

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 589 149**

②1 N° d'enregistrement national :

**85 16259**

⑤1 Int Cl<sup>e</sup> : C 07 C 65/10, 51/02.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 octobre 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOP « Brevets » n° 18 du 30 avril 1987.

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

⑦1 Demandeur(s) : RHONE-POULENC SPECIALITES CHIMI-  
QUES. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Roger Cocco.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Noël Vignally, Rhône-Poulenc Recher-  
ches.

⑤4 Procédé de séparation et de purification de l'acide salicylique par précipitation à partir d'une solution aqueuse de son sel sodique.

⑤7 La présente invention concerne la séparation et la purification de l'acide salicylique et plus particulièrement la précipitation de l'acide salicylique à partir de son sel de sodium.

Le procédé se caractérise par :

— l'addition à une solution aqueuse de salicylate de sodium d'une quantité suffisante de solvant organique de l'acide salicylique;

— l'addition d'acide minéral fort en quantité au moins égale à la stoechiométrie par rapport au salicylate de sodium;

— la séparation d'une phase essentiellement organique contenant l'acide salicylique et d'une phase aqueuse contenant le sel minéral de sodium formé.

Le présent procédé conduit à un acte salicylique contenant de très faibles quantités de sel minéral de sodium, d'acide parahydroxybenzoïque ou d'acide hydroxy-4 isophtalique, ce qui permet son utilisation dans les applications alimentaires ou médicales nécessitant une grande pureté.

FR 2 589 149 - A1

La présente invention concerne la séparation et la purification de  
05 l'acide salicylique et, plus particulièrement, la précipitation de l'acide  
salicylique à partir de son sel de sodium et sa purification.

Le procédé de préparation de l'acide salicylique, le plus couramment  
utilisé, consiste dans la carboxylation à l'aide d'anhydride carbonique du  
phénate de sodium, sous une pression généralement supérieure à 50 bars et à  
10 une température de l'ordre de 150°C à 160°C.

On peut pour cette préparation se référer par exemple au brevet  
français No. 1.122.915.

Le phénate de sodium est de préférence mis en oeuvre en suspension  
dans du phénol libre, par exemple avec un rapport pondéral phénol/phénate de  
15 sodium de 3/1 à 5/1.

En fin de réaction la masse réactionnelle est traitée afin d'en  
séparer les sels de sodium des acides hydroxybenzoïques et hydroxypntaliques  
obtenus, en l'occurrence essentiellement le salicylate monosodique,  
éventuellement le salicylate disodique et dans des proportions nettement  
20 moindres le parahydroxybenzoate de sodium et l'hydroxy-4 isophtalate de sodium.

Le salicylate de sodium obtenu par les procédés de carboxylation du  
phénate de sodium est généralement le salicylate monosodique (hydroxy-2  
benzoate monosodique) contenant éventuellement du salicylate disodique. Dans  
ce qui suit, sauf mention contraire, le terme salicylate de sodium concernera  
25 plus particulièrement le salicylate monosodique, contenant éventuellement du  
salicylate disodique, mais il reste bien entendu que le procédé de l'invention  
ne se limite pas au seul sel monosodique et peut tout aussi bien s'appliquer  
au salicylate disodique seul ou à des mélanges monosel/bisel contenant  
majoritairement du bisel.

30 Ce traitement peut consister notamment en une addition d'eau, qui  
dissout les sels de sodium des acides hydroxybenzoïques et hydroxypntaliques,  
et en une extraction liquide-liquide à l'aide d'un solvant non miscible à  
l'eau. Une telle opération conduit ainsi à une solution organique contenant en  
particulier le phénol libre et une solution aqueuse contenant les sels de  
35 sodium indiqués précédemment.

Le procédé selon l'invention a pour but d'apporter un perfectionnement à la précipitation et à la purification de l'acide salicylique à partir de telles solutions aqueuses.

En effet généralement le traitement des solutions aqueuses de salicylate de sodium consiste à précipiter l'acide salicylique et les autres acides organiques par un acide minéral fort et notamment par de l'acide sulfurique. Ce traitement nécessite un fort excès d'acide minéral fort et plusieurs lavages successifs à l'eau pour éliminer le maximum de sel formé (sulfate de sodium le plus souvent). Ensuite l'acide salicylique obtenu peut être cristallisé une ou plusieurs fois pour diminuer le taux des autres acides organiques qu'il contient.

L'acide salicylique obtenu par le procédé habituel contient des quantités de sulfate de sodium, et à un moindre degré d'acide parahydroxybenzoïque et d'acide hydroxy-4 isophtalique, qui sont encore excessives pour certaines applications alimentaires ou médicales de l'acide salicylique.

La présente invention se propose de pallier ces inconvénients. En effet, elle permet selon les besoins soit d'obtenir plus simplement un acide salicylique de pureté suffisante pour des usages courants, soit d'obtenir un acide salicylique de très grande pureté, avec également une mise en oeuvre plus simple que dans les procédés antérieurs. Elle consiste en un procédé de précipitation et de purification de l'acide salicylique à partir d'une solution aqueuse de salicylate de sodium, caractérisé par la succession suivante de phases :

1. - addition à ladite solution aqueuse d'un solvant organique de l'acide salicylique, en quantité suffisante pour dissoudre l'acide salicylique correspondant au sel de sodium engagé ;

2. - addition d'un acide minéral fort en quantité au moins égale à la stoechiométrie par rapport au salicylate de sodium ;

3. - séparation d'une phase essentiellement organique contenant l'acide salicylique et d'une phase aqueuse contenant le sel minéral de sodium formé.

Comme acide minéral fort on peut utiliser tout acide capable de déplacer l'acide salicylique de son sel ; on peut citer à titre d'exemples non limitatifs l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide phosphorique.

Pour des questions de prix ou de moindre corrosion, on préfère généralement

utiliser l'acide sulfurique. Dans la description du procédé de l'invention, on se référera donc par commodité le plus souvent à l'acidification par l'acide sulfurique, mais sans que soit pour autant exclu l'emploi d'autres acides minéraux forts.

05 Les solvants organiques qui conviennent pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention sont les solvants dans lesquels l'acide salicylique est soluble tandis que le sel minéral de sodium n'est pas soluble ou très peu soluble.

Ils peuvent être choisis parmi les éthers aliphatiques, les éthers  
10 aliphatiques substitués, les cétones aliphatiques, les cétones aliphatiques halogénées, les aldéhydes aliphatiques et les alcools aliphatiques.

Pour des questions pratiques et économiques, il n'est pas souhaitable d'utiliser des solvants organiques ayant un point d'ébullition très élevé, car lors de l'isolement de l'acide salicylique le solvant sera généralement  
15 éliminé par distillation et l'acide salicylique devra contenir en fin de purification le minimum possible de traces du solvant employé.

C'est ainsi que l'on préférera un solvant ayant un point d'ébullition inférieur ou égal à 120°C et, plus particulièrement encore, inférieur ou égal à 100°C.

20 A titre d'exemples de ces solvants on peut citer :

- des éthers aliphatiques tels que l'oxyde de diisopropyle ; l'oxyde de méthyle et de tertio-butyle ; l'oxyde d'éthyle et d'isopropyle ; l'oxyde d'éthyle et de propyle ; l'oxyde de butyle et d'éthyle ; l'oxyde d'éthyle et d'isobutyle ; l'oxyde d'éthyle et de tertio-butyle ; l'oxyde de butyle et de  
25 méthyle ; l'oxyde d'isobutyle et de méthyle ; l'oxyde de méthyle et de pentyle ; l'oxyde de diéthyle ; l'oxyde de dipropyle ; l'oxyde d'isopropyle et de propyle ; l'oxyde d'éthyle et de propynyle-1 ; l'oxyde d'éthyle et de propynyle-2 ; l'oxyde d'éthynyle et de propyle ; l'oxyde d'allyle et d'éthyle ; l'oxyde d'allyle et d'isopropyle ; l'oxyde d'isopropyle et de  
30 vinyle ou l'oxyde d'isobutyle et de vinyle ;

- des éthers aliphatiques halogénés tels que l'oxyde de bromo-2 éthyle et d'éthyle ; l'oxyde de chloro-2 éthyle et d'éthyle ;

- des cétones aliphatiques telles que l'acétone ; la butanone-2 ; la méthyl-3 butanone-2 ; la diméthyl-3,3 butanone-2 ; la pentanone-2 ou la  
35 pentanone-3 ;

- des cétones aliphatiques chlorées telles que la chloro-3 butanone-2 ou la chloro-1 propanone-2 ;

- des aldéhydes aliphatiques tels que le propanal ; le butanal ; le méthyl-2 butanal ; le méthyl-3 butanal ; le pentanal ; le méthoxyéthanal ou  
05 l'éthoxyéthanal ;

- des aldéhydes aliphatiques chlorés tels que le chloroéthanal ; le dichloroéthanal ; le chloro-2 propanal ou le chloro-2 méthyl-2 propanal ;

- des alcools aliphatiques tels que le méthanol ; l'éthanol ; l'isopropanol ; le n-propanol, le n-butanol ; l'isobutanol ou le tertiobutanol.

10 Parmi les solvants qui sont utilisés dans le procédé selon l'invention, on préfère plus particulièrement les éthers aliphatiques, les éthers aliphatiques chlorés, les cétones aliphatiques et les cétones aliphatiques chlorées.

La quantité de solvant organique utilisée peut varier très largement.

15 La limite inférieure est constituée par la solubilité de l'acide salicylique dans ledit solvant à la température à laquelle on opère.

La limite supérieure est généralement non critique, mais il est bien évident qu'il n'est pas intéressant au plan économique d'opérer à de trop faibles concentrations finales d'acide salicylique dans le solvant.

20 En outre lorsque le solvant organique utilisé est miscible à l'eau, il est nécessaire que la concentration finale d'acide salicylique dans ledit solvant soit suffisante, pour qu'il se produise une démixtion entre une couche aqueuse contenant le sel minéral de sodium formé et une couche essentiellement organique contenant l'acide salicylique.

25 Pour ces raisons, la quantité de solvant utilisée est telle que la concentration finale en acide salicylique dans ledit solvant est généralement au moins égale à 8 % en poids.

La température à laquelle est mis en oeuvre le procédé selon l'invention est peu critique. Elle se situe habituellement entre 10°C et la  
30 température d'ébullition du solvant organique utilisé.

Cependant dans la mesure du possible, il vaut mieux éviter des températures trop basses qui peuvent conduire notamment à une cristallisation du sel minéral de sodium ou des températures trop élevées auxquelles la solubilité de l'acide salicylique dans l'eau est augmentée.

35 C'est pourquoi on opère de préférence à des températures de 40°C à

80°C, sans que cela représente un impératif.

La quantité d'acide minéral fort et plus particulièrement d'acide sulfurique utilisée est généralement légèrement supérieure à la quantité théoriquement nécessaire pour déplacer l'acide salicylique et les acides  
05 parahydroxybenzoïque et hydroxy-4 isophtalique de leurs sels respectifs de sodium.

Cet excès, qui est souvent d'environ de 5 % à 10 % de la quantité stoechiométrique, permet une fin de réaction plus rapide.

L'acide sulfurique est introduit habituellement sous forme d'une  
10 solution aqueuse telle que celles qui sont disponibles dans le commerce ; le plus fréquemment on utilise des solutions aqueuses ayant une concentration de 60 % à 98 % en poids.

En pratique, le procédé selon la présente invention peut être réalisé de la manière suivante :

15 A la solution aqueuse, contenant le salicylate de sodium à une concentration de 20 à 45 % en poids et, le cas échéant, les sels de sodium des autres acides, est ajouté un solvant organique tel que défini précédemment en quantité suffisante pour dissoudre l'acide salicylique correspondant au salicylate de sodium engagé.

20 Selon le cas on obtient une phase homogène ou deux phases liquides.

On ajoute alors sous agitation l'acide sulfurique en quantité représentant environ 105 % à 110 % de la théorie nécessaire (la théorie étant 0,5 mole de  $H_2SO_4$  pur pour 1 mole de salicylate monosodique ou de  
25 parahydroxybenzoate de sodium et 1 mole de  $H_2SO_4$  pour 1 mole de salicylate disodique ou pour 1 mole d'hydroxy-4 isophtalate de sodium).

On amène la température à la valeur désirée.

Lorsque la réaction est terminée, on obtient deux phases liquides :

- une phase aqueuse contenant pratiquement tout le sulfate de sodium formé et très peu d'acide salicylique ;
- 30 - une phase essentiellement organique contenant la quasi-totalité de l'acide salicylique formé.

En effet :

- soit l'on a mis en oeuvre un solvant non miscible à l'eau et qui par conséquent décante ;
- 35 - soit l'on a utilisé un solvant miscible à l'eau et l'on observe une

démixtion entre la phase aqueuse chargée de sulfate de sodium et la phase organique chargée d'acide salicylique.

On opère ensuite la séparation de ces deux phases par décantation. La phase aqueuse contient généralement plus de 20 % en poids de sulfate de sodium (qui peut, si on le souhaite, être récupéré) et moins de 0,5 % en poids d'acide salicylique (généralement moins de 0,1 % en poids d'acide salicylique lorsque l'on utilise un des solvants organiques préférés).

La phase essentiellement organique est alors traitée de manière connue en soi pour séparer l'acide salicylique.

On peut par exemple, si les applications envisagées ne nécessitent pas une pureté très supérieure à celle obtenue pour les procédés courants de séparation de l'acide salicylique, procéder à une atomisation de ladite phase organique, c'est-à-dire à sa pulvérisation à travers une buse à une température permettant la vaporisation instantanée du solvant. Ce procédé est simple et conduit à un acide salicylique de pureté au moins comparable à celle que donnent les procédés antérieurs.

On peut également, et c'est généralement la variante préférée, procéder à une distillation du solvant organique, suivie d'un refroidissement et d'une cristallisation de l'acide salicylique par addition d'eau.

L'acide salicylique obtenu selon cette dernière variante présente un taux de sulfate de sodium très faible, généralement inférieur à 0,01 % en poids et, lorsque l'on utilise un des solvants organiques préférés, inférieur à 0,002 % en poids et un taux d'acide parahydroxybenzoïque et d'acide hydroxy-4 isophthalique généralement inférieur à 0,01 % et, lorsque l'on utilise l'un des solvants organiques préférés, inférieur à 0,005 % en poids.

Un tel acide salicylique peut être utilisé dans les applications alimentaires ou médicales les plus exigeantes.

En outre on note que les cristaux d'acide salicylique ainsi préparés ont une granulométrie qui peut être contrôlée lors de la cristallisation en agissant sur la température à laquelle cette opération est effectuée. On obtient des aiguilles plus épaisses et une densité apparente plus élevée, ce qui permet une nette amélioration de la coulabilité de l'acide salicylique.

Le procédé de l'invention peut être mis en oeuvre de manière discontinue ou de manière continue. Il peut facilement être réalisé dans le cadre des procédés habituels de préparation d'acide salicylique à partir du

phénate de sodium.

Les exemples qui suivent illustrent la présente invention.

EXEMPLE 1

05 Dans un réacteur en verre de 2,5 litres, équipé d'une agitation efficace, on charge 750 g d'une solution aqueuse à 39,7 % en poids de salicylate de sodium (1,87 mole) comportant des impuretés organiques (sels de sodium de l'acide parahydroxyisophtalique et de l'acide parahydroxybenzoïque, en quantité totale correspondant environ à 1 % du poids du salicylate de  
10 sodium), puis 600 g d'acétone.

On agite et on rajoute en 30 minutes 141 g d'une solution aqueuse d'acide sulfurique à 71 % en poids (1,02 mole de  $H_2SO_4$ ).

On poursuit l'agitation pendant 30 minutes tout en montant la température à 55°C.

15 On laisse ensuite décanter pendant 30 minutes environ à 55°C ; on obtient deux phases :

- une phase aqueuse inférieure
- une phase organique supérieure.

On soutire la phase aqueuse, toujours vers 55°C.

20 Cette phase aqueuse contient :

- environ 338 g d'eau,
- environ 6 g d'acétone,
- 136,3 g de sulfate de sodium et d'acide sulfurique,
- environ 2 g d'acide salicylique.

25 La phase acétonique contient :

- 456 g d'acétone,
- 162 g d'eau,
- 256,0 g d'acide salicylique (quantité dosée),
- 2,4 g d'acide parahydroxybenzoïque,
- 30 - 0,4 g d'acide hydroxy-4 isophtalique,
- 0,2 g de sulfate de sodium.

La phase organique est traitée de la manière suivante :

- on distille l'acétone tout en maintenant le volume constant de la phase par addition progressive d'eau ;

35 - on arrête la distillation lorsque la température du condenseur est

à 98°C - 100°C.

On obtient ainsi une nouvelle phase aqueuse comportant des cristaux d'acide salicylique en suspension.

On refroidit cette suspension de 100°C à 85°C en deux heures, puis de  
05 85°C à 40°C en une heure.

On filtre à 40°C l'acide salicylique qui a cristallisé. On lave par environ 400 g d'eau l'acide salicylique, puis on le sèche.

On obtient 248 g d'acide salicylique sous forme d'un solide blanc cristallisé, ayant une bonne coulabilité.

10 L'acide salicylique contient comme impuretés :

- environ 0,005 % d'acide parahydroxybenzoïque,
- environ 0,001 % d'acide hydroxy-4 isophtalique,
- environ 0,001 % de sulfate de sodium.

Le rendement de l'isolement et de la purification de l'acide  
15 salicylique par rapport au salicylate de sodium engagé est d'environ 96 %.

Le rendement peut encore être amélioré par traitement de la phase aqueuse.

#### EXEMPLE 2

20 On opère comme indiqué dans l'exemple 1, mais avec des charges plus faibles dans un réacteur en verre de 500 cm<sup>3</sup> et en utilisant de l'oxyde de diisopropyle comme solvant.

On charge :

- 126 g d'une solution aqueuse contenant 30 g de salicylate de sodium ;
- 25 - 65,5 g d'oxyde de diisopropyle ;
- 11,2 g d'acide sulfurique à 95 %.

Après les différentes phases opératoires décrites dans l'exemple 1, on obtient :

- 109 g de phase aqueuse ;
- 30 - 89,6 g de phase organique contenant 25,5 g d'acide salicylique. En traitant la phase organique comme indiqué dans l'exemple 1, on obtient 25,1 g d'acide salicylique contenant 0,0003 % de sulfate de sodium (97 % de rendement par rapport au salicylate de sodium engagé).

EXEMPLE 3

On opère comme indiqué dans l'exemple 1, mais avec des charges plus faibles dans un réacteur de 500 cm<sup>3</sup> et en utilisant de l'éthanol comme solvant.

On charge :

- 05 - 126 g d'une solution aqueuse contenant 30 g de salicylate de sodium ;
- 65 g d'éthanol ;
- 11 g d'acide sulfurique à 95 %.

Après les différentes phases opératoires décrites dans l'exemple 1, on obtient :

- 10 - 41 g de phase aqueuse,
- 158,4 g de phase organique (qui contient plus d'eau que dans l'exemple 2) contenant 25,0 g d'acide salicylique et 1,8 g de sulfate de sodium.

En traitant la phase organique comme indiqué dans l'exemple 1, on obtient 24,5 g d'acide salicylique contenant 0,01 % de sulfate de sodium (94 % de rendement par rapport au salicylate de sodium engagé).

Avec l'éthanol on observe une moins bonne séparation des phases aqueuse et organique d'où une plus grande quantité de sulfate de sodium dans l'acide salicylique obtenu.

20

25

30

35

REVENDECATIONS

- 1°) Procédé de précipitation et de purification de l'acide salicylique à partir d'une solution aqueuse de salicylate de sodium, caractérisé par la succession suivante de phases :
- 05
- 1.- addition à ladite solution aqueuse d'un solvant organique de l'acide salicylique, en quantité suffisante pour dissoudre l'acide salicylique correspondant au sel de sodium engagé ;
  - 2.- addition d'acide minéral fort en quantité au moins égale à la
  - 10 stoechiométrie par rapport au salicylate de sodium ;
  - 3.- séparation d'une phase essentiellement organique contenant l'acide salicylique et d'une phase aqueuse contenant le sel minéral de sodium formé.
- 15
- 2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'acide minéral fort utilisé est l'acide sulfurique.
- 3°) Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le solvant organique utilisé est choisi parmi les éthers aliphatiques, les
- 20 éthers aliphatiques substitués, les cétones aliphatiques, les cétones aliphatiques halogénées, les aldéhydes aliphatiques et les alcools aliphatiques.
- 4°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce
- 25 que le solvant organique est choisi parmi les éthers aliphatiques, les éthers aliphatiques chlorés, les cétones aliphatiques et les cétones aliphatiques chlorées.
- 5°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce
- 30 que le solvant organique possède un point d'ébullition inférieur ou égal à 120°C et de préférence inférieur ou égal à 100°C.
- 6°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le solvant organique est choisi parmi :
- 35 - des éthers aliphatiques tels que l'oxyde de diisopropyle ; l'oxyde

- de méthyle et de tertio-butyle ; l'oxyde d'éthyle et d'isopropyle ; l'oxyde d'éthyle et de propyle ; l'oxyde de butyle et d'éthyle ; l'oxyde d'éthyle et d'isobutyle ; l'oxyde d'éthyle et de tertio-butyle ; l'oxyde de butyle et de méthyle ; l'oxyde d'isobutyle et de méthyle ; l'oxyde de méthyle et de
- 05 pentyle ; l'oxyde de diéthyle ; l'oxyde de dipropyle ; l'oxyde d'isopropyle et de propyle ; l'oxyde d'éthyle et de propynyle-1 ; l'oxyde d'éthyle et de propynyle-2 ; l'oxyde d'éthynyle et de propyle ; l'oxyde d'allyle et d'éthyle ; l'oxyde d'allyle et d'isopropyle ; l'oxyde d'isopropyle et de vinyle ou l'oxyde d'isobutyle et de vinyle ;
- 10 - des éthers aliphatiques halogénés tels que l'oxyde de bromo-2 éthyle et d'éthyle ; l'oxyde de chloro-2 éthyle et d'éthyle ;
- des cétones aliphatiques telles que l'acétone ; la butanone-2 ; la méthyl-3 butanone-2 ; la diméthyl-3,3 butanone-2 ; la pentanone-2 ou la pentanone-3 ;
- 15 - des cétones aliphatiques chlorées telles que la chloro-3 butanone-2 ou la chloro-1 propanone-2.

7°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la quantité de solvant organique est telle que la concentration finale en

20 acide salicylique dans ledit solvant soit au moins égale à 8 % en poids.

8°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la température à laquelle il est mis en oeuvre est comprise entre 10°C et la température d'ébullition du solvant organique et de préférence entre 40°C

25 et 80°C.

9°) Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on utilise environ 105 % à 110 % de la quantité stoechiométrique d'acide sulfurique.

30

10°) Acide salicylique pur obtenu selon le procédé de l'une des revendications 1 à 9 et contenant moins de 0,01 % en poids et de préférence moins 0,002 % en poids de sulfate de sodium et moins de 0,01 % en poids et de préférence moins de 0,005 % en poids d'acide parahydroxybenzoïque et d'acide

35 hydroxy-4 isophtalique.