

BATXILLERAT

Modalitat de Tecnologia

TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Unitat didàctica: **Anàlisi d'un objecte tecnològic.
La carcassa de plàstic. Els plàstics**

Autors: **Jordi Font i Agustí
Tomàs Salamí i Gai**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa

Modalitat de Tecnologia

TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Unitat didàctica: **Anàlisi d'un objecte tecnològic.
La carcassa de plàstic. Els plàstics**

Autors: Jordi Font i Agustí
Tomàs Salamí i Gai



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa

Edició: **Servei d'Ordenació Curricular**
febrer de 1997

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. OBJECTIUS.....	1
3. CONTINGUTS.....	1
4. ACTIVITATS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE.....	2
4.1. TEMPORITZACIÓ.....	2
4.2. ORIENTACIONS PER A LA INTERVENCIÓ PEDAGÒGICA.....	2
4.3. ORIENTACIONS I MATERIAL PER A L'AVAUACIÓ.....	4
4.5. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS.....	7

1. Introducció

Aquesta és la segona unitat didàctica del cinquè mòdul de l'exemple de segon nivell de concreció de la matèria. En aquest mòdul, destinat a l'anàlisi d'objectes tecnològics i a l'estudi dels processos de fabricació, les quatre primeres unitats es destinen a l'anàlisi d'un objecte tecnològic (un trepant elèctric): a la primera unitat es fa el desmuntatge de l'aparell tot fent un croquis d'especejament; a la segona s'analitzen els components plàstics de la carcassa i s'aprofundeix en l'estudi dels plàstics; a la tercera s'analitzen els components elèctrics, i a la quarta els components mecànics. Aquestes unitats poden fer-se respectant la divisió proposada o bé de manera globalitzada. També es pot optar perquè grups d'alumnes analitzin parts diferents del trepant i facin després una exposició detallada dels resultats obtinguts a la resta del grup classe.

En el conjunt de l'exemple de segon nivell de concreció, aquesta unitat didàctica inclou els continguts referits a plàstics. És el moment d'estudiar quins són els plàstics més habituals, donar una mirada a la reacció de polimerització, conèixer els sistemes de transformació i conformació, enumerar les seves aplicacions i conèixer la simbologia normalitzada per al seu reciclatge.

S'ha triat aquesta unitat com a exemple perquè:

- Es refereix a una tecnologia, la del plàstic, diferent de la mecànica i elèctrica més habituals als programes de tecnologia.
- La tecnologia dels plàstics integra aspectes de química, mecànica, fabricació i disseny.
- Com a unitat didàctica, inclou estudi teòric i realització d'assajos a l'aula de tecnologia

2. Objectius

Els objectius terminals 3, 5, 12, 33, 36 i 41 del primer nivell (Decret 82/1996 de 5 de març) es despleguen així:

- Descriure els principals tipus de plàstics.
- Identificar plàstics usuals amb tècniques destructives senzilles.
- Separar els plàstics en funció de les seves possibilitats de reciclatge.
- Descriure els principals procediments de transformació i conformació dels plàstics.

3. Continguts

- Característiques dels plàstics.
- Tipus de plàstics.
- Identificació de plàstics amb assajos destructius.
- Sistemes de transformació i conformació de plàstics: extrusió, injecció, calandratge, termocomformat i premsatge.
- El reciclatge dels plàstics.
- Disseny i ergonomia dels objectes de plàstic.

4. Activitats d'ensenyament-aprenentatge

4.1. Temporització

Activitat 1:	
Introducció. Tipus de plàstics. La química dels plàstics	1h
Activitat 2:	
Principals plàstics. Obtenció. Aplicacions. Reciclatge	1h
Activitat 3:	
Identificació de plàstics	2h
Activitat 4:	
La transformació dels plàstics. El disseny d'objectes de plàstics	1h

4.2. Orientacions per a la intervenció pedagògica

S'ha cregut innecessari diferenciar entre el material de l'alumnat i el del professorat pel que fa a continguts i fitxes de treball. Ara cal, però, fer les observacions següents:

Sessions 1 i 2

Si bé es destina una hora a cada unitat, els coneixements de química orgànica que tinguin els alumnes poden demanar alguna modificació en la distribució del temps; en tot cas, les dues unitats es poden fer perfectament en dues hores.

El que s'estudia sobre la història, les característiques i la química dels plàstics és essencialment descriptiu. S'ha procurat fugir d'elaboracions molt complicades que demanin una sòlida base de química orgànica, però aquesta s'ha utilitzat per tal com és impossible parlar de plàstics i de la seva tecnologia sense fer-hi referència. Les reaccions de polimerització són fàcilment comprensibles i no cal aprofundir gaire en la química dels monòmers per entendre com són els plàstics resultants i quines són les seves propietats. S'han destacat, però, aquelles reaccions que s'han estudiat en altres matèries del batxillerat.

La tecnologia del plàstic és un fenomen relativament recent i el seu desenvolupament està molt lligat als conflictes bèl·lics mundials i a

l'exponencial evolució de la tecnologia en el nostre segle. Això és una bona font de reflexió sobre els lligams entre tecnologia i societat.

En descriure els diferents plàstics, s'han buscat exemples assequibles per als alumnes, és a dir, referits a materials que formen part de l'entorn tecnològic immediat.

La taula de propietats (punt 2.4.) pot permetre fer ampliacions sobre aplicacions dels plàstics si cal, sigui amb tots o amb només alguns alumnes.

El tema del reciclatge dels plàstics i la qüestió de l'impacte de l'ús dels plàstics sobre el medi ambient és una bona font de motivació i de generació d'activitats.

Els exercicis proposats a aquestes sessions poden ser una eina per a la avaluació com es veurà en l'apartat corresponent.

Sessió 3

Aquesta sessió s'ha de fer a l'aula de tecnologia o, encara millor, al laboratori de Ciències del centre. És molt recomanable que el professor/a realitzi abans els assajos, sobretot els referits a la combustió dels plàstics, per tal d'ajustar les seves percepcions a les que es donen a les taules.

La realització d'assajos amb mostres conegudes té dues finalitats:

- Primera, que els alumnes aprenguin a fer correctament els assajos i a llegir-ne adequadament els resultats.
- Segona, que els alumnes ajustin la seva percepció en els assajos. Han de prendre nota al seu quadern de treball de la pròpia percepció de les olors, de les combustions, dels fums, de les línies de fractura, etc. per a completar el que de manera general trobem a les taules estandarditzades.

Per a la identificació de les mostres problema, les mostres seran lliurades als alumnes o equips d'alumnes numerades i evitant que en els fragments hi hagi números o inicials identificadors gravats. Les mostres problema poden ser HDPE, PF o UF, PVC, PTFE, ABS i PS. A mesura que els assajos es vagin realitzant caldrà anar omplint el full de resultats corresponent (identificació de plàstics *).

Pel que fa la identificació dels plàstics del trepant elèctric, s'intentarà identificar el plàstic de la carcassa, el del cable elèctric i el de l'emalatge, tot prenent-ne mostres que no destrueixin la màquina. S'ha previst un full per al buidat de les dades (identificació de plàstics **).

Podria donar-se el cas que algun dels plàstics no fos fàcilment identificable (sigui per les càrregues, sigui perquè no és dels estudiats); en aquests cas, la identificació de les mostres problema és suficient per assolir els objectius de la unitat.

Seria molt convenient poder fer seguides les dues hores que dura aquesta sessió.

Sessió 4

Aquesta sessió és essencialment descriptiva. A la part final, però, s'hi recull una anàlisi ergonòmica somera del trepant que completa l'estudi de l'objecte tecnològic que fa de fil conductor del mòdul al qual pertany aquesta unitat didàctica.

Fóra molt convenient realitzar una visita a una fàbrica o taller de transformació del plàstic, o aprofitant la proposada a la unitat didàctica 7 d'aquest mateix mòdul.

4.3. Orientacions i material per a l'avaluació

Els exercicis de les sessions 1 i 2 poden servir per avaluar els alumnes. Els continguts d'aquestes sessions, conjuntament amb els de transformació dels plàstics de la sessió 4, són susceptibles de ser avaluats per mitjà d'una prova escrita.

A la sessió 3, l'avaluació s'ha de fer sobre la correcció dels resultats obtinguts en les proves d'identificació.

Solucionari

A continuació es donen indicacions per a la resolució i correcció dels exercicis que es proposen en les diferents unitats i sessions.

1.4.1

Nom	País	Any	Història mundial	Història de la tecnologia
Fibra vulcanitzada	Regne Unit	1859	Solidesa de l'imperi britànic	
Cel·luloide	U.S.A.	1869		
Galalita (casseïna)	Alemanya	1904		
Fenoplast	U.S.A.	1909		Desenvolupament de la indústria elèctrica
Baquelita	Bèlgica	1920		
Poliestirè	Alemanya	1930		Desenvolupament de la indústria química alemanya
Polimetacrilat de metil (<i>plexiglàs</i>)	Alemanya	1933	Desenvolupament de la indústria militar alemanya	
Policlorur de vinil (PVC)	Alemanya	1938		
Poliàmida	Alemanya	1938		
Polietilè de baixa densitat	Regne Unit	1939	Zona Guerra Mundial	
Poliuretà	Alemanya	1940		
Politetrafluoretilè (tefló)	U.S.A.	1940	Recerca per a la bomba atòmica	Desenvolupament de vàlvules de tefló per a les instal·lacions d'armes nuclears
Cautxú sintètic	UK i USA	1941	Ocupació del sud-est asiàtic pel Japó	
Polièsters no saturats	U.S.A.	1941		Transferència de tecnologia química als U.S.A.
Silicones	U.S.A.	1943	Desenvolupament de l'aviació militar...	... silicones als circuits hidràulics
Polietilè d'alta densitat	Alemanya	1955	Rellançament de l'economia alemanya	Fabricació massiva d'automòbils
Policarbonat	Alemanya	1956		
Polipropilè	Alemanya	1957		

1.4.2. Documenta't i respon les qüestions següents:

a) Què és un compost?

Un compost és un material format per la introducció de la fibra d'un compost en la matèria d'un altre. El material matriu pot ser un plàstic, un metall o una ceràmica, i les fibres diversos òxids o carburs de metalls (incloent-hi les fibres de vidre).

b) Quines característiques el defineixen?

Resistència, estabilitat i propietats específiques segons la composició.

c) Justifica les aplicacions dels composts citats al text a partir dels seus components.

Fibra de vidre: dona resistència a la resina que és el material matriu. L'argila impermeabilitza el PVC que és el material matriu. L'alumini fa mecanitzables les peces.

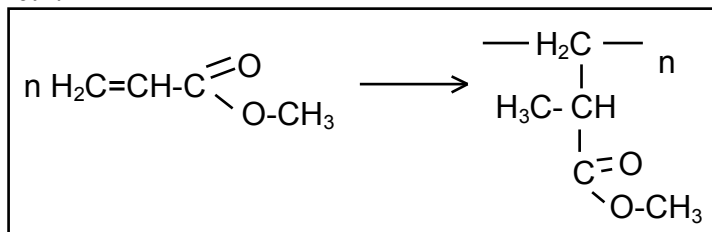
1.4.3. El *plexiglàs* és un termoplàstic molt transparent i tenaç que es fa servir per a fer claraboies, mobles, vidres de seguretat, cartells lluminosos, objectes decoratius, etc. S'obté per polimerització del metacrilat de metil, el qual és el resultat de la reacció entre l'àcid acrílic i el metanol.

a) Quin és el producte de la reacció que falta? [H₂O]

b) De quin tipus de reacció es tracta?

[Saponificació: àcid + alcohol → éster + aigua]

c) Escriu la reacció de polimerització que dona origen al polimetacrilat de metil.

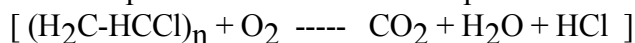


2.6.1. A la taula següent es donen les potències calorífiques d'alguns plàstics i d'alguns combustibles. Discuteix a partir d'ella les possibilitats de les plantes productores d'energia elèctrica a partir del reciclatge (selectiu i no selectiu) del plàstic i de les escombraries.

[Les conclusions són força òbvies si es comparen les potències calorífiques dels diferents elements de la taula. La separació dels diferents plàstics és pràcticament inviable si no es recullen selectivament allí on s'originen els residus].

2.6.2. Alguns grups ecologistes s'oposen a la fabricació i a la utilització del PVC perquè en la seva descomposició i en la seva combustió es desprèn HCl.

a) Escriu la possible reacció de descomposició del PVC.



b) Dissenya un experiment que demostrï que en descompondre el PVC es desprèn HCl.

[Els gasos de la combustió donen reacció àcida al paper indicador. Si es recullen els gasos de la combustió sobre una dissolució diluïda de AgNO_3 es forma un precipitat blanc de AgCl .]

2.6.3. Per a facilitar el seu reciclatge, els plàstics porten un número dins d'un triangle o unes lletres identificadores. Confecciona una taula que relacioni números i plàstics.

Número	Plàstic
1	PET
2	HDPE
3	PVC
4	LDPE
5	PP
6	PS
7	Altres

4.5. Bibliografia i recursos

Bibliografia

Avedaño, Luis: *Iniciación a los plásticos*, Ed. Centro Español de Plásticos, Barcelona, 1992.

Beck, Ronald D: *Plastic Product Design*, Ed. Hodler and Stanghton 1980.

González, G. & Isasi, J.R: *Los plásticos técnicos* de la revista Química 2000 (1991), núm. 60, p. 29-33.

Hall, Mike: *Design and Plastics*, Ed. Hodder & Stoughton, London, 1993.

Krause; Lange: *Introducción al análisis químico de los plásticos*, Editorial Blume, Madrid, 1965.

La vola, equip d'educació ambiental: *Deixalles i reciclatge. La matèria orgànica. Els plàstics. Els metalls*, Editorial Eumo, Vic 1994.

Los plásticos materiales de nuestro tiempo, editat per la Confederación Espanyola de Empresarios de Plásticos, i el CEP, Centro Español de Plásticos; Barcelona, 1991.

Lozano, M.T; Mayós, C.; Parejo, C: *Materials del nostre entorn: metalls, combustibles i plàstics*. Edició de la Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament; Barcelona, 1991.

Munari, B: *¿Cómo nacen los objetos?*, Gustavo Gili; Barcelona, 1983.

Parejo Farell, C: *Plàstics a l'aula. Ciència i tecnologia dels materials plàstics i productes afins*; Edició de la Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament, CDEDC, Barcelona, 1993.

Rubin, I: *Handbook of Plastics Materials and Technology*, Ed. Oliver and Void; 1988.

Videografia

Pots, plàstics i papers (Sèrie Mediterrània); TV3 i Fundació la "La Caixa"; durada: 29 min; any 1991.

Elements de síntesi (Productes petroquímics I); Shell Film Unit; durada: 7 min; any 1982.

La química en la societat (Productes petroquímics VI); Shell Film Unit; durada: 7 min; any 1982.

Programari

Curso de moldeo por inyección v.1.00 (1993); Editat per la British Polymer Training Association (BTPA); versió espanyola disponible a través del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco; Escuela Politécnica de Mondragón (Guipúzcoa).