

MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

ESTUDI DE LA CAPACITAT CALORÍFICA DE LA TORBA.

Autors: CDEC..



 Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
**Direcció General
d'Ordenació Educativa**
Centre de Documentació
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70
08023 BARCELONA
Tel. 417.68.75/417.67.70

I.B. NICOLAU COPERNIC SEMINARI DE CIÈNCIES NATURALS
 PRACTICA DE LABORATORI: estudi de la capacitat calorífica de la torba, comparant-la amb la d'altres materials.
 Guió per a l'alumne.

A) Conceptes previs:

La TORBA constitueix el primer graó en la cadena de formació dels carbons, a partir del dipòsit de restes vegetals en condicions adequades.

Durant aquest procés (CARBONITZACIÓ) es produeix un increment progressiu de la concentració de carboni, disminuint al mateix temps la de l'aigua i matèries volàtils contingudes en els sediments esmentats. Així es diferencien els diferents carbons que trobem actualment a l'escorça terrestre: lignit, hulles greixoses, hulles seques, antracita i, finalment, grafit, que ja és carboni pràcticament pur i es considera un mineral.

A mesura que la carbonització avança, la CAPACITAT CALORIFICA del material també ho fa.

B) Material i mètodes:

*Gresols o altres recipients resistents al calor (cal que siguin poc fondos i de boca relativament estreta).

*Tubs d'assaig i suport de tubs ("gradilla").

*Pinça d'escalfar tubs.

*Termòmetre.

*Fusta (serradures).

*Torba.

*Carbó triturat finament (pot ser de menes diverses).

*Petroli.

*Alcohol de cremar.

*Balança.

*Pipeta.

(1) Pesa amb exactitud la mateixa quantitat (pocs grams) de cada un dels materials indicats: fusta, torba, carbó, petroli.

(2) Mesura un volum d'aigua (per exemple 5 ml), i introdueix-lo al tub d'assaig.

(3) Mesura la temperatura de l'aigua dins el tub.

(4) Introdueix un dels materials al gresol, i afegeix unes gotes d'alcohol (un nombre concret, que haurà de ser sempre el mateix). Però en el cas del carbó, consulta al professor.

(5) Encén aplicant un llumí, i, passats uns segons (també comptats), quan la combustió de l'alcohol comenci a deixar pas a la del material problema, posa a sobre de la flama un tub d'assaig amb aigua, que mantindràs allà, agitant suaument, fins a l'acabament de la combustió (o fins que l'aigua comenci a bullir).

(6) Mesura immediatament la temperatura final de l'aigua (si bull, considera 100°C).

(7) Repeteix les operacions 2 a 6 per a cada un dels materials a combustionar.

C) Qüestions:

1. Calcula la capacitat calorífica de cada material, que vindrà donada per:

$$Q = c m (T_f - T_i)$$

A on:

$c = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ (és el calor específic de l'aigua)

$m =$ massa d'aigua escalfada

$T_f =$ temperatura final de l'aigua

$T_i =$ temperatura inicial de l'aigua

2. És exacte el mètode que has emprat per mesurar les capacitats calorífiques? Razona-ho.

3. Compara els teus resultats amb el gràfic següent. Es corresponen amb el que expressa aquest? Per què?

4. Anota altres característiques que hagi observat en la combustió de cada material: és fàcil d'encendre?; crema lenta o ràpidament?; es produeix gaire fum?; s'obté gaire cendra?;...

5. Compara els teus resultats amb els dels companys, mitjançant una taula: grup d'alumnes/ capacitat calorífica de la fusta/ id. de la torba/ id. del carbó/ id. del petroli/, altres observacions.

Estudi de la capacitat calorífica de la torba, comparant-la amb la d'altres materials.

1. Observacions prèvies: la torba constitueix el primer gradó en la cadena de formació dels carbons, a partir del dipòsit de restes vegetals en condicions adequades. Aquest procés, la carbonització, resulta en un increment progressiu de la concentració de carboni, disminuint, al mateix temps, la de l'aigua i matèries volàtils contingudes en els sediments esmentats. Així es diferencien els diferents carbons que trobem actualment a l'escorça terrestre: lignit, hules greixoses, hules seques, antracita i, finalment, grafit, que ja és carboni pràcticament pur i es considera un mineral.

A mesura que la carbonització avança, la capacitat calorífica del material també ho fa. Per això pot resultar interessant mesurar aquesta capacitat, ni que sigui de forma aproximada, comparant-la entre les diverses etapes evolutives dels carbons i dels seus precursors. També és suggeridor observar, de forma qualitativa, la combustibilitat d'aquestes diverses substàncies, doncs no totes cremen amb la mateixa facilitat.

La torba, que és un material fàcil de combustionar, resulta especialment adient per a aquesta pràctica.

2. Material i mètodes:

- *Gresols o altres recipients resistents al calor (cal que siguin poc fondos i de boca relativament estreta).
- *Tubs d'assaig i suport de tubs ("gradilla").
- *Pinça d'escalfar tubs.
- *Termòmetre.
- *Fusta (serradures).
- *Torba.
- *Carbó triturat (pot ser de menes diverses).
- *Alcohol de cremar.
- *Balança.
- *Pipeta.

Pesarem amb exactitud la mateixa quantitat (pocs grams) de cada un dels materials indicats: fusta, torba, carbó. Pot també pesar-se petroli i enriquir la pràctica estudiant la seva combustió. Introduïrem un d'ells al gresol, i hi afegirem unes gotes d'alcohol (un nombre concret, que haurà de ser sempre el mateix). Encendrem aplicant un llumí, i, passats uns segons (també comptats), quan la combustió de l'alcohol comenci a deixar pas a la del material problema, posarem a sobre de la flama un tub d'assaig amb aigua, que mantindrem allà, agitant suaument, fins a l'acabament de la combustió (o fins que l'aigua comenci a bullir).

Cal advertir que l'ignició de masses petites de carbó pot ser difícil. Es pot aconseguir quelcom si posem els trossets de carbó no directament sobre el fons del gresol, sinó sobre una reixeta metàlica fina, situada un xic amunt dins del recipient (recolzada a les parets del mateix). Així hi haurà una major ventilació (aquesta tècnica pot ser també efectiva per combustionar els altres materials sòlids). No obstant això, en el cas del carbó cal afegir sovint una quantitat important d'alcohol, per iniciar la combustió.

El volum d'aigua del tub haurà estat mesurat (per exemple, 5 ml), així com la seva temperatura abans de posar-la a escalfar. Acabada la combustió, mesurarem immediatament la nova temperatura de l'aigua (si bull, considerarem 100 °C). La capacitat calorífica del material vindrà expressada per:

$$Q = c m (T_f - T_i)$$

A on:

$c = 1$ cal/g °C (és el calor específic de l'aigua)

$m =$ massa d'aigua escalfada

$T_f =$ temperatura final de l'aigua

$T_i =$ temperatura inicial de l'aigua

Convé advertir que les mesures que fem en aquesta pràctica són molt inexactes, doncs una part important del calor després es dispersa sense escalfar l'aigua del tub: és interessant que descobreixin això els mateixos alumnes, preguntant-los si consideren que l'exactitud de la mesura és gran.

No obstant, sí que és vàlida la comparació de les mesures preses amb els diferents materials, que il·lustrarà el procés de carbonització, tal com s'expressa al gràfic següent.

3. Bibliografía:

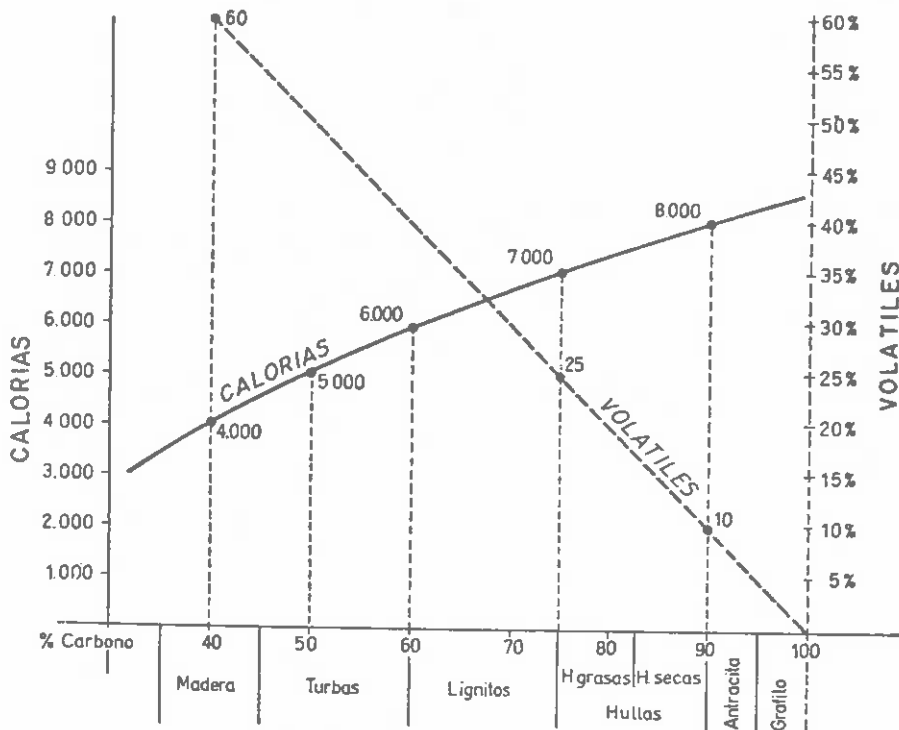
ALBADALEJO, C. i altres: Por qué comemos, ed. Alhambra, Madrid, 1986, p. 33.

MELENDEZ, B. & FUSTER, J.Ma.: Geología, Paraninfo, Madrid, 1981. 4a. edició, p.305 i ss.

PARRY; STEINER; i altres: Química: fundamentos experimentales (manual de laboratorio), ed. Reverté, Barcelona, 1974, p. 32 i ss.

COMPONENTES DEL CARBON

La madera tiene poco poder calorífico, pero, en carbio, posee hasta un 60 % de volátiles; se consideran *turbas* hasta un potencial calorífico de 6.000 calorías; los *lignitos* llegan hasta 7.000 calorías, con un 25 % de volátiles; las *hullas secas* pueden llegar hasta las 8.000 calorías, con un 10 % de volátiles, y de aquí en adelante los carbones se clasifican ya como *antracitas*.



—Gráfica de clasificación de los carbones naturales, de acuerdo con su riqueza en carbono, de la que depende su potencial calorífico, y en relación con su contenido en materias volátiles. Sobre un mismo eje de abscisas (% de carbono), se han representado las dos curvas, de "calorías" ordenadas a la izquierda, y % de volátiles (ordenadas a la derecha).