

DEMOLAB

Química. Identificació i separació de plàstics.

Competències específiques

1. Comprendre i relaciona els motius pels quals ocorren els principals fenòmens fisicoquímics de l'entorn, i explicant-los en termes de les lleis i teories científiques adequades per resoldre problemes, amb la finalitat d'aplicar-les per millorar la realitat pròxima i la qualitat de vida humana.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.

Objectius

- Identificació de set plàstics reciclables.
- Conèixer la codificació internacional per als diferents plàstics.
- Tractar el concepte de la densitat de sòlids i líquids.
- Tractar el tema dels plàstics per conscienciar de la necessitat del Reciclatge.

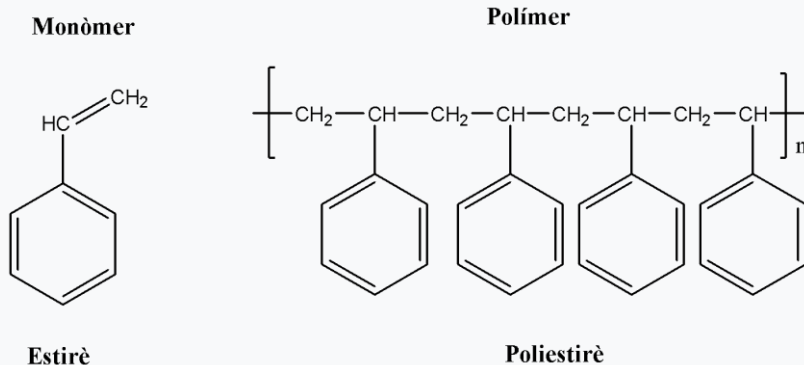
1

Introducció

Què és un polímer?

Els **polímers** són **macromolècules** formades per la unió de molècules més petites anomenades **monòmers**.

El **poliestirè** és un polímer format a partir de la unitat repetitiva d'**estirè**.



Els polímers es poden classificar segons el procés d'obtenció:

- **Polímers naturals.** Existeixen a la natura molts polímers i les **biomolècules** que formen els éssers vius són macromolècules de polímers. Per exemple, les proteïnes, la cel·lulosa, el cautxú natural, l'ADN, l'ARN, els polisacàrids (sucres) i els polipèptids com la seda, la queratina i el cabell.
- **Polímers semisintètics.** S'obtenen per transformació de polímers naturals. Per exemple, la nitrocel·lulosa, el cautxú vulcanitzat, etc.
- **Polímers sintètics.** Molts polímers s'obtenen industrialment a partir dels monòmers. Per exemple, el niló, el poliestirè, el policlorur de vinil (PVC), el polietilè, etc.

Què és un plàstic?

Els **plàstics** són composts orgànics polimèrics (polímers) d'alta massa molecular. Són molècules gegants formades per àtoms de carboni juntament amb altres d'hidrogen, oxigen, i en menor mesura, clor, fluor, nitrogen i silici.

La paraula plàstic és una forma de referir-se a polímers sintètics capaços d'entrar en un estat plàstic. El mot plàstic fa referència a la seva mal·leabilitat, la capacitat de ser modelat per tal de donar-li qualsevol forma física (pel·lícules, fibres, tubs, ampolles, caixes,...) utilitzant diferents mètodes (fusió, pressió,...)

Existeix una gran varietat de plàstics, i per classificar-los hi ha un **sistema de codificació** que es mostra en la Taula 1. Els productes plàstics duen una marca que consisteix en el símbol internacional de reciclatge amb el corresponent codi. També, s'inclouen la densitat, la temperatura de fusió, el comportament químic a la flama, així com els usos més comuns.

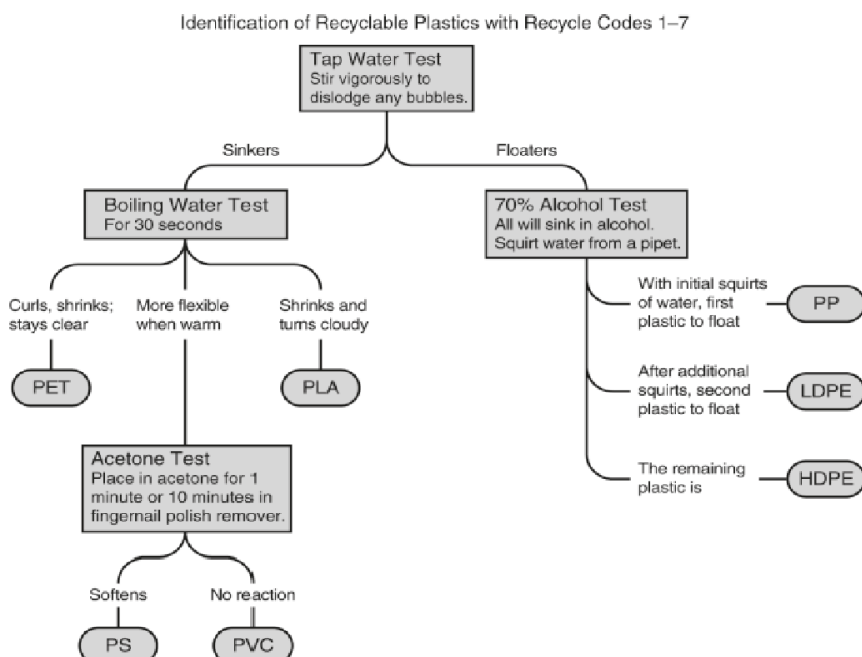
Cal tenir en compte que tant la composició química dels plàstics com l'empaquetament de les cadenes de polímer determinen la seva densitat. La disposició més oberta de les cadenes del polímer produirà una densitat inferior a 1 g/ml (densitat de H₂O). Polímers que contenen estructures moleculars més grans, com el PET i PS s'enfonsaran a l'aigua. En el cas del PVC els àtoms de clor a la columna vertebral del carboni produeixen un plàstic de major densitat.

Taula 1. Tipus de plàstics reciclables i les seves propietats físiques

Tipus	Nom	Propietats	Densitat (g/ml)	Temperatura de fusió (°C)	Usos comuns	Comportament a la flama
	Polietilè tereftalat	Transparent, dur, resistent als dissolvents, dificulta el pas de gasos i humitat.	1.38-1.39	250-265	Ampolles de refrescs i d'aigua, recipients per contenir menjar.	Flama taronja amb fum negre
	Polietilè d'alta densitat	Entre dur i semiflexible, resistent als productes químics i la humitat, superfície cerosa, reblaneix a 75°C	0.95-0.97	~138	Bosses de compra, bosses de congelador, ampolles de llet, ampolles de suc, ampolles de xampú, caixes d'embalatge.	Difícil d'encendre, fa olor a espelma, flama taronja i sense fum
	Clorur de polivinil	Fort, dur, pot ser transparent i soluble.	1.16-1.35	200-300	Recipients de cosmètics, recobriments de conductors elèctrics, canonades, blísters, tela asfàltica, mànegues de jardí.	Flama taronja, flaixos verds i molt de fum
	Polietilè de baixa densitat	Suau, flexible, superfície cerosa, es ratlla fàcilment, reblaneix a 70°C	0.92-0.94	~138	Film transparent, bosses de fems, ampolles (tipus ketxup), bosses de rebuig, film de <i>mulch</i> (agricultura).	Difícil d'encendre, fa olor a espelma, flama taronja i sense fum
	Polipropilè	Dur però flexible, superfície cerosa, translúcida, resistent als dissolvents, reblaneix a 140°C.	0.90-0.91	174-177	Envasos de gelat, tubs, palletes, testos, plats, mobles de jardí, contenidors de menjar.	Flama taronja
	Poliestirè	Transparent, vidriós, opac, semidur, reblaneix a 95°C.	1.05-1.07	240	Capses de CD, coberts de plàstic, imitació de vidre, safates de carn d'escuma, joguines fràgils	Flama taronja fum amb cendres negres
	Àcid polilàctic	Les propietats depenen del tipus de plàstic.	1.25-1.26	173-178	Fil d'impressora 3D	Flama taronja

Activitat experimental

Amb la finalitat d'identificar experimentalment set plàstics reciclables, cada grup ha de fer els experiments que mostra el següent diagrama de fluxe.



1

Disposau de una placa de Petri amb set trossos de plàstic diferents, nets i aixuts. Sense el codi identificatiu de reciclatge però amb formes geomètriques diferents perquè siguin fàcils d'identificar.

a. Test de l'aigua de l'aixeta

1. Introduïrem els 7 plàstics dins un vas de precipitats de 1000 ml amb aigua de l'aixeta.
2. Què ha passat? Suren tots o no? Comenta-ho oralment.

b. Test de l'alcohol al 70%

3. Els 3 que floten a l'aigua els traurem i els introduïrem dins un altre vas de precipitats de 250 ml on hi ha una dissolució d'alcohol isopropílic al 70%.
4. Prèviament, heu de fer 100 ml de dissolució d'alcohol isopropílic al 70%. Quin material necessitau? Com la fareu?
5. Els 3 plàstics han quedat al fons del vas de precipitat, per què?

6. Addicionau aigua de l'aixeta amb la pipeta Pasteur (aproximadament uns 25 ml) poc a poc i agitant després de cada addició. Observeu detingudament què ocorre? Pots identificar aquests plàstics? En cas afirmatiu, posa'ls el nom.

c. Test aigua en ebullició

7. En un vas de precipitats de 250 ml addicionareu uns 200 ml d'aigua prèviament escalfada i per mantenir la temperatura el col·locarem sobre la placa calefactora.
8. Recuperareu els 4 plàstics que inicialment s'han enfonsat en aigua de l'aixeta, i un rere l'altre, els dipositareu dins l'aigua bullint durant 30 segons. Explica què li passa a cada un i, comprova si amb aquest experiment els pots identificar. En cas afirmatiu, posa'ls nom!
9. A continuació els treus amb l'ajuda d'unes pinces metàl·liques i comprova si s'han reblanit. Estan igual que abans? Algun ha experimentat canvis? Anota-ho tot. En pots identificar algun?
10. Torna a introduir els plàstics dins l'aigua bullint i fixa't bé en el canvi que experimenta un en concret. Explica el canvi, i en gran grup donaren una explicació a aquest fet. Aquesta propietat és típica d'un tipus de plàstic, que pots identificar.

d. Test de l'acetona

11. A un vas de precipitats de 100 ml afegiu uns 30 ml d'acetona pura. Amb l'ajuda de les pinces metàl·liques posau-hi els dos trossos de plàstics que us queden per identificar, i els deixau durant uns 5 minuts. Què ha passat? Segurament podràs acabar d'identificar-los..

e. Estudi de les flames (activitat demostrativa)

12. Observa el comportament dels plàstics quan es cremen a la flama.

Bibliografia

- Mary E. Harris, Barbara Walker, Journal Chemical Education, 2010, 87, 147-149
- Enrique A. Hughes, Helena M. Ceretti, and Anita Zalts, Journal of Chemical Education, 2001, 78, 522