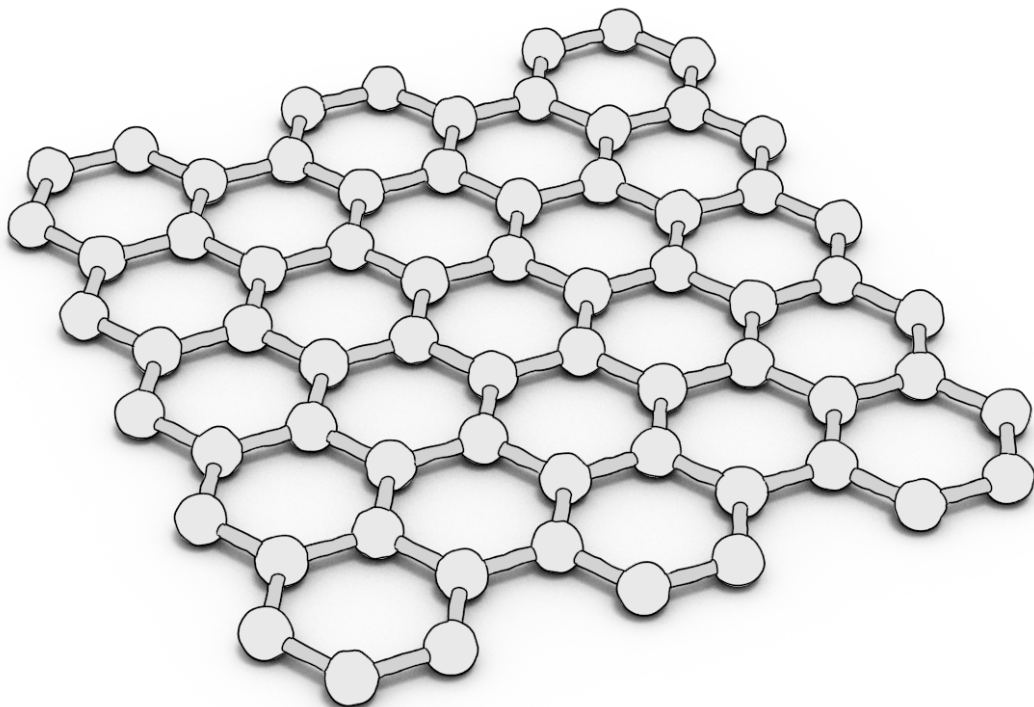


Baixant a l'escala nanomètrica



Esteve Ribas Saurí

Juliol del 2016

Introducció

L'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB) és un rellevant centre de recerca que, des de fa 25 anys, s'ha convertit en un dels pols d'investigació sobre materials i nanociència més rellevants del país. L'ICMAB està situat al campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), el qual ha esdevingut un lloc de referència pel que fa a la recerca científicotecnològica.

Recentment, la ciència de materials és un camp d'investigació que ha crescut exponencialment gràcies al desenvolupament de nous aparells i metodologies que permeten dur la recerca a punts que, dècades enrere, eren impensables. La ciència de materials va estretament relacionada amb la revolució de la nanociència i la nanotecnologia.

El projecte realitzat a l'institut s'ha centrat en sintetitzar grafè per mitjà del mètode de *ball-milling*, explicat més endavant. El grafè és un material profundament estudiat dins l'ICMAB i les seves increïbles propietats resulten d'allò més interessants i útils per una gran quantitat de sectors.

Fitxa tècnica del projecte

a) Centre: Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB)

b) Adreça: Campus de la UAB 08193 Bellaterra, Catalunya

c) Línies d'investigació:

- Conversió sostenible de l'energia i sistemes d'emmagatzematge
- Superconductors per aplicacions de potència
- Electrònica d'òxids
- Electrònica molecular
- Biomaterials nanoestructurats multifuncionals

d) Àrea o departament: Química d'Estat Sòlid

e) Científic al càrrec: Dr. Gerard Tobias

f) Projecte: Baixant a l'escala nanomètrica

g) Període de realització de l'estada: Del 4 de juliol al 22 de juliol

Objectiu del projecte

L'objectiu central del projecte és aconseguir sintetitzar grafè per mitjà de la tècnica de *ball-milling*, és a dir, a partir de la mescla de grafit amb diversos reactius i la trituració del conjunt. Apart d'aquest objectiu principal, el projecte també mirava d'acomplir les següents metes:

- Familiaritzar-se amb tècniques de caracterització de nanomaterials.
- Observar nanomaterials de carboni.
- Estudiar tècniques que permeten estudiar-ne la seva composició, estructura i propietats.
- Involucrar-se en la feina de laboratori
- Aprendre tècniques senzilles de treball d'un laboratori químic, de caracterització física i química de materials i del treball en un grup de recerca

Activitats desenvolupades

El projecte consistia en intentar aïllar grafè a partir de grafit per mitjà de la tècnica de *ball-milling*. Aquesta tècnica de caracterització consisteix en barrejar pols de grafit amb diferents químics i sotmetre'ls a una intensa trituració. Aquesta trituració es duu a terme dins d'un recipient d'àngata on, a part de la mescla de materials, s'hi introdueixen unes petites esferes d'àngata. A continuació, es sotmet el recipient, degudament tancat, a una força centrífuga, per mitjà d'una màquina especialment dissenyada per tal funció. Aquesta força centrífuga provoca el moviment de les boles dins del recipient, aquest moviment s'usa per triturar la mescla. Aquesta trituració provoca un considerable augment de la superfície de contacte del grafit i facilita la penetració dels hidròxids que poden arribar a trencar els enllaços de Van der Waals entre les capes de grafit i, d'aquesta manera, aconseguir l'aïllament del grafè.

Per tal de realitzar aquest experiment, es van realitzar una sèrie de combinacions de grafit amb diversos reactius i, també, es van canviar les condicions de la trituració amb la intenció d'aconseguir l'objectiu establert primerament. A continuació es mostra una llista de les diferents mescles sotmeses al *ball-milling*:

- Grafit
- Grafit i hidròxid de liti (LiOH)
- Grafit i hidròxid de sodi (NaOH)
- Grafit i hidròxid de potassi (KOH)
- Grafit i hidròxid de rubidi ($\text{RbOH} \cdot x\text{H}_2\text{O}$)
- Grafit i hidròxid de bari ($\text{H}_2\text{BaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)

Aquestes barreges foren sotmeses al tractament i, seguidament, es van preparar de nou mostres amb les mateixes característiques per a un segon tractament amb unes condicions diferents.

A continuació s'exposen les condicions experimentals del procés de *ball-milling* en el qual se sotmeteren les mescles.

Condicions del primer tractament:

Durada del procés: 30 min.
Intervals: 2 intervals de 15 min. (amb inversió del sentit de gir)
Pausa: 2 min. de pausa entre ambdós intervals
Revolucions: rotació a 250 rpm

Condicions del segon tractament:

Durada del procés: 30 min.
Intervals: 2 intervals de 15 min. (amb inversió del sentit de gir)
Pausa: 2 min. de pausa entre ambdós intervals
Revolucions: rotació a 400 rpm

No obstant això, les quantitats de cada compost variaren entre les del primer i el segon tractament. A continuació es mostren les masses emprades en els respectius processos.

Quantitats emprades:

Masses utilitzades en el tractament a 250 rpm:

- mGrafit: 15mg
- mLiOH: 45mg
- mNaOH: 76,8mg*
- mKOH: 106,3mg*
- mRbOH: 221,6mg*
- mBa(OH)₂: 356,1mg

Masses utilitzades en el tractament a 400 rpm:

- mGrafito: 15mg
- mLiOH: 45mg
- mNaOH: 75,5mg*
- mKOH: 106mg
- mRbOH: 230,1mg*
- mBa(OH)₂: 355,6mg

* fou necessari l'ús d'aigua per tal de retirar la mostra del recipient on s'efectuà el *ball-milling*

Observacions:

Finalment s'enviaren les mostres a un anàlisi de raigs X a la espera dels resultats obtinguts.

Valoració personal

Pel que fa a la meva opinió, estic molt satisfet d'haver pogut realitzar una estada en un centre de recerca de tan alt nivell com és l'ICMAB, trobo que ha sigut una experiència enormement enriquidora. Haver pogut viure la ciència de primera mà i poder apreciar com és la feina de laboratori m'ha permès aprendre les metodologies que regeixen la recerca i m'ha aportat coneixements que de ben segur em seran útils de cara al futur.

En darrer lloc, volia destacar el meu agraïment a la gent que ha fet possible la realització d'aquest projecte.