

اللهم علّمنا ما ينفعنا، وانفعنا بما علّمتنا، وزدنا علماً، واجعل علمنا حجةً لنا لا علينا، ووفّقنا لما تحب وترضى واجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم، وسبباً في نفع عبادك، وأجرأً لنا ولوالدينا ولكل من ساهم في نشره.

مقدمة

هذا الملف هو محاولة مبسطة لترجمة وشرح المواصفة الأمريكية **ASTM D2172/D2172M -24** الخاصة بالاختبارات القياسية لاستخلاص البيتومين كمياً من الخلطات الإسفلتية.

الهدف من إعداد هذا الملف:

تقديم ترجمة دقيقة لبنود المواصفة الرسمية.

شرح واضح ومبسط بلغة مفهومة تساعد على الاستيعاب بعيداً عن التعقيد.

ربط المواصفة بالتطبيق العملي من خلال أمثلة واقعية من المعامل والمشاريع.

توضيح الجداول والمعادلات بخطوات مبسطة لتسهيل الحسابات.

تسهيل فهم المصطلحات الفنية ومتى يتم استخدامها في المجال العملي.

نسأل الله أن يكون هذا العمل سبباً في نفع طلاب العلم والعاملين في مجال هندسة الطرق والمواد، وأن يسهم في فهم المواصفات الفنية وتطبيقها بطريقة صحيحة على أرض الواقع.

ربنا يقدّرنا جميعاً على نشر العلم النافع، ولو فيه أي خطأ أو نقص فالكمال لله وحده، ونرحب بأي ملاحظات أو اقتراحات من حضراتكم لتطوير وتحسين العمل.

أخوكم في الله

محمد القصبي



Standard Test Methods for Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Asphalt Mixtures¹

طرق الاختبار القياسية لاستخلاص الإسفلت كميًا من الخلطات الإسفلتية

1. Scope

١. النطاق

1.1 These test methods cover the quantitative determination of asphalt binder content in asphalt mixtures and pavement samples. Aggregate obtained by these methods may be used for sieve analysis using Test Method **D5444**. This test is not appropriate for testing asphalt mixtures containing coal tar.

١.١ الترجمة:

الطرق دي بتغطي تحديد كمية البيتومين الموجودة في الخلطات الإسفلتية أو عينات الرصف الركام اللي بيطلع من الاختبار ده ممكن نستخدمه بعد كده لتحليل حجم الحبيبات باستخدام منخل حسب المواصفة **D5444**. الطريقة دي مش مناسبة للخلطات اللي فيها قطران الفحم.

الهدف من البند ١.١ ده إننا نقدر:

١. نحدد نسبة البيتومين في الخلطات الإسفلتية بدقة.

٢. نعرف محتوى الركام ونعمل عليه تحليل الحبيبات.

٣. نضمن جودة الخلطة وقدرتها على التحمل على الطريق.

الشرح لبند ١.١ :

البند ده معناه إن فيه طريقة نقدر من خلالها نعرف بالضبط نسبة البيتومين في الخلطة الإسفلتية أو في عينات الطريق. الركام اللي بيطلع من الاختبار ممكن نعمل عليه تحليل الحبيبات باستخدام منخل مخصوص حسب المواصفة **D5444**. لكن لو الخلطة فيها قطران الفحم الاختبار ده مش هينفع لأن قطران الفحم بيتصرف بطريقة مختلفة أثناء الاستخلاص وده بيخلي النتائج مش دقيقة.

مثال علمي على بند ١.١ :

لو عندنا عينة من خلطة اسفلتية عادية وعايزين نعرف نسبة البيتومين فيها:

١. بناخد العينة ونعمل اختبار الاستخلاص الكمي.

٢. بعد كده بنحلل الركام باستخدام منخل حسب المواصفة **D5444**.

٣. لو العينة دي من خلطة عادية بدون قطران الفحم، الاختبار هيشغل كويس ويورينا النسب بدقة.

٤. لكن لو العينة فيها قطران الفحم، النتائج مش هتكون دقيقة، ولازم نستخدم طريقة ثانية للاستخلاص.

1.2 Asphalt binder may be recovered using Test Method D1856, Practice D5404/D5404M, or Practice D7906.

1.3 Units—The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in nonconformance with the standard.

الترجمة ١,٢

بعد فصل البيتومين عن الركام في الخلطة الإسفلتية، يمكن استرجاعه باستخدام طريقة الاختبار **D1856** أو الممارسة **D5404/D5404M** أو الممارسة **D7906**. الطرق دي بتخلي البيتومين يرجع لحالته الأصلية تقريبًا، عشان نقدر نعمل عليه اختبارات ثانية.

الترجمة

١,٣ الوحدات ---- القيم المذكورة في الموصفة ممكن تكون بالنظام الدولي للوحدات (SI) زي المتر والكيلوغرام، أو بوحدات البوصة-رطل في النظام الإنجليزي. يجب اعتبار كل نظام على حدة كمقياس معتمد، لأن القيم في النظامين مش بالضرورة متساوية. لو حاولنا نخلط بينهم، ممكن ده يؤدي لنتائج غير دقيقة ومخالفة للموصفة.

الشرح لبند ١,٢

البند ده معناه إن بعد ما نفصل البيتومين عن الركام في الخلطة الإسفلتية، نقدر نرجعه باستخدام طرق محددة زي **D1856** أو **D5404/D5404M** أو **D7906**. الطرق دي بتخلي البيتومين يرجع تقريبًا لحالته الأصلية، وبكده نقدر نعمل عليه اختبارات ثانية زي اختبارات اللزوجة، المقاومة للحرارة، أو أي اختبار فيزيائي وكيميائي تاني من غير ما نضيع المادة.

الشرح لبند ١,٣

البند ده معناه إن الموصفة بتديك القيم إما بالنظام الدولي للوحدات زي المتر والكيلوغرام أو بالنظام الإنجليزي بوصة ورطل) وكل نظام لوحده يعتبر المعيار. لو حاولنا نخلط بين النظامين ونحول القيم من واحد للتاني، النتائج ممكن تطلع غلط ومش مطابقة للموصفة.

الهدف من البند ١,٢ ده إننا:

١. نقدر نسترجع البيتومين اللي اتفصل عن الركام.
٢. نستخدمه في اختبارات ثانية بدل ما نضيع المادة.
٣. نضمن إن النتائج اللي هنطلعها للبيتومين المسترجع قريبة جدًا من الخصائص الأصلية للبيتومين الجديد، وده بيساعدنا نقيّم جودة الخلطة بدقة.

الهدف من البند ١,٣ ده إننا:

١. نضمن كل قياس يتم باستخدام نظام وحدات محدد.
٢. نتجنب الأخطاء اللي ممكن تحصل لو خلطنا بين النظامين.
٣. نحافظ على دقة النتائج ونلتزم بالموصفة، خصوصًا لما بنتعامل مع قياسات دقيقة زي الوزن والكثافة.

مثال علمي لبند ١,٢:

لو عندنا خلطة إسفلتية وعملنا عليها اختبار الاستخلاص الكمي وطلع البيتومين عن الركام:

١. نقدر ناخذ البيتومين ده ونرجعه باستخدام طريقة **D1856**.
٢. بعد كده نختبره عشان نشوف لزوجته ومقاومته للحرارة، زي ما كنا بنعمل مع البيتومين الجديد.
٣. غالبًا، النتائج هتكون قريبة جدًا من البيتومين الأصلي، وده بيساعدنا نضمن إن الاختبارات دقيقة وموثوقة.

مثال علمي:

لو الاختبار مطلوب فيه قياس كمية البيتومين بالجرام والمليتر في النظام SI لازم نستخدم الجرام والمليتر فقط. وكمان ما نخلطش بينهم وبين الأوقية أو الباوند من النظام الإنجليزي لأن أي خلط ممكن يخلي النتائج غلط ومش مطابقة للموصفة. ده مهم خصوصًا لما بنتعامل مع نسب دقيقة في الخلطات الإسفلتية عشان نضمن النتائج دقيقة وصحيحة.

1.4 The text of this standard references notes and footnotes which provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of the standard.

1.5 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use. Specific hazards are given in Section 7.

الترجمة

١,٤ الموصافة تحتوي على ملاحظات وحواشي لتقديم مواد تفسيرية وتوضيحية. هذه الملاحظات والحواشي، باستثناء الموجودة في الجداول والأشكال، لا تُعتبر متطلبات رسمية ضمن الموصافة.

١,٥ السلامة والمسؤولية

هذه الموصافة لا تهدف إلى معالجة جميع المخاطر المتعلقة باستخدامها تقع على عاتق مستخدم هذه الموصافة مسؤولية وضع ممارسات مناسبة للسلامة والصحة والبيئة وتحديد مدى انطباق القيود التنظيمية قبل الاستخدام يتم توضيح المخاطر المحددة في القسم ٧

الشرح لبند ١,٤

البند ده معناه إن الموصافة فيها ملاحظات وحواشي بتوضح الكلام أو بتدي تفاصيل أكثر، لكن الكلام ده للتوضيح فقط ومش شرط تنفيذه. الملاحظات اللي في الجداول والأشكال ممكن يكون ليها دور عملي، لكن غيرها مش مطلب رسمي ولا لازم نطبقها.

الشرح لبند ١,٥

البند ده معناه ان الموصافة نفسها مش هتغطي كل مخاطر السلامة اللي ممكن تحصل أثناء الاختبار مسنولية السلامة على اللي بيعمل الاختبار لازم يلتزم بإجراءات السلامة والصحة والبيئة ويتأكد من أي قوانين أو قيود معمول بيها قبل ما يبدأ أي اختبار المخاطر المحددة متوضحة أكثر في القسم ٧

الهدف من البند ١,٤ ده إننا:

١. نفرق بين المعلومات التوضيحية والملاحظات والمتطلبات الرسمية للموصافة.
٢. نتجنب أي لبخطة أو تطبيق غلط أثناء الاختبارات.
٣. نعرف ايه اللي لازم يتطبق بالضبط وإيه اللي مجرد توضيح أو توصية إضافية.

الهدف من البند ١,٥

الهدف من البند ده ان يحمي الأشخاص اللي بيستخدموا الموصافة من أي مخاطر محتملة ويأكد انهم يتبعوا إجراءات السلامة والصحة والبيئة المناسبة ويطبقوا القوانين قبل الاختبارات

مثال علمي لبند ١,٤ :

لو فيه ملاحظة في الموصافة بتقول: (يفضل تسخين العينة تدريجيًا لتجنب فقدان البيتومين) الكلام ده للتوضيح فقط ومش شرط تنفيذه رسميًا. الطريقة الأساسية للاختبار تبقى زي ما هي محددة في خطوات الموصافة. لكن لو حابين نطبقها كممارسة إضافية، ممكن تحسن النتائج، لكنها مش إلزامية حسب الموصافة.

مثال علمي للبند ١,٥

لو في اختبار استخلاص البيتومين، لازم الشخص اللي بيعمله يلبس قفازات ونظارات ويحمي نفسه من الأبخرة الساخنة أو المواد الكيميائية لو فيه أي قيود ببنية أو قوانين مختبرية، لازم يتأكد انه ملتزم بيها قبل ما يبدأ الاختبار

NOTE 1—The results obtained by these test methods may be affected by the age of the material tested, with older samples tending to yield slightly lower asphalt binder content. Best quantitative results are obtained when the test is made on mixtures and pavements shortly after their preparation. It is difficult to remove all the asphalt when some aggregates are used and some chlorides may remain within the mineral matter affecting the measured asphalt content

1.6 This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.

الترجمة ملاحظة ١

النتائج التي نحصل عليها باستخدام الطرق الاختبارية دي ممكن تتأثر بعمر المادة المختبرة العينات القديمة غالباً بتدي محتوى بيتومين أقل شوية أفضل النتائج بتتحصل لما الاختبار يتعمل مباشرة بعد إعداد الخلطات أو فردها على الطريق.
بعض أنواع الركام ممكن تخلي إزالة البيتومين صعبة وكمان وجود كلوريدات داخل الركام ممكن يآثر على كمية البيتومين المقاسة.

١,٦ الترجمة

المعايير الدولية تم تطوير هذه المواصفة الدولية وفقاً للمبادئ المعترف بها دولياً في التقييس والتي تم وضعها في قرار مبادئ تطوير المواصفات الدولية والأدلة والتوصيات الصادر عن لجنة العوائق الفنية للتجارة التابعة لمنظمة التجارة العالمية

الشرح لملاحظة ١

الملاحظة دي معناها إن النتائج مش دايماً ثابتة وبتتأثر بعمر العينة: لو العينة قديمة، نسبة البيتومين اللي هنقيسها هتكون أقل شوية. أفضل وقت نعمل الاختبار هو مباشرة بعد ما نهجز الخلطة أو بعد فردها على الطريق.
شوية أنواع الركام ممكن تخلي إزالة البيتومين صعبة.
لو في أي كلوريدات في الركام، ده ممكن يآثر على دقة القياس.

الشرح لبند ١,٦

البند ده معناها ان المواصفة دي اتعملت على أساس قواعد ومبادئ دولية معترف بيها في تطوير المعايير بحيث تكون متوافقة مع توصيات منظمة التجارة العالمية وبالذات لجنة العوائق الفنية للتجارة الهدف هو توحيد المعايير بين الدول عشان يسهل التعامل الدولي في المواد والاختبارا

الهدف من الملاحظة ١ دي إننا:

١. نفهم إن عمر العينة وطبيعة الركام ممكن تأثر على دقة قياس البيتومين.
٢. نخطط للاختبار في الوقت المناسب.
٣. نراعي نوع الركام لتجنب أخطاء القياس وضمان نتائج دقيقة.

الهدف من البند ١,٦

الهدف من البند ده ان يوضح ان المواصفة دولية ومتوافقة مع المبادئ العالمية للتقييس وبالتالي النتائج والاختبارات اللي بتتعمل طبقاً لها مقبولة على المستوى الدولي

مثال علمي للبند ١,٦

لو شركة مقاولات في السعودية عايزة ترسل خلطة اسفلتية لشركة في أوروبا، باستخدام هذه المواصفة الدولية **D2172** هتضمن ان طريقة قياس نسبة البيتومين مقبولة عندهم لانها مطابقة للمبادئ الدولية وبالتالي النتائج هتكون موثوقة للطرفين

مثال علمي للملاحظة ١

لو عندنا خلطة إسفلتية اتعملت من شهرين وعابزين نقيس نسبة البيتومين فيها:
النتيجة ممكن تبقى أقل شوية من العينة اللي اتعملت النهارده، لأن البيتومين في العينة القديمة بدأ يتأكسد أو يتصلب.
كمان، لو الركام فيه كلوريدات، القياس ممكن يطلع مش دقيق مقارنة بعينة جديدة مباشرة بعد التحضير.
عشان كده، دايماً نفضل نعمل الاختبار على عينات جديدة ونراعي نوع الركام للحصول على نتائج دقيقة.

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²

C128 Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

D70 Test Method for Density of Semi-Solid Asphalt Binder (Pycnometer Method)

D604 Specification for Diatomaceous Silica Pigment (With-drawn 2003)³

D979/D979M Practice for Sampling Bituminous Paving Mixtures

D1461 Test Method for Moisture or Volatile Distillates in Asphalt Mixtures

D1856 Test Method for Recovery of Asphalt From Solution by Abson Method

D2111 Test Methods for Specific Gravity and Density of Halogenated Organic Solvents and Their Admixtures **D3666** Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and Inspecting Road and Paving Materials **D4753** Guide for

Evaluating, Selecting, and Specifying Balances and Standard Masses for Use in Soil, Rock, and Construction Materials Testing

D5404/D5404M Practice for Recovery of Asphalt from Solution Using the Rotary Evaporator

D5444 Test Method for Mechanical Size Analysis of Extracted Aggregate

D6368 Specification for Vapor-Degreasing Solvents Based on *normal*-Propyl Bromide and Technical Grade *normal*-Propyl Bromide

D7906 Practice for Recovery of Asphalt from Solution Using Toluene and the Rotary Evaporator

2.2 AASHTO Standards:

R47 Practice for Reducing Samples of Hot Mix Asphalt (HMA) to Testing Size⁴

٢. المستندات المرجعية

٢,١ مواصفات ASTM:

C128 طريقة اختبار الكثافة النسبية (الجاذبية النوعية) وامتصاص الركام الناعم

C670 ممارسة لإعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق الاختبار للمواد الإنشائية

D70 طريقة اختبار كثافة البيتومين شبه الصلب (طريقة البيكنومتر)

D604 مواصفة صبغة السيليكا الدياتومية (ملغاة ٢٠٠٣)

D979/D979M ممارسة لأخذ عينات الخلطات الإسفلتية القطرية

D1461 طريقة اختبار الرطوبة أو المواد المتطايرة في الخلطات الإسفلتية

D1856 طريقة اختبار استرجاع البيتومين من المحلول بطريقة أبسون

D2111 طرق اختبار الكثافة والجاذبية النوعية للمذيبات العضوية المهلجنة ومخاليطها

D3666 مواصفة الحد الأدنى لمتطلبات وكالات اختبار وفحص مواد الطرق والرصف

D4753 دليل لتقييم واختيار وتحديد المقاييس والأوزان القياسية لاستخدامها في اختبار التربة والصخور ومواد البناء

D5404/D5404M ممارسة لاسترجاع البيتومين من المحلول باستخدام المبخر الدوار

D5444 طريقة اختبار التحليل الميكانيكي لحجم الركام المستخلص

D6368 مواصفة للمذيبات المزالة للبخار على أساس بروميد البروبيلين العادي والنوعي الفني

D7906 ممارسة لاسترجاع البيتومين من المحلول باستخدام التولوين والمبخر الدوار

٢,٢ مواصفات AASHTO:

R47 ممارسة لتقليل حجم عينات الأسفلت الساخن (HMA) إلى حجم الاختبار

الشرح لبند ٢,١

القسم ده بيقولنا على كل المواصفات والمستندات اللي اتكلمت عنها المواصفة دي أو اللي ممكن نحتاجها كمرجع أثناء الاختبار يعني لو انت هتعمل اختبار استخراج البيتومين أو تحليل الركام أو قياس الكثافة هتلاقي كل طريقة لها رقم مواصفة محدد من **ASTM** أو **AASHTO** لازم تراجعها عشان تعرف خطوات الاختبار الدقيقة

الهدف من البند ٢,١

الهدف اننا نعرف كل المصادر والمواصفات اللي لازم نرجع لها ونطبقها عشان الاختبارات تكون دقيقة ومعترف بيها دولياً

مثال علمي لبند ٢,١

لو هنعمل اختبار استخراج البيتومين من خلطة اسفلتية، هحتاج نرجع لمواصفة **D1856** لطريقة الاسترجاع ول **D5444** لتحليل حجم الركام وكمان لو هنقيس الكثافة للركام نرجع ل **C128** وبكده نطبق كل خطوات الاختبار حسب المواصفات الصحيحة

٣,١ استخراج الخلطة الإسفلتية باستخدام ثلاثي كلور الإيثيلين TCE أو بروميد البروبيلين العادي nPB أو كلوريد الميثيلين باستخدام جهاز الاستخلاص المناسب للطريقة المستخدمة يتم حساب محتوى البيتومين عن طريق الفرق بين كتلة الركام المستخلص ومحتوى الرطوبة إن تم تحديده والمادة المعدنية الموجودة في السائل الناتج (محلول البيتومين والمذيب) ويتم التعبير عن محتوى البيتومين كنسبة مئوية من كتلة الخلطة الجافة من الرطوبة

الشرح لبند ٣,١

البند ده بيقول إننا لما نحسب نعرف نسبة البيتومين في الخلطة بنجيب عينة من الخلطة الإسفلتية ونحطها في جهاز مخصص بنضيف عليه مذيب زي TCE أو nPB أو كلوريد الميثيلين عشان يفصل البيتومين عن الركام بعد كده بنوزن الركام لوحده وبنطرح منه كمية الرطوبة اللي كانت في الخلطة وكمان أي مواد معدنية طلعت في السائل اللي فيه البيتومين عشان نعرف كمية البيتومين الصافية في الآخر بنحسب النسبة على وزن العينة من غير الرطوبة

الهدف من البند ٣,١

الهدف من البند اننا نوضح خطوات طريقة الاستخلاص الكيميائي للبيتومين من الخلطة الإسفلتية ونحسب نسبته بدقة باستخدام فرق الأوزان بعد إزالة الرطوبة والمواد المعدنية المتبقية عشان تكون النسبة الناتجة حقيقية وتعكس المحتوى الفعلي للبيتومين في الخلطة

مثال علمي للبند ٣,١

لو عندنا عينة خلطة إسفلتية وزنها قبل الاختبار ١٢٠٠ جرام عملنا اختبار الاستخلاص وطلع معانا الآتي:

وزن الركام الجاف بعد الاستخلاص = ١١٣٠ جرام

محتوى الرطوبة اللي اتقاس = ١٠ جرام

كمية المواد المعدنية اللي لسه مذابة في محلول البيتومين = ١٠ جرام

نبدأ نحسب

الفرق بين وزن العينة ووزن الركام = $1200 - 1130 = 70$ جرام

نطرح منهم الرطوبة والمواد المعدنية = $70 - 10 = 60$ جرام بيتومين

وزن العينة الجافة (بدون الرطوبة) = $1200 - 10 = 1190$ جرام

نسبة البيتومين = $60 \div 1190 = 0.050420$

النتيجة النهائية = $0.050420 \times 100 = 5.042\%$

محتوى البيتومين في الخلطة = 5.042% من وزن العينة الجافة

3. Summary of Test Methods

٣. ملخص طرق الاختبار

3.1 The asphalt mixture is extracted with trichloroethylene (TCE), normal propyl bromide (nPB), or methylene chloride using the extraction equipment applicable to the particular method. The asphalt binder content is calculated by difference from the mass of the extracted aggregate, moisture content, if determined, and mineral matter in the effluent (binder-solvent solution). The asphalt binder content is expressed as mass percent of moisture-free mixtures.

4. Significance and Use

٤. الأهمية والاستخدام

4.1 All of these test methods can be used for quantitative determinations of asphalt binder in asphalt mixtures and pavement samples for specification acceptance, service evaluation, control, and research. Each method prescribes the solvent or solvents and any other reagents that can be used in the test method.

٤,١ يمكن استخدام جميع هذه الطرق الاختبارية لتحديد محتوى البيتومين بشكل كمي في الخلطات الإسفلتية وعينات الرصف لأغراض قبول المواصفات، تقييم الأداء الخدمي، ضبط الجودة، والأبحاث كل طريقة تحدد المذيب أو المذيبات وأي مواد كيميائية إضافية يمكن استخدامها في طريقة الاختبار

الشرح للبند ٤,١

البند ده بيقول إن كل الطرق اللي في المواصفة دي ينفع نستخدمها علشان نعرف كمية البيتومين اللي موجودة في الخلطة الإسفلتية سواء كنا بنعمل اختبار علشان نستلم الشغل من المقاول أو علشان نعرف الخلطة دي أداها عامل إزاي في الخدمة أو علشان نتابع الجودة أو حتى علشان نعمل بحث علمي وكل طريقة من الطرق دي بتكون محددة نوع المذيب اللي نستخدمه زي TCE أو غيره وكمان بتوضح لو في مواد كيميائية تانية لازم تدخل في خطوات الاختبار

الهدف من البند ٤,١

الهدف إننا نعرف إن طرق الاختبار دي مش بس للقياس، لكن ليها استخدامات كتير مهمة زي التأكد من جودة المواد قبل الاستلام أو مراقبة الأداء على الطريق أو في المعمل أو حتى في الدراسات والأبحاث وكمان علشان نلتزم باستخدام نوع المذيب والمواد اللي كل طريقة محدداها بالظبط

مثال علمي للبند ٤,١

لو عندنا مشروع طريق وعايزين نستلم الخلطة الإسفلتية من المقاول نقدر نستخدم طريقة من طرق المواصفة دي علشان نعمل اختبار استخلاص ونحدد نسبة البيتومين بدقة ولو النسبة طلعت مظبوطة حسب المواصفة يبقى الشغل مقبول كمان ممكن نستخدم نفس الطريقة بعد فترة من تشغيل الطريق علشان نشوف الخلطة اتغيرت مع الزمن ولا لا ولو بنشتغل في بحث علمي عن أداء المواد الإسفلتية تحت ظروف معينة نقدر نستخدم نفس الطرق دي برضو لكن بشرط نلترم بنوع المذيب والمواد اللي كل طريقة محدداها.

NOTE 2—Further testing of the asphalt mixture may be performed by using sieve analysis on the extracted aggregate, Test Method D5444, or recovering the extracted asphalt binder from solution by Test Method D1856, Practice D5404/D5404M, or Practice D7906 for asphalt binder property testing. When recovering the asphalt binder for property testing, all mineral matter should be removed from the effluent.

ملاحظة ٢ يمكن إجراء اختبارات إضافية على الخلطة الإسفلتية باستخدام تحليل المناخل على الركام المستخلص وفق طريقة الاختبار D5444 أو باسترجاع البيتومين المستخلص من المحلول باستخدام طريقة الاختبار D1856 أو الممارسة D5404/D5404M أو الممارسة D7906 لاختبار خصائص البيتومين عند استرجاع البيتومين لاختبار خصائصه يجب إزالة كل المواد المعدنية من المحلول

الشرح لملاحظة ٢

الملاحظة دي بتقول إن بعد ما نخلص عملية الاستخلاص، ممكن نعمل اختبارات إضافية: نقدر نعمل تحليل المناخل على الركام اللي اتفصل عن البيتومين باستخدام طريقة D5444 علشان نعرف توزيع الحبيبات. أو نقدر نرجع البيتومين من المحلول باستخدام طرق زي D1856 أو D5404/D5404M أو D7906 علشان نختبر خصائصه زي اللزوجة أو المقاومة للحرارة. لما نرجع البيتومين للاختبار، لازم نتأكد إن كل المواد المعدنية اللي ممكن تكون في المحلول متشالت تمام علشان النتائج تكون دقيقة

الهدف من الملاحظة ٣

الهدف هو تنبيه المستخدمين إن دقة الاختبارات مش بس في الطريقة، لكن كمان في مهارة العاملين وجودة الأجهزة ومعايرتها وصيانتها، وإن اتباع المواصفة D3666 أو ما يشابهها يساعد في تحسين التحكم في العوامل دي وبالتالي تحسين موثوقية النتائج.

مثال علمي للملاحظة ٣

لو بنعمل اختبار لاستخلاص البيتومين في مختبر معين، حتى لو اتبعنا كل خطوات المواصفة بدقة، لو الفني اللي بيعمل الاختبار ماعدوش خبرة كافية أو الجهاز مش معاير كويس أو فيه مشكلة في المبخر الدوار، النتائج هتطلع غلط. لكن لو المختبر ملتزم بتوصيات D3666، ده يساعدنا نضمن إن الجهاز معاير والفني مدرب وبالتالي النتائج تكون أقرب للواقعية ودقيقة.

الهدف من الملاحظة ٢

الهدف إننا نفهم إن اختبار الاستخلاص مش بس بيحدد نسبة البيتومين، لكن كمان بيسمح لنا نعمل اختبارات إضافية للركام والبيتومين نفسه، وده يساعدنا نعرف الخلطة أداوها عامل إزاي، بشرط إزالة أي مواد معدنية متبقية علشان ما تأثرش على نتائج الخصائص

مثال علمي للملاحظة ٢

بعد ما استخدمنا TCE لاستخلاص البيتومين من خلطة إسفلتية، نقدر ناخذ الركام المستخلص ونعمل تحليل منخل D5444 علشان نشوف حجم الحبيبات. بعد كده نرجع البيتومين من المحلول باستخدام D1856 ونختبر لزوجته أو مقاومته للحرارة لكن قبل الاختبار لازم نزيل أي مواد معدنية زي الرمل أو أي شوائب عالقة في المحلول علشان النتائج تبقى دقيقة

5.Apparatus

٥. الأجهزة

5.1 Oven, capable of maintaining the temperature at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$].

5.1 فرن قادر على الحفاظ على درجة الحرارة عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$]

الشرح للبند ٥.١

البند ده معناه إننا محتاجين فرن في المختبر نقدر نضبطه على درجة حرارة حوالي 110 درجة مئوية ويقدر يحافظ على الحرارة دي باستمرار ± 5 درجات. ده مهم علشان لما نسخن العينة لإزالة الرطوبة أو أي خطوة حرارية تانية في الاختبار، درجة الحرارة تكون ثابتة ومضبوظة.

الهدف من البند ٥.١

الهدف هو تحديد نوع الفرن والقدرة على التحكم في درجة الحرارة بدقة علشان نضمن استقرار العينة أثناء الاختبار وعدم تأثر النتائج بالحرارة الغير مناسبة.

الشرح لملاحظة ٣

الملاحظة دي بتوضح إن النتائج مش بس بتعتمد على طريقة الاختبار نفسها، لكن كمان على: خبرة وكفاءة الشخص اللي بيعمل الاختبار الجهاز اللي بيتيم عليه الاختبار هل شغال كويس ومعاير وصيانتته مضبوظة الوكالات أو المختبرات اللي بتطبق مواصفة D3666 غالبًا بتكون قادرة على عمل اختبارات دقيقة وعادلة، لكن مجرد تطبيق D3666 مش كافي لضمان النتائج 100% . لازم ناخذ في الاعتبار عوامل تانية زي خبرة الفني، معايرة الجهاز، طريقة أخذ العينات، وكل العوامل دي ممكن نتحكم فيها ونقيّمها باتباع توصيات D3666 أو أي دليل مشابه.

NOTE 3—The quality of the results produced by this standard are dependent on the competence of the personnel performing the procedure and the capability, calibration, and maintenance of the equipment used. Agencies that meet the criteria of Specification D3666 are generally considered capable of competent and objective testing/sampling/ inspection, etc. Users of this standard are cautioned that compliance with Specification D3666 alone does not completely ensure reliable results. Reliable results depend on many factors; following the suggestions of Specification D3666 or some similar acceptable guideline provides a means of evaluating and controlling some of those factors.

ملاحظة ٣ جودة النتائج الناتجة عن هذه المواصفة تعتمد على كفاءة الأفراد الذين يجرون الاختبار وقدرة الجهاز المستخدم ومعايرته وصيانتته. الوكالات التي تستوفي معايير المواصفة D3666 تعتبر عادةً قادرة على إجراء الاختبارات أو أخذ العينات أو الفحص بشكل موضوعي وكفاءة. يُحذر مستخدمي هذه المواصفة أن الالتزام بالمواصفة D3666 وحدها لا يضمن النتائج الدقيقة تمامًا. النتائج الدقيقة تعتمد على عدة عوامل؛ اتباع توصيات المواصفة D3666 أو أي دليل مقبول مشابه يوفر وسيلة لتقييم والتحكم في بعض هذه العوامل.

مثال علمي للبند ٥,١

لو عندنا عينة خلطة إسفلتية محتاجة نجففها قبل استخراج البيتومين، بنحطها في فرن مضبوط على ١١٠ °C. لو الفرن ماقدرش يحافظ على الحرارة، جزء من البيتومين ممكن يتأثر أو الرطوبة ماتتشالاش بالكامل، وده هيخلي نسبة البيتومين اللي هتقيسها تبقى غلط.

5.2 Pan, large enough that the asphalt mixture can be spread out in a thin layer over the bottom of the pan.

٥,٢ صينية كبيرة الحجم بحيث يمكن فرد الخلطة الإسفلتية فيها على شكل طبقة رقيقة على قاع الصينية

الشرح لبند ٥,٢

البند ده معناه إننا محتاجين صينية واسعة كفاية علشان نقدر نفرش العينة بتاعتنا فيها طبقة رقيقة. ده مهم علشان الحرارة تتوزع على العينة كلها بالتساوي أثناء التجفيف وكرمان علشان يكون من السهل التعامل مع العينة أثناء الاختبار.

الهدف من البند ٥,٢

الهدف هو التأكد من توزيع العينة بشكل متساوي في الصينية لضمان تجفيف متساوي واستخلاص البيتومين بدقة، ومنع أي جزء من العينة مايتعرض للحرارة بشكل أقل أو أكثر.

مثال علمي للبند ٥,٢

لو عندنا ٥٠٠ جرام من خلطة إسفلتية عايزين نجففها قبل اختبار الاستخلاص، بنستخدم صينية كبيرة ونفرد العينة على شكل طبقة رقيقة على القاع. كده الحرارة من الفرن هتوصل لكل أجزاء العينة بالتساوي ونضمن إن كل البيتومين والرطوبة تتعامل معاهم بطريقة صحيحة.

5.3 Balance, readable to 0.1 g, and capable of measuring the mass of sample and container. The balance shall conform to the requirement of Guide D4753, Class GP2.

٥,٣ ميزان دقيق قابل للقراءة حتى ٠,١ جرام، وقادر على قياس كتلة العينة والحاوية. يجب أن يتوافق الميزان مع متطلبات الدليل D4753، الفئة GP2.

الشرح لبند ٥,٣

البند ده معناه إننا محتاجين ميزان دقيق قوي يقدر يقرأ حتى ٠,١ جرام ويقدر يوزن العينة مع الحاوية بتاعتها. الميزان ده لازم يكون مطابق لمواصفات الدليل D4753، فئة GP2 علشان نتأكد إن القياسات دقيقة ومتناسقة. دقة الميزان مهمة جداً لأن أي خطأ صغير في الوزن ممكن يآثر على حساب نسبة البيتومين في الخلطة.

الهدف من البند ٥,٣

الهدف هو ضمان دقة وموثوقية القياسات للكتلة سواء للعينة أو للحاوية، وده مهم جداً في حساب نسبة البيتومين بشكل صحيح ومطابق للمواصفة

مثال علمي للبند ٥,٣

لو عندنا عينة خلطة إسفلتية في وعاء وزنها الإجمالي ١٢٠٠,٣ جرام، وبعد الاستخلاص وزن الركام والحاوية ١١٣٠,٢ جرام، الميزان الدقيق للـ ٠,١ جرام هيساعدنا نحسب الفرق بدقة (٧٠,١) جرام بيتومين تقريباً) وده بيضمن إن نسبة البيتومين اللي هتتحسب تكون دقيقة وموثوقة.

5.4 Analytical Balance, readable to 0.001 g and capable of measuring the mass of the sample and container.

٥,٤ ميزان تحليلي دقيق قابل للقراءة حتى ٠,٠٠١ جرام، وقادر على قياس كتلة العينة والحاوية.

الشرح للبند ٥,٤

البند ده معناه إننا محتاجين ميزان تحليلي دقيق جداً، يقدر يقرأ حتى ألف جزء من الجرام (٠,٠٠١ جرام)، ويقدر يوزن العينة مع الحاوية بتاعتها. الميزان ده بيستخدم لما نحتاج دقة أعلى في قياسات صغيرة جداً، خصوصاً لما يكون حجم العينات قليل أو محتاجين حساب نسبة البيتومين بدقة كبيرة.

الهدف من البند ٥,٤

الهدف هو زيادة دقة القياسات للوزن في الحالات اللي محتاجة حساسية عالية، وده مهم لما نشغل على عينات صغيرة أو لما أي فرق بسيط في الوزن ممكن يآثر على حساب نسبة البيتومين.

مثال علمي للبند ٥,٤

لو عندنا عينة صغيرة من البيتومين المستخلص وزنها حوالي ١,٢٤٥ جرام، الميزان التحليلي لل٠,٠٠١ جرام هيساعدنا نقرأ الوزن بدقة بالغة وبكده نقدر نحسب نسبة البيتومين بدقة تصل لألف جزء من الجرام، وده بيضمن نتائج دقيقة حتى في العينات الصغيرة.

5.5 Electric Hot Plate, thermostatically controlled, of sufficient dimensions and heat capacity to permit evaporating or refluxing of the solvent.

٥,٥ سخان تسخين كهربائية يتم التحكم في حرارتها حراريًا، ذات أبعاد وسعة حرارية كافية للسماح بتبخير أو إعادة غلي المذيب.

الشرح للبند ٥,٥

البند ده معناه إننا محتاجين سخان تسخين كهربائية (هوت بليت) نقدر نتحكم في درجة حرارتها بدقة (ترموستات)، وكمان حجمها وسعتها الحرارية كبيرة بما يكفي علشان نقدر نغلي المذيب أو نعمل عادة تكثيف المذيب أثناء استخلاص البيتومين. ده مهم علشان المذيب ما يخلصش بسرعة ونقدر نكمل عملية الاستخلاص بكفاءة.

الهدف من البند ٥,٥

الهدف هو توفير مصدر حرارة ثابت وكافي للسماح بتبخير المذيب أو إعادة تكثيفه أثناء الاختبار، بحيث لا تتأثر كمية البيتومين أو كفاءة الاستخلاص بسبب حرارة غير مناسبة.

مثال علمي للبند ٥,٥

لو بنستخدم مذيب TCE لاستخلاص البيتومين، بنحطه في دورق على سخان الكهربائية ونشغله على درجة حرارة مناسبة. المذيب يغلي ويتبخر ويعود لتكثيف نفسه وده يسمح لنا نكمل الاستخلاص لمدة كافية للحصول على كل البيتومين من العينة بدون فقد أو تلوث.

5.6 Small-Mouth Graduate Container, 1000- or 2000-mL capacity. Optional small-mouth graduate, 100-mL capacity.

٥,٦ وعاء مدرج ذو فتحة ضيقة بسعة ١٠٠٠ أو ٢٠٠٠ مل. يمكن استخدام وعاء مدرج صغير ذو فتحة ضيقة بسعة ١٠٠ مل بشكل اختياري.

الشرح لبند ٥,٦

البند ده معناه إننا محتاجين وعاء مدرج ضيق الفتحة علشان نقدر نقيس حجم السوائل بدقة، سواء كان المذيب أو البيتومين المستخلص من الخلطة الإسفلتية. الحجم الكبير (١٠٠٠ أو ٢٠٠٠ مل) بيستخدم لما تكون كمية السوائل كبيرة. الحجم الصغير (١٠٠ مل) اختياري لو كمية السوائل قليلة وعازين دقة أعلى في القياس. الفتحة الضيقة مهمة علشان نقلل التبخر أثناء القياس ونقدر نصرف السوائل بدقة بدون فقد.

الهدف من البند ٥,٦ قياس حجم المذيب بدقة

١. ضمان دقة الاستخلاص: كمية المذيب لازم تكون مناسبة علشان تذيب كل البيتومين من العينة. لو الكمية قليلة، جزء من البيتومين هيفضل على الركام ومش هيتحسب، ولو كثيرة بزيادة بيضيع المذيب ووقت الاختبار.
٢. حساب نسبة البيتومين بشكل صحيح: أي خطأ في قياس حجم المذيب ممكن يآثر على النتائج النهائية ويخلي حساب نسبة البيتومين غير دقيق.
٣. تقليل التبخر والفقد: استخدام وعاء ضيق الفتحة بيقلل فقد المذيب أثناء الصب ويضمن استمرار عملية الاستخلاص بكفاءة.
٤. الاتساق مع المواصفة: القياس الدقيق للمذيب بيضمن إن النتائج مطابقة للمواصفة وقابلة للمقارنة بين العينات والمختبرات المختلفة.

مثال علمي للبند ٥,٦

بعد الاستخلاص، لو كمية المذيب الكبيرة في المحلول حوالي ١٥٠٠ مل، نستخدم وعاء مدرج ٢٠٠٠ مل لقياسها بدقة. لو كمية البيتومين قليلة، ممكن نستخدم وعاء مدرج ١٠٠ مل علشان نضمن دقة القراءة ومنع أي تبخر. القياس الصحيح بيساعدنا نحسب نسبة البيتومين في العينة بدقة ويضمن نتائج موثوقة.

5.7 Ignition Dish, 125 mL capacity.

٥,٧ اطبق حرق بسعة ١٢٥ مل.

الشرح لبند ٥,٧

البند ده معناه إننا محتاجين طبق صغير لحرق أو اشتعال بسعة حوالي ١٢٥ مل. الطبق ده بيستخدم في بعض خطوات الاختبار لتسخين أو إزالة المواد العضوية من العينة بعد الاستخلاص أو لمعرفة محتوى الركام المتبقي.

الحجم الصغير مناسب للتعامل مع العينات بكميات محدودة.

المادة المصنوع منها الطبق لازم تتحمل الحرارة العالية علشان مايتكسرش أو يتشوه أثناء التسخين.

الهدف من ٥,٧ استخدام طبق الاشتعال

١. إزالة المواد العضوية أو البيتومين المتبقي: بعد الاستخلاص، الطبق يستخدم في عملية حرق أو تسخين العينة لتحديد كمية الركام الخالص أو لمتابعة محتوى البيتومين بدقة.
٢. ضمان نتائج دقيقة: استخدام طبق مناسب الحجم والقدرة الحرارية يساعد على تجنب فقد أو احتراق زائد للعينات، وبالتالي تحسين دقة القياسات.

الهدف البند ٥,٨ استخدام المجفف

١. تجنب امتصاص الرطوبة من الجو: بعد التسخين الركام أو البيتومين ممكن يمتصوا رطوبة من الهواء وده هيجلي الوزن أكبر من الواقع.
٢. ضمان نتائج دقيقة للوزن المجفف يخلي العينة تبرد بشكل جاف قبل الوزن على الميزان الدقيق.
٣. حماية العينة يمنع تأثير الهواء أو الغبار أثناء التعامل مع العينة قبل الوزن.

مثال علمي للبند ٥,٧

لو بعد استخلاص البيتومين بقي جزء صغير من المكونات العضوية على الركام، نخط العينة في طبق الاشتعال ١٢٥ مل على صفيحة التسخين أو فرن للتحميص عند درجة حرارة محددة. بعد ذلك نقدر وزن الركام الجاف بدقة ونكمل حساب نسبة البيتومين في العينة بشكل موثوق.

5.8 Desiccator, a container with a lid of sufficient size to hold the ignition dish on a perforated drying rack above the top level of the desiccant. The lid should form a good seal around the top of the container so that air movement between the container and the atmosphere is prevented.

مثال علمي لبند ٥,٨

بعد ما نخط العينة في طبق الاشتعال ونسخنها لتحديد نسبة الركام المتبقي:

١. نخط الطبق في المجفف على الرف المثقّب فوق مادة التجفيف.
٢. نقفل الغطاء كويس ونسيبه شوية لحد ما يوصل لدرجة حرارة الغرفة ويكون جاف.
٣. بعد كده نقدر نوزن الطبق مع العينة على الميزان الدقيق بدون أي تأثير للرطوبة، وبالتالي نحسب نسبة البيتومين بدقة.

٥,٨ الأجهزة مجفف: هو وعاء محكم الإغلاق له غطاء، حجمه يسمح باستيعاب طبق الاشتعال بعد التسخين، على رف مثقّب بحيث يكون الطبق فوق مادة التجفيف بدون ملامستها مباشرة. الغرض من مادة التجفيف هو امتصاص أي رطوبة موجودة في الطبق أو العينة بعد التسخين. الغطاء لازم يكون محكم لمنع دخول الهواء الخارجي الذي قد يؤثر على محتوى الرطوبة للعينة.

6.Reagents

٦. الكواشف الكيميائية

6.1 Purity of Reagents— Reagent grade chemicals shall be used in all tests. Unless otherwise indicated, it is intended that all reagents shall conform to the specifications of the Committee on Analytical Reagents of the American Chemical Society, where such specifications are available. Other grades may be used, provided it is first ascertained that the reagent is of sufficiently high purity to permit its use without lessening the accuracy of the determination.

الشرح لبند ٥,٨

يعني إحنا محتاجين مجفف، وهو عبارة عن وعاء محكم الإغلاق نقدر نخط فيه طبق الاشتعال بعد التسخين:

الطبق يوضع على رف مثقّب فوق مادة التجفيف زي السيليكا جل، بس من غير ما يلمس المادة نفسها.

مادة التجفيف تمتص أي رطوبة من الطبق أو العينة بعد التسخين.

الغطاء يكون محكم علشان الهواء الخارجي ما يدخلش ويأثر على محتوى الرطوبة.

٦,١ نقاء المواد الكيميائية يجب أن تكون المواد الكيميائية

المستخدمة في جميع الاختبارات ذات درجة نقاء عالية ومخصصة للأعمال المخبرية وإذا لم يذكر غير ذلك، فيقصد أن تكون هذه المواد مطابقة للمواصفات التي وضعتها لجنة المواد الكيميائية التحليلية في الجمعية الكيميائية الأمريكية (حيثما توفرت). ويمكن استخدام أنواع أخرى بشرط التأكد مسبقاً من أن المواد ذات درجة نقاء كافية تتيح استخدامها من غير أن تؤثر على دقة النتائج

NOTE 4—Reagents that have exceeded the expiration date should not be used for asphalt mixtures that require asphalt binder property testing. The use of expired solvents may adversely affect the results of asphalt binder property testing.

الشرح ٦,١

يعني: كل المواد الكيميائية التي تستخدمها في الاختبارات لازم تكون نقية جداً ودرجة اختبار لو فيه مواد ثانية مش مطابقة للدرجة دي، ممكن تستخدمها بس بعد ما تتأكد إنها نقية كفاية علشان النتائج ما تتأثرش. المواصفات دي غالباً متوفرة عند الجمعية الكيميائية الأمريكية، والتي بنسميها ACS. (Reagent grade): معناها إن المادة الكيميائية نقية جداً ومناسبة للاستخدام في المختبرات للتحليل الكيميائي أو الاختبارات الدقيقة، بحيث نتائج الاختبارات تكون دقيقة بدون أي تأثير من الشوائب.

ملاحظة ٤

لا يجب استخدام المواد الكيميائية التي تجاوزت تاريخ صلاحيتها في الخلطات الأسفلتية التي تتطلب اختبار خواص رابط الأسفلت (Asphalt Binder). استخدام المذيبات المنتهية الصلاحية قد يؤثر سلباً على نتائج اختبارات خواص رابط الأسفلت.

الشرح لملاحظة ٤:

يعني ببساطة لو عندك مذيب زي ثلاثي كلور الإيثيلين (Trichloroethylene)، وانتهت صلاحيته مينفعش تستخدمه في اختبار استخلاص البيتومين. طيب ليه؟ لأن المذيب لما يعدي تاريخه ممكن تركيبته تتغير أو يبقى فيه شوائب أو ما يذوبش البيتومين كويس وده ممكن يبوظ نتيجة التحليل أو يخلي نسبة البيتومين اللي حسبناها تطلع مش دقيقة.

الهدف من الملاحظة ٤:

١. ضمان دقة نتائج اختبار الاستخلاص: لازم المذيب يكون نقي وسليم علشان يدوب البيتومين بالكامل.
٢. منع تأثيرات المذيبات المنتهية: اللي ممكن تسبب تفاعل غير مرغوب أو نتائج خاطئة.
٣. ضمان الالتزام بالمواصفات والاعتماد على مواد كيميائية فعالة وأمنة.

مثال عملي لبند ٦,١

لو عايزين نحدد محتوى البيتومين في خلطة أسفلتية:

١. نستخدم مذيب مثل تولوين أو كلوروفورم من درجة اختبار (Reagent grade).
٢. لو عندنا مذيب درجة أقل نقيه، لازم نعمل اختبار نقاء سريع قبل الاستخدام.
٣. ده بيضمن إن العينة لما تتحلل أو يذاب فيها المذيب، النتائج تكون دقيقة جداً ومضبوطة.

مثال عملي علي ملاحظة ٤

لو بنعمل اختبار استخلاص البيتومين من عينة خلطة أسفلتية باستخدام ثلاثي كلور الإيثيلين: ولقينا إن تاريخ صلاحية العبوة منتهي من ٣ شهور، ممكن المذيب يكون فقد كفاءته أو فيه شوائب، وده يخليه ما يذيبش كل البيتومين، أو يترسب منه جزء النتيجة؟ الوزن اللي هيتحسب مش دقي ونسبة البيتومين تطلع غلط وده يآثر على تقييم جودة الخلطة. علشان كده لازم دايماً نراجع تاريخ الصلاحية قبل استخدام أي مذيب أو مادة كيميائية.

6.2 Not all solvents (reagents) are applicable to all of the extraction methods detailed in this standard. Each extraction method identifies the specific solvents that can be used.

٦,٢ ليست كل المذيبات (المواد الكيميائية) مناسبة لجميع طرق الاستخلاص الموضحة في هذه المواصفة. كل طريقة استخلاص تحدد المذيبات المسموح باستخدامها بشكل محدد.

الشرح لبند ٦,٢:

يعني مش كل مذيب ينفع تستخدمه مع أي طريقة استخلاص.

كل طريقة من طرق الاستخلاص التي في المواصفة لها مذيبات معينة بس ينفع نستخدمها، لأن:

فيه مذيبات مناسبة للفصل بطريقة معينة،

ومذيبات ثانية ممكن ما تشتغلش كويس أو تأثر على العينة.

علشان كده لازم تتأكد إنك بتستخدم المذيب اللي المواصفة كاتباه للطريقة اللي شغال بيها.

الهدف من البند ٦,٢

١. منع استخدام مذيبات غير مناسبة ممكن تأثر على نتائج التحليل.

٢. ضمان توافق المذيب مع طريقة الاستخلاص المعتمدة في المواصفة.

٣. الحفاظ على جودة النتائج ودقة حساب نسبة البيتومين.

مثال عملي:

لو بتستخدم طريقة الطرد المركزي لاستخلاص البيتومين:

المواصفة بتقول ينفع تستخدم ثلاثي كلور الإيثيلين كمذيب.

لكن لو استخدمت مذيب زي اسيتون مثلاً، ممكن ما يشتغلش كويس أو ما يذيش البيتومين كله.

6.3 Ammonium Carbonate Solution—Saturated solution of reagent grade ammonium carbonate $[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]$.

٦,٣ محلول كربونات الأمونيوم — محلول مشبع من كربونات الأمونيوم بدرجة اختبار $[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]$ (Reagent Grade).

الشرح لبند ٦,٣:

يعني إحنا محتاجين نستخدم محلول مشبع من كربونات الأمونيوم، وده نوع من الأملاح الكيميائية.

كلمة "مشبع" يعني المحلول فيه أقصى كمية ممكنة من المادة المذابة (كربونات الأمونيوم) في المية من غير ما تترسب.

وطبعاً لازم تكون المادة دي بدرجة نقاوة عالية زي ما قلنا قبل كده علشان النتائج تكون دقيقة.

الهدف من البند ٦,٣ استخدام محلول كربونات الأمونيوم:

١. التفاعل مع بعض المكونات داخل الخلطة الأسفلتية أو العينة أثناء خطوات محددة من الاختبار.

٢. المساعدة في ترسيب أو فصل بعض المواد حسب طريقة الاستخلاص المستخدمة.

٣. ضمان نقاء ودقة التفاعل الكيميائي داخل خطوات الاختبار.

مثال عملي لبند ٦,٣

لو بنستخدم طريقة معينة من طرق الاستخلاص الكيميائي، زي طريقة محلول رباعي الكلوريد أو المذيبات المختلطة، ممكن نحتاج نضيف محلول كربونات الأمونيوم المشبع أثناء خطوات التنظيف أو الفصل.

بنجهز المحلول المشبع عن طريق إذابة كربونات الأمونيوم في الماء لحد ما تفضل كمية من المادة مش دايرة (يعني وصلت لمرحلة التشبع).

نستخدمه حسب الخطوة المطلوبة في الطريقة، وده بيساعد في التحكم في التفاعل أو إزالة شوائب معينة.

وطبعاً، لازم تكون المادة نقية جداً علشان أي شوائب بسيطة ممكن تبوظ النتيجة.

6.4 normal-Propyl Bromide (nPB), conforming to Specification D6368. Warning—See Section 7.

٦,٤ بروميد البروبيل العادي (nPB) ويجب أن يكون مطابقاً لمتطلبات المواصفة **ASTM D6368**. تحذير — راجع القسم ٧.

الشرح لبند ٦,٤:

المادة دي اسمها بروميد البروبيل العادي (nPB)، ودي من المذيبات اللي ممكن تستخدمها في اختبارات استخلاص البيتومين من الخلطات الأسفلتية.

بس لازم تتأكد إن المادة دي مطابقة للمواصفة **ASTM D6368**، يعني لازم تكون بدرجة نقاء معينة ومواصفات فنية محددة علشان النتيجة تطلع دقيقة وآمنة.

المواصفة كمان بتحذرننا إن فيه تحذيرات مهمة مكتوبة في القسم ٧ عن المادة دي — زي مخاطر صحية أو احتياطات أمان في الاستخدام، فلأزم نرجع لها قبل ما نشغل بالمذيب ده.

الهدف من استخدام nPB:

١. يعتبر مذيب قوي بيدوب البيتومين كويس ويساعد في فصله عن الركاب.
٢. بيستخدم كبديل للمذيبات التانية زي ثلاثي كلور الإيثيلين، خصوصاً في بعض طرق الاستخلاص.
٣. له خواص فيزيائية وكيميائية معينة بتخليه فعال وسهل التبخر بعد الاستخلاص.

مثال عملي لبند ٦,٤:

لو هتشتغل بطريقة استخلاص تعتمد على nPB بدل ثلاثي كلور الإيثيلين:

لازم تستخدم بروميد البروبيل العادي اللي مطابق لمواصفة **ASTM D6368**.

قبل ما تشتغل، تراجع القسم ٧ في المواصفة علشان تعرف كل التحذيرات — زي:

هل المذيب له تأثيرات صحية؟

هل لازم تهوية خاصة؟

هل بيحتاج احتياطات في التخزين؟

6.5 Toluene, reagent grade. Warning—See Section 7.

٦,٥ التولوين، بدرجة اختبار نقية جداً. تحذير — راجع القسم ٧.

الشرح لبند ٦,٥:

التولوين هو مذيب عضوي قوي، بيستخدم في بعض طرق استخلاص البيتومين من الخلطات الأسفلتية.

لكن لازم يكون بدرجة نقاء عالية (اللي بنسميها Reagent grade) علشان ما يبقاش فيه شوائب تآثر على نتيجة التحليل.

والمواصفة كاتبة تحذير مهم:

قبل ما تستخدم التولوين، لازم ترجع للقسم ٧ لأن فيه تحذيرات عن أمان المادة زي تأثيرها على الصحة أو متطلبات التهوية أو طريقة التعامل معها.

الهدف من استخدام التولوين:

١. مذيب فعال للبيتومين في بعض طرق الاستخلاص.
٢. يساعد في إذابة المواد القطرانية والزيتية اللي ممكن تكون موجودة في العينة.
٣. مهم في بعض التطبيقات التكميلية لاختبارات الإسفلت.

مثال عملي لبند ٦,٥:

في بعض طرق الاستخلاص أو التنظيف داخل المختبر، ممكن تحتاج تستخدم التولوين بدل أو مع مذيب تاني.

مثلاً:

بعد استخلاص البيتومين بمذيب زي ثلاثي كلور الإيثيلين، ممكن التولوين يُستخدم في خطوة تنظيف إضافية أو لإزالة بقايا.

بس ضروري تستخدم تولوين بدرجة اختبار (يعني مطابق للمعايير التحليلية)، وتأخذ بالك من تعليمات السلامة زي التهوية وعدم التعرض المباشر.

فيه أماكن بتطلب لبس كمامة خاصة أو استخدام التولوين في دواليب شفت علشان المادة دي ممكن تسبب صداع أو تهيج لو انتشقت بتركيز عالي.

٦,٦ ثلاثي كلور الإيثيلين (TCE)، بدرجة صناعية (Technical grade)، النوع الأول (Type 1)، ومطابق لأحدث إصدار من المواصفة الفيدرالية O-T-634. تحذير — راجع القسم ٧.

٦,٧ كلوريد الميثيلين (Methylene Chloride)، بدرجة اختبار
نقية جدًا. تحذير — راجع القسم ٧.

الشرح لبند ٦,٧:

كلوريد الميثيلين هو واحد من المذيبات القوية التي يمكن استخدامها في بعض طرق استخلاص البيتومين من الخلطات الأسفلتية.

لازم يكون بنقاوة عالية جدًا (درجة اختبار – Reagent grade) علشان ما يبقاش فيه شوائب تؤثر على النتائج.

المواصفة بتحذرننا إن فيه تعليمات أمان مهمة في القسم ٧، لأن المادة دي خطيرة لو ما اتعاملناش معاها صح.

الشرح لبند ٦,٦

المادة دي اسمها ثلاثي كلور الإيثيلين (TCE)، ودي من أشهر المذيبات التي بنستخدمها في اختبارات استخلاص البيتومين.

لازم تكون بدرجة صناعية – النوع الأول (Technical grade – Type 1)، وده نوع مخصص للعمليات الصناعية لكنه برضه بيكون بنقاء كويس.

ولازم تكون مطابقة للمواصفة الأمريكية O-T-634، وناخذ أحدث نسخة منها.

فيه تحذير مهم في القسم ٧ لازم نرجع له قبل ما نشغل بالمادة دي.

الهدف من استخدام كلوريد الميثيلين:

١. يذيب البيتومين بكفاءة عالية، ويفصل المكونات كويس.

٢. ممكن يُستخدم كمذيب بديل أو مساعد في طرق معينة لاستخلاص الأسفلت.

٣. سرعة تبخره العالية بتسهل تجفيف العينة بعد الاستخلاص.

٤. مناسب للتحاليل التي محتاجة دقة في وزن الركام بعد فصل البيتومين.

الهدف من بند ٦,٦ استخدام TCE:

١. مذيب قوي وفعال لإذابة البيتومين من الخلطات الأسفلتية.

٢. بيستخدم بشكل واسع في طرق الاستخلاص الميكانيكية والكيميائية زي الطرد المركزي أو طريقة روتاري.

٣. سهولة التبخر بعد الاستخلاص، وده بيسهل تحضير العينة للوزن.

٤. نتائج موثوقة ومعتمدة في المواصفات الدولية.

مثال عملي لبند ٦,٧:

لو عندك عينة أسفلتية وتعمل لها استخلاص كيميائي علشان تحدد نسبة البيتومين:

ممكن تستخدم كلوريد الميثيلين كمذيب أساسي.

تحط العينة مع المذيب في الجهاز، وتبدأ عملية الفصل.

بعد الفصل، تبخر المذيب وتوزن العينة الجافة.

بس لازم تراعي: تشتغل في مكان فيه تهوية كويسة أو تحت شفاط

تلبس جوانتي ونضارة حماية لأن المادة دي بتعدي من الجلد بسرعة

وممكن تكون سامة.

مثال عملي لبند ٦,٦:

لو بنشتغل باختبار استخلاص البيتومين من عينة إسفلتية:

١. بنستخدم ثلاثي كلور الإيثيلين كمذيب رئيسي.

٢. بنضيفه على العينة، ونبدأ عملية الفصل سواء رج أو طرد مركزي.

٣. بعد الفصل، نبخر المذيب ونوزن الركام المتبقي.

٤. لو استخدمنا نوع مش مطابق للمواصفة أو أقل نقاء، النتيجة ممكن تطلع غلط.

ولازم نعرف إن لو استخدمت ثلاثي كلور إيثيلين فيه شوائب، ممكن بعض الشوائب تفضل مع البيتومين أو تؤثر على وزن الركام، وده بيؤثر حساب نسبة البيتومين.

6.8 Diatomaceous Silica Filtering Aid, conforming to TypeB of Specification D604.

٦,٨ مادة ترشيح فلتر مصنوعة من السيليكا الدياتومية مطابقة للنوع B من المواصفة D604.

الشرح لبند ٦,٨:

المادة دي عبارة عن مسحوق سيليكيا مستخرج من الدياتومات، ويستخدم ك مساعد للفلتر أثناء اختبار استخلاص البيتومين.

الهدف منه إنه يساعد في فصل المذيبات عن الركام والبيتومين بسهولة أكبر.

النوع B يعني إنه مواصفاته محددة طبقاً للمواصفة ASTM D604، زي حجم الحبيبات ونقاء المادة.

مهم جداً استخدام النوع الصحيح علشان ما يحصل انسداد أو فقد في المادة المرشحة أثناء الفلتر.

الهدف من استخدام البند ٦,٨ :

١. تسهيل عملية الفلتر ومنع انسداد الفلتر.

٢. زيادة دقة الاستخلاص لأنها تساعد المذيبات تشتغل بكفاءة على فصل البيتومين.

٣. ضمان ثبات نتائج الوزن النهائي للركام بعد الفلتر والتجفيف.

مثال عملي لبند ٦,٨:

في اختبار استخلاص البيتومين:

قبل ما نصفي المذيبات بعد عملية الاستخلاص، بنضيف مادة السيليكا الدياتومية على الفلتر.

المادة دي بتساعد المذيبات تعدي بسرعة من الركام وتحفظ بالبيتومين على الفلتر بدون فقد.

النتيجة: الوزن النهائي للبيتومين والركام يكون دقيق، والاختبار ينجح بدون مشاكل انسداد أو ترسيب غير مرغوب.

6.9 Ethyl Alcohol, denatured.

٦,٩ الكحول الإيثيلي (الإيثانول)، مخفف أو مذوّب .

الشرح لبند ٦,٩:

الكحول الإيثيلي هنا مخفف أو مضاف له مواد تجعل شربه غير ممكن وده بيخليه آمن للاستخدام في المختبرات بدون قيود الكحول الصافي.

بيستخدم في تنظيف الأدوات أو الأجهزة أو كمذيب مساعد في بعض خطوات اختبار استخلاص البيتومين.

لازم يكون كحول مخفف ، مش نقي للشرب، علشان السلامة.

الهدف من استخدام البند ٦,٩:

١. تنظيف أدوات التحليل وإزالة أي بقايا مذيب أو بيتومين.

٢. مساعدة في إزالة الشوائب أو الترسبات بعد الاستخلاص.

٣. تجفيف سريع لبعض أجزاء التجربة بفضل سرعة تبخره.

مثال عملي لبند ٦,٩:

في اختبار استخلاص البيتومين:

بعد ما نخلص خطوة الفلتر أو نرفع الركام، ممكن نستخدم الكحول الإيثيلي المخفف لتنظيف طبق الاشتعال أو الفلتر قبل الوزن النهائي.

الكحول بيزيل أي بقايا مذيب أو بيتومين صغيرة، وده يضمن إن الوزن اللي نحسبه للبيتومين يكون دقيق.

7. Hazards

٧. تحذير – المخاطر:

7.1 Warning—The solvents listed in Section 6 should be used only under a hood or with an effective surface exhaust system in a well-ventilated area, since they are toxic to various degrees. Consult the current Threshold Limit Concentration Committee of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists for the current threshold limit values.

١، ٧ تحذير يجب استخدام المذيبات المذكورة في البند ٦ فقط تحت غطاء شفاط (هود) أو مع نظام شفاط فعال على السطح في مكان جيد التهوية، لأنها سامة بدرجات متفاوتة. ينصح بالرجوع إلى القيم الحدية الحالية للسلامة الكيميائية، كما تحددها لجنة الحدود القصوى للتركيز التابعة للمؤتمر الأمريكي لممارسي الصحة الصناعية الحكومية، للاطلاع على أحدث القيم المسموح بها.

الشرح لبند ٧، ١:

المذيبات التي استخدمناها في البنود من ٦، ١ لحد ٦، ٩ ممكن تكون سامة أو ضارة لو تعرضنا لها مباشرة سواء عن طريق الشم أو الجلد أو العيون. علشان كده لازم تشتغل تحت شفاط مختبري أو في مكان فيه تهوية ممتازة. المذيبات ليها درجات مختلفة من السمية، فمش كل واحد يتعرض ليها بنفس التأثير. فيه قوائم رسمية (TLV – Threshold Limit Values) من جهات الصحة المهنية توضح الحد المسموح للتعرض اليومي لكل مذيب، ول لازم نتابعها.

الهدف من البند ٧، ١:

١. حماية العاملين في المختبر من التسمم أو التعرض للمواد الكيميائية الضارة.
٢. الالتزام بمعايير السلامة الدولية لضمان بيئة عمل آمنة.
٣. تقليل المخاطر الصحية المحتملة من استنشاق الأبخرة أو ملامسة المواد السامة.

مثال عملي لبند ٧، ١:

لو هتشتغل بمذيب زي ثلاثي كلور الإيثيلين أو التولوين أو كلوريد الميثيلين:

١. حط العينة والمذيب في شفاط مختبري فعال.
٢. اتأكد إن الغرفة فيها تهوية جيدة والباب مفتوح أو عندك نظام إخراج للهواء.
٣. استخدم قفازات ونظارة وحماية للملابس.
٤. لو المادة قوية السمية، تابع القيم الحدية للتعرض TLV علشان متتعداش كمية الأبخرة اللي ممكن تتعرض لها يوميًا.

8. Sampling

٨. أخذ العينات:

8.1 Obtain samples in accordance with Practice **D979/ D979M**.

٨، ١ يجب الحصول على العينات وفقًا لممارسة **ASTM D979/D979M**.

الشرح لبند ٨، ١:

يعني لما تيجي تاخذ عينة من خلطة الأسفلت أو من الموقع، لازم تتبع طريقة **ASTM D979/D979M**. الطريقة دي بتحدد إزاي نختار العينات من الموقع علشان تكون تمثل الخلطة أو المادة الحقيقية. الهدف إن العينات تكون عشوائية وكافية للحصول على نتائج دقيقة في اختبار البيتومين أو المواد المضافة.

الهدف من البند ٨، ١:

١. ضمان تمثيل العينة للخلطة الفعلية في الموقع أو المصنع.
٢. الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة عند تحليل البيتومين أو الركام.
٣. الالتزام بالمواصفات الدولية للطريقة الصحيحة لأخذ العينات.

الهدف من البند ٨,٢,١:

١. ضمان الحصول على عينة ممثلة وحجمها مضبوط للاختبار.

٢. تسهيل التعامل مع العينات الكبيرة أو الصلبة باستخدام التقسيم التريبيعي أو جهاز التقسيم.

٣. الحفاظ على دقة الوزن والنتائج في اختبارات البيتومين أو الخلطة الأسفلتية.

مثال عملي لبند ٨,١:

لو هتختبر نسبة البيتومين في أسفلت عينة من الموقع :

١. حدد موقع العينة حسب **D979/D979M**.

٢. خذ عدة عينات صغيرة من مناطق مختلفة في الخلطة أو الطبقات المختلفة للرصف.

٣. اخلط العينات مع بعض لو مطلوب، أو قسمها حسب تعليمات الطريقة.

8.2 Preparation of Test Specimens:

٨,٢,٢ إعداد العينات للاختبار:

8.2.1 Separate sample by hand spatula or trowel, then split and reduce sample to required testing size in accordance to **AASHTO R 47**. If sample is not able to be separated or split, place sample in a large, flat pan and warm to $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$], only heating the mixture until it is pliable enough to separate. Split or quarter the material until the mass of material required for test is obtained and determine the mass of the sample, W_1 .

٨,٢,١ افصل العينة باستخدام ملعقة يدوية أو مجرفة، ثم قم بتقسيمها وتقليل حجمها إلى الحجم المطلوب للاختبار وفقاً لمواصفة

AASHTO R 47.

إذا لم يكن بالإمكان فصل أو تقسيم العينة، ضعها في طبق كبير مسطح وسخنها عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$]، فقط حتى تصبح العينة لينة بما يكفي للفصل.

قسم أو اربع العينة حتى تحصل على الكتلة المطلوبة للاختبار ثم قم بتحديد كتلة العينة، W_1 .

مثال عملي لبند ٨,٢,١:

عند اختبار نسبة البيتومين:

١. خذ العينة من الموقع.

٢. استخدم جهاز التقسيم لتقليل حجم العينة بدقة، أو طريقة التقسيم التريبيعي على سطح مسطح.

٣. لو العينة جامدة، سخنها عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ لحد ما تبقى لينة.

٤. اربع أو قسم العينة لحد ما نوصل كمية ٥٠٠ جرام المطلوبة للاختبار.

٥. سجل الوزن W_1 قبل أي خطوات لاستخلاص البيتومين.

NOTE 5—In some cases, polymer-modified mixtures may need to be warmed at temperatures higher than 110°C [230°F] in order to split or quarter the mix. In all cases, the minimum temperature for the minimum time needed to split the mixture should be used so that any aging to the asphalt binder is minimized.

ملاحظة ٥ في بعض الحالات، قد تحتاج الخلطات المعدلة بالبوليمر إلى التسخين عند درجات حرارة أعلى من 110°C [230°F] لتسهيل عملية تقسيم أو تقسيم تريبيعي للخلطة.

في جميع الأحوال، يجب استخدام أقل درجة حرارة ولفترة قصيرة كافية فقط لتقسيم العينة، حتى يتم تقليل أي تأثير شيخوخة على رابط الأسفلت.

الشرح لبند ٨,٢,١

بعد ما ناخذ العينة من الموقع:

١. افصل العينة في البداية باستخدام ملعقة يدوية أو مجرفة.

٢. بعد كده نستخدم طريقة التقسيم التريبيعي أو جهاز التقسيم لتقليل حجم العينة بدقة:

التقسيم التريبيعي: نضع العينة على سطح مسطح، نقسمها إلى أربع أرباع، نزيل نصفين بالتناوب لحد ما نوصل لكمية مناسبة.

جهاز التقسيم: نضع العينة فيه، والجهاز يقوم بتقسيمها بشكل متساوي وآمن بدون الحاجة للتعامل اليدوي المكثف.

٣. لو العينة جامدة وما تتقسمش نحطها في طبق كبير مسطح ونسخنها عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ لحد ما تبقى لينة.

٤. بعد ما تبقى العينة قابلة للفصل، نقسمها أو نربعها لحد ما نوصل الكمية المطلوبة للاختبار.

٥. نسجل وزن العينة W_1 قبل أي خطوات لاستخلاص أو التحليل.

8.2.2 The size of the test sample shall be governed by the nominal maximum aggregate size of the mixture and shall conform to the mass requirement shown in Table 1 (Note 6).

الشرح لملاحظة ٥:

لو الخلطة فيها بوليمر معدل للبيتومين، ساعات ما تقاش العينة لينة عند 110°C ، فلازم نرفع الحرارة شوية علشان نقدر نفصل العينة أو نعمل لها تقسيم تربيعي.

بس المهم نرفع الحرارة على أقل قدر ممكن ولمدة قصيرة جدًا، علشان ما يحصلش تغير أو شيخوخة في البيتومين بسبب التسخين الطويل.

الهدف: نفصل العينة بطريقة سهلة من غير ما نأثر على خصائص البيتومين قبل الاختبار.

٨,٢,٢ حجم العينة للاختبار يجب أن يكون حجم العينة للاختبار متوافقًا مع الحجم الاسمي الأقصى للركام في الخلطة، ويجب أن يتوافق مع متطلبات الوزن الموضح في الجدول ١ (ملاحظة ٦).

الشرح لبند ٨,٢,٢:

حجم العينة اللي هتعمل عليها الاختبار مش أي حجم لازم يكون مناسب لحجم أكبر حبة ركام في الخلطة. يعني لو عندك خلطة فيها ركام كبير العينة لازم تكون أكبر علشان تمثل الخلطة بشكل صحيح. بعد كده لازم تتأكد إن وزن العينة مطابق للجدول رقم ١ واللي فيه الوزن المطلوبة لكل حجم ركام.

الهدف من الملاحظة:

١. ضمان فصل العينة بسهولة حتى لو الخلطة معدلة بالبوليمر.

٢. تقليل أي تأثير سلبي للتسخين على البيتومين.

٣. الحفاظ على دقة نتائج الاختبار وعدم تحريف نسبة البيتومين أو خصائصه.

الهدف من بند ٨,٢,٢:

١. ضمان أن العينة ممثلة تمامًا للخلطة الفعلية.
٢. تحديد كمية العينة بدقة حسب حجم الركام لتجنب خطأ في النتائج.
٣. الالتزام بالمواصفة الدولية عند أخذ العينات للاختبارات الكيميائية أو الفيزيائية.

مثال عملي لملاحظة ٥:

عند اختبار عينة أسفلت بوليمرية:

١. العينة صعبة الفصل عند 110°C ، يبقى نرفع الحرارة تدريجيًا إلى ما يلين الركام والبيتومين.

٢. استخدم الحد الأدنى من الحرارة لأقصر وقت ممكن.

٣. بعد ما تبقى العينة لينة، قم بتقسيمها أو تقسيمها تربيعيًا للحصول على الكمية المطلوبة للاختبار.

٤. سجل الوزن وابدأ خطوات الاستخلاص بدون أي تأثير على خواص البيتومين.

مثال عملي لبند ٨,٢,٢:

عند اختبار نسبة البيتومين:

١. خلطة فيها حجم ركام أقصى ١٩ مم.

٢. شوف الجدول ١ علشان تعرف الوزن المطلوب للعينة، مثلاً ٥٠٠ جرام أو ١٠٠٠ جرام حسب الحجم.

٣. حضر العينة بالوزن المطلوب بعد تقسيمها بالتقسيم التربيعي أو جهاز التقسيم.

٤. سجل الوزن وابدأ خطوات الاستخلاص أو التحليل.

NOTE 6—When the mass of the test specimen exceeds the capacity of the equipment used (for a particular method), the test specimen may be divided into suitable increments, tested, and the masses of each increment combined before calculating the asphalt binder content (Section 14).

8.2.3 If the sample was obtained from the field and contains moisture, oven dry the HMA sample to a constant mass at a temperature of $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$] or determine the moisture content of the sample according to Test Method **D1461**, so that the measured mass loss can be corrected for moisture. Record mass loss as W_2 . Constant mass is defined as less than 0.05 % loss in mass between consecutive 15-min intervals.

ملاحظة ٦:

عندما يتجاوز الوزن العينة للاختبار سعة الجهاز المستخدم لطريقة معينة، يمكن تقسيم العينة إلى أجزاء مناسبة وإجراء الاختبار على كل جزء، ثم جمع الوزن معاً قبل حساب محتوى البيتومين (انظر القسم ١٤).

الشرح لملاحظة ٦:

لو العينة كبيرة جداً والكمية أكبر من قدرة الجهاز التي هتشتغل بيه، ممكن نعمل الآتي:
١- نقسم العينة إلى أجزاء صغيرة مناسبة بحيث كل جزء يناسب الجهاز.
٢- نعمل الاختبار على كل جزء على حدة.
٣- بعد كده نجمع كتل كل جزء مع بعض، ونحسب نسبة البيتومين النهائية في العينة الكاملة.
ده مهم علشان الجهاز ما يتضررش والنتائج تبقى دقيقة حتى مع عينات كبيرة.

الهدف من الملاحظة ٦:

١. التعامل مع العينات الكبيرة بدون التأثير على الجهاز أو دقة الاختبار.
٢. ضمان الحصول على نتيجة دقيقة لمحتوى البيتومين حتى لو العينة أكبر من السعة المعتادة.
٣. اتباع المواصفة بدقة وتفادي الأخطاء العملية عند قياس العينات الكبيرة.

مثال عملي لملاحظة ٦:

عند اختبار عينة أسفلت وزنها ٢ كجم، والجهاز يتحمل ٥٠٠ جرام فقط:

١. قسم العينة إلى ٤ أجزاء، كل جزء ٥٠٠ جرام.
٢. نفذ اختبار الاستخلاص على كل جزء.
٣. سجل وزن البيتومين المستخلص من كل جزء.
٤. اجمع كل الوزن للحصول على محتوى البيتومين الكلي للعينة ٢ كجم.

٨,٢,٣ إذا كانت العينة مأخوذة من الموقع وتحتوي على رطوبة يجب تجفيف عينة الخلطة الأسفلتية الحارة (HMA) في فرن حتى الوصول إلى كتلة ثابتة عند درجة حرارة $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$]، أو تحديد محتوى الرطوبة في العينة وفقاً لطريقة الاختبار **D1461**، بحيث يمكن تصحيح فقد الكتلة المقاس للرطوبة. سجل فقد الوزن ك W_2 . يتم تعريف الكتلة الثابتة بأنها فقدان أقل من ٠,٠٥ % بين فترات متتالية مدتها ١٥ دقيقة.

الشرح لبند ٨,٢,٣:

لو العينة مأخوذة من الطريق أو الموقع، غالباً هتكون فيها رطوبة. لازم نعمل تجفيف في فرن عند حوالي 110°C لحد ما الوزن يبقى ثابت. الوزن الثابت = أي تغير في الوزن أقل من ٠,٠٥ % كل ١٥ دقيقة. بدلا عن التجفيف، ممكن نحدد محتوى الرطوبة باستخدام طريقة **D1461**.

بعد كده نسجل فقد الوزن W_2 ، علشان نقدر نصحح النتائج النهائية للاستخلاص على أساس الوزن الجاف بدون رطوبة.

الهدف من ٨,٢,٣:

١. إزالة تأثير الرطوبة من العينة قبل حساب محتوى البيتومين.
٢. ضمان دقة الوزن والنتائج عند حساب فقد الكتلة والبيتومين المستخلص.
٣. تطبيق المواصفة بدقة عند التعامل مع عينات ميدانية تحتوي على مياه.

9. Test Method A – Centrifuge Extraction

٩. طريقة الاختبار A – الاستخلاص بالطرد المركزي

9.1 Apparatus:

٩,١ الأجهزة:

9.1.1 In addition to the apparatus listed in Section 5, the following apparatus is required for Test Method A:

٩,١,١ بالإضافة إلى الأجهزة المذكورة في القسم ٥، يلزم وجود الأجهزة التالية لطريقة الاختبار A :

9.1.1.1 *Extraction Apparatus*, of appropriate size to revolve a bowl of approximate dimensions as shown in **Figs. 1 and 2**, which can be controlled by the apparatus at variable speeds up to 3600 r/min. The speed may be controlled manually or with a preset speed control. The apparatus should be provided with a container for catching the effluent thrown from the bowl and a drain for removing the effluent. The apparatus shall be installed in a hood or an effective surface exhaust system to provide ventilation.

٩,١,١,١ جهاز الاستخلاص: يكون بالحجم المناسب ليستوعب طبقاً أو وعاء بالأبعاد التقريبية الموضحة في الشكلين (١) و(٢)، وقادر على الدوران بسرعات مختلفة تصل حتى ٣٦٠٠ دورة/دقيقة. يمكن التحكم في السرعة يدوياً أو باستخدام جهاز ضبط سرعة مسبق. يجب أن يكون الجهاز مزوداً بحاوية لتجميع السائل المطرود من الطبق، وكذلك مصرف للتخلص من هذا السائل. كما يجب تركيب الجهاز داخل غطاء شفت أو نظام تهوية فعال لتوفير التهوية اللازمة.

الشرح لبند ٩,١,١,١:

البند ده بيتكلم عن جهاز مخصوص بيستخدم في اختبار اسمه الاستخلاص بالطرد المركزي.

الفكرة ببساطة:

إحنا بنجيب وعاء بنحط فيه عينة الأسفلت.

الجهاز بيخلي الطبق ده يلف بسرعة كبيرة جداً ممكن توصل لحد ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة.

نتيجة اللفة دي الأسفلت المادة الرابطة والسوائل اللي فيه بيتقذفوا لبرا من الطبق.

الجهاز بيبقى معمول بحيث يجمع السائل ده في حاوية مخصوصة عشان ما يتناثرش في المعمل.

كمان لازم الجهاز يكون متوصل بتهوية كويسة أو شفاط، لأن المواد اللي بتطلع زي المذيب بتعمل بخار ممكن يبقى خطر.

مثال عملي لبند ٨,٢,٣:

عند اختبار عينة HMA من موقع رصف:

١. ضع العينة في فرن على $110 \pm 5^\circ\text{C}$.

٢. استمر في التجفيف لحد ما الوزن يثبت (أقل من ٠,٠٥ % فرق بين كل ١٥ دقيقة).

٣. سجل فقد الكتلة بسبب الرطوبة W_2 .

٤. استخدم الوزن المصحح الجاف لحساب محتوى البيتومين بدقة في الخطوات التالية للاستخلاص.

مثال علي طريقة حساب الرطوبة

وزن العينة الاصل قبل التجفيف = ٥٠٠ جرام

بعد أول ١٥ دقيقة في الفرن: الوزن = ٤٩٩,٨ جرام

فقد الوزن = $500 - 499,8 = 0,2$ جرام

النسبة المئوية للفقد = $(0,2 / 500) \times 100 = 0,04$

بعد ١٥ دقيقة إضافية: الوزن = ٤٩٩,٧٨ جرام

الفرق بين الوزنين المتتاليين = $499,8 - 499,78 = 0,02$ جرام

النسبة المئوية للفقد = $(0,02 / 499,8) \times 100 \approx 0,004$

بما أن الفقد بين الفترات أقل من ٠,٠٥، تعتبر العينة وصلت للوزن الثابتة

الوزن النهائي $W_2 = 499.78$ جرام لاستخدامه في تصحيح محتوى البيتومين

الهدف من البند ٩,١,١,٢:

١. حماية السائل المستخلص من الشوائب والركام الصغير.
٢. ضمان دقة قياس محتوى البتومين عن طريق فصل المذيب التنظيف عن الركام.
٣. تسهيل تصريف المذيب بعد الاستخلاص بدون انسداد أو تلوث.

مثال عملي لبند ٩,١,١,٢:

قبل تشغيل جهاز الاستخلاص:

١. ضع حلقة الترشيح على حافة وعاء العينة.
 ٢. أكمل عملية الاستخلاص عن طريق الطرد المركزي.
- المذيب المستخلص يكون نظيف بدون عوالق، جاهز للقياس أو التصريف.

9.1.1.3 Low-ash paper filter rings may be used in place of the felt filter ring (9.1.1.2). Such filter rings shall consist of low-ash filter paper stock approximately 1.3 mm thick. The nominal base weight of the paper shall be 150 ± 14 kg (330 ± 30 lb) for a 500-sheet ream with sheet size approximately 635 by 965 mm (25 by 38 in.). The ash content of the paper shall not exceed 0.2 % (approximately 0.034 g per ring).

٩,١,١,٣ حلقات ترشيح من ورق منخفض الرماد يمكن استخدام حلقات الترشيح المصنوعة من ورق منخفض الرماد بدلاً من حلقات اللباد (٩,١,١,٢) يجب أن تتكون الحلقات من ورق منخفض الرماد بسمك حوالي ١,٣ مم الوزن الأساسي الاسمي للورق = 150 ± 14 كجم لكل ٥٠٠ ورقة بحجم تقريبي 635×965 مم (330 ± 30 رطل لكل ٥٠٠ ورقة). محتوى الرماد في الورقة لا يتجاوز ٠,٢٪ أي حوالي ٠,٠٣٤ جرام لكل حلقة.

الهدف من البند ٩,١,١,١:

الهدف إننا نحدد نوع الجهاز والمواصفات التي لازم تكون فيه عشان نعمل اختبار الاستخلاص بالطرد المركزي بشكل آمن وسليم، ونضمن إن:
الجهاز يقدر يلف بالسرعة المطلوبة.
يكون في نظام لتجميع السائل المتطاير.
المعمل يبقى فيه تهوية كويسة تحمي الفنيين من الأبخرة.

مثال عملي ٩,١,١,١:

افترض إننا في معمل فحص أسفلت، وجالنا عينة من الخلطة الأسفلتية المدموكة من الموقع.
بناخد جزء من العينة ونحطه في الطبق (Bowl).
نحط مذيب (زي التولوين) يساعد على فصل البتومين عن الركام.
نشغل جهاز الاستخلاص ونخليه يلف بسرعة ٣٠٠٠ لفة/دقيقة.
نتيجة اللف السريع، المذيب + البتومين يتقذفوا برا الطبق ويتجمعوا في الحاوية.
بعد ما يخلص، نوزن الركام اللي فضل في الطبق ونقدر نعرف نسبة البتومين اللي كانت في العينة.

9.1.1.2 Filter Rings, felt or paper, to fit the rim of the bowl.

٩,١,١,٢ حلقات ترشيح مصنوعة من لباد (felt) أو ورق، ويجب أن تناسب حافة الوعاء المستخدم في جهاز الاستخلاص.

الشرح لبند ٩,١,١,٢:

حلقات الترشيح دي بتتحت على حافة الوعاء في جهاز الاستخلاص. ممكن تكون لباد أو ورق حسب نوع الجهاز أو طريقة الاستخلاص. وظيفتها منع المواد الصلبة أو العوالق من الخروج مع المذيب أثناء عملية الطرد المركزي أو الدوران.

TABLE 1 Size of Sample

جدول ١ : حجم العينة

Nominal Maximum Aggregate Size Standard, mm	Sieve Size	Minimum Mass of Sample, kg
4.75	(No. 4)	0.5
9.5	3/8 in.	1
12.5	1/2 in.	1.5
19.0	3/4 in.	2
25.0	1 in.	3
37.5	1 1/2 in.	4

الشرح لبند ١, ٣, ١, ٩ :

بدل حلقات اللباد، ممكن نستخدم ورق منخفض الرماد لتصفية المذيب أثناء الاستخلاص.

الورق سميك حوالي ١,٣ مم وقوي بما يكفي لتحمل الطرد المركزي. مهم جداً أن محتوى الرماد قليل جداً أصغر من أو يساوي ٠,٢٪. علشان ما يضيفش وزن أو شوائب للقياسات.

الوزن والقوة ده يضمنوا أن الحلقة تكون متينة ومناسبة للوعاء وما تأثرش على نتائج الاختبار.

جدول ١ : حجم العينة

حجم الركام الاسمي (كجم)	رقم المنخل / الحجم	الحد الأدنى لوزن العينة
٤,٧٥ مم	No. 4	٠,٥
٩,٥ مم	٨/٣ بوصة	١
١٢,٥ مم	٢/١ بوصة	١,٥
١٩,٠ مم	٤/٣ بوصة	٢
٢٥,٠ مم	١ بوصة	٣
٣٧,٥ مم	٢/١ ١ بوصة	٤

الهدف من البند ١, ٣, ١, ٩ :

1. توفير بديل لحلقات اللباد عند الحاجة.

2. ضمان دقة قياس محتوى البيتومين عن طريق تقليل الرماد والشوائب.

3. الحفاظ على نتائج الاختبار متسقة بين العينات المختلفة.

مثال عملي علي بند ١, ٣, ١, ٩

حساب محتوى الرماد ٠,٢٪

وزن حلقة الترشيح الورقية = ١٧ جرام

محتوى الرماد المسموح = ٠,٢٪

وزن الرماد المسموح = $17 \times 100 / 0.2 = 8500$ جرام

بعد الاستخلاص، نخصم ٠,٢٪ جرام من فقد الوزن عند حساب نسبة البيتومين.

كيفية استخدامه في الحساب:

بعد الاستخلاص، احسب فقد الوزن الخام (W1 - W2)

اطرح وزن الرماد المحسوب حسب وزن الحلقة من فقد الكتلة

استخدم الوزن المصحح لحساب نسبة البيتومين في العينة

مثال سريع:

وزن العينة = ٥٠٠ جرام

وزن الورقة = ٢٠ جرام → الرماد = ٠,٠٤ جرام

فقد الوزن بعد الاستخلاص = ٢٥ جرام

الوزن المصحح للبيتومين = $25 - 0.04 = 24.96$ جرامنسبة البيتومين = $24.96 / 500 \times 100 \approx 4.992\%$

شرح جدول ١ : حجم العينة حسب حجم الركام الاسمي

الجدول يوضح الحد الأدنى للوزن المطلوب للعينة حسب حجم الركام الاسمي في الخلطة.

الركام الاسمي اللي هو أكبر حجم حبيبات موجود فعلياً في العينة. كلما كان الركام أكبر، يحتاج الوزن الأدنى للعينة أن يكون أكبر لضمان تمثيل العينة لكل الأحجام في الخلطة.

الهدف من الجدول

١. تحديد حجم العينة المناسب لكل خلطة حسب حجم الركام.

٢. ضمان أن العينة تمثل جميع أحجام الحبيبات في الخلطة بدقة.

٣. زيادة دقة النتائج في اختبار محتوى البيتومين أو استخراج الركام.

٤. تجنب استخدام عينات صغيرة جداً للركام الكبير لأنها لا تمثل الخلطة بشكل صحيح.

مثال عملي من الجدول

لو عندك خلطة إسفلتية والركام الاسمي = ١٢,٥ مم

حسب الجدول الحد الأدنى لوزن العينة = ١,٥ كجم

هذا يعني عند اختبار محتوى البيتومين أو أي اختبار آخر، يجب أخذ عينة لا تقل عن ١,٥ كجم لضمان تمثيل كل الحبيبات في العينة.

9.2.2 Place a dry sample of 500- to 3000-g test portion into a bowl. Alternatively, place a test portion in a bowl that has been previously dried to a constant mass with the filter ring.

٩,٢,٢ وضع العينة في الوعاء: ضع عينة جافة وزنها بين ٥٠٠ و ٣٠٠٠ جرام في وعاء الاختبار.

أو يمكن وضع العينة في وعاء تم تجفيفه مسبقاً إلى وزن ثابت مع حلقة الترشيح.

الشرح ٩,٢,٢ :

العينة لازم تكون جافة تماماً قبل وضعها في الوعاء، عشان أي رطوبة متبقاش تأثر على الوزن.

الوزن المسموح للعينة يتراوح بين ٥٠٠ جرام و ٣ كيلو حسب حجم الخلطة.

لو عايز تكون النتيجة أدق، ممكن تستخدم وعاء حلقة الترشيح متجفف مسبقاً لوزن ثابت، ده بيقلل أي تأثير للرطوبة أو شوائب الورقة على القياس.

9.2 Procedure:

٩,٢ تحضير العينة:

9.2.1 Prepare the sample and determine the moisture content of the material in accordance with Section 8.

٩,٢,١ جهز العينة للاختبار وحدد محتوى الرطوبة في المادة حسب الإجراءات الموضحة في القسم ٨.

الشرح لبند ٩,٢,١ :

أول حاجة لازم تعملها قبل أي اختبار: تحضير العينة بشكل صحيح.

بعدين تحدد الرطوبة الموجودة في العينة.

ده مهم لأنه أي رطوبة موجودة ممكن تغير وزن العينة وبالتالي تأثر على حساب نسبة البيتومين أو أي مكون آخر.

كل الإجراءات دي متوضحة في القسم ٨، زي التجفيف في الفرن للوصول لوزن ثابت أو قياس الرطوبة بطريقة اختبار **D1461**.

الهدف من البند ٩,٢,٢ :

١. ضمان دقة وزن العينة قبل الاستخلاص.

٢. تجنب أي خطأ بسبب الرطوبة أو الشوائب.

٣. تحضير العينة بشكل صحيح للجهاز لضمان نتائج اختبار دقيقة للبيتومين.

9.2.3 TCE, nPB, or toluene solvents can be used with this extraction method.

الهدف من البند ٩,٢,١ :

١. ضمان دقة الوزن: الوزن قبل الاستخلاص لازم يكون بعد تصحيح الرطوبة.

٢. تحضير العينة بشكل مناسب للاختبار.

٣. ضمان نتائج دقيقة في اختبار محتوى البيتومين أو الركام.

٩,٢,٣ المذيبات المستخدمة يمكن استخدام مذيب ثلاثي كلور الإيثيلين (TCE)، أو n-بروموبروبان (nPB)، أو التولوين (Toluene) في طريقة الاستخلاص هذه.

الشرح لبند ٩,٢,٣ :

في اختبار استخلاص البيتومين، نحتاج مذيب لإذابة البيتومين وفصل الركام.

المذيبات المسموح استخدامها هنا:

١. TCE ثلاثي كلور الإيثيلين
٢. nPB بروبان بروميد طبيعي
٣. التولوين

كل مذيب له خصائصه، لكن النتيجة النهائية واحدة: فصل البيتومين عن الركام بدون فقد المادة أو تأثير على الوزن.

الهدف من البند:

١. تحديد المذيبات المناسبة للاستخلاص لضمان نتائج دقيقة.
٢. تجنب استخدام مذيبات غير مناسبة قد تؤثر على نتائج محتوى البيتومين.
٣. توحيد طريقة الاختبار بين المختبرات باستخدام المذيبات المصرح بها.

مثال عملي لبند ٩,٢,٣ :

عندك عينة ٢ كجم من خلطة ركام اسمي ١٢,٥ مم

تستخدم TCE كمذيب:

توضع العينة في الوعاء

يضاف TCE بما يكفي لتغطية العينة

يبدأ الاستخلاص بفصل البيتومين عن الركام

بعد انتهاء الاستخلاص، تحسب وزن الركام والبيتومين باستخدام الوزن المصحح للرطوبة والرماد.

9.2.4 Place the bowl containing the test portion onto the extraction apparatus. Cover the test portion in the bowl with solvent and allow sufficient time for the solvent to disintegrate the test portion (not over 1 h). Dry and determine the mass of the filter ring and fit it around the edge of the bowl. Position lid on the bowl and tighten setscrew. Clamp the cover on the bowl tightly and place a beaker under the drain to collect the effluent.

٩,٢,٤ وضع العينة على جهاز الاستخلاص ضع الوعاء الذي يحتوي

على العينة على جهاز الاستخلاص.

غطِ العينة بالمذيب واتركه وقت كافٍ لتفكيك العينة، لكن لا تزيد المدة عن ساعة واحدة جفف حلقة الترشيح وحدد وزنها ثم ضعها حول حافة الوعاء.

ضع الغطاء على الوعاء وأحكم ربط مسمار التثبيت.

ثبت الغطاء بإحكام وضع كأساً تحت مصرف الجهاز لتجميع المذيب المستخدم (المستخلص).

الشرح لبند ٩,٢,٤ :

بعد تجهيز العينة والمذيب:

١. حط العينة في الوعاء على الجهاز.
٢. غط العينة بالمذيب زي TCE أو nPB أو التولوين، وسببه يذيب البيتومين ويفصل الركام.
٣. لا تسبب العينة أكثر من ساعة عشان ما يحصلش تغير في خصائص البيتومين.
٤. جهز حلقة الترشيح، حطها على حافة الوعاء، ده عشان تصفي البيتومين المنحل.
٥. غطي الوعاء كويس وشد البرغي، وثبت الغطاء عشان المذيب ما يتسربش.
٦. حط كأس تحت المصرف لتجميع المذيب بعد الاستخلاص.

الهدف من البند ٩,٢,٤ :

١. فصل البيتومين عن الركام بدقة باستخدام المذيب.
٢. تجنب أي فقد للمواد أثناء الاستخلاص.
٣. جمع المذيب المستعمل بشكل آمن لتجنب التلوث أو التسرب.
٤. ضمان سلامة الاختبار ودقة قياس وزن الركام بعد الاستخلاص.

مثال عملي لبند ٩,٢,٤ :

عندك عينة ٢ كجم في وعاء مع TCE

تغطي العينة بالمذيب وتسببها حوالي ٤٥ دقيقة

جهز حلقة الترشيح ووزنها

ثبت الغطاء بإحكام ووضع كأس أسفل المصرف

بعد انتهاء الاستخلاص، جمع المذيب المنحل في الكأس

بعد كده تبدأ خطوة التجفيف ووزن الركام والبيتومين مع تصحيح الرماد والرطوبة

9.2.5 Start the centrifuge revolving slowly and gradually increase the speed to a maximum of 3600 r/min or until solvent ceases to flow from the drain. Allow the machine to stop, add 200 mL of solvent and repeat the procedure. Use sufficient solvent additions (not less than three) so that the extract is not darker than a light straw color. Collect the effluent and the washings in a graduate container.

٩,٢,٥ تشغيل جهاز الطرد المركزي للاستخلاص ابدأ بتدوير جهاز الطرد المركزي بسرعة بطيئة ثم زد السرعة تدريجياً حتى أقصى سرعة ٣٦٠٠ دورة/دقيقة أو حتى يتوقف تدفق المذيب من المصرف. بعد توقف الجهاز، أضف ٢٠٠ مل من المذيب وكرر العملية. كرر إضافة المذيب على الأقل ثلاث مرات حتى يصبح المستخلص فاتح اللون يشبه القش. اجمع المذيب المستخلص والمغسول في وعاء مدرج لتحديد الحجم.

الشرح ٩,٢,٥ :

بعد ما تسبب المذيب يتفاعل مع العينة:

١. شغل جهاز الطرد المركزي بسرعة بطيئة في البداية، وبعدين زود السرعة تدريجياً.
٢. الهدف: فصل المذيب المذاب فيه البيتومين عن الركام.
٣. بعد ما يوقف الجهاز، ضيف ٢٠٠ مل مذيب جديد وكرر العملية.
٤. لازم تعمل العملية على الأقل ثلاث مرات لغاية ما المستخلص يكون فاتح اللون (يعني كل البيتومين تقريباً تم استخراجه).
٥. اجمع كل المذيب المستخلص في وعاء مدرج عشان تحسب كمية البيتومين المستخرج بعد كده.

الهدف من البند ٩,٢,٥ :

١. استخلاص البيتومين بالكامل من العينة.
٢. ضمان دقة النتائج عن طريق تكرار الغسيل والمذيب.
٣. جمع المستخلص والمغسول لتسهيل حساب محتوى البيتومين بدقة.

مثال عملي لبند ٩,٢,٥ :

عندك عينة ٢ كجم في وعاء

ضعها في جهاز الطرد المركزي

ابدأ بسرعة منخفضة ثم زد تدريجياً حتى ٣٦٠٠ دورة/دقيقة

بعد توقف المذيب عن التدفق، أضف ٢٠٠ مل TCE وكرر العملية

كرر ثلاث مرات على الأقل حتى يصبح المستخلص فاتح اللون

اجمع كل المذيب في وعاء مدرج حجمه ١ لتر لتحديد كمية البيتومين المستخرج

خطوات حساب نسبة البيتومين بعد جمع المستخلص:-

- ١ جمع المستخلص بعد الانتهاء من الاستخلاص والغسيل اجمع كل المذيب الذي يحتوي على البيتومين في وعاء مدرج سجل الحجم الاجمالي للمذيب والبيتومين المستخلص
- ٢ ازالة المذيب
- ٣ قم بتبخير المذيب او استخدم فرن مناسب لتجفيف المستخلص حتى يبقى البيتومين فقط بعد التجفيف قم بوزن البيتومين الصافي على ميزان دقيق لنفترض ان الوزن Wb جرام
- ٤ وزن العينة الاصلية
- ٥ سجل وزن العينة الجافة بعد تصحيح الرطوبة قبل الاستخلاص لنفترض ان الوزن Wa جرام

٤ حساب نسبة البيتومين
نسبة البيتومين بالمئة = $Wb = \frac{Wb}{Wa} \times 100$ في ١٠٠

مثال رقمي مبسط

وزن العينة الجافة بعد تصحيح الرطوبة ٢٠٠٠ جرام
وزن البيتومين بعد تبخير المذيب ١٠٠ جرام

نسبة البيتومين بالمئة = $100 = \frac{100}{2000} \times 100$ في ١٠٠ = ٥
اذن نسبة البيتومين المستخرج ٥ بالمئة

نصائح مهمة

تأكد ان البيتومين جاف تماماً قبل الوزن
اذا استخدمت ورقة ترشيح او فلتر يجب تصحيح وزن البيتومين بوزن الرماد او الورقة
لو العينة تحتوي على رطوبة لازم تصحيح الوزن قبل الحساب.

to the surface of the ring and add to the extracted aggregate. The mass of the extracted aggregate, W_3 , is equal to the mass of the aggregate in the bowl plus the increase in mass of the filter rings. Report mass measurements to the nearest 0.1 g.

NOTE 7—Additions of solvent greater than 200 mL may be used as appropriate for the size of the sample.

ملاحظة ٧ - كمية المذيب يمكن إضافة كمية مذيب أكبر من ٢٠٠ مل حسب حجم العينة إذا لزم الأمر.

الشرح لملاحظة ٧:

في خطوات الاستخلاص عادة بنضيف ٢٠٠ مل مذيب بعد كل دورة طرد مركزي.

لكن لو العينة كبيرة أو كثافة الركام عالية، ممكن تحتاج أكثر من ٢٠٠ مل عشان البيتومين يذوب بالكامل.

الفكرة الأساسية: المذيب لازم يكفي لاستخلاص كل البيتومين مش لازم تلتزم بالرقم ٢٠٠ مل بالضبط.

الهدف من الملاحظة ٧:

١. ضمان استخلاص البيتومين بالكامل حتى لو كانت العينة كبيرة.

٢. مرونة في كمية المذيب حسب حجم العينة دون التأثير على النتائج.

٣. تجنب ترك بيتومين غير مستخلص بسبب كمية مذيب قليلة.

مثال عملي علي الملاحظة ٧:

عندك عينة وزنها ٣ كجم بعد أول دورة طرد مركزي، المذيب

المستعمل ٢٠٠ مل مش كافي لتفكيك البيتومين بالكامل

تضيف ٣٠٠ مل مذيب بدل ٢٠٠ مل لتغطية العينة بالكامل

تكمل باقي خطوات الاستخلاص والغسيل

الهدف: المستخلص النهائي يكون فاتح اللون ويعكس استخلاص

البيتومين بالكامل

9.2.6 Drying Procedures:

٩,٢,٦ إجراءات التجفيف:

9.2.6.1 Remove lid from centrifuge bowl, leaving bowl, sample and filter in place. Allow the extracted aggregate to air dry for 15 to 30 min in the ventilated hood. Place bowl, filter ring, and extracted sample into an exhaust oven at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$] for 1 to 2 h to evaporate remaining solvent. Cool bowl, filter ring, and extracted aggregate and if felt filter rings are used, brush off mineral matter adhering

٩,٢,٦,١ قم بإزالة غطاء وعاء جهاز الطرد المركزي، مع ترك الطبق والعينة والفيلتر في مكانهم.

اترك الركام المستخلص ليحجف في الهواء لمدة من ١٥ إلى ٣٠ دقيقة تحت غطاء شفاط تهوية جيد.

بعد ذلك، ضع الطبق مع الفيلتر والعينة داخل فرن بدرجة حرارة 110 ± 5 درجة مئوية لمدة من ساعة إلى ساعتين حتى يتبخر أي محلول متبقى.

بعد الانتهاء، اترك الطبق والفيلتر والركام ليبردوا. إذا كنت تستخدم فلتر من اللباد قم بإزالة أي مواد معدنية ملتصقة به باستخدام فرشاة ناعمة وأضفها إلى العينة المستخلصة.

وزن الركام المستخلص ويسمى W_3 هو مجموع وزن الركام داخل الطبق زائد الزيادة في وزن الفيلتر. سجل الوزن لأقرب ٠,١ جرام.

الشرح لبند ٩,٢,٦,١:

بص معايها هنا بعد ما تخلص عملية فصل البيتومين وتفصل السائل اللي نزل في الدورق، تروح تشيل الغطاء بتاع جهاز الطرد، وسيب العينة زي ما هي في الطبق ومعها الفيلتر ما تنقلش حاجة

سيب الركام ده في الهواء كده تحت شفاط لمدة من ربع ساعة لنص ساعة علشان أي حاجة من المحلول اللي لسه ما طارتش تتبخر شوية

بعد كده حط الطبق ومعها الفيلتر والركام في فرن على درجة حرارة حوالي ١١٠ درجة مئوية (زائد أو ناقص ٥ درجات) لمدة من ساعة لساعتين علشان تتأكد إن مافيش أي محلول باقي خالص

بعد ما تطلعهم من الفرن، سيبهم يبردوا خالص ولو كنت مستخدم فلتر من اللباد وفيه بودرة أو ركام لزق فيه، نظفه بفرشاة ناعمة وضيف اللي اتشال للركام اللي في الطبق

الوزن النهائي للركام اللي انت استخرجته بنسميه W_3 وده بيكون عبارة عن وزن الركام اللي في الطبق زائد الوزن الزيادة اللي حصل في الفيلتر

يعني لو الفيلتر زاد جرام يبقى تحطه على وزن الركام

وأخيرا تسجل الوزن ده لأقرب ٠,١ جرام

الهدف من ٩,٢,٦,١ الخطوة دي:

الهدف إنك تطلع الوزن الحقيقي والصافي للركام اللي كان موجود في الخلطة بعد ما تشيل منه كل البيتومين والمذيب

علشان بعد كده تحسب الفرق بين الوزن الأصلي قبل الاستخلاص

والوزن بعده، وبالتالي تقدر تحدد نسبة البيتومين في الخلطة

الهدف من ٩,٢,٦,٢ الطريقة دي:
الطريقة دي هدفها إنك تتخلص من الفلتر الورقي بعد ما تنشفه وتحرقه، وبالتالي تقدر تزن الركام لوحده بدون أي بواقي فلتر، وتطلع الوزن الحقيقي للركام المستخرج بدقة.
المهم هنا إن الفلتر ما يسببش رماد يضيف وزن لأن ده هيبوظ نتيجة الحساب.

مثال عملي لبند ٩,٢,٦,١:

لنفترض إنك بدأت بعينة وزنها ٢٠٠٠ جرام
بعد ما استخلصت البيتومين، وجفت العينة زي ما اتفقنا، لقيت وزن الركام في الطبق ١٨٩٥ جرام
الفلتر كان وزنه قبل كده ١٠ جرام، وبعد الاستخلاص وزنه بقي ١١ جرام (يعني زاد ١ جرام)
يبقى $W3 = 1 + 1895 = 1896$ جرام
بالتالي نسبة البيتومين $= 100 \times 2000 \div (1896 - 2000) = 5,2\%$ تقريباً

9.2.6.2 Use the following alternative procedure when low-ash filter rings are used: Place the aggregate and filter rings in a clean metal pan. Dry as specified above. Carefully fold the dried filter ring and stand it on the aggregate. Burn the filter ring by igniting with a Bunsen burner or match. Determine the mass of the extracted aggregate in the pan, W_3 . Report mass measurements to the nearest 0.1 g.

٩,٢,٦,٢ استخدم الإجراء البديل التالي عندما يتم استخدام فلاتر ورقية منخفضة الرماد:
ضع الركام والفلاتر في صينية معدنية نظيفة.
جففهم بنفس الطريقة السابقة (هواء ثم فرن عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ لمدة ١ إلى ٢ ساعة).
بعد التجفيف، قم بثنّي الفلتر المجفف بعناية وضعه واقفاً على سطح الركام.
قم بحرق الفلتر بإشعاله باستخدام موقد بنسن أو عود كبريت.
حدد كتلة الركام المستخرج في الصينية، ويرمز لها ب $W3$.
سجل الوزن لأقرب ٠,١ جرام.

الشرح لبند ٩,٢,٦,٢:
لو انت مش بتستخدم الفلتر اللباد وتستخدم الفلتر الورق اللي بيكون رماده قليل (يعني لما يتحرق ما يسببش تقريباً حاجة)، يبقى تقدر تستخدم الطريقة دي بدل اللي فاتت:
حط الركام والفلتر الورقي بعد الاستخلاص في صينية معدن تكون نظيفة
نشفهم بنفس الطريقة: الأول هوا تحت الشفاط من ١٥ لـ ٣٠ دقيقة، وبعدين في الفرن من ساعة لساعتين على درجة حرارة ١١٠ تقريباً
بعد ما تنشفهم وتطلعهم، خد الفلتر الورقي اللي نشف، واطويه كويس وحطه واقف فوق الركام
ولع فيه بكبريته أو موقد بنسن لحد ما يتحرق كله
بعد ما يتحرق تماماً، الوزن اللي هتوزنها للركام الموجود في الصينية هي وزن الركام المستخرج وهنسميه $W3$
سجل الوزن ده لأقرب ٠,١ جرام زي ما عملت في الخطوة اللي فاتت

مثال عملي لبند ٩,٢,٦,٢:

لو كانت العينة بعد الاستخلاص موجودة في الصينية ومعها الفلتر الورقي
ونشفتهم وحطيت الفلتر فوق الركام وولعت فيه
وبعد ما اتحرق، وزنت كل اللي في الصينية ولقيت الوزن ١٨٩٥,٤ جرام
يبقى ده هو $W3$
وتقدر تحسب نسبة البيتومين بنفس الطريقة:
لو وزن العينة الأصلي قبل الاستخلاص ٢٠٠٠ جرام
يبقى:
نسبة البيتومين $= 100 \times 2000 \div (1895,4 - 2000) = 5,23\%$ تقريباً

9.2.6.3 Since dry aggregate absorbs moisture when exposed to air containing moisture, determine the mass of the extracted aggregate immediately after cooling to a suitable temperature.

الترجمة للبند ٩,٢,٦,٣:

نظراً لأن الركام الجاف يمتص الرطوبة لما يتعرض للهواء اللي فيه رطوبة، يبقى لازم يتم تحديد كتلة الركام المستخرج مباشرة بعد ما يبرد ويوصل لدرجة حرارة مناسبة.

الشرح لبند ٩,٢,٦,٣:

الركام اللي لسه طالع من الفرن بيكون جاف جداً وأول ما يتعرض للهوا خاصة لو في رطوبة في الجو ببدا يشرب الرطوبة بسرعة وده بيزود وزنه شوية وبالتالي الوزن اللي هتسجله مش هيكون دقيق.
علشان كده لازم بعد ما تطلع العينة من الفرن وتسببها تبرد شوية لحد ما تبقى دافئة بس، توزنها فوراً من غير ما تسببها مكشوفة في الجو كتير.

الهدف إنك تعرف الجزء اللي مش بيتومين اللي طلع مع المستخلص.
ده مهم علشان تصحح حسابات نسبة البيتومين وتضمن إن النتيجة دقيقة.

الهدف من البند ده:

الهدف إنك تسجل وزن حقيقي وصحيح للركام بعد الاستخلاص.
لو سبت الركام فترة طويلة قبل ما توزنه، هيمتص رطوبة من الجو،
وساعتها الوزن اللي هتسببه هيكون أكبر من الطبيعي، وهتطلع نسبة
البيتومين أقل من الحقيقة.

مثال عملي لبند ٩,٢,٧:

نفترض إنك استخلصت البيتومين ووزنت الركام النهائي وطلع الوزن
 $W3 = 1896$ جرام

لو حسبت كمية المواد المعدنية في المستخلص وطلعت ٦ جرام
يبقى الوزن الصحيح للركام $W3 = \text{وزن المواد المعدنية} = 1896$
 $- 6 = 1890$ جرام
بعد كده تحسب نسبة البيتومين على أساس الوزن الصحيح للركام

مثال عملي لبند ٩,٢,٦,٣:

لو انت طلعت الركام من الفرن وسبت العينة ساعة قبل ما توزنها
ممكّن الركام يمتص رطوبة من الجو
فتوزن مثلا ١٩٠٠ جرام بدل ١٨٩٠ الحقيقي
وبالتالي:

لو العينة الأصلية كانت ٢٠٠٠ جرام
هتسبب نسبة البيتومين كده:

$$\%5 = 100 \times 2000 \div (1900 - 2000)$$

لكن لو كان الوزن الحقيقي ١٨٩٠

$$\%5,5 = 100 \times 2000 \div (1890 - 2000)$$

شايف الفرق؟
الرطوبة خلّتك تطلع النتيجة غلط!

9.2.7 Determine the amount of mineral matter in the extract by any of the test methods in Section 13.

٩,٢,٧ حدد كمية المواد المعدنية الموجودة في المستخلص
باستخدام أي من طرق الاختبار المذكورة في القسم ١٣.

الشرح ٩,٢,٧:

بعد ما تخلص عملية الاستخلاص وتوزن الركام المستخلص، لازم
تعرف كمان كمية المواد المعدنية اللي اتجمعت مع المستخلص. المواد
المعدنية دي زي الرمل أو التراب اللي كان موجود في العينة أو لزق
في الفلتر.
مواصفة ASTM بتديك طرق مختلفة في القسم ١٣ علشان تحدد
كمية المواد المعدنية دي، فممكّن تختار أي طريقة مناسبة حسب
الأجهزة المتاحة عندك.

الهدف من البند ٩,٢,٧:

9.2.8 Calculate the asphalt binder content as described in Section 14.

٩,٢,٨ احسب محتوى البيتومين في العينة كما هو موضح في
القسم ١٤.

الشرح لبند ٩,٢,٨:

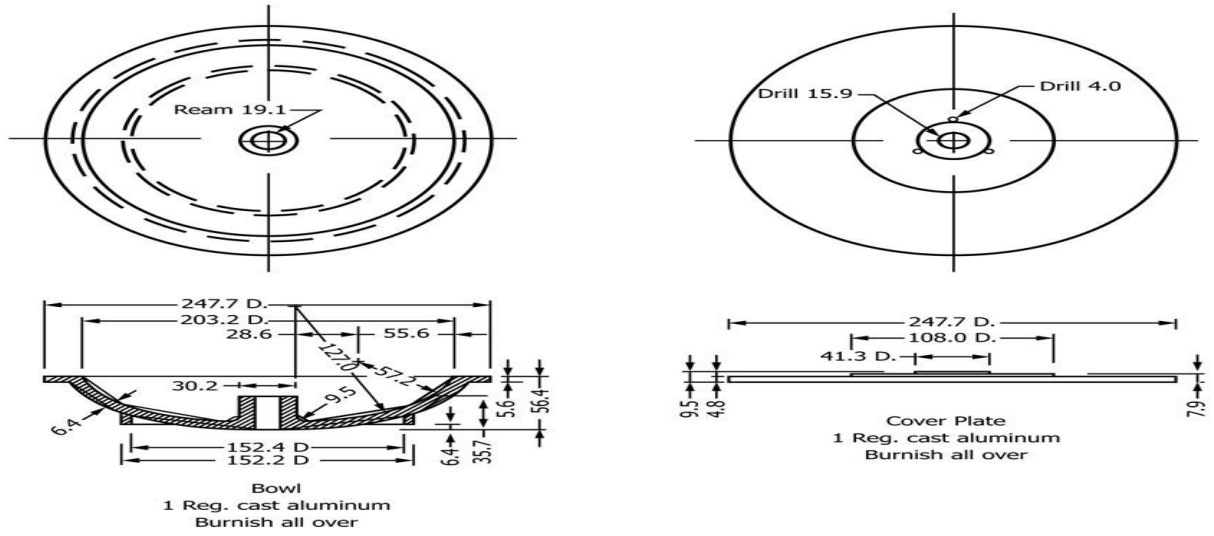
بعد ما تخلص كل خطوات الاستخلاص و التجفيف و وزن الركام
وتصحح الوزن لو فيه مواد معدنية تيجي خطوة حساب نسبة
البيتومين (في العينة).
مواصفة ASTM قالتلك تستخدم الطريقة الموجودة في القسم ١٤
علشان تحسب النسبة بدقة. عادة الحساب بيكون عن طريق فرق
الوزن بين العينة الأصلية والركام المستخلص بعد التصحيح.

الهدف من البند ٩,٢,٨:

الهدف هو تحديد النسبة المئوية الفعلية للبيتومين في الخلطة.
ده مهم علشان تعرف إذا كانت الخلطة مطابقة للمواصفات أو تحتاج
تعديل، وبيأثر على خصائص الرصف النهائية.

مثال عملي لبند ٩,٢,٨:

وزن العينة الأصلية قبل الاستخلاص = ٢٠٠٠ جرام
وزن الركام بعد الاستخلاص وتصحيح المواد المعدنية = ١٨٩٠ جرام
نسبة البيتومين = (وزن العينة الأصلية - وزن الركام) ÷ وزن العينة
الأصلية $\times 100$



NOTE 1—All dimensions are in millimeters.

ملاحظة: جميع الأبعاد بالمليمتر.

FIG. 1 Centrifuge Extraction Unit Bowl (Test Method A)

الشكل ١: وعاء وحدة الطرد المركزي للاستخلاص (طريقة الاختبار A)

وصف الصورة:

الصورة عبارة عن رسم لوعاء الطرد المركزي المستخدم في اختبار استخلاص البيتومين من الخلطات الأسفلتية و الرسم يحتوي على أربع مشاهد: منظر علوي (top view)، منظر علوي للغطاء، ومقاطع عرضية (cross section) لكل من الوعاء والغطاء.

أولاً: وعاء الطرد المركزي (Bowl)

١. المنظر العلوي للوعاء (Top view of Bowl)

الدائرة الداخلية مكتوب عندها: Ream 19.1 → هذا يعني أن هناك ثقب مركزي تم توسيع قطره إلى ١٩,١ مم باستخدام عملية Reaming (توسيع الدقة).

هناك خطوط متقطعة تدل على سماكات مختلفة أو مناطق متفاوتة في شكل الوعاء.

٢. المقطع العرضي للوعاء (Section view of Bowl)

الأبعاد الهامة:

قطر الوعاء الخارجي: ٢٤٧,٧ مم

القطر الداخلي: ٢٠٣,٢ مم

ارتفاع الوعاء الكلي: ٥٦,٤ مم

سماعة الجدار: بين ٦,٤ مم و ٩,٥ مم حسب الموقع

الشكل يُظهر الحافة المائلة للوعاء، وقاعدة مركزية لتثبيت الوعاء على وحدة الطرد المركزي.

المادة: Aluminum cast (ألومنيوم مصبوب)

التشطيب: Burnish all over → يعني مصقول بالكامل لإزالة الخشونة وتحسين الملامسة.

ثانياً: الغطاء (Cover Plate)

١. المنظر العلوي للغطاء (Top view of Cover Plate)

يحتوي على فتحتين Drill 4.0 مم و Drill 15.9 مم → للتركيب أو إدخال قضبان/مسامير لتثبيت الغطاء.

القطر الخارجي للغطاء: ٢٤٧,٧ مم

القطر الداخلي المركزي: ١٠٨ مم

٢. المقطع العرضي للغطاء (Section view of Cover Plate)

سماعة الغطاء الأساسية: ٧,٩ مم

يوجد منطقة مرتفعة في الوسط ٤,٨ مم و ٩,٥ مم حسب التصميم لتثبيت الوعاء والغطاء معاً.

وظيفة كل جزء:

وعاء الطرد المركزي (Bowl) يحتوي على خليط الأسفلت أثناء عملية الطرد المركزي لفصل البيتومين عن الركام.
القاعدة المركزية للوعاء لتثبيت الوعاء على محور الدوران ووضعه في مركز التوازن.
الغطاء (Cover Plate) يحمي الخليط أثناء الدوران ويمنع تطاير المواد.
الفتحات (Drill holes) لتثبيت الغطاء أو لإدخال أدوات مساعدة أثناء التشغيل.

مكونات الجهاز الرئيسية ووظيفة كل جزء:

١. الغطاء العلوي (Cover):

ده الغطاء اللي بيتحط فوق الوعاء، وبيتقفل عليه كويس جداً باستخدام كلبسات جانبية. الغطاء ده بيمنع أي تطاير للبيتومين أو المذيب وقت دوران الجهاز.

٢. الكلبسات (Locks):

دي زي المشابك أو الأقفال اللي بتثبت الغطاء في مكانه علشان ميطلعش وقت التشغيل.

٣. الوعاء الداخلي (Bowl):

ده الجزء اللي بنحط فيه العينة اللي فيها البيتومين والركام. بتركب جواه ورق ترشيح علشان يصفى السائل ويمنع خروج أي حصى أو مواد صلبة.

٤. الفتحات الجانبية (Nozzles):

دي فتحات على جوانب الجهاز بيخرج منها السائل اللي فيه البيتومين والمذيب بعد الفصل، وبنجمع السائل ده في إناء تاني علشان نحلله.

٥. الموتور (Motor):

ده اللي بيحرك الوعاء وبيخليه يلف بسرعة عالية. الموتور ده هو الأساس اللي بيعمل قوة الطرد المركزي.

٦. وحدة التحكم (Control Box):

فيها زرار تشغيل وإيقاف، وكمان مفتاح تقدر من خلاله تتحكم في السرعة اللي الجهاز هيدور بيها.

٧. القاعدة (Base):

هي الجزء اللي بيرتكز عليه الجهاز كله، وبتكون مصممة علشان تمتص الاهتزاز وتحافظ على ثبات الجهاز أثناء التشغيل.



OTE 1—Similar apparatus of larger size may be used.

ملاحظة ١ – يمكن استخدام جهاز مشابه بحجم أكبر.

FIG. 2 Extraction Unit Bowl (Test Method A)

الشكل ٢: جهاز استخلاص البيتومين باستخدام الطرد المركزي طريقة A

شرح الجهاز ووظيفته:

الجهاز ده بيستخدم في طريقة A من اختبار ASTM D2172، ودي طريقة بنستخدم فيها الطرد المركزي علشان نفصل البيتومين (الأسفلت السائل) عن باقي مكونات الخلطة الأسفلتية زي الزلط والرمل. الجهاز بيشتغل عن طريق إننا نحط العينة الأسفلتية جوا وعاء خاص، ونضيف عليه مذيب زي البنزين أو ثلاثي كلور الإيثيلين، وبعد كده الجهاز يلف بسرعة كبيرة جداً، وده بيخلي البيتومين يخرج مع المذيب من خلال الفتحات الجانبية، ويتصفى بعيد عن الركام، وساعتها نقدر نوزن البيتومين ونحسب نسبته في الخ

10. Test Method B – Reflux Extractor

١٠.١ طريقة B: جهاز الاستخلاص بالارتجاع

10.1 Apparatus:

١٠.١.١ الأجهزة (المعدات)

10.1.1 In addition to the apparatus listed in Section 5, the following apparatus is required for Test Method B:

١٠.١.١ بالإضافة إلى الأجهزة المذكورة في القسم ٥، يطلب وجود الجهاز التالي في طريقة الاختبار B:

10.1.1.1 *Extraction Apparatus*, similar to that shown in Fig.3.

١٠.١.١.١ جهاز الاستخلاص، مشابه للجهاز الموضح في الشكل ٣.

الشرح (بند ١٠.١.١):

في الطريقة الثانية التي هي طريقة B التي بنستخدم فيها جهاز اسمه استخلاص بالارتجاع ف محتاجين نستخدم نفس الأدوات التي اتكلمنا عنها في قسم ٥، بس كمان لازم نضيف عليهم جهاز مهم جدًا، الذي هو جهاز الاستخلاص بالارتجاع، وده شبه الذي موضح في شكل ٣ من الموصافة.

الجهاز ده هو الذي بنستخدمه علشان نفصل البيتومين عن الركام باستخدام مذيب، بس بدل ما نستخدم الطرد المركزي زي في طريقة A، هنا بنستخدم التسخين والبخار علشان نرجع المذيب ونعيد استخدامه جوه نفس الدورة، وعشان كده اسمه ارتجاع Reflux.

الهدف من البند (١٠.١.١):

البند ده بياكد إن علشان نطبق طريقة B صح، لازم نستخدم جهاز الاستخلاص بالارتجاع (Reflux Extractor)، لإن الطريقة دي معتمدة على تسخين المذيب وتدويره جوه النظام، علشان نفصل البيتومين بشكل كامل ومن غير ما نخسر كمية كبيرة من المذيب.

مثال عملي على البند (١٠.١.١):

لو حضرتك شغال في معمل طرق وعازي تعمل اختبار لتحديد نسبة البيتومين في عينة أسفلتية، وقررت تستخدم طريقة B بدل الطرد المركزي محتاج جهاز استخلاص بالارتجاع وهو جهاز عبارة عن وعاء بيتسخن من تحت وفوقه جهاز تكثيف بيرجع الأبخرة ثاني علشان تدوب البيتومين وتفصله عن الركام. يعني باختصار بدل ما المذيب يخلص زي في الطرق الثانية، هنا بيتدور جوه الجهاز كذا مرة وده بيخلي العملية أوفر وأنصف شوية لكن بتأخذ وقت أطول.

10.1.1.2 *Glass Jar*, cylindrical, plain, made of heat-resistant glass. The jar shall be free of cracks, scratches, or other evidence of flaws that might cause breakage during heating.

الترجمة (بند ١٠.١.١.٢):

١٠.١.١.٢ برطمان زجاجي، أسطواني، سادة، مصنوع من زجاج مقاوم للحرارة. يجب أن يكون البرطمان خالي من أي تشققات أو خدوش أو أي عيوب ثانية ممكن تسبب كسره أثناء التسخين.

الشرح (بند ١٠.١.١.٢):

في طريقة B، بنحتاج برطمان زجاجي يتحمل الحرارة لأنه هيتسخن مع المذيب والعينة. الزجاج لازم يكون قوي ومقاوم للكسر أو الخدش، لأن أي تشققة صغيرة ممكن تخلي البرطمان ينكسر أثناء التسخين، وده ممكن يكون خطر على الشخص الذي بيشتغل أو يخرب العينة كلها.

الهدف من البند (١٠.١.١.٢):

البند ده بياكد إن البرطمان المستخدم آمن وقادر على تحمل الحرارة العالية أثناء عملية الاستخلاص. الهدف الأساسي هو منع أي كسر أو حوادث أثناء التشغيل وضمان جودة الاختبار.

مثال عملي على البند (١٠.١.١.٢):

لو في المعمل وعازي تعمل اختبار طريقة B، هتجيب برطمان زجاجي أسطواني مقاوم للحرارة قبل ما تستخدمه تتأكد إنه مفيهوش أي خدوش أو شقوق. لو لقيت أي خدش أو شرخ، ماتستخدمهوش، لأن لما تسخنه مع المذيب ممكن ينكسر ويبوظ العينة أو يسبب خطر على الناس.

10.1.1.3 *Cylindrical Metal Frames*, one or two. The lower frame shall have legs of sufficient length to support the frame, including the apex of the metal cone and paper cone liner above the solvent level. When two frames are used, the upper frame shall have legs of sufficient length to support the metal cone and paper cone liner at or above the top rim of the lower frame. The legs of the upper frame shall fit securely in the top rim of the lower frame. A bail handle may be provided on the inside of the top rim of each frame for convenient handling. The metal used in fabricating the frames shall be essentially inactive to the solvents used in the test method.

الترجمة (بند ١٠,١,١,٣):

١٠,١,١,٣ إطارات معدنية أسطوانية، واحدة أو اثنتين.

الإطار السفلي لازم يكون له أرجل طويلة بما يكفي لدعم الإطار كله، بما في ذلك قمة المخروط المعدني وبطانة المخروط الورقي فوق مستوى المذيب.

لما نستخدم إطارين، الإطار العلوي لازم تكون أرجله طويلة بما يكفي لدعم المخروط المعدني وبطانة المخروط الورقي عند مستوى حافة الإطار السفلي أو أعلى منها.

أرجل الإطار العلوي لازم تثبت بإحكام في الحافة العليا للإطار السفلي.

يمكن تزويد كل إطار بمقبض (Bail handle) من الداخل لتسهيل الحمل والتحرك.

المعدن المستخدم في تصنيع الإطارات لازم يكون خامل تقريباً تجاه المذيبات المستخدمة في طريقة الاختبار.

الشرح (بند ١٠,١,١,٣):

في طريقة B، نستخدم إطارات معدنية أسطوانية عشان نثبت المخروط المعدني والمخروط الورقي اللي هيوضعوا فوق المذيب والعينة.

الإطار السفلي يدعم المخروط كله ويضمن إنه فوق مستوى المذيب عشان المذيب ما يغمرش المخروط ويؤثر على فصل البيتومين.

لو فيه إطار علوي، بيكون بمثابة "طبقة ثانية" عشان يثبت المخروط الورقي والمعدني أعلى الإطار السفلي بشكل ثابت وآمن.

الأرجل لازم تكون قوية ومتوافقة مع بعضها، بحيث الإطار العلوي يركب بإحكام على الإطار السفلي.

المقبض يسهل نقل الإطار من وإلى وعاء التسخين.

المعدن لازم يكون خامل عشان المذيب ما يتفاعل معاهش ويبوظ العينة أو يؤثر على النتائج.

الهدف من البند (١٠,١,١,٣):

البند ده ببيضمن إن الإطارات المعدنية توفر تثبيت آمن ومستقر للمخاريط أثناء عملية الاستخلاص بالارتجاع. كمان بيحمي العينة والمذيبات من أي تفاعل كيميائي مع المعدن، ويضمن سلامة التشغيل في المعمل.

مثال عملي على البند (١٠,١,١,٣):

لو في معمل وعايز تعمل اختبار طريقة B:

هتخط المخروط المعدني والمخروط الورقي جوه الإطار السفلي بحيث يكونوا فوق مستوى المذيب.

لو هتستخدم إطار علوي، هتثبت الأرجل في الحافة العليا للإطار السفلي بحيث يثبت المخروط تماماً بدون ميل أو سقوط.

هنتأكد إن المعدن خامل وما فيش أي خدوش أو صدأ ممكن يتفاعل مع المذيب.

لو محتاج تحرك الإطار، تستخدم المقبض الداخلي بسهولة بدل ما تمسك الإطار من الجوانب

10.1.1.4 *Condenser*, fabricated with a truncated hemispherical condensing surface and a truncated conical top. Other suitable geometric shapes may also be used provided they accomplish the condensing and flow functions intended. The material used in fabricating the condenser shall be essentially unreactive to water and to the solvent used and shall be provided with suitable water inlet and outlet.

الهدف من البند (١٠,١,١,٤):

الهدف إن المكثف يقدر يرجع المذيب السائل أثناء عملية الاستخلاص، وده يقلل الفقد ويضمن فصل البيتومين بشكل كامل، مع الحفاظ على سلامة المواد وعدم تفاعل المذيب أو المياه مع المكثف.

الترجمة (بند ١٠,١,١,٤):

١٠,١,١,٤ مكثف (Condenser)، مصنوع بسطح تكثيف نصف كروي مقطوع وقمة مخروطية مقطوعة. يمكن استخدام أشكال هندسية مناسبة أخرى بشرط أن تؤدي وظيفة التكثيف وتدفع السائل المطلوبة.

المادة المستخدمة في تصنيع المكثف يجب أن تكون خاملة تقريبًا تجاه الماء والمذيب المستخدم،

ويجب أن يكون المكثف مزودًا بمدخل ومخرج مياه مناسبة.

مثال عملي على البند (١٠,١,١,٤):

لو في معمل وعايير تعمل اختبار طريقة B:

هتركب المكثف فوق المخروط المعدني والمخروط الورقي، وتوصل له دورة مياه تبريد.

أثناء التسخين، الأبخرة هتصعد للمكثف وتتجمع وتعود سائلة مرة ثانية جوه المخروط.

ده معناه إن المذيب ما بينفقدش، ويفصل البيتومين من الركام بطريقة مستمرة ونظيفة.

لو المكثف مصنوع من مادة متفاعلة، ممكن يفسد المذيب أو يعطي نتائج خاطئة، عشان كده مهم يكون خامل.

10.1.1.5 *Filter Paper*, medium grade, fast-filtering.

The diameter of the paper shall be such that when folded in accordance with the directions given below, it shall completely line the metal cones in the frames (see Fig. 4).

الشرح (بند ١٠,١,١,٤):

في طريقة B، المكثف جزء أساسي لأنه بيحول أبخرة المذيب مرة ثانية لسائل (تكثيف)، وده عشان نقدر نرجع المذيب داخل دورة الاستخلاص بدون فقد.

الشكل نصف الكروي مع القمة المخروطية بيخلي الأبخرة تتجمع بسهولة وتندفع للأسفل.

لو استخدمنا أشكال هندسية ثانية، لازم نتأكد إنها بتؤدي نفس الوظيفة: تكثيف الأبخرة وإرجاع السائل للمخروط.

المعدن أو الزجاج لازم يكون خامل عشان ما يتفاعلش مع المذيب أو المياه.

وجود مدخل ومخرج مياه ضروري لتشغيل دورة تبريد مستمرة تحافظ على المكثف بارد.

١٠,١,١,٥ ورق ترشيح (Filter Paper)، درجة متوسطة، سريع

الترشيح. يجب أن يكون قطر الورق مناسب بحيث عند طيه وفق التعليمات التالية، يغطي بالكامل المخاريط المعدنية داخل الإطارات (انظر الشكل ٤).

الشرح (بند ١٠,١,١,٥):

في طريقة B، ورق الترشيح بيستخدم كحاجز بين المخروط المعدني والعينة أثناء الاستخلاص.

لازم يكون ورق سريع الترشيح عشان المذيب يمر بسهولة بدون ما يتجمع ويبطأ العملية.

قطر الورق لازم يغطي المخروط كله تمامًا، بحيث أي جزء من العينة أو البيتومين ما يخرجش من المخروط.

الطريقة صحيحة مهم جدًا عشان الورق يثبت جوه المخروط وما يحصلش تهريب للمادة.

الهدف من البند (١٠,١,١,٦):

الهدف حماية البرطمان الزجاجي من الصدمات الحرارية أو الكسر أثناء التسخين، وضمان تسخين آمن ومتساوي للعينة والمذيب.

الهدف من البند (١٠,١,١,٥):

الهدف إن ورق الترشيح يضمن فصل البيتومين عن الركام بشكل كامل، ويمنع أي فقد أثناء مرور المذيب، ويخلي عملية الاستخلاص نظيفة ودقيقة.

مثال عملي على البند (١٠,١,١,٦):

لو في معمل وعازل تعمل اختبار طريقة B:

هتخط الشبكة السلكية المقاومة للحرارة على اللوحة الساخنة.

بعد كده هتخط البرطمان الزجاجي اللي فيه العينة والمذيب فوق الشبكة.

الشبكة هتحمي الزجاج من الكسر وتوزع الحرارة بالتساوي أثناء عملية الاستخلاص.

مثال عملي على البند (١٠,١,١,٥):

لو في معمل وعازل تعمل اختبار طريقة B:

هتأخذ ورق ترشيح سريع الترشيح وقطره مناسب للمخروط المعدني.

هتطبق طريقة الطي الموصوفة في المواصفة بحيث يغطي الورق المخروط بالكامل.

بعد كده هتخط المخروط الورقي داخل الإطار المعدني، وتبدأ عملية الاستخلاص بالمذيب.

الورق ده هيمنع أي حبيبات ركام أو بيتومين من الهروب خارج المخروط أثناء الدورة.

10.1.1.7 Electric Hot Plate, thermostatically controlled, of sufficient dimensions and heat capacity to permit refluxing of the solvent as described in 10.2.2.5.

الترجمة (بند ١٠,١,١,٧):

١٠,١,١,٧ سخان تسخين كهربائية مزودة بتحكم حراري وبأبعاد وسعة حرارة كافية للسماح بعملية ارتجاع المذيب كما هو موصوف في البند ١٠,٢,٢,٥.

10.1.1.6 Heat Resistant-Coated Wire Mesh, approximately 3 mm [0.1 in.] thick for use as insulation between the glass jar and hot plate.

١٠,١,١,٦ شبكة سلكية مغطاة بمادة مقاومة للحرارة، بسماعة تقريبية ٣ مم [٠,١ بوصة]، تُستخدم كعازل بين البرطمان الزجاجي واللوحة الساخنة.

الشرح (بند ١٠,١,١,٧):

في طريقة B، اللوحة الساخنة هي اللي بتسخن البرطمان الزجاجي والمذيب، ويتسبب تبخر المذيب بحيث يطلع للأعلى ويدخل المكثف ويرجع مرة ثانية.

التحكم الحراري مهم جدًا عشان تحافظ على درجة حرارة مناسبة بدون ما يغلي المذيب بسرعة كبيرة أو يضيع منه.

أبعاد اللوحة وسعتها الحرارية لازم تكون كافية لتغطية البرطمان الزجاجي وضمان استمرار عملية الارتجاع بدون توقف أو مشاكل في الحرارة.

الشرح (بند ١٠,١,١,٦):

في طريقة B، الشبكة السلكية المقاومة للحرارة توضع بين البرطمان الزجاجي واللوحة الساخنة عشان:

تمنع التسخين المباشر للزجاج، وبالتالي تقلل خطر كسره.

توزع الحرارة بشكل متساوي على البرطمان، عشان المذيب والعينة يسخنوا تدريجيًا وبشكل آمن.

السماعة حوالي ٣ مم تكفي لعزل الزجاج عن الحرارة المباشرة، بدون أن تمنع التسخين الفعال للعينة.

مثال عملي على البند (١٠,٢,١):
لو في المعمل:

تاخذ عينة من خليط الأسفلت.

تجهز جزء من العينة زي ما هو موصوف في القسم ٨: تزنّها، تجفف لو محتاج، وتحضرها للاستخلاص.

بعد كده الجزء ده يكون جاهز للاستخدام في جهاز الاستخلاص بالارتجاع (Reflux Extractor) لقياس محتوى البيتومين.

10.2.2 Extraction:

١٠,٢,٢ الاستخلاص:

10.2.2.1 Dry and determine the mass of one sheet of filter paper for each frame to be used. Fold each paper on its diameter, fold the ends over, and spread it open to form a proper size to fit inside the metal cones.

الهدف من البند (١٠,١,٧):

الهدف هو توفير مصدر حرارة ثابت وآمن يمكن من خلاله إعادة تدوير المذيب بشكل مستمر أثناء الاستخلاص، مع الحفاظ على سلامة العينة والمواد الكيميائية.

مثال عملي على البند (١٠,١,٧):

لو في المعمل وعاليز تعمل اختبار طريقة B:

هتخط البرطمان الزجاجي فوق اللوحة الساخنة.

هتضبط الحرارة بالترموستات بحيث المذيب يغلي تدريجيًا ويصعد للأعلى للمكثف ثم يعود مرة ثانية داخل المخروط. ده بيضمن فصل البيتومين عن الركام بكفاءة، ومن غير فقد كبير للمذيب أو خطر على البرطمان.

10.2 Procedure:

١٠,٢ إجراء الاختبار:

10.2.1 Prepare a test portion for moisture determination and extraction in accordance with the procedure described in Section 8.

١٠,٢,١ حضر جزء من العينة لاختبار الرطوبة والاستخلاص وفقًا للإجراءات الموضحة في القسم ٨.

الشرح (بند ١٠,٢,١):

قبل ما نبدأ اختبار طريقة B، لازم نحدد جزء من العينة نشتغل عليه:

جزء العينة ده هيتقسم لاختبارين: قياس الرطوبة وفصل البيتومين عن الركام.

الخطوات المحددة موجودة في القسم ٨، وهي تشمل وزن العينة، وتجهيزها بحيث تكون جاهزة للاستخلاص والتحليل.

الهدف من البند (١٠,٢,١):

الهدف التأكد من أن العينة اللي هتتعمل عليها طريقة B جاهزة، وأن القياسات دقيقة سواء للرطوبة أو محتوى البيتومين، وده أساس نجاح الاختبار.

١٠,٢,٢,١ جفف وحدد كتلة (وزن) ورقة ترشيح واحدة لكل إطار سيتم استخدامه. اطو كل ورقة على قطرها، ثم اطو الأطراف، وافتحها بحيث تصبح بالحجم المناسب لتناسب المخاريط المعدنية.

الشرح (بند ١٠,٢,٢,١):
في طريقة B، قبل وضع العينة داخل المخروط، لازم نجهز ورق الترشيح:

أولاً نحدد وزن كل ورقة جافة قبل استخدامها، عشان نقدر نحسب كمية البيتومين اللي تم استخلاصها لاحقًا بدقة.

بعد كده نطوي الورقة على طول قطرها، ثم نطوي الأطراف لتشكيل المخروط، بحيث تغطي الورقة المخروط المعدني بالكامل.

هذا التحضير يضمن أن العينة تبقى محصورة داخل الورقة أثناء مرور المذيب، وما يحصلش أي تسرب للمواد.

الهدف من البند (١٠,٢,٢,١):

الهدف هو تجهيز ورق الترشيح بحيث:

يغطي المخروط بشكل كامل، يمكن قياس كتلة الورقة بدقة قبل وبعد الاستخلاص لحساب محتوى البيتومين يمنع أي فقد للعينة أثناء مرور المذيب.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٢,٢):
لو في المعمل:

بعد تجهيز الورقة داخل الإطار، تضع الإطار على الميزان وتقرأ الوزن لأقرب ٠,٥ جرام.

تسجل الوزن على ورقة البيانات أو الكمبيوتر، وتكتب رقم الإطار (مثلاً إطار ١ = ١٢٠,٥ جم، إطار ٢ = ١٢٢,٠ جم).

بعد كده تكون جاهز لإضافة العينة وبدء عملية الاستخلاص بالمذيب.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٢,١):
لو في المعمل:

تأخذ ورقة ترشيح لكل إطار معدني تستخدمه، وتزنه بعد ما تجف.

تطوي الورقة على قطرها، ثم تطوي الأطراف على شكل مخروط، وتفتحها لتتأكد إنها تغطي المخروط المعدني بالكامل.

بعد كده تحط الورقة داخل الإطار المعدني، وتبدأ عملية الاستخلاص بالمذيب.

10.2.2.2 Determine the mass of each frame with its filter paper liner to the nearest 0.5 g. Record the mass, identifying each frame by number.

١٠,٢,٢,٢ حدد وزن كل إطار مع ورقة الترشيح بداخله لأقرب ٠,٥ جرام. سجل الوزن مع تحديد كل إطار برقم مميز.

الشرح (بند ١٠,٢,٢,٢):

بعد تجهيز ورق الترشيح داخل الإطار:

لازم توزن كل إطار مع الورقة المجهزة بدقة (أقرب ٠,٥ جرام) قبل إضافة العينة أو بدء عملية الاستخلاص.

تسجيل الوزن مهم جداً لأنه سيستخدم لاحقاً لحساب كمية البيتومين المستخلصة بعد انتهاء العملية.

كل إطار يُعطى رقم مميز (مثل إطار ١، إطار ٢) لتسهيل تتبع البيانات وربط الوزن بالنتائج الخاصة بكل إطار.

الهدف من البند (١٠,٢,٢,٢):

الهدف هو التأكد من أن كل إطار جاهز للاستخدام ومعرفة الوزن الابتدائي بدقة، وذلك لضمان دقة الحسابات النهائية لمحتوى البيتومين في العينة.

10.2.2.3 Place the test portion in the frame or frames. If two frames are used, distribute the test portion approximately equally between the two. The top of the test portion must be Below the upper edge of the paper liner. Determine the mass of each loaded frame separately to the nearest 0.5 g. Again, record the mass.

١٠,٢,٢,٣ ضع الجزء المخصص للاختبار داخل الإطار أو الإطارات. إذا تم استخدام إطارين، وزع الجزء المخصص للاختبار بالتساوي تقريباً بينهما. يجب أن يكون الجزء العلوي من العينة أدنى من الحافة العليا لورقة الترشيح. حدد كتلة كل إطار محمل بالعينة على حدة لأقرب ٠,٥ جرام، وسجل الكتلة مرة أخرى.

الشرح (بند ١٠,٢,٢,٣):

بعد تجهيز الورق داخل الإطار نضيف العينة المخصصة للاختبار داخل الإطار أو الإطارات.

إذا فيه إطارين، نوزع العينة بشكل متساوي تقريباً بينهم لضمان استخلاص متساوي وفعل في كل إطار.

الجزء العلوي من العينة لازم يكون أدنى من حافة الورقة عشان المذيب يمر من العينة بشكل كامل بدون أن يخرج أي مادة من الإطار.

بعد التحميل، نوزن كل إطار مع العينة والورقة لأقرب ٠,٥ جرام، ونسجل الوزن لأنه هيساعد بعد الاستخلاص لحساب كمية البيتومين المستخلصة بدقة.

الهدف من البند (١٠,٢,٢,٣):
الهدف هو ضمان:

توزيع العينة بشكل صحيح داخل الإطار أو الإطارات. الحفاظ على مستوى العينة داخل حدود الورقة لمنع أي فقد. تسجيل الوزن الابتدائي بعد تحميل العينة لضمان حساب دقيق لمحتوى البيتومين بعد الاستخلاص.

10.2.2.5 Pour the solvent into the glass cylinder and place the bottom frame into it. The solvent level should be below the apex of the one in the (lower) frame. If two frames are used, place the upper frame in the lower frame, fitting its legs into the holes in the upper rim of the lower frame.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٣):

لو في المعمل وعندك إطارين، وزع العينة حوالي ٥٠% في كل إطار.

تأكد أن العينة لا تصل إلى حافة الورقة العليا.

ضع كل إطار على الميزان وسجل الوزن لأقرب ٠,٥ جرام (مثلاً إطار ١ = ١٨٠,٥ جم، إطار ٢ = ١٨٢,٠ جم).

الآن الإطارات جاهزة للمرحلة التالية من عملية الاستخلاص بالمذيب.

١٠,٢,٥ صب المذيب داخل الأسطوانة الزجاجية وضع الإطار السفلي فيها. يجب أن يكون مستوى المذيب أدنى من قمة المخروط الموجود داخل الإطار السفلي.

إذا تم استخدام إطارين، ضع الإطار العلوي داخل الإطار السفلي، مع تثبيت أرجل الإطار العلوي في الفتحات الموجودة في الحافة العليا للإطار السفلي.

10.2.2.4 TCE, nPB, or toluene solvent can be used with this extraction method.

١٠,٢,٤ يمكن استخدام أي من المذيبات التالية مع طريقة الاستخلاص هذه:

TCE (Trichloroethylene – ثلاثي كلوروايثيلين)

nPB (normal-Propyl Bromide – بروميد البروبيل الطبيعي)

التولوين (Toluene – تولوين)

الشرح (بند ١٠,٢,٥):

بعد تجهيز العينة داخل الإطار أو الإطارات، نضيف المذيب إلى البرطمان الزجاجي.

مستوى المذيب لازم يكون أدنى من قمة المخروط عشان المذيب ما يغمرش العينة بالكامل، ويقدر يتبخر ثم يعود للمكثف في دورة Reflux. لو فيه إطارين، نركب الإطار العلوي فوق السفلي بحيث تثبت الأرجل في الفتحات المخصصة في الإطار السفلي، لضمان استقرار الإطارات أثناء التسخين والاستخلاص.

الشرح (بند ١٠,٢,٤):

هذه المذيبات تذيب البيتومين بكفاءة دون التأثير على الركاب.

اختيار المذيب يعتمد على التوافر وسهولة التعامل والأمان في المعمل.

أثناء التشغيل، المذيب يغلي، يصعد إلى المكثف، ثم يعود مرة ثانية للعينة عملية ارتجاع Reflux لاستخلاص البيتومين.

الهدف من البند (١٠,٢,٥):

الهدف هو التأكد من توزيع المذيب بشكل صحيح داخل الأسطوانة الزجاجية، وضمان أن عملية الارتجاع (Reflux) تعمل بكفاءة دون غمر المخروط أو فقد للعينة.

الهدف من البند ١٠,٢,٤

تحديد المذيبات المقبولة بضمن فصل البيتومين بكفاءة وأمان، مع الحفاظ على دقة الاختبار وسلامة العملية.

مثال عملي على البند ١٠,٢,٤

لو في المعمل، تختار TCE – ثلاثي كلوروايثيلين كمذيب.

تضيفه إلى البرطمان الزجاجي مع العينة داخل المخروط الورقي والإطار المعدني.

تبدأ عملية التسخين بحيث يغلي المذيب، يصعد للمكثف، ويرجع مرة ثانية للعينة لاستخلاص البيتومين.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٥):

في المعمل، بعد تجهيز الإطار أو الإطارات بالعينات، صب المذيب (TCE – ثلاثي كلوروايثيلين أو أي مذيب مناسب) داخل الأسطوانة الزجاجية بحيث يكون أدنى من قمة المخروط السفلي.

لو تستخدم إطارين، ضع الإطار العلوي في السفلي وثبت الأرجل في الفتحات.

الآن كل شيء جاهز لتشغيل اللوحة الساخنة وبدء عملية الاستخلاص بالارتجاع.

NOTE 8—Sufficiently denatured ethyl alcohol may be poured over the test portion(s) to wet the filter paper.

الترجمة (NOTE 8 – ملاحظة ٨):

يمكن صب كمية كافية من الكحول الإيثيلي المنزوع التفاعل (Denatured Ethyl Alcohol) على الجزء أو الأجزاء المخصصة للاختبار لترطيب ورق الترشيح.

الشرح (NOTE 8):

قبل بدء عملية الاستخلاص، ممكن نرش أو نصب كمية صغيرة من الكحول على ورق الترشيح.

الهدف من الترطيب هو:

تسهيل تثبيت ورقة الترشيح داخل المخروط.

منع أي هواء أو فقاعات تمنع المذيب من المرور عبر العينة بشكل متساوي.

هذه خطوة تحضيرية بسيطة، ما بتغيرش نتائج الاستخلاص لكنها بتساعد على تنظيم العملية.

الهدف من الملاحظة (NOTE 8):

تجنب تهريب المذيب أو توقفه داخل المخروط بسبب وجود فراغات أو ورقة جافة، وضمان مرور المذيب بسلاسة خلال العينة.

مثال عملي على NOTE 8:

بعد وضع ورق الترشيح داخل الإطار المعدني، صب كمية صغيرة من الكحول الإيثيلي المنزوع التفاعل على الورقة بحيث تصبح رطبة.

10.2.2.6 Place the thermal insulating pad on the hot plate and then the cylinder on the pad. Cover the condenser. Circulate a gentle, steady stream of cool water through the condenser. Adjust the temperature of the hot plate so that the solvent will boil gently and a steady stream of condensed solvent flows into the cone. If necessary, adjust the temperature of the hot plate to maintain the solvent stream at a rate necessary to keep the test portions in the cone(s) completely covered with condensed solvent. Take care not to allow condensed solvent to overflow the filter cone(s). Continue the refluxing until the solvent flowing from the lower cone is light straw color (when viewed against a white background). At this point, turn off the hot plate and allow the apparatus to cool with the water running in the condenser. When boiling has ceased and the cylinder is cool enough to handle, turn off the condenser and remove from the cylinder.

١٠،٢،٢،٦ ضع وسادة العزل الحراري على اللوحة الساخنة، ثم ضع الأسطوانة فوقها. غطّ المكثف ومرّر تيارًا لطيفًا ومستمرًا من المياه الباردة خلال المكثف. اضبط درجة حرارة اللوحة الساخنة بحيث يغلي المذيب بلطف ويتدفق تيار مستمر من المذيب المكثف إلى المخروط. إذا لزم الأمر، عدّل درجة حرارة اللوحة للحفاظ على تدفق المذيب بما يكفي لتغطية العينة بالكامل بالمذيب المكثف. احرص على عدم تدفق المذيب المكثف فوق المخروط. استمر في عملية الارتجاع (Reflux) حتى يصبح المذيب الخارج من المخروط السفلي لونه أصفر فاتح (عند النظر في خلفية بيضاء). عند هذه النقطة، أوقف اللوحة الساخنة ودع الجهاز يبرد مع استمرار مرور المياه في المكثف. عندما يتوقف الغليان ويصبح الأسطوانة باردة بما يكفي للمس، أوقف المكثف وأزل الجهاز من الأسطوانة.

الشرح (بند ١٠،٢،٢،٦):

بعد وضع الأسطوانة فوق الوسادة العازلة، المكثف يُركب ويُمرر ماء بارد لتكثيف أبخرة المذيب وإرجاعه للعينة.

الحرارة على اللوحة الساخنة لازم تكون مضبوطة بحيث المذيب يغلي بلطف ويصعد للمكثف ثم يعود إلى المخروط. تدفق المذيب المكثف يجب أن يغطي العينة بالكامل، لكن دون أن يفيض خارج المخروط.

استمرار عملية الارتجاع (Reflux) يتم حتى يصبح المذيب الخارج من المخروط السفلي لونه أصفر فاتح، مما يدل على انتهاء استخلاص معظم البيتومين.

بعد ذلك يتم إيقاف الحرارة، وتبريد الجهاز مع استمرار تدفق الماء، ثم إيقاف المكثف وإزالة الجهاز بأمان.

الهدف من البند (١٠،٢،٢،٦):

فصل البيتومين بالكامل عن الركام بطريقة متكررة وآمنة.

الحفاظ على استقرار تدفق المذيب ومنع فقده أو فيضه.

ضمان انتهاء الاستخلاص عند الحصول على لون المذيب المناسب، مما يدل على اكتمال العملية.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٢,٧):

بعد انتهاء عملية Reflux، أخرج الإطار مع الورقة.

ضعها على رف في الهواء تحت الشفاط لتجفيف أولي.

بعد ذلك ضعها في فرن عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ حتى يتوقف الوزن عن التغير (مثلاً بعد ١-٢ ساعة).

الآن تكون جاهزة لقياس الوزن النهائي وحساب كمية البيتومين المستخلصة.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٢,٦):

ضع وسادة العزل على اللوحة الساخنة وضع الأسطوانة عليها.

ركب المكثف ومرر مياه باردة.

اضبط اللوحة الساخنة بحيث المذيب يغلي بلطف ويعود للمخروط.

راقب المذيب الخارج من المخروط السفلي، واستمر حتى يصبح لونه أصفر فاتح.

أوقف اللوحة، دع الجهاز يبرد، ثم أوقف المكثف وأزل الأسطوانة بأمان.

١٠,٢,٢,٧ Remove the frame assembly from the cylinder. Allow to dry in air (hood) and dry to constant mass in an oven at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [230 \pm 9 $^\circ\text{F}$].

10.2.3 Determine the amount of mineral matter in the extract by any of the test methods in Section 13.

الترجمة (بند ١٠,٢,٣ - تحديد كمية المواد المعدنية):

١٠,٢,٣ حدد كمية المواد المعدنية في المستخلص باستخدام أي من طرق الاختبار الموضحة في القسم ١٣.

١٠,٢,٢,٧ أزل مجموعة الإطار من الأسطوانة. اتركها لتجف في

الهواء (تحت الشفاط أو الغطاء)، ثم جففها حتى تصل إلى الكتلة الثابتة في فرن عند درجة حرارة $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [٢٣٠ \pm ٩ $^\circ\text{F}$].

الشرح (بند ١٠,٢,٣):

بعد استخراج البيتومين، قد يحتوي المستخلص على بعض المواد المعدنية الدقيقة التي كانت ضمن العينة (مثل الرمل أو الغبار).

القسم ١٣ يوضح طرق مختلفة لقياس هذه المواد المعدنية في المستخلص.

معرفة كمية المواد المعدنية مهمة لتصحيح حساب محتوى البيتومين، بحيث يتم احتساب البيتومين فقط بدون أي مواد صلبة متبقية.

الشرح (بند ١٠,٢,٢,٧):

بعد انتهاء عملية الاستخلاص بالمذيب، نخرج الإطار أو الإطارات مع الورقة والبيتومين.

أولاً، نتركها لتجف في الهواء لتقليل أي مذيب سائل متبقي.

بعد ذلك، نضعها في فرن بدرجة حرارة محددة ($110 \pm 5^\circ\text{C}$) حتى يتم الوصول إلى وزن ثابت، أي لا يوجد أي فقد إضافي للرطوبة أو المذيب. الوزن الثابت مهم جداً للحساب الدقيق لكمية البيتومين المستخلصة.

الهدف من البند (١٠,٢,٣):

فصل تأثير المواد المعدنية عن محتوى البيتومين في الحسابات النهائية.

الحصول على قيمة دقيقة لمحتوى البيتومين في العينة بعد الاستخلاص.

الهدف من البند (١٠,٢,٢,٧):

ضمان إزالة أي مذيب أو رطوبة متبقية من العينة بعد الاستخلاص.

الحصول على وزن نهائي دقيق للورقة مع البيتومين المستخلص، مما يسمح بحساب محتوى البيتومين في العينة بدقة.

الهدف من البند (١٠,٢,٤):

الحصول على قيمة دقيقة لمحتوى البيتومين في العينة بعد الاستخلاص. استخدام هذه النسبة لتقييم جودة الخلطة الإسفلتية والتحقق من مطابقتها للمواصفات.

مثال عملي على البند (١٠,٢,٣):

بعد أن تجف الورقة مع البيتومين المستخلص، أخذ جزء من المستخلص أو العينة وتحليلها وفقاً لإحدى طرق القسم ١٣ لقياس المواد المعدنية.

على سبيل المثال، إذا استخدمت طريقة الترسيب أو الترشيح، ستحسب كمية الرمل أو الغبار في المستخلص.

بعد ذلك، تحسب كمية البيتومين الفعلية عن طريق طرح المواد المعدنية من الوزن الكلي للمستخلص.

مثال عملي البند (١٠,٢,٤):

الوزن الابتدائي للإطار + الورقة + العينة = ٦٠٠ جم

وزن الإطار + الورقة بعد الاستخلاص = ٥٧٥ جم

كمية المواد المعدنية = ٥ جم

حساب محتوى البيتومين:

الوزن المستخلص للبيتومين = ٦٠٠ - ٥٧٥ - ٥ = ٢٠ جم

النسبة المئوية للبيتومين = $100 \times (20 \div 600) = 3.33\%$

10.2.4 Calculate the asphalt binder content as described in Section 14.

الترجمة (بند ١٠,٢,٤ - حساب محتوى البيتومين):

١٠,٢,٤ احسب محتوى البيتومين (Asphalt Binder) كما هو موضح في القسم ١٤.

الشرح (بند ١٠,٢,٤):

بعد استخراج البيتومين وتجفيف العينة وقياس المواد المعدنية (كما في البنود السابقة)، ننتقل الآن لحساب محتوى البيتومين الفعلي في العينة.

القسم ١٤ يوضح المعادلات والخطوات التي تعتمد على الوزن الابتدائي للعينة، وزن الورقة مع البيتومين المستخلص، وكمية المواد المعدنية لتحديد نسبة البيتومين بدقة.

الهدف هو معرفة كمية البيتومين الموجودة في العينة كنسبة مئوية من الوزن الكلي للخلطة.

FIG. 3 Reflux Extractor (Test Method B)

الشكل (٣) - جهاز الاستخلاص بالارتجاع (الطريقة B)

شرح أجزاء الجهاز (من أعلى لأسفل):

١ - القمع المعدني العلوي

له ذراعين مائلين.

يستخدم لإضافة المذيب (مثل ثلاثي كلور الإيثيلين).

يرجع إليه المذيب المتبخر من جديد.

٢ - الوعاء النصف كروي (المكثف)

يتكثف فيه بخار المذيب العائد من المبرد.

ينزل المذيب المتكثف مرة أخرى على العينة.

٣- الأقماع الشبكية المعدنية

توضع العينة (خليط الأسفلت) داخل هذه السلال.

يمر المذيب عبر العينة ليذيب البيتومين.

يحتجز الركام داخل السلال.

غالبًا يكون أكثر من سلة فوق بعض.

٤- الأسطوانة الزجاجية الشفافة

تحيط بالسلال الشبكية.

تُظهر العملية بوضوح.

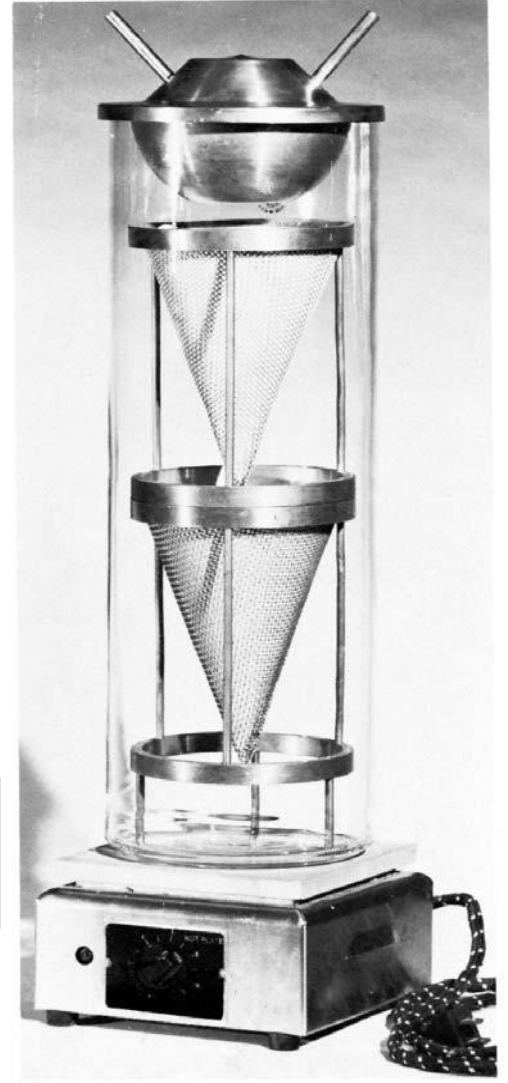
تمنع تناثر المذيب.

٥- وحدة التسخين السفلية

تحتوي على سخان كهربائي مع منظم حرارة.

تبخر المذيب ليصعد لأعلى ثم يتكثف وينزل مرة أخرى (عملية الارتجاع Reflux).

٦- السلك الكهربائي لتغذية وحدة التسخين بالطاقة.



وظيفة الجهاز:

يستخدم لاستخلاص مادة البيتومين (الأسفلت السائل) من الخلطات الإسفلتية باستخدام مذيب خاص. الجهاز يعمل بدورة مستمرة من التبخير → التكثيف → إعادة السقوط على العينة، مما يضمن فصل البيتومين بدقة وبشكل أوتوماتيكي، بدل الغسل اليدوي المتكرر.

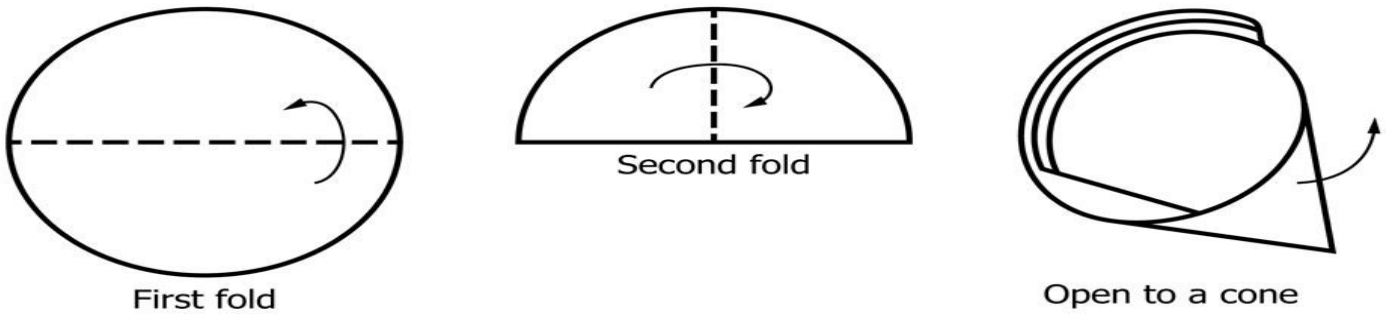


FIG. 4 Filter Paper Folding

الشكل ٤ : طي ورق الترشيح

شرح اجزاء الشكل ٤

خطوات طي ورق الترشيح لتكوين قمع ترشيح:

١ - الطية الأولى (First Fold):

ابدأ بورقة ترشيح دائرية.

اطوها نصفين لتصبح على شكل نصف دائرة.

٢ - الطية الثانية (Second Fold):

اطو النصف الدائري مرة أخرى ليصبح ربع دائرة.

٣ - الفتح على شكل قمع (Open to a Cone):

افتح الورقة بحيث يتكون شكل قمع ترشيح.

اجعل جانب يحتوي على ثلاث طبقات، والجانب الآخر على طبقة واحدة، ليسهل مرور السائل.

الفائدة:

بهذا الشكل يمكن وضع ورق الترشيح داخل قمع زجاجي لترشيح السوائل وفصل المواد الصلبة عنها بسهولة وبدون انسداد.

11. Test Method C – Vacuum Extractor

١١. طريقة الاختبار (C) – جهاز الاستخلاص بالشفط

11.1 Apparatus:

١١,١ الأجهزة

11.1.1 In addition to the apparatus listed in Section 5, the following apparatus is required for Test Method C:

بالإضافة إلى الأجهزة المذكورة في القسم (٥) يلزم وجود الأجهزة الآتية لطريقة الاختبار (C):

١١,١,١,١ Vacuum Extractor, complete with vacuum pump, gasket, rubber tubing, filter paper, support plate, and funnel ring, similar to that shown in Fig. 5.

١١,١,١,١ جهاز الاستخلاص بالشفط كامل، ويشمل مضخة تفريغ ، جوان لعزل الغطاء ، أنابيب مطاطية ، ورق ترشيح صفيحة دعم ، حلقة قمع ويكون شبيه بالجهاز المبين في الشكل (٥).

الشرح البند ده (١١,١,١,١)

يقول إنك علشان تعمل اختبار استخلاص البيتومين بطريقة "الاستخلاص بالشفط"، لازم يكون عندك جهاز مخصص اسمه الاستخلاص بالشفط يعني الجهاز ده بيشتغل بمضخة بتسحب المذيب من خلال العينة باستخدام ضغط سلبي (شفط) والجهاز متكون من شوية أجزاء أساسية زي الطلمبة، الورق، والأنابيب.

الهدف من البند: (١١,١,١,١)

هو تحديد المكونات المطلوبة علشان الجهاز يشتغل صح ويقدر يعمل فصل البيتومين من الخلطة الأسفلتية بطريقة دقيقة وسريعة باستخدام الشفط بدل الطرق اليدوية أو التقليدية.

مثال عملي: (١١,١,١,١)

لو عندنا عينة خلطات أسفلتية من موقع رصف وعازين نعرف نسبة البيتومين فيها:

بنحط العينة في جهاز الاستخلاص بالشفط.

نشغل المضخة علشان تسحب المذيب خلال العينة.

المذيب بيدوب البيتومين وينقله من الخلطة.

الورق + صفيحة الدعم + حلقة القمع بيشتغلوا مع بعض كفلتري، فيمنعوا الركام من النزول مع البيتومين.

في الآخر بنقدر نجمع البيتومين مذاب في المذيب ونحسب نسبته.

11.1.1.2 Filter Paper, medium grade, fast-filtering, 330 mm

[13 in.] in diameter.

١١,١,١,٢ ورق ترشيح، درجة متوسطة، سريع الترشيح، بقطر ٣٣٠ مم [١٣ بوصة].

الشرح البند (١١,١,١,٢)

يقول إننا محتاجين ورق ترشيح مخصص:

درجته متوسطة يعني لا ناعم قوي ولا خشن قوي.

سريع الترشيح علشان يسمح للسائل يعدي بسرعة.

حجمه كبير نسبياً قطره ٣٣ سم تقريباً = ١٣ بوصة.

الورق ده بيتحط جوه جهاز الاستخلاص علشان يفصل البيتومين المذاب في المذيب عن الركام.

مثال عملي: البند (١١,١,١,٣)

لما نحط عينة أسفلتية من الطريق في جهاز الاستخلاص بالشفط:

المذيب يسحب البيتومين من العينة وينزل لتحت.

السائل (مذيب + بيتومين) يتجمع في البيكر الستانلس.

بعد كده نستخدم السائل المتجمع لتحليل كمية البيتومين أو إعادة تبخيره وفصله.

11.1.1.4 Erlenmeyer Flasks, glass, two, having a capacity of 4000 mL each.

١١,١,١,٤ دورق إيرلنماير (من الزجاج)، عدد ٢، سعة كل واحد ٤٠٠٠ مللي (٤ لتر).

الشرح البند (١١,١,١,٤)

بيقول إننا محتاجين اثنين دورق إيرلنماير زجاجي، كل واحد سعته ٤ لتر. الدورق ده بيكون له شكل مخروطي بقاعدة عريضة ورقبة ضيقة، وده بيساعد على تقليب أو حفظ السوائل من غير ما يحصل فقد أو انسكاب بسهولة.

الهدف من البند: (١١,١,١,٤)

الغرض من وجود دورقين (٤ لتر لكل واحد): لتجميع المذيب بعد الاستخلاص أو أثناء خطوات الترشيح. يسهل إمساكه وتحريكه بدون ما يتكَب. الرقبة الضيقة بتقلل من تبخر المذيب بسرعة.

مثال عملي البند (١١,١,١,٤)

أثناء اختبار استخلاص البيتومين من خلطة أسفلتية:

بعد ما يتجمع السائل (مذيب + بيتومين) في البيكر الستانلس، ممكن نصبه في دورق إيرلنماير.

الدورق ده بيسهل تكمل خطوات التبخير أو القياس.

وجود اثنين دورق بيسمح إنك تعمل أكثر من عملية في نفس الوقت (مثلاً: واحد للاختبار، والثاني كاحتياطي أو لتكرار العملية).

الهدف من البند: (١١,١,١,٢)

هو التأكد من استخدام نوع ورق ترشيح مناسب يقدر:

يمسك الركام كويس.

يسمح للمذيب والبيتومين يعدوا بسرعة من غير انسداد.

مثال عملي البند: (١١,١,١,٢)

لما نيجي نعمل اختبار على عينة خلطة أسفلتية من الطريق:

بنقص أو نحط ورقة ترشيح قطرها ٣٣٠ مم في الجهاز.

الورقة دي بتشتغل كحاجز: المذيب والبيتومين يمرؤا لتحت، لكن الركام يفضل فوق.

لو استخدمنا ورق أصغر أو بطيء الترشيح، العملية هتاخذ وقت أطول وممكن يحصل انسداد.

11.1.1.3 Stainless Steel Beaker, having a capacity of approximately 8 L.

١١,١,١,٣ كأس (بيكر) مصنوع من الستانلس ستيل، بسعة تقريبية ٨ لتر.

الشرح البند (١١,١,١,٣)

بيطلب وجود كأس معدني من الستانلس ستيل، حجمه حوالي ٨ لتر. البيكر ده بيتجمع فيه المذيب بعد ما يعدي من خلال العينة وورق الترشيح، وهو اللي بيحتفظ بالبيتومين المذاب عشان نقدر نكملة في خطوات التحليل.

الهدف من البند: (١١,١,١,٣)

الغرض من وجود البيكر (٨ لتر):

إنه يستوعب كمية المذيب + البيتومين اللي طالع من عملية الاستخلاص.

مادة الستانلس ستيل بتخليه مقاوم للتآكل وما يتفاعلش مع المذيب.

الحجم الكبير (٨ لتر) يضمن إن كل المذيب الناتج يتجمع من غير ما يفيض.

11.1.1.5 Erlenmeyer Flask, glass, having a capacity of 1000 mL.

١١,١,١,٥ دورق إيرلنماير (من الزجاج)، سعة ١٠٠٠ مللي (١ لتر).

الشرح البند (١١,١,١,٥)

يقول إننا محتاجين دورق إيرلنماير زجاجي أصغر، بسعته ١ لتر. هو نفس فكرة الدورق الكبير (٤ لتر) لكن حجمه أصغر، وده بيخلي استخدامه مناسب للعينات أو الكميات القليلة من المذيب.

الهدف من البند: (١١,١,١,٥)

الغرض من الدورق الصغير (١ لتر):

لتجميع جزء صغير من المذيب أو البيتومين لو محتاجين نعمل اختبار فرعي.

يُستخدم في عمليات القياس أو التبخير الجزئي لما ما نحتاجش كمية كبيرة.

أسهل في المناولة عن الأدوار الكبيرة.

مثال عملي البند (١١,١,١,٥)

لو عملنا اختبار استخلاص لخلطة أسفلتية كبيرة:

هنستخدم الدورق الكبير (٤ لتر) لتجميع معظم السائل.

لكن لو عايزين ناخذ عينة صغيرة من المذيب + البيتومين علشان نعمل تحليل إضافي (زي تقدير اللزوجة أو نسبة البيتومين)، ساعتها بنستخدم الدورق الصغير (١ لتر).

11.1.1.6 Graduate, glass, having a capacity of 500 mL.

١١,١,١,٦ مخبار مدرج (من الزجاج)، بسعة ٥٠٠ مللي.

الشرح البند (١١,١,١,٦)

بيقول لازم نكون عندنا مخبار مدرج زجاجي، سعته نص لتر (٥٠٠ مل).
المخبار المدرج هو أنبوبة أسطوانية طويلة وعليها تدريجات (علامات قياس)، بنستخدمه علشان نقيس حجم السائل بدقة.

الهدف من البند: (١١,١,١,٦)

الغرض من وجود المخبار المدرج (٥٠٠ مل):

قياس كميات المذيب أو البيتومين المذاب بدقة.

يساعد على ضبط حجم السائل المستخدم في الاستخلاص أو الناتج منه.

ببسهولة عمليات التحضير بدل الاعتماد على التقدير العيني.

مثال عملي البند (١١,١,١,٦)

لو عايزين نستخدم مذيب بكمية ٣٠٠ مل لاستخلاص البيتومين من عينة أسفلتية:

بنصب المذيب في المخبار المدرج.

نقيس لحد العلامة ٣٠٠ مل.

بعد كده نضيف الكمية المضبوطة للعينة، ونتأكد إن النتيجة دقيقة ومكررة.

11.1.1.7 Dial Thermometer, having a range from 10 to 80 °C [50 to 180 °F].

11.1.1.8 Watch Glass, having a 100-mm [4-in.] diameter.

١١,١,١,٧ ترمومتر مدرج (بقرص)، بنطاق قياس من ١٠ إلى ٨٠ درجة مئوية [٥٠ إلى ١٨٠ درجة فهرنهايت].

١١,١,١,٨ زجاجة ساعة (Watch Glass) بقطر ١٠٠ مم [٤ بوصة].

الشرح البند (١١,١,١,٧)

بيقول لازم نستخدم ترمومتر بقرص مدرج يقدر يقيس درجات الحرارة من ١٠ لحد ٨٠ مئوية. الترمومتر ده بيكون ليه مؤشر على قرص، زي العدادات القديمة، وسهل تقراه بسرعة.

الشرح البند (١١,١,١,٨)

بيقول لازم نكون عندنا زجاجة ساعة، قطرها حوالي ١٠ سم. زجاجة الساعة هي طبق زجاجي دائري، سطحه مقعر خفيف (مش مسطح تمامًا)، وبستخدم في المعامل لحماية أو تغطية العينات والسوائل.

الهدف من البند (١١,١,١,٨)

تغطية الأكواب أو الأدوار عشان نمنع الأتربة أو الفقد بالتبخّر. ممكن نستخدمها لتبخير كميات صغيرة من السائل بطريقة بسيطة. أداة أساسية وصغيرة بس بتسهل التعامل مع العينات.

الهدف من البند (١١,١,١,٧)

متابعة درجة حرارة المذيب أو الجهاز أثناء الاستخلاص. ضمان إن الحرارة مضبوطة ومش عالية قوي (عشان المذيب ما يتبخرش بسرعة أو يتحلل). كمان لو الحرارة قليلة، مش هيتم الاستخلاص بكفاءة.

مثال عملي البند (١١,١,١,٨)

لما نكون مجهزين مذيب مع بيتومين مذاب في ورق صغير: بنغطيه بزجاجة الساعة علشان ما يتبخرش بسرعة. أو نسيبه مكشوف نص تغطية علشان يحصل تبخر تدريجي تحت تحكم.

11.1.2 Miscellaneous Equipment—Wash bottle, large mix-ing spatula, stiff-bristled brush, and metal tongs.

مثال عملي البند (١١,١,١,٧)

أثناء تشغيل جهاز الاستخلاص بالشفط:

بنثبت الترمومتر لمراقبة حرارة المذيب.

لو الحرارة وصلت مثلاً ٦٠ °C، نعرف إن المذيب في الحالة المثالية للاستخلاص.

لو الحرارة نزلت أقل من ٢٠ °C، العملية هتكون بطيئة جدًا.

١١,١,٢ أجهزة إضافية متنوعة — زجاجة غسيل ملعقة خلط كبيرة، فرشاة ذات شعيرات صلبة، وملقط معدني.

الشرح البند (١١,١,٢)

بيقول إن فيه شوية أدوات بسيطة بس ضرورية مع الجهاز:

زجاجة غسيل وهي عبارة عن زجاجة بلاستيك فيها أنبوبة طويلة لرش المذيب أو المياه بدقة.

ملعقة خلط كبيرة: عشان نقل أو ننقل العينات.

فرشاة بشعيرات صلبة: لتنظيف الركاب أو بقايا البيتومين من الجهاز.

ملقط معدني: نمسك بيه الحاجات السخنة أو المبلولة بالمذيب.

مثال عملي البند (١١,٢,١)

لو جالنا عينة خلطات أسفلتية من موقع:

أول حاجة نوزن العينة ونجهزها.

ناخد جزء منها ونحطه في فرن عند درجة حرارة مناسبة لحد ما يتبخر كل المياه.

بعد كده نوزنها تاني ونحسب الفرق → الفرق ده هو نسبة الرطوبة.

في النهاية نكمل باقي خطوات الاستخلاص بعد ما نكون عارفين نسبة الرطوبة بالظبط.

11.2.2 TCE, nPB, toluene, or methylene chloride solvent can be used with this extraction method.

١١,٢,٢ يمكن استخدام مذيبات مثل: ثلاثي كلورو الإيثيلين (TCE)، أو إن-بروبيل بروميد (nPB)، أو التولوين، أو كلوريد الميثيلين مع طريقة الاستخلاص دي.

الشرح البند (١١,٢,٢)

بيقول إن في كذا نوع من المذيبات مسموح نستخدمها في الطريقة دي، مش نوع واحد بس. يعني عندك حرية تختار المذيب اللي متوفر في المعمل أو الأنسب لظروف الاختبار:

TCE (ثلاثي كلورو الإيثيلين): الأكثر شيوعًا.

nPB (إن-بروبيل بروميد): بديل أحدث وأقل خطورة.

Toluene (التولوين): مذيب عضوي معروف.

Methylene Chloride (كلوريد الميثيلين): قوي وسريع التبخر.

الهدف من البند: (١١,٢,٢)

توفير بدائل مختلفة للمذيب بدل الاعتماد على نوع واحد.

مراعاة ظروف السلامة أو القوانين (لأن بعض المذيبات ممكن تكون محظورة في دول معينة).

اختيار المذيب المناسب بياثر على سرعة الاستخلاص وكفاءته.

الهدف من البند: (١١,١,٨)

تسهيل التعامل مع العينة والجهاز.

المحافظة على نظافة الجهاز بعد كل اختبار.

ضمان السلامة (مثلاً الملقط يمنع إنك تمسك حاجة سخنة بإيدك).

مثال عملي البند (١١,١,٨)

بعد ما نخلص استخلاص البيتومين من عينة أسفلتية:

نستخدم زجاجة الغسيل لرش المذيب على الركام المتبقي عشان نتأكد إن البيتومين كله اتسحب.

نستخدم الملاعة لتقليب الركام أو نقله.

بالفرشاة ننظف الركام من أي بقايا بيتومين.

وبالملقط نمسك الورق أو الأجزاء السخنة من غير ما نلمسها بإيدينا.

11.2 Procedure:

١١,٢ الإجراءات

11.2.1 Prepare the sample and determine the moisture content of the material in accordance with Section 8.

١١,٢,١ جهّز العينة وحدد نسبة الرطوبة في المادة طبقاً لما هو موضح في القسم (٨).

الشرح البند (١١,٢,١)

بيقول قبل ما نبدأ اختبار الاستخلاص، لازم:

١. نجهز العينة (يعني نوزنها، نكسرها لو محتاجة، ونتأكد إنها مناسبة للجهاز).

٢. نقيس نسبة الرطوبة في العينة، والقياس ده معمول بطريقة متفق عليها في القسم (٨) من المواصفة.

الهدف من البند: (١١,٢,١)

معرفة كمية المياه اللي موجودة في العينة مهم جداً، لأن وجود رطوبة ممكن يآثر على دقة النتيجة.

التجفيف المسبق للعينة بيخلي عملية الاستخلاص أوضح وأسهل.

مثال عملي البند (١١,٢,٢)

لو المعمل في بلد ييمنع استخدام TCE بسبب اعتبارات بيئية:

نقدر نستخدم toluene أو methylene chloride كبديل.

في معمل تاني متاح فيه nPB، ممكن يفضلوه لأنه أقل ضرر من TCE.

في الآخر كلهم بيقوموا بنفس الدور: إذابة البيتومين وفصله عن الركام.

11.2.3 Initial Sample Preparation:

١١,٢,٣ التحضير الأولي للعينة:-

11.2.3.1 Place the extraction test portion into the tared stainless steel beaker, or alternatively, an ultrasonic cleaning tank, and determine the mass to the nearest 0.1 g.

١١,٢,٣,١ ضع الجزء المخصص للاختبار في بيكر الستانلس ستيل بعد وزنه فارغاً، أو كبديل ضعه في جهاز تنظيف بالموجات فوق الصوتية ثم حدد الوزن بدقة لأقرب ٠,١ جرام.

NOTE 9—Denatured ethyl alcohol can be used to facilitate the filtering of the asphalt sample.

الشرح البند (١١,٢,٣,١)

بيقول هنجيب الجزء اللي هنتبره من العينة. نحطه في البيكر الستانلس اللي احنا وزناه قبل كده فاضي عشان نطرح وزنه.

أو ممكن نحطه في جهاز الموجات فوق الصوتية كخيار بديل. بعد كده لازم نوزن العينة بدقة عالية (لحد أقرب ٠,١ جرام).

ملاحظة ٩ — يمكن استخدام الكحول الإيثيلي المضاف له مواد مانعة للشرب لتسهيل عملية ترشيح عينة الأسفلت.

الشرح الملاحظة (٩)

بتقول إن ممكن نستخدم كحول إيثيلي صناعي (غير صالح للشرب) ك مساعد أثناء ترشيح عينة الأسفلت. الكحول بيشتغل ك مخفف يعني يقلل لزوجة البيتومين ويخليه يعدي من ورق الترشيح أسرع وأسهل.

الهدف من البند: (١١,٢,٣,١)

تحديد وزن العينة بالظبط قبل بدء الاستخلاص.

الدقة (± ٠,١ جرام) ضرورية علشان أي فقد أو زيادة يظهر في النتائج.

تجهيز العينة في بيكر مناسب يسهل عملية الاستخلاص.

الهدف من الملاحظة ٩:

تحسين كفاءة عملية الترشيح.

منع انسداد ورق الترشيح بالبيتومين اللزج.

تقليل وقت الاختبار بدل ما العملية تاخذ وقت طويل.

مثال عملي لملاحظة ٩:

لو العينة الأسفلتية فيها بيتومين ثقيل جداً (لزوجة عالية):

أثناء الترشيح الورق بيتسد بسرعة.

نضيف شوية كحول إيثيلي (Denatured Ethanol).

ده يخلي البيتومين أقل لزوجة، فيعدي من ورق الترشيح بسهولة من غير انسداد.

مثال عملي (١١,٢,٣,١)

لو عندنا عينة أسفلتية:

وزنا البيكر الستانلس وهو فاضي (مثلاً ٢٥٠٠,٠ جم).

حطينا العينة فيه ووزنا الكل (مثلاً ٣٠٠٠,٥ جم).

الفرق = ٥٠٠,٥ جم → ده وزن العينة الفعلي اللي هنعمل عليها الاستخلاص.

بعد كده نبدأ باقي خطوات الاستخلاص.

11.2.3.2 If the test portion is above 54 °C [130 °F], allow sample to cool to a temperature less than 54 °C [130 °F]. When sufficiently cool, pour 200 mL of denatured alcohol over the specimen. Add approximately 700 mL of solvent and stir until the asphalt is visually in solution.

مثال عملي البند (١١,٢,٣,٢)

لو خدنا عينة أسفلتية من موقع رصف ولسه دافية ودرجة حرارتها ٦٠ م°:

هنسيبها شوية لحد ما تبرد تحت ٥٤ م°.

نصب عليها ٢٠٠ مل كحول إيثيلي صناعي.

نضيف ٧٠٠ مل من TCE (ثلاثي كلورو الإيثيلين).

نقلب كويس لحد ما نلاحظ إن السائل بقى أسود ومتجانس → ده معناه إن البيتومين ذاب تماماً في السائل.

١١,٢,٣,٢ إذا كانت العينة المختبرة حرارتها أعلى من ٥٤ م° [١٣٠ ف°]، اتركها تبرد لدرجة أقل من ٥٤ م° [١٣٠ ف°]. وبعد ما تبرد بشكل كافي، صب حوالي ٢٠٠ مل من الكحول الإيثيلي الصناعي على العينة. بعد كده أضف تقريباً ٧٠٠ مل من المذيب، وقلب لحد ما يبان إن البيتومين ذاب تماماً في السائل.

11.2.4 Filter Preparation:

١١,٢,٤ تجهيز ورق الترشيح:-

11.2.4.1 Place a dry, tared filter paper on the vacuum extractor, taking care to center the filter, and tighten the wing nuts finger tight.

١١,٢,٤,١ ضع ورقة ترشيح جافة وموزونة على جهاز الاستخلاص بالشفط مع التأكد إنها متوسطة في مكانها، ثم اربط الصواميل الجانبية بإحكام يدوي فقط.

بيقول لو العينة طالعة سخنة (أعلى من ٥٤ م°)، لازم تسيبها تبرد الأول.

بعد ما تبرد، ضيف ٢٠٠ مل كحول إيثيلي صناعي عشان يساعد على عملية الترشيح.

بعد كده ضيف حوالي ٧٠٠ مل من المذيب الرئيسي (زي TCE أو غيره).

قلب العينة كويس لحد ما تلاحظ إن البيتومين كله اتذاب جوه المذيب.

الشرح البند (١١,٢,٤,١)

بيقول هتجيب ورقة ترشيح جافة ووزنتها قبل كده.

تحطها في نص جهاز الاستخلاص بالشفط بحيث تبقى متسوية ومضبوطة في مكانها.

بعد كده تربط الصواميل اللي بتثبت الورقة بإيدك بس، من غير ضغط زيادة.

الهدف من البند: (١١,٢,٣,٢)

تبريد العينة مهم علشان الحرارة العالية ممكن تسبب تبخر سريع للمذيب أو تشوه النتيجة.

الكحول الإيثيلي الصناعي بيشتغل كمساعد لتقليل لزوجة البيتومين.

تقليب المذيب مع العينة بيضمن إن البيتومين كله يذوب ويتجهز لمرحلة الاستخلاص.

الهدف من البند (١١,٢,٤,١)

ضمان إن ورق الترشيح ثابت في مكانه ومش هيتحرك أثناء مرور المذيب. ربط الصواميل بإيدك (مش بمفتاح شد) عشان ما يتقطعش ورق الترشيح أو يتشوه. تجهيز الفلتر بشكل صحيح ببساطة إن عملية الترشيح تبقى فعالة وما يحصلش تسريب.

مثال عملي (١١,٢,٤,١)

قبل ما نبدأ عملية الاستخلاص:

نحط ورقة ترشيح جافة موزونة وزناً دقيقاً (مثلاً ١٥,٠ جم).

نحطها في النص جوه جهاز الـ Vacuum Extractor.

نربط الصواميل بإيدينا لحد ما تبقى الورقة ثابتة.

كده الفلتر جاهز علشان يستقبل المذيب والبيتومين المذاب.

مثال عملي البند (١١,٢,٥,١)

لو عندنا عينة أسفلتية ثقيلة جدًا والفلتر بيوقف بسرعة:

نوزن ٥٠ جم سيليكاً أرضية.

نحطها في دورق إيرلنماير (١ لتر).

نضيف ٥٠٠ مل كلوريد الميثيلين ونرج لحد ما الخليط يبقى متجانس.

الخليط ده هيتصب بعدين مع العينة علشان يساعد على إن المذيب يعدي بسهولة من ورق الترشيح.

11.2.5 Additional Steps for Preparing Extraction of Slow-Filtering Asphalt Mixtures:

١١,٢,٥ خطوات إضافية لتحضير استخلاص الخلطات الأسفلتية بطينة الترشيح:-

11.2.5.1 Weigh 50 g of oven-dried diatomaceous silica filtering aid into a 1000-mL Erlenmeyer flask and add 500 mL of methylene chloride. Swirl until the diatomaceous silica is completely in suspension.

١١,٢,٥,١ وزن ٥٠ جم من مادة السيليكا الأرضية المجففة في الفرن، وضعها في دورق إيرلنماير سعة ١٠٠٠ مل، ثم أضف ٥٠٠ مل من كلوريد الميثيلين. قم بتحريك الدورق حتى تصبح السيليكا معلقة بالكامل في المحلول.

NOTE 10—Fifty (50) g of diatomaceous silica may not be sufficient for all mixes. Some labs have indicated that as the percent passing the 0.075-mm (No. 200) sieve increases, so does the required amount of filtering aid. Good results have been obtained by increasing the amount of diatomaceous silica by 50 g for every 1 % increase in the percent passing the 0.075-mm (No. 200) sieve above 2 %.

ملاحظة ١٠ — قد لا تكفي كمية ٥٠ جم من السيليكا الأرضية لكل الخلطات. بعض المعامل لاحظت إنه كلما زادت النسبة المارة من منخل ٠,٠٧٥ مم (منخل رقم ٢٠٠)، كلما احتجنا كمية أكبر من مادة المساعدة على الترشيح. تم الحصول على نتائج جيدة بزيادة ٥٠ جم من السيليكا الأرضية مقابل كل زيادة ١٪ في النسبة المارة من المنخل ٠,٠٧٥ مم فوق ٢٪.

الشرح البند (١١,٢,٥,١)

بيتكلم عن حالة خاصة لو العينة بطينة الترشيح (يعني البيتومين ثقيل أو في شوائب كتيرة):

بنوزن ٥٠ جم من السيليكا الأرضية مادة ترشيح بتشتغل ك مساعد فلترتة نحطها في دورق إيرلنماير (١ لتر).

نضيف عليها ٥٠٠ مل من كلوريد الميثيلين كمذيب.

نرج الدورق كويس لحد ما السيليكا تتوزع تمامًا وتبقى معلقة في السائل.

الشرح الملاحظة ١٠

بتقول مش دايماً ٥٠ جم سيليكاً تكفي مع كل العينات.

لو العينة فيها نسبة دقيقة عالية اللي بتعدي من منخل رقم ٢٠٠ = أتربة ناعمة الترشيح هيبقى أبطأ.

عشان كده لازم نزود كمية السيليكا.

القاعدة: كل ما النسبة المارة من المنخل ٠,٠٧٥ مم تزيد ١٪ فوق ال ٢٪ نزود ٥٠ جم سيليكاً إضافية.

الهدف من البند (١١,٢,٥,١)

استخدام السيليكا ببساعد على تحسين عملية الترشيح للعينات اللي فيها مشكلة انسداد.

بيخلي المذيب يعدي أسرع من خلال ورق الترشيح.

يقلل زمن الاستخلاص ويمنع تراكم البيتومين الكثير على الفلتر.

الهدف من الملاحظة ١٠:

ضمان إن الترشيح يفضل سريع وفعال حتى مع الخلطات اللي فيها نسبة ناعمة عالية.

منع انسداد ورق الترشيح.

تحسين دقة وزمن عملية الاستخلاص.

مثال عملي لبند ١١,٢,٥,٢

بعد ما نجهز الخليط (سيليكاً + مذيب)، نصبه على ورق الترشيح اللي محطوط في جهاز الاستخلاص.

نشغل مضخة الشفط.

السيليكاً هتترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

نستنى لحد ما الطبقة دي تتشف من فوق شوية وتبان فيها تشققات بسيطة → ده معناه إنها جهزت للترشيح الفعلي.

حضرنا خليط ٥٠ جم سيليكاً + ٥٠٠ مل مذيب.

صببناه على ورق الترشيح داخل جهاز Vacuum Extractor.

شغلنا الطلمبة.

بعد دقائق، تكونت طبقة بيضا رقيقة فوق الفلتر.

لما شقنا إن سطحها بدأ يتشق، عرفنا إن الفلتر جاهز نستقبل عليه العينة المذابة في المذيب.

الشرح لبند ١١,٢,٥,٢

بعد ما نجهز الخليط (سيليكاً + مذيب)، نصبه على ورق الترشيح اللي محطوط في جهاز الاستخلاص.

نشغل مضخة الشفط.

السيليكاً هتترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

نستنى لحد ما الطبقة دي تتشف من فوق شوية وتبان فيها تشققات بسيطة ده معناه إنها جهزت للترشيح الفعلي.

11.2.5.3 Place the watch glass in the extractor and gently pour the solvent from the test portion over it. Remove the watch glass with tongs and wash with the wash bottle. Add the rest of the sample and proceed with 11.2.6.

١١,٢,٥,٣ اضع الزجاجاة الساعة داخل جهاز الاستخلاص، ثم اسكب برفق المذيب اللي كان مع العينة فوقها. بعد كده، استخدم الماسك المعدني علشان ترفع الزجاجاة الساعة، واغسلها بزجاجة الغسيل. بعدين أضف باقي العينة وكمل مع الخطوة ١١,٢,٦.

الشرح لبند ١١,٢,٥,٣

نحط الزجاجاة الساعة جوه جهاز الاستخلاص.

نصب المذيب اللي فيه جزء من العينة فوقها بهدوء → الغرض إن السائل يتوزع كويس ويتجنب تكسير الفلتر أو تحريك طبقة السيليكاً.

نستخدم الماسك المعدني (Tongs) ونشيل الزجاجاة الساعة.

نغسلها بزجاجة الغسيل علشان نتأكد إن مفيش بيتومين أو مادة لاصقة لسه عليها.

بعد كده نضيف باقي العينة.

ونكمل الخطوات اللي جاية ابتداءً من ١١,٢,٦.

الهدف من البند ١١,٢,٥,٢

بعد ما نجهز الخليط (سيليكاً + مذيب)، نصبه على ورق الترشيح اللي محطوط في جهاز الاستخلاص.

نشغل مضخة الشفط.

السيليكاً هتترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

نستنى لحد ما الطبقة دي تتشف من فوق شوية وتبان فيها تشققات بسيطة → ده معناه إنها جهزت للترشيح الفعلي.

تكوين طبقة مساعدة للترشيح فوق ورق الترشيح.

الطبقة دي بتمنع انسداد الفلتر وبتخلي مرور المذيب أسرع وأسهل.

التشققات السطحية علامة إن الطبقة بقت جاهزة.

الهدف من البند ١١,٢,٦,١ :

التأكد إن اللي بيتفلتر هو المذيب + البيتومين المذاب فقط.

الركام مش مطلوب يدخل الجهاز، لأنه هيبوظ عملية الفلتره ويعطل تدفق المذيب.

الحفاظ على كفاءة العملية واستخلاص البيتومين بدقة.

الهدف من البند ١١,٢,٥,٣ :

الزجاجة الساعة بتشغل كـ "موزع" للسائل، تمنع اندفاع المذيب مباشرة على الفلتر أو طبقة السيليكا.

ده بيحافظ على سلامة طبقة الترشيح ويخليها تشتغل بكفاءة.

غسل الزجاجة الساعة يضمن إن مفيش أي جزء من البيتومين أو المواد العالقة بضيع.

مثال عملي ١١,٢,٦,١ :

حطينا العينة بالركام في الكوب، وضافنا عليها المذيب فبقى البيتومين ذائب في السائل.

شغلنا مضخة الشفط.

صَبَّينا السائل (المذيب + البيتومين) في جهاز الاستخلاص.

الحصمة فضلت في الكوب، منزلتش معانا.

أول ما خلص السائل كله، وقفنا المضخة.

مثال عملي ١١,٢,٥,٣ :

أثناء التحضير، حطينا Watch Glass جوه الجهاز.

صَبَّينا المذيب اللي كان مع العينة فوقها برفق، فاتوزع بالتساوي ونزل بهدوء على الفلتر.

بعد كده رفعناها بالماسكة المعدنية وغسلناها بزجاجة الغسيل (مثلاً بمذيب إضافي).

وبعدين صَبَّينا باقي العينة كلها.

وكملنا مع الخطوة ١١,٢,٦.

11.2.6 Extraction:

١١,٢,٦ الاستخلاص

11.2.6.2 Add another 700 mL of solvent to the sample container and stir.

11.2.6.1 Start the vacuum pump and decant the solvent from the beaker into the extractor, taking care not to transfer the aggregate from the beaker to the extractor. Stop the vacuum when all solvent has been removed.

١١,٢,٦,٢ أضف ٧٠٠ مل من المذيب مرة ثانية إلى وعاء العينة وقلب الخليط كويس.

الشرح لبند ١١,٢,٦,٢

بعد ما خلصنا أول عملية سحب للمذيب، بنضيف كمية جديدة حوالي ٧٠٠ مل من المذيب على نفس الركام اللي في الوعاء.

نحرك أو نقلب العينة كويس علشان المذيب الجديد يذيب أي بيتومين باقي على الركام.

الهدف من البند ١١,٢,٦,٢ :

ضمان إن كل البيتومين اللي لسه ماسك في الركام يذوب تماماً.

الخطوة دي بتزود دقة عملية الاستخلاص وتخلي النتيجة أقرب للحقيقة.

الشرح لبند ١١,٢,٦,١

١١,٢,٦,١ شغل مضخة الشفط وصب المذيب من الكوب إلى جهاز الاستخلاص، مع الانتباه إنك ما تنقلش الركام من الكوب للجهاز. بعد ما كل المذيب يتسحب، وقف المضخة.

ببند تشغيل مضخة الشفط علشان تجهز عملية الفلتره.

نصب المذيب اللي في الكوب جوه جهاز الاستخلاص.

ناخد بالناسجاً إن الركام (الحصمة) يفضل في الكوب ومينزلش على الفلتر، لأن المطلوب بس إن المذيب يحمل البيتومين المذاب.

أول ما كل المذيب يتسحب من الكوب ويمر على الفلتر → نوقف تشغيل المضخة.

مثال عملي ١١,٢,٦,٣:

بعد مرتين أو ثلاثة غسيل، لقينا إن لون المذيب اللي نازل بقي أصفر فاتح جداً والركام مابقاش فيه لمعان أسود من البيتومين.

صبينا كل المذيب والركام مع بعض في جهاز الاستخلاص.

غسلنا الوعاء بزجاجة الغسيل علشان نتأكد مفيش ركام عالق.

وزعنا الركام على الفلتر زي طبقة رقيقة متساوية علشان أي مذيب باقي يقدر يعدي بسهولة.

مثال عملي ١١,٢,٦,٢

عندنا وعاء فيه الركام بعد ما خلصنا أول عملية سحب.

صينا ٧٠٠ مل مذيب جديد فوق الركام.

قلبنا بال Spatula أو أي أداة تقليب علشان المذيب يوصل لكل الركام.

دلوقتي عندنا مذيب جديد محمل بيتومين جاهز يتسحب للفلتر في الخطوة اللي بعدها.

11.2.6.3 Repeat 11.2.6.1 and 11.2.6.2 until the solution is a light straw color and the aggregate is visually clean. After the last wash, gently pour the entire sample into the extractor and thoroughly rinse all aggregate particles from the sample container. Carefully spread the aggregate evenly over the filter.

11.2.6.4 Operate the vacuum pump for a few minutes after the last wash to aid in drying the test portion. Scrape the aggregate away from the side of the funnel ring toward the center of the filter to avoid loss when the ring is removed. Remove the ring and brush the clinging aggregate into the drying pan. Then pick up the filter paper and aggregate by holding the paper on opposite sides and raising it straight up. Place the test portion in the tared pan and brush the clinging aggregate from the filter into the pan.

١١,٢,٦,٣ كرر الخطوتين ١١,٢,٦,١ و ١١,٢,٦,٢ لحد ما يبقى لون المحلول فاتح قريب من لون القشّة الفاتحة والركام يبقى شكله نظيف تماماً. بعد آخر عملية غسيل، اسكب كل العينة برفق في جهاز الاستخلاص، واغسل وعاء العينة كويس علشان تنزل كل جزيئات الركام. بعدين افرد الركام بعناية فوق الفلتر بشكل متساوي.

١١,٢,٦,٤ شغل مضخة الشفط لعدة دقائق بعد آخر عملية غسيل علشان تساعد في تجفيف العينة. بعدين اكشط الركام بعيد عن جوانب حلقة القمع ناحية منتصف الفلتر علشان ما يحصلش فقد عند إزالة الحلقة. شيل الحلقة وافرغ الركام اللي لسه ماسك فيها في صينية التجفيف باستخدام الفرشاة. بعد كده امسك ورقة الترشيح من الناحيتين العكس بعض وارفعها لفوق بشكل مستقيم. حط العينة في الصينية الموزونة مسبقاً واستخدم الفرشاة علشان تنزل أي ركام باقي على ورقة الفلتر جوه الصينية.

الشرح لبند ١١,٢,٦,٣
بنعمل عملية الغسيل إضافة مذيب + سحب بالمضخة أكثر من مرة. نكرر لحد ما المذيب الخارج يبقى لونه فاتح → دليل إن معظم البيتومين اتسحب والركام شكله يبقى نظيف من أي بقايا بيتومين. بعد آخر غسلة نصب كل المذيب + الركام في جهاز الاستخلاص. نغسل الوعاء كويس علشان ما يفضلش فيه أي ركام أو بيتومين. نوزع الركام بشكل متساوي فوق الفلتر علشان عملية الاستخلاص تكمل بكفاءة.

الشرح ١١,٢,٦,٤
بعد آخر غسلة، نشغل مضخة الشفط شوية دقائق كده → ده بيساعد إن المذيب اللي لسه موجود يتبخر بسرعة والعينة تبقى أنشف.

نحرك الركام من الجوانب ونخليه في النص علشان لما نشيل الحلقة المعدنية، مفيش حبيبات تقع أو تضيع. نشيل الحلقة وننصفها كويس (نفضي الركام اللي فيها في صينية التجفيف). نمسك ورقة الفلتر من الناحيتين ونرفعها لفوق من غير ما نميل → علشان مانوقعش الركام. نحط كل العينة (الركام + ورقة الفلتر) في الصينية اللي موزون وزنها من الأول. نستخدم الفرشاة وننزل أي ركام لازق في ورقة الفلتر جوه الصينية.

الهدف من البند ١١,٢,٦,٣:

التأكد من الاستخلاص الكامل للبيتومين من الخلطة.

ضمان عدم فقد أي جزء من الركام (لازم كله يتحسب بعدين).

توزيع الركام بشكل متساوي على الفلتر يمنع التكتل ويسمح بمرور المذيب بحرية.

الهدف من البند ١١,٢,٦,٤ :

ضمان تجميع كل الركام من غير فقد.

تجهيز العينة (الركام) علشان تدخل مرحلة التجفيف في الفرن ويتحسب وزنها صح.

المحافظة على الدقة في حساب نسبة البيتومين المستخلصة.

مثال عملي:

بعد ما حطينا الركام وورقة الفلتر في الصينية، دخلناهم فرن مضبوط على ١١٠ م°.

وزنا الصينية بعد فترة، لقينا وزنها مثلاً ١٠٢٠,٥ جم.

رجعناها الفرن كمان شوية، وزناها تاني لقينا نفس الوزن ١٠٢٠,٥ جم.

كده الوزن بقى ثابت → يعني العينة جفت تماماً.

مثال عملي ١١,٢,٦,٤ :

بعد آخر شطفة مذيب، شغلنا مضخة الشفط ٣-٤ دقائق لحد ما العينة بقت شبه ناشفة.

بال Spatula جرينا الركام من الجوانب وخليناه في النص.

شيلنا الحلقة المعدنية ونزلنا الركام اللي لرق فيها في صينية التجفيف.

مسكنا ورقة الفلتر من الناحيتين، رفعناها لفوق وحطيناها جوه الصينية.

استخدمنا الفرشاة ونزلنا كل الركام اللي كان لازق في ورقة الفلتر جوه الصينية.

11.2.6.6 Determine the mass of the filter and aggregate in the pan and record. Subtract the mass of the filter and pan to determine the mass of the extracted aggregate.

١١,٢,٦,٦ حدد وزن ورقة الفلتر والركام في الصينية وسجل القيمة. بعدين اطرح وزن ورقة الفلتر والصينية (المعروفة مسبقاً) علشان تطلع الوزن الصافي للركام المستخلص.

الشرح ١١,٢,٦,٦

بعد ما الركام وورقة الفلتر اتجففوا في الفرن وبقوا جاهزين، بنوزنهم وهما في الصينية.

الوزن اللي هنقراه دلوقتي = (وزن الصينية + وزن ورقة الفلتر + وزن الركام).

احنا عارفين من الأول وزن الصينية ووزن ورقة الفلتر لوحدهم (Tared).

نطرح الوزن ده من الوزن الكلي → يطلع معانا الوزن الفعلي للركام المستخلص.

11.2.6.5 Dry the extracted aggregate and filter to a constant mass in an oven at 110 ± 5 °C [230 ± 9 °F].

١١,٢,٦,٥ جفف الركام المستخلص وورقة الفلتر في فرن عند درجة حرارة ١١٠ ± ٥ م° [٢٣٠ ± ٩ ف°] لحد ما الوزن يثبت.

الشرح ١١,٢,٦,٥

بعد ما خالصنا تجميع الركام مع ورقة الفلتر في صينية التجفيف، نحطهم في فرن.

نضبط درجة الحرارة حوالي ١١٠ م° مع سماحية ± ٥.

نسيبهم في الفرن لحد ما الوزن ما يتغيرش بين وزنيتين متتاليتين يعني كده خلاص العينة نشفت تماماً.

الهدف من البند ١١,٢,٦,٦ :

الحصول على الوزن النهائي للركام بعد ما اتشال منه البيتومين.

الوزن ده هيتقارن بالوزن الكلي الأصلي للعينة → ومنه نقدر نحسب نسبة البيتومين اللي كانت موجودة في الخلطة.

مثال عملي ١١,٢,٦,٦ :

بعد التجفيف: الوزن الكلي (الصينية + الفلتر + الركام) = ١٥٢٠ جم.

وزن الصينية + الفلتر (معلوم مسبقاً) = ٥٠٠ جم.

الوزن الصافي للركام = ١٥٢٠ - ٥٠٠ = ١٠٢٠ جم.

الرقم ده هو اللي هيتسجل كوزن الركام المستخلص.

الهدف من البند ١١,٢,٦,٥ :

التخلص من أي رطوبة أو بقايا مذيب في الركام وورقة الفلتر.

الحصول على وزن صحيح ودقيق للركام الناشف علشان نقدر نحسب نسبة البيتومين اللي اتسحب من الخلطة.

11.2.7 Determine the amount of mineral matter in the extract by any of the test methods in Section 13.

الهدف من البند ١١,٢,٨:

تحديد النسبة المئوية المنوية لمحتوى البيتومين في الخلطة بدقة.

ده أهم ناتج من كل اختبار الاستخلاص، لأنه يبيأكد إذا كانت الخلطة متطابقة مع التصميم ولا محتاجة تعديل.

١١,٢,٧ حدد كمية المادة المعدنية الموجودة في الراشح باستخدام أي طريقة من طرق الاختبار المذكورة في القسم ١٣.

الشرح ١١,٢,٧

يقول إن بعد ما نخلص الاستخلاص ويكون معانا الراشح (المذيب اللي فيه البيتومين الذائب)، لازم نعرف قد إيه فيه مواد معدنية ناعمة لسه مذابة/معلقة. بنعمل ده باتباع أي طريقة معتمدة في القسم ١٣ (زي الترسيب/الترشيح/التجفيف/التكليس حسب ما يحدده القسم).

الهدف من البند ١١,٢,٧:

تصحيح نتيجة البيتومين: وجود مواد معدنية دقيقة في الراشح هيزود القراءة الظاهرية للبيتومين. قياسها وطرحها يدي نسبة بيتومين أدق.

توحيد الإجراء بالرجوع لطرق قياس قياسية في القسم ١٣.

مثال عملي ١١,٢,٧:

خدت عينة مقاسة الحجم من الراشح.

طبقت طريقة من القسم ١٣ (مثلاً: ترشيح ثم تجفيف الرواسب، أو حرق/تكليس عند درجة محددة لترك الرماد المعدني فقط).

وزنت المادة المعدنية الناتجة (مثلاً ٠,٨٥ جم في العينة المأخوذة).

حولتها للنسبة على كامل الراشح/العينة، وبعدين طرحتها من كتلة البيتومين الظاهرية علشان أطلع كتلة البيتومين الصافية بدون شوائب معدنية.

مثال عملي واقعي (نسبة بيتومين حوالي ٥%)

وزن العينة قبل الاستخلاص = ١٢٠٠ جرام

وزن الركام + ورقة الفلتر + الصينية بعد ما اتجففوا = ١٦٣٥ جرام

وزن ورقة الفلتر + الصينية لوحدهم (معلوم من الأول) = ٥٠٠ جرام
إذن وزن الركام بعد الاستخلاص = ١٦٣٥ - ٥٠٠ = ١١٣٥ جرام

الفرق (اللي هو البيتومين + شوية مواد دقيقة):

$1200 - 1135 = 65$ جرام

من التحليل لقينا إن المواد المعدنية الدقيقة = ٥ جرام

يبقى البيتومين الصافي = $65 - 5 = 60$ جرام

نحسب النسبة المئوية للبيتومين:

$(60 \div 1200) \times 100 = 5\%$ بالظبط

كده بنكون حسبنا نسبة البيتومين في الخلطة بشكل

11.2.8 Calculate the asphalt binder content as described in Section 14.

١١,٢,٨ احسب نسبة محتوى رابط الأسفلت زي ما هو موصوف في القسم ١٤.

الشرح ١١,٢,٨

بعد ما خلصنا عملية الاستخلاص وعرفنا وزن الركام الناشف وكمنا صححنا تأثير المادة المعدنية (من ١١,٢,٧)، نقدر دلوقتي نحسب نسبة البيتومين في الخلطة. الحساب مش بيتعمل هنا، لكن بيقولك تروح للقسم ١٤ علشان تستخدم المعادلات/الخطوات القياسية اللي هناك.

FIG. 5 Vacuum Extractor (Test Method C)

الشكل ٥ - جهاز الاستخلاص بالشفط - طريقة الاختبار C



شرح لشكل ٥ :

الجهاز المي في الصورة ده اسمه الاستخلاص بالشفط. بيتكون من وعاء معدني ستانلس ستيل محكم الغلق. علشان يعمل فرق ضغط ويسحب بيتوصل بمضخة تفريغ المذيب من خلال العينة. جواه بيتحط ورق الترشيح والركام مع البيتومين. لما المذيب يمر تحت تأثير الشفط، بياخد معاه البيتومين ويعدي من خلال الورق، بينما الركام يفضل فوق.

الهدف من الجهاز:

يفصل البيتومين (الأسفلت السائل) من الخلطة الأسفلتية بطريقة أسرع وأنصف من الغسيل اليدوي. بيضمن إن المذيب يعدي كويس وسط العينة ويطلع البيتومين بالكامل.

مثال عملي:

لو عندك عينة ١٢٠٠ جرام من الخلطة الأسفلتية:

بتحطها في الجهاز مع كمية مذيب مناسبة.

بتشغل المضخة علشان الشفط يسحب المذيب من خلال العينة.

المذيب يذيب البيتومين وينزل لتحت في وعاء الجمع، والركام يفضل فوق ورق الفلتر.

بعد ما تخلص، تقدر توزن الركام وتعرف قد إيه بيتومين كان موجود في الخلطة.

12. Test Method D – Extraction Kettle

١٢. طريقة الاختبار D - غلاية الاستخلاص

12.1 Apparatus:

١٢,١ الأجهزة:

12.1.1 In addition to the apparatus listed in Section 5, the following apparatus is required for Test Method D:

١٢,١,١ بالإضافة إلى الأجهزة المذكورة في القسم ٥، يلزم توفر الأجهزة التالية لطريقة الاختبار D:

12.1.1.1 *Extraction Apparatus (Fig. 6)*, consisting of an extraction kettle of metal or borosilicate glass, fitted with a perforated basket and a condenser top. The underside of the condenser shall be covered with numerous rounded knobs to distribute the condensed solvent uniformly over the surface of the sample. The suspension of the basket shall be arranged to support the basket 13 mm [0.5 in.] above the bottom of the kettle, for immersion of test portion in the solvent, and at least 75 mm [3 in.] above the bottom of the kettle for refluxing (see Note 8).

١٢,١,١,١ يتكون جهاز الاستخلاص (الشكل ٦) من غلاية استخلاص مصنوعة من المعدن أو من زجاج البوروسيليكاات المقاوم للحرارة، مزودة بسلة مثقبة (Perforated Basket) وغطاء مكثف (Condenser Top). يجب أن يكون السطح السفلي للمكثف مغطى بعدد كبير من النتوءات الدائرية الصغيرة، وذلك لتوزيع المذيب المتكثف بشكل متجانس على سطح العينة. يتم تعليق السلة بحيث تدعم على مسافتين مختلفتين من قاع الغلاية:

١٣ مم (٠.٥ بوصة) فوق قاع الغلاية عند إجراء الغمر لجزء الاختبار في المذيب.

٧٥ مم (٣ بوصات) على الأقل فوق قاع الغلاية عند إجراء الارتجاع.

١٢,١,١,١ الشرح

الجهاز عبارة عن غلاية فيها مذيب، وجواها سلة مثقبة بنحط فيها العينة (الخلطة الأسفلتية).

فوق الغلاية فيه مكثف بيرجع بخار المذيب بعد ما يتكثف.

تحت المكثف فيه بروتات صغيرة بتوزع المذيب النازل بحيث يغسل العينة كلها بشكل متساوي.

السلة بتتحرك جوا الغلاية:

على ارتفاع ١٣ مم من القاع كدة العينة بتتغمر بالكامل في المذيب.

على ارتفاع ٧٥ مم من القاع كدة العينة بتتغسل ببخار المذيب اللي بينزل من فوق.

١٢,١,١,١ الهدف من البند

الغرض من البند هو تحديد تصميم جهاز الاستخلاص وكيفية ضبط موضع السلة داخل الغلاية.

الوضع الأول (١٣ مم) → لاستخدام الغمر المباشر في المذيب.

الوضع الثاني (٧٥ مم) → لاستخدام الارتجاع المستمر بالمذيب المتكثف.

وبالتالي نضمن استخلاص البيتومين بشكل كامل من الخلطة.

١٢,١,١,١ مثال عملي

عينة خلطة أسفلتية وزنها ١٠٠٠ جم.

نضع العينة في السلة المثقبة.

نضع السلة على ارتفاع ١٣ مم من قاع الغلاية → المذيب يغطي العينة تمامًا (مرحلة الغمر).

بعد فترة، نرفع السلة لتكون على ارتفاع ٧٥ مم من القاع → المذيب يتبخر ثم يتكثف وينزل قطرات تغسل العينة (مرحلة الارتجاع).

البيتومين يذوب وينزل مع المذيب لتحت، ويتبقى الركام نظيف في السلة.

بعد التجفيف والوزن، نحسب نسبة البيتومين في العينة.

12.1.1.2 Cloth Filter Sacks, with an elastic hem for lining the basket.

١٢,١,١,٢ أكياس فلتر قماشية مزودة بحافة مرنة لتبطين السلة.

١٢,١,١,٢ الشرح

السلة اللي بنحط فيها العينة بيتربك جواها كيس فلتر قماشي.

الكيس مصنوع من قماش مخصوص بيشغل كـ "فلتر".

له حافة مرنة زي الأسستيك كدة بتخليه يمسك حوالين السلة كويس ومايتحركش.

العينة الخلطة الأسفلتية بتنحط جوه الكيس ده والكيس بيتنحط جوه السلة.

الكيس بيمنع خروج أي جزينات صغيرة من الركام مع المذيب، يعني يفضل الزلط والرمل جوه مكانهم.

١٢,٢,١ الهدف من البند

الهدف هنا إننا نبدأ العملية بعينة مجهزة صح، عشان:

نقدر نصصح الوزن النهائي ونطلع نسبة البيتومين بدقة.

ما نخلطش بين وزن الرطوبة ووزن البيتومين.

يبقى عندنا بيانات كاملة عن محتوى العينة (ماء + بيتومين + ركام).

١٢,١,٢ الهدف من البند

الغرض من الكيس القماشي هو:

حماية السلة من انسداد الثقوب الصغيرة.

منع فقد الركام الناعم اللي ممكن يهرب مع المذيب.

ضمان إن اللي بينزل تحت في الغلاية هو المذيب + البيتومين الذائب فقط من غير أي ركام.

١٢,٢,١ مثال عملي

نفترض إن عندنا عينة خلطة أسفلتية وزنها ١٥٠٠ جم.

ناخد حوالي ٢٠٠ جم منها ونحطها في فرن عند $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ما تنشف تمامًا → ده الجزء المخصص لقياس الرطوبة.

الوزن اللي فقدناه في التجفيف = وزن المياه اللي كانت موجودة.

الباقي من العينة (حوالي ١٣٠٠ جم) نحضره ونحطه في سلة الاستخلاص عشان نعمل عملية الفصل بين البيتومين والركام.

١٢,١,٢ مثال عملي

قبل ما نحط العينة (١٠٠٠ جم مثلاً) في السلة، بنركب كيس فلتر قماشي جوا السلة.

الكيس بيبقى ماسك حوالين جوانب السلة بالأسستيك بتاعه.

نحط العينة جوه الكيس، وبعدها نحط السلة في الغلاية.

أثناء الغمر أو الارتجاع، المذيب يسيح البيتومين وينزل بيه لتحت.

الركام يفضل جوه الكيس وما يطلعش برّه.

بعد انتهاء الاستخلاص، نطلع الكيس ومعه الركام، نجففه ونوزنه.

12.2.2 Moisture—Determine the moisture content of the mixtures in accordance with the test method described in Section 8.

12.2 Procedure:

١٢,٢ الإجراءات:

12.2.1 Prepare test portions for moisture determination and extraction in accordance with the procedure described in Section 8.

١٢,٢,٢ الترجمة

الرطوبة — يتم تحديد محتوى الرطوبة في الخلطات طبقاً لطريقة الاختبار الموضحة في القسم (٨).

١٢,٢,٢ الشرح

قبل ما نبدأ نطلع البيتومين من العينة، لازم الأول نعرف فيها قد إيه ميّه.

بناخد جزء صغير من الخلطة ونوزنه.

بعد كده نحطه في فرن على درجة حرارة حوالي 110°C .

لما يخلص تجفيف، نوزنه تاني.

الفرق في الوزن = كمية الميّه اللي كانت موجودة في العينة.

١٢,٢,١ الشرح

قبل ما نبدأ عملية الاستخلاص في الغلاية، لازم نجهز العينة كويس:

العينة لازم تتقسم لجزئين:

١. جزء صغير نستخدمه في تحديد نسبة الرطوبة (عشان نعرف وزن الماء اللي كان موجود).

٢. الجزء الأساسي نستخدمه في الاستخلاص بالمذيب (عشان نفصل البيتومين عن الركام).

خطوات التجهيز دي متوضحة قبل كده في القسم ٨ من المواصفة، ولازم نمشي عليها زي ما هي.

١٢,٢,٢ الهدف من البند

الهدف إننا نحسب نسبة الرطوبة في الخلطة، عشان:

نصحح النتائج النهائية.

ما نخلطش بين فقدان الوزن بسبب تبخر الميّه وبين فقدان الوزن بسبب البيتومين.

يعني نعرف بالظبط وزن البيتومين من غير ما الميّه تلخبط الحسابات.

١٢,٢,٣,١ مثال عملي

وزن السلة + الكيس (فارغ) = ٥٠٠ جم (ده الوزن الفارغ).

بعد ما حطينا العينة جوه = ١٨٠٠ جم.

وزن العينة = ١٨٠٠ - ٥٠٠ = ١٣٠٠ جم.

١٢,٢,٢ مثال عملي

خدنا ٢٠٠ جم من الخلطة الأسفلتية.

وزنها قبل الفرن = ٢٠٠ جم.

بعد ما نشفناها في الفرن = ١٩٦ جم.

الفرق = ٤ جم → دي كمية المية اللي كانت موجودة.

يبقى نسبة الرطوبة = $(٢٠٠ \div ٤) \times ١٠٠ = ٢\%$.

12.2.3 Extraction:

١٢,٢,٣ الاستخلاص:

12.2.3.1 Insert a filter sack in the extraction basket and determine the mass with the tare pan to determine the total tare weight. Place the test portion (Note 6) in the filter sack and determine the total mass. Calculate the mass of the test portion.

12.2.3.2 Attach the suspension rod to the loaded basket and set the assembly into the extraction kettle. Pour approximately 600 mL of solvent (6.3, 6.4, or 6.7) over the test portion. Set the condenser cover in place on the kettle. Provide a flow of cold water through the condenser lid. Raise the basket to immersion level, for example 13 mm [0.5 in.] above the bottom of kettle, by inserting the support pin through the upper hole of the suspension rod. Place the extractor on the hot plate and adjust the heating rate so that solvent is maintained at a gentle boil, avoiding vigorous boiling which might wash fines over sides of basket.

١٢,٢,٣,٢ الترجمة

قم بتثبيت قضيب التعليق (Suspension Rod) في السلة المحملة بالعينة وضع المجموعة داخل غلاية الاستخلاص. أضف حوالي ٦٠٠ مل من المذيب (طبقاً للبنود ٦,٣ أو ٦,٤ أو ٦,٧) فوق جزء الاختبار. ضع غطاء المكثف على الغلاية. مرّر تياراً من الماء البارد خلال غطاء المكثف. ارفع السلة إلى مستوى الغمر، على سبيل المثال ١٣ مم (٠,٥ بوصة) فوق قاع الغلاية، وذلك بإدخال مسمار الدعم في الفتحة العليا لقضيب التعليق. ضع جهاز الاستخلاص على السخان المسطح (هوت بليت) واضبط معدل التسخين بحيث يبقى المذيب في حالة غليان هادئ، مع تجنب الغليان العنيف الذي قد يؤدي إلى غسل الجزيئات الناعمة خارج جوانب السلة.

١٢,٢,٣,١ الشرح

الأول بنجيب كيس الفلتر القماشي ونركبه جوه سلة الاستخلاص.

نوزن السلة ومعها الكيس باستخدام طبق الوزن الفارغ → وده بيدينا الوزن الفارغ (تاري) يعني وزن من غير العينة.

بعد كده نحط العينة (جزء الاختبار) جوه الكيس.

نوزن تاني → الوزن ده هو الوزن الكلي (سلة + كيس + عينة).

وبعدين نطرح الوزن الفارغ من الوزن الكلي يطلع لنا وزن العينة لوحدها.

١٢,٢,٣,٢ الشرح

بعد ما حطينا العينة في كيس الفلتر جوه السلة، بنركب قضيب التعليق في السلة وننزلها جوه الغلاية.

نصب فوق العينة حوالي ٦٠٠ مل من المذيب (الي المواصفة مذكراه).

نقفل الغلاية بغطاء المكثف، ونوصل فيه مية ساقعة عشان تكثف البخار. نرفع السلة شوية بحيث تبقى على ارتفاع ١٣ مم من القاع (ده مستوى الغمر). نثبت السلة بالمسمار اللي في قضيب التعليق.

بعد كده نحط الغلاية على الهوت بليت (السخان الكهربائي). نرطب الحرارة بحيث المذيب يغلي غليان هادي (فقافيع بسيطة)، ونخلي بالننا ما يبقاش الغليان شديد عشان ما يطيرش الركام الناعم من فوق السلة.

١٢,٢,٣,١ الهدف من البند

الهدف هنا إننا نعرف وزن العينة بدقة من غير ما نخلط وزن السلة والكيس معاها.

لازم نحسب وزن العينة لوحدها عشان الحسابات النهائية لمحتوى البيتومين تبقى صحيحة.

الشرح: ١٢,٢,٣,٣

البند ده بيقولك إزاي تعرف إن عملية فصل الأسفلت من الركام قربت تخلص.

الأول تسبب العينة وهي مغمورة في السائل اللي بي فصل الأسفلت من الركام حوالي ربع ساعة أو نص ساعة.

بعد كده ترفع السلة شوية تخليها عند مستوى الغليان.

تزداد النار عشان الغليان يبقى قوي.

تفضل تبص على نقط السائل اللي بتنزل من السلة:

لو لونه غامق لسه فيه أسفلت بيطلع.

لو لونه فاتح زي القش يبقى خلاص العملية قربت تخلص.

ولو الجهاز غلايته معدن، ساعات بتحتاج ترفع السلة والغطا عشان

تشوف اللون أوضح.

١٢,٢,٣,٢ الهدف من البند

الغرض من الخطوات دي:

تجهيز الجهاز بشكل صحيح عشان يبدأ مرحلة الغمر.

ضمان إن العينة مغطاة بالمذيب كويس.

تكثيف البخار بالمكثف عشان العملية تفضل مستمرة.

التحكم في الغليان (يكون هادي) عشان ما نفقدش الركام الناعم.

١٢,٢,٣,٢ مثال عملي

وزن العينة = ١٣٠٠ جم (من الخطوة السابقة).

حطيناها في السلة وركبناها في الغلاية.

صبينا ٦٠٠ مل مذيب لحد ما غطى العينة.

قللنا الغلاية بغطاء المكثف ومررنا فيه مية ساعة.

رفعنا السلة بحيث بقت على ١٣ مم من قاع الغلاية (وضع الغمر).

حطينا الغلاية على سخان كهرباء، وخلينا التسخين يدي يعني غليان بسيط مش فوران.

كده دخلنا في مرحلة الاستخلاص بالمذيب.

الهدف من البند: ١٢,٢,٣,٣

الهدف إنك تتأكد إن معظم الأسفلت اللي في العينة خرج في السائل، ومايقاش لسه جزء كبير منه محبوس في الركام. اللون هو العلامة اللي بتقولك امتى توقف.

مثال عملي: ١٢,٢,٣,٣

إنت في المعمل وبتختبر عينة أسفلت من الموقع:

حطيت العينة في السلة وغمرتتها في السائل.

سبيتها تسخن وهي مغمورة ٢٠ دقيقة.

بعدين رفعت السلة شوية لحد ما وصلت عند مستوى الغليان.

زودت الحرارة وخلت الغليان شغال.

في الأول السائل اللي بينقط كان لونه بني غامق ده معناه لسه الأسفلت بينفصل.

بعد نص ساعة لقيت اللون بقى أصفر فاتح زي لون الشاي الخفيف كده خلاص العملية انتهت.

الترجمة: ١٢,٢,٣,٣

تستمر في التسخين والعينة وهي مغمورة في السائل لمدة من ١٥ لحد ٣٠ دقيقة

بعد كده ترفع السلة اللي فيها العينة لحد مستوى الغليان.

تزداد الحرارة وتخلي الغليان نشيط لحد ما تلاقي السائل اللي بينزل من السلة لونه أصفر فاتح زي لون القش لما تبص عليه على خلفية بيضاء.

ولو بتستعمل غلاية معدن من الستانلس، ترفع السلة ومعها غطا

المكثف عشان تقدر تبص بنفسك وتتأكد من لون السائل.

12.2.3.4 Remove the extractor from the hot plate and allow to cool for several minutes. Lift out the basket and condenser

assembly. Cover the kettle, remove the filter sack, distribute its contents onto the tared pan in which the mass of the test portion was originally determined. Place the filter sack on top of the recovered aggregate. Dry on a steam bath and then in an oven at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$] to constant mass. Transfer the extraction to a 1000-mL graduate. Wash the extractor clean with solvent and add the washings to the extract.

الهدف ١٢,٢,٣,٤

الهدف من الخطوات دي إننا:

نجمع الركام بعد ما اتفصل عنه الأسفلت.
نتأكد إن الركام اتجفف كويس لحد ما وزنه يبقى ثابت.
نجمع كل السائل اللي فيه الأسفلت والمذيب عشان نقدر نعرف نسبة الأسفلت في العينة بدقة.

١٢,٢,٣,٤ شيل جهاز الاستخلاص من فوق السخان وسيبه يبرد شوية دقائق.

ارفع السلة ومعاها جزء التكتيف.

غطي الغلاية وبعد كده طلع كيس الفلتر اللي فيه العينة.

افرج محتويات الكيس في الطبق اللي كنت محدد عليه وزن العينة قبل كده.

حط كيس الفلتر فوق الركام المسترجع.

جفف العينة الأول على حمام بخار وبعدين في فرن عند درجة حرارة

$110 \pm 5^\circ\text{C}$ لحد ما الوزن يثبت.

صب السائل المستخلص في اسطوانة مدرجة سعتها ١٠٠٠ مل.

نصف جهاز الاستخلاص كويس بالمذيب وضيف الغسالة دي على السائل اللي جمعته.

مثال عملي ١٢,٢,٣,٤

إنت في المعمل وبتختبر عينة أسفلت:

خلصت التسخين، شلت الجهاز من السخان وسيبته يبرد ٥ دقائق.

رفعت السلة والجزء اللي بيكتف البخار.

غطيت الغلاية وطلعت كيس الفلتر.

فضيت الركام اللي في الكيس في صاج وزنه معروف من الأول وليكن ٢٠٠٠ جم.

حطيت الكيس نفسه فوق الركام.

حطيت الصاج على حمام بخار، وبعدين في فرن ١١٠ درجة لحد ما

الوزن وقف عند ١٥٠٠ جم ما بقاش ينقص.

جمعت السائل اللي فيه الأسفلت والمذيب في اسطوانة مدرجة ١٠٠٠ مل.
غسلت الجهاز بالمذيب وضفت الغسالة على نفس السائل.

كده بقي عندك ركام جاف + سائل فيه الأسفلت، وتقدر تكمل خطوات الحساب.

الشرح ١٢,٢,٣,٤

البند ده بيقول إيه تعمل بعد ما تخلص مرحلة التسخين والغليان:

أول حاجة تطفي السخان وتشيل الجهاز وتسبيه يبرد شوية عشان تقدر تمسكه بأمان.

بعدين ترفع السلة اللي كان فيها العينة والجزء اللي بيكتف البخار.

تغطي الغلاية عشان مفيش حاجة تتبخر.

تطلع كيس الفلتر اللي ماسك الركام، وتفضي اللي جواه في الصاج اللي كنت وزنت عليه العينة من الأول.

الكيس نفسه تحطه فوق الركام عشان هو كمان فيه بواقي صغيرة.

بعدين تبدأ تجفف الركام: الأول على حمام بخار وبعدين تحطه في الفرن

على درجة ١١٠ لحد ما وزنه يثبت (يعني ما ينقصش مع استمرار التجفيف).

السائل اللي طلع مع المذيب والأسفلت تجمعه في اسطوانة مدرجة (مكيال).

وأخيرًا تنظف الجهاز كويس بنفس المذيب وتضيف الغسالة دي على السائل اللي عندك عشان يبقى كله متجمع.

12.2.3.5 Determine the mineral matter in the extract in accordance with any of the procedures in Section 13.

١٢,٢,٣,٥ حدد مقدار المواد المعدنية في المستخلص وفقًا لأي من الإجراءات الواردة في القسم ١٣.

الشرح ١٢,٢,٣,٥

بعد ما جمعنا المذيب اللي فيه البيتومين (في المخبر المدرج)، بيبقى ممكن يكون فيه معاه شوية مواد معدنية دقيقة (غبار، أتربة، فتافيت ركام ناعم جدًا).

البند هنا بيقول: لازم نعمل اختبار على المستخلص ده ونشوف فيه قد إيه من المواد المعدنية، وده حسب الطرق اللي متوضحة في القسم ١٣ من المواصفة.

يعني ببساطة: إحنا مش عابزين البيتومين بس، محتاجين نتأكد إن ما فيش مواد تانية (معادن/غبار) ماثرة على النتيجة.

١٢,٢,٣,٥ الهدف من البند

الهدف هو التأكد إن نتيجة نسبة البيتومين دقيقة.

لو فيه مواد معدنية لسه موجودة في المستخلص، لازم تتحسب أو تتشال من الحسابات عشان ما نزودش نسبة البيتومين بالخطأ.

١٢,٢,٣,٦ الهدف من البند

الهدف الأساسي هو إننا نوصل للرقم الأهم في الاختبار كله نسبة البيتومين في الخلطة الأسفلتية.

النسبة دي بتتحدد على أساسها صلاحية الخلطة وجودتها وهل مطابقة للمواصفات ولا لا.

١٢,٢,٣,٥ مثال عملي

جمعنا المستخلص المذيب + البيتومين في مخبر مدرج ١٠٠٠ مل.

لما بصينا فيه لقينا لونه غامق من البيتومين لكن ممكن يكون فيه عوالق صغيرة.

طبقاً للبند ده: بناخد المستخلص ونعمل عليه اختبار من اللي في القسم ١٣ زي طريقة التبخير أو الترشيح عشان نعرف كمية المواد المعدنية.

لو مثلاً طلع إن المواد المعدنية = ٠,٥ جم يبقى النتيجة النهائية لحساب البيتومين لازم نتصحح بالقيمة دي.

١٢,٢,٣,٦ مثال عملي

وزن العينة الأصلي = ١٣٠٠ جم.

بعد الاستخلاص والتجفيف: وزن الركام + المعادن الدقيقة = ١١٧٠ جم.

الفرق = ١٣٠ جم → وده يمثل وزن البيتومين.

نسبة البيتومين = $(1300 \div 130) \times 100 = 10\%$.

12.2.3.6 Calculate the percent asphalt binder in the test portion in accordance with the procedure described in Section 14.

١٢,٢,٣,٦ احسب النسبة المئوية لمادة الرابط الأسفلتي في جزء الاختبار طبقاً للإجراءات الموضحة في القسم ١٤.

١٢,٢,٣,٦ الشرح

بعد ما خلصنا كل الخطوات اللي فاتت اللي هي وزن العينة الاستخلاص و تجفيف و الركام و حساب المعادن الدقيقة دلوقتي نبدأ نعمل الحسابات النهائية.

المطلوب هنا إننا نطلع نسبة البيتومين اللي كانت موجودة في العينة.

الحسابات دي مش مكتوبة هنا في البند لكنها موجودة بالتفصيل في القسم ١٤ من المواصفة.

يعني ببساطة هنجيب وزن العينة الأصلي ووزن الركام اللي رجعنا نجففه ونطرح ونحسب بالنسب عشان نعرف نسبة البيتومين.

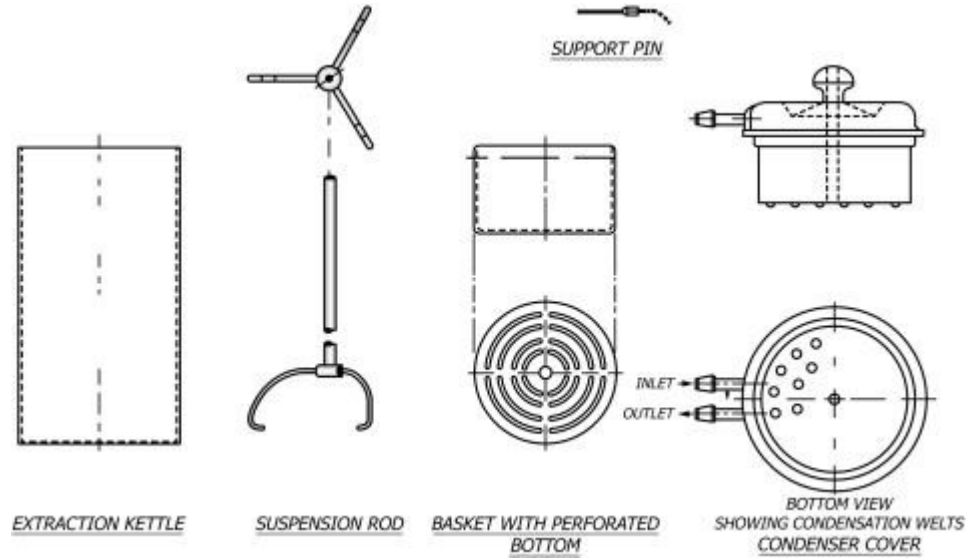


FIG. 6 Extractor Unit (Test Method D)
 الشكل ٦ – وحدة الاستخلاص (طريقة الاختبار D)

ترجمة اجزاء الجهاز

EXTRACTION KETTLE: غلاية الاستخلاص

SUSPENSION ROD: قضيب التعليق

SUPPORT PIN: مسمار او دبوس الدعم

BASKET WITH PERFORATED BOTTOM: سلة بقاعدة مثقبة

CONDENSER COVER: غطاء المكثف

BOTTOM VIEW SHOWING CONDENSATION WELTS: منظر من الأسفل يوضح بروزات التكثيف

INLET: مدخل (للمياه الباردة)

OUTLET: مخرج (لتصريف المياه الساخنة)

الشرح لشكل ٦

بص يا باشمهندس، الجهاز ده بيتكون من كذا جزء، وكل جزء ليه وظيفة:

١. غلاية الاستخلاص (Extraction Kettle)

دي الحلة الكبيرة اللي بيتحط فيها المذيب (اللي بيذوب البيتومين) وتتسخن على السخان.

هي الأساس اللي بيتم فيه عملية الاستخلاص.

٢. قضيب التعليق (Suspension Rod)

ده العصاية المعدنية اللي بتعلق فيها السلة.

بيخلي السلة ترتفع أو تنزل جوا الغلاية حسب ما محتاج (إغمار أو ارتجاع).

٣. مسمار او دبوس الدعم (Support Pin)

ده زي مسمار بيتحط في العصاية (قضيب التعليق) علشان يحدد وضع السلة:

وضع منخفض = السلة غاطسة في المذيب.

وضع عالي = السلة مرفوعة علشان عملية الارتجاع .

٤. السلة بقاعدة مثقبة (Basket with Perforated Bottom)

هنا بتحط العينة الأسفلتية جوه كيس فلتر.

القاعدة المثقبة بتسمح بمرور المذيب وإذابة البيتومين من غير ما الركام يخرج.

٥. غطاء المكثف (Condenser Cover)

بيتوصل بمياه باردة (مدخل ومخرج).

وظيفته يبرد بخار المذيب اللي بيطلع، فيتكثف ويرجع ينزل على العينة تاني.

من تحت الغطاء في بروزات (Condensation Welts) بتوزع المذيب المكثف بالتساوي فوق العينة.

الغرض من الشكل والجهاز

الغرض من الجهاز كله هو فصل البيتومين عن الركام في الخلطة الأسفلتية باستخدام مذيب عضوي.

بعد الفصل، نقدر:

١. نحدد نسبة البيتومين في الخلطة.

٢. نفحص الركام المسترجع (التدرج الحجمي وغيره).

٣. نتأكد من جودة الخلطة ومطابقتها للمواصفات.

13. Determination of Mineral Matter

١٣. تحديد المواد المعدنية

13.1 Corrections for mineral matter may be omitted when this test method is used only for control of asphalt mixture binder content during construction (plant control).

١٣,١ يمكن إغفال التصحيحات الخاصة بالمواد المعدنية عند استخدام طريقة الاختبار هذه فقط من أجل التحكم في محتوى الرابط الأسفلتي في الخلطة الأسفلتية أثناء الإنشاء (التحكم في المصنع).

شرح ١٣,١

البند يقول إن لو الاختبار بيتعمل بس عشان نتابع محتوى البيتومين في الخلطة جوه المصنع أثناء الإنتاج، ساعتها ممكن نتجاهل حساب وتصحيح المواد المعدنية اللي طلعت في المستخلص.

ليه؟ عشان الغرض هنا كنترول سريع مش دقة نهائية.

لكن لو الهدف نتائج معملية دقيقة أو اعتماد رسمي، لازم نحسب التصحيح ونشوف كمية المعادن اللي في المستخلص.

١٣,١ الهدف من البند

الهدف إننا نسهل الأمور وقت الإنتاج في المصنع.

بدل ما نضيع وقت في خطوات إضافية حساب المعادن الدقيقة نركز بس على رقم نسبة البيتومين كمؤشر سريع للتحكم في جودة الخلطة.

١٣,١ مثال عملي

مصنع أسفلت شغال وبينتج خلطة.

المعمل في المصنع عمل اختبار سريع بالاستخلاص.

طلع إن نسبة البيتومين = ٥,٢ %.

هنا ما يحتاجوش يحسبوا المعادن الدقيقة اللي في المستخلص → الرقم كده كفاية عشان يشوفوا هل الخلطة ماشية صح ولا محتاجة تعديل.

13.2 Ashing Method:

١٣,٢ طريقة الحرق (التفحيم)

13.2.1 Record the volume of the total extract in the graduate (9.2.4 for centrifuge method, 10.2.3 for reflux method, or 11.2.4 for vacuum method). Determine the mass of an ignition dish to the nearest 0.001 g. Agitate the extract thoroughly and immediately measure approximately 100 mL into the ignition dish. Evaporate to dryness on a steam bath or hot plate. Ash residue at a dull red heat 500 to 600 °C [932 to 1112 °F], cool, and add 5 mL of saturated ammonium carbonate solution per gram of ash. Digest at room temperature for 1 h. Dry in an oven at 110 ± 5 °C [230 ± 9 °F] to constant mass, cool in a desiccator, and determine the mass to the nearest 0.001 g.

الترجمة (١٣,٢,١):

سجل حجم السائل المستخلص بالكامل في الاسطوانة المدرجة (طبقاً للبند ٩,٢,٤ في طريقة الطرد المركزي، أو ١٠,٢,٣ في طريقة الغليان، أو ١١,٢,٤ في طريقة التفريغ).

حدد وزن طبق الحرق لأقرب ٠,٠٠١ جم.

قلّب السائل المستخلص جيّداً، وخذ منه فوراً حوالي ١٠٠ مل وحطّهم في طبق الحرق.

تبخّر السائل تماماً على حمام بخار أو سخان.

بعد ما يجف احرق البواقي على درجة حرارة ما بين ٥٠٠ – ٦٠٠ °م لحد اللون يكون أحمر خافت.

اتركها تبرّد وبعدّين أضف ٥ مل من محلول كربونات الأمونيوم المشبع لكل جرام من الرماد.

سيبها في درجة حرارة الغرفة لمدة ساعة كاملة.

بعد كده جفّفها في فرن عند ١١٠ ± ٥ °م لحد ما الوزن يثبت.

سيبها تبرّد في مجفف ديسيكاتور وبعدّ كده حدّد الوزن

لأقرب ٠,٠٠١ جم.

13.2.2 Calculate the mass of mineral matter in the total volume of extract, W_4 , as follows:

$$W_4 = G [V_1 / (V_1 - V_2)] \quad (1)$$

where:

G = ash in aliquot, g,
 V_1 = total volume, mL, and
 V_2 = volume after removing aliquot, mL.

١٣,٢,٢ احسب كتلة المواد المعدنية في الحجم الكلي للمستخلص W_4 كالآتي:

$$W_4 = G \times V_1 / (V_1 - V_2)$$

حيث:

G = رماد العينة الجزئية (جم)

V_1 = الحجم الكلي (مل)

V_2 = الحجم بعد سحب العينة (مل).

الشرح (١٣,٢,١):

البند ده بيشرح إزاي نفحص السائل اللي طلع بعد الاستخلاص عشان نعرف نسبة الشوائب المعدنية اللي فيه:

١. الأول نسجل حجم السائل اللي جمعناه كله.
٢. نوزن طبق الحرق وهو فاضي بدقة شديدة.
٣. نرج السائل كويس، ونأخذ منه حوالي ١٠٠ مل نحطهم في الطبق.
٤. نسيبه يتبخر على السخان أو حمام بخار لحد ما يجف تمامًا.
٥. البواقي اللي فضلت (الرماد) نحرقها في فرن حرارة عالية ٥٠٠ – ٦٠٠ °م لحد ما يبقى لونها أحمر خافت.
٦. نسيبها تبرد ونضيف محلول كربونات أمونيوم (ده بيتفاعل مع الأملاح وبيساعد يخلص منها).
٧. نسيبها ساعة في درجة حرارة الغرفة.
٨. نرجع نحطها في فرن ١١٠ °م لحد ما الوزن يثبت.
٩. نسيبها تبرد في مجفف، وبعدين نوزنها ونكتب الوزن.

الهدف (١٣,٢,١):

الهدف من الخطوة دي إننا:

نعرف كمية المواد المعدنية أو غير القابلة للاحتراق اللي موجودة في السائل المستخلص (زي الأتربة أو الشوائب).
 نوصل لوزن ثابت عشان تكون النتيجة دقيقة.
 نقدر بعد كده نحسب نسبة الشوائب بالنسبة للأسفلت.

مثال عملي (١٣,٢,١):

إنت في المعمل وبتختبر عينة أسفلت:

١. جمعت السائل المستخلص كله وكان حجمه ٨٠٠ مل.
٢. وزنت طبق الحرق وطلع وزنه ٥٥,١٢٣ جم.
٣. رجيت السائل وخذت منه ١٠٠ مل، وحطيتهم في الطبق.
٤. بخرتهم على السخان لحد ما جفوا.
٥. حطيت الطبق في فرن ٥٥٠ °م، لقيت بواقي رماد لونها أحمر خافت.
٦. بعد ما بردت، ضفت ٥ مل كربونات أمونيوم لكل جرام رماد (كان فيه ٢ جم رماد → أضفت ١٠ مل محلول).
٧. سبته ساعة، بعدين حطيته في فرن ١١٠ °م لحد ما الوزن وقف عند ٥٧,٠٠٢ جم.
٨. يبقى وزن الرماد الفعلي = (٥٥,١٢٣ – ٥٧,٠٠٢) = ١,٨٧٩ جم.

كده عرفت كمية الشوائب اللي في السائل، وتقدر تدخلها في الحسابات.

الشرح ١٣,٢,٢

١- بعد ما تجمع كل المستخلص من العينة، سجل حجمه الكلي (V_1).

٢- خذ عينة فرعية صغيرة ١٠٠ مل واحرقها لمعرفة كمية الرماد (G).

٣- بعد سحب العينة الفرعية، بقي عندك حجم المستخلص المتبقي (V_2).

٤- المعادلة بتحسب كمية المواد المعدنية في كل المستخلص بناءً على كمية العينة الفرعية ونسبة حجمها إلى الحجم الكلي.

الهدف من البند ١٣,٢,٢

الهدف هو تحويل نتيجة اختبار جزء صغير من المستخلص إلى القيمة الفعلية لكل حجم المستخلص، بمعنى أننا نعرف كمية المواد المعدنية في كامل المستخلص.

١٣,٣,١ الهدف من البند

الهدف إننا نوصف نوع جهاز الطرد المركزي اللي ينفع يستخدم في طريقة ١٣,٣ علشان نقدر نحدد المعادن الذائبة في المستخلص بدقة.

١٣,٣,١ مثال عملي

لو عندنا مستخلص بيتومين فيه مواد معدنية ذائبة:

هنحط المستخلص في جهاز طرد مركزي سرعته تعادل ٣٠٠٠ g.

الجهاز هيدور بسرعة هائلة.

النتيجة: المواد الثقيلة هتترسب على الجوانب، والمذيب النقي يفضل في النص ويتجمع في مخرج منفصل.

13.3.2 Determine the mass of a clean empty centrifuge cup(or bowl) to 0.01 g and place in the centrifuge. Position a container at the appropriate spout to catch the effluent from the centrifuging operation.

١٣,٣,٢ الترجمة

حدد كتلة كوب أو وعاء الطرد المركزي التنظيف والفارغ بدقة تصل إلى ٠,٠١ جم، ثم ضعه داخل جهاز الطرد المركزي. ضع وعاءً مناسباً عند الفتحة المخصصة لخروج السائل لجمع السائل الناتج من عملية الطرد المركزي.

الشرح ١٣,٣,٢

عندي كوب ألومنيوم أو ستانلس صغير بيتحط جوه الجهاز. أول حاجة بوزنه وهو فاضي ونضيف علشان يبقى عندي الوزن الأصلي. بعد كده بحط الكوب في مكانه جوه الجهاز.

الجهاز ليه فتحة جانبية بيخرج منها السائل اللي بيتفصل.

فلازم أحط إناء زجاجي أو ورق تحت الفتحة دي علشان أجمع السائل اللي طالع وده فيه المذيب ومعاها الأسفلت.

يعني باختصار الكوب هيحتفظ بالراسب (المعادن)، والوعاء اللي تحت الفتحة هيجمع السائل المفصول.

الهدف من البند ١٣,٣,٢

١. معرفة الوزن الأصلي للكوب علشان بعد العملية أقدر أطرح منه وأحسب وزن المعادن اللي كانت في العينة.

٢. تجهيز الوعاء الجامع علشان أجمع فيه السائل الخارج (اللي فيه الأسفلت المذاب) بدون ما يضيع.

مثال عملي ١٣,٣,٢

$V1 = 900$ مل (الحجم الكلي للمستخلص)

$V2 = 800$ مل (الحجم المتبقي بعد سحب العينة الفرعية)

$G = 2050$ جم (وزن الرماد من العينة الفرعية)

الخطوات الحسابية:

١- حجم العينة الفرعية: $V1 - V2 = 900 - 800 = 100$ مل

٢- نسبة التضخيم:

$9 = 100 \div 900 \times V1 \div (V1 - V2) =$

٣- كتلة المواد المعدنية في المستخلص كله:

$W4 = G \times (V1 \div (V1 - V2)) =$

$18,450 = 9 \times 2,050$ جم

ملاحظات مهمة

إذا أضفت غسالات للمستخلص ضفها إلى $V1$ قبل الحساب.

حجم العينة الفرعية يجب أن يكون مناسباً ١٠٠ مل لتقليل الخطأ.

دقة قياس وزن الرماد (G) مهمة جداً (عادة ٠,٠٠١ جم).

لو استخدمت فلتر له وزن بعد الحرق، أضف زيادة وزنه إلى $W4$

حسب المواصفة.

13.3 Centrifuge Method:

١٣,٣ طريقة الطرد المركزي:

13.3.1 For this test method use any suitable high-speed(3000 g or higher) centrifuge of the continuous-flow type.

١٣,٣,١ في هذه الطريقة، يستخدم أي جهاز طرد مركزي عالي السرعة (بقوة طرد مركزي تعادل ٣٠٠٠ g أو أعلى)، ويكون من النوع المستمر التدفق.

١٣,٣,١ الشرح

الجهاز هنا اسمه الطرد المركزي، وده بيشتغل بسرعة عالية جداً علشان يفصل المواد اللي موجودة في المستخلص.

كلمة ٣٠٠٠ g معناها إن قوة الدوران بتساوي ٣٠٠٠ مرة قوة الجاذبية الأرضية.

والنوع المستخدم هنا يعني بيشتغل بشكل متواصل من غير ما توقفه كل مرة علشان تفرغ العينة.

بمعنى أبسط: العينة بتدخل الجهاز وهو بيلف بسرعة كبيرة جداً، فيفصل المذيب ومعاها المواد الذائبة عن باقي المواد المعدنية اللي بتترسب.

مثال عملي ١٣,٣,١

وزنت الكوب الفاضي = ١٢٠,٠٠ جم.

كتبت الرقم ده في الورق.
ركبت الكوب في جهاز الطرد المركزي.

جبت دورق زجاجي وحطيته تحت الفتحة بتاعة الجهاز.
لما الجهاز يشتغل:

الكوب هيمسك المواد الصلبة (المعادن الناعمة).

الدورق هيجمع السائل (مذيب + أسفلت).
زي بالظبط لو عندك مصفاة شاي: المصفاة تمسك الورق أو البقايا،
والكوباية تجمع السائل.

13.3.3 Transfer all of the extract to an appropriate (feed) container suitably equipped with a feed control (valve or clamp, etc.). To ensure quantitative transfer of the extract to the feed container, the receptacle containing the extract should be washed several times with small amounts of clean solvent and the washings added to the feed container. Start the centrifuge and allow to reach a constant operational speed (for example, 9000 r/min for the SMM type and 20 000+ r/min for the Sharples type).

١٣,٣,٣ انقل كل المستخلص إلى وعاء تغذية مناسب مزود بجهاز
للتحكم في التدفق زي صمام أو قفل.

ولضمان النقل الكمي الكامل للمستخلص إلى وعاء التغذية يجب غسل
الوعاء اللي كان فيه المستخلص عدة مرات بكميات صغيرة من مذيب
نظيف، وتضاف الغسالات دي إلى وعاء التغذية.

بعد كده شغل جهاز الطرد المركزي واتركه لحد ما يوصل إلى سرعة
تشغيل ثابتة (مثال: ٩٠٠٠ دورة/دقيقة للنوع SMM، أو ٢٠٠٠٠
دورة/دقيقة فأعلى للنوع Sharples).

الشرح لبند ١٣,٣,٣

بص هو هنا بعد ما تخلص عملية الاستخلاص هيكون عندك مستخلص
المذيب ومعه البيتومين الذائب.

المستخلص ده بيتجمع في وعاء مؤقت سوء كان دورق أو كوب.
المطلوب دلوقتي إنك تنقله بالكامل لوعاء التغذية بتاع جهاز الطرد
المركزي.

علشان تتأكد إنك ما سبيتش ولا نقطة، بتغسل الوعاء الأول بكام رشّة
مذيب نظيف شوية صغيرين، زي ٢٠ مل كل مرة وتضيفهم لوعاء
التغذية.

بعد ما يبقى كل المستخلص + الغسالات متجمعين في وعاء التغذية
بتحط الوعاء في جهاز الطرد المركزي.

تشغل الجهاز وتسببه لحد ما يثبت على سرعة التشغيل المطلوبة على
حسب نوع الجهاز.

الهدف من البند ١٣,٣,٣:

الهدف هنا إنك تضمن إن كل كمية المستخلص انتقلت لوعاء التغذية
من غير ما يتبقى أي جزء لازق، علشان الحسابات اللي هتعملها بعد
كده تكون دقيقة ١٠٠%.

مثال عملي لبند ١٣,٣,٣: لنفترض إنك جمعت ٣٠٠ مل من
المستخلص

في الدورق. لقيت شوية لازقين على جدار الدورق.

غسلت الدورق ٣ مرات ب ٢٠ مل مذيب كل مرة = ٦٠ مل غسالات.

يبقى عندك:

المستخلص الأصلي = ٣٠٠ مل

الغسالات = ٦٠ مل

المجموع في وعاء التغذية = ٣٦٠ مل

بعد كده تحط الوعاء في الجهاز وتخليه يوصل مثلاً ٩٠٠٠ دورة/دقيقة
(لو جهاز SMM).

13.3.4 Open the feed line and feed the extract into the centrifuge at a rate of 100 to 150 mL/min. After all the extract has passed through the centrifuge, wash the feed mechanism (with centrifuge still running) with several increments of clean solvent, allowing each increment to run through the centrifuge until the effluent is essentially colorless.

١٣,٣,٤ الترجمة:

افتح خط التغذية وأدخل المستخلص إلى جهاز الطرد المركزي بمعدل
يتراوح بين ١٠٠ إلى ١٥٠ مل/دقيقة. بعد أن يمر كل المستخلص من
خلال الجهاز، اغسل نظام التغذية مع استمرار تشغيل الطرد المركزي
باستخدام عدة دفعات من مذيب نظيف، مع السماح لكل دفعة بالمرور
خلال الجهاز حتى يصبح السائل الخارج عديم اللون تقريباً.

١٣,٣,٥ الشرح

بعد ما الجهاز يوقف بتشيل الكوب اللي كان جوا الطرد المركزي.

تنظفه من برة بمذيب علشان مايبقاش فيه أي ترسيبات.

تسببه في خزانة شفت لحد ما أي أثر للمذيب يتبخر (علشان متأثرش على الوزن).

بعدين تدخل الكوب الفرن على ١١٠ درجة مئوية لحد ما يوصل وزن ثابت.

تبرده وتوزنه تاني.

الفرق بين وزنه قبل وبعد هو وزن المعادن اللي كانت موجودة في المستخلص.

١٣,٣,٥ الهدف:

الهدف إننا نعرف بالضبط كمية المعادن (الأتربة والشوائب) اللي كانت موجودة مع البيتومين في المستخلص.

لازم نشيلها من الحسابات علشان نقدر نحدد نسبة البيتومين الصافية في العينة.

١٣,٣,٥ المثال العملي:

الوزن الأول للكوب الفارغ: ١٠٠,٠٠ جم.

بعد التبخير والتجفيف، الوزن الجديد: ١٠٠,٨٠ جم.

الزيادة = ١٠٠,٨٠ - ١٠٠,٠٠ = ٨٠ جم.

إذن:

$W_4 = 0.80$ جم ← وده هو وزن المادة المعدنية اللي كانت موجودة في المستخلص.

13.4 Volumetric Method:

١٣,٤ الطريقة الحجمية:

13.4.1 Place the extract in a previously tared and calibrated flask. Place the flask in a controlled-temperature bath controlled to 60.1 °C [0.2 °F], and allow the contents to reach the temperature at which the flask was calibrated. When the desired temperature has been reached, fill the flask with solvent which has been kept at the same temperature. Bring the level of the liquid in the flask up to the neck, insert the stopper, making sure the liquid overflows the capillary, and remove from the bath. Wipe the flask dry, determine the mass to the nearest 0.1 g, and record this mass as the mass of flask plus extract.

١٣,٣,٤ الشرح:

البند ده بيقولك بعد ما خلصت تجميع المستخلص في وعاء التغذية تبدأ تدخله جوه جهاز الطرد المركزي بمعدل منتظم ١٠٠-١٥٠ مل في الدقيقة.

الجهاز وهو بيلف بيفصل البيتومين.

لما المستخلص كله يخلص كمان لازم تخلي الجهاز شغال وتغسل خط التغذية بكذا دفعة مذيب نظيف.

تكرر الغسيل لحد ما السائل اللي خارج يبقى فاتح جدًا أو شفاف يبقى كده خلاص اتأكدت إن كل البيتومين اتغسل.

١٣,٣,٤ الهدف:

الهدف إننا نتأكد إن مافضلش أي بقايا بيتومين أو شوائب جوه خط التغذية أو في الجهاز، علشان ده ممكن يغير النتيجة ويبين إن نسبة البيتومين أقل من الحقيقة.

١٣,٣,٤ المثال العملي:

عندك ٣٦٠ مل مستخلص.

فتحت خط التغذية وخليت التدفق ١٢٠ مل/دقيقة. يعني هيخلص في ٣ دقائق تقريبًا.

بعدين جبت مذيب نظيف وغسلت خط التغذية:

أول دفعة ٢٠ مل → الخارج لونه غامق.

تاني دفعة ٢٠ مل → الخارج لونه فاتح.

تالت دفعة ٢٠ مل → الخارج شبه شفاف.

13.3.5 Allow the centrifuge to stop and remove the cup (or bowl). Clean the outside with fresh solvent. Allow the residual solvent to evaporate in a hood and then dry the container in an oven controlled at 110 ± 5 °C [230 ± 9 °F]. Cool the container and again determine the mass immediately to the nearest 0.01 g. The increase in mass is the mass of mineral matter, W4, in the extract.

١٣,٣,٥ الترجمة

اترك جهاز الطرد المركزي حتى يتوقف ثم أخرج الكوب أو الوعاء. نظف السطح الخارجي باستخدام مذيب نظيف. اترك المذيب المتبقي يتبخر داخل خزانة شفت الأبخرة ثم جفف الوعاء في فرن مضبوط عند ١١٠ ± ٥ °C [٢٣٠ ± ٩ °F]. برد الوعاء وحدد وزنه مرة أخرى مباشرة لأقرب ٠,٠١ جم. مقدار الزيادة في الوزن يمثل وزن المادة المعدنية (W4) في المستخلص.

الهدف من البند ١٣,٤,١

يضمن إن الوزن محسوب عند درجة حرارة ثابتة ومعروفة علشان الكثافة والحجم بيتأثروا بالحرارة.

يمنع وجود فراغات هوائية ممكن تلخبط الوزن أو الحجم.

ييدي نتيجة دقيقة لوزن المستخلص جوه الدورق.

مثال عملي ١٣,٤,١

وزن الدورق الفارغ والمتعابر = ٢٥٠,٠ جم

بعد إضافة المستخلص وإجراء الخطوات: الوزن الكلي = ٢٧٥,٦ جم

إن: وزن المستخلص = ٢٧٥,٦ - ٢٥٠,٠ = ٢٥,٦ جم

وده الوزن اللي هستخدمه بعد كده في الحسابات.

13.4.2If a controlled-temperature water bath is not used, measure the temperature of the extract and make necessary corrections to the volume of the flask and density of asphalt and the solvent .

١٣,٤,٢ إذا لم يستخدم حمام مائي متحكم في حرارته ففس درجة حرارة المستخلص وأجر التصحيحات اللازمة على حجم القارورة وكثافة الأسفلت والمذيب تبعاً لدرجة الحرارة.

١٣,٤,٢ الشرح

لو ما سخنتش العينة في حمام مائي ثابت على درجة المعايرة الحجم والكثافة هيتغيروا مع الحرارة. علشان كده:

١. تقيس درجة حرارة المستخلص فعلاً.

٢. تصحح حجم القارورة لدرجة الحرارة دي القارورة بتتمدد وتنكمش.

٣. تصحح كثافة الأسفلت والمذيب لنفس الدرجة (الكثافة بتتغير مع السخونة والبرودة). القيم والتعامل بتأخذها من معاملات التصحيح المعروفة/المعطاة مع القارورة أو من الجداول المعملية.

١٣,٤,١ ضع المستخلص في قارورة سبق وزنه بعد ضبط وزنه فارغ وتمت معايرته.

ضع القارورة في حمام مائي حرارته عند ٦٠,١ درجة مئوية

[٠,٢ درجة فهرنهايت] واترك المحتويات تصل إلى درجة الحرارة التي غيرت بها القارورة.

عند الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة املا القارورة بالمذيب المحافظ على نفس درجة الحرارة.

ارفع مستوى السائل في القارورة حتى عنقها وأدخل السدادة مع التأكد من فيضان السائل من الأنبوب الشعري ثم أخرجها من الحمام.

جفف القارورة وحدد وزنها لأقرب ٠,١ غرام، وسجل هذه الوزن على أنها وزن القارورة بالإضافة إلى المستخلص.

شرح ١٣,٤,١

البند ده بيشرح خطوة دقيقة جداً لوزن المستخلص:

١- بتجيب دورق معمول له وزن قبل كده (يعني فاضي ومتسجل وزنه) وكمان متعابر (يعني معروف حجمه بالضبط عند درجة حرارة معينة).

٢- تحط فيه المستخلص.

٣- الدورق تحطه في حمام مائي ثابت حرارته (الحمام ده بيخلي الدورق والسائل اللي جواه يوصلوا لنفس الحرارة اللي اتعابر عندها الدورق).

٤- بعد ما يوصل للحرارة المطلوبة، تكمل الدورق بمذيب متخزن على نفس الحرارة.

٥- لازم السائل يوصل لحد عنق الدورق، وتحط السدادة لحد ما السائل يفيض شوية من الفتحة الشعرية، علشان يبقى الدورق متملي تماماً من غير أي فراغ.

٦- تخرج الدورق من الحمام، تنظفه من برّه كويس.

٧- توزنه بدقة ٠,١ جم.

٨- الوزن اللي هتسجله هنا = وزن الدورق + وزن المستخلص.

تخلي القياس عادل ومضبوط حتى لو ما استخدمت ش الحمام المائي يعني تمنع خطأ الحرارة في الحجم والكثافة قبل ما تكمل الحسابات.

نفترض:

درجة حرارة القياس $T = 25^\circ \text{C}$ (درجة حرارة القياس)

القارورة مُعايرة عند 20°C (درجة الحرارة المرجعية للمعايرة)

الحجم المقاس في القارورة $V_{\text{meas}} = 130.5 \text{ mL}$ (الحجم المقاس)

معامل تصحيح حجم القارورة $k_f = 0.000010$ لكل درجة k_f :
معامل تمدد/تصحيح الحجم

فرق الحرارة $\Delta T = T - 60 = 25 - 60 = -35^\circ \text{C}$
(فرق الحرارة بين القياس والمعايرة)

تصحيح الحجم:

$$V_{\text{corr}} = V_{\text{meas}} \times (1 + k_f \times \Delta T)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times (1 + 0.000010 \times -35)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times (1 - 0.00035)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times 0.99965$$

$$V_{\text{corr}} \approx 130.455 \text{ mL}$$

(V_{corr} : الحجم المصحح عند 20°C)

لو عندك كثافة المذيب والأسفلت عند 25°C ومعاملات تصحيحهما (قيم توضيحية):

كثافة المذيب عند 25°C $\rho_s(25) = 0.870 \text{ g/mL}$ ، معامل $k_s = -0.0008$ لكل درجة

($\rho_s(25)$: كثافة المذيب عند 25°C ، k_s : معامل تصحيح كثافة المذيب)

كثافة الأسفلت عند 25°C $\rho_b(25) = 1.020 \text{ g/mL}$ ، معامل $k_b = -0.0004$ لكل درجة

($\rho_b(25)$: كثافة الأسفلت عند 25°C ، k_b : معامل تصحيح كثافة الأسفلت)

تصحيح كثافة المذيب:

$$P_s(60) = \rho_s(25) \times (1 + k_s \times \Delta T)$$

$$P_s(60) = 0.870 \times (1 + -0.0008 \times -35)$$

$$P_s(60) = 0.870 \times (1 + 0.028)$$

$$P_s(60) = 0.870 \times 1.028$$

$$P_s(60) \approx 0.894 \text{ g/mL}$$

($\rho_s(60)$: كثافة المذيب المصححة عند 20°C)

تصحيح كثافة الأسفلت:

$$P_b(60) = \rho_b(25) \times (1 + k_b \times \Delta T)$$

$$P_b(60) = 1.020 \times (1 + -0.0004 \times -35)$$

$$P_b(60) = 1.020 \times (1 + 0.014)$$

$$P_b(60) = 1.020 \times 1.014$$

$$P_b(60) \approx 1.034 \text{ g/mL}$$

($\rho_b(60)$: كثافة الأسفلت المصححة عند 20°C)

تعريف الرموز المستخدمة

T : درجة حرارة القياس

20°C : درجة حرارة المعايرة المرجعية

ΔT : فرق الحرارة = $T - 60$

V_{meas} : الحجم المقاس عند T

V_{corr} : الحجم المصحح عند 20°C

K_f : معامل تصحيح (تمدد) الحجم للقارورة

$P_s(25)$: كثافة المذيب عند 25°C

$P_s(60)$: كثافة المذيب المصححة عند 20°C

K_s : معامل تصحيح كثافة المذيب

$P_b(25)$: كثافة الأسفلت عند 25°C

$P_b(60)$: كثافة الأسفلت المصححة عند 20°C

K_b : معامل تصحيح كثافة الأسفلت

ملاحظة: الأرقام والمعاملات هنا للتوضيح فقط. في التطبيق الفعلي استخدم معاملات التصحيح والجداول المعتمدة في معملك.

13.4.3 Calculate the volume of asphalt and fines in the extract as follows:

$$V1 = V2 - \frac{(M1 - M2)}{(G1)} \quad (2)$$

where:

$V1$ = volume of asphalt and fines in the extract,

$V2$ = volume of the flask,

$M1$ = mass of the contents of the flask,

$M2$ = mass of the asphalt and fines in the extract = mass of the total samples minus the mass of the extracted aggregate, and

$G1$ = specific gravity of the solvent determined to the nearest 0.001 in accordance with Test Methods D2111.

الهدف من البند ١٣,٤,٣

تحديد حجم البيتومين والمواد الناعمة بدقة داخل المستخلص لتسهيل حساب نسبة البيتومين الفعلية في العينة بعد الاستخلاص.

مثال عملي لبند ١٣,٤,٣

لو عندك

• حجم الدورق: $V2 = 1000$ مل

• وزن محتويات الدورق الكلية: $W1 = 850$ جم

• وزن العينة الكاملة: 500 جم

• وزن الركام المستخرج: 420 جم → إذن وزن البيتومين

والمواد الناعمة في المستخلص: $W2 = 500 - 420 = 80$ جم

• كثافة المذيب: $G1 = 0.85$ جم/مل

الخطوات الحسابية

١- حساب فرق الوزن (وزن المذيب):

$$W1 - W2 = 850 - 80 = 770$$

تحويل فرق الوزن إلى حجم المذيب بالمل:

$$\text{حجم المذيب} = 770 \div 0.85 = 905.9 \text{ مل}$$

٢- حساب حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص:

$$V1 = V2 - \text{حجم المذيب} = 1000 - 905.9 = 94.1 \text{ مل}$$

النتيجة

حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص: $V1 = 94.1$ مل

توضيح عملي

هذا يعني أن من داخل الدورق حوالي 94 مل هي البيتومين والمواد الناعمة، والباقي تقريباً مذيب.

١٣,٤,٣ احسب حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص كما يلي:

$$V1 = V2 - (M1 - M2) \div G1$$

حيث:

$V1$ = حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص،

$V2$ = حجم القارورة،

$M1$ = وزن محتويات القارورة،

$M2$ = وزن البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص = وزن العينة

الكلية - وزن الركام المستعاد بعد الاستخلاص،

$G1$ = الكثافة النوعية للمذيب (حسب D2111) لأقرب ٠,٠٠١.

الشرح لبند ١٣,٤,٣

بعد عملية الاستخلاص محتوى الدورق فيه:

البيتومين

المواد الناعمة

المذيب

الرمز $W2$ يمثل وزن البيتومين والمواد الناعمة فقط ويحسب

ب طرح وزن الركام المستخرج من وزن العينة الكاملة.

الفرق بين $W1$ و $W2$ = وزن المذيب في الدورق وبقسمه على

كثافة المذيب ($G1$) علشان نحصل على حجم المذيب بالمل.

ن طرح حجم المذيب من حجم الدورق الكلي ($V2$) النتيجة $V1$ = حجم

البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص.

13.4.4 Calculate the mass of fines in the extract as follows:

$$M3 = K (M2 - G3 V1) \quad (3)$$

where:

$M3$ = mass of fines in the extract,

$G2$ = specific gravity of fines as determined in accordance with Test Method C128,

$G3$ = specific gravity of asphalts as determined in accordance with Test Method D70/D70M,

$$K = \frac{G2}{G2 - G3}$$

$V1$ = as given in 13.4.3, and

$M2$ = as given in 13.4.3.

١٣,٤,٤ احسب وزن المواد الناعمة في المستخلص كالآتي:

$$M3 = K \times (M2 - G3 \times V1)$$

حيث:

- $M3$ = وزن المواد الناعمة في المستخلص (جم)
- $G2$ = الكثافة النوعية للمواد الناعمة حسب طريقة الاختبار C128
- $G3$ = الكثافة النوعية للبيتومين حسب طريقة الاختبار D70/D70M
- $K = G2 \div (G2 - G3)$
- $V1$ = حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص كما في بند ١٣,٤,٣
- $M2$ = وزن البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص كما في بند ١٣,٤

الشرح ١٣,٤,٤

$M2$ و $V1$ حسب بند ١٣,٤,٣:

- $V1$ = حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص بالمل
- $M2$ = وزن البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص بالجم
- فرق الوزن ($M2 - G3 \times V1$) يمثل الوزن الظاهري للمواد الناعمة قبل تصحيح الكثافة.
- ضرب هذا الفرق في $K = G2 \div (G2 - G3)$ للحصول على وزن المواد الناعمة الفعلي ($M3$) ، مع مراعاة فرق الكثافة بين المواد الناعمة والبيتومين.
- باختصار: المعادلة بتحسب الوزن الحقيقي للمواد الناعمة في المستخلص بعد تصحيح فرق الكثافة بين البيتومين والمواد الناعمة

الهدف من البند ١٣,٤,٤

معرفة وزن المواد الناعمة بشكل دقيق بعد الاستخلاص.

هذا يسمح بحساب نسبة البيتومين النقي في العينة بدقة أكبر، لأن المواد الناعمة لا تُحتسب ضمن وزن البيتومين الفعلي.

مثال عملي ١٣,٤,٤

- حجم الدورق = $V2 = 1000$ مل
- وزن محتويات الدورق (الكل) = $W1 = 900$ جم
- وزن العينة الكاملة = 600 جم
- وزن الركام المستخرج = 470 جم → إذن $M2$: وزن البيتومين والمواد الناعمة = $470 - 600 = 130$ جم
- كثافة المذيب = $G1 = 0.85$ (جم/مل) مستخدمة سابقاً لحساب $V1$
- كثافة المواد الناعمة = $G2 = 2.60$ جم/مل
- كثافة البيتومين = $G3 = 1.02$ جم/مل

خطوة ١ — حساب $V1$ نكرر حساب $V1$ حسب بند ١٣,٤,٣:

- فرق الوزن في الدورق = $W1 - M2 = 900 - 130 = 770$ جم (هذا وزن المذيب في الدورق)
- حجم المذيب = $G1 = (W1 - M2) \div 0.85 = 905.882$ مل
- $V1 = V2 - \text{حجم المذيب} = 1000 - 905.882 = 94.118$ مل

إذن $V1 = 94.1$ مل (حجم البيتومين + المواد الناعمة في المستخلص).

خطوة ٢ — حساب معامل K

$$K = G2 \div (G2 - G3) = 2.60 \div (2.60 - 1.02) = 1.64556 \approx 1.65 \quad (\text{تقريباً})$$

خطوة ٣ — حساب ($M2 - G3 \times V1$)

$$M2 - G3 \times V1 = 130 - 1.02 \times 94.118 = 130 - 96.000 = 33.999 \approx 34.0 \text{ جم}$$

خطوة ٤ — حساب $M3$ وزن المواد الناعمة في المستخلص

$$M3 = K \times (M2 - G3 \times V1) = 1.64556 \times 33.999 = 56.00 \approx 56 \text{ جم}$$

النتيجة النهائية

$$M3 \text{ (وزن المواد الناعمة في المستخلص)} \approx 56.00 \text{ جم}$$

إذن من $M2 = 130$ جم، الجزء المنتمي للمواد الناعمة ≈ 56 جم والباقي هو وزن البيتومين الصافي ($M \text{ bitumen}$) = $M2 - M3$ = $130 - 56 = 74$ جم

14. Calculation of Asphalt Binder Content

١٤. حساب نسبة محتوى رابط الأسفلت

14.1 Calculate the percent asphalt binder content in the test portion as follows:

$$\text{Asphalt binder content, \%} = \left[\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \right] \quad (4)$$

where:

W_1 = mass of test portion,

W_2 = mass of water in the test portion,

W_3 = mass of the extracted mineral aggregate, and

W_4 = mass of the mineral matter in the extract.

١٤,١ الترجمة العلمية

احسب النسبة المئوية لمحتوى رابط الأسفلت في جزء الاختبار كما يلي:
محتوى مادة الرابط، % = $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$

حيث:

W_1 = وزن العينة الاصلية قبل الاستخلاص + نسبة الرطوبة ان وجدت.

W_2 = وزن الماء في في العينة الاصلية.

W_3 = وزن الركام بعد الاستخلاص.

W_4 = وزن المواد المعدنية الذائبة الموجودة في المستخلص.

الشرح للبند ١٤,١

في البند بكل سهولة يتم حساب نسبة البيتومين في العينة عن طريق طرح وزن الركام بعد الاستخلاص + المواد المعدنية الذائبة من وزن العينة الجافة ثم قسمة الناتج على وزن العينة الجافة وضربه $\times 100$ لإيجاد النسبة المئوية

شرح الرموز

(W_1) وزن العينة الأصلية:

ده الوزن الكلي للعينة قبل أي حاجة وببشم (بيتومين + ركام + رطوبة ان وجدت).

(W_2) إزالة تأثير الرطوبة :

العينة ممكن يكون فيها رطوبة فلانم نطرح وزن الرطوبة منها علشان نشغل على وزن جاف طيب الوزن جاف اللي هو الفرق بين ($W_1 - W_2$)

(W_3) وزن الركام بعد الاستخلاص :

بعد ما نعمل عملية الاستخلاص بالمذيب الركام بيتفصل عن البيتومين ويتوزن لوحده.

(W_4) وزن المواد المعدنية الذائبة في المستخلص :

المواد دي عبارة عن مواد معدنية ناعمة جدًا بتذوب أو تخرج مع البيتومين في المحلول ف بنجمعها ونوزنها.

إيجاد وزن البيتومين:

وزن البيتومين = الوزن الجاف للعينة - (وزن الركام + المواد المعدنية الذائبة).

وزن البيتومين = ($W_1 - W_2$) - ($W_3 + W_4$)

طيب حساب النسبة المئوية للبيتومين

نسبة البيتومين % = وزن البيتومين / الوزن الجاف للعينة $\times 100$

الهدف من البند ١٤,١ :

الغرض إننا نعرف النسبة الحقيقية للبيتومين الموجود في العينة بعد ما نشيل تأثير الرطوبة ونفصل الركام تمامًا ده مهم جدًا علشان نقارن نسبة البيتومين الفعلية بنسبة التصميم ونتأكد إن الخلطة مطابقة للمواصفات.

مثال عملي ١٤.١ :

عندنا عينة اسفلت عايزين نحسب نسبة البيتومين ليها

$W1 = 1200$ جم (وزن العينة الأصلية)

$W2 = 50$ جم (وزن الرطوبة)

$W3 = 1000$ جم (وزن الركاب بعد الاستخلاص)

$W4 = 20$ جم (وزن المواد المعدنية الذائبة)

نحسب كالتالي :

اولا الوزن الجاف $= 1200 - 50 = 1150$ جم

ثانيا وزن البيتومين $= 1150 - (20 + 1000) = 130$ جم

ثالثا نسبة البيتومين $\% = 100 \times (130 \div 1150) = 11.3 \%$

NOTE 11—When ashless filter rings are not used, add the increase in mass of the felt filter ring to $W4$.

الترجمة

الملاحظة ١١ - إذا لم تستخدم حلقات الفلتر الخالية من الرماد فيجب إضافة الزيادة في وزن حلقة الفلتر اللباد إلى قيمة وهي وزن المادة المعدنية في المستخلص.

الشرح لملاحظة ١١

بص إحنا بنستعمل فلتر عشان يوقف الأتربة والناعميات اللي خارجة مع البيتومين والمذيب.

لو الفلتر من النوع بيتحرق كله وما يسيبش رماد، فمفيش مشكلة.

لكن لو الفلتر العادي (لباد Felt)، بيحجز معاه شوية ناعمات. وده بيزود وزنه بعد ما نخلص الشغل.

إيه اللي نعمله؟

نوزن الفلتر قبل الاستخدام.

نوزنه تاني بعد ما خلصنا وجففناه.

الفرق في الوزن ده بنضيفه على العينة عشان ما يضيعش من حسابنا أي ناعمات اتحبست جوا الفلتر.

الهدف من الملاحظة ١١

الهدف إننا نضمن كل المواد المعدنية (المواد الناعمة) اللي كانت في الخلطة تتحسب صح سواء فضلت في القارورة أو اتعلقت في الفلتر. كده نسبة البيتومين اللي بنحسبها تكون دقيقة وما نديش قيمة أعلى من الحقيقة.

مثال عملي الملاحظة ١١

وزن الفلتر قبل الاستخدام: ١٨,٠٠ جم

بعد الترشيح والتجفيف، وزنه بقي: ١٨,١٨ جم
إذن الفرق: ٠,١٨ جم (دي مواد ناعمة اتعلقت فيه).

لو كان (المادة المعدنية من المستخلص) = ٦,٢٠ جم،
يبقى نضيف لها الزيادة:

النتيجة في الآخر

من غير ما نضيف الفرق هتكون حسبنا نسبة البيتومين أعلى من الصح. لكن بعد ما ضفنا الفرق (٠,١٨ جم) في ، الحساب بقي مضبوط، والنتائج أقرب للواقع.

15. Precision and Bias

١٥. الدقة والانحياز

15.1 Mixtures with Aggregate Water Absorption Capacities of Less Than 1.25 % (Note 12):

Test and Type Index	Standard Deviation, s_A (1s)	Acceptable Range of Two Test Results (d2s) ^A
Single-operator precision (Note 14)		
Method A (centrifuge)	0.21	0.59
Method B, C, and D (reflux)	0.19	0.54
Method E (vacuum)	0.21	0.59
Multilaboratory precision (Note 14)		
Method A (centrifuge)	0.22	0.62
Method B, C, and D (reflux)	0.23	0.65
Method E (vacuum)	0.22	0.59

A These numbers represent, respectively, the (1s%) and (d2s%) limits as described in Practice C670.

١٥,١ الخلطات التي يكون امتصاص الركاب للماء أقل من ١,٢٥% انظر الملاحظة ١٢

الترجمة:

ملاحظة A:

هذه الأرقام تمثل على التوالي الحدود المنوية الانحراف المعياري $A(\%1s)$ والنطاق المقبول لنتيجتين متتاليتين $(d2s\%)$ كما هو موصوف في الممارسة القياسية C670

الشرح ١٥,١

الموضوع هنا عن الدقة والتكرارية: يعني لو كررت نفس الاختبار، أو حد غيرك كرره في معمل ثاني، النتائج ممكن تختلف قد إيه.

1s الانحراف المعياري: ده مقياس التشتت للنتائج حوالين المتوسط يعني رقم صغير = دقة عالية.

D2s المدى المقبول بين نتيجتين: أكبر فرق مسموح بين نتيجتين لنفس العينة.

ببساطة:

لو اشتغلت بنفسك (المسموح بيه فرق أصغر (مثلاً ٠,٥٤ - ٠,٥٩).

لو مقارنة بين مختبرات مختلفة الفرق الطبيعي ممكن يكون أكبر شوية (٠,٦٢ - ٠,٦٥).

الهدف ١٥,١

الهدف إننا نعرف حدود الدقة المسموح بيها للطرق المختلفة:

الطرد المركزي (A)

الارتجاع B, C, D

التفريغ E

عشان نقدر نحكم: هل النتائج اللي طلعتها مقبولة ولا فيها خطأ كبير لازم يتراجع.

مثال عملي ١٥,١

نفترض مثلاً

اثنين فنيين عملوا اختبار بالطريقة B (الارتجاع) لنفس العينة.

الفني الأول طلع عنده نسبة بيتومين = ٥,١٠%

الفني الثاني طلع عنده = ٥,٥٥%

فرق النتيجتين = ٥,٥٥ - ٥,١٠ = ٠,٤٥%

المدى المسموح (d2s) للطريقة B = 0.54%

بما إن الفرق (٠,٤٥) أقل من ٠,٥٤، يبقى النتائج مقبولة وفي حدود الدقة.

لكن لو كان الفرق ٠,٧٠%، يبقى النتائج غير مقبولة ولازم نراجع طريقة تنفيذ الاختبار ونتأكد من الأجهزة.

نوع الاختبار والطريقة	الانحراف المعياري A (1s)	المدى المقبول لنتيجتين متتاليتين A (d2s)
دقة المشغل الواحد - ملاحظة ١٤		
الطريقة A طرد مركزي	0.21	0.59
الطريقة B, C, D ارتجاع/غليان	0.19	0.54
الطريقة E تفريغ	0.21	0.59
دقة متعددة المختبرات - ملاحظة ١٤		
الطريقة A طرد مركزي	0.22	0.62
الطريقة B, C, D ارتجاع/غليان	0.23	0.65
الطريقة E تفريغ	0.22	0.59

NOTE 12—These precision statements are based on an analysis of the AMRL⁷ database from 1974 through 1985. Asphalt cements used over the years included AC-10, AC-15, AC-20, AR-2000, AR-4000, and AR-8000. Gradations consistently had a nominal maximum aggregate size of at most 3/4-in. stone. Water absorption capacities were consistently below 1.25 %.

الترجمة للملاحظة ١٢:

قيم الدقة والانحياز في المواصفة هذه تم تحديدها استناداً إلى بيانات فعلية من قاعدة بيانات مختبر AMRL خلال الفترة من ١٩٧٤ إلى ١٩٨٥.

خلال هذه الفترة تم اختبار أنواع مختلفة من البيتومين مثل: AC-10, AC-15, AC-20, AR-2000, AR-4000, و AR-8000. حجم الركام المستخدم كان دائماً صغير نسبياً بحيث لا يزيد عن 3/4 بوصة، وامتصاصه للماء كان أقل من ١,٢٥%.

الهدف من البند:

توضيح الأساس الواقعي للقيم المستخدمة للدقة والانحياز في المواصفة. تحديد الشروط التي يمكن أن تطبق فيها هذه القيم: نوع البيتومين، حجم الركام، امتصاص الماء. مساعدة المختبرات على تقييم نتائج الاختبار بدقة والتأكد من قبولها ضمن الحدود المعتمدة. منع الأخطاء التي قد تحدث عند استخدام ركام ذو امتصاص عالٍ أو حجم أكبر من المسموح.

الشرح للملاحظة ١٢:

البند يوضح أن قيم الدقة والانحياز في المواصفة ليست مجرد أرقام افتراضية بل تم اعتمادها بناءً على اختبارات فعلية للبيتومين والركام من مختبرات مختلفة على مدى أكثر من عشر سنوات. هذه القيم أخذت في الاعتبار اختلاف نوع البيتومين لضمان شمولية النتائج. كما أن حجم الركام وامتصاصه للماء محددان لضمان أن الدقة والانحياز المعطيان يمكن الاعتماد عليهما عند استخدام نفس نوع الركام. بالتالي، أي مختبر يستخدم نفس الشروط نوع البيتومين حجم الركام اصغر من أو يساوي $\frac{3}{4}$ بوصة، ونسبة امتصاص الماء اصغر من 1.25% يمكن أن يعتمد على هذه القيم لتقييم قبول نتائج الاختبارات. البند يربط بين البيانات التاريخية لل AMRL وموثوقية نتائج الاختبار الحالية مما يوفر مرجعاً علمياً موثقاً للفنيين والمهندسين. الرمز AMRL هو اختصار AMRL = AASHTO Materials Reference Laboratory وهو مختبر مرجعي لمواد الطرق تابع لجمعية الاشتراك المختبر دوره انه يجمع بيانات عن اختبارات المواد المستخدمة في الطرق مثل الأسفلت والخرسانة والركام. كمان يهدف إلى توحيد طرق الاختبار وتقييم دقة وكفاءة المختبرات المشاركة في برامج الاختبارات. مختبر AMRL يقوم بتجميع وتحليل نتائج من مئات المختبرات لتحديد قيم معيارية مثل الانحراف المعياري والدقة والانحياز

مثال عملي:

نفترض أننا نختبر عينة أسفلت مع البيانات التالية:

نوع البيتومين AC-20 :

وزن العينة الجافة: ١٠٠٠ جم

حجم الركام اصغر من أو يساوي $\frac{3}{4}$ بوصة

امتصاص الماء للركام: ٠.١%

إذا أجرى مشغل واحد الاختبار مرتين متتاليتين، نتوقع أن يكون الفرق بين القياسين ضمن النطاق المقبول (d2s) حسب المواصفة.

إذا أجرى عدة مختبرات نفس الاختبار، فإن متوسط النتائج سيكون ضمن حدود الانحراف المعياري 1s

النتيجة:

النتائج تعتبر مقبولة وموثوقة إذا كانت تقع ضمن هذه الحدود، مما يضمن أن الاختبار يعطي صورة دقيقة عن نسبة البيتومين وخصائص الخلطة.

معنى الرموز انواع البيتومين المختلفة

AC-10: أسفلت تقليدي (Asphalt Cement) بدرجة لزوجة منخفضة مناسبة للطرق ذات حركة مرور خفيفة.

AC-15: أسفلت تقليدي بدرجة لزوجة متوسطة، يستخدم للطرق متوسطة الحركة.

AC-20: أسفلت تقليدي بدرجة لزوجة عالية، للطرق ذات حركة مرور ثقيلة.

AR-2000: أسفلت معدل (Asphalt-Rubber) بدرجة ٢٠٠٠، لتحسين المرونة ومقاومة التشققات.

AR-4000: أسفلت معدل بدرجة ٤٠٠٠، يستخدم لتحمل الأحمال الثقيلة والحرارة العالية.

AR-8000: أسفلت معدل بدرجة ٨٠٠٠، يتحمل ظروف قاسية جداً مثل حرارة شديدة أو حركة مرور مركبات ثقيلة جداً.

NOTE 13—A statistical evaluation showed no difference in precision between various solvents. Therefore the precision statement for each test method includes data obtained using any of the following solvents: benzene, trichloroethane, trichloroethylene, methylene chloride.

الترجمة

ملاحظة ١٣ – أظهر التقييم الإحصائي أنه لا يوجد فرق في الدقة بين المذيبات المختلفة. وبالتالي فإن بيان الدقة لكل طريقة اختبار يشمل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام أي من المذيبات التالية: البنزين (Benzene) ثلاثي كلورو الإيثان (Trichloroethane) ثلاثي كلورو الإيثيلين (Trichloroethylene) كلوريد الميثيلين (Methylene chloride).

الشرح ملاحظة ١٣

المعنى ببساطة: العلماء قارنوا نتائج نفس الاختبارات لكن باستخدام مذيبات مختلفة (زي البنزين أو الكلوروفورم وغيره).
ولفوا إن النتائج من حيث الدقة واحدة تقريباً، يعني نوع المذيب مش بيأثر على مدى تقارب النتائج.

فبالتالي: أي مذيبات من اللي فوق ينفع استخدامها في الاختبار، والجدول بتاع الدقة (١٥,١) يفضل صحيح.

١٥,٢ الشرح

الركام (الحصى والرمل) ممكن يمتص جزء من السوائل اللي حوالية، سواء ماء أو بيتومين.
لو الامتصاص في المدى من ١,٢٥% لحد ٢,٥%، يبقى في جزء من البيتومين اللي حنضيفه هيدخل جوا الركام ومش هيطهر على السطح لتغليف الحبيبات.
النتيجة إن الكمية الفعلية اللي هتغطي الركام هتكون أقل من التصميم، وده ممكن يسبب ضعف في الخلطة أو ظهور تشققات لو ماعوضناش الفرق.

الهدف ملاحظة ١٣

التأكيد إن اختيار المذيب مش هياثر على دقة النتائج.
يعني لو معملك متاح فيه نوع مذيبات مختلف عن معمل ثاني، مفيش مشكلة، الاتنين يطلعوا دقة متشابهة.

١٥,٢ الهدف

الغرض من البند إننا:
نتأكد إن النسبة الحقيقية للبيتومين في الخلطة مطبوطة بعد حساب الامتصاص.
نتجنب مشاكل الأداء زي التفكك أو قلة التماسك.
نضبط تصميم الخلطة عن طريق زيادة كمية البيتومين أو معالجة الركام قبل الخلط.

مثال عملي ملاحظة ١٣

لو عندك معملين بيعملوا نفس الاختبار:
المعمل الأول استخدم بنزين.
المعمل الثاني استخدم كلوريد الميثيلين.

الاتنين لما يقارنوا النتائج، هيلقوا إن مستوى الدقة واحد.
يعني الفروقات اللي ممكن تطلع بينهم هتكون بسبب عوامل ثانية (زي خبرة الفني أو وزن العينة) مش بسبب نوع المذيب.

١٥,٢ مثال عملي

لو عندك عينة
امتصاص الركام للماء = ١,٨% (بين ١,٢٥% و ٢,٥%).
النسبة التصميمية للبيتومين = ٥,٠% من وزن الركام.
وزن الركام الجاف = ١٠٠٠ كجم.

الحسابات:

كمية البيتومين الممتص = $1,8\% \times 1000 = 18$ كجم.
كمية البيتومين المطلوبة للتغطية (حسب التصميم) = $5,0\% \times 1000 = 50$ كجم.
إجمالي البيتومين اللازم إضافته = $18 + 50 = 68$ كجم

النتيجة: لازم نضيف ٦٨ كجم بيتومين بدل ٥٠ كجم، لأن ١٨ كجم هيمتصهم الركام ومش هيبقوا موجودين للتغليف الخارجي.

15.2 Mixtures with Aggregate Water Absorption Capacities Greater Than 1.25 and Less Than 2.5 %:

١٥,٢ الترجمة

الخلطات التي تكون قدرات امتصاص الماء للركام فيها أكبر من ١,٢٥% وأقل من ٢,٥%.

١٥,٢,١ جاري حاليًا إعداد وصياغة بيانات الدقة والانحياز للركام الذي يمتلك هذه الخصائص.

الشرح (١٥,٢,١)

الدقة (Precision): لو كررت نفس الاختبار كذا مرة، هل النتيجة ستكون قريبة من بعضها ولا؟

الانحياز (Bias): الفرق الثابت أو المنتظم بين النتيجة التي بتطلعك وبين القيمة الحقيقية.

الموصفة هنا تقول: لغاية دلوقتي، مفيش أرقام رسمية تبين قد إيه الاختبارات دقيقة أو فيها فرق ثابت بالنسبة للركام اللي قدرته على امتصاص الماء ما بين ١,٢٥% و ٢,٥%.
يعني ببساطة: البيانات دي لسه تحت التطوير وما نزلتش في شكل جداول معتمدة.

نوع الاختبار والطريقة	الانحراف المعياري A(1s)	المدى المقبول للنتيجتين متتاليتين A(d2s)
دقة المشغل الواحد – ملاحظة ١٤		
الطريقة A طرد مركزي	0.30	0.85
الطريقة B, C, D ارتجاع/غليان	0.19	0.54
الطريقة E تفريغ	0.27	0.76
دقة متعددة المختبرات – ملاحظة ١٤		
الطريقة A طرد مركزي	0.37	0.85
الطريقة B, C, D ارتجاع/غليان	0.37	0.54
الطريقة E تفريغ	0.29	0.76

الهدف من البند (١٥,٢,١)

تنبيه المهندسين إن قيم الدقة والانحياز مش متوفرة في الحالة دي.

تشجيع المعامل إنها تعتمد على خبراتها ونتائجها السابقة لحد ما يصدر تحديث رسمي.

ضمان إن الناس تتعامل بحذر مع النتائج، وماتعتبرش الأرقام المطلعة نهائية أو قياسية.

مثال عملي (١٥,٢,١)

لو معمل بيعمل اختبار لاستخلاص البيتومين من خلطة أسفلتية، والركام عنده امتصاصية ١,٨%. الفني سأل:

لو كررت الاختبار مرتين، أقدر الفرق الطبيعي بين النتيجةين كام؟

وهل في خطأ ثابت معروف لازم أخده في اعتباري (Bias)؟

النتيجة انه بيرجع للموصفة لكن ما يلاقيش أرقام جاهزة.

الحل انه يعتمد على الانحراف المعياري الداخلي من نتائج معاملته السابقة كمرجع مؤقت.

يوثق أي اختلافات بين الاختبارات.

يستنى إصدار التحديث الرسمي اللي هيحدد الأرقام القياسية.

البند ١٥,٢,١ بيقولنا: لسه مفيش أرقام دقيقة للدقة والانحياز للركام الممتص للماء بنسبة ١,٢٥% - ٢,٥%، فاشتغل بحذر واستند على خبرتك لحد ما الموصفة تتحدث.

15.3 Mixtures with Aggregate Water Absorption Capacities Greater Than 2.5 % (Note 14):

Test and Type Index	Standard Deviation, (1s) ^A	Acceptable Range of Two Test Results (d2s) ^A
Single-operator precision		
Method A (centrifuge)	0.30	0.85
Method B, C, and D (reflux)	0.19	0.54
Method E (vacuum)	0.27	0.76
Multilaboratory precision		
Method A (centrifuge)	0.37	1.05
Method B, C, and D (reflux)	0.37	1.05
Method E (vacuum)	0.29	0.82

^AThese numbers represent, respectively, the (1s) and (d2s) limits as described in Practice C670.

الهدف من البند ١٥,٣

ده إننا نعرف بالظبط قد إيه نتائج اختبار البيتومين ممكن تختلف لما يكون الركام عالي الامتصاص، وبندد حدود دقيقة للانحراف بين مشغل واحد والنطاق المسموح لفرق نتيجتين متتاليتين، وكمان بنعرف الفرق المقبول بين مختبرات مختلفة، كل ده عشان نضمن إن النتائج مظبوطة حتى لو العينة صعبة شوية أو الركام يمتص مذيبيات أكثر من الطبيعي، وبنقدر نقرر بسهولة إمتى نقدر نقبل النتائج وإمتى محتاجة إعادة اختبار، والغاية النهائية إنها تخلي الاختبارات موثوقة، والنتائج دقيقة، ونقدر نعتمد عليها في حساب نسبة البيتومين وتقييم جودة الخلطة بدون أي شك.

الترجمة

١٥,٣ الخلطات اللي فيها الركام بيمتص مياه أكثر من ٢,٥ % (ملاحظة ١٤):
هذه الأرقام تمثل على التوالي حدود الانحراف المعياري لمشغل واحد (1s) وحدود النطاق المقبول لفرق نتيجتين متتاليتين (d2s) كما هو موضح في الممارسة القياسية C670.

الشرح ١٥,٣

البند ده بيتكلم عن الخلطات اللي الركام فيها بيمتص مياه أكثر من ٢,٥ بالمية، وده مهم لأن الركام لما يكون عنده امتصاص عالي بيأثر على نتيجة اختبار البيتومين، لأنه يمتص جزء من المذيبيات أو البيتومين أثناء الاستخلاص وبالتالي الوزن النهائي ممكن يتغير. عشان كده الموصفة وضعت قيم الانحراف المعياري للنتائج لما يعمل الاختبار مشغل واحد وكمية الفرق المقبولة بين نتيجتين متتاليتين لكل طريقة من طرق الاستخلاص. الطرق مختلفة زي الطريقة A اللي هي الطرد المركزي، والطرق B و C و D اللي هي طرق الغلي أو الارتجاع، والطريقة E اللي هي الفراغ، وكل طريقة ليها دقة مختلفة والاختلاف ده بيبين أكثر لما يكون الركام عالي الامتصاص. الانحراف المعياري لمشغل واحد بيورينا قد إيه ممكن تختلف نتيجة الاختبار عن المتوسط المتوقع لكل طريقة، وكلما الرقم أصغر كانت النتائج أكثر ثبات. أما النطاق المقبول لفرق نتيجتين متتاليتين فهو الحد الأعلى المسموح بيه للفرق بين نتيجتين لنفس العينة ولو الفرق ده اتعدى يبقى فيه احتمال إن الاختبار محتاج إعادة أو فيه خطأ في الطريقة. كمان الموصفة بتوضح دقة بين مختبرات متعددة يعني لو نفس العينة اتعملت في أكثر من مختبر النطاق ده بيبين لنا الفرق المقبول بين النتائج المختلفة بحيث نقدر نقول إذا كانت النتائج موثوقة ولا لا. الأرقام دي كلها مأخوذة من الممارسة القياسية C670 وده ببخيلنا نعرف حدود الانحراف والمقبول لكل طريقة اختبار بحيث الفنيين يقدروا يحددوا قبول أو رفض نتائج اختبار البيتومين بدقة حتى لو الركام عالي الامتصاص

مثال عملي ١٥,٣

لو عندنا عينة أسفلت امتصاص الركام فيها أكبر من ٢,٥ بالمية واختبرناها بالطريقة B الغلي أو الارتجاع لو مشغل واحد عمل الاختبار مرتين وطلع له ٥٠% في المرة الأولى و ٥٠,٤% في المرة الثانية الفرق بينهم ٠,٤% وهو أقل من الحد المسموح ٠,٥% يبقى النتيجتين مقبولتين ولو اتعملت نفس العينة في مختبرين مختلفين وطلع لهم ٥٠% و ٥٠,٩% يبقى الفرق ٠,٩% وهو أقل من الحد المسموح ١,٠% يبقى النتائج مقبولة بين المختبرات. البند كله كده بيبضمن إننا نقدر نعتمد على نتائج اختبار البيتومين حتى مع الركام اللي امتصاصه عالي وبخيلنا نعرف إمتى النتائج مظبوطة وإمتى محتاجة إعادة اختبار.

NOTE 14—These precision statements are based on one material, two replicates, and 112, 42, and 30 laboratories for the centrifuge, reflux, and vacuum extraction methods, respectively. The data were obtained from the AASHTO Materials Reference Laboratory (AMRL)⁷ results for sample pair 37 and 38, distributed in 1992 for the Bituminous Mixture Design proficiency program.

الملاحظة ١٤ تقول إن بيانات الدقة والانحراف المعياري اللي اتكلمنا عنها قبل كده مبنية على مادة واحدة وكل اختبار اكرر مرتين لكل عينة وعدد المختبرات اللي شاركت كان ١١٢ مختبر للطريقة A الطرد المركزي و ٤٢ مختبر للطرق B و C و D الغلي أو الارتجاع و ٣٠ مختبر للطريقة E الفراغ البيانات دي اتجمعت من نتائج مختبر المرجع للمواد التابع لـ AASHTO AMRL للعنيتين رقم ٣٧ و ٣٨ واللي اتوزعت سنة ١٩٩٢ ضمن برنامج تقييم كفاءة تصميم الخلطات البيتومينية

مثال عملي- ملاحظة ١٤

لو عندنا عينة أسفلت وعازلين نعرف الفرق المقبول بين نتيجتين لو استخدمنا الطريقة A الطرد المركزي الملاحظة بتقول إن البيانات جمعت من ١١٢ مختبر وده يعني إن الانحراف المعياري والنطاق المقبول مبني على تجارب فعلية ومكررة لو مشغل واحد عمل الاختبار مرتين وطلع له ٥% و ٥,٣% بيتومين الفرق بينهم ٠,٣% وده أقل من الحد المسموح اللي جاي من بيانات AMRL يبقى النتائج مقبولة ولو نفس العينة اتعملت في مختبر تاني وطلع له ٥% و ٥,٩% الفرق ٠,٩% وده برضه ضمن الحدود المسموح بيها حسب بيانات المختبرات العديدة يبقى النتائج بين المختبرات مقبولة وده بيخلي الفنيين واثقين إن النتائج دقيقة وموثوقة وقابلة للاعتماد لأي تطبيقات عملية في تقييم جودة الخلطة البيتومينية

مثال عملي بس بالأرقام - ملاحظة ١٤

لو معمل بيشغل بطريقة B الارتجاع وعازل يعرف مستوى تباين النتائج مقارنة بالمتوسط.

المتوسط لنتائج نسبة البيتومين = ٥,٢٠%

الانحراف المعياري (1s) من الجدول = ٠,١٩

الخطوات:

نحسب نسبة التباين المنوية (CV%):

$$CV\% = (\text{الانحراف المعياري} \div \text{المتوسط}) \times 100$$

$$CV\% = (0.19 \div 5.20) \times 100 = 3.65\%$$

النتيجة:

نسبة التباين ٣,٦٥% معناها إن الطريقة B دقيقة نسبياً حتى مع عدد معامل أقل (٤٢ معمل).

لو قارنا ده بطريقة A (الطرد المركزي) اللي عدد معاملها ١١٢، ممكن نلاقي CV% أقل شوية يعني تباين أقل وده منطقي لأن زيادة عدد المعامل بتزود موثوقية البيانات.

شرح للملاحظة ١٤

الملاحظة دي بتوضح مصدر بيانات الدقة والانحراف المعياري اللي استخدمناها في البنود السابقة وتؤكد لنا إن القيم مش مجرد تقديرات نظرية لكنها مأخوذة من تجارب فعلية على مادة واحدة وكل اختبار اكرر مرتين لكل عينة عشان نضمن الثبات وعدد كبير من المختبرات شاركت في جمع البيانات وده بيخلي النتائج أكثر موثوقية طريقة جمع البيانات كانت مختلفة حسب نوع الاستخلاص الطرد المركزي كان فيه ١١٢ مختبر الغلي أو الارتجاع ٤٢ مختبر والفراغ ٣٠ مختبر البيانات دي مأخوذة من برنامج تقييم كفاءة تصميم الخلطات البيتومينية التابع لمختبر المرجع للمواد التابع AASHTO AMRL وده بيضمن إن النتائج قياسية ومعتمدة عالمياً

الهدف من الملاحظة ١٤

الهدف إننا نفهم إن كل قيم الدقة والانحراف المعياري اللي اعتمدناها في الاختبارات مأخوذة من بيانات فعلية وتجارب مختبرية متعددة وده بيدينا ثقة إن النتائج اللي بيطلعها أي مختبر تاني ممكن نقارنها بالمعايير دي وده بيعطينا مرجع موثوق لتقييم قبول أو رفض نتائج اختبار البيتومين مهما كانت طريقة الاستخلاص أو المختبر وده بيخلي الفنيين والمختبرات واثقين إن النتائج دقيقة ومعتمدة

15.4 Bias—Since there is no acceptable reference material suitable for determining the bias for this test method, no statement of bias can be made.

١٥,٤ الانحياز نظراً لعدم وجود مادة مرجعية مقبولة تصلح لتحديد الانحياز في طريقة الاختبار هذه، فإنه لا يمكن إصدار أي بيان بخصوص الانحياز.

الشرح- البند ١٥,٤

الانحياز هو الفرق بين نتيجة الاختبار المتوسطة والقيمة الحقيقية للخاصية المقاسة.

في اختبارات البيتومين، لا توجد مادة قياسية عالمية نعرف قيمتها الحقيقية بدقة ١٠٠%، وبالتالي لا نستطيع حساب الانحياز.

يمكننا قياس الدقة لأننا نكرر الاختبار ونقارن النتائج مع بعضها، لكن الانحياز يظل مجهول لغياب القيمة المرجعية.

الهدف - البند ١٥,٤

تنبيه الفنيين والمهندسين أن هذه الطريقة لا تسمح بحساب الانحياز. ضمان أن المواصفة تظل علمية وصحيحة بدون إعطاء أرقام غير موثوقة.

توضيح أن تقييم النتائج يقتصر على الدقة فقط وليس الانحياز.

مثال عملي ١٥,٤

لو المعمل قاس نسبة البيتومين وطلعت النتيجة = ٥,٤ %

ف لو عندنا مادة مرجعية مثلاً

القيمة الحقيقية من مرجع قياسي = ٥,٢ %

المعادلة:

الانحياز = القيمة المقاسة - القيمة الحقيقية

التطبيق:

الانحياز = ٥,٤ - ٥,٢ = + ٠,٢ %

هذا يعني أن الطريقة تميل إلى إعطاء قيمة أعلى من الحقيقة بمقدار ٠,٢ %.

طيب في الواقع الفعلي:

لا يوجد مرجع قياسي لمحتوى البيتومين.

لا يمكن حساب الانحياز.

لكن يمكن قياس الدقة بمقارنة نتائج الاختبار المكررة داخل نفس المعمل أو بين عدة معامل.

الخلاصة يعني يمكننا تحديد الدقة لأننا نقارن تكرار النتائج.

لا يمكن تحديد الانحياز لغياب مادة مرجعية معروفة القيمة.