



Universitat
de les Illes Balears

Oficina per al Programa
d'Orientació i Transició
a la Universitat



**Govern de les
Illes Balears**
Conselleria d'Educació
i Universitats



DEMOLAB – PROTOCOL

Grau de Química – Determinació de l'acidesa de l'oli d'oliva

Competències específiques

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

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

Introducció

Què és l'oli d'oliva verge?

L'oli d'oliva verge és el líquid extret de les olives, sense additius ni conservants, en què el fruit és un factor clau per determinar la qualitat del producte final. S'obté mitjançant procediments mecànics i sota estrictes condicions tèrmiques que impedeixen l'alteració del producte.



PAG



Universitat
de les Illes Balears

Oficina per al Programa
d'Orientació i Transició
a la Universitat



Govern de les
Illes Balears
Conselleria d'Educació
i Universitats



La varietat de les oliveres, la composició de la terra, les característiques del terreny en el qual creixen, les circumstàncies en què han madurat les olives i la cura en la seva recol·lecció i molta influeixen notablement en paràmetres com el gust i l'aroma, els quals són, a més, fàcilment alterables. Fer correctament les operacions de processat, des de la collita de l'oliva fins que traiem l'oli a la taula, també influeixen en l'elaboració correcta de l'oli d'oliva verge, en la qual s'exigeix sempre la màxima qualitat.

Quina composició química té l'oli d'oliva?

L'oli d'oliva presenta entre un 98,5 i un 99,5% d'àcids grassos.

Un **àcid gras** és un tipus de molècula orgànica formada per una llarga cadena hidrocarbonada lineal, normalment formada per un nombre parell d'àtoms de carboni (els més comuns tenen 16 i 18 àtoms de C), a l'extrem de la qual hi ha un grup carboxil (-COOH). Cada àtom de carboni s'uneix al següent i al precedent per mitjà d'un enllaç covalent senzill.

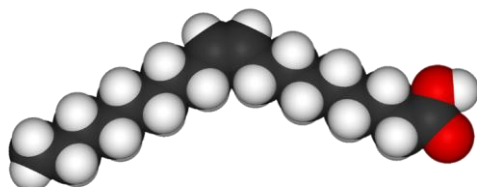
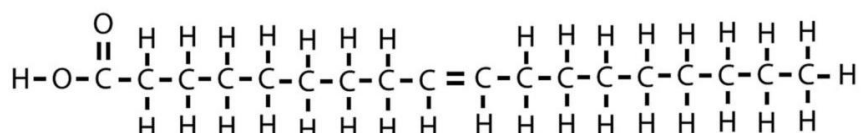
La fórmula bàsica d'una molècula d'àcid gras saturat és $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$. A l'àtom de l'extrem, hi queden lliures tres enllaços, que són ocupats per àtoms d'hidrogen ($\text{H}_3\text{C}-$). Els altres àtoms tenen lliures dos enllaços, que són ocupats igualment per àtoms d'hidrogen ($\text{---CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{---}$).

Es poden classificar en:

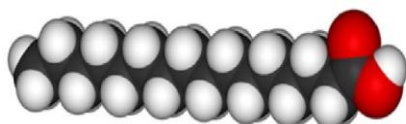
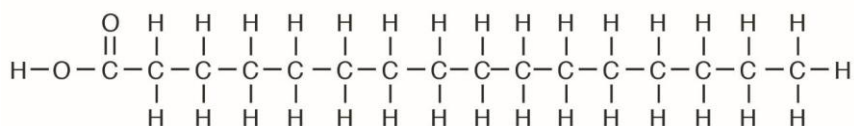
- **Àcids grassos saturats.** No hi ha dobles enllaços entre els àtoms de carboni; solen ser sòlids a temperatura ambient i provenen majoritàriament d'origen animal (per exemple, a la mantega), però també ho són l'oli de palma i l'oli de coco. **Es consideren perjudicials per a la salut si es prenen en grans quantitats.**
- **Àcids grassos insaturats.** Existeixen un o més enllaços dobles entre els àtoms de carboni. Solen ser líquids a temperatura ambient i se solen trobar als vegetals i al peix blau. **En principi, són cardiosaludables i preferibles als saturats.**

PAG

L'àcid oleic ($C_{18}H_{34}O_2$) (insaturat) és l'àcid gras majoritari de l'oli d'oliva, i constitueix entre el 65 i el 80% dels àcids grassos totals.



L'àcid palmític ($C_{16}H_{32}O_2$) (saturat) i l'àcid linoleic (insaturat) el segueixen en ordre d'importància. La presència d'altres àcids grassos, com el palmitoleic, l'esteàric, el linolènic i el araquídric, és habitual en l'oli procedent de la majoria de varietats d'oliva.



Criteri de qualitat: grau d'acidesa

Els criteris de qualitat que s'apliquen a l'oli d'oliva són definits per determinacions químiques, com ara **el grau d'acidesa, l'estat d'oxidació i la detecció de compostos anòmals**, i pels resultats de l'anàlisi sensorial de les característiques organolèptiques definides per tastadors experts.

La determinació química més important que es fa amb l'oli d'oliva és:

PAG



Universitat
de les Illes Balears

Oficina per al Programa
d'Orientació i Transició
a la Universitat



**Govern de les
Illes Balears**
Conselleria d'Educació
i Universitats



El grau d'acidesa. Característica química analítica d'un oli equivalent al tant per cent d'àcids lliures expressats en forma d'àcids oleics.

És a dir, aquest paràmetre determina el percentatge d'àcids grassos lliures en l'oli i s'expressa com si tots els àcids lliures (oleic, palmític...) fossin àcid oleic. Que hi hagi àcids grassos lliures en l'oli és causat pel mal estat de conservació de les olives o per un procés incorrecte d'elaboració de l'oli. Contràriament al que hom pensa, el grau d'acidesa no condiciona el gust de l'oli i només es detecta amb una anàlisi química. L'acidesa final és un factor determinant per classificar els tipus d'oli d'oliva verge:

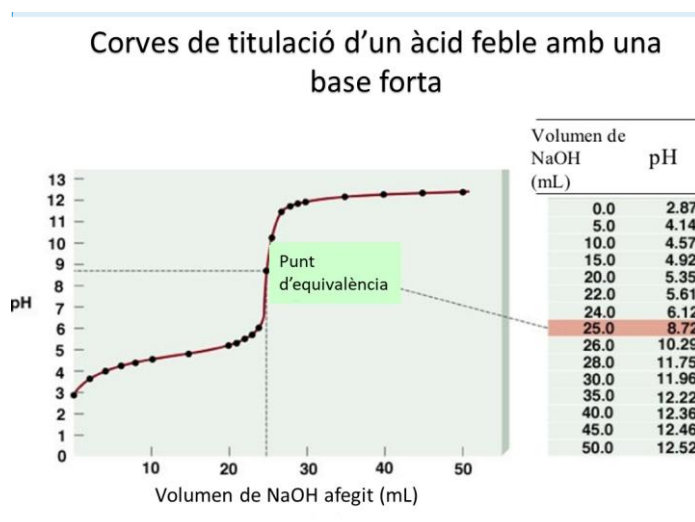
- **Verge extra:** oli de màxima qualitat, amb una acidesa inferior a l'1%
- **Verge:** acidesa no superior al 2%
- **Corrent:** acidesa entre el 2% i el 3,3%
- **Llampant:** acidesa superior al 3,3% (no apte per al consum humà)

La tècnica que es farà servir per determinar el grau d'acidesa serà una **volumetria o valoració àcid-base**:

Aquesta tècnica consisteix a fer reaccionar mol a mol l'àcid oleic amb una base forta NaOH i, d'aquesta manera, en funció dels mols de base que hàgim afegit per neutralitzar (provocar el canvi de color en funció de la corba de valoració), serà equivalent als mols que teníem d'àcid oleic a la mostra.

La corba de valoració és la representació gràfica de la variació del pH d'una dissolució àcida en funció del volum de dissolució que s'hi afegeix per neutralitzar-la. Per triar quin indicador àcid-base cal fer servir per determinar el punt d'equivalència d'una neutralització, és fonamental haver dibuixat la corba de valoració de la reacció.

PAG



Comentado [1]: Corbes

Basant-nos en aquesta corba de valoració, emprarem la fenolftaleïna com a indicador.

PAG

Activitat experimental

Reactius

- 2- propanol
- Hidròxid sòdic 1,0 M
- Fenolftaleïna (indicador)
- 3 tipus d'oli

Material

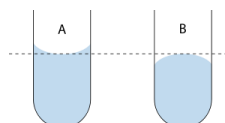
- Balança analítica
- 2 vasos de precipitats de 50 ml
- 3 matrassos Erlenmeyer de 100 ml
- Bureta graduada de 10 ml
- Matràs aforat de 100 ml
- 1 pipeta de 10 ml
- 1 pipeta Pasteur
- Peu i pinces
- Embut
- Vareta
- Flascó d'aigua destil·lada

1. Observau el material que teniu damunt la taula de treball. Sabríeu identificar-lo? Anomenau-lo.

Experiment 1: preparació d'una dissolució diluïda a partir d'una altra de concentrada

2. Com prepararíeu 100 ml d'una dissolució 0,1 M a partir d'una 1 M de NaOH?

- A partir d'una dissolució de NaOH 1 M, s'han de preparar 100 ml d'una dissolució més diluïda al 0,1 M de NaOH.
- S'agafa un matràs aforat de 100 ml i, amb una pipeta de 10 ml, es pipetegen els ml calculats de la dissolució concentrada. S'aboquen al matràs aforat i després s'hi afegeix aigua destil·lada fins a la marca de graduació.



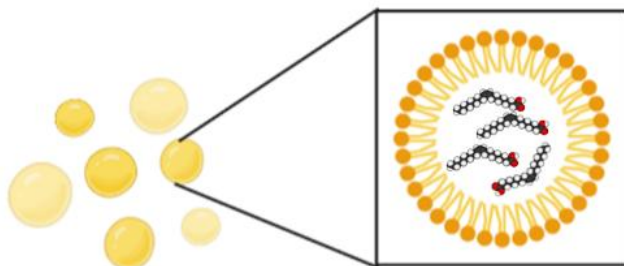
Experiment 2: determinació del grau d'acidesa

3. Com determinareu el grau d'acidesa?

- S'aboquen en un Erlenmeyer de 100 ml, 8 g d'oli d'oliva i 20 ml de 2-propanol. Es remena fins que l'oli es dissolgui totalment. Durant la valoració, també s'haurà d'agitar en tot moment.

PAG

4. Per què hi introduïm un alcohol?



- Preparam el muntatge següent:



- Col·loquem l'embut a la part superior de la bureta i abocam la nostra dissolució 0,1 M d'hidròxid de sodi.
- Posam dins l'Erlenmeyer 3 gotes de fenolftaleïna.
- A continuació, valoram aquesta dissolució, amb la dissolució d'hidròxid sòdic 0,1 M, fins que observem que canvia de color. Per tant, obrirem l'aixeta de la bureta i hi deixarem caure gotes fins que la mescla d'oli i 2-propanol canviï de color. Per tant, hem de remenar constantment.
- Quan hagi virat voldrà dir que hem arribat al punt d'equivalència, és a dir, hem introduït dins l'Erlenmeyer el mateix nombre de mols de NaOH que el d'àcid oleic.
- L'acidesa (A), expressada en percentatge d'àcid oleic, és igual a:

$$A = V \text{ (ml)} \cdot [\text{NaOH}] \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{M \text{ (282g)}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{1}{m \text{ (8g)}} \cdot 100 = A\%$$

On:

- V: volum de valorant afegit
- [NaOH]: concentració exacta, en mols per litre, de la dissolució d'hidròxid de sodi utilitzada
- M: pes molecular de l'àcid oleic: **C₁₈H₃₄O₂**
- m: massa en grams de la mostra utilitzada d'oli

PAG



Universitat
de les Illes Balears

Oficina per al Programa
d'Orientació i Transició
a la Universitat



**Govern de les
Illes Balears**
Conselleria d'Educació
i Universitats



5. Anotau i repetiu la valoració per als altres dos olis.

	V (ml) de NaOH	Acidesa %	Acidesa mitjana %
Oli 1			
Oli 2			
Oli 3			

PAG