



Université
de Biskra



Faculté des Sciences exactes et des sciences de la nature et la vie
Département des sciences de la nature et de
la vie

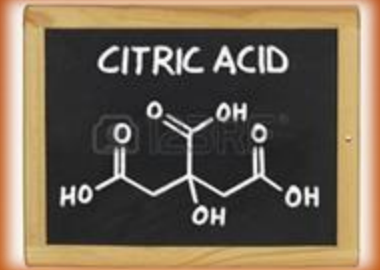
❖ **Module: Microbiologie
industrielle**

L' acide citrique

❖ **Enseignante :**
Dr. BABA ARBI

Année universitaire: 2019/2020

• Introduction



- **Les acides organiques sont des composés organiques ayant des propriétés acides. Ces derniers sont produits, entre autres, par des bactéries ou des levures. L'acide lactique, l'acide formique, l'acide acétique, l'acide citrique et l'acide propénoïque sont quelques exemples d'acides organiques**

Histoire et production :

La découverte de l'acide citrique est attribuée à l'alchimiste persan Jabir Ibn Hayyan (VIII^e siècle). L'acide citrique fut isolé en 1784 par le chimiste suédois Carl Wilhelm Scheele qui le cristallisa du jus de citron. La production industrielle d'acide citrique par extraction du fruit débuta en Italie en 1890.

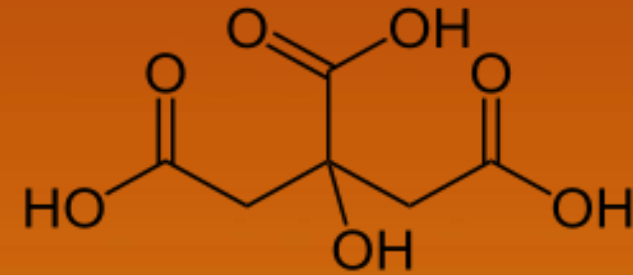
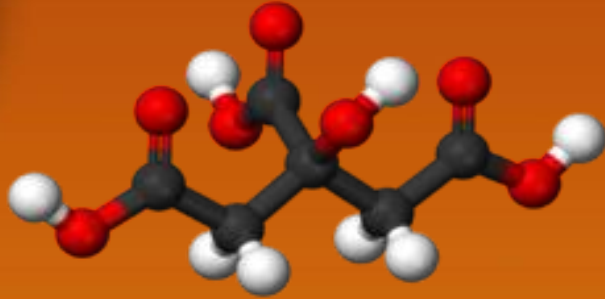
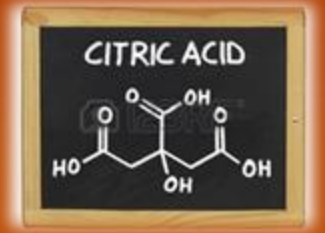
C'est en 1893 que l'allemand Carl Wehmer découvrit qu'une souche de Penicillium (cf. Pénicilline) produisait de l'acide citrique à partir du saccharose, mais ce n'est qu'en 1916 qu'Alphonse Cappuyns, étudiant à Louvain, et 1917 que James Currie, aux Etats-Unis, commencèrent à étudier la production d'acide citrique par voie biologique en employant la moisissure Aspergillus niger.

• **définition :**

L'acide citrique est naturellement présent dans le citron en grande quantité : il intervient pour plus de 95 % dans l'acidité de ce fruit (environ 47 g/L dans le jus ou encore 8% du poids sec). Il s'agit d'un acide faible qui joue un rôle important en biochimie comme métabolite du cycle de Krebs, une voie métabolique majeure chez tous les organismes aérobies.



• la formule:



➤ **L'acide citrique est un acide tricarboxylique α -hydroxylé présent en abondance dans le citron.**

*Caractéristique
Organoleptique
Et
Physico-chimique*

1

Formule : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$

2

Aspect : Cristaux incolores ou poudre cristalline

3

Composition : Acide citrique monohydrate

4

couleur : Blanche

5

Odeur : Inodore

6

Solubilité : Eau

7

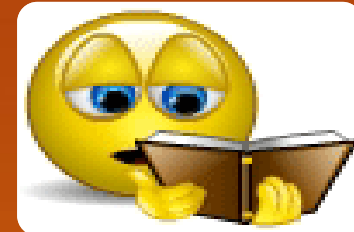
pH (5% dans l'eau) : 1.85

8

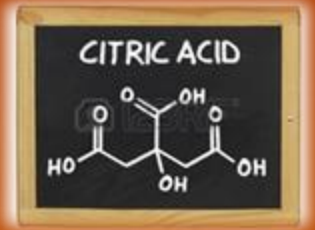
Densité : 1,542 g/cm³

9

Dosage : Variable, selon son utilisation



• la fabrication:



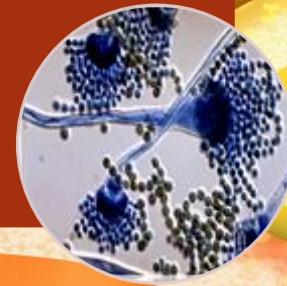
- L'acide citrique naturel joue un rôle central dans le métabolisme de pratiquement tous les organismes vivants et tient son nom du citron, et autre source sont les fruits et les légumes

Naturel
(métabolique)



- la principale voie commerciale de production d'acide citrique est la culture d'*Aspergillus niger, candida spp*

Industriel
(Fermentation)



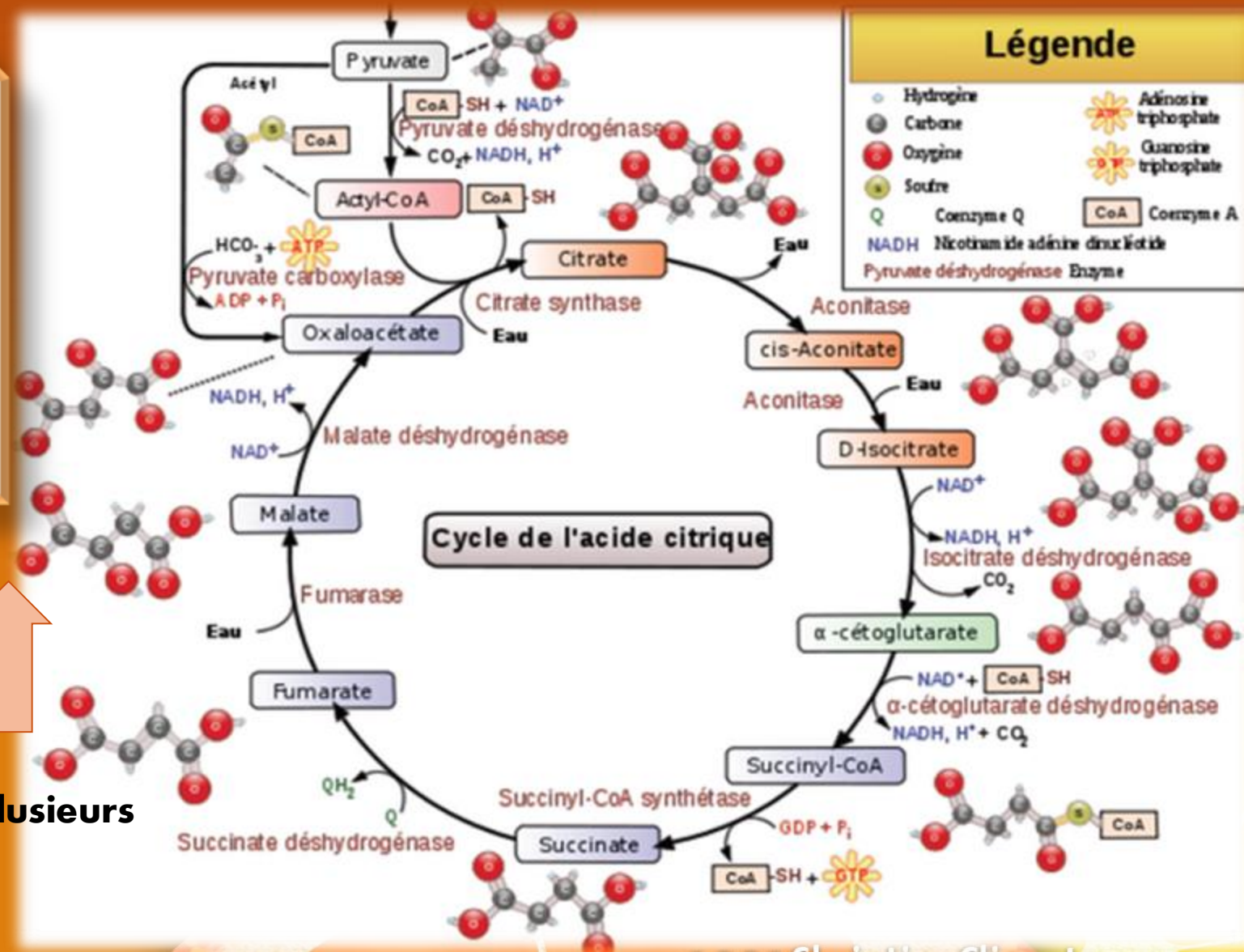
Métabolique:

➤ Il s'agit d'un acide faible qui joue un rôle important en biochimie comme métabolite du cycle de Krebs, une voie métabolique majeure chez tous les organismes aérobies

➤ Le cycle de l'acide citrique =

- le cycle de KREBS

- cycle de l'acide tricarboxylique (plusieurs intermédiaires de ce cycle ont trois groupes carboxyles).

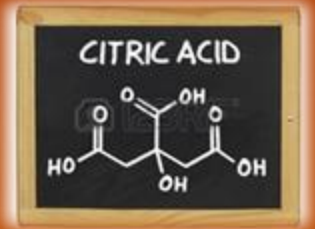


- **fermentation:**

la principale voie commerciale de production d'acide citrique est la culture d'*Aspergillus niger* (un champignon à l'aspect de moisissure noire sur les fruits et légumes), nourri sur substrat contenant du sucre (saccharose ou glucose). Ce micro-organisme peut être transgénique afin d'augmenter le rendement.

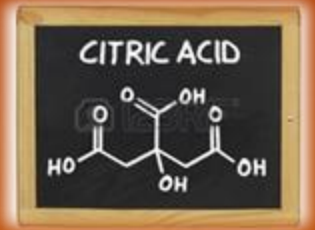


• Propriétés :



- ❖ **Ajusteur de pH (pour diminuer le pH d'une préparation trop basique)**
- ❖ **Agent effervescent**
- ❖ **Acidifiant**
- ❖ **Agent nettoyant**
- ❖ **Agent anticalcaire (détartrant)**
- ❖ **Bactéricide**
- ❖ **Fongicide**
- ❖ **Anti-rouille**

Utilisations de l'Acide citrique

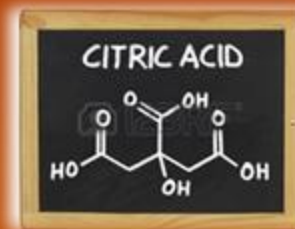


➔ INDUSTRIE ALIMENTAIRE

- ➔ **utilisé comme additif alimentaire (numéro E330²²) préparé industriellement par fermentation (boisson, confiture, etc...).**
- ➔ **Dans la fabrication des bonbons, dans la conservation des fruits, de poisson, des glaces, les jus et sirops de fruit, etc**



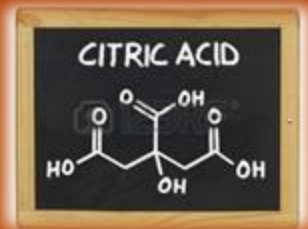
➔ INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE



- ➔ **L'acide citrique favorise indirectement la croissance des os en facilitant l'assimilation du calcium et en régulant la taille des cristaux de calcium dans les os**
- ➔ **L'acide citrique et ses sels empêchent une coagulation sanguine du sang conservé**



➔ INDUSTRIE COSMÉTIQUE



▪ L'acide citrique est couramment utilisé en cosmétique pour modifier/stabiliser le pH du produit ainsi que pour ses propriétés astringentes. Cette action cosmétique dépendra de la quantité d'acide citrique contenu dans le produit de soin. Il joue un rôle d'agent de chélation afin de stabiliser le produit sur son aspect/composition.

▪ Il peut également servir d'agent masquant, pour atténuer les odeurs d'autres composants du cosmétique. On le retrouve notamment dans certains savons, gels douche, shampoings, démaquillants, déodorants, eaux de toilette,..... etc



1001chris

➔ LES AUTRES

- réduction de la rouille ;
- fabrication de pâte à modeler artisanale ;
- complexant du fer dans les vins pour retarder la casse ferrique ;
- nettoyant pour détartrer les cafetières ;
- utilisation comme bain d'arrêt en photographie argentique ;
- nettoyant pour circuits de refroidissement en mécanique automobile.



• Identification des dangers:



► VOIES D'EXPOSITION :

Ce produit est absorbé par les voies digestives.

YEUX :

Irritant pour les yeux.

PEAU :

Peut provoquer irritation légère ou sévère, rougeur, démangeaison, douleur.

Peut causer une dermatite allergique.

INGESTION :

Peut causer de l'irritation, avec des nausées, des vomissement, de la diarrhée

INHALATION :

Peut provoquer l'irritation légère des voies respiratoires, en causant un mal de gorge, de la toux, le souffle court.

conclusion :

l'acide citrique est un produit qu'on utilise jour par jour nettoyer les salles de bains ou les usines et c'est une substance qui est fréquemment trouvé dans la nourriture et les boissons gazeuses. Le fait que ce n'est pas toxique et que c'est biodégradable est la raison qu'il n'ya pas de solution écologique parce qu'il n'ya pas de danger à l'environnement avec ce produit. Si tu le manger dans des façons saines si non il pourrait avoir des dangers mineurs qui peut devenir plus grave.

Les références :

R.C.Deus, M.Cilense, C.R.Foschini, M.A.Ramirez, E.Longo, A.Z. Simões, Influence of mineralizer agents on the growth of crystalline CeO₂ nanospheres by the microwave-hydrothermal method, Journal of Alloys and Compounds. 550 (2013) 245251.

[2] Q.Shen, G.Lu, C.Du, Y.Guo, Y.Wang, Y.Guo, X.Gong, Role and reduction of NO_x in the catalytic combustion of soot over iron-ceria mixed oxide catalyst, Chemical Engineering Journal.218 (2013) 164-172.

[3] M.Brigante,P.C.Schulz, Cerium(IV) oxide : Synthesis in alkaline and acidic media, characterization and adsorption properties, Chemical Engineering Journal.191 (2012) 563 570.

[4] A. Davydov, N.T. Sheppard (Eds.), Molecular Spectroscopy of Oxide Catalyst Surfaces, John Wiley Sons Lt 2003.

[5] B. Yan,H.X.Zhu,Controlled synthesis of CeO₂ nanoparticles using novel amphiphilic cerium complex precursors, Journal of Nanoparticle Research.10 (2008) 12791285.

[6] L.D.Jadhav, M.G.Chourashiya, A.P.Jamale, A.U.Chavan, S.P.Patil.