

## Alotropau carbon: taflen ffeithiau

### *Education in Chemistry*

Ionawr 2021

<https://rsc.li/4dusTzf>

**Mae rhai elfennau'n gallu bodoli mewn gwahanol ffurfiau adeileddol, a elwir yn alotropau. Mae carbon yn gwneud hyn yn dda iawn oherwydd ei allu i ffurfio bondiau ag atomau carbon cyfagos eraill – rhywbeth sy'n cael ei alw'n gadwynedd (catenation).**

Mae'r ffordd y caiff atomau carbon eu cysylltu â'i gilydd yn gwneud gwahaniaeth mawr i briodweddau ffisegol, cemegol ac electronig y deunydd. Mae rhai alotropau carbon wedi bod yn hysbys ers amser maith; mae eraill wedi cael eu darganfod yn fwy diweddar.

### **Diemwnt**

#### **Defnyddir ar gyfer ...**

- ebillion dril wrth chwilio am olew ac ar gyfer sleisio drwy goncrit
- gemwaith: mae diemwntau naturiol yn fwy pur ac yn ddrud iawn!

#### **Oherwydd ...**

- ei adeiledd tetrahedrol, diemwnt yw un o'r deunyddiau caletaf sy'n hysbys
- mae ganddo fynegai plygiannol uchel, mae golau'n cael ei adlewyrchu'n fewnol, felly mae'n disgleirio
- defnyddir ei holl electronau i greu'r ddellten fondio, heb adael dim yn sbâr, ac mae'n ddargludydd trydan gwael

#### **Adeiledd**

Mae gan ddiemwnt adeiledd tetrahedrol. Mae pob atom carbon wedi ei gysylltu â phedwar atom carbon arall gan fond cofalent i ffurfio dellten grisial enfawr.

#### **4027°C**

Dyna faint y mae'n rhaid i chi wresogi diemwnt er mwyn torri ei holl fondiau a'i hylifo yn garbon tawdd. Mae mor anodd ei newid i nwy oherwydd ei adeiledd tetrahedrol.

### **Graffit**

#### **Defnyddir ar gyfer ...**

- deunydd mewnol pensiliau
- creiddiau adweithyddion niwclear, i atal neu arafu'r adwaith niwclear

#### **Oherwydd ...**

- mae ei adeiledd tebyg i haenau yn ei wneud yn feddal ac yn haenog, ac fel pensil mae'n gadael marciau ar eich papur
- mae angen cymaint o egni i dorri'r bondiau cofalent, felly mae graffit yn ddigon gwydn i'w ddefnyddio mewn adweithydd niwclear
- o'i gawl o electronau sbâr, mae graffit yn ddargludydd trydan da iawn

#### **3600°C**

Gwresogwch graffit i'r tymheredd hwn i'w sychdarthu. Dyna faint o egni sydd ei angen i dorri ei fondiau cofalent.

## Adeiledd

Mae pob atom carbon wedi bondio'n gofalent â dim ond tri arall, gan adael un electron yn sbâr. Mae hyn yn arwain at atomau wedi eu trefnu'n haenau gwastad o hecsagonau, a rhyngddynt mae cawl o electronau dadleoledig rhydd, sydd wedi ei wneud o'r electronau sbâr.

## Graffen

Roedd graffen yn gysyniad damcaniaethol cyn iddo gael ei ynysu a'i astudio yn 2004 gan Andre Geim a Konstantin Novoselov ym Mhrifysgol Manceinion, gyda'r ddau yn ennill y wobr Nobel mewn ffiseg yn 2010 am eu darganfyddiad. Dyma'r deunydd teneuaf, ysgafnaf, cryfaf a mwyaf ymestynnol rydym ni erioed wedi ei greu.

### Defnyddir ar gyfer ...

- celloedd solar sy'n dryloyw ac yn hyblyg
- ffenestri clyfar sy'n gallu rheoli trosglwyddo gwres a goleuni
- arddangosfeydd electronig

### Oherwydd ...

- ei electronau sbâr, mae graffen yn ddargludydd trydan a gwres rhagorol

### 1 g

Byddai un ddalen o graffen maint cae pêl-droed yn pwysu llai nag 1 g!

## Adeiledd

Meddylwch am graffen fel un haen wedi ei thynnu o graffit. Yn ei ddellten hecsagonol, mae pob carbon yn bondio â thri arall, gan adael electron sbâr.

## Ffwlerenau

Tan 1985, credwyd mai dim ond dau alotrop o garbon oedd ar gael: diemwnt a graffit. Ond roedd gwyddonwyr yn meddwl eu bod wedi canfod presenoldeb math arall o garbon yn y gofod. Yr alotrop newydd dirgel hwnnw yw  $C_{60}$ , neu bycminsterffwleren. Mae ffwlerenau eraill yn bodoli hefyd, fel  $C_{70}$ , yn ogystal ag elipsoidau a thiwbiau.

### Defnyddir ar gyfer ...

- (o bosibl) cludiant cyffuriau— mae llawer o ymchwilwyr yn gweithio ar hyn ar hyn o bryd

### Oherwydd ...

- mae grymoedd rhyngfoleciwlaidd bycminsterffwleren yn wan, ac mae ei ymdoddbwynt yn isel
- mae gan ffwlerenau fôr o electronau rhydd y tu mewn, ac maent yn gallu dargludo trydan

### 1985

Darganfu tîm dan arweiniad yr Athro Syr Harry Kroto o Brifysgol Sussex  $C_{60}$ , neu bycminsterffwleren, a'i enwi.

## Adeiledd

Mae adeiledd sfferig bycminsterffwleren yn cynnwys 60 atom carbon wedi eu trefnu fel 10 hecsagon a 12 pentagon. Yr un siâp â phêl-droed – a dyna pam mae  $C_{60}$  hefyd yn cael ei alw'n 'buckyball' weithiau.