
اللَّهُمَّ أَعْلَمُنَا مَا ينفعُنَا، وَانفعُنَا بِمَا عَلِمْنَا، وَزَدْنَا عِلْمًا، وَاجْعَلْ عِلْمَنَا حَجَّةً لَنَا لَا عَلَيْنَا، وَوَفَّقْنَا لِمَا تَحِبُّ وَتَرْضِي
وَاجْعَلْ هَذَا الْعَمَلَ خَالصًا لِوَجْهِكَ الْكَرِيمِ، وَسَبِيلًا فِي نَفْعِ عَبْدَكَ، وَأَجْرًا لَنَا وَلِوَالِدِينَا وَلِكُلِّ مَنْ سَاهَمَ فِي نَشَرِهِ.

مقدمة

هذا الملف هو محاولة مبسطة لترجمة وشرح المعاصفة الأمريكية **ASTM D2172/D2172M-24** الخاصة بالاختبارات القياسية لاستخلاص البيوتومين كمياً من الخلطات الإسفلتيّة.

الهدف من إعداد هذا الملف:

تقديم ترجمة دقيقة لبعض المعاصفة الرسمية.

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

ربط المعاصفة 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 المعاصفات الفنية وتطبيقاتها بطريقة صحيحة على أرض الواقع.

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

أحوكم في الله

محمد القصبي



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

طرق الاختبار القياسية لاستخلاص الإسفلات كمياً من الخلطات الإسفلตية

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.

الهدف من البند ١,١ ده إننا نقدر:

١. الترجمة:
الطرق دي بتغطي تحديد كمية البيتومين الموجودة في الخلطات الإسفلตية 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 قطaran الفحم.

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 حجم الحبيبات باستخدام منخل مخصوص حسب المواصفة D5444.
لكن لو الخلطة فيها قطaran الفحم الاختبار ده مش هينفع لأن قطaran الفحم بيتصرف بطريقة مختلفة أثناء الاستخلاص وده بيخلط النتائج مش دقيقة.

مثال علمي على بند ١,١ :
لو عندنا عينة من خلطة اسفلتية عاديّة وعايزين نعرف نسبة البيتومين فيها:

١. بنأخذ العينة ونعمل اختبار الاستخلاص الكمي.

٢. بعد كده بنحل الركام باستخدام منخل حسب المواصفة D5444.

٣. لو العينة دي من خلطة عاديّة بدون قطaran الفحم، الاختبار هيشتقّل كوييس ويورينا النسب بدقة.

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

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

الترجمة ١,٢

بعد فصل البيتومين عن الركام في الخلطة الإسفلตية، يمكن استرجاعه باستخدام طريقة الاختبار D1856 أو الممارسة D5404/D5404M أو الممارسة D7906. الطرق دي بتخلّي البيتومين يرجع لحالته الأصلية تقريباً، عشان نقدر نعمل عليه اختبارات تانية.

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 D7906 أو D5404/D5404M.

الطرق دي بتخلّي البيتومين يرجع تقريباً لحالته الأصلية، وبكده نقدر نعمل عليه اختبارات تانية زي اختبارات الزوجة، المقاومة للحرارة، أو أي اختبار فزيائي وكيمياني تاني من غير ما نضيع المادة.

الهدف من البند ١,٢ ده إننا:

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

الترجمة ١,٣

الوحدات ---- القيم المذكورة في المواصفة ممكن تكون بالنظام الدولي للوحدات (SI) زي المتر والكيلوغرام، أو بوحدات البوصة مرطل في النظام الإنجليزي. يجب اعتبار كل نظام على حدة كمقاييس معتمد، لأن القيم في النظائر مش بالضرورة متساوية. لو حاولنا نخلط بينهم، ممكن ده يؤدي لنتائج غير دقيقة ومختلفة للمواصفة.

الشرح لبند ١,٣

البند ده معناه إن المواصفة بتديك القيم إما بالنظام الدولي للوحدات زي المتر والكيلوغرام أو بالنظام الإنجليزي بوصة ورطل وكل نظام لو وده يعتبر المعيار.

لو حاولنا نخلط بين النظائر ونحول القيم من واحد للثاني، النتائج ممكن تطلع غلط ومش مطابقة للمواصفة.

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 النظائر.
٣. نحافظ على دقة النتائج ونلتزم بالمواصفة، خصوصاً لما بنتعامل مع قياسات دقيقة زي الوزن والكتافة.

مثال علمي:

لو الاختبار مطلوب فيه قياس كمية البيتومين بالجرام والمليلتر في النظام SI لازم نستخدم الجرام والمليلتر فقط.

وكمان ما نخلطش بينهم وبين الأوقية أو الباوند من النظام الإنجليزي لأن أي خلط ممكن يخلي النتائج غلط ومش مطابقة للمواصفة.

ده مهم خصوصاً 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

٤، الموصفة تحتوي على ملاحظات وحواشى لتقديم مواد تفسيرية وتوضيحية. هذه الملاحظات والحواشى، باستثناء الموجودة في الجداول والأشكال، لا تُعتبر متطلبات رسمية ضمن الموصفة.

الشرح لبند ٤،

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

الهدف من البند ٤، ده إننا:

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

مثال علمي لبند ٤ :

لو فيه ملاحظة في الموصفة بتقول: (يفضل تسخين العينة تدريجياً لتجنب فقدان البيوتومين) الكلام ده للتوضيح فقط ومش شرط تنفيذه رسميًا.

الطريقة الأساسية لاختبار تبقى زي ما هي محددة في خطوات الموصفة.

لكن لو حابين نطبقها كمارسة إضافية، ممكن تحسن النتائج، لكنها مش إلزامية حسب الموصفة.

٥ السلامة والمسؤولية

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

الشرح لبند ٥

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

الهدف من البند ٥

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

مثال علمي للبند ٥

لو في اختبار استخلاص البيوتومين، لازم الشخص اللي بيعمله يلبس قفازات ونظارات ويحمي نفسه من الأبخرة الساخنة أو المواد الكيميائية لو فيه أي قيود بيئية 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 اللي بنحصل عليها باستخدام الطرق الاختبارية دي ممكن تتأثر بعمر المادة المختبرة العينات القديمة غالباً بتدي محتوى بيتمين أقل شوية أفضل النتائج بتتحصل لما الاختبار يتعمل مباشرة بعد إعداد الخلطات أو فردها على الطريق.
بعض أنواع الركام ممكن تخلي إزالة البيتمين صعبة وكمان وجود كلوريدات داخل الركام ممكن يؤثر على كمية البيتمين المقاسة.

٦.١ الترجمة

المعايير الدولية تم تطوير هذه المعايصة الدولية وفقاً للمبادئ المعترف بها دولياً في التقىيس والتي تم وضعها في قرار مبادئ تطوير المعايصف الدولية والأدلة والتوصيات الصادر عن لجنة العائق الفنية للتجارة التابعة لمنظمة التجارة العالمية

الشرح لملاحظة ١

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

١.٦ الشرح لبند

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

الهدف من البند ١.٦

الهدف من البند ده ان يوضح ان المعايصة دولية ومتواقة مع المبادئ العالمية للتقىيس وبالتالي النتائج والاختبارات اللي بتعمل طبقاً لها مقبولة على المستوى الدولي

الهدف من الملاحظة ١ دي إننا:

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

مثال علمي للبند ١.٦

لو شركة مقاولات في السعودية عايزه ترسل خلطة اسفلتية لشركة في أوروبا، باستخدام هذه المعايصة الدولية D2172 هتضمن ان طريقة قياس نسبة البيتمين مقبولة عندم لأنها مطابقة للمبادئ الدولية وبالتالي النتائج هتكون موضوعة للطرفين

مثال علمي للملاحظة ١

لو عندنا خلطة إسفلتية اتعملت من شهرين وعايزين نقىس نسبة البيتمين فيها:
النتيجة ممكن تبقى أقل شوية من العينة اللي اتعملت النهارده، لأن البيتمين في العينة القديمة بدأ يتآكسد 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 Agen-cies 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

:ASTM ٢، مواصفات

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

C670 ممارسة لإعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق الاختبار للمواد الإنسانية

D70 طريقة اختبار كثافة البيتومين شبه الصلب (طريقة البيكنومتر)

D604 مواصفة صبغة السيليكا الدياتومية (ملغاة ٢٠٠٣)

D979/D979M ممارسة لأخذ عينات الخلطات الإسفلتيّة القطريّة

D1461 طريقة اختبار الرطوبة أو المواد المتطرية في الخلطات الإسفلتيّة

D1856 طريقة اختبار استرجاع البيتومين من محلول بطريقة أبسون

D2111 طرق اختبار الكثافة والجاذبية النوعية للمذيبات العضوية المهلجة ومخاليطها

D3666 مواصفة الحد الأدنى لمتطلبات وكالات اختبار وفحص مواد الطرق والرصف

D4753 دليل لتقدير و اختيار و تحديد المقاييس والأوزان القياسية لاستخدامها في اختبار التربة والصخور ومواد البناء

D5404/D5404M ممارسة لاسترجاع البيتومين من محلول 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 محلول باستخدام التولوين والمبخر الدوار

:AASHTO ٢، مواصفات

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

الشرح لبند ٢,١

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

الهدف من البند ٢,١

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

مثال علمي لبند ٢,١

لو هتعمل اختبار استخراج البيتومين من خلطة إسفلتيه، هنحتاج نرجع لمواصفة D1856 لطريقة الاسترجاع ولـ D5444 لتحليل حجم الركام وكمان لو هنقيس الكثافة للركام نرجع لـ C128 وبكده نطبق كل خطوات الاختبار حسب المواصفات الصحيحة

٣,١ استخراج الخلطة الإسفلتيه 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 ومحلى الرطوبة إن تم تحديد الماده المعدنيه الموجودة في السائل الناتج (محلول البيتومين والمذيب) ويتم التعبير عن محتوى البيتومين كنسبة منوية من كتلة الخلطة الجافة من الرطوبة

الشرح لبند ٣,١

البند ده بيقول إننا لما نحب نعرف نسبة البيتومين في الخلطة بنج�ب عينة من الخلطة الإسفلتيه ونحطها في جهاز مخصوص 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 معدنيه ظلت 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 اتنا نوضح خطوات طريقة الاستخلاص الكيميائي للبيتومين من الخلطة الإسفلتيه ونحسب نسبته بدقة باستخدام فرق الأوزان بعد إزالة الرطوبة وألمواد المعدنيه المتنقية عشان تكون النسبة الناتجه حقيقية وتعكس المحتوى الفعلي للبيتومين في الخلطة

مثال علمي للبند ٣,١

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

$$\text{وزن الركام الجاف بعد الاستخلاص} = ١١٣٠ \text{ جرام}$$

$$\text{محتوى الرطوبة اللي انقس} = ١٠ \text{ جرام}$$

$$\text{كمية المواد المعدنيه اللي لسه مذابة في محلول البيتومين} = ١٠ \text{ جرام} \\ \text{نبدأ نحسب}$$

$$\text{الفرق بين وزن العينة ووزن الركام} = ١٢٠٠ - ١١٣٠ = ٧٠ \text{ جرام}$$

$$\text{نطرح منهم الرطوبة والمواد المعدنية} = ٧٠ - ١٠ = ٥٠ \text{ جرام بيتومين} \\ \text{وزن العينة الجافة (بدون الرطوبة)} = ١٢٠٠ - ١١٩٠ = ١٠ \text{ جرام} \\ \text{نسبة البيتومين} = \frac{٥٠}{١١٩٠} = ٠,٤٢٠ \% \\ \text{النتيجة النهائية} = ٠,٤٢٠ \times ١٢٠٠ = ٥٣٦,٢ \text{ جرام}$$

$$\text{محتوى البيتومين في الخلطة} = ٥٣٦,٢ \% \text{ من وزن العينة الجافة}$$

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.

١، يمكن استخدام جميع هذه الطرق الاختبارية لتحديد محتوى البيتومين بشكل كمي في الخلطات الإسفلتفية 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

مثال علمي للبند ٤،
لو عندنا مشروع طريق وعاززين نستلم الخلطة الإسفلتفية من المقاول
نقدر نستخدم طريقة من طرق المواصفة دي عشان نعمل اختبار
استخلاص ونحدد نسبة البيتومين بدقة ولو النسبة طلعت مطبوطة
حسب المواصفة يبقى الشغل مقبول كمان ممكن نستخدم نفس الطريقة
بعد فترة من تشغيل الطريق عشان نشوف الخلطة اتغيرت مع الزمن
ولا ولو بنشتغل في بحث علمي عن أداء المواد الإسفلتفية تحت
ظروف معينة نقدر نستخدم نفس الطرق دي ببرضو لكن بشرط نلتزم
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 الإسفلتفية باستخدام
تحليل المناخل على الركام المستخلص وفق طريقة الاختبار D5444 أو
باسترجاع البيتومين المستخلص من محلول باستخدام طريقة الاختبار
D1856 أو الممارسة D5404/D5404M D7906 لاختبار
خصائص البيتومين عند استرجاع البيتومين لاختبار خصائصه يجب إزالة كل
المواد المعدنية من محلول

الشرح للبند ٤،
البند ده بيقول إن كل الطرق اللي في المواصفة دي ينفع نستخدمها
عشان نعرف كمية البيتومين اللي موجودة في الخلطة الإسفلتفية سواء
كنا بنعمل اختبار عشان نستلم الشغل من المقاول أو عشان نعرف
الخلطة دي أدائها عامل إزاي في الخدمة أو عشان تتبع الجودة أو
حتى عشان نعمل بحث علمي وكل طريقة من الطرق دي بتكون محددة
نوع المذيب اللي نستخدمه زي TCE أو غيره وكمان بتوضيح لو في
مواد كيميائية تانية لازم تدخل في خطوات الاختبار

الهدف من البند ٤،
الهدف إننا نعرف إن طرق الاختبار دي مش بس لقياس، 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 عشان نلتزم باستخدام نوع المذيب والمواد اللي كل
طريقة محدداها بالظبط

الشرح لملاحظة ٢
الملاحظة دي بيقول إن بعد ما نخلص عملية الاستخلاص، ممكن نعمل
اختبارات إضافية:
نقدر نعمل تحليل المناخل على الركام اللي اتفصل عن البيتومين
باستخدام طريقة D5444 عشان نعرف توزيع الحبيبات.
أو نقدر نرجع البيتومين من محلول باستخدام طرق زي D1856 أو
D7906 أو D5404/D5404M عشان نختبر خصائصه زي
اللزوجة أو المقاومة للحرارة.
لما نرجع البيتومين للاختبار، لازم نتأكد إن كل المواد المعدنية اللي
ممكن تكون في محلول متشارلة تمام عشان النتائج تكون دقيقة

٢. الهدف من الملاحظة

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

٣. مثال علمي للملاحظة

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

٤. الهدف من الملاحظة

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.

٥. مثل علمي للملاحظة

لو بنعمل اختبار لاستخلاص البيتومين في مختبر معين، حتى لو اتبينا كل خطوات المواصفة بدقة، لو القني اللي بيعمل الاختبار ماعندوش خبرة كافية أو الجهاز مش معاير كويسي أو فيه مشكلة في المبشر ، الدوار، النتائج هتطبع غلط. لكن لو المختبر ملتزم بتوصيات D3666 ، ده يساعدنا نضمن إن الجهاز معاير والقني مدرب وبالتالي النتائج تكون أقرب للواقعية ودقيقة.

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 $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ [$230 \pm 9^{\circ}\text{F}$]

٦. الشرح لبند ١.

البند ده معناه إننا محتاجين فرن في المختبر نقدر نضبطه على درجة حرارة حوالي 110°C 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 ومطبوعة.

٧. الهدف من البند 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.

٨. الشرح لملاحظة

الملاحظة دي بتوضح إن النتائج مش بس بتعتمد على طريقة الاختبار نفسها، لكن كمان على:
خبرة وكفاءة الشخص اللي بيعمل الاختبار
الجهاز اللي بيتم عليه الاختبار هل شغال كويسي ومعاير وصيانته مطبوعة
الوكالات أو المختبرات اللي ينطبق مواصفة D3666 غالباً بكون قادر على عمل اختبارات دقيقة وعادلة، لكن مجرد تطبيق D3666 مش كافي لضمان النتائج ١٠٠٪. لازم ناخذ في الاعتبار عوامل تانية زي خبرة الفني، معايرة الجهاز، طريقة أخذ العينات، وكل العوامل دي ممكن تتحكم فيها وتقيمها باتباع توصيات D3666 أو أي دليل مشابه.

مثال علمي للبند ٥،١

لو عندنا عينة خلطة إسفلتيه محتاجة نجفها قبل استخراج البيتومين، بحطها في فرن مضبوط على 110°C . لو الفرن ماقدر يحافظ على الحرارة، جزء من البيتومين ممكن يتاثر أو الرطوبة ماتتشالش بالكامل، وده هيخلني نسبة البيتومين اللي هتفيسها 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.

٢، صينية كبيرة الحجم بحيث يمكن فرد الخلطة الإسفلتيه فيها على شكل طبقة رقيقة على قاع الصينية

الشرح لبند ٥،٢

البند ده معناه إننا محتاجين صينية واسعة كفاية علشان نقدر نفرش العينة بقاعدتها فيها طبقة رقيقة. ده مهم علشان الحرارة تتوزع على العينة كلها بالتساوي أثناء التجفيف وكمان 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 إسفلتيه عايزين نجفها 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 معاه بطريقة صحيحة.

الشرح لبند ٥،٣

البند ده معناه إننا محتاجين ميزان دقيق قوي يقدر يقرأ حتى ٠,١ جرام ويقدر يوزن العينة مع الحاوية بقاعدتها. الميزان ده لازم يكون مطابق لمواصفات الدليل D4753، فئة GP2 علشان نتأكد إن القياسات دقيقة ومتناصفة. دقة الميزان مهمة جداً لأن أي خطأ صغير في الوزن ممكن يتأثر 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 إسفلتيه في وعاء وزنها الإجمالي ١٢٠٠,٣ جرام، وبعد الاستخلاص وزن الركام والحاوية ١١٣٠,٢ جرام، الميزان الدقيق لل ١,٠ جرام هيساعدنا نحسب الفرق بدقة (٧٠,١ جرام بيتمين تقريباً) وده بيضمن إن نسبة البيتومين اللي هتحسب تكون دقيقة وموثوقة.

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

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

الشرح لبند ٤، ٥

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

الهدف من البند ٤، ٥

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

مثال علمي للبند ٤، ٥

لو عندنا عينة صغيرة من البيتومين المستخلص وزنها حوالي ١،٢٤٥ جرام، الميزان التحليلي للـ ١،٠٠٠ جرام هيساعدنا نقرأ الوزن بدقة بالغة وبكله نقدر حاسب نسبة البيتومين بدقة تصل لـ ألف جزء من الجرام، وده بيضمن نتائج دقيقة حتى في العينات الصغيرة.

الشرح لبند ٥، ٥

البند ده معناه إننا محتاجين سخان تسخين كهربائية (هوت بليت) نقدر نتحكم في درجة حرارتها بدقة (ترمومترات)، وكمان حجمها وسعتها الحرارية كبيرة بما يكفي علشان نقدر نغلي المذيب أو نعمل عادة تكثيف المذيب أثناء استخلاص البيتومين. ده مهم علشان المذيب ما يخاكسن 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 لتتكثيف 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.

٦ وعاء مدرج ذو فتحة ضيقة 容量 ١٠٠٠ أو ٢٠٠٠ مل. يمكن استخدام وعاء مدرج صغير ذو فتحة ضيقة 容量 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 البيوتومين المستخلص من الخلطة الإسفلتيّة.
الحجم الكبير (١٠٠٠ أو ٢٠٠٠ مل) بيستخدم لما تكون كمية السوائل كبيرة.

الحجم الصغير (١٠٠ مل) اختياري لو كمية السوائل قليلة وعايزين دقة أعلى في القياس.
الفتحة الضيقة مهمّة علشان نقل 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 البيوتومين من العينة. لو الكمية قليلة، جزء من البيوتومين هيفضل على الركام ومش هيتحسب، ولو كثيرة بزيادة بيضيّع المذيب ووقت الاختبار.

٢. حساب نسبة البيوتومين بشكل صحيح: أي خطأ في قياس حجم المذيب ممكن يأثر على النتائج النهائية ويخلّي حساب نسبة البيوتومين غير دقيق.

٣. تقليل التبخر والفقد: استخدام وعاء ضيق الفتحة بيفقل فقد المذيب أثناء الصب ويضمن استمرار عملية الاستخلاص بكفاءة.

٤. الاتساق مع الموصفة: القياس الدقيق للمذيب بيضمن إن النتائج مطابقة للموصفة وقابلة للمقارنة بين العينات والمختبرات المختلفة.

مثال علمي للبند ٥,٦

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

5.7 Ignition Dish, 125 mL capacity.

٥,٧ طبق 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 المتبقى.

الحجم الصغير مناسب للتعامل مع العينات بكميات محدودة.

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

الهدف من ٥,٧ استخدام طبق الاشتعال

١. إزالة المواد العضوية أو البيوتومين المتبقى: بعد الاستخلاص، الطبق يستخدم في عملية حرق أو تسخين العينة لتحديد كمية الركام الخالص أو لمتابعة محتوى البيوتومين بدقة.

٢. ضمان نتائج دقيقة: استخدام طبق مناسب الحجم والقدرة الحرارية يساعد على تجنب فقد أو احتراق زائد للعينات، وبالتالي تحسين دقة القياسات.

مثال علمي للبند ٥,٧

لو بعد استخلاص البيتومين بقي جزء صغير من المكونات العضوية على الركام، نحط العينة في طبق الاشتعال ١٢٥ مل على صفيحة التسخين أو فرن للتحميس عند درجة حرارة محددة. بعد ذلك نقدر وزن الركام الجاف بدقة ونكم 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.

٥,٨ الأجهزة مجفف: هو وعاء محكم الإغلاق له غطاء، حجمه يسمح باستيعاب طبق الاشتعال بعد التسخين، على رف متّقد 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.

الهدف البند ٥،٨ استخدام المجفف

- تجنب امتصاص الرطوبة من الجو: بعد التسخين الركام أو البيتومين ممكّن يمتصوا رطوبة من الهواء وده هيختلي الوزن أكبر من الواقع.
- ضمان نتائج دقيقة للوزن المجفف يخلّي العينة تبرد بشكل جاف قبل الوزن على الميزان الدقيق.
- حماية العينة يمنع تأثير الهواء أو الغبار أثناء التعامل مع العينة قبل الوزن.

مثال علمي للبند ٥,٨

بعد ما نحط العينة في طبق الاشتعال ونسخّنها لتحديد نسبة الركام المتبقّي:

- نحط الطبق في المجفف على الرف المتّقد فوق مادة التجفيف.
- نقل الغطاء كويس ونسبيّه شوّية لحد ما يوصل لدرجة حرارة الغرفة ويكون جاف.
- بعد كده نقدر وزن الطبق مع العينة على الميزان الدقيق بدون أي تأثير للرطوبة، وبالتالي نحسب نسبة البيتومين بدقة.

6.Reagents

٦. الكواشف الكيميائية

الشرح للبند ٦,٨

يعني إ هنا محتاجين مجفف، وهو عبارة عن وعاء محكم الإغلاق نقدر نحط فيه طبق الاشتعال بعد التسخين:

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

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

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

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,⁵ 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:

٦,١ نقائص المواد الكيميائية يجب أن تكون المواد الكيميائية

المستخدم في جميع الاختبارات ذات درجة نقائص 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 نقائص كافية تتبع استخدامها من غير أن تؤثر على دقة النتائج

الشرح ٦,١

يعني: كل المواد الكيميائية اللي هتستخدمها في الاختبارات لازم تكون نقية جداً ودرجة اختبار لو فيه مواد تانية 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، اللي 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.

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.

ملاحظة ٤:

لا يجب استخدام المواد الكيميائية التي تجاوزت تاريخ صلاحيتها في الخلطات الأسفلتيّة التي تتطلب اختبار خواص رابط الأسفلت (Asphalt Binder). استخدام المذيبات منتهية الصلاحية قد يؤثّر 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 بيقى فيه شوائب أو ما يذوبش البيتومين كوييس وده ممكن يبؤظ نتيجة التحليل أو يخلي نسبة البيتومين اللي حسبناها تطلع مش دقيقة.

الهدف من الملاحظة ٤:

- ضمان دقة النتائج: استخدام مواد نقية يقلل من أي أخطاء أو نتائج مغلوطة في الاختبارات.
- توحيد طرق الاختبار: لما كل المختبرات تستخدم نفس درجة النقاء، النتائج تكون قابلة للمقارنة.
- تقليل التلوث: المواد غير النقية ممكن تصيف شوائب تؤثر على التحليل، خصوصاً في الاختبارات الكيميائية الدقيقة.

مثال عملي لبند ٦,١

لو عايزين نحدد محتوى البيتومين في خلطة أسفلتيّة:

- نستخدم مذيب مثل تولوين أو كلوروفورم من درجة اختبار (Reagent grade).
- لو عندنا مذيب درجة أقل نقية، لازم نعمل اختبار نقاط سريعة قبل الاستخدام.
- ده بيضمن إن العينة لما تتحلل أو يذاب فيها المذيب، النتائج تكون دقيقة جداً ومضبوطة.

مثال عملي على ملاحظة ٤:

لو بنعمل اختبار استخلاص البيتومين من عينة خلطة أسفلتيّة باستخدام ثلاثي كلور الإيثيلين: ولقيتنا 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 ذي ونسبة البيتومين تطلع غلط وده يأثر 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 لليست كل المذيبات (المواد الكيميائية) مناسبة لجميع طرق الاستخلاص الموضحة في هذه المعاصفة.
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 اللي في المعاصفة لها مذيبات معينة بس ينفع نستخدمها، لأن:

فيه مذيبات مناسبة لفصل بطريقة معينة،

ومذيبات تانية ممكن ما تشغلكش كويش أو تأثر على العينة.

علشان كده لازم تتأكد إنك بتسخدم المذيب اللي المعاصفة كاتبه 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 المعاصفة.
٣. الحفاظ على جودة النتائج ودقة حساب نسبة البيتومين.

مثال عملي:

لو بتسخدم طريقة الطرد المركزي لاستخلاص البيتومين:
المعاصفة بتقول ينفع تستخدم ثلاثة كلور الإيثيلين كمذيب.
لكن لو استخدمت مذيب زي اسيتون مثلًا، ممكن ما يشتغلش كويش أو ما يديبيش 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 إنا 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 نقافة 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 بنسخدم 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 دايبة (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.

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

الشرح لبند ٤،٦:

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

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 بتحذرنا إن فيه تحذيرات مهمة مكتوبة في القسم ٧ عن المادة دي — زي مخاطر صحية أو احتياطات أمان في الاستخدام، فلازم نرجع لها قبل ما نشتغل بالمذيب ده.

الهدف من استخدام nPB:

١. يعتبر مذيب قوي بيدوب البيوتومين كويس ويساعد في فصله عن الركام.
٢. يستخدم كبديل للمذيبات الثانية زي ثلائي كلور الإيثيلين، خصوصاً في بعض طرق الاستخلاص.
٣. له خواص فيزيائية وكيميائية معينة بتخليه فعال وسهل التبخر بعد الاستخلاص.

مثال عملى لبند ٤،٦:

لو هتشتغل بطريقة استخلاص تعتمد على nPB بدل ثلائي كلور الإيثيلين:
لازم تستخدم بروميد البروبيل العادي اللي مطابق للمواصفة **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 يحتاج احتياطات في التخزين؟

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

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

الشرح لبند ٥،٦:

التولوين هو مذيب عضوي قوي، بيستخدم في بعض طرق استخلاص البيوتومين من الخلطات الأسفلية.

لكن لازم يكون بدرجة نقاء عالية (اللي يسميها **(Reagent grade)** علشان ما بيقاش فيه شوائب تأثر 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 للبيوتومين في بعض طرق الاستخلاص.
٢. يساعد في إذابة المواد القطرانية والزيتية اللي ممكن تكون موجودة في العينة.
٣. مهم في بعض التطبيقات التكميلية لاختبارات الإسفاف.

مثال عملى لبند ٥،٦:

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

مثلاً: بعد استخلاص البيوتومين بمذيب زي ثلائي كلور الإيثيلين، ممكن التولوين يستخدم في خطوة تنظيف إضافية أو لإزالة بقايا.

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

فيه أماكن بتططلب ليس كمامنة خاصة أو استخدام التولوين في دوالib شفط علشان المادة دي ممكن تسبب صداع أو تهيج لو انتشقت بتركيز عالي.

6.6 Trichloroethylene (TCE), technical grade, Type 1, Federal Specification O-T-634, latest revision. Warning—SeeSection 7.

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.

الشرح لبند ٦،٦

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

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

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

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

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 روتاريف.
٣. سهولة التبخّر بعد الاستخلاص، وده بيسهل تحضير العينة للوزن.
٤. نتائجه موثوقة ومعتمدة في المواصفات الدولية.

مثال عملى لبند ٦،٦ :

- لو بنشتغل باختبار استخلاص البيتومين من عينة إسفلتية:
١. بنستخدم ثلاثي كلور الإيثيلين كمذيب رئيسي.
 ٢. بنضيفه على العينة، ونبدا عملية الفصل سواء رج أو طرد مركزي.
 ٣. بعد الفصل، بنخر المذيب ونوزن الركام المتبقى.
 ٤. لو استخدمنا نوع مش مطابق للمواصفة أو أقل نقاء، النتيجة ممكن تتطلع غلط.

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

6.6 Methylene Chloride, reagent grade.Warning — See Section 7.

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

الشرح لبند ٧،٧ :

كلوريد الميثيلين هو واحد من المذيبات القوية اللي ممكن نستخدمها في بعض طرق استخلاص البيتومين من الخلطات الأسفلتية.

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

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

الهدف من استخدام كلوريد الميثيلين:

١. بيذيب البيتومين بكفاءة عالية، وبيفصل المكونات كوييس.
٢. ممكن يستخدم كمذيب بديل أو مساعد في طرق معينة لاستخلاص الأسفلت.
٣. سرعة تبخّر العالية بتسهل تجفيف العينة بعد الاستخلاص.
٤. مناسب للتحاليل اللي تحتاج دقة في وزن الركام بعد فصل البيتومين.

مثال عملى لبند ٧،٧ :

لو عندك عينة إسفلتية وبيعمل لها استخلاص كيميائي علشان تحدد نسبة البيتومين:

ممكن تستخدم كلوريد الميثيلين كمذيب أساسى. تحط العينة مع المذيب في الجهاز، وتبدأ عملية الفصل. بعد الفصل، تبخّر المذيب وتوزن العينة الجافة. بس لازم تراعي: تشتعل في مكان فيه تهوية كوييسة أو تحت شفاط تibus جوانتي وتنصارأة حماية لأن المادة دي بتعدي من الجلد بسرعة وممكن تكون سامة.

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

٦,٨ مادة ترشيح فلترة مصنوعة من السيليكا الدياتومية مطابقة النوع B من المواصفة D604.

الشرح لبند ٦,٨ :

المادة دي عبارة عن مسحوق سيليكا مستخرج من الدياتومات، وبيستخدم كمساعد للفلترة 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 يحصلش انسداد أو فقد في المادة المرشحة أثناء الفلترة.

الهدف من استخدام البند ٦,٨ :

١. تسهيل عملية الفلترة ومنع انسداد الفلتر.

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

٣. ضمان ثبات نتائج الوزن النهائي للركام بعد الفلترة 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 تعدى بسرعة من الركام وتحتفظ 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 مضاد له مواد تجعل شربه غير ممكن وده بيخليه آمن للاستخدام في المختبرات بدون قيود الكحول الصافي.

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

لازم يكون كحول مخفف ، مش نقى 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 الترسيبات بعد الاستخلاص.

٣. تجفيف سريع لبعض أجزاء التجربة بفضل سرعة تبخره.

مثال عملي لبند ٦,٩ :

في اختبار استخلاص البيتومين:

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

الكحول بيذيل 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. تحذير يجب استخدام المذيبات المذكورة في البند ٦ فقط تحت غطاء شفاط (hood) أو مع نظام شفط 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.

- مثال عملى لبند ٧،١ :
- لو هتشتغل بمذيب زي ثلاثي كلور الإيثيلين أو التولوين أو كلوريد الميثيلين: ١. خط العينة والمذيب في شفاط مختبرى فعال.
 - تأكد إن الغرفة فيها تهوية جيدة والباب مفتوح أو عندك نظام إخراج للهواء.
 - استخدم قفازات ونظارة وحماية للملابس.
 - لو المادة قوية السمية، تابع القيم الحدية للتعرض TLV علشان متعداش كمية الأبخرة اللي ممكن تتعرض لها يومياً.

8. Sampling

٨. أخذ العينات:

8.1 Obtain samples in accordance with Practice D979/ D979M.

٨.١ يجب الحصول على العينات وفقاً لممارسة **ASTM D979/D979M**

الشرح لبند ٨،١ :
يعنى لما تيجي تأخذ عينة من خلطة الأسفلت أو من الموقع، لازم تتبع الطريقة دي بتحدد إزاي نختار العينات من الموقع علشان تكون تمثل الخلطة أو المادة الحقيقة.
الهدف إن العينات تكون عشوائية وكافية للحصول على نتائج دقيقة في اختبار البيتمين أو المواد المضافة.

الهدف من البند ٧،١ :

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

الهدف من البند ٨،١ :

- ضمان تمثيل العينة للخلطة الفعلية في الموقع أو المصنع.
- الحصول على نتائج دقيقة وموثقة عند تحليل البيتمين أو الركام.
- الالتزام بالمواصفات الدولية للطريقة الصحيحة لأخذ العينات.

مثال عملی لبند ١:

لو هتختبر نسبة البيتمین 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.

الهدف من البند ٨,٢,١:

١. ضمان الحصول على عينة مماثلة وحجمها مضبوط للاختبار.

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

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

8.2 Preparation of Test Specimens:

٨,٢ 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 $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 5^\circ\text{F}$], 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 .

١. أفصل العينة باستخدام ملعقة يدوية أو مجرفة، ثم قم بتنقسمها 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 $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 5^\circ\text{F}$]، فقط حتى تصبح العينة لينة بما يكفي للفصل.

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

الشرح لبند ٨,٢,١

بعد ما نأخذ العينة من الموقع:

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

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

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

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

٣. لو العينة جامدة وما تتقسم 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 لكمية المطلوبة للاختبار.

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

مثال عملی لبند ٨,٢,١:

عند اختبار نسبة البيتمین:

١. خذ العينة من الموقع.

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

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

٤. أربع أو قسم العينة لحد ما نوصل لكمية ٥٠٠ جرام المطلوبة للاختبار.

٥. سجل الوزن W_1 قبل أي خطوات لاستخلاص البيتمین.

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 تربيري 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 لملحوظة ٥:

لو الخلطة فيها بوليمر معدل للبيتومين، ساعات ما تبلاش العينة لينة عند ١١٠°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 أوشيخوخة في البيتومين بسبب التسخين الطويل.

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

الهدف من الملاحظة:

١. ضمان فصل العينة بسهولة حتى لو الخلطة معدلة باليوليمير.
٢. تقليل أي تأثير سلبي للتسخين على البيتومين.
٣. الحفاظ على دقة نتائج الاختبار وعدم تحريف نسبة البيتومين أو خصائصه.

مثال عملى لملحوظة ٥:

عند اختبار عينة أسفلت بوليمرية:

١. العينة صعبة الفصل عند ١١٠°C، يبقى نرفع الحرارة تدريجياً إلى ما يليين الركام والبيتومين.
٢. استخدم الحد الأدنى من الحرارة لأقصر وقت ممكن.
٣. بعد ما تبقى العينة لينة، قم بتقسيمها أو تقسيمها تربيعياً للحصول على الكمية المطلوبة للاختبار.
٤. سجل الوزن وابدا خطوات الاستخلاص بدون أي تأثير على خواص البيتومين.

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).

٨.٢.٢ حجم العينة للاختبار يجب أن يكون حجم العينة للاختبار متوافقاً مع الحجم الاسمي الأقصى للركام في الخلطة، ويجب أن يتوافق مع متطلبات الوزن الموضح في الجدول ١ (ملحوظة ٦).

الشرح لبند ٨.٢.٢:

حجم العينة اللي هتعمل عليها الاختبار مش أي حجم لازم يكون مناسب لحجم أكبر 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 اللي فيه الوزن المطلوب لكل حجم ركام.

الهدف من بند ٨.٢.٢:

١. ضمان أن العينة ممثلة تماماً 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 عملى 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 وابدا 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).

ملاحظة ٦:
عندما يتجاوز الوزن العينة للاختبار سعة الجهاز المستخدم لطريقة معينة، يمكن تقسيم العينة إلى أجزاء مناسبة و إجراء الاختبار على كل جزء، ثم جمع الوزن معًا قبل حساب محتوى البيتومين (انظر القسم ١٤).

الشرح لملاحظة ٦:
لو العينة كبيرة جدًا والكمية أكبر من قدرة الجهاز التي هتشتغل بيها، 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 كل جزء مع بعض، ونحسب نسبة البيتومين النهائية في العينة الكاملة.
ده مهم علشان الجهاز ما يتضرر ونتائج 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.

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.

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°C [٢٣٠ ± ٩°F]، أو D1461، تحديد محتوى الرطوبة في العينة وفقاً لطريقة الاختبار، بحيث يمكن تصحيح فقد الكتلة المقاس للرطوبة. سجل فقد الوزن 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 تكون 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. بدلاً عن التجفيف، ممكن نحدد محتوى الرطوبة باستخدام طريقة D1461.

بعد كده نسجل فقد الوزن W_2 ، علشان نقدر نصح النتائج النهائية للاستخلاص على أساس الوزن الجافة 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:

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، ١ بالإضافة إلى الأجهزة المنكورة 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، ١ جهاز الاستخلاص: يكون بالحجم المناسب ليستوعب طبقاً أو وعاء بالأبعاد التقريبية الموضحة في الشكلين (١) و(٢)، وقدر 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 لتجمیع السائل المطرود من الطبق، وكذلك مصرف للتخلص من هذا السائل. كما يجب تركيب الجهاز داخل غطاء شفط أو نظام تهوية فعال لتوفیر التهوية الالزامیة.

الشرح لبند ٩، ١، ١، ١ :
البند ده بيتكلم عن جهاز مخصوص بيستخدم في اختبار اسمه الاستخلاص بالطرد المركزي.

الفكرة ببساطة:
إحنا بنجیب وعاء بنحط فيه عينة الأسفلت.
الجهاز بيخلی الطبق ده يلف بسرعة كبيرة جداً ممکن توصل لحد ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة.

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

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

كمان لازم الجهاز يكون متصل بتھویة کویسہ او شفاط، لأن المواد اللي بتطلع زي المذيب بتعمل بخار ممکن ببقى خطر.

الهدف من البند ٩.١.١.٢:

الهدف إننا نحدد نوع الجهاز والمواصفات اللي لازم تكون فيه عشان نعمل اختبار الاستخلاص بالطرد المركزي بشكل آمن وسليم، ونضمن إن:
الجهاز يقدر يلف بالسرعة المطلوبة.
يكون في نظام لتجميل السائل المتطاير.
المعمل بيقى فيه تهوية كويسيّة تحمي الفنين من الأبخرة.

مثال عملي لبند ٩.١.١.٢:

قبل تشغيل جهاز الاستخلاص:

١. وضع حلقة الترشيح على حافة وعاء العينة.

٢. أكمل عملية الاستخلاص عن طريق الطرد المركزي.

المذيب المستخلص يكون نظيف بدون عوالق، جاهز للقياس أو التصريف.

مثال عملي ٩.١.١.١
افتراض إننا في معمل فحص أسفلت، وجالنا عينة من الخاطة الأسفلستية المدمومة من الموقع.
بنأخذ جزء من العينة ونحطه في الطبق (Bowl).
نحط مذيب (زي التولوين) يساعد على فصل البتمون عن الركام.
نشغل جهاز الاستخلاص ونخليه يلف بسرعة ٣٠٠ لفة/دقيقة.
نتيجة اللف السريع، المذيب + البتمون يتقدّموا برا الطبق ويتجمعوا في الحاوية.
بعد ما يخلص، نوزن الركام اللي فضل في الطبق ونقدر نعرف نسبة البتمون 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 بتتحط 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.

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 mm الوزن الأساسي الاسمي للورق = 150 ± 14 g كجم لكل ٥٠٠ ورقة بحجم تقريبي 635×965 mm (25×38 in.) رطل لكل ٥٠٠ ورقة.
محتوى الرماد في الورقة لا يتجاوز ٢٪ أي حوالي ٤٠ جرام لكل حلقة.

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	$\frac{3}{8}$ in.	1
12.5	$\frac{1}{2}$ in.	1.5
19.0	$\frac{3}{4}$ in.	2
25.0	1 in.	3
37.5	$\frac{1}{2}$ in.	4

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

الهدف من البند ٩,١,١,٣ :

١. توفير بديل لحلقات اللباد عند الحاجة.
٢. ضمان دقة قياس محتوى البيتومين عن طريق تقليل الرماد والشوائب.
٣. الحفاظ على نتائج الاختبار متسقة بين العينات المختلفة.

مثال عملي على بند ٩,١,١,٣
حساب محتوى الرماد = $0.02 \times 100 = 0.020$ جرام

وزن حلقة الترشيح الورقية = ١٧ جرام
محتوى الرماد المسموح = $0.02 \times 0.020 = 0.0004$ جرام

وزن الرماد المسموح = $0.0004 / 0.020 = 0.000034$ جرام
بعد الاستخلاص، نخصم ٠.٠٣٤ جرام من فقد الوزن عند حساب نسبة البيتومين.

كيفية استخدامه في الحساب:

بعد الاستخلاص، احسب فقد الوزن الخام ($W_1 - W_2$)
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 = ٤ جرام
فقد الوزن بعد الاستخلاص = ٢٥ جرام
الوزن المصحح للبيتومين = $25 - 4 = 21$ جرام
نسبة البيتومين = $21 / 500 \times 100 \approx 4.2\%$

جدول ١ : حجم العينة

حجم الركام الاسمي (كم) (كم)	رقم المنخل / الحجم	الحد الأدنى لوزن العينة
٤,٧٥	No. 4	٠,٥ مم
٩,٥	$\frac{8}{3}$ بوصة	١ بوصة
١٢,٥	$\frac{2}{1}$ بوصة	١,٥ بوصة
١٩,٠	$\frac{4}{3}$ بوصة	٢ بوصة
٢٥,٠	١ بوصة	٣ بوصة
٣٧,٥	$\frac{2}{1}$ بوصة	٤ بوصة

شرح جدول ١ : حجم العينة حسب حجم الركام الاسمي

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

الركام الاسمي الذي 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 إسفنتية والركام الاسمي = ١٢,٥ مم

حسب الجدول الحد الأدنى لوزن العينة = ١,٥ كجم

هذا يعني عند اختبار محتوى البيتومين أو أي اختبار آخر، يجبأخذ 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 ٣٠٠ جرام في وعاء الاختبار.

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

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 ٩,٢,١:

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.

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 الخاطة.

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

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.

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

الشرح لبند ٣،٢،٩ :

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

المذيبات المسموح استخدامها هنا:

١. TCE ثلاثي كلور الإيتيلين
٢. nPB بروپان 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 عملى لبند ٣،٢،٩ :

عندك عينة ٢ كجم من خلطة ركام اسمى 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.

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

خط 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 وأحكם ربط مسامر التثبيت.

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

الشرح لبند ٤،٢،٩ :

بعد تجهيز العينة والمذيب:

١. خط العينة في الوعاء على الجهاز.
٢. خط العينة بالمذيب زي TCE أو nPB أو التولوين، وسيبه مذيب البيتومين ويفصل الركام.
٣. لا تسيب العينة أكثر من ساعة عشان ما يحصلش تغير في خصائص البيتومين.
٤. جهز حلقة الترشيج، خطها على حافة الوعاء، ده عشان تصفيي البيتومين المنحل.
٥. غطي الوعاء كويس وشد البرغي، وثبت الغطاء عشان المذيب ما يتسرش.
٦. خط كأس تحت المصرف لتجمیع المذيب بعد الاستخلاص.

الهدف من البند:

فصل البيتومين عن الركام بدقة باستخدام المذيب.

تجنب أي فقد للمواد أثناء الاستخلاص.

جمع المذيب المستعمل بشكل آمن لتجنب التلوث أو التسرب.

ضمان سلامة الاختبار ودقة قياس وزن الركام بعد الاستخلاص.

مثال عملى لبند ٤،٢،٩ :

عندك عينة ٢ كجم في وعاء مع TCE

تغطي العينة بالمذيب وتسبيها حوالي ٥ دقیقة

جهز حلقة الترشيج وزنها

ثبت الغطاء بإحكام ووضع كأس أسفل المصرف

بعد انتهاء الاستخلاص، جمع المذيب المنحل في الكأس

بعد كده تبدأ خطوة التجفيف وزن 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 ابداً بتدوير جهاز الطرد المركزي بسرعة بطئه ثم زد السرعة تدريجياً حتى أقصى سرعة ٣٦٠٠ دورة/دقيقة أو حتى يتوقف تدفق المذيب من المصرف. بعد توقف الجهاز، أضاف ٢٠٠ مل من المذيب وكرر العملية. كرر إضافة المذيب على الأقل ثالث مرات حتى يصبح المستخلص فاتح اللون يشبه القش. اجمع كل المذيب المستخلص والمغسول في وعاء مدرج لتحديد الحجم.

الشرح : ٩,٢,٥

بعد ما تسرب المذيب يتفاعل مع العينة:

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

الهدف من البند : ٩,٢,٥

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

مثال عملی لنبد ٩,٢,٥ :

عندك عينة ٢ كجم في وعاء

ضعها في جهاز الطرد المركزي

ابداً بسرعة منخفضة ثم زد تدريجياً حتى ٣٦٠٠ دورة/دقيقة

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

كرر ثلاثة مرات على الأقل حتى يصبح المستخلص فاتح اللون

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

خطوات حساب نسبة البيوتومين بعد جمع المستخلص:-

١ جمع المستخلص

بعد الانتهاء من الاستخلاص والغسيل اجمع كل المذيب الذي يحتوي على البيوتومين في وعاء مدرج حجمه ١ لتر لتحديد كمية البيوتومين

سجل الحجم الاجمالي للمذيب والبيوتومين المستخلص

٢ ازاله المذيب

٣ قم بتخمير المذيب او استخدم فرن مناسب لتجفيف المستخلص حتى يبقى البيوتومين فقط

بعد التجفيف قم بوزن البيوتومين 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

٦ حساب نسبة البيوتومين

نسبة البيوتومين بالمنة = $\frac{Wb}{Wa} \times 100$

مثال رقمي بسيط

وزن العينة الجافة بعد تصحيح الرطوبة ٢٠٠٠ جرام

وزن البيوتومين بعد تخمير المذيب ١٠٠ جرام

نسبة البيوتومين بالمنة = $\frac{100}{2000} \times 100 = 5$

اذن نسبة البيوتومين المستخرج ٥ بالمائة

نصائح مهمة

تأكد ان البيوتومين جاف تماما قبل الوزن
اذا استخدمت ورقه ترشيح او فلتر يجب تصحيح وزن البيوتومين 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 على الملاحظة ٧:

عندك عينة وزنها ٣ كجم بعد أول دورة طرد مركزي، المذيب المستعمل ٢٠٠ مل مش كافي لتفكك البيتومين بالكامل
بنضيف ٣٠٠ مل مذيب بدل ٢٠٠ مل لتغطية العينة بالكامل
تكميل 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 وجهاز الطرد المركزي، مع ترك الطبق والعينة والفلتر في مكانهم.
اترك الركام المستخلص ليجف في الهواء لمدة من ١٥ إلى ٣٠ دقيقة تحت غطاء شفاط تهوية جيد.
بعد ذلك، ضع الطبق مع الفلتر والعينة داخل فرن بدرجة حرارة 110 ± 5 درجة مئوية لمدة من ساعة إلى ساعتين حتى يتbxر أي محلول متبقى.

بعد الانتهاء، اترك الطبق والفلتر 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 الفلتر.
سجل الوزن لأقرب ١,٠ جرام.

الشرح لبند ١: ٩,٢,٦,١

بعض معايير هنا بعد ما تخلص عملية فصل البيتومين وتفصل السائل اللي نزل في الدورق، تروح تشيل الغطا بتاع جهاز الطرد، وسيب العينة زي ما هي في الطبق ومعها الفلتر ما تنقش حاجة

سيب الركام ده في الهوا كده تحت شفاط لمدة من ربع ساعة لنصل ساعة عشان أي حاجة من محلول اللي لسه ما طارتش تتbxر شوية
بعد كده حط الطبق ومعاه الفلتر والركام في فرن على درجة حرارة حوالي 110 درجة مئوية (زياد أو ناقص ٥ درجات) لمدة من ساعة ساعتين عشان تتأكد إن ما فيه أي محلول باقي خالص

بعد ما تطلعهم من الفرن، سيبيهم يبردوا خالص ولو كنت مستخدم فلتر من اللباد وفيه بويرة 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 عباره عن وزن الركام اللي في الطبق زائد الوزن الزيادة اللي حصل في الفلتر يعني لو الفلتر زاد جرام بيقى تحطه على وزن الركام

وأخيرا تسجل الوزن ده لأقرب ١,٠ 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
عشان بعد كده تحسب الفرق بين الوزن الأصلي قبل الاستخلاص
والوزن بعده، وبالتالي تقدر تحديد نسبة البيتومين في الخلطة

الهدف من ٩,٢,٦,٢ الطريقة دي:

الطريقة دي هدفها إنك تخلص من الفلتر الورقي بعد ما تنشفه وترقه، وبالتالي تقدر تزن الركام لوحده بدون أي بواقي فلتر، وتطلع الوزن الحقيقي للركام المستخرج بدقة.
المهم هنا إن الفلتر ما يسيبش رماد يضيف وزن لأن ده هيبيظ نتيجة الحساب.

مثال عملی لبند ١ : ٩,٢,٦,١

لتفترض 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 بقى ١١ جرام (يعني زاد ١ جرام)
$$\text{يبقى ده هو } W_3 = 1 + \frac{1}{1895} \times 1896 = 1.005 \text{ جرام}$$
$$\text{بالناتي نسبة البيتومين = } \frac{1896 - 2000}{2000} \times 100\% = 5.2\%$$

9.2.6.2 Use the following alternative procedure when lowash 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 والفلتر 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 بثني الفلتر المجفف بعناية وضعه واقفًا على سطح الركام. قم بحرق الفلتر بإشعاله باستخدام موقد بنسن أو عود كبريت. حدد كتلة الركام المستخرج في الصينية، ويرمز لها بـ W_3 . سجل الوزن لأقرب ٠.١ جرام.

الشرح لبند ٩,٢,٦,٢ :
لو انت مش يستخدم الفلتر اللباد وبتستخدم الفلتر الورق اللي بيكون رماده قليل (يعني لما يتحرق ما يسيبش تقريبا حاجة)، يبقى تقدر تستخدم الطريقة دي بدل اللي فات:

حط الركام والفلتر الورقي بعد الاستخلاص في صينية معدن تكون نظيفة. نشفهم بنفس الطريقة: الأول هو تحت الشفاط من ١٥ لـ ٣٠ دقيقة، وبعدين في الفرن من ساعة لساعتين على درجة حرارة ١١٠°C تقريباً
بعد ما تنشفهم وتطلعهم، خذ الفلتر الورقي اللي نشف، واطويه كويس وحطه واقف فوق الركام ولع فيه بكريتة أو موقد بنسن لحد ما يتحرق كله
بعد ما يتحرق تماماً، الوزنة اللي هتوزنها للركام الموجود في الصينية هي وزن الركام المستخرج وهنسمه W_3
سجل الوزن ده لأقرب ٠.١ جرام زي ما عملت في الخطوة اللي فات

مثال عملی لبند ٢ : ٩,٢,٦,٢

لو كانت العينة بعد الاستخلاص موجودة في الصينية ومعاها الفلتر الورقي ونشفتهم وحطبت الفلتر فوق الركام وولعت فيه ١٨٩٥ جرام وبعد ما اتفرق، وزنت كل اللي في الصينية ولقيت الوزن ٤٠٠ جرام
يبقى ده هو W_3
وتقدر تحسب نسبة البيتومين بنفس الطريقة:
لو وزن العينة الأصلي قبل الاستخلاص ٢٠٠٠ جرام
يبقى:
$$\text{نسبة البيتومين = } \frac{4000 - 2000}{2000} \times 100\% = 50\%$$

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 ٣ : ٩,٢,٦,٣

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

الشرح لبند ٣ : ٩,٢,٦,٣

الركام اللي لسه طالع من الفرن بيكون جاف جداً وأول ما يتعرض للهواء خاصة لو في رطوبة في الجو بيدأ يشرب الرطوبة بسرعة وده بيزود وزنه شوية وبالتالي الوزن اللي هتسجله مش هيكون دقيق.

علشان كده لازم بعد ما تطلع العينة من الفرن وتسويتها تبرد شوية لحد ما تبقى دافية بس، توزنها فوراً من غير ما تسيبها مكسورة في الجو كتير.

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

الهدف من البند ٩:
الهدف إنك تسجل وزن حقيقي وصحيح للركام بعد الاستخلاص.
لو سبت الركام فترة طويلة قبل ما توزنه، هيمتص رطوبة من الجو،
وساعتها الوزن اللي هتحسبه هيكون أكبر من الطبيعي، وهتطلع نسبة
البيتومين أقل من الحقيقة.

مثال عملى لبند ٩,٢,٦:

لو انت طلعت الركام من الفرن وسببت العينة ساعة قبل ما توزنها
ممكن الركام يمتص رطوبة من الجو
فتوزن مثلاً ١٩٠٠ جرام بدل ١٨٩٠ الحقيقى
وبالتالى:

لو العينة الأصلية كانت ٢٠٠٠ جرام
هتحسب نسبة البيتومين كده:

$$\%_{\text{min}} = \frac{(1900 - 1890)}{1900} \times 100 = 5\%$$

لكن لو كان الوزن الحقيقي

$$\%_{\text{min}} = \frac{(2000 - 1890)}{2000} \times 100 = 5\%$$

شاف الفرق؟
الرطوبة خلت 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 لبند 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، فممك تختار أي طريقة مناسبة حسب
الأجهزة المتاحة عندك.

الهدف من البند ٩:

مثال عملى لبند ٩,٢,٧:
نفترض إنك استخلصت البيتومين وزمنت الركام النهائي وطلع الوزن
 $W_3 = 1896$ جرام

لو حسبت كمية المواد المعدنية في المستخلص وطلعت ٦ جرام
يبقى الوزن الصحيح للركام = $W_3 - 6$ جرام = $1896 - 6 = 1890$ جرام

بعد كده تحسب نسبة البيتومين على أساس الوزن الصحيح للركام

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
وتصحيح الوزن لو فيه مواد معدنية تيجي خطوة حساب نسبة
البيتومين (في العينة).

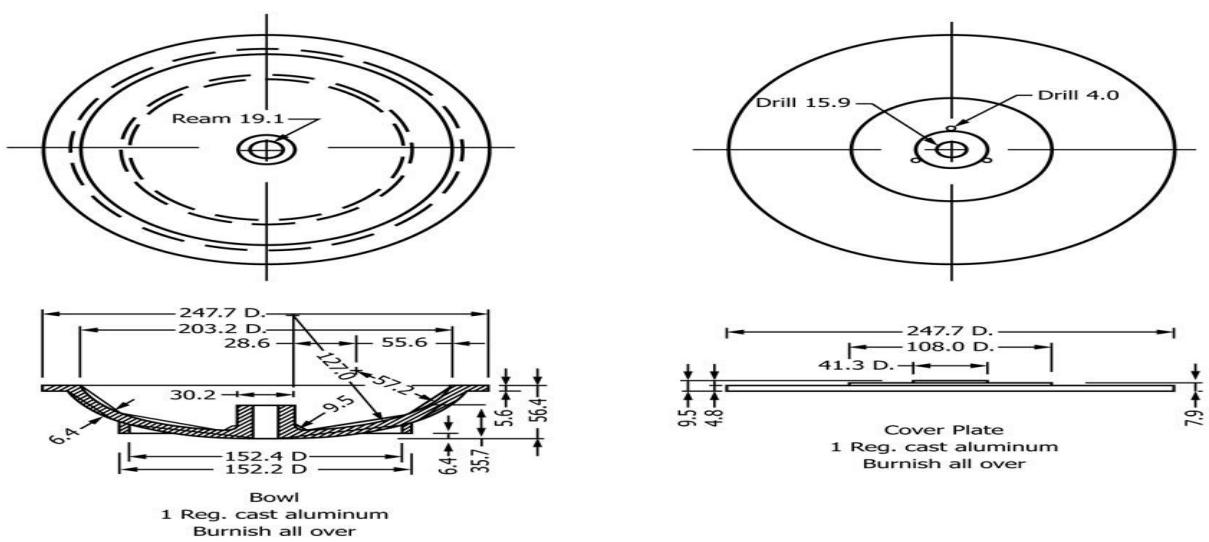
مواصفة ASTM قالتك تستخدم الطريقة الموجودة في القسم ١٤
علشان تحسب النسبة بدقة. عادة الحساب بيكون عن طريق فرق
الوزن بين العينة الأصلية والركام المستخلص بعد التصحيح.

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 عملى لبند ٩,٢,٨:

وزن العينة الأصلية قبل الاستخلاص = ٢٠٠٠ جرام
وزن الركام بعد الاستخلاص وتصحيح المواد المعدنية = ١٨٩٠ جرام
نسبة البيتومين = $(2000 - 1890) / 2000 \times 100 = 5\%$



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 البeton من الخلطات الأسفلتية و الرسم يحتوي على أربع مشاهد: المنظر العلوي (top view) للوعاء، منظر علوي للغطاء، ومقاطع عرضية (cross section) لكل من الوعاء والغطاء.

أولاً: وعاء الطرد المركزي (Bowl)

١. المنظر العلوي لوعاء (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 متباينة في شكل الوعاء.

٢. المقطع العرضي لوعاء (Section view of Bowl)

الأبعاد الهامة:

قطر الوعاء الخارجي: ٢٤٧,٧ مم

القطر الداخلي: ٢٠٣,٢ مم

ارتفاع الوعاء الكلي: ٥٦,٤ مم

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

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

المادة: Aluminum cast (المنيوم مصبوب)

التشطيف: → يعني مصقول بالكامل لإزالة الخشونة وتحسين الملمسة.

ثانياً: الغطاء (Cover Plate)

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

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

القطر الخارجي للغطاء: ٢٤٧,٧ مم

القطر الداخلي المركزي: ١٠٨ مم

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

سمكافة الغطاء الأساسية: ٧,٩ مم

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

وظيفة كل جزء:

وعاء الطرد المركزي (Bowl) يحتوي على خليط الأسفلت أثناء عملية الطرد المركزي لفصل البيوتمين عن الركام.

القاعدة المركزية للوعاء لثبيت الوعاء على محور الدوران ووضعه في مركز التوازن.

الغطاء (Cover Plate) يحمي الخليط أثناء الدوران ويعين تطوير المواد.

الفتحات (Drill holes) لثبيت الغطاء أو لإدخال أدوات مساعدة 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 البيوتمين 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 الأسفلตية زي الزلط والرمل. الجهاز بيشتغل عن طريق إننا نحط العينة الأسفلتية جوا وعاء خاص، ونضيف عليه مذيب زي البنزين أو ثلاثة كلور الإيثيلين، وبعد كده الجهاز يلف بسرعة كبيرة جداً، وده بيخلّي البيتومين يخرج مع المذيب من خلال الفتحات الجانبية، ويتصدق بعيد عن الركام، وساعتها نقدر نوزن البيتومين ونحسب نسبة في الخ

مكونات الجهاز الرئيسية ووظيفة كل جزء:

١. الغطا العلوي (Cover):

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

٢. الكلبات (Locks)

دي زي المشابك أو الأقفل اللي بتثبت الغطا في مكانه علشان ميطلاعش وقت التشغيل.

٣. الوعاء الداخلي (Bowl):

ده الجزء اللي بنحط فيه العينة اللي فيها البيوتومين والركام، بنركب جواه ورق ترشيح علشان يصفّي السائل ويمنع خروج أي حصى أو مواد صلبة.

٤. الفتحات الجانبية (Nozzles)

دي فتحات على جانب الجهاز يخرج منها السائل اللي فيه البيوتومين والمذيب بعد الفصل، وبنجمع السائل ده في إناء تانى علشان نحلله.

٥. المотор (Motor):

ده اللي بيحرّك الوعاء وبيخلّيه يلف بسرعة عالية. المотор ده هو الأساس اللي بيعمل قوة الطرد المركزي.

٦. وحدة التحكم : (Control Box)

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

٧. القاعدة (Base):

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

10. Test Method B – Reflux Extractor

١٠. طريقة B: جهاز الاستخلاص بالارتجاع

10.1 Apparatus:

١٠.١ 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 اللي هي طريقة B اللي بنستخدم فيها جهاز اسمه استخلاص بالارتجاع ف محتاجين نستخدم نفس الأدوات اللي اتكلمنا عنها في قسم ٥، بس كمان لازم نضيف عليهم جهاز مهم جداً، اللي هو جهاز الاستخلاص بالارتجاع، وده شبه اللي موضح في شكل ٣ من المواصفة.

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

مثال عمل على البند (١٠.١.١):

لو حضرتك شغال في معمل طرق وعايز تعمل اختبار لتحديد نسبة البيتومين في عينة أسفلتية، وقررت تستخدم طريقة B بدل الطرد المركزي هحتاج جهاز استخلاص بالارتجاع وهو جهاز عبارة عن وعاء بيتسخن من تحت وفوقه جهاز تكيف بيرجع الأبخرة تاني علشان تذوب البيتومين وتفصله عن الركام.
يعني باختصار بدل ما المذيب يخلص زي في الطرق الثانية، هنا بيتدور جوه الجهاز كذا مرة وده بيخلّي العملية أوف وأنضف شوية لكن بتاخذ 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 تشغقات أو خدوش أو أي عيوب تانية 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 تشغقة صغيرة ممكن تخلي البرطمان ينكسر أثناء التسخين، وده ممكن يكون خطراً على الشخص اللي بيشتغل أو يخرب العينة كلها.

الهدف من البند (١٠.١.١.٢):

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

مثال عمل على البند (١٠.١.١.٢):

لو في المعمل وعايز 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 وبيؤثر العينة أو يسبب خطراً 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 ١٠,١,٣):
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 إطارات، 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 بآحكام في الحافة العليا للإطار السفلي.
يمكن تزويد كل إطار بمقبض (Bail handle) من الداخل لتسهيل الحمل والتحريك.

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

الشرح (بند ١٠,١,٣):
في طريقة B، بنستخدم إطارات معدنية أسطوانية عشان ثبت 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 ومتواقة مع بعضها، بحيث الإطار العلوي يركب بآحكام على الإطار السفلي.

المقبض يسهل نقل الإطار من وإلى وعاء التسخين.

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

الهدف من البند (١٠,١,٣):
البند ده بيضمن إن الإطارات المعدنية توفر ثبات آمن ومستقر للمخاريط أثناء عملية الاستخلاص بالارتفاع.
كمان بيحمي العينة والمذيبات من أي تفاعل كيميائي مع المعدن، ويضمن سلامة التشغيل في المعمل.

مثال عملي على البند (١٠,١,٣):
لو في معمل وعايز تعمل اختبار طريقة B:

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

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

هتتأكد إن المعدن خامل ومافيش أي خدوش أو صدأ ممكن يتتفاعل 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 (٤،١،١،١٠):

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 ٤،١،١،١٠):

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

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

ويجب أن يكون المكثف مزوداً بداخل وخارج مياه مناسبة.

الشرح (بند ٤،١،١،١٠):

في طريقة B، المكثف جزء أساسى لأنه بتحول الأبخرة المذيب مرة تانية لسائل (تكثيف)، وده عشان نقدر نرجع المذيب داخل دورة الاستخلاص بدون فقد.

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

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

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

وجود مداخل وخارج مياه ضروري لتشغيل دورة تبريد مستمرة تحافظ على المكثف بارد.

مثال عمل على البند (٤،١،١،١٠):
لو في معمل وعايز 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 تانية جوه المخروط.

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

لو المكثف مصنوع من مادة متفاولة، ممكن يفسد المذيب أو يعطي نتائج خطأ، 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).

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 ٥،١،١،١٠):

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

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

قطر الورق لازم يغطي المخروط كله تماماً، بحيث أي جزء من العينة أو البيتومين ما يخرجش من المخروط.
الطى بطريقه صحيحة مهم جداً عشان الورق يثبت جوه المخروط وما يحصلش تهريب للمادة.

الهدف من البند (١٠,١,٥):

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

الهدف من البند (١٠,١,٦):

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

مثال عملي على البند (١٠,١,٥):
لو في معمل وعايز تعمل اختبار طريقة B:

هتاخذ ورق ترشيج سريع الترشيج وقطره مناسب للمخروط المعدني.

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

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

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

مثال عملي على البند (١٠,١,٦):
لو في معمل وعايز تعمل اختبار طريقة B:

هتحط الشبكة السلكية مقاومة للحرارة على اللوحة الساخنة.

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

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

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 ١ شبكة سلكية مغطاة بمادة مقاومة للحرارة، بسمك تقريبيّة ٣ مم [٠.١ بوصة]، تُستخدم كعزل بين البرطمان الزجاجي ولوحة الساخنة.

الترجمة (بند ١٠,١,٧):

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

الشرح (بند ١٠,١,٦):
في طريقة B، الشبكة السلكية مقاومة للحرارة توضع بين البرطمان الزجاجي ولوحة الساخنة عشان:
تنع التسخين المباشر للزجاج، وبالتالي تقلل خطر كسره.

توزيع الحرارة بشكل متساوي على البرطمان، عشان المذيب والعينة يسخنوا تدريجياً وبشكل آمن.

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

الشرح (بند ١٠,١,٧):

في طريقة B، اللوحة الساخنة هي اللي بتخزن البرطمان الزجاجي والمذيب، وبتسبب تبخّر المذيب بحيث يطلع للأعلى ويدخل المكثف ويرجع مرة ثانية.

التحكم الحراري مهم جداً عشان تحافظ على درجة حرارة مناسبة بدون ما يطلي المذيب بسرعة كبيرة أو يصفع منه.

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

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

تأخذ عينة من خليط الأسفلت.

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

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

10.2.2 Extraction:

١٠,٢,٢ الاستخلاص:

مثال عمل على البند (١٠,١,٧):
لو في المعمل وعايز تعمل اختبار طريقة B:

تحيط البرطماني الزجاجي فوق اللوحة الساخنة.
هتضبط الحرارة بالترmostات بحيث المذيب يغلي تدريجياً ويصعد للأعلى
للمكثف ثم يعود مرة ثانية داخل المخروط.
ده بيضمن فصل البيتومين عن الركام بكفاءة، ومن غير فقد كبير للمذيب
أو خطر على البرطماني.

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 وفقاً
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 هتعمل 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 سيتيم
استخدامه. اطوي كل ورقة على قطرها، ثم اطوي 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 لاحقاً 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 (١٠,٢,٢,١):
لو في المعلم:

تأخذ ورقة ترشيح لكل إطار معدني هتسخدمه، وتزنها 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.

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

بعد تجهيز الورقة داخل الإطار، تضع الإطار على الميزان وتقرأ الوزن
لأقرب .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.

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
١٠,٢,٢,٢ حدد وزن كل إطار مع ورقة الترشيح بداخله لأقرب .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 .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 يعطى 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
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 الترشيج. حدد كتلة كل إطار محمل بالعينة على حدة لأقرب .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 متتساوي تقريباً بينهم لضمان
استخلاص متساوي وفعال 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 .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.

مثال عمل 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 ٥ جرام (مثلاً إطار ١ = ١٨٠,٥ جم، إطار ٢ = ١٨٢,٠ جم).

الآن الإطارات جاهزة للمرحلة التالية من عملية الاستخلاص بالمذيب.

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

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

Trichloroethylene) TCE – ثلاثي كلوروإيثيلين

(normal-Propyl Bromide) nPB – بروميد البروبيل الطبيعي

Toluene (تولوين) – تولوين

الشرح (بند ١٠,٢,٤):

هذه المذيبات تذيب البيوتومين بكفاءة دون التأثير على الركام.
اختيار المذيب يعتمد على التوافر وسهولة التعامل والأمان في المعمل.
أثناء التشغيل، المذيب يغلى، يصعد إلى المكثف، ثم يعود مرة ثانية للعينة
عملية ارتفاع Reflux لاستخلاص البيوتومين.

الهدف من البند ١٠,٢,٤:
تحديد المذيبات المقبولة بضمن فصل البيوتومين بكفاءة وأمان، مع الحفاظ على دقة الاختبار وسلامة العملية.

مثال عمل على البند ١٠,٢,٤:
لو في المعمل، تختار – TCE ثلاثي كلوروإيثيلين 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 البيوتومين.

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.

١٠,٢,٢,٥: صب المذيب داخل الأسطوانة الزجاجية وضع الإطارات السفلية 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.

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 يتبخّر ثم يعود للمكثف في دورة Reflux.
لو فيه إطارين، تركب الإطار العلوي فوق السفلي بحيث تثبت الأرجل في الفتحات المخصصة في الإطار السفلي، لضمان استقرار الإطارات أثناء التسخين والاستخلاص.

الهدف من البند (١٠,٢,٥):

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

مثال عمل على البند (١٠,٢,٥):

في المعمل، بعد تجهيز الإطار أو الإطارات بالعينات، صب المذيب (TCE – ثلاثي كلوروإيثيلين 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 بالارتفاع.

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

الترجمة (NOTE 8 – ملاحظة ٨):

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

الشرح (NOTE 8):

قبل بدء عملية الاستخلاص، يمكن نرش أو نصب كمية صغيرة من الكحول على ورق الترشيج.

الهدف من الترطيب هو:

تسهيل تثبيت ورقة الترشيج 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 بسلامة خلال العينة.

مثال عملي على 8: NOTE 8:

بعد وضع ورق الترشيج داخل الإطار المعدني، صب كمية صغيرة من الكحول الإيثيلي الممزوج التفاعل على الورقة بحيث تصبح رطبة

٦،٢،٢،١٠،١٠،٢،٢،٦ ضع وسادة العزل الحراري على اللوحة الساخنة، ثم ضع الأسطوانة فوقها. غطِ المكثف ومزَّ تياراً لطيفاً ومستمراً من المياه الباردة خلال المكثف. اضبط درجة حرارة اللوحة الساخنة بحيث يغلي المذيب ببطء ويتدفق تيار مستمر من المذيب المكثف إلى المخروط. إذا لزم الأمر، عَدَّل 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 ٦،٢،٢،١٠):

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

الحرارة على اللوحة الساخنة لازم تكون مضبوطة بحيث المذيب يغلي ببطء ويتصعد 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 البيوتومين.

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

الهدف من البند (٦،٢،٢،١٠):

فصل البيوتومين 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.

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.

مثال عملی على البند (١٠,٢,٦):

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 وأزيل 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 6 5 °C [230 6 9 °F].

مثال عملی على البند (١٠,٢,٧):

بعد انتهاء عملية Reflux، أخرج الإطار مع الورقة.

ضعها على رف في الهواء تحت الشفاط لتجفيف أولي.

بعد ذلك ضعها في فرن عند ١١٠ ٥ ± ٥ °M حتى يتوقف الوزن عن التغير (مثلاً بعد ٢-٤ ساعة).

الآن تكون جاهزة لقياس الوزن النهائي وحساب كمية البيتومين المستخلصة.

١٠,٢,٤,٧ 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 ١١٠ ٥ ± ٥ °M [٢٣٠ ٩ °F].

الشرح (بند ١٠,٢,٧):

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

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

بعد ذلك، نضعها في فرن بدرجة حرارة محددة (١١٠ ٥ ± ٥ °M) حتى يتم الوصول إلى وزن ثابت، أي لا يوجد أي فقد إضافي للرطوبة أو المذيب. الوزن الثابت مهم جداً للحساب الدقيق لكمية البيتومين المستخلصة.

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.

الهدف من البند (١٠,٢,٧):

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 (١٠,٢,٣):

فصل تأثير المواد المعدنية عن محتوى البيتومين في الحسابات النهائية.

الحصول على قيمة دقيقة لمحتوى البيتومين في العينة بعد الاستخلاص.

الهدف من البند (١٠,٢,٤):

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

مثال عملى على البند (١٠,٢,٣):

بعد أن تجف الورقة مع البيتومين المستخلص، أخذ جزء من المستخلص
أو العينة وتحليلاها وفقاً لإحدى طرق القسم ٣ 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 الكلى للمستخلص.

مثال عملى البند (١٠,٢,٤):

$$\text{الوزن الابتدائى للإطار + الورقة + العينة} = 600 \text{ جم}$$

$$\text{وزن الإطار + الورقة بعد الاستخلاص} = 575 \text{ جم}$$

$$\text{كمية المواد المعدنية} = 5 \text{ جم}$$

حساب محتوى البيتومين:

$$\text{الوزن المستخلص للبيتومين} = 600 - 575 = 20 \text{ جم}$$

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

الشرح (بند ١٠,٢,٤):

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

القسم ٤ يوضح المعادلات والخطوات التي تعتمد على الوزن الابتدائى
للعينة، وزن الورقة مع البيتومين المستخلص، وكمية المواد المعدنية
لتحديد نسبة البيتومين بدقة.

الهدف هو معرفة كمية البيتومين الموجودة في العينة كنسبة منوية من
الوزن الكلى 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 المتاخر من جديد.

٢- الوعاء النصف كروي (المكثف)

يتكون فيه بخار المذيب العائد من المبرد.

ينزل المذيب المتكثف مرة أخرى على العينة.

٣- الأقماع الشبكية المعدنية

توضع العينة (خلط الأسفلت) داخل هذه السلال.

يمر المذيب عبر العينة ليذيب البيتومين.

يتحجز الركام داخل السلال.

غالباً يكون أكثر من سلة فوق بعض.

٤- الأسطوانة الزجاجية الشفافة

تحيط بالسلاسل الشبكية.

تُظهر العملية بوضوح.

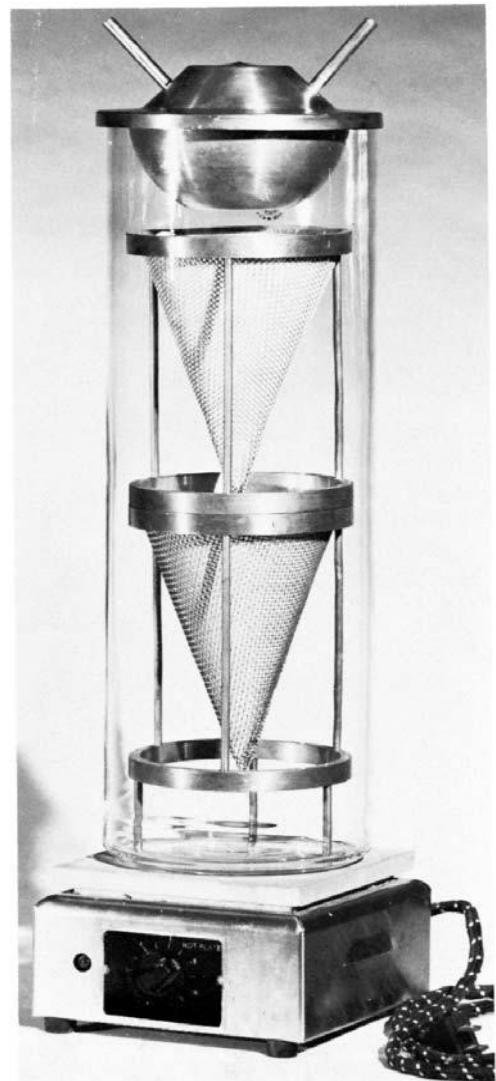
تمنع تناشر المذيب.

٥- وحدة التسخين السفلية

تحتوي على سخان كهربائي مع منظم حرارة.

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

٦- السلك الكهربائي لتغذية وحدة التسخين بالطاقة.



وظيفة الجهاز:

يستخدم لاستخلاص مادة البيتومين (الأسفلت السائل) من الخلطات الإسفلانية 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.

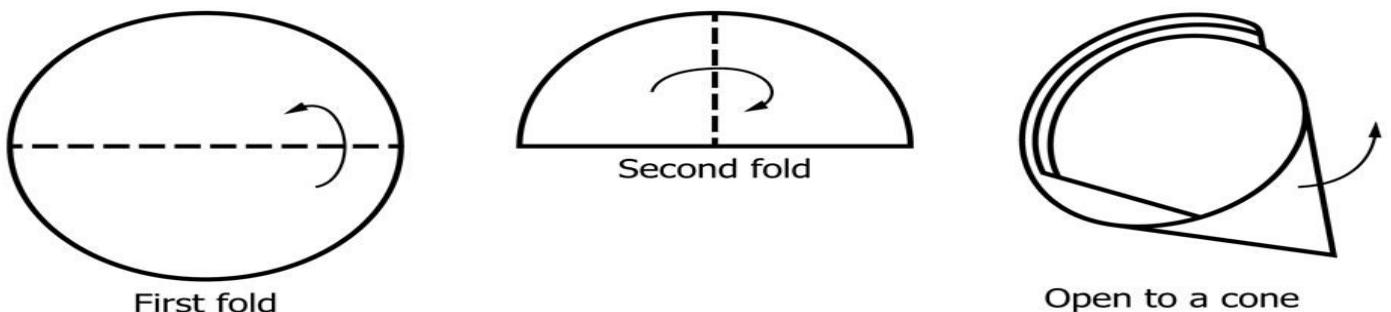


FIG. 4 Filter Paper Folding

الشكل ٤: طي ورق الترشيح

شرح اجزاء الشكل ٤

خطوات طي ورق الترشيح لتكون قمع ترشيح:

١- الطية الأولى (First Fold)

ابدا بورقة ترشيح دائرة.

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 ثلاثة 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 البيتمين بطريقة "الاستخلاص بالشفط" ، لازم يكون عندك جهاز مخصوص اسمه الاستخلاص بالشفط يعني الجهاز ده بيستغل بمضخة بتسحب المذيب من خلال العينة باستخدام ضغط سلبي (شفط) والجهاز متكون من شوية أجزاء أساسية زي الطلبة، الورق، والأنباب.

الهدف من البند: (١١,١,١,١)

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

مثال عملی : (١١,١,١,١)

لو عندنا عينة خلطات أسفلتية من موقع رصف وعاليزين نعرف نسبة البيتمين فيها:

بنحط العينة في جهاز الاستخلاص بالشفط.

نشغل المضخة عشان تسحب المذيب خلال العينة.

المذيب بيذوب البيتمين وينقله من الخلطة.

الورق + صفيحة الدعم + حلقة القمع بيشتغلوا مع بعض كفلتر، فيمنعوا الركام من النزول مع البيتمين.

في الآخر بنقدر نجمع البيتمين مذاب في المذيب ونحسب نسبة.

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، قطره ٣٣٠
مم [١٣ بوصة].

الشرح البند (١١,١,١,٢)

يقول إننا محتاجين ورق ترشيح مخصوص:

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 البيتمين المذاب في المذيب عن الركام.

الهدف من البند: (١١,١,٢)

هو التأكيد من استخدام نوع ورق ترشيح مناسب يقدر:
يمسک الرکام کویس.

يسمح للمذيب والبيتومين يعدوا بسرعة من غير انسداد.

مثال عملی البند: (١١,١,٢)

لما نيجي نعمل اختبار على عينة خلطة أسفاتية من الطريق:
بنقص أو نحط ورقة ترشيح قطرها ٣٣٠ مم في الجهاز.

الورقة دي بتتشغل ك حاجز: المذيب والبيتومين يمرروا تحت، لكن الرکام 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 (بیکر) مصنوع من الستانلس ستيل، بسعة تقريرية ٨ لتر.

الشرح البند (١١,١,١,٣)

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

الهدف من البند: (١١,١,٣)

الغرض من وجود البیکر (٨ لتر):

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

مادة الستانلس ستيل بتخلية مقاوم للتأكل وما يتفاعل مع المذيب.

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

مثال عملی: البند (١١,١,٣)

لما نحط عينة أسفاتية من الطريق في جهاز الاستخلاص بالشفط:

المذيب يسحب البيتومين من العينة وينزل تحت.

السائل (مذيب + بيتومين) يتجمع في البیکر 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.

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

الشرح البند (١١,١,٤)

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

الهدف من البند: (١١,١,٤)

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

مثال عملی البند (١١,١,٤)

أثناء اختبار استخلاص البيتومين من خلطة أسفاتية:

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

الدورق ده بيسهل نكملي خطوات التبخير أو القياس.

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

11.1.1.5 Erlenmeyer Flask, glass, having a capacity of

1000 mL.

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

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

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

الشرح البند (١١,١,٥)

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

الهدف من البند: (١١,١,٥)

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.

يسهل في المناولة عن الأدوار الكبيرة.

الشرح البند (١١,١,٦)

بيقول لازم تكون عندنا مخار مدرج زجاجي، سعنته نص لتر (٥٠٠ مل).

المخار المدرج هو أنبوية أسطوانية طويلة وعليها تدريجات (علامات قياس)، بنسخدمه عشان نقيس حجم السائل بدقة.

الهدف من البند: (١١,١,٦)

الغرض من وجود المخار المدرج (٥٠٠ مل):

قياس كميات المذيب أو البيتومين المذاب بدقة.

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

بسهل عمليات التحضير بدل الاعتماد على التقدير العيني.

مثال عملى البند (١١,١,٥)

لو عمنا اختبار استخلاص لخلطة أسفكتية كبيرة:

هنسخدم الدورق الكبير (٤ لتر) لتجميع معظم السائل.

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

مثال عملى البند (١١,١,٦)

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

بنصب المذيب في المخار 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 ١١,١,١,٧ ترموتر مدرج (بقرص)، بنطاق قياس من ١٠ إلى ٨٠ درجة منوية [٥٠ إلى ١٨٠ درجة فهرنهايت].

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

الشرح البند (١١,١,١,٧)

بيقول لازم نستخدم ترموتر بقرص مدرج يقدر يقيس درجات الحرارة من ١٠ لحد ٨٠ منوية.
الترموتر ده بيكون ليه مؤشر على قرص، زي العدادات القديمة، وسهل تقرأه بسرعة.

الهدف من البند (١١,١,١,٧)

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

مثال عملى البند (١١,١,١,٧)

أثناء تشغيل جهاز الاستخلاص بالشفط:
بنثبت الترموتر 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 بطينة جداً.

الشرح البند (١١,١,١,٨)

بيقول لازم تكون عندنا زجاجة ساعة، قطرها حوالي ١٠ سم.
زجاجة الساعة هي طبق زجاجي دائري، سطحة مقعر خفيف (مش مسطح تماماً)، ويستخدم في المعامل لحمالية أو تغطية العينات والسوائل.

الهدف من البند (١١,١,١,٨)

تعطية الأكواب أو الأدوار عشان نمنع الأترية أو الفقد بالتبخر.
ممكن نستخدمها لتغيير كميات صغيرة من السائل بطريقة بسيطة.
أداة أساسية وصغيرة بس بتسهل التعامل مع العينات.

مثال عملى البند (١١,١,١,٨)

لما نكون مجهزين مذيب مع بيتومين مذاب في دورق صغير:
بنغطيه بزجاجة الساعة عشان ما يتخرش بسرعة.
أو نسبة مكشوف نص تغطية عشان يحصل تبخر تدريجي تحت تحكم.

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

١١,١,٢ 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 نقلب أو ننقل العينات.

فرشاة بشعيرات صلبة: لتنضيف الركام أو بقايا البيتومين من الجهاز.
ملقط معدني: نمسك بيها الحاجات السخنة أو المبلولة بالمذيب.

مثال عملى البند (١١,٢,١)

لو جالنا عينة خلطات أسفلتيه من موقع:

أول حاجة نوزن العينة ونجهزها.

نأخذ جزء منها ونحطه في فرن عند درجة حرارة مناسبة لحد ما يتخر كل الميه.

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

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

مثال عملى البند (١١,١,٨)

بعد ما نخلص استخلاص البيتومين من عينة أسفلتيه:

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

نستخدم الملعقة لتقليل الركام أو نقله.

بالفرشاة ننضف الركام من أي بقايا بيتومين.

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

11.2 Procedure:

١١,٢ الإجراء

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

١١,٢,١ جهز 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 المعاصفة.

الهدف من البند: (١١,٢,١)
معرفة كمية الميه اللي موجودة في العينة مهم جداً، لأن وجود رطوبة ممكن يأثر على دقة النتيجة.

التجييف المسبق للعينة بيخلّي عملية الاستخلاص أوضح وأسهل.

الشرح البند (١١,٢,٢)

بيقول إن في كذا نوع من المذيبات مسموح باستخدامها في الطريقة دي، مش نوع واحد بس.
يعني عندي حرية اختار المذيب اللي متوفّر في المعمل أو الأنسب لظروف الاختبار:

TCE (ثلاثي كلورو الإيثيلين): الأكثر شيوعاً.

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

Toluene (التولوين): مذيب عضوي معروف.

Methylene Chloride (كلوريد الميثيلين): قوي وسرير التبخّر.

الهدف من البند: (١١,٢,٢)

توفير بدائل مختلفة للمذيب بدل الاعتماد على نوع واحد.

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

اختيار المذيب المناسب بيأثر على سرعة الاستخلاص وكفاءته.

مثال عملى البند (١١.٢.٢)

لو المعمل في بلد بيمنع استخدام TCE بسبب اعتبارات بيئية:
نقدر نستخدم **methylene chloride** أو **toluene** كبدائل.

في معمل ثاني متاح فيه **nPB**, ممكن يفضلوه لأنه أقل ضرر من TCE.
في الآخر كلهم بيقوموا بنفس الدور: إذابة البيتومين وفصله عن الركام.

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

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

الشرح الملاحظة (٩)

بتقول إن ممكن نستخدم كحول إيثيلي صناعي (غير صالح للشرب) كمساعد أثناء ترشيح عينة الأسفالت.
الكحول بيشتغل كمخف يعني يقلل لزوجة البيتومين وبخليه يعدي من ورق الترشيح أسرع وأسهل.

الهدف من الملاحظة ٩:

تحسين كفاءة عملية الترشيح.

منع انسداد ورق الترشيح بالبيتومين اللزج.

تقليل وقت الاختبار بدل ما العملية تأخذ وقت طويل.

مثال عملى لملاحظة ٩:

لو العينة الأسفلتية فيها بيتومين تقيل جداً (لزوجة عالية):
أثناء الترشيح الورق بيتسد بسرعة.

نصف شوية كحول إيثيلي (Denatured Ethanol).

ده يخلّي البيتومين أقل لزوجة، فيعدي من ورق الترشيج بسهولة من غير انسداد.

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 بيكير ستانلس ستيل بعد وزنه فارغاً ، أو كبديل ضعه في جهاز تنظيف بالموجات فوق الصوتية ثم حدد الوزن بدقة لأقرب ٠.١ جرام.

الشرح البند (١١.٢.٣.١)

بيقول هنجيب الجزء اللي هنختبره من العينة.
نحطه في البيكر ستانلس 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).

الهدف من البند: (١١.٢.٣.١)

تحديد وزن العينة بالضبط قبل بدء الاستخلاص.

الدقة (± 0.1 جرام) ضرورية عشان أي فقد أو زيادة يظهر في النتائج.

تجهز العينة في بيكير مناسب يسهل عملية الاستخلاص.

مثال عملى (١١.٢.٣.١)

لو عندنا عينة أسفلتية:

وزنا البيكر ستانلس وهو فاضي (مثلاً ٢٥٠٠ جم).

حطينا العينة فيه وزنا الكل (مثلاً ٣٠٠٥ جم).

الفرق = 500 جم \rightarrow ده وزن العينة الفعلية 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.

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 أصف تقريباً ٧٠٠ مل من المذيب، وقلب لحد ما يبيان إن البيتومين ذاب تماماً في السائل.

مثال عملى البند (١١,٢,٣,٢)

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

هنسبيها شوية لحد ما تبرد تحت ٥٤ م°.

نصب عليها ٢٠٠ مل كحول إيثيلي صناعي.

نصف ٧٠٠ مل من TCE (ثلاثي كلورو الإيثيلين).

نقاب كوييس لحد ما نلاحظ إن السائل بقى أسود ومتجاسن → ده معناه إن البيتومين ذاب كله.

11.2.4 Filter Preparation:

الشرح البند (١١,٢,٣,٢)

يبيقول لو العينة طالعة سخنة (أعلى من ٥٤ م°)، لازم تسبيها 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 كوييس لحد ما تلاحظ إن البيتومين كله اذاب جوه المذيب.

الهدف من البند: (١١,٢,٣,٢)

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

الكحول الإيثيلي الصناعي بيستغل كمساعد لتقليل لزوجة البيتومين.

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

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 ووزونة على جهاز الاستخلاص بالشفط مع التأكد إنها متواسطة في مكانها، ثم اربط الصواميل الجانبية بابحکام يدوی فقط.

الشرح البند (١١,٢,٤,١)

يبيقول هتجيب ورقة ترشيح جافة وزنتها قبل كده.

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

بعد كده تربط الصواميل اللي بتثبت الورقة بياديك بس، من غير ضغط زيداً.

الهدف من البند (١١,٢,٤,١)

ضمان إن ورق الترشيج ثابت في مكانه ومش هيتحرّك أثناء مرور ربط الصواميل بياديك (مش بمفتاح شد) عشان ما يتقطعش ورق الترشيج أو يتشوّه.
تجهيز الفلتر بشكل صحيح بيساعد إن عملية الترشيج تبقى فعالة وما يحصلش تسرير.

مثال عملى (١١,٢,٤,١)

قبل ما نبدأ عملية الاستخلاص:

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

نحطها في النص جوه جهاز **Vacuum Extractor**.

تربط الصواميل بابيدينا لحد ما تبقى الورقة ثابتة.

كده الفلتر جاهز علشان يستقبل المذيب والبيتومين المذاب.

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

١١,٢,٥ خطوات إضافية لتحضير استخلاص الخلطات الأسفالتيية 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 محلول.

الشرح البند (١١,٢,٥,١)

بيتكلم عن حالة خاصة لو العينة بطينة الترشيح (يعني البيتومين تقيل أو في شوابك كثيرة):

بنوزن ٥٠ جم من السيليكا الأرضية مادة ترشيح بتشتغل كمساعد فلترة تحطتها في دورق إيرلنماير (١ لتر).

نصف عليها ٥٠٠ مل من كلوريد الميثيلين كمذيب.

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

مثال عملى البند (١١,٢,٥,١)

لو عندنا عينة أسفالية تقليلة جداً والفلتر بيقف بسرعة:

نوزن ٥٠ جم سيليكا أرضية.

نحطها في دورق إيرلنماير (١ لتر).

نصيف ٥٠٠ مل كلوريد الميثيلين ونرج لحد ما الخليط يبقى متجلس.

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

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 ٠٠٧٥ 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 ٠٠٧٥ مم فوق ٪٢.

الشرح الملاحظة ١٠

بتقول مش دائمًا ٥٠ جم سيليكا تكفي مع كل العينات.

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

عشان كده لازم نزود كمية السيليكا.

القاعدة: كل ما النسبة المارة من المنخل ٠٠٧٥ مم تزيد ١٪ فوق ال٪٢ نزود ٥٠ جم سيليكا إضافية.

الهدف من الملاحظة ١:

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

منع انسداد ورق الترشيح.

تحسين دقة و زمن عملية الاستخلاص.

الهدف من البند (١١,٢,٥,١)

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

بيخلي المذيب يعدي أسرع من خلال ورق الترشيح.

يقلل زمن الاستخلاص ويمنع تراكم البيتومين الكتير على الفلتر.

مثال عملى لبند ١١,٢,٥,٢

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

نشغل مضخة الشفط.

السيليكا هترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

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

حضرنا خليط ٥٠ جم سيليكا + ٥٠٠ مل مذيب.

صيئناه على ورق الترشيج داخل جهاز Vacuum Extractor.

شغلنا الطلعبة.

بعد دقايق، تكونت طبقة بيضا رقيقة فوق الفلتر.

لما شفنا إن سطحها بدأ يتشقق، عرفنا إن الفلتر جاهز نستقبل عليه العينة المذابة في المذيب.

الشرح لبند ١١,٢,٥,٢

بعد ما نجهز الخليط (سيليكا + مذيب)، نصبه على ورق الترشيج اللي محظوظ في جهاز الاستخلاص.

نشغل مضخة الشفط.

السيليكا هترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

نستنى لحد ما الطبقة دي تشف من فوق شوية وتبان فيها تشققات بسيطة ده معناه إنها جهزت للترشيج الفعلى.

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

الهدف من البند ١١,٢,٥,٢

بعد ما نجهز الخليط (سيليكا + مذيب)، نصبه على ورق الترشيج اللي محظوظ في جهاز الاستخلاص.

نشغل مضخة الشفط.

السيليكا هترسب على ورق الفلتر وتعمل طبقة (Pad).

نستنى لحد ما الطبقة دي تشف من فوق شوية وتبان فيها تشققات بسيطة → ده معناه إنها جهزت للترشيج الفعلى.

تكوين طبقة مساعدة للترشيج فوق ورق الترشيج.

الطبقة دي بتمنع انسداد الفلتر وبتخلي مرور المذيب أسرع وأسهل.

التشققات السطحية علامه إن الطبقة بقت جاهزة.

الشرح لبند ١١,٢,٥,٣

نحط الزجاجة الساعة جوه جهاز الاستخلاص.

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

نستخدم الماسك المعدني (Tongs) ونشيل الزجاجة الساعة.

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

بعد كده نضيف باقي العينة.

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

الهدف من البند ١١.٢.٥ : ٣

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

ده يحافظ على سلامة طبقة الترشيح ويخليها تشتمل بكافأة.

غسل الزجاجة الساعة يضمن إن مفيش أي جزء من البيوتومين أو المواد العالقة يضيع.

الهدف من البند ١١.٢.٦.١ : ٤

التاكد إن اللي بيتفتر هو المذيب + البيوتومين المذاب فقط.

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

الحفاظ على كفاءة العملية واستخلاص البيوتومين بدقة.

مثال عملي ١١.٢.٥.٣ :

أشاء التحضير، حطينا Watch Glass جوه الجهاز.

صبينا المذيب اللي كان مع العينة فوقها برقق، فاتوزع بالتساوي ونزل بهدوء على الفلتر.

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

وبعدين صبينا باقي العينة كلها.

وكملينا مع الخطوة ١١.٢.٦.

مثال عملي ١١.٢.٦.١ :

حطينا العينة بالركام في الكوب، وضافنا عليها المذيب فبقى البيوتومين ذايب في السائل.

شغنا مضخة الشفط.

صبينا السائل (المذيب + البيوتومين) في جهاز الاستخلاص.

الحصمة فضلت في الكوب، منزلتش معانا.

أول ما خلص السائل كله، وقفنا المضخة.

11.2.6 Extraction:

١١.٢.٦ الاستخلاص

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

١١.٢.٦.٢ أضفت ٧٠٠ مل من المذيب مرة تانية إلى وعاء العينة وقلب الخليط كويس.

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.

١١.٢.٦.١ اشغل 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.

الشرح لبند ١١.٢.٦.١

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 بيوتومين باقي على الركام.

بنبدأ تشغيل مضخة الشفط علشان تجهّز عملية الفلترة.
نصب المذيب اللي في الكوب جوه جهاز الاستخلاص.
نأخذ بالنا جداً إن الركام (الحصمة) يفضل في الكوب ومينزلش على الفلتر، لأن المطلوب بس إن المذيب يحمل البيوتومين المذاب.
أول ما كل المذيب يتسحب من الكوب ويمر على الفلتر → نوقف تشغيل المضخة.

الهدف من البند ١١.٢.٦.٢ :

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

الخطوة دي بتزود دقة عملية الاستخلاص وتخلّي النتيجة أقرب للحقيقة.

مثال عملی ۱۱.۲.۶.۳ :

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

صيينا كل المذيب والرکام مع بعض في جهاز الاستخلاص.

غسلنا الوعاء بزجاجة الغسيل علشان تتأكد مفيش رکام عالق.

وزعنا الرکام على الفلتر زي طبقة رقيقة متساوية عشان أي مذيب باقي يقدر يعدي بسهولة.

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.

١١.٢.٦.٣ كرر الخطوتين ١١.٢.٦.١ و ١١.٢.٦.٢ لحد ما يبقى لون محلول فاتح قريب من لون القشة الفاتحة والرکام بيقى شكله نضيف تماماً. بعد آخر عملية غسيل، اسكب كل العينة برفق في جهاز الاستخلاص، واغسل وعاء العينة كوييس علشان تنزل كل جزيئات الرکام. بعدين افرد الرکام بعانياة فوق الفلتر بشكل متساوي.

الشرح لبند ١١.٢.٦.٣
بنعمل عملية الغسيل إضافة مذيب + سحب بالمضخة أكثر من مرة. نكرر لحد ما المذيب الخارج بيقى لونه فاتح → دليل إن معظم البيتومين اتسحب والرکام شكله بيقى نضيف من أي بقايا بيتمين. بعد آخر غسلة نصب كل المذيب + الرکام في جهاز الاستخلاص. نغسل الوعاء كوييس علشان ما يفضلش فيه أي رکام أو بيتمين. نوزع الرکام بشكل متساوي فوق الفلتر علشان عملية الاستخلاص تكمل بكفاءة.

الهدف من البند ١١.٢.٦.٣ :

التأكد من الاستخلاص الكامل للبيتومين من الخلطة.

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

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

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.

١١.٢.٦.٤ شغل مضخة الشفط لمدة دقائق بعد آخر عملية غسيل علشان تساعد في تجفيف العينة. بعدين اكشط الرکام بعيد عن جوانب حلقة القمع ناحية منتصف الفلتر علشان ما يحصلش فقد عند إزاله الحلقة. شيل الحلقة وأفرغ الرکام اللي لسه ماسك فيها في صينية التجفيف باستخدام الفرشاة. بعد كده امسك ورقة الترشيح من الناحيتين العكس بعضًا وارفعها لفوق بشكل مستقيم. حط العينة في الصينية الموزونة مسبقاً واستخدم الفرشاة علشان تنزل أي رکام باقي على ورقة الفلتر جوه الصينية.

الشرح ١١.٢.٦.٤
بعد آخر غسلة، نشغل مضخة الشفط شوية دقايق كده → ده بيساعد إن المذيب اللي لسه موجود يتخر بسرعة والعينة تبقى آنثف.

نحرك الرکام من الجوانب ونخليه في النص علشان لما نشيل الحلقة المعدنية، مفيش حبيبات تقع أو تضيع.

نشيل الحلقة وننضفها كوييس (نفضي الرکام اللي فيها في صينية التجفيف).

نمسك ورقة الفلتر من الناحيتين ونرفعها لفوق من غير ما نميل → علشان ماتوقفعش الرکام.

نحط كل العينة (الرکام + ورقة الفلتر) في الصينية اللي موزون وزنها من الأول.

نستخدم الفرشاة وتنزل أي رکام لازق في ورقة الفلتر جوه الصينية.

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 صحيحة.

المحافظة على الدقة في حساب نسبة البيتومين المستخلص.

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 لزق 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.

11.2.6.5 Dry the extracted aggregate and filter to a constant mass in an oven at 110 6 5 °C [230 6 9 °F].

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

الشرح ١١.٢.٦.٥

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

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

نسبتهم في الفرن لحد ما الوزن ما يتغيرش بين وزنتين متتاليتين يعني كده خلاص العينة نشفت تماماً.

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.

الهدف من البند ١١.٢.٦.٦ :

الحصول على الوزن النهائي للركام بعد ما اتشال منه البيتومين.

الوزن ده هيقارن 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 (معطوم مسبقاً) = ٥٠٠ جم.

الوزن الصافي للركام = ١٥٢٠ - ٥٠٠ = ١٠٢٠ جم.

الرقم ده هو اللي هيسجل كوزن الركام المستخلص.

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

الهدف من الـبـنـد ٨,٢,١١:

تحديد النسبة المئوية لمحتوى البيتومين في الخلطة بدقة.

دأهم ناتج من كل اختبار الاستخلاص، لأنه يتأكد إذا كانت الخلطة متطابقة مع التصميم ولا تحتاج تعديل.

الشرح ١١,٢,٧

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

مثال عملي واقعي (نسبة بيتومين حوالي ٥%)

وزن العينة قبل الاستخلاص = ١٢٠٠ جرام

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

$$\begin{aligned} \text{وزن ورقة الفلتر + الصينية لوحدهم (معلوم من الأول)} &= 500 \text{ جرام} \\ \text{إذن وزن الركام بعد الاستخلاص} &= 1635 - 500 = 1135 \text{ جرام} \end{aligned}$$

الفرق (اللى هو البيتومين + شوية مواد دقيقة):

١٢٠٠ - ١١٣٥ = ٦٥ جرام

من التحليل لقينا ان المواد المعدنية الدقيقة = ٥ جرام

يبقى البيتومين الصافي = ٦٥ - ٥ = ٦٠ جرام

نحو المفهومية المبنية على التعلم

كده بنكون حسبنا نسبة البيتومين في الخلطة بشكل

$$\text{بالنسبة \%} = 100 \times \left(\frac{1200}{60} \right)$$

طبقت طريقة من القسم ١٣ (مثلاً: ترشيح ثم تجفيف الرواسب، أو حرارة/تكلبس، عند درجة محددة لترك الماء المعدن، فقط).

وزنت المادة المعدنية الناتجة (مثلاً، ٨٥ جم في العينة المأخوذة).
حولتها للنسبة على كامل الراشح/العينة، وبعدين طرحتها من كتلته
البيتومين الظاهرية علشان أطلع كتلته البيتومين الصافية بدون شوائب
معدنية.

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

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

الشرح ١١,٢,٨

بعد ما خلصنا عملية الاستخلاص وعرفنا وزن الركام الناشف وكمان صححتنا تأثير المادة المعدنية (من ١١,٢,٧)، نقدر دلوقيتي نحسب نسبة البيتومين في الخلطة. الحساب مش بيتعمل هنا، لكن بيقولك تروح للقسم 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 اللي 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 والرکام مع البيتومين.

لما المذيب يمر تحت تأثير الشفط، بيأخذ معاه البيتومين ويعدي من خلال الورق، بينما الرکام يفضل فوق.

الهدف من الجهاز:

يفصل البيتومين (الأسفلت السائل) من الخلطة الأسفلتية بطريقة أسرع وأنضف من الغسيل اليدوي.

يبضم إن المذيب يعدي كوييس 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 الشفطيسحب المذيب من خلال العينة.

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

بعد ما تخلص، تقدر توزن الرکام 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:

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 البوروسيليكات مقاوم للحرارة، مزودة بسلة مثقبة (Perforated Basket) وغطاء مكثف (Condenser Top). يجب أن يكون السطح السفلي للمكثف مغطى بعد كبير من التنوعات الدائرية الصغيرة، وذلك لتوزيع المذيب المتكثف بشكل متجانس على سطح العينة. يتم تعلق 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 بتحط فيها العينة (الخلطة الأسفلتي).

فوق الغلاية فيه مكثف يرجع بخار المذيب بعد ما يتكتف.

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

السلة بتحرك جوا الغلاية:

على ارتفاع ١٣ مم من القاع كدة العينة بتغمر بالكامل في المذيب.

على ارتفاع ٧٥ مم من القاع كدة العينة بتغسل 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 البيوتومين بشكل كامل من الخلطة.

١٢.١.١.١ مثل عمل

عينة خلطة أسفلتي وزنها ١٠٠٠ جم.

نضع العينة في السلة المثقبة.

نضع السلة على ارتفاع ١٣ مم من قاع الغلاية → المذيب يغطي العينة تماماً (مرحلة الغمر).

بعد فترة، نرفع السلة لتكون على ارتفاع ٧٥ مم من القاع → المذيب يتبخّر ثم يتكتف وينزل قطرات تغسل العينة (مرحلة الارتجاع).

البيوتومين يذوب وينزل مع المذيب لتحت، ويتبقى الركام نظيف في السلة.

بعد التجفيف والوزن، نحسب نسبة البيوتومين 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 لتطيير السلة.

١٢.١.١.٢ الشرح

السلة اللي بنحط فيها العينة بيتركب جواها كيس فلتر قماشي.

الكيس مصنوع من قماش مخصوص بيشتغل كـ"فلتر".

له حافة مرنة زي الأستيك كدة بتخليه يمسك حوالين السلة كوييس ومايتحرکش.

العينة الخلطة الأسفلتي بتتحط جوه الكيس ده والكيس بيتحط جوه السلة.

الكيس بيمنع خروج أي جزيئات صغيرة من الركام مع المذيب، يعني يفضل الزلط والرملة جوه مكانهم.

١٢,١,١,٢ 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 الغلية هو المذيب + البيتومين الذائب فقط من غير أي ركام.

١٢,٢,١ الهدف من البند

الهدف هنا إننا نبدأ العملية بعينة مجهزة صح، عشان:
نقدر نصح الوزن النهائي ونطلع نسبة البيتومين بدقة.
ما نخاطش بين وزن الرطوبة ووزن البيتومين.
يبقى عندنا بيانات كاملة عن محتوى العينة (ماء + بيتمين + ركام).

١٢,١,١,٢ مثال عملی

قبل ما نحط العينة (١٠٠٠ جم مثلاً) في السلة، بنركب كيس فلتر قماشي جوا السلة.
الكيس بيبقى ماسك حوالين جوانب السلة بالاستيك بتاعه.
نحط العينة جوه الكيس، وبعدها نحط السلة في الغلية.
أثناء الغمر أو الارتفاع، المذيب يسيح البيتومين وينزل بيه لتحت.
الركام يفضل جوه الكيس وما يطلعش بره.
بعد انتهاء الاستخلاص، نطلع الكيس ومعاه الركام، نجففه ونوزنه.

12.2 Procedure:

١٢,٢ الإجراء:

12.2.1 Prepare test portions for moisture determination and extraction in accordance with the procedure described in Section 8.

١٢,٢,١ إعداد العينات قم بتحضير أجزاء الاختبار الخاصة بتحديد نسبة الرطوبة والاستخلاص طبقاً للإجراءات الموضحة في القسم (٨).

١٢,٢,١ الشرح

قبل ما نبدأ عملية الاستخلاص في الغلية، لازم نجهز العينة كويس:
العينة لازم تتقسم لجزئين:
١. جزء صغير يستخدمه في تحديد نسبة الرطوبة (عشان نعرف وزن الماء اللي كان موجود).
٢. الجزء الأساسي يستخدمه في الاستخلاص بالمذيب (عشان نفصل البيتومين عن الركام).
خطوات التجهيز دي متوضحة قبل كده في القسم ٨ من المعاصفة، ولازم نمشي عليها زي ما هي.

١٢,٢,١ مثال عملی

نفترض إن عندنا عينة خلطة أسفلتية وزنها ١٥٠٠ جم.
نأخذ حوالي ٢٠٠ جم منها ونحطها في فرن عند $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ لحد ما تتشف تماماً → 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.

12.2.2 Moisture—Determine the moisture content of the mixtures in accordance with the test method 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 ميه.
بنأخذ 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 الميه اللي كانت موجودة في العينة.

١٢,٢,٢ الهدف من البند

الهدف إننا نحسب نسبة الرطوبة في الخلطة، عشان:
نصحح النتائج النهائية.
ما نخاطش بين فقدان الوزن بسبب تبخّر الميه وبين فقدان الوزن بسبب البيتومين.
يعني نعرف بالظبط وزن البيتومين من غير ما الميه تلخبط الحسابات.

١٢,٢,٣,١ مثال عملی

وزن السلة + الكيس (فارغ) = ٥٠٠ جم (ده الوزن الفارغ).

بعد ما حطينا العينة جوه = ١٨٠٠ جم.

وزن العينة = ١٨٠٠ - ٥٠٠ = ١٣٠٠ جم.

١٢,٢,٢,٢
خذنا ٢٠٠ جم من الخلطة الأسفلتية.

وزنها قبل الفرن = ٢٠٠ جم.

بعد ما نشفتها في الفرن = ١٩٦ جم.

الفرق = ٤ جم → دي كمية الميّه اللي كانت موجودة.

يبقى نسبة الرطوبة = $(\frac{4}{200} \times 100) \% = 2\%$.

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.

١٢,٢,٣,١ أدخل كيس الفلتر في سلة الاستخلاص، وحدد الكتلة باستخدام طبق الوزن الفارغ للحصول على الوزن الفارغ الكلي ضع جزء الاختبار (ملاحظة ٦) داخل كيس الفلتر وحدد الكتلة الكلية. احسب كتلة جزء الاختبار.

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).
ويعدين نطرح الوزن الفارغ من الوزن الكلي يطلع لنا وزن العينة لوحدها.

١٢,٢,٣,١ الهدف من البند
الهدف هنا إننا نعرف وزن العينة بدقة من غير ما نخلط وزن السلة والكيس معها.
لازم نحسب وزن العينة لوحدها عشان الحسابات النهائية لمحتوى البيوتومين تبقى صحيحة.

١٢,٢,٣,٢ الترجمة

قم بثبيت قضيب التعليق (Suspension Rod) في السلة المحملة بالعينة وضع المجموعة داخل غلاية الاستخلاص. أضف حوالي ٦٠٠ مل من المذيب (طبقاً للبنود ٦,٤ أو ٦,٧ أو ٦,٣) فوق جزء الاختبار. ضع غطاء المكثف على الغلاية. مرر تياراً من الماء البارد خلال غطاء المكثف. ارفع السلة إلى مستوى الغمر، على سبيل المثال ١٣ مم (٥,٥ 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.

١٢,٢,٣,٢ الشرح

بعد ما حطينا العينة في كيس الفلتر جوه السلة، بنركب قضيب التعليق في السلة وتنزلها جوه الغلاية.
نصب فوق العينة حوالي ٦٠٠ مل من المذيب (اللي المواصفة مذكرة).
نفقل الغلاية بخطاء المكثف، ونوصل فيه مية ساقعة عشان تكتف البخار.
نرفع السلة شوية بحيث تبقى على ارتفاع ١٣ مم من القاع (ده مستوى الغمر). ثبّت السلة بالمسمار اللي في قضيب التعليق.

بعد كده نحط الغلاية على الهوت بليت (السخان الكهربيا).
نزبّط الحرارة بحيث المذيب يغلي غليان هادي (فقاقيع بسيطة)، ونخلّي بالنّا ما يبقوش الغليان شديد عشان ما يطيرش الرّكام الناعم من فوق السلة.

الشرح: ١٢,٢,٣,٣

البند ده بيقولك إزاى تعرف إن عملية فصل الأسفلت من الركام قربت تخلص.

الأول تسيب العينة وهي مغمورة في السائل اللي بيفصل الأسفلت من الركام حوالي ربع ساعة أو نص ساعة.

بعد كده ترفع السلة شوية تخليها عند مستوى الغليان. تزود النار عشان الغليان يبقى قوي.

نفضل تبص على نقط السائل اللي بتنزل من السلة: لو لونه غامق لسه فيه أسفلت بيطلع.

لو لونه فاتح زي القش بيقى خلاص العملية قربت تخلص.

ولو الجهاز غلايته معدن، ساعات بتحتاج ترفع السلة والخطا عشان تشو夫 اللون أوضح.

الهدف من البند: ١٢,٢,٣,٣

الهدف إنك تتأكد إن معظم الأسفلت اللي في العينة خرج في السائل، ومايلاقاش لسه جزء كبير منه محبوس في الركام. اللون هو العلامة اللي بتقولك امتنى توقف.

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.

قلتنا الغلاية بقطاء المكثف ومررنا فيه مية ساعه.

رفعنا السلة بحيث بقت على ١٣ مم من قاع الغلاية (وضع الغمر).

حطينا الغلاية على سخان كهربا، وخلينا التسخين يدي يعني غليان بسيط مش فوران.

كده دخلنا في مرحلة الاستخلاص بالمذيب.

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.

تزود الحرارة وتخليل 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.

مثال عملي: ١٢,٢,٣,٣

إنت في المعمل وبختبر عينة أسفلت من الموقع:

حطيت العينة في السلة وغمرتها في السائل.

سيبتهما تسخن وهي مغمورة ٢٠ دقيقة.

بعدين رفعت السلة شوية لحد ما وصلت عند مستوى الغليان.

زودت الحرارة وخليت الغليان شغال.

في الأول السائل اللي بينقط كان لونه بنى غامق ده معناه لسه الأسفلت بينفصل.

بعد نص ساعة لقيت اللون بقى أصفر فاتح زي لون الشاي الخفيف كده خلاص العملية انتهت.

١٢,٢,٣,٢ الهدف من البند

الغرض من الخطوات دي:

تجهيز الجهاز بشكل صحيح عشان بيدأ 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.

12.2.3.4 Remove the extractor from the hot plate and allow to cool for several minutes. Lift out the basket and condenser

الهدف ١٢,٢,٣,٤

الهدف من الخطوات دي إننا:

نجمع الركام بعد ما اتفصل عنه الأسفلت.

نتأكد إن الركام اتجف كويس لحد ما وزنه يبقى ثابت.

نجمع كل السائل اللي فيه الأسفلت والمذيب عشان نقدر نعرف نسبة الأسفلت في العينة بدقة.

٤٢,٢,٣,٤ أشيل جهاز الاستخلاص من فوق السخان ونبيه يبرد شوية دقائق.

ارفع السلة ومعها جزء التكتيف.

غطي الغلاية وبعد كده طلع كيس الفلتر اللي فيه العينة.

افرغ 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.

الشرح ١٢,٢,٣,٤ البند ده بيقول إيه تعمل بعد ما تخلص مرحلة التسخين والغليان:

أول حاجة تطفي السخان وتشيل الجهاز ونبيه يبرد شوية عشان تقدر تمسكه بأمان.

بعدين ترفع السلة اللي كان فيها العينة والجزء اللي بيكتف البخار.

تغطي الغلاية عشان مفيش حاجة تتبخ.

طلع 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 بوافي صغيرة.

بعدين تبدأ تجف الركام: الأول على حمام بخار وبعدين تحطه في الفرن على درجة 110 لحد ما وزنه يثبت (يعني ما ينقش مع استمرار التجفيف).

السائل اللي طلع مع المذيب والأسفلت تجمعه في اسطوانة مدرجة (مكيال).

وأخيرًا تنظف الجهاز كويس بنفس المذيب وتضييف الغسالة دي على السائل اللي عندك عشان يبقى كله متجمع.

مثال عملي ١٢,٢,٣,٤

إنت في المعمل وبختبر عينة أسفلت:

خلصت التسخين، شلت الجهاز من السخان ونبيته يبرد ٥ دقائق.

رفعت السلة والجزء اللي بيكتف البخار.

غطيت الغلاية وطلع كيس الفلتر.

فضيت الركام اللي في الكيس في الصاج وزنه معروف من الأول ول يكن ٢٠٠ جم.

حطيت الكيس نفسه فوق الركام.

حطيت الصاج على حمام بخار، وبعدين في فرن 110 درجة لحد ما الوزن وقف عند 1500 جم ما بقاش ينقص.

جمعت السائل اللي فيه الأسفلت والمذيب في اسطوانة مدرجة ١٠٠٠ مل.

غسلت الجهاز بالمذيب وضفت الغسالة على نفس السائل.

كده بقى عندك ركام جاف + سائل فيه الأسفلت، وتقدر تكمل خطوات الحساب.

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 وفقاً لأي من الإجراءات الواردة في القسم ١٣.

الشرح ١٢,٢,٣,٥

بعد ما جمعنا المذيب اللي فيه البيتومين (في المختبار المدرج)، بيبقى ممكن يكون فيه معاه شوية مواد معدنية دقيقة (غبار،أتربة،فتافيت ركام ناعم جداً).

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 عايزين البيتومين بس، محتاجين نتأكد إن ما فيش مواد تانية (معدن/غبار) مأثرة على النتيجة.

١٢.٢.٣.٥ الهدف من البند

الهدف هو التأكد إن نتيجة نسبة البيتومين دقيقة.

لو فيه مواد معدنية سه موجودة في المستخلص، لازم تتحسب أو تتشال من الحسابات عشان ما نزودش نسبة البيتومين بالخطأ.

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: بنأخذ المستخلص ونعمل عليه اختبار من اللي في القسم ١٣ زي طريقة التبخير أو الترشيح عشان نعرف كمية المواد المعدنية.

لو مثلاً ظهر إن المواد المعدنية = ٥ جم بيعني النتيجة النهائية لحساب البيتومين لازم تتصحّح بالقيمة دي.

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 وتجفيف 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 المعايير.

يعني ببساطة هنجيب وزن العينة الأصلي وزن الركام اللي رجعنا نجففه ونطرح ونحسب بالنسب عشان نعرف نسبة البيتومين.

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.

١٢.٢.٣.٦ 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 = $(1300 \div 130) \times 100 = 100\%$.

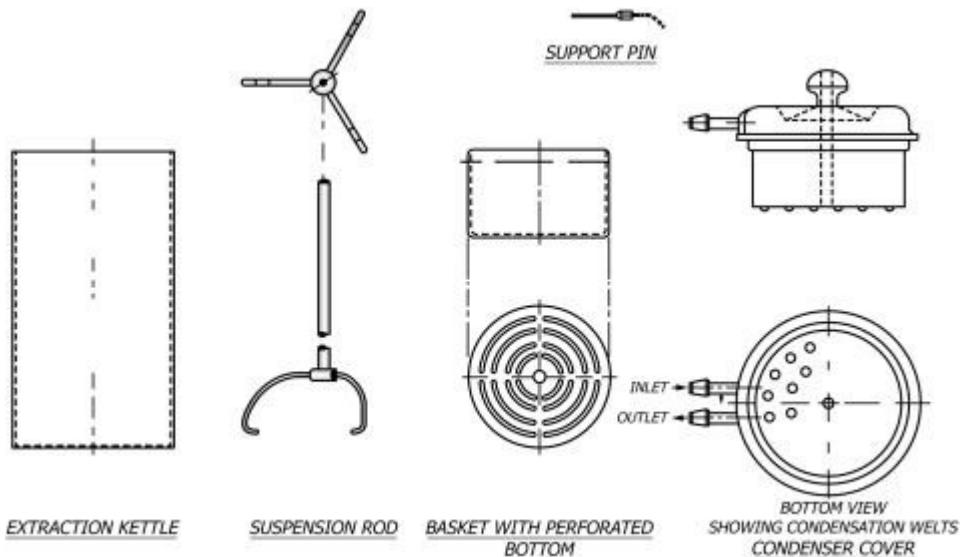


FIG. 6 Extractor Unit (Test Method D)
الشكل ٦ – وحدة الاستخلاص (طريقة الاختبار D)

ترجمة اجزاء الجهاز

: غلاية الاستخلاص **EXTRACTION KETTLE**

: قضيب التعليق **SUSPENSION ROD**

: مسمار او دبوس الدعم **SUPPORT PIN**

: سلة بقاعدة مثقبة **BASKET WITH PERFORATED BOTTOM**

: غطاء المكثف **CONDENSER COVER**

: منظر من الأسفل يوضح بروزات التكتيف **BOTTOM VIEW SHOWING CONDENSATION WELTS**

: مدخل (للمياه الباردة) **INLET**

: مخرج (لتصرف المياه الساخنة) **OUTLET**

الشرح لشكل ٦

بص يا باشمهندس، الجهاز ده بيكون 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.

بيخلி السلة ترتفع أو تنزل جوا الغلاية حسب ما تحتاج (اغمار أو ارجاع).

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 عشان عملية الارتفاع.

٤. السلة بقاعدة مثقبة (Basket with Perforated Bottom)

هنا بيتحط العينة الأسفلية جوه كيس فلتر.

القاعدة المثقبة بتسمح بمرور المذيب وإذابة البيتومين من غير ما الركام يخرج.

٥. غطاء المكثف (Condenser Cover)

بيتوصل بمياه باردة (مدخل وخروج).

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 الأسفلية باستخدام مذيب عضوي.

بعد الفصل، نقدر:

١. نحدد نسبة البيتومين في الخلطة.

٢. نفحص الركام المسترجع (الندرج 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 الأسفلتفية أثناء الإنشاء (التحكم في المصنع).

١٣,١ شرح

البند بيقول إن لو الاختبار بيعمل بس عشان نتابع محتوى البيتومين في الخلطة جوه المصنع أثناء الإنتاج، ساعتها ممكن نتجاهل حساب وتصحيف 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.

المعلم 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 6 5 °C [230 6 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 ٠٠٠١ جم. قلب السائل المستخلص جيداً، وخذ منه فوراً حوالي ١٠٠ مل وحطّهم في طبق الحرق.

تبخر السائل تماماً على حمام بخار أو سخان. بعد ما يجف الحرق الباقي على درجة حرارة ما بين ٦٠٠ - ٥٠٠ م° لحد اللون يكون أحمر خافت.

اتركها تبرد وبعدين أضف ٥ مل من محلول كربونات الأمونيوم المشبع بكل 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 تبرد في مجفف ديسيكاتور وبعد كده حدد الوزن لأقرب ٠٠٠١ جم.

الشرح (١٣,٢,١):

البند ده بيشرح إزاى نفحص السائل اللي طبع 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 كوييس، ونأخذ منه حوالي ١٠٠ مل نحطهم في الطبق.

٤. نسيبه يتبرخ على السخان أو حمام بخار لحد ما يجف تماماً.

٥. الباقي اللي فضلت (الرماد) نحرقها في فرن

حرارة عالية ٥٠٠ - ٦٠٠ م لحد ما يبقى لونها أحمر خافت.

٦. نسيبها تبرد ونصيف محلول كربونات أمونيوم (ده بيتفاعل مع الأملام وييساعد 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 وزن ثابت عشان تكون النتيجة دقيقة.

نقدر بعد كده نحسب نسبة الشوائب بالنسبة للأسفلت.

مثال عملي (١٣,٢,١):

إنت في المعمل وبختبر عينة أسفلت:

١. جمعت السائل المستخلص كله وكان حجمه ٨٠٠ مل.

٢. وزنت طبق الحرق وطلع وزنه ١٢٣ ٥٥ جم.

٣. رجيت السائل وخذت منه ١٠٠ مل، وحططيتهم في الطبق.

٤. بخرتهم على السخان لحد ما جفوا.

٥. حطيت الطبق في فرن ٥٥٠ م، لقيت بوافي 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 حططيته في فرن ١١٠ م لحد ما الوزن وقف عند ٥٧٠٠ جم.

٨. يبقى وزن الرماد الفعلي = $(57,002 - 55,123) = 1,879$ جم.

كده عرفت كمية الشوائب اللي في السائل، ونقدر تدخلها في الحسابات.

13.2.2 Calculate the mass of mineral matter in the total volume of extract, W_4 , as follows:

$$W_4 = G \left[V_1 / (V_1 - V_2) \right] \quad (1)$$

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 كالآتي: W_4

$$W_4 = G \times V_1 / (V_1 - V_2)$$

حيث:

G = رماد العينة الجزئية (جم)

V_1 = الحجم الكلي (مل)

V_2 = الحجم بعد سحب العينة (مل).

الشرح ١٣,٢,٢

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، بقى عندك حجم المستخلص المتبقى (V_2) .

٤- المعادلة بتحسب كمية المواد المعدنية في كل المستخلص بناء على كمية العينة الفرعية ونسبة حجمها إلى الحجم الكلي.

الهدف من البند ٢ 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.

مثال عملی ۱۲,۲,۲

$V1 = 900 \text{ مل (الحجم الكلي للمستخلص)}$

$V2 = 800 \text{ مل (الحجم المتبقى بعد سحب العينة الفرعية)}$

$G = 200 \text{ جم (وزن الرماد من العينة الفرعية)}$

الخطوات الحسابية:

$$1. \text{ حجم العينة الفرعية: } V2 - V1 = 800 - 900 = 100 \text{ مل}$$

٢- نسبة التضخيم:

$$= \frac{V1}{V1 - V2} = \frac{900}{900 - 100} = 9$$

٣- كتلة المواد المعدنية في المستخلص كله:

$$W4 = G \times (V1 \div (V1 - V2)) =$$

$$= 9 \times 200 = 18,000 \text{ جم}$$

ملاحظات مهمة

إذا أضفت غسلات للمستخلص ضفها إلى $V1$ قبل الحساب.

حجم العينة الفرعية يجب أن يكون مناسباً ١٠٠ مل لتنقلي الخطأ.

دقة قياس وزن الرماد (G) مهمة جداً (عادة ٠,٠٠١ جم).

لو استخدمت فلتر له وزن بعد الحرق، أضاف زيداً 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 على 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 بتتساوي ٣٠٠٠ مرة قوة الجاذبية الأرضية.

والتوع المستخدم هنا يعني بيشتغل بشكل متواصل من غير ما توقفه كل مرة علشان تفرغ العينة.

يعني أبسط: العينة بتدخل الجهاز وهو بيلف بسرعة كبيرة جداً، فيفصل المذيب ومعاه المواد الذائبة عن باقي المواد المعدنية اللي بتترسب.

الهدف من البند ١٣,٣,١

الهدف إننا ننصف نوع جهاز الطرد المركزي اللي ينفع يستخدم في طريقة ١٣,٣ علشان نقدر تحديد المعادن الذائبة في المستخلص بدقة.

١٣,٣,١ مثال عملی

لو عندنا مستخلص بيتومن فيه مواد معدنية ذاتية:

هنحط المستخلص في جهاز طرد مركزي سرعته تعادل ٣٠٠٠ g.

الجهاز هيدور بسرعة هائلة.

النتيجة: المواد الثقيلة هترسب على الجوانب، والمذيب النقى يفضل في النص ويتجمع في مخرج متصل.

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 كوب أو وعاء الطرد المركزي النظيف والفارغ بدقة تصل إلى ٠,٠١ جم، ثم ضعه داخل جهاز الطرد المركزي. ضع وعاء مناسباً عند الفتحة المخصصة لخروج السائل لجمع السائل الناتج من عملية الطرد المركزي.

الشرح ١٣,٣,٢

عندى كوب ألومنيوم أو ستانلس صغير بيتحط جوه الجهاز. أول حاجة بوزنه وهو فاضي ونصيف علشان يبقى عندى الوزن الأصلي.

بعد كده بحط الكوب في مكانه جوه الجهاز.

الجهاز ليه فتحة جانبية بيخرج منها السائل اللي بيتفصل.

فلازم أحط إناء زجاجي أو دورق تحت الفتحة دي علشان أجمع السائل اللي طالع وده فيه المذيب ومعاه 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 عملی ١,٢,٣

وزنت الكوب الفاصل = ١٢٠,٠٠ جم.

كتبت الرقم ده في الورق.
ركبت الكوب في جهاز الطرد المركزي.

جبت دورق زجاجي وحطته 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،
والكوبيةة تجمع السائل.

الهدف من البند ١,٣,٣ :

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 عملی لنفترض إنك جمعت ٣٠٠ مل من المستخلص

في الدورق. لقيت شوية لازقين على جدار الدورق.

غضلت 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).

13.3.3 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).

١,٣,٣ 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 لل النوع SMM، أو ٢٠٠٠٠ دورة/دقيقة فأعلى لل النوع Sharples).

١,٣,٤ الترجمة :

فتح خط التغذية وأدخل المستخلص إلى جهاز الطرد المركزي بمعدل يتراوح بين ١٠٠ إلى ١٥٠ مل/دقيقة. بعد أن يمر كل المستخلص من خلال الجهاز، أغسل 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.

الشرح لنفترض ١,٣,٣
بص هو هنا بعد ما تخلص عملية الاستخلاص هيكون عندك مستخلص المذيب ومعاه البيتمين 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 سيبتش ولا نقطة، بتنغسل الوعاء الأول بكام رشة 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 وتسيبه لحد ما يثبت على سرعة التشغيل المطلوبة على حسب نوع الجهاز.

١٣,٣,٤ الشرح:

بعد ما الجهاز يوقف بتشيل الكوب اللي كان جوا الطرد المركزي.

تنظفه من برة بمذيب علشان مایيقاش فيه أي ترسيبات.

تسبيبه في خزانة شفط لحد ما أي اثر للمذيب يتبخّر (علشان متاثر على الوزن).

بعدين تدخل الكوب الفرن على ١١٠ درجة مئوية لحد ما يصل وزن ثابت.

تبرده وتوزنه تاني.

الفرق بين وزنه قبل وبعد هو وزن المعادن اللي كانت موجودة في المستخلص.

١٣,٣,٤ الهدف:

الهدف إننا نتأكد إن ما فصلش 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 تقريباً.

بعدين جيت مذيب نظيف وغضلت خط التغذية:

أول دفعه ٢٠ مل → الخارج لونه غامق.

ثاني دفعه ٢٠ مل → الخارج لونه فاتح.

ثالث دفعه ٢٠ مل → الخارج شبيه شفاف.

١٣,٣,٥ المثال العملي:

الوزن الأول للكوب الفارغ: ١٠٠,٠٠ جم.

بعد التبخير والتجفيف، الوزن الجديد: ١٠٠,٨٠ جم.

$$\text{الزيادة} = 100,80 - 100,00 = 0,80 \text{ جم.}$$

إذن: $W4 = 0.80 \text{ جم} \leftarrow$ وده هو وزن المادة المعدنية اللي كانت موجودة في المستخلص.

13.4 Volumetric Method:

١٣,٤ الطريقة الحجمية:

١٣,٣,٥ الترجمة

اترك جهاز الطرد المركزي حتى يتوقف ثم أخرج الكوب أو الوعاء. نظف السطح الخارجي باستخدام مذيب نظيف. اترك المذيب المتبقى يتبخّر داخل خزانة شفط الأبخرة ثم جفف الوعاء في فرن مضبوط عند $110 \pm 5^\circ \text{C}$ [٢٣٠ ± ٩°F]. برد الوعاء وحدد وزنه مرة أخرى مباشرة لأقرب ٠٠١ جم. مقدار الزيادة في الوزن يمثل وزن المادة المعدنية (W4) في المستخلص.

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.

١٣,٤,١ ضع المستخلص في قارورة سبق وزنه بعد ضبط وزنه فارغ وتمت معايرته.

ضع القارورة في حمام مائي حرارته عند $60,1$ درجة مئوية [٢٠ درجة فهرنهايت] واترك المحتويات تصل إلى درجة الحرارة التي غيرت بها القارورة.

عند الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة أملأ القارورة بالمذيب المحافظ على نفس درجة الحرارة.

ارفع مستوى السائل في القارورة حتى عنقها وأدخل السداده مع التأكد من فيضان السائل من الأنابيب الشعري ثم أخرجها من الحمام. جفف القارورة وحدد وزنها لأقرب $1,0$ غرام، وسجل هذه الوزن على أنها وزن القارورة بالإضافة إلى المستخلص.

الهدف من البند ١٣,٤,١

يضمن إن الوزن محسوب عند درجة حرارة ثابتة ومعروفة عشان الكثافة والحجم بيتأثر بالحرارة.

يمع وجود فراغات هوانية ممكناً تلخبط الوزن أو الحجم.

يدلي نتيجة دقيقة لوزن المستخلص جوه الدورق.

مثال عملي ١٣,٤,١

وزن الدورق الفارغ والمتعاير = $250,0$ جم

بعد إضافة المستخلص وإجراء الخطوات: الوزن الكلي = $275,6$ جم

إذن:

وزن المستخلص = $275,6 - 250,0 = 25,6$ جم

وده الوزن اللي هنسخدمه بعد كده في الحسابات.

١٣,٤,١ شرح

البند ده بيشرح خطوة دقيقة جداً لوزن المستخلص:

١- بتجيب دورق معمول له وزن قبل كده (يعني فاضي ومتسجل وزنه) وكمان متغير (يعني معروف حجمه بالضبط عند درجة حرارة معينة).

٢- تحط فيه المستخلص.

٣- الدورق تحطه في حمام مائي ثابت حرارته (الحمام ده بيخليني الدورق والسائل اللي جواه يوصلوا لنفس الحرارة اللي اتعاير عندها الدورق).

٤- بعد ما يوصل للحرارة المطلوبة، تكمّل الدورق بمذيب متخزن على نفس الحرارة.

٥- لازم السائل يوصل لحد عنق الدورق، وتحط السداده لحد ما السائل يفيض شوية من الفتحة الشعرية، عشان يبقى الدورق متمثلي تماماً من غير أي فراغ.

٦- تخرج الدورق من الحمام، تنظفه من بره كوييس.

٧- توزنه بدقة $1,0$ جم.

٨- الوزن اللي هتسجله هنا = وزن الدورق + وزن المستخلص.

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 فقس 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 والكتافة هيتغيروا مع الحرارة.

عشان كده:

١. تقيس درجة حرارة المستخلص فعلًا.

٢. تصح حجم القارورة لدرجة الحرارة دي القارورة بتتمدد وتتكشم.

٣. تصح كثافة الأسفلت والمذيب لنفس الدرجة (الكتافة بتتغير مع السخونة والبرودة).
القيم والتعامل بتاخدها من معاملات التصحيح المعروفة/المعطاة مع القارورة أو من الجداول المعملية.

١٣.٤.٢ الهدف

تخلي القياس عادل ومضبوط حتى لو ما استخدمتش الحمام المائي يعني تمنع خطأ الحرارة في الحجم والكثافة قبل ما تكمل الحسابات.

١٣.٤.٢ مثال عملي

نفترض:

درجة حرارة القياس $T = 25^{\circ}\text{C}$ (T: درجة حرارة القياس)

القارورة معايرة عند 60°C (درجة الحرارة المرجعية للمعايرة)

: $V_{\text{meas}} = 130.5 \text{ mL}$ (الحجم المقاس في القارورة) (الحجم المقاس)

معامل تصحيح حجم القارورة $k_f = 0.000010$ لكل درجة (معامل تمدد/تصحيح الحجم)

فرق الحرارة $\Delta T = T - 60 = 25 - 60 = -35^{\circ}\text{C}$ (فرق الحرارة بين القياس والمعايرة)

تصحيح الحجم:

$$V_{\text{corr}} = V_{\text{meas}} \times (1 + k_f \times \Delta T)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times (1 + 0.000010 \times -35)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times (1 - 0.00035)$$

$$V_{\text{corr}} = 130.5 \times 0.99965$$

$$V_{\text{corr}} \approx 130.455 \text{ mL}$$

(الحجم المصحح عند 60°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:

$$\rho_s(60) = \rho_s(25) \times (1 + k_s \times \Delta T)$$

$$\rho_s(60) = 0.870 \times (1 + -0.0008 \times -35)$$

$$\rho_s(60) = 0.870 \times (1 + 0.028)$$

$$\rho_s(60) \approx 0.894 \text{ g/mL}$$

($\rho_s(60)$): كثافة المذيب المصححة عند 60°C

تصحيح كثافة الأسفلت:

$$\rho_b(60) = \rho_b(25) \times (1 + k_b \times \Delta T)$$

$$\rho_b(60) = 1.020 \times (1 + -0.0004 \times -35)$$

$$\rho_b(60) = 1.020 \times (1 + 0.014)$$

$$\rho_b(60) = 1.020 \times 1.014$$

$$\rho_b(60) \approx 1.034 \text{ g/mL}$$

($\rho_b(60)$): كثافة الأسفلت المصححة عند 60°C

تعريف الرموز المستخدمة

T: درجة حرارة القياس

60°C : درجة حرارة المعايرة المرجعية

$T - 60 = \Delta T$: فرق الحرارة

V_{meas} : الحجم المقاس عند T

V_{corr} : الحجم المصحح عند 60°C

K_f : معامل تصحيح (تمدد) الحجم للقارورة

$\rho_s(25)$: كثافة المذيب عند 25°C

$\rho_s(60)$: كثافة المذيب المصححة عند 60°C

K_s : معامل تصحيح كثافة المذيب

$\rho_b(25)$: كثافة الأسفلت عند 25°C

$\rho_b(60)$: كثافة الأسفلت المصححة عند 60°C

K_b : معامل تصحيح كثافة الأسفلت

ملاحظة: الأرقام والمعاملات هنا للتوضيح فقط. في التطبيق الفعلي

استخدم معاملات التصحيح والجداول المعتمدة في عملك.

13.4.3 Calculate the volume of asphalt and fines in the extract as follows:

$$V1 = V2 - \frac{(M1 - M2)}{G1} \quad (2)$$

where:

V_1 = volume of asphalt and fines in the extract,

V_2 = volume of the flask,

M_1 = mass of the contents of the flask,

M_2 = mass of the asphalt and fines in the extract = mass of the total samples minus the mass of the extracted aggregate, and

G_1 = 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 عملی لنجد ١٣,٤,٣

لو عندك

• حجم الدورق: $V2 = 1000$ مل

• وزن محتويات الدورق الكلية: $W1 = 850$ جم

• وزن العينة الكاملة: ٥٠٠ جم

• وزن الركام المستخرج: ٤٢٠ جم → إذن وزن البيتومين

والمواد الناعمة في المستخلص: $W2 = 420 - 500 = -80$ جم

• كثافة المذيب: $G1 = 1.05$ جم/مل
الخطوات الحسابية

١- حساب فرق الوزن (وزن المذيب):

$770 = W1 - W2 = 80 - 850$ جم

تحويل فرق الوزن إلى حجم المذيب بالمل:

حجم المذيب = $905.9 = 0.85 \div 770$ مل

٢- حساب حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص:

$V1 = V2 - \text{حجم المذيب} = 905.9 - 1000 = -94.1$ مل

النتيجة

حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص: $V1 = 94.1$ مل

توضيح عملی

هذا يعني أن من داخل الدورق حوالي ٩٤ 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 المستخرج بعد الاستخلاص،

$G1$ = الكثافة النوعية للمذيب (حسب D2111) لأقرب ٠٠٠٠١ مل

الشرح لنجد ١٣,٤,٣

بعد عملية الاستخلاص محتوى الدورق فيه:

البيتومين

الماء الناعمة

المذيب

الرمز $W2$ يمثل وزن البيتومين والمواد الناعمة فقط ويحسب بطرح 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.

نطرح 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:

$$M3 = K (M2 - G3 \times V1) \quad (3)$$

where:

M_3 = mass of fines in the extract,

G_2 = specific gravity of fines as determined in accordance with Test Method C128,

G_3 = specific gravity of asphalts as determined in accordance with Test Method D70/D70M,

$$K = \frac{G_2}{G_2 - G_3}$$

V_1 = as given in 13.4.3, and

M_2 = as given in 13.4.3.

١٣،٤،٤ احسب وزن المواد الناعمة في المستخلص كالتالي:

$$M3 = K \times (M2 - G3 \times V1)$$

حيث:

M_3 = وزن المواد الناعمة في المستخلص (جم)

•

G_2 = الكثافة النوعية للمواد الناعمة حسب طريقة الاختبار

•

C128

•

G_3 = الكثافة النوعية للبيتومين حسب طريقة الاختبار

•

D70/D70M

•

$$K = G_2 \div (G_2 - G_3)$$

•

V_1 = حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص كما في بند

•

١٣،٤،٣

•

M_2 = وزن البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص كما في

•

بند ١٣،٤

الهدف من البند ٤،٤،٤

معرفة وزن المواد الناعمة بشكل دقيق بعد الاستخلاص.

هذا يسمح بحساب نسبة البيتومين النقي في العينة بدقة أكبر، لأن

المواد الناعمة لا تتحسب ضمن وزن البيتومين الفعلي.

مثال عملٍ ٤،٤،٤

حجم الدورق = ١٠٠٠ : مل ١٠٠٠ : V2

وزن محتويات الدورق (الكل) = ٩٠٠ : W1 جم ٩٠٠ : W1

وزن العينة الكاملة = ٦٠٠ جم

وزن الركام المستخرج = ٤٧٠ جم → إذن = M2 : وزن

البيتومين والمواد الناعمة = ٦٠٠ - ٤٧٠ = ١٣٠ جم

كثافة المذيب = G1 = ٠،٨٥ (جم/مل) مستخدمة سابقاً لحساب

V1

كثافة المواد الناعمة = G2 = ٢،٦٠ (جم/مل)

كثافة البيتومين = G3 = ١،٠٢ (جم/مل)

خطوة ١ — حساب V1 نكرر حساب V1 حسب بند ٤،٣،١ :

فرق الوزن في الدورق = W1 - M2 = ١٣٠ - ٩٠٠ = ٤٧٠ جم (هذا وزن المذيب في الدورق)

حجم المذيب = (W1 - M2) ÷ G1 = ٤٧٠ ÷ ٠،٨٥ = ٥٥،٨٨٢

= ٩٠٥،٨٨٢ مل

حجم المذيب = V1 = ٩٠٥،٨٨٢ - ١٠٠٠ = ٩٤،١١٨ مل

إذن V1 = ٩٤،١ مل (حجم البيتومين + المواد الناعمة في

المستخلص).

خطوة ٢ — حساب معامل K

$$K = G_2 \div (G_2 - G_3)$$

$$1,64556 = 1,02 \div 2,60 = (1,02 - 2,60) \div 2,60 = K \text{ (تقريباً)}$$

خطوة ٣ — حساب (M2 - G3 × V1)

$$94,118 \times 1,02 \times G3 \times V1 = 94,118 \times 1,02 \times 0,85 \times 96,000 = 96,000 \text{ جم تقريباً}$$

$$M2 - G3 \times V1 = 96,000 - 130 = 83,999 \text{ جم}$$

ج

خطوة ٤ — حساب M3 وزن المواد الناعمة في المستخلص

$$M3 = K \times (M2 - G3 \times V1)$$

$$M3 \approx 83,999 \times 1,64556 \approx 56,000 \text{ جم}$$

النتيجة النهائية

M3 (وزن المواد الناعمة في المستخلص) ≈ 56,000 جم

إذن من M2 = 130 جم، الجزء المنتهي للمواد الناعمة ≈ 56 جم

والباقي هو وزن البيتومين الصافي (Mbitumen) = M2 - M3 = 130 - 56 = 74 جم

الشرح ١٣،٤،٤

: ١٣،٤،٣ V1 و M2 حسب بند ١٣،٤،٣

= حجم البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص بالمل

= وزن البيتومين والمواد الناعمة في المستخلص بالجمل

فرق الوزن (M2 - G3 × V1) يمثل الوزن الظاهري للمواد الناعمة

قبل تصحيح الكثافة.

ضرب هذا الفرق في (G2 ÷ (G2 - G3)) للحصول على وزن

المواد الناعمة الفعلي (M3)، مع مراعاة فرق الكثافة بين المواد

الناعمة والبيتومين.

باختصار: المعادلة بحسب الوزن الحقيقي للمواد الناعمة في

المستخلص بعد تصحيح فرق الكثافة بين البيتومين والمواد الناعم

14. Calculation of Asphalt Binder Content

٤. حساب نسبة محتوى رابط الأسفلت

14.1 Calculate the percent asphalt binder content in the test portion as follows:

$$\text{Asphalt binder content, \%} = \left[\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \right] \times 100 \quad (4)$$

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:
 $\text{محتوى مادة الرابط, \%} = \frac{(W_1 - W_2) / (W_4 + W_3) - (W_2 - W_1)}{100}$

حيث:

W_1 = وزن العينة الأصلية قبل الاستخلاص + نسبة الرطوبة ان وجدت.

W_2 = وزن الماء في العينة الأصلية.

W_3 = وزن الركام بعد الاستخلاص.

W_4 = وزن المواد المعدنية الذائية الموجودة في المستخلص.

الشرح لبند ١٤،١

في البند بكل سهولة يتم حساب نسبة البيتومين في العينة عن طريق طرح وزن الركام بعد الاستخلاص + المواد المعدنية الذائية من وزن العينة الجافة ثم قسمة الناتج على وزن العينة الجافة وضربه × ١٠٠ لإيجاد النسبة المئوية

شرح الرموز

(W1) وزن العينة الأصلية:

ده الوزن الكلي للعينة قبل أي حاجة وبيشمل (بيتومين + ركام + رطوبة ان وجدت).

(W2) إزالة تأثير الرطوبة :

العينة ممكن يكون فيها رطوبة فلازم نطرح وزن الرطوبة منها علشان تشتق على وزن جاف
 طيب الوزن جاف اللي هو الفرق بين ($W_1 - W_2$)

(W3) وزن الركام بعد الاستخلاص :
 بعد ما نعمل عملية الاستخلاص بالذيب الركام بيتفصل عن البيتومين ويتوزن لوحده.

(W4) وزن المواد المعدنية الذائية في المستخلص :
 المواد دي عبارة عن مواد معدنية ناعمة جداً بتنوب أو تخرج مع البيتومين في محلول ف بتجمعها وتوزنها.

إيجاد وزن البيتومين:

وزن البيتومين = الوزن الجاف للعينة - (وزن الركام + المواد المعدنية الذائية).

$$\text{وزن البيتومين} = (W_4 + W_3) - (W_1 - W_2)$$

طيب حساب النسبة المئوية للبيتومين
 $\text{نسبة البيتومين \%} = \frac{\text{وزن البيتومين}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

الهدف من البند ١٤،١ :

الغرض إننا نعرف النسبة الحقيقة للبيتومين الموجود في العينة بعد ما نشيل تأثير الرطوبة ونفصل الركام تماماً ده مهم جداً علشان نقارن نسبة البيتومين الفعلية بنسبة التصميم ونتأكد إن الخلطة مطابقة للمواصفات.

مثال عملی ۱۴،۱ :
عندنا عینة اسفلت عایزین نحسب نسبة البيتومین ليها

$$\begin{aligned} W_1 &= 1200 \text{ جم (وزن العينة الأصلية)} \\ W_2 &= 50 \text{ جم (وزن الرطوبة)} \\ W_3 &= 1000 \text{ جم (وزن الركام بعد الاستخلاص)} \\ W_4 &= 20 \text{ جم (وزن المواد المعدنية الذائبة)} \\ \text{نحسب كالتالى :} \\ \text{اولا الوزن الجاف} &= 1200 - 50 = 1150 \text{ جم} \\ \text{ثانيا وزن البيتومين} &= 1150 - (20 + 1000) = 20 \text{ جم} \\ \text{ثالثا نسبة البيتومين \%} &= \frac{20}{1150} \times 100 = 11.3\% \end{aligned}$$

NOTE 11—When ashless filter rings are not used, add the increase in mass of the felt filter ring to W_4 .

الترجمة

الملاحظة ۱۱—إذا لم تستخدم حلقات الفلتر الخالية من الرماد فيجب إضافة الزيادة في وزن حلقة الفلتر اللباد إلى قيمة وهي وزن المادة المعدنية في المستخلص.

مثال عملی الملاحظة ۱۱

وزن الفلتر قبل الاستخدام: ۱۸،۰۰ جم

بعد الترشيح والتجفيف، وزنه بقى: ۱۸،۱۸ جم
إذن الفرق: ۱۸،۰ جم (دي مواد ناعمة اتعلقت في).

لو كان (المادة المعدنية من المستخلص) = ۶،۲۰ جم،
يبقى نصفيف لها الزيادة:

النتيجة في الآخر

من غير ما نصفيف الفرق هنكون حسبنا نسبة البيتومین أعلى من الصح.
لكن بعد ما ضفتنا الفرق (۱۸،۰ جم) في ، الحساب بقى مظبوط، والناتج أقرب للواقع.

الشرح لملاحظة ۱۱

بعض إحنا بنستعمل فلتر عشان يوقف الأتربة والناعميات اللي خارجة مع البيتومين والمذيب.

لو الفلتر من النوع بيحرق كله وما يسيبش رماد، فمفيس مشكلة.

لكن لو الفلتر العادي (لباد Felt)، بيحجز معاه شوية ناعمات. وده بيزو وزنه بعد ما نخلص الشغل.

إيه اللي نعمله؟

نوزن الفلتر قبل الاستخدام.

نوزنه تاني بعد ما خلصنا وجفناه.

الفرق في الوزن ده بنضيفه على العينة عشان ما يضيعش من حسابنا أي ناعمات اتحبسست جوا الفلتر.

15. Precision and Bias

۱. الدقة والانحياز

15.1 Mixtures with Aggregate Water Absorption Capacities of Less Than 1.25 % (Note 12):

Test and Type Index	Standard Deviation, ^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.

الهدف من الملاحظة ۱۱

الهدف إننا نضمن كل المواد المعدنية (المواد الناعمة) اللي كانت في الخلطة تتحسب صح سواء فضللت في القارورة أو اتعلقت في الفلتر.
كده نسبة البيتومين اللي بتحسبها تكون دقيقة وما نديش قيمة أعلى من الحقيقة.

الملاحظة ۱۲ ۱۵،۱ الخلطات التي يكون امتصاص الركام للماء أقل من ۱،۲۵٪ انتظر

الترجمة:
A ملاحظة:

هذه الأرقام تمثل على التوالي الحدود المنوية الانحراف المعياري A(%)^{1s} والنطاق المقبول لنتائجتين 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.
١s الانحراف المعياري: ده مقياس التشتت للنتائج حوالين المتوسط يعني رقم صغير = دقة عالية.
D2s المدى المقبول بين نتائجين: أكبر فرق مسموح بين نتائجين لنفس العينة.
بساطة:
لو اشتغلت بنفسك (المسموح بيها فرق أصغر (مثلاً ٠,٥٩ - ٠,٥٤)).
لو مقارنة بين مختبرات مختلفة الفرق الطبيعي ممكن يكون أكبر شوية (٠,٦٢ - ٠,٦٥).

نوع الاختبار والطريقة	الانحراف المعياري A (1s)	المدى المقبول لنتائجين متتاليتين d2s (A)
دقة المشغل الواحد – ملاحظة ١٤		
الطريقة A طرد مركزي	0.21	0.59
الطريقة B, C, D ارجاع/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 ارجاع/غليان	0.23	0.65
الطريقة E تفريغ	0.22	0.59

الهدف ١٥,١
الهدف إننا نعرف حدود الدقة المسموح بيها للطرق المختلفة:
(A) طرد المركزي
B,C,D ارجاع
E تفريغ
عشان نقدر حكم: هل النتائج اللي طلعنها مقبولة ولا فيها خطأ كبير لازم يتراجع.

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 %.

مثال عملي ١٥,١
نفترض مثلاً
اثنين فنيين عملوا اختبار بالطريقة B (الارجاع) لنفس العينة.
الفني الأول طلع عنده نسبة بيتومين = ١٠,٥٪
الفني الثاني طلع عنده = ٥,٥٪
فرق النتائجين = ٥,٥٪ - ١٠,٥٪ = ٥,٠٪
المدى المسموح (d2s) للطريقة A = 0.54%
بما إن الفرق (٥,٠٪) أقل من ٤,٥٪، يبقى النتائج مقبولة وفي حدود الدقة.
لكن لو كان الفرق (٧,٠٪)، يبقى النتائج غير مقبولة ولازم نراجع طريقة تنفيذ الاختبار ونتأكد من الأجهزة.

الترجمة للملاحظة ١٢ :
قيم الدقة والانحراف في الموصفة 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 البيتمينات 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 ٤ بوصة، وأمتصاصه 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 البيتمين، حجم الركام، امتصاص الماء.
مساعدة المختبرات على تقييم نتائج الاختبار بدقة والتتأكد من قبولها ضمن الحدود المعتمدة.
منع الأخطاء التي قد تحدث عند استخدام ركام ذو امتصاص عالٍ أو حجم أكبر من المسموح.

مثال عملي:

نفترض أنتا تختبر عينة أسفلت مع البيانات التالية:

نوع البيتمين 20-AC :

وزن العينة الجافة: 1000 جم

حجم الركام أصغر من أو يساوي 3% بوصة

امتصاص الماء للركام: 1%

إذا أجرى مشغل واحد الاختبار مرتين متاليتين، تتوقع أن يكون الفرق بين القياسين ضمن النطاق المقبول (d_{2s}) 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 البيتمين وخصائص الخلطة.

معنى الرموز أنواع البيتمين المختلفة

AC-10: أسفالت تقليدي (Asphalt Cement) بدرجة لزوجة منخفضة مناسب للطرق ذات حركة مرور خفيفة.

AC-15: أسفالت تقليدي بدرجة لزوجة متوسطة، يستخدم للطرق متوسطة الحركة.

AC-20: أسفالت تقليدي بدرجة لزوجة عالية، للطرق ذات حركة مرور ثقيلة.

AR-2000: أسفالت معدل (Asphalt-Rubber) بدرجة 2000، لتحسين المرونة ومقاومة التشققات.

AR-4000: أسفالت معدل بدرجة 4000، يستخدم لتحمل الأحمال الثقيلة والحرارة العالية.

AR-8000: أسفالت معدل بدرجة 8000، 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

ملحوظة 13 — أظهر التقييم الإحصائي أنه لا يوجد فرق في الدقة بين المذبيات المختلفة.

وبالتالي فإن بيان الدقة لكل طريقة اختبار يشمل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام أي من المذبيات التالية:

البنزين (Benzene)

ثلاثي كلورو الإيثان (Trichloroethane)

ثلاثي كلورو الإيثيلين (Trichloroethylene)

.(Methylene chloride).

الشرح ملاحظة ١٣

المعنى ببساطة: العلماء قارنو نتائج نفس الاختبارات لكن باستخدام مذيبات مختلفة (زي البنزين أو الكلوروفورم وغيره). ولقولوا إن النتائج من حيث الدقة واحدة تقريباً، يعني نوع المذيب مش بيأثر على مدى تقارب النتائج.

فيالتالي: أي مذيبات من اللي فوق ينفع استخدامها في الاختبار، والجدول بتاع الدقة (١٥,١) يفضل صحيح.

الهدف ملاحظة ١٣

التأكد إن اختبار المذيب مش بيأثر على دقة النتائج. يعني لو معملك متاح فيه نوع مذيبات مختلف عن معمل تاني، مفيش مشكلة، الاتنين يطلعوا دقة متشابهة.

مثال عملي ملاحظة ١٣

لو عندك معاملين بيعملوا نفس الاختبار:
المعمل الأول استخدم بنزين.
المعمل الثاني استخدم كلوريد الميثيلين.
الاتنين لما يقارنو النتائج، هيلقوا إن مستوى الدقة واحد.
يعني الفروقات اللي ممكن تطلع بينهم ه تكون بسبب عوامل تانية (زي خبرة الفني أو وزن العينة) مش بسبب نوع المذيب.

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 الشرح

الركام (الحصى والرمل) ممكن يمتص جزء من السواند اللي حواليه، سواء ماء أو بيتومين. لو الامتصاص في المدى من ١,٢٥ % لحد ٢,٥ %، يبقى في جزء من البيتومين اللي حضيفه هيدخل جوا الركام ومش هيظهر على السطح لتغليف الحبيبات. النتيجة إن الكمية الفعلية اللي هتفتحي الركام ه تكون أقل من التصميم، وده ممكن يسبب ضعف في الخلطة أو ظهور تشغقات لو ما عوضناش الفرق.

الهدف ملاحظة ١٣

الغرض من البند إننا:

نتأكد إن النسبة الحقيقة للبيتومين في الخلطة مطبوبة بعد حساب الامتصاص.

نتجنب مشاكل الأداء زي التفكك أو فلة التماسك.

نضبط تصميم الخلطة عن طريق زيادة كمية البيتومين أو معالجة الركام قبل الخلط.

١٥,٢ مثال عملي

لو عندك عينة

امتصاص الركام للماء = ١,٨ % (بين ١,٢٥ % و ٢,٥ %).

النسبة التصميمية للبيتومين = ٥ % من وزن الركام.

وزن الركام الجاف = ١٠٠٠ كجم.

الحسابات:

كمية البيتومين الممتص = $1,8 \times 1000 = 18$ كجم.

كمية البيتومين المطلوبة للتغطية (حسب التصميم) = $5 \times 1000 = 50$ كجم.

إجمالي البيتومين اللازم إضافته = $50 + 18 = 68$ كجم

النتيجة: لازم نضيف ٦٨ كجم بيتومين بدلاً من ٥٠ كجم، لأن ١٨ كجم هيمتصهم الركام ومش هيبيتوا موجودين للتغليف الخارجي.

15.2.1 The precision and bias statements for aggregates with these properties are currently being developed.

١٥,٢,١ جاري حالياً إعداد وصياغة بيانات الدقة والانحياز للركام الذي يمتلك هذه الخصائص.

الهدف من البند (١٥,٢,١)

تتبه المهندسين إن قيم الدقة والانحياز مش متوفرة في الحاله دي.

تشجيع المعامل إنها تعتمد على خبراتها ونتائجها السابقة لحد ما يصدر تحدث رسمي.

ضمان إن الناس تتعامل بحذر مع النتائج، وما تبعها الأرقام المطلعة نهائية أو قياسية.

الدقة (Precision): لو كررت نفس الاختبار كذا مرة، هل النتيجة تكون قريبة من بعضها ولا؟

الانحياز (Bias): الفرق الثابت أو المنتظم بين النتيجة اللي بتطلعك وبين القيمة الحقيقية.

المواصفة هنا بتقول: لغاية دلوقتي، مفيش أرقام رسمية تبين قد إيه الاختبارات دقيقة أو فيها فرق ثابت بالنسبة للركام اللي قدرته على امتصاص الماء ما بين ١٠% و ٢٥%. يعني ببساطة: البيانات دي لسه تحت التطوير وما نزلتش في شكل جداول معتمدة.

مثال عملی (١٥,٢,١)

لو معمل بيعمل اختبار لاستخلاص البيوتومين من خلطة أسفلتية، والركام عدنه امتصاصية ١٠,٨%. الفني سأل:

لو كررت الاختبار مرتين، أقدر الفرق الطبيعي بين النتيجتين كام؟

وهل في خطأ ثابت معروف لازم آخده في اعتباري (Bias)؟

النتيجة انه بيرجع للمواصفة لكن ما يلاقيش أرقام جاهزة.

الحل انه يعتمد على الانحراف المعياري الداخلي من نتائج معاملته السابقة كمرجع مؤقت.

يوثق أي اختلافات بين الاختبارات.

يستثنى اصدار التحدث الرسمي اللي هيحدد الأرقام القياسية.
الخلاصة

البند ١٥,٢,١ بيقولنا: لسه مفيش أرقام دقيقة للدقة والانحياز للركام الممتص للماء بنسبة ١٠,٥% - ٢٥%، فاشتغل بحذر واستند على خبرتك لحد ما المواصفة تتحدث.

المدى المقبول لنتيجهين متاليتينA (d2s)	الانحراف (1s) ^A	نوع الاختبار والطريقة
دقة المشغل الواحد – ملاحظة ٤		
0.85	0.30	الطريقة A طرد مركزي
0.54	0.19	B, C, D ارتجاع/غليان
0.76	0.27	الطريقة E تفريغ
دقة متعددة المختبرات – ملاحظة ٤		
0.85	0.37	الطريقة A طرد مركزي
0.54	0.37	B, C, D ارتجاع/غليان
0.76	0.29	الطريقة E تفريغ

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.

ده إننا نعرف بالظبط قد إيه نتائج اختبار البيتومين ممكן تختلف لما يكون الركام عالي الامتصاص، وبنحدد حدود دقة لانحراف بين مشغل واحد والنطاق المسموح لفرق نتاجتين متتاليتين، وكمان بنعرف الفرق المقبول بين مختبرات مختلفة، كل ده عشان نضمن إن النتائج مطبوطة حتى لو العينة صعبة شوية أو الركام يمتص مذيبات أكثر من الطبيعي، وبنقدر نقرر بسهولة إمتي نقدر نقبل النتائج وإمتي محتاجة إعادة اختبار، والغاية النهائيه إنها تخلي الاختبارات موثوقة، والناتج دقيقه، ونقدر نعتمد عليها في حساب نسبة البيتومين وتقييم جودة الخلطة بدون أي شك.

الشرح ١٥,٣

البند ده بيتكلم عن الخلطات اللي الركام فيها بيتمتص مياه أكثر من ٢,٥% (ملاحظة ١٤):
هذه الأرقام تمثل على التوالي حدود الانحراف المعياري لمشغل واحد (1s) وحدود النطاق المقبول لفرق نتاجتين متتاليتين (d2s) كما هو موضح في الممارسة القياسية C670.

البند ده بيتكلم عن الخلطات اللي الركام فيها بيتمتص مياه أكثر من ٢,٥% بالمية، وده مهم لأن الركام لما يكون عنده امتصاص عالي بيأثر على نتيجة اختبار البيتومين، لأنه يمتص جزء من المذيبات أو البيتومين أثناء الاستخلاص وبالتالي الوزن النهائي ممكن يتغير. علشان كده المواصفة وضعـت قيم الانحراف المعياري للنـتـاج لما يـعـملـ الاختـبارـ مشـغلـ واحدـ وكـمـيـةـ الفـرـقـ المـقـبـولـةـ بيـنـ نـتـاجـتـيـنـ مـتـتـالـيـتـيـنـ لـكـلـ طـرـيقـةـ منـ طـرـيقـةـ الاستـخـلاـصـ. الطـرـقـ مـخـتـلـفـ زـيـ الطـرـيقـةـ Aـ الليـ هيـ الطـردـ المـركـزيـ، وـالـطـرـقـ Bـ وـCـ وـDـ الليـ هيـ طـرـقـ الغـلـيـ أوـ الـارـجـاعـ، وـالـطـرـيقـةـ Eـ الليـ هيـ الفـرـاغـ، وـكـلـ طـرـيقـةـ ليـهاـ دـقـةـ مـخـتـلـفـةـ وـالـاـخـلـافـ دـهـ بـيـبـانـ أـكـثـرـ لـمـاـ يـكـونـ الرـكـامـ عـالـيـ الـامـتـصـاصـ. الانـحرـافـ المـعـيـاريـ لـمـشـغـلـ وـاحـدـ بـيـورـيناـ قدـ إـيمـكـنـ تـخـلـفـ نـتـاجـ الاـخـتـبارـ عـنـ المـتـوـسـطـ المـتـوقـعـ لـكـلـ طـرـيقـةـ، وـكـلـماـ الرـقـمـ أـصـغـرـ كـانـ النـتـاجـ أـكـثـرـ ثـبـاتـ. أماـ النـطـاقـ المـقـبـولـ لـفـرـقـ نـتـاجـتـيـنـ مـتـتـالـيـتـيـنـ فـهـوـ الحـدـ الأـعـلـىـ المـسـمـوـحـ بـيـهـ لـفـرـقـ بـيـنـ نـتـاجـتـيـنـ لـنـفـسـ الـعـيـنةـ وـلـوـ الفـرـقـ دـهـ اـتـعـدـيـ بـيـقـيـ فـيـهـ اـحـتمـالـ إـنـ الاـخـتـبارـ مـحـتـاجـ إـعادـةـ أـوـ فـيـهـ خـطـأـ فـيـ طـرـيقـةـ. كـمـانـ المـواـصـفـ بـتـوـضـحـ دـقـةـ بـيـنـ مـخـتـبـراتـ مـتـعـدـدـ يـعـنيـ لـوـ نـفـسـ الـعـيـنةـ اـتـعـمـلـ فـيـ أـكـثـرـ مـخـتـبـرـ النـطـاقـ دـهـ بـيـنـ لـنـاـ الفـرـقـ المـقـبـولـ بـيـنـ النـتـاجـ المـخـتـلـفـ بـحـيـثـ نـقـرـ نـقـولـ إـذـاـ كـانـ النـتـاجـ مـوـثـقـةـ وـلـاـ. الأـرـقـامـ دـيـ كـلـهـ مـأـخـوذـةـ مـنـ المـمارـسـةـ الـقـيـاسـيـةـ C670ـ وـدهـ بـيـخـلـيـناـ نـعـرـفـ حدـودـ الانـحرـافـ وـالمـقـبـولـ لـكـلـ طـرـيقـةـ اختـبارـ بـحـيـثـ الـفـنـيـنـ يـقـرـرواـ يـحدـدواـ قـبـولـ أـوـ رـفـضـ نـتـاجـ اختـبارـ البيـتـومـينـ بدـقـةـ حتـىـ لـوـ الرـكـامـ عـالـيـ الـامـتـصـاصـ

مثال عمل 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 ٥% في المرة الأولى و ٤٠,٤% في المرة الثانية الفرق بينهم ٤٠,٤% وهو أقل من الحد المسموح ٤٠,٥%. يبقى النتاجتين مقبولتين ولو اتعلمت نفس العينة في مختبرين مختلفين وطلع لهم ٥% و ٩٠,٥% يبقى الفرق ٩٠,٩% وهو أقل من الحد المسموح ٩٠,٥%. يبقى النتاج مقبولة بين المختبرات. البند كله بيضمـنـ إنـناـ نـقـرـ نـعـدـمـ عـلـىـ نـتـاجـ اختـبارـ البيـتـومـينـ حتـىـ معـ الرـكـامـ الليـ اـمـتـصـاصـهـ عـالـيـ وـيـخـلـيـناـ نـعـرـفـ إـمـتـىـ النـتـاجـ مـطـبـوـطـةـ وـإـمـتـىـ مـحـتـاجـةـ إـعادـةـ اختـبارـ.

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 اتكرر 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 للعينتين رقم ٣٧ و ٣٨ والتي اتوزعت سنة ١٩٩٢ ضمن برنامج تقييم كفاءة تصميم الخلطات البيتومينية

مثال عملي - ملاحظة ٤

شرح للملاحظة ٤
الملاحظة دي بتوضح مصدر بيانات الدقة والانحراف المعياري اللي استخدمناها في البنود السابقة وبتأكد لنا إن القيم مش مجرد تقديرات نظرية لكنها مأخوذة من تجارب فعلية على مادة واحدة وكل اختبار اتكرر مرتين لكل عينة عشان نضمن الثبات وعدد كبير من المختبرات شاركت في جمع البيانات وده بيخلify النتائج أكثر موثوقية طريقة جمع البيانات كانت مختلفة حسب نوع الاستخلاص الطرد المركزي كان فيه ١١٢ مختبر الغلي أو الارتفاع ٤٢ مختبر والفراغ ٣٠ مختبر البيانات دي مأخوذة من برنامج تقييم كفاءة تصميم الخلطات البيتمينية التابع لمختبر المرجع للمواد التابع AASHTO AMRL وده بيضمن إن النتائج قياسية ومعتمدة عالمياً

لو عندنا عينة أسفلت وعايزين نعرف الفرق المقبول بين نتيجتين لو استخدمنا الطريقة A الطرد المركزي الملاحظة بقول 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 ٣٪ بيتومنين الفرق بينهم ٣٪ وده أقل من الحد المسموح اللي جاي من بيانات AMRL ببقى النتائج مقبولة ولو نفس العينة اتعملت في مختبر تاني وطلع له ٥٪ و ٩٪ الفرق ٩٪ وده برضه ضمن الحدود المسموح بها حسب بيانات المختبرات العديدة ببقى النتائج بين المختبرات مقبولة وده بيخلify الفنيين واثقين إن النتائج دقيقة وموثوقة وقابلة للاعتماد لأي تطبيقات عملية في تقييم جودة الخلطة البيتمينية

مثال عملي بس بالأرقام - ملاحظة ٤

لو معمل بيشتغل بطريقة B الارتفاع وعايز يعرف مستوى تباين النتائج مقارنة بالمتوسط.

$$\text{المتوسط لنتائج نسبة البيتمين} = 5.20\%$$

$$\text{الانحراف المعياري (s) من الجدول} = 1.19$$

الخطوات:

نحسب نسبة التباين المئوية (%CV):

$$\%CV = (\text{الانحراف المعياري} \div \text{المتوسط}) \times 100$$

نطبق القانون

$$CV\% = (0.19 \div 5.20) \times 100 = 3.65\%$$

النتيجة:

نسبة التباين ٣.٦٥٪ معناها إن الطريقة B دقة نسبياً حتى مع عدد معامل أقل (٤ معمل).

لو قارنا ده بطريقة A (الطرد المركزي) اللي عدد معاملها ١١٢، ممكن نلاقي %CV أقل شوية يعني تباين أقل وده منطقى لأن زيادة عدد المعامل بتزود موثوقية البيانات.

الهدف من الملاحظة ٤

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 البيتمين مهمما كانت طريقة الاستخلاص أو المختبر وده بيخلify 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.

٤، ١٥ الانحياز نظراً لعدم وجود مادة مرجعية مقبولة تصلح لتحديد

الانحياز في طريقة الاختبار هذه، فإنه لا يمكن إصدار أي بيان بخصوص الانحياز.

الشرح - البند ٤، ١٥

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 ٤، ١٥

تنبيه الفنيين والمهندسين أن هذه الطريقة لا تسمح بحساب الانحياز. ضمن أن المعاصفة تظل علمية وصحيحة بدون إعطاء أرقام غير موثوقة.

توضيح أن تقييم النتائج يقتصر على الدقة فقط وليس الانحياز.

مثال عملي ٤، ١٥

لو المعامل قاس نسبة البيتومين وطلعت النتيجة = ٤، ٥٪

ف لو عندنا مادة مرجعية مثلا

القيمة الحقيقية من مرجع قياسي = ٥، ٢٪

المعادلة:

الانحياز = القيمة المقاسة - القيمة الحقيقية

التطبيق:

الانحياز = ٤، ٥ - 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 المعامل أو بين عدة معامل.

الخلاصة يعني يمكننا تحديد الدقة لأننا نقارن تكرار النتائج.

لا يمكن تحديد الانحياز لغياب مادة مرجعية معروفة القيمة.