[19] **المملكة العربية السعودية** SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[10] رقم البراءة: ٧٥٨
[43] **تاريخ المنح:** ١٤٢٧/٠٤/٠٣هـ
الموافـــق: ٢٠٠٦/٠٥/٠١م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** م. ستريبيل، ب. جيبلبو، د. بالنازار
[73] **مالك البراءة:** سولفاي
عنوانه: ٣٣ شارع رو دو برنس البير، ب-١٠٥٠ بروكسيل، بلجيكا
[74] **الوكيل:** احمد عبدالعزيز الراجحي

[21] **رقم الطلب:** ٩٨١٩٠٧٤٨
[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤١٩/٠٧/٢٥ هـ
الموافق : ١٩٩٨/١١/١٤ م

[51] **التصنيف الدولي**[٧] :
Int. Cl.[7]:C07D 301/12

[56] **المراجع:**
براءة امريكية ٤٣٧٩٠٢٥ ١٩٨٢/٠٤/٠٥م
براءة امريكية ٥٤١٢١٢٢ ١٩٩٥/٠٥/٠٢م

اسم الفاحص: عبدالله بن سعد العبدالجبار

[54] **اسم الاختراع:** طريقة لصنع اوكسيران Oxirane

[57] **الملخـص:** يتعلـق هذا الاختـــراع بعمليـة لصنع ايبوكسيد epoxide يحضر بواسطة تحويـل مركـب اولفينـي olefinic compound الـى ايبوكـسيد epoxide بواسطة مركـب بيروكـسيدي peroxide compound في وسط سائل ، يفـصل عـن وسـط التفاعل بواسطة استخلاص سائل - سائل باسـتعمال مذيب استخلاص .

٧ عناصر حماية

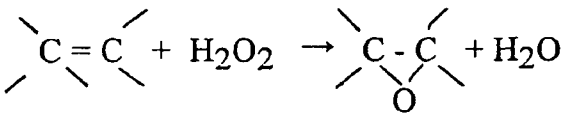
طريقة لصنع اوكسيران Oxirane

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلـــق هذا الاختراع بعملية لصنع ايبوكسيد epoxide ، ولا سيما بعملية لفصل مكونات مزيج التفاعل الذي يتم الحصول عليه أثناء التفاعل ما بين مركب اولفيني olefinic compound ومركب بيروكسيدي peroxide compound في وسط سائل يحتوي على مادة مخففة .

من الممارسات المعروفة وخصوصا من طلب البراءة الأوروبية ١٠٠١١٩، تحويل مركب اولفيني olefinic compound (أي: مركب عضوي يحتوي على الأقل على رابطة كربون- كربون مزدوجة واحدة) الى الايبوكسيد epoxide المناظر بواسطة تفاعل مع بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide في وسط سائل يحتوي على كحول. هذه العملية تجعل من الممكن تركيب ٢,١ - ايبوكسي بروبان 1,2-epoxypropane أو ٢,١ - ايبوكسي -٣- كلوروبروبان 1,2-epoxy-3-chloropropane (ايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin) وذلك ابتداء من بروبلين propylene او من كلوريد اليلي allyl chloride وفقا للمعادلة العامة التالية :



في هذه العملية المعروفة يتم الحصول على الايبوكسيد epoxide بشكل نظامي علـــى هيئـــة مزيج مع الكحول والماء . ان مزيج منتجات التفاعل التي يتم الحصول عليها عند مخرج مفاعـــل التحويل الى ايبوكسيد epoxide يحتوي عادة على مفاعلات (مواد داخلة في التفاعل) غير متحولة وقد يحتوي أيضا على شوائب معينة من المواد الداخلة في التفاعل و على منتجات ثانوية متعـــددة تنتج عن التفاعل . ان فصل مزيج منتجات التفاعل الى مكوناته بواسطة التقطير له عوائق كثيرة ، حيث لوحظ انه عند إخضاع هذا المزيج للتقطير فان جزء لا بأس بـــه مـــن الايبوكـــسيد epoxide المنتج يمكن ان يتحلل بواسطة الماء و / او بواسطة التفكك الكحولي . علاوة على ذلك يمكـــن ان يتخلل عملية التقطير تفاعلات أخرى غير مرغوب فيها ما بين المكونات المختلفة لمزيج التفاعل ، مما يؤثر على فعالية إنتاج العملية و قد يعقد إنتاج الايبوكسيد epoxide المطابق لمتطلبات النقاوة . على سبيل المثال عند تطبيق هذه العملية علـــى تركيـــب الايبيكلوروهايـــدرين epichlorohydrin

بواسطة التفاعل ما بين كلوريد اليلي allyl chloride وبيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide في الميثانول methanol ، فان الكلوريد الاليلي allyl chloride ، الذي غالبا ما يستعمل بكميات مفرطة ، والميثانول methanol يمكن ان يكونان تحت ظروف التقطير العادية ، كميات لا بأس بها من ٣ - ميثوكسي -١- بروبين 3 – methoxy – 1 – propene ، الذي يمكن ان يولد ٢,١ - ايبوكسي - ٣ - ميثوكسي بروبان 1,2 – epoxy – 3 – methoxypropane بواسطة التفاعل مع بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide . ان ايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin و ٢,١ - ايبوكسي -٣- ميثوكسي بروبان 1,2 – epoxy – 3 – methoxypropane لهما عمليا نفس درجة الغليان . وبالنتيجة لا يمكن فصلهما بسهولة بواسطة التقطير .

وصف عام للاختراع

ان موضوع الاختراع هو عملية بسيطة لصنع ايبوكسيد epoxide بواسطة التفاعل ما بين مركب اولفيني olefinic compound ومركب بيروكسيديperoxide compound ، والتي تعطي بسهولة الايبوكسيد epoxide بشكل نقي تقريبا ، دون حصول تحلل لجزء كبير من الايبوكسيد epoxide أثناء مرحلة فصل مكونات مزيج منتجات التفاعل .

الوصف التفصيلي :

وبالتالي فان الاختراع يتعلق بعملية لصنع ايبوكسيد epoxide بواسطة التفاعل ما بين مركب اولفيني olefinic compound ومركب بيروكسيدي peroxide compound في وسط سائل يحتوي على مادة مخففة التي تكون ذوابة في الماء جزئيا على الأقل ، وفي هذه العملية يتم جمع مزيج منتجات التفاعل التي تشتمل على الايبوكسيد epoxide و المادة المخففة والماء ، من الممكن ايضا على بعض المفاعلات غير المتحولة ، يوضع المزيج المذكور في تماس مع مذيب استخلاص لاجل الحصول على طورين سائلين متميزين ، وهما ، من جهة أولى مستخلص يضم على الأقل بعض مذيب الاستخلاص وعلى الأقل ١٠٪ من كمية الايبوكسيد epoxide المنتجة، و من جهة ثانية ناتج منقى بالإذابة يضم على الأقل بعض المادة المخففة وعلى الأقل بعض الماء ، ثم تتم معالجة المستخلص المذكور والناتج المنقى بالاذابة المذكور على نحو منفصل بواسطة التقطير .

يمكن ان يحتوي مذيب الاستخلاص على مركب واحد او اكثر . من المفيد ان يكون مذيب الاستخلاص المستعمل من النوع الذي يذيب الايبوكسيد epoxide بصورة جيدة و تكون المادة المخففة قليلة الذوبان فيه . ان المذيبات التي يذوب فيها الماء بصورة ضعيفة او معدومة تكون

ملائمة . يتم الشغيل عادة بغياب مذيب قابل للذوبان في الماء . يكون من المفيد التشغيل بغياب الملح . يفضل ان يكون مذيب الاستخلاص من النوع الذي يذيب أيضا مركب الإبتداء الاولفيني starting olefinic compound بصورة جيدة . ان مذيب الاستخلاص المفضل بشكل خاص هو الذي يكون تقريبا مستقرا كيميائيا و خاملا بالنسبة لمكونات مزيج منتجات التفاعل تحت ظروف الاستخلاص وكذلك في مرحلة التقطير اللاحقة . من المفضل بشكل خاص جدا العمل بمذيب استخلاص يكون وجوده في وسط التفاعل بكميات قليلة ، ٥٪ من الوزن مثلا ، و الا يكون ذو تأثير سلبي على عملية التحويل الى ايبوكسيد epoxide . في بعض الحالات المفيدة بشكل خاص ، من الممكن استخدام مركب الإبتداء الاولفيني starting olefinic compound نفسه كمذيب استخلاص. و قد اثبت انه فعالا بشكل خاص عندما يكون المركب الاولفيني olefinic compound هو كلوريد اليلي allyl chloride .

ان مذيبات الاستخلاص التي تعطي نتائج جيدة هي تلك التي تختلف أوزانها النوعية عن الأوزان النوعية لمزيج منتجات التفاعل بمقدار ٠٢,٠ غرام/سنتيمتر مكعب g/cm^3 على الأقل ، وخاصة بمقدار ٠,٠٤ غرام /سنتيمتر مكعب g/cm^3 على الأقل . يتم الحصول على افضل النتائج عندما تختلف هذه الأوزان النوعية بمقدار ٠٥,٠ غرام/سنتيمتر مكعب g/cm^3 على الأقل .

تستخدم عادة مذيبات الاستخلاص التي تختلف درجة غليانها عن درجة غليان الايبوكسيد epoxide بـــ ٥°م على الاقل ، وخاصة بـــ ١°م على الأقل . يتم الحصول على افضل النتائج عندما تختلف درجات الغليان هذه بـــ ١٥°م على الأقل.

ان المركبات التي يمكن ان تستعمل كمذيبات استخلاص في العملية وفقا للاختراع هي هيدروكربونيات مشبعة اختياريا ، مهلجنة، اليفاتية او حلقية، خطية او متفرعة ،تحتوي من ٣ الى ٢٠ ذرة كربون carbon ، على سبيل المثال من ٣ الى ٦ او من ١٠ الى ٢٠ ذرة كربون carbon . كمثال على ذلك يمكن ان نذكر على وجه الخصوص n-decane ، و n-tridecane ، و ٣,٢,١ – ثلاثي كلوروبروبان 1,2,3-trichloro-propane وديكالين decalin (ديكاهايدرونفتالين decahydronaphthalene) . n-decane هو ملائما .

يمكن اختيار مذيب الاستخلاص كذلك من الهيدروكربونيات غير المشبعة و المهلجنة اختياريا. و انها تحتوي عادة من ٣ الى ٢٠ ذرة كربون carbon. يمكن ان نذكر على سبيل المثال الكلوريد الاليلي allyl chloride .

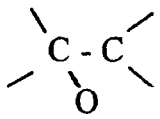
ان مذيبات الاستخلاص الفعالة بشكل خاص تحتوي على الأقل على مركب واحد مختارا من ضمن o-dichloro-benzene ، و m-dichlorobenzene ، و ٥,٣,١- ثلاثي مثيل بنزين

1,3,5-trimethylbenzene ، و ديكالين decalin ، و o-chlorotoluene ، و ٣,٢,١ - ثلاثي كلوروبروبان 1,2,3-trichloropropane ، و كلوريد اليلي allyl chloride ، و نتروبنزين nitrobenzene ، n-decane ، وأمزجة منها .

ان مركبات أخرى يمكن ان تستعمل كمذيبات استخلاص و هي مركبات هيدروكربون عطرية تحتوي اختياريا على بدائل الكيل و / او بدائل هالوجينية و/او نتروجينية ، تحتوي من ٦ الى ١٢ ذرة كربون carbon . على سبيل المثال يمكن ان نذكر اورثو ، و ميتا ، وبارا - زايلين o-,m- and p-xylenes ، و ٥,٣,١ - ثلاثي مثيل بنزين 1,3,5-trimethylbenzene ، و اورثو ، و ميتا ، وبارا- ثنائي كلورو بنزين o-, m- and p-dichlorobenzenes ، و اورثو ، و ميتا ، وبارا كلورو تولوين o-, m-and p-chlorotoluenes ، ونتروبنزين nitrobenzene .

قد يكون من المفيد استعمال مزيج من مذيبين مختلفين على الأقل . وقد تكون هذه على سبيل المثال ، أمزجة من هيدروكربون عطرية aromatic hydrocarbon كما وصف أعلاه مع هيدركربون اليفاتي aliphatic hydrocarbon كما وصف أعلاه . ان أمزجة أخرى قد تكون ملائمة و هي أمزجة من مركبات هيدروكربون اليفاتية . على سبيل المثال يمكن ان نذكر ، أمزجة الالكان alkane التي تباع تحت الاسم التجاري ايزوبار هـ Isopar H والتي تتميز بمدى درجة غليان يتراوح ما بين ١٧٥ الى ١٨٥ °م . كما يمكن ان تكون أمزجة من هيدروكربونيات عطرية aromatic hydrocarbons. يمكن على سبيل المثال ان نذكر ، أمزجة من الكيل بنزين alkylbenzene تباع تحت الاسم Solvesso 150 وتتميز بمدى درجة غليان يتراوح من ١٩٠ الى ١٩٦ °م .

ان الايبوكسيد epoxide المحضر وفقا للاختراع والموجود في مزيج منتجات التفاعل هو مركب عضوي يحتوي عموما من ٢ الى ٢٠ ذرة كربون carbon ويحتوي على الأقل على مجموعة ايبوكسيد epoxide واحدة .



يفضل ان يحتوي من ٣ الى ١٠ ذرات كربون carbon. يمكن ان يحتوي على ذرات هالوجين halogen ، وخاصة كلورين chlorine . ان المركبات الاولفينية olefinic compounds التي يمكن ان تستعمل في العملية وفقا للاختراع تحتوي عموما من ٢ الى ٢٠ ذرة كربون

carbon. ويفضل ان تحتوي على ٢ او ٣ او من ٥ الى ٢٠ ذرة كربون carbon ، وبشكل خاص على ٢ او ٣ او من ٥ الى ١٠ ذرات كربون carbon ، مثلا على ٢ او ٣ ذرات كربون carbon. كأمثلة على المركبات الاولفينية olefinic compounds التي يمكن ان تستعمل في العملية وفقا للاختراع هي البروبيلين propylene ، و 1-butene، و 2-methyl-1-propylene، و 3-hexene ، و 1-octene ، و 1-decene، و allyl chloride . ان المركبات الاولفينية olefinic compounds المفضلة هي البروبيلين propylene والكلوريد الاليلي allyl chloride . كأمثلة على الايبوكسيدات epoxides التي يمكن فصلها بواسطة العملية وفقا للاختراع هي ٢,١- ايبوكسي بروبان 1,2-epoxypropane ، و 1,2-epoxybutane ، و ٢,١ - ايبوكسي - ٢ - مثيل بروبان 1,2-epoxy-2-methylpropane ، و ٤,٣- ايبوكسي - هكسان 3,4-epoxy-hexane ، و ٢,١ - ايبوكسي اوكتان 1,2-epoxy-octane و ٢,١ ايبوكسي ديكان 1,2-epoxydecane ، وايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin .ان العملية وفقا للاختراع هي ملائمة بشكل خاص لصناعة الايبوكلوروهايدرين epichlorohydrin . وهي تعطي كذلك نتائج جيدة جدا في صناعة ٢,١ -ايبوكسي بروبان 1,2-epoxypropane .

ان المادة المخففة المستعملة في العملية وفقا للاختراع يمكن اختيارها من أي مذيب عضوي الذي يكون على الأقل جزئيا ذوابا في الماء . ان الكحول هي مذيبات ملائمة.

ان الكحول المفضلة تحتوي من ١ الى ٥ ذرات كربون carbon وتحتوي على مجموعة OH- واحدة فقط . على سبيل المثال نذكر الميثانول methanol و الايثانول ethanol ، n-propanol ، و ايزوبروبانول isopropanol ، و بيوتانول butanol ، وبنتانول pentanol . وعادة ما يكون الكحول هو الميثانول methanol او ثلاثي - بيوتانول tert-butanol . ان المركب البيروكسيدي peroxide compound المستعمل في العملية وفقا للاختراع يمكن اختياره من بين hydrogen peroxide او أي مركب بيروكسيدي peroxide compound يحتوي على اوكسجين oxygen ناشط وقادر على إجراء عملية تحويل الى ايبوكسيد epoxidation . يمكن ان نذكر على سبيل المثال المركبات البيروكسيدية peroxide compounds التي يتم الحصول عليها من أكسدة oxidation مركبات عضوية مثل اثيل بنزين ethylbenzene ، ايزوبيوتان isobutane وايزوبروبانول isopropanol. ان المركبات البيروكسيدية peroxide compounds غير العضوية تكون ملائمة أيضا . ويفضل بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide .

يحتوي مزيج منتجات التفاعل عموما على الأقل على ١٪ بالوزن من الايبوكسيد epoxide ، وعادة ما يحتوي على الأقل على ٥٪ بالوزن . بصورة نموذجية يحتوي على ما لا يزيد عن ٥٠٪ بالوزن ويفضل ان يحتوي على ما لا يزيد عن ٢٠٪ من الايبوكسيد epoxide .

يحتوي مزيج منتجات التفاعل عموما على الأقل ٣٠٪ بالوزن من المادة المخففة ،و عادة على الأقل على ٥٠٪ بالوزن . وبصورة نموذجية يحتوي على ما لا يزيد عن ٩٠٪ بالوزن ، ويفضل ليس اكثر من ٧٥٪ بالوزن من المادة المخففة . بصورة نموذجية يحتوي مزيج منتجات التفاعل من ٥ الى ٢٥ ٪ من الماء .

ان محتوى المركب الاولفيني olefinic compound غير المتحول في مزيج منتجات التفاعل يكون عموما من ٥ الى ٢٠٪ من الوزن .

ان النسبة الجزيئية الغرامية لكمية المركب الاولفيني olefinic compound المستعمل الى كمية المركب البيروكسيدي المستعمل هي عموما على الأقل ٠,٥ ، وخاصة على الأقل ١. وتكون النسبة الجزيئية الغرامية عادة اقل من او تساوي ١٠ ، وخاصة اقل من او تساوي ٤ .

ان مذيب الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل يوضعان في تماس وفقا للطرق القياسية لاستخلاص السائل – سائل . من المفيد استعمال عمود استخلاص يوضع فيه مزيج منتجات التفاعل بحيث يكون في تماس معاكس التيار لمذيب الاستخلاص .

ان درجة الحرارة التي عندها يوضع مذيب الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل في تماس ليست مهمة . ويمكن ان تتراوح من صفر الى٨٠ °م . ان درجات الحرارة الأعلى من ٤٠°م تكون ملائمة . عمليا من المفيد العمل عند درجة الحرارة التي اجري عندها التفاعل ما بين المركب الاولفيني والمركب البيروكسيدي .

عموما يوضع مذيب الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل في تماس تحت ضغط قد يتراوح ما بين الضغط الجوي و ضغط قدره ٣٠ بار bar . من المفيد ان يكون الضغط اكبر من او يساوي ١ بار واقل من او يساوي ٢٠ بار bar .

ان النسبة الوزنية ما بين مذيب الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل تعتمد على المذيب المستعمل و على معدات الاستخلاص المستخدمة .

عمليا تكون النسبة الوزنية ما بين مذيب الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل عموما على الأقل ٠,١ . ويفضل ان تكون اكبر من او تساوي ١ . عادة لا تتجاوز هذه النسبة ٥ . وهي غالبا ما لا تتجاوز ٢٠ . يتم الحصول على نتائج جيدة مع نسب من ١ الى ٥ . ان الخطوات اللاحقة المتضمنة تقطير المستخلص والناتج المنقى بالاذابة تجري بالطرق التقليدية بحيث يمكن ، جمع

الايبوكسيد epoxide بسهولة بشكل نقي تقريبا و إزالة الماء و إعادة تدوير المادة المخففة والمفاعلات غير المتحولة الى مرحلة صنع الايبوكسيد epoxide وكذلك إعادة تدوير مذيب الاستخلاص الى مرحلة استخلاص مزيج منتجات التفاعل.

لقد أثبتت العملية وفقا للاختراع فائدتها الكبيرة في فصل ٢,١-ايبوكسي -٣-كلوروبروبان 1,2-epoxy-3-chloropropane عن الأمزجة المستحصلة بواسطة مفاعلة كلوريد اليليallyl chloride مع بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide بوجود مادة حفازة في وسط سائل يحتوي على كحول ، وخاصة ميثانول methanol . وهي ملائمة كذلك لفصل ٢,١ - ايبوكسي بروبان 1,2-epoxypropane عن الأمزجة المستحصلة من مفاعلة البروبلين propylene مع بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide بوجود مادة حفازة. ان المواد الحفازة الملائمة لهذه التفاعلات تحتوي عموما على زيوليت zeolite ، أي مادة صلبة حاوية على سيليكـــا silica التي لها تركيب بلوري مجهري مسامي . من المفيد ان الزيوليت zeolite هو خال من الألمنيوم aluminium . ويفضل ان يحتوي على التيتانيوم titanium . يمكن ان يكون للزيوليت zeolite تركيب بلوري من نوع ZSM-5، او ZSM-11 ، او MCM-41 . تكون التركيبات البلورية التي تختلف عن تركيب بيتا زيوليت beta zeolite ملائمة. وتكون الزيوليتات zeolites من نوع ZSM-5 ملائمة بشكل خاص . وتفضل تلك التي تمتلك نطاق امتزاز للاشعة ما دون الحمراء عند حوالي ٩٥٠ -٩٦٠ سنتيمتر$^{-1}$ cm^{-1} . ان الزيوليتات zeolites الملائمة بشكل مميز هي سليكالايت التيتانيوم titanium silicalites . تلك التي توافق الصيغة x $Ti O_2$ (1-x) $Si O_2$ التي فيها يكون اكس x من ٠,٠٠٠١ الى ٠,٥ ويفضل من ٠,٠٠١ الى ٠,٠٥ يكون أداءها جيد . ان المواد التي تكون من هذا النوع و المعروفة باسم TS-1 والتي تكون ذات تركيب بلوري من نوع ZSM-5 ، تعطي نتائج مؤاتية بشكل خاص .

<u>مثال ١ و ٢ (وفقا للاختراع)</u>

استعمل مزيج من منتجات التفاعل الذي يشتمل على ٦٧,٣ ٪ بالوزن من الميثانول methanol وعلى ١٠,٠٪ بالوزن من الكلوريد الاليلي allyl chloride و على ١٢٪ بالوزن من الايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin و على ١٠,٧٪ بالوزن من الماء . ان الوزن النوعي لهذا المزيج كان ٠,٨٥ كيلوغرام/لتر kg/l .

وضعت أحجام متساوية من هذا المزيج ومن مذيب الاستخلاص في تماس . بعد الاستخلاص (الذي اجري عند درجة حرارة الغرفة وتحت الضغط الجوي)، تم قياس تركيز الايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin في المستخلص (معبر عنه بالغرام من الايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin لكل كيلوغرام kg من مذيب الاستخلاص) وفي الناتج المنقى بالاذابة (معبر

عنه بالغرام g من الايبيكلوروهايدرين epichlorohydrin لكل كيلوغرام kg من الميثانول) . ان نسبة هذه التراكيز تقابل عامل التقسيم the partition coefficient .

في مثال ١، استعمل مزيج من هيدروكربونيات اليفاتية مشبعة aliphatic hydrocarbons saturated ، ايزوبار هـ Isopar H (ذو مدى تقطير يتراوح من ١٧٥ – ١٨٥ °م و وزن نوعي ٠,٧٦ كيلو غرام/لتر kg/l) كمذيب استخلاص . ان عامل التقسيم the partition coefficient كان ٠,٢٠ .

في مثال٢ ، كان مذيب الاستخلاص المستعمل هو الديكالين decalin . ان عامل التقسيم the partition coefficient كان ٠,٢١ .

أمثلة ٣ الى ٨ (وفقا للاختراع)

أعيدت العمليات التي في مثال ١ باستثناء الأحجام المستعملة . وضعت ٣ أحجام من مذيب الاستخلاص في تماس مع حجم واحد من مزيج منتجات التفاعل. استخدمت مذيبات استخلاص مختلفة (انظر جدول ١ ، الذي يبين أيضا الوزن النوعي و درجة غليان المذيبات) . ان عوامل التقسيم the partition coefficients المستحصلة أعطيت في جدول ١ .

جدول ١

مثال	النوع	المذيب		عامل التقسيم
		الوزن النوعي جم/ لتر	درجة الغليان °م	
٣	2-chlorotoluene	١,٠٨	١٥٩	٠,٦١
٤	Nitrobenzene	١,٢٠	٢١١	٠,٥٧
٥	1,2 -dichlorobenzene mixture of	١,٣٠	١٨١	٠,٦٤
٦	Alkylbenzenes Solvesso® 150	٠,٨٩	١٩٠-١٩٦	٠,٥٩
٧	1,2,3-trichloropropane	١,٣٩	١٥٧	١,٧٦
٨	allyl chloride	٠,٩٤	٤٥	١,٦٧

عناصر الحماية

١ ١- عمليـــة لـــصنع ٢,١-ايبوكـــسي- ٣ - كلـــورو بروبـــان-1,2-epoxy-3-
٢ chloropropane بواسطة التفاعل ما بين كلوريـــد اليلـــي allyl chloride و مركـــب
٣ بيروكسيدي peroxide compound غير عضوي في وسط سائل يحتوي على كحول
٤ كمادة مخففة ، ويكون الكحول على الاقل جزئيا ذوابا في الماء و تتضمن العملية:-
٥ جمع مزيج من منتجات تفاعل تتضمن ٢,١ - ايبوكسي - ٣ - كلورو بروبان
٦ 1,2-epoxy-3-chloropropane والكحول و الماء وبشكل أختياريّ متفـــاعلات غيـــر
٧ متحولة.
٨ وضع المزيج في تماس مع مذيب استخلاص مختار من المجموعة المؤلفة مـــن
٩ اورثو- زايلين o-xylene و ميتا- زايلين m-xylene و بارا- زايلـــين p-xylene ، و
١٠ بارا- ثنـــائي كلـــورو بنـــزين p-dichlorobenzene و اورثـــو- كلـــورو تولـــوين
١١ o- chlorotoluene و ميتا- كلوروتولوين m-chlorotoluene و بارا - كلورو تولوين
١٢ p-chlorotoluene و ثلاثي ديكان عادي n-tridecane و اورثو-ثنائي كلورو بنـــزين
١٣ o-dichlorobenzene و ميتا- ثنائي كلورو بنـــزين m-dichlorobenzene و ١,٣,٥-
١٤ ثلاثي ميثيل بنزين 1,3,5-trimethylbenzene و ديكالين decalin و اورثو - كلـــورو
١٥ تولوين o-chlorotoluene و ١,٢,٣- ثلاثي كلورو بروبان1,2,3-trichloropropane و
١٦ كلوريد اليلي allyl chloride و نتروبنزين nitrobenzene ، و ديكان عادي n-decane
١٧ وخلطها، بحيث يتم الحصول على طورين ســـائلين متميـــزين ، و يكـــون مـــذيب
١٨ الاستخلاص المذكور ملائمـــا لاذابـــة ٢,١- ايبوكـــسي - ٣ - كلـــورو بروبـــان
١٩ 1,2-epoxy-3-chloropropane ، ويكون الكحول ذوابا في المذيب بشكل ضـــعيف، و
٢٠ يتضمن الطورين السائلين مستخلص يحتوي على الاقل علـــى بعـــض مـــن مـــذيب
٢١ الاستخلاص و على الاقل على ١٠٪ من كمية ٢,١- ايبوكسي -٣- كلورو بروبان
٢٢ 1,2-epoxy-3-chloropropane المنتجة ، و ناتج منقى بالاذابة يحتوي على الاقل على
٢٣ بعض من الكحول و على الاقل على بعض من الماء ،
٢٤ وجمع المستخلص و الناتج المنقى بالاذابة بشكل منفصل ،
٢٥ وتعريض المستخلص لتقطير بهدف ازالة ٢,١ - ايبوكسي-٣-كلورو بروبان

٢٦ 1,2-epoxy-3-chloropropane منه ، و

٢٧ تعريض الناتج المنقى بالاذابة لتقطير بهدف ازالة الماء منه .

١ ٢- العملية وفقا للعنصر ١ ، التي تختلف فيها كثافة مذيب الاستخلاص عن كثافة
٢ مزيج منتجات التفاعل بـ ٠,٠٤ غرام / سنتيمتر مكعب g/cm^3 على الاقل .

١ ٣- العملية وفقا للعنصر ١ ، التي تختلف فيها درجة غليان مذيب الاستخلاص عن
٢ درجة غليان ٢,١ – ايبوكسي-٣-كلورو بروبان 1,2-epoxy-3-chloropropane
٣ بنحو ٥ °م على الاقل .

١ ٤- العملية وفقا للعنصر ١، التي يوضع فيها مزيج منتجات التفاعل في تماس
٢ معاكس التيار لمذيب الاستخلاص في عمود استخلاص سائل – سائل ، عند درجة
٣ حرارة من صفر الى ٨٠ °م .

١ ٥- العملية وفقا للعنصر ١، التي تكون فيها النسبة الوزنية ما بين مذيب
٢ الاستخلاص ومزيج منتجات التفاعل هي على الاقل مساوية لـ ٠,١ و لا تتعدى ٢٠

١ ٦- العملية وفقا للعنصر ١ ، حيث الكحول و المفاعلات غير المتحولة ، المجمعة
٢ خلال التقطير ، تتم اعادتها الى مرحلة صنع ٢,١ – ايبوكسي – ٣ – كلورو
٣ 1,2-epoxy-3-chloropropane .

١ ٧- العملية وفقا للعنصر ١ ، التي يكون فيها المركب البيروكسيدي peroxide
٢ يتضمن بيروكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide .