

3. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: Изд-во ЗАО «ОЛИМП-БИЗНЕС», 2010. – 644 с.
4. Иванов Д.А. Виртуальные предприятия и логистические цепи: комплексный подход к организации и оперативному управлению в новых формах производственной кооперации – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2003. – 86 с.
5. Зайцев Е.И. Логистика и синергетика. Новая парадигма в теоретической логистике // Логистика и управление цепями поставок. – 2004. – № 1. – С. 7–13.
6. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой. Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

*Malysheva V.A., Antropyanskaya L.N.
Université Polytechnique de Tomsk*

LA SYNTHÈSE DE L'HYDROXYAPATITE

Au cours des dernières années une attention considérable est accordée à l'amélioration de la qualité et de la durée de la vie humaine. Un traumatisme, des lésions et des maladies des articulations sont un problème médical et social à l'échelle mondiale. Dans ce cas le moyen le plus efficace pour traiter et restaurer l'intégrité de l'os est l'endoprothèse. Une des façons possibles de résoudre ce problème est la création des revêtements bioactifs sur des implants métalliques. Les implants bioactifs peuvent réduire un délai de traitement pendant des maladies graves et exclure leur rejet. À l'heure actuelle en qualité des matériaux bioactifs pour les revêtements des endoprothèses on utilise en général l'hydroxyapatite.

Encore l'hydroxyapatite est la principale composante minérale de l'émail dentaire, la dentine et l'os. En médecine l'hydroxyapatite synthétique peut être utilisée comme substance de remplissage pour remplacer un os amputé ou comme enduit pour favoriser la croissance à os nouveau. Hydroxyapatite peut être un moyen utile pour éliminer les agents pathogènes qui causent des maladies de la cavité orale, car elle est un outil puissant pour l'absorption des microbes associés à la carie, la maladie parodontale et la stomatite fongique. Encore l'hydroxyapatite est ajouté aux compléments alimentaires, aux ingrédients cosmétiques et aux adsorbants pour l'analyse chromatographique.

Voilà pourquoi la recherche et le développement des nouvelles méthodes pour la synthèse de l'hydroxyapatite à cristaux très fins, les moyens technologiques pas chers de la formation des revêtements bioactifs sont la tâche d'actualité.

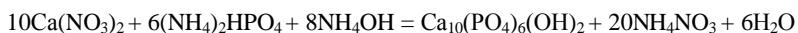
L'hydroxyapatite est obtenu de corail, des os d'animaux et la synthèse chimique.

Le squelette du corail peut être transformé en hydroxyapatite à haute température. Sa structure poreuse permet une croissance relativement rapide. De plus, la haute température permet de brûler les molécules organiques comme les protéines, empêchant ainsi le rejet de greffe. Une insuffisance importante des implants en corals naturels est leur haut prix.

Le procédé de la production de l'hydroxyapatite des os bovins comprend le prénettoyage des os, leur broyage; leur dissolution dans l'acide chlorhydrique; la précipitation de l'hydroxyapatite avec un non-solvant; la filtration, la séchage et le broyage du précipité. Avec cela on obtient la poudre avec le large spectre de la dispersion, avec les particules d'un diamètre de 50 à 100 microns.

Les principales méthodes de la synthèse chimique d'hydroxyapatite ont la phase soluble et solide. Les méthodes solubles comprennent la précipitation, la synthèse hydrothermale, l'hydrolyse des phosphates de calcium. Ces méthodes sont les plus variées. À l'aide de diverses techniques, ils permettent d'obtenir des poudres de forme contrôlée et reproductible des cristaux, le degré de cristallinité et avec la proportion fixée du calcium envers le phosphore (Ca / P). Il est nécessaire que cette proportion fait environ 1,67, comme pour l'hydroxyapatite biologique.

De préférence, la synthèse d'hydroxyapatite artificielle réalise la précipitation des solutions d'eau du sels du calcium à l'aide du hydrophosphate d'ammonium. Dans ce méthode l'hydroxyapatite est formé à titre du précipité antisoluble avec une composition variable. Pendant le processus du séchage il s'agglomère, il se cuit et il exige du broyage supplémentaire. L'interaction entre les réactifs a lieu selon la réaction:

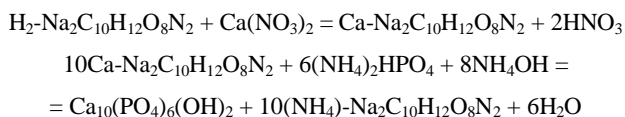


$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ – c'est l'hydroxyapatite.

Il est connu que la synthèse de l'hydroxyapatite en présence des additifs différents (le collagène, la gélatine, l'acide polyacrylique, etc) contribue à la formation de la poudre de taille nanométrique et elle influence à la forme des cristaux.

À l'Université polytechnique de Tomsk on a créé une nouvelle méthode pour obtenir de l'hydroxyapatite, laquelle je pratique maintenant. Cette synthèse est basée sur l'utilisation du sel de sodium d'acide étilendiamentetrvaigre (Na_2 – EDTA). Une solution du nitrate du

calcium est mélangé avec une solution de Na₂ – EDTA dans un rapport stoechiométrique, à une température de 40... 70 ° C. À ce mélange on ajoute goutte à goutte une solution du hydrophosphate d' ammonium et on le mélange constamment, on retient toujours pH de 8.. 9 et une température de 40..60 ° C. Puis on laisse le précipité à 20 ° C pendant une vingt-quatre heures. Ensuite, le précipité est filtré et lavé sur un filtre avec de l'eau distillée chaude. Après on sèche dans un four à moufle à 150 ° C pendant une heure, on chauffe à 250 ° C pendant une heure pour éliminer un reste du nitrate d'ammonium et on calcine pendant une heure à une température de 700 ° C pour éliminer les composés organiques. Enfin, on refroidit et on bocarde le précipité. Cette synthèse est réalisée en deux étapes selon les réactions:



En utilisant la méthode d'analyse, qui s'appelle la spectrophotométrie infrarouge, on détermine la composition chimique de la poudre synthétique pour confirmer que lors de notre synthèse l'hydroxyapatite s'est formé avec une composition proche de l'hydroxyapatite biologique. On étudie l'hydroxyapatite obtenue à l'aide de la méthode d'analyse, qui s'appelle la spectroscopie de fluorescence, pour établir la relation du calcium envers le phosphore (Ca / P). Dans le processus de synthèse les précipités de la composition variable peuvent former, c'est pourquoi il est nécessaire de les chauffer pour obtenir l'hydroxyapatite avec la composition, qui nous intéresse. La température de calcination est réglée au moyen de la méthode d'analyse, qui s'appelle la thermogravimétrie. Cette température est 700 ° C. En utilisant un microscope micrométrique, on regarde la taille et la forme des particules d'hydroxyapatite.

Une particularité caractéristique de cette méthode de la obtention de l' hydroxyapatite est l'utilisation de la précipitation homogène. On utilise les méthodes de la précipitation homogènes pour la formation dirigée des précipités de la forme fixé. Ces méthodes concernent le processus de diffusion lente. Leur essence consiste que on n'afflue pas l'agent de précipitation vers une solution contenant des ions précipitables. Cet agent de précipitation se forme immédiatement au cours du processus à cause de la décomposition des substances neutres, des composés complexes et à cause de la réaction d'oxydo-réduction lente. La précipitation homogène permet éviter des sursaturations locaux de la

solution, lesquelles se declare dans les places de l'entrée de l'un des réactifs. Grâce à la précipitation homogène on peut obtenir l'hydroxyapatite avec une composition donnée et avec des propriétés exigées.

Selon mon avis ce problème est très perspective. Le potential de son developpement est assez haut, parce que la chimie modern marche aujourd'hui à grands-pas en avant.

Références

1. Brower G. Un guide pour la synthèse minérale. – Moscou, 1985.
2. Fomir V.S., Komlev S., Barinov M. La synthèse de nano hydroxyapatite pour des applications médicales // Matériaux avancés. – 2006.
3. Leonova L.A. La synthèse et la formation des revêtements d'hydroxyapatite bioactifs à partir de matériaux composites à base de cela [La ressource électronique]. URL: <http://www.dslib.net/tehnologia-radioelementov/sintez-gidroksiapatita-i-formirovanie-bioaktivnyh-pokrytij-iz-kompozicionnyh.html>.
4. La réparation de la poudre d'hydroxyapatite synthèse en phase d'admission // La chimie [La ressource électronique]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-poroshka-gidroksiapatita-v-hode-zhidkofaznogo-sinteza>.
5. La méthode de la précipitation des solutions aqueuses et de l'obtention de l'hydroxyapatite [La ressource électronique]. URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=555874>.

*Mordvin D.V., Antropyanskaya L.N.
Université polytechnique de Tomsk*

LA CHAUDIÈRE À VAPEUR

Dans le monde moderne, la composante énergétique joue, pour toute l'humanité, un très grand rôle. Le besoin de l'ingénieur electrician grandit avec chaque année. La chaudière à vapeur, comme le coeur de n'importe quelle station électrique, doit répondre aux exigences modernes techniques et travailler; elle est effective et est économe, pour que la population des villes pourrait se sentir confortablement, en présence de l'énergie électrique et la distribution de chaleur. Nous examinerons qu'est-ce que c'est la chaudière à vapeur, et quels aspects des chaudières arrivent.

La chaudière à vapeur est une installation, dans laquelle (pour la réception de la vapeur) des parameters demandés sont utilises chaudement, formant à la combustion du combustible organique. La chaudière à vapeur sert pour la transformation de l'énergie chimiquement liée du combustible en l'énergie potentielle de la vapeur de la pression