



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0908418-5 B1

(22) Data do Depósito: 26/02/2009

(45) Data de Concessão: 14/11/2017



(54) Título: SOLUÇÃO AQUOSA MISTA DE L-LISINA E L-TREONINA, INGREDIENTE DE RAÇÃO, E, MÉTODO DE PREPARAR A SOLUÇÃO AQUOSA MISTA DE L-LISINA E L-TREONINA

(51) Int.Cl.: A23L 1/305; A61K 31/198; A23K 1/16

(30) Prioridade Unionista: 29/02/2008 IB PCT/IB008/001889

(73) Titular(es): AJINOMOTO CO., INC.

(72) Inventor(es): MATHILDE CROMBRES; FRANÇOIS LEFEBVRE; TAKEHIKO CHIKAMORI; LOIC LE TUTOUR; YASUHIKO TORIDE; ICHIRO FUKU

“SOLUÇÃO AQUOSA MISTA DE L-LISINA E L-TREONINA,
INGREDIENTE DE RAÇÃO, E, MÉTODO DE PREPARAR A SOLUÇÃO
AQUOSA MISTA DE L-LISINA E L-TREONINA”

Campo Técnico

5 A presente invenção diz respeito a uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água e é usada como um ingrediente de ração ou semelhante.

Fundamento da Técnica

10 Uma solução aquosa com base em L-lisina já é conhecida como um ingrediente de ração que contém um aminoácido (ver documento de Patente No. 1). Também é conhecido que pela adição de um íon ácido tal como, um íon de sulfato na solução aquosa com base em L-lisina para aumentar a solubilidade de L-lisina neste, uma solução aquosa com base em L-lisina estável em que nenhum cristal precipitado pode ser obtido (ver
15 documento de Patente No. 2). Além disso, é conhecido que pela eletrodialização a solução aquosa com base em L-lisina remove contra ânions, uma solução aquosa com base L-lisina altamente pura pode ser obtida (ver documento de Patente No. 3).

20 Além disso, é preferido que uma forma de produto que contém um aminoácido para uso na ração seja um líquido, devido ao fato de que a forma líquida é mais conveniente na manipulação durante sua adição na ração e que a mistura uniforme pode ser mais facilmente alcançada. De fato, os aminoácidos na forma líquida são amplamente usados na indústria alimentícia agora. Se a ração é distribuída em uma forma líquida, geralmente, é preferido
25 que o teor de aminoácido seja alto, que significa o teor reduzido de água por causa das seguintes razões: 1) custo de transporte reduzido 2) Risco reduzido de desenvolvimento microbiano durante o armazenamento de uma ração depois da mistura 3) mais adequado na formulação de ração de alta densidade de nutriente. Por exemplo, a solução aquosa com base em L-lisina é

distribuída em uma concentração levemente abaixo do ponto de saturação para alcançar a concentração máxima sem o risco da precipitação de cristais.

Por outro lado, um ingrediente de ração líquido que contém L-treonina também é desejado, mas não foi colocado em uso prático ainda.

5 [Documento de Patente No. 1]

EP 111628 B.

[Documento de Patente No. 2]

EP 1035109 B.

[Documento de Patente No. 2]

10 FR 2822396 B.

Divulgação da invenção

Uma vez que L-treonina tem baixa solubilidade diferente de L-lisina, uma solução que contém apenas L-treonina tende a conter uma quantidade alta de água, que resulta em altos custos de transporte e risco maior de desenvolvimento microbiano. É um objetivo da invenção fornecer
15 uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina com uma concentração total alta de dois aminoácidos, que pode ser preparada, vendida, distribuída, armazenada e usada em condições estáveis.

A presente invenção compreende os seguintes aspectos:

20 (1) Uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água, a dita solução tem uma viscosidade de 3300 cp ou menos a 20° C, um pH de 10 a 13 e uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70 g/100 g de água ou mais.

25 (2) A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de aspecto (1), em que as concentrações de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista estão dentro da região delimitada pela linha L-lisina, a linha L-treonina, o eixo vertical e o eixo horizontal no diagrama de solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina como medido a 20° C, contanto que a dita região não inclua a dita

linha de L-lisina, dita linha de L-treonina, eixo vertical e eixo horizontal.

(3) A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de aspecto (1), em que as concentrações de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista estão dentro da região delimitada pela linha L-lisina, a dita linha de L-treonina, o eixo vertical e o eixo horizontal no diagrama de solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina como medido a -5° C, contanto que a dita região não inclua a dita linha de L-lisina, a dita linha de L-treonina, eixo vertical e eixo horizontal.

(4) A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de quaisquer um dos aspectos (1)-(3), que tem uma viscosidade de 2000 cp ou menos a 20° C.

(5) A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de quaisquer um dos aspectos (1)-(4), que tem uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 100 g/100 g de água ou mais.

(6) A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de quaisquer um dos aspectos (1) - (5), que é preparada usando-se soluções derivadas de uma solução de fermentação de L-lisina e/ou L-treonina ou uma solução tratada desta.

(7) Um ingrediente de ração em que a solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de quaisquer um dos aspectos (1)-(6) é formulado.

(8) Um método de preparar uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água, o dito método compreendendo a etapa de misturar L-lisina, L-treonina e água, tal que, a solução aquosa mista tenha uma viscosidade de 3300 cp ou menos a 20° C, um pH de 10-13 e uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70 g/100 g de água ou mais.

(9) Uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água preparada pela mistura de L-lisina, L-treonina e água, tal que, a solução aquosa mista tenha uma

viscosidade de 3300 cp ou menos a 20° C, um pH de 10-13 e uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70 g/100 g de água ou mais.

De acordo com a presente invenção, a solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina pode ser colocada em uso prático, que é estável e concentrada, fácil de manipular com viscosidade baixa e, desse modo, pode ser aplicada a um ração composto.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 mostra um diagrama de solubilidade mútuo de L-lisina e L-treonina a 20° C e pH 11,3.

A Figura 2 mostra um diagrama de solubilidade mútuo de L-lisina e L-treonina a -5° C e pH 12.

A Figura 3 mostra dependências de temperatura de uma solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina.

Melhor Modo para Realizar a Invenção

A L-lisina e L-treonina usadas na presente invenção como materiais brutos podem ser uma solução aquosa que contém cada um dos aminoácidos ou cada um dos cristais de aminoácido, ou alternativamente uma solução mista de L-lisina e L-treonina ou cristal misto de L-lisina e L-treonina podem ser usados. Geralmente, a origem do aminoácido acima não é restrita a um aminoácido específico, mas de um ponto de vista de segurança fisiológica ou semelhante, é preferido que o aminoácido acima seja um material bruto preparado usando-se um método de fermentação ou um método enzimático, o dito material é purificado antes do uso. A pureza do material bruto de L-lisina é, preferivelmente, de 95 % ou mais no peso da matéria seca, enquanto a pureza do material bruto de L-treonina é, preferivelmente, de 98,5 % ou mais em matéria seca. Além disso, esses materiais brutos podem conter minerais, tais como, potássio, magnésio, cálcio, etc., mas a quantidade total de minerais é, preferivelmente, de 2400 ppm ou menos. Isto acontece para que o risco de

precipitação de minerais possa ser minimizado. A solução mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a presente invenção, geralmente, é usada na faixa de temperatura de -5 a 60° C. Aqueles habilitados na técnica podem determinar a dita temperatura para o produto da presente invenção, considerando uma temperatura de fabricação, temperatura da área onde o produto é vendido e distribuído, temperatura de armazenamento e temperatura de operação para manter a solução mista no estado estável em que as substâncias insolúveis, tais como, cristais não são precipitados. Se necessário, um tanque de armazenamento com uma camisa de isolamento pode ser usada para evitar a precipitação. Geralmente, a solução mista é distribuída e usada em uma temperatura entre -5° C e a temperatura ambiente, em torno de 20° C, e não é preferido usá-la a -5° C ou menos do ponto de vista da precipitação de cristal e não é preferido usá-la a 60° C ou mais de um ponto de vista da geração de material decomposto pela reação amino-carbonila, a dita reação ocorre especialmente se os materiais brutos preparados, que usam um método de fermentação ou um método enzimático, são usados. Em relação a isto, foi confirmado que se a solução mista saturada com L-lisina e L-treonina a -5° C for aquecida a uma temperatura mais alta, substâncias insolúveis, tais como, cristais não são precipitados.

Como mencionado acima, embora a solução mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a presente invenção, geralmente, seja usada na faixa de -5 a 60° C, o valor de solubilidade mútua da solução mista saturada tanto com L-lisina quanto com L-treonina aumenta com um aumento de temperatura. Em relação a isto, os valores de solubilidade mútuos na temperatura entre -5° C e 20° C podem ser estimados daqueles a -5° C e 20° C como mostrado na Fig. 3. Visto que o pH 11,3 (20° C) e pH 12 (-5° C) são muito próximos um do outro, estes valores de pH são considerados os mesmo valores quando da preparação da Fig. 3.

A faixa de pH da solução mista de L-lisina e L-treonina de

acordo com a presente invenção é restrita de 10 a 13. Um pH menor do que 10 não é preferido por causa da solubilidade de L-treonina e um pH de mais do que 13 não é preferido por causa da dificuldade de manipulação quando se usa a solução mista como um ingrediente de ração (isto é, é designado como um material perigoso). Embora uma variação de pH entre 10 e 13 seja acompanhada por uma variação de solubilidade mútua e uma variação de viscosidade, um diagrama de solubilidade mútua é facilmente preparado de acordo com o método descrito no presente relatório descritivo.

A fim de controlar o valor de pH, se alcalino é adicionado à solução, metal alcalino ou metal alcalino terroso, tal como, soda cáustica, potássio cáustico ou semelhante é usado, e se ácido é adicionado à solução, ácido sulfúrico, ácido acético ou semelhante é usado.

A concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70 g/100 g de água ou mais, resulta em uma solução de ração que contém um nível alto de L-lisina e L-treonina.

Como descrito abaixo, os presentes inventores recentemente descobriram que na solução mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a presente invenção, a viscosidade destes muda significativamente dependendo se a concentração de L-lisina é ou não é maior do que a linha de L-lisina. Na dita solução mista, de um ponto de vista da trabalhabilidade e outros, é preferido que a viscosidade deste a 20° C seja 3300 cp ou menor, mais preferivelmente 3000 cp ou menos. Além disso, de um ponto de vista de distribuição, armazenagem e outros, é preferido que a viscosidade deste a -5° C seja de 3300 cp ou menos, mais preferivelmente 3000 cp ou menos. Isto é, mantendo-se a viscosidade da solução mista a 3000 cp ou menos, a estabilidade da solução mista durante a distribuição e armazenamento pode ser aumentada mais facilmente. Portanto, é entendido que 3300 cp ou menos é preferido, 3000 cp ou menos é mais preferido.

Como um exemplo de um diagrama de solubilidade mútua em

temperatura ambiente, por exemplo, como mostrado na Fig. 1, com referência ao Exemplo 1, uma linha de L-lisina pode ser especificada como $Y = 0,895X + 228$ e a dita linha de L-treonina pode ser especificada como $Y = 2,06X - 173$ a 20° C e pH 11,3.

5 Como um exemplo de uma solução mista dentro do escopo da presente invenção, uma solução mista que contém 191 g/100 g de água de L-lisina e 40 g/100 g de água de L-treonina, que são concentrações levemente menores do que a linha de L-lisina, não precipita quaisquer cristais, tem uma viscosidade de 2519 cp e é uma solução estável que tem uma excelente
10 manuseabilidade.

 Por outro lado, como um exemplo de uma solução mista fora do escopo da presente invenção, uma solução mista que contém 154 g/100 g de água de L-lisina e 95 g/100 g de água de L-treonina, que são concentrações mais altas do que a linha de L-lisina, cristais precipitados que contém L-lisina
15 que se apresentam na forma de um gel, tem uma viscosidade alcançando até 11081 cp e é um líquido completamente incontrolável.

 Como um exemplo de um diagrama de solubilidade mútua em uma temperatura inferior, por exemplo, como mostrado na Fig. 2 em relação ao Exemplo 2, uma linha de L-lisina pode ser especificada como $Y = -$
20 $1,94X + 215$ e a dita linha de L-treonina pode ser especificada como $Y = 1,99X - 147$ a -5° C e pH 12.

 Como um exemplo de uma solução mista dentro do escopo da presente invenção, uma solução mista que contém 60 g/100 g de água de L-lisina e 76 g/100 g de água de L-treonina, cujas concentrações são levemente
25 menores do que a linha de L-lisina, não precipita quaisquer cristais, têm uma viscosidade de 2361 cp e é uma solução estável que tem uma excelente manuseabilidade a -5° C.

 Por outro lado, como um exemplo de uma solução mista fora do escopo da presente invenção, uma solução mista que contém 110 g/100 g

de água de L-lisina e 60 g/100 g de água de L-treonina, que são concentrações mais altas do que a linha de L-lisina, cristais precipitados que contêm L-lisina que se apresentam em uma forma de gel, tem uma viscosidade que alcança até 6469 cp e é um líquido completamente incontrolável.

5 Na região direita da dita linha de L-treonina em que a solução contém uma grande quantidade de L-treonina, os cristais que contêm L-treonina precipitam no fundo da solução.

Além disso, na presente invenção, de um ponto de vista de manuseabilidade, tal como, permitir que a solução seja pulverizada quando a
10 solução é misturada com um ração, é preferido que a viscosidade da solução mista seja de 2000 cp ou menos a uma temperatura específica entre -5°C e 60°C, por exemplo, 60°C, em particular 20°C.

Além disso, de um ponto de vista de redução do teor de água, isto é: 1) custo de transporte reduzido 2) Risco reduzido de desenvolvimento
15 microbiano durante o armazenamento de um ração depois da mistura 3) mais adequado na formulação de ração de alta densidade de nutriente, é preferido que a concentração total de L-lisina e L-treonina seja de 100 g/100 g de água ou mais na solução aquosa mista.

Por exemplo, o diagrama de solubilidade mútua, acima usado
20 na presente invenção pode ser determinado como segue.

Pelo uso de um método em que L-treonina é adicionada em uma solução saturada de L-lisina em um pH e temperatura predeterminados ou L-lisina é adicionada em uma solução saturada de L-treonina em um pH e temperaturas predeterminados, ou um método que compreende a
25 concentração ou o esfriamento da solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que tem uma variedade de razões de mistura preparada em um pH e temperatura predeterminados para precipitar cristais, os cristais resultantes são separados do líquido principal e depois um diagrama de solubilidade é plotado ajustando a concentração de L-lisina no líquido principal no eixo

horizontal e a concentração de L-treonina no líquido principal no eixo vertical. A linha obtida que usa aproximação linear de pontos de saturação em que a L-lisina gelatinosa é precipitada e é definida como uma “linha de L-lisina” e uma linha obtida usando-se a aproximação linear de pontos de saturação em que L-treonina na forma de agulha é precipitada e é definida como uma “linha de L-treonina” no diagrama de solubilidade mútua. Os dados da solubilidade mútua no pH 11,3 e 20° C e, no pH 12 e -5° C são mostrados nas seguintes tabelas.

Tabela 1: a solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina no pH 11,3 e 20° C

No.	Lys [g/100 g de água]	Thr [g/100 g de água]	Observação
1	241	0	Linha de Lys
2	224	0	
3	191	40	
4	143	73	
5	154	95	
6	129	106	
7	113	137	
8	0	81	Linha de Thr
9	0	87	
10	61	117	
11	64	118	
12	85	122	
13	88	125	

10 Tabela 2: a solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina no pH 12 e -5° C

No.	Lys [g/100 g de água]	Thr [g/100 g de água]	Observações
1	213	0	Linha de Lys
2	110	60	
3	60	76	
4	0	74	linha de Thr
5	38	93	

De acordo com o diagrama de solubilidade mútuo acima, é preferido de um ponto de vista de manuseabilidade que a concentração total de L-lisina e L-treonina seja de 70 g/100 g de água ou mais, e mais preferível 100 g/100 g de água ou mais.

15 A viscosidade foi medida usando um viscosímetro rotacional (Rheomat AM 180, Mettler Toledo) e o sistema de medida DIN 53019 com relação às soluções saturadas de L-lisina que contém L-treonina nas

concentrações predeterminadas, soluções saturadas de L-treonina que contém L-lisina nas concentrações predeterminadas e soluções mistas de L-lisina e L-treonina nas concentrações predeterminadas. Os dados das soluções mistas no pH 11,3 e 20° C, e pH 12 e -5°C são mostrados nas seguintes tabelas.

5 Tabela 3: a viscosidade das soluções mistas de L-lisina e L-treonina no pH 11,3 e 20° C

No.	Lys [g/100 g de água]	Thr [g/100 g de água]	Viscosidade [cp]
1	224	0	614
2	191	40	2519
3	143	73	49
4	154	95	11081
5	129	106	2216
6	113	137	3762
7	0	81	27
8	0	87	30
9	61	117	592
10	85	122	1160
11	88	125	1488
13	53	54	63
14	53	53	64
15	53	53	74
17	40	78	94
18	39	85	110
19	121	52	312
20	120	51	329
21	122	61	484
22	158	0	156
23	199	0	386
24	254	0	1054

Tabela 4: a viscosidade das soluções mistas de L-lisina e L-treonina no pH 12 e -5° C

No.	Lys [g/100 g de água]	Thr [g/100 g de água]	Viscosidade [cp]
1	213	0	10774
2	110	60	6469
3	60	76	2361
4	0	74	139
5	38	93	2826
6	55	55	415
7	86	43	772
8	164	22	3260

Desse modo, uma vez que a solubilidade mútua pode ser
10 identificada, a solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que tem uma

viscosidade de 3300 cp ou menos pode ser obtida se o pH é determinado para ser de 10 a 13, a concentração total de L-lisina e L-treonina é determinada para ser 70 g/100 g de água ou mais e a concentração de L-treonina é determinada para a concentração específica estar dentro da área da solubilidade mútua.

A solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a presente invenção pode ser usada como um ingrediente de ração animal.

Uma solução preparada usando-se uma razão de mistura apropriada de L-lisina e L-treonina (por exemplo, 25 % em peso de L-treonina e 25 % em peso de L-lisina) é usualmente adicionada na quantidade de cerca de 1 a 5 kg em uma tonelada de ração animal que usa um bocal de pulverizador. Porque dois tipos de aminoácidos requeridos são exatamente e facilmente adicionados na ração animal com uma mistura simples, é esperado que seja mais útil como um ingrediente de ração animal do que como uma solução aquosa ou cristais secos granulados, que contém L-lisina ou L-treonina sozinhas.

A presente invenção será explicada em mais detalhes com referência aos seguintes exemplos específicos em que a análise de L-lisina e L-treonina foi fabricada pelo método oficial AOAC 999.13 (AOAC Official Methods of Analysis (2005) - Animal feed, Capítulo 4, p 20 - 24).

Exemplos

Exemplo 1: Exemplo a 20° C e pH 11,3

Uma quantidade de 763,69 g de 50 % de solução de L-lisina e a quantidade de 50,12 g de cristal de L-treonina, que foram obtidas de uma fonte comercial (Ajinomoto Eurolysine S.A.S., (50% de L-lisina; Lote 6256), (L-treonina; Lote 6255)), foram misturadas em um béquer de vidro de 1 litro. Uma quantidade de 61,83 g de 50 % de soda cáustica (hidróxido de sódio sólido; Merck KGaA, grau de reagente (pureza de >99%)) foi então

adicionada para ajustar o pH a 11 em temperatura ambiente. Esta solução foi concentrada a cerca de 1,6 vezes pelo uso de um evaporador rotativo (pressão: 100 mbar, temperatura da água do banho: 60° C). Como um resultado, a precipitação de cristais foi observada. A pasta foi agitada durante a noite em temperatura ambiente (20° C) para que a solução saturada não se torne super saturada. Depois, a solução saturada e os cristais foram separados a 20° C pela centrifugação a 4000 rpm por 30 minutos (J2-21 M/E-Beckman, rotor JA-14). A viscosidade e os teores de L-lisina, L-treonina, sódio, e água na solução saturada foram medidos pela análise sob as seguintes condições:

10 Teor de L-lisina: Analisador de Aminoácido AMINOTAC JLC-500/V (JEOL)

Teor de L-treonina: Analisador de Aminoácido AMINOTAC JLC-500/V (JEOL)

15 Viscosidade: um viscosímetro rotacional (Rheomat RM 180, Mettler Toledo) e o sistema de medição DIN 53019

Teor de sódio: Cromatografia iônica DX320 (DIONEX)

Teor de Água: Secagem no forno a 105° C durante a noite

20 Depois, o teor de L-lisina e de L-treonina na solução saturada foram plotados no gráfico. Há três regiões com cristais precipitados na solução saturada, a região que contém L-lisina sozinha, a região que contém tanto L-lisina e L-treonina, a região que contém L-treonina sozinha. E se separados, os cristais que correspondem à solução saturada foram determinados como L-lisina, estas plotagens foram definidas como “linha de L-lisina” em uma linha reta. E se separados, os cristais que correspondem à
25 solução saturada foram determinados como L-treonina, estas plotagens foram definidas como “linha de L-treonina” em uma linha reta.

Exemplo 2: Exemplo a -5° C e pH 12

Uma quantidade de 514,20 g de solução de L-lisina, que teve uma concentração de L-lisina de 61,46 % e um pH que foi ajustado a 10,98 a

20° C, e uma quantidade de 441,79 g de uma solução de L-treonina, que teve concentração de L-treonina de 42,93 % e um pH que foi ajustado a 11,02 a 20° C, foram misturados em um béquer de vidro de 1 litro. A solução de 61,46 % de L-lisina foi obtida de uma fonte comercial (Ajinomoto Eurolysine S.A.S., (50 % de L-lisina; Lote 6256)) depois da evaporação, usando um evaporador rotativo (pressão: 100 mbar, temperatura da água do banho: 60° C), e a solução de L-treonina a 42,93 % também foi obtida de uma fonte comercial (Ajinomoto Eurolysine S.A.S., (L-treonina; Lote 7158). A solução resultante mista de L-lisina e L-treonina foi agitada em temperatura ambiente durante a noite e esfriada até -5° C. A solução foi mantida a -5° C sob agitação por 48 horas, e depois sob condições tácticas durante a noite. Como um resultado, a precipitação de cristais foi observada. Depois, a solução saturada e os cristais foram separados a -5° C pela centrifugação a 4000 rpm por 30 minutos (J2-21 M/E-Beckman, rotor JA-14). A viscosidade e os teores de L-lisina, L-treonina, sódio, e água na solução saturada foram medidos por análise sob as seguintes condições:

Teor de L-lisina: Analisador de aminoácido AMINOTAC JLC-500/V (JEOL)

Teor de L-treonina: Analisador de aminoácido AMINOTAC JLC-500/V (JEOL)

Viscosidade: um viscosímetro rotacional (Rheomat RM 180, Mettler Toledo) e o sistema de medição DIN 53019

Teor de Sódio: Cromatografia iônica DX320 (DIONEX)

Teor de Água: Secagem no forno a 105° C durante a noite

Depois, os teores de L-lisina e L-treonina na solução saturada foram plotados no gráfico. Há três regiões com cristais precipitados na solução saturada, a região que contém L-lisina sozinha, a região que contém tanto L-lisina quanto L-treonina, a região que contém L-treonina sozinha. Se separados, os cristais que correspondem à solução saturada foram

determinados como L-lisina em gel, estas plotagens foram definidas como “linha de L-lisina” em uma linha reta. E, se separados, os cristais que correspondem à solução saturada foram determinados como L-treonina por cristais semelhantes a agulhas, estas plotagens foram definidas como “linha de L-treonina” em uma linha reta.

Aplicabilidade Industrial

A presente invenção é uma solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina que é estável e concentrada e, que tem boa manuseabilidade e, desse modo, pode ser usada como um ingrediente de ração animal.

REIVINDICAÇÕES

1. Solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina, caracterizada pelo fato de que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água, em que a dita solução tem uma viscosidade de 27-3300 cp conforme medida a 20°C e a um pH de 11,3, em que a solução aquosa mista tem um pH de 10-13, uma concentração de L-treonina na solução aquosa mista de 40-136g/100g de água, uma concentração de L-lisina na solução aquosa mista de 30-191g/100g de água, a concentração de L-lisina na solução aquosa mista não é superior a $-0,895X+228$ e não é inferior a $2,06X-173$, em que X representa a concentração de L-treonina, e uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70-242 g/100 g de água.

2. Solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que tem uma viscosidade de 27-2000 cp conforme medida a 20°C e a um pH de 11,3.

3. Solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que tem uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 100-242 g/100 g de água.

4. Solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizada pelo fato de que é preparada usando-se soluções derivadas de uma solução de fermentação de L-lisina e/ou L-treonina ou uma solução tratada desta.

5. Ingrediente de ração animal, caracterizado pelo fato de que consiste da solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina como definida em qualquer uma das reivindicações de 1 a 4.

6. Método de preparar a solução aquosa mista de L-lisina e L-treonina, caracterizado pelo fato de que consiste essencialmente de L-lisina, L-treonina e água, o dito método compreendendo a etapa de:

(i) criar uma expressão de uma solubilidade mútua a um pH e

temperatura especificados; e

(ii) com base na informação da dita etapa (i), preparar uma solução aquosa mista de L-lisina, L-treonina e água, tal que, a solução aquosa mista tenha uma viscosidade de 27-3300 cp conforme medida a 20°C e a um pH de 11,3, em que a solução aquosa mista tem um pH de 10 a 13, uma concentração de L-treonina na solução aquosa mista de 40-136 g/100 g de água, uma concentração de L-lisina na solução aquosa mista de 30-191 g/100 g de água e uma concentração total de L-lisina e L-treonina na solução aquosa mista de 70-242 g/100 g de água.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a etapa (i) compreende uma etapa de criar uma expressão de uma solubilidade mútua a 20°C e a um pH de 11,3, em que uma linha de L-lisina pode ser especificada como $Y = -0,895X + 228$ e uma linha de L-treonina pode ser especificada como $X = 2,06Y - 173$, em que Y representa a concentração de L-lisina e X representa a concentração de L-treonina.

FIG.1

Diagrama de solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina a 20° C e pH 11,3

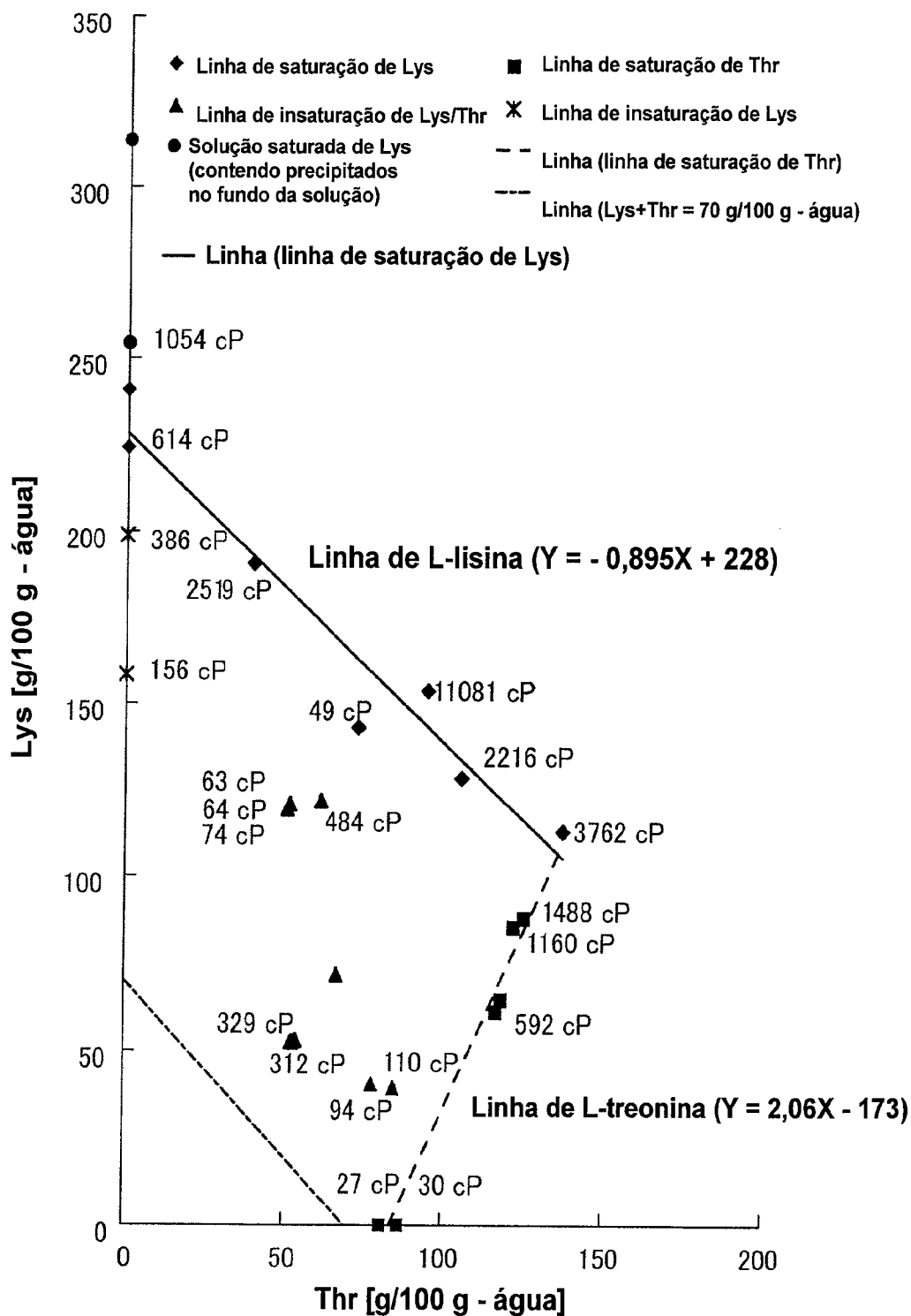


FIG.2

Diagrama de solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina a -5° C e pH 12

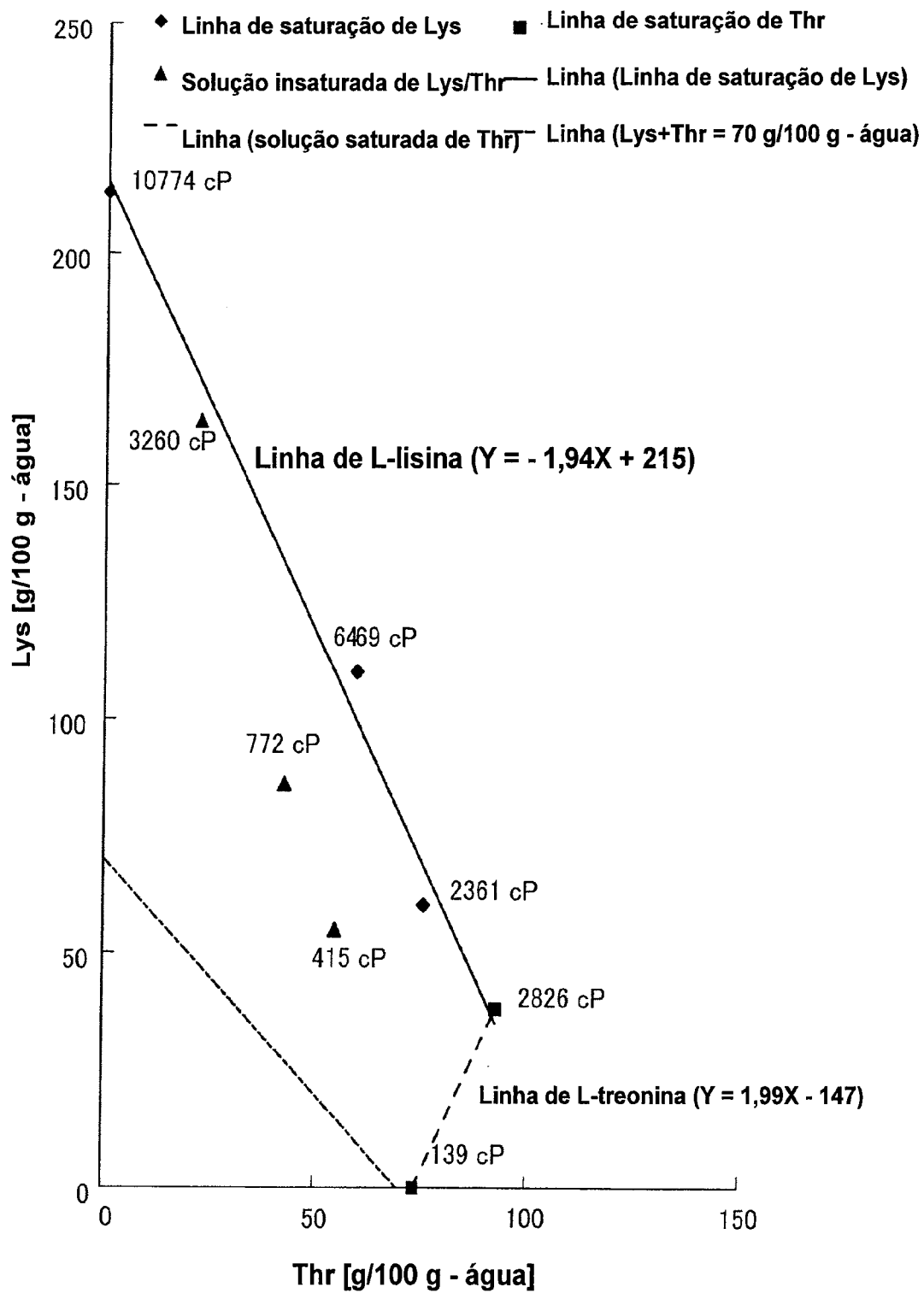


FIG.3

Dependências de temperatura de uma solubilidade mútua de L-lisina e L-treonina

