



(22) Date de dépôt/Filing Date: 1999/04/07

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1999/10/08

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/10/27

(30) Priorité/Priority: 1998/04/08 (FR98 04 526)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *C07C 15/08* (2006.01),
C07C 5/27 (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:

ALARIO, FABIO, FR;
JOLY, JEAN-FRANCOIS, FR;
MAGNE-DRISCH, JULIA, FR;
MERLEN, ELISABETH, FR;
BENAZZI, ERIC, FR;
LACOMBE, SYLVIE, FR

(73) Propriétaire/Owner:

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE D'ISOMERISATION DES COMPOSES AROMATIQUES A HUIT ATOMES DE CARBONE
UTILISANT UN CATALYSEUR CONTENANT UNE ZEOLITHE DE TYPE STRUCTURAL EUO

(54) Title: ISOMERIZATION PROCESS OF 8-ATOM CARBON AROMATIC COMPOUNDS USING A CATALYST
CONTAINING ZEOLITE WITH EUO-TYPE STRUCTURE

(57) **Abrégé/Abstract:**

Procédé d'isomérisation catalytique de composés aromatiques à 8 atomes de carbone choisi parmi les paraffines à 8 atomes de carbone par molécule, les naphthènes à 8 atomes de carbone par molécule, le toluène et le benzène. Le catalyseur utilisé contient au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé de métal du groupe VIII. On introduit dans le catalyseur et dans une zone de réaction d'un réacteur, avec une charge contenant le ou les composé(s) à isomériser, de l'hydrogène et une phase recyclée constituée d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135°C autre que les composés aromatiques à 8 atomes de carbone. On sépare l'effluent de la zone de réaction de manière à extraire les composés ayant de un à sept atomes de carbone par molécule et les composés aromatiques ayant au moins huit atomes de carbone.



ABRÉGÉ

Procédé d'isomérisation catalytique de composés aromatiques à 8 atomes de carbone choisi parmi les paraffines à 8 atomes de carbone par molécule, les naphthènes à 8 atomes de carbone par molécule, le toluène et le benzène. Le catalyseur utilisé contient au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé de métal du groupe VIII. On introduit dans le catalyseur et dans une zone de réaction d'un réacteur, avec une charge contenant le ou les composé(s) à isomériser, de l'hydrogène et une phase recyclée constituée d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135°C autre que les composés aromatiques à 8 atomes de carbone. On sépare l'effluent de la zone de réaction de manière à extraire les composés ayant de un à sept atomes de carbone par molécule et les composés aromatiques ayant au moins huit atomes de carbone.

**PROCEDE D'ISOMERISATION DES COMPOSES AROMATIQUES À HUIT
ATOMES DE CARBONE UTILISANT UN CATALYSEUR CONTENANT UNE
ZÉOLITHE DE TYPE STRUCTURAL EUO**

La présente invention concerne le domaine des procédés d'isomérisation des composés aromatiques à huit atomes de carbone. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé d'isomérisation des composés aromatiques à huit atomes de carbone dans lequel le catalyseur utilisé contient une zéolithe de type structural EUO et un élément du groupe VIII de la classification périodique des éléments (Handbook of Chemistry and Physics, 45th edition, 1964-1965).

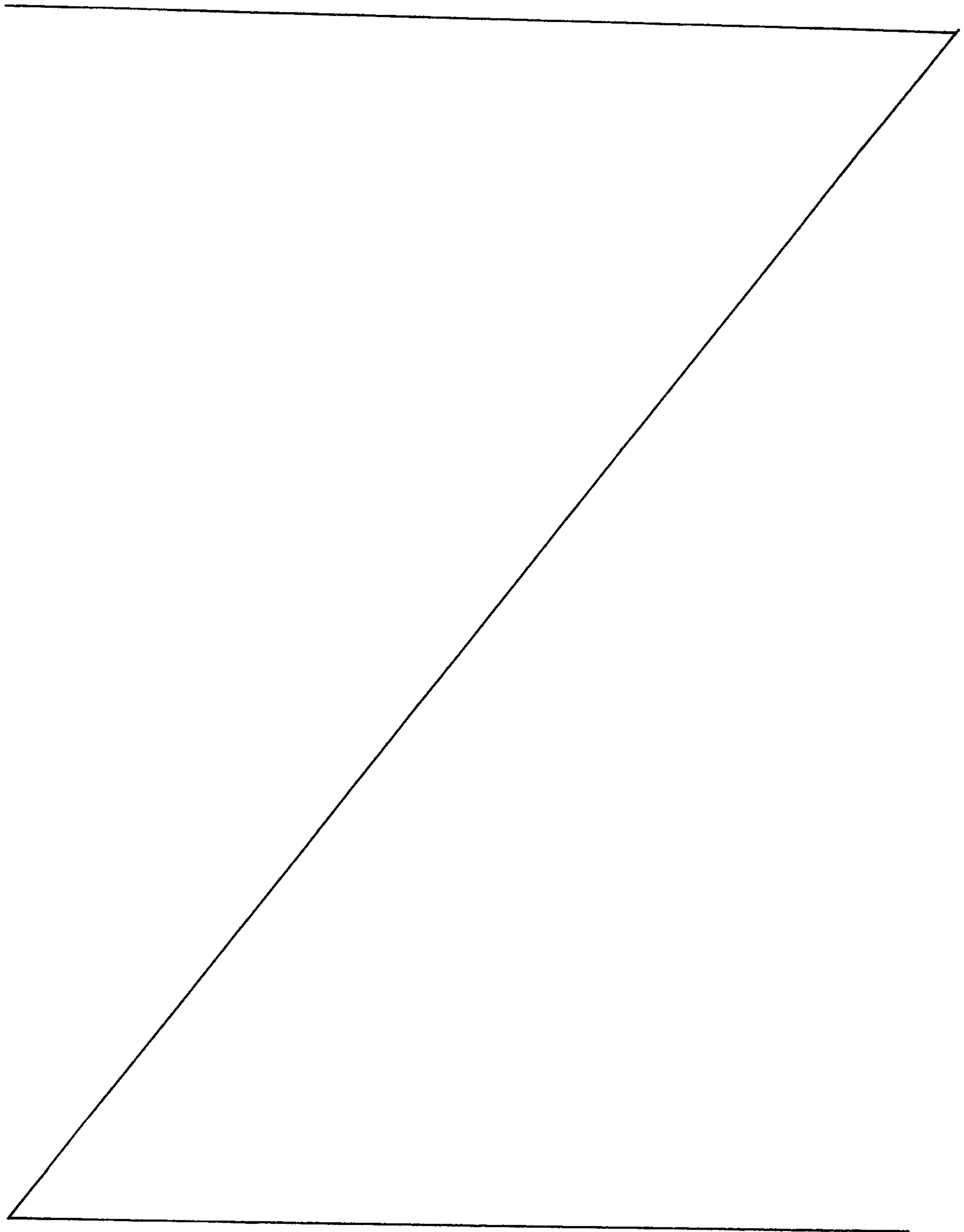
Différentes zéolithes correspondant au type structural EUO ont été décrites dans l'art antérieur, on peut citer par exemple la zéolithe EU-1 décrite dans le brevet EP-42226, la zéolithe TPZ-3 décrite dans le brevet EP-51318 et la zéolithe ZSM-50 décrite dans le brevet US 4 640 829.

La présente invention concerne plus spécifiquement un procédé d'isomérisation des composés aromatiques à 8 atomes de carbone dans lequel on utilise un catalyseur contenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé d'un métal du groupe VIII et dans lequel on introduit dans la zone de réaction, avec la charge contenant le ou les composés à isomériser, au moins un composé ayant un point d'ébullition d'environ 80°C à environ 135°C autre que les composés aromatiques à 8 atomes de carbone et l'hydrogène nécessaire à la réaction. Le métal du groupe VIII est habituellement choisi parmi les métaux nobles ou les composés de métaux nobles de ce groupe VIII et en particulier on utilisera du platine ou du palladium ou un composé d'au moins l'un de ces métaux et de préférence du platine ou un composé de platine.

Par rapport à l'art antérieur, le procédé selon la présente invention présente de nombreux avantages parmi lesquels on peut citer : une diminution des pertes en composés aromatiques à huit atomes de carbone par réactions secondaires parasites de dismutation, de transalkylation, d'hydrogénation et de craquage.

1a

Selon les procédés connus d'isomérisation des composés aromatiques à huit atomes de carbone, une charge généralement pauvre en paraxylène par rapport à l'équilibre thermodynamique du mélange (c'est-à-dire dont la teneur en paraxylène est nettement inférieure à celle du mélange à l'équilibre thermodynamique à la température considérée, ce mélange comprenant au moins un composé choisi dans



le groupe formé par le métaxylène, l'orthoxylène, le paraxylène et l'éthylbenzène) et généralement riche en éthylbenzène par rapport à ce même mélange à l'équilibre thermodynamique est introduite dans un réacteur contenant au moins un catalyseur, dans des conditions de température et de pression adéquates pour obtenir une composition, à la sortie dudit réacteur, en composés aromatiques à huit atomes de carbone la plus proche possible de la composition dudit mélange à l'équilibre thermodynamique à la température du réacteur.

De ce mélange, on sépare ensuite le paraxylène et éventuellement l'orthoxylène, qui sont les isomères recherchés car ils présentent un intérêt important notamment pour l'industrie des fibres synthétiques. Le métaxylène, l'éthylbenzène peuvent alors être recyclés vers l'entrée du réacteur d'isomérisation de façon à accroître la production en paraxylène et en orthoxylène. Lorsqu'on ne cherche pas à récupérer l'orthoxylène, celui-ci est recyclé avec le métaxylène et l'éthylbenzène.

Les réactions d'isomérisation des composés aromatiques à huit atomes de carbone par molécule posent cependant plusieurs problèmes engendrés par des réactions secondaires. Ainsi, outre la réaction principale d'isomérisation, on observe des réactions d'hydrogénation comme par exemple l'hydrogénation des composés aromatiques en naphthènes, des réactions d'ouverture des cycles naphtériques qui conduisent à la formation de paraffines ayant au plus le même nombre d'atomes de carbone par molécule que les naphthènes dont ils sont issus. On observe aussi des réactions de craquage, comme par exemple le craquage des paraffines qui conduisent à la formation de paraffines légères ayant typiquement de 3 à 5 atomes de carbone par molécule, des réactions de dismutation et de transalkylation qui conduisent à la production de benzène, de toluène, de composés aromatiques à 9 atomes de carbone par molécule (triméthylbenzènes par exemple) et de composés aromatiques plus lourds.

L'ensemble de ces réactions secondaires pénalise fortement les rendements en produits désirés.

La quantité de produits secondaires formés (naphthènes contenant typiquement de 5 à 8 atomes de carbone, paraffines contenant typiquement de 3 à 8 atomes de carbone,

3

benzène, toluène, composés aromatiques à 9 et 10 atomes de carbone par molécule pour l'essentiel) dépend de la nature du catalyseur et des conditions opératoires du réacteur d'isomérisation (température, pressions partielles d'hydrogène et d'hydrocarbures, débit de charge).

Dans les procédés classiques d'isomérisation des composés aromatiques à huit atomes de carbone, un mélange de xylènes et d'éthylbenzène est mis en contact avec un catalyseur approprié, contenant généralement au moins un métal noble du groupe VIII et une zéolithe, afin d'amener le mélange de composés aromatiques à huit atomes de carbone à une composition la plus proche possible de la composition
10 correspondant à l'équilibre thermodynamique à la température considérée.

Or, la demanderesse a trouvé de manière surprenante qu'un procédé d'isomérisation des composés aromatiques à 8 atomes de carbone dans lequel on utilise un catalyseur contenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé d'un métal du groupe VIII et dans lequel on introduit dans la zone de réaction, avec la charge contenant le ou les composés à isomériser, au moins un composé ayant un point d'ébullition d'environ 80°C à environ 135°C autre que les composés aromatiques à 8 atomes de carbone et l'hydrogène nécessaire à la réaction présente des performances bien meilleures que les procédés de l'art
20 antérieur.

La présente invention concerne un procédé d'isomérisation d'un ou plusieurs composés aromatiques à 8 atomes de carbone choisi parmi les paraffines à 8 atomes de carbone par molécule, les naphtènes à 8 atomes de carbone par molécule, le toluène et le benzène, caractérisé en ce que :

l'on utilise un catalyseur contenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé de métal du groupe VIII, et dans lequel on introduit dans une zone de réaction d'un réacteur, avec une charge contenant le ou les composé(s) à isomériser, de l'hydrogène et une phase recyclée constituée d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ
30 80°C à 135°C autre que les composés aromatiques à 8 atomes de carbone; et

3a

l'on sépare un effluent de la zone de réaction de manière à extraire les composés ayant de un à sept atomes de carbone par molécule et les composés aromatiques ayant au moins huit atomes de carbone.

La présente invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé tel que défini précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend:

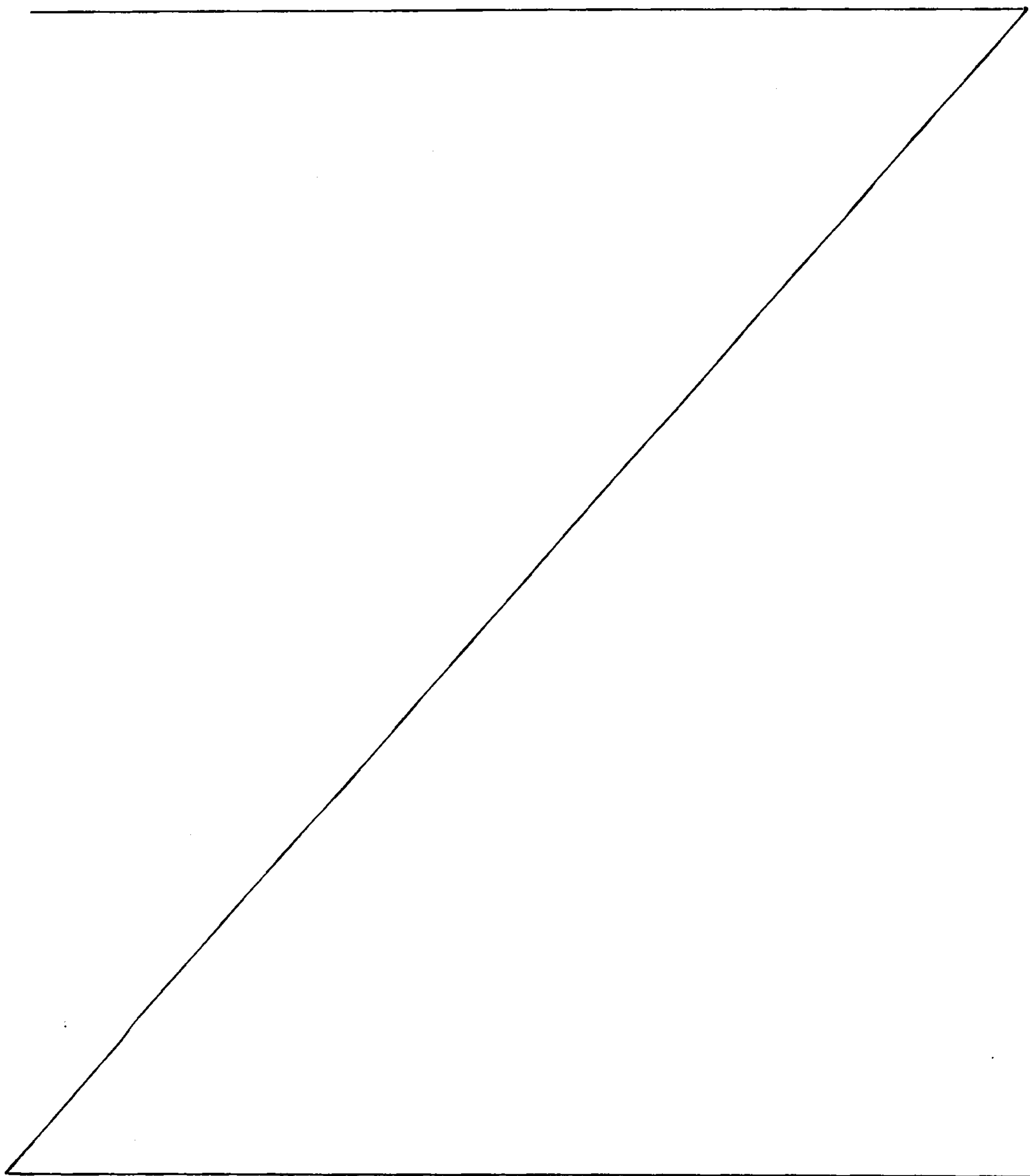
- au moins une conduite d'adduction de la charge dans une zone d'isomérisation,
- 10 au moins une conduite d'adduction d'hydrogène dans la zone d'isomérisation,
- au moins une conduite d'adduction d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135°C,
- au moins un réacteur d'isomérisation contenant au moins un catalyseur comprenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal du groupe VIII,
- au moins une conduite par laquelle l'effluent de ladite zone d'isomérisation est introduit dans au moins une zone de séparation dans laquelle les produits recherchés sont séparés des autres constituants de l'effluent, et
- 20 au moins une conduite d'évacuation des produits recherchés.

De façon préférée, le dispositif comprend une zone dans laquelle on sépare les paraffines à 8 atomes de carbone, les naphtènes à 8 atomes de carbone, le toluène et le benzène des autres constituants de l'effluent, une zone dans laquelle on détermine les quantités de paraffines à 8 atomes de carbone, de naphtènes à 8 atomes de carbone, de toluène et de benzène que l'on veut recycler et une conduite d'adduction dite de recyclage vers l'entrée du réacteur d'isomérisation.

- 30 Dans le procédé selon la présente invention, le catalyseur contient au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé d'un métal du groupe VIII, il présente ainsi l'avantage d'être mis en oeuvre dans des gammes de températures plus basses, à des pressions partielles d'hydrogène plus faibles et à des PPH (poids de charge/poids de catalyseur/heure) plus élevées.

3b

De façon préférée on utilise un catalyseur contenant une zéolithe de type structural EUO, par exemple la zéolithe EU-1 et le platine: Ce catalyseur contient au moins une zéolithe de type structural EUO, au moins en partie sous forme acide, cette zéolithe comprend du silicium et au moins un élément T choisi dans le groupe formé par l'aluminium, le fer, le gallium et le bore, de préférence l'aluminium et le bore et dont le rapport Si/T atomique global est d'environ 5 à 100, de préférence d'environ 5 à 80, et



de manière encore plus préférée d'environ 5 à 60. Ce catalyseur comprend aussi au moins une matrice (ou liant), au moins un métal ou un composé d'un métal du groupe VIII de la classification périodique des éléments. Ce catalyseur comprend aussi éventuellement au moins un métal ou un composé de métal choisi dans l'ensemble
5 formé par les métaux ou composés de métaux des groupes IIIA et IVA de la classification périodique des éléments, et éventuellement du soufre ou au moins un composé de soufre. Le plus souvent le métal est choisi dans le groupe formé par l'étain et l'indium.

- 10 La matrice est généralement choisie dans le groupe formé par les argiles naturelles (par exemple le kaolin ou la bentonite), les argiles synthétiques, la magnésie, les alumines, les silices, les silice-alumines, l'oxyde de titane, l'oxyde de bore, la zircone, les phosphates d'aluminium, les phosphates de titane, les phosphates de zirconium, de préférence parmi les éléments du groupe formé par les alumines et les argiles.
15 Cette matrice peut être un composé simple ou un mélange d'au moins 2 de ces composés.

La zéolite de type structural EUO, est au moins en partie, de préférence pratiquement totalement, sous forme acide, c'est-à-dire sous forme hydrogène (H^+).

20

Cette zéolithe représente une teneur pondérale, de 1 à 90%, et de préférence de 3 à 60%, et de manière encore plus préférée de 4 à 40% par rapport au poids total du catalyseur.

- 25 Ce catalyseur contient aussi au moins une matrice, ou liant, assurant le complément à 100% dans le catalyseur.

- Le procédé d'isomérisation des composés aromatiques à 8 atomes de carbone selon la présente invention est mis en oeuvre à une température d'environ 300°C à 500°C,
30 de préférence d'environ 320°C à 450°C et d'une manière encore plus préférée d'environ 350°C à 420°C, à une pression partielle d'hydrogène d'environ 0,3 à 1,5 MPa, de préférence d'environ 0,4 à 1,2 MPa, à une pression totale d'environ 0,45 à 1,9 MPa, de préférence d'environ 0,6 à 1,5 MPa, à un PPH (poids de charge/ poids

de catalyseur/ heure) d'environ 0,25 h⁻¹ à 30 h⁻¹, de préférence d'environ 1 h⁻¹ à 10 h⁻¹, et très souvent de 2 h⁻¹ à 6 h⁻¹.

5 L'examen de la littérature montre qu'il a été envisagé de réaliser des recyclages de certains constituants contenus dans l'effluent du réacteur d'isomérisation vers l'entrée dudit réacteur de façon à minimiser la production de produits secondaires.

Par exemple, les brevets US 3553276, US 3558173 et US 4255606 préconisent d'ajouter certains composés à la charge à traiter, afin de diminuer les pertes en
10 produits secondaires.

Ainsi, le brevet US 3553276 décrit un dispositif dans lequel on recycle du toluène de façon telle que sa concentration soit maintenue au double de la concentration que l'on obtiendrait sans ce recyclage.
15

Le brevet US 3558173 décrit un recyclage des naphtènes à huit atomes de carbone produits par hydrogénation des composés aromatiques correspondants.

Dans la description du brevet US 4255606, de 1 à 10% en masse par rapport à la charge totale, d'un hydrocarbure aliphatique contenant au moins 5 atomes de carbone est introduit dans la zone de réaction avec ou sans addition de toluène. Cette
20 addition peut être assurée par un recyclage. L'hydrocarbure introduit peut aussi être un précurseur du n-pentane.

25 Le procédé d'isomérisation selon la présente invention comprend l'introduction dans la zone de réaction, avec la charge contenant les composés à isomériser et l'hydrogène nécessaire à la réaction, d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135 °C et plus particulièrement d'au moins l'un des composés choisis dans le groupe formé par : les paraffines à huit atomes de carbone par
30 molécule, le benzène, le toluène, les naphtènes à huit atomes de carbone.

Au moins un composé choisi dans le groupe formé par les paraffines à 8 atomes de carbone par molécule, le benzène, le toluène, les naphtènes à 8 atomes de carbone est ajouté à la charge à isomériser, sous forme de recyclage, sous forme de composé

frais ou sous forme d'un recyclage et de composé frais en quantités telles que le pourcentage pondéral en composé ajouté par rapport à la charge totale qui entre dans le réacteur est habituellement :

- 5 • le pourcentage en masse de paraffines à huit atomes de carbone dans le cas éventuel où on en ajoute à la charge est d'environ 0,1 à 10%, de préférence d'environ 0,2 à 2%,
- 10 • le pourcentage en masse de naphènes à huit atomes de carbone dans le cas éventuel où on en ajoute à la charge est d'environ 0,5 à 15%, et de préférence d'environ 2 à 10%,
- le pourcentage en masse de toluène dans le cas éventuel où on en ajoute à la charge est d'environ 0,01 à 5, de préférence d'environ 0,01 à 3%,
- 15 • le pourcentage en masse de benzène dans le cas éventuel où on en ajoute à la charge est d'environ 0,01 à 5%, de préférence d'environ 0,01 à 1%.

20 Dans le cas où plusieurs composés sont ajoutés, le pourcentage en masse de composés totaux ajoutés représente environ 0,01 à 20% et souvent environ 2 à 15 % par rapport à la charge totale qui entre dans le réacteur. Dans une forme préférée de réalisation de l'invention l'ajout comprendra au moins un naphène.

25 Selon une variante préférée de réalisation de l'invention on introduit dans la zone de réaction au moins deux composés différents ayant chacun un point d'ébullition d'environ 80°C à 135 °C. Plus particulièrement, on introduit au moins un naphène et au moins une paraffine à 8 atomes de carbone. Dans une autre variante, on introduit sans les séparer tous les composés contenus dans cette fraction liquide ayant des points d'ébullition d'environ 80°C à 135 °C. Ces composés peuvent provenir du
30 recyclage d'une fraction liquide sortant du réacteur.

La figure 1 présente une réalisation simple du procédé selon l'invention.

- Selon cette figure, la charge contenant le mélange des composés aromatiques à 8 atomes de carbone par molécule à isomériser est introduite dans le réacteur R par la ligne 1. Avant d'être injectée dans le réacteur d'isomérisation R, cette charge à isomériser est enrichie en au moins un composé choisi dans le groupe formé par les paraffines à huit atomes de carbone, le benzène, le toluène et les naphthènes à huit atomes de carbone. Ces ajouts sont effectués par un recyclage assuré par la ligne 6 et par des ajouts de composés frais par la ligne 11. Un appoint d'hydrogène sensiblement pur est assuré par la ligne 15.
- 10 Après réaction, l'effluent est envoyé dans une zone de séparation S_1 par la ligne 2. Dans S_1 , on isole l'hydrogène contenu dans l'effluent et on le recycle vers l'entrée du réacteur R par la ligne 14, le reste de l'effluent est envoyé dans une zone de séparation S_2 par une ligne 3. Dans cette zone de séparation S_2 , on sépare les produits de la réaction en deux fractions. Une fraction légère qui contient les paraffines, les naphthènes ainsi que les composés aromatiques les plus légers dont le benzène et le toluène est envoyée par la ligne 4 dans une zone de séparation S_3 . L'autre fraction plus lourde comprenant les composés aromatiques contenant au moins huit atomes de carbone est évacuée du dispositif par la ligne 7. De cette fraction, après des étapes successives de séparation, les produits désirés, et en particulier le paraxylène, seront extraits.

- Dans une zone de séparation S_3 , on sépare les hydrocarbures contenant de un à sept atomes de carbone -qui sont évacués par la ligne 10- de la phase contenant les paraffines à huit atomes de carbone, les naphthènes à huit atomes de carbone, le benzène et le toluène. Ce mélange est envoyé par la ligne 5 dans une zone de séparation S_4 . Dans le séparateur S_4 , on choisit les quantités en paraffines à huit atomes de carbone, en benzène, en toluène et en naphthènes à huit atomes de carbone que l'on veut recycler, le mélange à recycler est ensuite envoyé par la ligne 6 en amont du réacteur où il enrichit la charge à isomériser. Une ligne 12 est prévue pour évacuer la partie du mélange comprenant des paraffines à huit atomes de carbone, des naphthènes à huit atomes de carbone, du benzène et du toluène que l'on ne désire pas recycler.

Les exemples suivants illustrent l'invention sans en limiter la portée.

Dans les exemples, les notations suivantes sont employées : "Paraffines C1-C4" pour les paraffines contenant de 1 à 4 atomes de carbone, "Paraffines C8" pour les paraffines contenant 8 atomes de carbone. "Naphtènes C6", "Naphtènes C7" et "Naphtènes C8", respectivement pour les naphtènes contenant 6, 7 et 8 atomes de carbone. "Aromatiques C9+" pour les composés aromatiques contenant au moins 9 atomes de carbone.

10 Exemple 1 (conforme à l'invention)

Le catalyseur utilisé dans cet exemple est préparé selon la procédure suivante.

La matière première utilisée est une zéolithe de type structural EUO, la zéolithe EU-1, brute de synthèse, comprenant le structurant organique, du silicium et de l'aluminium, possédant un rapport atomique Si/Al global égal à 13,6, une teneur pondérale en sodium par rapport au poids en zéolithe EU-1 sèche d'environ 1,5%, correspondant à un rapport atomique Na/Al de 0,6.

Cette zéolithe EU-1 subit tout d'abord une calcination dite sèche à 550°C sous flux d'air durant 6 heures. Puis le solide obtenu est soumis à trois échanges ioniques dans une solution de NH_4NO_3 10N, à environ 100°C pendant 4 heures pour chaque échange.

A l'issue de ces traitements, la zéolithe EU-1 sous forme NH_4 a un rapport Si/Al atomique global égal à 18,3, une teneur pondérale en sodium par rapport au poids de zéolithe EU-1 sèche de 50 ppm.

La zéolithe EU-1 est ensuite mise en forme par extrusion avec un gel d'alumine de manière à obtenir, après séchage et calcination sous air sec, le support S1 constitué d'extrudés de 1,4 mm de diamètre, qui contient en poids 10 % de zéolithe EU-1 sous forme H et 90 % d'alumine.

Le support S1 ainsi obtenu est soumis à un échange anionique avec de l'acide hexachloroplatinique en présence d'un agent compétiteur (acide chlorhydrique), de manière à introduire 0,3% poids de platine par rapport au catalyseur. Le solide humide est ensuite séché à 120°C pendant 12 heures et calciné sous un débit d'air sec à la température de 500°C pendant une heure.

Le catalyseur C1 ainsi obtenu contient en poids 10,0% de zéolithe EU-1 sous forme H, 89,7% d'alumine et 0,29% de platine.

On utilise ce catalyseur dans les conditions opératoires suivantes : une pression totale de 0,9 MPa, une température de 380 °C et un PPH de 3 h⁻¹.

L'effluent liquide sortant du réacteur est distillé de façon à récupérer la fraction dont l'intervalle de distillation est de 80°C à 135°C. Cette fraction est alors ajoutée à la charge à isomériser. Le mélange ainsi obtenu est utilisé comme charge pour le réacteur.

Les compositions de la charge et des produits obtenus sont donnés dans le tableau 1 ci-dessous :

20

Tableau 1

Composés	Charge (% masse)	Produits (% masse)
Paraffines C1-C4	0	0,53
i-Pentane	0	0,05
n-Pentane	0	0,12
Benzène	0,04	0,11
Toluène	0,53	0,65
o-Xylène	21,85	19,04
m-Xylène	51,63	40,81
p-Xylène	2,63	17,41
Ethylbenzène	14,22	11,45
Naphtènes C6	0,14	0,12
Naphtènes C7	0	0,17
Paraffines C8	0,23	0,36
Naphtènes C8	8,56	8,99
Aromatiques C9+	0,17	0,18

Exemple 2 (non conforme à l'invention)

La zéolithe de départ est une mordénite de forme sodique, de rapport Si/Al égal à 5,2
5 et de volume de maille élémentaire de $2,794 \text{ nm}^3$. La zéolithe est soumise à trois
échanges ioniques dans une solution de NH_4NO_3 10N à environ 100°C pendant
4 heures. Le solide ainsi obtenu contient 25 ppm de sodium.

10 Cette zéolithe de forme hydrogène est ensuite mise en forme par extrusion avec un
gel d'alumine de manière à obtenir, après séchage et calcination sous air sec, un
catalyseur qui contient 15 % en masse de zéolithe mordénite forme hydrogène et
85 % en masse d'alumine.

15 Ce catalyseur est soumis à un échange anionique avec de l'acide
hexachloroplatinique en présence d'un agent compétiteur (acide chlorhydrique), de
manière à déposer 0,3 % en masse de platine par rapport au catalyseur. Le solide
humide est ensuite séché à 120°C pendant 12 heures et calciné sous un débit d'air
sec à la température de 500°C pendant 1 heure. Le catalyseur ainsi obtenu contient
20 15,0 % en masse de mordénite forme hydrogène, 84,7 % en masse d'alumine et
0,29 % en masse de platine.

Ce catalyseur est utilisé dans les mêmes conditions opératoires que celles de
l'exemple 1.

25 De façon à pouvoir comparer les performances des catalyseurs à base de zéolithe
EU-1 et de mordénite on utilise dans l'exemple 2 la même charge que celle du tableau
1 de l'exemple 1.

30 Les compositions de la charge et des produits obtenus sont donnés dans le tableau 2
ci-dessous

Tableau 2

Composés	Charge (% masse)	Produits (% masse)
Paraffines C1-C4	0	0,263
i-Pentane	0	0
n-Pentane	0	0,078
Benzène	0,04	0,294
Toluène	0,53	1,075
o-Xylène	21,85	18,977
m-Xylène	51,63	42,142
p-Xylène	2,63	16,505
Ethylbenzène	14,22	10,405
Naphtènes C6	0,14	0,118
Naphtènes C7	0	0,233
Paraffines C8	0,23	0,414
Naphtènes C8	8,56	8,2
Aromatiques C9+	0,17	1,3

Les résultats du tableau 2 ci-dessus montrent très clairement l'intérêt qu'il y a à utiliser le catalyseur à base de zéolithe de type structural EUO.

La teneur en paraxylène dans l'effluent est supérieure, et est de 17,41% en masse lorsqu'on utilise le procédé en présence d'un catalyseur contenant une zéolithe de type structural EUO selon l'invention au lieu de 16,50% en masse lorsqu'on utilise le catalyseur à base de mordénite.

Le rendement en composés aromatiques à huit atomes de carbone + naphtènes à huit atomes de carbone obtenu en présence du catalyseur contenant une zéolithe de type structural EUO est égal à 98,8% à comparer à 97,31% obtenu sur catalyseur à base de mordénite. Le procédé selon la présente invention en présence d'un catalyseur à base de zéolithe de type structural EUO conduit à un gain d'activité et de sélectivité par rapport au système de référence à base de mordénite.

Exemple 3 (conforme à l'invention)

On utilise le même catalyseur que celui de l'exemple 1.

- 5 On utilise le catalyseur dans les conditions opératoires suivantes : une pression totale de 9 bar absolus, une température de 385°C et une PPH de 3 h⁻¹.

La charge à convertir est un mélange de composés aromatiques à 8 atomes de carbone et de naphthènes à 8 atomes de carbone.

- 10 La composition en masse de la charge et des produits obtenus est donnée dans le tableau 3.

Tableau 3

Composés	Charge (% masse)	Produits (% masse)
Paraffines C1-C4	0	0,51
i-Pentane	0	0,14
n-Pentane	0	0,06
Benzène	0	0,07
Toluène	0	0,38
o-Xylène	23,85	19,41
m-Xylène	53,38	42,22
p-Xylène	1,49	18,5
Ethylbenzène	13,26	9,47
Naphtènes C6	0	0,04
Naphtènes C7	0	0,11
Paraffines C8	0	0,21
Naphtènes C8	8,02	8,52
Aromatiques C9+	0	0,37

Exemple 4 (non conforme à l'invention)

On utilise le même catalyseur que celui de l'exemple 2.

- 5 Ce catalyseur est utilisé dans les mêmes conditions opératoires que celles de l'exemple 3.

De façon à pouvoir comparer les performances des catalyseurs à base de zéolithe EU-1 et de mordénite on utilise dans l'exemple 4 la même charge que celle du tableau
10 3 de l'exemple 3.

Les compositions de la charge et des produits obtenus sont donnés dans le tableau 4 ci-dessous.

15

Tableau 4

Composés	Charge (% masse)	Produits (% masse)
Paraffines C1-C4	0	0,42
i-Pentane	0	0,16
n-Pentane	0	0,05
Benzène	0	0,19
Toluène	0	0,68
o-Xylène	23,85	19,43
m-Xylène	53,38	42,38
p-Xylène	1,49	17,37
Ethylbenzène	13,26	9,54
Naphtènes C6	0	0,08
Naphtènes C7	0	0,16
Paraffines C8	0	0,26
Naphtènes C8	8,02	7,99
Aromatiques C9+	0	1,29

Les résultats du tableau 4 ci-dessus montrent très clairement l'intérêt qu'il y a à utiliser le catalyseur à base de zéolithe de type structural EUO.

La teneur en paraxylène dans l'effluent est supérieure, et est de 18,50% en masse lorsqu'on utilise le procédé en présence d'un catalyseur contenant une zéolithe de type structural EUO selon l'invention au lieu de 17,37% en masse lorsqu'on utilise le catalyseur à base de mordénite.

5

Le rendement en composés aromatiques à huit atomes de carbone et en naphènes à huit atomes de carbone obtenu en présence du catalyseur contenant une zéolithe de type structural EUO est égal à 98,1% à comparer à 96,7% obtenu sur catalyseur à base de mordénite. Le procédé selon la présente invention en présence d'un catalyseur à base de zéolithe de type structural EUO conduit à un gain d'activité et de sélectivité par rapport au système de référence à base de mordénite.

10

REVENDICATIONS

1. Procédé d'isomérisation d'un ou plusieurs composés aromatiques à 8 atomes de carbone choisi parmi les paraffines à 8 atomes de carbone par molécule, les naphtènes à 8 atomes de carbone par molécule, le toluène et le benzène, caractérisé en ce que :

10 l'on utilise un catalyseur contenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal ou un composé de métal du groupe VIII, et dans lequel on introduit dans une zone de réaction d'un réacteur, avec une charge contenant le ou les composé(s) à isomériser, de l'hydrogène et une phase recyclée constituée d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135°C autre que le ou les composés aromatiques à 8 atomes de carbone; et

l'on sépare un effluent de la zone de réaction de manière à extraire les composés ayant de un à sept atomes de carbone par molécule et les composés aromatiques ayant au moins huit atomes de carbone.

2. Le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zéolithe de type structural EUO contenue dans le catalyseur est choisie dans le groupe formé par les zéolithes de type EU-1, les zéolithes de type TPZ-3 et les
20 zéolithes de type ZSM-50.

3. Le procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le catalyseur utilisé comprend au moins une matrice, au moins un élément du groupe VIII et au moins une zéolithe de type structural EUO, cette zéolithe contenant du silicium et au moins un élément T choisi dans le groupe formé par l'aluminium, le fer, le gallium et le bore, tel que le rapport Si/T atomique global est d'environ 5 à 100, ladite zéolithe étant en outre au moins en partie sous forme acide.

4. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la zéolithe de type structural EUO contenue dans la catalyseur est une zéolithe de type EU1.
5. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre à une température d'environ 300°C à 500°C, à une pression partielle d'hydrogène d'environ 0,3 MPa à 1,5 MPa, à une pression totale d'environ 0,45 à 1,9 MPa et à un PPH (poids de charge/poids de catalyseur/heure) d'environ 0,25 à 30 h⁻¹.
6. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'un mélange de composés frais de point d'ébullition compris entre 80°C et 135°C est introduit dans la zone de réaction, en plus de la phase recyclée.
7. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le pourcentage en masse de paraffines à huit atomes de carbone ajoutées par rapport à la charge totale qui entre dans le réacteur est d'environ 0,1 à 10%.
8. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le pourcentage en masse de naphtènes à huit atomes de carbone ajoutés par rapport à la charge totale qui entre dans le réacteur est d'environ 0,5 à 15%.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le pourcentage en masse de toluène ajouté par rapport à la charge totale que entre dans le réacteur est d'environ 0,01 à 5%.
10. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le pourcentage en masse de benzène par rapport à la charge totale qui entre dans le réacteur est d'environ 0,01 à 5%.

11. Dispositif pour la mise en oeuvre d'un procédé tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend:

au moins une conduite d'adduction de la charge dans une zone d'isomérisation,

au moins une conduite d'adduction d'hydrogène dans la zone d'isomérisation,

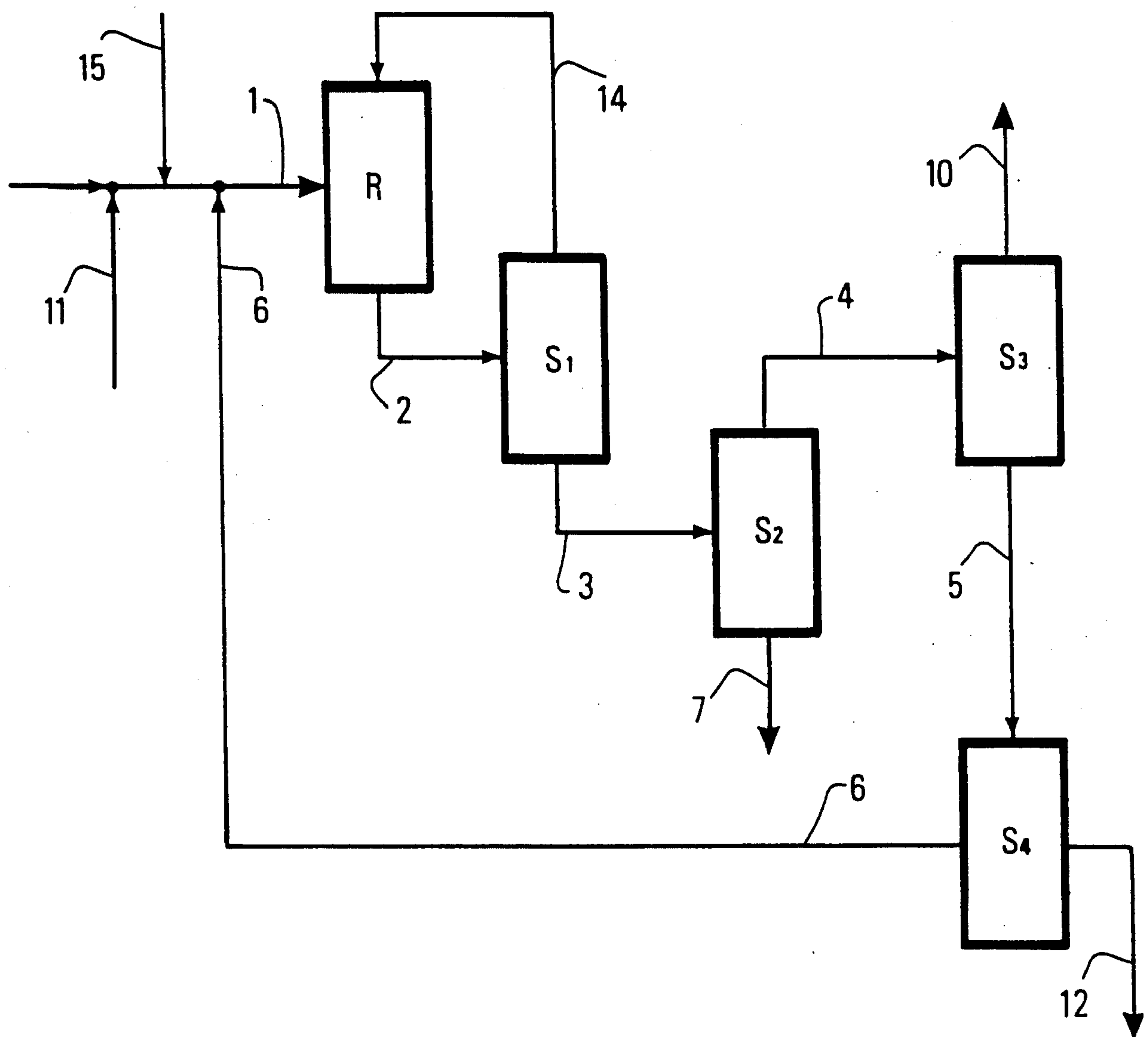
au moins une conduite d'adduction d'au moins un composé de point d'ébullition d'environ 80°C à 135°C,

10 au moins un réacteur d'isomérisation contenant au moins un catalyseur comprenant au moins une zéolithe de type structural EUO et au moins un métal du groupe VIII,

au moins une conduite par laquelle l'effluent de ladite zone d'isomérisation est introduit dans au moins une zone de séparation dans laquelle les produits recherchés sont séparés des autres constituants de l'effluent, et

au moins une conduite d'évacuation des produits recherchés.

12. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend également une zone dans laquelle on sépare les paraffines à 8 atomes de carbone, les naphthènes à 8 atomes de carbone, le toluène et le benzène des
20 autres constituants de l'effluent, une zone dans laquelle on détermine les quantités de paraffines à 8 atomes de carbone, de naphthènes à 8 atomes de carbone, de toluène et de benzène que l'on veut recycler et une conduite d'adduction dite de recyclage vers l'entrée du réacteur d'isomérisation.

FIG. 1