

CEMEG UG – UNED 1

Iaith Cemeg, Adeiledd Mater ac Adweithiau Syml

1.1 – Fformiwlâu a Hafaliadau

Fformiwlâu Cyfansoddion ac Ïonau

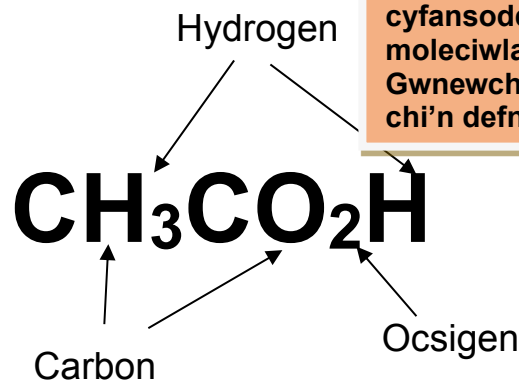
Mae fformiwla yn dweud pa niferoedd o ba fathau o elfennau sy'n bresennol mewn un moleciwl o gyfansoddyn (ïonig neu gofalent). Mewn hafaliad, mae rhif o flaen y fformiwla yn nodi sawl moleciwl sydd mewn adwaith.

AWGRYM! Mae arholwyr yn disgwyl i chi wybod y gwahaniaeth rhwng atomau, cyfansoddion, ïonau a moleciwlau yn eich atebion. Gwnewch yn siŵr eich bod chi'n defnyddio'r term cywir!

Mae asid ethanöig yn gyfansoddyn cofalent.

Mae un moleciwl yn cynnwys 2 atom carbon, 4 atom hydrogen a 2 atom ocsigen (cyfanswm o 8).

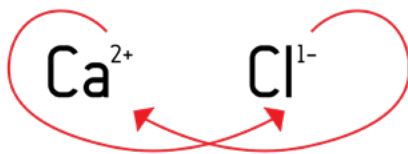
Bydd 2 foleciwl o asid ethanöig yn cynnwys 16 atom.



Mae llawer o gyfansoddion yn cynnwys ïonau (atomau neu grwpiau o atomau sydd wedi colli neu ennill un neu fwy o electronau). Does dim gwefr ar foleciwlau ïonig, sy'n golygu bod nifer y gwefrau positif yn hafal i nifer y gwefrau negatif yn fformiwla'r cyfansoddyn.

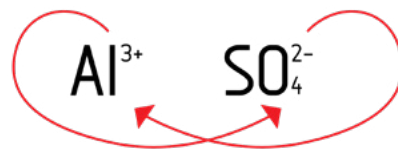
Dilynwch y camau hyn i ysgrifennu fformiwla cyfansoddyn ïonig: -

1. Ysgrifennwch symbolau'r ïonau wrth ochr ei gilydd, gan gynnwys y gwefrau.
2. Gwiriwch i weld ydy'r gwefrau'n hafal. Os ydynt, **dyna'r fformiwla!!!**
3. Os nad ydynt, defnyddiwch y dull 'croesi drosodd' i'w cydbwysu nhw. Mae hyn yn defnyddio'r wefr ar un ïon fel isysgrif i'r llall – dyma ddwy enghraifft: -



Mae'r 1 o'r wefr ar y clorid yn cael ei symud fel isysgrif i'r calsiwm (DDIM WEDI EI DDANGOS FEL RHAN O'R FFORMIWLA DERFYNOL). Mae'r 2 o'r calsiwm yn cael ei symud fel isysgrif i'r clorid.

Y fformiwla yw CaCl_2



Mae'r 3 o'r wefr ar yr alwminiwm yn cael ei symud fel isysgrif i'r sylffad. Mae'r 2 o'r wefr ar y sylffad yn cael ei symud fel isysgrif i'r alwminiwm.

Y fformiwla yw $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Rhifau Ocsidiad

Gallwn ni ddefnyddio rhifau ocsidiad i ddangos faint o bob math o atom sy'n cyfuno mewn cyfansoddion. Dyma **nifer yr electronau mae angen eu hychwanegu at elfen, neu eu tynnu ohoni, i'w gwneud hi'n niwtral.** (Does dim angen i chi ddysgu'r diffiniad hwn.)

Ee, mae angen ychwanegu dau electron at ïon calsiwm, Ca^{2+} , i'w wneud yn atom calsiwm niwtral. Felly, ei rif ocsidiad yw +2 (ychwanegu 2 electron). Mae angen i ïon sylffid, S^{2-} , golli dau electron i wneud atom sylffwr niwtral. Felly, ei rif ocsidiad yw -2 (tynnu 2 electron).

Gallwn ni hefyd ddefnyddio rhifau ocsidiad gyda chyfansoddion cofalent. Dydy atomau ddim yn colli nac yn ennill electronau yma, felly mae'n rhaid dilyn rhai rheolau er mwyn rhoi rhifau ocsidiad i elfennau mewn cyfansoddyn cofalent.

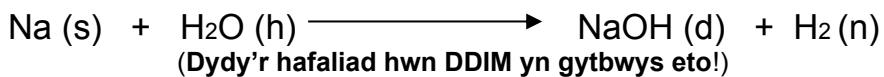
Mae angen i chi ddysgu'r rheolau canlynol a gwybod sut i'w defnyddio er mwyn gallu darganfod rhifau ocsidiad atomau unigol mewn cyfansoddion neu ïonau. Os gallwch chi wneud hynny, gallwch chi ddarganfod beth sydd wedi'i ocsidio a beth sydd wedi'rydwytho mewn adwaith rhydocs. Byddwn ni'n edrych ar hyn yn nes ymlaen.

Rheol	Enghraifft
Mae rhif ocsidiad elfen heb ei chyfuno yn sero.	Nwy ocsigen, O_2 , rhif ocsidiad = 0 Metel magnesiwm, Mg, rhif ocsidiad = 0
Mae cyfanswm y rhifau ocsidiad mewn cyfansoddyn yn sero. Mewn ïon cymhlyg, cyfanswm y rhifau ocsidiad = y wefr ar yr ïon	Mewn MgO , mae cyfanswm y rhifau ocsidiad yn sero – Mg = +2, O = -2. Mewn SO_4^{2-} , mae cyfanswm rhifau ocsidiad sylffwr ac ocsigen yn -2.
Mae gan fetelau Grŵp 1 rif ocsidiad o +1 ac mae gan fetelau Grŵp 2 rif ocsidiad o +2 mewn cyfansoddion.	Mewn CaCl_2 , mae gan galsiwm rif ocsidiad o +2 (sy'n golygu bod gan bob clorin rif ocsidiad o -1)
Mae rhif ocsidiad ocsigen mewn cyfansoddion bob amser yn -2 (heblaw gyda fflworin ac mewn perocsidau ac uwchocsidau)	Mewn CO_2 , mae rhif ocsidiad pob ocsigen yn -2 (sy'n gwneud carbon yn +4) Mewn H_2O_2 , mae rhif ocsidiad ocsigen yn -1 (sy'n gwneud hydrogen yn +1)
Mae rhif ocsidiad hydrogen mewn cyfansoddion bob amser yn +1, heblaw mewn hydridau metel.	Mewn H_2O , mae rhif ocsidiad hydrogen yn +1 (sy'n gwneud ocsigen yn -2, fel y dylai fod) Mewn LiH , mae rhif ocsidiad hydrogen yn -1, oherwydd mae metelau Grŵp 1 bob amser yn +1.
Os yw ïonau neu gyfansoddion yn cynnwys atomau o fwy nag un elfen, yr elfen fwyaf electronegatif sy'n cael y rhif ocsidiad negatif.	Mewn CCl_4 , clorin yw'r elfen fwyaf electronegatif, felly mae'n cael y rhif ocsidiad negatif (-1), ac mae carbon yn cael y rhif ocsidiad positif +4.

Hafaliadau cemegol ac ïonig

Mae hafaliadau cemegol yn crynhoi beth sy'n digwydd mewn adwaith cemegol. Gallwn ni esbonio adwaith eithaf cymhleth drwy ddefnyddio symbolau a fformiwlâu, gan ddangos cymhareb yr atomau neu'r moleciwlau yn yr adwaith.

Er enghraifft, mae sodiwm (solid) yn adweithio â dŵr (hylif heb solid wedi'i hydoddi ynddo) i ffurfio hydoddiant sodiwm hydrocsid (sodiwm hydrocsid solid wedi hydoddi mewn dŵr) a nwy hydrogen. Mae hyn yn ffordd eithaf hirwyntog o ysgrifennu'r peth. Mae hi'n llawer symlach ysgrifennu hafaliad sy'n dweud yr un peth yn union wrthyn ni: -

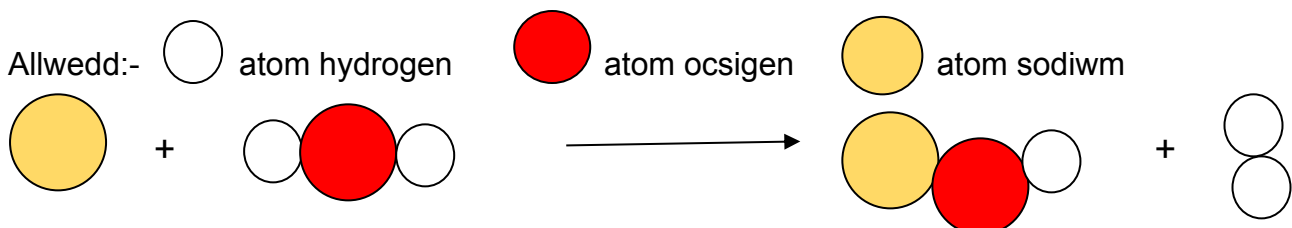


Symbolau cyflwr (mewn cromfachau):-

(s) = solid
(h) = hylif pur
(n) = nwy
(d) = hydoddiant dyfrllyd

Sut rydyn ni'n cyfrifo faint o bob atom neu foleciwl sydd ei angen ar bob ochr?

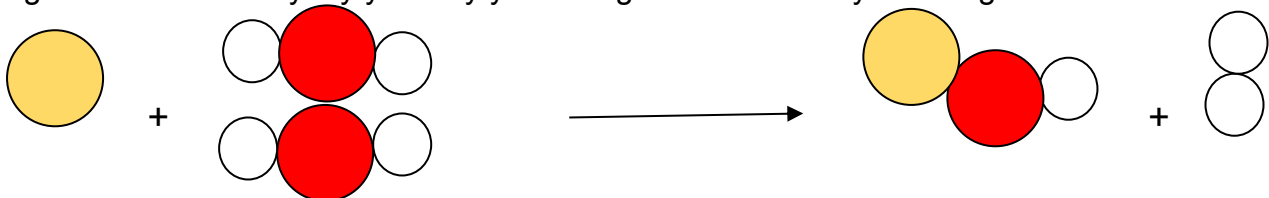
Dydyn ni ddim yn gallu creu na dinistrio atomau mewn adwaith cemegol, felly **rhaidd** i nifer yr atomau o bob elfen ar ochr yr adweithyddion fod yn **hafal** i nifer yr atomau o bob elfen ar ochr y cynhyrchion. Y ffordd orau o ddangos y broses *gydbwys* hon yw drwy ddefnyddio diagramau i gynrychioli'r atomau: -



Chwith = 1 x Na, 1 x O, 2 x H

Dde = 1 x Na, 1 x O, 3 x H

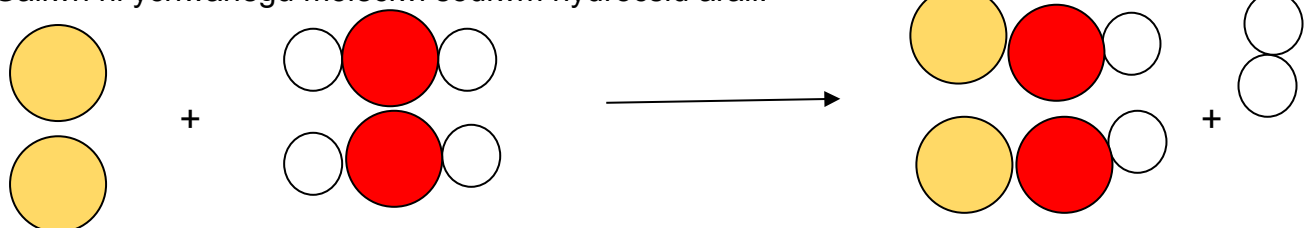
Mae mwy o atomau hydrogen ar yr ochr dde. Mae'n rhaid i ni ychwanegu mwy at yr ochr chwith. Yr unig ffordd o wneud hynny yw drwy ychwanegu moleciwl dŵr ychwanegol: -



Chwith = 1 x Na, 2 x O, 4 x H

Dde = 1 x Na, 1 x O, 3 x H

Nawr dydy'r hydrogen a'r ocsigen ddim yn cydbwysu. Mae angen un arall o bob un ar yr ochr dde. Gallwn ni ychwanegu moleciwl sodiwm hydrocsid arall:



Chwith = 2 x Na, 2 x O, 4 x H

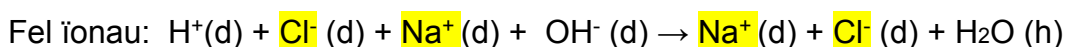
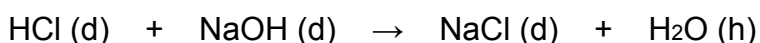
Dde = 2 x Na, 2 x O, 4 x H

Fe welwch chi fod atom sodiwm arall wedi'i ychwanegu at y diagram i arbed lle! Dyna fyddai'r cam nesaf. Nawr, gallwn ni ysgrifennu'r hafaliad cwbl gytbwys: -

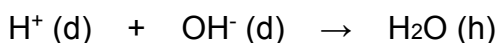
Hafaliadau Ìonig

Fe welwch chi fod llawer o adweithiau'n ymwneud ag ìonau mewn hydoddiant. Yn yr adweithiau hyn, dydy'r ìonau i gyd ddim yn cymryd rhan yn yr adwaith mewn gwirionedd; mae hi'n ymddangos eu bod nhw'n nofio o gwmpas heb wneud dim byd, ac rydyn ni'n eu galw nhw'n 'ìonau segur'. Os cymerwch chi'r ìonau hyn allan o'r hafaliad, bydd gennych chi **hafaliad ìonig**, sy'n canolbwyntio ar ddim ond yr ìonau hynny sy'n adweithio â'i gilydd. . . .

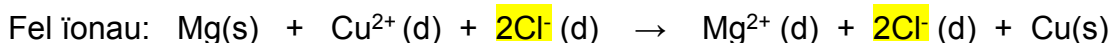
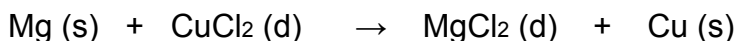
Fe edrychwch ni ar yr **adwaith niwtralu** rhwng asid hydroclorig a sodiwm hydrocsid fel un enghraifft. Mae angen i ni ysgrifennu'r hafaliad, yna ei ysgrifennu ar ffurf ìonau. Yna, rydyn ni'n edrych i weld pa ìonau sydd **heb newid**. Y rhain yw'r ìonau segur a gallwn ni eu tynnu nhw.



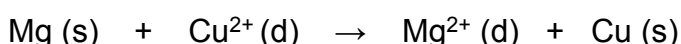
Mae'r ìonau segur wedi eu hamlygu – gallwch chi weld nad ydy'r rhain wedi newid. Felly, hafaliad ìonig yr adwaith niwtralu hwn yw: -



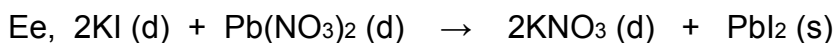
Gallwn ni hefyd ysgrifennu **adweithiau dadleoli** fel hafaliadau ìonig. Meddyliwch am yr adwaith rhwng magnesiwm a chopr clorid. Mae magnesiwm yn dadleoli'r copr a bydd solid browngoch yn ymddangos ar y magnesiwm: -



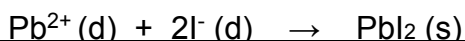
Yr ìonau clorid yw'r ìonau segur, felly gallwn ni ysgrifennu hafaliad ìonig yr adwaith fel-



Gallwn ni hefyd gynrychioli **adweithiau gwaddod** â hafaliadau ìonig. Yma, solid (gwaddod) yw'r cynnyrch.



Yr ìonau potasiwm (K^+) a nitrad (NO_3^-) yw'r ìonau segur, felly hafaliad ìonig yr adwaith hwn yw: -



Mae'n bwysig nodi bod **rhaidd** defnyddio symbolau cyflwr mewn hafaliadau ìonig. Os edrychwch chi'n ofalus ar symbolau cyflwr yr holl hafaliadau ìonig uchod, fe welwch chi: -

- Dydy'r cynhyrchion byth yn ddyfrllyd – uchod mae gennych chi hylif a dau solid.
- Yr ìonau segur sy'n aros mewn hydoddiant dyfrllyd.

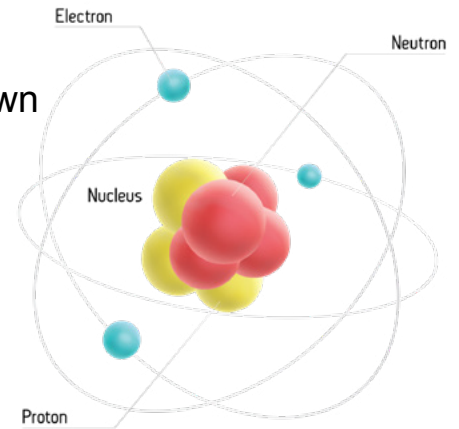
1.2 - Syniadau sylfaenol am atomau

Adeiledd Atomig

Mae hyn yn olwg arall ar waith TGAU.

Mae gan bob atom niwclews sy'n cynnwys protonau a niwtronau, ac mae electronau o gwmpas y niwclews mewn orbitau neu lefelau egni.

Mae màs yr atom bron i gyd yn y niwclews ac mae'r tabl isod yn dangos y rheswm dros hyn.



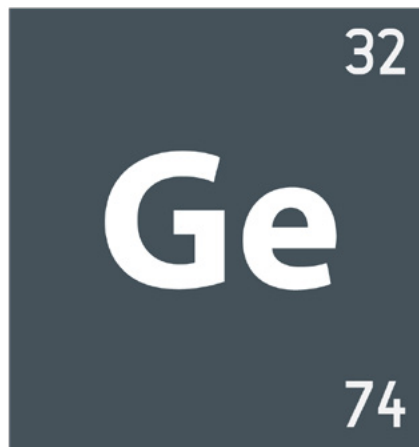
Mae'r tabl yn dangos màs a gwefr 'gymharol'. Mae hyn oherwydd bod màs a gwefr pob gronyn yn fach iawn. Rydyn ni'n nodi'r ddau yn gymharol i'w gilydd er mwyn rhoi gwerth iddynt.

Gronyn	Màs Cymharol	Gwefr Gymharol
Proton	1	+1
Niwtron	1	0
electron	1/1840	-1

Mae atom yn drydanol niwtral oherwydd mae nifer y protonau positif mewn atom bob amser yn hafal i nifer yr electronau negatif.

Rhif màs a rhif atomig

Pan welwch chi elfen wedi'i chynrychioli yn y Tabl Cyfnodol, fe welwch chi fod dau rif gwahanol wrth bob un.



Rhif Atomig
yw nifer y protonau yn
niwclews yr atom

Symbol
yn cael ei ddefnyddio fel
llawfer ac mewn hafaliadau
cemegol

Rhif mas
yw nifer y protonau
a niwtronau yn y niwclews

Gallwn ni ddefnyddio'r rhif atomig a'r rhif màs i gyfrifo nifer y gronynnau yn yr atom:-

Nifer y protonau = rhif atomig

Nifer yr electronau = nifer y protonau

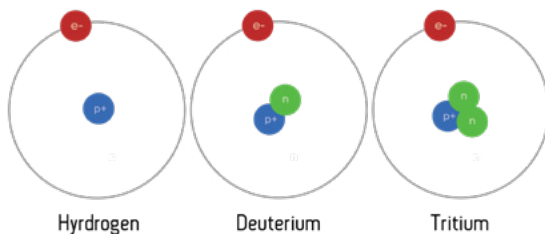
Nifer y niwtronau = rhif màs – rhif atomig

AWGRYM!! Mae hi'n anghywir dweud mai'r rhif atomig yw nifer y protonau a'r electronau – efallai y byddwch chi wedi dysgu hyn wrth astudio TGAU

Isotopau

Dydy pob atom o elfen ddim bob amser yn union yr un fath â'i gilydd. Mae'n rhaid i bob un fod â'r un nifer o brotonau er mwyn bod yr un elfen, ond mae nifer y niwtronau'n gallu amrywio. Rydyn ni'n galw'r atomau hyn yn **isotopau**.

Isotopau hydrogen



Diffiniad:- Isotopau yw atomau â'r un nifer o brotonau, ond niferoedd gwahanol o niwtronau.

Mae'r rhan fwyaf o elfennau'n bodoli'n naturiol fel dau neu fwy o wahanol isotopau.

Ïonau

Ïonau yw gronynnau lle dydy nifer yr electronau ddim yn hafal i nifer y protonau.

Mae ïonau positif (cationau) yn ffurfio wrth i atom golli un neu fwy o electronau, ee: -



Mae gan ïon magnesiwm 10 electron; mae wedi colli 2 o'i 12 gwreiddiol.

Mae ïonau negatif (anionau) yn ffurfio wrth i atom ennill un neu fwy o electronau, ee:

-



Mae gan ïon sylffid 18 electron; mae wedi ennill 2 electron i'w hychwanegu at ei 16 gwreiddiol.

Ymbelydredd

Mathau o allyriadau ymbelydrol a sut maen nhw'n ymddwyn

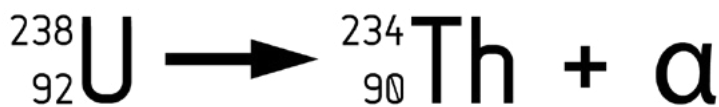
Math	Beth ydyw	Symbol	Effaith maes trydanol	Effaith maes magnetig	Pŵer treiddio
Alffa - α	2 broton a 2 niwtron. Yn aml caiff ei alw'n niwclews heliwm.	${}^4_2\text{He}^{2+}$ or ${}^4_2\alpha$	Y plât negatiff yn ei atynnu.	Allwyo i un cyfeiriad	Lleiaf treiddiol - dalen o bapur yn ei stopio
Beta - β	Electron	${}^0_{-1}\text{e}$ or β^-	Y plât positif yn ei atynnu	Allwyo i'r cyfeiriad dirgroes i α	Haen denau o fetel yn ei stopio, ee Al
Gama - γ	Pelydriad electromagnetig â llawer o egni	γ	Dim effaith	Dim effaith	Mwyaf treiddiol – gall fod angen mwy na 2cm o blwm i'w stopio.

Newidiadau i rif mäs a rhif atomig

Dydy ymbelydredd gama ddim yn effeithio ar rif mäs a rhif atomig yr atom sy'n ei allyrru. Mae hyn oherwydd mai math o egni ydyw ac nid gronyn atomig.

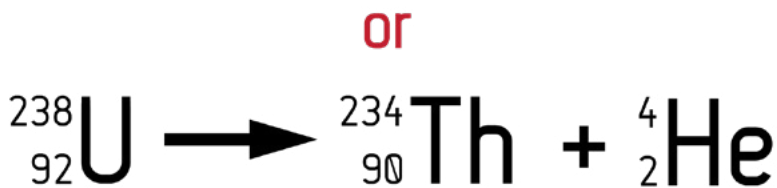
Mae gronynnau alffa, wrth gael eu hallyrru, yn achosi i'r rhif mäs leihau o 4 a'r rhif atomig leihau o 2.

rhif mas yn lleihau o 4



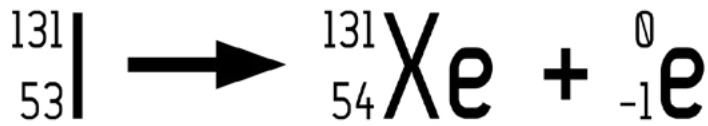
Mae thoriwm ddau le i'r chwith i wraniwm yn y Tabl Cyfnodol oherwydd mae ei rif atomig yn is.

rhif atomig yn lleihau o 2



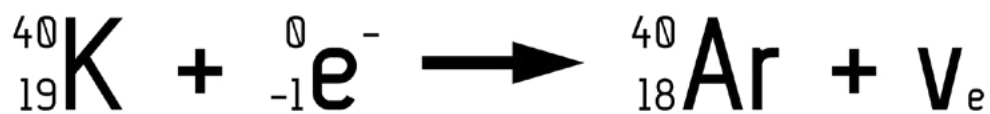
AWGRYM!! Wrth ysgrifennu hafaliad niwclear fel hwn, un ffordd o wirio ydych chi'n gywir yw adio rhifau atomig a rhifau mäs y cynnyrch a'r gronyn alffa ar ochr dde'r hafaliad a gwneud yn siŵr eu bod nhw'n hafal i'r rhif atomig a'r rhif mäs ar ych ochr chwith.

Os yw atom yn allyrru gronyn o **ymbelydredd beta**, dydy'r rhif màs ddim yn newid ac mae'r rhif atomig yn cynyddu o 1.



Mae senon un lle i'r dde i iodid oherwydd mae ei rif atomig yn uwch.

Dal electron yw pan mae proton yn dal un o'r electronau, gan ei droi'n niwtron. Mae **electron niwtrino** yn cael ei allyrru (ν_e). Mae'r rhif atomig yn **mynd i lawr** o un yma oherwydd bod y proton yn troi'n niwtron.



Math arall o ddatfeiliad- β yw **allyrru positron (datfeiliad β^+)**. Yma, mae proton yn cael ei drawsnewid yn niwtron, gan ryddhau positron ac electron niwtrino. Math o ronyn beta yw'r positron (β^+). Mae'r rhif atomig yn **mynd i lawr** o un yma oherwydd eto mae proton yn cael ei droi'n rhywbeth arall.



Hanner Oes

Mae atomau ymbelydrol sy'n torri i lawr drwy allyrru ymbelydredd yn *datfeilio* ac yn ffurfio atomau newydd. Mae niwclwsau gwahanol elfennau ymbelydrol (neu radioisotopau) yn datfeilio ar wahanol gyfraddau. Rydyn ni'n defnyddio **hanner oes** radioisotop i fesur hyn.

Hanner oes yw'r amser mae'n ei gymryd i hanner atomau radioisotop ddatfeilio. (Gallwch chi hefyd ddweud mai dyma yw'r amser mae'n ei gymryd i ymbelydredd y sampl ostwng i hanner ei werth gwreiddiol.)



AWGRYM!! Dyma'r mathau o gyfrifiadau y gellir eu rhoi i chi mewn arholiad: -

- cyfrifo'r amser mae'n ei gymryd i ymbelydredd sampl ostwng i ffracsiwn penodol o'i werth gwreiddiol.
- mäs y radioisotop sy'n weddill ar ôl amser penodol, o wybod y mäs cychwynnol.
- hanner oes radioisotop os ydych chi'n gwybod pa mor hir mae'n ei gymryd i sampl ostwng i ffracsiwn penodol o'i werth gwreiddiol.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae hanner oes isotop iodin, ^{131}I , yn 8 diwrnod.

- Cyfrifwch pa mor hir fyddai'n ei gymryd i 3.2g o ^{131}I gael ei leihau i 0.2g o ^{131}I .
- Os ydych chi'n dechrau ag 8.0g o ^{131}I , cyfrifwch y mäs sy'n weddill ar ôl 48 diwrnod.

Ateb:

i) 3.2g \longrightarrow 1.6g \longrightarrow 0.8g \longrightarrow 0.4g \longrightarrow 0.2g

Mae yna 4 saeth, felly 4 x hanner oes. Felly, yr amser yw 4 x 8 = 32 diwrnod.

ii) 48 diwrnod = 6 hanner oes

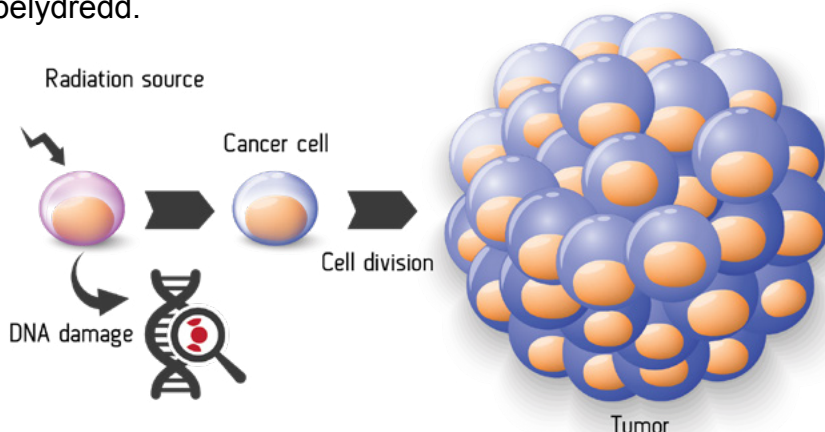
8.0g \longrightarrow 4.0g \longrightarrow 2.0g \longrightarrow 1.0g \longrightarrow 0.5 \longrightarrow 0.25 \longrightarrow 0.125

Ar ôl 6 hanner oes, mae 0.125g yn weddill.

Effaith ar gelloedd byw

Rydyn ni'n dod i gysylltiad â rhywfaint o ymbelydredd yn gyson oherwydd ymbelydredd cefndir. Dydyn ni ddim yn ystyried bod hwn yn niweidiol. Mae gweithwyr mewn diwydiannau sy'n dod i gysylltiad ag ymbelydredd yn cael eu monitro i sicrhau nad ydynt yn cael mwy na'r swm mwyaf a ganiateir o ymbelydredd.

Mae'r diagram hwn yn symleiddio beth sy'n gallu digwydd i gelloedd wrth iddynt ddod i gysylltiad ag ymbelydredd.



Mae DNA yn gallu cael ei niweidio; mae dosiau isel yn gallu achosi mwntaniadau a chelloedd canseraidd. Mae dosiau uwch yn gallu lladd y gell.

Pelydrau- γ yw'r ffynhonnell fwyaf peryglus o ymbelydredd ïoneiddio **y tu allan** i'r corff oherwydd ei phŵer treiddio. Fodd bynnag, os ydyn ni'n llyncu ffynhonnell- α , mae hyn yn llawer mwy peryglus na'r ddau fath arall o ymbelydredd am ei bod **y tu mewn** i'r corff yn barod ac yn ronnynau mawr iawn. Bydd hyn yn achosi llawer iawn o niwed i DNA celloedd.

Ffyrdd o ddefnyddio isotopau ymbelydrol

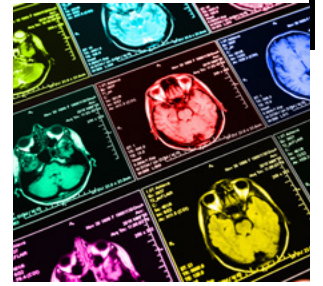
Mae angen i chi allu rhoi enghraifft ac amlinelliad cryno o ffordd fuddiol o ddefnyddio ymbelydredd ym mhob un o'r cyd-destunau canlynol: -

Iechyd a Meddygaeth

Rydyn ni newydd ddweud bod ymbelydredd yn niweidiol i iechyd. Fodd bynnag, gallwn ni ei reoli a'i ddefnyddio i drin a chanfod clefydau.

Rydyn ni'n defnyddio **cobalt-60** i drin cancer mewn radiotherapi. Rydwn ni'n defnyddio'r pelydrau egni uchel i ladd celloedd cancer ac atal tiwmor rhag datblygu.

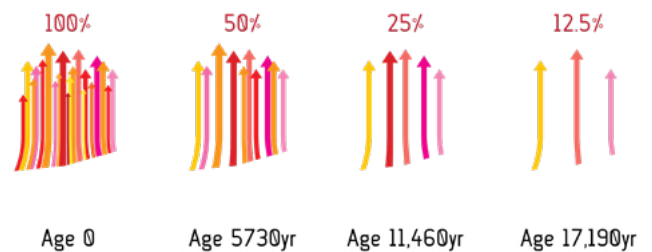
Technetiwm-99m yw'r radioisotop meddygol sy'n cael ei ddefnyddio amlaf. Mae'n cael ei ddefnyddio fel olinydd drwy labelu moleciwl sy'n cael ei dderbyn yn flaenoriaethol gan y feinwe dan sylw.



Radio-ddyddio

Mae hanner oes **carbon-14** yn 5570 mlynedd ac rydwn ni'n ei ddefnyddio i gyfrifo oed gweddillion planhigion ac anifeiliaid. Rhaid i bob organeb fyw gynnwys canran bach o garbon-14 drwy ei amsugno. Mae'r amsugno'n dod i ben pan mae'r anifail yn marw, felly bydd y carbon-14 sy'n bresennol yn dechrau dadfeilio. Mae'r gyfradd dadfeilio'n lleihau dros y blynyddoedd a gallwn ni ddefnyddio'r actifedd sy'n weddill i gyfrifo oed organebau.

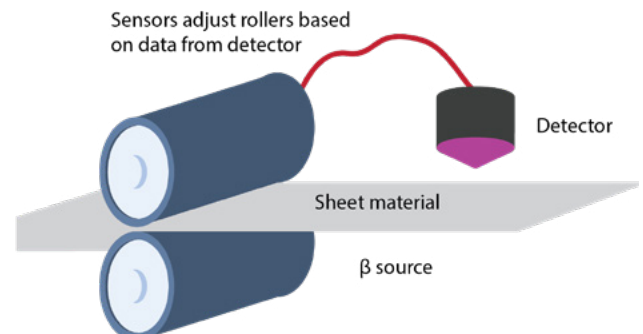
Mae hanner oes **potasiwm-40** yn hir iawn – 1300 miliwn o flynyddoedd. Rydwn ni'n ei ddefnyddio i amcangyfrif oed creigiau. Mae'n gallu troi'n argon-40 wrth i'r niwclews ennill electron mewnol. Mae mesur cymhareb potasiwm-40 i argon-40 mewn craig yn rhoi amcangyfrif o'i hoed.



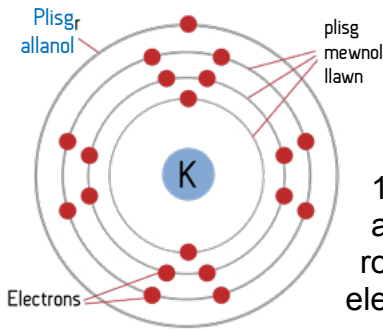
Dadansoddi a Diwydiant

Dadansoddi gwanediad. Gallwn ni ddefnyddio sylweddau sy'n cynnwys radioisotopau i ganfod màs sylwedd mewn cymysgedd. Mae hyn yn ddefnyddiol os gallwn ni echdynnu'r sylwedd yn ei gyflwr pur o'r cymysgedd, ond os na allwn ni ei echdynnu mewn ffordd sy'n ein galluogi ni i ganfod ei grynodiad.

Monitro trwch stribedi metel neu ffoil. Mae'r metel yn cael ei rollo rhwng dau roler i gael y trwch cywir. Rydwn ni'n rhoi ffynhonnell- β ar un ochr i'r metel a chanfodydd ar yr ochr arall. Os yw'r metel yn dod allan yn rhy drwchus, bydd y canfodydd yn synhwyro llai o ymbelydredd, felly bydd y rholeri'n symud yn agosach at ei gilydd.

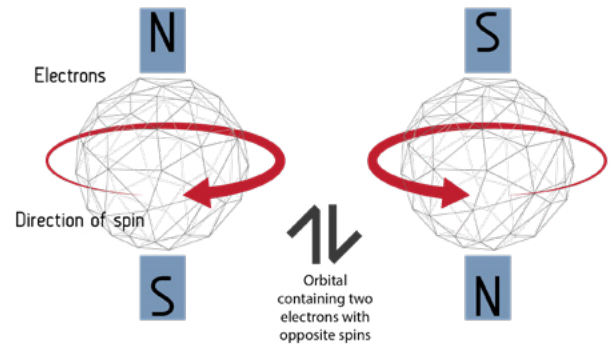


Adeiledd Electronig

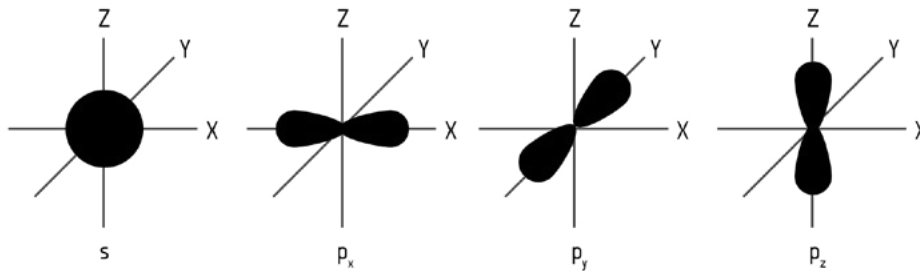


Mae adweithiau cemegol yn ymwneud ag electronau, felly mae'r ffordd maen nhw wedi eu trefnu'n allweddol i ddeall Cemeg. Rydyn ni'n gwybod ers TGAU bod electronau mewn plisg (neu orbitau) neu lefelau egni. Rydyn ni'n rhifo'r rhain yn 1,2,3,4 ac ati (prif rifau cwantwm); y rhif isaf yw'r agosaf at y niwclews a'r lefel egni isaf. Mae'r diagram ar y chwith yn dangos sut roedden ni'n lluniadu adeiledd electronig ar lefel TGAU – yr electronau'n ymddangos ar y plisg.

Nawr, rhaid i ni edrych ar beth sy'n digwydd o fewn pob plisgyn. Mewn gwirionedd, mae'r plisg wedi'u rhannu'n ddarnau o ofod o gwmpas y niwclews lle mae tebygolrwydd uchel o ddod o hyd i electron ag egni penodol. Rydyn ni'n galw'r darnau hyn yn **orbitalau**. Mae'r plisg wedi'u rhannu'n is-blisg, sy'n cynnwys orbitalau o'r un math. Mae pob orbital yn gallu cynnwys hyd at ddau electron. Mae gan y ddau electron hyn wefr negatif ac, er mwyn eu hatal rhag gwrthyrru ei gilydd yn llwyr, mae ganddynt sbin dirgroes, sy'n golygu eu bod yn gallu symud oddi wrth ei gilydd. Mae'r diagram yn dangos sut rydyn ni'n credu bod yr electronau'n symud a sut rydyn ni'n eu cynrychioli nhw mewn diagramau adeiledd electronig. Mae'r saethau'n dynodi'r sbiniau dirgroes ac mae'r blwch yn cynrychioli'r orbital.



Mae pedwar gwahanol fath o orbital, sef *s*, *p*, *d* ac *f*. Mae angen i chi wybod siapiau'r orbital *s* a'r orbital *p*. Mae'r rhain wedi'u dangos isod. Sylwch fod yr orbital *p* wedi'i wneud o dair llabed wahanol ar ongl sgwâr i'w gilydd.



Mae orbital *s* yn gallu dal **2** electron.

Gan fod yna **3** orbital *p*, a phob un yn dal **2** electron, mae is-blisgyn *p* yn gallu dal **6** electron.

Mae **5** gwahanol orbital *d*, felly mae pob is-blisgyn *d* yn dal **10** electron.

Dydyn ni ddim yn astudio orbitalau *f* ar y lefel hon, ond mae yna **7** orbital gwahanol, felly mae pob is-blisgyn yn dal **14** electron.

Plisgyn/Lefel egni = ardal o gwmpas niwclews lle mae electronau'n bodoli. Y rhai agosaf at y niwclews sydd â'r egni isaf.

Orbital = rhan o blisgyn lle mae tebygolrwydd uchel o ddod o hyd i electron ag egni penodol. **Mae pob orbital yn gallu dal hyd at ddau electron.**

Is-blisgyn = rhan o blisgyn sy'n cynnwys orbitalau o'r un math. Mae'r tabl ar y dudalen nesaf yn dangos yr is-blisgyn sydd ym mhob plisgyn a nifer yr electronau ym mhob un.

Plisg, is-blisg ac electronau

Plisgyn	Is-blisgyn	Nifer yr orbitalau yn yr is-blisgyn	Nifer yr electronau ym mhob is-blisgyn	Nifer yr electronau ym mhob prif blisgyn
1	s	1	2	2
2	s p	1 3	2 6	8
3	s p d	1 3 5	2 6 10	18
4	s p d f	1 3 5 7	2 6 10 14	32

Llenwi plisg ag electronau

Ar lefel TGAU, roedden ni'n gwybod mai'r ffordd mae electronau wedi'u trefnu yw eu **hadeiledd** neu **ffurfwedd electronig**. Mae'r rhain ychydig bach yn fwy cymhleth ar lefel TAG ac mae angen ufuddhau i dair rheol sylfaenol: -

1 Mae electronau'n llenwi'r is-blisgyn isaf sydd ar gael yn gyntaf.

2 Mae pob orbital yn gallu dal hyd at ddau electron, a'r ddau â sbin dirgroes.

3 Bydd pob orbital mewn is-blisgyn yn llenwi ag un **electron yn gyntaf** cyn i baru ddechrau, ee mewn orbitalau *p*, bydd pob orbital yn llenwi ag un electron ac yna bydd paru'n dechrau. Mae hyn er mwyn lleihau gwrthyrru: -



Orbitalau-*p* hanner llawn. Mae pob electron gyda'r un sbin. Mi fydd yr electron nesaf yn paru gydag un o'r rhai sydd yna'n barod.

Os edrychwn ni ar y tabl uchod, rydyn ni'n gweld bod 1 x orbital *s* yn y plisgyn cyntaf, 1 x orbital *s* a 3 x *p* yn yr ail blisgyn ac yn y blaen.

I ddefnyddio Ocsigen (8 electron) fel enghraifft, gallwn ni weld bod ganddo:

2 electron yn yr orbital 1*s* (1 = plisgyn rhif 1)

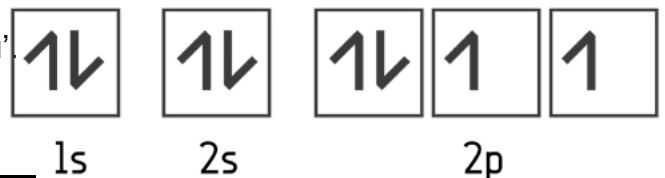
2 electron yn yr orbital 2*s* a 4 electron yn yr orbitalau 2*p* (2 = plisgyn rhif 2)

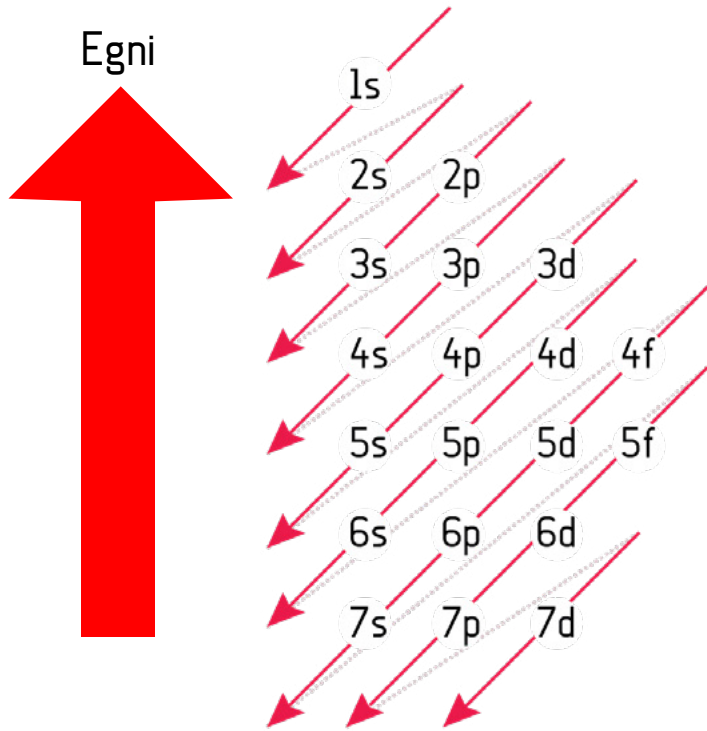
Gallwn ni ysgrifennu hyn fel:

$1s^2 2s^2 2p^4$ - dyma ffurfwedd electronig ocsigen

ocsigen

Gallwn ni hefyd ei ddangos fel 'saethau mewn blychau'. Mae cyfeiriad y saeth yn dangos cyfeiriad sbin yr electron.

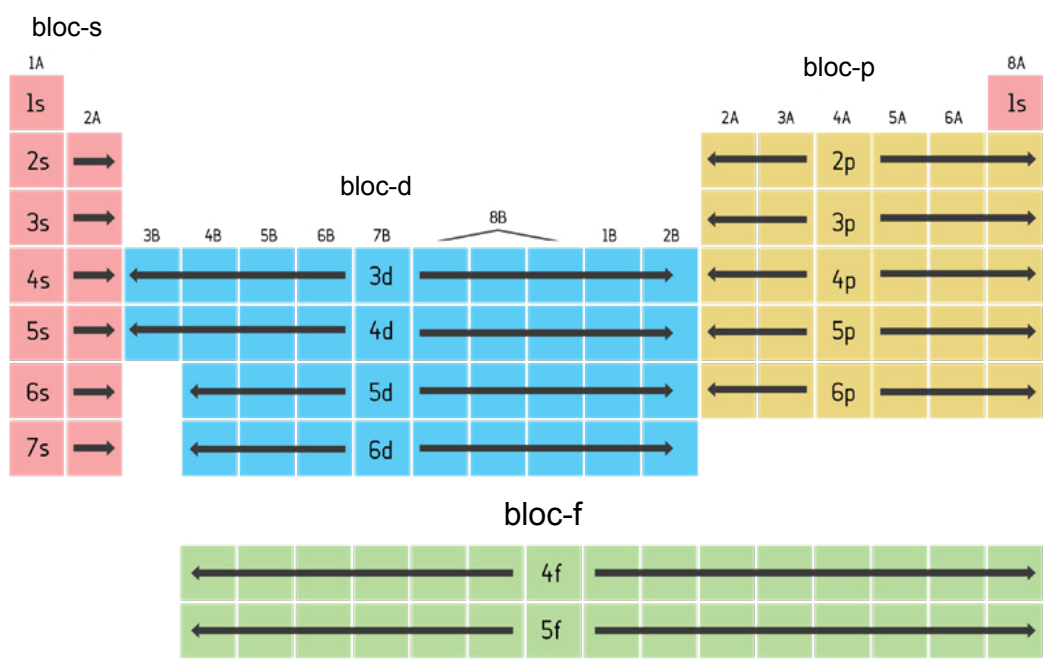




Trefn llenwi ag electronau – dechrau ag 1s a mynd i fyny'n groesgornel drwy'r rhesi a'r colofnau.

Felly y drefn llenwi yw 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p ac yn y blaen....

Mae hi hefyd yn ddefnyddiol gwybod pam mae'r Tabl Cyfnodol wedi'i rannu'n wahanol **flociau**. Byddwch chi wedi gweld y bloc-s, y bloc-p a'r bloc-d wedi'u labelu ar y rhan fwyaf o Dablau Cyfnodol. Mae'r diagram canlynol yn dangos hyn.



Mae elfennau bloc-s yn cael eu henw oherwydd bod eu helectronau allanol mewn orbitalau-s. Gallwn ni ddweud yr un peth am elfennau bloc-p a bloc-d hefyd. Mae eu helectronau allanol i'w cael yn yr is-blig hyn.

Rydyn ni'n dangos ffurfwedd electronig **ïonau** yn yr un ffordd ag atomau. Cofiwch fod gan **ïonau negatiffwy o electronau na'r atomau gwreiddiol** a bod gan **ïonau positif lai o electronau na'r atomau gwreiddiol**.

Egni Ïoneiddiad

Gallwch chi feddwl am Ïoneiddiad fel tynnu un neu fwy o electronau allan o atom i ffurfio Ïon positif. Yr egni sydd ei angen er mwyn i hyn ddigwydd yw'r **egni Ïoneiddiad cyntaf, ail, trydydd** (ac yn y blaen).

Diffiniad: Egni Ïoneiddiad (EI) cyntaf molar elfen yw'r egni sydd ei angen i dynnu un môl o electronau yn llwyr allan o un môl o'i atomau *nwyol*.

Mae'r hafaliad canlynol yn grynodedeb o egni Ïoneiddiad cyntaf elfen: -



AWGRYM!! Mae'n hanfodol eich bod chi'n cynnwys y symbol cyflwr (n) mewn unrhyw ateb mewn arholiad, neu byddwch chi'n colli marc.

Os yw'r niwclews yn dal electron allanol yn ei le'n gryf, bydd angen llawer o egni i'w dynnu, felly bydd yr EI yn uchel. Os nad yw'n cael ei ddal mor gryf, bydd yr EI yn is. Mae'r atyniad hwn rhwng y niwclews a'r electron yn dibynnu ar dri ffactor: -

Gwefr niwclear – y mwyaf yw'r wefr niwclear, y mwyaf yw'r atyniad i'r electron allanol.

Cysgodi electronau – mae plisg neu is-blisg mewnol llawn o electronau'n **cysgodi** r electron allanol rhag y wefr niwclear.

Pellter y plisgyn allanol oddi wrth y niwclews – mae'r atyniad yn llai os yw'r electron allanol yn bellach oddi wrth y niwclews.

Tueddiadau mewn Egni Ïoneiddiad

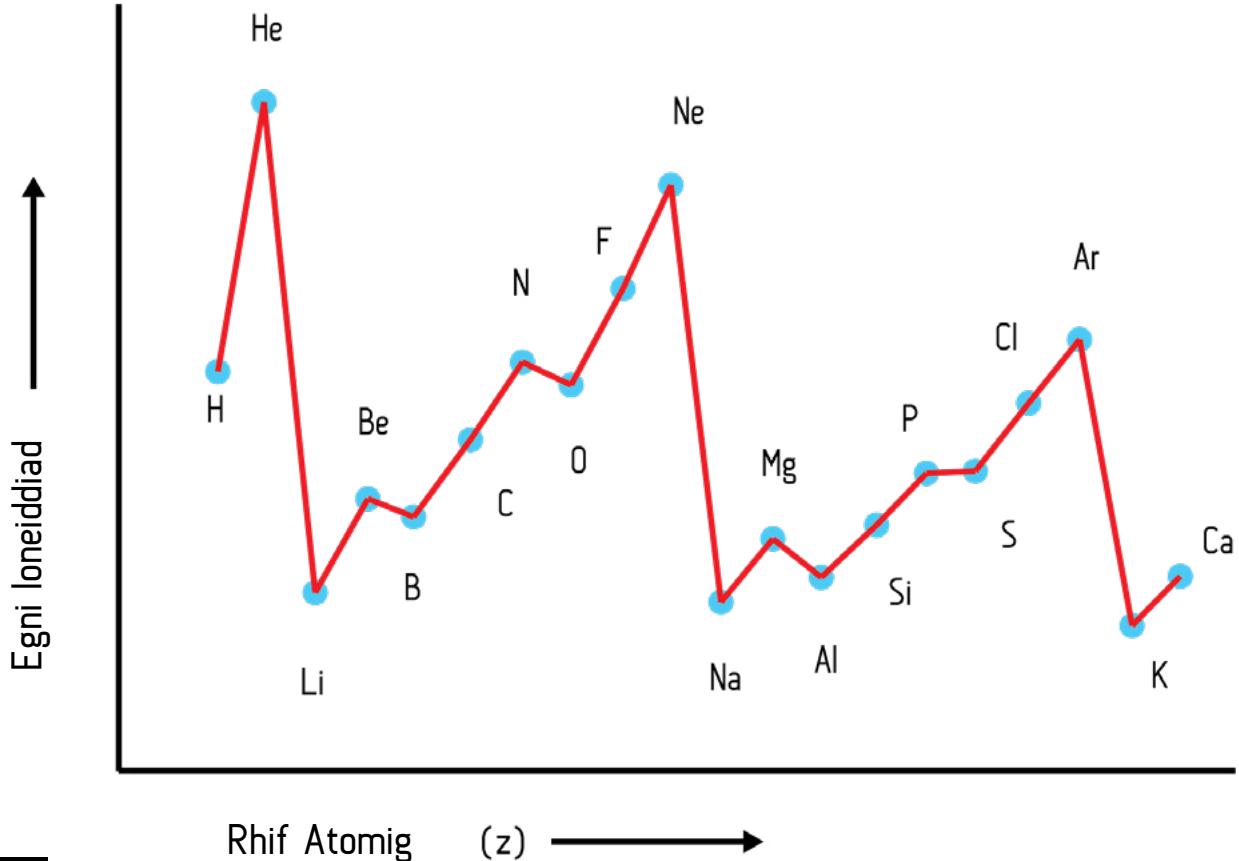
O un elfen i un arall

I lawr grwpiau – mae maint atomau'n cynyddu i lawr grwpiau oherwydd bod mwy o blisg electronau.

Mwy o blisg = mwy o gysgodi = EI is.

Mae egni Ïoneiddiad yn lleihau wrth fynd i lawr grŵp

Ar draws cyfnod – mae'r diagram yn dangos egnion ÷oneiddiad yr ugain elfen gyntaf.



Mae'r rhifau gwyrdd yn dangos y dystiolaeth o blaid plisg ac is-blisg yn y deg elfen gyntaf: -

- 1** O H i He, mae EI yn cynyddu oherwydd mae gan heliwm wefr niwclear fwy yn yr un is-blisgyn, felly does dim mwy o gysgodi.
- 2** O He i Li, mae EI yn lleihau oherwydd mae electron allanol lithiwm mewn plisgyn newydd, felly mae mwy o gysgodi ac mae'r electron allanol yn bellach oddi wrth y niwclews.
- 3** Mae EI yn gostwng o Be i B gan fod electron allanol boron mewn is-blisgyn newydd ag egni ychydig bach yn uwch. Mae'r electronau 2s yn cysgodi'r is-blisgyn hwn rhag y niwclews.
- 4** Gostyngiad bach mewn EI rhwng N ac O. Mae hyn oherwydd, mewn ocsigen, mae'n rhaid i electronau yn yr orbital-p ddechrau paru, sy'n achosi gwrthryr, ac yn ei gwneud hi'n haws tynnu'r electron. Does gan nitrogen ddim electronau wedi'u paru yn ei orbital-p.

Yn olaf, mae EI yn lleihau rhwng He a Ne oherwydd mae gan neon fwy o blisg ac mae mwy o gysgodi gan ei electronau mewnol, ac mae electronau'r plisgyn allanol yn bellach oddi wrth y niwclews.

Mae egni ÷oneiddiad yn cynyddu'n gyffredinol ar draws cyfnod, er bod is-blisg a pharu electronau'n achosi rhai eithriadau i'r rheol hon.

Egnïon Ïoneiddiad Olynol o fewn atom

Gallwn ni dynnu'r holl electronau o atom, ac mae gan bob un ei egni Ïoneiddiad ei hun. Mae gan atom yr un nifer o egnïon Ïoneiddiad ag o electronau, ee mae gan galsiwm 20 electron ac felly 20 egni Ïoneiddiad. Y rhain yw'r egnïon Ïoneiddiad 1^{af}, 2^{il}, 3^{ydd} (mae'n mynd i fyny at 20 – y rhain yw *egnïon Ïoneiddiad olynol calsiwm*).

Rhaid i ni addasu'r hafaliad egni Ïoneiddiad i ddangos pa electron mae'n cyfeirio ato. Er enghraifft, mae'r hafaliad isod yn cynrychioli pedwerydd egni Ïoneiddiad calsiwm. Mae'n mesur pa mor hawdd mae ïon 3⁺ yn colli electron i droi'n ïon 4⁺.



Mae egnïon Ïoneiddiad olynol **bob amser yn cynyddu**. Mae hyn oherwydd:-

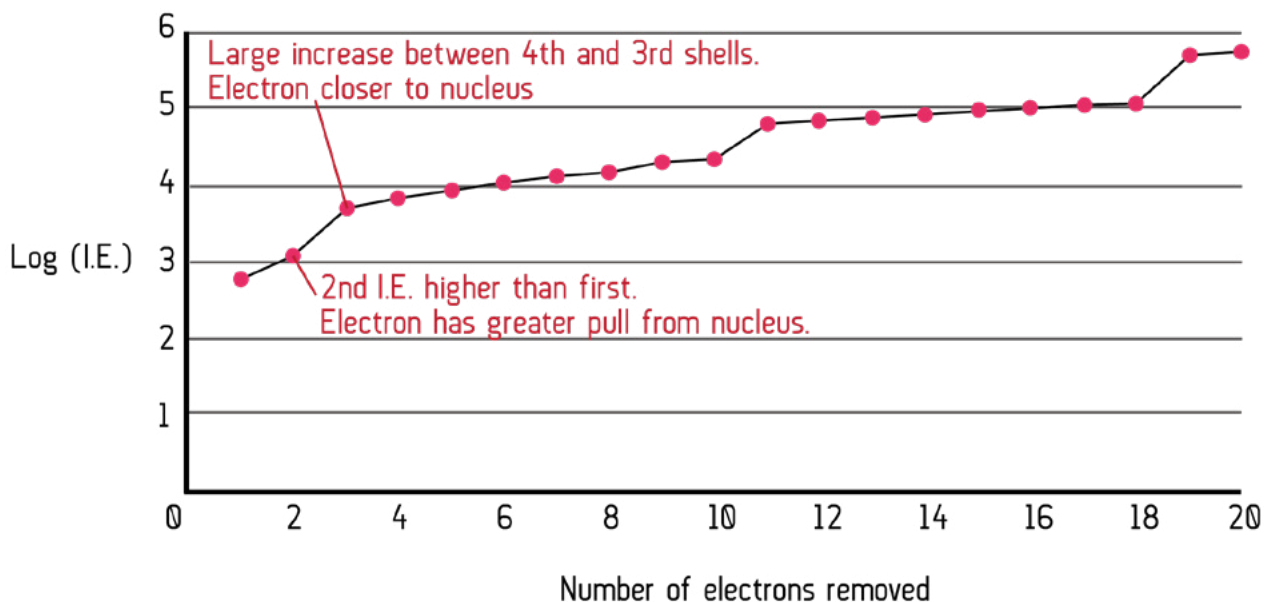
mae nifer y protonau'n aros yr un fath, ond maent yn dal llai a llai o electronau (**mwyr o wefr niwclear effeithiol**)

mae pob plisgyn yn cael ei dynnu ychydig bach yn agosach at y niwclews wrth i bob electron gael ei dynnu (**llai o wrthyrru electron-electron**)

wrth i'r pellter rhwng y niwclews a'r electronau leihau, mae'r atyniad niwclear yn cynyddu.

Mae egnïon Ïoneiddiad olynol yn darparu tystiolaeth o blaid bodolaeth plisg. Gallwn ni ddangos hyn ar graff, fel sydd wedi'i ddangos yma ar gyfer calsiwm: -

Successive ionisation energies of Calcium



Gallwch chi hefyd weld cynnydd mawr rhwng electronau 10 ac 11 (3^{ydd} i 2^{il} blisgyn) ac 18 ac 19 (2^{il} blisgyn i'r 1^{af}). **Efallai y bydd yr arholiad yn profi eich dealltwriaeth o'r math hwn o graff.**

Enghreifftiau wedi'u cyfrifo

Efallai hefyd y cewch chi gwestiwn arholiad am egni ÷oneiddiad olynol wedi'u dangos mewn tabl. Dyma enghraifft:-

Nodwch, gan roi rheswm dros eich dewis, pa **un** o'r canlynol sy'n rhoi pedwar egni ÷oneiddiad cyntaf silicon, Si.

	Egni ÷oneiddiad / kJ mol ⁻¹			
	1st	2nd	3rd	4th
W	496	4563	6913	9544
X	578	1817	2745	11578
Y	738	1451	7733	10541
Z	789	1577	3232	4356

Llythyren _____

Rheswm _____

I ateb y cwestiwn hwn yn llwyddiannus, mae angen i chi edrych ar y **gwahaniaethau** rhwng pob egni ÷oneiddiad olynol. Mae silicon yn **Grŵp IV**, felly rydych chi'n chwilio am naid fawr **ar ôl tynnu'r pedwerydd electron**.

Mae gan W naid fawr ar ôl yr EI 1^{af}, felly mae yn Grŵp 1.

Mae naid fwyaf X ar ôl y 3^{ydd} EI, felly mae yn Grŵp 3.

Mae naid fwyaf Y ar ôl yr 2^{il} EI, felly mae yn Grŵp 2.

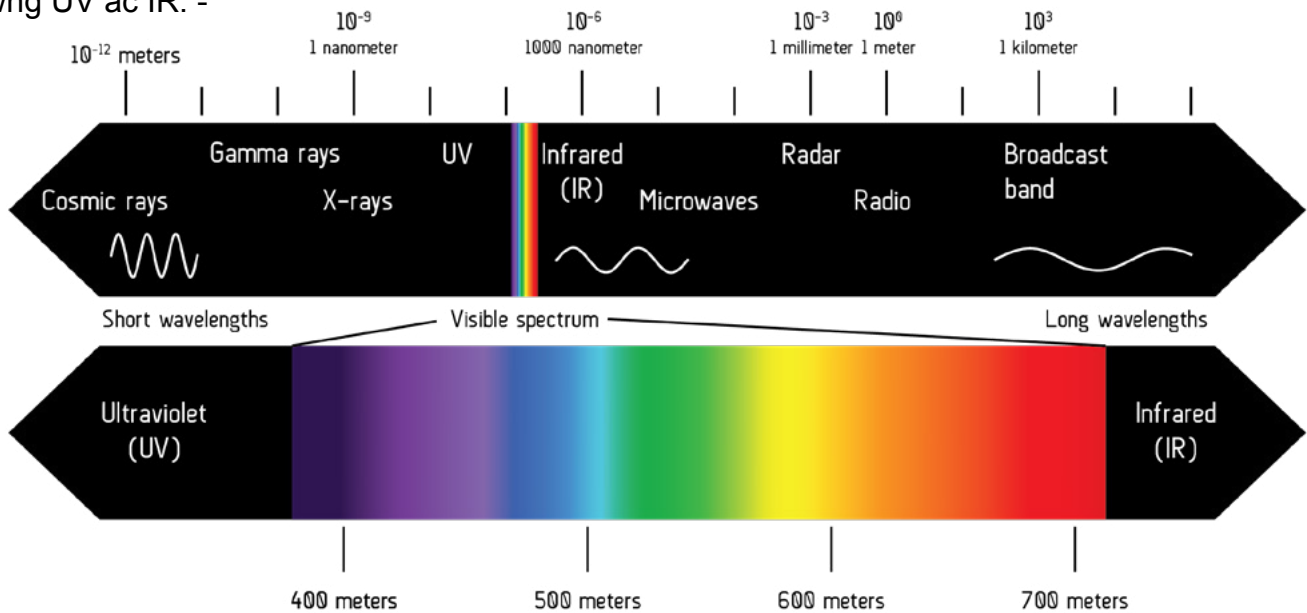
Dydy hi ddim yn ymddangos bod gan Z naid fawr yn ystod y pedwar EI cyntaf, felly gallwn ni dybio mai hwn yw silicon.

Sbectra Allyrru ac Amsugno

Er mwyn deall yn llawn beth sy'n digwydd yma, mae angen i chi gofio hanfodion y **Sbectrwm Electromagnetig** o TGAU Ffiseg a chofio hefyd **bod gan electronau mewn gwahanol lefelau egni symiau gwahanol o egni** (yr agosaf at y niwclews, y lleiaf o egni sydd gan yr electron).

Y Sbectrwm Electromagnetig

Mae hwn yn dangos y gwahanol fathau o belydriad electromagnetig wedi'u trefnu yn ôl amledd a thonfedd. Mae'r sbectrwm wnaethoch chi ei ddysgu yn ystod TGAU yn cynnwys saith gwahanol fath, yn amrywio o donnau radio (yr amledd isaf a'r donfedd hiraf) i belydrau gama (yr amledd uchaf a'r donfedd fyrraf). Mae'r diagram hwn yn crynhoi'r sbectrwm, gan dynnu sylw at y rhan rhwng UV ac IR: -



Mae'r hafaliad canlynol yn rhoi'r berthynas rhwng **amledd (f)** ac **egni (E)** pelydriad electromagnetig: -

$$E = hf \quad (h \text{ yw cysonyn Planck; dydy hwn ddim yn newid})$$

Os nad yw h yn newid, mae $E \propto f$, felly **os yw'r amledd yn cynyddu, mae'r egni'n cynyddu**. O hyn, gallwn ni weld mai pelydrau UV sydd â'r egni uchaf a phelydrau IR sydd â'r egni isaf. Mae gan olau porffor egni uwch na golau coch.

Mae'r hafaliad canlynol yn rhoi'r berthynas rhwng **amledd (f)** a **thonfedd (λ)** golau:-

$$c = f\lambda \quad (c \text{ yw buanedd golau; dydy hwn ddim yn newid})$$

Mae hyn yn golygu, gan nad yw c yn newid, bod $f \propto \frac{1}{\lambda}$ felly **os yw'r amledd yn cynyddu, mae'r donfedd yn lleihau**.

O hyn, gallwn ni weld bod yr ail hafaliad yn cadarnhau'r hafaliad cyntaf. Tonnau UV sydd â'r donfedd fyrraf/amledd uchaf a thonnau IR sydd â'r donfedd hiraf/amledd isaf. Ydy hyn yr un fath ar gyfer golau porffor a choch?

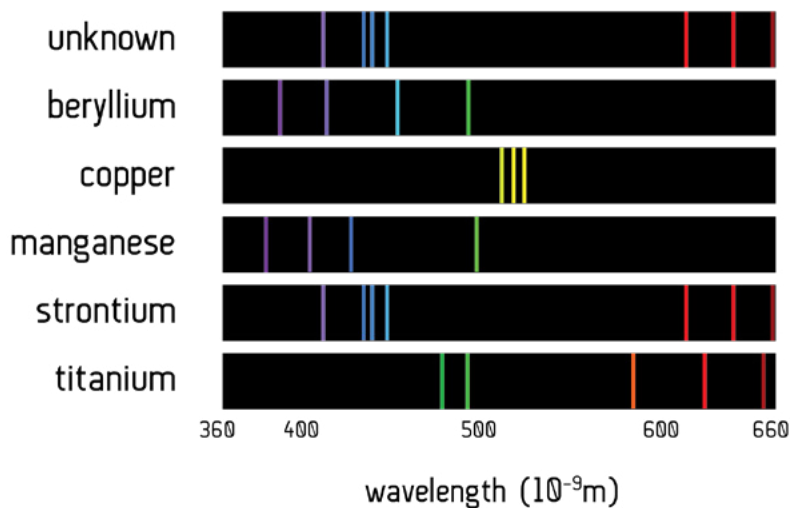
Sbectra Amsugno

Os ydych chi'n gweld golau o bob tonfedd weladwy, rydyn ni'n galw hyn yn olau gwyn. Mae pob atom a phob moleciwl yn amsugno golau ar donfeddi penodol. Felly, os yw golau gwyn yn mynd drwy anwedd elfen benodol, bydd atomau'r elfen yn amsugno rhai tonfeddi ac yn eu tynnu nhw o'r golau gwyn. Os ydych chi'n edrych ar hyn yn digwydd drwy sbectromedr, mae llinellau du'n ymddangos yn y sbectrwm golau gweladwy, sy'n dangos bod golau ar y tonfeddi penodol hynny wedi'i amsugno. Mae tonfeddi'r llinellau'n cyfateb i'r egni mae'r atomau'n ei dderbyn i **ddyrchafu electronau o lefelau egni isel i lefelau egni uchel**.



Sbectra Allyrru

I ddyrchafu electronau o lefelau egni isel i lefelau egni uchel, roedd angen egni o wres neu o faes trydanol. **Pan mae'r ffynhonnell egni hon yn cael ei thynnu i ffwrdd, mae'r electronau'n disgyn yn ôl i lefel egni is.** Mae'r egni sy'n cael ei golli'n cael ei ryddhau fel cwantwm (neu becyn) o egni. Bydd hwn fel pelydriad electromagnetig ag amledd penodol. Wrth edrych arno drwy sbectrosgop, rydyn ni'n gweld y sbectrwm fel llinellau lliw ar gefndir du, y gwrthwyneb union i sbectrwm amsugno. Mae'r diagram canlynol yn dangos sbectra allyrru llawer o elfennau ac un elfen anhysbys. Beth yw'r elfen anhysbys?



Enghraifft wedi'i Chyfrifo

(b) Mae sbectrwm allyrru gweladwy sodiwm yn dangos llinell felyn-oren gryf ar donfedd o 589 nm a llinell wyrdd wannach ar 569 nm.

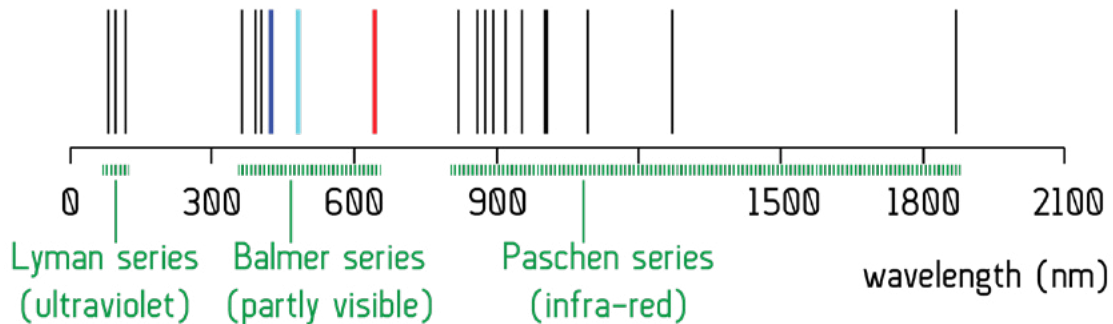
Cwblhewch y brawddegau isod drwy ddefnyddio'r geiriau **uwch** neu **is** fel y bo'n briodol.

Mae amledd y llinell wyrdd ar 569 nm yn nag amledd y llinell felyn-oren ar 589 nm. Mae llinell arall i'w gweld ar 424 nm. Caiff hon ei hachosi gan drawsnewidiad electronig ag egni na'r llinell ar 569 nm.

Mae tonfedd oren-felyn yn fyrrach na gwyrdd. Gan fod $f \propto \frac{1}{\lambda}$, rhaid bod gan wyrdd amledd uwch nag oren-felyn. Mae 424nm yn fyrrach na 569nm, felly mae'r amledd yn uwch. Gan fod $E \propto f$, rhaid bod egni'r

Y Sbectrwm Hydrogen

Hydrogen sydd â'r sbectrwm allyrru symlaf, oherwydd dim ond un electron sydd ganddo. Mae'r rhan fwyaf o'i linellau yn rhannau UV, gweladwy ac IR y sbectrwm electromagnetig: -



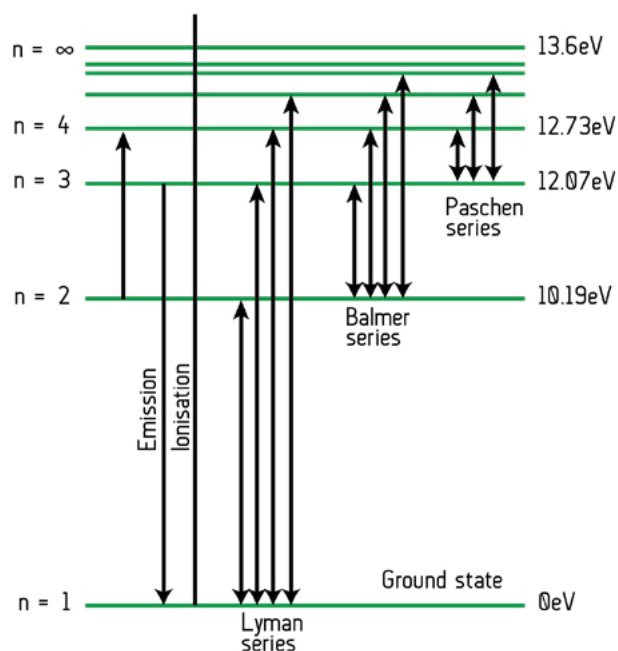
Oherwydd mai sbectrwm allyrru yw hwn, mae'r llinellau'n cynrychioli'r egni sy'n cael ei ryddhau wrth i'r electron sydd wedi'i ddyrchafu ddisgyn yn ôl i lawr i lefelau egni neu blisg is. **Mae pob llinell yn hafal i'r gwahaniaeth egni, ΔE , rhwng dwy lefel egni benodol, sy'n golygu ei fod yn swm penodol o egni neu gwantwm.**

Gan fod yna wahanol blisg, bydd symudiad rhyngddynt yn arwain at allyrru pelydriad o wahanol amleddau (oherwydd $\Delta E = hf$), felly caiff y llinellau eu cynhyrchu ar wahanol donfeddi.

Mae'r pellter rhwng y plisg yn lleihau wrth i chi fynd yn bellach oddi wrth y niwclews. Mae hyn yn golygu bod ΔE yn llai ac felly mae'r llinellau ar y sbectrwm yn mynd yn agosach at ei gilydd.

Cyfresi Lyman, Balmer a Paschen

Mae'r diagram uchod yn dangos y cyfresi hyn. Mae'r llinellau yng nghyfresi Lyman yn yr ardal â'r amledd/egni uchaf. Mae hyn oherwydd eu bod nhw'n cael eu hachosi gan electronau'n disgyn i lawr i'r plisgyn $n=1$ (agosaf at y niwclews). Mae cyfresi Balmer yn rhan weladwy'r sbectrwm, lle mae'r egni'n is. Mae'r llinellau yma'n cael eu hachosi gan electronau'n disgyn i lawr i'r plisgyn $n=2$. Mae'r llinellau yng nghyfresi Paschen yn cael eu hachosi gan electronau'n disgyn i lawr i'r plisgyn $n=3$, felly y rhain sydd i'w gweld yn yr ardal â'r amledd isaf.



Ïoneiddio atom hydrogen

Gallwn ni fesur y broses o droi'r atom hydrogen yn ïon drwy dynnu ei electron gan ddefnyddio **amledd cydgyfeiriol** cyfres Lyman.

Rydyn ni wedi sôn bod y llinellau sbectrol yn mynd yn nes ac yn nes at ei gilydd wrth i amledd y pelydriad gynyddu nes eu bod nhw yn y pen draw yn cydgyfeirio. Rydyn ni'n galw hyn yn **derfan cydgyfeiriant**. Pan mae'r electron yn cyrraedd hon, dydy ei egni ddim wedi'i gwanteiddio mwyach ac mae'r niwclews wedi colli pob dylanwad dros yr electron, felly mae'r atom wedi'i ïoneiddio.

Cyfrifo egni ïoneiddiad un môl o atomau hydrogen

Y cam cyntaf yw cofnodi'r amledd cydgyfeiriol (y gwahaniaeth rhwng $n=1$ ac $n=\infty$) o'r gyfres Lyman. Defnyddio $\Delta E = hf$ i gyfrifo egni ïoneiddiad un atom.

Lluosi ΔE â chysonyn Avogadro (L) i gyfrifo'r egni ïoneiddiad cyntaf ar gyfer un môl o atomau.

Mae hyn yn eithaf syml os ydych chi'n gwybod yr amledd cydgyfeiriol, **ond efallai y cewch chi gwestiwn sydd ond yn rhoi gwerth y donfedd i chi.**

Os felly, bydd angen i chi gyfuno llawer o hafaliadau:-

$$\text{Egni } \ddot{\text{oneiddiad}} = \Delta E \times L$$

$$\text{Ond, } \Delta E = hf \quad \text{ac } f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\text{Felly, Egni } \ddot{\text{oneiddiad}} = \frac{Lhc}{\lambda}$$

Lle:

L = cysonyn Avogadro

h = cysonyn Planck

c = buanedd golau

λ = tonfedd

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Bydd gennych chi ddiagram o gyfres Lyman hydrogen, ag un llinell wedi'i labelu'n A (wedi'i hepgor i arbed lle). Dyma'r cwestiwn am y diagram:-

Mae llinell A yn cynrychioli terfan cydgyfeiriant y gyfres hon ac mae'n bodoli ar donfedd o $91.2 \times 10^{-9}\text{m}$.

Defnyddiwch yr hafaliad isod i gyfrifo amledd, f, llinell A a drwy hynny ei hegri, E, mewn Jouleau (J). Dangoswch eich gwaith cyfrifo.

$$c = 2.99 \times 10^8 \text{m s}^{-1}$$

$$c = f \times \lambda$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{Js}$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{2.99 \times 10^8}{91.2 \times 10^{-9}} = 3.28 \times 10^{15}$$

$$E = hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 3.28 \times 10^{15} = \underline{2.17 \times 10^{-18} \text{ J}}$$

1.3 Cyfrifiadau Cemegol

Termau Màs Cymharol

Masau Atomau

Rydyn ni'n mynegi màs atom drwy ei gymharu â màs atomig safonol. Mae hyn oherwydd bod masau atomau'n rhy fach i'w defnyddio mewn cyfrifiadau. Y màs atomig safonol rydyn ni'n ei ddefnyddio yw'r isotop carbon-12.

Gan fod y rhan fwyaf o elfennau'n bodoli'n naturiol fel dau neu fwy o isotopau, mae màs elfen yn dibynnu ar ddigonedd cymharol yr holl isotopau sy'n bresennol yn y sampl. Felly, mae cemegwyr yn defnyddio màs cyfartalog yr holl atomau, y **màs atomig cymharol (A_r)**. Does gan hwn ddim uned gan fod y masau'n cael eu mesur drwy eu cymharu â màs arall.

Màs isotopig cymharol yw màs un isotop penodol.

Masau cyfansoddion

Màs cyfansoddyn yw cyfanswm masau atomig cymharol yr atomau mewn moleciwl o'r cyfansoddyn. Y màs hwn yw'r **màs fformiwla cymharol (M_r)**.

Ee, màs fformiwla cymharol asid sylffwrig, H₂SO₄ yw: -

$$(2 \times 1.01) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 98.02$$

Diffiniadau

Efallai y bydd gofyn i chi ddiffinio unrhyw un o'r termau uchod. Dyma beth ddylech chi ei ddysgu: -
Màs atomig cymharol yw màs cyfartalog un atom o'r elfen o'i gymharu â deuddegfed rhan o fàs un atom carbon-12.

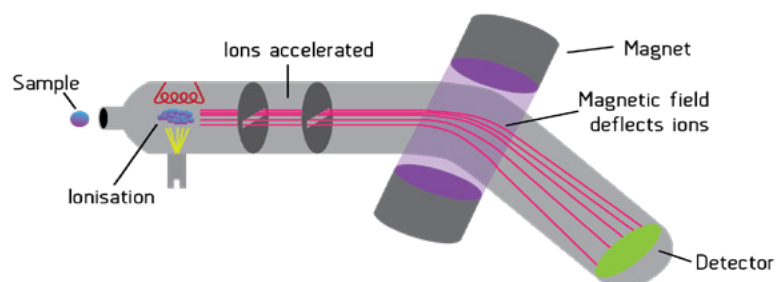
Màs isotopig cymharol yw màs atom o isotop o'i gymharu â deuddegfed rhan o fàs atom carbon-12.

Màs fformiwla cymharol yw màs cyfartalog moleciwl o'i gymharu â deuddegfed rhan o fàs atom carbon-12.

Y Sbectromedr Màs

Gallwn ni gyfrifo màs cyfartalog atom drwy ddefnyddio màs yr isotopau o elfen ynghyd â'u cyflenwadau cymharol. Gallwn ni ddefnyddio **sbectromedr màs** i ganfod y wybodaeth hon.

Mae'r diagram hwn yn dangos y prosesau sy'n digwydd yn y sbectromedr màs.



Crynodeb o'r Prosesau

Anweddiad – mae'r sampl yn cael ei wresogi a'i droi'n nwy cyn iddo fynd i mewn i'r sbectromedr.

Ïoneiddiad – mae'r sampl nwyol yn cael ei beledu ag electronau egni uchel, sy'n ffurfio ïonau positif.

Cyflymiad – mae'r ïonau positif yn cael eu cyflymu drwy faes trydanol.

Allwryiad – mae'r ïonau'n cael eu hallwyo gan faes magnetig. Mae maint yr allwryiad yn dibynnu ar fàs a gwefr yr ïon. (Mae ïonau ysgafnach yn cael eu hallwyo fwy na'r rhai trymach. Meddyliwch am bêl tennis bwrdd a phêl tennis yn cael eu chwythu gan chwa o wynt. Bydd yr un ysgafnaf yn symud mwy)

Canfod – mae rhai ïonau'n mynd drwy hollt ac yn cael eu canfod gan y canfodydd. Dim ond yr ïonau â'r gymhareb màs/gwefr gywir fydd yn gallu mynd drwy'r hollt.

Mae'r tu mewn i'r sbectromedr yn wactod felly dydy moleciwlau aer ddim yn tarfu ar symudiad yr ïonau.

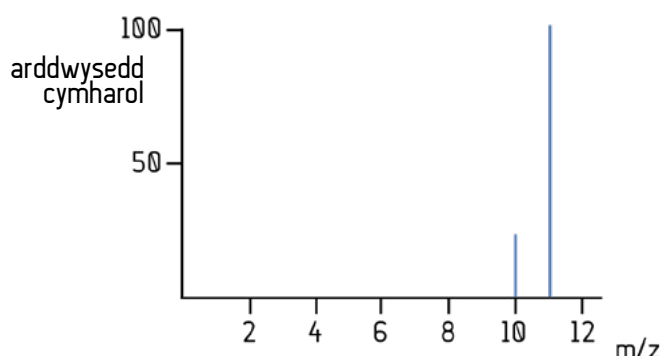
Defnyddio data o'r sbectromedr màs

Canfod màs atomig cymharol

Mae'r siart isod yn dangos sbectrwm màs boron.

Mae gan y raddfa arddwysedd cymharol hon uchafswm o 100; mae'r isotop mwyaf helaeth yn cael gwerth o 100. Yn aml, byddwch chi'n gweld y raddfa wedi'i dangos fel arddwysedd *canrannol* cymharol, sy'n golygu bod arddwysedd yr holl isotopau wedi'u hadio at ei gilydd yn 100.

Mae'r naill ddull neu'r llall yn dderbyniol, cyn belled â'ch bod chi'n sicrhau eich bod chi'n defnyddio **cyfanswm** arddwysedd yr holl isotopau i wneud eich cyfrifiad.



Gan fod yna ddau frig, gallwch chi dybio bod yna ddau isotop. Mae gan un isotop fàs isotopig cymharol o 10 ac mae gan y llall fàs isotopig cymharol o 11 ar y raddfa carbon-12.

Gallwn ni ddefnyddio'r graff i ganfod cyflenwad cymharol y ddau isotop: -

boron 10 = 23
boron 11 = 100

Mae'r arddwysedd cymharol yn aml wedi'i argraffu uwchben pob brig ar y graff!

Mae hyn yn golygu, os oes gennych chi 123 atom boron, bydd gan 100 ohonynt fàs isotopig cymharol o 11 a bydd gan 23 fàs isotopig cymharol o 10. Nawr, gallwch chi ddefnyddio'r wybodaeth hon i gyfrifo MAC boron: -

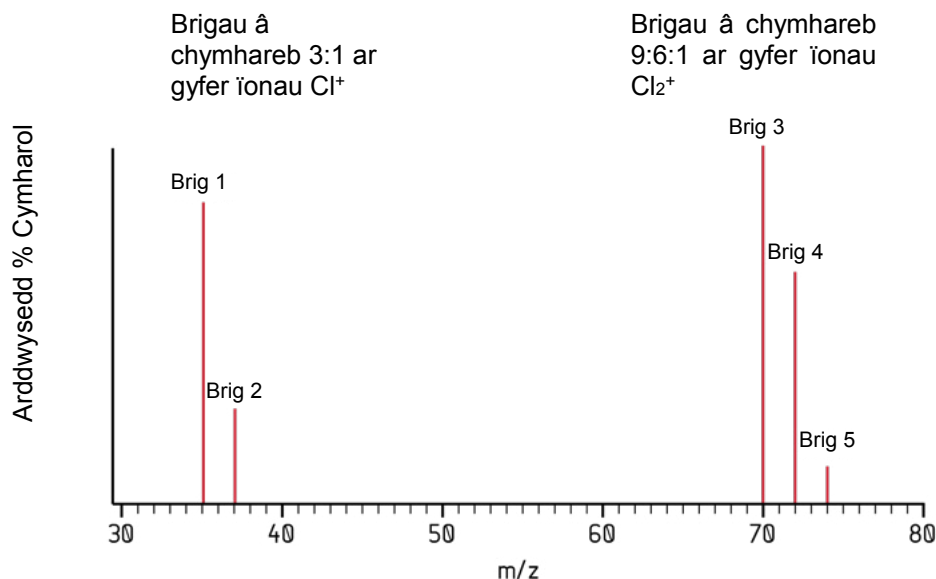
$$\frac{(100 \times 11) + (23 \times 10)}{123} \quad \begin{array}{l} \text{(cyfanswm màs 123 atom)} \\ \text{(nifer yr atomau yn y sampl)} \end{array}$$

$$= \frac{1330}{123}$$

$$= 10.8 \text{ (i 3 ffigur ystyrion)}$$

Sbectrwm màs clorin, Cl₂

Mae clorin yn enghraifft o foleciwl deuatomig – mae'n bodoli fel dau atom clorin â bond cofalent rhyngddynt. Felly, mae sbectrwm màs clorin yn cynnwys brigau atomau clorin (sy'n bodoli fel dau isotop) a moleciwlau clorin (sy'n gallu bodoli mewn unrhyw gyfuniad o'r ddau isotop).



Pan mae moleciwlau Cl₂ yn mynd i mewn i siambr ìoneiddio y sbectromedr màs, mae un o ddau beth yn gallu digwydd iddynt – mae un electron yn gallu cael ei daro oddi ar y moleciwl i roi ìon moleciwlaidd, Cl₂⁺, neu bydd yr ìon moleciwlaidd ansefydlog yn torri i roi atom clorin ac ìon clorin, Cl⁺. (Darnio) Mae'r atom sy'n cael ei ffurfio yma hefyd yn cael ei ìoneiddio.

Gan ddefnyddio'r wybodaeth hon, gallwn ni nawr ddadansoddi sbectrwm màs clorin.

Mae Brig 1 yn cael ei achosi gan ³⁵Cl a Brig 2 gan ³⁷Cl.

Mae cymhareb y rhain yn 3:1, sy'n golygu bod yr isotop ³⁵Cl dair gwaith yn fwy tebygol o fodoli na'r isotop ³⁷Cl.

Er mwyn egluro cymhareb 9:6:1 yr ìonau moleciwlaidd, mae'n rhaid i ni feddwl am yr holl gyfuniadau posibl o foleciwlau Cl₂ y gellir eu gwneud o'r ddau isotop: -

(³⁵Cl – ³⁵Cl)⁺ - hwn sy'n gyfrifol am Frig 3 yn m/z = 70

(³⁵Cl – ³⁷Cl)⁺ a (³⁷Cl – ³⁵Cl)⁺ - y rhain sy'n gyfrifol am Frig 4 yn m/z = 72

(³⁷Cl – ³⁷Cl)⁺ - hwn sy'n gyfrifol am Frig 5 yn m/z = 74

Nawr, gallwn ni ddefnyddio tebygolrwydd syml i gyfrifo pam mae'r cymarebau'n 9:6:1. Y tebygolrwydd bod atom yn ³⁵Cl yw $\frac{3}{4}$ a ³⁷Cl yw $\frac{1}{4}$, felly gallwn ni gyfrifo:-

moleciwl	³⁵ Cl – ³⁵ Cl	³⁵ Cl – ³⁷ Cl	neu	³⁷ Cl – ³⁵ Cl	³⁷ Cl – ³⁷ Cl
tebygolrwydd	$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$		$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$
	$\frac{9}{16}$		$\frac{6}{16}$		$\frac{1}{16}$

Felly, mae cymhareb y brigau yn 9:6:1.

Molau, màs molar a chysonyn Avogadro

Mae'r adran hon yn ymwneud â 'symiau o sylweddau'. Mewn adwaith cemegol, mae swm penodol o adweithyddion yn gwneud swm penodol o gynhyrchion, felly mae angen cyfrifo'r masau sy'n adweithio yn ofalus. Gan eu bod nhw mor fach, mae hi'n amhosibl gwneud hyn drwy fesur masau atomau unigol, felly rydyn ni'n defnyddio màs nifer penodol o atomau.

Màs y nifer sefydlog hwn o atomau carbon-12 yw 12g. (Rydyn ni'n dewis hwn, eto, fel y safon i gymharu atomau eraill ag ef.) Nifer yr atomau carbon-12 sy'n pwysu 12g yw 6.02×10^{23} (nifer enfawr!) ac rydyn ni'n galw'r rhif hwn yn **gysonyn Avogadro (L)**.

Môl o unrhyw sylwedd (atom, ïon neu foleciwl) yw'r swm o'r sylwedd hwnnw sy'n cynnwys yr un nifer o ronynnau ag sydd o atomau mewn 12g yn union o garbon-12. (Dyma'r diffiniad mae angen chi ei ddysgu.)

Gallwch chi hefyd feddwl am un môl o sylwedd fel y swm o'r sylwedd hwnnw sy'n cynnwys nifer cysonyn Avogadro o ronynnau. **Rhaid i chi nodi pa fath o ronyn rydych chi'n cyfeirio ato**; mae môl o **atomau** hydrogen yn wahanol i fôl o **foleciwlau** hydrogen.

Y **màs molar** yw màs un môl o sylwedd. Mae yr un rhif â'r màs atomig neu foleciwlaidd cymharol (A_r neu M_r), ond gan ein bod ni'n sôn am fasau go iawn, mae ganddo uned. Yr uned yw g mol^{-1} .

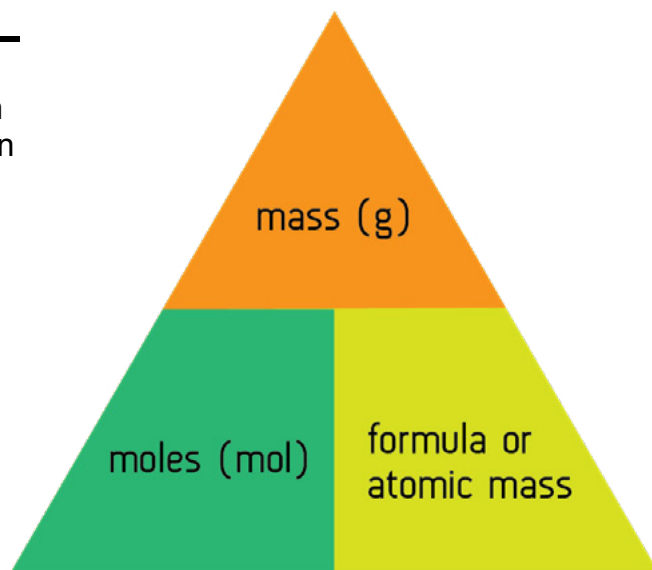
Mae hwn yn un o'r hafaliadau Cemeg pwysicaf mae angen i chi eu gwybod er mwyn gwneud cyfrifiadau: -

$$\text{nifer y molau (n)} = \frac{\text{màs y sylwedd (m)}}{\text{màs molar (M)}}$$

Dylech chi hefyd allu aildrefnu'r hafaliad i ganfod màs y sylwedd a'r màs molar. Mae hi'n hawdd gwneud hyn â thriogl fformiwla – mae'n siŵr eich bod chi wedi defnyddio'r rhain o'r blaen.

Gorchuddiwch y rhan rydych chi'n ceisio ei ganfod, a bydd eich cyfrifiad yn ymwneud â'r ddau arall.

DYSGWCH HYN!



Fformiwlâu empirig a moleciwlaidd

Mae fformiwlâ yn dweud wrthyn ni pa niferoedd o ba fathau o atomau sy'n bresennol.

Mae **fformiwlâ empirig** yn rhoi'r *fformiwlâ symlaf*, gan roi cyfrannau'r elfennau sy'n bresennol mewn cyfansoddyn ar ffurf y gymhareb symlaf, ond nid nifer gwirioneddol yr atomau o bob elfen. Mae **fformiwlâ foleciwlaidd** yn rhoi union nifer yr atomau o bob elfen sy'n bresennol yn y moleciwl. Rydyn ni'n lluosio'r fformiwlâ empirig â rhif cyfan er mwyn rhoi'r fformiwlâ foleciwlaidd. Mae angen y màs fformiwlâ cymharol er mwyn canfod y fformiwlâ foleciwlaidd os ydyn ni'n gwybod y fformiwlâ empirig.

Enghraifft wedi'i chyfrifo 1

Mae cyfansoddyn yn cynnwys 50.05 % sylffwr a 49.95 % ocsigen yn ôl màs.

(a) Beth yw fformiwlâ empirig y cyfansoddyn hwn? (b) Mae màs fformiwlâ cymharol y cyfansoddyn hwn yn 64.0 g mol^{-1} . Beth yw ei fformiwlâ foleciwlaidd?

(a)	S	O
Cymhareb folar yr atomau	50.05	49.95
Rhannu ag Ar	32	16
	= 1.56	= 3.12
Rhannu â'r rhif lleiaf	1	2
Y fformiwlâ empirig yw	SO ₂	

(b) Màs y fformiwlâ empirig = $32 + (2 \times 16) = 64$

$$\begin{array}{r} \text{Nifer yr unedau SO}_2 \text{ mewn moleciwl} = 64.0 \\ 64 \quad \quad \quad = 1 \end{array}$$

Y fformiwlâ foleciwlaidd yw SO₂

Enghraifft wedi'i chyfrifo 2

Dyma gyfansoddiad canrannol caffein: carbon 49.48%, hydrogen 5.19%, ocsigen 16.48% a nitrogen 28.85%. Mae ei fâs fformiwlâ cymharol yn 194.19 g/mol . (a) Beth yw ei fformiwlâ empirig? (b) Beth yw'r fformiwlâ foleciwlaidd?

(a)	C	H	O	N
Cymhareb folar yr atomau	49.48	5.19	16.48	28.85
Rhannu ag Ar	12	1.01	16	14
	= 4.12	= 5.14	= 1.03	= 2.06
Rhannu â'r lleiaf	4	4.99	1	2
Y fformiwlâ empirig yw	C ₄ H ₅ ON ₂			

Màs y fformiwlâ empirig = $(4 \times 12) + (5 \times 1.01) + 16 + (14 \times 2) = 97.05$

$$\begin{array}{r} \text{Nifer yr unedau C}_4\text{H}_5\text{ON}_2 \text{ mewn moleciwl} = 194.19 \\ \underline{97.05} \quad \quad \quad = 2 \end{array}$$

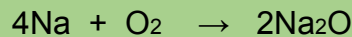
Y fformiwlâ foleciwlaidd yw C₈H₁₀O₂N₄

Cyfrifo masau sy'n adweithio (o sylweddau solid)

Mae hafaliad cemegol yn dweud wrthyn ni beth yw'r adweithyddion a'r cynhyrchion a hefyd, sy'n bwysig iawn wrth gyfrifo'r masau sy'n adweithio, sawl môl o bob sylwedd sy'n adweithio ac yn ffurfio. Y cymarebau hyn rhwng y molau o adweithyddion a chynhyrchion yw'r cymarebau **stoichiometrig** (neu gymarebau **molau**). Yn syml, nifer y molau o bob sylwedd mewn adwaith yw'r rhif sydd o flaen pob symbol neu fformiwla mewn hafaliad.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae sodiwm yn llosgi mewn ocsigen i gynhyrchu sodiwm ocsid. Dyma hafaliad yr adwaith hwn: -



Mae'n dweud wrthyn ni bod 4 môl o sodiwm yn adweithio ag 1 môl o ocsigen i gynhyrchu 2 fôl o sodiwm ocsid.

Pa fâs o sodiwm sy'n llosgi mewn gormodedd o ocsigen i gynhyrchu 1.24g o sodiwm ocsid?

Cam 1: Cyfrifwch nifer y molau o sodiwm ocsid sy'n ffurfio yn yr adwaith.

Rydych chi'n gwybod y mwyaf am y sodiwm ocsid oherwydd rydych chi'n gwybod ei fâs a gallwch chi gyfrifo M_r yn hawdd.

Cam 2: Defnyddiwch yr hafaliad cytbwys i ganfod cymhareb molau sodiwm a sodiwm ocsid. O hyn, cyfrifwch nifer y molau o sodiwm sydd eu hangen.

Cam 3: Cyfrifwch fâs y sodiwm sydd ei angen o nifer y molau rydych chi wedi ei ganfod yn ystod **Cam 2**.

$$1 \text{ molau} = \frac{\text{màs}}{A_r} = \frac{1.24}{62} = 0.020 \text{ mol}$$

2 Y gymhareb o'r hafaliad yw $4\text{Na} : 2\text{Na}_2\text{O}$, felly y gymhareb symlaf yw 2:1

I ffurfio pob un môl o sodiwm ocsid, mae angen dau fôl o sodiwm. Os oes 0.020 môl o sodiwm ocsid yn ffurfio, **mae angen 0.040 môl o sodiwm**.

3 Defnyddiwch yr hafaliad, $\text{màs} = \text{molau} \times A_r$ i gyfrifo màs y sodiwm mae angen ei losgi.

$$\text{màs} = 0.040 \times 23 = 0.92\text{g o sodiwm}$$

Cyfrifo cyfeintiau nwyon mewn adweithiau cemegol

Yn hytrach na cheisio mesur màs nwyon, fel rheol byddwn ni'n cyfrifo cyfaint nwyon mewn adweithiau cemegol. Mae hyn yn llawer mwy cyfleus na cheisio canfod màs moleciwlaidd cymharol nwyon oherwydd mae pob nwy (mewn sefyllfa ddelfrydol) yn dilyn rheolau penodol.

Bydd un môl o unrhyw nwy ar dymheredd a gwasgedd safonol (tgs), 0°C ac 1atm, yn llenwi cyfaint o 22.4dm^3 . Pan mae'r tymheredd yn codi i dymheredd a gwasgedd ystafell (tgy), 25°C ac 1atm, mae un môl o nwy yn llenwi cyfaint o 24dm^3 . Y gwerthoedd hyn yw **cyfaint molar (V_m) nwy**. (DS, does dim angen i chi ddysgu'r gwerthoedd hyn, byddan nhw wedi'u rhoi fel rhan o'r cwestiwn.)

Mae'r camau i'w cymryd wrth gyfrifo cyfeintiau nwyon yn debyg iawn i'r rhai wrth gyfrifo masau sy'n adweithio – cyfrifo nifer y molau sy'n adweithio, yna drawsnewid i gyfaint yn hytrach na mas.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae nwy carbon deuocsid yn cael ei gynhyrchu yn yr adwaith rhwng calsiwm carbonad ac asid hydroclorig. Pa gyfaint o garbon deuocsid sy'n cael ei gynhyrchu ar tgy pan mae 25g o galsiwm carbonad yn adweithio â gormodedd o asid hydroclorig? [mae 1 môl o garbon deuocsid yn llenwi 24dm³ ar tgy]



Cam 1: Cyfrifwch nifer y molau o galsiwm carbonad sy'n cael eu defnyddio yn yr adwaith.

Cam 2: Defnyddiwch yr hafaliad cytbwys i ganfod cymhareb molau calsiwm carbonad a charbon deuocsid. O hyn, cyfrifwch nifer y molau o garbon deuocsid sy'n cael eu cynhyrchu.

Cam 3: Cyfrifwch gyfaint y carbon deuocsid sy'n cael ei gynhyrchu o nifer y molau rydych chi wedi ei ganfod yn ystod **Cam 2**.

$$1: \quad \text{molau} = \frac{\text{màs}}{M_r} = \frac{25}{100} = 0.25 \text{ môl}$$

2. y gymhareb o'r hafaliad yw 1CaCO₃ : 1CO₂, felly mae 0.25 mol o CO₂.

$$3. \quad \begin{aligned} \text{cyfaint y CO}_2 &= \text{nifer y molau} \times \text{cyfaint molar (ar tgy)} \\ &= 0.25 \times 24 \\ &= 6 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

Cyfrifiadau lle mae'r amodau'n newid

Rydyn ni wedi dweud bod cyfeintiau molar yn dibynnu ar amodau tymheredd a gwasgedd penodol. Beth sy'n digwydd os yw'r tymheredd neu'r gwasgedd yn newid? Gallwn ni ddefnyddio hafaliad cyflwr nwy delfrydol i gyfrifo cyfeintiau os yw hyn yn digwydd: -

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Mae 1 yn cynrychioli'r amodau ar ddechrau'r arbrawf ac mae 2 yn cynrychioli'r amodau ar ôl newid.
P = gwasgedd, V = cyfaint (unedau ddim yn bwysig cyn belled â'u bod nhw yr un fath ar gyfer 1 a 2).
T = tymheredd, rhaid i hwn fod mewn Kelvin, K. (K = °C + 273)

Yr hafaliad nwy delfrydol

Mae'r hafaliad hwn yn cysylltu gwasgedd, cyfaint, tymheredd a nifer y molau mewn nwy. Mae'n deillio o'r deddfau nwy ac egwyddor Avogadro.

$$PV = nRT$$

P = gwasgedd (rhaid i hwn fod mewn Pascal neu Nm⁻²)
V = cyfaint (rhaid i hwn fod mewn m³)
n = nifer y molau
R = y cysonyn nwy (bydd y cwestiwn yn rhoi hwn i chi)
T = tymheredd (bob amser mewn Kelvin)

Mae'r cwestiynau hyn yn eithaf syml ar ôl i chi drawsnewid y gwerthoedd i'r unedau cywir, darganfod beth mae'r cwestiwn yn gofyn amdano ac yna aildrefnu'r hafaliad.

Crynodeiadau hydoddiannau

Mae hydoddiant wedi'i wneud o sylwedd wedi hydoddi (yr hydoddyn) mewn cyfaint penodol o hylif (yr hydoddydd). Mae crynodiad hydoddiant yn mesur faint o hydoddyn sydd wedi'i hydoddi mewn cyfaint penodol o hydoddydd.

Cyfaint yr hydoddiant sy'n cael ei ddefnyddio i fesur crynodiad yw 1 dm^3 o hydoddiant (mae hyn yn gywerth ag 1 litr neu 1000 cm^3). Mae swm yr hydoddyn sy'n bresennol yn yr 1 dm^3 hwn o hydoddiant yn cael ei roi mewn molau. Mae hyn yn golygu mai uned crynodiad yw: -

$$\text{crynodiad} = \text{mol dm}^{-3} \text{ (neu mol/dm}^3\text{)}$$

Mae'r uned hon yn ddefnyddiol iawn i wneud cyfrifiadau â hydoddiannau oherwydd mae'n hawdd ei chofio a gallwn ni ei defnyddio hi i ddarganfod crynodiad hydoddiant, yn ogystal â nifer y molau neu gyfaint gofynnol.

Os ydyn ni'n ysgrifennu'r hafaliad gydag esboniad: -

$$\text{crynodiad} = \frac{\text{molau (o'r hydoddyn)}}{\text{dm}^3 \text{ (cyfaint yr hydoddiant mewn dm}^3\text{)}}$$

Mewn cyfrifiadau syml sy'n ymwneud â chrynodiad, mae swm yr hydoddyn fel rheol wedi'i roi mewn gramau a'r cyfeintiau mewn cm^3 . Felly, rhaid i chi drawsnewid y màs yn folau a'r cm^3 yn dm^3 cyn gallu eu hateb nhw'n llwyddiannus.

Efallai y gwelwch chi gwestiynau hefyd sy'n rhoi *hydoddedd* hydoddyn, fel arfer wedi'i fynegi fel nifer y gramau sy'n gallu hydoddi mewn 100 cm^3 o ddŵr. Yr unig beth mae angen ei wneud â hwn yw defnyddio'r gwerthoedd sydd wedi'u rhoi yn yr hydoddedd a'u defnyddio nhw fel yn yr enghraifft wedi'i chyfrifo isod.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae 0.037 g o galsiwm hydrocsid (Ca(OH)_2) yn cael ei hydoddi mewn 200 cm^3 o ddŵr. Cyfrifwch grynodiad yr hydoddiant sy'n ffurfio mewn mol dm^{-3} .

1. Trawsnewid màs y calsiwm hydrocsid yn folau. Defnyddiwch molau = màs/Mr

$$\text{Mr Ca(OH)}_2 = (40 + 16 + 16 + 1.01 + 1.01) = 74.02$$

$$\text{nifer y molau} = 0.037/74.02 = 0.0005 \text{ m\^ol}$$

2. Trawsnewid cyfaint y dŵr o cm^3 i dm^3 drwy ei rannu â 1000

$$200/1000 = 0.2 \text{ dm}^3$$

3. Llenwi'r hafaliad:

$$\text{crynodiad} = 0.0005/0.2 = 0.0025 \text{ (neu } 2.5 \times 10^{-3} \text{ ar ffurf safonol) mol dm}^{-3}$$

Cyfrifiadau sy'n ymwneud â thitradiadau asid-bas

Mae titradu asid-bas yn un ffordd o ddarganfod crynodiad hydoddiant asidig neu fasig. Mae crynodiad un hydoddiant yn hysbys, ac mae'n cael ei adweithio'n fanwl gywir â'r hydoddiant arall hyd at union foment y niwtraliad (wedi'i fesur gan ddangosydd). Gallwn ni ddefnyddio cyfeintiau hysbys y ddau adweithydd a chrynodiad un ohonynt i ganfod crynodiad yr ail. Hefyd, bydd arnoch angen hafaliad cytbwys yr adwaith. (Byddwn ni'n sôn yn fanylach am y weithdrefn hon ym mhennod olaf Uned 1.)

Dyma'r camau mae angen eu dilyn. **Dewch i ni dybio nad ydyn ni'n gwybod crynodiad y bas:** -
1 Cyfrifo nifer y molau o asid sy'n cael eu defnyddio yn yr adwaith – rydych chi'n gwybod y cyfaint a'r crynodiad, felly byddwch chi'n defnyddio: - molau = crynodiad x cyfaint (mewn dm^{-3})

2 Defnyddio'r hafaliad cemegol cytbwys i ddarganfod y gymhareb stoichiometrig asid:bas ac o hon, nifer y molau o'r bas mae'r asid wedi adweithio â nhw.

3 Nawr eich bod chi'n gwybod nifer y molau o'r bas, defnyddio'r cyfaint ohono sydd wedi adweithio â'r asid i ddarganfod ei grynodiad, gan ddefnyddio'r hafaliad: - crynodiad = molau/cyfaint mewn dm^3 .

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Cafodd 25.0 cm^3 o asid sylffwrig ei niwtralu'n union gan 28.5 cm^3 o sodiwm hydrocsid â chrynodiad $0.750 \text{ mol dm}^{-3}$. Cyfrifwch grynodiad yr asid sylffwrig.



Yn y cwestiwn hwn, rydyn ni'n gwybod crynodiad y NaOH, felly rydyn ni'n canfod nifer y molau o hwn yn gyntaf ac yna'n defnyddio'r wybodaeth hon i gyfrifo crynodiad yr asid sylffwrig.

1 Nifer y molau o NaOH = crynodiad x cyfaint
= $0.750 \times 28.5/1000$
= 0.0214 mol (i 3 ffigur ystyrion)

2 Cymhareb H_2SO_4 : NaOH o'r hafaliad = 1:2
Felly, os oes yna 0.0214 môl o NaOH, bydd yna 0.0107 môl o H_2SO_4 .

3 Crynodiad yr asid sylffwrig = $0.0107/0.0285 = 0.375 \text{ mol dm}^{-3}$

Titradu am yn ôl

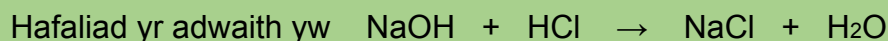
Wrth ditradu am yn ôl, rydyn ni'n defnyddio gormodedd o adweithydd, ee asid i adweithio â phlïsgyn wy i ganfod y calsiwm carbonad ynddynt. Bydd rhywfaint o'r asid oedd yno i ddechrau yn adweithio â'r plïsgyn wy, ond bydd rhywfaint dros ben. Rydych chi'n adweithio'r asid dros ben hwn â bas i ganfod sawl môl o asid sydd ar ôl, ac o hyn, gallwch chi ddarganfod faint gafodd ei ddefnyddio yn yr adwaith. O hyn, gallwch chi ddarganfod faint o galsiwm carbonad oedd yn y plïsgyn wy.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae sampl o blisgyn wy wedi'i falu sy'n pwyso 0.135g yn adweithio â 40.00cm³ o asid hydroclorig 1.00 mol dm⁻³ (gormodedd). Ar ddiwedd yr adwaith, mae'r hydoddiant yn cael ei drosglwyddo i fflasg safonol 250cm³ ac mae'r fflasg yn cael ei llenwi at y marc â dŵr distyll. Yna, mae cyfrannau 25.00cm³ o'r hydoddiant hwn yn cael eu titradu yn erbyn sodiwm hydrocsid 0.15mol dm⁻³. Roedd angen cyfartaledd o 25.00cm³ o'r sodiwm hydrocsid.

Cyfrifwch ganran y calsiwm carbonad yn y plisgyn wy.

1 Cyfrifwch nifer y molau o sodiwm hydrocsid sy'n cael eu defnyddio yn yr adwaith niwtralu â'r HCl, bydd hyn yn dangos i ni faint o'r HCl gafodd ei ddefnyddio yn yr adwaith â'r plisgyn wy:-



$$\text{molau o NaOH} = \text{crynodiad} \times \text{cyfaint mewn dm}^3 = 0.15 \times 0.025 = 0.00375 \text{ môl}$$

Mae cymhareb yr asid a'r alcali yn 1:1, felly mae'n rhaid bod 0.00375 môl o asid ar ôl yn y 25 cm³. Fodd bynnag, daeth y sampl o gyfaint 250 cm³, felly mae'n rhaid bod 0.0375 môl o asid yn hwnnw.

2 Cyfrifwch sawl môl o asid gafodd eu defnyddio i adweithio â'r plisgyn wy:-

$$\text{Nifer y molau o asid gafodd eu hychwanegu at y plisgyn i ddechrau} = 1.00 \times 0.040 = 0.040 \text{ môl}$$

Roedd 0.0375 môl dros ben, felly mae'n rhaid bod $0.04 - 0.0375 = 0.0025$ môl o asid wedi'u defnyddio yn yr adwaith â'r plisgyn wy.

3 Hafaliad yr adwaith â chalsiwm carbonad yw: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ felly mae cymhareb CaCO₃ a HCl yn 1:2. Mae hyn yn golygu, os yw 0.0025 môl o asid wedi adweithio â'r plisgyn wy, bod 0.00125 môl o galsiwm carbonad yn y 0.135g o blisgyn wy.

4 Cyfrifwch fàs y calsiwm carbonad yn y plisgyn wy gan ddefnyddio'r hafaliad màs = molau x Mr

$$\text{màs} = 0.00125 \times 100 = 0.125\text{g}$$

5 % y calsiwm carbonad yn y plisgyn wy = màs y calsiwm carbonad/màs y plisgyn wy x 100

$$= 0.125/0.135 \times 100 = 92.6\%$$

Economi atomau a chynnyrch canrannol

Mae'r rhain yn ymwneud â'r cynhyrchion mewn adwaith cemegol. Os yw'r adwaith yn ffurfio cynhyrchion heblaw'r un sydd ei angen, mae'r rhain yn cael eu gwastraffu. Mae gan adwaith effeithlon iawn **economi atomau** a **chynnyrch canrannol** uchel.

$$\text{Economi atomau} = \frac{\text{màs y cynnyrch sydd ei angen}}{\text{cyfanswm màs yr adweithyddion}} \times 100$$

$$\text{Cynnyrch \%} = \frac{\text{màs y cynnyrch sy'n ffurfio}}{\text{uchafswm màs damcaniaethol}} \times 100$$

Cyfeiliornad canrannol a ffigurau ystyrion

Mewn Cemeg, rydyn ni'n amcangyfrif unrhyw gyfeiliornad mewn canlyniadau gan ddefnyddio'r ansicrwydd yn y cyfarpar gafodd ei ddefnyddio, ee bwred, piped neu thermomedr. Yn aml, mae gwneuthurwyr yn nodi ansicrwydd ar bob darn o gyfarpar. Os yw hwn ar goll, gallwch chi ddweud mai lled yr ansicrwydd yw hanner y rhaniad lleiaf ar y cyfarpar (wedi'i luosi â dau oherwydd byddwn ni'n aml yn cymryd darlleniadau cychwynnol a therfynol). Mae'r tabl isod yn dangos sut i gyfrifo ansicrwydd gan ddefnyddio'r ansicrwydd sydd wedi'i nodi ar gyfarpar gan y gwneuthurwr: -

Cyfarpar	Amcangyfrif o'r Ansicrwydd	Gwerth wedi'i fesur mewn arbrawf	Ansicrwydd %
Piped 25 cm ³	± 0.06 cm ³	25.00 cm ³	$0.06/25.00 \times 100 = 0.24\%$
Bwred 50 cm ³	± 0.10 cm ³	24.30 cm ³	$0.10/24.3 \times 100 = 0.41\%$
Fflasg 250 cm ³	± 0.20 cm ³	25.00 cm ³	$0.20/25 \times 100 = 0.80\%$
Clorian	± 0.01g	1.51g	$0.01/1.51 \times 100 = 0.87\%$

Y cyfrifiad i'w wneud yw:-

Ansicrwydd neu gyfeiliornad % = Amcangyfrif o'r cyfeiliornad/Gwerth wedi'i fesur gan y darn hwnnw o gyfarpar x 100

Cyn gynted â bod gennych chi'r cyfeiliornad canrannol ar gyfer pob darn o gyfarpar, rydych chi'n eu hadio nhw at ei gilydd i gael cyfanswm cyfeiliornad %. (Os yw un o'r rhain tua thair gwaith yn fwy na'r lleill, gallwch chi anwybyddu'r rhai llai ar lefel UG.)

Rydych chi'n defnyddio'r cyfanswm cyfeiliornad % hwn ar gyfer eich gwerth terfynol ac yn cael amrediad o werthoedd posibl. Mae nifer y ffigurau ystyrion yn unrhyw werth yn bwysig. Os oes gennych chi gyfeiliornad rhwng 0.1% ac 1%, mae 3 yn nifer synhwyrol o ffigurau ystyrion i'w defnyddio.

Dylech chi wybod sut i fynegi rhif i nifer o ffigurau ystyrion. Os nad ydych chi, dyma rai rheolau sylfaenol: -

- 1 Os oes gennych chi seroau ar y chwith i'r rhif cyntaf sydd ddim yn sero, dydy'r seroau hynny ddim yn ystyrion. (Mae hyn fel arfer yn berthnasol i rifau sy'n dechrau â 0.000.....)
- 2 Os oes seroau rhwng rhifau, mae'r rhain yn ystyrion, ee mae 7007 yn 4 ffigur ystyrion.
- 3 Mae seroau sydd ar y dde i bwynt degol â rhif o'i flaen yn ystyrion.

Enghreifftiau: -

Mae 0.000081 yn **ddau ffigur ystyrion**.

Mae 307.14 yn **bump ffigur ystyrion**.

Mae 7.006 yn **bedwar ffigur ystyrion**.

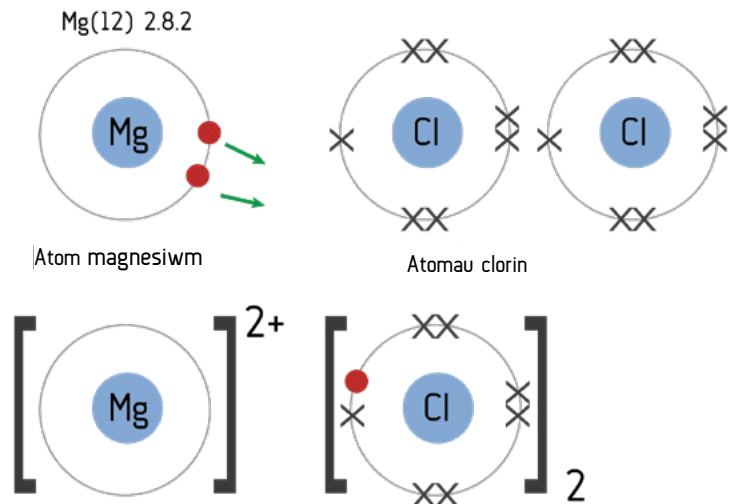
1.4 Bondio

Bondio Cemegol

Mae TGAU Cemeg wedi ein dysgu ni mai dim ond ychydig o elfennau sy'n bodoli ar ffurf atomau yma ar y Ddaear. Mae'r gweddill yn bodoli wedi'u bondio ag atomau eraill i ffurfio gwahanol fathau o foleciwlau, gan ddibynnu sut maen nhw'n bondio. Mae atomau'n bondio mewn tair prif ffordd. Rydych chi wedi gweld y rhain yn ystod TGAU – **ïonig, cofalent a metelig**. Yn y disgrifiadau canlynol, mae'r bondiau wedi'u dangos â diagramau 'dotiau a chroesau'. Dim ond yr electronau allanol sydd wedi'u dangos, ac mae rhai o atomau gwahanol wedi'u cynrychioli naill ai â chroesau neu â dotiau.

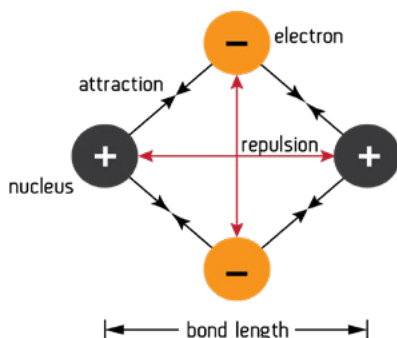
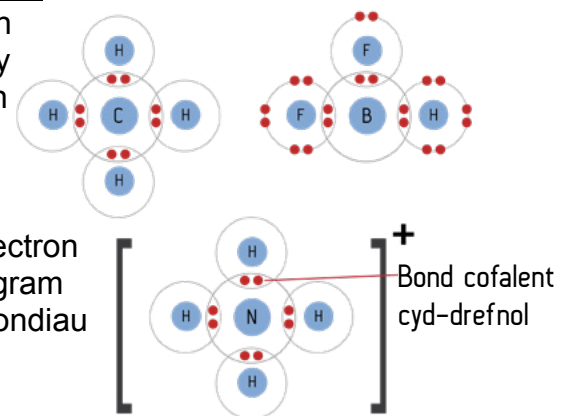
Mae **bondio ïonig** yn golygu bod un atom yn rhoi un neu fwy o electronau i un arall, gan arwain at ffurfio cation (ïon positif) ac anion (ïon negatiff). Mae'r ionau hyn yn atynnu ei gilydd yn gryf oherwydd y gwefrau trydanol dirgroes, ac maent yn gwneud cyfansoddion sy'n ffurfio dellden solid ag ymddoddbwynt uchel.

Mae angen egni i ffurfio'r ionau, ond mae'r atyniad trydanol rhwng y cation a'r anion yn mwy na gwneud iawn am hyn.



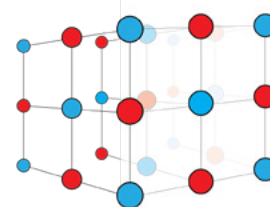
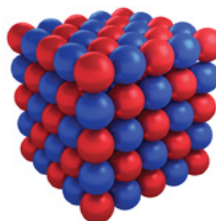
Mae **bondio cofalent** yn golygu bod pob atom yn cyfrannu un electron at y pâr o electronau sy'n cael eu rhannu. Mae gan y ddau electron yn y bond sbîn dirgroes, hy, dydyn nhw ddim yn sbinio i'r un cyfeiriad â'i gilydd.

Mae **bondio cyd-drefnol** yn **fond cofalent** lle mae'r ddau electron yn y bond yn dod o'r un atom. Gallwch chi weld hyn yn y diagram hwn o'r ïon amoniwm (NH_4^+) lle mae dau electron yn un o'r bondiau yn dod o un o'r atomau hydrogen.



Ar lefel UG, mae angen i chi fod yn siŵr eich bod chi'n deall rôl atyniad a gwrthyriad trydanol rhwng protonau ac electronau mewn **bond cofalent**. Mae'r electronau yn y bond yn gwrthyrru ei gilydd, ond mae'r atyniad rhwng yr electronau a phrotonau'r **ddau** niwclews yn gryfach na'r gwrthyriad hwn. Os yw atomau'n mynd yn rhy agos at ei gilydd, bydd yr electronau mewnol a'r niwclwsau'n gwrthyrru ei gilydd, felly mae hyd y bond yn dibynnu ar y ffactorau hyn i gyd. Rydyn ni eisoes wedi nodi bod gan yr electronau mewn bond sbiniau dirgroes er mwyn lleihau gwrthyriad.

Mae'r cationau a'r anionau mewn **bond ïonig** wedi trefnu fel bod pob anion wedi'i amgylchynu â nifer penodol o gationau ac i'r gwrthwyneb, i sicrhau cymaint â phosibl o atyniad a chyn lleied â phosibl wrthyriad.



Electronegatifedd a pholaredd bondiau

Mewn moleciwl hydrogen, mae'r electronau sy'n cael eu rhannu yn y bond cofalent sengl yn cael eu rhannu'n hafal rhwng y ddau atom hydrogen. Mewn moleciwl ag atomau sydd ddim yr un fath, ee HCl, dydy'r pâr o electronau ddim yn cael ei rannu'n hafal; mae hyn yn golygu bod un atom yn y moleciwl ychydig bach yn fwy negatif na'r llall. Rydyn ni'n dangos hyn drwy roi'r symbolau δ^+ a δ^- uwchben yr atomau:-



Rydyn ni'n dweud bod hwn yn fond **polar**. Mae'r rhan fwyaf o fondiau cofalent yn bolar, oni bai bod yr atomau yr un fath neu'n cael yr un effaith ar yr electronau maen nhw'n eu rhannu.

Mae pob bond **cyd-drefnol** yn bolar oherwydd un o'r atomau sy'n rhoi'r ddau electron a hwn sydd â'r mwyaf o hawl dros yr electronau.

Mae polaredd bondiau yn dibynnu ar gysyniad o'r enw **electronegatifedd**. Gallwn ni egluro hwn yn syml iawn fel y 'pŵer tynnu' sydd gan yr atomau mewn bond cofalent dros yr electronau yn y bond.

Y gwahaniaeth electronegatifedd sy'n pennu ydy'r bond yn un polar ai peidio. Y gwahaniaeth electronegatifedd mwyaf sy'n arwain at y bondiau mwyaf polar.

Dyma siart sy'n dangos **graddfa electronegatifedd** Pauling, yr un sy'n cael ei defnyddio amlaf. Does dim angen dysgu hon oherwydd caiff unrhyw wybodaeth ofynnol ei rhoi i chi.

Mae gwerth electronegatifedd metelau trosiannol o gwmpas 1.6.

Rydyn ni'n dweud bod gan **fondiau cofalent polar rywfaint o natur ïonig oherwydd dydyn nhw ddim yn rhannu electronau'n hafal**. Y mwyaf yw'r gwahaniaeth electronegatifedd, y mwyaf ïonig yw eu natur. Ee, rydyn ni'n dweud bod gan HCl 19% o natur ïonig.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
H 2.1							He -
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne -
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar -
K 0.8	Ca 1.0	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr -
Rb 0.8	Sr 1.0	In 1.7	Sn 1.8	Sb 2.0	Te 2.1	I 2.5	Xe -
Cs 0.7	Ba 0.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Rn -

Grymoedd rhyngfoleciwlaidd

Diffiniadau

Grymoedd rhyngfoleciwlaidd yw rhai sy'n digwydd **rhwng** moleciwlau.

Grymoedd mewolfoleciwlaidd yw rhai sy'n digwydd **o fewn** moleciwlau.

Grymoedd rhyngfoleciwlaidd sy'n pennu priodweddau ffisegol cyfansoddion a grymoedd mewolfoleciwlaidd sy'n pennu'r priodweddau cemegol, neu sut mae'r cyfansoddyn yn adweithio.

Mae'r mathau hyn o rymoedd yn digwydd rhwng **moleciwlau cofalent**.

Gan fod cyfansoddion cofalent fel rheol yn solidau meddal, hylifau a nwyon, gallwch chi ddychmygu bod grymoedd rhyngfoleciwlaidd yn wan iawn. **Mae hyn oherwydd bod gan y mathau hyn o sylweddau ymdoddbwyntiau a berwbwyntiau isel gan mai ychydig iawn o egni gwres sydd ei angen i dorri'r grymoedd rhyngfoleciwlaidd. Fodd bynnag, mae'r grymoedd o fewn y moleciwlau (y bondiau cofalent) yn gryf iawn ac mae angen tymheredd uchel i'w torri nhw.**

Mewn solidau ïonig, mae angen tymheredd eithriadol o uchel i dorri'r grym atyniad rhwng yr ïonau.

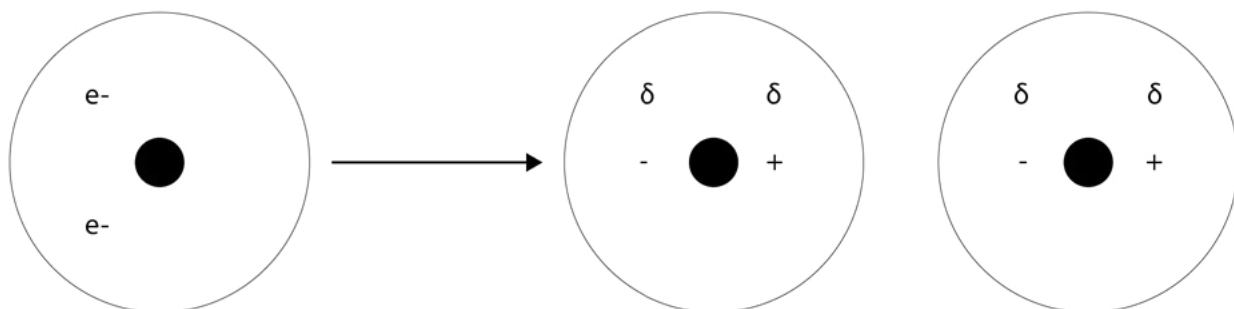
Mathau o rymoedd rhyngfoleciwlaidd

Rhyngweithiadau deupol anwythol-deupol

Y rhain yw'r math **gwannaf** o fond rhyngfoleciwlaidd.

Mae pob math o fond rhyngfoleciwlaidd yn cael ei achosi gan ryngweithiad trydanol rhwng gwefrau dirgroes. Mae moleciwlau yn niwtral, felly sut mae hyn yn gallu digwydd?

Oherwydd mae pob un yn cynnwys protonau ac electronau ac mewn moleciwlau **polar**, mae hyn yn achosi **deupol** fel rydyn ni wedi ei nodi. Mae deupol yn gallu ffurfio hyd yn oed mewn moleciwl amholar. Mae hyn oherwydd bod yr electronau'n symud o gwmpas y niwclysau yn gyson, felly weithiau byddant ar un ochr yn unig, gan achosi deupol dros dro. Mae hyn yn achosi deupol mewn moleciwl cyfagos wrth i'r electronau symud i ochr δ^+ y moleciwl. Mae'r diagram isod yn dangos hyn ar gyfer atomau He: -



Dosbarthiad anghyfartal enydaidd o'r electronau yn yr atom heliwm

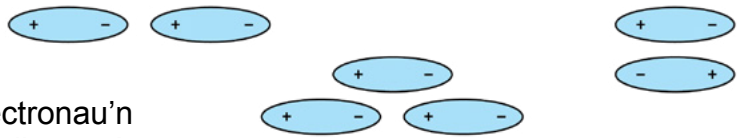
Deupol enydaidd

Deupol anwythol ar atom heliwm cyfagos. Grym atyniad o ganlyniad i hyn.

Mae hyn yn enghraifft o **rymoedd van der Waals**.

Rhyngweithiadau deupol-deupol

Mae'r rhain yn digwydd rhwng moleciwlau polar ac maent yn union yr un fath â'r math anwythol, ond heb ddibynnu ar y ffaith bod electronau'n symud o gwmpas. Maent yn bolar yn barod, felly mae'r rhyngweithiad deupol yn digwydd ar unwaith.



Mae hyn yn enghraifft arall o **rymoedd van der Waals**.

Mae grymoedd van der Waals yn wan iawn, tua 3kJ mol^{-1} .

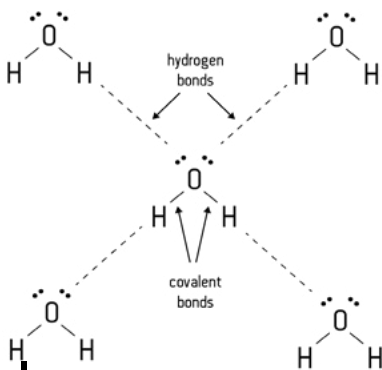
Bondio hydrogen

Hwn yw'r cryfaf o'r grymoedd rhyngfoleciwlaidd.

Er mwyn iddo ddigwydd, rhaid i'r moleciwlau gynnwys atomau hydrogen wedi'u bondio â **fflorin, ocsigen a nitrogen – atomau ag electronegatifedd uchel a pharau unig**.

Er mai hwn yw'r grym cryfaf, mae'n dal i fod yn gymharol wan o'i gymharu â'r bond cofalent: 30kJ mol^{-1} o'i gymharu â 300kJ mol^{-1} mewn bondiau cofalent.

Bondio hydrogen mewn dŵr



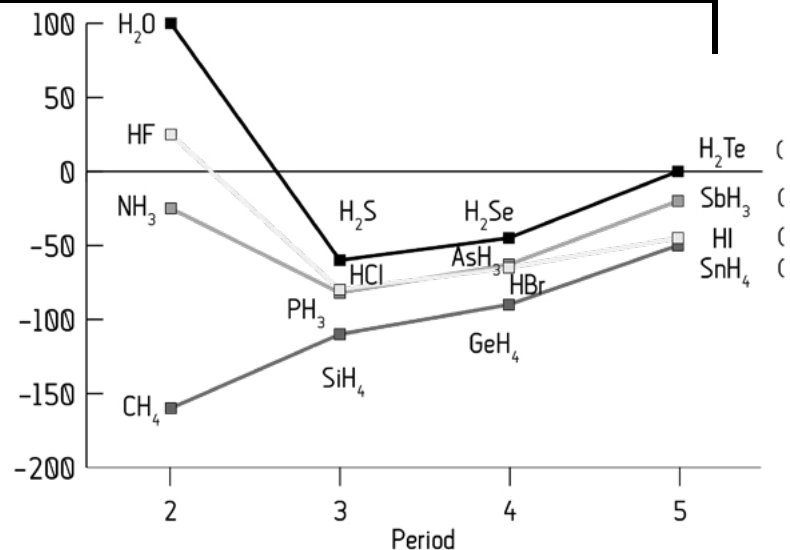
Yr atomau hydrogen yw ochr δ^+ y moleciwl dŵr, a'r ddau bâr unig o electronau ar yr atom ocsigen yw'r ochr δ^- .

Mae atyniad rhwng yr ocsigen mewn un moleciwl ac un atom hydrogen mewn dau foleciwl arall. Mae maint bach yr atom hydrogen yn golygu bod dau ohonynt yn gallu mynd yn agos at yr ocsigen, gan ffurfio bondiau cryf ac adeiledd tetrahedrol o fondiau hydrogen. Y ddau bâr unig yw'r safle atynnu ar yr atom ocsigen. Sylwch fod y bondiau hydrogen sy'n cysylltu'r ddau foleciwl yn hirach na'r bondiau cofalent mewnol yn y moleciwlau.

Effaith bondio hydrogen ar ferwbwyntiau

Wrth i rymoedd rhyngfoleciwlaidd gynyddu, mae berwbwyntiau hefyd yn cynyddu a dylai'r rhain gynyddu yn gyffredinol i lawr grŵp. Edrychwch ar Grŵp 4 yn y diagram; mae'r tymheredd berwi'n cynyddu'n gyson o fethan i dun hydrid.

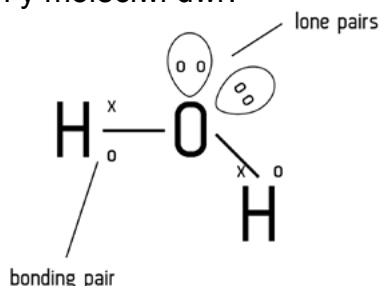
Mae'r patrwm hwn wedi'i dorri'n llwyr yn grwpiau 5, 6 a 7 oherwydd bod nitrogen, ocsigen a fflworin ar ben y grwpiau hyn. Mae bondio hydrogen yn y moleciwlau hyn yn gorfodi'r berwbwyntiau'n llawer uwch nag y byddem yn ei ddisgwyl â grymoedd van der Waals yn unig.



Siapiau Moleciwlau

Mae gan foleciwlau cofalent ac ïonau cymhlyg siapiau penodol os oes dau neu fwy o atomau ynddynt. Mae'r siâp yn dibynnu ar nifer a mathau'r parau o electronau sydd o gwmpas yr atom canolog, ee o gwmpas yr ocsigen mewn H₂O.

Mae'r parau hyn o electronau'n gallu bod yn **barau bondio**, sef electronau sy'n cael eu rhannu rhwng dau atom i ffurfio'r bond cofalent. Maent hefyd yn gallu bod yn **barau unig** – electronau sbâr sy'n bresennol ym mhlisgyn allanol yr atom canolog ac sydd ddim yn ymwneud â'r bondio cofalent. Mae'r ddau fath o bâr i'w gweld yn y moleciwl dŵr: -



Mae pob pâr o electronau'n gwrthyrru ei gilydd, a'r siâp sy'n ffurfio yw'r un sy'n caniatáu i'r parau gadw mor bell â phosibl oddi wrth ei gilydd i leihau gwrthyriad. Dydy parau bondio ddim mor agos at yr atom canolog â pharau unig; maent wedi'u hystyng rhwng y ddau atom sy'n bondio. Oherwydd hyn, mae parau unig yn gwrthyrru mwy na pharau bondio ac mae hyn yn arwain at y dilyniant canlynol o wrthyriad parau o electronau: -

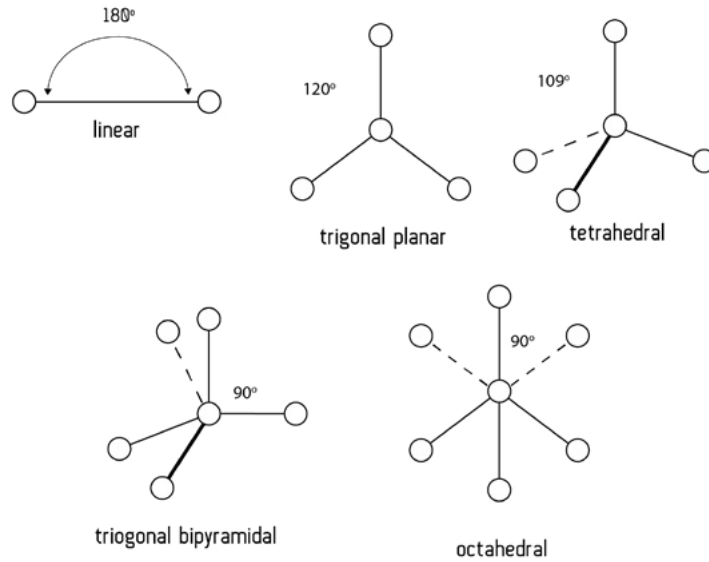
pâr unig – pâr unig > pâr unig – pâr bondio > pâr bondio – pâr bondio

Felly, yn y moleciwl dŵr, lle mae dau bâr unig a dau bâr bondio, mae'r gwrthyriad rhwng y ddau bâr unig yn fwy na'r gwrthyriad rhwng y pâr unig a'r pâr bondio, felly mae'r moleciwl wedi'i wasgu i siâp V. Byddwn ni'n gweld mwy am hyn yn yr adran nesaf.

Mae'r Ddamcaniaeth Gwrthyriad Parau Electron Plisgyn Falens (VSEPR) yn ei gwneud hi'n eithaf syml penderfynu beth yw siapiau moleciwlau syml. Y plisgyn falens yw'r un lle mae bondio'n digwydd (hy, y plisgyn allanol).

Eich cam cyntaf yw cyfrif nifer y parau bondio a'r parau unig o gwmpas yr atom canolog. Mae hyn yn gallu helpu i roi siâp cyffredinol y moleciwl, ac yna gallwch chi ddefnyddio'r dilyniant gwrthyriad uchod ynghyd â nifer y parau unig a'r parau bondio er mwyn canfod y siâp terfynol. Dyma'r siapiau sy'n ffurfio pan mae gennych chi'r nifer canlynol o barau: -

Nifer y parau o electronau	Siâp	Ongl y Bond	Enghreifftiau
2	llinol	180°	BeCl ₂
3	planar trigonol	120°	BF ₃
4	tetrahedrol	109.5°	CH ₄
5	deubramid trigonol	90° / 120°	PCl ₅
6	octahedrol	90°	SF ₆



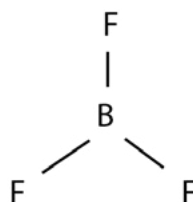
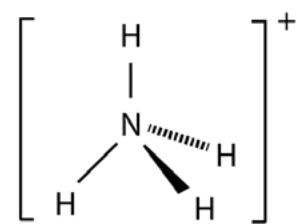
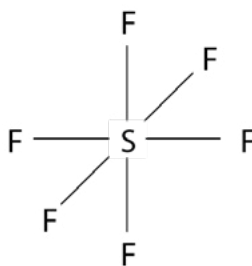
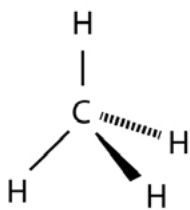
Os bydd gofyn i chi luniadu unrhyw un o'r siapiau, dyma'r ffordd orau o'u dangos nhw.

Mae'r siapiau hyn yn gallu cael eu haflunio gan ddibynnu faint o barau unig a pharau bondio sydd o gwmpas yr atom canolog.

Mewn dŵr, gan fod pedwar pâr o electronau o gwmpas yr atom canolog, byddech chi'n disgwyl siâp tetrahedrol fel methan. Fodd bynnag, mae'r ddau bâr unig sy'n bresennol yn lleihau'r 109 ° rhwng y ddau bâr bondio i tua 104 °.

Yn yr un modd, mewn NH₃, mae pedwar pâr o electronau, ac un ohonynt yn bâr unig, ac mae presenoldeb yr un pâr unig yn lleihau'r 109 ° fyddech chi'n ei ddisgwyl mewn siâp tetrahedrol i tua 107 °. (Ongl fwy nag mewn dŵr oherwydd mai dim ond un pâr unig sy'n gwrthyrru.)

Mae'n rhaid i chi ddysgu'r holl onglau bondiau sy'n gysylltiedig â'r siapiau yn y tabl, yn ogystal â siapiau BF₃, CH₄, NH₄⁺ ac SF₆ – gweler isod. Mae angen i chi hefyd ragfynegi ac esbonio siapiau moleciwlau ac ïonau syml eraill â hyd at chwech o blis electronau o gwmpas yr atom canolog.



1.5 Adeileddau Solid

Grisialau ïonig – sodiwm clorid a chesiwm clorid

Mae'r ddau solid hyn wedi'u gwneud o ïonau â gwefrau dirgroes wedi'u pecynnu o gwmpas ei gilydd. Mae hyn yn cynyddu atyniad rhwng yr ïonau ac yn lleihau gwrthyriad, gan sicrhau'r egni bond uchaf posibl.

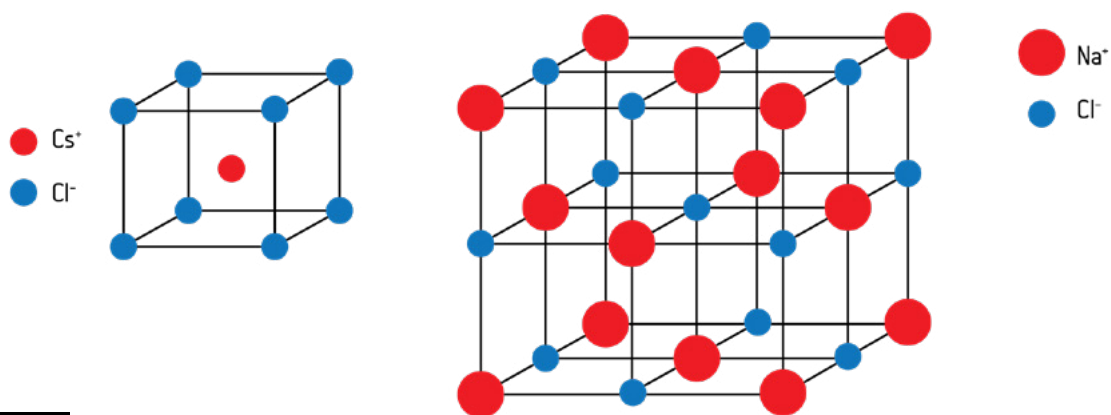
Mewn sodiwm, mae pob cation wedi'i amgylchynu â chwe anion ac mae pob anion wedi'i amgylchynu â chwe cation.

Mewn cesiwm, mae'r nifer o gwmpas pob un yn wyth. Mae hyn oherwydd bod y cation Cs^+ yn fwy na'r cation Na^+ , felly mae ganddo fwy o le i nifer mwy o anionau.

Rhifau cyd-drefnu'r grisial yw 6:6 ar gyfer NaCl ac 8:8 ar gyfer CsCl

a) CsCl structure

b) NaCl structure

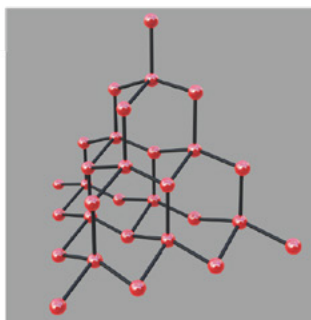


Cyfansoddion cofalent – adeileddau enfawr – diemwnt a graffit

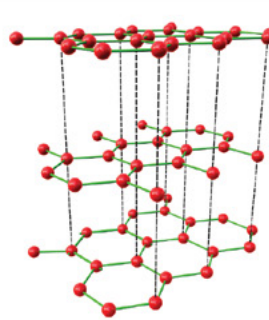
Mae diemwnt a graffit yn ddwy ffurf ar garbon, sy'n gallu ffurfio pedwar bond cofalent. Mewn diemwnt, mae'r carbon yn bondio'n gryf mewn trefniant tetrahedrol i ffurfio adeiledd 3-D enfawr.

Mewn graffit, dim ond tri bond mae pob atom carbon yn eu gwneud, gan ffurfio haenau hecsagonol (monohaenau – trwch un atom) sy'n cael eu dal at ei gilydd gan rymoedd gwan.

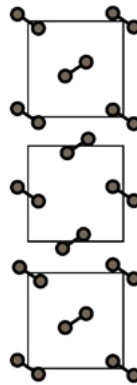
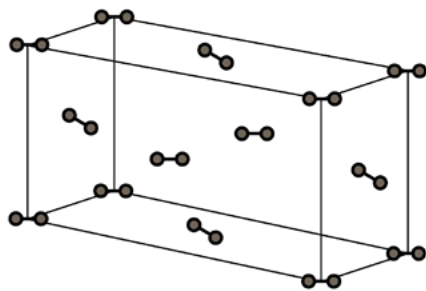
diemwnt



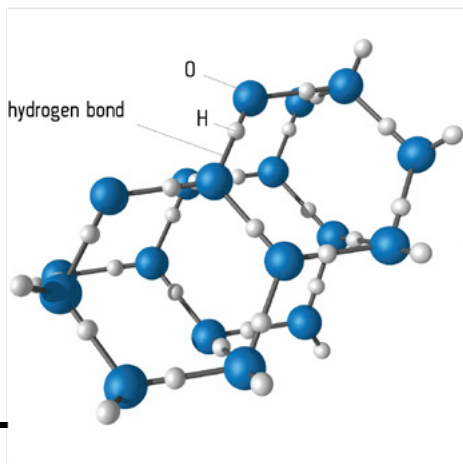
graffit



Cyfansoddion cofalent – adeileddau syml – iodid ac iâ



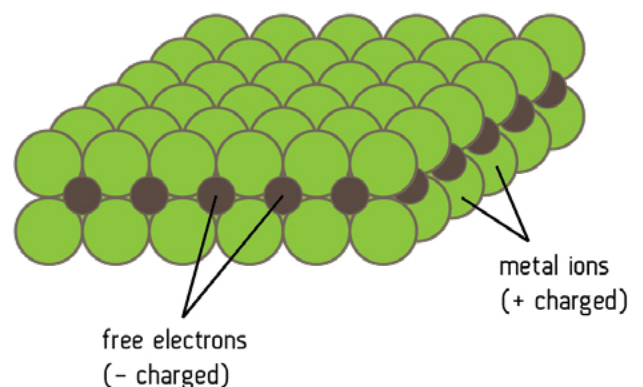
Pe gallech chi edrych i lawr drwy dop yr adeiledd iodid ar y chwith, byddech chi'n gweld bod y moleciwlau I_2 wedi'u lleoli mewn haenau fel sydd i'w weld yn y diagram ar y dde. Mae grymoedd rhyngfoleciwlaidd gwan yn dal pob moleciwl a phob haen at ei gilydd. Wrth gwrs, mae'r bond cofalent rhwng y ddau atom iodid yn gryf iawn.



Mewn iâ, gallwch chi weld bod bondiau hydrogen yn dal y moleciwlau dŵr gyda'i gilydd mewn adeiledd tetrahedrol mawr. Bondiau cofalent polar yw'r bondiau cryf yn y moleciwlau dŵr.

Bondio metelig

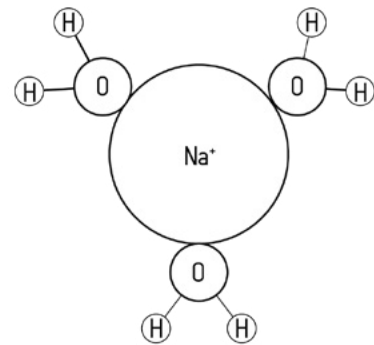
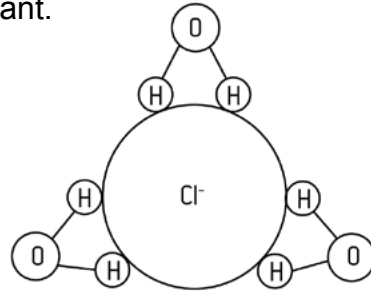
Mae adeiledd metelig yn anarferol gan fod yr atomau metel yn troi'n gationau ac yn 'gwasgu' eu helectronau allan fel eu bod nhw'n **dadleoli** ac yn ffurfio 'môr o electronau' o gwmpas yr ionau metel. Mae'r rhyngweithiad rhwng y ddau yn eu dal nhw gyda'i gilydd mewn siâp unffurf.



Priodweddau ffisegol y gwahanol adeileddau

Solidau ïonig

- caled, brau ac ymdoddbwyntiau uchel oherwydd y bondiau ïonig cryf.
- ddim yn dargludo trydan ar ffurf solidau, ond yn dargludo yn dawdd neu wedi'u hydoddi mewn dŵr oherwydd bod yr ïonau'n gallu symud wrth i foltedd gael ei roi arnynt.
- mae rhai yn hydawdd mewn dŵr (mae'r rhan fwyaf o gloridau yn hydawdd). Dydy solidau ddim yn hydoddi oni bai ei bod hi'n ffafriol o safbwynt egni iddynt wneud hynny. Mae'n cymryd llawer o egni i dorri'r bondiau ïonig, felly mae angen rhyw fath o 'dalun ôl' os yw hyn am ddigwydd. Os yw'r deupolau dŵr yn gallu amgylchynu ïonau'r halwyn, caiff llawer o egni ei roi'n ôl ar ffurf egni hydradu, felly gellir gwneud hydoddiant.



Solidau cofalent

Solidau cofalent enfawr: -

- ymdoddbwyntiau uchel, anhydawdd mewn dŵr (bondiau cofalent cryf i'w torri a dim ïonau i ryngweithio â deupolau dŵr)
- mae diemwnt yn galed iawn oherwydd bod pob atom carbon yn bondio â phedwar o rai eraill, sy'n ffurfio adeiledd 3D.
- mae graffit yn feddalach oherwydd bod ganddo adeiledd haenau gwannach, felly mae'n ddefnyddiol fel iraid gan fod yr haenau'n llithro dros ei gilydd.
- mae graffit yn dargludo trydan oherwydd mae un electron sbâr i bob atom carbon ac mae'r rhain yn dadleoli yn yr haenau.
- mae iodid hefyd yn feddal ac yn anwedol oherwydd mai grymoedd van der Waals sy'n dal yr unedau iodid at ei gilydd.

Metelau

- dargludo trydan a gwres oherwydd bod electronau wedi'u dadleoli. Mae dargludedd trydanol yn cynyddu gyda nifer yr electronau sydd wedi'u dadleoli i bob atom. Mae Al yn ddargludydd gwell na Na.
- mae caledwch metelau'n dibynnu ar nifer yr electronau sydd wedi'u dadleoli i bob atom; y mwyaf o electronau sydd wedi'u dadleoli, y caletaf yw'r metel.

1.6 Y Tabl Cyfnodol

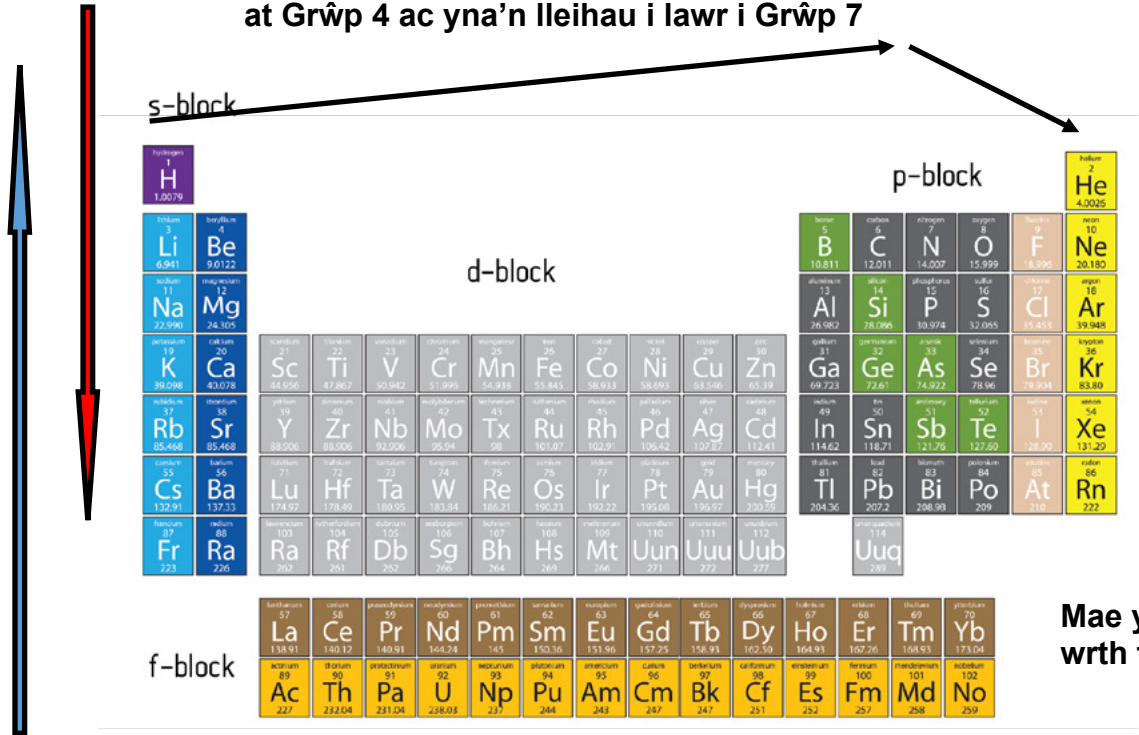
Mae ymdoddbwyntiau'n lleihau wrth fynd i lawr Grŵp 1

Mae ymdoddbwyntiau'r elfennau'n cynyddu hyd at Grŵp 4 ac yna'n lleihau i lawr i Grŵp 7

Mae elfennau bloc-p yn ocsidiol—mae Grwpiau 6 a 7 yn ennill electronau ac yn ffurfio anionau yn rhwydd

Mae elfennau bloc-s yn rhydwythol—maent yn colli electronau ac yn ffurfio cationau yn rhwydd

Mae ocsidiau elfennau bloc-s yn asidig.



Mae ymdoddbwyntiau'n lleihau wrth fynd i fyny Grŵp 7

Mae ocsidiau elfennau bloc-p yn fasig.

Mae egni ìoneiddiad ac electronegatifedd yn cynyddu ar draws cyfnod ac i fyny grŵp

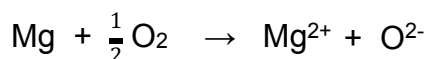
Mae'r elfennau wedi'u trefnu yn ôl rhif atomig, o'r lleiaf i'r mwyaf. Mae 8 **grŵp** fertigol a 7 **cyfnod** llorweddol. Mae elfennau yn yr un grŵp yn dangos priodweddau tebyg gan fod ganddynt yr un nifer o electronau yn eu plisg allanol. Mae nifer yr electronau allanol yn cyfateb i rif y grŵp. Mae falens yn cynyddu gyda rhif y grŵp hyd at 4 ac yna'n lleihau i 8 tynnu rhif y grŵp. Mae'r ymdoddbwyntiau'n amrywio oherwydd y cynnydd mewn electronau i fondio'n fetelig o grwpiau I i III, ac ar eu huchaf yn Grŵp 4 oherwydd y bondiau cofalent cryf. Yna, maent yn lleihau oherwydd y moleciwlau deuatmig sy'n ffurfio yn Grwpiau 6 a 7.

Rhydods

Rhydods yw rhydwythiad ac ocsidiad sy'n digwydd mewn llawer o adweithiau cemegol. Yn yr adwaith rhydods, **ocsidiad** yw colli electronau a **rhydwythiad** yw ennill electronau. Mae'n siŵr eich bod chi'n cofio OILRIG: -

O	I	L	R	I	G
X	S	O	E	S	A
I		S	D		I
D		S	U		N
A			C		
T		of	T		of
I			I		
O		e ⁻	O		e ⁻
N			N		

Ee, ffurfio magnesiwm ocsid: -



Mae'r Mg yn cael ei ocsidio, gan gollu dau electron ac mae'r O yn cael ei rydwytho, gan ennill dau electron. Rhaid i'r ddau o'r rhain ddigwydd yn yr un adwaith oherwydd mae angen **trosglwyddo**r electronau i rywle.

Ocsidydd yw sylwedd sy'n derbyn electronau, gan helpu ag ocsidiad. Mae'n cael ei rydwytho ei hun yn y broses.

Rhydwythydd yw sylwedd sy'n rhoi electronau, gan helpu â rhydwythiad. Mae'n cael ei ocsidio ei hun yn y broses.

Rhifau Ocsidiad

Mae'r rhain yn ddefnyddiol i ddarganfod beth sydd wedi'i ocsidio a beth sydd wedi'i rydwytho mewn adwaith rhydods. Mae hon yn broses eithaf syml ar gyfer adweithiau fel yr un uchod, ond mae'n gallu mynd yn fwy cymhleth os yw'r adweithyddion yn fwy cymhleth. Gallwn ni neilltuo rhif ocsidiad i bob elfen mewn cyfansoddyn, ac os yw'r rhif wedi'i newid yn y cynnyrch, mae ocsidiad neu rydwythiad wedi digwydd.

Rheolau i neilltuo rhifau ocsidiad: -

- 1 Mae gan bob elfen rif ocsidiad o sero (gan gynnwys moleciwlau deuatmig fel H₂)
- 2 Mae hydrogen yn 1 oni bai ei fod gyda metel Grŵp 1, yna mae'n -1
- 3 Mae ocsigen yn -2 (oni bai ei fod yn berocsid neu wedi adweithio â fflworin, yna mae'n -1).
- 4 Mae elfennau Grŵp 1 a 2 yn 1 a 2 yn ôl eu trefn.
- 5 Mae elfennau Grŵp 6 a 7 yn -2 a -1 yn ôl eu trefn.
- 6 Rhaid i rifau ocsidiad yr elfennau mewn cyfansoddyn neu ïon adio i roi sero neu wefr yr ïon.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Darganfyddwch rifau ocsidiad pob elfen mewn H₂SO₄

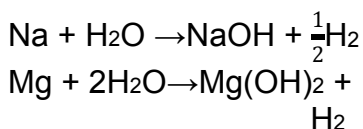
H = 1 (x 2 atom, felly cyfanswm yr atomau H yw 2)

O = -2 (x 4 atom, felly cyfanswm yr atomau O yw -8)

Felly mae S yn 6, oherwydd mae 6 + 2 (o'r atomau hydrogen) yn 8, sy'n canslo'r -8 o'r atomau ocsigen.

Mae'r ddau grŵp yn ffurfio ocsidau gydag ocsigen neu aer: -
 $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

Wrth adweithio â dŵr, mae metelau Grŵp 1 a 2 yn ffurfio hydrocsidau:-



Mae magnesiwm yn adweithio'n araf iawn â dŵr ac yn ffurfio ocsid ag aer.

Mae ocsidau/ hydrocsidau yn fasig ac yn adweithio ag asidau i ffurfio halwyn a dŵr.

Mae pob halwyn Grŵp 1 yn hydawdd mewn dŵr.

Adweithedd yn cynyddu wrth fynd i lawr

fflam goch	beryllium
3 Li 6.941	4 Be 9.0122
fflam felyn/oren	magnesium
sodium	12
11 Na 22.990	Mg 24.305
fflam lelog	fflam lliw brics coch
19 K 39.098	20 Ca 40.078
fflam goch- fioled	fflam goch
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62
fflam las-fioled	fflam lliw afal gwyrdd
caesium	barium
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33
francium	radium
87 Fr	88 Ra

Hydoddedd halwynau Grŵp 2: -

Hydrocsidau – mae $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yn anhydawdd mewn dŵr, ond mae hydoddedd yn cynyddu wrth fynd i lawr y grŵp.

Sylffadau – mae BaSO_4 yn anhydawdd, ond mae hydoddedd yn lleihau wrth fynd i lawr y grŵp.

Carbonadau – mae pob carbonad Grŵp 2 yn anhydawdd.

Nitradau – mae pob nitrad Grŵp 2 yn hydawdd.

Sefydlogrwydd thermol – mae carbonadau a hydrocsidau Grŵp 2 yn gallu cael eu dadelfennu gan wres. Maent yn mynd yn fwy sefydlog mewn gwres wrth i chi fynd i lawr y grŵp.

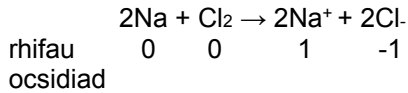
Mae **calsiwm carbonad** yn bwysig mewn systemau byw ac anorganig, fel creigiau. Mae **calsiwm ffosffad** yn un o gydrannau hanfodol meinwe asgwrn.

Mae ïonau **calsiwm** a **magnesiwm** hefyd yn hanfodol i fiocemeg systemau byw, ee cloroffyl a gweithredu cyhyrau ayb.

Mae hydoddedd halwynau a'r lliwiau fflam sydd wedi'u dangos ar enwau'r elfennau uchod yn bwysig iawn ym maes dadansoddi ansoddol, hy, wrth geisio adnabod halwyn anhysbys.

Y rhain yw'r elfennau mwyaf electronegatif.

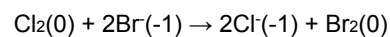
Maent yn adweithio i ffurfio anionau â chyflwr ocsidiad o -1. Mae'r adwaith canlynol yn dangos eu bod nhw wedi cael eu rhydwytho: -



Mae rhif ocsidiad clorin wedi mynd i lawr, felly rhydwythiad. Ar gyfer sodiwm, mae wedi mynd i fyny, felly ocsidiad.

Mae adweithedd halogenau'n lleihau wrth fynd i lawr y grŵp.

Mae hyn yn cydfynd gyda'r ffaith bod eu pŵer ocsidio'n lleihau wrth fynd i lawr y grŵp. (Llai tebygol o allu denu electronau oherwydd bod maint yr atom yn cynyddu – llai effaith gan y niwclews ar y plisgyn electron allanol.) Maent yn medru dadleoli ionau halid oddiwrth halwynau os yw'r ion halid yn is yn y grŵp na'r halogen: -



Mae clorin yn cael ei rydwytho a Br yn cael ei hocsidio. Clorin yw'r ocsidydd yn yr adwaith.

fluorine
9
F
18.996

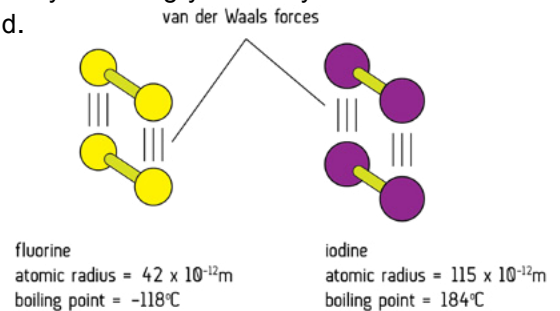
chlorine
17
Cl
35.453

bromine
35
Br
79.904

iodine
53
I
128.90

astatine
85
At
210

Mae ymdoddbwyntiau'n cynyddu wrth fynd i lawr y grŵp. Mae hyn oherwydd bod y grymoedd rhyngfoleciwlaidd yn mynd yn gryfach wrth i'r atom fynd yn fwy. Mae mwy o electronau'n ymwneud â'r rhyngweithiadau deupol anwythol-deupol sy'n creu'r grym i ddal y moleciwlau at ei gilydd.



Adnabod ionau halid.

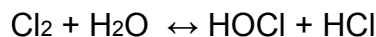
Os ydych chi'n adweithio ionau halid â hydoddiant arian nitrad mewn asid nitrig gwanedig, bydd gwaddodion gwahanol liw o'r arian halid yn ffurfio.

ion halid	Lliw'r Gwaddod	Ydy'r gwaddod yn hydoddi mewn amonia dyfrllyd?
Clorid	Gwyn	Ydy
Bromid	Hufen	Nac ydy
Iodid	Melyn golau	Nac ydy

Mae hwn yn brawf pwysig wrth adnabod ionau anorganig.

Defnyddio clorin ac ionau fflworid i drin dŵr.

Rydyn ni'n ychwanegu nwy clorin at ddŵr yfed i ladd bacteria a firsau peryglus fel colera a theiffoid, er mwyn atal achosion o glefydau difrifol. Mae'n ffurfio'r ecwilibriwm canlynol mewn dŵr: -



Mae angen ei ychwanegu mewn crynodiadau is nag 1 rhan y filiwn (ppm) er mwyn iddo fod yn fuddiol.

Y gred yw bod fflworid yn atal pydredd dannedd mewn plant drwy gryfhau enamel dannedd ac atal tyllau rhag ffurfio. Rydyn ni hefyd yn credu ei fod yn cryfhau esgyrn, sy'n helpu i atal osteoporosis. Eto, mae angen ychwanegu llai nag 1 ppm er mwyn iddo fod yn fuddiol.

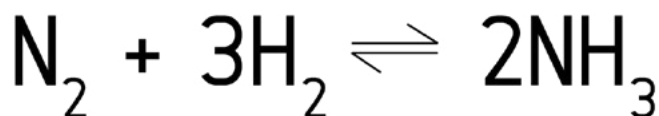
Mae ychwanegu clorin a fflworid at y cyflenwad dŵr cyhoeddus wedi bod yn fater dadleuol oherwydd bod rhai pobl yn gwrthwynebu ymyrryd â'u cyflenwad. Fodd bynnag, mae ychwanegu clorin bron wedi dileu colera yn llwyr, felly mae'r buddion yn drech na'r problemau.

1.7 Ecwilibria Syml ac Adweithiau Asid-Bas

Adweithiau cildroadwy ac ecwilibriwm dynamig

Rydyn ni'n gwybod, mewn adwaith cemegol, bod adweithyddion yn cynhyrchu cynhyrchion. Os yw magnesiwm yn llosgi mewn aer, mae'n ffurfio magnesiwm ocsid ac mae'r adweithyddion yn newid yn llwyr i gynhyrchu'r cynnyrch. Dydy rhai adweithiau ddim yn gwneud hyn. Mae'r rhain yn gildroadwy ac wrth i'r adweithyddion ffurfio cynhyrchion, mae'r cynhyrchion yn troi'n ôl yn adweithyddion ar yr un pryd. Mae'r adweithiau hyn yn **gildroadwy** ac rydyn ni'n defnyddio'r arwydd \rightleftharpoons i ddynodi hyn.

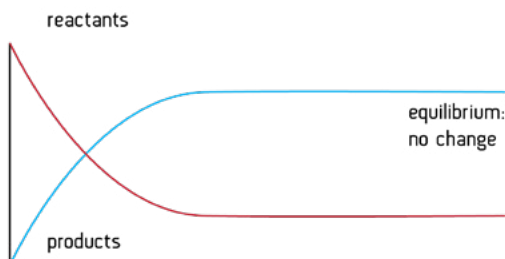
Dyma enghraifft lle mae nitrogen a hydrogen yn adweithio i ffurfio amonia yn y Broses Haber. Ar yr un pryd, mae'r amonia'n dadelfennu i ffurfio nitrogen a hydrogen.



Os yw'r adwaith hwn mewn **ecwilibriwm**, mae hynny'n golygu bod yr adweithiau ymlaen ac yn ôl yn gytbwys, felly allwch chi ddim **gweld** dim byd yn digwydd.

Fodd bynnag, pe baech chi'n gallu gweld pethau ar lefel foleciwlaidd, byddech chi'n gweld bod y system yn symud yn gyson. Mae'r adweithyddion yn cael eu trawsnewid yn gynhyrchion **ar yr un gyfradd** ag mae'r cynhyrchion yn cael eu trawsnewid yn ôl yn adweithyddion.

Rydyn ni'n galw hyn yn **ecwilibriwm dynamig** ac mae'r adweithiau ymlaen ac yn ôl yn digwydd **ar yr un gyfradd**. Does dim newid cyffredinol i gynodiad yr adweithyddion a'r cynhyrchion.



Mae'r graff yn dangos beth sy'n digwydd i gynodiadau'r adweithyddion a'r cynhyrchion o ddechrau'r adwaith pan mae'r adweithyddion yn cael eu cymysgu i ddechrau. Ar ôl i'r adwaith gyrraedd ecwilibriwm, mae'r cynodiadau'n aros yn gyson.

Egwyddor Le Chatelier

Mae **safle ecwilibriwm** mewn cymysgedd ecwilibriwm yn cyfeirio at **gyfran yr adweithyddion i'r cynhyrchion**. Gallwn ni newid safle ecwilibriwm i greu mwy o gynhyrchion nag adweithyddion (sef symud yr ecwilibriwm i'r dde). Mae hyn yn ddefnyddiol i wneuthurwyr cemegion oherwydd mae'n eu galluogi nhw i ddylanwadu ar faint o gynnyrch maen nhw'n gallu ei wneud.

Mae'r ffactorau hyn yn gallu newid safle ecwilibriwm: -

Newid crynodiad un o'r adweithyddion neu'r cynhyrchion

Newid y tymheredd

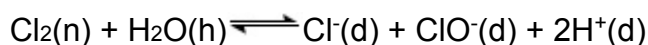
Newid y gwasgedd mewn adweithiau sy'n cynnwys nwyon

DS Dydy catalydd **ddim** yn gallu effeithio ar safle ecwilibriwm, ond mae'n gallu gwneud i'r adwaith gyrraedd ecwilibriwm yn gyflymach.

Gallwn ni ddefnyddio **egwyddor Le Chatelier** i benderfynu sut mae pob un o'r ffactorau hyn yn gallu effeithio ar safle ecwilibriwm; mae hon yn datgan **os yw system mewn ecwilibriwm yn cael ei newid, mae'r ecwilibriwm yn tueddu i symud mewn modd sy'n lleihau effaith y newid**.

Effaith crynodiad

Pan gaiff nwy clorin ei hydoddi mewn dŵr, mae'r ecwilibriwm canlynol yn digwydd, gan ffurfio ionau clorid, hypoclorit a hydrogen: -



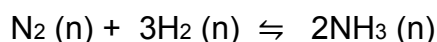
Pan gaiff potasiwm clorid ei ychwanegu at y cymysgedd ecwilibriwm, bydd yr ecwilibriwm yn symud i'r chwith, er mwyn cael gwared ar yr ionau clorid sydd wedi'u hychwanegu, ac felly bydd crynodiad yr adweithyddion yn cynyddu.

Gallwn ni ddweud, os yw crynodiad yr adweithyddion yn cynyddu, bod yr ecwilibriwm yn symud i'r dde a bod mwy o gynhyrchion yn cael eu ffurfio.

Effaith gwasgedd

Dim ond wrth i nwyon adweithio â'i gilydd mae newid y gwasgedd yn cael effaith. Gan fod gwasgedd nwy yn dibynnu ar nifer y moleciwlau mewn cyfaint penodol o nwy, mae cynyddu nifer y moleciwlau yn cynyddu gwasgedd y nwy. (Y mwyaf o foleciwlau nwy, y mwyaf o wrthdrawiadau, felly gwasgedd uwch.)

Os awn ni'n ôl at ecwilibriwm Proses Haber: -



gallwn ni weld bod pedwar môl o adweithyddion yn adweithio i roi dau fôl o gynhyrchion, felly mae'r gwasgedd yn uwch ar yr ochr chwith.

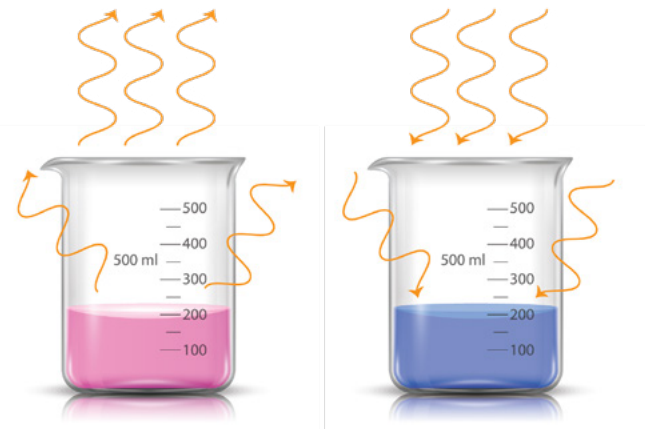
Os ydyn ni'n cynyddu'r gwasgedd yn yr adwaith hwn, bydd yr ecwilibriwm yn symud i'r ochr lle mae'r gwasgedd yn **is**, sef yr ochr dde.

Os ydyn ni'n lleihau'r gwasgedd yn yr adwaith hwn, bydd yn cynhyrchu llai o amonia gan fod yr ecwilibriwm yn symud i'r ochr lle mae'r gwasgedd yn uwch.

Effaith tymheredd

Mae effaith unrhyw newid tymheredd ar ecwilibriwm adwaith cildroadwy yn dibynnu a yw'r adwaith yn ecsothermig neu'n endothermig.

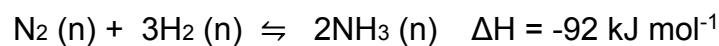
Os yw'r adwaith tuag ymlaen yn ecsothermig, mae'r adwaith tuag yn ôl yn endothermig ac i'r gwrthwyneb.



Mewn adwaith ecsothermig, mae egni'n cael ei ryddhau i'r amgylchoedd fel gwres. O ganlyniad i hyn, mae tymheredd yr amgylchoedd yn cynyddu.

Mewn adwaith endothermig, mae egni'n cael ei amsugno o'r amgylchoedd. O ganlyniad i hyn, mae tymheredd yr amgylchoedd yn gostwng.

Eto. dewch i ni ystyried yr adwaith rhwng hydrogen a nitrogen yn y broses Haber. Mae'r adwaith tuag ymlaen yn ecsothermig oherwydd mae ei newid enthalpi yn negatiff, sy'n golygu bod yr adwaith tuag yn ôl yn endothermig: -



Os caiff y tymheredd ei gynyddu, bydd y system yn ceisio cael gwared ar y newid hwn drwy leihau'r tymheredd o'i chwmpas hi. Felly, bydd y system yn symud tuag at yr ochr endothermig, fel bod y tymheredd yn gostwng. Mae hyn yn golygu y bydd tymheredd uwch yn lleihau cynnyrch amonia.

Os caiff y tymheredd ei leihau, bydd y system yn ceisio ei gynyddu drwy symud at yr ochr ecsothermig, a fydd yn cynyddu'r tymheredd. Bydd hyn yn cynyddu cynnyrch amonia.

Felly, yr amodau delfrydol i gynhyrchu amonia yw gwasgedd uchel a thymheredd isel. Fodd bynnag, mae'n rhaid i ni gyfaddawdu gan fod gwasgedd uchel yn cynyddu'r costau cynhyrchu a thymheredd isel yn gwneud yr adwaith yn rhy araf.

Rydyn ni'n cynyddu cyfradd yr adwaith drwy ddefnyddio catalydd (sydd ddim yn effeithio ar safle'r ecwilibriwm, ond yn gwneud iddo ddigwydd yn gynt) a thymheredd ychydig bach yn uwch.

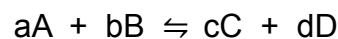
Y cysonyn ecwilibriwm

Os ydych chi'n gadael i adwaith cildroadwy gyrraedd ecwilibriwm ac yna'n mesur crynodiadau ecwilibriwm popeth, gallwch chi gyfuno'r crynodiadau hyn i roi mynegiad o'r enw cysonyn ecwilibriwm, K_c .

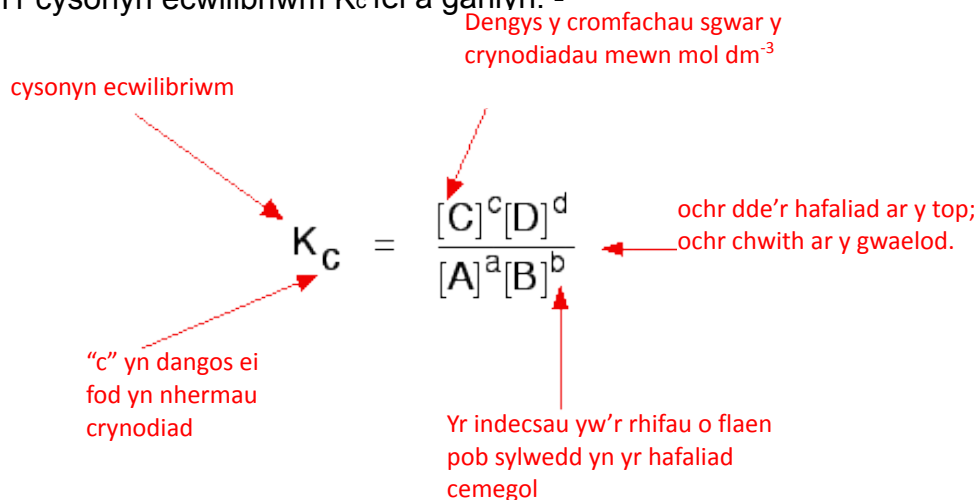
Dydy gwerth y cysonyn ecwilibriwm ddim yn newid (cyn belled ag nad ydych chi'n newid y tymheredd), faint bynnag o adweithyddion a chynhyrchion sydd yno i ddechrau. Dydy newid gwasgedd ddim yn effeithio arno ychwaith, na defnyddio catalydd neu beidio.

Mae'n bwysig eich bod chi'n cofio mai dim ond newid tymheredd sy'n gallu newid K_c ar gyfer ecwilibriwm.

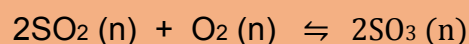
Os ydyn ni'n edrych ar yr ecwilibriwm canlynol: -



gallwn ni fynegi'r cysonyn ecwilibriwm K_c fel a ganlyn: -



Ar gyfer yr ecwilibriwm: -



Enghraifft wedi'i Chyfrifo

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

a'r unedau yw: - $\frac{\text{mol } dm^{-3} \text{ mol } dm^{-3}}{\text{mol } dm^{-3} \text{ mol } dm^{-3} \text{ mol } dm^{-3}}$

ac maent yn canslo i adael: - $dm^3 \text{ mol}^{-1}$

Os yw'r cymysgedd yn cynnwys y crynodiadau canlynol ar dymheredd penodol, cyfrifwch K_c ar y tymheredd hwnnw: -

$$[SO_2] = 2.75 \times 10^{-3} \text{ mol } dm^{-3} \quad [O_2] = 4.00 \times 10^{-3} \quad [SO_3] = 3.25 \times 10^{-3} \text{ mol } dm^{-3}$$

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(3.25 \times 10^{-3})^2}{(2.75 \times 10^{-3})^2 (4.00 \times 10^{-3})}$$
$$= 3.49 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

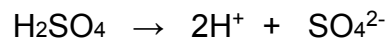
Os yw'r cwestiwn yn gofyn i chi gyfrifo crynodiad un o'r adweithyddion neu'r cynnyrch, ee SO_2 , aildrefnwch yr hafaliad a chanfod ail isradd yb ateb.

Asidau a Basau

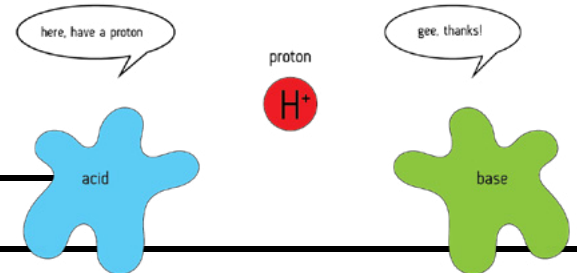
Os edrychwch chi ar fformiwlâu pob asid, fe welwch chi fod ganddynt i gyd rywbeth yn gyffredin – yr ïon hydrogen, H^+ . Dyma rai enghreifftiau: -

Asid hydroclorig	HCl
Asid sylffwrig	H_2SO_4
Asid nitrig	HNO_3
Asid ethanöig	CH_3COOH

Maent i gyd yn hollti (daduno) i ffurfio ïonau mewn dŵr, gan ryddhau ïonau H^+ , ee, ar gyfer asid sylffwrig:



Felly, rydyn ni'n diffinio asid fel rhoddwr protonau (H^+).



Bas yw cyfansoddyn sy'n derbyn protonau gan asid.

Dyma rai basau cyffredin (mae rhai yn **alcalïau** am eu bod nhw'n hydawdd mewn dŵr. Mae'r rhain i gyd yn cynnwys yr ïon hydrocsid, OH^-).

Calsiwm hydrocsid	$Ca(OH)_2$
Sodiwm ocsid	Na_2O
Amonia	NH_3

Asidau cryf a gwan

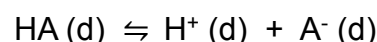
Mae'n rhaid i chi allu dweud y gwahaniaeth rhwng **cryf a gwan** a **chrynodedig a gwanedig**.

Asid chrynodedig yw un sy'n cynnwys llawer o asid ac ychydig bach o ddŵr mewn cyfaint penodol (meddylwch beth mae'n rhaid i chi ei wneud â diod ffrwythau grynodedig). Mae **asid gwanedig** yn cynnwys llawer o ddŵr ac ychydig bach o asid mewn cyfaint penodol.

Y gwahaniaeth rhwng **asidau cryf** ac **asidau gwan** yw nifer yr ïonau H^+ mae'r asid yn gallu eu rhoi.

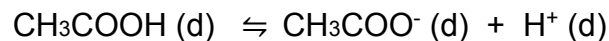
Rydyn ni wedi nodi uchod bod asidau'n daduno i ffurfio H^+ a'r anion. Os yw'r asid wedi daduno'n llwyr fel bod yr holl ïonau H^+ ar gael i adweithio, mae'n asid cryf. Os mai dim ond ychydig bach ohono sy'n daduno, gan olygu nad oes llawer o ïonau H^+ ar gael, mae'n asid gwan.

Gallwn ni gynrychioli daduniad asidau â'r hafaliad canlynol: -



Ar gyfer asidau cryf, mae'r ecwilibriwm yn bell i'r dde, felly mae'r asid wedi daduno'n llwyr. Felly, mae chrynodiad yr ïonau hydrogen yr un fath â chrynodiad yr asid, ee HCl.

Dydy asid gwan ddim yn daduno'n llwyr; yn wir, wrth i'r ïonau hydrogen a'r anionau ffurfio, maent yn cael eu trawsnewid yn ôl yn asid yr un mor gyflym. Mae'r ecwilibriwm yn bellach i'r chwith ac ar gyfer asid ethanöig, isod, dim ond tua phedwar o bob mil o foleciwlau asid ethanöig sy'n daduno i ffurfio ïonau: -



Mae crynodiad yr ïonau hydrogen yn llawer llai na chrynodiad yr asid.

Diffiniadau

Asid yw rhoddwr protonau.

Bas yw derbynnydd protonau

Asid cryf yw un sy'n daduno'n llwyr mewn hydoddiant.

Asid gwan yw un sydd ond yn daduno'n rhannol mewn hydoddiant dyfrllyd

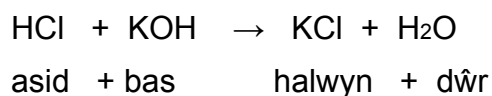
Gallwn ni ddsbarthu basau fel rhai cryf neu wan. Un enghraifft o fas gwan yw amonia, NH_3 ac un bas cryf yw sodiwm hydrocsid, NaOH .

Dyma rywbeth i chi feddwl amdano – beth yw'r gwahaniaeth rhwng hydoddiant crynodedig o asid gwanedig a hydoddiant gwanedig o asid crynodedig?

Y nodweddion sylfaenol

Cyn i ni symud ymlaen i sôn am y raddfa pH, rhaid i chi wneud yn siŵr eich bod chi'n gallu cofio nodweddion sylfaenol asidau, basau a halwynau.

Mae halwyn yn ffurfio wrth i'r cation o'r bas gymryd lle'r ïon hydrogen mewn moleciwl o asid, sef **adwaith niwtral**, ee:-



Pan mae asidau'n adweithio â charbonadau (sydd hefyd yn fasau), maent yn ffurfio halwyn + dŵr + carbon deuocsid.

Rydyn ni'n enwi'r halwynau sy'n cael eu ffurfio o wahanol asidau yn ôl yr asid sydd wedi eu ffurfio nhw, felly

Mae **cloridau** (ïonau Cl^-) yn dod o asid **hydroclorig**

Mae **sylffadau** (ïonau SO_4^{2-}) yn dod o asid **sylffwrig**

Mae **nitradau** (ïonau NO_3^-) yn dod o asid **nitrig**

Mae **ethanoadau** (ïonau CH_3COO^-) yn dod o asid **ethanöig**

Y raddfa pH

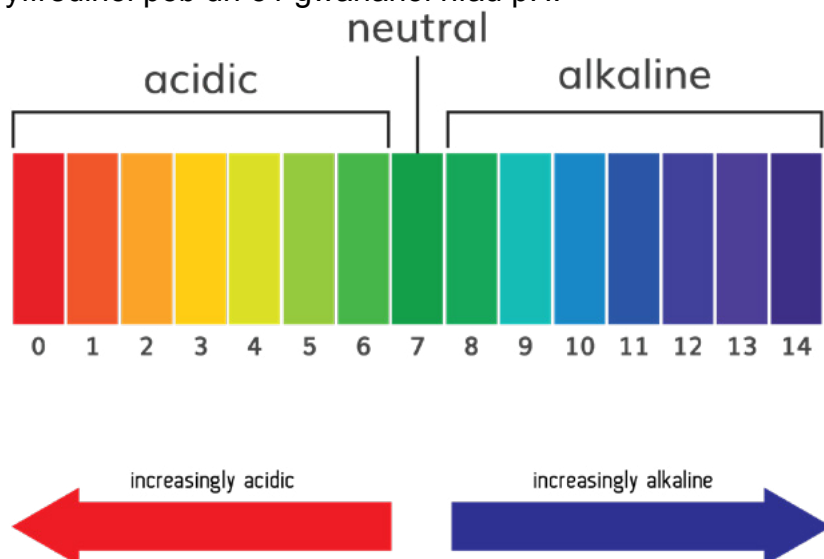
Mae cryfder asid yn dibynnu ar ei grynodiad o ïonau hydrogen. Mewn asidau gwan, mae crynodiadau'r ïonau hydrogen yn fach iawn (mae rhai o gwmpas $0.000001 \text{ mol dm}^{-3}$), felly mae hi'n anodd dychmygu'r crynodiadau hyn.

Meddyliodd cemegydd o Ddenmarc am ffordd o ddatrys y broblem ar ddechrau'r 20^{fed} ganrif, gan awgrymu y dylid defnyddio'r raddfa pH i fesur asidedd. Roedd yn diffinio pH fel hyn: -

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad \text{lle } [\text{H}^+] \text{ yw crynodiad yr ïonau hydrogen mewn mol dm}^{-3}$$

Mae'r arwydd negatif yn yr hafaliad i gyfrifo pH yn golygu, wrth i grynodiad ïonau hydrogen leihau, bod y rhif pH yn cynyddu ac i'r gwrthwyneb. Os yw'r crynodiad H^+ mewn rhywbeth yn llai na $10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$, mae ei pH yn fwy na 7 ac rydyn ni'n ei alw'n alcali. Mae'r gwrthwyneb yn wir am asidau.

Mae'r diagram isod yn dangos y raddfa pH rydych chi wedi bod yn ei gweld ers CA3; mae'n dangos lliwiau Dangosydd Cyffredinol pob un o'r gwahanol rifau pH.



Efallai y gallech chi ddefnyddio hyn i ddatrys y pos uchod?

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Gallwn ni gyfrifo pH o wybod $[\text{H}^+]$, ac i'r gwrthwyneb.

Titradiadau asid-bas

Cyfrifwch pH hydoddiant asid nitrig $0.030 \text{ mol dm}^{-3}$.

Mae asid nitrig yn daduno'n llwyr gan ei fod yn asid cryf, felly mae $[\text{H}^+]$ yn $0.030 \text{ mol dm}^{-3}$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 0.030 = 1.5 \end{aligned}$$

Cyfrifwch grynodiad yr ïonau hydrogen mewn hydoddiant asid hydroclorig â pH 1.25.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ 1.25 &= -\log [\text{H}^+] \\ \log [\text{H}^+] &= -1.25 \\ [\text{H}^+] &= \text{antilog } -1.25 \\ &= 0.56 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

Math o ddadansoddi cyfeintiol yw titradiadau lle rydyn ni'n adweithio hydoddiant â chrynodiad hysbys â hydoddiant â chrynodiad anhysbys, ac yn defnyddio'r cyfeintiau sy'n adweithio i gyfrifo'r crynodiad anhysbys. Mewn adwaith asid-bas neu adwaith niwtral, rydyn ni'n defnyddio dangosydd i fesur union adeg y niwtraliad.

Er mwyn gwybod union grynodiad yr un hydoddiant, rhaid defnyddio hydoddiant safonol neu un sydd wedi'i safoni gan ddefnyddio hydoddiant safonol.

Gwneud hydoddiant safonol

Rhaid i chi wybod union grynodiad hydoddiant safonol, sef faint yn union o'r hydoddyn sydd wedi'i hydoddi mewn swm penodol o'r hydoddydd. Rydyn ni'n defnyddio rhywbeth o'r enw sylwedd safonol cynradd i wneud hydoddiant safonol. Mae hwn yn adweithydd sy'n gallu cael ei bwysu'n hawdd ac sydd mor bur nes bod ei fâs wir yn cynrychioli nifer y molau sydd yn y màs hwnnw.

Dyma nodweddion sylwedd safonol cynradd: -

- 1 Eithriadol o bur
- 2 Sefydlog iawn (adweithedd isel)
- 3 Ddim yn amsugno dŵr yn rhwydd (ddim yn hygrogopig iawn)
- 4 Mr uchel er mwyn lleihau cyfeiliornadau pwysu

Rydw i'n aml yn gofyn i fy nisgyblion pam mae sodiwm hydrocsid yn sylwedd safonol cynradd gwael. Oes gennych chi unrhyw syniadau?

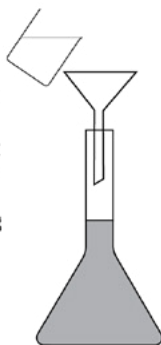
stage 1

1. Weigh accurately the required amount of material



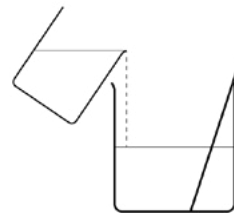
stage 3

3. Using a clean glass funnel, transfer the solution quantitatively into a clean volumetric flask. Wash out the beaker with the solvent a number of times and transfer the washings to the flask. Hint: pouring the liquid down a glass rod held in the spout of the beaker can help prevent liquid running down the side of the beaker.



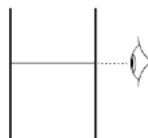
stage 2

2. Transfer the material to a beaker and dissolve in a small amount of solvent (usually deionised water). Ensure all the solid has dissolved.



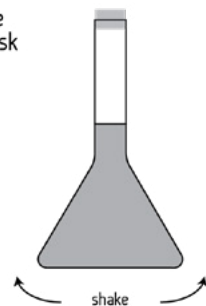
stage 4

4. Make sure the flask and contents are at ambient temperature. Carefully add solvent to the flask. Use a pasteur pipette to slowly add solvent until the bottom of the meniscus touches the calibration mark on the neck of the volumetric flask.



stage 5

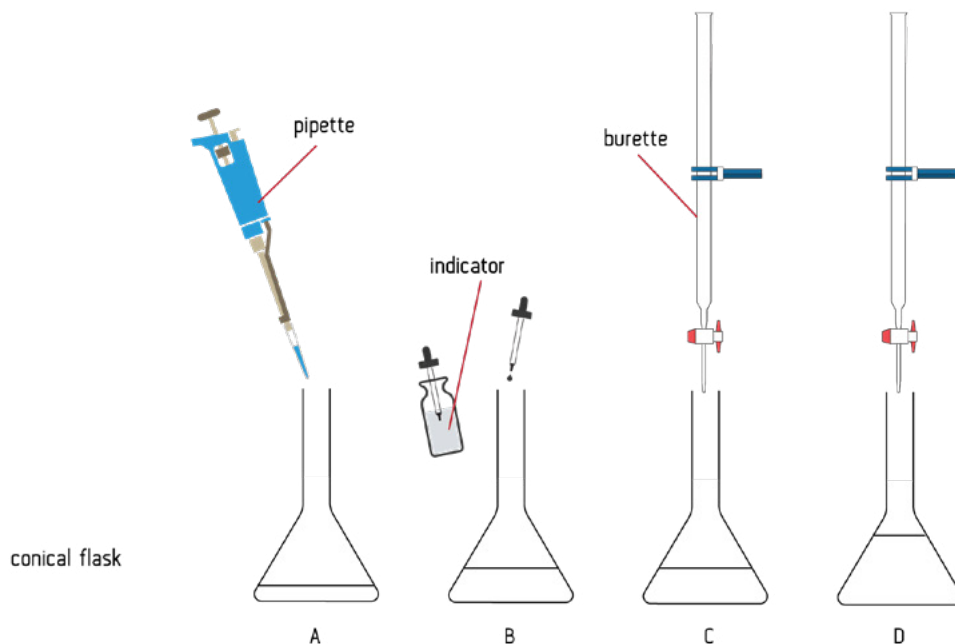
5. Stopper the volumetric flask and shake to ensure the solution is thoroughly mixed.



Cynnal titradiad

Mae'r gyfres o ddiagramau isod yn dangos y camau i gynnal titradiad.

Y cam cyntaf yw llenwi'r fwred, fel rheol ag asid. Defnyddiwch dwmffat bach a gwnewch yn siŵr bod y blaen wedi'i llenwi. Tynnwch y twmffat ar ôl llenwi'r fwred a darllenwch lefel yr asid.



A – defnyddiwch biped i roi cyfaint wedi'i fesur (25 cm^3 fel rheol) o'r hylif arall, sef yr alcali yn yr achos hwn, mewn fflas gonigol.

B – ychwanegwch rai diferion o ddangosydd at yr hydoddiant yn y fflas gonigol.

C – rhedwch asid o'r fwred i mewn i'r hydoddiant yn y fflas, gan chwyrlïo'r fflas wrth i chi wneud hynny. Stopiwch pan mae'r dangosydd yn newid lliw. Hwn fydd eich titradiad 'bras' a byddwch chi'n gwybod mai hwn yw'r cyfaint mwyaf mae angen i chi ei ychwanegu o'r fwred.

D – ailadroddwch y titradiad, a'r tro hwn ychwanegwch yr asid fesul diferyn pan fyddwch chi'n agos at y cyfaint gawsoch chi yn C hyd at yr union adeg mae'r dangosydd yn newid lliw. Dyma ddiweddbwynt eich titradiad.

Cofnodwch gyfaint yr asid rydych chi wedi'i ddefnyddio (y titr).

Ailadroddwch hyn nes bod gennych chi o leiaf ddau ddarllenriad o fewn 0.20 cm^3 i'w gilydd a chyfrifwch ditr cymedrig.

Mathau o ditradiad

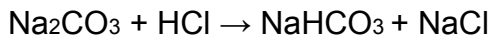
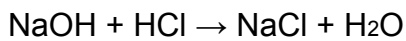
Mae enghreifftiau sy'n cynnwys titradiadau asid-bas a thitradiadau am yn ôl ar dudalennau 31 a 32 y canllaw hwn.

Y trydydd math o gyfrifiad mae angen i chi wybod amdano yw'r **titradiad dwbl**.

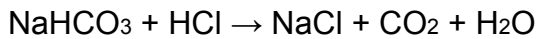
Mae hwn yn defnyddio'r cysyniad bod gwahanol ddangosyddion yn newid lliw ar wahanol werthoedd pH a gallwn ni ei ddefnyddio i gyfrifo crynodiadau **dau wahanol fas** mewn hydoddiant. Mae'r titradiad yn cael ei gynnal mewn dau gam gan ddefnyddio dau wahanol ddangosydd. Caiff un dangosydd ei ychwanegu yn y cam cyntaf a'r ail ddangosydd yn yr ail gam.

Ee, gallwn ni ganfod crynodiadau cymysgedd o NaOH a Na_2CO_3 drwy ditradu ag asid hydroclorig. Y dangosydd cyntaf fyddwn ni'n ei ddefnyddio fydd ffenolffthalein (newid ar pH 9 o binc i ddi-liw) a'r ail fydd methyl oren (newid ar pH 4 o felyn i oren-pinc).

Yn y titradiad cam un (ffenolffthalein), mae'r canlynol yn digwydd:



Yn y titradiad cam dau (methyl oren) mae'r canlynol yn digwydd:



Felly mae'r ail ditr yn rhoi nifer y molau o NaHCO_3

Sy'n hafal i nifer y molau o Na_2CO_3 , oherwydd o hwn mae'r NaHCO_3 wedi dod!

ac yna mae nifer y molau o NaOH = nifer y molau o HCl yn y titr cyntaf tynnu nifer y molau o Na_2CO_3 .

Yna, gallwn ni gyfrifo crynodiadau'r ddau.

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae hydoddiant yn cynnwys sodiwm hydrocsid a sodiwm carbonad. Gan ddefnyddio 20.0 cm^3 o'r hydoddiant hwn, roedd angen 14.40 cm^3 o asid hydroclorig $0.700 \text{ mol dm}^{-3}$ i ddadliwio'r ffenolffthalein. Ar ôl ychwanegu rhai diferion methyl oren, roedd angen 4.50 cm^3 arall o'r asid i droi'r dangosydd o felyn i oren. Cyfrifwch grynodiadau'r ddau hydoddiant sodiwm mewn mol dm^{-3} .

$$\begin{aligned} \text{molau o HCl gafodd eu defnyddio yn y cam cyntaf} &= \text{cyfaint} \times \text{crynodiad} = 0.020 \times 0.700 \\ &= 0.014 \text{ môl} \end{aligned}$$

Dyma faint o folau o ïonau OH^- ac ïonau CO_3^{2-} sydd yn yr hydoddiant.

$$\begin{aligned} \text{molau o HCl gafodd eu defnyddio yn yr ail gam} &= \text{cyfaint} \times \text{crynodiad} = 0.0045 \times 0.700 \\ &= 0.00315 \text{ môl} \end{aligned}$$

Dyma faint o folau o ïonau CO_3^{2-} sydd yn yr hydoddiant, gan fod nifer y molau o HCO_3^- yn hafal i nifer y molau o CO_3^{2-} .

$$\text{crynodiad } \text{CO}_3^{2-} = \frac{0.00315}{0.025} = 0.126 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{nifer y molau o } \text{OH}^- = 0.014 - 0.00315 = 0.0109$$

$$\text{crynodiad } \text{OH}^- = \frac{0.0109}{0.025} = 0.436 \text{ mol dm}^{-3}$$

Cemeg UG Uned 2

Egni, cyfradd a chemeg cyfansoddion carbon

2.1 Thermocemeg

Rydych chi eisoes yn gwybod ers TGAU bod gwres naill ai'n cael ei gynhyrchu (ecsothermig) neu ei gymryd i mewn (endothermig) yn ystod adwaith cemegol.

Un o'r adweithiau ecsothermig mwyaf amlwg yw llosgi tanwydd i roi egni gwres. Rydych chi hefyd wedi dysgu bod tanwydd yn cynnwys egni cemegol (math o egni potensial). Dyma'r ddau fath o egni fydd yn cael sylw yn y pwnc hwn. Byddwch chi'n dysgu ar lefel atomig beth yw'r cysylltiad rhwng egni cemegol ac egni gwres.



Pan mae cemegion yn adweithio â'i gilydd, mae'n rhaid torri bondiau yn yr adweithyddion a ffurfio rhai newydd yn y cynhyrchion (adweithyddion + cynhyrchion = **system gemegol**). Felly, mae egni cemegol yn cael ei drawsnewid o ganlyniad i dorri a ffurfio bondiau, ac mae'r egni hwn yn cael ei gyfnewid rhwng y system a'r amgylchoedd ar ffurf gwres. Rydyn ni'n galw'r egni gwres sy'n cael ei gyfnewid yn **enthalpi, H**.

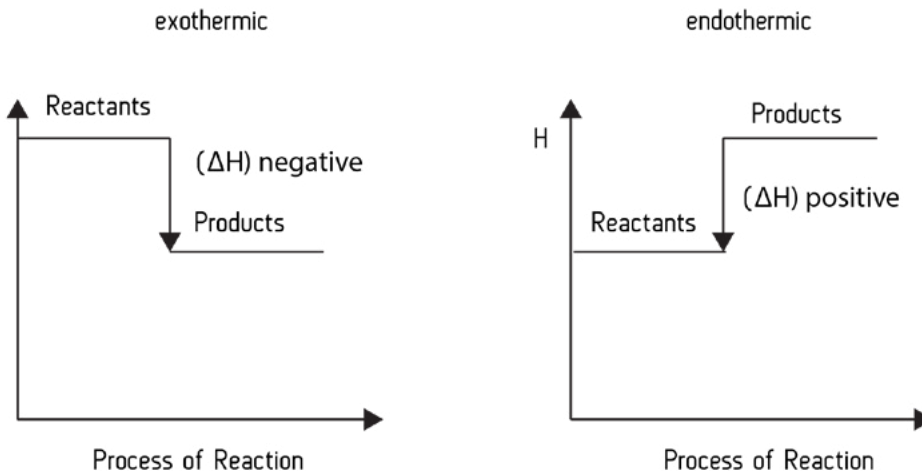
Allwn ni ddim mesur enthalpi, ond mae hi'n hawdd mesur **newid enthalpi, ΔH**. Oherwydd mai egni ydyw, ei unedau yw **jouleau, J**, neu **cilojouleau, kJ**.

Hafaliad newid enthalpi yw: -

$$\Delta H = H_{\text{cynhyrchion}} - H_{\text{adweithyddion}}$$

Os ydyn ni'n meddwl am hyn mewn perthynas ag **adwaith ecsothermig**, rhaid i ni gofio bod gwres yn cael ei ryddhau i'r amgylchoedd, felly mae enthalpi'r adweithyddion yn fwy nag enthalpi'r cynhyrchion, felly mae ΔH yn negatif.

Mewn **adwaith endothermig**, mae gwres yn cael ei amsugno o'r amgylchoedd, felly mae enthalpi'r cynhyrchion yn fwy nag enthalpi'r adweithyddion, felly mae ΔH yn positif. Gallwn ni gynrychioli hyn â diagramau proffil egni. -



Amodau safonol

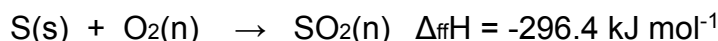
Mae newidiadau enthalpi mewn adweithiau yn dibynnu ar yr amodau, felly er mwyn eu cymharu nhw, rydyn ni'n mesur newid enthalpi gan ddefnyddio **amodau safonol** neu sefydlog. Yr amodau safonol yw: -

- pob sylwedd yn ei gyflwr safonol
- tymheredd o 298K (25°C)
- gwasgedd o 1 atmosffer (101,000 Pa)

Symbol newid enthalpi safonol yw ΔH^θ

Newid enthalpi safonol ffurfiant, $\Delta_f H$

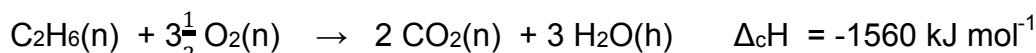
Diffiniad – newid enthalpi pan gaiff un môl o sylwedd ei ffurfio o'i elfennau yn eu cyflyrau safonol dan amodau safonol. Ee, rydyn ni'n cynrychioli newid enthalpi safonol ffurfiant sylffwr deuocsid fel: -



Os yw elfen fel $O_2(n)$ yn cael ei ffurfio o'r elfen $O_2(n)$, mae $\Delta_f H$ yn sero oherwydd does dim newid cemegol. Felly gallwn ni ddweud bod **newid enthalpi safonol ffurfiant yr holl elfennau yn eu cyflwr safonol yn 0 kJ mol⁻¹**.

Newid enthalpi safonol hylosgiad, $\Delta_c H$

Diffiniad – newid enthalpi pan gaiff un môl o sylwedd ei hylosgi (llosgi) yn llwyr mewn ocsigen dan amodau safonol, ee newid enthalpi safonol hylosgiad ethan yw: -



Newid enthalpi adwaith, $\Delta_a H$

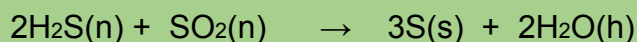
Diffiniad – y newid enthalpi mewn unrhyw adwaith rhwng nifer y molau o'r adweithyddion sydd wedi'i ddangos yn hafaliad yr adwaith.

Rydyn ni'n cyfrifo newid enthalpi safonol adwaith cemegol o enthalpiau safonol ffurfiant yr holl adweithyddion a chynhyrchion sydd yn yr adwaith. Symbol newid enthalpi **safonol** adwaith yw $\Delta_a H^\theta$. Dyma'r hafaliad rydyn ni'n ei ddefnyddio i gyfrifo'r enthalpi hwn: -

$$\Delta_a H^\theta = \Sigma \Delta_f H \text{ (cynhyrchion)} - \Sigma \Delta_f H \text{ (adweithyddion)} \quad \Sigma = \text{'cyfanswm'}$$

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Cyfrifwch newid enthalpi safonol adwaith: -



o gael y wybodaeth ganlynol

Sylwedd	H ₂ S(n)	SO ₂ (n)	S(s)	H ₂ O(h)
$\Delta_f H^\theta / \text{kJ mol}^{-1}$	-20.2	-297	0	-286

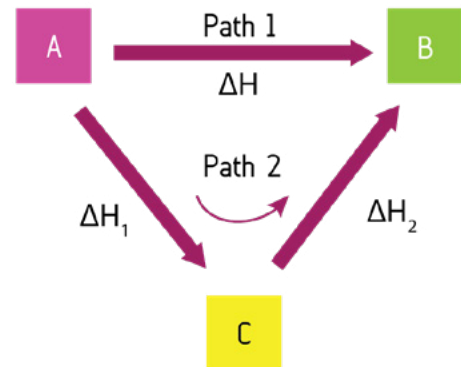
$$\begin{aligned} \Delta_a H^\theta &= \Sigma \Delta_f H \text{ (cynhyrchion)} - \Sigma \Delta_f H \text{ (adweithyddion)} \\ &= (0 + (2 \times -286)) - ((2 \times -20.2) + -297) \\ &= -572 - (-337.4) \\ &= -234.6 \text{ kJ mol}^{-1} \end{aligned}$$

Deddf Hess

Mewn rhai adweithiau, mae cynhyrchion yn gallu ffurfio ar hyd gwahanol lwybrau. Mae yna ddull sy'n seiliedig ar gadwraeth egni y gallwn ni ei ddefnyddio i gyfrifo newid enthalpi adwaith os na allwn ni ei fesur yn uniongyrchol. Enw'r dull hwn yw **Deddf Hess**.

Diffiniad – mae cyfanswm newid enthalpi adwaith yn annibynnol ar y llwybr sy'n cael ei ddilyn o'r adweithyddion i'r cynhyrchion.

Yn y diagram canlynol, mae Llwybr I yn dangos llwybr uniongyrchol i drawsnewid adweithyddion yn gynhyrchion ac mae Llwybr II yn dangos llwybr anuniongyrchol sy'n cynnwys ffurfio rhyngolyn, C.

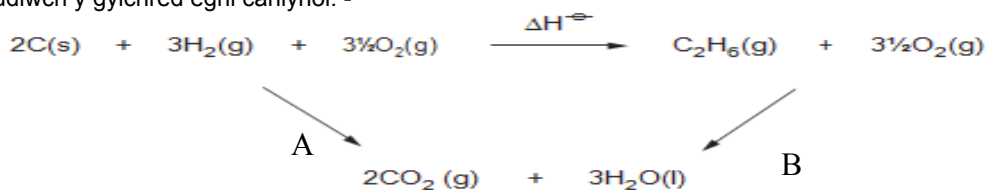


Mae deddf Hess yn datgan bod y cyfanswm enthalpi yn annibynnol ar y llwybr, felly rhaid bod Llwybr I yn hafal i Llwybr II:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Astudiwch y gylchred egni canlynol: -



Defnyddiwch y gwerthoedd yn y tabl isod er mwyn cyfrifo'r newid enthalpi ar gyfer yr adwaith, ΔH^\ominus : -

[2]

Sylwedd	Newid enthalpi hylosgiad, $\Delta H_f^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$
carbon	-394
hydrogen	-286
ethan	-1560

A = Llwybr 1, ΔH^\ominus + B = Llwybr 2

$$A = (2 \times -394) + (3 \times -286) = -788 + (-858) = -1646 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$B = -1560 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\ominus = A - B$$

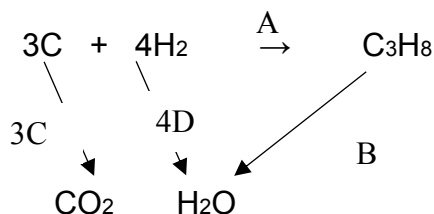
$$= -1646 - (-1560)$$

$$= -86 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Fel rydyn ni wedi'i weld yn yr enghraifft flaenorol, gallwn ni ddefnyddio newidiadau enthalpi hylosgiad i gyfrifo newid enthalpi cyffredinol adwaith. Gallwn ni hefyd ddefnyddio newidiadau enthalpi ffurfiant. Bydd y cwestiwn yn dweud wrthy ch chi ai enthalpi hylosgiad neu ffurfiant mae angen i chi ei ddefnyddio.

Os nad ydych chi'n cael y diagram cylchred, defnyddiwch yr awgrymiadau canlynol i'ch helpu chi i luniadu'r saethau: -

Os ydych chi'n llosgi rhywbeth mewn ocsigen, mae'n ffurfio ocsidau, felly **bydd cynhyrchion hylosgiad yr adweithyddion a'r cynhyrchion wedi'u rhestru o dan hafaliad yr adwaith**. Yna tynnwch saethau o'r hafaliad i'r ocsidau o dan yr hafaliad, ee,

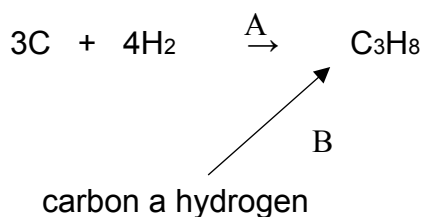


$$A + B = 3C + 4D, \text{ lle}$$

$A = \Delta H^\theta$, $B = \Delta_h H$ ar gyfer propan,

$C = \Delta_h H$ ar gyfer carbon a $D = \Delta_h H$ ar gyfer hydrogen

Pan mae'r adweithyddion a'r cynhyrchion yn cael eu ffurfio o'u helfennau cyffredin, bydd y saethau'n mynd o'r elfennau cyffredin i fyny i'r hafaliad, ee: -



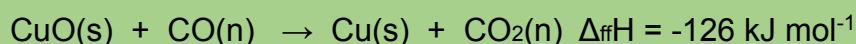
Nawr mae gennym ni'r sefyllfa lle mae:

$$A = B$$

Yma, mae B yn cynrychioli newid enthalpi ffurfiant yn hytrach na hylosgiad. (Cofiwch fod gwerth $\Delta_{ff}H$ carbon a hydrogen yn 0 gan eu bod nhw'n elfennau yn eu cyflyrau safonol)

Enghraifft wedi'i chyfrifo

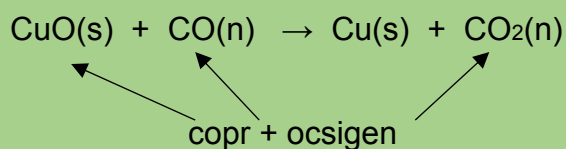
Gallwn ni ddefnyddio carbon monocsid i rydwytho copr(II) ocsid a ffurfio copr: -



Cyfrifwch newid enthalpi ffurfiant CuO o wybod bod: -

$$\Delta_{ff}H(CO) = -111 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ a } \Delta_{ff}H(CO_2) = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Ysgrifennwch gylchred yr adweithiau hyn, gan gofio mai newid enthalpi **ffurfiant** ydyw: -



$\Delta_{ff}H$ ar gyfer Cu = 0, CuO = ?,
CO = -111 kJ mol⁻¹
CO₂ = -394 kJ mol⁻¹

$$? + (-111) + (-126) = -394$$

$$? = -394 - (-111) - (-126) = -157 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Enthalpïau bondiau

Diffiniadau

Enthalpi bond - faint o egni sydd ei angen i dorri bond cofalent yn ystod adwaith cemegol.

Enthalpi bond cyfartalog – gwerth cyfartalog yr enthalpi sydd ei angen i dorri math penodol o fond cofalent mewn moleciwlau nwyol, wedi'i gyfrifo gan ddefnyddio ystod eang o gyfansoddion. Rydyn ni'n defnyddio'r rhain mewn cyfrifiadau a fyddan nhw ddim mor fanwl gywir â defnyddio'r enthalpïau bond go iawn, ond maent yn rhoi syniad da i ni, felly rydyn ni'n eu defnyddio nhw'n aml.

Wrth ystyried adweithiau, mae angen egni i **dorri bondiau**, felly mae'n **endothermig** ac yn bositif bob amser. Mae **gwneud bondiau** yn rhyddhau egni, felly mae'n **ecsothermig** ac yn negatïf bob amser: -



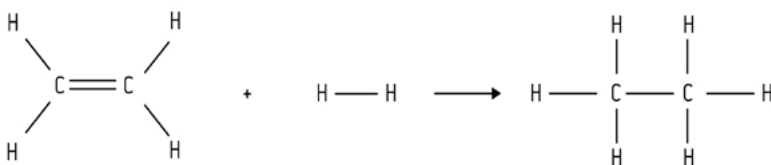
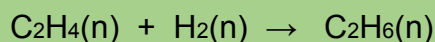
Cyfrifiadau sy'n ymwneud ag egnïon bondiau

Mae angen dilyn pedwar cam i fod yn llwyddiannus: -

- lluniadu'r moleciwl fel eich bod chi'n gallu gweld y bondiau
- cyfrifo'r egni sydd ei angen i dorri pob bond yn yr adweithyddion (gwerthoedd positïf)
- cyfrifo'r egni sy'n cael ei ryddhau wrth ffurfio bondiau yn y cynhyrchion (gwerthoedd negatïf)
- adio'r newidiadau enthalpi at ei gilydd

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Cyfrifwch newid enthalpi safonol adwaith hydradu ethen, gan ddefnyddio'r enthalpïau bond cyfartalog sydd wedi'u rhoi.



Bond	Enthalpy (kJ/mol)
H-H	432
C=C	839
C-H	413
C-C	347

Torri bondiau: -

$$2 \times \text{C-H} = 2 \times 413 = 826$$

$$2 \times \text{H-H} = 2 \times 432 = 864$$

$$\underline{1690}$$

Gwneud bondiau: -

$$6 \times -413 = -2478$$

$$1 \times -346 = -346$$

$$\underline{-2824}$$

$$\Delta H = \Sigma(\text{torri bondiau}) + \Sigma(\text{ffurfio bondiau})$$

$$\Delta H = 1690 + (-2824) = -1134 \text{ kJmol}^{-1}$$

Cyfrifo newidiadau egni

Dydy hi ddim yn bosibl mesur enthalpi (cynnwys gwres) system, felly mae'n rhaid i ni fesur yr egni sy'n cael ei ryddhau i'r amgylchoedd neu ei gymryd o'r amgylchoedd. Mae thermomedr yn mesur unrhyw newid tymheredd a gallwn ni gyfrifo enthalpi o hyn, y màs a chynhwysedd gwres sbesifig cynnwys y calorimetr sy'n cael ei ddefnyddio yn yr adwaith.

Mae hafaliad swm y gwres sy'n cael ei drosglwyddo (q) wedi'i roi isod: -

$$q = mc\Delta T \quad \text{lle}$$

m = màs yr hydoddiant yn y calorimetr

c = cynhwysedd gwres sbesifig yr hydoddiant

ΔT = newid tymheredd

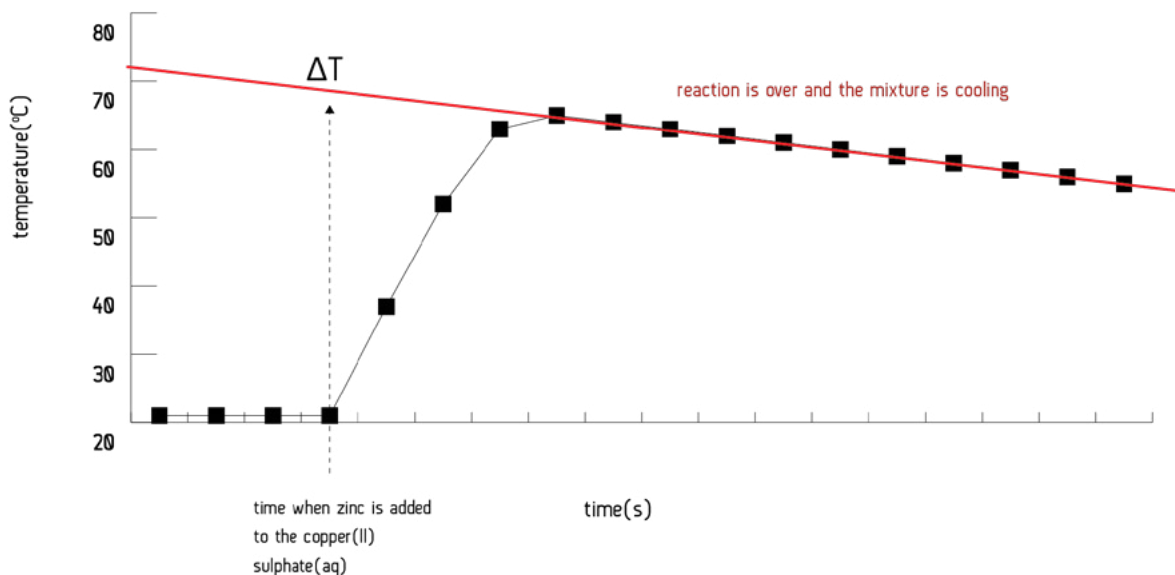
Rydyn ni hefyd yn tybio'r pethau canlynol: -

mae'r gwres i gyd yn cael ei gyfnewid â'r hydoddiant yn unig

- mae gan yr hydoddiant yr un cynhwysedd gwres sbesifig â dŵr (byddwch chi'n cael hwn, $4.18 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$)

- mae dwysedd yr hydoddiant yn 1 g cm^{-3} (felly mae'r màs bob amser yr un fath â'r cyfaint terfynol yn y calorimetr)

Mae'r graff canlynol yn dangos sut rydyn ni'n cymryd darlenniadau yn ystod arbrawf i fesur enthalpi adwaith lle mae sinc yn cael ei ychwanegu at gopr sylffad: -



Rydyn ni'n mesur tymheredd y copr sylffad bob 30 eiliad am 90 eiliad ac yna'n ychwanegu'r sinc ato. Yna, rydyn ni'n mesur y tymheredd bob tri deg eiliad nes bod y tymheredd yn dechrau gostwng ac yn amlwg yn disgyn. Rydyn ni'n canfod y tymheredd uchaf drwy allosod y graff yn ôl at yr amser cymysgu.

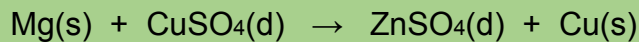
Os ydyn ni am gyfrifo newid enthalpi adwaith fesul môl, mae'n rhaid i ni ddefnyddio'r hafaliad: -

$$\Delta H = \frac{-q (mc\Delta T)}{n}$$

lle n = nifer y molau sydd wedi adweithio

Enghraifft wedi'i chyfrifo

Mae 4g o fagnesiwm yn cael eu hychwanegu at 25.0 cm³ o hydoddiant copr sylffad 1.00 mol dm⁻³ mewn cwpan bolystyren. Mae'r cynnydd tymheredd mwyaf yn cael ei gyfrifo yn 48.5 °C. Cyfrifwch newid enthalpi'r adwaith: -



(Tybiwch fod dwysedd yr hydoddiant yn 1gcm⁻³ a'i gynhwysedd gwres sbesiffig, c, yn 4.18Jg⁻¹K⁻¹)

$$q = mc\Delta T$$

$$q = 50 \times 4.18 \times 48.5 = 5068.25 \text{ J}$$

$$\begin{aligned} \text{molau o Mg} &= \frac{4.0}{24} \\ &= 0.0334 \text{ m\AA}l \end{aligned}$$

molau o CuSO₄ = cyfaint x crynodiad = 0.05 x 1 = 0.05, felly does dim gormodedd Mg ac mae'n cael ei ddefnyddio yn y cyfrifiad.

$$\begin{aligned} \Delta H &= \frac{-q}{n} = \frac{-5068.25}{0.0334} \\ &= -151,744 \text{ J mol}^{-1} \\ &= 151.7 \text{ kJ mol}^{-1} \end{aligned}$$

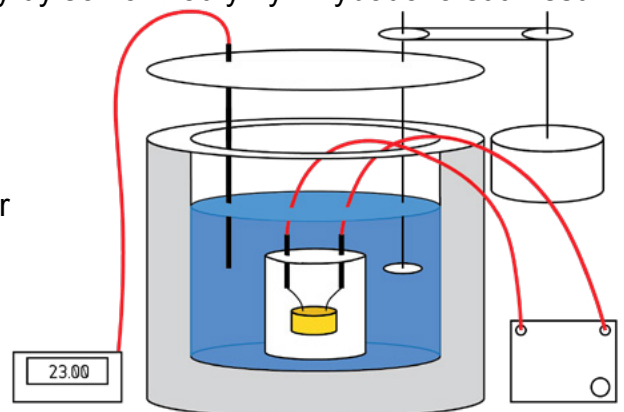
Gwaith ymarferol penodol

Mae'n rhaid i chi gynnal dau ymchwiliad ymarferol, sef canfod newid enthalpi hylosgiad tanwydd a chanfod newid enthalpi yn anuniongyrchol.

Mae manylion dulliau'r ddau ymchwiliad yn eich llyfr labordy, ond dylech chi wneud yn siŵr eich bod chi'n mesur unrhyw hylifau yn fanwl gywir gan ddefnyddio bwred neu biped maint priodol. Mae manwl gywirdeb yn allweddol i'r ymchwiliadau hyn, felly dylech chi fod yn ymwybodol o sut i fesur popeth mor fanwl gywir â phosibl.

Bydd y gwerth bob amser yn llai na'r gwerth llyfr oherwydd mae rhywfaint o'r egni sy'n cael ei drosglwyddo yn ystod unrhyw adwaith yn cael ei golli i'r amgylchoedd oherwydd ynysu gwael.

Hefyd, dylech chi wybod y gallwn ni ddefnyddio calorimetr bom i roi gwerth hylosgiad arbrolfol sy'n agosach at y gwerth llyfr.



2.2 Cyfraddau adweithiau

Mae'n bwysig bod gwneuthurwyr yn gwybod cyfradd adwaith cemegol a sut i'w newid (ei chynyddu neu ei lleihau). Byddent eisiau cynyddu cyfradd adwaith defnyddiol er mwyn cael cymaint â phosibl o gynnyrch mewn cyn lleied â phosibl o amser. Hefyd, byddent eisiau lleihau cyfradd adwaith dieisiau.

Diffiniad

Cyfradd adwaith yw'r newid i grynodiad adweithydd neu gynnyrch fesul uned amser.

Hafaliad:

Ar gyfer adwaith: - **cyfradd** = $\frac{\text{newid crynodiad}}{\text{amser}}$ unedau = $\frac{\text{mol dm}^{-3}}{\text{s}} = \text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}$

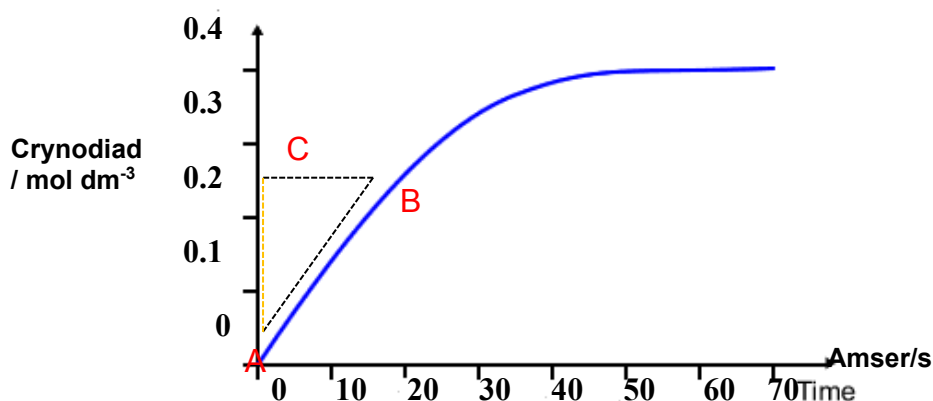
Gallwn ni fesur gwerthoedd eraill, ee màs neu gyfaint, gan ddefnyddio'r unedau cyfatebol yn lle mol.

Mae llawer o waith ar gyfraddau adwaith ar lefel TGAU, felly dylech chi gofio'r pwyntiau canlynol:

- mae'r gyfradd ar ei chyflymaf ar ddechrau adwaith gan fod crynodiad pob adweithydd ar ei uchaf.
- mae'r gyfradd yn arafu wrth i'r adwaith ddigwydd gan fod crynodiad yr adweithyddion yn lleihau.
- mae'r gyfradd yn sero pan mae'r adwaith yn stopio. Mae un o'r adweithyddion wedi'i ddefnyddio i gyd.

Mesur a chyfrifo cyfraddau adweithiau

Rydyn ni'n mesur cyfraddau drwy fesur crynodiad adweithydd neu gynnyrch dros gyfnod penodol, ee mesur cyfaint nwy (a chanfod ei grynodiad) neu fesur crynodiad asid neu alcali yn ystod titradiad (rydyn ni'n gwneud hyn drwy gymryd samplau a'u titradu nhw i ganfod eu crynodiad ar yr adeg honno). Rydyn ni'n llunio graff o'r canlyniadau ac yn ei ddefnyddio i ganfod cyfradd gychwynol yr adwaith. Rydyn ni'n canfod goledd neu raddiant cychwynol y llinell ac yn ei ddefnyddio i gyfrifo'r gyfradd (crynodiad/amser):-



I ganfod y graddiant ym mhwynt B ar y llinell, tynnwch linell lorweddol o C i B ac yna llinell fertigol o A i C.

O'r graff:

$$\text{Cyfradd} = \frac{\text{newid crynodiad}}{\text{amser}} = \frac{AC}{CB} = \frac{0.20 - 0.00}{15} = \frac{0.20}{15} = 0.0133 \text{ mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}$$

Os oes gennych chi gromlin lle mae'r crynodiad yn gostwng, byddech chi'n dilyn yr un broses.

Gan fod angen i ni wybod pa adweithydd sy'n gyfrifol am ba mor gyflym mae adwaith yn digwydd, mae angen i ni ganfod y berthynas rhwng cyfradd gychwynnol yr adwaith a chrynodiadau'r adweithyddion. Felly, rydyn ni'n cynnal cyfres o arbrofion gan newid crynodiad un adweithydd yn unig ar y tro.

Mae'r tabl isod yn rhoi data arbrofol ar gyfer yr adwaith rhwng propanon ac iodid mewn hydoddiant asid:-

Arbrawf	Crynodiadau cychwynnol / mol dm ⁻³			Cyfradd gychwynnol / 10 ⁻⁴ mol dm ⁻³ s ⁻¹
	Iodin	Propanon	Ionau hydrogen	
1	0.006	0.6	0.6	1.50
2	0.006	0.12	0.6	3.00
3	0.012	0.6	0.6	1.50

Yn arbrofion 1 a 2, yr unig beth sy'n newid yw bod crynodiad propanon yn dyblu, sy'n dyblu'r gyfradd gychwynnol. Yn arbrofion 1 a 3, mae crynodiad iodid yn dyblu a dydy hyn ddim yn effeithio ar gyfradd gychwynnol yr adwaith.

Mae hyn yn golygu bod crynodiad propanon mewn cyfrannedd union â chyfradd gychwynnol yr adwaith.

Damcaniaeth gwrthdrawiadau – ffactorau sy'n dylanwadu ar gyfraddau adweithiau

Rydyn ni'n gwybod ers TGAU mai'r ffactorau sy'n gallu effeithio ar gyfradd adwaith yw: -

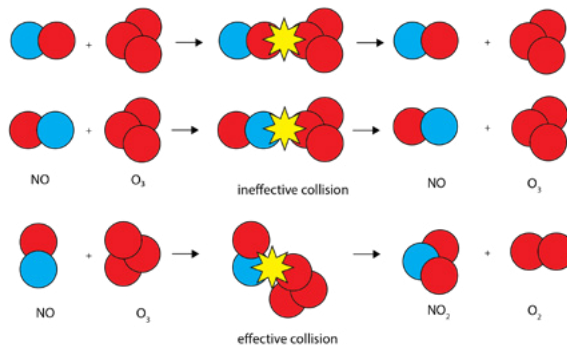
- arwynebedd arwyneb solid
- crynodiad hydoddiant
- tymheredd yr adwaith
- catalydd
- gwasgedd adweithiau nwyol
- golau (mewn rhai adweithiau sensitif i olau, ee ffotosynthesis)

Rydyn ni'n defnyddio **damcaniaeth gwrthdrawiadau** i'n helpu i egluro sut mae'r ffactorau hyn yn effeithio ar gyfradd adwaith: -

Er mwyn i adwaith cemegol ddigwydd, mae'n rhaid i'r moleciwlau sy'n adweithio wrthdaro â'r grym a'r cyfeiriad cywir i adweithio.

Gallwn ni weld hyn wedi'i ddangos yn effeithiol ar y diagram o foleciwlau nitrogen monocsid ac oson yn ceisio adweithio ar y dudalen nesaf.

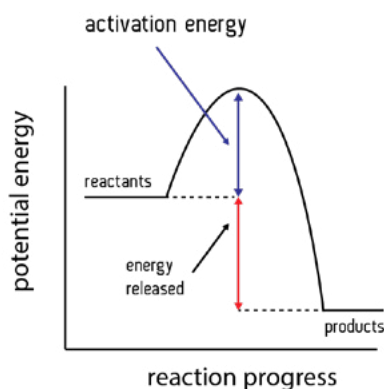
Mae'r ddau ymgais cyntaf yn amlwg yn dod o'r cyfeiriad anghywir. Maent yn gwrthdaro'n rymus, ond dydyn nhw ddim yn adweithio. Mae'r trydydd yn dod o gyfeiriad gwahanol, felly rydyn ni'n gweld adwaith.



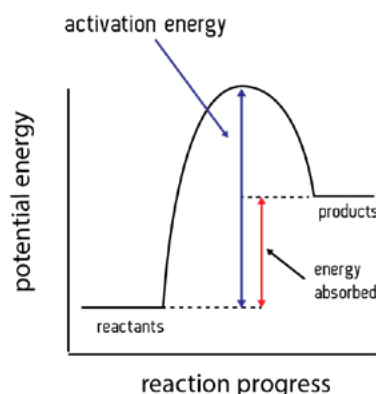
Bydd unrhyw ffactor sy'n gallu cynyddu'r siawns o wrthdrawiadau llwyddiannus yn cynyddu cyfradd adwaith. Yr isafswm egni sydd ei angen er mwyn i'r adwaith ddigwydd yw'r **egni actifadu**.

Proffiliau egni adweithiau ecsothermig ac endothermig

Rydyn ni'n galw'r diagramau canlynol yn broffiliau egni. Maent yn cymharu enthalpi adweithyddion â chynhyrchion mewn adweithiau ecsothermig ac endothermig.



exothermic reaction



endothermic reaction

Yn yr **adwaith ecsothermig**, mae'r adweithyddion yn colli egni ac yn rhyddhau gwres i'r amgylchoedd. Mae'r saeth las yn dangos yr egni actifadu; mae'n dangos, er bod egni'n cael ei ryddhau yn y pen draw, bod rhaid cyflenwi egni i ddechrau er mwyn torri bondiau a chychwyn yr adwaith.

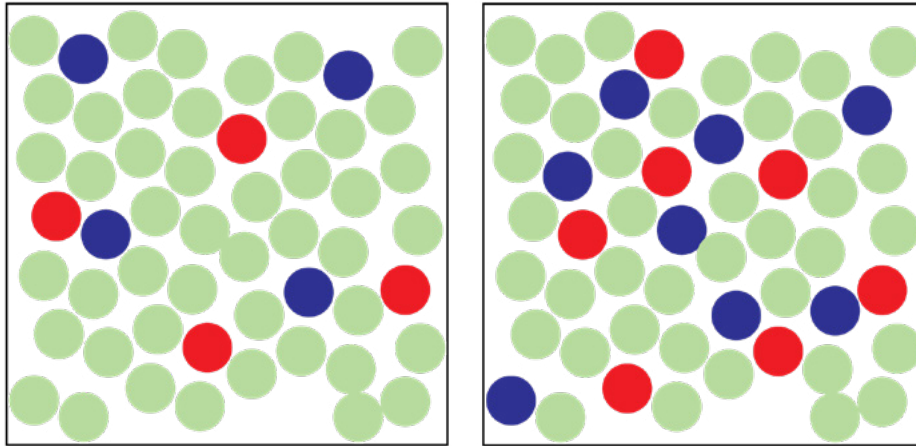
Mae'r diagram hwn hefyd yn helpu i egluro pam rydyn ni'n cael ΔH **negatif** mewn adwaith ecsothermig. Mae gan y cynhyrchion lai o egni na'r adweithyddion ac mae'r egni dros ben yn cael ei golli o'r adwaith ar ffurf gwres.

Hefyd, rydyn ni'n cael ΔH **positif** mewn adwaith endothermig. Mae gan y cynhyrchion fwy o egni na'r adweithyddion ac mae egni'n cael ei amsugno o'r amgylchoedd.

Effaith crynodiad/gwasgedd a maint gronynnau ar gyfradd adwaith

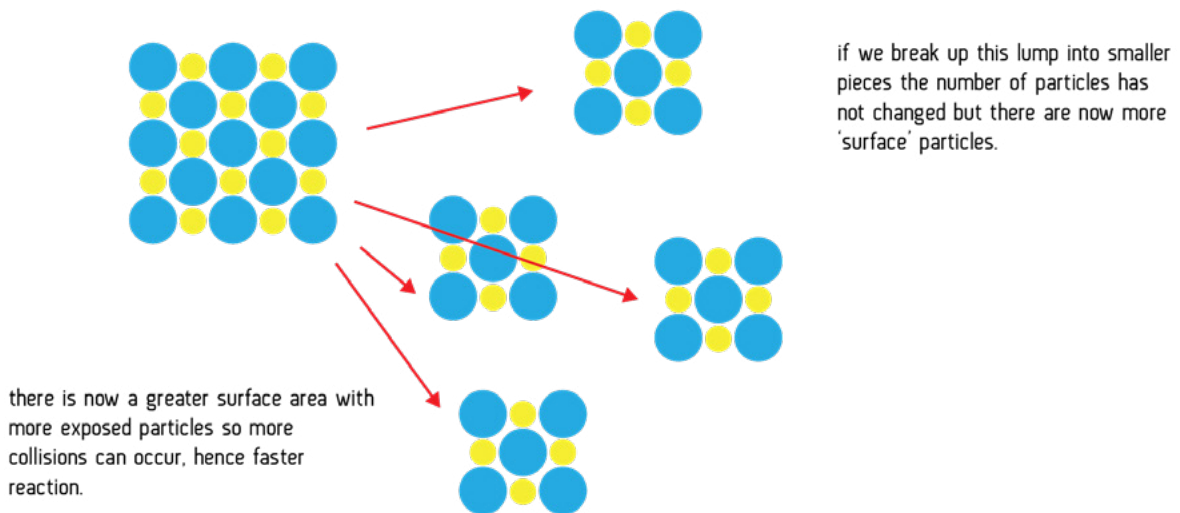
Rydyn ni'n gwybod bod cyfradd adwaith yn cynyddu os yw'r crynodiad yn cynyddu. Mae hyn oherwydd bod mwy o foleciwlau yn yr un cyfaint, felly mae nifer mwy o wrthdrawiadau mewn uned amser. Felly, bydd mwy o siawns o wrthdrawiadau llwyddiannus, sef rhai â mwy o egni na'r egni actifadu.

Mewn adweithiau sy'n cynnwys nwyon, mae cynyddu'r gwasgedd yr un fath â chynyddu'r crynodiad. Mae hyn oherwydd bod gennych chi fwy o foleciwlau nwy ym mhob uned cyfaint gan fod y moleciwlau wedi'u gwasgu at ei gilydd.



Mae mwy o foleciwlau adweithydd yn y cynhwysydd ar y dde, felly maent yn fwy tebygol o wrthdaro â mwy o egni na'r egni actifadu.

Mae gronynnau bach yn adweithio'n gyflymach na gronynnau mawr gan fod arwynebedd arwyneb y solid yn fwy mewn gronynnau bach.

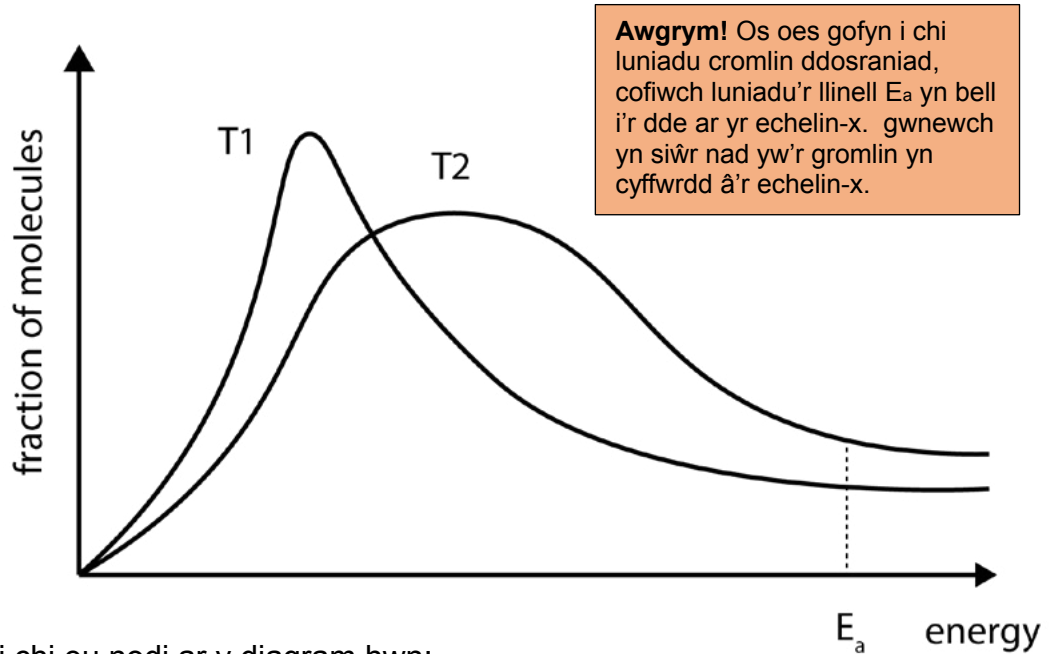


Larer surface area = faster reaction

Effaith tymheredd ar gyfraddau adweithiau

Mae cyfradd adwaith yn cynyddu os yw'r tymheredd yn cynyddu. Mae hyn oherwydd bod gan foleciwlau fwy o egni cinetig ar dymheredd uwch, felly maent yn symud yn llawer cyflymach. Mae gan fwy o foleciwlau egni sy'n fwy na'r egni actifadu, felly mae mwy o wrthdrawiadau llwyddiannus yn digwydd mewn amser penodol.

Mae cromlin ddsraniad egni Boltzmann ar y dudalen nesaf yn dangos hyn. Yn y diagram, mae tymheredd T1 yn llai na thymheredd T2.



Pethau mae angen i chi eu nodi ar y diagram hwn: -

- dydy'r cromliniau byth yn cyffwrdd â'r echelin egni
- ar y tymheredd uwch, mae'r brig yn symud i'r dde – mae gan y moleciwlau **fwy o egni** ond mae uchder y brig yn is.
- mae'r arwynebedd o dan y ddwy gromlin yn hafal i'w gilydd.
- dim ond y moleciwlau sydd i'r dde i'r marc E_a (egni actifadu) ar yr echelin-x sy'n gallu adweithio.
- ar y tymheredd uwch, mae gan fwy o foleciwlau ddigon o egni i adweithio, felly mae cyfradd yr adwaith yn uwch.

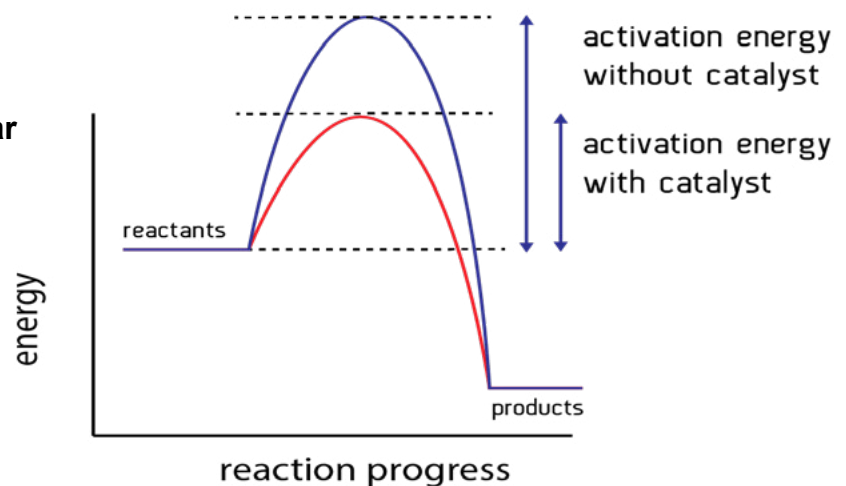
Sut mae catalyddion yn newid cyfradd adwaith

Diffiniad

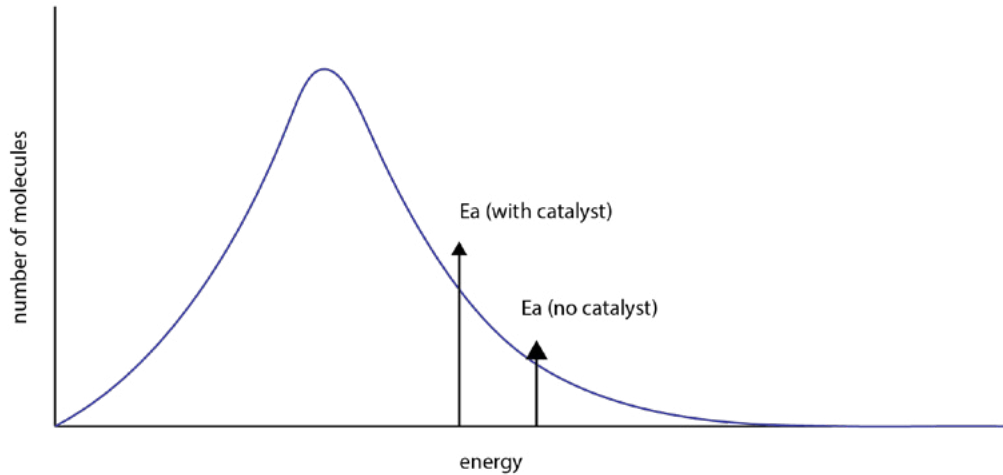
Catalydd yw sylwedd sy'n cynyddu cyfradd adwaith cemegol heb gael ei ddefnyddio yn y broses. Mae'n gwneud hyn drwy ddarparu llwybr gwahanol ag egni actifadu is.

Mewn geiriau eraill, os yw'r egni actifadu'n is, bydd gan fwy o ronynnau yr egni actifadu hwnnw, felly bydd yr adwaith yn gyflymach. Gallwn ni adennill catalydd ar ddiwedd yr adwaith heb ei newid o gwbl, felly gallwn ni ei ddefnyddio eto.

Gallwch chi weld y **gwahanol lwybrau ar ddiagram proffil egni**:



A gallwn ni ddangos nifer y moleciwlau ag egni sy'n fwy na'r egni actifadu ar gromlin ddsraniad: -



DS – dydy catalydd ddim yn effeithio ar safle ecwilibriwm. Fodd bynnag, mae'r adwaith yn cyrraedd yr ecwilibriwm yn gyflymach gan fod y catalydd yn cynyddu cyfradd yr adweithiau ymlaen ac yn ôl yr un faint.

Mathau o Gatalydd

Homogenaidd

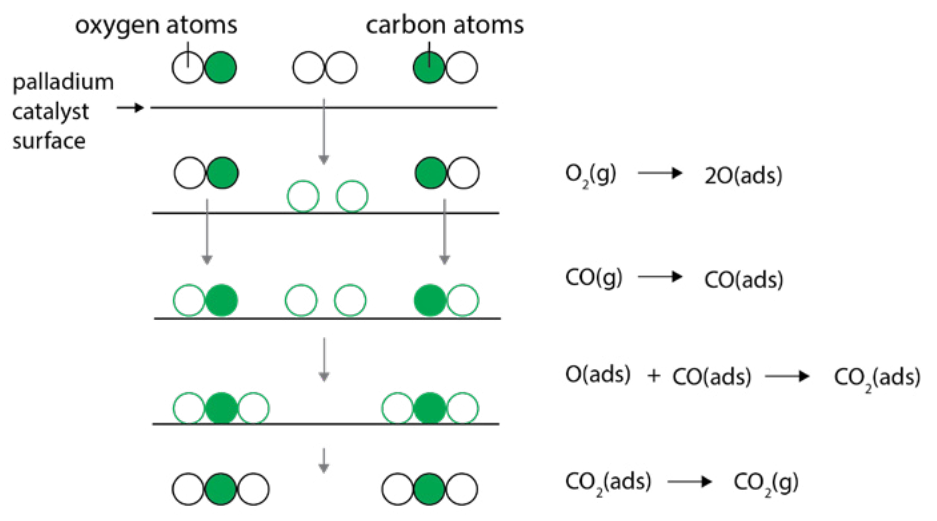
Mae'r math hwn o gatalydd yn yr un wedd â'r adweithyddion. Maent yn cymryd rhan weithredol yn yr adwaith yn hytrach na bod yn segur. Mae'r ddwy enghraifft isod yn y wedd hylif.

Ee, mae hydrolysis siwgr i ffurfio glwcos a ffrwctos yn cael ei gatalyddu gan asid sylffwrig crynodedig, ac mae ïonau iodid yn gallu catalyddu dadelfeniad hydrogen perocsid i ffurfio dŵr ac ocsigen.

Heterogenaidd

Mae'r rhain mewn gwedd wahanol i'r adweithyddion ac maent yn cynnwys y catalyddion diwydiannol hynny y byddwch chi wedi clywed amdanynt yn ystod eich astudiaethau TGAU. Metelau trosiannol yw llawer ohonynt, oherwydd mae'r metel bloc-d yn darparu safle i'r adwaith ddigwydd. Mae nwyon yn cael eu harsugno (ads yn y diagram) ar arwyneb y metel ac yn adweithio, ac yna mae'r cynhyrchion yn cael eu datsugno oddi ar yr arwyneb.

Mae'r diagram yn dangos hyn; mae'n dangos sut mae metel paladiwm yn catalyddu ocsidiad carbon monocsid i ffurfio carbon deuocsid mewn trawsnewidydd catalytig:



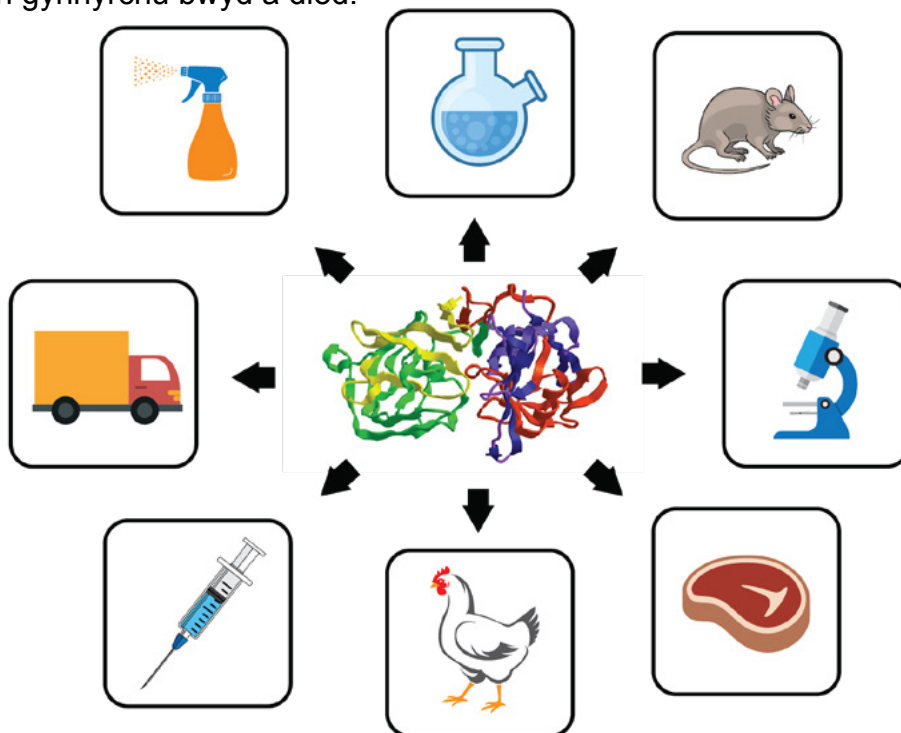
Rhai enghreifftiau eraill yw defnyddio haearn yn y broses Haber i gynhyrchu amonia, fanadiwm(V) ocsid yn y broses gyffwrdd wrth gynhyrchu asid sylffwrig a nicel ar gyfer hydrogenu olewau annirlawn wrth gynhyrchu margarîn.

Defnyddio catalyddion mewn diwydiant

Mae'r rhan fwyaf o adweithiau diwydiannol yn cynnwys catalyddion, ac mae catalyddion heterogenaidd yn cael eu defnyddio'n aml oherwydd eu bod nhw'n hawdd eu gwahanu oddi wrth y cynhyrchion. Gan fod catalyddion yn gostwng egni actifadu adwaith, mae angen llai o egni i'r moleciwlau adweithio, sy'n arbed costau egni. Mae defnyddio llai o egni hefyd yn fuddiol i'r amgylchedd oherwydd mae'n golygu llosgi llai o danwyddau ffosil, sy'n golygu rhyddhau llai o garbon deuocsid i'r atmosffer.

Mae catalyddion newydd yn cael eu datblygu drwy'r amser, yn aml gan ddefnyddio nanodechnoleg newydd.

Mae cwmnïau biotechnoleg yn defnyddio **ensymau** wrth gynhyrchu glanedyddion a defnyddiau glanhau ac wrth gynhyrchu bwyd a diod.



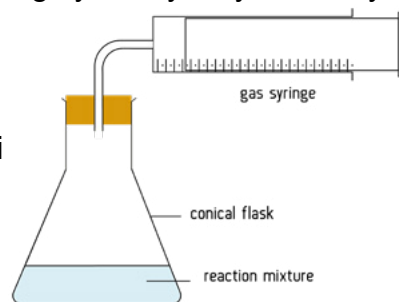
Catalyddion biolegol yw ensymau; byddwch chi wedi eu hastudio nhw yn ystod TGAU a dylech chi gofio eu bod nhw'n gweithio orau ar dymheredd neu wasgedd ystafell, neu'n agos at yr amodau hynny. Maent yn eithriadol o effeithlon – dros 10,000 gwaith yn fwy effeithlon na chatalyddion eraill mewn diwydiant. Mae rhai problemau fodd bynnag, gan fod tymheredd a pH yn effeithio arnynt, a'i bod hi'n gallu bod braidd yn anodd eu tynnu nhw o gynhyrchion hylifol.

Dyma rai o fanteision defnyddio ensymau: -

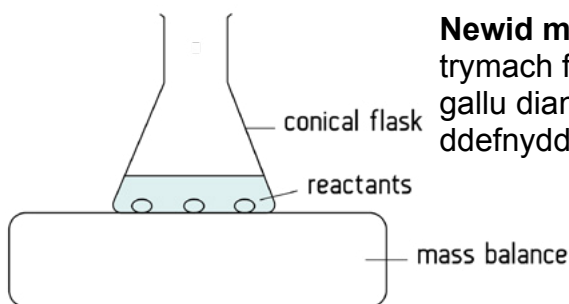
- dydyn nhw ddim yn difrodi ffabrigau a bwyd, felly mae'n ddiogel eu defnyddio nhw.
- maent yn fiogdiraddadwy, felly dydy cael gwared arnynt ddim yn broblem.
- gallwn ni ddefnyddio tymheredd a gwasgedd is, sy'n arbed egni a chostau.
- fel arfer, mae cynhyrchion pur yn ffurfio oherwydd does dim adweithiau ochr, sy'n golygu nad oes angen gwahanu'r cynhyrchion oddi wrth unrhyw sgil gynhyrchion sy'n ffurfio.

Gallwn ni fesur cyfraddau adweithiau gan ddefnyddio unrhyw newid i adweithydd neu gynnyrch gydag amser. Gallwn ni fesur newidiadau cemegol neu ffisegol, beth bynnag sydd fwyaf cyfleus. Dyma rai dulliau (dylid gwneud y rhain ar dymheredd cyson): -

Newid i gyfaint nwy. Gallwn ni ddefnyddio'r dull hwn mewn unrhyw adwaith sy'n cynhyrchu nwy, ee bydd metel adweithiol gydag asid yn cynhyrchu nwy hydrogen. Gallwn ni gasglu'r nwy a'i fesur yn fanwl gywir â chwistrell nwy ar wahanol adegau yn ystod yr adwaith.



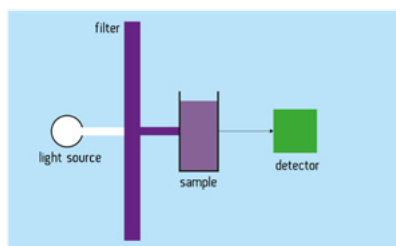
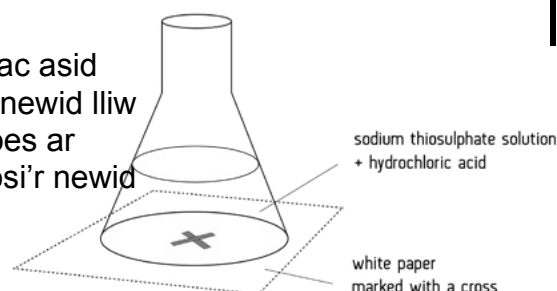
Newid gwasgedd. Dim ond ar gyfer adweithiau sy'n cynnwys nwyon mae'r dull hwn yn bosibl. Os yw nifer y molau o nwy'n wahanol rhwng yr adweithyddion a'r cynhyrchion, bydd y gwasgedd yn newid. Gallwn ni fesur y newid gwasgedd hwn ar wahanol adegau gan ddefnyddio manometr.



Newid màs. Rydyn ni'n defnyddio'r dull hwn os yw un o'r nwyon trymach fel CO₂ yn cael ei ryddhau yn ystod adwaith a'i fod yn gallu dianc. Gallwn ni fesur y newid màs ar wahanol adegau gan ddefnyddio clorian fanwl gywir.

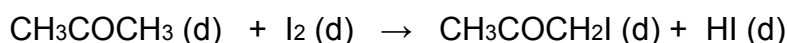
Newid lliw. Gallwn ni ddefnyddio **colorimetr** i fesur newid lliw.

Os gwnaethoch chi astudio'r adwaith rhwng sodiwm thiosylffad ac asid hydroclorig yn ystod TGAU, efallai y byddwch chi wedi mesur y newid lliw drwy edrych drwy'r hydoddiant sy'n mynd yn fwy cymylog ar groes ar ddarn o bapur. Cynhyrchu sylffwr yn ystod yr adwaith sy'n achosi'r newid lliw.



Mae colorimetr yn gallu mesur y newid lliw yn llawer mwy manwl gywir, oherwydd mae'n gallu monitro'r newid lliw yn fwy manwl gywir – heb ddibynnu ar yr unigolyn sy'n gwneud yr arsylwi.

Adwaith arall rydyn ni'n gallu ei ddilyn gan ddefnyddio colorimetr yw'r adwaith rhwng propanon wedi'i asiduo ac iodid. Bydd lliw brown yr iodid yn pylu ac mae colorimetr yn gallu mesur y newid lliw ac felly y newid crynodiad.

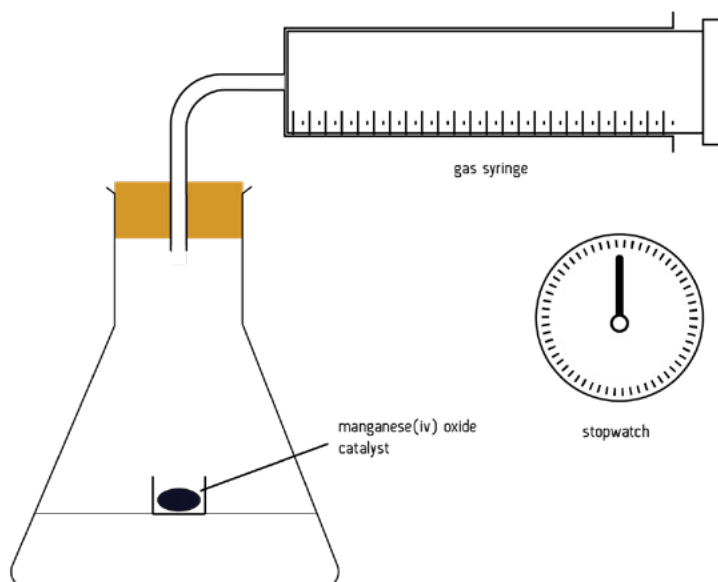


Gwaith ymarferol yn y fanyleb

Dull casglu nwy

Gallwch chi ddefnyddio'r dull hwn i fesur cyfradd unrhyw adwaith cemegol sy'n cynhyrchu nwy – i ymchwilio i effaith newid crynodiad, tymheredd, maint gronynnau neu effaith catalydd.

Os yw hydrogen perocsid yn dod i gysylltiad â rhai catalyddion, mae'n dadelfennu'n gyflym i gynhyrchu dŵr ac ocsigen. Dyma ddull nodweddiadol i weld sut mae crynodiad yn effeithio ar gyfradd adwaith: -



- dechrau'r adwaith drwy ysgwyd y catalydd i mewn i'r hydrogen perocsid a dechrau stopwats.

- mesur faint o ocsigen sy'n cael ei ryddhau yn rheolaidd.

- stopio'r wats pan nad oes mwy o ocsigen yn cael ei gynhyrchu.

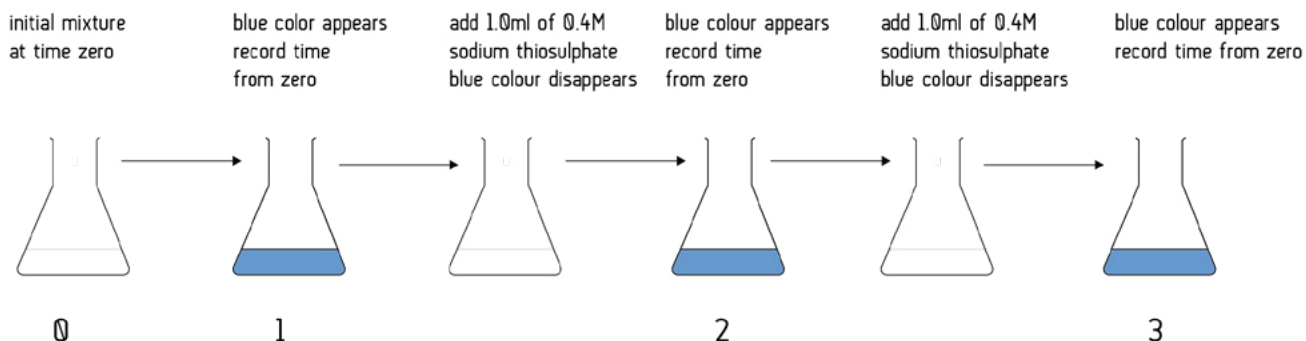
- ailadrodd yr arbrawf â gwahanol grynodiadau hydrogen perocsid gan sicrhau bod y ffactorau eraill i gyd yn aros yn gyson.

- lluniadu graff o'ch canlyniadau.

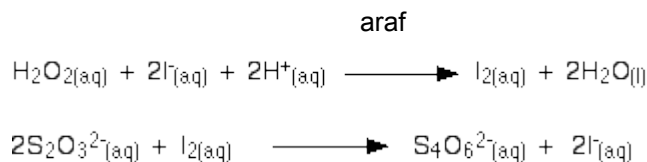
Adweithiau cloc iodid

Mae hwn yn adwaith rhagorol i'w ddefnyddio i gymharu cyfraddau adwaith dan wahanol amodau. Mae'n cynnwys cydosod nifer o arbrofion lle mae'r crynodiadau cychwynnol yn hysbys a chofnodi'r amser mae pob adwaith yn ei gymryd.

Gallwn ni ocsidio ionau iodid â hydrogen perocsid i ffurfio iodid, a defnyddio hydoddiant startsh i ddangos presenoldeb iodid. Mae hyd yn oed y swm lleiaf o iodid yn rhoi lliw glas cryf. Fodd bynnag, os oes swm penodol o ionau thiosylffad yn bresennol, bydd yr iodid yn adweithio'n gyflym iawn â hwn, gan ailffurfio ionau iodid. Felly, **fydd dim lliw glas yn ymddangos nes bod y thiosylffad i gyd wedi'i ddefnyddio**. Mae'r amser mae hyn yn ei gymryd i ddigwydd yn gweithredu fel math o 'gloc' i fesur cyfradd ocsidio ionau iodid. Mae'r diagram hwn yn dangos beth sy'n gallu digwydd os ydych chi'n parhau i ychwanegu thiosylffad



Mae hafaliadau'r adweithiau i'w gweld isod: -

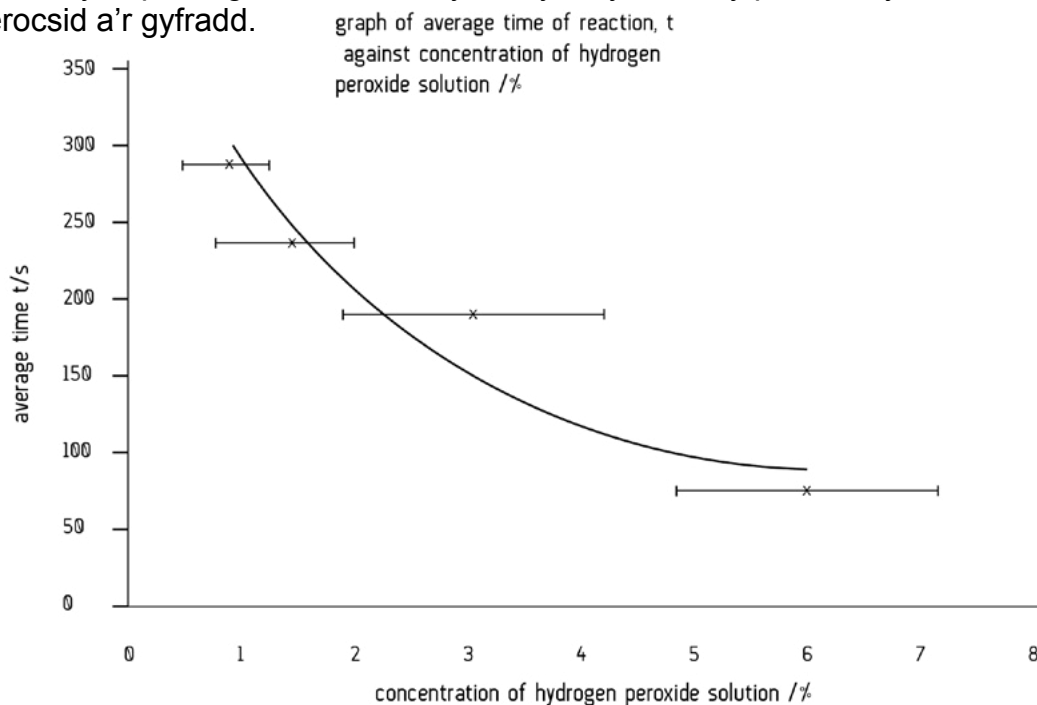


Rhaid cadw'r tymheredd yn gyson, oherwydd mae'r cyfraddau'n amrywio'n fawr iawn gyda newid bach iawn i'r tymheredd.

Dyma un dull allech chi ei ddefnyddio: -

- Mesur cyfeintiau hysbys o asid, hydoddiant thiosylffad a hydoddiant iodid yn fanwl gywir i mewn i fflasg gonigol, ac ychwanegu ychydig bach o hydoddiant startsh.
- Mesur cyfaint hysbys o hydrogen perocsid yn fanwl gywir i mewn i diwb profi.
- Arllwys y perocsid yn gyflym i mewn i'r fflasg gonigol, gan ddechrau'r stopwats ar yr un pryd. Cymysgu'n drwyadl.
- Pan mae'r lliw glas yn ymddangos, stopio'r wats.
- Ailadrodd gan ddefnyddio gwahanol grynodiadau perocsid, gan sicrhau bod cyfanswm cyfaint y cymysgedd yn aros yn gyson.
- Dylai fod crynodiad mwyaf y perocsid o leiaf dair gwaith yn fwy na'r lleiaf, i sicrhau gwasgariad canlyniadau da.

Gan fod cyfradd yr adwaith mewn cyfrannedd ag $1/\text{amser}$ a bod cyfanswm y cyfaint yn gyson ar gyfer pob arbrawf, mae crynodiad y perocsid mewn cyfrannedd â chyfaint y perocsid sy'n cael ei ddefnyddio ym mhob arbrawf. Bydd plotio graff o $1/\text{amser}$ yn erbyn crynodiad y perocsid yn rhoi'r berthynas rhwng crynodiad y perocsid a'r gyfradd.



Adweithiau gwaddod

Rydyn ni wedi sôn am yr adwaith rhwng sodiwm thiosylffad ac asid hydroclorig.

Y sylffwr yw'r gwaddod sy'n cael ei gynhyrchu. Mae pob ïon thiosylffad yn cynhyrchu un atom sylffwr, felly mae cynhyrchu sylffwr mewn cyfrannedd â faint o sylffwr oedd yno i ddechrau. Rydym ni'n defnyddio'r dull croes ar bapur i gyfrifo pa mor gyflym mae'r adwaith yn digwydd.

Gallwn ni ddefnyddio'r dull canlynol.

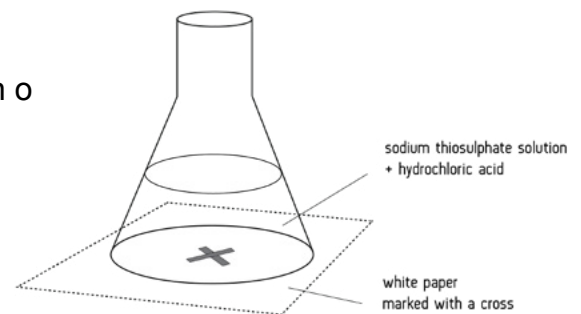
- 1 Rhoi 50 cm³ o hydoddiant sodiwm thiosylffad mewn fflasg.
- 2 Mesur 5 cm³ o asid hydroclorig gwanedig mewn silindr mesur bach.
- 3 Ychwanegu'r asid at y fflasg a dechrau'r cloc ar unwaith. Chwyrlio'r fflasg i gymysgu'r hydoddiannau a'i rhoi hi ar ddarn o bapur wedi'i farcio â chroes.

4 Edrych i lawr ar y groes o uwchben. Pan mae'r groes yn diflannu, stopio'r cloc a nodi'r amser. Cofnodi hwn yn y tabl.

5 Ailadrodd hyn gan ddefnyddio gwahanol grynodiadau hydoddiant sodiwm thiosylffad.

6 Ailadrodd hyn eto gan ddefnyddio tri gwahanol grynodiad asid, a chadw cyfaint y thiosylffad yn gyson a chyfanswm y cymysgedd yn gyson.

Gan fod y gyfradd mewn cyfrannedd ag 1/amser. Bydd plotio graff o 1/amser yn erbyn crynodiad y thiosylffad, â chrynodiad asid cyson, yn rhoi'r berthynas rhwng crynodiad y thiosylffad a'r gyfradd. Bydd plotio graff o 1/amser yn erbyn crynodiad yr asid, â chrynodiad thiosylffad cyson, yn rhoi'r berthynas rhwng crynodiad yr asid a'r gyfradd.



2.3 Agweddau ehangach ar gemeg

(a) Defnyddio'r egwyddorion rydych chi wedi'u hastudio i ddatrys problemau sy'n codi wrth gynhyrchu cemegion ac egni

Yn y pwnc hwn, bydd rhaid i chi ddefnyddio'r egwyddorion rydych chi wedi'u hastudio yn 2.1 a 2.2 i ymdrin â sefyllfaoedd a phroblemau a allai godi wrth gynhyrchu egni a chemegion. Efallai y cewch chi ddata sy'n berthnasol i'r sefyllfa, a byddwch chi'n cael marciau sy'n dibynnu ar sut rydych chi'n dadansoddi ac yn gwerthuso'r sefyllfa neu'r broblem. Efallai y bydd rhaid i chi wneud cyfrifiadau, ond yn bendant bydd angen dealltwriaeth sylfaenol o ecwilibriwm, egniëg a chineteg er mwyn ateb y cwestiynau'n rhesymol lwyddiannus.

Egni

Mae'n siŵr eich bod chi'n gwybod bod y galw byd-eang am egni'n cynyddu. Mae'r rhan fwyaf o'r problemau'n cael eu hachosi gan y ffaith mai llosgi tanwyddau ffosil sy'n darparu'r rhan fwyaf o'r egni hwn, a bod hyn yn rhyddhau carbon deuocsid i'r atmosffer ac i'r moroedd. Mae lefel y carbon deuocsid yn yr atmosffer wedi cynyddu tua 30% yn y 100 mlynedd diwethaf, ac mae'r ddamcaniaeth bod hyn yn cyfrannu at gynhesu byd-eang wedi'i derbyn. Mae'r moroedd yn mynd yn fwy asidig, sy'n achosi effeithiau biolegol difrifol. Oherwydd bod cyflenwad tanwyddau ffosil yn lleihau, sy'n achosi i'w pris gynyddu, rydyn ni'n chwilio am ffynonellau amgen. Y rhai sydd o ddiddordeb i gemegwyr yw pŵer niwclear, biomas ac egni solar.

Drwy ddefnyddio tanwyddau biomas, rydyn ni'n gobeithio cyflawni **niwtraliaeth carbon**. Mae hyn yn golygu y bydd y carbon deuocsid sy'n cael ei gynhyrchu drwy losgi'r tanwydd yn hafal i'r swm mae'r tanwydd yn ei amsugno yn ystod ffotosynthesis.

Rydyn ni wedi defnyddio pŵer niwclear yn y wlad hon ers llawer o flynyddoedd, a'r her ar hyn o bryd yw ceisio ei wneud yn fwy diogel. Rydyn ni'n defnyddio lled-ddargludyddion mewn pŵer solar ac mae cemegwyr yn ceisio eu gwneud nhw'n fwy effeithlon a dibynadwy. Mae llawer o waith hefyd yn cael ei wneud i ddatblygu ffyrdd o ddefnyddio hydrogen fel tanwydd, gan nad yw'n cynhyrchu carbon deuocsid wrth losgi. Fodd bynnag, dydy hydrogen ddim yn bodoli'n naturiol ar y Ddaear, felly mae ymchwil yn cael ei wneud i ffurfio hydrogen drwy ffotolysis solar dŵr.

(b) Swyddogaeth Cemeg Werdd ac effaith prosesau cemegol

Efallai y bydd cwestiynau am y pwnc hwn yn rhoi data a gwybodaeth i chi, a bydd disgwyl i chi drafod y rhain a'u gwerthuso nhw yn eich ateb.

Bwriad Cemeg Werdd yw gwneud y cemegion a'r cynhyrchion sydd eu hangen gan gael cyn lleied â phosibl o effaith ar yr amgylchedd. Er mwyn gwneud hyn, rhaid i'r canlynol ddigwydd: -

- Defnyddio cyn lleied o egni â phosibl a'i gael o ffynonellau adnewyddadwy yn hytrach nag o danwyddau ffosil fydd yn dod i ben. Dylid cynyddu effeithlonrwydd egni.
- Defnyddio defnyddiau crai adnewyddadwy fel cyfansoddion o blanhigion lle bynnag y bo'n bosibl.
- Defnyddio dulliau ag economi atomau uchel fel nad oes llawer o wastraff.
- Datblygu gwell catalyddion, ee ensymau, i gynnal adweithiau ar dymheredd a gwasgedd is er mwyn arbed egni ac osgoi cost adeiladu gweithfeydd mawr.
- Osgoi defnyddio hydoddyddion sy'n ddrwg i'r amgylchedd.
- Gwneud cynhyrchion sy'n fioddiraddadwy ar ddiwedd eu hoes ddefnyddiol.
- Osgoi defnyddio defnyddiau gwenwynig a sicrhau nad oes dim sgil gynhyrchion annymunol.

2.4 Cyfansoddion organig

Cyfansoddion organig yw rhai sy'n cynnwys carbon a hydrogen. Mae rhai hefyd yn cynnwys ocsigen, nitrogen, sylffwr, ffosfforws a/neu yr halogenau. Mae miliynau o wahanol gyfansoddion organig ac mae cytundeb rhyngwladol ynglŷn â sut i enwi cyfansoddion, sy'n sicrhau bod gwyddonwyr ledled y byd yn adnabod y cyfansoddyn sy'n cael ei ddisgrifio.

Enwi cyfansoddion organig

Cyn i ni ddechrau'r weithdrefn ei hun ar gyfer enwi cyfansoddion organig, mae angen rhoi rhai diffiniadau: -

Hydrocarbon yw cyfansoddyn sy'n cynnwys dim ond hydrogen a charbon.

Grŵp gweithredol cyfansoddyn organig yw'r atom neu'r grŵp o atomau sy'n rhoi ei briodweddau nodweddiadol i'r cyfansoddyn.

Cyfes homologaidd yw cyfes o gyfansoddion sy'n cynnwys yr un grŵp gweithredol. Efallai y byddai hi'n haws i chi feddwl am y gyfes homologaidd fel 'teulu' o gyfansoddion.

Cyfansoddyn dirlawn yw un sydd ddim yn cynnwys bondiau C=C. Mae'r term dirlawn yn dod o'r ffaith nad oes lle i fwy o elfennau ar yr atomau carbon.

Cyfansoddyn annirlawn yw un sy'n cynnwys bondiau C=C. Mae lle i fwy o elfennau ar yr atomau carbon.

Byddwch chi'n astudio'r cyfresi homologaidd canlynol yn yr uned hon: -

alcanau – hydrocarbonau dirlawn yw'r rhain (y cyfansoddion organig symlaf)

alcenau – hydrocarbonau annirlawn yw'r rhain

halogenoalcanau – fel mae'r enw'n ei awgrymu, alcanau lle mae halogen wedi cymryd lle un neu fwy o atomau hydrogen.

alcoholau cynradd (1°) – mae'r cyfansoddion hyn yn cynnwys y grŵp gweithredol -OH.

asidau carbocsylog – cyfansoddion sy'n cynnwys y grŵp -COOH fel grŵp gweithredol.

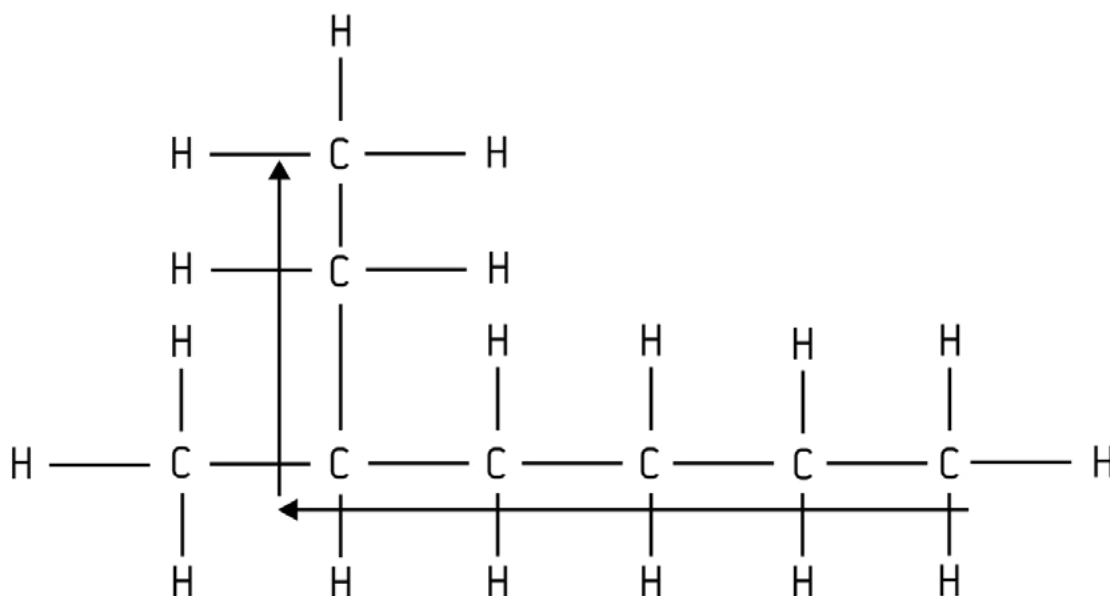
Mae'r enw hefyd yn dibynnu ar nifer yr atomau carbon yn y moleciwl. Dyma'r rhagddodiaid sy'n cynrychioli'r gwahanol niferoedd o atomau: -

Nifer yr atomau carbon	Rhagddodiad	Nifer yr atomau carbon	Rhagddodiad
1	meth-	6	hecs-
2	eth-	7	hept-
3	prop-	8	oct-
4	bwt-	9	non-
5	pent-	10	dec-

Nawr mae angen i ni ddysgu rheolau enwi cyfansoddion organig.

1. Dod o hyd i'r gadwyn barhaus hiraf o atomau carbon. **Byddwch yn ofalus yma!** I ddechrau, efallai y byddech chi'n meddwl mai chwech yw'r gadwyn hiraf yn y moleciwl canlynol o un ochr i'r llall, ond mae'r gadwyn syth hiraf yn cynnwys y ddau atom carbon sy'n mynd am i fyny, felly mae'r gadwyn hiraf yn saith.

Rhagddodiad y cyfansoddyn hwn yw 'hept-' oherwydd mae saith atom carbon.



2. Rhifo'r atomau carbon yn y gadwyn hiraf. Os oes cadwyn yn dod oddi ar y gadwyn syth, rhaid i chi ddechrau rhifo o'r pen agosaf at y gangen honno.

3. Os oes gennych chi fwy nag un gangen neu grŵp ar yr un moleciwl, mae'r rhain yn cael eu cynnwys yn yr enw fel deu, tri ac ati. DS, grŵp methyl yw grŵp CH_3 , grŵp ethyl yw grŵp CH_3CH_2 .

4. Wrth gynnwys enwau'r canghennau, eu cadw nhw yn nhrefn yr wyddor, hynny yw, mae ethyl yn ddod cyn methyl.

Gan ddefnyddio'r rheolau hyn, enw'r cyfansoddyn uchod yw 3-methylheptan. (Mae'r grŵp methyl ar atom carbon rhif tri mewn cadwyn syth o 7.)

Enwi grwpiau gweithredol

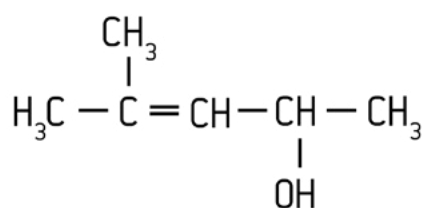
Mae alcanau'n cael yr ôl-ddodiad -an

Mae alcenau'n cael yr ôl-ddodiad -en

Rydyn ni'n enwi halogenoalcanau â rhagddodiad sy'n cynnwys yr halogen, ee cloro, bromo ac ati

Mae alcoholau'n cael yr ôl-ddodiad -ol

Mae asidau carbocsylog yn cael yr ôl-ddodiad -oig



4-methylpent-3-en-2-ol

Dyma enghraifft arall: -

- y gadwyn hiraf yma yw pump, felly mae'n gadwyn 'pent-'.

- gan mai alcohol yw hwn, dyma sy'n cael y flaenoriaeth wrth ddewis y rhif isaf. Rydyn ni'n dechrau rhifo o'r ochr dde.

- mae bond dwbl rhwng yr atomau carbon 3 a 4, felly rydyn ni'n dangos hyn fel pent-3-en.

- mae grŵp methyl yn bresennol ar atom carbon rhif 4, felly mae 4methyl yn yr enw.

Mathau o fformiwla

Mae angen i chi wybod llawer o ffyrdd o ddangos fformiwla cyfansoddion. Mae gennym ni: -

Fformiwla foleciwlaidd – mae hon yn dangos nifer yr atomau o bob math sydd mewn moleciwl o gyfansoddyn. Y rhain yw'r fformiwlaŵ y byddwch chi wedi dysgu eu hysgrifennu yn ystod CA3.

Fformiwla graffig – yma, mae'n rhaid i chi ddangos yr holl atomau a'r bondiau sydd rhyngddynt, fel yn yr enghreifftiau ar y dudalen flaenorol.

Fformiwla fer – rhaid i chi ddangos sut mae'r atomau wedi'u bondio, ond does dim rhaid i chi gynnwys y bondiau. Rhaid i'r fformiwla hon ddangos yn union beth yw'r cyfansoddyn.

Fformiwla ysgerbydol – yr unig beth fyddwch chi'n ei weld yma yw'r bondiau rhwng unrhyw atomau carbon yn y moleciwl ac unrhyw grwpiau gweithredol sydd ynghlwm wrthynt. Fyddwch chi ddim yn gweld yr atomau carbon a hydrogen (oni bai bod yr atomau hydrogen yn rhan o grŵp gweithredol).

Dyma sut byddai pob math o fformiwla yn edrych ar gyfer 4-methylpent-3-en-2-ol: -

Fformiwla foleciwlaidd: $C_6H_{12}O$

Fformiwla graffig:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

Fformiwla fer: $\text{CH}_3\text{CCH}_3\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}_3$

Fformiwla ysgerbydol:

Cyfresi homologaidd

Dylech chi hefyd wybod rhai o briodweddau cyfresi homologaidd o gyfansoddion. Rydyn ni eisoes wedi dweud eu bod nhw'n perthyn i'r un 'teulu', felly:-

1. Gallwn ni eu cynrychioli nhw i gyd â fformiwla gyffredinol, ee C_nH_{2n+2} ar gyfer alcanau.
2. Y gwahaniaeth rhyngddynt a'r nesaf i fyny neu i lawr yn y gyfres yw un CH_2 .
3. Mae eu priodweddau cemegol yn debyg am eu bod yn cynnwys yr un grŵp gweithredol.
4. Maent yn dangos tuedd gyffredinol o ran priodweddau ffisegol wrth i M_r y cyfansoddyn amrywio

Fformiwlaŵ empirig

Diffiniad: dyma fformiwla cyfansoddyn lle mae atomau'r elfennau yn eu cymhareb symlaf.

Gallai hon hefyd fod yn fformiwla foleciwlaidd y cyfansoddyn, neu gallai'r fformiwla foleciwlaidd fod yn unrhyw luosrif o'r fformiwla empirig.

Ee, fformiwla foleciwlaidd ethen yw C_2H_4 . Cymhareb C:H yw 2:4

Y gymhareb symlaf yw 1:2, felly y fformiwla empirig yw **CH₂**

Cyfrifo fformiwla empirig

Wrth ddadansoddi cyfansoddion organig, yn aml byddwch chi'n cael y canlyniadau ar ffurf masau neu ganrannau o'r elfennau sy'n bresennol. Gallwch chi ddefnyddio'r masau neu'r canrannau hyn i gyfrifo fformiwla empirig y cyfansoddyn.

Enghraifft yn defnyddio canrannau

Mae gan gyfansoddyn y cyfansoddiad canrannol canlynol: C = 40.00%, H = 6.67% ac O = 53.33%. Darganfyddwch ei fformiwla empirig a'i fformiwla foleciwlaidd os yw ei Mr oddeutu 58.

Cyfansoddion sy'n bresennol	C	H	O
% o bob un	<u>40.00</u>	<u>6.67</u>	<u>53.33</u>
Rhannu ag A _r i roi'r gymhareb folar	12.0	1.01	16.0
	= 3.33	6.604	3.33
Rhannu â'r rhif lleiaf	= 1	2	1

Fformiwla empirig = CH₂O

Mr y fformiwla empirig = 30.02

Mae Mr y cyfansoddyn oddeutu 58, sydd ≈ 2 x 30.02,

Felly, y fformiwla foleciwlaidd yw C₂H₄O₂

Enghraifft yn defnyddio masau

Mae sampl o hydrocarbon yn cael ei losgi'n llwyr mewn ocsigen i ffurfio 0.660g o garbon deuocsid a 0.225g o ddŵr. Darganfyddwch ei fformiwla empirig a'i fformiwla foleciwlaidd os yw ei Mr oddeutu 80.

Màs y carbon yn y carbon deuocsid = $12/44 \times 0.660 = 0.180$ g

Màs yr hydrogen yn y dŵr = $2/18 \times 0.225 = 0.025$ g

Cyfansoddion sy'n bresennol	C	H
Màs pob un	<u>0.180</u>	<u>0.025</u>
Rhannu ag A _r i roi'r gymhareb folar	12.0	1.01
	= 0.0150	0.0248
Rhannu â'r rhif lleiaf	= 1	1.65
Lluosi'r ddau i gael cyfanrif	= 3	5

Fformiwla empirig = C₃H₅, Mr = 41

Mae Mr y cyfansoddyn oddeutu 80 sydd ≈ 2 x 41

Felly, fformiwla foleciwlaidd y cyfansoddyn yw C₆H₁₀

Isomereidd

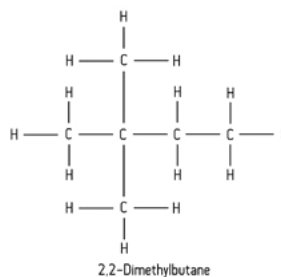
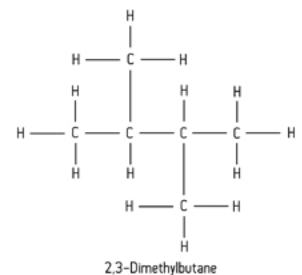
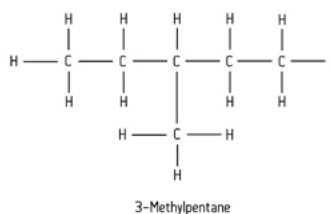
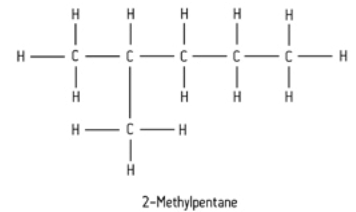
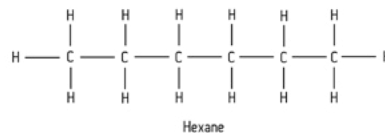
Isomereidd adeileddol

Diffiniad: cyfansoddion â'r un fformiwla foleciwlaidd, ond fformiwla adeileddol neu graffig wahanol, sef sut mae'r atomau wedi'u trefnu. Mae angen i chi wybod am dri gwahanol fath:

Isomereidd cadwyn

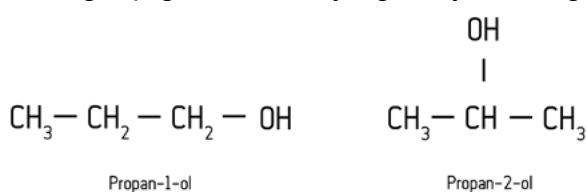
Mae hyn yn digwydd pan mae'r gadwyn garbon yn y moleciwlau wedi'i threfnu'n wahanol. Mae hyn fel arfer oherwydd bod un isomer yn cynnwys canghennau yn hytrach na chadwyn syth.

Dyma isomerau hecsan: -



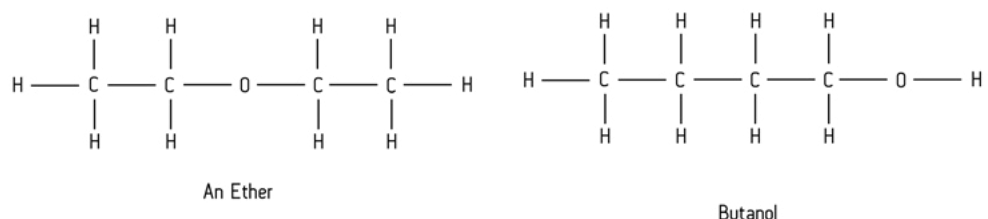
Isomereidd safle

Mae'r grŵp gweithredol yn gallu ymddangos mewn gwahanol safleoedd ar y moleciwl, sef isomereidd safle. Dyma isomerau safle propanol: -



Isomereidd grŵp gweithredol

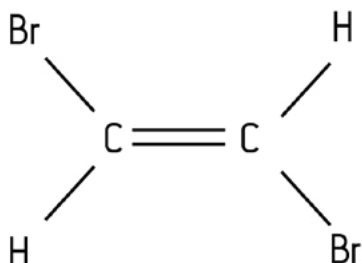
Gall cyfansoddion fod â'r un fformiwla foleciwlaidd, ond â grwpiau gweithredol gwahanol (fel arfer, cyfansoddion sy'n cynnwys ocsigen).



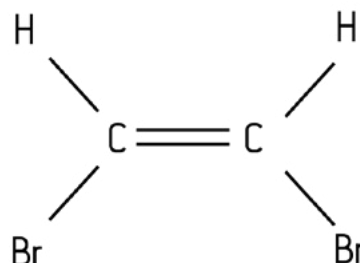
Isomereidd E-Z

Diffiniad: Mae'r math hwn o isomereidd yn digwydd mewn alcenau oherwydd y cyfyngiad ar gylchdroi o gwmpas y bond dwbl.

Mewn alcanau, mae'r bond sengl yn caniatáu i atomau carbon gylchdroi'n rhydd. Fodd bynnag, os oes gennych chi fond dwbl, dydy'r atomau ddim yn gallu cylchdroi, sy'n golygu eu bod nhw mewn safleoedd sefydlog. Mae hyn yn achosi isomerau gan fod yr atomau'n bodoli mewn manau gwahanol, ee 1,2 deubromoethen: -



(E)-1,2-Dibromoethene

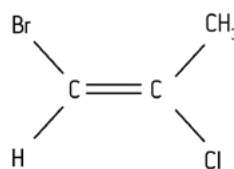
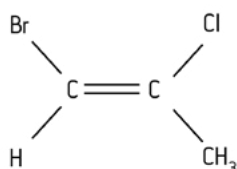


(Z)-1,2-Dibromoethene

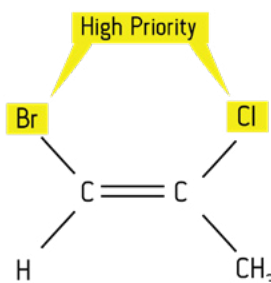
Enwi isomerau E-Z

Er mwyn penderfynu pa isomer yw pa un, mae'n rhaid i chi edrych ar y mathau o atomau sy'n bondio'n uniongyrchol â'r atomau carbon ar ddau ben y bond dwbl. Edrychwch ar y ddau atom carbon ar wahân i weld pa atomau ar y carbon sydd â'r rhif atomig uchaf. Yna, mae angen i chi edrych i weld sut mae'r atomau neu'r grwpiau pwysicaf hyn wedi'u trefnu o gwmpas y bond dwbl. Os ydynt ar yr un ochr i'r bond dwbl, mae gennych chi'r isomer Z, ond os ydynt ar ochrau dirgroes, mae gennych chi'r isomer E.

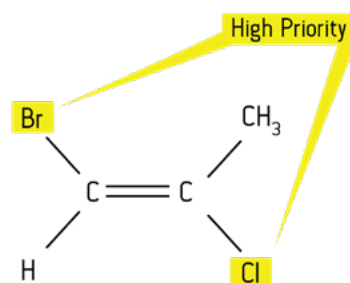
Mae'n eithaf hawdd darganfod hyn os oes gennych chi'r un atom ar y ddau atom carbon. Fodd bynnag, os oes gennych chi adeiledd fel yr un isod, mae ychydig yn fwy cymhleth:-



Rhaid i chi edrych ar yr atomau/grwpiau ar y ddau atom carbon yn y bond dwbl. Mae bromin a hydrogen yn bondio â'r carbon ar y chwith, ac mae clorin a grŵp methyl yn bondio â'r carbon ar y dde. Y ddau atom pwysicaf yw bromin a chlorin oherwydd mae gan y rhain rifau atomig uwch na methyl a hydrogen. Felly, rydyn ni'n enwi'r isomerau fel hyn: -



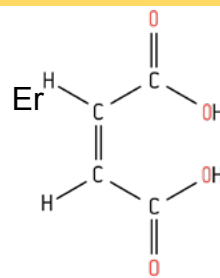
the Z isomer



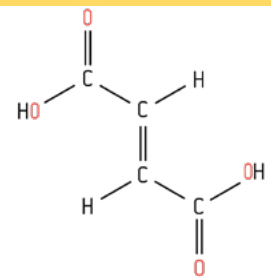
the E isomer

Priodweddau isomerau *E-Z*

Mae gwahanol gyfeiriadaeth y grwpiau gweithredol yn gallu golygu bod isomerau *E-Z* yn gallu dangos priodweddau ffisegol a chemegol gwahanol i'w gilydd. Enghraifft, mae yna ddau isomer asid bwtendeuïg:

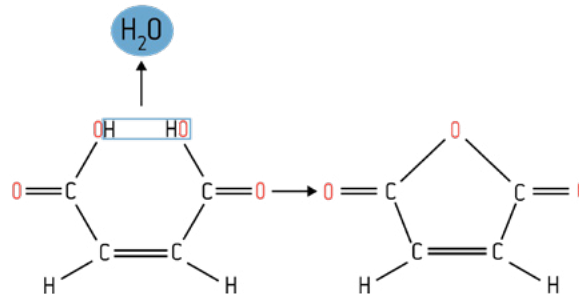


(Z)-Butenedioic Acid



(E)-Butenedioic Acid

Mae'r ddau grŵp -COOH yn gallu rhyngweithio â'i gilydd yn yr isomer *Z*, ond maent yn rhy bell oddi wrth ei gilydd yn yr isomer *E*.



Dehydration of the (*Z*)-Isomer of Butenedioic

Bydd priodweddau ffisegol y ddau isomer hefyd yn wahanol, ee berwbwynt. Mae isomerau *E* yn tueddu i bacio gyda'i gilydd yn well, felly bydd ganddynt rymoedd rhyngfoleciwlaidd cryfach ac ymdoddbwyntiau a berwbwyntiau uwch.

Ymdoddbwyntiau a berwbwyntiau cyfansoddion organig

Er mwyn toddi unrhyw solid neu ferwi unrhyw hylif, mae angen cyflenwi egni gwres i oresgyn y grymoedd sy'n dal y gronynnau at ei gilydd yn y solid neu'r hylif hwnnw. Pan fyddwn ni'n meddwl am y cyfansoddion cofalent syml sy'n gyfansoddion organig, y grymoedd sy'n eu dal nhw at ei gilydd yw **grymoedd Van der Waals**. Os gallwn ni gyfrifo cryfder y grymoedd Van der Waals hyn, gallwn ni ragfynegi amrediad ymdoddbwyntiau a berwbwyntiau gwahanol gyfansoddion organig.

Dim ond grymoedd deupol anwythol-deupol anwythol sydd rhwng moleciwlau hydrocarbonau, felly mae eu grymoedd rhyngfoleciwlaidd yn wan iawn. Yr hiraf yw'r gadwyn hydrocarbon, y cryfaf yw'r grymoedd Van der Waals oherwydd dim ond ar arwyneb y moleciwl mae'r deupolau hyn yn bodoli, ac mae gan gadwynau hir fwy o arwynebedd arwyneb.

Felly, mae moleciwlau bach yn nwyon ar dymheredd ystafell, mae rhai mwy yn hylifau ac mae'r rhai mwyaf yn solidau.

Os oes canghennau ar isomer, mae hyn yn lleihau'r tymheredd berwi gan nad yw'r cadwynau'n gallu mynd yn ddigon agos at ei gilydd i brofi grymoedd Van der Waals.

2.5 Hydrocarbonau

Tanwyddau ffosil

Diffiniad: tanwyddau sy'n deillio o organebau oedd yn fyw filiynau lawer o flynyddoedd yn ôl.

Rydym wedi bod yn dibynnu ar danwyddau ffosil ar gyfer ein hanghenion egni ers canrifoedd ac, er ein bod ni'n datblygu ffynonellau eraill, rydyn ni'n rhagweld y bydd y tanwyddau hyn yn parhau i gyflenwi egni i ni am y dyfodol rhagweladwy.

Mae angen i chi wybod manteision ac anfanteision defnyddio tanwyddau ffosil: -

Manteision

1. Maent ar gael ar lawer o wahanol ffurfiau, felly gallwn ni eu defnyddio nhw mewn amryw o ffyrdd. Er enghraifft, rydyn ni'n defnyddio glo a nwy mewn gorsafoedd trydan. Rydyn ni'n puro olew crai yn llawer o wahanol ffracsïynau ac yn defnyddio'r rhain at wahanol ddibenion.
2. Allwn ni ddim defnyddio rhai o'r tanwyddau amgen, fel solar a gwynt, drwy'r amser, ond mae tanwyddau ffosil ar gael drwy'r amser.

Anfanteision

1. Mae tanwyddau ffosil yn **adnoddau anghynaliadwy** oherwydd maent yn cymryd miliynau o flynyddoedd i ffurfio ac rydyn ni'n eu defnyddio nhw'n gyflym iawn.
2. Mae carbon deuocsid, sy'n **nwy tŷ gwydr**, yn ffurfio wrth hylosgi hydrocarbonau. Mae'r nwyon hyn yn gyfrifol am gynyddu tymheredd y Ddaear ac am oblygiadau hyn – lefelau'r môr yn codi ac addaswydd cnydau'n newid.
3. **Glaw asid** yw glaw â pH is na'r disgwyl. Mae'n ffurfio o'r ocsidau sylffwr a nitrogen sy'n sgil gynhyrchion i losgi tanwyddau ffosil sy'n cynnwys sylffwr a nitrogen. Mae glaw asid yn niweidio bywyd dyfrol, bywyd planhigol ac adeiladau ac mae hefyd yn achosi problemau iechyd i bobl ag anawsterau i anadlu.
4. Mae carbon monocsid yn ffurfio wrth **hylosgi** tanwyddau ffosil yn **anghyflawn**. Mae'n wenwynig iawn. Mae hylosgi anghyflawn yn digwydd os nad oes digon o ocsigen ar gael.

Alcanau

Y gyfres homologaidd – i'ch atgoffa

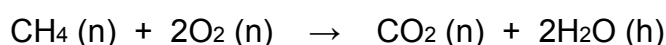
1. Y fformiwla gyffredinol yw C_nH_{2n+2} .
2. Y gwahaniaeth rhwng pob aelod a'i gymydog agosaf yw un CH_2 .
3. Mae priodweddau cemegol pob aelod o'r gyfres yn debyg.
4. Mae eu priodweddau ffisegol yn amrywio'n raddol wrth i faint y moleciwl gynyddu. Mae'r rhai lleiaf yn nwyon (methan), mae rhai mwy yn hylifau (petrol) ac mae'r rhai mwyaf yn solidau (cwyr kannwyll).

Adweithiau alcanau

Mae alcanau'n anadweithiol am eu bod nhw'n gyfansoddion amholar heb ddim bondiau dwbl. Fodd bynnag, maent yn cyflawni dau adwaith pwysig: -

1. Hylosgiad

Rydyn ni'n defnyddio alcanau fel tanwyddau am eu bod nhw'n llosgi'n dda mewn ocsigen ac yn cynhyrchu egni mewn adweithiau ecothermig. Mae hylosgiad cyflawn yn digwydd ym mhresenoldeb digon o ocsigen i gynhyrchu carbon deuocsid a dŵr. Ee, â methan: -



Os nad oes digon o ocsigen ar gael, mae carbon monocsid yn ffurfio oherwydd hylosgiad anghyflawn. Mae CO yn wenwynig oherwydd mae'n gallu atal ocsigen rhag cael ei gludo o gwmpas y corff. Mae hefyd yn gwastraffu egni cemegol gan fod hylosgiad anghyflawn yn cynhyrchu llai o egni.

Mae hylosgiad anghyflawn hefyd yn cynhyrchu huddygl; dyma sy'n gyfrifol am y mwg du sy'n dod o injans diesel sydd ddim yn llosgi'n iawn.

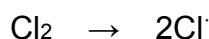
AWGRYM! Mae hwn yn un o dri mecanwaith adwaith mae angen i chi eu deall a'u dysgu. **Bydd un o'r rhain ar y papur arholiad!**

2. Halogeniad

Mae alcanau'n adweithio â halogenau ym mhresenoldeb golau uwchfioled. Mae angen i chi wybod **mecanwaith** yr adwaith hwn, sy'n digwydd mewn tri cham: -

Cam cychwynnol

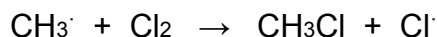
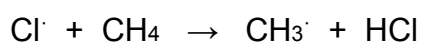
Mae angen torri moleciwl clorin. Mae'r egni i wneud hyn yn dod o olau uwchfioled.



Enw'r broses hon yw **ymholliad bond homolytig** lle mae bond cofalent yn torri ac un electron o'r bond yn mynd i bob atom. Rydyn ni'n galw Cl[·] yn **radical rhydd**, sef rhywogaeth ag electron digymar.

Cam lledaenu

Mae radicalau rhydd yn adweithiol iawn a byddant yn cymryd rhan mewn adweithiau **lledaenu**. Adweithiau yw'r rhain lle mae'r broses yn parhau neu'n tyfu.



Byddwch chi'n gweld bod radical rhydd newydd yn ffurfio, sef y radical rhydd methyl. Yn y cam lledaenu, mae pob adwaith yn dechrau â radical rhydd ac mae hwn yna'n cynhyrchu un arall fel bod yr **adwaith cadwynol** yn parhau.

Terfynu

Mae'r adwaith cadwynol yn parhau nes bod dau radical yn cwrdd mewn cam **terfynu**, ee



Mae hyn yn enghraifft o **adwaith amnewid** lle mae atom clorin yn cymryd lle atom hydrogen yn yr alcan.

Mae amnewid pellach yn gallu digwydd wrth i gloromethan gymryd rhan yn yr adwaith cadwynol yn hytrach na methan, gan wneud deucloromethan yn y pen draw. Gallwn ni hefyd wneud trichloromethan yn yr un ffordd. Gallwn ni osgoi ffurfio cymysgedd o gynhyrchion fel hyn drwy gyfyngu ar faint o glorin sydd yng nghymysgedd yr adwaith.

Rydyn ni'n galw'r math hwn o adwaith yn adwaith **amnewid radicalau rhydd**.

Alcenau

Fformiwla gyffredinol – C_nH_{2n}

Grŵp gweithredol 

Oherwydd y bond dwbl, rydyn ni'n eu galw nhw'n **hydrocarbonau annirlawn**. Maent yn llawer mwy adweithiol nag alcanau oherwydd hyn.

Maent yn ffurfio drwy **gracio** cadwynau hydrocarbon hir.

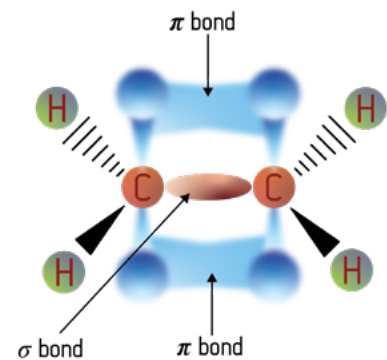
Rydyn ni'n eu defnyddio nhw i wneud polymerau ac fel defnyddiau cychwynol ar gyfer amryw o gyfansoddion organig.

Adeiledd y bond dwbl

Mae'r bond dwbl carbon-carbon mewn alcenau wedi'i wneud o ddau fath o fond. Mae'r bond normal rhwng carbon ac atomau eraill yn fond **sigma** (σ). Mae'r ail fond yn y bond dwbl **wedi'i wneud o orbital-p sbâr y ddau atom carbon yn gorgyffwrdd wysg eu hochr**. Rydyn ni'n ei alw'n fond pi (π).

Mae'r bond π yn drysu rhai pobl; maent yn meddwl ei fod yn ddau fond. Mewn gwirionedd, un bond â dwy labled ydyw, felly mae'r pâr o electronau'n gallu ymddangos yn unrhyw le o fewn y ddwy labled hynny.

Mae'n cynnig amgylchedd â dwysedd electronau uchel sy'n caniatáu i rai mathau o adweithiau ddigwydd.



Structure of the Double Bond

Adwaith adio electroffilig

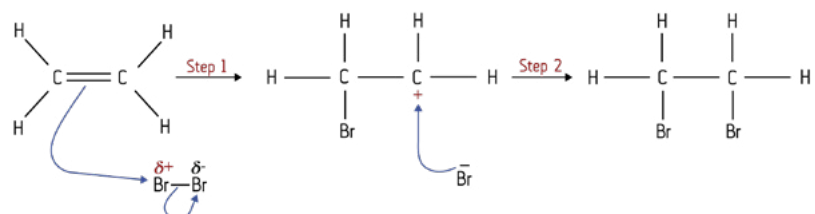
(**Electroffil** = rhywogaeth sydd eisieu ennill electronau am ei bod yn electron ddiffygiol. Mae'n gallu derbyn pâr unig o electronau. **Adio** = ychwanegu rhywbeth at yr alcen, felly mae adweithyddion yn cyfuno i roi dim ond un cynnyrch.)

Dyma fecanwaith y rhan fwyaf o adweithiau alcenau.

AWGRYM! Hwn yw'r ail fecanwaith adwaith

Mae'r pâr o electronau yn y bond- π , fel rydyn ni wedi'i nodi, yn rhoi man â dwysedd electronau uchel i'r alcen, felly mae hwn yn lle da i **electroffil** ymosod arno. Yn ystod yr ymosodiad, mae **ymholliad bond heterolytig** yn digwydd. Mae hyn yn golygu bod bond yn torri a'r **ddau** electron o'r bond yn mynd i **un** o'r atomau sy'n bondio.

Mae Br_2 yn amholar, felly mae gwefr negatif y bond- π yn anwytho deupol. Mae bond yn ffurfio rhwng un carbon ac un bromin, gan wneud yr ail garbon yn bositif. Mae'r ïon bromid yn bondio â'r carbon positif hwn, sef **carbocation**. Y cynnyrch yw 1,2-deubromoethan. DS – mae'r saethau cyrliog yn dynodi symudiad pâr o electronau.



Electrophilic Addition Reaction

Enghreifftiau eraill o adweithiau adio

1. Prawf am alcenau

Rydych chi'n gwybod bod dŵr bromin yn dadliwio ym mhresenoldeb alcenau. Mae hyn oherwydd yr adwaith adio sydd i'w weld ar dudalen 85, lle mae'r bromin brown yn cael ei adio at yr alcen ac felly does dim bromin mwyach. Bydd yr alcen â'r amnewidiad bromo- yn ddi-liw.

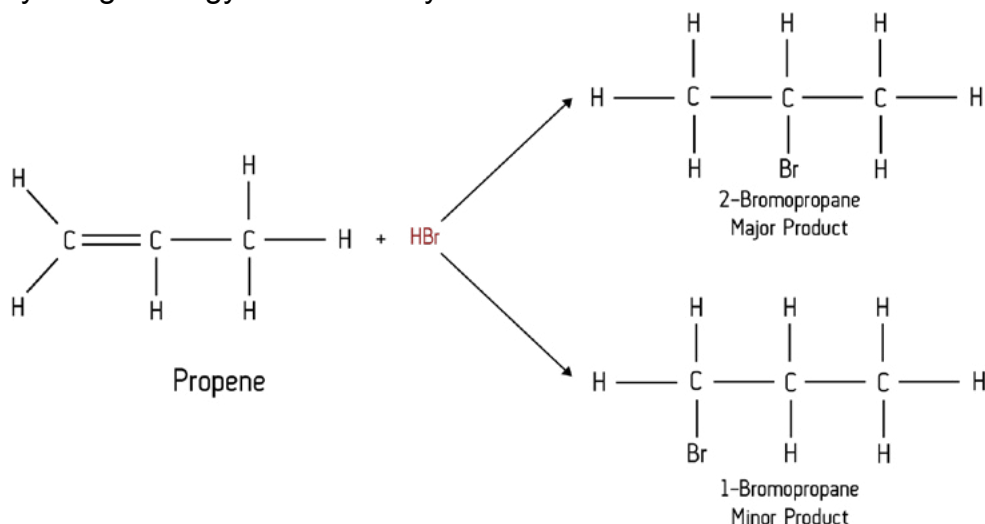
Mae potasiwm manganad(VII) hefyd yn newid o'i liw porffor i fod yn ddi-liw ym mhresenoldeb alcenau. Mae dau grŵp OH yn cael eu hadio ar draws y bond dwbl, gan roi'r deuol (alcohol â dau grŵp -OH).

2. Adwaith â hydrogen

Nicel yw'r catalydd mwyaf cyffredin i'w ddefnyddio yn yr adwaith hwn. Mae'r adwaith **hydrogeniad** hwn yn bwysig yn fasnachol oherwydd mae'n trawsnewid olewau annirlawn hylifol yn frasterau dirlawn solid, mwy bwytadwy. Rydyn ni'n defnyddio'r rhain fel dewis arall yn lle menyn.

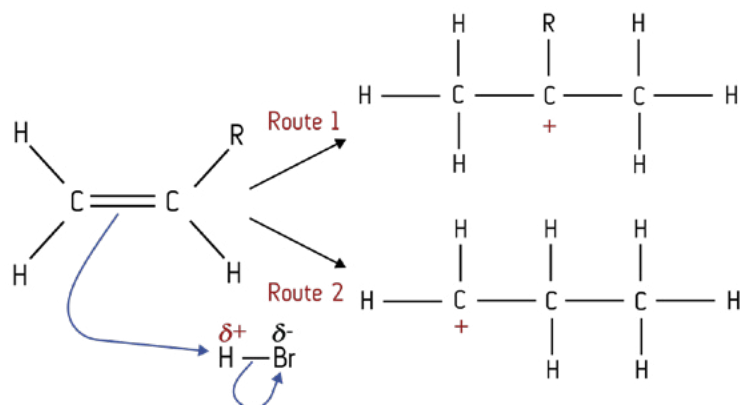
3. Adwaith propen â hydrogen bromid

Mae unrhyw alcen anghymesur yn gallu rhoi dau gynnyrch wrth i ni ychwanegu HBr ato, ond mae propen yn enghraifft gyfleus i'w defnyddio: -



2-bromopropan yw'r prif gynnyrch oherwydd mae'r carbocation sy'n cael ei gynhyrchu yn y mecanwaith cyntaf yn fwy sefydlog. Rydyn ni'n galw hwn yn garbocation eilaidd gan fod y wefr positif ar yr ail atom carbon.

Y carbocation arall sy'n bosibl yw'r carbocation cynradd. Mae hwn yn llai sefydlog gan ei bod yn haws ymosod arno yn y safle hwnnw.

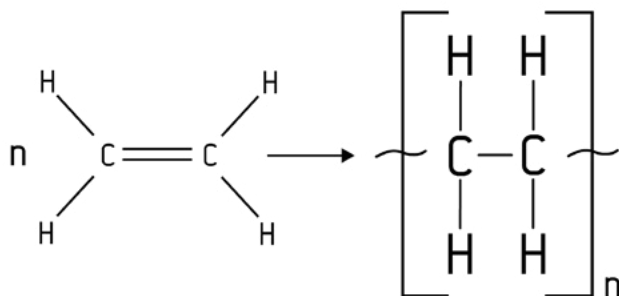


Polymeriad

Diffiniad: uno nifer enfawr o foleciwlau **monomer** i wneud moleciwl **polymer** mawr.

Moleciwlau bach sy'n gallu ffurfio polymer yw **monomerau**. Mae alcenau yn enghreifftiau da o fonomerau gan eu bod nhw'n cyflawni **polymeriad adio** gan ddefnyddio'r bond dwbl i uno'r monomerau â'i gilydd. Does dim byd yn cael ei ddileu yn y broses hon.

Mae ethen yn cael ei bolymeru i ffurfio poly(e)then. Dyma gynrychioliad o'r adwaith. Mae'r n yn cynrychioli'r nifer mawr o fonomerau sy'n uno â'i gilydd yn y polymer. Cofiwch ddangos y llinellau'n dod allan drwy'r cromfach i ddangos bod y gadwyn yn parhau.



Noder: dydy'r polymer ddim yn cynnwys bondiau dwbl, ond mae'n cynnwys enw'r monomer. Y rhannau y tu mewn i'r cromfach yw **uned ailadrodd** y polymer.

Rydyn ni'n defnyddio polyethen i wneud bagiau plastig, bwcedi ac ati oherwydd mae'n hyblyg ac yn anadweithiol. Pan gafodd ei wneud am y tro cyntaf, roedd yn cynnwys canghennau ochr felly doedd y cadwynau ddim yn gallu pacio at ei gilydd yn dynn; roedd hyn yn lleihau nifer y grymoedd Van der Waals ac yn golygu bod eu hymdoddbwynt hefyd yn isel.

Cafodd catalyddion eu datblygu i wneud polyethen mewn cadwynau syth. Mae hyn yn rhoi polyethen â dwysedd uwch ac ymdoddbwynt uwch. Rydwn ni'n defnyddio'r rhain os oes angen iddynt fod yn fwy anhyblyg a/neu gael eu defnyddio ar dymheredd uwch.

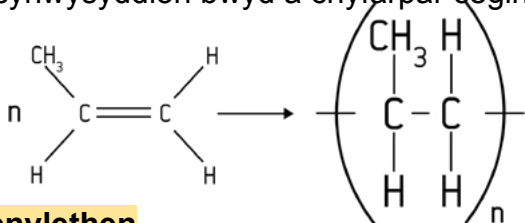
Gallwn ni wneud polymerau gwahanol drwy ddefnyddio alcenau wedi'u hamnewid fel monomer. Mae hyn yn gwneud polymerau sy'n ddefnyddiol mewn amrywiaeth mawr o ffyrdd. Dyma rai sy'n cael eu defnyddio'n aml: -

Polypropen

Monomer = propen

Polymer = polypropen

Mae'n anhyblyg ac rydwn ni'n ei ddefnyddio mewn cynwysyddion bwyd a chyfarpar cegin.

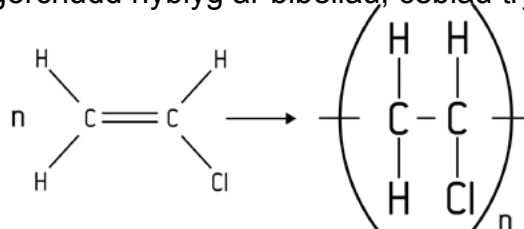


Polychloroethen

Monomer = cloroethen

Polymer = polychloroethen

Ei hen enw yw PVC, rydwn ni'n ei ddefnyddio fel gorchudd hyblyg ar bibellau, ceblau trydanol, ayb

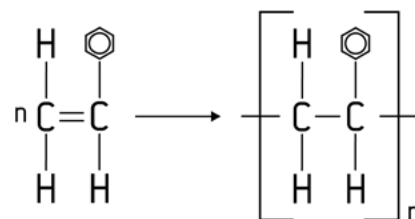


Polyffenylen

Monomer = ffenylethen

Polymer = polyffenylen

Ei hen enw yw polystyren a gan ei fod yn galed, rydwn ni'n ei ddefnyddio mewn llawer o eitemau cartref sy'n gorfod bod yn gryf ac yn anhyblyg. Mae polystyren wedi'i ehangu yn ynysydd da.



Phenylethene

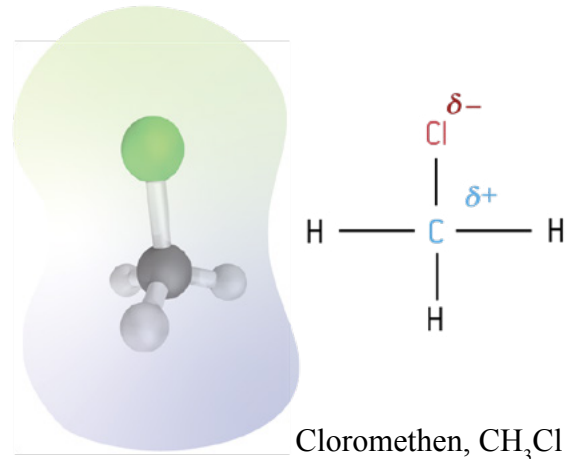
Polystyrene

2.6 Halogenoalcanau

Diffiniad: cyfres homologaidd lle mae atom halogen wedi cymryd lle un neu fwy o atomau hydrogen mewn alcan.

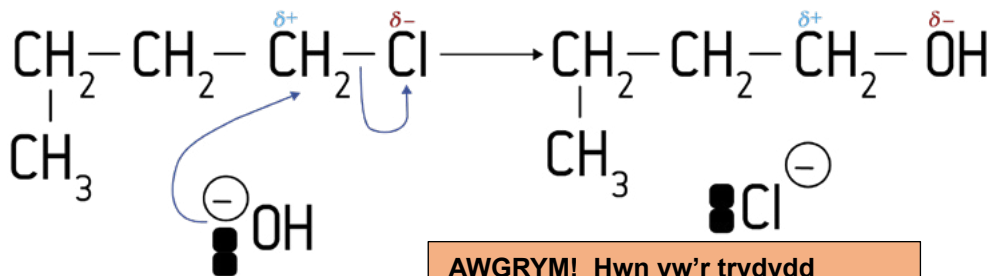
Mae'r diagram hwn o gloromethan yn dangos sut mae'r atom clorin mwy electronegatif yn gwneud y moleciwl yn bolar. Mae'r clorin yn δ^- ac mae'r carbon sy'n bondio â'r clorin yn δ^+ .

Mae hyn yn golygu ei bod hi'n hawdd i rywogaethau â dwysedd electronau uchel ymosod ar yr atom carbon electropositif mewn halogenoalcanau. **Ymosodiad niwclioffilig** yw hyn. Mae ymosodiad niwclioffilig yn arwain at **amnewid**, lle mae atom neu rywogaeth arall yn cymryd lle atom.



Amnewid niwclioffilig mewn 1-clorobwtan

Y niwclioffil yw'r ïon hydrocsid, OH^- , sy'n cael ei ddarparu gan sodiwm hydrocsid. Mae ganddo barau unig ar yr atom ocsigen, felly mae'n niwclioffil da. Dyma fecanwaith yr adwaith: -



Mae'r pâr unig ar yr ïon hydrocsid yn cael ei roi i'r carbon δ^+ yn y clorobwtan, ar ôl i'r niwclioffil ymosod ar yr atom positif. Gan fod y pâr unig yn cael ei roi, mae bond yn ffurfio rhwng yr OH^- a'r carbon. Mae'r bond carbon-clorin yn torri i ryddhau'r ïon clorid. Y cynnyrch yw bwtan-1-ol.

Mae'r adwaith **amnewid niwclioffilig** hwn hefyd yn gallu digwydd gan ddefnyddio'r ïon OH^- mewn dŵr. Felly, gallwn ni ddsbarthu'r adwaith hwn fel adwaith **hydrolysis**. (Adwaith â dŵr sy'n cynhyrchu cynnyrch newydd.) Fodd bynnag, mae'r adwaith â dŵr yn araf iawn gan fod crynodiad yr ïonau OH^- yn isel mewn dŵr. Er mwyn cyflawni hydrolysis, rydyn ni'n gwresogi'r halogenoalcan dan adlifo â dŵr neu sodiwm hydrocsid dyfrllyd.

Ydy newid yr halogen yn effeithio ar yr adwaith hydrolysis?

Mae newid yr halogen yn effeithio ar gyfradd yr adwaith. Mae hyn oherwydd dau ffactor mae angen i ni eu hystyried wrth feddwl am esboniad. (DS, dim ond Cl, Br ac I rydyn ni'n eu hystyried): -

1. **Electronegatifedd.** Clorin yw'r mwyaf electronegatif, sy'n golygu mai'r bond C-Cl yw'r mwyaf polar o'r tri sy'n bosibl. Y carbon yn y bond C-Cl yw'r mwyaf δ^+ o'r tri.

2. **Cryfder y bond.** Clorin yw'r halogen lleiaf, felly y bond C-Cl yw'r cryfaf, a'r bond hwn sy'n cael ei dorri yn ystod hydrolysis.

Mae'r ddau ffactor hyn yn gweithio'n groes i'w gilydd, ond oherwydd mai'r cyfansoddyn iodo- sy'n cael ei hydrolysu gyflymaf, mae'n rhaid mai cryfder y bond sy'n cael yr effaith fwyaf. Er mai'r atom carbon hwn yw'r lleiaf δ^+ , mae'n amlwg bod y bond C-I yn cael ei dorri'n hawdd er mwyn i'r adwaith ddigwydd.

Profi am halogenau mewn cyfansoddyn organig

Mae hyn yn gymharol syml oherwydd mae hydrolysis halogenoalcan yn cynhyrchu ïon halid a gallwn ni brofi ïonau halid ag arian nitrad (AgNO_3), ar ôl adio HNO_3 .

Rhan gyntaf y broses yw hydrolysis, lle rydyn ni'n gwresogi'r cyfansoddyn organig â hydoddiant sodiwm hydrocsid dyfrllyd: -



Wikipedia : Rrausch1974 CC-BY-SA-3.0

Ile R yw'r grŵp alcyll.

Cyn gynted â bod $\text{X}^{\text{(d)}}$ wedi'i gynhyrchu drwy gyfrwng hydrolysis, rydyn ni'n ychwanegu HNO_3 i gael gwared ar unrhyw NaOH sy'n weddill. Yna, gallwn ni ychwanegu'r $\text{AgNO}_3\text{(d)}$ i brofi am y math o ïon halid sy'n bresennol.

Mae'r lliwiau'n gallu bod yn amwys yn y prawf arian nitrad, felly gallwn ni ddefnyddio amonia crynodedig a gwanedig i wirio'r canlyniad: -

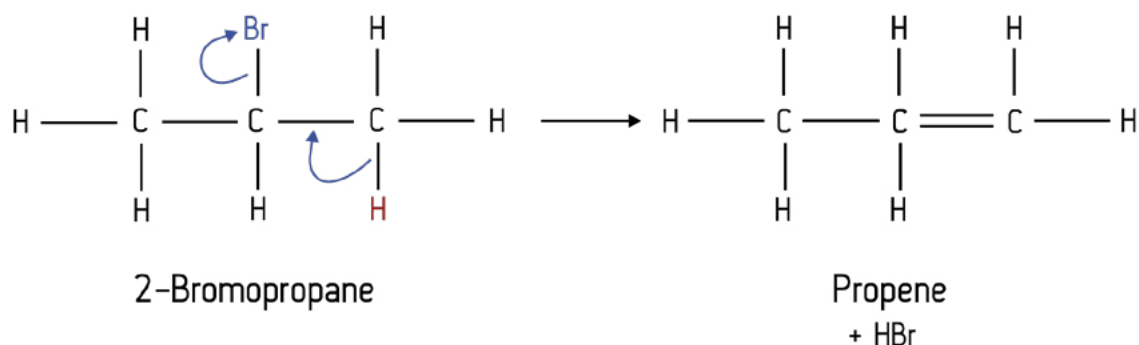


Halogen	Ychwanegu arian nitrad	Ychwanegu amonia at y gwaddod sy'n ffurfio gydag arian nitrad
clorin	gwaddod gwyn	hydoddi mewn hydoddiant amonia gwanedig
bromin	gwaddod lliw hufen	hydoddi mewn hydoddiant amonia crynodedig
ïodin	gwaddod melyn	ddim yn hydoddi mewn hydoddiant amonia

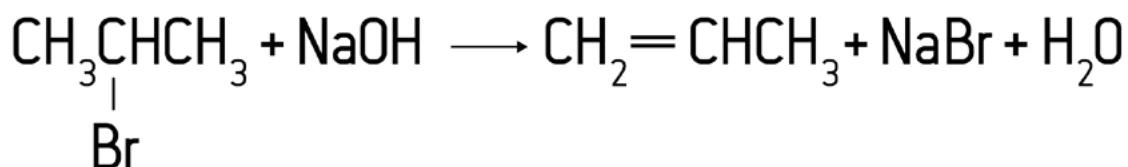
Adweithiau dileu

Diffiniad: adwaith sy'n cynnwys colli moleciwl bach i gynhyrchu bond dwbl.

Mae adweithiau dileu mewn halogenoalcanau yn golygu tynnu hydrogen halid a ffurfio alcen. Mae'r hydrogen halid yn asidig (ee HCl) a gallwn ni ddefnyddio alcali fel NaOH i'w dynnu. I wneud yn siŵr bod dileu yn digwydd ac nid hydrolysis/amnewid niwcleoffilig, rhaid i'r alcali fod mewn hydoddiant ethanolig yn hytrach nag mewn dŵr.



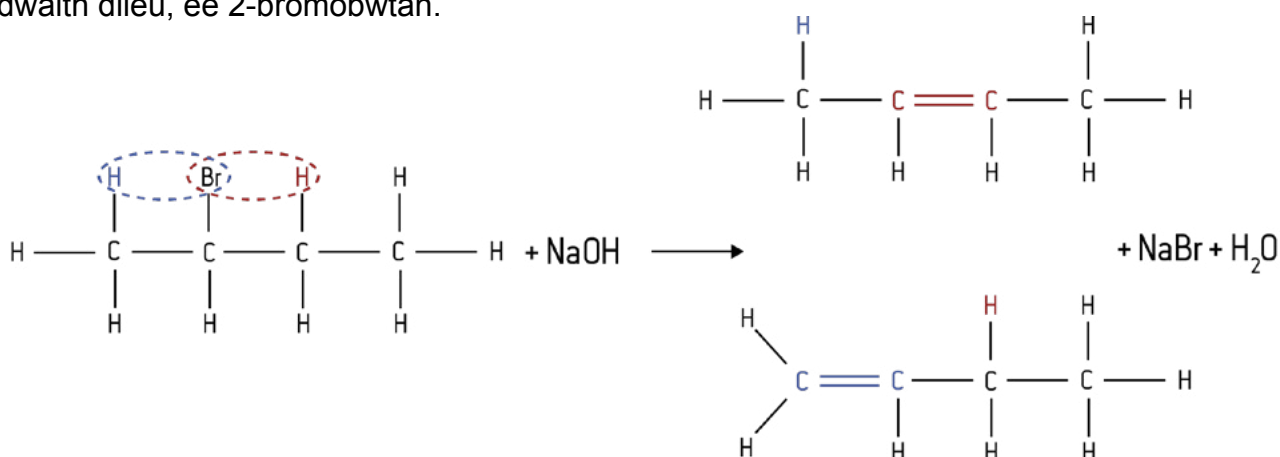
Os ydych chi'n cynnwys y sodiwm hydrocsid yn yr hafaliad, gallwch chi ei ysgrifennu fel: -



Er mwyn i'r hydrogen halid gael ei ddileu'n llwyddiannus, rhaid iddo fod yn bondio ag atom carbon sydd y drws nesaf i atom carbon sy'n bondio ag atom hydrogen.

Enghraifft

Mewn halogenoalcan anghymesur, mae mwy nag un alcen yn gallu cael ei gynhyrchu yn ystod yr adwaith dileu, ee 2-bromobwtan.



Yma, mae bwt-2-en a bwt-1-en yn ffurfio. Does dim angen i chi wybod pa un yw'r mwyaf tebygol o'r ddau o ffurfio.

Ffyrdd o ddefnyddio halogenoalcanau

Mae halogenoalcanau yn anhydawdd mewn dŵr, oherwydd does ganddynt ddim yr O-H neu'r N-H sydd ei angen i ffurfio bondiau hydrogen â dŵr. Un arall o'u priodweddau yw bod eu berwbwyntiau'n agos at dymheredd ystafell, felly os ydynt yn nwyon mae hi'n hawdd eu cyddwysu nhw ac os ydynt yn hylifau mae hi'n hawdd eu hanweddu nhw.

Mae'r priodweddau hyn yn eu gwneud nhw'n ddefnyddiol fel hydoddyddion ac fel rhewyddion:-

1 Hydoddyddion

Oherwydd eu bod nhw'n foleciwlau polar, ond yn anhydawdd mewn dŵr, mae halogenoalcanau'n gallu cymysgu â chyfansoddion organig polar ac amholar. Felly, rydyn ni'n eu defnyddio nhw fel datseimyddion ac fel hydoddyddion mewn llawer o brosesau organig. Rydyn ni'n eu defnyddio nhw fel llifyddion glanhau sych.

2 Rhewyddion

Pan mae hylif yn anweddu, mae'n cymryd gwres i mewn, felly mae halogenoalcanau yn rhewyddion delfrydol gan fod eu berwbwyntiau'n agos at dymheredd ystafell. Wrth iddynt anweddu, maent yn cymryd gwres o'r lle o'u cwmpas nhw, gan ei oeri.

3 Anaesthetigion

Roedden ni'n arfer defnyddio CHCl_3 , trichloromethan, fel anaesthetig. Efallai y byddwch chi wedi clywed amdano; ei hen enw oedd 'clorofform'. Rydyn ni'n dal i ddefnyddio rhai halogenoalcanau fel anaesthetigion.

CFCau a'r amgylchedd

Clorofflorocarbonau (CFCau) yw halogenoalcanau sy'n cynnwys clorin a fflworin. Y rhain oedd y rhewyddion a'r cyfrwng gyrru mwyaf cyffredin mewn tuniau chwistrellu. Yn anffodus, roedden yn gyfrifol am wneud tyllau yn yr haen **oson**, sy'n caniatáu i belydrau uwchfioled o'r haul gyrraedd wyneb y ddaear ac achosi canser y croen. Mae eu defnyddio yn cael ei reoleiddio'n dynn nawr, ac rydyn ni'n chwilio am gyfansoddion eraill, fel **HFCau (hydrofflorocarbonau)**, sydd ddim yn cynnwys bondiau C-Cl ac felly ddim yn ffurfio radicalau rhydd clorin.

Dyma'r adwaith cadwynol sy'n digwydd wrth i CFCau effeithio ar oson. Mae'n debyg i glorineiddiad alcanau: -

Cam cychwynnol

Pan mae'r bond rhwng C-Cl yn torri, mae'n ffurfio radicalau rhydd; y pelydriad uwchfioled yn yr atmosffer uchaf sy'n cychwyn hyn. Mae'r bond C-Cl yn wannach na'r bondiau C-F a C-H, felly hwn sy'n torri gyntaf.

Dyma'r adwaith ar gyfer trichloroffloromethan: -



Cam lledaenu

Mae llawer o wahanol gamau lledaenu posibl. Mae'r rhain yn cynnwys: -



Mae hwn yn adwaith cadwynol, felly mae nifer bach o radicalau clorin yn gallu dadelfennu llawer o foleciwlau oson.

Cam terfynu

Mae llawer o gynhyrchion terfynol yn gallu ffurfio, gan ddibynnu ar y radicalau rhydd sy'n dod at ei gilydd. Mae llawer o rai gwahanol yn gallu ffurfio yn ystod y cam lledaenu.

2.7 Alcoholau ac Asidau Carbocsylog

Mae'r rhain yn ddwy gyfres homologaidd o gyfansoddion organig sy'n cynnwys ocsigen.

Alcoholau

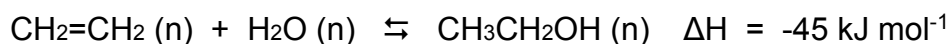
Diffiniad: cyfres homologaidd sy'n cynnwys -OH fel y grŵp gweithredol.

Ethanol yw'r alcohol sy'n cael ei ddefnyddio fwyaf, a hwn yw'r un rydyn ni'n ei alw'n 'alcohol' mewn iaith bob dydd.

Paratoi ethanol yn ddiwydiannol

Mae ethen yn adweithio ag ager i gynhyrchu ethanol.

Amodau: - Tymheredd = 300°C, Gwasgedd = 60-70 atm, Catalydd = asid ffosfforig



Gallwn ni ddefnyddio **Egwyddor Le Chatelier** i egluro'r amodau rydyn ni'n eu dewis: -

Tymheredd

Mae'r adwaith tuag ymlaen yn ecothermig, felly byddai'r cynnyrch ar ei fwyaf ar dymheredd isel (fel Proses Haber). Gan fod hyn yn gwneud cyfradd yr adwaith yn araf, rydyn ni'n defnyddio tymheredd cyfaddawd o 300°C.

Gwasgedd

Mae dau fôl o adweithyddion yn rhoi un môl o gynhyrchion, felly bydd gwasgedd uwch yn rhoi cynnyrch uwch. Bydd hyn hefyd yn cynyddu cyfradd adwaith, ond cofiwch ei bod hi'n ddrud cadw gwasgedd yn uchel.

Catalydd

Mae'r catalydd yn solid anadweithiol wedi'i orchuddio ag **asid ffosfforig**. Mae'n cynyddu cyfradd adwaith, heb effeithio ar y cynnyrch.

Mae'r amodau hyn yn trawsnewid tua 5% o'r adweithyddion yn gynhyrchion, felly mae'r ethen sydd heb adweithio'n cael ei ailgylchu'n ôl i mewn i'r siambr adweithio.

Eplesiad

Diffiniad: adwaith wedi'i gatalyddu gan ensym sy'n trawsnewid siwgr yn ethanol.

Mae'r ensym sy'n catalyddu'r adwaith mewn burum, felly rydyn ni'n hydoddi siwgr mewn dŵr cyn ychwanegu'r burum. Yna, rydyn ni'n ei adael mewn lle cynnes nes bod ethanol yn ffurfio. Dyma sut rydyn ni'n gwneud diodydd alcoholig. Dyma'r hafaliad – mae'r enghraifft hon yn defnyddio glwcos fel y siwgr: -



Gallwn ni ddefnyddio distyllu ffracsiynol i dynnu ethanol o'r hydoddiant dyfrllyd oherwydd mae ganddo ferwbwynt o 80°C, sy'n llawer is na dŵr.



Biodanwyddau

Diffiniad: tanwydd sydd wedi cael ei gynhyrchu o ffynhonnell fiolegol.

Rydyn ni'n cynhyrchu **bioethanol** drwy eplesu siwgrau mewn planhigion ac yn cynhyrchu **biodiesel** o'r olewau a'r brasterau sy'n bresennol yn hadau rhai planhigion.

Mae manteision ac anfanteision i ddefnyddio biodanwyddau.

Manteision

1 Maent yn adnewyddadwy

Gallwn ni dyfu'r planhigion sy'n cynhyrchu biodanwyddau bob blwyddyn. Rydwn ni hefyd yn defnyddio defnyddiau gwastraff o anifeiliaid.

2 Mae nwyon tŷ gwydr yn helpu i'w gwneud nhw'n 'garbon niwtral'

Mae biodanwyddau yn cynhyrchu carbon deuocsid, ond mae'r planhigion sy'n eu gwneud nhw wedi cymryd carbon deuocsid i mewn yn ystod ffotosynthesis, sy'n eu gwneud nhw'n garbon niwtral



3 Sicrwydd economaidd a gwleidyddol

Mae newidiadau i bris ac argaeledd tanwyddau ffosil yn gallu effeithio ar wledydd sy'n gorfod eu mewnfario nhw.

Anfanteision

1 Defnyddio tir

Os ydyn ni'n defnyddio tir i dyfu cnydau i greu biodanwyddau, allwn ni ddim ei ddefnyddio i dyfu cnydau bwyd. Hefyd, mae coedwigoedd yn cael eu dinistrio i greu tir i dyfu planhigion biodanwyddau arno.

2 Defnyddio adnoddau

Oherwydd bod angen llawer o ddŵr a gwrteithiau i dyfu biodanwyddau, mae eu tyfu nhw'n gallu achosi problemau oherwydd prinder dŵr mewn rhai ardaloedd a llygredd dŵr oherwydd defnyddio gwrteithiau.

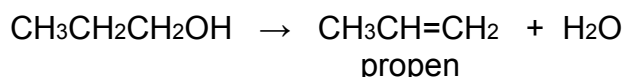
3 Ydyn nhw wir yn garbon niwtral?

Mae llosgi biodanwyddau'n cydbwysu'r carbon deuocsid maen nhw'n ei amsugno wrth dyfu, sy'n garbon niwtral. Fodd bynnag, dydy hyn ddim yn ystyried y tanwydd sydd ei angen i adeiladu ffatrioedd, cludo defnyddiau crai ac ati.



Dadhydradu alcoholau cynradd

Gallwn ni ddadhydradu llawer o alcoholau i ffurfio alcenau. Mae'r hafaliad ar gyfer propan-1-ol wedi'i ddangos isod:-



dyma wrthdro adwaith alcenau â stêm. Y dadhydradyddion mwyaf cyffredin yw asid sylffwrig crynodedig neu alwminiwm ocsid wedi'i wresogi.

Rydyn ni'n tynnu atom hydrogen o un atom carbon a'r grŵp OH o'r atom nesaf, gan ffurfio bond dwbl.

Dosbarthu alcoholau

Rydyn ni'n enwi alcoholau cynradd (1°), eilaidd (2°) a thrydyddol (3°) yn ôl sut mae'r grŵp OH yn bondio â'r moleciwl.

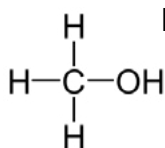
Mewn alcoholau **cynradd**, mae'r grŵp -OH yn bondio â charbon sydd ei hun yn bondio â dim neu un atom carbon arall.

Mewn alcoholau **eilaidd**, mae'r grŵp -OH yn bondio â charbon sydd ei hun yn bondio â dau atom carbon arall.

Mewn alcoholau **trydyddol**, mae'r grŵp -OH yn bondio â charbon sydd ei hun yn bondio â thri atom carbon arall.

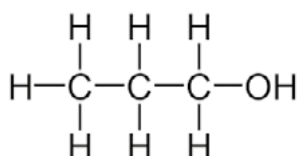
Enghreifftiau

Methanol



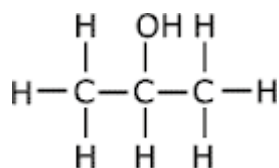
Mae'r -OH yn bondio ag atom carbon sydd ddim yn bondio ag unrhyw atomau carbon eraill, felly mae'n alcohol cynradd

Propan-1-ol



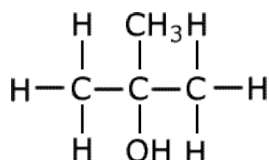
Mae'r -OH yn bondio â charbon sy'n bondio ag un carbon arall, felly mae'n alcohol cynradd.

Propan-2-ol



Mae'r grŵp -OH yn bondio ag atom carbon sy'n bondio â dau garbon arall, felly mae'n alcohol eilaidd.

2-methylbwtan-2-ol

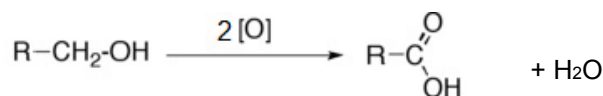


Mae'r grŵp -OH yn bondio ag atom carbon sy'n bondio â thri charbon arall, felly mae'n alcohol trydyddol.

Ocsidio alcoholau

Adwaith arall cyffredin i alcoholau yw ocsidiad. Fel arfer, potasiwm deucromad(VI) wedi'i asidio ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{H}^+$) yw'r ocsidydd, ac rydyn ni'n gwresogi hwn gyda'r alcohol.

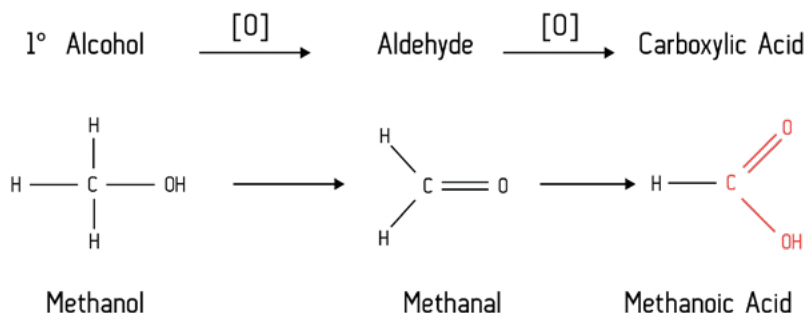
Mae'r cynnyrch yn dibynnu ydy'r alcohol yn un cynradd, eilaidd neu drydyddol. Yn yr hafaliadau canlynol, rydyn ni'n dangos yr ocsidydd fel [O]. Os ydych chi'n defnyddio'r symbol hwn ar gyfer yr ocsidydd, rhaid i'r hafaliad fod yn gytbwys, ee.



alcohol cynradd

asid carbocsilig

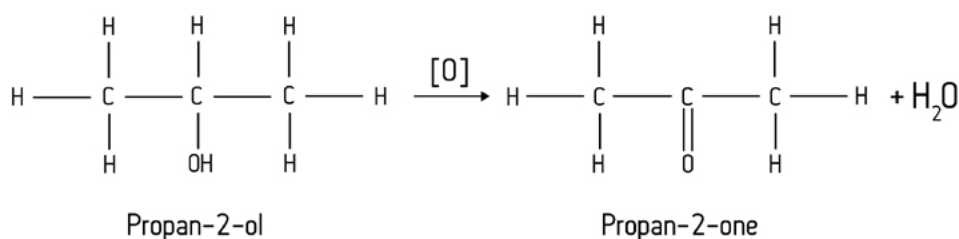
Ocsidio alcoholau cynradd, ee methanol



Cam cyntaf yr adwaith yw colli dau atom hydrogen. Mae un yn dod o'r grŵp -OH ac mae'r llall yn dod o'r carbon agosaf ato. Mae hyn yn gadael bond dwbl C=O. Y cynnyrch sy'n ffurfio yma yw **aldehyd**, â'r grŵp gweithredol -CHO.

Yn **ail gam** yr adwaith, mae atom ocsigen yn cael ei ychwanegu at yr aldehyd. Y cynnyrch yw **asid carbocsylog**, â'r grŵp gweithredol -COOH.

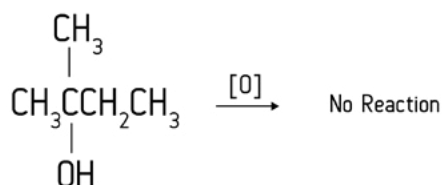
Ocsidio alcoholau eilaidd, ee propan-2-ol



Dim ond un cam sydd yma, ac mae yr un fath â cham cyntaf ocsidio alcoholau cynradd. Mae dau hydrogen yn cael eu colli ac mae bond dwbl yn ffurfio rhwng y carbon a'r ocsigen.

Mae hyn yn ffurfio cyfansoddyn o'r enw **cton** ac mae ganddo'r grŵp gweithredol -C=O.

Ocsidio alcoholau trydyddol, ee 2-methylbutan-2-ol



Does dim hydrogen ar yr atom carbon agosaf at y grŵp -OH, felly does dim adwaith yn gallu digwydd.

Crynodeb o adweithiau ocsidio alcohol

Cynradd i aldehdau i asidau carbocsylog

Eilaidd i getonau

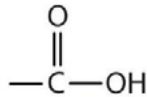
Trydyddol dim adwaith

Prawf am alcoholau cynradd ac eilaidd

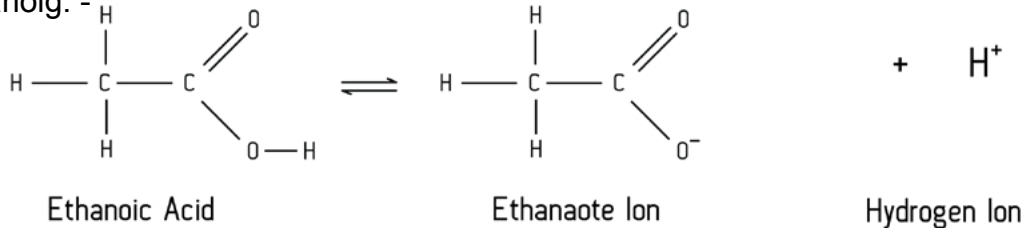
Mae potasiwm deucromad wedi'i asidio'n newid lliw o oren i wyrdd ym mhresenoldeb alcoholau cynradd ac eilaidd. Roedd hen brofion anadl yn seiliedig ar hyn, ac yn gofyn i ywyr 'chwythu i'r bag'. Dydy alcoholau trydyddol ddim yn cael effaith.

Asidau carbocsylog

Diffiniad: cyfres homologaidd sy'n cynnwys -COOH fel ei grŵp gweithredol. Dyma adeiledd y grŵp gweithredol: -



Maent yn **asidau gwan**, felly dim ond yn ïoneiddio yn rhannol mewn hydoddiant dyfrllyd. Ee ar gyfer asid ethanöig: -

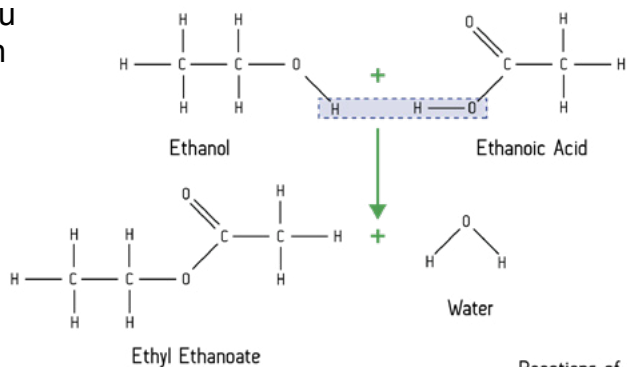


Adweithiau asidau carbocsylog

Esteriad

Mae asidau carbocsylog yn adweithio ag alcoholau gyda gwres i ffurfio esterau a dŵr. Mae'n adwaith cildroadwy sy'n cael ei gatalyddu gan asid sylffwrig crynodedig. Gallwn ni ddefnyddio distyllu i wahanu'r ester. Ee, yr adwaith rhwng asid ethanöig ac ethanol.

Gallwch chi weld sut mae moleciwl dŵr yn ffurfio drwy dynnu hydrogen o'r alcohol a hydrocsid o'r asid.



Mae gan esterau arogl melys, ffrwythus nodweddiadol.

Fel asidau

Fel asidau anorganig, mae asidau carbocsylog yn adweithio ag alcalïau, basau, carbonadau a hydrogencarbonadau i ffurfio halwynau: -

Asid + Bas (neu alcali) \rightarrow Halwyn + Dŵr

Asid + Carbonad (neu hydrogencarbonad) \rightarrow Halwyn + Dŵr + Carbon deuocsid

Mae'r halwynau sy'n ffurfio o asid carbocsylog yn cynnwys yr 'ïon -anoad', ee mae asid ethanöig yn rhoi'r ïon ethanoad ac mae asid propanöig yn rhoi'r ïon propanoad.

2.8 Dadansoddi ag offer

Cyn i dechnegau dadansoddi ag offer ddod yn gyffredin, roedd cemegwyr yn arfer dadansoddi natur a maint sylweddau anhysbys drwy gynnal dadansoddiadau cyfeintiol a grafimetrig. Nawr, rydyn ni'n defnyddio technegau sbectrosgopig i wneud yr un peth.

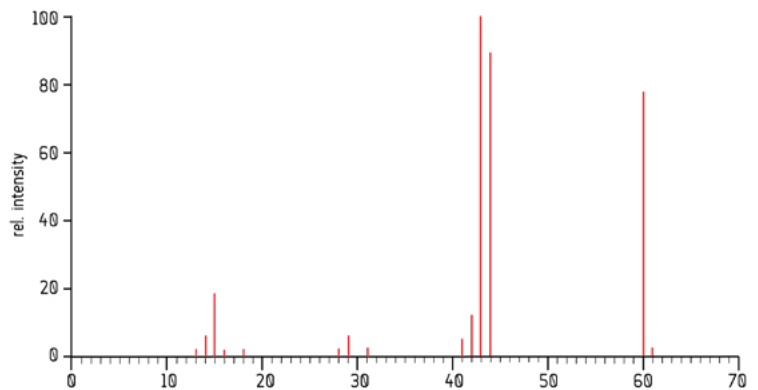
Mae angen i chi allu dadansoddi sbectra màs, isgoch (IR) a chyseiniant magnetig niwclear (NMR) i helpu i ganfod adeiledd moleciwl organig.

Sbectrometreg màs

Mewn sbectromedr màs, mae electron yn cael ei daro allan o foleciwlau o sampl nwyol o gyfansoddyn organig i ffurfio ïon positif. Rydyn ni'n galw hwn yn **ïon moleciwlaidd**, sef yr ïon positif sy'n ffurfio mewn sbectromedr màs o'r moleciwl cyfan. Yn aml, byddwn ni'n cyfeirio ato fel M^+ . Mae moleciwlau hefyd yn hollti yn y sbectromedr màs, gan ffurfio **darnau**, sef rhannau llai o'r moleciwl a **darnio** yw'r broses sy'n cynhyrchu'r darnau. Drwy ddadansoddi patrymau'r moleciwlau a'u darnau, gallwn ni gael gwybodaeth am adeiledd y moleciwl.

Dyma sbectrwm màs asid ethanöig (CH_3COOH) wedi'i symleiddio. Tybiwch fod gwefr pob ïon yn +1

Y brig â'r gwerth m/z uchaf yw brig yr ïon moleciwlaidd ac mae hwn yn **rhoi'r M_r** , sef 60. Mae brig mawr ar 45, sy'n dod o'r ïon $COOH^+$, ac mae'r brig ar 15 yn dod o'r ïonau CH_3^+ . Mae'r brig ar 43 yn dod o ïon CH_3CO^+ .

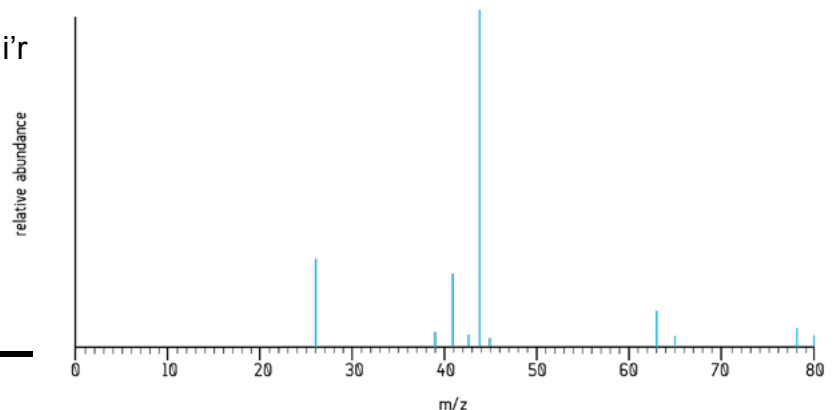


Os oes clorin neu fromin yn y cyfansoddyn, bydd dau frig i'r ïon moleciwlaidd a rhai o'r darnau oherwydd bod y ddau halogen hyn yn bodoli fel isotopau.

Dyma sbectrwm màs 2-cloropropan wedi'i symleiddio.

Mae dau frig i'r ïon moleciwlaidd, un i'r ïon sy'n cynnwys clorin-35 (ar $m/z = 78$) ac un i'r ïon sy'n cynnwys clorin-37 (ar 80).

Mae'r brigau yn 63 a 65 yn dod o golli darn CH_3 sydd yn 15.



Sbectrosgopeg isgoch

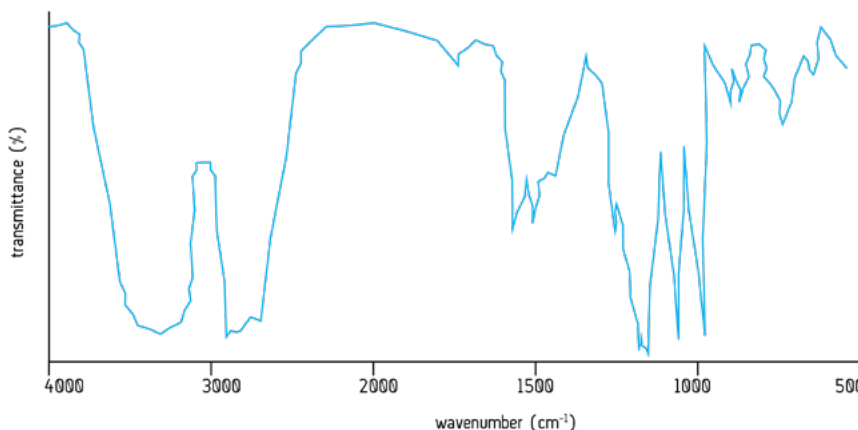
Mae moleciwlau organig yn amsugno egni o'r sbectrwm electromagnetig. Mae egni yn rhan IR y sbectrwm yn achosi mwy o ddirgrynu ac yn gwneud i fondiau blygu. Mae gwahanol fondiau'n amsugno IR ar wahanol werthoedd pelydriad IR ac mae sbectrwm isgoch yn dangos yr amsugniad hwn.

Mae'r **donrif** lle mae **amsugniad** yn digwydd yn **nodweddiadol** i'r bond penodol hwnnw, felly mae'n ddefnyddiol i adnabod y grŵp gweithredol sy'n bresennol.

Bydd tonrifau yn cael eu rhoi i'ch galluogi chi i ateb cwestiynau yn yr arholiad. Dyma sbectrwm propan-1-ol, ynghyd ag enghreifftiau o rifau ton. -

Bond Tonrif/cm⁻¹

C-C	650 i 800
C-O	1000 i 1300
C=O	1650 i 1750
C-H	2800 i 3100
O-H	2500 i 3550



Byddwch chi'n chwilio am rywbeth sy'n ceisio cadarnhau grŵp gweithredol y cyfansoddyn. Gallwch chi anwybyddu llawer o'r pantiau; chwiliwch am wybodaeth sy'n cyfateb i unrhyw grwpiau gweithredol mae gofyn i chi eu hadnabod. Yma, fe sylwch chi nad oes pant rhwng 1650 a 1750, felly does dim grŵp C=O, ond mae posibilrwydd cryf o grŵp C-O oherwydd y pant o gwmpas 1100. Hefyd, mae olin rhwng 2500 a 3550, felly mae'n rhaid bod grŵp -OH yn bresennol yn y cyfansoddyn.

Sbectrosgopeg cyseiniant magnetig niwclear

Mae atomau'n gallu amsugno egni sy'n newid sbin y niwclews, ond does dim angen i chi wybod pam na sut mae hyn yn digwydd. Y peth pwysig yw bod yr egni sy'n cael ei amsugno'n dibynnu ar **amgylchedd** yr atom, hynny yw, pa atomau sydd o'i gwmpas a faint ohonynt.

Mae pob amsugniad yn ymddangos mewn lle gwahanol ar olin ac mae gwerth δ neu **symudiad cemegol** y brig yn dweud wrthydd chi faint o egni mae'r niwclews wedi'i amsugno. Mae angen i chi wybod am ddau fath o sbectrwm nmr, sef ¹³C ac ¹H.

Diffiniadau

Amgylchedd: natur yr atomau/grwpiau cyfagos mewn moleciwl

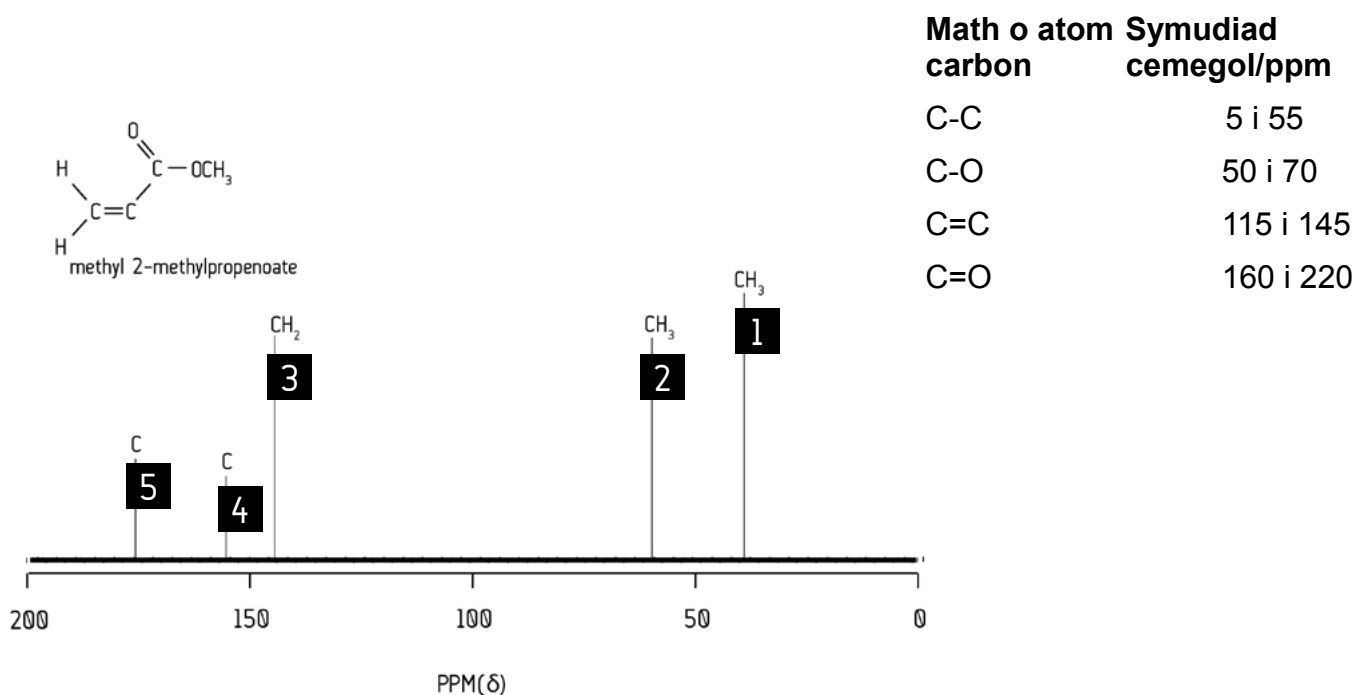
Symudiad Cemegol: ffordd o fesur y gwahaniaeth, mewn rhannau o filiwn, oddi wrth egni safonol math penodol o amsugniad.

Sbectrosgopeg ^{13}C

Mae angen i atom gynnwys odrif o brotonau neu niwcleonau i fod â chyseiniant magnetig niwclear; dyma pam nad yw'r ^{12}C mwy cyffredin yn addas.

Mae pob cyfansoddyn organig yn cynnwys symiau bach iawn o ^{13}C , felly bydd yr atomau hyn yn gallu amsugno egni a chynhyrchu sbectrwm.

Eto, byddwch chi'n cael y data sydd eu hangen er mwyn gallu dehongli'r sbectrwm. Dyma sbectrwm moleciwl eithaf cymhleth: -



Dyma'r wybodaeth rydych chi'n ei chael o sbectrwm: -

- mae nifer y brigau'n dangos nifer y gwahanol amgylcheddau carbon (5 yn yr achos hwn)
- mae symudiadau cemegol y brigau'n dangos y math o amgylchedd carbon.

Mae **carbon rhif 1** yn y sbectrwm yn rhan o'r grŵp methyl sy'n bondio â'r carbon yn y bond dwbl; mae ganddo amgylchedd C-C.

Mae **carbon rhif 2** yn rhan o'r grŵp methyl arall sy'n bondio â'r ocsigen; mae ganddo amgylchedd CO.

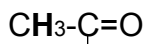
Carbon rhif 3 yw'r carbon sy'n bondio â dau hydrogen ar un pen i'r bond dwbl. Mae ganddo amgylchedd C=C.

Sbectrosgopeg ^1H

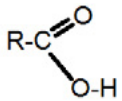
Enw arall ar hyn yw sbectrosgopeg protonau. Yn ogystal â niferoedd a'r gwahanol fathau o amgylchedd protonau, mae'r math hwn o sbectrosgopeg hefyd yn rhoi gwybodaeth am **gymhareb niferoedd** y protonau ym mhob amgylchedd. (Mae'r gymhareb hon yn cael ei dangos gan arwynebedd neu uchder y brigau, ond bydd fel arfer yn cael ei roi yn y cwestiwn.)

Dyma sbectrwm cyfansoddyn anhysbys sydd â'r fformiwla foleciwlaidd $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Mae cymhareb arwynebedd y brigau yn 3:1, felly mae'n rhaid bod tri phroton mewn un amgylchedd ac un yn y llall.

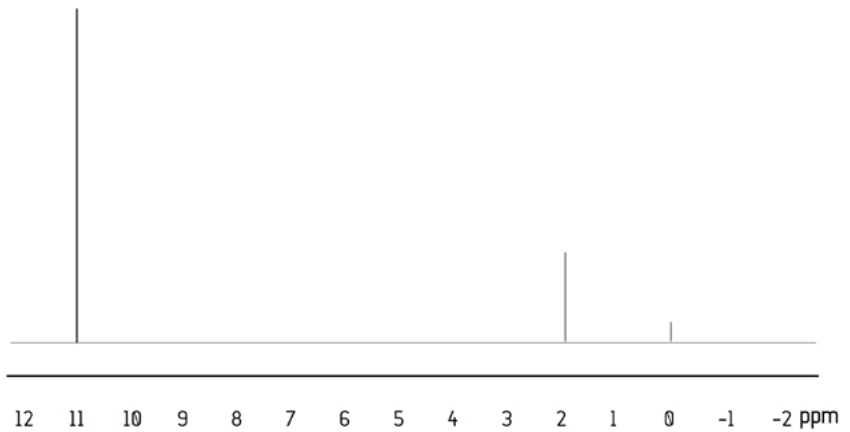
Math o Broton	Symudiad cemegol/ppm
---------------	----------------------



2.0 i 2.5



11.0



Gallwn ni weld o'r fformiwla foleciwlaidd bod pedwar proton.

Maent mewn dau amgylchedd gwahanol oherwydd mae yna ddau frig.

Rydyn ni eisoes wedi dweud bod tri phroton mewn un amgylchedd ac un yn y llall oherwydd cymhareb y brigau.

O'r data symudiad cemegol, gallwn ni weld bod un amgylchedd yn rhan o grŵp methyl ac un yn rhan o grŵp -OH.

Felly, asid ethanöig, CH_3COOH , yw'r cyfansoddyn.