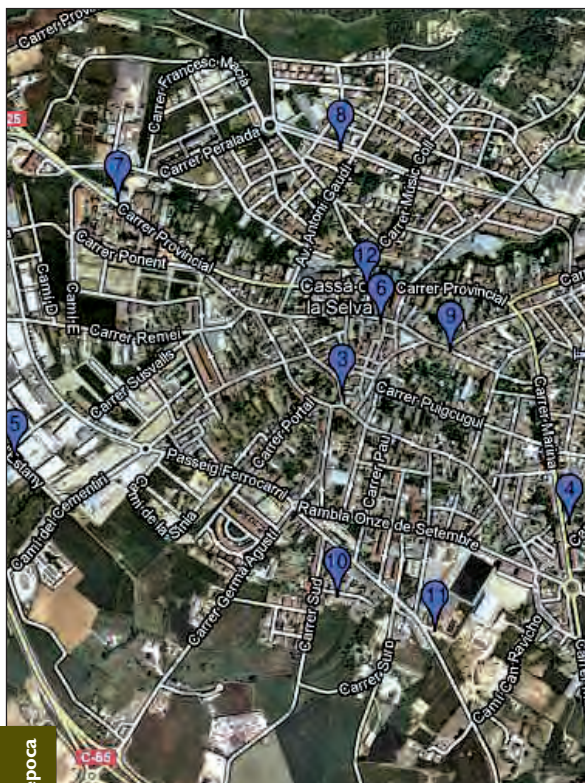


Itinerari químic

Arxiu Municipal - Ajuntament de Cassà de la Selva



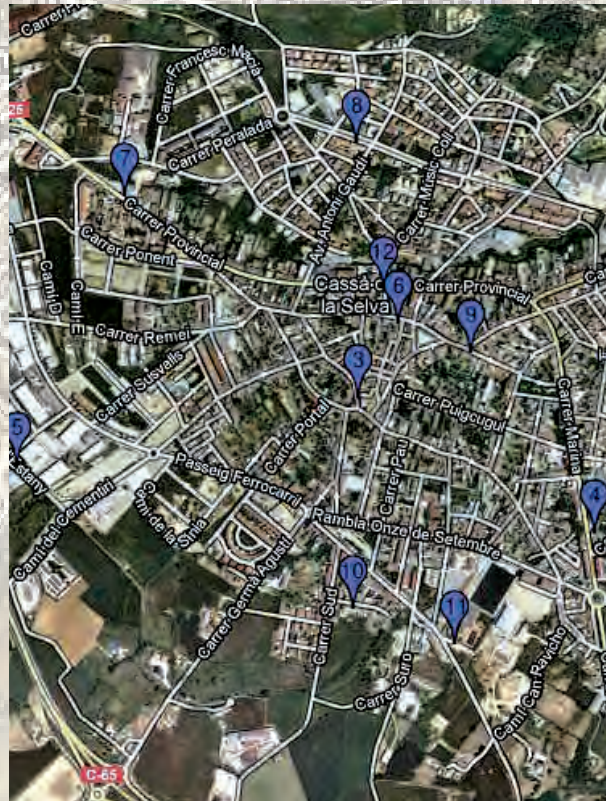
A
M
C
S

Maig 2013 - núm. 28 / 2a època

*Mapa del poble on podem veure
la localització dels llocs proposats
(google maps)*

JOVES
R
E
F
E
S

PIE
S
JOVES



12 propostes per conèixer el nostre entorn

Per Albert Viñas i Terris

Agraïments

Dono gràcies a totes les persones que han fet possible la realització d'aquest treball de recerca. A tots els llocs on he anat m'han rebut molt bé, i m'han donat tota mena de facilitats, recursos i explicacions molt profitoses per a la meua recerca:

Primer de tot, vull donar les gràcies a la Dolors Calsina, la meua tutora del treball, pel seu suport constant i la revisió de la feina que he anat fent.

Al meu pare, en Xavier Viñas, i a la meua mare, la Núria Terris, que m'han ajudat en molts aspectes del treball: amb els continguts i amb la presentació.

A la Vero, de la perruqueria Vr, per explicar-me tot el que va poder sobre la permanent arrissada de la perruqueria, el cabell, etc.

A la Margarita, del laboratori de Manuel Serra, per ensenyar-me tota la fàbrica i explicar-me el seu treball al laboratori.

A la fleca i pastisseria Nèctar, per tota la informació que em van donar sobre la fermentació i l'elaboració del pa.

A la Maria Teresa, de la farmàcia Baleri, per explicar-me coses sobre les anàlisis sanguínies i buscar-me informació.

Al taxidermista Salvi, per explicar-me tot el procés d'adobat de la pell.

A l'encarregat de la piscina coberta, Xavier Duch, per facilitar-me informació i ensenyar-me les instal·lacions de la piscina.

A Josep Poch, per haver-me donat informació sobre les plaques fotovoltaïques de l'institut i per haver-me-les ensenyat, i també per les seves explicacions sobre com funciona tot.

Als gerents de la Burricleta, per rebre'm i explicar-me els seus projectes i les seves bicicletes.



Edifici dels bombers a Cassà (Xavier Viñas)

llocs on clarament es vegin fets relacionats amb la química i, de cada parada, en faré una explicació del procés i de les aplicacions que se'n deriven, tot adaptant una versió de l'itinerari de Girona però aplicat a Cassà de la Selva. Les explicacions a cada parada seran de caràcter divulgatiu o de cultura general. L'itinerari estarà orientat a nois i noies que estudiïn ESO o batxillerat, que tinguin coneixements previs de química i que estiguin disposats a veure el poble amb uns altres ulls.

BOMBERS

El parc de Bombers de Cassà de la Selva està situat a l'avinguda de la Sardana s/n, al polígon Mas Cubell i ocupa un solar de més de 3.000 m². L'edifici té dues parts ben diferenciades: la cotxera i l'edifici de dependències, on es van fer obres fa uns vuit anys. El parc, que està adscrit a la Regió d'Emergències de Girona, compta amb una dotació de 22 bombers, 19 funcionaris i 3 bombers voluntaris.

La química del foc

El foc prové d'una reacció de combustió. Per haver-hi una reacció de combustió, és necessari un material que s'oxidi (combustible) i un element oxidant (comburent). A més, també és necessari que hi hagi una certa quantitat d'energia (energia d'activació), que, normalment, és calor.

Combustible: és una substància que, en presència d'oxigen i, aportant-li una certa energia, pot cremar. Els combustibles es poden classificar per la seva naturalesa:

- 1. Sòlids:** el carbó mineral (antracita), la fusta, el plàstic i els tèxtils
- 2. Líquids:** productes de destil·lació del petroli (gasolina, gasoil, fueloil, olis, etc.)
- 3. Gasos:** gas natural, metà, propà, butà

Comburent: és una substància que fa possible que el combustible pugui cremar. L'oxigen O₂ és el comburent típic, i a l'atmosfera terrestre, s'hi troba en

un 21% en volum. No obstant això, hi ha d'altres comburents, com l'ozó (O₃), el peròxid d'hidrogen o aigua oxigenada (H₂O₂), l'àcid perclòric (HClO₄), etc.

Energia d'activació: és l'energia necessària perquè la reacció s'iniciï. Quan hi ha un incendi, l'energia d'activació normalment procedeix d'una sobrecàrrega elèctrica o un curtcircuit, del fregament de plaques metàl·liques, d'equips de soldadures, d'estufes, de guspies, de reaccions químiques, etc. Els bombers actuen sobre aquest factor de l'incendi. Quan tiren aigua al foc, el que fan és intentar evitar el traspàs de l'energia que activa les substàncies veïnes. Si s'aconsegueix evitar aquest traspàs d'energia, les reaccions en cadena s'acaben i, per tant, l'incendi es controla fins a parar-se.

La reacció de combustió

La combustió és una reacció química d'oxidació entre un combustible i un comburent, iniciada gràcies a una energia d'activació. És una reacció exotèrmica (desprèn calor).

Els sòlids que hi intervenen se sotmeten primer a un procés de descomposició de la seva estructura molecular a una temperatura molt elevada, fins que el procés porta a la formació de gasos que poden ser oxidats.

Els líquids, primer, s'evaporen i després, el gas resultant es barreja amb el comburent; la barreja se sotmet a l'acció de la flama que inicia la reacció.

Tipus de combustió

Des del punt de vista de l'extinció (és a dir, dels bombers), les combustions es classifiquen segons la velocitat amb què es desenvolupen:

- **Combustions lentes:** no emeten llum, i gairebé no emeten calor. Es donen a llocs on no hi ha gaire aire, amb combustibles molt compactes o quan la generació de gasos enrareix l'atmosfera (exemple: combustions en habitacions molt tancades). Són molt perilloses, ja que, en el cas que hi entri aire fresc, pot generar-se una acceleració sobtada de l'incendi, o fins i tot es pot produir una explosió.
- **Combustions ràpides:** són les que es produeixen amb una intensa emissió de calor i llum, amb flames.

Quan les combustions són molt ràpides, o instantànies, es produeixen les explosions.

Resultats de la combustió

Els productes que emet una combustió són bàsicament fums, flames, calor i gasos:

Fum: apareix a causa d'una combustió incompleta, en la qual partícules petites es fan visibles i poden impedir el pas de la llum. El fum pot ser també inflamable sempre que la proporció d'oxigen i calor siguin les adequades. El fum és irritant i provoca llagrimaig i estossecs, i pot ser tòxic depenent dels materials cremats.

Flama: la flama és un gas incandescent. Cremen produint flama els combustibles líquids i gasosos, però hi ha variacions segons els components volàtils que té el combustible.

Calor: com que una combustió és una reacció exotèrmica, s'allibera calor.

Gasos: són el producte resultant de la combustió, i poden ser tòxics, com per exemple el monòxid de carboni (CO), que és un gas incolor, inodor i



Burricleta a la fira d'energies renovables de Cassà del 2011 (Xavier Viñas)

insípid, que es produeix quan es du a terme una combustió amb falta d'oxigen.

No obstant això, el gas més típic de la combustió és el CO₂, que es produeix quan la combustió de substàncies que contenen carboni és total.

Un altre gas originat en combustions i que es produeix quan es cremen materials que contenen nitrogen (com per exemple, la llana i les fibres sintètiques), és el cianur d'hidrogen (HCN). Quan s'escalfen materials plàstics, com el PVC, es pot produir àcid clorhídric (HCl).

Triangle del foc

El foc no pot existir sense la unió del combustible, del comburent i de l'energia d'activació. Si falla un d'aquests elements, la combustió no és viable.

A cada un d'aquests elements, se'ls representa com a costats d'un triangle (triangle del foc).

El triangle del foc representa una combustió sense flama o incandescent.

Però existeix un altre factor, la "reacció en cadena", que intervé de manera decisiva en un incendi. Si s'interromp la transmissió de calor d'unes partícules del combustible a les altres, no serà possible la continuació de l'incendi, i no es donarà la reacció en cadena.

LA BURRICLETA 2

El 30 de juny del 2011 es va inaugurar a Cassà el "centre de les Gavarres" de la Burricleta al veïnat de Llebrers, 40. En el centre es poden llogar bicicletes elèctriques. També, si es vol, es pot llogar un GPS on hi ha rutes preparades especialment per fer amb Burricleta. La Burricleta participa a la fira d'energies renovables de Cassà, amb una paradeta que posa a disposició de la gent burricletes per provar.

La bicicleta elèctrica

Una bicicleta elèctrica és una bicicleta convencional a la qual s'ha col·locat un



Tipus de bateria de liti

| Tipus | Ànode | Càtode | Electròlit |
|----------------------|--|---|--|
| Liti-sulfur de ferro | FeS ₂ | Aliatge de liti i alumini o aliatge de liti i silici | LiCl / KCl |
| Liti-polímer sòlid | Li | V ₆ O ₁₃ (òxid de vanadi) + acetilè negre | (PEO*) ₁₂ (polietilè òxid) + LiClO ₄ |
| Liti-ió | Intercalació d'ions de liti en carboni | LiCoO ₂ | orgànica |

motor elèctric i una bateria. El motor que impulsa la bicicleta, d'una potència d'entre 180 i 250 watts, normalment es col·loca a l'eix de la roda de darrere, i és de tipus *brushless*. L'energia que utilitza prové d'una bateria recarregable elèctricament.

Hi ha diversos tipus de bateries, entre elles, les de plom, les de níquel i les de liti. Les burricletes de Cassà utilitzen la bateria de liti.

Mentre el motor funciona, la bicicleta legalment no pot passar dels 25 km/h. Per això, en superar aquesta velocitat, el motor es para. L'autonomia sol ser d'uns 40 km, i la massa de la bici és d'uns 25 kg.

La bateria

La bateria és un dispositiu capaç de transformar energia potencial química en energia elèctrica. Consisteix en un recipient de substàncies químiques que transmet electrons, els quals són fabricats a partir de reaccions químiques que tenen lloc al seu interior. N'hi ha de diversos tipus, que utilitzen diferents substàncies químiques per generar els electrons. La més antiga i més utilitzada en automòbils és la bateria de plom.

Bateries de liti

De bateries de liti, n'hi ha, com a mínim, de 3 tipus. Liti-sulfur de ferro, liti-polímer sòlid i liti-ió. Es diferencien per la composició de l'ànode, del càtode i de l'electròlit.

Els avantatges d'aquestes bateries enfront de les de plom i àcid són que es poden construir en una àmplia gamma de formes per adaptar-se als espais buits dels dispositius on es muntent, són més lleugeres que d'altres d'equivalents i no pateixen l'efecte memòria (és a dir, retenen sempre el màxim d'energia possible i no tenen autodescàrrega). Però el desavantatge que tenen (a part del preu) és que la

seva vida útil depèn de l'edat des del moment de fabricació. Una bateria antiga no durarà tant com una de nova.

L'estalvi de CO₂

Viatjar amb bicicleta elèctrica pot ser una de les actuacions per solucionar la crisi del CO₂ a l'atmosfera que la humanitat està provocant i patint actualment. A distàncies de menys de 25 km, els desplaçaments es podrien fer amb bicicleta elèctrica. No origina CO₂ de combustibles fòssils, és molt còmoda, divertida, saludable per fer un exercici moderat i, a més, et fa possible estalviar els diners de la gasolina del cotxe.

| | |
|---|-------------------|
| TOTAL quilòmetres fets (en 37 mesos) | 20.220,0 |
| Litres de gasoil estalviat (consum: 7 L/100 km) | 1.213,2 |
| € estalviats: (mitjana de preu: 1€/L) | 1.213,2 |
| Tones de CO ₂ estalviades (un Seat Ibiza 1.9 de gasoil, càlcul estàndard de la Guia Pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle de la Generalitat de Catalunya. Versió de març del 2011 (s'han tingut en compte les dades) | 3,17 TONES |

La quantificació de l'estalvi de CO₂ que es pot fer utilitzant un mitjà de transport que no cremi combustibles fòssils, la podem veure amb un cas pràctic: El meu pare es desplaça diàriament a treballar a Vidreres. Anada i tornada són, en total, 40 Km. Des de l'octubre del 2008, ha anat anotant els viatges que fa cada mes, de manera que disposa d'un còmput exacte dels viatges fets en 3 anys (37 mesos, fins a la realització d'aquest treball).

Comptant la despesa en litres de combustible del seu cotxe (un Seat Ibiza 1.9 dièsel, que gasta uns 7 L/100 Km de gasoil), podem saber els litres de combustible que ha estalviat en els viatges que ha fet, i sabent aquesta dada, podem saber les tones de CO₂ procedent del combustible fòssil que hauria cremat (en aquest cas, el gasoil) i que ha deixat d'incorporar a l'atmosfera.

Val a dir que el càlcul de les tones de CO₂ s'ha fet utilitzant la versió del març del 2011 d'una **Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle de la Generalitat de Catalunya** i, que, per tant, es tracta d'un càlcul "oficial" i homologat, ja que la Generalitat de Catalunya ha elaborat aquesta guia per a l'ús de la ciutadania, les organitzacions i les empreses, per l'interès que hi ha de tenir-lo en compte, sigui per donar-los a conèixer a clients o consumidors potencials o bé per obtenir subvencions sota el capítol de "contribucions al medi ambient" de diversos organismes públics estatals, europeus o internacionals. A la web CeroCO₂, s'hi obté un resultat molt semblant.



Reacció química de l'àcid fort amb la roca calcària (Xavier Viñas)

L'ESGLÉSIA 3

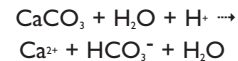
L'església de Cassà de la Selva a la plaça de Sant Pere és gòtica i es va construir amb roca calcària. Aquesta roca té com a composició química majoritària el carbonat de calci (CaCO₃), i conté petits organismes marins fossilitzats, els nummulits, que indiquen que aquestes roques es van formar en un ambient marí.

Processos químics

Els carbonats de la roca reaccionen amb àcids diluïts i donen lloc a diòxid de carboni i la sal de calci corresponent. En aquest cas, l'àcid prové del CO₂ de l'atmosfera, que es combina amb l'aigua de la gota d'aigua, que l'atrapa en caure i forma àcid carbònic (H₂CO₃). Aquest procés degrada la

roca calcària, i s'anomena **meteorització**. A poc a poc, la roca es va fent malbé. En alguns punts de la paret de l'església es pot veure com els nummulits s'estan desenganxant de la roca calcària a causa de la meteorització.

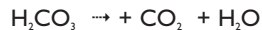
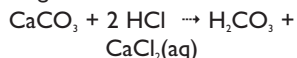
La reacció que causa l'àcid carbònic en contacte amb la roca calcària és la següent:



Els protons provenen de l'àcid carbònic. Els ions resultants de la reacció són solubles en l'aigua. Per tant, si hi ha pluja àcida, la roca de l'església es va desfent a poc a poc.

Per demostrar aquest procés, nosaltres tirarem unes gotes d'HCl (àcid clorhídric) diluït a la roca, i observarem que a la reacció sortiran un líquid

i unes bombolletes. La reacció química és la següent:



Les bombolletes que observem provenen del diòxid de carboni (CO_2) després de la reacció, i el CaCl_2 , el trobem dissolt a l'aigua.

La pluja àcida

Un altre dels fenòmens que podria accelerar el procés de meteorització és la pluja àcida, que es dona quan les gotes d'aigua tenen un pH inferior al normal (proper a 7). Si el pH és inferior a 7, és àcid, i si és superior, és bàsic.

Per definició, un àcid és una substància que té la capacitat de cedir protons H^+ al medi, mentre que una base és una substància capaç d'acceptar-ne.

L'aigua de pluja amb un pH inferior a 7 té l'origen en la barreja de l'aigua de l'atmosfera amb el diòxid de nitrogen (NO_2), l'òxid nítric (NO_3), o el diòxid de sofre (SO_2) que són productes de combustions de productes orgànics com el petroli i el carbó, i que en combinar-se amb l'aigua, generen àcid nítrics (HNO_2), àcid nítric (HNO_3) i àcid sulfúric (H_2SO_4), tots ells molt més forts que l'àcid carbònic que es forma amb el CO_2 de l'aire i les gotes d'aigua de pluja. Aquest procés accelera la degradació de les roques de l'església.

Per mirar el pH de l'aigua de pluja a Cassà he recollit aigua, i amb un paper indicador he mirat quin pH tenia, i m'ha sortit un pH de 5.5. Pot semblar que és molt àcida, però tota l'aigua de pluja té aquest pH perquè conté àcid carbònic.

| | | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------|
| A Rh+ | Grup A + | Grup B - | Grup Rh + | Grup A - | Grup B + | Grup Rh + | B Rh+ |
| AB Rh+ | Grup A + | Grup B + | Grup Rh + | Grup A - | Grup B - | Grup Rh + | O Rh+ |
| A Rh- | Grup A + | Grup B - | Grup Rh - | Grup A - | Grup B + | Grup Rh - | B Rh- |
| AB Rh- | Grup A + | Grup B + | Grup Rh - | Grup A - | Grup B - | Grup Rh - | O Rh- |

Determinació del grup sanguini

FARMÀCIA BALERI



La farmàcia Baleri està situada al carrer Marina, 133. Va obrir fa 16 anys, i la porten les germanes Elisabet i Maria Teresa Baleri.

A la farmàcia, s'hi poden comprar tot tipus de medicaments i cremes. Però, a més, et poden mirar el grup sanguini, et poden elaborar cremes o medicaments que no estan al mercat i també fan anàlisis d'aigua.

Les fórmules magistrals

A vegades, per a un tipus de malaltia o tractament, el metge pot prescriure alguna crema o medicament amb una concentració de principi actiu diferent de la que es comercialitza. Aquests preparats s'anomenen **fórmules magistrals**, i s'utilitzen molt en pediatria, dermatologia, oftalmologia i geriatria.

Determinació del grup sanguini

Per determinar el grup sanguini del pacient se segueixen els següents passos:

Els farmacèutics tenen unes targetes on hi ha zones on la sang reacciona. Primer de tot, es mullen aquestes zones reactives.

Després es desinfecta la zona del dit i es realitza una punxada amb una agulla esterilitzada per treure'n unes gotes de sang

Es recull la sang amb un *eldonstick* (com un bastonet) i es posa a les zones reactives.

Se sacseja la targeta durant 40 segons i s'espera

La sang reacciona amb les zones reactives, i, segons les reaccions, el farmacèutic pot determinar de quin grup sanguini ets.

Interpretació quimicobiològica

Per entendre el procés químic, s'ha de saber que el grup sanguini d'una persona ve determinat per unes proteïnes especials (que contenen una part proteínica i una part glucídica) anomenades, genèricament, "antígens", situades a la membrana dels glòbuls vermells.

Cada persona té un grup d'antígens propi, que pot ser identificat perfectament pel sistema immunitari de qualsevol altra persona i pel seu propi, i d'aquesta manera, el sistema immunitari va identificant contínuament qualsevol element que estigui a l'interior del cos i decidint si l'elimina o no. La decisió depèn de si un element identificat és catalogat com a propi o com a estrany. Per destruir un element estrany a l'organisme, el sistema immunitari, entre altres accions, fabrica unes molècules, anomenades anticossos, que intenten destruir els antígens que no són propis, siguin molècules o cèl·lules.

Per caracteritzar bé el grup sanguini d'una persona, aquest conjunt d'antígens es divideix en dos grups: el grup ABO i el grup Rh, que es diferencien no només en l'antigen característic del grup, sinó també en els anticossos específics per a cada grup:

El grup A té antígens A en els glòbuls vermells i anticossos anti-B al plasma sanguini.

El grup B té antígens B en els glòbuls i anticossos anti-A al plasma.

El grup 0 no té antígens en els glòbuls i té anticossos anti-A i anti-B al plasma.

El grup AB té antígens A i antígens B en els glòbuls i no té cap anticòs al plasma.

En tots quatre casos, els glòbuls vermells poden tenir o no un antigen

suplementari, anomenat antigen D, que determina el grup Rh, de manera que si als glòbuls vermells hi ha l'antigen D, el grup sanguini s'anomena Rh⁺, mentre que si no hi és, el grup sanguini s'anomena Rh⁻. Ni en un cas ni en l'altre, al plasma sanguini no hi ha anticossos anti-D, però el sistema immunitari de les persones Rh⁻ fabrica de seguida anticossos anti-D si detecta la presència d'antígens D. Per tant, combinant els dos grups d'antígens, tenim 8 combinacions possibles de grups sanguinis. Les targetes de les farmàcies tenen enganxades unes preparacions d'anticossos anti-A, anti-B i anti-D, que reaccionen específicament amb els antígens A, B i D i només amb ells. Quan la reacció entre la preparació i la sang és positiva (+), la sang queda com grumolosa, perquè les cèl·lules sanguínies s'enganxen les unes amb les altres formant grumolls. Quan la reacció és negativa (-), la sang queda distribuïda uniformement sense formar grumolls. Per tant, si posem tres gotes de sang en una planxeta de plàstic amb un anticòs diferent a cada una, segons el resultat obtingut es pot determinar el grup sanguini.

FÀBRICA DE TAPS M. SERRA

L'any 1927, Joaquim Manuel Serra va fundar l'empresa Manuel Serra S.A., on es fabriquen taps de suro. La fàbrica, al carrer Pla de l'Estany, 6, va néixer amb una concepció artesana, però sense renunciar a les modernes tecnologies. Per elaborar els seus taps, l'empresa manté tres prioritats constants: la qualitat en la selecció de la matèria primera, l'aplicació de les tècniques més avançades i el control en tots els processos de producció.

Procés

La matèria primera són les panes de suro provinents d'Extremadura. Les panes ja han estat bullides prèviament allà per aconseguir una major flexibilitat del suro. I a la fàbrica es fa una segona bullida per eliminar les substàncies hidrosolubles que porta i per augmentar-ne el gruix i reduir la densitat.

Per fer la segona bullida, s'utilitza una màquina per tal de simplificar el procés. L'objectiu d'aquesta segona bullida és acabar de netejar bé el suro després d'un llarg transport. Els avantatges de fer la segona bullida amb aquesta màquina són que no s'acaba de fer el procés a 100°C, sinó a uns 60°C (menys despesa d'energia) i que l'aigua utilitzada és sempre neta perquè circula només una vegada per a cada bullida.

Sortint de la màquina el suro ja passa directament a la llescadora i la metraladora per ser treballat: les panes es tallen en planxes d'una amplada adequada per a la longitud que es vol donar al futur tap. Seguidament, mitjançant la perforació mecànica, s'obté el tap cilíndric amb el calibre desitjat. Atenció: tallats els taps d'aquesta manera, la porositat natural de l'arbre va de través al tap i, per tant, no comunicarà l'interior de l'ampolla amb l'exterior.

Un cop tenim el tap, es du a terme la primera selecció de qualitat amb una màquina, que fa la selecció basant-se en el cilindre exterior del tap. Els taps descartats s'envien a una fàbrica per fer-ne aglomerat. Després de la primera tria, els taps es renten amb una mescla d'aigua, aigua oxigenada i un catalitzador, i queden més blancs que



els naturals. Tot seguit, van a parar a les triadores, que fan una segona tria per garantir una millor qualitat, ja que s'hi miren sobretot les puntes dels taps (cercles) no revisades abans.

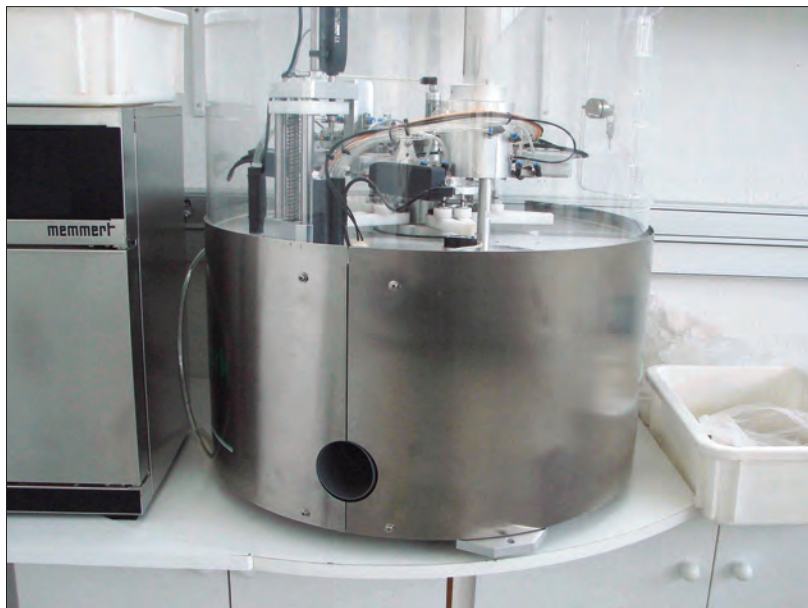
Finalment, l'empresa que els compra pot posar-hi el seu logotip o marca. I això ho fan les màquines de marcatge. Es pot fer amb tinta o amb foc. Un cop marcats, es fa un recompte dels taps i s'envasen al buit i en atmosfera amb SO_2 per tal que arribin en bon estat als clients.

La porositat

En els taps, sempre s'hi observen uns canals que els travessen transversalment. Aquests canals s'anomenen lenticel·les, i, per a l'arbre, tenen la funció de comunicar la capa viva formadora de suro (càmbium suberogen) amb l'exterior per tal que les cèl·lules vives puguin obtenir oxigen. Naturalment, aquest seria un inconvenient a l'hora de tapar les ampolles si les parts circulars del tap estiguessin disposades radialment al tronc de l'arbre. És per això que, a l'hora de tallar els taps de vi amb la metralladora, els cercles del tap, que en marquen la longitud, es tallen precisament en sentit tangencial a l'arbre. D'aquesta manera, les lenticel·les mai comunicaran l'interior de l'ampolla amb l'exterior, i a més, podrem variar la longitud del tap variant l'amplada del tall de suro que posem a la metralladora.

Propietats físiques

Totes les propietats físiques del suro tenen per fonament directe o indirecte la seva estructura cel·lular, que és



Màquina que comprova el pes, la humitat i la mida dels taps de suro (Albert Viñas)

molt especial: està formada per un conjunt de cèl·lules mortes amb el contingut cel·lular buit (desaparegut), i del qual resten només les parets cel·lulars, formades per un entrellat de fibres de cel·lulosa impregnades d'una substància, la suberina, que és un lípid que els dona resistència física, elasticitat i perdurabilitat química (costa molt de degradar químicament). Aquestes propietats són:

Lleugeresa (per les cèl·lules buides). La densitat del suro és de $0,25 \text{ g/cm}^3$
Elasticitat (per la cel·lulosa i la suberina)

Compressibilitat (per la cel·lulosa i la suberina)

Impermeabilitat (perquè no hi ha porus buits entre les cèl·lules i per la suberina, que és un lípid hidròfob, és a dir, que rebutja l'aigua)

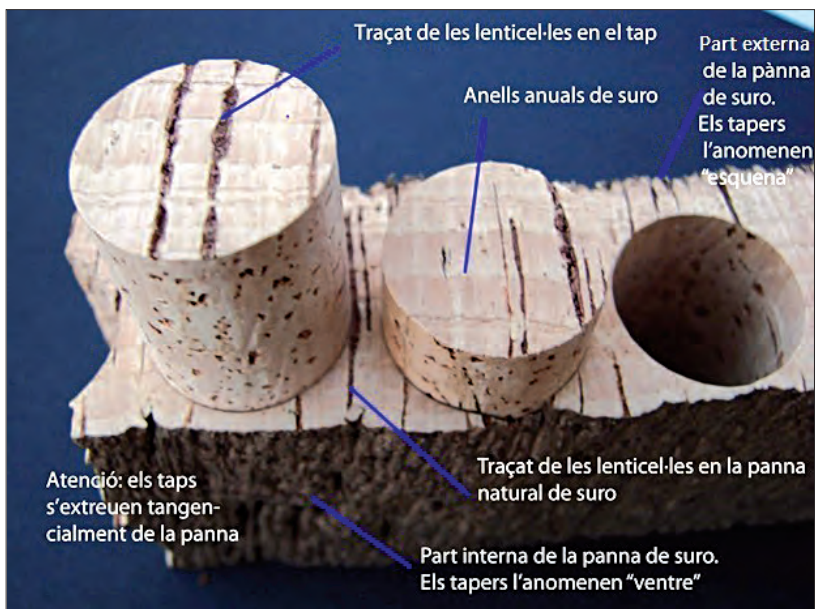
Isolant tèrmic (per les cèl·lules buides plenes d'aire que impedeix la transmissió de calor)

Corrector acústic i vibràtil (per les cèl·lules buides plenes d'aire que impedeixen la transmissió del so i per les parets cel·lulars de cel·lulosa i suberina, que absorbeixen les ones del so)

Alt poder de fregament o fricció: l'estructura de cèl·lula i paret cel·lular, no és llisa, sinó que presenta una estructura. El coeficient de fregament del suro és d'entre 0,25 i 0,5.

Resistència al desgast (per la suberina)
Inert (perquè a més de la suberina i la cel·lulosa, hi ha molt poques substàncies solubles)

Retardant del foc (probablement per la suberina, que és difícilment combustible)



Panna de suro perforada (Albert Viñas)

Durabilitat (perquè la suberina és una matèria molt difícil de degradar). Com a curiositat, el suro va ser el primer material observat amb un microscopi òptic. Ho va fer Robert Hooke l'any 1665, en què va observar un tall fi de suro amb el microscopi que acabava d'inventar. Sens dubte, les propietats físiques del suro li van permetre de fer-ne un tall prou fi, però a l'hora prou consistent, per poder-lo manipular amb la facilitat requerida per fer una bona observació microscòpica.

Física i química

La primera bullida, la fan en el punt d'origen del suro. Serveix per aplanar les pannes i per fer-ne fardells que faciliten el transport fins a la fàbrica.

La segona bullida es fa a la fàbrica i té l'objectiu de deixar el suro llest (net i amb el grau d'humitat adequat) per extreure'n els taps. A més, per la xemeneia de la màquina surten els volàtils i el suro queda més inert per tal que no alteri les característiques del vi.

La màquina que fa la primera tria dels taps extrets està programada per fer-ne 4 grups de qualitat: despreciables, dolents, mitjans i bons. Funciona informàticament després d'haver-li introduït ("ensenyat") un model de cada tipus de tap.

El segon rentat amb aigua, aigua oxigenada (H_2O_2) i un catalitzador es fa en uns bombos, on caben 40.000 taps de cop. S'hi posa només la quantitat d'aigua i d'aigua oxigenada que pot absorbir el tap. El suro es blanqueja

perquè l'aigua oxigenada és un oxidant potent.

Tot seguit, s'assequen per tal que agafin el grau d'humitat correcte. Un cop secs, es passen per l'esmeriladora, que els dona el gruix just. Ja al final del procés, se'ls fa un tractament amb silicona i parafina perquè es puguin introduir i extreure més fàcilment de les ampolles.

Al final, s'envasen en bosses d'alumini de 50 taps, on es fa el buit per treure l'aire i s'hi posa una atmosfera d' SO_2 , que és un protector antisèptic per tal que no hi creixin fongs ni bacteris durant el transport.

Control de qualitat

Es fa un mostratge de cada remesa de taps i es porta al laboratori per tal de fer-ne el control de qualitat:

Amb una màquina, es mira el pes, les mides i la humitat del mostratge.

Una altra prova consisteix a deixar els taps amb aigua durant un dia, i després mirar el color, l'olor i el gust de l'aigua, i amb això es pot determinar si s'han eliminat bé els volàtils a la segona bullida i si el tractament amb aigua oxigenada ha funcionat correctament.

També es fan proves per mesurar la força que s'ha de fer per extreure el tap de l'ampolla. Cada client vol una força d'extracció diferent, i això es pot canviar amb el tractament que es fa de silicona i parafina.

També es fan cultius en plaques de petri per tal de mirar la quantitat de microorganismes que porten els taps.



El forner de la fleca Nèctar, Joan Reverter, traient pa de dins del forn (Albert Viñas)

FLECA I PASTISSERIA NÈCTAR 6

La fleca Nèctar és una fleca històrica a Cassà de la Selva, i està situada al carrer de la Mel, 21, un dels carrers del centre del poble, al costat de la plaça de la Coma.

A la fleca, hi fan una gran varietat de productes relacionats amb el pa i la pastisseria. Química del pa.

Ingredients del pa

Els ingredients són: farina (midó), aigua, llevat de París i sal.

El llevat

És un fong unicel·lular; i és una excepció dins del regne dels fongs perquè

totes les altres espècies de fongs són pluricel·lulars. El venen a les fleques compactat en pastilles compostes per bilions de cèl·lules. Es multiplica per un tipus de reproducció asexual anomenada gemmació, que es pot veure al microscopi òptic.

La farina o midó

El midó és un glúcid polisacàrid que prové de la unió d' α glucoses mitjançant enllaços glucosídics. Està format per dos tipus de cadena, l'amilosa i l'amilopeptina i, en el cas de la farina del pa, procedeix del blat.

La sal

La sal és un ingredient essencial que dona gust al pa i, a més, en millora el

color. La proporció perfecta de sal és de 22 g per cada kg de farina.

Altres ingredients

Al pa comercial, s'hi afegeix un millorant a la farina. Aquest millorant s'anomena *toupan*, i està format de farina, antiaglomerant, E-170, lectina de soja, antioxidant E-300 i enzims.

Antiaglomerant: absorbeix l'excés d'humitat, forma barreres que repel·leixen l'aigua. Això fa que les partícules del pa es tornin més insolubles. E-170 (carbonat de calci CaCO_3); millora la fermentació i fa que el pa augmenti de volum.

Lectina de soja: fa que el pa sigui més esponjós i que duri més. El podem considerar com una mena de conservant.

Antioxidant E-300: (àcid ascòrbic): és la vitamina C, que es troba a les fruites i que es posa com a additiu al pa perquè en retardi el procés de degradació.

Enzims: augmenten la velocitat de la reacció de fermentació.

La proporció d'aquest millorant és d'un 1% en el total de la barreja de tots els altres ingredients del pa.

Procés

El primer que es fa és barrejar la farina amb el llevat. La proporció és de 500 g de llevat per cada 50 kg de farina. Després, es posa en una màquina que pasta la barreja i l'homogeneïtza. Els dies feiners, a la fleca Nèctar, hi pasten 80 kg de farina, i els caps de setmana, n'hi pasten 125 kg. La màquina que barreja la pasta té una capacitat màxima de 125 kg. Fa uns braços metàl·lics com si fossin braços



Vista general de la gasolinera Rabell. (Albert Viñas)

humans. Un cop barrejada la pasta, la pesen i li donen forma, també amb una altra màquina.

Un cop es té la pasta amb la forma desitjada, es posa en unes cambres on es gradua la temperatura informàticament. La cambra és programable, i es posa a 1 °C per tal que el llevat no tingui activitat vital i no es faci la fermentació. Després, progressivament, s'apuja la temperatura durant unes 3 hores fins arribar als 28 graus. Aquest procés s'anomena prefermentació. Quan la pasta arriba als 28 graus, es deixa 4 hores i mitja perquè el llevat pugui fer bé les seves funcions vitals en una temperatura que li és òptima. Un cop acabat aquest procés, la pasta es cou en un forn giratori.

Un cop cuit, la pasta esdevé pa i ja es pot menjar. En el passat, quan no existien aquestes cambres programades

informàticament, els flequers havien de treballar de nit per tal que l'endemà al matí es pogués coure el pa després d'haver passat les hores de fermentació i de fermentació.

Interpretació química

Un cop es té la barreja de pa i farina a una temperatura adequada, el llevat agafa una part del midó i el transforma en glucosa. La glucosa, la fa servir per extreure energia en forma de molècules d'ATP en una reacció química anomenada fermentació alcohòlica.

El resultat, a part de l'ATP, és la formació de CO₂ i alcohol. Com que la pasta de la farina amb el llevat és espessa, el CO₂ (que és un gas) no es pot escapar i queda formant bombolles entremig

de la pasta. Això li dona esponjositat i en forma els ulls (forats que hi ha dins de la pasta). L'alcohol, quan el pa s'enforna i es cou, s'evapora. Per tant, en aquest cas, el que ens interessa de la fermentació alcohòlica és el CO₂ i no pas l'alcohol.

Aquesta fermentació és la mateixa que es fa en la fabricació de vi o de cervesa, però en aquests casos, el producte que interessa és l'alcohol.

LA GASOLINERA

La Gasolinera Rabell de Cassà de la Selva està situada al nord-est del poble, a la carretera provincial, 238. És una gasolinera com qualsevol altra, on es ven gasolina i on es pot rentar el cotxe. El combustible surt per uns



assortidors programats per emplenar el dipòsit.

El tipus de combustible que venen a la gasolinera Rabell és el dièsel plus, el dièsel, l'euro súper i la gasolina 98, que són combustibles resultants del refinament del petroli cru.

El refinament es du a terme a les refineries, que són plantes que ocupen molta superfície i que tenen unes xarxes externes amb canonades que comuniquen els diferents edificis destinats a l'obtenció dels diferents productes. A les refineries també es fabriquen els monòmers que serviran per a la fabricació de plàstics de diversos tipus (vegeu apartat de plàstics).

El refinament del petroli

El petroli és una mescla de productes que per poder ser utilitzat en les diferents indústries i motors de combustió necessita una sèrie de tractaments: el **refinament**.

Molt sovint, la qualitat del petroli depèn, en gran mesura, del seu origen, ja que l'origen determina les seves característiques (color, viscositat, composició, etc.). Per això, el cru no pot ser utilitzat tal qual i se'n fa indispensable el tractament i la transformació per a obtenir-ne productes de valor comercial.

Destil·lació fraccionada

Per obtenir els productes derivats que interessin, es fa una destil·lació fraccionada. Això es fa en una torre de destil·lació especial dividida verticalment en una sèrie de cambres. El petroli natural s'injecta a la part baixa de la torre, a uns 400 °C, i les substàncies que s'evaporen a aquesta temperatura pas-

sen cap a les cambres superiors, que són progressivament més fredes. Per això, en aquestes cambres, s'hi van condensant els diferents productes que estaven originalment barrejats en el petroli cru. Les fraccions més pesades es condensen més aviat a la part baixa de la torre (temperatures més altes), i com més amunt de la torre (menys temperatura) més volàtil és la substància obtinguda. D'aquest procés s'obtenen gasos (metà, età i gasos liquats del petroli, com el butà i el propà), èter del petroli, gasolina, querosè, gasoil, fuel, olis lubricants, asfalt i quitrà.

En aquest fraccionament, però, no s'obté prou quantitat de gasolina per a les necessitats actuals del mercat. Per això, és necessari el trencament de moltes de les molècules més pesades (que contenen més àtoms de carboni a les seves estructures) per obtenir un rendiment més elevat de gasolina. D'aquest procés se'n diu craqueig o cracking.

Diferències químiques

La gasolina, el gasoil i el querosè són una barreja de substàncies que s'obtenen en tres fraccions diferents de la destil·lació fraccionada del petroli. Les diferències en les molècules d'aquestes tres substàncies són les següents:

A més a més, en la utilització de la gasolina hi ha un problema purament mecànic, que és que les molècules lineals no es cremen de manera homogènia, i això provoca que el motor faci uns sorolls (un "picar de bieles" o "detonació"), que disminueixen la potència del motor i la seva durada. Perquè això no passi, les molècules lineals originals del combustible obtingudes per destil·lació fraccionada es cicleu o isomeritzen en altres de més ramificades. Aquest procés s'anomena isomerització, i està relacionat amb l'**octanatge** de la gasolina.

Poder calorífic

El poder calorífic és una propietat característica de cada derivat del petroli. A la taula següent hi ha expressat el calor després (en KJ) de la reacció de combustió per a cada kg de combustible.

| Combustible | MJ/kg | kcal/kg |
|-------------|-------|---------|
| Gas natural | 53,6 | 12.800 |
| Acetilè | 48,55 | 11.600 |
| Propà | | |
| Gasolina | | |
| Butà | 46,00 | 11.000 |
| Gasoil | 42,7 | 10.200 |
| Fueloil | 40,2 | 9.600 |

La gasolina, que és la primera que destil·la, és una barreja de compostos que tenen entre 5 i 10 carbonis en les seves molècules, i el punt d'ebullició va dels 40 als 200 °C.

En el querosè, les molècules que el formen tenen de 8 a 14 carbonis i el punt d'ebullició va dels 175 als 325 °C.

Al gasoil, les molècules tenen entre 12 i 18 àtoms de carboni, i el seu punt d'ebullició és més gran de 275 °C.

Problemes ambientals

A part del CO₂ que allibera la reacció de combustió (vegeu pàgina 6), barrejades entre les molècules d'hidrocarbur hi ha altres substàncies que contenen sofre i nitrogen, i per combustió es transformen en compostos de sofre i de nitrogen que produeixen una contaminació que pot ser important, ja que originen, per una banda, el **boirum fotoquímic** (*photochemical smog o calitja fotoquímica*) per acció de la radiació ultraviolada del sol. Aquesta calitja és rica en ozó (O₃), i es forma principalment a les ciutats i en condicions de pantà baromètric (pressions elevades i manca de vent). Però, a més, per una altra banda, aquestes substàncies ajuden a la formació de pluja àcida.

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A L'INSTITUT DE CASSÀ

La central fotovoltaica es va instal·lar a l'institut de Cassà, al carrer Josep Pla, s/n, el setembre del 2004. L'origen es troba en un treball de recerca que va fer un alumne l'any 2000. Es va presentar el projecte al Departament d'Ensenyament de la Generalitat, i aquest el va acceptar. Josep Poch va ser-ne un dels impulsors. La potència és de 2,5 KW generats, i és connectada a la xarxa elèctrica.

Les dades tècniques de la central de l'institut de Cassà són les següents:

Camp fotovoltaic

Consta de 20 panells fotovoltaics,



Panells fotovoltaics a l'Institut de Cassà (Xavier Viñas)

inclinats 40° respecte l'horitzontal i amb una potència total de 3180 W. És emplaçat a la teulada de l'extrem sud-est de l'edifici principal. Té també una orientació de -20° sud-est, que és òptima per minimitzar les ombres provocades pel sortint de la teulada. La producció energètica anual s'estima en 3518,1 KWh/any.

Tensió de treball

Les plaques fotovoltaïques generen energia elèctrica en forma de corrent continu. Aquest ha de ser transformat a corrent altern a 230V i 50 Hz per tal de ser injectat a la xarxa. La tensió del treball en corrent altern (CA) queda, doncs, definida en 230 V per ondulador.

Equips de mesura

Hi ha instal·lat un comptador per mesurar l'energia elèctrica lliurada pel

sistema fotovoltaic a la xarxa de distribució (que la companyia elèctrica paga a l'institut) i un altre que mesura l'energia gastada pel conjunt dels aparells relacionats amb el camp fotovoltaic (que paga l'institut).

Fins ara (setembre del 2011) l'electricitat lliurada a la xarxa és de 26417 KWh. Si tenim en compte que la producció energètica estimada en un principi era de 3518,1 KWh/any (com he apuntat abans), resulta que en els 7 anys de producció, la previsió s'ha superat en un 7%. Tenint en compte que el conjunt dels aparells de l'estació funciona amb energia subministrada per la companyia i que al moment actual (setembre del 2011) la despesa era de 436 KWh, resulta que la producció neta ha superat la prevista en un 5,5%.

Interpretació química

Les plaques fotovoltaïques són unes estructures metàl·liques capaces de transformar energia solar en energia elèctrica. Aquest procés s'anomena efecte fotoelèctric o fotovoltaic. Estan formades per un conjunt de cèl·lules fotoelèctriques que transformen els fotons (energia lluminosa) en electrons (energia elèctrica) mitjançant l'efecte fotoelèctric. Quan les cèl·lules reben fotons, es provoquen salts d'electrons que porten a una diferència de potencial (diferència de voltatge) en els seus extrems. Així doncs, connectant en sèrie cèl·lules fotovoltaïques, es pot aconseguir una diferència de potencial més gran. Inicialment, aquest potencial és de corrent continu, però es pot transformar en corrent altern, que pot ser injectat a la xarxa elèctrica.

Fonament químic

Cada cel·la està formada per, almenys, dues capes primes de silici "dopat" (és a dir, impurificat) separades per una làmina, també molt prima, de material semiconductor, generalment de silici "pur". De les làmines amb silici dopat, una conté entremig dels àtoms de silici un conjunt d'àtoms que tenen menys electrons de valència que el silici (per exemple, bor), mentre que a l'altra capa, entre el silici, s'hi han barrejat àtoms amb més electrons de valència que els àtoms de silici (per exemple, fòsfor). De la primera capa, se'n diu capa P, i de la segona, capa N. Els electrons de valència són fàcilment alliberables, i això fa que a la capa N més aviat "sobrin" electrons (elec-

trons "lliures" de l'àtom de fòsfor), mentre que a la capa P "en faltin" ("forats" en l'àtom de bor).

Els fotons de la llum, en xocar contra els àtoms de silici de la capa P, permeten al silici que alguns dels seus electrons passin a la capa N a través de la capa semiconductora, però no poden tornar pel mateix camí a causa de la barrera energètica que fa la pròpia construcció estructural de la cel·la. La qüestió és que la capa N s'enriqueix en electrons, i per tant, es crea una diferència de potencial entre la capa P i la capa N. Aquesta diferència de potencial s'utilitza per fer un corrent elèctric que, externament, retorna els electrons a la capa P.

JOIERIA COMAS

La joieria Comas està situada, al carrer Barraquetes, 13, prop de la plaça de la Coma, la plaça més cèntrica de Cassà. La porta la família Comas i s'hi poden comprar tot tipus de productes de joieria: braçalets de materials preciosos, rellotges, polseres, anells, arracades, etc.

Els metalls

Per a la fabricació de joies, al llarg de la història s'han fet servir molts tipus de materials, especialment metalls i pedres precioses o gemmes. Els primers metalls que es van utilitzar van ser el coure, la plata i l'or. Curiosament, aquests tres es troben junts a la taula periòdica dels elements.

S'utilitzen en joieria perquè s'obtenen fàcilment en estat metàl·lic, són mal·leables (és possible estampar

discs del metall amb un disseny) i són poc reactius químicament.

En el cas de la plata i l'or, la poca abundància implicava que les monedes tenien un valor intrínsec pel mateix metall.

Altres metalls que s'han anat incorporant al món de la joieria són els anomenats metalls nobles, que es caracteritzen per ser molt inerts químicament, és a dir, que no reaccionen o reaccionen molt poc amb altres compostos químics. Aquesta propietat es tradueix en el fet que són poc susceptibles de corroir-se i oxidar-se, cosa que els dona un aspecte d'inalterabilitat, raó per la qual se'ls ha denominat amb l'apel·latiu de "nobles". Els més coneguts són **l'or, la plata, i el platí**, però també formen part d'aquest grup el ruteni, **l'osmi, el rodi, l'iridi, i el pal·ladi**. Per exemple, el que s'anomena or blanc, en alguns casos, és platí, un metall el doble de car que l'or. En d'altres casos és un aliatge d'or amb un d'aquests metalls blancs, com platí, pal·ladi o plata. Normalment, les peces es recobreixen amb rodi perquè el seu aspecte sigui més brillant.

A més dels metalls, són nombroses i diverses les **gemmes que s'utilitzen en joieria**.

Una **gemma** és un mineral, roca o material petrificat que quan es talla i es poleix, es pot usar en joieria. D'altres són orgàniques, com l'ambre (resina d'arbre fossilitzada).

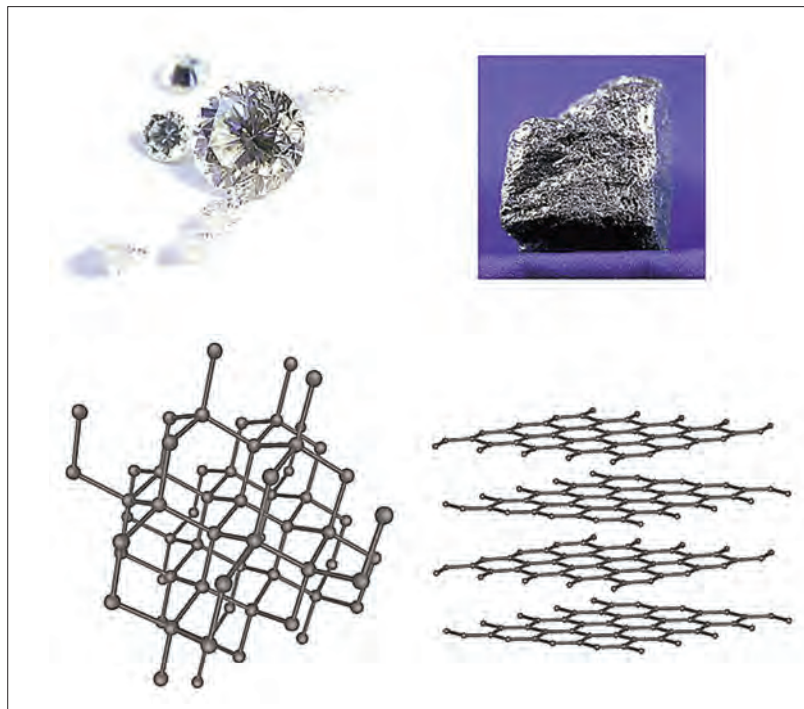
Tradicionalment, les gemmes es dividien en dos grans grups, les **precioses** i les **semiprecioses**. Es consideraven precioses cinc tipus de gemmes: diamant, robí, safir, maragda i ametista, però aquesta darrera ja no

és considerada com a preciosa des que se'n descobriren grans quantitats al Brasil.

També és curiós que quatre de les cinc gemmes precioses compartixin una composició química i estructura similars: la base és un tipus d'òxid d'alumini anomenat **corindó**, que és un mineral de fórmula Al_2O_3 , que té una gran duresa (valor 9 en l'escala de Mohs, en la qual el diamant té duresa 10 i el quars, 7), té un elevat punt de fusió, poca reactivitat química i bones propietats com a aïllant elèctric. Aquestes característiques han permès que el corindó sigui utilitzat com a abrasiu (també en pasta de dents), com a refractari (material resistent a temperatures elevades), i també en ceràmiques. A més, és una de les matèries primeres principals en l'obtenció de l'alumini metàl·lic. Quan els cristalls de corindó contenen impureses d'ions metàl·lics adquireixen colors que donen lloc a les gemmes precioses. El **robí** conté impureses de crom (III) i és de color vermell; el **safir** conté ferro (II i III) i és de color blau; la **maragda** conté crom (III) i vanadi (III) i és de color verd; i l'**ametista** conté crom (III) i titani (IV) i és de color violet.

El diamant

La cinquena de les gemmes precioses, el **diamant**, és la més preuada. La bellesa de la seva resplendor es deu al fet que posseeix un alt índex de refracció de la llum i un gran poder de dispersió: els raigs de llum quan entren en el cristall experimenten innumbrables reflexions interiors i la llum blanca es dispersa



Diferència de la composició química del diamant i del grafit

i surt convertida en un ventall de múltiples colors.

El diamant té una composició química molt senzilla: és només carboni. És una de les formes en què es presenta aquest element a la natura. L'altra és el **grafit**, que s'utilitza per fer les mines dels llapis.

Contràriament al diamant, el grafit és un material molt tou, i es forma en condicions normals de pressió i temperatura. Per això n'hi ha tant. En canvi, el diamant es forma en condicions de pressió i temperatura molt elevades, i per això n'hi ha poc. Tot i compartir la mateixa composi-

ció química, grafit i diamant tenen propietats molt diferents, ja que l'organització dels seus àtoms en l'espai també és molt diferent. El diamant és el mineral més dur que es coneix (el valor màxim en l'escala de Mohs, que mesura la duresa), i és aïllant elèctric però conductor del calor.

La importància del diamant no només es xifra en la seva bellesa, sinó també en la seva **gran utilitat en la indústria**. Sense el diamant, moltes activitats industrials estarien seriosament limitades, ja que no es podrien tallar materials molt durs, com per exemple altres diamants.



Rentadors de caps de la perruqueria Vr (Albert Viñas)

PERRUQUERIA VR

La perruqueria Vr està situada prop de l'Ajuntament de Cassà, al carrer Santiago Rusiñol. La porta la Verònica Ruiz.

A la perruqueria, hi fan moltes coses: des de tallar el cabell fins a tenyir-lo o bé canviar-li la seva forma (allisar-lo o arrossar-lo).

Darrere de tots aquests processos hi ha l'actuació de fenòmens químics molt interessants.

Permanent arrissada

La permanent que et fan en una perruqueria consta de dues parts:

A la primera part, s'aplica un producte cosmètic al cabell (un reductor)

durant el temps recomanat per cada fabricant. Un cop aplicat, es posen rul·los amb la finalitat de donar al cabell la forma desitjada, i un cop fet això, es posa una bossa de plàstic que recobreixi els rul·los i s'espera entre 15 i 20 minuts.

La segona part consisteix a acabar de fixar la forma que t'han donat a la primera part, i això es fa amb un producte cosmètic neutralitzant. S'aplica a cada un dels rul·los durant 20 minuts per cada rul·lo. Un cop passat aquests minuts, es treuen els rul·los i es renta el cabell amb xampú, però, sobretot, sense aplicar condicionador.

Nota: hi ha uns assecadors especials que acceleren els processos, tant de la primera part com de la segona.

Interpretació química

Per entendre el procés químic que té lloc durant la permanent, és important primer conèixer l'estructura del cabell.

El cabell és una proteïna estructural anomenada queratina, que, com totes les proteïnes, està formada per una seqüència d'aminoàcids, que s'uneixen entre ells mitjançant enllaços peptídics. Aquests enllaços són molt forts, i no es modifiquen durant el procés explicat. Segons la seqüència d'aminoàcids que té cadascú en el seu cabell, es formen unes forces o enllaços més febles que l'enllaç peptídic, i aquestes forces o enllaços són els que donen la forma al cabell.

Ponts d'hidrogen: són deguts a la distribució dels electrons a les molècules, que no és homogènia ja que alguns dels àtoms de les molècules tenen tendència a atraure més els electrons. Això fa que hi hagi zones de la molècula que siguin més aviat negatives, perquè concentren més quantitat d'electrons que altres zones, i això fa una càrrega negativa, mentre que a l'altra part, com que no hi ha tants electrons concentrats, té una càrrega menys negativa (o més positiva). Si una molècula és molt gran, les zones positives atrauen les zones negatives, i fan que la molècula adopti una forma determinada. Si són molècules diferents, s'atrauen per aquestes zones.

Pont disulfur: és un enllaç covalent que es dona entre grups tiol ($R-SH$), de manera que els hidrògens es perden i els sofre queden enllaçats. És un enllaç fort.

En el procés que es fa a la perruque-

ria, veiem primer de tot que s'aplica un producte cosmètic al cabell, un reductor, com per exemple l'àcid tioglicòlic. El que fa aquest producte és trencar els ponts disulfur de la queratina. L'escalfor trenca també els ponts d'hidrogen.

Els rul·los fan que el cabell simplement es posi en la forma desitjada, i la bossa de plàstic que es posa després als rul·los serveix per aïllar el procés químic de l'exterior.

A la segona part del procés, s'aplica un neutralitzador i un oxidant, que ajuden a la formació, un altre cop, dels ponts disulfur i d'hidrogen de la queratina, però com que hi ha els rul·los, els enllaços es tornen a formar seguint la seva forma.

LA PISCINA

El 19 de març del 2011 es van inaugurar les instal·lacions de la piscina coberta de Cassà a la zona esportiva. Consisteix en una piscina coberta i un gimnàs, i està situat a darrere el pavelló poliesportiu de Cassà. A la piscina, s'hi organitzen diverses sessions d'aiguagim.

Pel que fa a la relació de la piscina amb la química, em centraré en la desinfecció de l'aigua de la piscina, que la fan amb clor.

La desinfecció

La desinfecció de l'aigua és el procés d'eliminació de matèria orgànica i éssers vius (alguns dels quals podrien ser nocius). Aquesta desinfecció es fa tant a l'aigua de beguda com a l'aigua de la piscina, i es pot dur a terme amb diversos mètodes. La desinfecció



Sessió d'aquagym a la piscina de Cassà

ció amb derivats del clor és la més abundant. Visitarem la piscina coberta de Cassà, on ho fan amb clor.

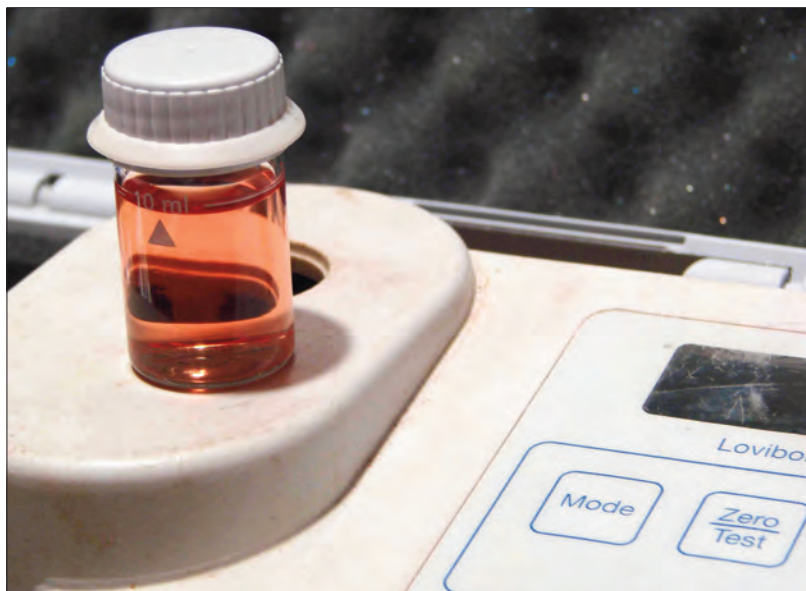
El procés és el següent:

- Hi ha un mecanisme d'injecció d'hipoclorit sòdic (NaClO) a l'aigua de la piscina fins aconseguir un nivell de clor lliure a l'aigua d'entre 0,5 i 2 ppm.
- Això augmentaria el pH de l'aigua de la piscina, i el faria més bàsic, i, per tant, se n'ha de fer una regulació per tal que es mantingui en un valor d'entre 7 i 7,8 (és a dir, proper a la neutralitat). Per això, s'hi injecta, mitjançant un altre mecanisme separat de l'anterior (posat en una habitació diferent), una dis-

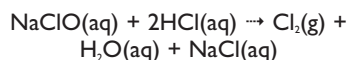
solució d'àcid clorhídric al 22% en massa.

Com que l'equilibri és delicat, es fan dos controls diaris del clor lliure i del pH. Aquests controls es fan amb un "kit" per colorimetria, agafant directament aigua de la piscina. També es fa un control amb elèctrodes (més fiable) en un indret poc accessible situat sota mateix del vas de la piscina. D'aquesta manera s'assegura una vigilància adequada de la qualitat de l'aigua de bany.

- Els mecanismes d'injecció de l'àcid clorhídric i de l'hipoclorit sòdic estan separats ja que si l'hipoclorit i el clorhídric entressin en contacte, reaccionarien, i es donaria la següent reacció:



Mostra d'aigua amb indicador de pH (color vermellós)



El clor resultant de la reacció és un gas molt tòxic, fins i tot mortal, i, per tant, per evitar el contacte entre l'àcid clorhídric i l'hipoclorit sòdic, els dos mecanismes d'injecció estan el màxim de separats.

Filtres de sorra

Per tal de filtrar les partícules de matèria orgànica restants a la piscina, hi afegeixen un floculant, que el que fa és unir les partícules de matèria orgànica i fer-les més grosses. L'aigua de la piscina es fa passar a través d'unes boles plenes de sorra (vegeu foto) que el que fan és retenir aquestes partícules i, per tant, aclarir l'aigua. Al cap d'un

temps, quan els filtres són massa plens de partícules, es fa una neteja de filtres mitjançant un procediment que utilitza aigua de la xarxa. D'aquesta manera, s'assegura que els filtres sempre estiguin operatius.

Interpretació química

El clor és un element químic important per a la desinfecció i purificació de l'aigua, tant de bany com de beguda. Se sol utilitzar en forma de lleixiu (hipoclorit sòdic: NaClO). Quan es barreja l'aigua de la piscina amb el lleixiu, es dona la següent reacció:

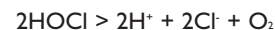


L'àcid hipoclorós (HClO) que s'obté en aquesta reacció, per una banda,

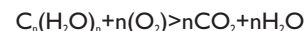
mata els bacteris vius, ja que ataca d'una manera continuada la seva paret cel·lular; de manera que els mecanismes de reparació de la paret del bacteri no donen l'abast, i per tant, el bacteri acaba morint.

Aquesta reacció, en la qual s'alliberen OH⁻, és la responsable de l'augment del pH de l'aigua de la piscina, que queda en un valor entre 7 i 7,8 normalment.

Però, a més, l'àcid hipoclorós dona oxigen per la reacció següent:



Aquest oxigen lliure és el que es combina amb la matèria orgànica que es pugui trobar a la piscina (per exemple, restes de pell, cabells, algues, animals o insectes morts,..) i l'oxida a CO₂ i aigua, en una reacció semblant a la següent:²



TAXIDÈRMIA EL CIERVO



La Taxidèrmia de Cassà està situada a la carretera Provincial, i el taxidermista és en Salvador Pérez Moreno.

A la taxidèrmia s'ofereixen els serveis de preparació d'ossos (cranis, frontals,...), adobat de tot tipus de pells, restauració de trofeus de caça, venda de pells, homologació dels "trofeus de caça" i rèpliques d'animals.

Per al nostre itinerari, ens centrarem bàsicament en una de les activitats principals d'un taxidermista: l'adobat de la pell, que es fa sempre que es vol dissecar (activitat que, en l'argot de la taxidèrmia, s'anomena "naturalització").

En la dissecció o naturalització d'un animal, primer es treu la pell i es conserva, i després es munta sobre un motlle sintètic que imita la forma de l'animal. Val a dir que el procés és complicat i molt laboriós, ja que el cos de l'animal és modelat amb tècniques pràcticament escultòriques (entre elles, la fabricació d'un negatiu de fibra de vidre que serveix per obtenir motllos positius de poliuretà que són els que es fan servir per "embolicar-los" amb la pell de l'animal, o bé la implantació d'ulls de vidre, o la preparació de boques i llengües artificials, etc.) que fan que l'animal sembli real, i, de la taxidèrma, un vertader art.

Procés d'adobat

Es fa per passos, que volen aconseguir la conservació de la pell amb un aspecte i tacte naturals.

Pas previ: netejar la sang que hi ha a la pell i treure la carn. Es fa mecànicament amb una màquina que consta d'un raspall amb pues d'acer. Després, es guarden les pells amb sal fins que sigui l'hora d'iniciar el procés. L'adobat dura uns 15 dies.

Primer pas: Piquelat, fet amb un bombo molt gros de fusta que roda, al qual s'afegeixen àcids, sals i aigua que ajuden la pell a absorbir les sals d'adobat que es posaran següent. Les pells passen d'un pH 5 a un pH entre 2 i 3 durant unes 24 hores, i es fa voltar el bombo de manera intermitent. Seguidament, es treuen del bombo i s'escorren mentre es prepara, (en el mateix bombo), el bany d'adobat.

Segon pas: Bany d'adobat. Es fa



Bombo d'amorosit de la pell (Albert Viñas)

amb sals de crom (Cr) i d'alumini (Al). Per tal que el procés sigui complet, aquestes sals han de penetrar tot el gruix de la pell. Una pell de vaca, que és gruixuda, pot tardar de 4 a 5 dies, i el moviment del bombo continua sent el mateix que en el pas anterior. Es va comprovant periòdicament, tallant un trosset de la pell, que el bany vagi penetrant: blau en el lloc on han arribat i blanc en el lloc on no han arribat.

Tercer pas: Neutralització. En aquest moment, la pell és adobada però àcida, i com que s'ha de deixar a un pH entre 5 i 7, es prepara un bany de bicarbonat sòdic o amoniac (bàsics) en el bombo. El procés de neutralització es va comprovant periòdicament amb un paper indicador.

Quart pas: Assecatge i engreixat de la pell.

La pell, una vegada adobada, es clava en fustes que es deixen a la intempèrie per assecar-la i per tal que no s'arrugui (durant uns 10 dies, segons el temps i la pell). Però quan són seques, queden dures com una fullola, i interessa que siguin toves.

Per això, mentre s'assequen, s'escampa per sobre amb les mans una capa prima de greix sintètic per preparar el pas següent.

Cinquè pas: Amorosit de la pell.

Es desclava la pell de les fustes i es posa en un altre bombo (més gros i també de fusta, amb algunes rodes de cotxe que faran un picat suau però continu a la pell) per tal que les fibres es trenquin i la pell quedi tova. Per acabar el procés, si cal, la pell es poleix de darrere.

ELTINERARIS

Temps total de visites: aproximadament 3 hores

Recorregut total: 6 Km.

Temps total de desplaçaments:

A peu: 2 hores

Amb bici: 45 minuts

Amb burricleta: 30 minuts

Si volguéssim visitar tots els llocs amb un itinerari únic, resultaria un itinerari massa llarg, tant pel temps esmerçat com per la distància recorreguda. Per tant, la millor solució és dissenyar diferents itineraris que siguin adequats a les capacitats del diferent nivell d'alumnat a qui van dirigits.

Presento, doncs, tres itineraris diferents que s'adapten a tres nivells educatius diferents. L'itinerari 1 és per a alumnes d'ensenyament primari, que tenen pocs coneixements de química. L'itinerari 2 és per a primer cicle d'ESO i l'itinerari 3 és per a 2n cicle d'ESO i batxillerat. Tot i això, se'n podrien dissenyar molts d'altres i, per tant, el model és prou flexible i capaç d'adaptar-se a les necessitats de cada centre o grup d'alumnes.

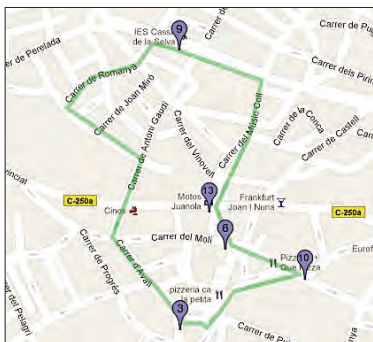
Durada de les visites

| Lloc | Durada | Nivell ³ | Disponibilitat |
|------------------------|-----------|------------------------------------|----------------|
| Bombers | 10 minuts | Cicle superior d'ESO / batxillerat | Sí |
| Burricleta | 10 minuts | Cicle superior d'ESO/ batxillerat | Sí |
| Església | 12 minuts | Qualsevol | Sí |
| Farmàcia | 12 minuts | Cicle superior d'ESO / batxillerat | Sí |
| Fàbrica de taps | 25 minuts | ESO/ batxillerat | Sí |
| Fleca | 15 minuts | Qualsevol | Sí |
| Gasolinera | 10 minuts | Qualsevol | Sí |
| Joieria | 5 minuts | Qualsevol | Sí |
| Perruqueria | 10 minuts | Cicle superior d'ESO / batxillerat | Sí |
| Piscina | 15 minuts | Cicle superior d'ESO / batxillerat | Sí |
| Taxidèrmia | 15 minuts | Qualsevol | Sí |
| INS cassà | 15 minuts | ESO / batxillerat | Sí |



Itinerari 1

Durada: 75 minuts / **Llargada:** 1,7 km / **Nivell:** primària / **Descripció:** es visiten les plaques solars de l'institut de Cassà, la taxidèrmia, la fleca, l'aparador de la Joieria Comas, l'església i el compostador de l'INS Cassà.



| Núm. | Lloc | Durada | Nivell | Disponibilitat |
|------|---------------|-----------|-----------------|--------------------|
| 9 | INS Cassà | 15 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 13 | Taxidèrmia | 15 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 6 | Fleca | 15 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 10 | Joieria Comas | 10 minuts | ESO/batxillerat | (no cal entrar-hi) |
| 3 | Església | 10 minuts | ESO/batxillerat | exterior |
| 9 | INS Cassà | 10 minuts | ESO/batxillerat | Si |

Itinerari 2

Durada: 1 h i 15 minuts / **Llargada:** 5 km. Ideal per fer-lo amb bici. A peu és poc viable per l'estona de desplaçament. / **Nivell:** primer cicla d'ESO / **Descripció:** es visiten la central fotovoltaica de l'INS Cassà, la gasolinera, el defora de l'estació de la Burricleta, la fàbrica de taps de Manuel Serra, el defora de l'església de Sant Martí i el compostador de l'INS Cassà.



| Núm. | Lloc | Durada | Nivell | Disponibilitat |
|------|--------------------|-----------|-----------------|----------------|
| 9 | INS Cassà | 15 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 7 | Gasolinera | 10 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 2 | Estació Burricleta | 10 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 5 | Manuel Serra | 20 minuts | ESO/batxillerat | Si |
| 3 | Església | 10 minuts | ESO/batxillerat | exterior |
| 9 | INS Cassà | 10 minuts | ESO/batxillerat | Si |

El treball guanyador del X premi de recerca Plecs Joves, tutoritzat per Dolors Calsina i Ballesta, ha estat adequat pel seu autor per a aquesta publicació. Aquest premi guardona el millor treball de recerca de batxillerat de l'INS Cassà segons les bases establertes per conveni, signat durant el mes de març de 2003, entre l'Ajuntament de Cassà i l'INS Cassà.

Assessorament lingüístic:

Servei Comarcal de Català del Gironès
(ConSORCI de la Normalització Lingüística)

Fitxa

AMCS. Arxiu Municipal de Cassà de la Selva
Rambla II de Stembre, 107
Tel. 972460005
Fax 972464371
a/e: arxiu@cassa.cat
www.cassa.cat
Arxivera: Dolors Grau i Ferrando

Edita: Ajuntament de Cassà de la Selva
Impressió: Palahí AG - www.palahi.cat
Dipòsit legal GI-1989 / 92

Amb la col·laboració de:



Diputació de Girona



