14–16 oed

Modelau bondio

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

Education
Inspiring your teaching and learning

https://rsc.li/4dQrLak

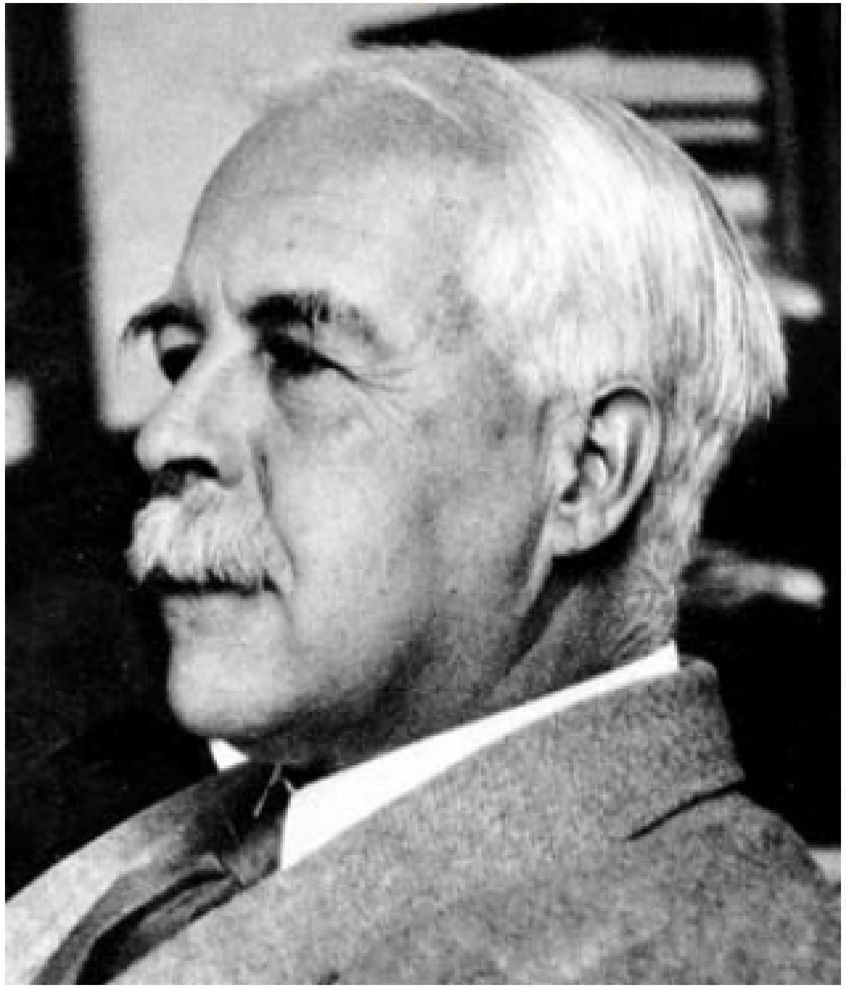
Amcanion dysgu

1. Modelu elfennau a chyfansoddion gan ddefnyddio cynrychioliad amgen o ffurfwedd electronau.
2. Cymharu’r model amgen hwn â’r model bondio dot a chroes.
3. Gwerthuso’r model amgen hwn ar gyfer ffurfwedd electronau a bondio.

Adeileddau Lewis

Mae datblygiad y model bondio ‘dot a chroes’ yn cael ei briodoli i raddau helaeth i Americanwr o’r enw Gilbert Newton Lewis (1875–1946).

Mae cynrychioliadau dot a chroes hefyd yn cael eu galw’n adeileddau Lewis, yn enwedig yn America.



Gilbert Newton Lewis

Cyflwyniad

Datblygu modelau bondio

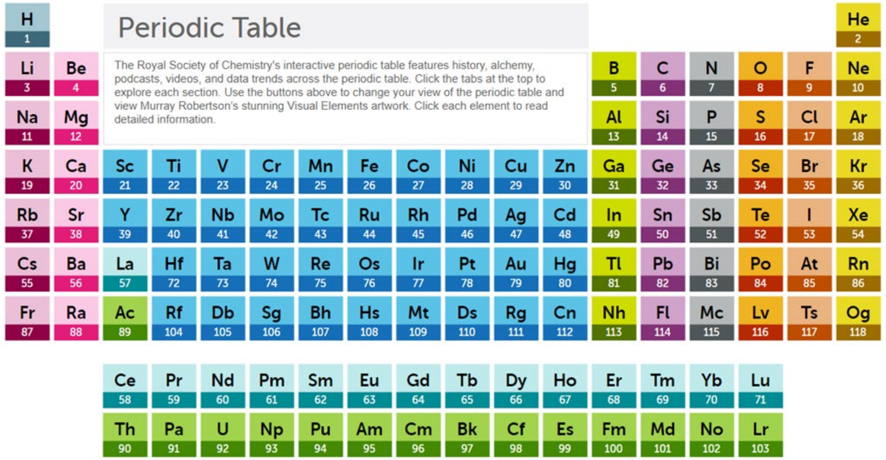
Datblygodd syniadau Lewis dros gyfnod hir o amser, yn seiliedig ar yr arsylwad ei bod yn ymddangos bod cysylltiad rhwng cyfnodedd priodweddau'r elfennau â'r rhif wyth.

Os rhowch yr elfennau yn nhrefn eu rhif atomig, gan ddechrau gyda'r isaf, mae priodweddau'r elfennau'n disgyn i batrwm sy'n ailadrodd bob wyth elfen (gyda rhai eithriadau!).

Mae'n dilyn gwaith Mendeleev ar y tabl cyfnodol a 'Cyfraith Wythfedau' Newland.

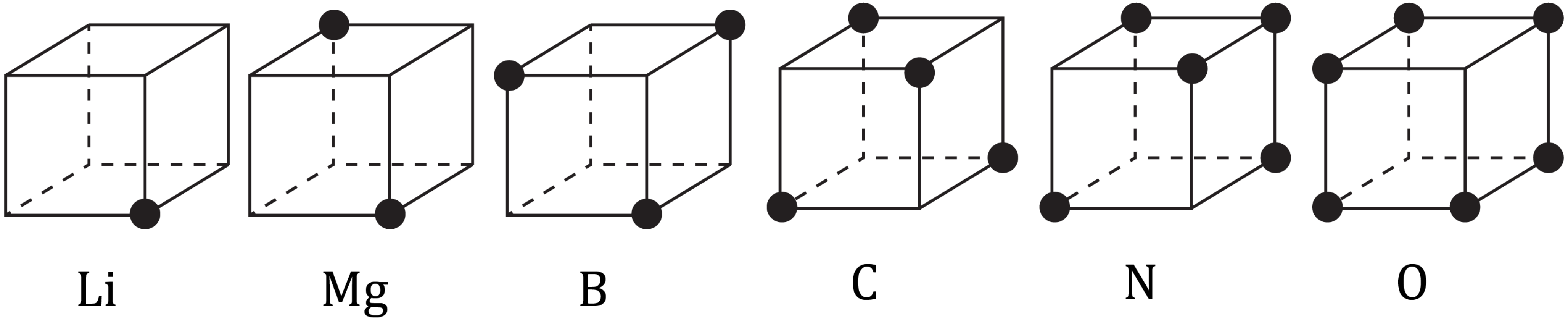
Cyfraith Wythfedau' Newland

He	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca				



Sut cynrychiolodd Lewis adeiledd atomau

Ar y dechrau, roedd yn cynrychioli'r plisg electronau fel ciwbiau yn hytrach na'r cylchoedd rydym yn eu defnyddio yn y model dot a chroes modern.



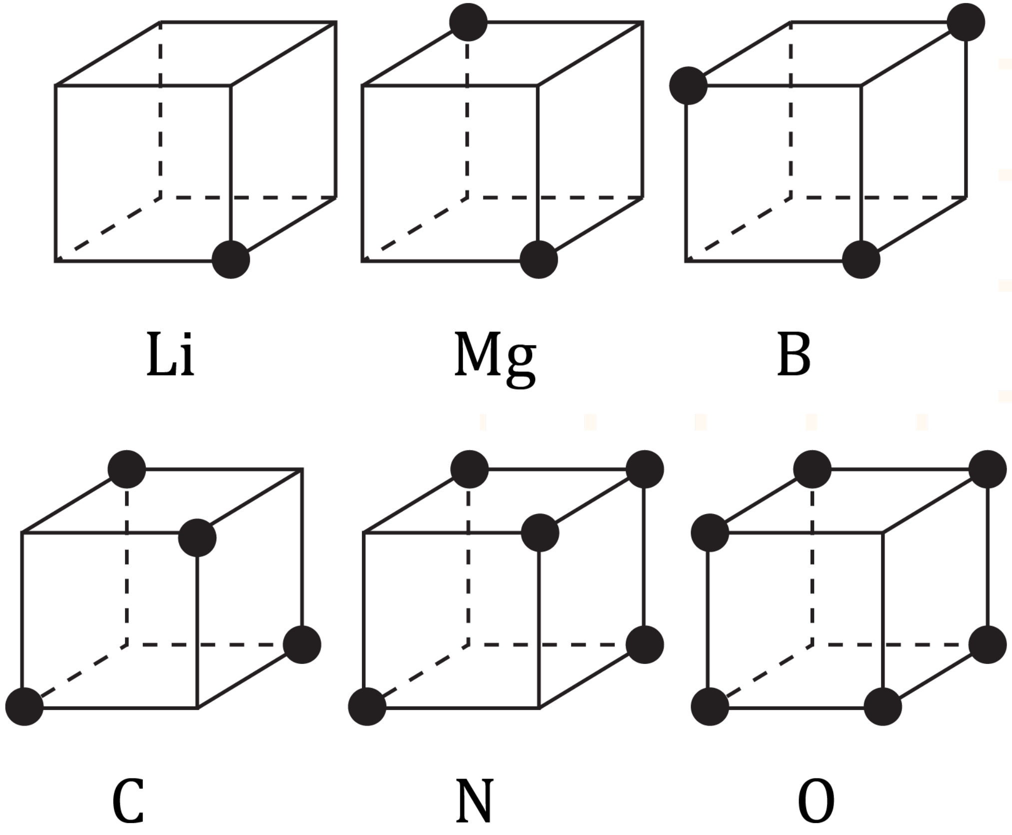
Model Lewis o blisg electronau

Gellir mynegi ei syniadau fel a ganlyn:

- Mae'r electronau mewn atom wedi'u trefnu'n giwbiau consentrig.
- Mae atom niwtral o bob elfen yn cynnwys un electron yn fwy nag atom niwtral o'r elfen sydd un yn llai na hi yn y cyfnod.
- Mae ciwb o wyth electron yn atomau'r nwyon nobl, a'r ciwb hwn, ar ryw ystyr, yw'r craidd y mae'r ciwb mwy o electronau'r cyfnod nesaf yn cael ei adeiladu o'i amgylch. (Roedd Lewis yn credu bod gan heliwm wyth electron.)
- Gall electronau ciwb allanol, anghyflawn gael eu rhoi i atom arall, fel yn Mg^{2+}. Neu gall digon o electronau gael eu cymryd o atomau eraill i gwblhau'r ciwb, fel yn Cl^{-}, gan roi cyfrif am yr ïonau positif a negatif.

Cwestiynau

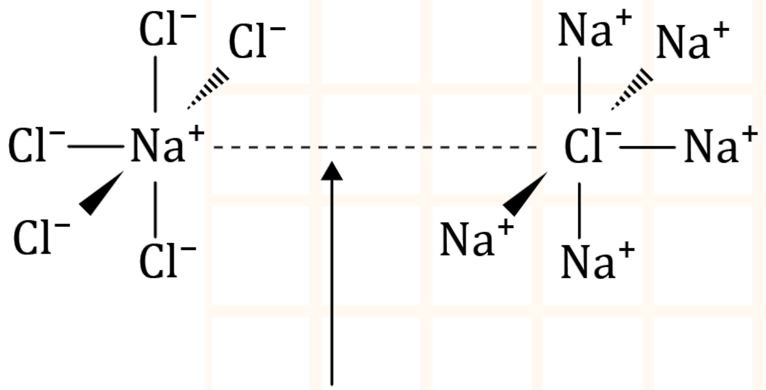
1. Allwch chi awgrymu rhesymau pam cafodd Lewis ei ddenu gan y syniad o leoli electronau mewn corneli ciwb?
2. Lluniadwch adeiledd electronig neon gan ddefnyddio syniadau Lewis.
3. Lluniadwch adeiledd electronig ïon sodiwm ac ïon clorid.



Gweithgaredd 1

Cwestiynau

Mae ïonau â gwefr ddirgroes yn atynnu ei gilydd. Mae'r atyniad hwn yn arwain at fondio ïonig. Mae'r ïonau'n dod at ei gilydd mewn arae dri dimensiwn anferth o'r enw dellten enfawr. Yn nellten sodiwm clorid, mae chwe chymydog agosaf pob ïon yn ïon â gwefr ddirgroes. Dywedir mai chwech yw rhif cyd-drefnol sodiwm clorid.



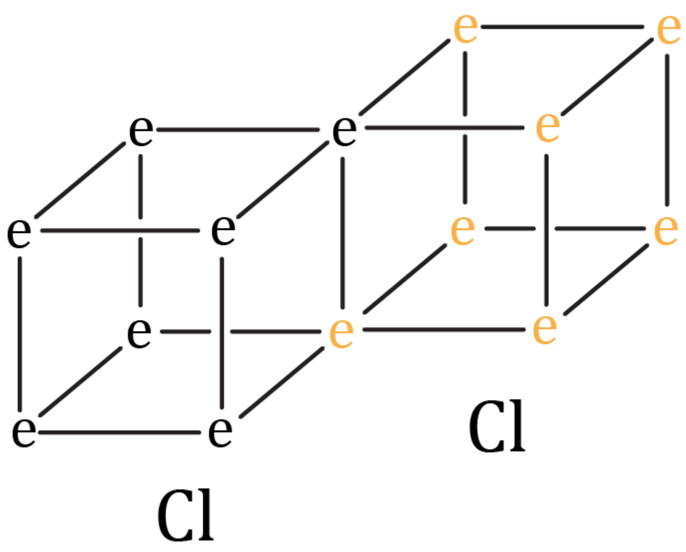
Mae'r pellter wedi'i orbwysleisio er eglurder yn y diagram

4. Eglurwch sut byddai model ciwb Lewis yn rhoi cyfrif am rif cyd-drefnol sodiwm clorid.

Awgrym: allwch chi ddod o hyd i gysylltiad rhwng siâp ciwbiau a'r rhif chwech?

Cwestiynau

5. Gallai Lewis roi cyfrif am fondiau cofalent drwy gyfeirio at rannu electronau. Mae'r diagram isod yn dangos adeiledd Cl_2. Lluniadwch ddiagramau tebyg ar gyfer OF_2 a O_2.



6. A yw'n bosibl lluniadu adeiledd tebyg i'r un uchod sy'n dangos bond triphlyg, fel yn y moleciwl N_2?

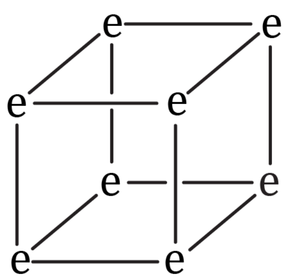
Trafod yr atebion

1. Allwch chi awgrymu rhesymau pam cafodd Lewis ei ddenu gan y syniad o leoli electronau mewn corneli ciwb?

- Mae gan giwbiau wyth cornel, sy'n cyd-fynd yn dda â'r syniad o gael wyth electron mewn 'plisgyn'.
- Gallai ciwbiau bentyrru'n hawdd ar ben ei gilydd fel cratiau mewn warws.
- Efallai fod siâp gweladwy crisialau wedi dylanwadu ar Lewis a'i fod wedi dychmygu bod yr atomau'n fersiynau bach iawn o'r rhain.

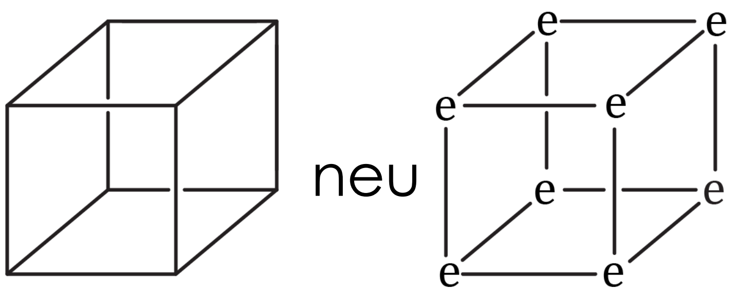
Trafod yr atebion

2. Lluniadwch adeiledd electronig neon gan ddefnyddio syniadau Lewis.

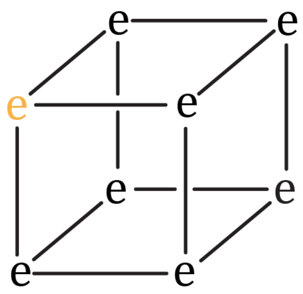


Ne

3. Lluniadwch adeiledd electronig ïon sodiwm ac ïon clorid.



Na^+

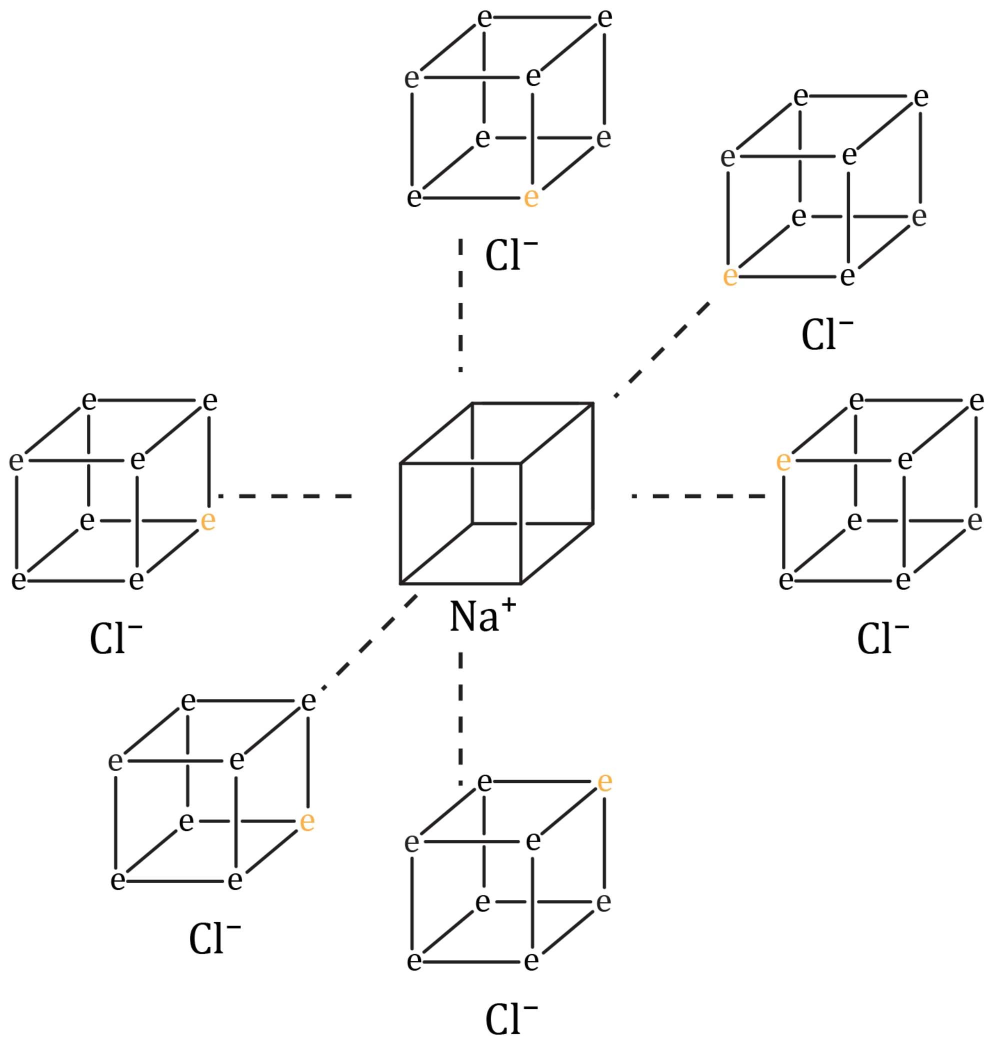


Cl^-

Trafod yr atebion

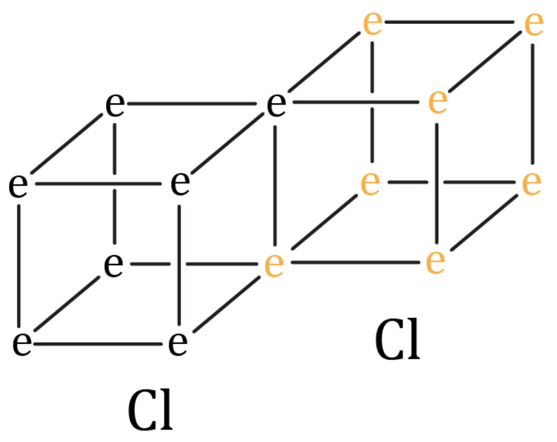
4. Eglurwch sut byddai model ciwb Lewis yn rhoi cyfrif am rif cyd-drefnol sodiwm clorid.

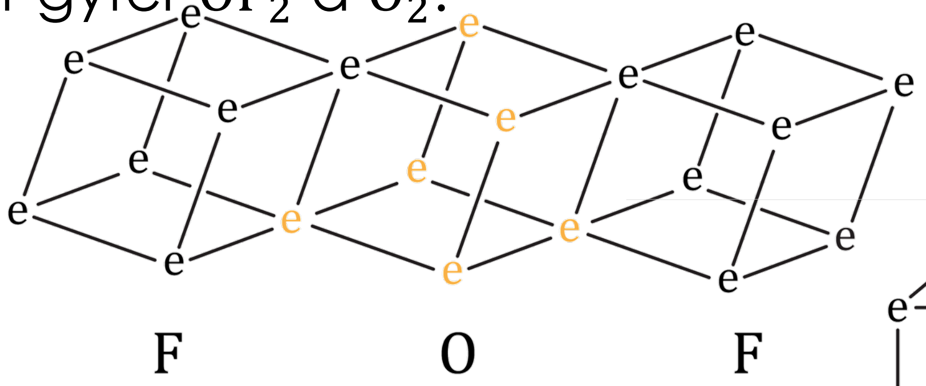
Mae gan bob ciwb chwe wyneb felly gallai fod ganddo chwe ïon â gwefr ddirgroes yn gytbell ar hyd pob wyneb.

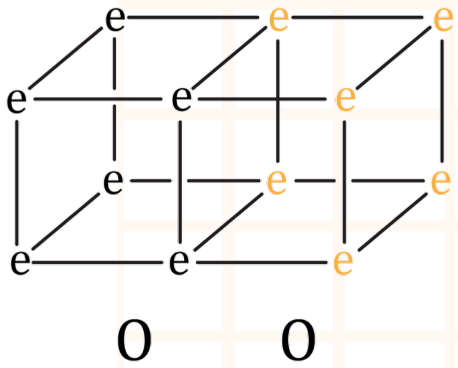


Trafod yr atebion

5. Gallai Lewis roi cyfrif am fondiau cofalent drwy gyfeirio at rannu electronau. Mae'r diagram isod yn dangos adeiledd Cl_2. Lluniadwch ddiagramau tebyg ar gyfer OF_2 a O_2.







6. A yw'n bosibl lluniadu adeiledd tebyg i'r un uchod sy'n dangos bond triphlyg, fel yn y moleciwl N_2?

Nac ydyw, dau electron yr un fyddai'r nifer mwyaf o electronau y gallai dau atom eu rhannu wrth i wynebau'r ciwbiau gyffwrdd.

Gweithgaredd modelu

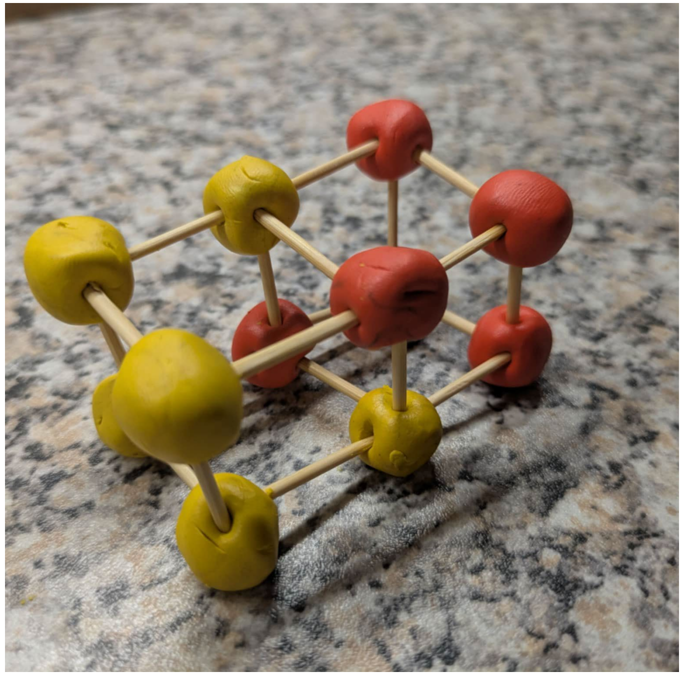
Gan ddefnyddio clai modelu mewn dau liw gwahanol a ffyn coctel, adeiladwch fodelau o'r canlynol:

- Ocsigen, O_2
- Carbon tetraclorid, CCl_4.

Mae dwy ffordd o drefnu'r atomau clorin mewn carbon tetraclorid, CCl_4 – pa un sydd orau yn eich barn chi?

Gweithgaredd modelu – atebion enghreifftiol

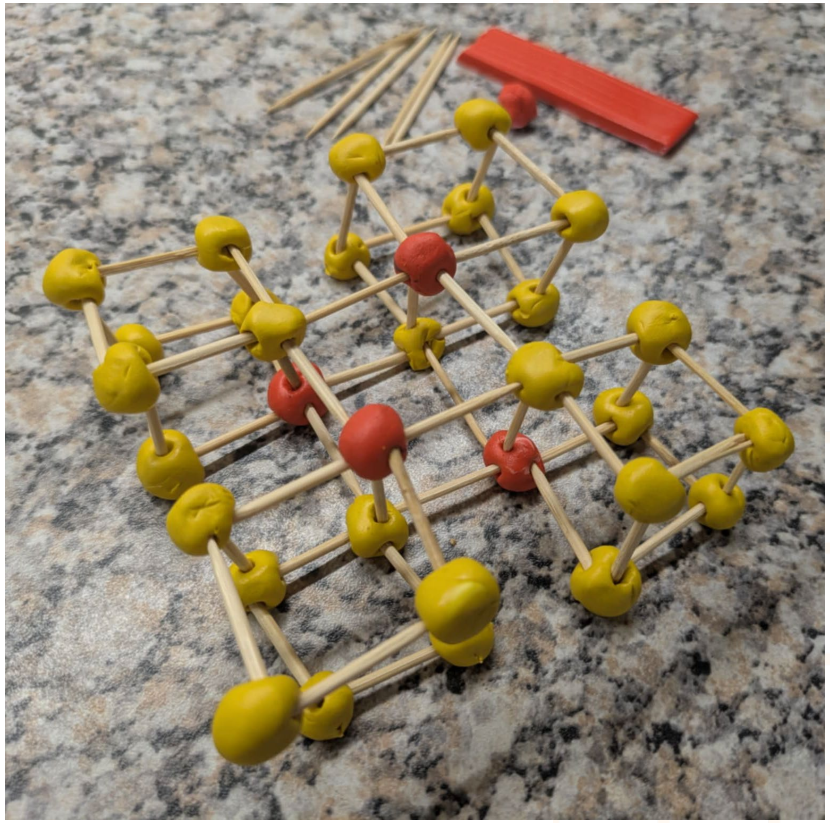
- Gan ddefnyddio plastisin mewn dau liw gwahanol a ffyn coctel, adeiladwch fodelau o O_2 a CCl_4.



O_2

🔴 = electronau o blisgyn allanol yr atom ocsigen cyntaf.

🟡 = electronau o blisgyn allanol yr ail atom ocsigen.



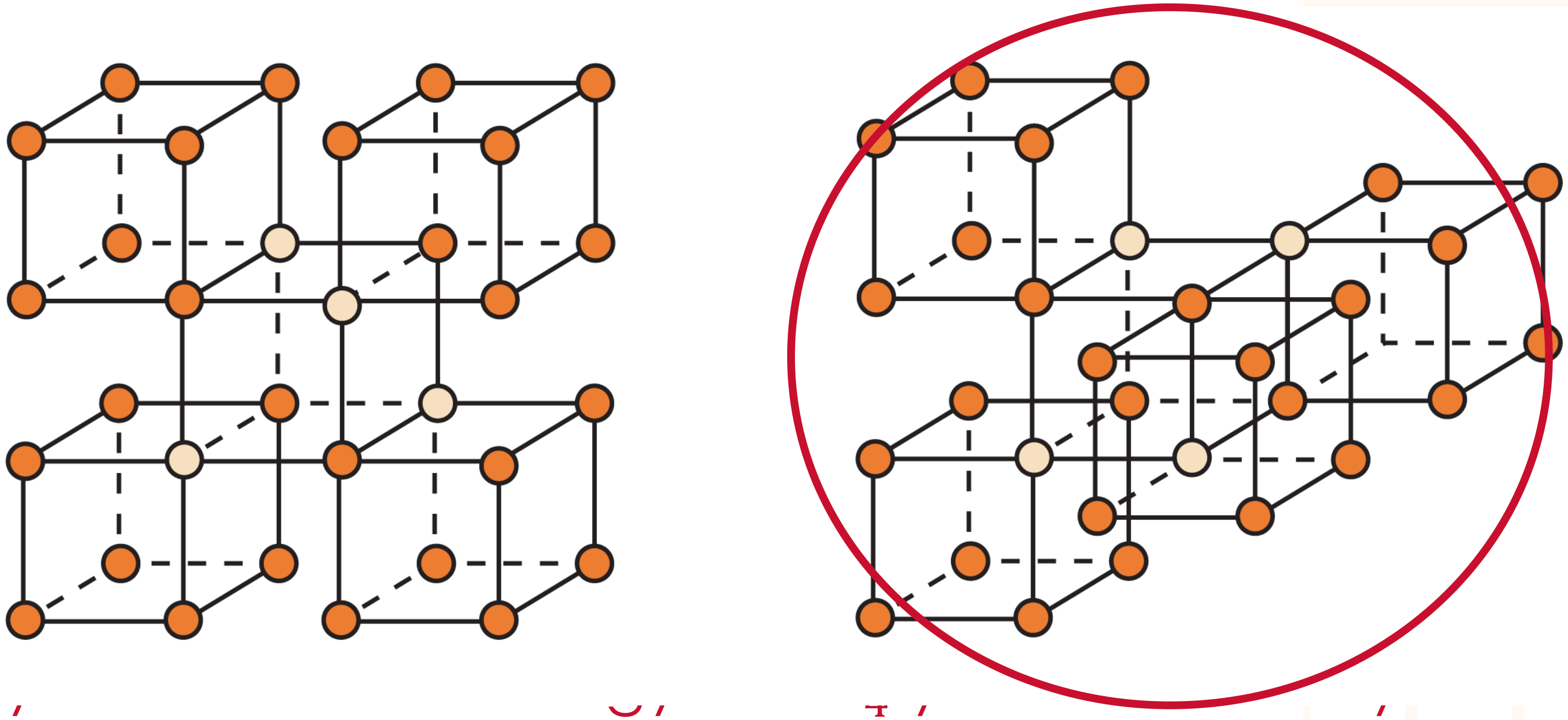
CCl_4

🔴 = electronau o blisgyn allanol yr atom carbon.

🟡 = electronau o blisg allanol yr atomau clorin.

Gweithgaredd modelu – atebion enghreifftiol

- Mae dwy ffordd o drefnu CCl_4 – pa un sydd orau yn eich barn chi?

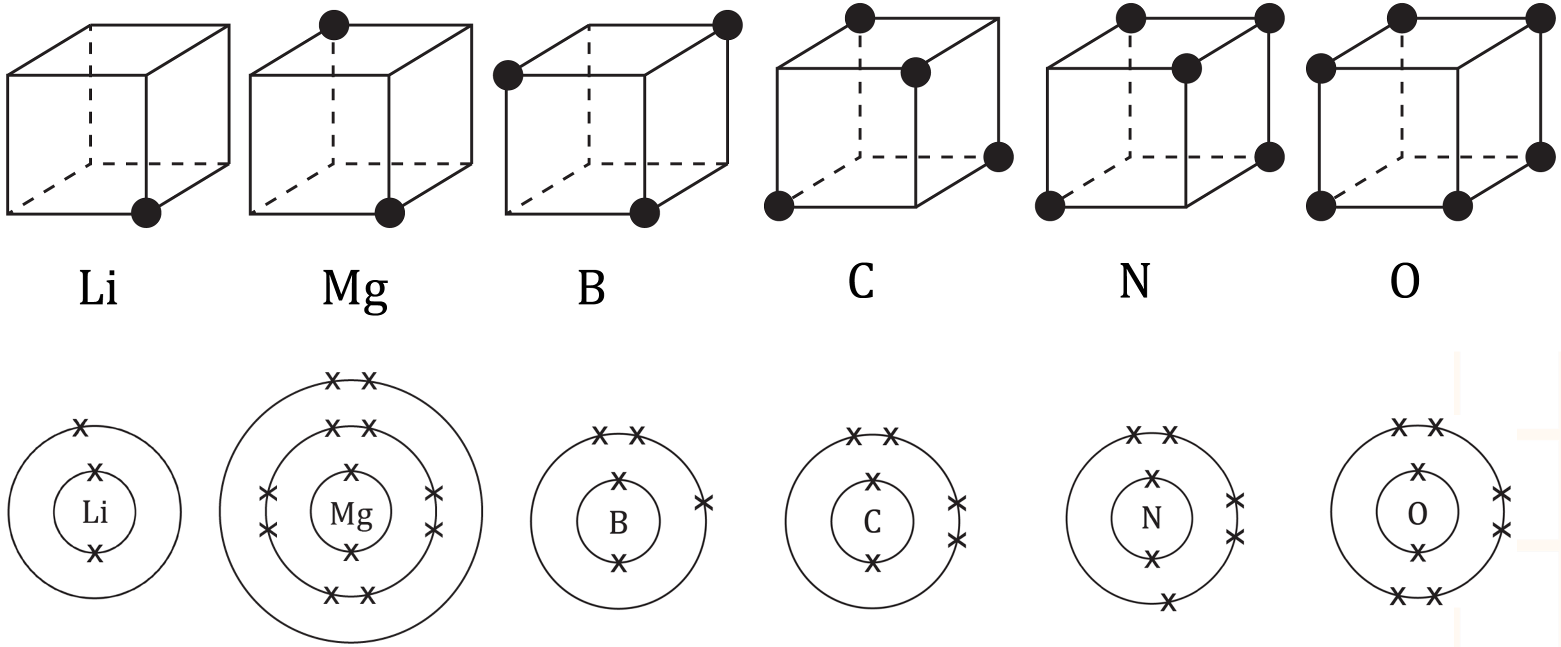


Y trefr

atomau i gyd yn yr un plân gan fod hyn yn caniatáu mwy o le i'r atomau clorin. Mewn gwirionedd, mae'r moleciwl CCl_4 yn dri dimensiwn yn hytrach nag yn fflat.

Gweithgaredd trafod

- Cymharwch fanteision ac anfanteision y model ciwbig â’r model dot a chroes crwn.



- Pam ydych chi’n meddwl bod Lewis wedi rhoi’r gorau i ddefnyddio ciwbiau i gynrychioli atomau?

Gweithgaredd 3

Atebion posibl

Manteision model ciwb Lewis	Anfanteision model ciwb Lewis
• Mae'n amlygu'r ffaith bod atomau a moleciwlau yn dri dimensiwn yn hytrach na dau ddimensiwn. • Mae'n hawdd dangos bond dwbl. • Mae'n rhoi sail resymegol ar gyfer wyth electron yn y plisgyn allanol.	• Nid yw'n dangos bod electronau'n mynd mewn parau. • Mae'n anodd iawn lluniadu moleciwlau cymhlyg. • Problem gyda'r cyfnod cyntaf, hydrogen a heliwm, sydd â dau electron yn unig yn y plisgyn allanol. • Gall atomau sy'n is i lawr y tabl cyfnodol fod â mwy nag wyth electron yn eu plisgyn allanol – felly mae angen i chi roi'r gorau i ddefnyddio'r ciwb a defnyddio polyhedron sydd â mwy o gorneli.

Pam ydych chi'n meddwl bod Lewis wedi rhoi'r gorau i ddefnyddio ciwbiau i gynrychioli atomau?

Mae'n debyg bod yr holl bwyntiau a restrir uchod wedi cyfrannu ond yr hyn sy'n bwysig yw ei bod hi'n rhy anodd lluniadu'r ciwbiau ar gyfer moleciwlau cymhlyg. Nid siâp ciwboid sydd ar atomau, yn sicr, ond nid ydynt ychwaith yn grwn, na hyd yn oed yn sfferig mewn gwirionedd.

Gweithgaredd ymchwil

Darganfyddwch:

- Pa fodel o’r atom oedd yn cael ei ddefnyddio cyn model Lewis.
- Beth oedd rhan Lewis ym mhrosiect enwog Manhattan i gynhyrchu’r bom niwclear cyntaf.

Margaret Melhase

Roedd Margaret yn fyfyriwr cemeg israddedig yn 1941. Aeth hithau hefyd yn ei blaen i weithio ar brosiect Manhattan.

- Pa ddarganfyddiad wnaeth Margaret pan oedd hi’n fyfyriwr a pham ei fod yn bwysig?
- Pa rwystrau a wynebodd Margaret rhag dilyn gyrfa mewn cemeg? Sut mae hyn yn wahanol i fenywod ym maes cemeg heddiw?

S0793217, CC BY-SA 4.0 trwy Wikimedia Commons

Margaret Melhase

Gwaith ymchwil pellach