

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar una solución acuosa de acrilamida, en donde el método comprende las siguientes etapas:
 - (a) agregar los siguientes componentes (i) a (iii) a un reactor para obtener una composición para bioconversión:
 - (i) un biocatalizador capaz de convertir acrilonitrilo en acrilamida;
 - (ii) acrilonitrilo;
 - (iii) agua; y
 - (b) realizar una bioconversión en la composición obtenida en la etapa (a);
 - (c) agregar más acrilonitrilo y mantener el contenido de acrilonitrilo durante la etapa (b) a 0,3 % p/p o más durante 10 minutos a 48 horas, preferentemente, durante 15 minutos a 24 horas, con mayor preferencia, durante 30 minutos a 18 horas y, con máxima preferencia, durante 1 hora a 12 horas, en donde la indicación de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
2. Un método para preparar una solución acuosa de acrilamida, en donde el método comprende las siguientes etapas:
 - (a) agregar los siguientes componentes (i) a (iii) a un reactor para obtener una composición para bioconversión:
 - (i) un biocatalizador capaz de convertir acrilonitrilo en acrilamida;
 - (ii) acrilonitrilo;
 - (iii) agua; y
 - (b) realizar una bioconversión en la composición obtenida en la etapa (a);
 - (c) agregar más acrilonitrilo y mantener el contenido de acrilonitrilo durante la etapa (b) a 0,3 % p/p o más hasta que se alcanza un contenido de acrilamida de al menos 20 % p/p, preferentemente, de al menos 25 % p/p, con mayor preferencia, de al menos 30 % p/p, aun con mayor preferencia, de al menos 35 % p/p, aun con mayor preferencia, de al menos 40 % p/p, aun con mayor preferencia, de al menos 42,5 % p/p, aun con mayor preferencia, de al menos 45 % p/p, aun con mayor preferencia, de al menos 47,5 % p/p y, con máxima preferencia, de al menos 50 % p/p, en donde cada una de las indicaciones de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
3. Un método para reducir la concentración de ácido acrílico de una solución

acuosa de acrilamida, en donde la solución acuosa de acrilamida se prepara mediante un proceso en donde el acrilonitrilo se convierte en acrilamida usando un biocatalizador, en donde el método comprende las siguientes etapas:

- (a) agregar los siguientes componentes (i) a (iii) a un reactor para obtener una composición para bioconversión:
 - (i) un biocatalizador capaz de convertir acrilonitrilo en acrilamida;
 - (ii) acrilonitrilo;
 - (iii) agua; y
 - (b) realizar una bioconversión en la composición obtenida en la etapa (a);
 - (c) agregar más acrilonitrilo y mantener el contenido de acrilonitrilo durante la etapa (b) a 0,3 % p/p o más, en donde la indicación de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
4. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde la concentración de ácido acrílico de la composición al final de la bioconversión es 1500 ppm o menos, preferentemente, 1200 ppm o menos, con mayor preferencia, 1000 ppm o menos, con mayor preferencia, 750 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 500 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 300 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 200 ppm o menos y, con máxima preferencia, 100 ppm o menos, en donde cada una de las indicaciones de ppm se refiere a partes en peso y al peso total de la composición al final de la bioconversión.
5. Un método para preparar una solución acuosa de acrilamida, en donde el método comprende las siguientes etapas:
- (a) agregar los siguientes componentes (i) a (iii) a un reactor para obtener una composición para bioconversión:
 - (i) un biocatalizador capaz de convertir acrilonitrilo en acrilamida;
 - (ii) acrilonitrilo;
 - (iii) agua;
 - (b) realizar una bioconversión en la composición obtenida en la etapa (a);
 - (c) agregar más acrilonitrilo y mantener el contenido de acrilonitrilo durante la etapa (b) a 0,3 % p/p o más, en donde la indicación de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor; y
 - (d) obtener una composición, en donde la concentración de ácido acrílico de la composición al final de la bioconversión es 1500 ppm o menos, preferentemente, 1200 ppm o menos, con mayor preferencia, 1000 ppm

o menos, con mayor preferencia, 750 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 500 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 300 ppm o menos, aun con mayor preferencia, 200 ppm o menos y, con máxima preferencia, 100 ppm o menos, en donde cada una de las indicaciones de ppm se refiere a partes en peso y al peso total de la composición al final de la bioconversión.

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el biocatalizador, acrilonitrilo y agua se agregan durante las etapas (a) a (c) del método en una relación en peso de 0,001 a 0,5 % p/p del biocatalizador, 22 a 45 % p/p de acrilonitrilo y un peso de equilibrio hasta 100 % p/p de agua; preferentemente, de 0,005 a 0,2 % p/p del biocatalizador, 26 a 42 % p/p de acrilonitrilo y un peso de equilibrio hasta 100 % p/p de agua; con mayor preferencia, de 0,01 a 0,1 % p/p del biocatalizador, 30 a 40 % p/p de acrilonitrilo y un peso de equilibrio hasta 100 % p/p de agua; con máxima preferencia, de 0,015 a 0,065 % p/p del biocatalizador, 35 a 39 % p/p de acrilonitrilo y un peso de equilibrio hasta 100 % p/p de agua, en donde, en cada caso, las indicaciones de % p/p se refieren al peso total (100 % p/p) de los pesos combinados del biocatalizador, el acrilonitrilo y el agua agregados durante las etapas (a) a (c).
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la bioconversión en la etapa (b) se realiza a una temperatura de 5 °C a 40 °C durante 10 minutos a 48 horas, preferentemente, a una temperatura de 5 °C a 35 °C durante 10 min a 48 horas, con mayor preferencia, a una temperatura de 15 °C a 30 °C durante 10 min a 48 horas, con máxima preferencia, a una temperatura de 20 °C a 28 °C durante 10 min a 48 horas.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el contenido de acrilonitrilo se mantiene durante la etapa (b) a 6 % p/p o menos, preferentemente, a 5 % p/p o menos, con mayor preferencia, a 4 % p/p o menos, con máxima preferencia, a 3 % p/p o menos, en donde cada una de las indicaciones de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde mantener el contenido de acrilonitrilo de 0,3 % p/p o más durante la etapa (b) comprende:
 - (i) mantener un contenido de acrilonitrilo en un primer rango durante un primer período;

- (ii) reducir el contenido de acrilonitrilo a un segundo rango; y
 - (iii) mantener un contenido de acrilonitrilo en un segundo rango durante un segundo período.
- 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la etapa (b) comprende:
 - (i) mantener un contenido de acrilonitrilo en un primer rango de 1,2 % p/p a 6 % p/p durante un primer período de 30 minutos a 4 horas;
 - (ii) reducir el contenido de acrilonitrilo a un segundo rango; y
 - (iii) mantener un contenido de acrilonitrilo en un segundo rango de 0,3 % p/p a 1,2 % p/p durante un segundo período de 30 minutos a 24 horas, en donde cada una de las indicaciones de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
- 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la etapa (b) comprende:
 - (i) mantener un contenido de acrilonitrilo en un primer rango de 1,2 % p/p a 4 % p/p durante un primer período de 30 minutos a 3 horas;
 - (ii) reducir el contenido de acrilonitrilo a un segundo rango; y
 - (iii) mantener un contenido de acrilonitrilo en un segundo rango de 0,5 % p/p a 1,1 % p/p durante un segundo período de 30 minutos a 12 horas, en donde cada una de las indicaciones de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
- 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la etapa (b) comprende:
 - (i) mantener un contenido de acrilonitrilo en un primer rango de 1,3 % p/p a 3 % p/p durante un primer período de 30 minutos a 2 horas;
 - (ii) reducir el contenido de acrilonitrilo a un segundo rango; y
 - (iii) mantener un contenido de acrilonitrilo en un segundo rango de 0,6 % p/p a 1,0 % p/p durante un segundo período de 1 hora a 8 horas, preferentemente, de 1 hora a 5 horas, en donde cada una de las indicaciones de % p/p se refiere al peso total de la composición en el reactor.
- 13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el método se realiza usando un proceso por semilotes.
- 14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el contenido de acrilonitrilo y/o el contenido de acrilamida durante la etapa (b)

se miden usando espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR).

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde el biocatalizador codifica la enzima nitrilo hidratasa.
16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde el biocatalizador se selecciona del grupo que consiste en *Rhodococcus*, *Aspergillus*, *Acidovorax*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Bradyrhizobium*, *Burkholderia*, *Escherichia*, *Geobacillus*, *Klebsiella*, *Mesorhizobium*, *Moraxella*, *Pantoea*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Rhodopseudomonas*, *Serratia*, *Amycolatopsis*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Microbacterium*, *Micrococcus*, *Nocardia*, *Pseudonocardia*, *Trichoderma*, *Myrothecium*, *Aureobasidium*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Geotrichum*, *Hanseniaspora*, *Kluyveromyces*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Comomonas* y *Pyrococcus*.
17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el biocatalizador se selecciona del grupo que consiste en *Rhodococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia* y *Geobacillus*.
18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en donde el biocatalizador se selecciona del grupo que consiste en *Rhodococcus rhodochrous*, *Rhodococcus pyridinovorans*, *Rhodococcus erythropolis*, *Rhodococcus equi*, *Rhodococcus ruber*, *Rhodococcus opacus*, *Aspergillus niger*, *Acidovorax avenae*, *Acidovorax facilis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pallidus*, *Bacillus smithii*, *Bacillus* sp BR449, *Bradyrhizobium oligotrophicum*, *Bradyrhizobium diazoefficiens*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Burkholderia cenocepacia*, *Burkholderia gladioli*, *Escherichia coli*, *Geobacillus* sp. RAPc8, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumonia*, *Klebsiella variicola*, *Mesorhizobium ciceri*, *Mesorhizobium opportunistum*, *Mesorhizobium* sp F28, *Moraxella*, *Pantoea endophytica*, *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas chlororaphis*, *Pseudomonas putida*, *Rhizobium*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens*, *Amycolatopsis*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium* sp CH1, *Brevibacterium* sp CH2, *Brevibacterium* sp R312, *Brevibacterium imperiale*, *Brevibacterium casei*, *Corynebacterium nitrilophilus*, *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, *Corynebacterium glutamicum*, *Corynebacterium hoffmanii*, *Microbacterium imperiale*, *Microbacterium smegmatis*, *Micrococcus luteus*, *Nocardia globerula*, *Nocardia rhodochrous*, *Nocardia* sp 163, *Pseudonocardia thermophila*, *Trichoderma*, *Myrothecium verrucaria*, *Aureobasidium pullulans*,

Candida famata, *Candida guilliermondii*, *Candida tropicalis*, *Cryptococcus flavus*, *Cryptococcus* sp UFMG- Y28, *Debaryomyces hanseii*, *Geotrichum candidum*, *Geotrichum* sp JR1, *Hanseniaspora*, *Kluyveromyces thermotolerans*, *Pichia kluyveri*, *Rhodotorula glutinis*, *Comomonas testosteroni*, *Pyrococcus abyssi*, *Pyrococcus furiosus* y *Pyrococcus horikoshii*.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el biocatalizador es *Rhodococcus rhodochrous*.
20. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el biocatalizador es *Rhodococcus pyridinovorans*.
21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en donde el biocatalizador se secó antes de agregarlo al reactor.
22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el biocatalizador se secó usando liofilización, secado por pulverización, secado por calor, secado al vacío, secado en lecho fluidizado y/o granulación por pulverización, en donde se prefieren el secado por pulverización y la liofilización.
23. El método de acuerdo con las reivindicaciones 21 o 22, en donde un biocatalizador seco se agrega al reactor.
24. El método de acuerdo con las reivindicaciones 21 o 22, en donde el biocatalizador seco se reconstituye antes de agregarlo al reactor.
25. El método de acuerdo con la reivindicación 24, en donde el biocatalizador se reconstituye mediante suspensión en una composición acuosa.
26. Una solución acuosa de acrilamida que se puede obtener mediante el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25.
27. Una solución acuosa de acrilamida, en particular de acuerdo con la reivindicación 26, que contiene 35 a 65 % p/p de acrilamida que tiene una concentración de ácido acrílico no más de 1500 ppm, preferentemente, no más de 1000 ppm, con mayor preferencia, no más de 750 ppm, con mayor preferencia, no más de 500 ppm, aun con mayor preferencia, no más de 300 ppm, aun con mayor preferencia, no más de 200 ppm y, con máxima preferencia, no más de 100 ppm, en donde cada una de las indicaciones de % p/p y ppm se refiere al peso total de la solución, y cada ppm se refiere a partes en peso.
28. La solución acuosa de acrilamida de acuerdo con las reivindicaciones 26 o 27, en donde el contenido de acrilamida y/o la concentración de ácido acrílico se determinan usando HPLC.

29. Un homopolímero o copolímero de acrilamida que se puede obtener mediante polimerización de la acrilamida de la solución acuosa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28.
30. Un homopolímero o copolímero de acrilamida, en particular de acuerdo con la reivindicación 29, que tiene un contenido de ácido acrílico de 60.000 ppm o menos, preferentemente, de 20.000 ppm o menos, con mayor preferencia, de 10.000 ppm o menos, y con máxima preferencia, de 2000 ppm o menos, en donde cada una de las indicaciones de ppm se refiere a partes en peso y al peso total del homopolímero o copolímero de acrilamida sólido.
31. El homopolímero o copolímero de acrilamida de acuerdo con las reivindicaciones 29 o 30, en donde el copolímero de acrilamida es una poliacrilamida catiónica.
32. El homopolímero o copolímero de acrilamida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 29 a 31, en donde el contenido de ácido acrílico se determina usando espectroscopía de RMN.
33. Una solución de un homopolímero y/o copolímero de acrilamida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 29 a 32 en agua de mar.