

Synthetic saponite-derivatives, a method for preparing such saponites and their use in catalytic (hydro) conversions

Citation for published version (APA):

Breukelaar, J., Santen, van, R. A., de Winter, A. W., & Shell International Research (NL) (1990). Synthetic saponite-derivatives, a method for preparing such saponites and their use in catalytic (hydro) conversions.

Document status and date:

Published: 01/01/1990

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of Record (includes final page, issue and volume numbers)

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

EP0398429B1

Publication Title:

Synthetic saponite-derivatives, a method for preparing such saponites and their use in catalytic (hydro) conversions

Abstract:

The invention relates to saponite derivatives according to the general formula $A_n^{+x/n}[(Mg_{3-y}My)(Si_{4-x}Al_x)O_{10}(OH_{2-z})F_z]$ wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal having basic or

amphoteric properties, M represents a bivalent metal ion having an ionic radius between 0.050 and 0.085 nm, n represents the valence of A, x represents a number between 0.05 and 1.5, y represents a number between 0.05 and 2.95 and z represents a number from 0 to 1.8. The invention also relates to methods for preparing such saponite-derivatives, catalytically active systems based on such saponite-derivatives and their use in various hydrocarbon conversion processes.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



12 **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

45 Date of publication of patent specification :
15.12.93 Bulletin 93/50

51 Int. Cl.⁵ : **C01B 33/24, C01B 33/21,**
B01J 21/16, C10G 47/12,
C07C 5/27, C07C 2/24,
B01J 29/02

21 Application number : **90201199.8**

22 Date of filing : **11.05.90**

54 **Synthetic saponite-derivatives, a method for preparing such saponites and their use in catalytic (hydro) conversions.**

30 Priority : **19.05.89 GB 8911610**

43 Date of publication of application :
22.11.90 Bulletin 90/47

45 Publication of the grant of the patent :
15.12.93 Bulletin 93/50

84 Designated Contracting States :
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

56 References cited :
EP-A- 0 224 182
FR-A- 2 189 491
US-A- 3 844 979
WORLD PATENT INDEX (LATEST), accession
no. 88-032907, week 05, Derwent Publications
Ltd, London, GB.

56 References cited :
IDEM
WORLD PATENT INDEX (LATEST), accession
no. 90-095923, week 13, Derwent Publications
Ltd, London, GB.

73 Proprietor : **SHELL INTERNATIONALE**
RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.
Carel van Bylandtlaan 30
NL-2596 HR Den Haag (NL)

72 Inventor : **Breukelaar, Johan**
Badhuisweg 3
NL-1031 CM Amsterdam (NL)
Inventor : **Van Santen, Rutger Anthony**
Badhuisweg 3
NL-1031 CM Amsterdam (NL)
Inventor : **De Winter, Andreas Wilhelmus**
Badhuisweg 3
NL-1031 CM Amsterdam (NL)

EP 0 398 429 B1

Note : Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

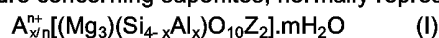
Description

The present invention relates to synthetic saponites, a method for preparing such saponites and their use in catalytic (hydro)conversion processes.

There is considerable interest in so-called swellable clays which can be used, inter alia, in the preparation of pillared clays which are considered promising alternatives to zeolites, in particular since larger pores can be obtained than available with zeolites, provided a proper choice of pillaring materials has been made.

Saponites belong to the family of smectic clays, i.e. swellable compounds, which also include montmorillonites, hectorites, nontronites and beidellites. Both fluorine-containing and fluorinefree saponites are known.

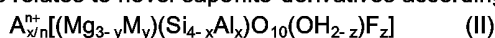
An interesting structural feature concerning saponites, normally represented by the formula



wherein A usually represents lithium, sodium or calcium, x represents a value between 0.05 and 0.95, n represents the valence of A, Z represents a fluorine and/or a hydroxyl group and m has typically a value between 2 and 5, is that magnesium is situated in the octahedral layer at the centre of the triple layer sheet of the smectic clay.

A novel class of saponite-derivatives has now been found which have interesting properties both as catalyst carriers and under certain conditions as catalysts themselves. The saponite-derivatives according to the present invention can moreover also be prepared under rather mild process conditions which widely enlarges their applicability.

The present invention thus relates to novel saponite-derivatives according to the formula



wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal having basic or amphoteric properties, M represents a bivalent metal ion having an ionic radius between 0.050 and 0.085 nm, n represents the valence of A, x represents a number between 0.05 and 1.5, y represents a number between 0.05 and 2.95 and z represents a number from 0 to 1.8.

Suitably, A represents a lithium, sodium, potassium, calcium or ammonium ion. Examples of compounds capable of providing the moiety A are ammonium hydroxide, ammonium acetate, sodium hydroxide, potassium hydroxide and calcium hydroxide. Preferably, A represents an ammonium ion.

Examples of suitable bivalent metal ions having ionic radii between 0.050 and 0.085 comprise iron, nickel, cobalt, manganese, copper and zinc as well as mixtures thereof. Preferred bivalent metal ions are nickel and cobalt.

Suitably, the value for y ranges between 0.05 and 2.5. A preferred range for y is between 0.5 and 2.5. The value for x suitably ranges between 0.20 and 1.25. The value for z suitably ranges from 0 to 1.25.

The saponite-derivatives according to the present invention can be suitably prepared by reacting under hydrothermal conditions a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal ion having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions.

Preferably, the saponite-derivatives according to the present invention can be prepared by maintaining a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal ion having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions under aqueous conditions at a temperature between 125 and 280 °C for a period of time sufficient to form said saponite-derivative.

Most preferably, the saponite-derivatives according to the present invention can be prepared by maintaining the appropriate sources under aqueous conditions at a temperature between 145 and 250 °C, in particular between 150 and 200 °C.

It should be noted that saponite-type mineral compositions, preferably containing an accessory phase of (MgO,OH) are known to be prepared at a temperature of 300 °C (U.S. patent specification 3,959,118).

It is described in U.S. patent specification 3,852,405 that laminar 2:1 layer lattice aluminosilicate minerals can be prepared by maintaining an aqueous mixture of the appropriate starting materials at a temperature between 280 and 310 °C.

The process according to the present invention is suitably carried out in such a way that the pH of the aqueous solution initially ranges between 6.5 and 10. The process according to the present invention is suitably carried out under such conditions that the aqueous solution finally reaches a lower pH value in the range between 3 and 8.5.

This can be suitably achieved by selecting the proper conditions, in particular the source of magnesium, in the starting mixture.

Suitable magnesium sources comprise inorganic magnesium salts such as magnesium nitrate, magnesium

sulphate and magnesium halides as well as magnesium salts of organic acids such as magnesium formate, magnesium acetate and magnesium propionate. Also magnesium hydroxide can be used as a source of magnesium. Preference is given to the use of magnesium nitrate or magnesium acetate as source of magnesium.

5 As silicon source(s) for the process according to the present invention can suitably be used amorphous silica as well as organic silicon compounds such as silicon esters and silanes which can be converted to silica by methods known in the art. If desired, the silicon source can be subjected to a heat treatment prior to its use in the process according to the present invention.

10 Suitable aluminium sources comprise aluminas such as alpha, gamma or eta-alumina as well as various boehmite forms which can be converted into alumina by methods known in the art. Also organic aluminium compounds such as aluminium alkoxides and Al salts of organic acids, in particular aluminium tri-isopropylate can suitably be used in the process according to the present invention.

15 Further, the aluminium source can be subjected to a heat treatment prior to its use in the process according to the present invention. Also amorphous silica-alumina as well as crystalline (alumino)-silicates can be used as silica and/or alumina source in the process according to the present invention.

It should be noted that the silicon source and the aluminium source should be used normally in such an amount that a molar sum (Si + Al) of 4 will be achieved in the general formula II whilst ascertaining at the same time that the molar ratio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ is between 3.33 and 160. Preferably the molar ratio is below 80. Good results have been obtained using a silica/alumina molar ratio between 4.5 and 40.

20 The present invention also relates to catalytically active systems based on a saponite-derivative according to the general formula II and a further catalytically active material. Suitably, one or more metals and/or metal compounds according to Group VI and/or VIII of the Periodic Table of the Elements are present in the catalytically active system based on a saponite-derivative as described hereinabove.

25 Preference is given to the presence of one or more metal(s) or metal compound(s) of nickel, cobalt, molybdenum, tungsten, platinum or palladium in the catalytically active systems in accordance with the present invention.

Suitably the catalytically active systems in accordance with the present invention also contain alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.

30 It is possible to introduce the metal(s) or metal compound(s) according to Group VI and/or VIII into the saponite-derivative based catalytic systems via alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.

The present invention further relates to the use of saponite-derivatives as base materials for certain (hydro)conversion processes as well as in oligomerisation processes.

35 When saponite-derivatives in accordance with the present invention are used in a process directed at hydrocracking of hydrocarbonaceous materials they are preferably saponite-derivatives wherein M represents a Ni moiety. The saponite-derivative-based catalyst systems for use in hydrocracking are preferably those wherein A represents a H^+ moiety. Such system can be either obtained by (thermal) decomposition of as-synthesised forms wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion or by ion exchange or impregnation techniques when A represents said (alkyl-substituted) ammonium ion or any other ion as defined hereinbefore.

40 As catalytically active materials can suitably be used platinum and/or palladium or nickel and/or tungsten. When use is made of platinum and/or palladium as catalytically active material(s) it is preferred to subject the saponite-derivative based system containing a platinum and/or a palladium compound to a reducing treatment in order to acquire the envisaged catalytic activity. When use is made of nickel and/or tungsten compounds as catalytically active materials it is preferred to subject the saponite-derivative to a reducing treatment prior to the incorporation of the metal compound(s) into the saponite-derivative.

45 Reducing treatments can be carried out conveniently by methods known in the art, e.g. a treatment with a hydrogen containing gas at elevated temperature.

Prior to or following the reducing treatment the (catalytically active) system obtained may be subjected to a heat treatment. Such heat treatment, e.g. a calcination treatment can be suitably carried out at a temperature between 300 and 800 °C, preferably between 400 and 600 °C.

50 The hydrocracking process wherein catalysts are used based on saponite-derivatives according to the general formula II is suitably carried out at a temperature in the range between 250 and 450 °C and at a pressure between 30 and 175 bar. Preferably, the hydrocracking is carried out at a temperature in the range between 300 and 425 °C and at a pressure in the range between 50 and 150 bar.

55 When saponite-derivatives in accordance with the present invention are used in a process directed at hydroisomerisation of hydrocarbonaceous materials they are preferably saponite-derivatives wherein M represents nickel and which in their reactive forms have A representing H^+ and which also contain platinum and/or palladium which may have been introduced via an alumina carrier. Systems wherein A represents a H^+ moiety can be obtained by the same methods as described hereinbefore for the catalysts to be used in hydrocracking.

It is preferred to use catalysts based on saponite-derivatives in hydroisomerisation processes after they

have been subjected to a reducing treatment. Reducing treatments can be carried out conveniently by methods known in the art, e.g. a treatment with a hydrogen containing gas at elevated temperature. Prior to or following the reducing treatment the (catalytically active) system obtained may be subjected to a heat treatment. Such heat treatment, e.g. a calcination treatment can suitably be carried out at a temperature between 300 and 800 °C, preferably between 400 and 600 °C.

Hydroisomerisation processes wherein catalysts are applied based on saponite-derivatives according to the general formula II are suitably carried out at a total pressure in the range of from 1 to 70 bar and at a temperature in the range of from 150 to 300 °C. Preferably, the hydroisomerisation processes are carried out at a total pressure in the range of from 5 to 50 bar and at a temperature in the range of from 175 to 275 °C.

The hydrocarbonaceous materials to be hydroisomerised suitably comprise alkanes, in particular alkanes having up to 10 carbon atoms. Preferably, feedstocks containing alkanes having 4 to 7 carbon atoms are subjected to the hydroisomerisation in accordance with the present invention. Good results have been obtained using n-hexane as feedstock.

When saponite-derivatives in accordance with the present invention are to be used in a process directed at the oligomerisation of hydrocarbonaceous materials they are preferably saponite-derivatives wherein A represents a H⁺ moiety and which also contain a metal compound of one or more of nickel, cobalt, palladium or chromium. Systems wherein A represents a H⁺ moiety can be obtained by the same methods as described hereinabove for the catalysts to be used in hydrocracking and/or hydroisomerisation.

Suitably, use is made of catalysts based on saponite-derivatives according to the general formula II which have been subjected to a reducing treatment. The reducing treatment can be carried out conveniently by methods known in the art, e.g. a treatment with a hydrogen containing gas at elevated temperature. It should be noted that no such treatment is needed when ethylene is used as feedstock. Prior to or following the reducing treatment the (catalytically active) system obtained may be subjected to a heat treatment. Such heat treatment can be suitably carried out at a temperature in the range between 300 and 800 °C, preferably between 400 and 600 °C.

Oligomerisation processes wherein use is made of catalysts based on saponite-derivatives according to the general formula II are suitably carried out at a temperature in the range between 80 and 250 °C and at a pressure in the range between 10 and 100 bar. Preferably, oligomerisation processes in accordance with the present invention are carried out at a temperature in the range between 110 and 225 °C and at a pressure in the range between 30 and 80 bar.

Feedstocks which can be suitably applied in the oligomerisation processes according to the present invention comprise hydrocarbonaceous materials containing one or more alkenes having up to 14 carbon atoms. Preferably, feedstocks having of from 2 to 6 carbon atoms are subjected to oligomerisation in accordance with the present invention.

In particular, the catalysts based on saponite-derivatives according to the general formula II can be used in the oligomerisation of ethylene containing feedstocks. Suitable ethylene sources comprise feedstocks which produce ethylene by steam cracking of hydrocracker bottoms obtained in refinery operations. Preferred catalyst systems are those wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal ion having basic or amphoteric properties and wherein as bivalent metal ion nickel is used.

It will be clear that the effluents from the various (hydro)conversion processes can be subjected to further upgrading steps, if necessary, which steps are known to those skilled in the art such as, for instance, separation using molecular sieves, distillation and hydrogenation treatments.

The present invention will now be illustrated by means of the following Examples.

EXAMPLE 1

40 grammes of amorphous silica-alumina (containing 13 wt% alumina) was thoroughly mixed with 36.5 grammes of Mg(OAc)₂·4H₂O and 84.7 grammes of Ni(OAc)₂·4H₂O. This mixture having a molar composition

$$\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{MgO}:\text{NiO} = 3.40:0.30:1.00:2.00$$
 was subsequently added to 75.4 grammes of water to which 13.9 grammes of a solution of 25 wt% ammonia was added, under stirring. This suspension was then transferred to an autoclave.

The temperature was raised to 240 °C and maintained at that temperature for a period of 60 hours. Thereafter the autoclave was cooled to room temperature and the contents of the autoclave were dispersed in a vessel containing four litres of water. The mixture was sedimented and washed several times with water, after which the synthetic saponite-derivative obtained was additionally treated with a NH₄Cl solution. Nickel saponite was obtained in an amount of 46.0 grammes.

EXAMPLE 2

5 The experiment as described in Example 1 was repeated but using 73.1 grammes of $\text{Mg}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ and 42.3 grammes of $\text{Ni}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ to produce a mixture having a molar composition $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{MgO}:\text{NiO} = 3.40:0.30:2.00:1.00$. 45.2 grammes of nickel saponite were obtained.

A further experiment was carried out using 39.9 grammes of silica-alumina, 42.3 grammes of $\text{Ni}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ and 72.9 grammes of $\text{Mg}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. This mixture was subsequently added to 120 grammes of water to which 14.3 grammes of a solution of 25 %wt ammonia was added. The molar ratio of the final mixture
10 amounted to $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{MgO}:\text{NiO}:\text{NH}_4 = 3.4:0.60:2:1:0.6$.

After working up, 59.7 grammes of nickel saponite were obtained.

The compound was characterized on the basis of elemental, X-ray diffraction spectrum and cation exchange capacity measurement.

The elemental composition gave the ratio: $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{MgO}:\text{NiO} = 3.32:0.37:1.88:1.05$.

15 The material had a surface area of 161 m^2/g and a cation exchange capacity of 0.25 equivalent ammonium/mol.

Its X-ray diffraction pattern is characterized by the following major positions (and corresponding relative intensities):

20	position (angstrom units)	relative intensity
	12.5	115
	4.58	55
25	3.17	27
	2.61	65
	1.73	15
30	1.53	100

EXAMPLE 3

35 The experiment as described in Example 1 was repeated whilst maintaining a temperature of 190 °C for a period of 120 hours. 43.0 grammes of nickel saponite were obtained.

EXAMPLE 4

40 A nickel saponite as described in Example 1 was calcined at 550 °C and used in the oligomerisation of ethylene. A feedstock of ethylene and helium (molar ratio ethylene/helium 2) was passed over the calcined nickel saponite at a weight hourly space velocity of 4.4 g/g/h at a temperature of 180 °C and a total pressure of 30 bar.

After 20 hours of operation the conversion, expressed as $(\text{ethylene, in} - \text{ethylene, out})/\text{ethylene, in}$, amounted to 54%. The selectivity to oligomers (up to C_{10}) amounted to 99.5%.

45

EXAMPLE 5

The experiment described in the previous Example was repeated using a nickel saponite as described in Example 2 which had been subjected to a calcination treatment at 550 °C and using a butane/butene feedstock containing 51.6 wt% n-butane, 9.9 wt% i-butane, 19.2 wt% butene-1 and 19.2 wt% butene-2. The oligomerisation was carried out at a temperature of 214.5 °C, a butane/butene pressure of 14.9 bar and a weight hourly space velocity of 2.5 g/g/h.

After 20 hours of operation the butenes conversion amounted to 68.7%.

EXAMPLE 6

55 An experiment was carried out to measure the isomerisation of n-hexane. A nickel saponite as described in Example 1 was used after calcination at 550 °C followed by an ion-exchange treatment to load the nickel saponite with platinum and palladium to 0.3 and 0.5 wt%. respectively, calculated on total composition after a

treatment with hydrogen at 360 °C for a period of 10 hours.

The isomerisation was carried out using a hydrogen/n-hexane feedstock having a molar ratio of 4 and at a temperature of 260 °C, a hydrogen partial pressure of 30 bar and a weight hourly space velocity of 2 g/g/h.

After 20 hours of operation the conversion of n-hexane, expressed as (n-hexane,in - n-hexane,out)/n-hexane,in, amounted to 77 wt% and the selectivity to C₆-isomers was found to be 96%.

EXAMPLE 7

The experiment as described in the previous Example was repeated using a nickel saponite as described in Example 3 which had been subjected to a calcination treatment at 550 °C after which it was mixed with platinum on gamma-alumina (1.0 wt% Pt on total composite) and subjected to a treatment with hydrogen at 350 °C for a period of 10 hours.

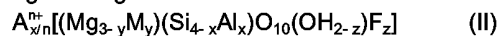
The isomerisation treatment was carried out at 250 °C using a hydrogen/n-hexane feedstock having a molar ratio of 30. The hydrogen partial pressure amounted to 30 bar and the isomerisation was carried out at a weight hourly space velocity of 2 g/g/h.

After 5 hours of operation the conversion, expressed as (n-hexane,in - n-hexane,out)/n-hexane,in, amounted to 18.8 wt% and the selectivity to C₆-isomers was found to be 78%.

Claims

Claims for the following Contracting States : BE, DE, GB, FR, IT, NL, SE, LI, CH

1. Saponite-derivatives according to the general formula



wherein represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal having basic or amphoteric properties, M represents a bivalent metal ion having an ionic radius between 0.050 and 0.085 nm, n represents the valence of A, x represents a number between 0.05 and 1.5, y represents a number between 0.05 and 2.95 and z represents a number from 0 to 1.8.

2. Saponite-derivatives according to claim 1, wherein z ranges from 0 to 1.25 and A, M, n, x and y are as defined hereinbefore.

3. Saponite-derivatives according to claim 1 or 2, wherein A represents a lithium, sodium, potassium, calcium or preferably an ammonium ion.

4. Saponite-derivatives according to one or more of the preceding claims, wherein M represents one or more of iron, nickel, cobalt, manganese, copper or zinc ions, in particular nickel and/or cobalt ions.

5. Saponite derivatives according to one or more of the preceding claims, wherein y ranges between 0.05 and 2.5, preferably between 0.5 and 2.5 and x ranges between 0.20 and 1.25.

6. Process for preparing saponite-derivatives according to the general formula II which comprises reacting under hydrothermal conditions a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions.

7. Process according to claim 6 which comprises maintaining a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal ion having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions under aqueous conditions at a temperature between 125 and 280 °C for a time sufficient to form said saponite-derivatives.

8. Process according to claim 7 wherein the appropriate sources are maintained under aqueous conditions at a temperature between 145 and 250 °C, in particular between 180 and 250 °C.

9. Process according to one or more of claims 6-8 which is carried out in such a way that the pH of the aqueous solution initially ranges between 6.5 and 10 and that the aqueous solution finally reaches a lower pH in the range between 3 and 8.5.

10. Process according to one or more of claims 6-9 which comprises using amorphous silica or an organic silicon compound as silicon source and alpha-alumina, gamma-alumina, eta-alumina, a boehmite or an aluminium alkoxide or an Al salt of an organic acid as aluminium source.
- 5 11. Process according to one or more of claims 6-10 which comprises using the silicon source and the aluminium source in such an amount that a molar sum (Si + Al) of 4 will be achieved in the saponite-derivative according to formula II whilst ascertaining at the same time that the molar ratio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ is between 3.33 and 160, preferably below 80, in particular between 4.5 and 40.
- 10 12. Catalytically active system based on a saponite-derivative according to the general formula II containing one or more metals and/or metal compounds according to Group VI and/or Group VIII of the Periodic Table of the Elements.
- 15 13. Catalytically active system according to claim 12 wherein one or more metals or metal compounds of nickel, cobalt, molybdenum, tungsten, platinum or palladium are present in the system.
14. Catalytically active system according to claim 12 or 13 which additionally contains alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.
- 20 15. Process for preparing a catalytically active system according to one or more of claims 12-14 by introducing the metal(s) and/or metal compound(s) according to Group VI and/or VIII into the material via alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.
- 25 16. Process for hydrocracking hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derivatives according to the general formula II.
17. Process according to claim 16 wherein use is made of a saponite-derivative wherein M represents nickel and which in its active form has A representing H^+ .
- 30 18. Process according to claim 17 wherein platinum and/or palladium or nickel and/or tungsten represent the catalytically active materials or the precursors thereof.
19. Process according to claim 18 wherein a reducing treatment of the platinum and/or palladium containing saponite-derived system is carried out prior to its use in hydrocracking, in particular prior to the emplacement of the catalytically active metals.
- 35 20. Process according to one or more of claims 16-19 wherein the hydrocracking is carried out a temperature in the range between 250 and 450 °C and at a pressure between 30 and 175 bar.
- 40 21. Process for hydroisomerising hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derivatives according to the general formula II.
22. Process according to claim 21 wherein use is made of a saponite-derivative wherein M represents nickel and which in its reactive form has A representing H^+ and which also contains platinum and/or palladium which may have been introduced via an alumina carrier.
- 45 23. Process according to claim 21 or 22 wherein use is made of a saponite-based catalyst system which has been subjected to a reducing treatment.
24. Process according to one or more of claims 21-23 wherein the hydroisomerisation is carried out at a total pressure in the range of from 1 to 70 bar and at a temperature in the range of from 150 to 350 °C.
- 50 25. Process according to one or more of claims 21-24 wherein the feedstock to be hydroisomerised comprises one or more alkanes, in particular alkanes having up to 10 carbon atoms, preferably one or more alkanes having 4 to 7 carbon atoms.
- 55 26. Process for the oligomerisation of hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derived materials according to the general formula II.
27. Process according to claim 26 wherein use is made of saponite-derivatives wherein A represents a H^+ moiety and which also contain a metal compound of one or more of nickel, cobalt, palladium or chromium.

28. Process according to claim 26 or 27 wherein use is made of a saponite-based catalyst system which has been subjected to a reducing treatment.
- 5 29. Process according to one or more of claims 26-28 wherein the oligomerisation is carried out at a temperature in the range between 80 and 250 °C and at a pressure in the range between 10 and 100 bar.
30. Process according to one or more of claims 26-29 wherein the feedstock to be oligomerised comprises one or more alkenes having up to 14 carbon atoms, preferably between 2 and 6 carbon atoms.
- 10 31. Process according to one or more of claims 26-30 wherein ethylene is oligomerised using a saponite-derivative wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal ion having basic or amphoteric properties.
- 15 32. Process according to claim 31 wherein use is made of a catalyst system comprising nickel as bivalent metal ion.

Claims for the following Contracting State : ES

- 20 1. Process for preparing saponite-derivatives according to the general formula
- $$A_{x/n}^{n+}[(Mg_{3-y}M_y)(Si_{4-x}Al_x)O_{10}(OH_{2-z})F_z] \quad (II)$$
- wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal having basic or amphoteric properties, M represents a bivalent metal ion having an ionic radius between 0.050 and 0.085 nm, n represents the valence of A, x represents a number between 0.05 and 1.5, y represents a number between 0.05 and 2.95 and z represents a number from 0 to 1.8 which comprises reacting under hydrothermal conditions a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions.
- 25 2. Process according to claim 1, wherein z ranges from 0 to 1.25 and A, M, n, x and y are as defined hereinbefore.
- 30 3. Process according to claim 1 or 2, wherein A represents a lithium, sodium, potassium, calcium or preferably an ammonium ion.
- 35 4. Process according to one or more of the preceding claims, wherein M represents one or more of iron, nickel, cobalt, manganese, copper or zinc ions, in particular nickel and/or cobalt ions.
5. Process according to one or more of the preceding claims, wherein y ranges between 0.05 and 2.5, preferably between 0.5 and 2.5 and x ranges between 0.20 and 1.25.
- 40 6. Process according to claim 1 which comprises maintaining a silicon source, an aluminium source, a magnesium source, a source of (alkyl-substituted) ammonium ions and/or any metal ion having basic or amphoteric properties, a fluoride source when z represents a number > 0 and optionally a further source containing M metal ions under aqueous conditions at a temperature between 125 and 280 °C for a time sufficient to form said saponite-derivatives.
- 45 7. Process according to claim 6 wherein the appropriate sources are maintained under aqueous conditions at a temperature between 145 and 250 °C, in particular between 180 and 250 °C.
- 50 8. Process according to any one of the preceding claims which is carried out in such a way that the pH of the aqueous solution initially ranges between 6.5 and 10 and that the aqueous solution finally reaches a lower pH in the range between 3 and 8.5.
- 55 9. Process according to any one of the preceding claims which comprises using amorphous silica or an organic silicon compound as silicon source and alpha-alumina, gamma-alumina, eta-alumina, a boehmite or an aluminium alkoxide or an Al salt of an organic acid as aluminium source.
10. Process according to any one of the preceding claims which comprises using the silicon source and the aluminium source in such an amount that a molar sum (Si + Al) of 4 will be achieved in the saponite-derivative according to formula II whilst ascertaining at the same time that the molar ratio SiO₂/Al₂O₃ is be-

tween 3.33 and 160, preferably below 80, in particular between 4.5 and 40.

- 5 11. Process for preparing a catalytically active system according to the general formula II containing one or more metals and/or metal compounds according to Group VI and/or Group VIII of the Periodic Table of the Elements by introducing the metal(s) and/or metal compound(s) according to Group VI and/or VIII into the material via alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.
- 10 12. Process according to claim 11 wherein one or more metals or metal compounds of nickel, cobalt, molybdenum, tungsten, platinum or palladium are present in the system.
13. Process according to claim 11 or 12 which additionally contains alumina, silica, silica-alumina or a crystalline (metallo)silicate.
- 15 14. Process for hydrocracking hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derivatives according to the general formula II.
15. Process according to claim 14 wherein use is made of a saponite-derivative wherein M represents nickel and which in its active form has A representing H⁺.
- 20 16. Process according to claim 15 wherein platinum and/or palladium or nickel and/or tungsten represent the catalytically active materials or the precursors thereof.
- 25 17. Process according to claim 16 wherein a reducing treatment of the platinum and/or palladium containing saponite-derived system is carried out prior to its use in hydrocracking, in particular prior to the emplacement of the catalytically active metals.
18. Process according to one or more of claims 14-17 wherein the hydrocracking is carried out at a temperature in the range between 250 and 450 °C and at a pressure between 30 and 175 bar.
- 30 19. Process for hydroisomerising hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derivatives according to the general formula II.
- 35 20. Process according to claim 19 wherein use is made of a saponite-derivative wherein M represents nickel and which in its reactive form has A representing H⁺ and which also contains platinum and/or palladium which may have been introduced via an alumina carrier.
21. Process according to claim 19 or 20 wherein use is made of a saponite-based catalyst system which has been subjected to a reducing treatment.
- 40 22. Process according to one or more of claims 19-21 wherein the hydroisomerisation is carried out at a total pressure in the range of from 1 to 70 bar and at a temperature in the range of from 150 to 350 °C.
23. Process according to one or more of claims 19-22 wherein the feedstock to be hydroisomerised comprises one or more alkanes, in particular alkanes having up to 10 carbon atoms, preferably one or more alkanes having 4 to 7 carbon atoms.
- 45 24. Process for the oligomerisation of hydrocarbonaceous materials wherein use is made of catalytically active materials based on saponite-derived materials according to the general formula II.
- 50 25. Process according to claim 24 wherein use is made of saponite-derivatives wherein A represents a H⁺ moiety and which also contain a metal compound of one or more of nickel, cobalt, palladium or chromium.
26. Process according to claim 24 or 25 wherein use is made of a saponite-based catalyst system which has been subjected to a reducing treatment.
- 55 27. Process according to one or more of claims 24-26 wherein the oligomerisation is carried out at a temperature in the range between 80 and 250 °C and at a pressure in the range between 10 and 100 bar.
28. Process according to one or more of claims 24-27 wherein the feedstock to be oligomerised comprises one or more alkenes having up to 14 carbon atoms, preferably between 2 and 6 carbon atoms.

29. Process according to one or more of claims 24-28 wherein ethylene is oligomerised using a saponite-derivative wherein A represents an (alkyl-substituted) ammonium ion and/or any metal ion having basic or amphoteric properties.

5

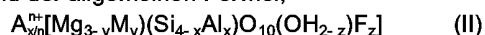
30. Process according to claim 29 wherein use is made of a catalyst system comprising nickel as bivalent metal ion.

10 Patentansprüche

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : BE, DE, GB, FR, IT, NL, SE

1. Saponitderivate entsprechend der allgemeinen Formel,

15



in welcher A ein (alkylsubstituiertes) Ammoniumion und/oder irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften ist, M ein zweiwertiges Metallion mit einem Ionenradius zwischen 0,050 und 0,085 nm bedeutet, n der Wertigkeit von A entspricht, x eine Zahl zwischen 0,05 und 1,5 ist, y eine Zahl zwischen 0,05 und 2,95 und z eine Zahl zwischen 0 und 1,8 darstellt.

20

2. Saponitderivate gemäß Anspruch 1, bei welchen z im Bereich von 0 bis 1,25 liegt und A, M, n, x und y der vorstehenden Definition entsprechen.

3. Saponitderivate gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welchen A das Lithium-, Natrium-, Kalium-, Kalzium- oder vorzugsweise ein Ammoniumion bedeutet.

25

4. Saponitderivate gemäß irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei denen M ein oder mehrere Ionen, ausgewählt aus Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Kupfer oder Zink-Ionen und insbesondere Nickel- und/oder Kobaltionen bedeutet.

30

5. Saponitderivate gemäß irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei denen y im Bereich von 0,05 bis 2,5, vorzugsweise von 0,5 bis 2,5 liegt und x einen Wert zwischen 0,20 und 1,25 hat.

6. Verfahren zur Herstellung von Saponitderivaten der allgemeinen Formel II, welches das Umsetzen einer Quelle für Silizium, einer Quelle für Aluminium, einer Quelle für Magnesium, einer Quelle für (alkylsubstituierte) Ammoniumionen und/oder für irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften, falls z einen Wert größer 0 aufweist, einer Quelle für Fluorid und gegebenenfalls einer weiteren Quelle für Metallionen M unter hydrothermalen Bedingungen umfaßt.

35

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, welches das Halten einer Quelle für Silizium, einer Quelle für Aluminium, einer Quelle für Magnesium, einer Quelle für (alkylsubstituierte) Ammoniumionen und/oder für irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften, falls z einen Wert größer 0 aufweist, einer Quelle für Fluorid und gegebenenfalls einer weiteren Quelle für Metallionen M unter wässrigen Bedingungen bei einer Temperatur zwischen 125 und 280 °C während eines Zeitraumes umfaßt, welcher ausreicht, um besagte Saponitderivate zu bilden.

40

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, in welchem geeignete Materialquellen unter wässrigen Bedingungen auf einer Temperatur zwischen 145 und 250 °C und insbesondere zwischen 180 und 250 °C gehalten werden.

45

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, welches derart durchgeführt wird, daß der pH-Wert der wässrigen Lösung anfänglich zwischen 6,5 und 10 liegt und daß die wässrige Lösung schließlich einen niedrigeren pH-Wert im Bereich von 3 bis 8,5 erreicht.

50

10. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, welches die Verwendung von amorphem Siliziumoxid oder einer organischen Siliziumverbindung als Quelle für Silizium und von alpha-Aluminiumoxid, gamma-Aluminiumoxid, eta-Aluminiumoxid, einem Böhmit oder einem Aluminiumalkoxid oder einem Aluminiumsalz einer organischen Säure als Quelle für Aluminium umfaßt.

55

11. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 10, welches die Verwendung der Quelle für Silizium und der Quelle für Aluminium in einer solchen Menge umfaßt, daß in dem Saponitderivat der

Formel II eine molare Summe (Si+Al) von 4 erreicht wird, während gleichzeitig sicher gestellt wird, daß das molare Verhältnis $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ zwischen 3,33 und 160, vorzugsweise unterhalb 80 und insbesondere zwischen 4,5 und 40 liegt.

5

12. Katalytisch aktives System auf der Basis eines Saponitderivats der allgemeinen Formel II, welches ein oder mehrere Metalle und/oder Metallverbindungen der Gruppe VI und/oder der Gruppe VIII des periodischen Systems der Elemente enthält.

10

13. Katalytisch aktives System gemäß Anspruch 12, in welchem System ein oder mehrere Metalle oder Metallverbindungen aus der Gruppe von Nickel, Kobalt, Molybdän, Wolfram, Platin oder Palladium anwesend sind.

15

14. Katalytisch aktives System nach Anspruch 12 oder 13, welches zusätzlich Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Siliziumoxid-Aluminiumoxid oder ein kristallines (Metallo)-Silikat enthält.

20

15. Verfahren zur Herstellung eines katalytisch aktiven Systems gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, durch Einführen des (der) Metalle(s) und/oder von Metallverbindung(en) gemäß den Gruppen VI und/oder VIII in das Material mittels Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Siliziumoxid-Aluminiumoxid oder eines kristallinen (Metallo)-Silikats.

25

16. Verfahren zum Hydrocracken von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien auf der Basis von Saponitderivaten gemäß der allgemeinen Formel II Gebrauch gemacht wird.

30

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, in welchem von einem Saponitderivat Gebrauch gemacht wird, in welchem M Nickel bedeutet und in welchem A in seiner aktiven Form die Bedeutung von H^+ hat.

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, in welchem Platin und/oder Palladium oder Nickel und/oder Wolfram die katalytisch aktiven Materialien oder deren Vorläufer sind.

35

19. Verfahren gemäß Anspruch 18, in welchem eine reduzierende Behandlung des Platin und/oder Palladium enthaltenden, von Saponit abgeleiteten Systems vor seinem Einsatz für das Hydrocracken durchgeführt wird, insbesondere vor der Einarbeitung der katalytisch aktiven Metalle.

40

20. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 16 bis 19, in welchem das Hydrocracken bei einer Temperatur im Bereich zwischen 250 und 450 °C und bei einem Druck zwischen 30 und 175 bar durchgeführt wird.

21. Verfahren zum Hydroisomerisieren von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien auf der Basis von Saponitderivaten gemäß der allgemeinen Formel II Gebrauch gemacht wird.

45

22. Verfahren gemäß Anspruch 21, in welchem von einem Saponitderivat Gebrauch gemacht wird, in welchem M Nickel bedeutet und in welchem A in seiner aktiven Form die Bedeutung von H^+ hat und welches außerdem Platin und/oder Palladium enthält, welches mittels eines Aluminiumoxid-Trägermaterials eingebracht worden ist.

23. Verfahren gemäß Anspruch 21 oder 22, in welchem von einem Katalysatorsystem auf der Basis von Saponit Gebrauch gemacht wird, das einer Reduktionsbehandlung unterworfen wurde.

50

24. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 23, in welchem die Hydroisomerisierung bei einem Gesamtdruck im Bereich von 1 bis 70 bar und bei einer Temperatur im Bereich von 150 bis 350 °C durchgeführt wird.

55

25. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, in welchem die zu hydroisomerisierende Zusp eisung ein oder mehrere Alkane umfaßt, insbesondere Alkane mit 1 bis zu 10 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise ein oder mehrere Alkane mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen.

26. Verfahren zur Oligomerisierung von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien Gebrauch gemacht wird, die auf von Saponiten der allgemeinen Formel II abgeleiteten

Materialien basieren.

- 5 27. Verfahren gemäß Anspruch 26, in welchem von Saponitderivaten Gebrauch gemacht wird, bei welchen A eine Einheit H⁺ bedeutet und welche außerdem eine Metallverbindung umfassen, die sich von einem oder mehreren der Metalle Nickel, Kobalt, Palladium oder Chrom ableitet.
28. Verfahren gemäß Anspruch 26 oder 27, in welchem von einem auf Saponit basierendem Katalysatorsystem Gebrauch gemacht wird, welches vorher einer Reduktionsbehandlung unterworfen wurde.
- 10 29. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 26 bis 28, in welchem die Oligomerisierung bei einer Temperatur im Bereich von 80 bis 250 °C und bei einem Druck im Bereich von 10 bis 100 bar durchgeführt wird.
- 15 30. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 26 bis 29, in welchem die zu oligomerisierende Zuspewung ein oder mehrere Alkene mit bis zu 14 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen umfaßt.
- 20 31. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 26 bis 30, in welchem Äthylen unter Verwendung eines Saponitderivats oligomerisiert wird, in welchem A ein (alkylsubstituiertes) Ammoniumion und/oder irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften bedeutet.
32. Verfahren gemäß Anspruch 31, in welchem ein Katalysatorsystem verwendet wird, welches Nickel als zweiwertiges Metallion umfaßt.

25 **Patentansprüche für folgenden Vertragsstaat : ES**

1. Verfahren zur Herstellung von Saponitderivaten entsprechend der allgemeinen Formel,
- $$A_{x/n}^{n+}[Mg_{3-y}M_y](Si_{4-x}Al_x)O_{10}(OH_{2-z})F_z \quad (II)$$
- in welcher A ein (alkylsubstituiertes) Ammoniumion und/oder irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften ist, M ein zweiwertiges Metallion mit einem Ionenradius zwischen 0,050 und 0,085 nm bedeutet, n der Wertigkeit von A entspricht, x eine Zahl zwischen 0,05 und 1,5 ist, y eine Zahl zwischen 0,05 und 2,95 und z eine Zahl zwischen 0 und 1,8 darstellt, welches Verfahren das Umsetzen einer Quelle für Silizium, einer Quelle für Aluminium, einer Quelle für Magnesium, einer Quelle für (alkylsubstituierte) Ammoniumionen und/oder für irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften, falls z einen Wert größer 0 aufweist, einer Quelle für Fluorid und gegebenenfalls einer weiteren Quelle für Metallionen M unter hydrothermalen Bedingungen umfaßt.
- 30 2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei welchem z im Bereich von 0 bis 1,25 liegt und A, M, n, x und y der vorstehenden Definition entsprechen.
- 40 3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welchem A das Lithium-, Natrium-, Kalium-, Kalzium- oder vorzugsweise ein Ammoniumion bedeutet.
- 45 4. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem M ein oder mehrere Ionen, ausgewählt aus Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Kupfer oder Zink-Ionen und insbesondere Nickel- und/oder Kobaltionen bedeutet.
5. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem y im Bereich von 0,05 bis 2,5, vorzugsweise von 0,5 bis 2,5 liegt und x einen Wert zwischen 0,20 und 1,25 hat.
- 50 6. Verfahren gemäß Anspruch 1, welches das Halten einer Quelle für Silizium, einer Quelle für Aluminium, einer Quelle für Magnesium, einer Quelle für (alkylsubstituierte) Ammoniumionen und/oder für irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften, falls z einen Wert größer 0 aufweist, einer Quelle für Fluorid und gegebenenfalls einer weiteren Quelle für Metallionen M unter wässrigen Bedingungen bei einer Temperatur zwischen 125 und 280 °C während eines Zeitraumes umfaßt, welcher ausreicht, um besagte Saponitderivate zu bilden.
- 55 7. Verfahren gemäß Anspruch 6, in welchem geeignete Materialquellen unter wässrigen Bedingungen auf einer Temperatur zwischen 145 und 250 °C und insbesondere zwischen 180 und 250 °C gehalten werden.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, welches derart durchgeführt wird, daß der p_{H} -Wert der wässrigen Lösung anfänglich zwischen 6,5 und 10 liegt und daß die wässrige Lösung schließlich einen niedrigeren p_{H} -Wert im Bereich von 3 bis 8,5 erreicht.
- 5
9. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, welches die Verwendung von amorphem Siliziumoxid oder einer organischen Siliziumverbindung als Quelle für Silizium und von alpha-Aluminiumoxid, gamma-Aluminiumoxid, eta-Aluminiumoxid, einem Böhmit oder einem Aluminiumalkoxid oder einem Aluminiumsalz einer organischen Säure als Quelle für Aluminium umfaßt.
- 10
10. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, welches die Verwendung der Quelle für Silizium und der Quelle für Aluminium in einer solchen Menge umfaßt, daß in dem Saponitderivat der Formel II eine molare Summe (Si+Al) von 4 erreicht wird, während gleichzeitig sicher gestellt wird, daß das molare Verhältnis $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ zwischen 3,33 und 160, vorzugsweise unterhalb 80 und insbesondere zwischen 4,5 und 40 liegt.
- 15
11. Verfahren zur Herstellung eines katalytisch aktiven Systems auf der Basis eines Saponitderivats der allgemeinen Formel II, welches ein oder mehrere Metalle und/oder Metallverbindungen der Gruppe VI und/oder der Gruppe VIII des periodischen Systems der Elemente enthält, durch Einführen des (der) Metalle(s) und/oder Metallverbindung(en) der Gruppe VI und/oder VIII des periodischen Systems der Elemente mittels Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Siliziumoxid-Aluminiumoxid oder eines kristallinen (Metallo)-Silikats.
- 20
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, in welchem außerdem ein oder mehrere Metalle oder Metallverbindungen aus der Gruppe von Nickel, Kobalt, Molybdän, Wolfram, Platin oder Palladium anwesend sind.
- 25
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, welches zusätzlich Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Siliziumoxid-Aluminiumoxid oder ein kristallines (Metallo)-Silikat enthält.
- 30
14. Verfahren zum Hydrocracken von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien auf der Basis von Saponitderivaten gemäß der allgemeinen Formel II Gebrauch gemacht wird.
- 35
15. Verfahren gemäß Anspruch 14, in welchem von einem Saponitderivat Gebrauch gemacht wird, in welchem M Nickel bedeutet und in welchem A in seiner aktiven Form die Bedeutung von H^+ hat.
- 40
16. Verfahren gemäß Anspruch 15, in welchem Platin und/oder Palladium oder Nickel und/oder Wolfram die katalytisch aktiven Materialien oder deren Vorläufer sind.
- 45
17. Verfahren gemäß Anspruch 16, in welchem eine reduzierende Behandlung des Platin und/oder Palladium enthaltenden, von Saponit abgeleiteten Systems vor seinem Einsatz für das Hydrocracken durchgeführt wird, insbesondere vor der Einarbeitung der katalytisch aktiven Metalle.
- 50
18. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, in welchem das Hydrocracken bei einer Temperatur im Bereich zwischen 250 und 450 °C und bei einem Druck zwischen 30 und 175 bar durchgeführt wird.
- 55
19. Verfahren zum Hydroisomerisieren von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien auf der Basis von Saponitderivaten gemäß der allgemeinen Formel II Gebrauch gemacht wird.
20. Verfahren gemäß Anspruch 19, in welchem von einem Saponitderivat Gebrauch gemacht wird, in welchem M Nickel bedeutet und in welchem A in seiner aktiven Form die Bedeutung von H^+ hat und welches außerdem Platin und/oder Palladium enthält, welches mittels eines Aluminiumoxid-Trägermaterials eingebracht worden ist.
21. Verfahren gemäß Anspruch 19 oder 20, in welchem von einem Katalysatorsystem auf der Basis von Saponit Gebrauch gemacht wird, das einer Reduktionsbehandlung unterworfen wurde.
22. Verfahren gemäß irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 21, in welchem die Hydroisomerisierung bei einem Gesamtdruck im Bereich von 1 bis 70 bar und bei einer Temperatur im Bereich von 150 bis 350 °C durchgeführt wird.

23. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 22, in welchem die zu hydrosomerisierende Zusp eisung ein oder mehrere Alkane umfaßt, insbesondere Alkane mit 1 bis zu 10 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise ein oder mehrere Alkane mit 4 bis 7 Kohlenstoffatomen.
24. Verfahren zur Oligomerisierung von kohlenwasserstoffartigen Materialien, in welchem von katalytisch aktiven Materialien Gebrauch gemacht wird, die auf von Saponiten der allgemeinen Formel II abgeleiteten Materialien basieren.
25. Verfahren gemäß Anspruch 24, in welchem von Saponitderivaten Gebrauch gemacht wird, bei welchen A eine Einheit H⁺ bedeutet und welche außerdem eine Metallverbindung umfassen, die sich von einem oder mehreren der Metalle Nickel, Kobalt, Palladium oder Chrom ableitet.
26. Verfahren gemäß Anspruch 24 oder 25, in welchem von einem auf Saponit basierenden Katalysatorsystem Gebrauch gemacht wird, welches vorher einer Reduktionsbehandlung unterworfen wurde.
27. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 26, in welchem die Oligomerisierung bei einer Temperatur im Bereich von 80 bis 250 °C und bei einem Druck im Bereich von 10 bis 100 bar durchgeführt wird.
28. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 27, in welchem die zu oligomerisierende Zusp eisung ein oder mehrere Alkene mit bis zu 14 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen umfaßt.
29. Verfahren nach irgendeinem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 28, in welchem Äthylen unter Verwendung eines Saponitderivats oligomerisiert wird, in welchem A ein (alkylsubstituiertes) Ammoniumion und/oder irgendein Metall mit basischen oder amphoteren Eigenschaften bedeutet.
30. Verfahren gemäß Anspruch 29, in welchem ein Katalysatorsystem verwendet wird, welches Nickel als zweiwertiges Metallion umfaßt.

Revendications

Revendications pour les Etats contractants suivants : BE, DE, GB, FR, IT, NL, SE

1. Des dérivés de type saponite de la formule générale
- $$A_{x/n}^{n+}((Mg_{3-y}M_y)(Si_{4-x})O_{10}(OH_{2-z})F_z) \quad (II)$$
- où A représente un ion d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, M représente un ion de métal bivalent ayant un rayon ionique compris entre 0,050 et 0,085 nm, n représente la valence de A, x représente un nombre compris entre 0,05 et 1,5, y représente un nombre compris entre 0,05 et 2,95 et z représente un nombre compris entre 0 et 1,8.
2. Des dérivés de type saponite selon la revendication 1, dans lesquels z est compris entre 0 et 1,25 et A, M, n, x et y sont tels que définis ci-dessus.
3. Des dérivés de type saponite selon la revendication 1 ou 2, dans lesquels A représente un ion de lithium, de sodium, de potassium, de calcium ou de préférence d'ammonium.
4. Des dérivés de type saponite selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lesquels M représente un ou plusieurs ions de fer, de cobalt, de manganèse, de cuivre ou de zinc, en particulier des ions de nickel et/ou de cobalt.
5. Des dérivés de type saponite selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lesquels y est compris entre 0,05 et 2,5, de préférence entre 0,5 et 2,5, et x est compris entre 0,20 et 1,25.
6. Un procédé pour la préparation de dérivés de type saponite de la formule générale II, qui comprend la réaction dans des conditions hydrothermiques d'une source de silicium, d'une source d'aluminium, d'une source de magnésium, d'une source d'ions d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, une source de fluorure quand z représente un nom-

bre > 0 et éventuellement une autre source contenant des ions de métal M.

- 5 7. Un procédé selon la revendication 6, qui comprend le maintien d'une source de silicium, d'une source d'aluminium, d'une source de magnésium, d'une source d'ions d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel ion de métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, une source de fluorure quand z représente un nombre > 0 et éventuellement une autre source contenant des ions de métal M dans des conditions aqueuses à une température comprise entre 125 et 240°C pendant un temps suffisant pour former les dérivés de type saponite.
- 10 8. Un procédé selon la revendication 7, dans lequel les sources appropriées sont maintenues dans des conditions aqueuses à une température comprise entre 145 et 250°C, en particulier entre 180 et 250°C.
- 15 9. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 6-8, qui est mis en oeuvre de manière que le pH de la solution aqueuse soit compris initialement entre 6,5 et 10 et que la solution aqueuse atteigne finalement un pH plus bas compris entre 3 et 8,5.
- 20 10. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 6-9, qui comprend l'utilisation de silice amorphe ou d'un composé organique du silicium comme source de silicium et de l'alpha-alumine, de la gamma-alumine, de l'éta-alumine, une boehmite ou un alcoolate d'aluminium ou un sel d'aluminium d'un acide organique comme source d'aluminium.
- 25 11. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 6-10, qui comprend l'utilisation de la source de silicium et de la source d'aluminium en quantités telles qu'une somme molaire (Si + Al) de 4 soit obtenue dans le dérivé de type saponite de formule II tandis qu'on fait en sorte en même temps que le rapport molaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ soit compris entre 3,33 et 160, de préférence au-dessous de 80, en particulier entre 4,5 et 40.
- 30 12. Un système catalytiquement actif à base d'un dérivé de type saponite de la formule générale II contenant un ou plusieurs métaux et/ou composés de métaux du groupe VI et/ou du groupe VIII du tableau périodique des éléments.
- 35 13. Un système catalytiquement actif selon la revendication 12, dans lequel un ou plusieurs métaux ou composés de métaux choisis parmi le nickel, le cobalt, le molybdène, le tungstène, le platine et le palladium sont présents dans le système.
- 40 14. Un système catalytiquement actif selon la revendication 12 ou 13, qui contient en outre de l'alumine, de la silice, de la silice-alumine ou un (métallo)silicate cristallin.
- 45 15. Un procédé pour la préparation d'un système catalytiquement actif selon une ou plusieurs des revendications 12-14 en introduisant le ou les métaux et/ou le ou les composés de métaux du groupe VI et/ou du groupe VIII dans la matière au moyen d'alumine, de silice, de silice-alumine ou d'un (métallo)silicate cristallin.
- 50 16. Un procédé pour l'hydrocraquage de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières catalytiquement actives à base de dérivés de type saponite de la formule générale II.
- 55 17. Un procédé selon la revendication 16, dans lequel on utilise un dérivé de type saponite dans lequel M représente du nickel et qui dans sa forme active a A représentant H+.
18. Un procédé selon la revendication 17, dans lequel du platine et/ou du palladium et du nickel et/ou du tungstène représentent les matières catalytiquement actives ou leurs progéniteurs.
19. Un procédé selon la revendication 18, dans lequel un traitement réducteur du système dérivé de saponite contenant du platine et/ou du palladium est effectué avant son utilisation dans l'hydrocraquage, en particulier avant la mise en place des métaux catalytiquement actifs.
20. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 16-19, dans lequel l'hydrocraquage est effectué à une température comprise entre 250 et 450°C et à une pression comprise entre 30 et 175 bars.
21. Un procédé pour l'hydroisomérisation de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières

catalytiquement actives à base de dérivés de type saponite de la formule générale II.

- 5
22. Un procédé selon la revendication 21, dans lequel on utilise un dérivé de type saponite dans lequel M représente du nickel et qui dans sa forme réactive a A représentant H⁺ et qui contient aussi du platine et/ou du palladium qui peuvent avoir été introduits à l'aide d'un support d'alumine.
23. Un procédé selon la revendication 21 ou 22, dans lequel on utilise un système catalytique à base de saponite qui a été soumis à un traitement réducteur.
- 10
24. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 21-23, dans lequel l'hydroisomérisation est effectuée à une pression totale comprise entre 1 et 70 bars et à une température comprise entre 150 et 350°C.
- 15
25. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 21-24, dans lequel la charge de départ à hydroisomériser comprend un ou plusieurs alcanes, en particulier des alcanes ayant jusqu'à 10 atomes de carbone, de préférence un ou plusieurs alcanes ayant 4 à 7 atomes de carbone.
26. Un procédé pour l'oligomérisation de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières catalytiquement actives à base de matières dérivées de saponite de la formule générale II.
- 20
27. Un procédé selon la revendication 26, dans lequel on utilise des dérivés de type saponite dans lesquels A représente une portion H⁺ et qui contiennent aussi un composé de métal dérivé d'un ou plusieurs des métaux nickel, cobalt, palladium ou chrome.
28. Un procédé selon la revendication 26 ou 27, dans lequel on utilise un système catalytique à base de saponite qui a été soumis à un traitement réducteur.
- 25
29. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 26-28, dans lequel l'oligomérisation est effectuée à une température comprise entre 80 et 250°C et à une pression comprise entre 10 et 100 bars.
- 30
30. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 26-29, dans lequel la charge de départ à oligomériser comprend un ou plusieurs alcènes ayant jusqu'à 14 atomes de carbone.
31. Un procédé selon une ou plusieurs des revendications 26-30, dans lequel on oligomérisé de l'éthylène en utilisant un dérivé de type saponite dans lequel A représente un ion d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou d'un métal quelconque ayant des propriétés basiques ou amphotères.
- 35
32. Un procédé selon la revendication 31, dans lequel on utilise un système catalytique comprenant du nickel comme ion de métal bivalent.

Revendications pour l'Etat contractant suivant : ES

- 40
1. Procédé pour la préparation de dérivés de type saponite de la formule générale
- $$A_{x/n}^{n+}((Mg_{3-y}M_y)(Si_{4-x}Al_x)O_{10}(OH_{2-z})F_z) \quad (II)$$
- où A représente un ion d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, M représente un ion de métal bivalent ayant un rayon ionique compris
- 45
- entre 0,050 et 0,085 nm, n représente la valence de A, x représente un nombre compris entre 0,05 et 1,5, y représente un nombre compris entre 0,05 et 2,95 et z représente un nombre compris entre 0 et 1,8, qui comprend la réaction dans des conditions hydrothermiques d'une source de silicium, d'une source d'aluminium, d'une source de magnésium, d'une source d'ions d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de
- 50
- n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, d'une source de fluorure quand z représente un nombre > 1 et éventuellement d'une autre source contenant des ions de métal M.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel z est compris entre 0 et 1,25 et A, M, n, x et y sont tels que définis ci-dessus.
- 55
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel A représente un ion de lithium, de sodium, de potassium, de calcium ou de préférence d'ammonium.
4. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lequel M représente un ou plusieurs ions de fer, de nickel, de cobalt, de manganèse, de cuivre ou de zinc, en particulier des ions de nickel

et/ou de cobalt.

- 5
5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lequel y est compris entre 0,05 et 2,5, de préférence entre 0,5 et 2,5, et x est compris entre 0,20 et 1,25.
- 10
6. Procédé selon la revendication 1, qui comprend le maintien d'une source de silicium, d'une source d'aluminium, d'une source de magnésium, d'une source d'ions d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères, d'une source de fluorure quand z représente un nombre > 0 et éventuellement d'une autre source contenant des ions de métal M dans des conditions aqueuses à une température comprise entre 125 et 280°C pendant un temps suffisant pour former les dérivés de type saponite.
- 15
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel les sources appropriées sont maintenues dans des conditions aqueuses à une température comprise entre 145 et 250°C, en particulier entre 180 et 250°C.
- 20
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui est mis en oeuvre de manière que le pH de la solution aqueuse soit compris initialement entre 6,5 et 10 et que la solution aqueuse atteigne finalement un pH plus bas compris entre 3 et 8,5.
- 25
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui comprend l'utilisation de silice amorphe ou d'un composé organique du silicium comme source de silicium et de l'alpha-alumine, de la gamma-alumine, de l'êta-alumine, une boehmite ou un alcoolate d'aluminium ou un sel d'aluminium d'un acide organique comme source d'aluminium.
- 30
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui comprend l'utilisation de la source de silicium et de la source d'aluminium en quantités telles qu'une somme molaire (Si + Al) de 4 soit obtenue dans le dérivé de type saponite de formule II tandis qu'on fait en sorte en même temps que le rapport molaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ soit compris entre 3,33 et 160, de préférence au-dessous de 80, en particulier entre 4,5 et 40.
- 35
11. Procédé pour la préparation d'un système catalytiquement actif de la formule générale II contenant un ou plusieurs métaux et/ou composés de métaux du groupe VI et/ou du groupe VIII du tableau périodique des éléments en introduisant le ou les métaux et/ou le ou les composés de métaux du groupe VI et/ou du groupe VIII dans la matière au moyen d'alumine, de silice, de silice-alumine ou d'un (métallo)silicate cristallin.
- 40
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel un ou plusieurs métaux ou composés de métaux choisis parmi le nickel, le cobalt, le molybdène, le tungstène, le platine et le palladium sont présents dans le système.
- 45
13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, qui contient en outre de l'alumine, de la silice, de la silice-alumine ou un (métallo)silicate cristallin.
- 50
14. Procédé pour l'hydrocraquage de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières catalytiquement actives à base de dérivés de type saponite de la formule générale II.
- 55
15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel on utilise un dérivé de type saponite dans lequel M représente le nickel et qui dans sa forme active a A représentant H+.
16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel du platine et/ou du palladium ou du nickel et/ou du tungstène représentent les matières catalytiquement actives ou leurs progéniteurs.
17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel un traitement réducteur du système à base de dérivé de type saponite contenant du platine et/ou du palladium est effectué avant son utilisation dans l'hydrocraquage, en particulier avant la mise en place des métaux catalytiquement actifs.
18. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 14-17, dans lequel l'hydrocraquage est effectué à une température comprise entre 250 et 450°C et à une pression comprise entre 30 et 175 bars.
19. Procédé pour l'hydroisémérisation de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières catalytiquement actives à base de dérivés du type saponite de la formule générale II.

20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel on utilise un dérivé de type saponite dans lequel M représente du nickel et qui dans sa forme réactive a A représentant H⁺ et qui contient aussi du platine et/ou du palladium qui peuvent avoir été introduits au moyen d'un support d'alumine.
- 5
21. Procédé selon la revendication 19 ou 20, dans lequel on utilise un système catalytique à base de saponite qui a été soumis à un traitement réducteur.
22. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 19-21, dans lequel l'hydroisomérisation est effectuée à une pression totale comprise entre 1 et 70 bars et à une température comprise entre 150 et 350°C.
- 10
23. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 19-20, dans lequel la charge de départ à hydroisomériser comprend un ou plusieurs alcanes, en particulier des alcanes ayant jusqu'à 10 atomes de carbone, de préférence un ou plusieurs alcanes ayant 4 à 7 atomes de carbone.
- 15
24. Procédé pour l'oligomérisation de matières hydrocarbonées, dans lequel on utilise des matières catalytiquement actives à base de matières dérivées de saponite de la formule générale II.
25. Procédé selon la revendication 24, dans lequel on utilise des dérivés de type saponite dans lesquels A représente une portion H⁺ et qui contiennent aussi un composé de métal dérivé d'un ou plusieurs des métaux nickel, cobalt, palladium et chrome.
- 20
26. Procédé selon la revendication 24 ou 25, dans lequel on utilise un système catalytique à base de saponite qui a été soumis à un traitement réducteur.
- 25
27. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 24-26, dans lequel l'oligomérisation est effectuée à une température comprise entre 80 et 250°C et à une pression comprise entre 10 et 100 bars.
28. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 24-27, dans lequel la charge de départ à oligomériser comprend un ou plusieurs alcènes ayant jusqu'à 14 atomes de carbone, de préférence entre 2 et 6 atomes de carbone.
- 30
29. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 24-27, dans lequel on oligomérisé de l'éthylène en utilisant un dérivé de type saponite dans lequel A représente un ion d'ammonium ou d'alcoylammonium et/ou de n'importe quel métal ayant des propriétés basiques ou amphotères.
- 35
30. Procédé selon la revendication 29, dans lequel on utilise un système catalytique comprenant du nickel comme ion de métal bivalent.

40

45

50

55