

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 565 574

②① N° d'enregistrement national :

84 09002

⑤① Int Cl⁴ : C 01 B 25/41.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 8 juin 1984.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 13 décembre 1985.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : RHONE-POULENC CHIMIE DE BASE —
FR.

⑦② Inventeur(s) : Daniel Joubert.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Philippe Dubruc, Rhône-Poulenc Re-
cherches.

⑤④ Procédé de préparation d'un tripolyphosphate de sodium hexahydraté à haut pouvoir absorbant et tripolyphosphate
ainsi préparé.

⑤⑦ L'invention concerne un tripolyphosphate de sodium hexa-
hydraté à haut pouvoir absorbant et son procédé de prépara-
tion. Ce tripolyphosphate est préparé par un procédé qui
comporte les étapes suivantes :

- on prend un premier tripolyphosphate de sodium anhydre majoritairement sous la forme de phase 1 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux;
- on prend un second tripolyphosphate de sodium anhydre essentiellement sous la forme de phase 2 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux;
- on mélange les deux tripolyphosphates ainsi traités;
- on introduit le mélange obtenu dans de l'eau ou un milieu aqueux pour former une suspension;
- on sèche ladite suspension ce par quoi on obtient du tripolyphosphate de sodium hexahydraté.

Le produit obtenu peut être utilisé pour les compositions détergentes.

FR 2 565 574 - A1

D

PROCEDE DE PREPARATION D'UN TRIPOLYPHOSPHATE DE SODIUM
HEXAHYDRATE A HAUT POUVOIR ABSORBANT
ET TRIPOLYPHOSPHATE AINSI PREPARE

La présente invention concerne un procédé de préparation d'un tripolyphosphate de sodium hexahydraté à haut pouvoir absorbant et ce tripolyphosphate ainsi préparé, en vue notamment de la préparation de compositions détergentes.

5 La préparation d'un tripolyphosphate de sodium (TPP) hexahydraté se fait d'une manière bien connue.

Le TPP de sodium, à l'état anhydre, ou pratiquement anhydre est introduit dans l'eau, sous agitation, et on laisse s'effectuer la réaction de recristallisation, qu'on peut schématiser ainsi :

10 TPP anhydre eau TPP dissous sursaturation TPP $6H_2O$ recristallisé

Lorsqu'on estime que la réaction exothermique d'hydratation du TPP est terminée, on procède au séchage généralement par atomisation et on obtient une poudre granulaire, légère, de densité inférieure à 1, comprise entre 0,3 et 0,8.

15 Les produits préparés selon cette technique connue présentent cependant des défauts ou des insuffisances par rapport aux qualités que l'on cherche à atteindre. En particulier, ils présentent de faibles capacités d'absorption ou de rétention des ingrédients liquides. Or cette capacité d'absorption est une qualité essentielle car elle permet l'incorporation plus ou moins importante des additifs entrant dans les formulations détergentes du type par exemple des agents de surface non ioniques. Par ailleurs, la solidité ou la résistance à l'attrition des grains peut aussi ne pas être satisfaisante.

20 L'objet principal de l'invention est donc un TPP de sodium hexahydraté qui présente un pouvoir absorbant élevé ainsi qu'une bonne solidité des grains.

25 Dans ce but, le procédé de préparation d'un tripolyphosphate de sodium hexahydraté selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

30 - on prend un premier tripolyphosphate de sodium anhydre majoritairement sous la forme de phase 1 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux ;

- on prend un second tripolyphosphate de sodium anhydre essentiellement sous la forme de phase 2 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux ;

- on mélange les deux tripolyphosphates ainsi traités ;

§ - on introduit le mélange obtenu dans de l'eau ou un milieu aqueux pour former une suspension ;

- on sèche ladite suspension ce par quoi on obtient du tripolyphosphate de sodium hexahydraté.

Le tripolyphosphate de sodium de l'invention qui peut être préparé selon le procédé ci-dessus est caractérisé en ce qu'il a un volume poreux d'au moins $0,70\text{cm}^3/\text{g}$ et en ce qu'il présente une majorité de sa porosité intercrystalline, c'est-à-dire au moins 80%, pour les pores de taille située entre $0,5\text{ }\mu\text{m}$ et $30\text{ }\mu\text{m}$.

Un tel tripolyphosphate est particulièrement avantageux compte tenu du fait que ce sont les pores qui présentent la taille décrite ci-dessus qui sont particulièrement adéquates à l'absorption des agents de surface non ioniques.

Selon une variante de l'invention, on pulvérise sur les tripolyphosphates anhydres précités une suspension dans l'eau de tripolyphosphate.

Selon une autre variante préférée de l'invention, on pulvérise sur chacun des TPP une suspension dans l'eau du même TPP.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre et d'exemples concrets mais non limitatifs de mise en oeuvre du procédé.

Comme on l'a vu plus haut, le procédé de l'invention part de deux TPP anhydres spécifiques.

En ce qui concerne le premier TPP sa caractéristique essentielle est qu'il se présente majoritairement sous la forme de phase 1. Plus précisément, il est préférable que ce TPP comporte au moins 55 % de phase 1 et plus particulièrement entre 60 et 100 % de phase 1. D'une manière générale, on a intérêt à utiliser comme premier TPP, un TPP le plus riche possible en phase 1.

La préparation de ce TPP n'est pas un objet de l'invention. Cette préparation peut se faire par toute technique convenable connue. Par exemple, la polycondensation du TPP peut se faire dans

un four tournant. On notera enfin que le niveau de pureté de ce premier TPP n'est pas critique, on n'entend par là la teneur en impuretés métalliques, en particulier en alcalino-terreux tels que calcium et magnésium.

5 En ce qui concerne le deuxième TPP anhydre, celui-ci doit se présenter essentiellement sous la forme de phase 2. Il est préférable que ce second TPP ne contienne pas plus de 10 % de phase 1. D'une manière générale, il est avantageux d'utiliser comme deuxième TPP un TPP le plus riche possible en phase 2.

10 Ce second TPP peut être aussi préparé selon toute méthode connue et convenable.

Il est par contre préférable que le second TPP soit purifié en impuretés métalliques telles que le calcium et le magnésium.

15 Ainsi, les meilleurs résultats seront obtenus pour des TPP préparés à partir de liqueurs ayant, avant polycondensation, une teneur en Ca et Mg totale inférieure à 100 ppm. Les TPP ainsi préparés présentent une teneur totale en ces mêmes éléments de 80ppm. Une telle liqueur peut, par exemple, être obtenue par extraction liquide-liquide selon des méthodes connues.

20 Les deux TPP définis plus haut, après refroidissement et broyage éventuels sont ensuite amorcés par une pulvérisation d'eau ou d'un milieu aqueux.

25 Cette amorce a pour but de faire apparaître dans le produit encore pratiquement anhydre des germes d'hexahydrates qui vont favoriser la recristallisation, augmenter sa cinétique et surtout éviter la formation de grumeaux ou de nodules mal cristallisés ou incomplètement hydratés, particulièrement gênants dans tous les procédés de préparation de détergent mettant en oeuvre des suspensions ou "slurries".

30 Cette amorce peut se faire par pulvérisation d'eau, par exemple de 0,1 à 3 % d'eau par rapport au TPP anhydre. Dans ce cas, après un certain temps de mûrissement, apparaissent les germes d'hexahydrates.

35 Cependant, selon une variante préférée de l'invention, cette amorce se fait par une pulvérisation d'une suspension aqueuse de TPP.

Cette suspension peut se préparer de la manière suivante par

exemple. On ajoute à de l'eau, eau permutée notamment, une quantité suffisante de TPP pour être en sursaturation. Cette quantité de TPP est généralement d'au moins 18 % et elle est telle que l'on obtienne une suspension pompable et homogène. De préférence, on § prépare une suspension à 30 à 35% de TPP. La suspension est maintenue entre 60°C et 80°C et agitée pendant 10 minutes au moins.

La pulvérisation se fait selon tout moyen connu. Généralement, la quantité de suspension pulvérisée est de 0,2 à 3 % en poids par rapport au TPP anhydre.

20 Généralement, et d'une manière préférentielle, on pulvérise sur le premier TPP une suspension de ce même TPP et sur le second une suspension de ce même second TPP.

Industriellement, et dans le cas préférentiel exposé ci-dessus, le TPP "amorcé" après pulvérisation peut être en partie K recyclé et renvoyé dans le bac de préparation de la suspension. On facilite l'hydratation du TPP et donc la préparation de la suspension.

20 L'avantage de la pulvérisation d'une suspension réside dans le fait que les germes d'hexahydrates sont préformés dans la suspension. Ils seront donc présents immédiatement dans le TPP anhydre sous une forme très fine, particulièrement adaptée sans qu'il soit nécessaire dans ce cas de recourir à un mûrissement.

K Les TPP ainsi traités se présentent sous la forme d'une poudre. Ils sont ensuite mélangés intimement. Les proportions des deux TPP sont choisies de manière telle que le mélange contienne au moins 40 % en poids du premier TPP (TPP majoritairement sous forme de phase 1). Généralement, le mélange se fera avec des proportions de ce premier TPP comprises entre 40 et 70 %, et de 30 % à 60 % réciproquement pour le second TPP (TPP essentiellement sous forme 30 de phase 2).

35 Le mélange de TPP obtenu est ensuite mis sous forme d'une suspension ou "slurry" par addition dans l'eau. La bouillie est séchée généralement par atomisation et on obtient un produit hexahydraté sous forme pulvérulente et granulaire. La mise en suspension et l'atomisation se font selon tout procédé connu. Notamment, la suspension est préparée à une température (au moment de l'introduction du TPP) comprise de préférence entre 50 et 80°C.

On se place dans des conditions telles, notamment en température, que l'on obtienne une hydratation et recristallisation totale des deux TPP. Le séchage doit être réalisé de manière à éviter la déshydratation de l'hexahydrate, ainsi, la température maximale dans le cas de l'atomisation notamment (température du produit à la sortie de la tour d'atomisation) ne devrait pas dépasser 105°C.

Enfin, il est possible d'ajouter à la suspension obtenue à partir du mélange des deux TPP tout additif convenable, soit pour agir sur la recristallisation du TPP $6H_2O$, ou sur la proportion de TPP $6H_2O$ recristallisé par rapport au TPP restant dissous, soit pour améliorer la solidité des grains obtenus.

Dans le premier cas, et pour la recristallisation du TPP, il s'agit surtout des agents de surface, en particulier les surfactifs non ionogènes, qui, utilisés à petite dose, influent sur la vitesse de recristallisation du TPP $6H_2O$, et également sur la taille des cristaux. Des ajouts, inférieurs pondéralement à 1 % par rapport à l'ensemble de la suspension, d'agents de surface non ioniques éthoxylés solubles, sont un élément favorable à l'obtention d'un atomisé de bonne qualité.

Par ailleurs on utilise des additifs présentant des fonctions alcools, mono-alcools ou polyols, qui influent sur la proportion TPP $6H_2O$ /TPP dissous, en l'augmentant, ce qui a pour effet d'accroître encore la porosité obtenue, le séchage de la partie dissoute conduisant logiquement à l'obturation de certains pores, mais aussi à la consolidation des agrégats formés.

Des doses d'alcools, par exemple éthanol, méthanol, isopropanol, butanol, de 0,1 à 5 % par rapport à l'ensemble de la suspension, sont favorables, après séchage à l'obtention d'une haute porosité.

Dans le deuxième cas, en ce qui concerne les additifs capables d'améliorer la résistance à l'attrition des grains formés, on utilise essentiellement des produits filmogènes, minéraux ou organiques, tels le disilicate de sodium à l'état prédissous, les polymères organiques filmogènes ou liants tels l'amidon, la gélatine, l'alcool polyvinylique, la carboxyméthylcellulose.

Les doses d'ajouts favorables sont variables mais doivent être limitées pour éviter après séchage, d'aboutir à des obturations de la porosité potentielle offerte par les arrangements cristallins

obtenus dans la suspension.

Des exemples concrets vont maintenant être donnés.

Exemple 1

Cet exemple illustre le procédé de l'invention.

5 On utilise deux TPP présentant les caractéristiques suivantes

TPP1

10 Ce TPP contient 65 % de phase 1, et présente une perte à 550°C de 0,3 %, une granulométrie caractérisée par des refus au tamis de 315 μ inférieur à 10 %, un diamètre moyen de 100 μ environ, une teneur en TPP "vrai" de 92,5 % et une teneur en impuretés Ca^{++} 300 ppm et Mg 250 ppm. Il est amorcé par 3 % d'une suspension constituée de 35 % de ce même TPP dispersé et agité pendant 10 mn, à 65°C dans l'eau. L'amorce se fait par pulvérisation de cette suspension sur le TPP.

TPP2

20 Ce TPP contient 92 % de variété 2. Il présente une perte à 550°C de 0,6 %, une granulométrie caractérisée par des refus au tamis de 315 μ de 20 % maximum, un diamètre moyen de 120 μ , une teneur en TPP de 96,5 % et une teneur en calcium de 40 ppm et en magnésium de 20 ppm. Il est amorcé par 2 % d'une suspension constituée par 25 g de ce même TPP dans 75 g d'eau, qui a été portée à 60°C et agitée pendant 15 mn.

On mélange 1 kg de chacun de ces composants pendant 5 mn avec un appareil de laboratoire "Lödige M5G".

24 Ce mélange selon l'invention est mis en oeuvre dans un "slurry" d'atomisation selon la méthode suivante, puis séché à l'aide d'un sécheur atomiseur de laboratoire type BUCHI.

	Eau de ville, dureté 30°th, 60°C	1	kg
	TPP, mélange selon l'invention	950	g
30	Agitation à 200 t/mn	12	mn
	Température en fin d'agitation	78	°C

Après séchage on obtient un produit contenant 18,5 % d'eau (mesure par perte à 550°C) ce qui signifie que la plus grande partie du produit obtenu est du tripolyphosphate de sodium à l'état d'hexahydrate sous forme pulvérulente et granulaire. Le pouvoir absorbant de ce produit, mesuré à l'aide d'un test dans lequel on utilise un surfactif non ionique liquide, le "Cémulsol DB 311", est de 38,5 g de liquide pour 100 g de TPP hexahydraté. Le mélange

obtenu est un produit non collant d'écoulement libre, ce qui démontre que l'absorption est correcte et que la limite d'absorption n'a pas été dépassée.

La répartition poreuse, mesurée par porosimètre à mercure travaillant sous pression, du TPP obtenu selon cet exemple est la suivante :

Taille des pores	pourcentage du volume poreux total
> 30 μm	8 %
10 μm - 30 μm	26 %
1 μm - 10 μm	33 %
0,5 μm - 1 μm	21 %
< 0,5 μm	12 %
Volume poreux total	0,76 cm ³ /g

Des exemples comparatifs sont donnés ci-dessous.

Exemple 2

Dans les mêmes conditions, on prépare une suspension de TPP qui est ensuite séchée, mais le mélange selon l'invention est remplacé par le TPP1, seul amorcé.

Le produit après séchage présente une perte à 550°C de 19,8 %

Il est cependant beaucoup plus friable que le produit obtenu à l'exemple 1.

Sa capacité d'absorption pour le non-ionique liquide est de 24 g pour 100 g de TPP hexahydraté.

Exemple 3

Toujours dans des conditions similaires, on met en oeuvre le TPP2 amorcé.

A la différence des exemples précédents, pour la mise en slurry la durée d'agitation est de 18 mn et la température de fin de réaction est de 72°C.

Après séchage, le produit présente une perte à 550°C de 17,1 %, le TPP est donc toujours majoritairement sous forme hexahydrate, mais une partie non négligeable a été déshydratée au séchage.

Le pouvoir absorbant n'est plus que de 18 g de liquide pour 100 g de poudre, et le produit est extrêmement friable.

Exemple 4

On utilise un nouveau tripolyphosphate présentant une teneur

en phase 1 de 35 % environ, mais obtenu en une seule polycondensation et non par un mélange. Le produit est amorcé par pulvérisation de 2 % d'eau, maturation 24 heures et rebroyage, de façon à obtenir un diamètre moyen de 100 μ environ.

5 On notera que la teneur en phase 1 est identique à celle du mélange selon l'invention, décrit et utilisé dans l'exemple 1.

Après séchage, le produit obtenu contient 18,2 % d'eau.

Son pouvoir absorbant est de 22 g de liquide pour 100 g de poudre.

40 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si
45 celles-ci sont mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

REVENDICATIONS

1) Procédé de préparation d'un tripolyphosphate de sodium hexahydraté à haut pouvoir absorbant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

5 - on prend un premier tripolyphosphate de sodium anhydre majoritairement sous la forme de phase 1 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux ;

 - on prend un second tripolyphosphate de sodium anhydre essentiellement sous la forme de phase 2 et on pulvérise dessus de l'eau ou un milieu aqueux ;

10 - on mélange les deux tripolyphosphates ainsi traités ;

 - on introduit le mélange obtenu dans de l'eau ou un milieu aqueux pour former une suspension ;

 - on sèche ladite suspension ce par quoi on obtient du tripolyphosphate de sodium hexahydraté.

15 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier tripolyphosphate contient au moins 55 % de phase 1, de préférence entre 60 et 100 %.

 3) Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le second tripolyphosphate contient au plus 10 % de phase 1.

20 4) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tripolyphosphates après pulvérisation sont mélangés en proportions telles que le mélange contienne au moins 40 % en poids du premier tripolyphosphate.

25 5) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mélange contienne 40 % à 70 % du premier tripolyphosphate.

 6) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on pulvérise sur les tripolyphosphates anhydres précités une suspension dans l'eau de tripolyphosphate.

30 7) Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on pulvérise sur le premier tripolyphosphate une suspension aqueuse de ce même tripolyphosphate et en ce que l'on pulvérise sur le second tripolyphosphate une suspension aqueuse de ce même second tripolyphosphate.

35 8) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on utilise un second tripolyphosphate

purifié en calcium et en magnésium.

- 9) Tripolyphosphate de sodium hexahydraté à haut pouvoir absorbant caractérisé en ce qu'il a un volume poreux d'au moins 0,70 cm³/g et en ce qu'il présente une majorité de sa porosité 5 intercrystalline, c'est-à-dire au moins 80 % pour les pores de taille située entre 0,5 µm et 3,0 µm.