgiau conigol gyda chorcyn, wedi'u labelu, sy'n addas ar gyfer arllwys yr asid i mewn i'r fwred.
- Rhuban magnesiwm, Mg(s) PERYGL: solid fflamadwy 
 - Gweler Hazcard [HC059A](#) CLEAPSS, edrychwch ar [SSERC](#) neu cysylltwch â'ch corff cynghori lleol ar ddiogelwch.
 - Cymerwch gamau i atal y rhuban magnesiwm rhag cael ei ddwyn. Ni ddylid gadael riliau o ruban magnesiwm allan yn y labordy. Mae'n arfer da cael ychydig o ddarnau wedi'u torri ymlaen llaw a rhoi'r rhain i'r dysgwyr yn ôl yr angen.
- Ar hyn o bryd nid yw hydoddiant magnesiwm clorid, MgCl₂ (dyfr), yn cael ei ystyried yn beryglus.

Gwaredu

- Gwaredwch asid hydroclorig drwy ei wanedu mewn dŵr i lai na 0.1M. Arllwyswch yr hydoddiant wedi'i wanedu i lawr draen dŵr budr a'i wanedu ymhellach.
- Gwaredwch y magnesiwm **fesul dipyn** drwy ei ychwanegu'n araf at hydoddiant asid ethanöig 1 M. Profwch yr hydoddiant gyda dangosydd ac ychwanegwch ragor o asid ethanöig nes bod y cymysgedd fymryn yn asidig. Mae'r adwaith yn cynhyrchu llawer o wres. Arllwyswch y cymysgedd wedi'i niwtralu i lawr draen dŵr budr ar ôl ei wanedu ymhellach. PEIDIWCH BYTH â gwaredu cemegion fflamadwy gyda'r sbwriel arferol.

- Gwaredwch y cynnyrch, magnesiwm clorid, drwy arllwys yr hydoddiant i lawr draen dŵr budr.

Dull

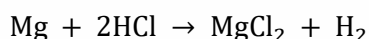
Mae dull llawn, gan gynnwys diagramau, ar gael yn y daflen waith i fyfyrwyr.

Nodiadau i athrawon

Dangoswch y weithdrefn ymlaen llaw. Nid yw'r gwrthdroad yn anodd ac nid oes angen rhoi bys dros y pen agored. Rhybuddiwch y dysgwyr i beidio â phlygu'r rhuban magnesiwm, ond yn hytrach ei wthio i mewn i'r fwred fel ei fod yn cael ei ddal o dan ei dyndra ei hun.

Gallwch gasglu canlyniadau gan y dosbarth ar daenlen er mwyn gallu trafod eu dibynadwyedd.

Gall y dysgwyr wneud y cyfrifiad canlynol ar wahanol lefelau. Mae angen iddynt allu deall yr hafaliad:



a'i ddefnyddio i gydnabod y bydd un môl o fagnesiwm yn cynhyrchu un môl o foleciwlau hydrogen. O'r canlyniadau, y lleiaf y byddai angen i'r myfyrwyr ei wneud byddai gwneud cyfrifiad cyfraneddoldeb i bennu'r màs o fagnesiwm a fyddai wedi cynhyrchu 24,000 cm³ o hydrogen.

Fel her ychwanegol, dangoswch yr hafaliad nwy delfrydol i rai dysgwyr a gofynnwch iddynt drosi cyfaint y nwy sy'n cael ei gasglu o dan amodau hysbys yn yr arbrawf gyda thymheredd a gwasgedd safonol, wedyn pennu màs y magnesiwm a fyddai wedi cynhyrchu 24,000 cm³ o hydrogen.

Atebion

- Wedi'i sgaffaldio
 - Darlleniad dysgwr o'r fwred
 - Nifer y molau = (ateb i ran a)/24,000

Heb ei sgaffaldio

Nifer y molau = (cyfaint y dysgwr)/24,000

- Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio

(a) $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

Wedi'i sgaffaldio

(b) 1:1

(c) Ateb y dysgwr i gwestiwn 1 = nifer y molau o fagnesiwm

$$(d) \text{ Learner's calculated } M_r \text{ y magnesiwm} = \frac{\text{Màs magnesiwm (canlyniadau sydd yn y tabl)}}{\text{Ateb i gwestiwn 1 (b)}}$$

Heb ei sgaffaldio

$$(b) \text{ Learner's calculated } M_r \text{ y magnesiwm} = \frac{\text{Màs magnesiwm (canlyniadau sydd yn y tabl)}}{\text{Ateb i gwestiwn 1}}$$

3. Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio

$$\text{cyfeiliornad canrannol} = \left(\frac{\text{wahaniaeth}}{24} \right) \times 100$$

4. Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio

Gallai ffynonellau cyfeiliornad gynnwys:

- ni chafodd cyfaint y nwy a gynhyrchwyd ei gyfrif o '0' ar y raddfa (drwy beidio â gadael rhywfaint o aer allan cyn i'r adwaith ddechrau)
- nid oedd yr holl fagnesiwm wedi adweithio
- gadael rhywfaint o'r hydoddiant allan wrth wrthdroi'r fwed

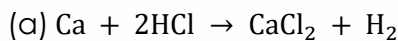
Atebion i ymarfer pellach

5. Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio

$$(a) \text{ Cyfaint yr hydrogen} = 30.00 \text{ cm}^3$$

$$(b) \text{ Nifer y molau o hydrogen} = 30.00/24,000 = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

6. Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio



Wedi'i sgaffaldio

$$(b) \text{ Cymhareb folar} = 1:1$$

$$(c) \text{ Felly, nifer y molau o galsiwm} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$(d) \text{ Màs atomig cymharol} = 0.05/1.25 \times 10^{-3} = 40.0$$

Heb ei sgaffaldio

$$(b) \text{ Nifer y molau o galsiwm} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Màs atomig cymharol} = 0.05/1.25 \times 10^{-3} = 40.0$$

7. Wedi'i sgaffaldio a heb ei sgaffaldio

$$\text{cyfeiliornad canrannol} = \left(\frac{0.1}{40.1} \right) \times 100 = 0.3\% \text{ (1 d.p.)}$$