الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ FERHAT ABBAS SÉTIF 1
FACULTÉ DE MÉDECINE

Université Ferhat ABBAS Sétif 1

DÉPARTEMENT DE PHARMACIE

Mémoire De Fin D'étude En Vue De L'obtention

Du Diplôme De Docteur En Pharmacie

LE CARBONATE DE CALCIUM DU MINERAI A LA MATIERE PREMIERE POUR USAGE DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

« RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE»

Soutenu publiquement : 21/06/2023

Présenté et soutenu par :

BENCHERIF Asma

ROUAG Dounia

SEDDIKI Aya

Encadrante : Dr KHABABA A. , MAHU en chimie minérale Pharmaceutique

Devant le jury :

Président du jury : Dr ACHOURI K. , MAHU en Hydro-Bromatologie

Examinateurs : Dr CHEROUAL A. , MAHU en Hydro-Bromatologie

Dr ABDERRAHIM A. , MAHU en Pharmacie Galénique

Année Universitaire 2022/2023

RESUME

Résumé

Le carbonate de calcium est un composé minéral très répandu dans la nature, présent dans des roches telles que le calcaire et la craie, ainsi que dans les coquilles d'organismes marins

En raison de sa composition chimique unique et de ses propriétés physico-chimiques diverses, le carbonate de calcium ($CaCO_3$) est utilisé comme matière première dans différents secteurs industriels, entre autre l'industrie pharmaceutiques qui consomme de grandes quantité de $CaCO_3$ que ce soit comme excipient ou comme principe actif

Le présent travail constitue une synthèse bibliographique sur le carbonate de calcium : son origine, sa répartition géographique, notamment son état naturel ainsi que ses propriétés physicochimiques. Une étude de ses propriétés pharmacocinétique a également été détaillée.

Ce mémoire aborde également les méthodes d'extraction et de fabrication du carbonate de calcium. Nous verrons notamment comment le minerai est extrait, broyé puis purifié pour obtenir la forme désirée. Tout en respectant les principes de traitement, l'étape du traitement industriel nous permet d'obtenir plusieurs produits finis de caractéristiques spécifiques qui peuvent être utilisé dans une large gamme de spécialités industrielles.

A côté du $CaCO_3$ issus de la nature, on peut aussi obtenir du carbonate de calcium par une méthode purement synthétique, basé sur des réactions chimiques. Cette méthode est plus préférable surtout lorsque le produit est destinée à usage pharmaceutique ou alimentaire et ce, pour sa pureté chimique ainsi que pour le contrôle de ses conditions de synthèse.

Afin de confirmer la composition du carbonate de calcium et de garantir la qualité et la conformité de ce produit aux spécifications exigé par les normes industrielles et les réglementations en vigueur, le produit fini doit subir les différents essais de pureté et ce, pour assurer son innocuité et garantir son adéquation à l'utilisation industrielle prévue et pour maintenir la qualité des produits finaux.

En conclusion, ce mémoire regroupe toutes les informations nécessaires pour l'élaboration du $CaCO_3$ de la roche mère jusqu'au produit fini ; en vue de les appliquer au niveau national pour pouvoir minimiser la facture d'importation de cette matière première largement consommée par les différents secteurs industrielles .

Mots clés : carbonate de calcium, industrie pharmaceutique, essais de conformité.

ملخص

كربونات الكالسيوم مركب معدني شائع جدًا في الطبيعة، يوجد في الصخور مثل الحجر الجيري والطباشير ، وكذلك في أصداف الكائنات البحرية نظرًا لتركيبتها الكيميائية الفريدة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية المختلفة ، تُستخدم كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) كمواد خام في مختلف القطاعات الصناعية ، بما في ذلك صناعة الأدوية التي تستهلك كميات كبيرة من $CaCO_3$ سواء كسواغ أو كمكون نشط.

يشكل هذا العمل توليفة ببليوغرافية عن كربونات الكالسيوم: أصلها، وتوزيعها الجغرافي، ولا سيما حالتها الطبيعية وكذلك خصائصها الفيزيائية والكيميائية. كما تم تفصيل دراسة خصائصه الحركية الدوائية.

تتناول هذه المذكرة أيضًا طرق استخلاص وتصنيع كربونات الكالسيوم. على وجه الخصوص، سوف نرى كيف يتم استخلاص الخام وسحقه ومن ثم تنقيته للحصول على الشكل المطلوب. مع احترام مبادئ المعالجة، تسمح لنا خطوة المعالجة الصناعية بالحصول على العديد من المنتجات النهائية ذات الخصائص المحددة التي يمكن استخدامها في مجموعة واسعة من التخصصات الصناعية.

إلى جانب كربونات الكالسيوم من الطبيعة، يمكن أيضًا الحصول على كربونات الكالسيوم بطريقة اصطناعية بحتة، بناءً على التفاعلات الكيميائية. هذه الطريقة مفضلة بشكل أكبر خاصة عندما يكون المنتج مخصصًا للاستخدام الدوائي أو الغذائي وهذا، من أجل نقائه الكيميائي وكذلك للتحكم في ظروف تركيبه.

من أجل تأكيد تكوين كربونات الكالسيوم ولضمان جودة هذا المنتج ومطابقته للمواصفات التي تتطلبها المعايير الصناعية والأنظمة المعمول بها، يجب أن يخضع المنتج النهائي لاختبارات النقاوة المختلفة وهذا لضمان عدم إتلافه والتأكد من ملاءمتها للاستخدام الصناعي المقصود والمحافظة على جودة المنتجات النهائية.

في الختام، تجمع هذه الأطروحة جميع المعلومات اللازمة لتطوير كربونات الكالسيوم من صخور المصدر إلى المنتج النهائي؛ بهدف تطبيقها على المستوى الوطني لتتمكن من تقليل فاتورة الاستيراد لهذه المادة الخام التي تستهلك على نطاق واسع من قبل القطاعات الصناعية المختلفة.

الكلمات المفتاحية: اختبار الامتثال، صناعة الأدوية، كربونات الكالسيوم.

Abstract

Calcium carbonate is a mineral compound widely used in nature, found in rocks such as limestone and chalk, as well as in the shells of marine organisms.

Due to its unique chemical composition and various physico-chemical properties, calcium carbonate ($CaCO_3$) is used as a raw material in various industrial sectors, including the pharmaceutical industry that consumes large quantities of $CaCO_3$ either as an excipient or as an active ingredient.

This work constitutes a bibliographic synthesis on calcium carbonate: its origin, its geographical distribution, including its natural state and its physicochemical properties. A study of its pharmacokinetic properties was also detailed.

This thesis also discusses the methods of extraction and manufacture of calcium carbonate. In particular, we will see how the ore is extracted, crushed and purified to obtain the desired shape. While respecting the principles of processing, the industrial processing stage allows us to obtain several finished products with specific characteristics that can be used in a wide range of industrial specialties.

In addition to $CaCO_3$ from nature, calcium carbonate can also be obtained by a purely synthetic method, based on chemical reactions. This method is more preferable especially when the product is intended for pharmaceutical or food use and this, for its chemical purity as well as for the control of its synthetic conditions.

In order to confirm the composition of calcium carbonate and to guarantee the quality and compliance of this product with the specifications required by industry standards and regulations in force, the finished product must undergo the various purity tests to ensure its safety and suitability for the intended industrial use and to maintain the quality of the final products.

In conclusion, this thesis brings together all the information necessary for the elaboration of $CaCO_3$ from the source rock to the finished product; with a view to applying them at national level in order to be able to minimize the import bill of this raw material widely consumed by the various industrial sectors.

Keywords: calcium carbonate, compliance testing , pharmaceutical industry.