

PROCÉS DE CREACIÓ D'UNA CREMA PER CREMADES AMB AIGUA DE CALAMARSA



Pseudònim: Sunshine

ÍNDEX

Agraïments.....	4
1. INTRODUCCIÓ.....	5
1.1. Justificació o contextualització	6
1.2. Objectius	6
1.2.1. Objectius a nivell teòric	6
1.2.2. Objectiu a nivell pràctic	7
1.3. Hipòtesi	7
1.4. Organització i estructura de treball.....	7
1.5. Dificultats i facilitats	8
LA PRIMERA PART	9
(2. ANÁLISI FÍSICOQUÍMIC DE L'AIGUA DE CALAMARSA).....	9
2. 1. Estructura i característiques de l'aigua	10
2.2. Què és i com es produeix l'aigua de calamarsa	13
2.3. Metodologia d'anàlisi de l'aigua de calamarsa.....	14
2.4. Resultats obtinguts	21
2.5. Anàlisi dels resultats	31
2.5.2. Conductivitat elèctrica.....	31
2.5.3. Duresa	32
2.5.4. Nitrats	33
2.5.5. Altres components orgànics.....	34
2.6. Conclusió de l'anàlisi	35
LA SEGONA PART	36
3.1. Estructura de la pell sana i els annexos cutanis	37
3.1.1. Epidermis.....	38
3.2. La pell destruïda per cremades	44
3.3. Diferència entre les principals bases dermatològiques	46
3.4. Tipus d'emulsions	49
3.5. Components d'una crema.....	50

3.6. Equilibri hidròfil-lipofílic (HLB).....	52
3.7. Tractaments per cremades del mercat	53
3.8. Procés de fabricació de la crema.....	55
4. CONCLUSIONS	81
5. VALORACIÓ PERSONAL	83
6. BIBLIOGRAFIA	85
7. ANNEXOS	90

Agraïments

En primer lloc, vull agrair la col·laboració i ajuda de la Universitat de Vic, ja que és on vaig realitzar tota la part de la metodologia. I sobretot a la professora de la Facultat de Ciències i a l'estudiant de pràctiques, ja que sense elles no m'hagués pogut acabar els anàlisis de les aigües.

A continuació, dono les gràcies al Laboratori Neusc per tot el suport i ajuda tècnica que em van facilitar per la creació de la crema. Sobretot agraeixo a la Maria Badia Batlle, la que em va ensenyar com elaborar una crema des de zero i ha col·laborat en tot el que li he demanat.

Finalment, vull agrair molt especialment a la meva tutora del Treball de Recerca, per l'orientació constant i tota la dedicació i esforç que hi ha posat, per fer millor possible aquest treball. A més, és la persona que sempre ha estat al meu costat i m'ha animat durant la realització d'aquest treball.

1. INTRODUCCIÓ

1.INTRODUCCIÓ

1.1. Justificació o contextualització

Quan va ser l'hora de decidir el tema d'investigació del meu treball de recerca, vaig consultar moltes pàgines d'Internet i molts llibres, i també em vaig imaginar múltiples propostes, però cap m'acabava d'agradar.

Un dia a la classe de la Ciències pel Món Contemporani, em va venir al cap una tradició familiar i cultural, que m'intrigava i que mai vaig arribar a descobrir el per què esfeia.

Des de ben petita, ja era una nena entremaliada. Sovint feia coses que la meva mare no em deixava, com tirar petards. I gairebé sempre, acabava amb una cremada a la mà. Aleshores, la mare em posava sobre de la cremada una "aigua màgica" que deia ella. I jo m'ho creia que era màgica, perquè treia el dolor de la cremada al cap de 5 minuts d'aplicar-la.

Un dia li vaig demanar a la meva mare com s'aconsegueix aquesta "aigua màgica", i la mare em va explicar que aquest líquid és l'aigua que es recull quan plou la calamarsa. Quan li vaig preguntar per què aquesta aigua és curativa a les cremades, ella no va poder respondre. Només em va comentar que és una tradició familiar que havia après de la meva àvia, però ni ella l'àvia sabien el perquè funcionava.

Així va ser, com em va venir una gran curiositat per descobrir si aquesta aigua tenia alguna propietat. Tanmateix, també vaig valorar la possibilitat d'elaborar una crema per a les cremades de la pell.

Poc a poc, la idea va anar agafant forma, fins a aconseguir la recerca que teniu ara explicada en forma de treball.

1.2. Objectius

L'objectiu principal del meu treball de recerca és en primer lloc, saber si hi ha alguna diferència de propietats entre l'aigua de calamarsa i les altres aigües, que puguin aportar-li a l'aigua de calamarsa beneficis per curar o pal·liar els efectes de les cremades; i en segon lloc, elaborar la crema per cremades amb l'aigua de calamarsa.

Per saber si hi ha diferència de propietats a les aigües, vaig fer un anàlisi dels paràmetres fisicoquímics i inorgànics a UVic-UCC, i vaig avaluar els resultats obtinguts.

Pel que fa l'elaboració de la crema, vaig anar al laboratori Neusc per fer proves i acabar de elaborar la crema desitjada.

1.2.1. Objectius a nivell teòric

- Conèixer l'estructura i característiques de l'aigua

- Saber com es produeix la calamarsa
- Saber quins són els indicadors físic i químics de l'aigua
- Aprendre com funciona els diferents aparells i instruments, així com els diferents mètodes per analitzar les aigües
- Aprendre les característiques de la pell cremada, així com estudiar la pell sana i els diferents graus de les cremades
- Conèixer els components d'una crema
- Diferenciar les cremes de tipus O/W i de tipus W/O
- Diferenciar les diferents bases dermatològiques

1.2.2. Objectiu a nivell pràctic

- Analitzar els diferents paràmetres fisicoquímics de l'aigua de calamarsa i comparar-los amb els d'altres aigües
- Sintetitzar la crema substituint l'aigua de calamarsa per l'aigua purificada
- Sintetitzar la crema amb l'aigua de calamarsa

1.3. Hipòtesi

La hipòtesi que he plantejat és la següent:

“Potser l'aigua de calamarsa conté alguna diferència de paràmetres fisicoquímics respecte l'aigua destil·lada, d'aixeta, embotellada, pluja, neu, que li proporciona unes propietats curatives per les cremades de la pell. ”

És una hipòtesi de la primera part de Treball de recerca, la de l'anàlisi de l'aigua. La segona part del treball, no té cap hipòtesi, sinó que és una part de recerca i creació d'una crema.

1.4. Organització i estructura de treball

El treball de recerca està organitzat amb dos subtemes molt diferenciats: l'anàlisi fisicoquímica de l'aigua de calamarsa i l'elaboració d'una crema per les cremades amb aquesta aigua.

En l'anàlisi de l'aigua inclou la part teòrica que explica totes les característiques, propietats i estructures de l'aigua i la part pràctica dels procediments i resultats dut a terme als laboratoris de la UVic-UCC, on es posen en pràctica les tècniques d'anàlisi a nivell fisicoquímic de les aigües. També inclou l'anàlisi dels resultats obtinguts.

En el segon apartat inclou la part teòrica on desenvolupa l'estructura de la pell sana i la pell cremada, com s'elabora una crema, els tipus de la crema i les deferències de les bases dermatològiques. I la part pràctica on mostra totes les proves que s'ha fet a laboratoris Neusc, la fórmula farmacèutica de la crema i el procés de fabricació de la crema.

Tot seguit s'exposen les conclusions del treball i la valoració personal a partir de les dades obtingudes. I a la part final, als annexos hi haurà tots els protocols o mètodes dels diferents anàlisis de l'aigua que s'han fet, i els protocols de les elaboracions de cremes als laboratoris Neusc.

1.5. Dificultats i facilitats

Les dificultats que vaig tenir va ser en primer lloc, no vaig poder dur a terme l'anàlisi cromatogràfic, perquè suposava una dificultat de dos anys o més de recerca. En segon lloc, vaig haver de fer moltes proves de la crema, per estabilitzar-la i aconseguir la consistència de la crema.

LA PRIMERA PART

(2. ANÁLISI FÍSICOQUÍMIC DE L'AIGUA DE CALAMARSA)

2. ANÁLISI FÍSICOQUÍMIC DE L'AIGUA DE CALAMARSA

2.1. Estructura i característiques de l'aigua

2.1.1. Propietats físiques

L'aigua és un compost químic incolor. Tot i que a vegades, pot no semblar-ho, sobretot quan n'hi ha grans quantitats com en el mar. Però els motius d'aquesta coloració són que reflecteix el color del cel i que no es tracta d'aigua pura, sinó que conté sals, algues, etc.

L'aigua és inodora ja que no fa olor, i és insípida perquè no té sabor. L'aigua té una gran capacitat de dissoldre substàncies, per això tota l'aigua de la natura es troba barrejada amb altres substàncies com sals minerals, gasos, etc. Només es pot obtenir aigua pura mitjançant processos de purificació en el laboratori.

L'aigua és l'únic compost que pot estar en els tres estats de la matèria, la qual cosa depèn de les temperatures de les diferents zones del planeta Terra. Es troba en estat sòlid als casquets polars, als llocs de la Terra on la temperatura és sota de 0 graus; es troba en forma líquida als rius, mars, llacs, etc., i en l'estat gas es troba formant part de l'atmosfera terrestre.



Figura 1. Aigua de mar.

2.1.2. Propietats químiques

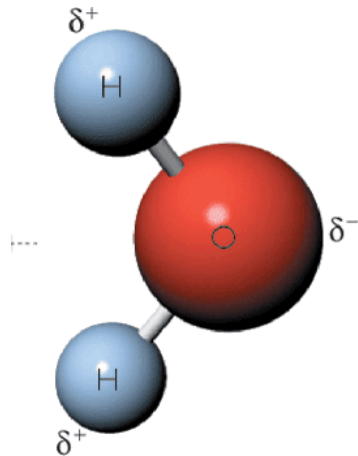


Figura 2. Molècula d'aigua.

Químicament la fórmula de l'aigua és l'òxid de dihidrogen (H_2O), per tant està formada per un àtom d'oxigen i dos àtoms d'hidrogen. L'àtom d'oxigen està unit als dos àtoms d'hidrògens, mitjançant un enllaç covalent. Es tracta d'una molècula dipolar covalent, en la qual l'oxigen atrau els electrons dels dos àtoms d'hidrogen. D'aquesta manera, l'estructura de l'aigua queda amb dos semipols parcials. El positiu els hidrògens i el negatiu l'oxigen.

Per això, les molècules d'aigua poden establir ponts d'hidrogen entre elles, i agrupar-se en petits polímers de dos a nou molècules d'aigua. Són unions que duren fraccions de segon i van canviant. Per aquesta raó l'aigua adquireix unes propietats molt concretes.

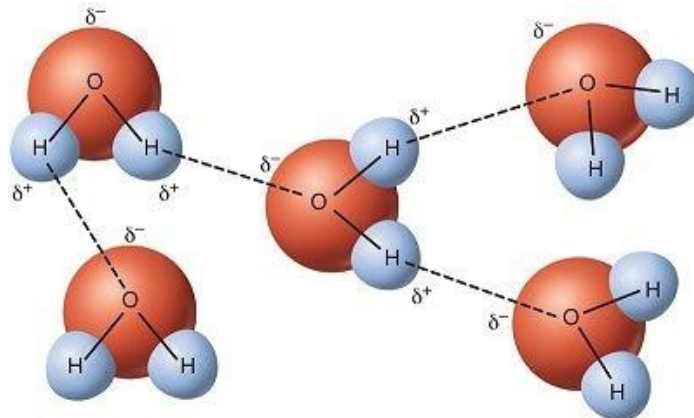


Figura 3. Molècules d'aigua estabilitzades pel pont d'H.

La capa més externa d'aigua, forma una pel·lícula superficial gràcies als ponts d'hidrogen, que són molt difícils de trencar. Per això diem que l'aigua té una elevada tensió superficial.

L'aigua té una elevada calor específica. Com que les molècules d'aigua formen polímers, perquè estiguin lliures i agitada cal trencar molts enllaços d'hidrogen. Per això, es necessita molta energia per augmentar la temperatura d'aigua.

Degut el fet que per passar l'aigua de l'estat líquid a gasós, cal trencar tots els enllaços d'hidrogen, això fa que l'aigua tingui una elevada calor de vaporització.

Pel que fa la densitat, l'aigua té la màx. densitat als 4°C. Quan es solidifica, es trenquen els ponts d'hidrogen i es separen les molècules. Per tant, la seva densitat és baixa, per això el gel flota damunt l'aigua.

L'aigua té elevada constant dielèctrica, ja que l'aigua dissol bé amb els compostos iònics i també es barreja bé amb les molècules dipolars, això rep el nom de solvatació iònica. I gràcies això, l'aigua es converteix en dissolvent universal i en el transportador de les substàncies.

Per últim, dir que normalment l'aigua no es troba ionitzada (partida en ions H^+ i OH^-), sinó que majoritàriament es troba en la seva fórmula molecular.

2.2. Què és i com es produeix l'aigua de calamarsa

La calamarsa és un tipus de precipitació que consisteix en partícules irregulars de gel, de fins a 5 mm de diàmetre. Normalment són transparents o semitransparents i tenen una forma cònica-circular. El volum de la calamarsa varia per la intensitat del corrent de vent, com més fort és el corrent, més gran serà la calamarsa. No es trenca en caure a terra i és molt difícil d'aixafar.



Figura 4. Aigua de calamarsa.

La calamarsa es produeix en tempestes intenses en les quals es produeixen gotes d'aigua sobre-refredades. És a dir, les gotes d'aigua s'acumulen i formen un núvol cúmulus que es desenvolupa verticalment. Quan aquest núvol té molta energia i vent, empeny les gotes cap amunt, allà on la temperatura és inferior als 0°C. Això fa que les gotes d'aigua es congelin i formin grans de glaç. En les tempestes més intenses es pot produir precipitació gelada en forma de calamarsa especialment gran, ja que el fort vent fa que les boles de gel s'uneixen unes amb les altres i cada cop es fan més grosses. Quan les boles de calamarsa sumen moltes capes, el seu pes és tant que cauen violentament cap al terra.

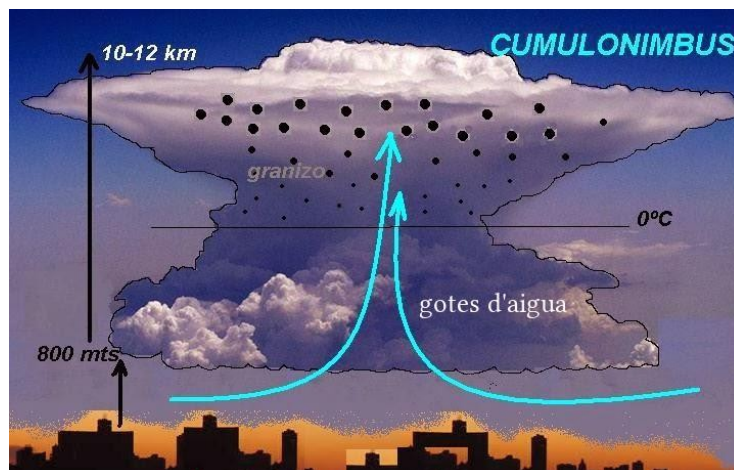


Figura 5. Gotes d'aigua a un núvol cúmulus.

2.3. Metodologia d'anàlisi de l'aigua de calamarsa

Tots els anàlisis s'han fet amb mostres de diferents tipus d'aigua, per tal de poder comparar els resultats amb l'aigua destil·lada, ja que és la considerada aigua pura. I són les següents aigües problema:

- Aigua d'aixeta de UVic
- Embotellada de Font Vella
- Pluja (18 de maig de 2018)
- Neu (1 de febrer de 2018)
- Calamarsa de Vic (12 de febrer de 2018)
- Calamarsa de Olot

2.3.1. pH

El pH és una mesura quantitativa de l'acidesa o basicitat d'una dissolució, que indica la proporció de $[H^+]$ i $[OH^-]$. Si hi ha una alta concentració d'ions hidroxil la dissolució serà bàsica i si hi ha una alta concentració d'ions hidrogen serà àcida. Hi ha una escala del 0 al 14 en les dissolucions aquoses. Quan el pH està a 7, diem que és el neutre. Els valors entre 0 a 6 indiquen acidesa, com més petit és el nombre, més àcid és. I els valors entre 8 a 14 indiquen basicitat, com més gran és el nombre, més bàsic és.

Per mesurar el pH es pot utilitzar el paper indicador del pH o el pH-metre. L'aparell que s'ha utilitzat durant l'anàlisi de les aigües a la UVic és el pH-metre.



Figura 6. Escala de pH

2.3.1.1. Funcionament del pH-metre

Abans de començar, però, cal realitzar uns passos de cal·libració de l'aparell:

1. Prémer l'interruptor.
2. Treure l'elèctrode de la solució d'emmagatzematge, i netejar fins deixar-lo sec.
3. Introduir l'elèctrode de la solució tampó de pH 7 i esperar a que la lectura s'estabilitzi. El pH-metre suggerirà la solució tampó de pH 4.
4. Netejar l'elèctrode amb aigua destil·lada, es submergeix en la solució tampó de

- pH 4. Esperar a que la lectura s'estabilitzi.
5. Quan ja s'ha calibrat, ja es pot mesurar el pH. Sempre netejar l'elèctrode amb aigua destil·lada després de cada mesura.



Figura 7. pHmetre de UVic.

2.3.2. Conductivitat

La conductivitat elèctrica és l'indicador de la quantitat d'ions que conté a l'aigua, i es determina amb la concentració de sals dissoltes que hi ha. La mineralització o concentració d'ions depèn de la geologia de la conca de drenatge i dels abocaments de residus d'origen antròpic. Com més conductivitat té l'aigua més mineralitzada està, més sals conté. Es diferencien en tres casos:

1. Conductivitat $< 100\mu\text{S}/\text{cm}$: aigües poc mineralitzades. Aigua que no ha tingut cap abocaments importants, amb tota la seguretat.
2. Conductivitat entre $100\mu\text{S}/\text{cm}$ i $1000\mu\text{S}/\text{cm}$: aigües mitjanament mineralitzades. Es poden donar de forma natural en rius.
3. Conductivitat $> 1000\mu\text{S}/\text{cm}$: aigües molt mineralitzades, afectades per abocaments d'aigües residuals. Aigua que es considera fora de molt difícil potabilització.

2.3.2.1. Funcionament de conductímetre

Conductímetre és l'aparell que s'utilitza per mesurar la conductivitat elèctrica i la unitat que obté és microsiemens per centímetre ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Abans de mesurar s'ha de calibrar el conductímetre. Hi ha tres mètodes de calibratge diferents que es pot escollir:

1. Calibratge en un punt: aquest mètode de calibratge és acceptable quan es mesuren valors de conductivitat propers al valor del patró. ($147\mu\text{S}/\text{cm}$).
2. Calibratge en dos punts: quan es requereix treballar amb precisió tant en la zona de baixes conductivitats o en la zona d'altres conductivitats. ($1413\mu\text{S}/\text{cm}$).

3. Calibratge en tres punts: quan les mostres a mesurar presentin conductivitats que englobin des de la zona de baixes conductivitats fins a la d'altres conductivitats. (12.88µS/cm).

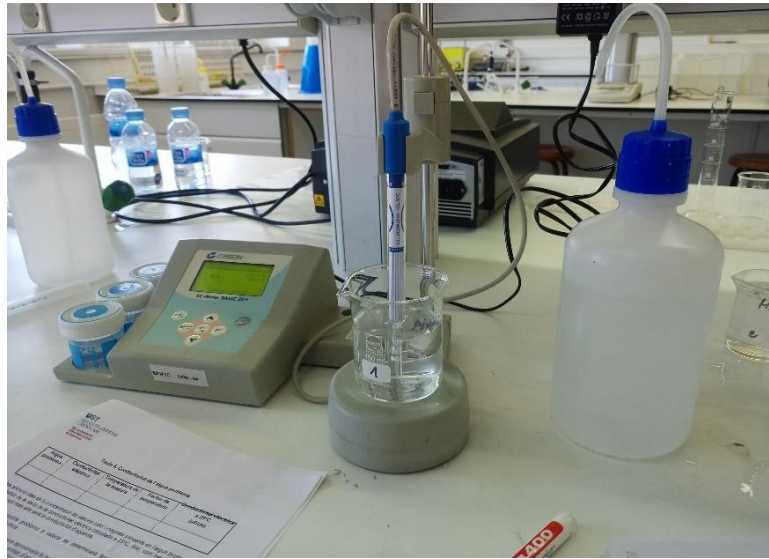


Figura 8. Conductímetre de UVic.

2.3.2.2. Càlcul de conductivitat elèctrica a 25°C

La conductivitat varia amb la temperatura. I a l'hora d'analitzar les aigües el problema és que es troben a diferents temperatures. Abans de comparar els resultats s'ha de passar-les en una temperatura comuna, normalment es passa a 25°C.

Per calcular la conductivitat a 25°C, es necessita un factor de temperatura. S'ha de multiplicar la conductivitat elèctrica de la mesura amb el nombre que pertany al factor depenent de la temperatura de la mesura. La fórmula és: $CE_{25^{\circ}c} = CE_t \times ft$.

°C	f_t	°C	f_t	°C	f_t	°C	f_t
10.0	1.411	21.0	1.087	26.0	0.979	31.0	0.890
11.0	1.375	21.2	1.082	26.2	0.975	31.2	0.887
12.0	1.341	21.4	1.078	26.4	0.971	31.4	0.884
13.0	1.309	21.6	1.073	26.6	0.967	31.6	0.880
14.0	1.277	21.8	1.068	26.8	0.964	31.8	0.877
15.0	1.247						
16.0	1.218	22.0	1.064	27.0	0.960	32.0	0.873
17.0	1.189	22.2	1.060	27.2	0.956	32.2	0.870
		22.4	1.055	27.4	0.953	32.4	0.867
18.0	1.163	22.6	1.051	27.6	0.950	32.6	0.864
18.2	1.157	22.8	1.047	27.8	0.947	32.8	0.861
18.4	1.152						
18.6	1.147	23.0	1.043	28.0	0.943	33.0	0.858
18.8	1.142	23.2	1.038	28.2	0.940	34.0	0.843
		23.4	1.034	28.4	0.936	35.0	0.829
19.0	1.136	23.6	1.029	28.6	0.932	36.0	0.815
19.2	1.131	23.8	1.025	28.8	0.929	37.0	0.801
19.4	1.127	24.0	1.020	29.0	0.925		
19.6	1.122	24.2	1.016	29.2	0.921	38.0	0.788
19.8	1.117	24.4	1.012	29.4	0.918	39.0	0.755
		24.6	1.008	29.6	0.914	40.0	0.763
20.0	1.112	24.8	1.004	29.8	0.911	41.0	0.750
20.2	1.107					42.0	0.739
20.4	1.102	25.0	1.000	30.0	0.907		
20.6	1.097	25.2	0.996	30.2	0.904		
20.8	1.092	25.4	0.992	30.4	0.901		
		25.6	0.988	30.6	0.897		
		25.8	0.983	30.8	0.894		

Figura 9. Taula de factors de la temperatura.

Exemple:

Dades:

Conductivitat elèctrica de la mesura: 575 μ S/cm

Temperatura de la mesura: 28°C

Factor de temperatura: 28°C pertany 0.943

Càlcul:

$CE_{25^{\circ}c} = CE_t \times f_t$

$CE_{25^{\circ}c} = 575\mu S/cm \times 0.943 = 542.225\mu S/cm$

2.3.3. Duresa de l'aigua

La duresa de l'aigua ve determinada pel seu contingut o nivell de compostos naturals de calci (Ca^{2+}) i magnesi (Mg^{2+}). També inclou altres components com l'estronci, el ferro i el manganès, però en un grau més baix, ja que estan dissolts en l'aigua en petites quantitats. Com més alt és el nivell de calci i de magnesi, més dura és l'aigua. Les aigües dures no són perjudicials per a la salut, sinó al contrari. Aporten un percentatge significatiu de la ingesta diària recomanada de calci i magnesi, i poden prevenir l'aparició de diferents patologies.

2.3.3.1. Mètode complexomètric

El mètode complexomètric és fer servir 0.1M d'àcid etilendiaminotetraacètic (EDTA) com a reactiu valorant, per determinar les concentracions de calci i magnesi en aigua.



Figura 10. Mètode complexomètric a UVic.

La quantificació de calci i magnesi es fa en tres etapes:

- 1. Determinació conjunta del calci i del magnesi:** s'ha de fer amb $\text{pH} = 10$, per la qual cosa s'empra una dissolució amortidora de clorur d'amonió amoníac. S'utilitza el negre d'eriocrom T (NET) com a indicador, que canvia de vermell vinós a blau amb els ions de calci i magnesi.



Figura 11. Indicador NET.



Figura 12. Determinació de duresa a UVic.

- 2. Determinació del calci:** es duu a terme una valoració de l'aigua amb EDTA en la qual és necessari que el medi de reacció sigui un pH superior a 12. Això s'aconsegueix afegint NaOH. S'utilitza l'àcid calconcarboxílic com a indicador, que canvia de taronja a verda.



Figura 13. Indicador àcid calconcarboxílic.



Figura 14. Determinació de calci.

- 3. Determinació del magnesi:** es determina el volum de solució patró d'EDTA consumit en les dues valoracions anteriors.

2.3.3.2. Càlcul de les concentracions de calci i magnesi

Es calcula de la manera següent:

$$\frac{X \text{ mL EDTA}}{X \text{ mL S.P.}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ L EDTA}}{1000 \text{ mL EDTA}} \cdot \frac{0.01 \text{ mols EDTA}}{1 \text{ L EDTA}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \begin{matrix} \text{[Mg}^{2+}\text{]} \\ \text{[Ca}^{2+}\text{]} \end{matrix}}{1 \text{ mol EDTA}} \cdot \frac{X \text{ g } \begin{matrix} \text{[Mg}^{2+}\text{]} \\ \text{[Ca}^{2+}\text{]} \end{matrix}}{1 \text{ mol } \begin{matrix} \text{[Mg}^{2+}\text{]} \\ \text{[Ca}^{2+}\text{]} \end{matrix}} \cdot \frac{1000 \text{ mg } \begin{matrix} \text{[Mg}^{2+}\text{]} \\ \text{[Ca}^{2+}\text{]} \end{matrix}}{1 \text{ g } \begin{matrix} \text{[Mg}^{2+}\text{]} \\ \text{[Ca}^{2+}\text{]} \end{matrix}} = \text{mg/L}$$

2.3.4. Nitrats

D'origen natural, els nitrats són una sal química derivada del nitrogen que, en concentracions baixes, es troba de forma natural en l'aigua i el sòl. Els nivells elevats de nitrats en aigua són deguts a la contaminació procedent dels residus d'animals, l'ús excessiu de fertilitzants, o la infiltració de drenatge humà procedent de les fosses sèptiques.

Cal dir que els adobs químics són molt més perillosos que els adobs orgànics.

2.3.4.1. Determinació de Nitrats

Per determinar la concentració de nitrats, s'utilitza la tècnica de la recta de patró, mitjançant l'espectrofotòmetre UV-visible. Consisteix que l'anió nitrat absorbeix la llum a una longitud d'ona de 220nm. A les mesures d'absorbància a 220nm cal restar l'absorbància de 275nm per eliminar la interferència de la matèria orgànica que absorbeix a aquesta longitud.

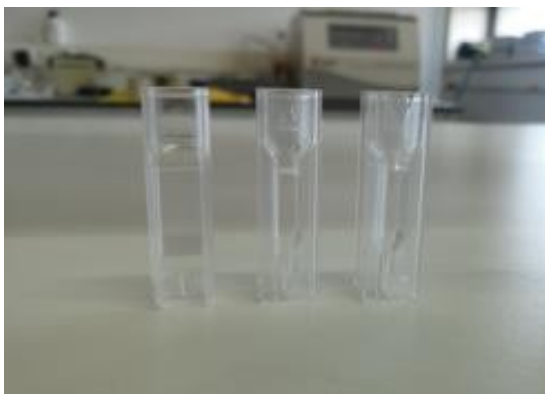


Figura 15. Mostres d'aigua.



Figura 16. Espectrofotòmetre UV-visible de UVic.

Els procediments per obtenir la concentració de nitrats de l'aigua problema són els següents:

1. **Preparació de dissolucions patró:** es preparen afegint 1mL, 2mL, 5mL i 10mL de solució mare en als matrassos aforats de 50mL, i enrasant amb aigua destil·lada.
2. **Preparació de les mostres d'aigua problema:** agafar amb proveta de 50mL de cadascuna de les mostres d'aigua problema i posar-les en vasos de precipitats de 100mL identificats correctament. S'utilitza 50ml d'aigua destil·lada per fer el blanc. Finalment, afegir 1mL d'àcid clorhídric a les mostres per evitar les interferències d'hidròxids i carbonats.
3. **Preparació de la recta patró:** Fer la lectura d'absorbància a 220nm de les dissolucions patró preparades. Presentar gràficament els resultats obtinguts de l'absorbància respecte de la concentració de nitrats. Anotar l'equació de la recta de regressió ($Y=a \cdot X+b$).
4. **Lectura de les mostres d'aigua:** fer la lectura d'absorbància a 220nm i a 275nm de les mostres a analitzar, utilitzant el blanc per posar l'aparell a zero d'absorbància. L'absorbància dels nitrats serà l'absorbància a 220nm restant absorbància a 275nm.
5. **Càlcul de la concentració de nitrats de les mostres d'aigua:** substituir els valors d'absorbància obtinguts a l'equació de la recta per tal de determinar la concentració de nitrats de les mostres analitzades.

2.3.5. Altres components orgànics

Per fer l'estudi sobre la presència de components orgànics a l'aigua de calamarsa, cal fer servir la tècnica de cromatografia de gasos acoblada a espectrometria de masses (GC-MC).

2.3.5.1. GC-MC

La cromatografia de gasos acoblada a l'espectrometria de masses és el mètode analític que combina les característiques de la cromatografia de gasos i l'espectrometria de masses, per identificar diferents substàncies dins d'una mostra.



Figura 17. GC-MC

L'espectrometria de masses és un aparell que permet analitzar amb gran precisió la composició de diferents elements químics o isòtops atòmics que formen un compost. La cromatografia en columna és un tipus de tècnica aplicada per a la separació d'una mescla. Consisteix fer una barreja líquida o gasosa com a fase mòbil, i fer-la circular a través d'una estructura de gran àrea superficial que sosté un altre material, anomenat la fase estacionària. Els diferents compostos van ascendint de forma progressiva per la columna, i acaben separar-se. Hi ha dos tipus de la cromatografia en columna: Cromatografia de gas (GC) i Cromatografia líquida (LC).

La cromatografia de gas és quan a la fase mòbil hi ha una mescla gasosa. Té l'avantatge de detectar quantitats de compostos orgànics molt petites. Però el problema rau en identificar aquests compostos. Per això és molt útil l'ús de l'espectrometria de masses com a mètode d'identificació acoblat a la cromatografia de gasos.

2.4. Resultats obtinguts

Cada aigua problema ha estat dividida en tres mostres. Els resultats obtinguts són els següents:

2.4.1. PH

Aigua problema	pH (Mostra 1)	pH 2 (Mostra 2)	pH 3 (Mostra 3)	Mitjana
Aigua d'aixeta (UVic)	7.37	7.47	7.47	7.43
Embotellada (Font vella)	7.39	7.47	7.51	7.46
Pluja (18/05/2018)	7.11	7.08	7.07	7.087
Neu (01/02/2018)	7	7.05	7.01	7.02
Calamarsa (Vic,12/02/2018)	6.21	6.21	6.18	6.2
Calamarsa (Olot)	6.37	6.49	6.16	6.34
Aigua destil·lada	7	7	7	7

2.4.2. Conductivitat elèctrica

Conductivitat de l'aigua d'aixeta (UVic)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	374µS/cm	26.6°C	0.967	361.658µS/cm
Mostra 2	379.5µS/cm	28.3°C	0.940	356.73µS/cm
Mostra 3	363µS/cm	27.2°C	0.956	347.028µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				355.139µS/cm

Conductivitat de l'aigua embotellada (Font vella)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	157µS/cm	26.4°C	0.971	152.447µS/cm
Mostra 2	156.2µS/cm	26.6°C	0.967	151.045µS/cm
Mostra 3	157.9µS/cm	26.3°C	0.975	153.953µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				152.481µS/cm

Conductivitat de la pluja (18/05/2018)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	49.9µS/cm	28°C	0.943	47.056µS/cm
Mostra 2	54.9µS/cm	27.8°C	0.947	51.99µS/cm
Mostra 3	56.6µS/cm	27.7°C	0.950	53.77µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				50.939µS/cm

Conductivitat de la neu (01/02/2018)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	39.2µS/cm	26.7µS/cm	0.967	37.906µS/cm
Mostra 2	38.8µS/cm	26.8µS/cm	0.964	37.403µS/cm

Mostra 3	37.3µS/cm	27.1µS/cm	0.960	35.808µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				37.039µS/cm

Conductivitat de la calamarsa (Vic,12/02/2018)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	49.5µS/cm	26.7°C	0.967	47.867µS/cm
Mostra 2	42.1µS/cm	26.9°C	0.964	40.584µS/cm
Mostra 3	49.5µS/cm	26.4°C	0.971	48.064µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				45.505µS/cm

Conductivitat de la calamarsa (Olot)

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	76.8µS/cm	25.2°C	0.996	76.493µS/cm
Mostra 2	72.4µS/cm	25.2°C	0.996	72.11µS/cm
Mostra 3	73.6µS/cm	25.2°C	0.996	73.306µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				73.97µS/cm

Conductivitat de l'aigua destil·lada

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat a 25°C
Mostra 1	1.97µS/cm	25.7°C	0.988	1.946µS/cm
Mostra 2	2.45µS/cm	26.2°C	0.975	2.389µS/cm
Mostra 3	2.5µS/cm	26.3°C	0.975	2.438µS/cm
Mitjana conductivitat elèctrica a 25°C				2.258µS/cm

2.4.3. Duresa

Com s'ha comentat abans, les concentracions de calci i de magnesi acostumen a ser molt més grans que les de la resta d'ions alcalinoterris. Així doncs, la duresa de l'aigua és pràcticament la suma de valor de calci i de magnesi.

En l'anàlisi de calci i de magnesi, s'ha de barrejar l'aigua amb les altres substàncies químiques. Per tant, un cop fet aquest anàlisi, l'aigua ja no es pot reutilitzar. Com que hi ha una quantitat limitada de l'aigua de neu, de calamarsa i de pluja, s'ha decidit fer l'anàlisi d'aquestes aigües amb la quantitat mínima suficient. I després calcular el valor de calci o de magnesi a 10mL, per poder comparar una amb l'altra.

2.4.3.1. Valoració de Calci

Aigua problema: l'aigua d'aixeta (UVic)

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	2.6
Mostra 2	2.6
Mostra 3	2.3
Mitjana	2.5

Valor de calci a 20mL	Valor de calci a 10mL
50.098 mg/L	25.049 mg/L

Aigua problema: embotellada (Font vella)

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	1.9
Mostra 2	2
Mostra 3	2
Mitjana	1.97

Valor de calci a 20mL	Valor de calci a 10mL
39.477 mg/L	19.739 mg/L

Aigua problema: pluja (18/05/2018)

Aigua problema (11,6 mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.5
Mostra 2	0.4
Mostra 3	0.5
Mitjana	0.47

Valor de calci a 11.6mL	Valor de calci a 10mL
16.239 mg/L	13.999 mg/L

Aigua problema: neu (01/02/2018)

Aigua problema (8mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.3
Mostra 2	0.3
Mostra 3	0.2
Mitjana	0.27

Valor de calci a 8mL	Valor de calci a 10mL
13.530 mg/L	16.912 mg/L

Aigua problema: calamarsa (Vic,12/02/2018)

Aigua problema (9mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.3
Mostra 2	0.2
Mostra 3	0.3
Mitjana	0.27

Valor de calci a 9mL	Valor de calci a 10mL
12.023 mg/L	13.359 mg/L

Aigua problema: calamarsa (Olot)

Aigua problema (10mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.7
Mostra 2	0.3
Mostra 3	0.5
Mitjana	0.5

Valor de calci a 10mL
20.039 mg/L

Aigua problema: l'aigua destil·lada

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0
Mostra 2	0
Mostra 3	0
Mitjana	0

Valor de calci a 20mL	Valor de calci a 10mL
0mg/L	0mg/L

2.4.3.2. Valoració de Magnesi

Aigua problema: l'aigua d'aixeta (UVic)

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	3.2
Mostra 2	3.3
Mostra 3	3.5
Mitjana	3.33

Valor de magnesi a 20mL	Valor de magnesi a 10mL
40.510 mg/L	20.255 mg/L

Aigua problema: embotellada (Font vella)

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	2.8
Mostra 2	2.8
Mostra 3	2.7
Mitjana	2.77

Valor de magnesi a 20mL	Valor de magnesi a 10mL
33.670 mg/L	16.835 mg/L

Aigua problema: pluja (18/05/2018)

Aigua problema (11,6 mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	1.2
Mostra 2	1.3
Mostra 3	0.8
Mitjana	1.1

Valor de magnesi a 11.6 mL	Valor de magnesi a 10mL
23.048 mg/L	19.869 mg/L

Aigua problema: neu (01/02/2018)

Aigua problema (8mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.1
Mostra 2	0.4
Mostra 3	0.2
Mitjana	0.233

Valor de magnesi a 8mL	Valor de magnesi a 10mL
7.080 mg/L	8.850 mg/L

Aigua problema: calamarsa (Vic,12/02/2018)

Aigua problema (10mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.5
Mostra 2	0.2
Mostra 3	0.3
Mitjana	0.27

Valor de magnesi a 10mL
11.043mg/L

Aigua problema: calamarsa (Olot)

Aigua problema (8mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0.7
Mostra 2	0.3
Mostra 3	0.5
Mitjana	0.5

Valor de magnesi a 8mL	Valor de magnesi a 10mL
10.450mg/L	13.063mg/L

Aigua problema: l'aigua destil·lada

Aigua problema (20mL)	Volum de EDTA (mL)
Mostra 1	0
Mostra 2	0
Mostra 3	0
Mitjana	0

Valor de magnesi a 20mL	Valor de magnesi a 10mL
0mg/L	0mg/L

2.4.3.3. Suma de valor de Magnesi i Calci.

Aigua problema	Duresa de l'aigua
Aigua d'aixeta (UVic)	45.304
Embotellada (Font vella)	36.574
Pluja (18/05/2018)	33.868
Neu (01/02/2018)	25.762
Calamarsa (Vic,12/02/2018)	24.402
Calamarsa (Olot)	33.102
Aigua destil·lada	0

2.4.4. Nitrats

1. L'equació de la recta patró:

$$\text{Abs} = 0.0483 \cdot X + 0.0289$$

(Y=Abs; a=pendent de la recta; X=concentració de nitrat; b=ordenada a l'origen)

2. L'absorbància dels nitrats:

Ref. Mostra d'aigua	Absorbància 220nm	Absorbància 275nm	Abs. NO3
Aigua d'aixeta (UVic)	0.888	0.012	0.864
Embotellada (Font vella)	0.856	0.009	0.838
Pluja (18/05/2018)	0.909	0.020	0.869
Neu (01/02/2018)	0.983	0.025	0.933
Calamarsa (Vic,12/02/2018)	0.982	0.024	0.934
Calamarsa (Olot)	1.017	0.051	0.915
Aigua destil·lada	0	0	0

3. La concentració de nitrats:

Ref. Mostra d'aigua	[NO3] (mg/L)
Aigua d'aixeta (UVic)	17.29

Embotellada (Font vella)	16.75
Pluja (18/05/2018)	17.39
Neu (01/02/2018)	18.72
Calamarsa (Vic,12/02/2018)	18.74
Calamarsa (Olot)	18.35
Aigua destil·lada	0

2.4.5. Altres components orgànics

L'anàlisi de components orgànics amb la tècnica de cromatografia de gasos acoblada a espectrometria de masses (GC-MC) no s'ha pogut portar a terme. Doncs des de la Universitat de Manresa (Politécnica de Catalunya) es va comentar que suposaria una investigació i recerca amb una durada d'uns 2 anys.

Tanmateix, s'ha decidit fet una recerca bibliogràfica d'articles relacionats amb el tema, i basar l'estudi dels components orgànics en aquests articles científics.

2.5. Anàlisi dels resultats

2.5.1. Ph

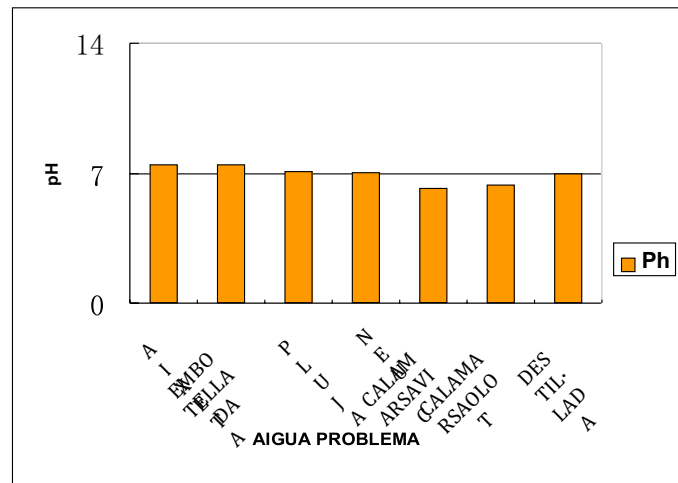


Figura 18. Gràfic de pH.

Aquest gràfic de columna està dividit en dues parts. La línia divisòria del pH és el valor 7 que representa neutre, els valors que són superiors a 7 són bàsics, i els valors que són inferiors a 7 són àcids.

En el gràfic es pot veure que l'aigua destil·lada conté el valor neutre. L'aigua d'aixeta, de pluja, de neu i embotellada tenen el valor de pH superior a 7, en canvi l'aigua de calamarsa de Vic i d'Olot contenen el valor de pH inferior a 7.

2.5.2. Conductivitat elèctrica

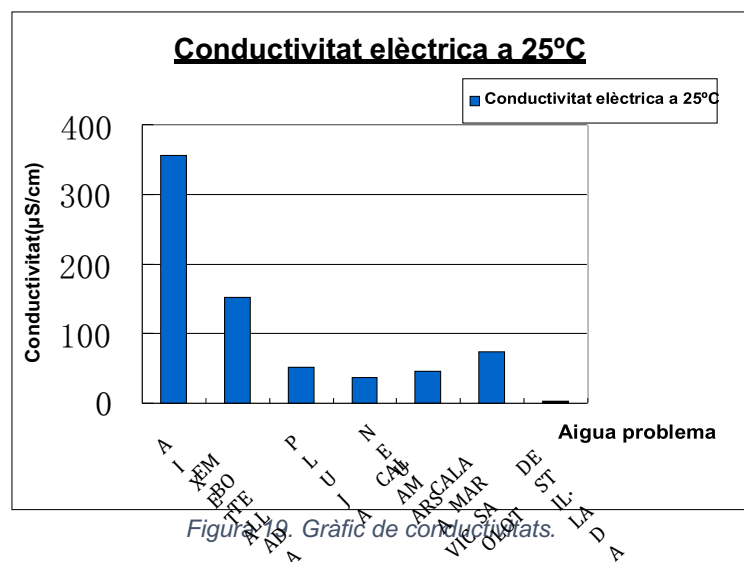


Figura 19. Gràfic de conductivitat.

En aquest gràfic és pot veure de manera clara que hi ha una gran diferència de valors a les aigües. L'aigua amb un valor més alt de conductivitat elèctrica és l'aigua d'aixeta, i després hi ha l'aigua embotellada. L'aigua de pluja, neu, i les de calamarsa, tenen el valor de conductivitat elèctrica bastant similar. Tot i que l'aigua de calamarsa d'Olot mostra un valor una mica més alt. Finalment, hi ha el punt més baix que és l'aigua destil·lada.

2.5.3. Duresa

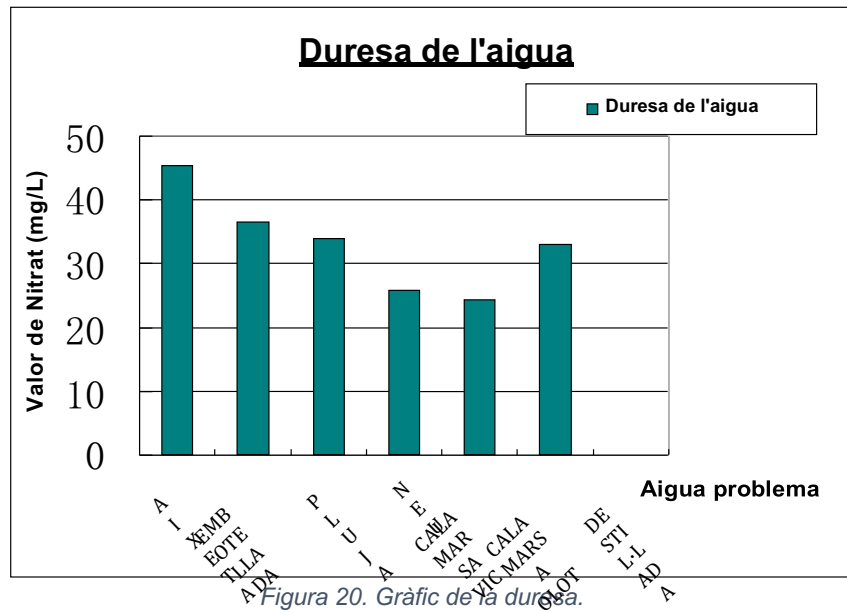


Figura 20. Gràfic de la duresa.

A partir del gràfic es pot veure que l'aigua d'aixeta és la que porta més cations alcalinoterris, i a part de l'aigua destil·lada, l'aigua de calamarsa de Vic és la que menys en porta. També es pot veure que la influència de les diferents ciutats provoca una gran diferència de duresa entre l'aigua de calamarsa de Vic i d'Olot.

2.5.3.1. Calci

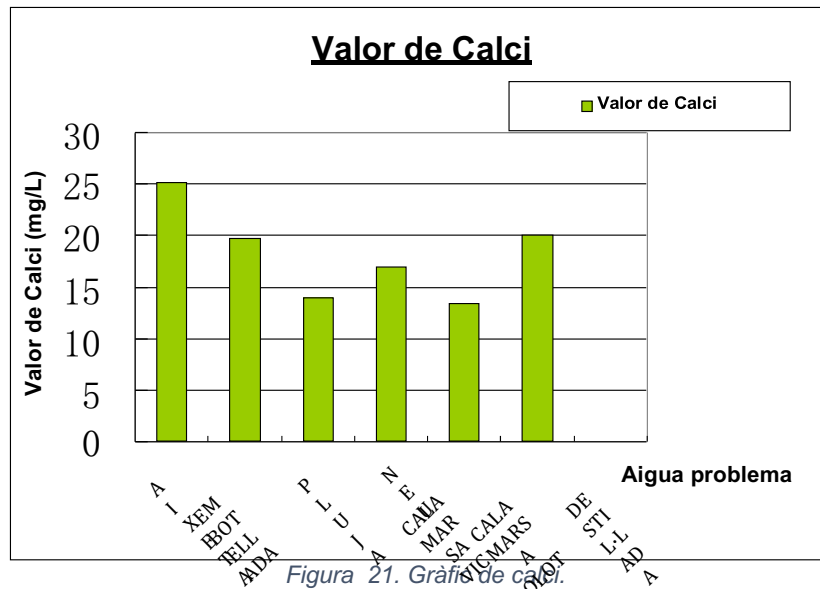


Figura 21. Gràfic de calci.

En el gràfic del valor de calci, l'aigua que conté més quantitat de calci és l'aigua d'aixeta. Hi ha una similitud entre l'aigua embotellada i l'aigua de calamarsa d'Olot, també entre l'aigua de pluja i de calamarsa de Vic. I l'aigua destil·lada no porta cap quantitat de calci.

2.5.3.2. Magnesi

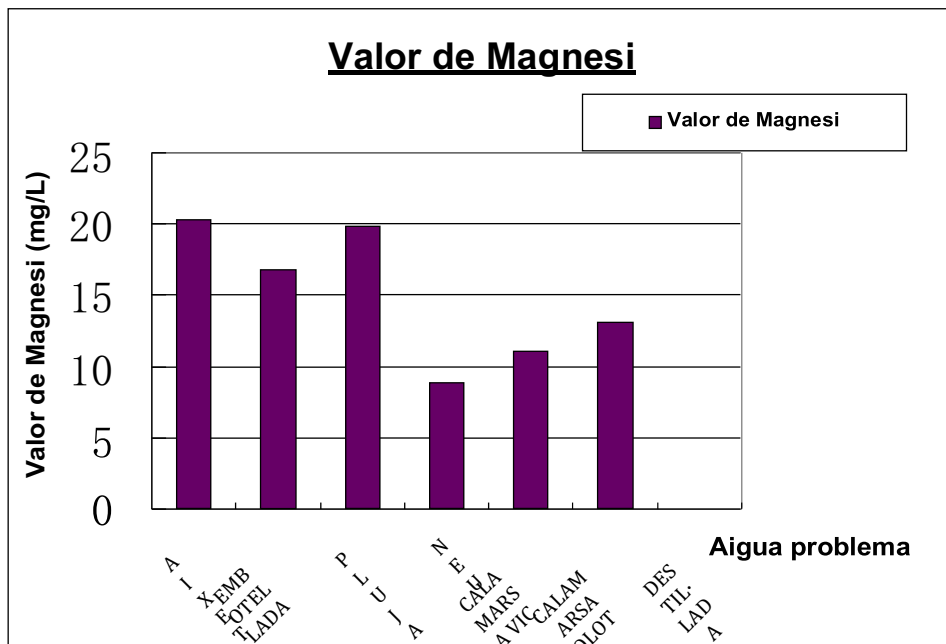


Figura 22. Gràfic de Magnesi.

Aquest gràfic, l'aigua que conté més magnesi és l'aigua d'aixeta, tot i que té una similitud amb l'aigua de pluja que és una mica inferior que ella. L'aigua destil·lada no porta magnesi, i la que porta menys quantitat és l'aigua de neu.

2.5.4. Nitrats

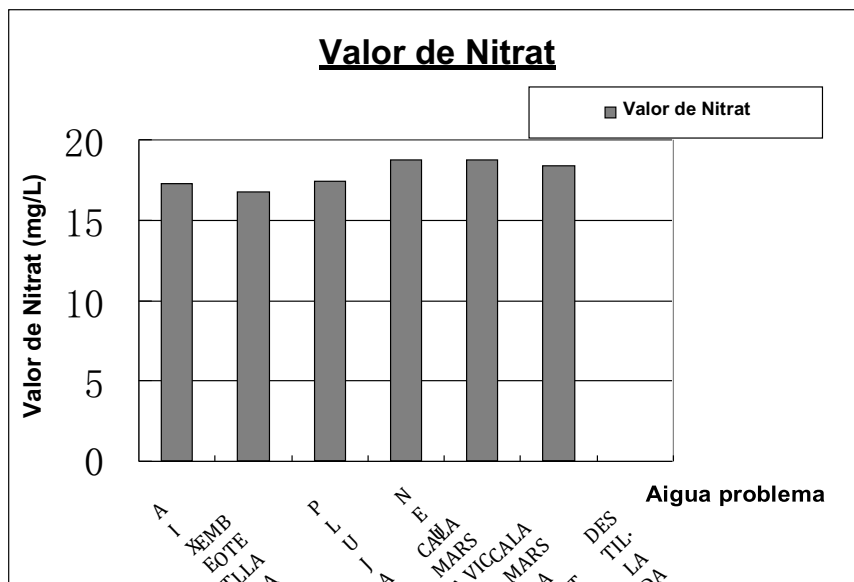


Figura 23. Gràfic de Nitrats.

A través d'aquest gràfic, es pot veure que excepte l'aigua destil·lada que no conté nitrats, tots els valors són molt similars. Varïen entre 15 i 20. La que en conté més és l'aigua de neu, i la que conté menys nitrats és l'aigua embotellada.

2.5.5. Altres components orgànics

L'anàlisi dels components orgànics s'ha basat sobretot en el següent article científic: Kimitaka Kawamura and Isaac R. Kaplan, <<Organic Compounds In the Rainwater of Los Angeles>>, Environ. Sci. Technol. 1983, 17, 497-501.

L'article explica que A l'oest de Los Angeles, Estats Units, es va estudiar a la University of California Los Angeles (UCLA), la presència de components orgànics a l'aigua de la pluja, mitjançant la cromatografia de gasos acoblada a l'espectrometria de masses (GC-MC).

Es van trobar més de 600 pics (puntes de la cromatografia, que vol dir components diferents), dels quals 300 aproximadament van ser identificats o gairebé identificats. Entre aquests s'inclouen hidrocarburs alifàtics i aromàtics, benzaldehyds, fenols, cetones, àcids mono i dicarboxílics, amines.

2.6. Conclusió de l'anàlisi

Pel que fa a la conclusió de l'anàlisi fisicoquímic de l'aigua de calamarsa:

En primer lloc, el pH d'aigua de la calamarsa és la única aigua que presenta un valor inferior de 7, per tant, l'aigua de calamarsa és àcida. Podria ser un dels motius de l'aport de beneficis en les cremades, ja que un ph entre 5.5 i 7 és el beneficiós per la pell. De fet, aquest resultat és un gran pas per seguir endavant, ja que les cremes dermacosmètiques han de tenir un pH de 5.5 a 7.

En segon lloc, cal esmentar que els valors de la conductivitat de les aigües de precipitació són molt semblants. Tot i així, hi ha gran diferència entre l'aigua de calamarsa i l'aigua d'aixeta. Per tant, és possible que les propietats curatives de l'aigua de calamarsa estiguin influenciades positivament per aquest paràmetre.

En tercer lloc, pel que fa la duresa de l'aigua, les diferències són molt poques, i les que hi ha, són degudes a àrees geogràfiques. Segurament doncs, no influeixen en el possible benefici per a les cremades.

En quart lloc, quant a la concentració de nitrats, no hi ha gaire diferència entre les aigües. Per tant, no es pot treure cap conclusió sobre l'anàlisi de nitrat.

En cinquè lloc, tot i que no s'ha pogut realitzar l'anàlisi amb la cromatografia, però tal com està explicat anteriorment, basant-se en l'article científic¹, la conclusió extreta és que: encara que l'aigua de la pluja no és exactament igual a la de calamarsa, no es pot descartar la presència d'algun tipus de principi actiu (compost orgànic) amb propietats beneficioses per les cremades en l'aigua de calamarsa.

Com a conclusió final, l'aigua de calamarsa té un pH beneficiós per la pell i també podria estar afectada positivament per la major conductivitat que presenta. A més, no es pot descartar la presència d'algun component orgànic (principi actiu) amb propietats beneficioses per les cremades. Així doncs, no es rebutja la hipòtesi, ni tampoc es confirma rotundament, però tot fa pensar que l'aigua de calamarsa segurament sí que conté unes propietats curatives o beneficioses per les cremades de la pell.

Per aquest motiu, es decideix realitzar la segona part del treball, o sigui, l'elaboració de la crema per cremades amb aigua de calamarsa.

¹Vegeu Kimitaka Kawamura and Isaac R. Kaplan, <<Organic Compounds In the Rainwater of Los Angeles>>, Environ. Sci. Technol. 1983, 17, 497-501

LA SEGONA PART

(3. ELABORACIÓ DE LA CREMA PER LES CREMADES)

3. ELABORACIÓ DE LA CREMA PER LES CREMADES

3.1. Estructura de la pell sana i els annexos cutanis

La pell és l'òrgan més extern del cos humà i recobreix tota la superfície de l'organisme. Ocupa aproximadament uns 2m² de superfície i 6% del pes (4-5kg). Cada centímetre quadrat de la pell conté milers de cèl·lules i centenars de glàndules sudorípares, glàndules sebàcies, terminacions nervioses i vasos sanguinis.

Les funcions principals de la pell són:

1. Actua de barrera per evitar les pèrdues de proteïnes i aigua, mantenir l'equilibri i protegir l'organisme de les agressions.
2. És el principal element per preservar la termoregulació corporal, refredant-la per vasodilatació i evaporació de la suor. Per que els nostres organismes funcionin correctament és necessari mantenir la temperatura corporal constant al voltant de 36,5°C.
3. Protegeix de la penetració dels rajos ultraviolats, gràcies a la melanina i a la queratina.
4. Intervé en el metabolisme dels importants molècules, entre elles, la síntesi de la Vitamina D, tan important per als nostres ossos i participa en la vigilància immunològica.
5. Funciona com a òrgan d'expressió per la seva capacitat de revelar diferents estats anímics.
6. Té la funció sensorial ja que la pell resideix el tacte dels cinc sentits. Els estímuls tàctils poden agrupar en tres tipus: estímuls mecànics (pressions, vibracions, etc.), estímuls tèrmics (fred i calor) i estímuls dolorosos.

La pell està formada per tres capes: l'epidermis que és la capa més superficial i més prima, la dermis situada al mig amb la seva funció de suport i forma, i l'hipodermis que és la capa més profunda, també denominada el greix subcutani .

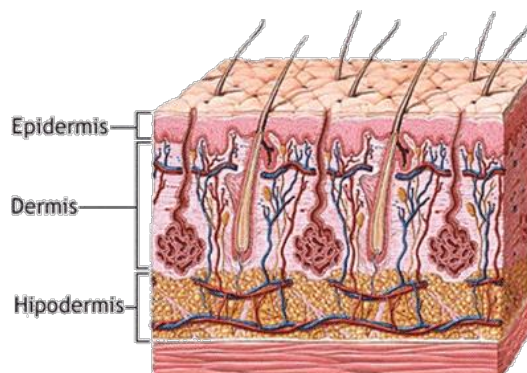


Figura 24. Tres capes de la pell.

3.1.1. Epidermis

És l'epiteli pla, estratificat i queratitzat, la capa més extensa i prima. És on es troben els receptors nerviosos sensitius que recullen la informació que aporta la pell, i generalment està formada per tres cèl·lules:

- **Queratinòcit:** són les cèl·lules més abundants de l'epidermis que es van carregant progressivament de queratina fins arribar a perdre tots els orgànuls cel·lulars al final de la seva diferenciació.

En una secció transversal de la pell es pot observar que l'aspecte dels queratinòcits és molt diferent en cadascuna de les capes. Aquesta diversitat de formes cel·lulars reflecteix les diferents fases que travessa un queratinòcit en el seu procés de diferenciació de cèl·lula basal a coneòcit. És un tipus de cèl·lula que està a la capa còrnia, que no tenen nucli i està queratinitzada; és un tipus de cèl·lules que contínuament es van alliberant per descamació. En un queratinòcit tarda uns dos dies des que es comença a diferenciar fins que es perd per descamació. Això significa que canviem la nostra epidermis cada 20 dies aproximadament.

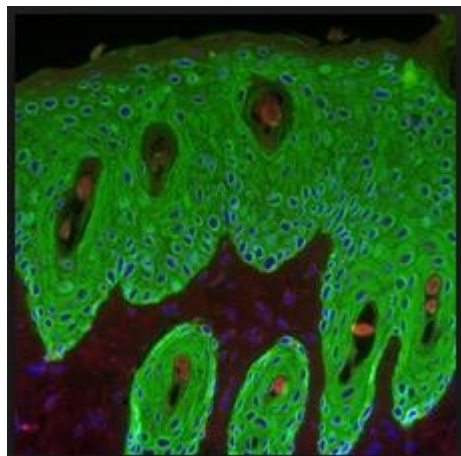


Figura 25. Queratinòcit.

- **Melanòcit:** són cèl·lules que sintetitzen la melanina, deriva d'aminoàcids tirosina i les formes més comunes en humans són l'eumelanina. Els melenòcits són de color de la pell, es troben a l'estrat germinatiu, i es caracteritzen pel seu nucli amb forma d'ou i, en condicions normals. La seva funció és, com ja hem dit abans, la síntesi de melanina, la seva inserció en els melanosomes i la transferència dels melanosomes a altres cèl·lules. Els melanòcits també tenen un paper fonamental en la protecció davant dels afectes nocius de la radiació ultraviolada del Sol.

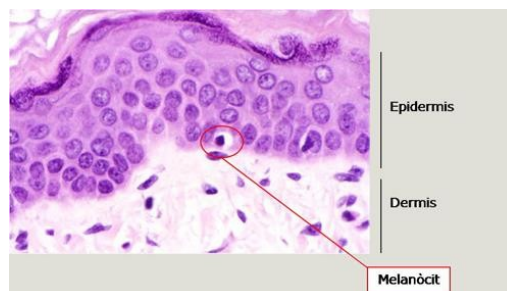


Figura 26. Melanòcits.

- **Cèl·lula de Langerhans:** cèl·lula estelada de la pell localitzada sobretot a estrat espinós. En ser capaç de migrar, el seu paper consisteix a alertar a les altres cèl·lules immunitàries de la intrusió d'una molècula o cos estrany. Les cèl·lules de Langerhans treballen per prevenir les infeccions i ajuden a les reaccions immunes d'activació mitjançant la interacció amb els limfòcits T (un tipus de cèl·lula blanca de la sang). La cèl·lula de Langerhans es produeix en la medul·la òssia. (un teixit connectiu suau i flexible, les seves funcions principals són produir cèl·lules sanguínies i cèl·lules per a emmagatzemar greix).

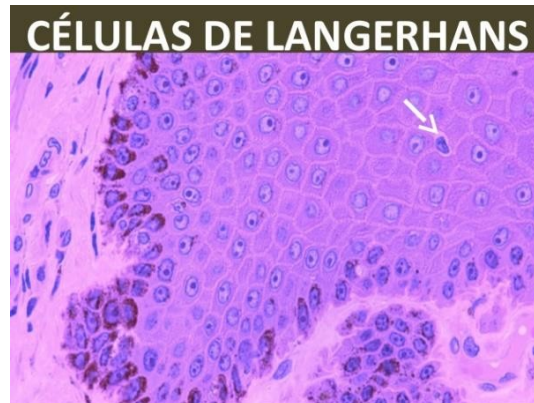


Figura 27. Cèl·lula de Langerhans

- **Cèl·lula de Merkel:** cèl·lula d'aspecte clar, arrodonit o el·líptic, que es localitza a la zona basal de l'epidermis aproximadament 10 µm de diàmetre. Són essencials per a la sensació tàctil de la pressió i es troben a la pell dels vertebrats. Són abundants en la pell altament sensible com la punta dels dits en els éssers humans, i fan contactes sinàptics amb fibres nervioses

Células de Merkel

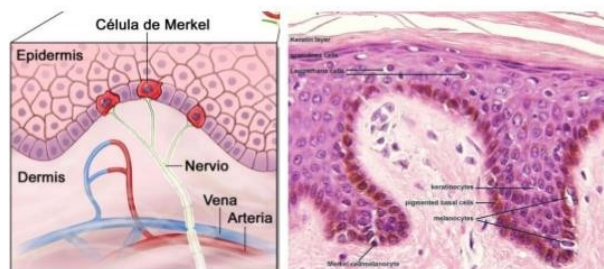


Figura 28. Cèl·lula de Merkel.

3.1.1.1. Estrat de l'epidermis

L'epidermis té diversos estrats de cèl·lules amb característiques molt diferenciades. La grandària de cada capa varia depenent de la part del cos on es troba l'epidermis.

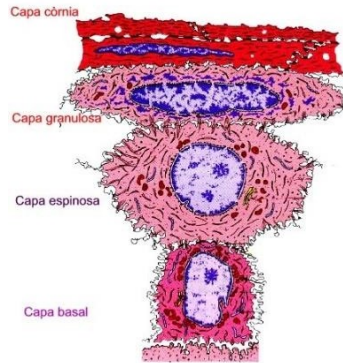


Figura 29. Estrat de l'epidermis.

- **Estrat corni:** la capa més superficial formada per cèl·lules aplanades i mortes anomenades corneòcits, són cèl·lules que contenen varies fileres plenes de queratina (proteïna que dóna impermeabilitat). És una capa bastant gruixuda, on les capes més superficials acaben descamant-se a mesura que pugen les cèl·lules dels estrats inferiors, o sigui, es desprenen constantment, aproximadament cada 27 dies, ja que les noves de sota les empenyen.

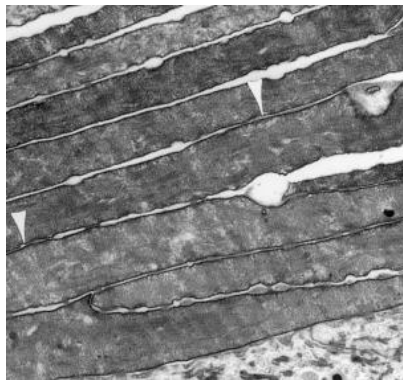


Figura 30. Estrat corni

- **Estrat lúcid:** els queratinòcits de l'estrat lúcid són diàfans i es troben agrupats. No tenen nucli i el citoplasma està ple d'una substància gelatinosa, la eleidina, que es transformarà en queratina. La eleidina és molt rica en lipoproteïnes i compleix la funció d'impedir l'entrada o sortida d'aigua.

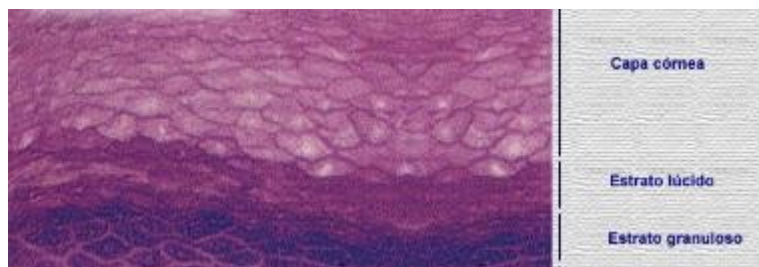


Figura 31. Estrat lúcid.

- **Estrat granulós:** format per tres a cinc capes de queratinòcits aplanats que es van aprimant fins que el nucli i els orgànuls desapareguin. A les capes més externes hi ha els queratinòcits sense nucli, i a les capes més internes hi ha els queratinòcits amb nucli. Hi ha unes estructures granuloses del queratinòcit contenen una substància

precursora de la queratina, anomenada queratohialina. L'estrat granulós marca la transició entre els estrats profunds metabòlicament actius i les cèl·lules mortes dels estrats superficials.

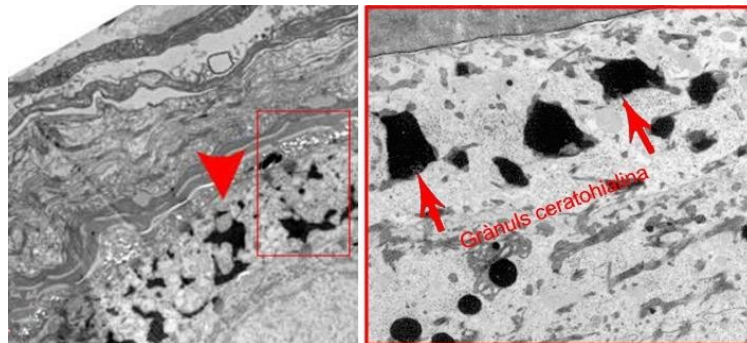


Figura 32. Queratohialina.

- **Estrat espinós:** les cèl·lules es disposen en diverses capes de queratinòcits i es van aplanant, i això fa que la cèl·lula es queda polièdrica en comptes de cúbica. Les cèl·lules estan unides amb les del costat i els feixos de fibres de queratina que contacten amb els desmosomes. Els desmosomes semblen “espines” i per això reben el nom d'estrat espinós. La funció de l'estrat és donar l'estabilitat a tota l'epidermis.

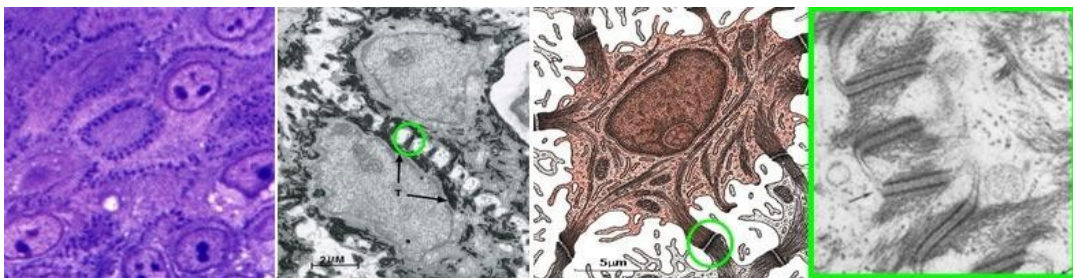


Figura 33. Estrat espinós

- **Estrat germinatiu o basal:** És una sola filera de queratinòcits en forma de cub que tenen un nucli molt gran, és la capa més profunda de l'epidermis. Aquests filaments de queratina s' uneix estretament a l'estrat espinós pels desmosomes i a la dermis a través dels hemidesomes. Algunes d'aquestes cèl·lules són cèl·lules mare o germinatives sotmeses a mitosis contínues. A partir d'aquestes cèl·lules es formarà la resta de queratinòcits de l'epidermis en recanvi constant. A l'estrat germinatiu també trobem els melanòcits.

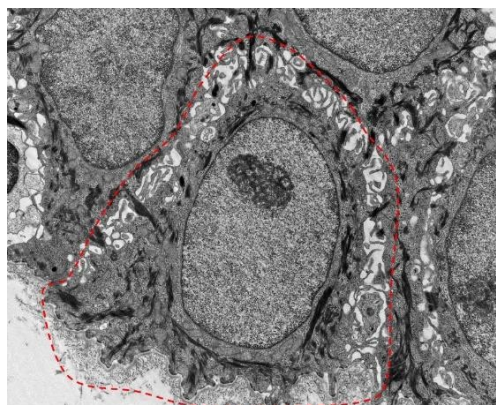


Figura 34. Estrat Germinatiu.

3.1.2. Dermis

És la capa de teixit conjuntiu, és intensa i gruixuda, el greix varia depenent de les zones del cos, entre 1 a 4mm. La dermis conté col·lagen, elastina i fibronectina que la mantenen tova i elàstica, proteïnes que li permeten absorbir l'aigua i conservar la pell hidratada i per cèl·lules immunitàries o de textura. La dermis rep la sang i la distribueix per l'epidermis. La dermis permet regular la temperatura corporal, cicatritzar i eliminar les toxines evaquant-les a través de la suor. La dermis està separada de l'epidermis per una làmina basal.

Hi ha dues capes de dermis: la capa papil·lar i la capa reticular:



Figura 35. Capes de dermis.

1. La capa papil·lar: es troba directament sota de l'epidermis, no és una superfície llisa sinó està unida a través de papil·les que sobresurten. És una zona prima i fina que està formada per teixit connectiu més lax. Les papil·les serveixen per nodrir l'epidermis i també proporciona la sensació tàctil amb el receptor del tacte sensorial, corpuscles de Meissner.

2. La capa reticular: és la capa més densa i gruixuda de la dermis, està formada per teixit conjuntiu dens. Les fibres de col·lagen i d'elastina s'entrecullen en paral·lel a la superfície cutània. És on trobem les glàndules sebàcies, les glàndules sudorípares ecrines i apocrines, així com els fol·licles pilosos.

3.1.3. Hipodermis

També anomenada teixit cel·lular subcutani, és la capa més interna i espessa de la pell, la qual no està gaire diferenciada de la dermis, unida amb la dermis per fibres d'elastina i de col·lagen. Està formada per teixit conjuntiu fibrós lax i, principalment per cèl·lules adipòcits que emmagatzemen els greixos. Aquests cossos grassos són necessaris per

al bon funcionament de cada cèl·lula cutània ja que, en degradar-se, produeixen energia vital. La qual cosa li dóna funcions a la pell de regulació tèrmica i de moviment i estirament de la pell. Com més gruixuda és, més resistència té contra el fred, i a la gana en casos de dejú.

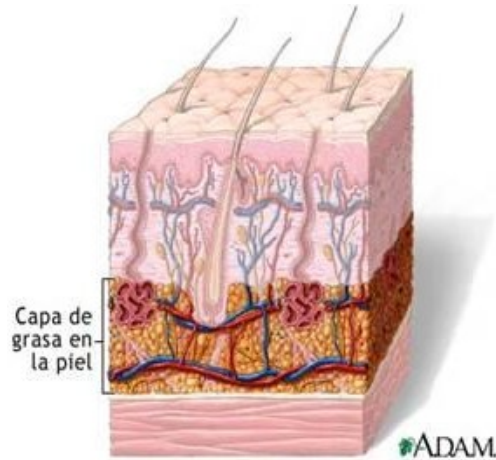


Figura 36. Hipodermis.

3.1.4. Annexos cutanis

Els annexos cutanis són estructures que es formen a partir de l'epidermis, formant invaginacions profundes en la dermis. Cadascú exerceix determinades funcions especialitzades. Formen dos grups: annexos cutanis glandulars i queranititzats.

- **Annexos cutanis glandulars:** estan formats a partir de invaginacions de l'epidermis en el si en la dermis. Són secreció exocrina, és a dir, les glàndules surten a l'exterior del cos. Hi ha dos tipus, les glàndules sebàcies que són unes glàndules que estan associades als fol·licles pilosos i que segreguen una substància de naturalesa greix anomenada sèu; i les glàndules sudorípares que són glàndules de tipus tubular que es localitzen a la dermis profunda o, fins i tot, a la hipodermis, eliminen la secreció a través d'un llarg conducte.

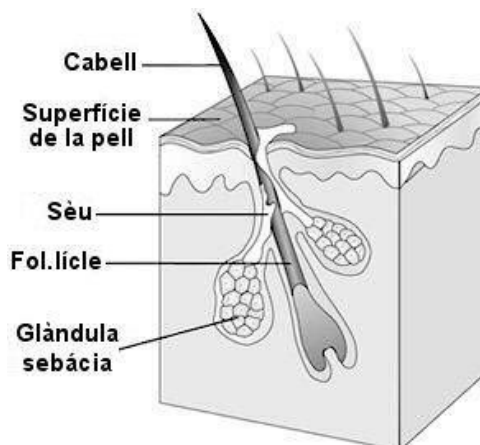


Figura 37. Annexos cutanis.

- **Annexos cutanis queratinitzats:** contenen la composició queratina com el pèl i les ungles. El pèl és un filament en forma de cilindre format per queratina, és flexible i resistent, els humans tenen pèls per tot el cos excepte les zones glabres. El pèl tenen funció de protegir del sol, de suor i de pols i també fa la funció de termoregulació. L'ungla és una estructura anàloga de la zona còrnia de la pell, tot i que les seves escates queratinitzades són dures, es troben en els extrems de les superfícies dorsals dels dits de les mans i dels peus.

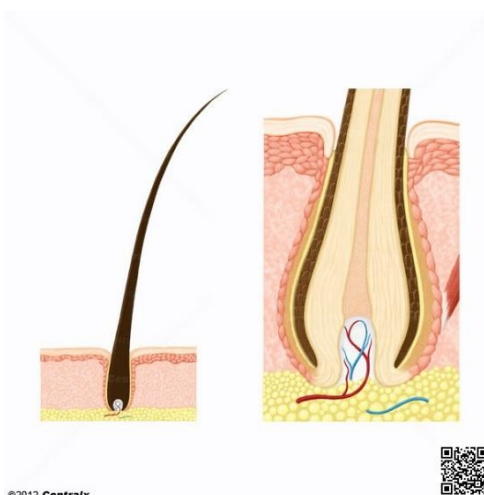


Figura 38. Pèl.

3.2. La pell destruïda per cremades

3.2.1. Definició i causes de les cremades

Les cremades són lesions produïdes en l'organisme com a conseqüència de l'acció del foc o per l'augment excessiu i local de la temperatura. Els agents causals es poden classificar en:

- **Cremades químiques:** solen ser cremades de tercer grau produïdes per contactes amb substàncies químiques. Les mesures que cal prendre són: posar molta aigua per netejar la pell; cobrir la víctima amb una tela neta o gases i portar la víctima a una centre sanitari.
- **Cremades elèctriques:** solen ser de tercer grau, amb un punt d'entrada i varies zones de sortida. Normalment, no sagnen i no són doloroses. Cal tenir en compte les lesions internes que es poden produir, des de cremades de nervis, músculs i vasos fins parada respiratòria, aturada cardiocirculatòria i xoc, a causa del pas del corrent entre el punt d'entrada i el punt d'eixida. Per començar els primers auxilis, cal interrompre el contacte elèctric. Si no es pot tallar el fluid elèctric, cal retirar la víctima de la font elèctrica amb un objecte que no són conductors de l'electricitat, com la fusta o el plàstic, no es pot tocar la víctima amb les mans, ja que es pot rebre la descàrrega elèctrica i valorar la respiració i el pols.

- **Cremades tèrmiques:** són les més abundants. Poden ser des de primer grau fins al tercer. Les causes poden ser vàries, des de la flama directa, com a conseqüència de l'incendi que es produeix després d'una col·lisió, per contacte directe amb el foc o bé per contacte amb la roba que es crema; líquid calents, cremades produïdes amb un líquid a alta temperatura com l'oli de motor; sòlid ardents, cremades produïdes per contacte directe amb superfícies sòlides a alta temperatura, com metalls.

3.2.2. Tipus de cremades

La profunditat d'una cremada va lligada a les capes de pell afectades. Segons el gruix de teixit perjudicat les cremades es classifica en tres graus:

- **Primer grau:** la cremada lesiona la primera capa de la pell, l'epidermis. Són superficials, provoca dolor, cremor, tibantor, envermelliment i inflamació per l'exposició a rajos ultraviolats del sol o flamarades molt breus. Considerant que aquesta cremada afecta a la capa superior de la pell, els signes i símptomes desapareixen una vegada que les cèl·lules es desprenen. Les cremades de primer grau es curen en uns set deu dies. Els tractaments per a una cremada de primer grau inclouen: deixar la zona afectada a sota d'aigua freda durant 5 minuts o més; si provoca molta dolor, cal prendre un Ibuprofè per alleujar el dolor; desinfectar la ferida, aplicar la crema per calmar la pell i utilitzar un unguent antibiòtic i gasa solta per protegir la zona afectada; en una cremada mai s'han de tocar amb la mà, ni aplicar boles de cotó a la cremada, ja que les fibres petites poden enganxar-se a la lesió i es pot empitjorar.

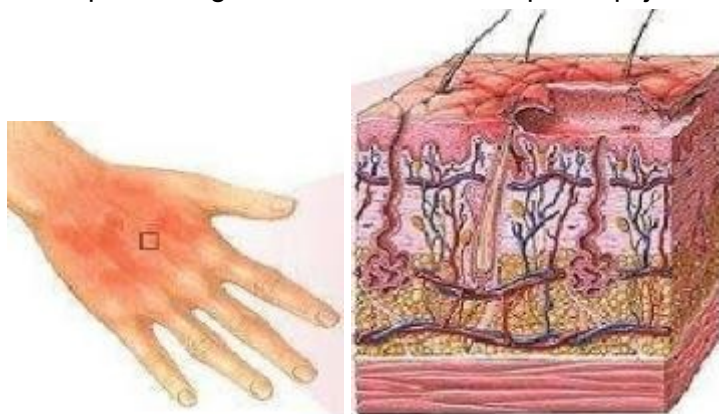


Figura 39. Cremades de primer grau.

- **Segon grau:** poden ser superficials o profundes. Es troben afectades l'epidermis i la part superior de la dermis. Es produeix una separació entre l'epidermis i la dermis. Els símptomes principals són la formació de butllofes, dolors i inflamació. Es formen les butllofes perquè omple líquid plasmàtic de color groc, i algunes butllofes s'obren donant a la cremada una aparença humida. Les cremades de segon grau es guareixen en dues o tres setmanes sense cicatrització, però sovint amb pigments canvia a la pell. Els tractaments principals són: posar la zona afectada a sota d'aigua més de 15 minuts; mantenir la ferida neta i embentar-la adequadament per evitar la infecció i per

ajudar sanar més ràpid a la cremada; aplicar crema antibiòtica a les butllofes; prendre analgèsics pel dolor i intentar no prendre sol la zona afectada.

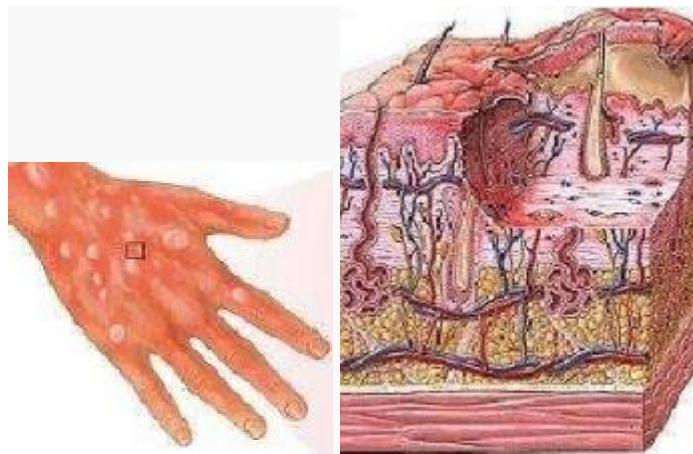


Figura 40. Cremades de segon grau.

- **Tercer grau:** les cremades de tercer grau és el més greu, afecten totes les capes de la pell i els teixits com vasos sanguinis, nervis, tendons, músculs i pot arribar a lesionar l'os. No són doloroses, perquè els nervis que transmeten la sensació de dolor, també estan malmesos. Els símptomes de cremades de tercer grau inclouen: un to de pell blanquinós, fosc o carbonitzar; textura aixecada i coriàcea i butllofes que no es desenvolupen. No hi ha un cronograma establert per a la cicatrització espontània completa de cremades de tercer grau, i sempre deixen cicatrius i contraccions greus.

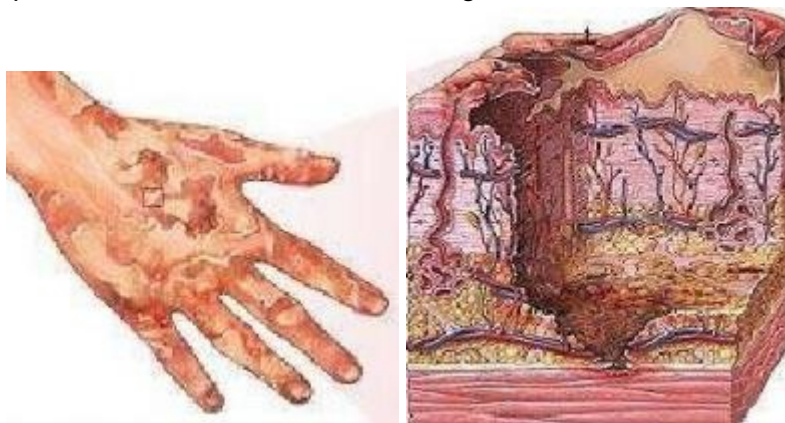


Figura 41. Cremades de tercer grau.

3.3. Diferència entre les principals bases dermatològiques

Cada persona té una pell diferent i amb unes característiques diferents, per tant, cadascú té unes necessitats específiques. Al mercat trobem moltes formulacions diferents per a la cura de la nostra pell amb diferents composicions i textures. Les principals bases dermatològiques són les cremes, pomades, locions, ungüents i gels.

- **Els ungüents:** són una de les fórmules farmacèutiques més antigues. Es caracteritzen per ser una mescla de excipients greixosos i hidròfobs, doncs no necessita la fase aquosa en la seva elaboració. Tenen un aspecte pastós i

semisòlid, tot i que poden presentar un aspecte més fluid en temperatures superiors als 25°C. Els ungüents es fan servir com emol·lients o hidratants, s'apliquen sobre diverses parts del cos entre elles la pell, i la membrana mucosa de l'ull, vagina, anus, i nas. No és recomanable aplicar sobre zones piloses o de pell més fina.



Figura 42. Ungüent.

- **Les pomades:** tenen la fórmula molt simular als ungüents. També contenen un excipient greixós, però en aquest cas és hidròfil. Les pomades contenen una gran part de grassa i una petita quantitat d'aigua (inferior de 20% d'aigua). Són més lleugeres que els ungüents; tot i així, tenen la consistència bastant densa. Igual que els ungüents es fan servir com emol·lients o hidratants, indicada per pells molt seques i contraindicada en zones infectades i inflamades.



Figura 43. Pomada.

- **Les cremes:** són una mescla de dues fases: una oliosa i l'altra aquosa, que tècnicament s'anomena una emulsió. Es caracteritzen per ser formulacions més espesses, amb una textura més semisòlida i amb una absorció més lenta. La seva fase aquosa sol contenir entre 60%-70% d'aigua que és el responsable que el resultat sigui més homogeni i viscos. Aquestes cremes solen estar destinades a pells més seques, que requereixen més protecció i una hidratació extra.



Figura 44. Crema

- **Les locions:** són més lleugeres i menys espesses que les crema. En la seva formulació contenen major quantitat d'aigua (entre 70%-80%). Per tant, l'absorció és molt més ràpida que les cremes i no deixa la sensació oliosa. La seva funció principal és hidratar, està indicades en pells normals i mixtes.



Figura 45. Loció.

- **Els gels:** els gels estan formulats sense greixos. Es formen amb certes substàncies gelificats de manera que al aplicar-los sobre la pell, es fonen fàcilment. És la fórmula més còmoda per aplicar a les zones piloses, i és la més recomanada per a les pells greixoses, ja que no deixa resta grassa sobre la pell.



Figura 46. Gel

3.4. Tipus d'emulsions

Com s'ha dit abans, una crema està formulada per una fase aquosa i una oliosa. Són dos líquids immiscibles entre ells, i necessiten un emulgent o emulsionant per establir-los, per fer-los miscibles. Quan els dos líquids emulsionen de forma estable, un dels dos es queda separat en gotes molt petites suspeses en l'altre líquid. El líquid que queda a l'interior és la fase interna o fase dispersa i el líquid que queda a l'exterior és la fase externa o fase contínua.

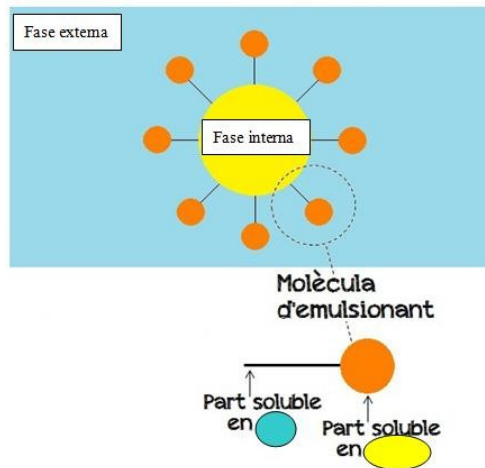


Figura 47. Components d'una emulsió.

En una emulsió doncs, l'encarregat d'unir l'oli i l'aigua és l'emulgent. La seva funció és situar-se entre la fase aquosa i la oliosa (en la interfase) i disminuir la tensió interfacial, i fer possible la formació de l'emulsió. Aquest emulgent presenta una part hidròfila, que estableix atraccions de tipus elèctric amb les molècules d'aigua i altres molècules polars, i una part hidròfoba o lipofílica, part que presenta repulsió respecte a l'aigua que són capaços d'establir enllaços amb les molècules lipídiques. Les emulsions es classifiquen en dos tipus:

- **Emulsions oli-en-aigua (O/W):** són les emulsions més habituals en la indústria cosmètica (65% en el mercat). És quan la fase externa és aquosa, i la fase interna és oliosa. També s'anomenen emulsions de tipus aquós. Les cremes d'emulsió oli-en-aigua són més fàcil d'aplicar, s'absorbeixen més ràpids i donen humitat a la pell. Necessiten menys quantitat d'emol·lient, i tenen efectes de llarga durada.

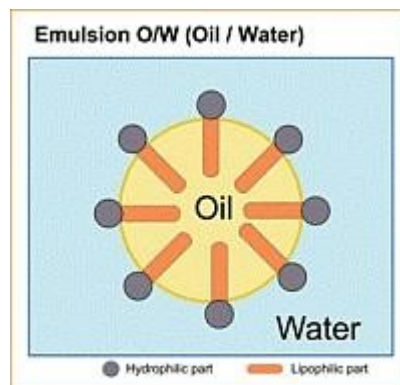


Figura 48. Emulsió O/W

- **Emulsions aigua-en-oli (W/O):** on la fase externa és oliosa, i la fase interna és aquosa. També s'anomenen emulsions de tipus oliós, ja que en aquests tipus d'emulsions l'oli es troba en major proporció que l'aigua. Les cremes d'emulsió W/O tenen més dificultat a l'aplicació, ja que és molt més espessa. Necessita més quantitat d'emol·lient. S'absorbeix més lentament i fa una pel·lícula protectora que taponen els porus de la pell. Aquesta composició es troba sempre als protectors solars, ja que evita que els filtres Ultraviolats s'eliminin amb l'aigua.

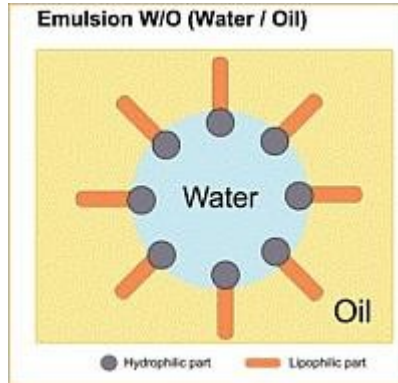


Figura 49. Emulsió W/O.

3.5. Components d'una crema

- **Emulgents:** fan la funció d'unir els líquids immiscibles, hi ha emulgent de tipus W/O i de tipus O/W.
- **Conservants:** minimitzar la deterioració de la crema causada per la presència de diferents tipus de microorganismes.
- **Additius:** defineixen les propietats específiques de la crema.
- **Espessants:** fan la funció d'augmentar la consistència de la crema.
- **Antioxidants:** serveixen per protegir la crema evitant l'oxidació d'altres ingredients.
- **Oli:** fa la funció de suavitzar la pell i crear una barrera hidrofòbica que evita l'evaporació d'aigua.

3.5.1. Proporció de les emulsions O/W

Matèria Primera	Quantitat
Emulgent de tipus O/W	3-10%
Emol·lients no polars	1-10%
Emol·lients mitjans	1-10%
Emol·lients no grassos	1-5%
Emol·lients vegetals	1-5%
Silicona	1-8%

Humectants	3-7%
Substàncies funcionals	0.1-15%
Antioxidants	Quantitat suficient
Agent estabilitzant	0.05-0.1%
Agent reològic	0.5-2%
Conservant	0.5-0.7%
Perfum	Q.S.
Aigua purificada	Q.S. per 100%

3.5.2. Proporció de les emulsions W/O

Matèria Primera	Quantitat
Emulgent de tipus O/W	3-10%
Emol·lients no polars	1-5%
Emol·lients mitjans	1-10%
Emol·lients no grassos	1-5%
Emol·lients vegetals	1-3%
Silicona	1-5%
Humectants	3-7%
Substàncies funcionals	0.1-15%
Antioxidants	Q.S.
NaCl o MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.05-0.1%
Conservant	0.05% - 0.7%
Perfum	Q.S.
Aigua purificada	Q.S. per 100%

3.6. Equilibri hidròfil-lipofílic (HLB)

A l'hora d'elaborar una crema (emulsió), és necessari utilitzar una substància emulsionant per estabilitzar-la, i que no es separin les fases.

Tal com s'ha comentat, l'emulsionant és una molècula de tipus amfipàtic, és a dir, una part polar (atrau l'aigua) i una part apolar (atrau l'oli). Els emulgents redueixen la tensió en funció de la seva major tendència lipòfila o hidròfila. El balanç que hi ha entremig d'aquestes dues parts de l'emulgent és HLB.

L'HLB indica l'afinitat de l'emulsionant per l'aigua o per la fase oliosa, és un número comprès entre 0-20 (0=màx. lipofília; 20=màx. hidrofília) que caracteritza els emulgents. El model general és:

- Emulgent W/O: $3 < \text{HLB} < 8$ (per emulsions W/O el valor ha d'estar entre 3 i 8)
- Emulgent O/W: $8 < \text{HLB} < 16$ (per emulsions W/O el valor ha d'estar entre 8 i 16)

Tot i així, és important vigilar els emulgents de valor de $7 < \text{HLB} < 9$, ja que tenen una dificultat per estabilitzar les emulsions. El motiu és que a vegades la formulació pot estar orientada cap a les emulsions de tipus W/O o cap a les de tipus O/W.

Per una altra banda, cada ingredient de la fase oliosa també té un valor de HLB determinat, el qual s'hauria de calcular per saber quin emulgent l'hi correspon.

El procés per calcular l'HLB total de la fase oliosa és el següent:

1. Trobar HLB de cada oli.

Exemple:

Fase oliosa: oli d'ametlles 8% (HLB: 8), lanolina 2% (HLB:9), oli de cacau 4% (HLB:6)

Fase aquosa: avena 5%, aigua purificada 81%

2. Calcular el percentatge total de la fase oliosa respecte la crema.

Exemple:

$$8\% + 2\% + 4\% = 14\%$$

3. Calcular el percentatge de cada oli en la fase oliosa, és a dir, suposant que el percentatge de la fase oliosa de la crema correspon 100%. (Fer una regla de tres).

Exemple:

Oli d'ametlles: 57.1%

Lanolina: 14.3%

Oli de cacau: 28.6%

$$100\% = 14\%$$

$$100\% = 14\%$$

$$100\% = 14\%$$

$$? = 8\%$$

$$? = 2\%$$

$$? = 4\%$$

4. Dividir aquests tants per cent entre cent i multiplicar-los pels seus HLB propis.

Exemple:

Oli d'ametlles: $(57.1/100) \times 8 = 4.568$

Lanolina: $(14.3/100) \times 9 = 1.287$

Oli de cacau: $(28.6/100) \times 6 = 1.716$

5. Sumar els valors obtinguts, que serà el valor de HLB total de la fase oliosa.

Exemple:

$4.568+1.287+1.716= 7.571$

3.7. Tractaments per cremades del mercat

Bepanthol crema: és un clàssic de les cremes per a les cremades de primer grau. Es pot trobar gairebé a totes les farmàcies. És ideal per a qualsevol tipus de cremada obtinguda cuinant o a través de l'exposició solar. Aquesta emulsió de fase externa aquosa i amb alta capacitat regeneradora ofereix una alta tolerància, a més d'una fàcil i agradable aplicació.

Cada 1 g de crema conté:

Pantenol 50mg (5%)

Excipients: aigua purificada, lanolina, parafina líquida, cera Alba, alcohol cetílic, cera blanca, oli d'ametlles, vaselina líquida.

No conté preservant, perfums i colorants.

Pantenol: pro-vitamina B5 que, en aplicar-la sobre pell es transforma en vitamina B5. Aquesta vitamina B5 és perfecta per afavorir procés de regeneració de la pell, recuperant-se ràpidament de les agressions.

Conté una composició del 10% de vaselina i hidratants naturals en contingut gras, que serveix per tenir una millor hidratació en pells irritades i deshidratades.



Figura 50. Bepanthol.

Mitosyl pomada protectora: és una marca francesa, però també es pot trobar a la farmàcia espanyola. És una pomada indicada en l'alleujament local simptomàtic de les lesions de la pell produïdes per irritacions, esquerdes, rascades, cremades lleus i escocedures. Té la gran capacitat d'alleujar el dolor, i ajuda a cicatritzar amb més velocitat, però no elimina els cicatrius.

Cada 100 g de pomada conté:

0.5 g d'oli de fetge de bacallà

25 g d'òxid de zinc

Excipients: Salicilat de metil, Lanolina, Vaselina Filant, Vaselina líquida, hidroxibutilanisol, Essència de gerani i Aigua purificada

Oli de fetge de bacallà: conté moltes Vitamines A i D

Òxid de zinc: amb propietats absorbents i astringents, pel que presenta una acció protectora i suavitzant de la pell en rascades i irritacions (com és el cas del bolquer).

Vaselina i Lanolina: base especialment estudiada per formar una barrera protectora enfront d'agressions externes.



Figura 51. Mitosyl.

Rym® crema quemaduras: és una crema d'ús tòpic indicada per afavorir la curació de les ferides cutànies. S'ha desenvolupat per cobrir les lesions agudes i cròniques de la pell (cremades de 1r i 2n grau). Es pot utilitzar en ferides no infectades per prevenir la seva infecció i, després del tractament d'una ferida infectada, per ajudar a prevenir la reparació de la infecció.

Cada 100 g de crema conté:

0.2% d'àcid hialurònic (sal sòdica), sulfadiazina argèntica 1%

Excipients: monoestearato de polietilenglicol 400, èster decílic de l'àcid oleic, cera emulgent, glicerol, solució de sorbitol al 70%, aigua purificada.

Àcid hialurònic: és un polisacàrid distribuït en la matriu extracel·lular. Participa en els processos de reparació de molts i diversos teixits per facilitar la cicatrització i reepitelització. Gràcies a les seves propietats hidrofíliques, proporciona un mitjà hidratat entre les cèl·lules, facilitant la seva migració. Proporciona un mitjà hidratat idoni per a la curació de les ferides.

Sulfadiazina argèntica: és un antibacterià derivat de les sulfamides d'ús tòpic (ús extern) històricament usat com a crema tòpica per al tractament de cremades de 2n i 3r grau. La presència de sulfadiazina argèntica fa la funció de millorar la capacitat cicatritzant de l'àcid hialurònic, i disminueix l'exposició de la lesió a l'aire, per tant, redueix la possibilitat de contaminació de la ferida.



Figura 52. RYM Quemaduras.

3.8. Procés de fabricació de la crema

L'objectiu final d'aquesta elaboració, és fer una crema fent servir l'aigua de calamarsa com a ingredient curatiu per a les cremades. Per tant, s'ha de substituir l'aigua destil·lada per l'aigua de calamarsa. Aquesta crema serà de tipus O/W, ja que s'hauria de veure l'efecte d'aquesta aigua. I la crema s'anomenarà Yao-Cream.

En referència a la fabricació de la crema, el primer que s'ha fet és escollir les matèries primeres. Després s'ha combinat la quantitat de cada matèria amb l'ajuda de la taula de la proporció de les emulsions O/W, i proporcionant l'HLB. S'han fet moltes proves de diferents combinacions de matèries, de diferents proporcions d'HLB i de diferents procediments, per tal d'arribar a la crema definitiva.

Aconseguir la mescla homogènia i la consistència de la crema desitjada, té molta dificultat. Al mateix temps, la quantitat d'aigua de calamarsa obtinguda és limitada. Per la qual cosa, s'han realitzat les proves prèvies per tal d'aconseguir la consistència i homogeneïtat de la crema desitjades, amb aigua destil·lada. Un cop aconseguida la crema desitjada, s'ha realitzat la crema definitiva amb la mateixa composició, però substituint l'aigua destil·lada per la de calamarsa.

3.8.1. Propietats de les matèries primeres

- **Simulsol:** emulsionant que té un valor d'HLB 16.2, per tant, és un emulgent de tipus O/W. S'estabilitza fàcilment amb l'ajuda de l'alcohol cetílic.

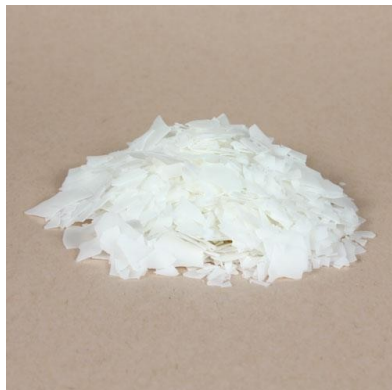


Figura 53. Simulsol.

- **Lanolina:** gràcies al fet que tendeix a penetrar fàcilment a la pell, ajuda a hidratar i suavitzar la pell de forma natural. També actua com un bon humectant, en que ajuda a retenir la humitat després de l'absorció de la pell, actuant en forma de barrera protectora. El valor d'HLB de la lanolina és 10.



Figura 54. Lanolina.

- **Oli de coco:** és molt beneficiós per la pell danyada, actua com un antiinflamatori i un antibacterià, preveu les irritacions i hidrata profundament la pell. El valor d'HLB de l'oli de coco és 8.



Figura 55. Oli de coco.

- **Oli d'ametlles:** atrapa la humitat de la pell i la manté ben hidratada. Té propietats calmants per les petites ferides i infeccions. També és un bon protector solar. El seu HLB és 7.



Figura 56. Oli d'Ametlles.

- **Alcohol cetílic:** serveix per establir i aportar densitat a les cremes. L'alcohol cetílic pot atreure i repel·lir l'aigua, s'utilitza sovint en productes de cura de la pell per humectar pells seques. L'HLB de l'alcohol cetílic és bastant elevat, arriba fins el 15.



Figura 57. Alcohol cetílic.

- **Cera Alba:** s'empra habitualment com a emulsionant per augmentar la consistència de les elaboracions. Ajuda a establir emulsions d'aigua en oli (W / O) o d'oli en aigua (O / W). L'HLB de cera Alba és 12.



Figura 58. Cera Alba.

- **Silicona:** serveix per protegir la pell, té una textura suau i agradable. Elimina la viscositat i redueix la tensió superficial. El seu HLB és 11.

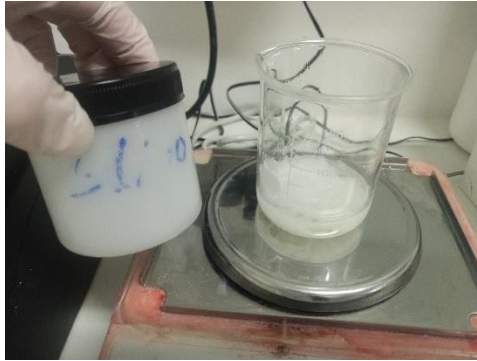


Figura 59. Silicona.

- **Miristat isopropil:** fa efecte engreixant per la pell i el cabell però sense donar sensació oliosa ni enganxosa. El valor d'HLB és 11.5.



Figura 60. Miristat isopropil.

- **Parafina:** fa la funció de hidratar i suavitzar la pell, i és adaptable a tots els tipus de pells, sense produir cap reacció al·lèrgica. L'HLB és 10.5.



Figura 61. Parafina.

- **Mantega de Karité:** és un excel·lent agent curatiu i eficaç contra cremades i cicatrius gràcies a les seves vitamines A, D, E i F. Hidrata i nodreix la pell. El seu HLB és 8.



Figura 62. Mantega de Karité.

- **Purolan:** és un emol·liant no greixós. Fa la funció de treure la sensació oliosa que donen les altres matèries.

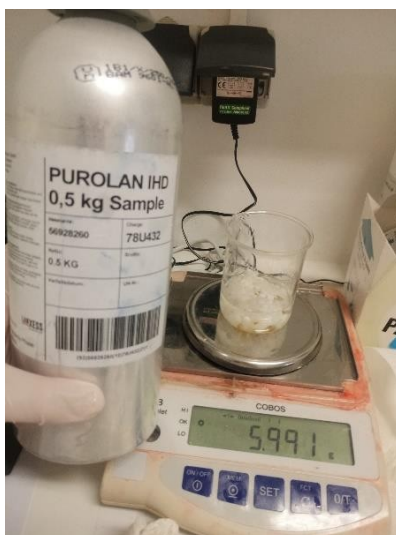


Figura 63. Purolan

- **Glicerina:** S'empra en una crema com a dissolvent, però sobretot la seva funció és com un hidratant. A l'hora de fer l'emulsió, es posa a la fase aquosa, per tant, no té cap valor d'HLB.



Figura 64. Glicerina.

- **Goma Xantana:** fa la funció d'espessir i gelificar la crema. Per tal que sigui soluble amb l'aigua, s'ha de mesclar primer amb la glicerina.

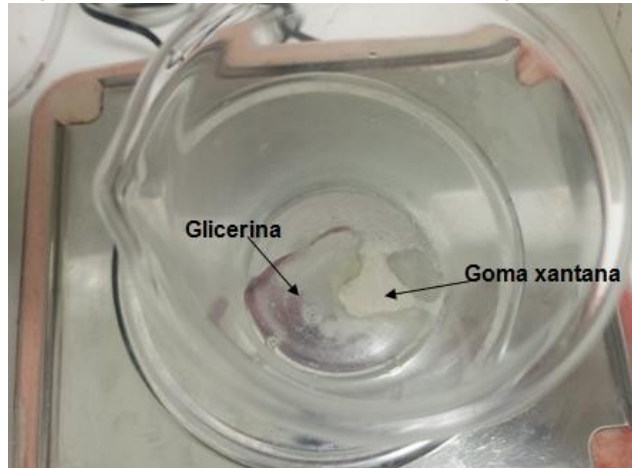


Figura 65. Goma Xantana

3.8.2. Proves realitzades

PROVA 1

Objectiu:	- Fer una crema de tipus W/O - Aconseguir la crema amb la consistència i l'aplicació desitjada, fent servir l'aigua purificada. Per motiu de no malgastar a poca quantitat de l'aigua de calamarsa que hi ha.	
Nom del producte:	Yao-Cream	
Nº registre:	1	
Nº de lote:	18090401	
Data:	04/09/2018	
Modus operandi:		
1. Pesar tots els ingredients. 2. Ajuntar tota la fase oliosa en un vas precipitats. 3. Escalfar la fase oliosa, per desfer la lanolina, l'oli de coco, el simulsol i l'alcohol cetílic. (s'ha fos amb 70.6°C) 4. En la fase aquosa, barrejar la goma xantana amb la glicerina. 5. Afegir l'aigua quan la xantana s'ha dissolt amb la glicerina. 6. Posar la fase oliosa i la fase aquosa al bany maria, perquè tinguin la mateixa temperatura (40,9°C). 7. Agitar manualment la fase oliosa, afegint-li lentament la fase oliosa.		
Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Oli de coco	9.5	9.525
Lanolina	8	8.06
Miristat de isopropil	7	7.018
Oli d'ametlles	6.5	6.67

Purolan	6	5.99
Simulsol	4.2	4.2
Alcohol cetílic	3	2.998

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	54	54.007
Glicerina	1.5	1.52
Goma xantana	0.3	0.3

Valoracions:

- Té un bon desplaçament, i una bona absorció.
- S'observen unes bombolles (oli?).
- No hi ha trencament de les fases.
- No té consistència, la textura sembla *body milk*.
- Es troba massa lleugera en l'aplicació.



PROVA 2

Objectiu:	- Disminuir la quantitat d'oli a la ref.18090401 - Afegir la parafina, la silicona i la cera per aconseguir la consistència
Nom del producte:	Yao-Cream
Nº registre:	2
Nº de lote:	18090501
Data:	05/09/2018

Modus operandi:

1. Pesar tots els ingredients.
2. Ajuntar el simulsol, cera alba, lanolina, alcohol cetílic i la parafina que són els que s'han de fondre.
3. Fondre aquests ingredients. (s'han fos amb 88.8°C).
4. Un cop fos, afegir l'oli de coco, miristat isopropil i la silicona.
5. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a unvas precipitats, ja que són solubles.
6. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 1000rpm.
7. Posar els dos vasos precipitats al Bany Maria. Hi ha hagut un problema, i és que la temperatura del Bany Maria està a 40°C (temperatura a la que sempre es fa l'emulsió amb les cremes W/O del laboratori). Si la fase oliosa arriba arriba a 40°C, es solidifica.
8. S'ha decidit esperar que les dues fases arribessin a 40°C, després escalfar-los a sobre de la placa.
9. Començar a fer l'emulsió amb 77°C.
10. Al principi de l'emulsió apareixen uns grànuls blancs. Sembla que no es dissolen. Però al anar afegint-li tota la fase aquosa, comença a dissoldre.
11. Finalment, s'observa que continua tenint grànuls molt petits. S'ha decidit posar a sota d'un agitador a 1000rpm, però no hi ha hagut cap millora.
12. Una altra solució pensada, va ser escalfar la crema i anar agitant. Els grànuls comencen a desaparèixer lentament.

Composició:

<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	7.997
Oli de coco	5	5.05
Silicona	5	5.02
Simulsol	4.8	4.8
Cera Alba	4	4.02
Lanolina	3	3.04
Alcohol cetílic	3	3.02
Parafina	3	3.01

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	62.4	59.72 (ha hagut un petit error)
Glicerina	1.5	1.517
Goma xantana	0.3	0.3

Valoracions:

- La crema presenta un aspecte molt bo
- Hi ha una millora de la consistència
- No deixa brillant, no té sensació oliosa
- Presenta una bona aplicació i s'absorbeix ràpidament.
- Considerar com la millor referència.



PROVA 3

Objectiu:	- Augmentar la quantitat del simulsol, parafina i la glicerina per tenir més consistència.	
Nom del producte:	Yao-Cream	
Nº registre:	3	
Nº de lote:	18090601	
Data:	06/09/2018	
Modus operandi:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesar tots els ingredients. 2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas de precipitat i escalfar-lo. (s'ha fos amb 73.4°C). 3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitat. 4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 700rpm. 5. Calibrar el bany maria fins a 75°C. 6. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribi a 75°C. 7. Quan la temperatura està a 75°C, començar a fer l'emulsió a sobre de la placa, per tal que la temperatura no baixi. 		
Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	8.01
Simulsol	5.5	5.5
Oli de coco	5	5.19
Silicona	5	5.01
Cera Alba	4	4
Parafina	4	4.02
Alcohol cetílic	3	3.004

Lanolina	3	3.01
----------	---	------

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	60.2	60.23
Glicerina	2	2.004
Goma xantana	0.3	0.3

Valoracions:

- Comparat a la ref.18090501, hi ha hagut una gran millora de la consistència.
- Es troba una capa més dura, però desapareix a l'hora d'agitar-la.
- Té un bon desplaçament i s'absorbeix ràpid.
- Considerar com la nova ref.



PROVA 4

Objectiu:	- Tornar a fer la ref.18090701, per trobar la causa de la presència d'aquests grànuls.
Nom del producte:	Yao-Cream
Nº registre:	4
Nº de lote:	18090701
Data:	07/09/2018

Modus operandi:

1. Pesar tots els ingredients.
2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas precipitats i escalfar-lo. (s'ha fos amb 80°C).
3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitats.
4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 700rpm.
5. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribés 75°C.
6. Quan la temperatura arriba 75°C, comença fer l'emulsió a sobre de la placa, per que la temperatura no baixés.
7. Durant l'emulsió la crema va dissolent, semblava que es dissol bé. Però quan ha deixat la crema a reposar, al baixar la temperatura la crema apareix uns grànuls petits, i no acaba de dissoldre. Ha fet intent de posar a l'agitador, també escalfar-la més a sobre de la placa. Ha hagut una gran millora, però tot i així, no ha acabat de dissoldre de tot.

Composició:

<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	8
Simulsol	5.5	5.53
Oli de coco	5	5.02

Silicona	5	4.99
Cera Alba	4	4
Parafina	4	4
Alcohol cetílic	3	3.03
Lanolina	3	3.03

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	60.2	60.233
Glicerina	2	2.003
Goma xantana	0.3	0.3

Valoracions:

- Es troba poca quantitat de grànuls petits, que desapareix a l'hora d'aplicació.
- Apareix una capa més dura, però desapareix a l'hora d'agitar.
- Una bona aplicació
- No té sensació oliosa
- Té més consistència que la ref. 18090601, és molt més espès (la consistència desitjada).



PROVA 5

Objectiu:	- Tornar a fer la ref.18090701, trobar la causa de la presència d'aquests grànuls
Nom del producte:	Yao-Cream
Nº registre:	5
Nº de lote:	18090702
Data:	07/09/2018

Modus operandi:

1. Pesar tots els ingredients.
2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas precipitats i escalfar-lo. (s'ha fos amb 82.4°C).
3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitats.
4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 700rpm.
5. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribés 75°C.
6. Quan la temperatura arriba 75°C, comença fer l'emulsió.
7. La crema continua apareixent grànuls petits. Ha aparegut més quantitat que els altres cops. S'ha intentat fer l'emulsió directe amb l'agitador, sense estara sobre de la placa.

Composició:

<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	7.99
Simulsol	5.5	5.49
Oli de coco	5	4.996
Silicona	5	5.01
Cera Alba	4	3.99

Parafina	4	3+1.0004
Alcohol cetílic	3	2.99
Lanolina	3	3

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	60.2	60.257
Glicerina	2	2
Goma xantana	0.3	0.292

Valoracions:

- una gran quantitat de grànuls.
- Té un aspecte totalment insoluble.
- Els grànuls desapareixen quan s'apliquen a la pell.
- No hi ha separació de fases.
- No té consistència



PROVA 6

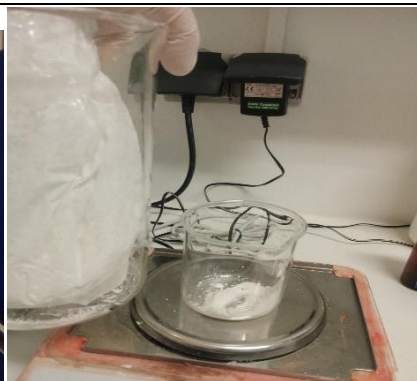
Objectiu:	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la presència dels grànuls, treien la Silicona i la Goma Xantana, i substituir-les per Corn. 	
Nom del producte:	Yao-Cream	
Nº registre:	6	
Nº de lote:	18091901	
Data:	19/09/2018	
Modus operandi:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesar tots els ingredients. 2. Ajuntar tots els ingredients de la fase oliosa, i escalfar-los. (S'han fos amb 75°C). 3. A la fase aquosa, barrejar l'aigua amb el Corn i la glicerina. (S'observa que el Corn no s'acaba de dissoldre amb l'aigua i la glicerina). 4. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribés 75°C. 5. Quan la temperatura arriba 75°C, comença fer l'emulsió. 6. S'ha fet l'emulsió amb l'agitador durant 45 min a 762 rpm. 		
Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8.5	8.5
Simulsol	5.5	5.5
Oli de coco	5	4.92
Cera Alba	5	5

Parafina	4	4.02
Lanolina	4	3.97
Alcohol cetílic	3	2.99

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	60.2	60.22
Corn (blat de moro)	2.8	2.82
Glicerina	2	1.988

Valoracions:

- Presència de petit grànuls
- Sensació aquosa
- Consistència massa líquida
- Fàcil de dispersar
- Color groc



PROVA 7

Objectiu:	- S'ha canviat tota la formulació, s'ha tret la Goma xantana, s'ha reduït l'oli de coco i la silicona, etc.	
Nom del producte:	Yao-Cream	
Nº registre:	7	
Nº de lote:	18092501	
Data:	25/09/2018	
Modus operandi:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesar tots els ingredients. 2. A la fase oliosa, primer ajuntar el Simulsol, Cera Alba, Parafina, Lanolina i l'alcohol cetílic, i deixar a fondre. (S'han fos amb 75.4 °C) 3. Un cop fos, afegir-li el miristat de isopropil, l'oli de coco i la silicona. 4. A la fase aquosa, barrejar l'aigua amb la glicerina. 5. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribés 75 °C. 6. Quan la temperatura arriba 75°C, comença fer l'emulsió. 7. S'ha fet l'emulsió amb l'agitador a 900 rpm. 		
Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	7.02
Simulsol	6.5	6.5
Cera Alba	5	5
Lanolina	4	4.03
Alcohol cetílic	3	2.99

Oli de coco	2.5	2.51
Silicona	2.5	2.54
Parafina	1	1

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	63.5	63.5
Glicerina	5	5

valoracions:

- No està homogènia, presència dels grànuls
- Textura molt cremosa i lleugera
- Deixa blanc al principi d'aplicació
- Massa lleugera a l'aplicació



PROVA 8

Objectiu:	<ul style="list-style-type: none"> - Després de tantes proves, no s'ha vist cap millora. - S'ha decidit tornar a fer la ref.18091601, però afegir 1% de la Cera Alba
Nom del producte:	Yao-Cream
Nº registre:	8
Nº de lote:	18092502
Data:	25/09/2018

Modus operandi:

1. Pesar tots els ingredients.
2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas de precipitats i escalfar-lo. (s'ha fos amb 80°C).
3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitats.
4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 700rpm.
5. Calibrar el bany maria fins a 75°C.
6. Posar els dos vasos al bany maria i esperar que la temperatura arribés 75°C.
7. Quan la temperatura arriba 75°C, comença fer l'emulsió amb l'agitador a 800 rpm durant 30min.

Composició:

<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	8
Simulsol	5.5	5.5
Cera Alba	5	4.98

Oli de coco	5	4.99
Silicona	5	5.01
Parafina	4	4
Alcohol cetílic	3	3.02
Lanolina	3	3

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	59.2	59.19
Glicerina	2	2
Goma xantana	0.3	0.3

valoracions:

- No està homogènia, presència dels grànuls
- L'aplicació molt agradable
- Bona absorció
- Li falta una mica més la consistència
- Aplicació lleugera



PROVA 9

Objectiu:	<ul style="list-style-type: none"> - Comparat amb la ref. 18092502, augmentar la quantitat de la cera Alba, la lanolina i la glicerina - Disminuir el miristat Isopropil i l'oli de coco. - Augmentar la temperatura d'emulsió fins 84 °C (la temperatura de la fase aquosa que sigui una mica més que la oliosa). 	
Nom del producte:	Yao-Cream	
Nº registre:	9	
Nº de lote:	18092701	
Data:	27/09/2018	
Modus operandi:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesar tots els ingredients. 2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas de precipitats i escalfar-lo. (s'ha fos amb 71.3 °C) 3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitats. 4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 1250rpm. 5. Calibrar el bany maria fins a 85°C. I posar els dos vasos precipitats al bany Maria. 6. Quan arribin 85°C, treure els dos vasos del bany Maria, i escalfar una mica 7. a la fase aquosa. 8. Començar a fer l'emulsió amb la fase oliosa a 84°C i la fase aquosa a 86°C. I amb l'agitador entre 700 a 800 rpm fins que la crema arriba 40°C. 9. Quan la crema arriba a 40°C, reduir la velocitat d'agitador fins 300 rpm. 		
Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>

Miristat de isopropil	7	7.05
Simulsol	5.5	5.5
Cera Alba	5.5	5.5
Silicona	5	5.01
Lanolina	4.5	4.51
Parafina	4	4.01
Oli de coco	4	4.06
Alcohol cetílic	3	2.98

<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	58.7	58.75
Glicerina	2.5	2.01+0.51
Goma xantana	0.3	0.3

Valoracions:

- Absència dels grànuls
- Ha guanyat més consistència
- L'aplicació molt agradable i bona absorció
- Considerat com la nova referència





3.8.3. Composició definitiva de la crema

Objectiu:	<ul style="list-style-type: none"> - S'ha fet una comparació entre la ref.18092701 i la ref.18090601, dóna sensació de que la consistència i l'aplicació de la 18090601 és la millor. - Fer la crema definitiva amb l'aigua de la calamarsa. - Fer la ref.18090601, substituint l'oli de coco per la Mantega de Karité, i l'aigua purificada per la de calamarsa.
Nom del producte:	Yao-Cream
Nº registre:	10
Nº de lote:	18100901
Data:	09/10/2018

Modus operandi:

1. Pesar tots els ingredients.
2. Ajuntar tota la fase oliosa a un vas de precipitats i escalfar-lo. (s'ha fos amb 77.5 °C)
3. A la fase aquosa, barrejar la goma xanthana amb la glicerina a un vas precipitats.
4. Després afegir l'aigua i posar-lo a l'agitador amb una velocitat de 1250rpm.
5. Calibrar el bany maria fins a 85°C. I posar els dos vasos precipitats al bany Maria.
6. Quan arribin 85°C, treure els dos vasos del bany Maria, i escalfar una mica a la fase aquosa.
7. Començar a fer l'emulsió amb la fase oliosa a 84°C i la fase aquosa a 86°C. I amb l'agitador entre 700 a 800 rpm fins que la crema arriba 40°C.
8. Quan la crema arriba a 40°C, reduir la velocitat d'agitador fins 300 rpm.

Composició:		
<u>Fase oliosa:</u>	<u>Pes teòric(g)</u>	<u>Pes real(g)</u>
Miristat de isopropil	8	8.03
Simulsol	5.5	5.53
Silicona	5	5.01
Mantega de karité	5	5
Cera Alba	4	4
Parafina	4	4
Lanolina	3	3.05
Alcohol cetílic	3	3.01
Fase aquosa:		
<u>Fase aquosa:</u>	<u>Pes teòric</u>	<u>Pes real</u>
Aigua	60.2	60.2
Glicerina	2	1.99
Goma xantana	0.3	0.3
Observacions:		
<ul style="list-style-type: none"> - Bona absorció - Sensació oliosa al principi, però desapareix de seguida - Bona consistència - Molt bona aplicació - Bon desplaçament 		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

4. CONCLUSIONS

4. CONCLUSIONS

Després d'haver elaborat aquest treball de recerca: investigat, ampliat els coneixements, analitzat els controls de qualitat de les aigües i elaborat la crema per les cremades, s'han obtingut diverses conclusions que finalitzaran el treball.

En relació al primer objectiu, el de trobar diferències fisicoquímiques respecte les altres aigües, es pot dir que l'aigua de calamarsa (partícules irregulars de gel que es produeixen en tempestes intenses) conté un pH beneficiós per la pell, i segurament porta algun producte químic orgànic que proporciona propietats curatives i beneficioses per les cremades.

Pel que fa referència a l'objectiu final del treball, elaborar la crema amb l'aigua de calamarsa, s'ha aconseguit. Després de fer múltiples proves, s'ha creat la crema desitjada amb les següents característiques:

- Conté altres components bons per a les cremades: la lanolina que actua com a barrera protectora de la pell; la parafina que fa la funció d'hidratar la pell; la mantega de karité que és un agent curatiu excel·lent contra a les cremades, etc.
- La temperatura perfecte per fer l'emulsió O/W és entre 84 a 86 graus Celsius, i sobretot la temperatura de la fase aquosa ha de ser un o dos graus més que de la fase oliosa. Quant a l'agitació de l'emulsió, ha d'estar entre 600 i 800 rpm de manera uniforme fins que la crema tingui 30°C.
- Ha de ser una crema densa per requerir més protecció, i amb un nivell d'hidratació alt, ja que a les cremades provoquen la deshidratació de la pell.
- Pel que fa el tipus de l'emulsió, ha de ser de tipus oli-en-aigua, així tindrà més avantatges per comprovar l'efecte curativa de l'aigua de calamarsa, tot i que no s'ha pogut dur a terme l'assaig clínica de la crema, ja que no està permès fer cap prova sense estar a cap laboratori i fer els assajos clínics corresponents.

Finalment, s'ha vist que la crema elaborada només seria curativa per les cremades tèrmiques de primer i segon grau, ja que les cremades de tercer grau afecten a la hipodermis, la dermis, l'epidermis i molts teixits com nervis, tendons, etc. I seria impossible recuperar totes les capes de la pell i tots aquests teixits amb l'efecte de la crema.

5. VALORACIÓ PERSONAL

5. Valoració personal

Quan vaig començar aquest treball, recordo que estava molt confiada de que aconseguiria demostrar científicament de manera absoluta, que l'aigua de la calamarsa conté algunes propietats beneficioses per la pell cremada. Però ara veig, que tanmateix, no és tan fàcil demostrar una hipòtesi.

També crec important remarcar, que tot i que ha quedat pendent la part de la cromatografia degut a l'alta dificultat que aquesta tècnica suposa, el treball i els seus objectius s'han pogut realitzar i acabar satisfactòriament. Per part meva, em sento molt orgullosa i contenta d'haver aconseguit la creació de la Yao-Cream i per haver adquirit tants coneixements, i aquesta part d'anàlisi serà una fita pendent en un futur, espero, no molt llunyà.

A nivell pràctic, he après a fer servir molts aparells, tècniques i mètodes de laboratoris a la UVic, i m'han ensenyat la precisió que s'ha de tenir per treballar en un laboratori. També, gràcies al Laboratori Neusc, he après com elaborar una crema, amb tots els passos dificultats que suposa. He après a redactar informes dermatològics de les proves de la crema i he descobert moltes matèries primeres que no sabia que existien.

A nivell teòric, sobretot he adquirit molts coneixements sobre l'aigua de la calamarsa, tan la seva estructura com les seves propietats principals. També he après moltes coses sobre les capes de la pell, els graus de les cremades, les bases dermatològiques, els tipus de les emulsions, i què és l'índex HLB.

Finalment, en referència a tota la part acadèmica de cerca d'informació i redacció, crec que és on he tingut més dificultats. De totes maneres, m'ha servit per aprendre a gestionar millor el temps, incorporar el mètode científic i els nous conceptes, i sobretot guanyar experiència per a futurs treballs.

6. BIBLIOGRAFIA

6. Bibliografia

CAROS, ÀNGEL Juan, GARCÍA altres. *Tècniques bàsiques d'infermeria*. València: Macmillan, 2015.

Llibre: Nuevo manual de la enfermería (ed. Oceano/Centrum)

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2017). Pell <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Pell>> [consulta: 2 de març de 2018]

MARISTES (2016). Què és la pell <https://sites.google.com/a/maristesvalldemia.com/pr13_4a4/la-pell/que-es> [consulta: 2 de març de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Melanòcits <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Melan%C3%B2cit>> [consulta: 2 de març de 2018]

VICHY LABORATORI (2014). Célula de Langerhans <<https://www.vichy.es/espana/laboratorios-vichy/celula-de-langerhans-1cmp138.aspx>> [consulta 20 de març de 2018]

MTS275, SLIDESHARE (2011). UF2 NF1 La pell i les seves alteracions 2011 2012 Diapositives <<https://www.slideshare.net/mts275/uf2-nf1-la-pell-i-les-seves-alteracions-2011-2012-diapositives>> [Consulta: 20 de març de 2018]

WIKIAPUNTES (2011). Anatomia <<https://www.wikiteka.com/document/anatomia-101/>> [consulta: 15 d'abril de 2018]

LOWSTARS (2018). Definición de la capa papilar. <<http://www.lowstars.com/b80x4v8N/>> [consulta: 15 d'abril de 2018]

BLOGGER (2016). Primers auxilis. En saps? <<http://primersauxilisensaps.blogspot.com/p/una-cremada-es-una-lesio-local-produida.html>> [consulta: 14 de maig de 2018]

COL·LEGI DE FARMACÈUTICS DE BARCELONA (2018). Cremades. <<http://espaiescoles.farmacauticonline.com/ca/8-12-anys/544-quemaduras?start=3>> [consulta: 14 de maig de 2018]

MIQUEL PUBILL (2016). Con curar les cremades de la pell. <<http://sensedubtes.flog.cat/curar-cremades-pell-20744>> [consulta: 14 de maig de 2018]

XARXA FARMA (2013). Primers auxilis per a les ferides i cremades lleus. <<http://www.xarxafarma.com/blog/?p=2565>> [consulta: 14 de maig de 2018]

MESSEGUER, Josep; GONZÁLEZ, Jaume. "Les cremades". Dins: MONTANÉ, C. Primers auxilis en accidents de trànsit. Catalunya: gencat, 2011, p. 74-77.

PEP PAUNERO (2012). Propietats d'aigua. <<https://sites.google.com/site/hidrosfera1reso/propietats-de-l-aigua>> [consulta: 30 de

juny de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Propietats de l'aigua. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Propietats_de_l%27aigua#F%C3%ADsica_i_qu%C3%A0mica> [consulta: 30 de juny de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Aigua. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Aigua#Propietats_fisicoqu%C3%ADmiques> [consulta: 30 de juny de 2018]

UGEDO, Luis. "L'aigua". Dins: JIMENO, Antonio. Biologia 1 Batxillerat. Barcelona: Santillana, p. 18-20.

NATURE, Silvan (2015). Diferencia entre las principales bases dermatológicas. <<https://silvanature.wordpress.com/2015/03/07/diferencia-entre-las-principales-bases-dermatologicas/>> [Consulta: 15 de juliol de 2018]

PILLS, (2018). ¿Qué me pongo... Crema, pomada, ungüento o Gel? <<http://www.elblogdepills.com/diferencia-entre-crema-pomada/>> [Consulta: 15 de juliol de 2018]

CAPELLS, Sandra. Estudi d'estabilitat fisicoquímica per tal de predir una data de caducitat real. [Treball de fi de grau]. Barcelona: UPC, 2016.

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2017). Emulsió. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Emulsi%C3%B3>> [Consulta: 1 d'agost de 2018]

CURIOSOANDO (2017). "¿Qué diferencia las emulsiones W/O y O/W?". <<https://curiosoando.com/que-diferencia-las-emulsiones-wo-y-ow/>> [Consulta: 1 d'agost de 2018]

QUEMADURAS (2017). "Las mejores cremas para quemaduras buenas y baratas". <<https://quemaduras.org/cremas/#crema5>> [Consulta: 5 d'agost de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2015). Pantenol <<https://es.wikipedia.org/wiki/Pantenol>> [consulta: 5 d'agost de 2018]

AMAZON (2018). Mitosyl pomada protectora (2 tubos de 150 gramos). <<https://www.amazon.es/Mitosyl-pomada-protectora-tubos-gramos/dp/B00CA5KF58>> [Consulta: 5 d'agost de 2018]

FARMACIAS AHUMANDA. Bepanthol. <<http://www.farmaciasahumada.cl/fasa/MFT/PRODUCTO/P3181.HTM>> [Consulta: 5 d'agost de 2018]

SANOFI-SYNTHELABO, S.A.(1997). Ficha técnica de Mytosil. <<http://www.parafarmacia-online.com/EFP/789271f.pdf>> [Consulta: 5 d'agost de 2018]

ERN (2013). RYM quemaduras crema para uso cutáneo, Ficha completa. <https://www.vademecum.es/medicamento-rym+quemaduras_ficha_44704> [Consulta: 5 d'agost de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Lanolina. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Lanolina#Usos>> [consulta: 15 d'agost de 2018]

PÉREZ Chrisitan (2008). Lanolina para la piel: beneficios y usos para la belleza. <<https://www.naturasan.net/lanolina-para-la-piel-beneficios-y-usos-para-la-belleza/>> [consulta: 15 d'agost de 2018]

ACEITE DE COCO (2016). Aceite de coco para la piel. <<https://aceitedecoco.eu/para-la-piel/>> [Consulta: 17 d'agost de 2018]

DANIELA D. (2018). Beneficios del aceite de almendras dulce para la piel. <<https://yotuspanishoil.com/aceite-de-almendras/beneficios-del-aceite-de-almendras-dulce-para-la-piel/>> [Consulta: 17 d'agost de 2018]

QUIMITIVA (2018). Additiu reològic. <<http://www.quimivita.es/ca/cosmetica/hidratantes/>> [Consulta: 20 d'agost de 2018]

COMÉSTICA PERSONALIZADA (2012). La alantoína y sus propiedades cosméticas. <<http://www.cosmeticapersonalizada.com/2012/04/la-alantoina-y-sus-propiedades-cosmeticas/>> [Consulta: 21 d'agost de 2018]

KRISTIN Davis (2017). Alcohol cetílico y cuidado de la piel. <https://muyfitness.com/alcohol-cetilico-y-cuidado-de-la-piel_13066222/> [Consulta: 21 d'agost de 2018]

VANLENZUELA Clara (2015). ¿Cómo formular una crema cosmética usando el HLB (Equilibrio Hidrófilo-Lipófilo)? <https://claravalenzuela.com/como-formular-una-crema-cosmetica-usando-hlb/> [Consulta: 30 d'agost de 2018]

CONSUMO ECOLÓGICO (2013). Aceite de aguacate o palta: propiedades y usos terapéuticos. <https://www.ecoagricultor.com/propiedades-y-usos-terapeuticos-del-aceite-de-aguacate-o-palta/> [Consulta: 30 d'agost de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Calamarsa. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Calamarsa>> [consulta: 9 de setembre de 2018]

TONI (2018). Com es produeix la calamarsa?. <<https://www.curiositats.cat/produeixcalamarsa/>> [Consulta: 9 de setembre de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). pH. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/PH>> [consulta: 15 de setembre de 2018]

LLICÈNCIA DE CREATIVE COMMONS RECONeixEMENT I COMPARTIR-IGUAL (2018). Conductivitat. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Conductivitat_el%C3%A8ctrica> [consulta: 15 de setembre de 2018]

ENCICLIPEDIA DE CONCEPTOS (2018). Concepto de pH. <<https://concepto.de/ph/>> [Consulta: 15 de setembre de 2018]

COPYRIGHT (2017). Conductivitat. <<http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/fq/conductivitat>> [Consulta: 15 de setembre]

EMATSA (2016). La duresa de l'aigua. < <https://www.ematsa.cat/la-teva-aigua/qualitat/aigua-de-qualitat/la-duresa-de-l-aigua/#1464612196343-c22910b9-15c8>> [Consulta: 18 de setembre de 2018]

GONZÁLEZ Sergio (2009). Parafina en los cosméticos, ¿aconsejable o no? <<https://belleza.trendencias.com/consejos-de-belleza/parafina-aconsejable-o-no>> [Consulta: 28 de setembre de 2018]

MANUEL F.José (2012). Glicerina y Cosmética natural. <<http://www.naturalsensia.com/blog/2012/08/glicerina-y-cosmetica-natural/8/>> [Consulta: 28 de setembre de 2018]

7. ANNEXOS

NOTES

Organic Compounds in the Rainwater of Los Angeles[†]

Kimitaka Kawamura and Isaac R. Kaplan*

Institute of Geophysics and Planetary Physics, University of California at Los Angeles, Los Angeles, California 90024

■ Solvent-extractable and purgeable (volatile) organic matter was studied by using a capillary GC-MS in rainwater from a station in West Los Angeles on the UCLA campus. More than 600 peaks were obtained on gas chromatograms, and approximately 300 compounds have so far been either identified or tentatively identified in the neutral, acidic, and basic fractions of solvent extracts, including aliphatic and aromatic hydrocarbons, phthalates, benzaldehydes, phenols, aliphatic and aromatic ketones, mono- and dicarboxylic acids, amines, azaarenes, etc. The most abundant components were an unresolved mixture of hydrocarbons (ranging from 25 to 56 $\mu\text{g/L}$) and a homologous series of aliphatic monocarboxylic acids, which show a strong even-carbon-numbered predominance in the C_{10} - C_{30} range (7-16 $\mu\text{g/L}$), with a maximum at C_{16} . Smaller amounts of normal hydrocarbons (0.6-2 $\mu\text{g/L}$), nitrogen- and oxygen-containing polycyclic aromatics such as fluoren-9-one, phenanthrene-9,10-dione, and isoquinoline, and polycyclic aromatic hydrocarbons (0.05-0.1 $\mu\text{g/L}$) were also identified. Helium stripping and direct injection of volatiles into GC-MS showed ten identifiable compounds, including hydrocarbons and halocarbons, as relatively minor components (ca. 0.7 $\mu\text{g/L}$) compared to the solvent-extractable compounds.

Introduction

During precipitation, rainwater dissolves and scavenges from the atmosphere gases as well as aerosols that contain a large array of inorganic and organic materials. Although numerous studies have recently been conducted on the inorganic chemistry of rainwater, little attention has so far been paid to the organic compounds. As certain polynuclear aromatic hydrocarbons, phenols, aldehydes, and organic nitrogen-containing compounds, among others, are considered hazardous to health, an effort was initiated to evaluate their distribution in rainwater.

Lunde et al. (1) have provided the most detailed report on aliphatic and aromatic hydrocarbons, ketones, aldehydes, phthalates, fatty acid ethyl esters, free fatty acids, and other acids in rain and snow samples in Norway and discussed their origin and transport through the atmosphere. Matsumoto and Hanya (2) reported nonvolatile organic constituents in atmospheric fallout (dry fallout plus rain) in the Tokyo area and discussed the fluxes of *n*-alkanes, fatty acids, phenolic acids, and bisphenol A. Hydrocarbons were, on the average, twice as abundant as fatty acids and 12-130 times as abundant as phenolic acids. Semenov et al. (3) have reported data for the USSR, while

other miscellaneous reports have appeared on specific organic compounds in rain in the U.S. (4-8).

This paper is a preliminary report on the identification and distribution of organic compounds in rainwater from a station on the roof of the Geology building at UCLA in West Los Angeles collected during the 1981-1982 winter season from Dec 1981 to Mar 1982 (see Table I).

Experimental Section

Rainwater was collected in samplers (the interception area was ca. 2800 cm^2) constructed from a galvanized iron standard trash can (~1 m high \times 60-cm diameter). The cover was inverted, the handle removed, the center of the cover drilled, and a 20 cm \times 2 cm stainless steel tube soldered in. The lid was then pressed into the top of the trash can with the lip of the cover overhanging the can. The cover thus acts as a funnel for collection of rainwater. The stainless steel tube fits into the entrance of a 20-L glass carboy inside the trash can that collects the rainwater. This apparatus is carefully washed by scrubbing with soap and water, followed by a dilute hydrogen peroxide wash, and finally with methylene chloride. Repeated tests of the blank following washing demonstrated only trace organic components in the extractables, usually phthalates. The collector is covered with a weight-loaded stainless steel lid (also washed as above) and held in place with polyvinyl alcohol paper. This paper dissolved quickly in rainwater, allowing the lid to spring open and expose the collector. Two such collectors were deployed side by side on a roof of the Geology Building, ca. 30 m above the ground. Figure 1 shows the sampling location at the UCLA campus relative to the major freeway arteries of Los Angeles. The campus is located near the San Diego Freeway, 8 km from Santa Monica Bay and 20 km from central Los Angeles. The rain samples were brought into the laboratory soon after the rain stopped and spiked with 50 mg of HgCl_2 as preservative and then stored at ca. 4 °C. Two liters each of three samples (Dec 30, 1981; Feb 10, 1982; Mar 26, 1982) were used for analysis of solvent-extractable organic compounds.

To each sample was first added 30 mL of a 1 N Na_2CO_3 solution, and the sample was next extracted three times with methylene chloride. Each sample was then acidified with 30 mL of 6 N HCl. Samples from Dec 30, 1981 (sample 1) and from Feb 10, 1982 (sample 2), were then further extracted with three 50-mL portions of chloroform and finally with three 100-mL portions of ethyl acetate. The other sample (Jan 5, 1982; sample 3) was extracted successively with several portions of a 1:1 ethyl acetate/methylene chloride mixture. To increase the efficiency of fractionation, the extracts were combined, concentrated, and then transferred into a 125-mL separatory funnel. The acidic and neutral fraction was then extracted with CH_2Cl_2

[†]Contribution No. 2309. Series No. 82-2, Report series for National Center for Intermedia Transport Research, University of California at Los Angeles.

Table I. Some Atmospheric Conditions Prevailing during the Rainstorms Described from the Winter Season in Los Angeles (1981-1982)^a

	12/30/81	01/05/82	02/10/82	03/26/82
precipitation, cm	1.8	1.5	1.1	0.8
ozone, pphm ^a	0.4	0.5	0.1	1.0
carbon monoxide, ppm ^a	2.9	2.5	3.3	2.8
wind	subtropical	subtropical	subtropical	subtropical
temp range, °C	10-14	6-14	8-12	9-14

^a These data were obtained at station 086 located at 5.5 km ESE from the sampling location at UCLA. ^b The concentrations of ozone and carbon monoxide are averaged. They were measured hourly. ^c Subtropical means a wind from ocean to land (from west to east).

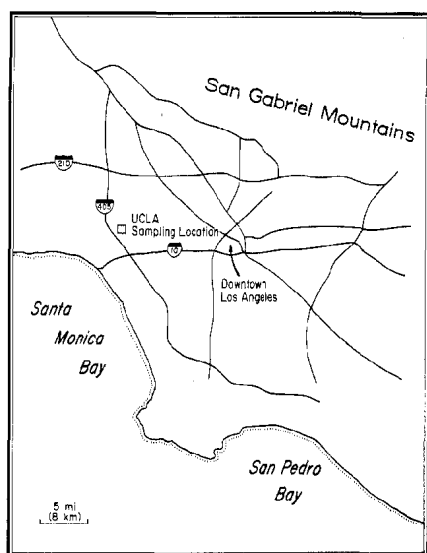


Figure 1. Map of sampling location (Los Angeles, CA). Major highways and freeways are shown.

(3 × 10 mL) under acidic conditions (10 mL of 1 N HCl was added). The remaining basic compounds were then extracted with CH₂Cl₂ (3 × 10 mL) from the residual solution (at pH ≥ 10) after adding 20 mL of 1 N Na₂CO₃.

The acidic/neutral fraction was then further separated into five subfractions (hydrocarbons, esters and ketones, aldehydes, alcohols, and free acids) on a 0.25-mm silica gel G thin-layer plate. The free acid fraction was methylated with BF₃/MeOH and fractionated on TLC into three subfractions. Each fraction was analyzed on 0.25 mm × 30 m SE54 fused silica capillary columns installed in a Hewlett-Packard Model 5840 gas chromatograph with a flame ionization detector and a Finnigan Model 4000 GC-MS system with an INCOS 2300 data acquisition and interpretation system. Identification of fatty acids, aliphatic hydrocarbons, and polynuclear aromatic hydrocarbons were made by comparing the elution retention time and mass spectra with those of authentic standards. Other compounds described in this paper were tentatively identified on the basis of library searches and comparison of fragmentation patterns using mass spectral information stored in the INCOS data system (EPA/NIH mass spectral data base). Recovery tests were performed by using authentic standards of several of the compound types identified, as shown in Table II.

Rainwater (500 mL) collected on Mar 26, 1982, was analyzed for volatile organics by using a Tekman LSC-2 liquid sample concentrator (purging) system combined with a Finnigan 4000 GC-MS computer system. Identification of the volatile compounds was made by using authentic standards.

The blanks for extractable and volatile organic analyses were run on GC and GC-MS. The results showed no

Table II. Recoveries of Authentic Standards^a during Extraction and Identification Procedures

compounds	amt, μg	recovery, %		
		sample 1	sample 2	mean
aliphatic hydrocarbons (n-C ₁₅ -n-C ₃₆)	1.21-1.96	79.6	85.9	82.3
polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs)	1.00	75.9	83.6	80.0
fatty acids (C ₁₂ , C ₁₆ , C ₁₈)	1.05-1.20	86.7	70.6	78.7
phthalates	1.30-1.51	86.5	82.1	84.3
fluoren-9-one	1.53	72.9	62.4	67.7
quinoline	2.13	47.6		47.6
benzaldehyde	1.0	14.0		14.0
phenol	1.0	6.0		6.0

^a The authentic standards were added to 1.5 L of pre-extracted distilled water and treated by the procedure described in the text. Recoveries for aliphatic hydrocarbons, PAHs, fatty acids, and phthalates were averaged. PAHs include fluorene, phenanthrene, fluoranthene, and pyrene. Phthalates include dimethyl, diethyl, di-n-butyl, benzyl butyl, di-n-octyl, and bis(2-ethylhexyl) phthalates.

serious contamination during the procedures, with the exception of octyl phthalates.

Results and Discussion

Over 300 individual organic compounds (neutrals, acids, and basics) have presently been detected in the rainwater samples from Los Angeles. Table III shows selected extractable organic compounds and their approximate concentrations.

The concentrations were gas chromatographically determined by using the following authentic standards: n-C₆ to n-C₃₀, fatty acid methyl esters; n-C₁₀ to n-C₃₆, hydrocarbons and polynuclear aromatic hydrocarbon mixture (containing 36 components). The concentration of the unresolved hydrocarbon mixture was determined by measuring the peak areas of the hump on the gas chromatogram and comparing with the response of a n-C₂₀ hydrocarbon standard (the n-C₂₀ peak is located around the center of the hump). The concentrations of other compounds were tentatively calculated by comparing the peak area on the gas chromatogram with that of palmitate. The concentrations for phthalates, benzaldehydes, phenols, polycyclic aromatic ketones, phenyl ketones, and basic compounds (quinoline and isoquinoline) were recalculated later by obtaining relative FID response factors of the following compounds to palmitate: phthalates (average 0.73), benzaldehyde (0.73), phenols (average 0.95), acetophenone (0.63), quinoline (0.88), and fluoren-9- and phenanthrenequinone (average 0.82), respectively.

Hydrocarbons. Normal C₁₃-C₃₅ aliphatic hydrocarbons with a maximum at C₂₉ were identified. n-C₁₃-n-C₂₃ hydrocarbons showed almost no odd/even predominance,

Table III. Selected Extractable Organic Compounds in Los Angeles Rainwater and Their Approximate Concentrations ($\mu\text{g/L}$)

classes of org compd	rain samples					
	12/30/81		2/10/82		1/5/82	
	uncorr	corr ^a	uncorr	corr	uncorr	corr
saturated fatty acids	13	17	15	19	7	9
unsaturated fatty acids	3		1		tr	
α,ω -dicarboxylic acids	3		3		3	
benzoic acids	tr ^b		0.8		0.8	
<i>p</i> -coumaric acid	tr		0.4		0.3	
phthalates	3	4	8		3	3
benzaldehydes	1	7	3	21	1	7
phenols	0.5	8	0.5	8	0.1	2
isoprenoid ketone (C_{18})	0.1		0.2		0.1	
polycyclic aromatic ketones	0.3	5	0.4	7	0.3	5
2,3-dihydro-1 <i>H</i> -inden-1-one	0.5		0.8		0.5	
phenyl ketones	2		3		1	
alkylfuranones	0.5		4		0.3	
isobenzofuranones	4		6		1	
oxiranes	2		0.7		0.3	
<i>n</i> -hydrocarbons	2	2	0.9	1	0.6	0.7
unresolved hydrocarbons (hump)	56		25		32	
polycyclic aromatic hydrocarbons	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.06
quinoline and isoquinoline and their substituted compounds	0.7	1	2	4	2	4
4-methyl-1(2 <i>H</i>)-phthalazinones	0.2		1		1	
major unknown peaks	5		15		5	

^a Corrected data are based on recoveries on Table II. ^b Trace.

suggesting that these hydrocarbons are of petroleum origin, whereas *n*- C_{25} -*n*- C_{33} hydrocarbons showed a strong odd/even predominance, suggesting that higher plant waxes contribute to the organic matter in rainwater (9). Unresolved hydrocarbons (hump) showed a bimodal distribution at ranges of *n*- C_{15} -*n*- C_{20} (with a peak near *n*- C_{18}) and of *n*- C_{20} -*n*- C_{33} (with a peak near *n*- C_{27}). A similar pattern was observed during the initial stages of storm runoff from the Los Angeles River (10). The presence of a hump in the rain, which is probably a mixture of alkyl-substituted aliphatic and aromatic hydrocarbons because the hump was recognized on the mass chromatograms (*m/z* 57, 91, 105, 119), may be associated with fuel combustion and automobile exhaust (11). Fifteen di- and triterpenoids such as (17 α H,21 β H)-hopanes (C_{29} and C_{30}) were tentatively identified on the basis of their mass spectral fragmentation patterns at *m/z* 191. These hopanes have been proposed as sensitive molecular markers of petroleum pollution in California (12). Sixteen polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) were identified in the rainwater. The major PAHs are phenanthrene, fluoranthene, and pyrene.

Esters. Seven phthalic acid esters were detected and found to be the most abundant esters. Dibutyl, butyl phenyl, and dioctyl phthalates were major components. These compounds, which are commonly used plasticizers, have been reported by Lunde et al. (1) in rain in Norway. Ethyl esters of C_{14} , C_{16} , and C_{18} fatty acids were tentatively identified, although their concentrations were very low. Two kinds of phosphoric acid esters (triphenyl and tributyl), which have not been reported in rain, were detected. 2-Methylphenyl benzoate and methyl 3-phenyl-2-propenoate were also detected.

Ketones. Six aliphatic ketones (C_6 , C_7 , C_8 , C_{18}), three phenyl ketones, and eight polycyclic aromatic ketones were tentatively identified. Phenyl ketones were most abundant (1–3 $\mu\text{g/L}$) in this group. It is of interest to note that 9*H*-fluoren-9-one and phenanthren-9,10-dione, which are major polycyclic aromatic ketones, were more abundant (0.3–0.4 $\mu\text{g/L}$) than PAHs (0.05–0.1 $\mu\text{g/L}$). These polycyclic aromatic ketones are probably of anthropogenic origin and have been reported in diesel emission particu-

lates (13). Cyclohexanone and *p*-benzoquinone were also tentatively identified. A series of alkylfuranones ($R = C_2$ – C_{12} , γ -lactones), benzofuranone, isobenzofuranone, and their alkyl-substituted compounds were detected. Isobenzofuranones were major components (1–6 $\mu\text{g/L}$). The origin of these furanones is presently obscure. The following pyran-type ketones were detected: 1*H*,3*H*-naphtho[1,8-*cd*]pyran-1-one, 1*H*,3*H*-naphtho[1,8-*cd*]pyran-1,3-dione, and 3-phenyl-2*H*-benzopyran-2-one; however, their origin is also not clear.

Aldehydes. Aliphatic aldehydes (C_6 , C_7 , C_{14} , C_{16} , C_{18} , C_{20} , C_{22} , C_{24} , C_{26} , C_{28} , C_{30} , and C_{32}) were tentatively identified on the basis of characteristic peaks at *m/z* 69, 82, 96, and 111. However, they were present in very low abundance. Major aldehydes were aromatic aldehydes (benzaldehyde, 1,4-benzenedicarboxaldehyde, and their alkyl-substituted forms). Their concentrations were in a range of 1–3 $\mu\text{g/L}$. They probably arise from combustion of fuels, as benzaldehyde was detected in auto exhausts (14). 9-Anthracenecarboxaldehyde and (1,1'-biphenyl)-4-carboxaldehyde were also detected.

Alcohols. The following alcohols were detected: dihydro-3-hydroxy-4,4-dimethyl-2(3*H*)-furanone; 1-hexen-3-ol; 4-methyl-3-hexanol; 3-methoxy-2-butanol; 3,7-dimethyl-6-octen-ol; cyclodecanol; 2-methyl-1-dodecanol; phenylmethanol; 2,3-dihydro-1*H*-inden-1-ol; 3-chlorobenzeneethanol; 2-hydroxy-3-(2-propenyl)benzaldehyde; nonadecanol; 1-phenanthrenol. These alcohols are generally not present in organisms and probably represent either an anthropogenic origin or photochemical reaction products in the atmosphere. The following phenols were detected: phenol; 2-nitrophenol; 4-bromophenol; 3,4,5-trimethylphenol; 2-(1,1-dimethylethyl)-6-methylphenol. Phenol is the most abundant component. Phenols have been shown to be common constituents in air particles (15, 16).

Others. The following compounds were also detected in the neutral fraction: dibenzo[*b,e*][1,4]dioxin; 9*H*-xanthene; 9*H*-xanthene-9-one; phenanthridione 5-oxide; 4-methyl-1(2*H*)-phthalazinone; 5-methyl-5-phenylimidazolidine-2,4-dione; *N*-(3-nitrophenyl)-3-phenyl-2-propenamide; *N,N*,4-trimethylbenzosulfonamide; etc.

Although several large peaks appeared on the gas chromatogram from the polar regions of the TLC fractions, we have not yet been able to identify them.

Acids. A series of aliphatic saturated monocarboxylic acids (C_6 - C_{30}) were the most abundant group identified in this fraction. Their concentrations (7-16 $\mu\text{g/L}$) are approximately 10 times more abundant than normal hydrocarbons (0.6-1.6 $\mu\text{g/L}$). Normal C_{12} , C_{14} , C_{16} , and C_{18} acids are predominant, whereas the n - C_{20} - n - C_{30} acids were minor components. Their distribution is characterized by a strong even/odd ratio with a maximum at n - C_{16} . A similar pattern was reported in the fallout in the Tokyo area (2). Since their distribution is similar to that for algae and plants, they probably originate from biogenic sources. Although iso and anteiso branched C_{15} , C_{16} , and C_{17} acids, which are characteristic constituents of bacteria, were detected in the samples, they represent trace amounts in comparison to straight-chain compounds. On the other hand, the C_6 - C_9 acids displayed a different distribution. They showed not an even/odd predominance but relatively high uniform concentrations in the range of C_6 and C_9 acids, suggesting that their origin is different from that of the C_{12} - C_{30} acids.

Mono- and diunsaturated fatty acids ($C_{16:1}$, $C_{18:1}$, and $C_{18:2}$) were also identified, indicating a short residence time for those compounds in the atmosphere, due to their reactive nature under oxidizing conditions.

A series of aliphatic α,ω -dicarboxylic acids (C_4 - C_{12}) was detected. Their concentration was lower than that of fatty acids. Dicarboxylic acids in atmospheric particulates have been reported to result from photochemical oxidation of olefins (17). In our samples, the C_9 diacid was the most abundant. It may be derived by oxidation of the Δ^9 double bond of unsaturated fatty acids in the atmosphere. This interpretation seems reasonable as the normal C_6 and C_9 monocarboxylic acids, which may comprise the other part of degraded unsaturated acids, were detected in all samples in relatively high abundance.

Other minor carboxylic acids were tentatively identified. These include β -hydroxy acids (C_6 - C_{26}), 9,10-dihydrooctadecanoic acid, dehydroabiatic acid, benzoic acids, phthalic acids, aliphatic and aromatic keto acids, *p*-coumaric acid, 2-naphthalenecarboxylic acid, benzo[*c*]cinnoline-2-carboxylic acid, etc. The presence of β -hydroxy acids, which are characteristic constituents of bacterial cell walls (18), may indicate bacterial contribution to rainwater. Dehydroabiatic acid may be derived from resinous plants (19). *p*-Coumaric acid probably also comes from vascular plants (2). Phthalic acids may be produced by hydrolysis of phthalates in the atmosphere (common plasticizers and ubiquitous contaminants).

Basics. The following nitrogen-containing compounds were tentatively identified: quinoline and isoquinoline and their alkyl-substituted compounds, 1,2,4-triazolo[1,5-*a*]pyrazine; 8-methyltriazolo[4,3-*a*]pyrazine; 3-pyrazinecarboxylic acid hydrazine; 1-(3-aminophenyl)ethanone; benzo[*c*]cinnoline and its methyl form; 2-aminonaphthalene. Isoquinoline is the most abundant basic compound in every sample. The nitrogen-containing aromatics such as isoquinoline and quinoline are more abundant than PAHs and oxygen-containing aromatics. The quinolines were reported in a California crude oil (20) and in the atmosphere (21) and may be derived from industrial and diesel exhausts. Evidence that other nitrogen-containing polycyclic aromatics exist in the neutral fraction is suggested by intense molecular ion peaks at m/z 265, 279, 391.

Table IV. Volatile Organic Compounds in Rainwater Collected on Mar 26, 1982

compounds	formula	concn, ng/L
Halocarbons		
1,2-dichloroethene	CHClCHCl	230
chloroform	CHCl ₃	250
1,1,1-trichloroethane	CH ₃ CCl ₃	69
tetrachloroethene	CCl ₂ CCl ₂	21
Hydrocarbons		
toluene	C ₇ H ₈	76
ethylbenzene	C ₈ H ₁₀	9
<i>m</i> -xylene	C ₈ H ₁₀	2
<i>p</i> -xylene	C ₈ H ₁₀	9
propylbenzene	C ₉ H ₁₂	tr

As seen in Table III, the most abundant group is the unresolved hydrocarbon mixture probably originating from fuel combustion and motor exhausts, suggesting that anthropogenic sources are the most important factor in controlling the distribution of organic matter in the atmosphere of Los Angeles. The next most abundant group is carboxylic acids (mainly fatty acids), probably biogenic in origin, suggesting that natural sources are also important factors in controlling the atmospheric organic matter. Although phenols and benzaldehydes were detected in the extractable fraction as minor components only (Table III), the corrected amounts for these compounds in rainwater, based on recoveries (Table II), suggest that they are significantly large. We believe that those volatile polar compounds are not effectively extracted from rainwater and/or are lost during TLC procedures, drying, etc. In fact, we found recently (by using continuous extractive steam distillation methods) that phenols, benzoic acids, and lower molecular weight fatty acids (C_5 - C_{10}) represent a major fraction of the organic constituents in Los Angeles rainwater. Their amounts are in the same concentration range as that of high molecular weight fatty (carboxylic) acids.

Volatiles. Halocarbons and hydrocarbons were identified by the helium purging method, in the amounts shown in Table IV. The concentrations were determined by comparing peak height of the compounds on the reconstructed ion chromatogram with that of authentic standards. These volatiles are probably of anthropogenic origin, since they are used as solvents and found in motor exhausts (22). The concentrations of the volatiles identified are relatively low compared to solvent extractable compounds. Other hydrocarbons (*n*-hexane, cyclohexane, *n*-heptane and methylfuran, 2,5-dimethylfuran, 2,5-diethyltetrahydrofuran, dihydro-2-methyl-2(*H*)furanone, and 1-(2-furanyl)ethanone were tentatively identified. Although the origin of furans detected in the rainwater is not clear, an earlier report (23) on the presence of 3-methylfuran in rainwater from Washington, DC, suggests that this compound may originate from the photochemical oxidation of plant-derived triterpenoids.

This study represents the first reported attempt to characterize the organic components in rainwater in the western U.S. The data contain a wide variety of recognized individual compounds; many others have not yet been identified. The mixture contains compounds that have previously been reported to arise from biogenic or anthropogenic sources as well as from in situ photochemical reactions. Although we believe that specific anthropogenic compounds are formed from either mobile (auto exhaust) or stationary (refineries, chemical plants, etc.) sources, we have not yet been able to assign a specific (unique) source to many compounds. Continuing study will focus on

temporal variation and source apportionment of the organic compounds in rainwater.

Acknowledgments

We thank C. Beeman for his help in making samplers and E. Ruth for his GC-MS data acquisition. We also thank R. P. Eganhouse and M. I. Venkatesan for their useful discussions. The analysis of volatiles was performed by Montgomery Engineering, Pasadena, CA.

Registry No. 1,2-Dichloroethene, 540-59-0; chloroform, 67-66-3; 1,1,1-trichloroethane, 71-55-6; tetrachloroethane, 127-18-4; toluene, 108-88-3; ethylbenzene, 100-41-4; *m*-xylene, 108-38-3; *p*-xylene, 106-42-3; propylbenzene, 103-65-1; *p*-coumaric acid, 7400-08-0; 2,3-dihydro-1*H*-inden-1-one, 83-33-0; quinoline, 91-22-5; isoquinoline, 119-65-3.

Literature Cited

- (1) Lunde, G.; Gether, J.; Gjos, N.; Lande, S. *Atmos. Environ.* 1977, 11, 1007.
- (2) Matsumoto, G.; Hanya, T. *Atmos. Environ.* 1980, 14, 1409.
- (3) Semenov, A. D.; Nemtseva, L. I.; Klichkinova, T. S.; Pashanova, A. P. *Dokl. Acad. Nauk SSSR* 1967, 173, 1185.
- (4) Galloway, J. N.; Likens, G. E.; Edgerton, E. S. *Science (Washington, D.C.)* 1975, 194, 722-724.
- (5) Atlas, E.; Giam, C. S. *Science (Washington, D.C.)* 1981, 211, 163-165.
- (6) Zafiriou, O. C.; Alford, J.; Herrera, M.; Peltzer, E. T.; Gagosian, R. B. *Geophys. Res. Lett.* 1980, 7, 341-344.
- (7) Meyers, P. A.; Hites, R. A. *Atmos. Environ.* 1982, 16, 2169-2175.

- (8) Likens, G. E.; Edgerton, E. S.; Galloway, J. N. *Tellus*, in press.
- (9) Eglinton, G.; Hamilton, R. J. *Science (Washington, D.C.)* 1967, 156, 1322.
- (10) Eganhouse, R. P.; Simoneit B. R. T.; Kaplan, I. R. *Environ. Sci. Technol.* 1981, 15, 315.
- (11) Boyer, K. W.; Laitinen, H. A. *Environ. Sci. Technol.* 1975, 9, 457.
- (12) Simoneit, B. R. T.; Kaplan, I. R. *Mar. Environ. Res.* 1980, 3, 113.
- (13) Choudhury, D. R. *Environ. Sci. Technol.* 1982, 16, 102.
- (14) Smith, R. G. *Health Lab. Sci.* 1975, 12, 167.
- (15) Hoshika, Y.; Muto, G. *J. Chromatogr.* 1978, 157, 277.
- (16) Wauters, E.; Vangaever, F.; Sandra P.; Verzele, M. *J. Chromatogr.* 1979, 170, 133.
- (17) Grosjean, D.; Cauwenberghe, K. V.; Schmid, J. P.; Kelley, P. E.; Pitts, J. N., Jr. *Environ. Sci. Technol.* 1978, 12, 313.
- (18) Mayberry, W. R. *J. Bacteriol.* 1980, 143, 582.
- (19) Simoneit, B. R. T. *Geochim. Cosmochim. Acta* 1977, 41, 463.
- (20) Synder, L. R. *Anal. Chem.* 1969, 41, 1084.
- (21) Dong, M. W.; Locke, D. C.; Hoffmann, D. *Environ. Sci. Technol.* 1977, 11, 612.
- (22) Hampton, C. V.; Pierson, W. R.; Harvey, T. M.; Updegrove, W. S.; Marano, R. S. *Environ. Sci. Technol.* 1982, 16, 287.
- (23) Saunders, R. A.; Griffith, J. R.; Saalfeld, F. E. *Biomed. Mass Spectrom.* 1974, 1, 192.

Received for review July 6, 1982. Accepted March 28, 1983. This work was supported by a grant from the Environmental Protection Agency (CR-807864-01).

Corrected Fluorescence Spectra of Fulvic Acids Isolated from Soil and Water

Marc Ewald,* Colette Belln, and Pierrette Berger

Groupe d'Océanographie chimique de l'ERA No. 167, Laboratoire de Chimie Physique A, Université de Bordeaux I, 33405 Talence Cedex, France

James H. Weber*

Department of Chemistry, University of New Hampshire, Durham, New Hampshire 03824

■ The fluorescence of humic matter is a ubiquitous phenomenon that occurs for isolated soil and aquatic matter and for natural water samples. This property is used to compare humic substances, but uncorrected emission spectra can be especially misleading for spectra taken on different instruments. This paper details the corrections of emission fluorescence spectra of well-characterized fulvic acids isolated from soil and a fresh-water river. The corrections significantly modify the uncorrected spectra. This effect demonstrates the need for emission spectra corrections before comparing the fluorescence properties of diverse humic matter samples.

Introduction

The fluorescence of humic matter is a general phenomenon, and there have been several publications on the fluorescence spectra of isolated humic matter (1-6) and of natural water samples (7-12). Comparison of these samples is difficult or impossible with uncorrected spectra. However, to our knowledge, there are no examples of corrections for comparison of various samples measured in different laboratories.

The purpose of this paper is to demonstrate the necessity of correcting fluorescence emission spectra of humic substances and explain how to make the corrections. We

illustrate the procedure with the emission spectra of well-characterized fulvic acid (FA) samples isolated from soil (SFA) and water (WFA) (6). The fluorescence emission spectra of both FA samples are significantly changed by the corrections. Thus the corrections are crucial for comparison of humic matter measured by different laboratories on materials from different sources. No quantitative comparison of samples is possible in the absence of corrections.

Generally the needed corrections are of two types (13, 14). Type 1 correction is for background scattered light which is recorded simultaneously with the fluorescence of humic substances. This scattered light includes, in addition to the classical Raman band of water, a background of white stray light coming from the excitation monochromator which is scattered by the examined solution. Because humic acids cause Tyndall scattering and it is possible that inorganic substances exhibiting this property may be present in natural water samples, the level of scattered light by water (Rayleigh effect) could be greatly enhanced (10, 11). Type 2 correction takes account of the variation of instrumental sensitivity with wavelength.

Experimental Section

Materials. Quinine sulfate dihydrate (QS) was purchased from the U.S. National Bureau of Standards

Pràctica Núm. 6 – Determinació de Nitrats en aigües pel mètode espectrofotomètric

1. FONAMENT:

En aquesta pràctica utilitzarem la tècnica de la recta patró per calcular la concentració de nitrats d'una mostra problema amb el mètode espectrofotomètric. Aquest mètode es basa en el fet que l'anió nitrat absorbeix selectivament llum a una longitud d'ona de 220 nm. A les mesures d'absorbància a 220 nm cal restar l'absorbància obtinguda a 275 nm per eliminar la interferència de la matèria orgànica que absorbeix a aquesta longitud.

Nota: Segons el RD 140/2003 de 7 de febrer, el límit màxim per considerar una aigua com a potable està en 50 mg NO₃⁻/L.

2. REACTIUS:

- a. Solució mare de nitrats (100 mg NO₃⁻/L). Calcula els grams de KNO₃ necessaris per preparar 1L d'aquesta solució mare. Anota càlculs a la llibreta.

g KNO ₃	
--------------------	--

- b. Àcid clorhídric 1M.

3. UTILLATGE:

Proveta de 50mL	Pipeta graduada de 2, 5 i 10 mL i pipetejador
Matràs aforat de 1L	Pipeta automàtica de 1 mL
5 matrassos aforats de 50 mL	Cubetes per lectures al UV
Vareta de vidre	Espectrofotòmetre UV-visible
6 vasos de precipitats de 100 mL	

4. PROCEDIMENT:

4.1. Preparació dissolucions patró:

- 4.1.1. Prepareu en matrassos aforats les dissolucions patró que ens demana la taula següent agafant el volum de solució mare que ens indica en cada cas:

Solució mare (mL)	Volum final (mL)	[NO ₃ ⁻] (mg NO ₃ ⁻ /L)	Dilució
1	50	2	1/50
2	50	4	1/25
5	50	10	1/10
10	50	20	1/5

Nota: les dissolucions patró es preparen afegint 1 mL, 2 mL, 5 mL i 10 mL de solució mare en matrassos aforats de 50 mL, enrasant amb aigua destil·lada i agitant

4.2. Preparació de les mostres d'aigua a analitzar:

- 4.2.1. Agafeu amb proveta 50 mL de cadascuna de les mostres d'aigua a analitzar i posa-les en vasos de precipitats de 100 mL identificats correctament.
- 4.2.2. Per a fer el blanc agafa 50 mL d'aigua destil·lada i posa'ls en un altre vas de precipitats.
- 4.2.3. Afegiu a les mostres i al blanc 1 mL d'àcid clorhídric amb pipeta automàtica i agita amb vareta de vidre. L'àcid clorhídric s'afegeix per evitar interferències d'hidròxids i carbonats.

4.3. Preparació de la recta patró:

- 4.3.1. Feu la lectura d'absorbància a 220 nm de cadascuna de les dissolucions patró, utilitzant aigua d'estilada com a blanc per posar l'aparell a zero d'absorbància.
- 4.3.2. Anoteu els valors d'absorbància obtinguts en la taula següent:

[NO ₃ ⁻] (mg /L)	Absorbància 220 nm
2	
4	
10	
20	

- 4.3.3. Amb l'ajuda de l'ordinador feu la representació gràfica de l'absorbància respecte de la concentració de nitrats ($\text{mg NO}_3^-/\text{L}$).
- 4.3.4. Afegiu a la gràfica la recta que millor s'ajusta als valors representats i anoteu l'equació d'aquesta recta (recta de regressió), anota el coeficient de regressió R^2

$$Y = a \cdot X + b$$

amb $Y = \text{Abs}$; $a = \text{pendent de la recta}$; $X = [\text{NO}_3^-]$; $b = \text{ordenada a l'origen}$

4.4. Lectura de les mostres d'aigua:

- 4.4.1. Feu la lectura d'absorbància a 220 nm de les mostres a analitzar, utilitzant el blanc per posar l'aparell a zero d'absorbància.
- 4.4.2. Feu la lectura d'absorbància a 275 nm de les mostres a analitzar si provenen de fonts o basses , utilitzant el blanc per posar l'aparell a zero d'absorbància. Si l'aigua prové de aigua embotellada o d'aixeta no caldrà fer la lectura a aquesta absorbància.
- 4.4.3. La lectura d'absorbància dels nitrats serà $\text{Abs}_{220} - 2\text{Abs}_{275}$
- 4.4.4. Copieu i ompliu la taula següent a la llibreta:

Ref. mostra d'aigua	Absorbància 220 nm	Absorbància 275 nm	Abs NO_3^- $\text{Abs}_{220} - 2\text{Abs}_{275}$

4.5. Càlcul de la concentració de nitrats de les mostres d'aigua:

- 4.5.1. Substituiu i interpoleu els valors d'absorbància obtinguts a $\text{Abs}_{220} - 2\text{Abs}_{275}$ en el cas de mostres procedents de fonts i Abs_{220} si prové de aigua mineral embotellada o d'aixeta en l'equació de la recta per tal de determinar la concentració de nitrats de les mostres analitzades.

4.5.2. Copieu i ompliu la taula de resultats:

Ref. mostra d'aigua	[NO ₃ ⁻] (mg/L)

4.5.2. Si els valors surten fora de la recta patró cal diluir la mostra i repetir-ho

5. COMPETÈNCIES A ASSOLIR

- Tècnica de la recta patró
- Utilització espectrofotometre
- dil.lucions
- Utilització material volumètric: enràs, aformament

9. DETERMINACIÓ DE CLORURS.

9.1. FONAMENT

Extracció dels clorurs de les cendres o detereminació directa de l'extracte del producte carni. Posterior valoració amb nitrat de plata, amb presència de cromat de plata com a indicador (Mètode Mohr).

9.2. UTILLATGE

Proveta de 100 mL

Pipeta de 10 mL amb èmbol

Placa calefactora i magnètica

Agulla magnètica

4 vasos de precipitats de 100 mL

Embut de 5 cm de diàmetre

Matràs aforat de 100 mL

Paper de filtre

Suport, nou, cèrcol per embut 1 pinça per bureta

Microbureta o bureta de 0,5 dècimes (en el seu defecte bureta de dècimes)

9.3. REACTIUS

a) Reactius d'estoc:

Cromat de potassi (PA)

Nitrat de plata (PA)

Hidròxid d'amoni 25 % (PRS)

Clorur de sodi (PA)

b) Reactius a preparar:

Solució de cromat de potassi 1 %

Solució de AgNO₃ 0,1 N (normalitzada)

Solució d'hidròxid d'amoni 10 %

Aigua destil·lada

9.4. PROCEDIMENT

El Cl pot determinar-se directament de l'extracte de la mostra; en aquest cas comenceu el procediment en el punt 9.4.5 i ajusteu l'expressió del càlcul de resultats segons convingui.

9.4.1. Agafeu 100 mL d'aigua destil·lada en una proveta i posteriorment escalfeu-la en un vas de precipitats.

9.4.2. Dissoleu les cendres (d'un dels gresols de la determinació 5) en 80 mL d'aigua destil·lada escalfada a ebullició.

9.4.3. Filtreu la suspensió anterior i recolliu el filtrat en el matràs aforat de 100 mL. Renteu el recipient el residu del filtre amb l'aigua destil·lada restant i arraseu.

9.4.4. Deixeu refredar i torneu a arrasar.

9.4.5. Agafeu, amb pipeta, 20 mL de l'extracte i col·loqueu-los al vas de precipitats del 100mL (si cal, pot ser un erlenmeyer).

Feu la determinació per **duplicat**.

9.4.6. Prepareu un blanc amb 20 mL d'aigua destil·lada.

9.4.7. Afegiu a totes les a dues o tres gotes de solució de cromat de potassi i agiteu-les.

9.4.8. Prepareu la bureta i inicieu la valoració, addicionant gota a gota a solució del nitrat de plata fins a obtenir un precipitat vermell. Anoteu els volums consumits.

PRECAUCIONS

- Normalitzeu la solució valorant emprant una solució preparada amb clorur de sodi (PA) assecat 2h a 120°C; feu els càlculs pensant que el volum de nitrat de plata 0,1 N que consumireu sigui 10 mL.

- Mantingueu la solució de nitrat de plata el mínim possible en la bureta exposada a la llum.

- Recolliu la solució de nitrat de plata residual al contenidor adient per a reciclar-la.

- Netegeu ràpidament la bureta, si queden residus negres passeu-hi solució d'hidròxid d'amoni al 10 %. Feu l'operació a la vitrina.

Prepareu un esquema del procediment (tipus diagrama de flux)

11. DETERMINACIÓ DE FOSFATS (com a P_2O_5).

11.1. FONAMENT

Els fosfats solubles es poden determinar directament de la digestió àcida de les cendres. En el filtrat es prepara un compost acolorit del fòsfor amb el reactiu molibdat-vanadat. Es determina la concentració de fosfats per espectrofotometria visible a longitud d'ona de 436 nm.

11.2. UTILLATGE

Proveta de 50mL
Matrassos aforats de 250, 500, 100 mL.
Pipeta de 1 i 5 mL.
Balança analítica.
Espectrofotòmetre (436nm).
5 vasos de precipitats de 50 o 100mL
6 matrassos aforats de 100mL.
Embut i paper de filtre.
Agitador magnètic i agulla magnètica.
Bany d'aigua i glaçons.

11.3. REACTIUS

1. Solució mare de dihidrogenortofosfat de potassi (KH_2PO_4):

1,098 g de dihidrogenortofosfat de potassi

Fins a 250 mL amb aigua destil·lada (dissoleu en un vas de precipitats; trasvaseu i arraseu en matràs aforat).

Aquesta solució conte 1mg/mL de P_2O_5 , és a dir, és de 1000ppm.

2. Solució de metavanadat d'amoni.

1,25 g de metavanadat d'amoni

250 mL d'aigua destil·lada bullint, refredeu-la.

10 mL d'àcid nítric concentrat (60%)

Enraseu a 500 mL amb aigua destil·lada

3. Solució de molibdat d'amoni:

25g de molibdat d'amoni.

125 mL d'aigua destil·lada a 50°C.

25 mL d'àcid sulfúric al 96 %. Refredeu

Enraseu a 500mL amb aigua destil·lada.

4. Àcid nítric 3N:

Considerant que la solució comercial és 12N aprox., i tenint en compte que s'utilitzarà com a reactiu secundari pot preparar-se per simple dilució:

Ac.conc:H2O dest. (1:3, en volum)

11.4. PROCEDIMENT

Un cop digerides les cendres i preparada la solució de treball A, tracteu simultàniament la mostra, el blanc i les solucions patró, amb la barreja de reactius característics.

- Digestió de les cendres.

1. Ataqueu les **cendres** obtingudes en determinacions anteriors, amb 15 mL de HNO₃ 3N. Manteniu el gresol durant 30 min. sobre la placa calefactora. (Trebal·leu a la vitrina de la cuina amb el vidre abaixat i l'extractor a ple funcionament). Un cop fred, renteu amb aigua destil·lada (15 mL), filtreu i recolliu el filtrat en un matràs aforat, enraseu a 100 mL.
2. En un matràs aforat de 100 mL, prepareu la solució per a la lectura en l'espectrofotòmetre. Feu la determinació per **duplicat**:
 - 40mL del filtrat de les cendres.
 - 20mL del reactiu de molibdat-vanadat, prèviament mesclats (1:1).
 - Enraseu amb aigua destil·lada fins a 100mL
3. Agiteu i deixeu reposar 10 minuts.
4. Prepareu un **blanc** amb:
 - 10 mL d'àcid nítric 3N
 - 10 mL del reactiu de molibdat-vanadat
 - Enraseu amb aigua destil·lada fins a 50 mL
5. Mesureu l'absorbància de les solucions problema, a 436 nm, emprant el blanc preparat per fer l'ajust de zero. Feu aquesta lectura després d'haver llegit les solucions patró.

- Preparació de la corba patró

1. En un matràs aforat de 50mL, prepareu la Solució A (de 400 ppm):
 - 20mL de solució mare de KH₂PO₄ (1.000 mg/L de P₂O₅).
 - Enraseu a 50 mL amb aigua destil·lada.
2. Prepareu les solucions patró que s'indiquen a la taula adjunta en matrassos aforats de 100 mL, arrasant en cada cas amb aigua destil·lada:

Solució A mL	HNO ₃ (3N)	R. molibdat vanadat 1:1 (mL)	V final (mL)	P ₂ O ₅ mg afegits	P ₂ O ₅ [] mg/L
0,5	20	20	100		
1,0	20	20	100		
2,0	20	20	100		
3,0	20	20	100		
5,0	20	20	100		
8,0	20	20	100		

Completeu les dades de la quantitat absoluta de P₂O₅ (en mg) continguda en cada solució i la seva concentració en ppm de P₂O₅.

3. Agiteu i deixeu reposar 10 minuts.

4. Lectura de les solucions de la recta patró.

Mesureu l'absorbància de totes les solucions patró, a 436 nm, emprant el blanc preparat anteriorment per fer l'ajust de zero.

PRECAUCIONS:

Agiteu be la solució abans d'omplir la cubeta.

No deixeu la cubeta completament plena.

Eviteu que vessi solució en el portacubetes.

5. Mesureu l'absorbància de les solucions problema.

6. Representeu gràficament els resultats obtinguts:

absorbància en ordenades

[] mg/L de P₂O₅ en abscisses.

Ajusteu la recta de regressió. Recolliu les lectures de la resta de grups.

Prepareu un esquema del procediment (tipus diagrama de flux)

11.5. CÀLCULS

Desenvolpeu l'expressió que permeti calcular la concentració de fòsfor total (en forma de P₂O₅) en la mostra fresca del producte, en base a les dades experimentals obtingudes en la determinació de cendres i a les dilucions realitzades en la determinació espectrofotomètrica.

11.6. RESULTATS EXPERIMENTALS**Calibració:****Recta patró:**

Solució patró referència	[P ₂ O ₅] mg/L	Absorbància λ=.....

Taula per omplir amb les dades de la resta de grups.

Grup	Producte						

11.7. OBSERVACIONS

2) DETERM INAC I Ó DE L A DU RE S A DE L' A I G U A.

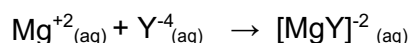
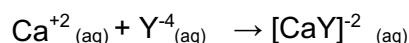
Determinació de les concentracions de Calci i Magnesi en aigua

1. Objectiu i Fonament

La duresa de l'aigua ve determinada per la concentració total d'ions alcalinoterris que aquesta conté. Com que les concentracions de calci i magnesi acostumen a ser molt més grans que les de la resta d'ions alcalinoterris, la duresa de l'aigua és pràcticament la suma de $[Ca^{2+}]$ i $[Mg^{2+}]$.

Per a la determinació de Ca^{2+} i Mg^{2+} en aigua s'aplica un mètode complexomètric en el que es fa servir l'àcid etilendiaminotetraacètic (EDTA (H_4Y)) com a agent complexant, és a dir, com a reactiu valorant o solució patró. Habitualment, al laboratori es fa servir la sal disòdica de l'àcid etilendiaminotetraacètic (Na_2EDTA (Na_2H_2Y)) ja que és molt més soluble en aigua.

La determinació es fonamenta en les reaccions de formació de complexos següents:



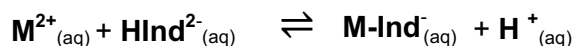
- Cal saber quina és l'estructura del compost de coordinació que forma el catió divalent amb l'EDTA.
- Cal saber per què és necessari que la solució patró sigui una solució complexant.
- Cal saber per què és necessari que el medi sigui fortament bàsic.

La quantificació de calci i magnesi en aigua es fa en tres etapes:

1ª etapa: Determinació conjunta del calci i del magnesi ($[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$)

Es duu a terme una valoració de l'aigua amb EDTA en la qual és necessari que el medi de reacció estigui a pH 10. Això s'aconsegueix afegint una solució amortidora (o tampó) de NH_3/NH_4^+ a aquest pH.

S'utilitza el negre d'eriocrom T (NET) com a indicador. El NET és un àcid tripròtic que dona compostos de coordinació solubles de color roig vinós amb els ions Ca^{2+} i Mg^{2+} , especialment amb aquest últim. La reacció de l'indicador es basa en l'equilibri següent:



roig vinós

blau

2ª etapa: Determinació del calci ($[Ca^{2+}]$)

Es duu a terme una valoració de l'aigua amb EDTA en la qual és necessari que el medi de reacció estigui a un pH superior a 12. Això s'aconsegueix afegint NaOH al medi.

S'utilitza l'àcid calconcarboxílic (preparat en estat sòlid en presència de taronja de metil i amb sulfat de potassi sòlid com a medi dispersant) com a indicador. El canvi de color observable pel calconcarboxilat seria també de vermell a blau però l'addició de taronja de metil li proporciona la coloració verda característica en el punt final de la valoració.

3^a etapa: Determinació del magnesi ([Mg²⁺])

La concentració de magnesi en l'aigua es determina per diferència entre els volums de solució patró d'EDTA consumits en les dues valoracions anteriors.

2. Utilitatge

Bureta de 25 mL	Espàtula
6 erlenmeyers de 250 mL	Agitador magnètic
Provetes de 10, 25, 50 i 100 mL	Agulla magnètica
2 vasos de precipitats de 150 mL	Suport
Anou i pinça per a buretes	pHmetre
Conductímetre	

3. Reactius

Etilendiaminotetraacetat sòdic 0,01M
Hidròxid de sodi 2M
Indicador negre d'eriocrom T (NET)
Indicador àcid calconcarboxílic
Solució amortidora de pH= 9,5-10 (**són sals amoniacals, trebal·leu en vitrina**)

4. Procediment

1. MESURA DE LA CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA

La conductivitat elèctrica d'una solució dóna idea de la concentració d'ions que aquesta conté.

1.1. Preneu, en un vas de precipitats, la mínima quantitat de mostra problema necessària per poder mesurar la conductivitat.

Cal que la punta de l'elèctrode quedi totalment submergida en la solució.

Trobareu el conductímetre calibrat (si no és així, calibreu-lo seguint el full d'instruccions que trobareu al costat de l'aparell).

1.2. Mesureu la conductivitat elèctrica (CE) de l'aigua problema a 25°C:

- Introduïu la sonda i el termòmetre en la solució a mesurar.
- Premeu la tecla mS/cm.
- Anoteu la dada de CE amb les unitats corresponents i la dada de la temperatura que marca l'aparell a la Taula 4.
- Multipliqueu la dada de CE mesurada pel Factor de Temperatura que li correspongui segons la temperatura a la que hagueu pres la mesura. Trobareu una taula amb els Factors de Temperatura al costat del conductímetre.

Un cop acabada la mesura, no llenceu la solució problema. Utilitzeu aquesta mateixa solució per a mesurar el pH inicial de la mostra problema.

Taula 4. Conductivitat de l'aigua problema

Aigua problema	Conductivitat elèctrica	Temperatura de la mesura	Factor de temperatura	Conductivitat elèctrica a 25°C (μS/cm)

Una primera idea de la concentració de cations calci i magnesi presents en l'aigua problema es pot deduir de la dada de la conductivitat elèctrica calculada a 25°C. Així, com més ions hi hagi en la solució més alta serà la conductivitat d'aquesta.

El volum de mostra problema a valorar es determinarà tenint en compte aquest valor de conductivitat elèctrica.

Per tal d'ajustar d'una manera aproximada la quantitat d'ions a complexar (és a dir, el volum de mostra a valorar) amb la quantitat d'agent complexant (solució patró d'EDTA) que es vol consumir en les valoracions, s'utilitzarà el criteri següent:

Taula 5. Relació entre el valor de la conductivitat elèctrica (25°C) i el volum d'aigua a analitzar.

Conductivitat elèctrica de l'aigua problema a 25°C	Volum d'aigua que es prendrà com a mostra per a dur a terme les valoracions
≤ 500 μS/cm	100mL
500 ≤ CE ₂₅ ≤ 1000 μS/cm	50mL
1000 ≤ CE ₂₅ ≤ 2000 μS/cm	20mL

En el cas que el valor de la conductivitat sigui intermedi entre dos dels valors tabulats, es prendrà el volum de mostra menor.

2. MESURA DEL pH INICIAL DE LA MOSTRA PROBLEMA

Es mesurarà el pH inicial de l'aigua problema.

Utilitzeu la mateixa solució que heu pres per a mesurar la conductivitat elèctrica.

Cal calibrar prèviament el pHmetre i procedir segons s'indica al full d'instruccions del pHmetre.

3. VALORACIÓ DEL CALCI I DEL MAGNESI CONJUNTAMENT

3.1. Ambienteu la bureta com és habitual amb la solució patró d'EDTA. Ompliu-la i enraseu-la a zero.

Tingueu cura de deixar la part inferior de la bureta plena i sense bombolles.

- 3.2. Prepareu 3 alíquotes de l'aigua problema a analitzar en erlenmeyers de 250 mL.

Recordeu que el volum de mostra dependrà de la conductivitat de l'aigua i convé agafar-ne la quantitat corresponent amb la màxima precisió possible. Utilitzeu el material volumètric adient.

Anoteu el volum de mostra de l'aigua problema (**V**) en la casella corresponent de la Taula 6.

- 3.3. Afegiu a cada alíquota 5 mL de solució amortidora a pH=10.

Measureu aquest volum en una proveta de 10 mL.

Trobareu la solució amortidora dins la vitrina. Feu l'addició dins la vitrina i eviteu respirar els vapors amoniacals.

- 3.4. Si es tractés d'un problema real desconegut, caldria afegir ara 1 mL d'una solució complexant amb pipeta automàtica. Aquesta solució és molt tòxica ja que conté cianur.

Evitem aquesta acció degut a que la solució problema ha estat preparada expressament sense cap altre catió divalent que pugui interferir. Els residus ocasionats seran innocus i podran recollir-se directament al col·lector corresponent.

- 3.5. Addicioneu 3 o 4 gotes d'indicador negre d'eriocrom T (NET).

- 3.6. Measureu el pH de la solució i comproveu que està entre 9,5-10. En cas contrari, addicioneu més solució amortidora fins a aconseguir-ho. Anoteu el valor de pH.

- 3.7. Valoreu la solució problema amb la solució patró d'EDTA normalitzada que heu posat a la bureta fins al viratge de la solució de vermellós a blau.

- 3.8. Anoteu clarament el volum consumit en la valoració de cadascuna de les alíquotes en les caselles corresponents al **V₁** de la Taula 6.

4. VALORACIÓ DEL CALCI

- 4.1. Utilitzeu la mateixa bureta amb la solució patró d'EDTA que heu utilitzat en la valoració anterior. Ompliu-la i enraseu-la a zero novament.

*Tingueu cura de deixar la part inferior de la bureta **plena i sense bombolles**.*

- 4.2. Prepareu 3 alíquotes de l'aigua problema a analitzar en erlenmeyers 250 mL (recordeu que el volum de mostra dependrà de la conductivitat de l'aigua). Anoteu el volum de mostra de l'aigua problema (**V**) en la casella corresponent de la Taula 6.

Measureu amb precisió aquest volum de mostra amb el material volumètric adient.

- 4.3. Afegiu a cada alíquota 5 mL de solució de NaOH 2M.

Measureu aquest volum en una proveta de 10 mL que trobareu al costat del reactiu.

- 4.5. Addicioneu una punta d'espàtula de l'indicador àcid calconcarboxílic.
- 4.6. Mesureu el pH de la solució i comproveu que és superior a 12. En cas contrari, addicioneu més solució de NaOH 2M fins a aconseguir-ho. Anoteu el valor de pH.
- 4.7. Valoreu la solució problema amb la solució patró d'EDTA normalitzada que heu posat a la bureta fins a viratge de la solució de vermellós a verd.
- 4.8. Anoteu clarament el volum consumit en la valoració de cadascuna de les alíquotes en les caselles corresponents al V_2 de la Taula 6.
- 4.9. Ompliu les dades que es demanen a la Taula 6.

Taula 6. Determinació de $[Ca^{2+}]$ i $[Mg^{2+}]$ de l'aigua problema analitzada pel grup.

Aigua problema nº					
Alíquota	V (mL)	V_1 (mL)	V_2 (mL)	$[Ca^{2+}]$ (mg/L)	$[Mg^{2+}]$ (mg/L)
1					
2					
3					

3) TRACTAMENT DELS RESIDUS

Recolliu els residus en el recipient corresponent, tenint en compte en cada cas quin ha estat el resultat de cada reacció, és a dir, coneixent la naturalesa dels productes obtinguts

4) BIBLIOGRAFIA

Effiock, B.J.S. *Basic Calculations for Chemical & Biological Analyses*. Gaithersburg, MD-USA: AOAC International, 1993.

Hamilton, L.F. et al. *Cálculos de Química Analítica*. Mèxic: McGraw-Hill, 1988.

Harris, D.G. *Análisis Químico Cuantitativo*. Mèxic: Grupo Ed. Iberoamérica, 1992.

Harvey, D. *Química Analítica Moderna*. Madrid: McGraw-Hill, 2002.

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. Mèxic: McGraw-Hill, 1995.



CLASSICS NON-IONIC EMULSIFIERS

CIRE DE LANOL □
MONTANE™ - MONTANOX™ - SIMULSOL™

- **MONTANE™ range: lipophilic emulsifiers for Water/Oil or Oil/Water emulsions (in combination with a hydrophilic grade)**
- **MONTANOX™ range: hydrophilic emulsifiers for Oil/Water emulsions**
- **SIMULSOL™ range: water-soluble or water-dispersible hydrophilic emulsifiers**
- **CIRE DE LANOL™ CTO and SIMULSOL™ 165: self-emulsifying bases for Oil/Water emulsions**



CONTENTS

1 - RANGE PRESENTATION

- 1.1 - Emulsifiers
- 1.2 - Guideline for emulsifier selection

2 - MONTANE™: SORBITAN ESTERS

- 2.1 - Definition
- 2.2 - General properties
- 2.3 - How to use the MONTANE™ emulsifiers
- 2.4 - Toxicological data
- 2.5 - MONTANE™: characteristics
- 2.6 - Examples of applications

3 - MONTANOX™ : POLYSORBATES

- 3.1 - Definition
- 3.2 - General properties
- 3.3 - How to use the MONTANOX™ surfactants
- 3.4 - Toxicological data
- 3.5 - MONTANOX™: characteristics
- 3.6 - Examples of applications

4 - SIMULSOL™: POLYOXYETHYLENATED FATTY ALCOHOLS

- 4.1 - Definition
- 4.2 - General properties
- 4.3 - How to use the SIMULSOL™ surfactants
- 4.4 - Toxicological data
- 4.5 - SIMULSOL™: characteristics
- 4.6 - Examples of applications

5 - CIRE DE LANOL™ CTO: SELF-EMULSIFYING CETYLSTEARYL ALCOHOL

- 5.1 - Definition and general properties
- 5.2 - Characteristics


6 - SIMULSOL™ 165: SELF-EMULSIFYING GLYCEROL MONOSTEARATE

- 6.1 - Definition and general properties
- 6.2 - Characteristics
- 6.3 - Examples of applications

1 - RANGE PRESENTATION

1.1 - Emulsifiers

- The MONTANE™ range consists of **lipophilic emulsifiers from vegetable origin**, esters of fatty acids and sorbitan. Usually soluble or dispersible in oil, they tend to give W/O emulsions, particularly in the case of MONTANE™ 80 VG, 83 VG, 85 VG and 481 VG.

ESTERS OF FATTY ACIDS AND SORBITAN		HLB
		
MONTANE™ 20	Sorbitan Laurate	8.6
MONTANE™ 40	Sorbitan Palmitate	6.7
MONTANE™ 60	Sorbitan Stearate	4.7
MONTANE™ 65	Sorbitan Tristearate	2.1
MONTANE™ 70	Sorbitan Isotearate	4.3
MONTANE™ 80 VG	Sorbitan Oleate	4.3
MONTANE™ 83 VG	Sorbitan Sesquioleate	3.7
MONTANE™ 85 VG	Sorbitan Trioleate	1.8
MONTANE™ 481 VG	Sorbitan Oleate and Beeswax and Hydrogenated Castor Oil and Stearic Acid	4.5

- The MONTANOX™ range consists of **hydrophilic emulsifiers**, polyoxyethylenated esters of fatty acids and sorbitan. Usually soluble or dispersible in water, they tend to give O/W emulsions. They are also used for the dispersion or solubilization of liposoluble components.

POLYOXYETHYLENATED ESTERS OF FATTY ACIDS AND SORBITAN		HLB
MONTANOX™ 20 DF	Polysorbate 20	16.7
MONTANOX™ 40 DF	Polysorbate 40	15.8
MONTANOX™ 60 DF	Polysorbate 60	14.9
MONTANOX™ 80 VG DF	Polysorbate 80	15
MONTANOX™ 81	Polysorbate 81	10
MONTANOX™ 85 VG DF	Polysorbate 85	11

- The SIMULSOL™ range covers a series of **hydrophilic emulsifiers** based on polyoxyethylenated products. They provide also solutions for the dispersion or solubilization of liposoluble components and have the advantage of being stable over a wide pH range and in the presence of electrolytes.



POLYOXYETHYLENATED FATTY ALCOHOLS		HLB
SIMULSOL™ CS	Cetareth-33	16.2
SIMULSOL™ P 23	Laureth-23	16.9
SIMULSOL™ 58	Ceteth-20	15.7
SIMULSOL™ 68 PHA	Cetareth-20	15.5
SIMULSOL™ 98	Oleth-20	15.6
POLYOXYETHYLENATED HYDROGENATED CASTOR OIL		HLB
SIMULSOL™ 1292 DF	PEG-25 Hydrogenated Castor Oil	11.3
SIMULSOL™ 1293	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	14.5

The above-mentioned SIMULSOL™ are good solubilizers for oily components such as fragrance, essential oils... The solubilizing agents form the subject of a separate technical brochure.

- CIRE DE LANOL™ CTO and SIMULSOL™ 165 are self emulsifying bases that can be used alone for the formulation of O/W emulsions of varied consistency.
 - CIRE DE LANOL™ CTO is dedicated to cream or butter textures.
 - SIMULSOL™ 165 is dedicated to lotion or cream textures

SELF-EMULSIFYING WAXES		HLB
CIRE DE LANOL™ CTO	Cetaryl Alcohol and Cetareth-33	15.6
SIMULSOL™ 165	PEG-100 Stearate and Glyceryl Stearate	11

1.2 - Guideline for emulsifier selection

The purpose of rapid selection of the products mentioned below is to simplify the choice of emulsifying systems in the development of the varied formulations that can be used in cosmetic applications.

EMULSIONS	
Oil/Water Emulsions	CIRE DE LANOL™ CTO
	SIMULSOL™ 165
	MONTANE™ 60 /MONTANOX™ 60 DF
	MONTANE™ 60 /SIMULSOL™ 58
	MONTANE™ 80 VG
Water/Oil Emulsion	MONTANE™85 VG
	MONTANE™ 481 VG
SOLUBILIZATIONS	
	MONTANOX™ 20 DF
	MONTANOX™ 80 VG DF
	SIMULSOL™ 58, 98
	SIMULSOL™ 1292 DF
	SIMULSOL™ 1293



2 - MONTANE™: SORBITAN ESTERS

2.1 - Definition

The MONTANE™ emulsifiers are **lipophilic nonionic surfactants from vegetable origin**. They are obtained by esterification of sorbitol by a fatty acid.

The fatty acid reacts with one or more free hydroxyl groups, depending on the degree of esterification chosen.

The MONTANE™ range includes monoesters and triesters of the following fatty acids: lauric, palmitic, stearic and oleic.

The MONTANE™ emulsifiers have HLB (hydrophilic/lipophilic balance) values ranging from 1.8 to 8.6.

ESTERS OF FATTY ACIDS AND SORBITAN		HLB
MONTANE™ 20	Sorbitan Laurate	8.6
MONTANE™ 40	Sorbitan Palmitate	6.7
MONTANE™ 60	Sorbitan Stearate	4.7
MONTANE™ 65	Sorbitan Tristearate	2.1
MONTANE™ 70	Sorbitan Isotearate	4.3
MONTANE™ 80 VG	Sorbitan Oleate	4.3
MONTANE™ 83 VG	Sorbitan Sesquioleate	3.7
MONTANE™ 85 VG	Sorbitan Trioleate	1.8
MONTANE™ 481 VG	Sorbitan Oleate and Beeswax and Hydrogenated Castor Oil and Stearic Acid	4.5

2.2 - General properties

1. The MONTANE™ emulsifiers are ester-type non-ionic surfactants with high purity and a very low color.
2. They are compatible with all surfactants and generally speaking with anionic, cationic ... ingredients.
3. They are stable in slightly acidic and slightly alkaline media.

The appropriate MONTANE™ for an emulsion problem can be selected only by experimental work according to HLB requirements. The MONTANE™ emulsifiers can be used in combination with hydrophilic emulsifiers in the MONTANOX™ or in the SIMULSOL™ range; the combination MONTANE™ 60 with MONTANOX™ 60 DF or SIMULSOL™ 58 gives a wide stability range.

For each emulsion formulation, the lipophilic surfactant/hydrophilic surfactant ratio that give the finest and most stable emulsion must be determined by experiment. This is done by preparing several mixtures of a given chemical pair (e.g. MONTANOX™ 60 /MONTANE™ 60 DF) with a range of proportions of MONTANE™ and MONTANOX™ from 100:0 to 0:100 and testing each mixture at a concentration of 5% of the total weight of the emulsion. This method determines the optimum MONTANE™ / MONTANOX™ ratio at that concentration.



If all the emulsions obtained are unstable, the concentration at which the mixture is used must be increased. If all the emulsions obtained are stable, the concentration at which the mixture is used can be reduced.

2.3 - How to use the MONTANE™ emulsifiers

The MONTANE™ emulsifiers are introduced in the oil phase. This oil phase and the aqueous phase, which contains one or more hydrophilic emulsifiers such as MONTANOX™ or SIMULSOL™, are heated separately to approximately the same temperature before emulsification.

The aqueous phase is added to the oil phase with stirring (or the oily phase is introduced into the aqueous phase depending on the equipment). The resulting emulsion is cooled under stirring and homogenized if necessary.

2.4 - Toxicological data

The tolerance of MONTANE™ was demonstrated through numerous studies, especially for non cosmetic applications, such as pharmacy and food applications (Ref. Final Report on the Safety assesment -CIR J. Am. Coil. Tox. -Vol. 4, N° 3, 1985). MONTANE™ 20, 40, 60, 65, 80VG, 481VG have perfect tolerance for the skin and mucous membranes.

2.5 - MONTANE™: characteristics

MONTANE™	MONTANE™ 20	MONTANE™ 40	MONTANE™ 60	MONTANE™ 65	MONTANE™ 70	MONTANE™ 80 VG	MONTANE™ 83 VG	MONTANE™ 85 VG	MONTANE™ 481 VG
Characteristics									
Appearance at 25°C	liquid	flakes	flakes	solid	liquid	liquid	liquid	liquid	solid
Melting point °C [Ⓔ]	-	≈49°C	≈55°C	≈54°C	-	-	-	-	≈55°C
Viscosity 25°C mPa.s**	≈4 500	-	-	-	≈4 000	≈1 000	≈10 000	≈200	-
pH(10%)***	≈7	≈7	≈7	≈8	≈8	≈7	≈7	≈7	≈6.5
HLB	8.6	6.7	4.7	2.1	4.3	4.3	3.7	1.8	4.5
Solubility									
• at 25°C									
• at 10%									
Water	D	I-Gel	I	I	-	I	I	I	-
Ethanol	S	SH (50°C)	SH (50°C)	I	-	S	S	SH (50°C)	-
Mineral oil	D	SHT	SHT	D	-	S	S	S	-
Vegetable oil	D	SHT	SH (50°C)	D	-	S	S	S	-
S = soluble SH = soluble on heating SHT = soluble on heating with turbidity D = dispersible I = insoluble							* SEPPIC method S 52 009 C ** Brookfield RVT *** NFT 73206 method		

Notes: The characteristics are indicative values. The warranted specifications are only those mentioned on the certificate of analysis



2.6 - Examples of applications

MAKE-UP REMOVING LOTION 6737

Formula

A	• MONTANE □ 60 (<i>Sorbitan Sterarate - SEPPIC</i>)	2.40 %
	• MONTANOX □ 60 DF (<i>Polysorbate 60 - SEPPIC</i>)	2.60 %
	• Cetyl Alcohol	0.80 %
	• Cetearyl Octanoate	20.00 %
B	• Aqua/Water	Up to 100 %
C	• SIMULGEL □ EG (<i>Sodium Acrylate/Acryloyldimethyltaurate COPOLYMER and Isohexadecane and Polysorbate 80 - SEPPIC</i>)	2.00 %
	D	• SEPICIDE □ HB (<i>Phenoxyethanol/Methylparaben/Ethylparaben/Propylparaben/Butylparaben - SEPPIC</i>)
	• <i>IMIDAZOLIDINYL Urea</i>	0.20 %
	• PROTEOL □ OAT (<i>SODIUM Lauroyl OAT AMINOACIDS - SEPPIC</i>)	1.00 %
	• Fragrance	0.10 %

Procedure

Melt A at 70°C. Heat the water separately to around 75°C. Emulsify A into B, then adds the SIMULGEL □ EG at around 65°C. Start the cooling process. At around 30°C add the ingredients of D whilst stirring slowly.

Characteristics

Appearance	White lotion
pH	Approximately 6.5
Viscosity	Approximately 6,000 mPa.s BROOKFIELD LV S3- 6 rpm
Stability	Stable at room temperature - 40°C - 50°C
	Stable during freeze/thaws cycles (-4°C/+40°C)
	Stable after centrifuging at 50°C - 3000 rpm - 20'



3 - MONTANOX™: POLYSORBATES

3.1 - Definition

The MONTANOX™ pharmaceutical emulsifiers are **hydrophilic** nonionic surfactants. They consist of polyoxyethylene derivatives of MONTANE™ sorbitan esters.

The MONTANOX™ emulsifiers take the form of fluid, pasty or waxy products with pale color and weak odor and taste.

The MONTANOX™ emulsifiers have high HLB values ranging from 10 to 17. They are soluble or dispersible in water and in most organic solvents.

POLYOXYETHYLENATED ESTERS OF FATTY ACIDS AND SORBITAN		HLB
MONTANOX™ 20 DF	Polysorbate 20	16.7
MONTANOX™ 20 DF	Polysorbate 40	15.8
MONTANOX™ 60 DF	Polysorbate 60	14.9
MONTANOX™ 80 VG DF	Polysorbate 80	15
MONTANOX™ 81	Polysorbate 81	10
MONTANOX™ 85 VG DF	Polysorbate 85	11

3.2 - General properties

1. The MONTANOX™ emulsifiers are ester-type nonionic surfactants.
2. The MONTANOX™ emulsifiers are compatible with all surfactants and other anionic and cationic ingredients.
3. The MONTANOX™ emulsifiers are stable in acidic and basic media and in the presence of electrolytes.

The characteristics of emulsions or solutions of mutually immiscible products depend on many parameters, among which surfactant selection is the most important.

The surfactant selection can be made only by experimentation. Experience has shown that, in the case of emulsions, maximum stability is obtained by the simultaneous use of two emulsifiers, one hydrophilic and the other lipophilic according to HLB requirements (see MONTANE™ General properties for the recommended procedure)

3.3 - How to use the MONTANOX™ surfactants

- The MONTANOX™ emulsifiers are introduced in the aqueous phase before emulsification.
- For solubilization procedures in water continuous media, it is recommended to thoroughly mix the oily component that has to be solubilized with the MONTANOX™ until a clear mixture is obtained before adding other ingredients. If other surfactants or polyols are present in the formula, it is recommended to add them in second and to finish with the addition of the water.



3.4 - Toxicological data

As it is the case for the MONTANE™ range, the excellent tolerance of MONTANOX™ was demonstrated through numerous studies, especially for non cosmetic applications, such as pharmacy and food applications (Ref CIR 1984, Journal of the American College of Toxicology, Volume 3, Number 4). MONTANOX™ has a good tolerance for the skin and mucous membranes.

3.5 - MONTANOX™: characteristics

MONTANOX™	MONTANOX™ 20 DF	MONTANOX™ 40 DF	MONTANOX™ 60 DF	MONTANOX™ 80 VG DF	MONTANOX™ 81	MONTANOX™ 85 VG DF
Characteristics						
Aspect at 25°C	liquid	Liquid to gel	Liquid to gel	liquid	liquid	liquid
Viscosity 25°C mPa.s **	≈400	-	-	≈500	≈400	≈200
pH(10%)***	≈7	≈7	≈7	≈7	≈7	≈7
HLB	16.7	15.6	14.9	15	10	11
Solubility						
• at 25°C						
• at 10%						
Water	S	S	S	S	xxx	D
Ethanol	S	S	S	S	xxx	S
Mineral oil	I	I	SHT	I	xxx	S
Vegetable oil	I	I	I	I	xxx	SH

S = soluble
 SH = soluble on heating
 SHT = soluble on heating with turbidity
 D = dispersible
 I = insoluble

* SEPPIC method S 52 009 C
 ** Brookfield RVT
 *** NFT 73206 method

Notes: The characteristics are indicative values. The warranted specifications are only those mentioned on the certificate of analysis



3.6 - Examples of applications

The MONTANOX™ emulsifiers are used universally as hydrophilic emulsifying agents and/or solubilizing agents depending on their structure.

• W/O emulsion

In this case, the MONTANOX™ emulsifiers act as auxiliary emulsifiers to facilitate the work of emulsification and avoid possible homogenization.

• O/W emulsion

MONTANOX™ emulsifiers used in combination with lipophilic emulsifiers such as MONTANE™ produce highly stable O/W emulsions.

The most-used emulsifiers are: MONTANE™ 60
MONTANOX™ 60 DF

Illustrative FORMULAS 6924 and 6737 can be seen in the MONTANE™ part (2.6)

• Solubilization

MONTANOX™ 20 DF and 80 VG DF are excellent solubilizing agents for oily components such as fragrance or essential oils.

MOISTURIZING MIST 6940

Formula

A	• Parfum/Fragrance	0.05 %
	• MONTANOX □ 20 DF (Polysorbate 20 - SEPPIC)	1.00 %
	• SEPICIDE □ HB (Phenoxyethanol/Methylparaben/Ethylparaben /Propylparaben /Butylparaben - SEPPIC)	0.30 %
B	• Aqua/Water	Up to 100 %
	• IMIDAZOLIDINYL Urea	0.20 %
C	• SEPITONIC □ M3 (MAGNESIUM Aspartate & Zinc Gluconate & Copper Gluconate - SEPPIC)	1.00 %
	• AQUAXYL □ (Xylitylglucoside and Anhydroxylitol and Xylitol- SEPPIC)	3.00 %

Procedure

Solubilize the fragrance and SEPICIDE □ HB in the MONTANOX™ 20. Then, and introduce the B phase then the C phase.

Characteristics

Appearance	Clear and colorless liquid
pH	Approx. 5.5
Viscosity	<50 mPa.s BROOKFIELD LV 6rpm
Stability	Stable at room temp/40°C/+4°C



TWO-PHASE SHOWER GEL « GREEN APPLE » 6958

Formula

A	• Sodium Laureth Sulfate	14.0 %
	• PROTEOL □ APL (<i>SODIUM Cocoyl Apple Amino Acids - SEPPIC</i>)	5.0 %
	• AMONYL □ 380BA (<i>COCAMIDOPROPYL Betain - SEPPIC</i>)	5.0 %
	• Glycerin	0.8 %
	• Parfum/Fragrance	2.0 %
	• MONTANOX □ 20 DF (<i>Polysorbate 20 - SEPPIC</i>)	0.5 %
	• SEPICIDE □ HB (<i>Phenoxyethanol/Methylparaben/Ethylparaben /Propylparaben /Butylparaben - SEPPIC</i>)	0.3 %
	• <i>IMIDAZOLIDINYL Urea</i>	0.2 %
	• Colorant/Dye	0.01 %
	• Aqua/Water	Up to 100%
B	• Polyisobutene	22.0 %
C	• Lactic Acid	0.1 %

Procedure

Solubilize Sodium Laureth Sulfate in the water then add the ingredient of phase A, mix well after adding each of them. Introduce phase B into phase A under moderate stirring. Adjust the pH with C component.

Characteristics

Appearance	Biphasic solution: green phase on the bottom - white phase on the top
pH	Around 6
Viscosity	< 50 mPa.s
Stability	Stable at RT - 40°C - 4°C



4 - SIMULSOL™: POLYOXYETHYLENATED FATTY ALCOHOLS

4.1 - Definition

This class of SIMULSOL™ consists of polyoxyethylenated fatty alcohols. The degree of oxyethylenation determines how hydrophilic the polyoxyethylenated fatty alcohol is.

The SIMULSOL™ products take the form of white or cream liquids, pastes or waxes with a characteristic weak odor.

The SIMULSOL™ products have HLB (hydrophilic-lipophilic balance) values ranging from 15.5 to 17.

POLYOXYETHYLENATED FATTY ALCOHOLS		HLB
SIMULSOL™ CS	Ceteareth-33	16.2
SIMULSOL™ P 23	Laureth-23	16.9
SIMULSOL™ 58	Ceteth-20	15.7
SIMULSOL™ 68 PHA	Ceteareth-20	15.5
SIMULSOL™ 98	Oleth-20	15.6

4.2 - General properties

1. The HLB range of the SIMULSOL™ products enables the production of mixtures suitable for all specific cases (versatile surfactants).
2. Because of their ether linkages, the SIMULSOL™ emulsifiers give stable emulsions over a wide pH range.
3. The SIMULSOL™ emulsifiers are suitable for formulations containing high electrolyte levels.
4. The SIMULSOL™ products are excellent solubilizing agents even at low concentrations.

To obtain lower HLB values it is advisable to combine the SIMULSOL™ with the corresponding fatty alcohol (same base fatty alcohol, for example, if we use SIMULSOL™ 58, we have to combine it with the cetostearyl alcohol).

4.3 -How to use the SIMULSOL™ surfactants

- The SIMULSOL™ emulsifiers are introduced in the aqueous phase before emulsification.
- For solubilization procedures in water continuous media, it is recommended to thoroughly mix the oily component that has to be solubilized with the SIMULSOL™ until a clear mixture is obtained before adding other ingredients. If other surfactants or polyols are present in the formula, it is recommended to add them in second and to finish with the addition of the water.

4.4 - Toxicological data

Based on current scientific publications, SIMULSOL™ products are considered to be safe for humans from a toxicological stand point, when used in normal conditions for cosmetic applications (CIR- 1999, International Journal of Toxicology, 18 (supp 3) p 41-49 for Cetareth structures ; CIR 1983, International Journal of the American College of Toxicology, volume 2, number 7 for Laureth-23 structure ; CIR- 1999, International Journal of Toxicology, 18 (supp 2) p 17-24 for Oleth-20 ; CIR- 1999, International Journal of Toxicology, 18 (supp 2) p 1-8 for Ceteth-20).

4.5 - SIMULSOL™: characteristics

TYPES PROPERTIES	SIMULSOL™ CS	SIMULSOL™ P23	SIMULSOL™ 58	SIMULSOL™ 68 PHA	SIMULSOL™ 98
Characteristics					
Appearance at 25 °C	Flakes	Solid	Flakes	Flakes	Solid
Melting point °C ^{PS}	Around 50°C	Around 42°C	Around 42°C	Around 47°C	Around 36°C
Solubilities at 25°C and 10%					
- Water	I	D	S	S	S
- Ethanol 95°	S	S	S	S	S
- Paraffin oil	D	I	I	I	I
- Propylene glycol	S	S	SH	SH	SD
Legend:	<p>S= soluble SH= soluble when hot D= dispersible I=insoluble</p>				
	*method SEPPIC 52 009 C				

4.6 - Examples of applications

The SIMULSOL™ range can be used as emulsifying, stabilizing, wetting, dispersing and solubilizing agents.

• W/O emulsion

In this case, the SIMULSOL™ emulsifiers act as auxiliary emulsifiers in combination with lipophilic surfactant selected from those with low HLB values. It is advisable to add a small quantity of high-HLB SIMULSOL™ to facilitate emulsification and avoid possible homogenization.

• O/W emulsion:

SIMULSOL™ emulsifiers used in combination with lipophilic emulsifiers such as MONTANE™ produce highly stable O/W emulsions.

The most-used emulsifiers are: MONTANE™ 60/ SIMULSOL™ 58



• Solubilization

The SIMULSOL™ products owing to their high HLB values are recommended more particularly for the solubilization of lipophilic components such as fragrance or essential oils.

5 - CIRE DE LANOL™ CTO: SELF-EMULSIFYING CETYLSTEARYL ALCOHOL

5.1 - Definition and general properties

CIRE DE LANOL™ CTO is a self Cetylstearyl Alcohol base (INCI name: Cetearyl Alcohol and Cetareth-33). **Its balanced composition makes it an easy-to-use O/W emulsifying agent for cream with a rich and soft skinfeel.**

CIRE DE LANOL™ CTO can be used either alone or in association with other emulsifiers. Due to its non ionic ether nature, it can be used for formulations containing anionic or cationic products, strong electrolytes and under variable pH conditions.

CIRE DE LANOL™ CTO has also a very good compatibility with hydrogen peroxide and can be used easily in hair color formulations.

CIRE DE LANOL™ CTO provides good dermal and eye compatibility.

5.2 - Characteristics

CIRE DE LANOL™ CTO is presented in the form of a practically odorless white flakes, is dispersible in water and is extremely easy to use.

	PROPERTY	METHOD USED
Characteristics		
• Appearance	Flakes	Visual
• Melting point °C	Around 51°C	SEPPIC 52 009 C
• pH (10% dilution)	Around 7	NFT 73-206
• HLB	Around 15.6	



6 - SIMULSOL™ 165: SELF-EMULSIFYING GLYCEROL MONOSTEARATE

6.1 - Definition and general properties

SIMULSOL™ 165 is a self emulsifying Glycerol Monostearate base (INCI name: PEG-100 Stearate and Glyceryl Stearate). **Its balanced composition makes it a versatile O/W emulsifying agent for varied melting textures from lotions to creams.**

SIMULSOL™ 165 is suitable for use in acidic or electrolyte-containing O/W emulsions and compatible with all cosmetic ingredients.

SIMULSOL™ 165 provides good dermal and eye compatibility.

SIMULSOL™ 165 can be used on its own: it disperses easily in water, and acts as emulsifier, effective opacifying agent and gelling agent.

- The consistency of dispersions of SIMULSOL™ 165 on its own varies with the concentration:

CONCENTRATION	CONSISTENCY	STABILITY
5%	Fluid milk	Good
10%	Milk	Excellent
15%	Thick milk	Excellent
20%	Liquid cream	Excellent
25%	Thick cream	Excellent

- SIMULSOL™ 165 can also be used in combination with other emulsifying systems:
 - anionic, based on stearic acid/triethanolamine soap or lauryl sulphates
 - cationic, for the formulation of products for the hair or skin
 - nonionic, such as MONTANE™, SIMULSOL™ or MONTANOV□ (Akylpolyglucosides emulsifiers) to benefit of some typical sensory profile

In such cases SIMULSOL™ 165 acts as a stabilizing co-emulsifier which can also replace classical glycerol or glycol esters while providing a better stability.



6.2 - Characteristics

PROPERTY	METHOD USED
Characteristics	
• Appearance	Pearls
• Melting point °C	Around 57°C
• pH (10% dilution)	Around 7
• HLB	Around 11
	Visual
	SEPPIC 52 009 C
	NFT 73-206

6.3 - Examples of applications

MOISTURIZING BODY LOTION - DRY SKIN EU6982B

Formula

A	• LANOL™ 99 (<i>Isononyl Isononanoate - SEPPIC</i>)	3.00 %
	• Dimethicone	1.00 %
	• SIMULSOL™ 165 (<i>Glyceryl Stearate and PEG-100 Stearate - SEPPIC</i>)	2.00 %
	• MONTANOV™ 202 (<i>Arachidyl Alcohol & Behenyl Alcohol & Arachidyl Glucoside - SEPPIC</i>)	1.00 %
B	• Aqua/Water	Up to 100%
	• Glycerin	5.00 %
C	• Isohexadecane	3.00 %
	• SEIPLUS™ 400 (<i>Polyacrylate-13 & Polyisobutène & Polysorbate 20 - SEPPIC</i>)	0.30 %
D	• SEPICIDE™ HB (<i>Phenoxyethanol/Methylparaben/Ethylparaben /Propylparaben /Butylparaben - SEPPIC</i>)	0.30 %
	• DMDM Hydantoïn	0.20 %
	• Fragrance	0.15 %

Procedure

Heat fatty phase A to 80°C and aqueous phase to the same temperature. Introduce A into the aqueous phase and homogenize with a rotor stator (1500 rpm DUMEK - 2kg batch) for 10'. After 4' introduce Isohexadecane and SEIPLUS 400 under homogenization. When stopping homogenization, begin to cool slowly and add ingredients of phase D at about 30°C: at this step homogenize again for 1'. Adjust final pH if necessary

Characteristics

Appearance	White lotion
PH	5.6
Viscosity	15,000mPa.s (Brookfield LV4 6rpm)
Stability	Stable at room temperature - 40°C - 50°C
	Stable after 18h at -18°C
	Stable when centrifuged 20' at 3000rpm

**POTENTILL'AGE »
EU07154**

Formula

A	<ul style="list-style-type: none"> • Aqua/Water • Glycerin • SEPIBIO POTENTILLA™ 217 (<i>Water and Butylene Glycol and Potentilla Anserina Extract – Seppic</i>) 	Up to 100% 5.00% 1.00%
B	<ul style="list-style-type: none"> • MONTANOV™ 82 (<i>Cetearyl Alcohol and Coco-Glucoside – Seppic</i>) • SIMULSOL™ 165 (<i>PEG-100 Stearate and Glyceryl Stearate – Seppic</i>) • LANOL™ P (<i>Glycol PALMitate – Seppic</i>) • Isodecyl Neopentanoate • Hydrogenated Castor Oil Behenyl Esters • Paraffin • C12-15 Alkyl Benzoate • Behenyl Behenate 	2.00% 1.00% 2.00% 5.00% 3.00% 2.50% 4.00% 0.50%
C	<ul style="list-style-type: none"> • SIMULGEL™ SMS 88 (<i>SODIUM Acrylate/ AcryloylDIMETHyltaurate/ DIMethylacrylamIDE CrossPOLYMER and Isohexadecane and Polysorbate 60 – Seppic</i>) 	1.00%
D	<ul style="list-style-type: none"> • EUXYL™ PE9010 (<i>Phenoxyethanol and Ethylhexylglycerin – Schulke</i>) • Fragrance 	1.00% 0.10%
E	<ul style="list-style-type: none"> • Lactic Acid 	Up to pH

Manufacturing Procedure (Trimix – Rotor - Stator – 5kg)

Weigh and incorporate phase A ingredients into the main tank. Heat to 80°C and start stirring. In a separate vessel combine phase B ingredients and heat them up at 85°C in a water bath. Add phase B onto phase A and start homogenizing. Once the mixture is homogeneous add phase C to the main batch. Stop the heating system and the emulsion cool down to 60°C. Then start cooling down very slowly. At 40°C, add the fragrance and preservative. At room temperature, adjust the pH at the required value.

Characteristics

Appearance	White thick emulsion
pH	5.5
Viscosity after 1 month at RT	>100,000 mPa.s BROOKFIELD LV4 speed 6
Stability	> M1 at RT and 45°C Stable after 20' of centrifugation at 3000 rpm at RT and 45°C Stable after 18h at -18°C



BODY CREAM EU07188

Formula

A	• Caprylic / Capric Triglyceride	12.00%
	• C12-15 Alkylbenzoate	5.30%
	• Isohexadecane	2.70%
	• SIMULSOL™ 165	5.00%
	• Cetyl Alcohol	2.00%
B	• SEPIMAX™ ZEN	1.50%
	• DL alpha Tocopherol	0.05%
C	• Aqua / Water	Up to 100%
D	• GIVOBIO™ GZn	1.00%
	• SEPICALM™ S	3.00%
	• Phenoxyethanol & Ethylhexylglycerin	1.00%
	• Parfum/Fragrance	0.10%

Procedure (Trimix—7 Kg)

Heat A at 80°C under agitation.

Heat C at 80°C.

Once A has been melted, add B to A while stirring make sure the temperature is maintained at 80°C.

Add C to A+B then emulsify with the rotor-stator.

Cool down to 40°C stage by stage then add additives of phase D. Cool to 25°C then stabilize the pH at 6.

Characteristics

Appearance

pH

Viscosity at M1 RT

Viscosity M145°C

Viscosity recovery at RT (after 1 month at 45°C)

Stability

White emulsion

5.6

120,000 mPa.s M7 sp.5

48,600 mPa.s M7 sp.5

112,000 mPa.s M7 sp.5

> M1 RT, 45°C, Cycles -5 / 40°C



Note

The analytical specifications warranted are only those mentioned on the certificate of analysis supplied with each delivery of the product.

Except as set forth above, SEPPIC[®] makes no warranties, whether express, implied or statutory, as to the product which is the subject of this document. Without limiting the generality of the foregoing, SEPPIC[®] makes no warranty of merchantability of the product or of the fitness of the product for any particular purpose. Buyer assumes all risk and liability resulting from the use or sale of the product, whether singly or in combination with other goods. The information set forth herein is furnished free of charge and is based on technical data that SEPPIC[®] believes to be reliable. It is intended for use by persons having technical skill and at their own discretion and risk. Since conditions of use are outside SEPPIC*'s control, SEPPIC[®] makes no warranties, express or implied, and assumes no liability in connection with any use of this information. Nothing herein is to be taken as a license to operate under or a recommendation to infringe any patents.

* SEPPIC being:

SEPPIC S.A.

FRANCE

Tel.: +33 (0) 1 42 91 40 00

Head Office

75, quai d'Orsay

75007 PARIS

FRANCE

SEPPIC Brasil

BRAZIL

Tel. : +55 11 3242 3911

SEPPIC UK Ltd

ENGLAND

Tel. : +44 208 577 8800

SEPPIC Inc.

USA

Tel. : +1 973 882 5597

SEPPIC GmbH

GERMANY

Tel. : +49 (0) 2203-8983020

SEPPIC ITALIA Srl

ITALY

Tel. : +39 02 38009110

SEPPIC China

CHINA

Tel. : +86 (21) 64 66 01 49

SEPPIC Asia Singapore

SINGAPORE

Tel. : + 65 62 78 67 11

www.seppic.com

Subsidiary of the AIR LIQUIDE group

C/4681/GB/01/June 2010



Patrimonium

Mezo patrimonium SPRL
Herbiester 91
4845 Jalhay
BELGIUM

Tel/Fax : + 32 87 647688
Gsm + 32 476 34 34 54

TVA BE 0810 602 472
Belfius . BE96 7795 9848 7105
Bic : GKCCBEBB

S. A. SOSEL

Pol. Industrial Rubi-Sud
Avda Antoni Gaudi 60-62

E – 08191 RUBI (BARCELONA)

TVA: ESA 08189771

Jalhay, October 2nd, 2012

LANOLIN SUPERFINE "LT2037" USP/BP/EUR. PHAR. nr 5. (BATCH NR)

CFTA Name/INCI : Lanolin Identification : Infrared Spectrum
Composition : Fatty acid and fat. alcohol esters, obt. by the refining of wool grease.
Quality : Pharmacoepa in agreement with Eur. (5th ed.) and American (25th ed.) pharmacoepa

Physical and chemical properties

	BATCH Spec.	Limites générales de la pharmacopée
- BATCH		
- F.F.A (Free Fatty Acids percentage)		0,50 % max
- Valeur acide		1 max
- Point de fusion		36 – 42 ° C
- Absorption d'eau		200 % min
- Saponification		90 – 105
- Cendres		0,15 % max
- Indice d'iode		28 - 38
- Eau & volatiles		0,50 % max
- Impuretés minérales		Conforme à la pharmacopée
- Hydrosolubles oxidants substances		
- Teneur en BHT (ppm)		200 ppm max
- Paraffines		1 % max
- Chlorures		150 ppm max
- Humidité		0,50 % max
- Pureté		100 %
- Date de fabrication		
- Date de péremption		
- Odeur		Sans odeur
- Couleur		Jaune plaisant
- Indice de peroxyde		20 max
- Acids and alcalis substances watersolubles		

Properties and uses

Gives skin (face-hand) creams their unctuousness and add a certain richness to their texture making ideal for face-packs.

Due to high skin-absorption capacities is a perfect excipient and emollient for active parts, making them much more effective.

Any general preparations to heal skins damages as well in pharmaceutical than in cosmetical fields - powerful emulgator – pure wax: absorbs 2-4 times its weight, excellent emollient and high hydrating properties – used in any bases – soap – lip sticks – vitamin preparation for skin or additives – used with vaselins – paraffins and all edible oils for any fine skin preparation up to 50%.

In cosmetics (beauty creams, cold creams, face-packs, lipsticks, make-up foundation, hair lotions, etc...) as well as in the pharmaceutical field (ointments, creams, embrocations, baby creams, etc...).

Storage : In sealed drums in a fresh, dry and shadowed warehouse.

Administrative and legal references

CAS Number : 8006-54-00
Customs Tariff : 15050090

EINACS Number : 232-348-6

Producer/ Distributor : MEZO SPRL

Origin: Belgium **SOSEL, S. A.**
Pol. Ind. Rubi-Sud
Avda. Antoni Gaudi, 60-62
08191 RUBI (Barcelona)

CERA ABEJAS NAT. BLANCA

INCI: Beewax (EU Cera alba)
CAS N°: 8006-40-4
EINECS N°: 232-383-7

Updated: April 2014
Version: 01
CODE: 60039

DESCRIPTION

CERA BLANCA is a natural animal wax. Is a complex mixture of ca 70% non-glyceride esters (C38≥C62), ca. 12-15% fatty acids (C16-C36) and ca. 12-16% paraffinic hydrocarbons (C12-C35).

PROPERTIES

CERA ABEJAS NAT. BLANCA has an entire range of properties:

- ◆ High binding strength
- ◆ Pronounced plasticity
- ◆ Excellent emulsifiability
- ◆ Relatively low melting point
- ◆ High occlusive character

In stick beewax improves structure , oil retention , firmness, adhesion, pay-off and mould release. In emulsions **CERA ABEJAS NAT. BLANCA** functions as a consistency regulatory

The compatibility with other wax is excellent .

APPLICATIONS

CERA BLANCA can be used in the entire range of cosmetics products, O/W and W/O emulsion as cream, lotions, stick, sun care, make up, hair care, etc...

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS

Appearance	Pearls or flakes
Colour	White to yellow
Drop point	61-66°C
Acid value	17-24 mg KOH /g
Saponification value	87-104 mg KOH/g
Ester value	70-80 mg KOH/g
Test for Ceresin, paraffin and certain other waxes	Complies



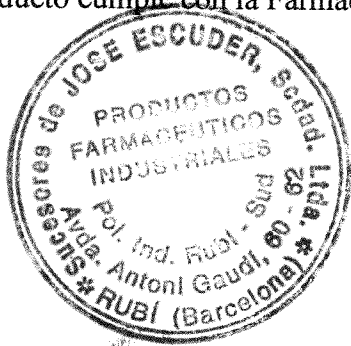
Chemir s.a.

GLICERINA FARMACÉUTICA PH. EUR.

CÓDIGO : 22196
(FICHA TÉCNICA)

- INCI: Glycerin (100%)	
- ASPECTO :	Líquido viscoso, untuoso al tacto, incoloro o casi incoloro, límpido y muy higroscópico
- SOLUBILIDAD :	Miscible en agua y alcohol, ligeramente soluble en acetona, prácticamente insoluble en éter, aceites grasos y aceites esenciales.
- IDENTIFICACIÓN :	Cumple
- APARIENCIA :	Cumple
- COLOR APHA :	Máx. 10
- ACIDEZ O ALCALINIDAD :	Cumple
- DENSIDAD (20 ° C) (Orientativo):	1.26 g/ml
- ÍNDICE REFRACCIÓN (20 ° C) :	1.470 – 1.475
- ALDEHÍDOS :	Máx. 10 ppm
- ÉSTERES :	Cumple
- IMPUREZA A Y SUST. RELACIONADAS :	Cumple
- COMPUESTOS HALOGENADOS :	Máx. 35 ppm
- AZÚCARES :	Cumple
- CLORUROS :	Máx. 10 ppm
- METALES PESADOS :	Máx. 5 ppm
- AGUA :	Máx. 2.0 %
- CENIZAS SULFÚRICAS :	Máx. 0.01 %
- RIQUEZA (Sust. anhidra) :	98.0 – 101.0 %

NOTA : El producto cumple con la Farmacopea Europea



*Fecha edición: DICIEMBRE 2011

FICHA TÉCNICA

Página / Page: 1 / 2

Producto **GOMA XANTANA**
Código **22291**
Fecha edición **DICIEMBRE 2014**

Especificación	Valor teórico
INCI	Xanthan Gum
N°CAS	11138-66-2
ASPECTO	Polvo fino de color blanco crema.
VISCOSIDAD	1200 - 1600 mPas.s (1% en sol. 1% KCl)
TAMAÑO PARTÍCULA <180 µm	Mín. 95 %
TAMAÑO PARTÍCULA < 250 µm	Mín. 99,5 %
PERDIDA DESECACIÓN	Máx. 13% (3H-105°C)
pH:	6,0 - 8,0 (1%)
METALES PESADOS	Máx. 10 mg/kg
CADMIO	< 1,0 mg/kg
MERCURIO	< 1,0 mg/kg
ARSÉNICO	< 2,0 mg/kg
CENIZAS	6,5 - 16,0 %
ISOPROPANOL	< 750 mg/kg
PLOMO	< 2,0 mg/kg
GERMENES TOTALES	Máx. 500/g
HONGOS Y LEVADURAS	Máx. 100/g

FICHA TÉCNICA

Página / Page: 2 / 2

Producto **GOMA XANTANA**
Código **22291**
Fecha edición **DICIEMBRE 2014**

Especificación Valor teórico

STAPHYLOCOCCUS AUREUS **Conforme**

PSEUDOMONAS AERUGINOSA **Conforme**

ENTEROBACTERIAS Y GRAMNEGAT. **Conforme**



Name: NACOL 16 - 95



Odour: typical
INCI-Name: Cetyl Alcohol
Chemical Name: 1-Hexadecanol
Appearance: colourless after melting

Sasol-INFORMATION
D-25541 Brunsbüttel
internal: 16950Z1
Revision: V1.2, 08.04.2008

Sales specification

			Analytical method
nC 16 OH	min.	95,0 wt. %	600-12
Water	max.	0,1 wt. %	DIN 51777
Colour	max.	10 Hazen	EN ISO 6271-2
Ester Number	max.	0,5 mg KOH/g	600-33
Acid number	max.	0,05 mg KOH/g	600-31
Iodine Number	max.	0,25 mg I/100mg	600-39

Additional properties

Density at 60 °C		0,810 - 0,814 g/ml	DIN 51757
Solidification Point		45 - 49 °C	DIN 53175
Melting Point		46 - 52 °C	600-22c
Boiling Range		300 - 320 °C	600-21
Flash point	ca.	175 °C	DIN 51758
Index of Refraction		1,4352 nD60	DIN 51423
Viscosity at 60 °C	ca.	8,0 mPas	600-25
Molecular Weight		240 - 244 g/mol	600-19
Hydroxyl Number		226 - 235 mg KOH/g	600-30
Saponification Number	max.	0,55 mg KOH/g	600-32

Printed at: 11.07.2013

This document is valid until: 11.07.2014



QuimiWax 2000, S.L.

Comercial y Administración:
C/Serrano, 85 – 5º Dcha. 28006 MADRID (SPAIN)
Tlf.: (34) 91 - 782 36 00 (Centralita) - Fax.: (34) 91 – 563 42 60
E-mail: info@quimiwax.com – Web: www.quimiwax.com

PARAFINA BLANCA 56/60 °C (S) FDA

Especificaciones técnicas

Combinación compleja de hidrocarburos parafínicos hidrogenados de cadena lineal con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo aproximado de C20 a C50. Adecuada para aplicaciones alimentaras.

Nº EINECS 265-154-5
Nº CAS 64742-51-4
Nº Prerregistro 05-2115049685-38-0000

	Método ASTM	Ud.	Min.	Típico	Máximo
Punto Congelación	D-938	°C	56	58	60
Punto Fusión	D-87	°C	56	58	60
Aceite	D-721	% p			1.5
Color Saybolt	D-156	-	+22	+25	
Penetración aguja a 25°C	D-1321	mm/10		21	25
Viscosidad a 100°C	D-445	cSt	3.6	4.3	5.2
FDA 21-CFR 172.886	-	-	Pasa		

QuimiWax 2000, S.L.

Tel: 91 782 36 00
Fax: 91 563 42 60
C/ Serrano, 85 5º Dcha.
28006 MADRID (Spain)

Emisión: 2010
Fecha de revisión: junio 2010
Revisión: 00

SOSEL, S. A.
Pol. Ind. Rubí-Sud
Avda. Antoni Gaudí, 60-62
08191 RUBÍ (Barcelona)

