Matériaux de construction

TRAVAUX PRATIQUES

اختبار المكافئ الرملي

Sand Equivalent Test

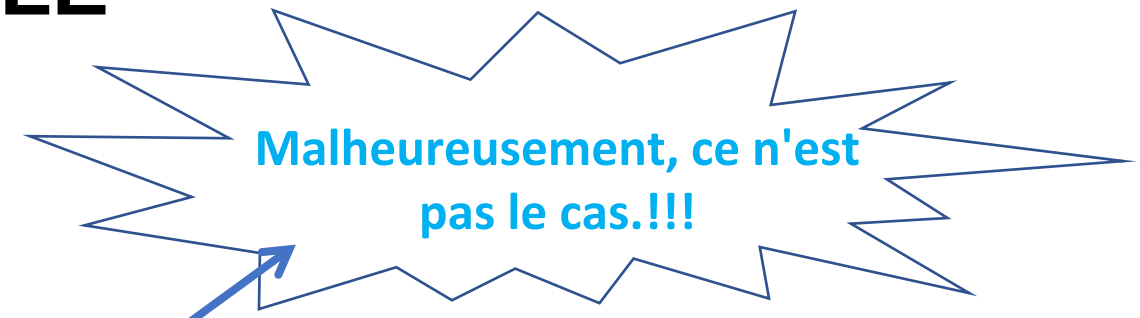
الهدف من التجربة

تقدير نسبة الطين (Clay) او الغضار في التربة عموما او الرمل خصوصا .

المجال

الحصول على كميات المواد الناعمة اللدنة في المواد الصلبة المتدرجة (التربة) بطريقة سريعة في **الميدان** او **المخبر** .

TEST EQUIVALENT SABLE



Interprétation

Les sables sont des grains de roches ou de minéraux ayant un diamètre compris entre 0,0625 mm et 2 mm (ou 4,75 mm et 5 mm) selon le système de classification utilisée dans le domaine de géotechnique et de construction

Cette roche sédimentaire doit être propre et sans poussières argileuses → pour l'utilisation dans les bétons et mortiers

But de l'essai

Test utilisé pour estimer la propreté des sables entrant dans la composition des bétons.

Il consiste à séparer les particules fines contenues dans les éléments sableux plus grossiers.

Tailles (diamètres) des grains de sol

Le tableau suivant montre les limites inférieures et supérieures du diamètre des grains de sol selon l'un des systèmes de classification

Maxi	Appellation	Mini
200 mm	cailloux	20 mm
20 mm	graviers	2 mm
2 mm	sables grossiers	0,2
0,2 mm	sables fins	20 µm
20 µm	limons	2 µm
2 µm	argiles	

اختبار المكافئ الرملي

Sand Equivalent Test

- اختبار **المكافئ الرملي** أو **المعادل الرملي** هو اختبار لتحديد نسبة المواد الناعمة: الطين، الغبار و الشوائب الاخرى ونسبة الحبيبات الخشنة: الرمل، كنسبة حجمية ضمن مزيج التربة
- مكافئ الرمل يحدد الوفرة النسبية للشوائب (عموما طينية) في الرمال
تشير القيمة المكافئة الأعلى للرمال إلى وجود نسبة ضئيلة من الشوائب في العينة
- وجود مواد ناعمة في التربة الخشنة يغير في سلوكيتها بشكل ملحوظ
- تجرى هذه التجربة على المواد المارة من المنخل رقم 4 أي الحبيبات بقطر أقل من 4.76 مم
- استخدام الاختبار للتطبيقات التي يكون فيها الرمل مرغوبًا بدون الشوائب (الطين ، الغبار،...)
- تتم هذه التجربة لدراسة خواص التربة، وبدأ تطبيقها بعد الحرب العالمية الثانية، وهي مستعملة بكثرة في مجال أعمال الخرسانة والطرق.

الادوات \ (Apparatus)

- أسطوانة قياس بلاستيكية شفافة ومدرجة ذات قياسات معروفة (القطر الداخلي، الارتفاع،...) على الاقل ثلاث اسطوانات مزودة بسدادات مطاطية .
- أنبوبة معدنية من النحاس بقياسات معروفة، نهايتها كتلة معدنية مغلقة ، وفي النهاية الأخرى مخروط معدني، وفي وسط القضيب حلقة دائرية متحركة تُثبت علي بعد 25 سم من سطح المخروط المعدني السفلي .
- علبة قياس مطلية بالقصدير ذات قطر تقريبا 57 ملم .
- ساعة وقف لقياس الزمن .
- رجاج ميكانيكي خاص لهذه التجربة .
- اسطوانة بلاستيكية مزودة بسدادة مطاطية بها فتحتين ، الفتحة الاولي يخرج منها خرطوم (لي) وفي نهاية الخرطوم اسطوانة (ماسورة) معدنية صغيرة مغلقه في النهاية وبها فتحتان صغيرتان في الاطراف . والثانية من الاسطوانة البلاستيكية تكون مفتوحه وبها اسطوانة (ماسورة) صغيرة يدخل منها الهواء .
- مسطرة قياس مقسمه الي بوصات و سنتيمترات .
- محاليل الاختبار المستخدمة في التجربة (محلول كلوريد الكالسيوم، جليسرين،...).
- الماء المقطر.
- قسام صغير للمواد الناعمة .
- قمع واسع لنقل التربة إلى الأسطوانة.

معدات اختبار مكافئ الرمل

Sand equivalent testing equipment

Test on soils and fine aggregates

طريقة اجراء التجربة - (Procedure)

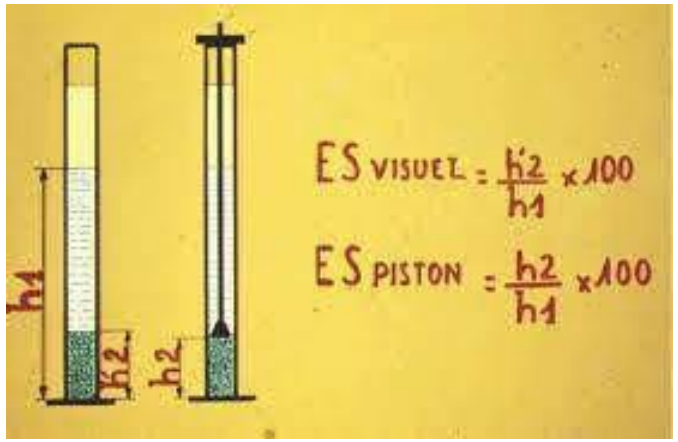
- يضاف (85 ملم لتر) من محلول كلوريد الكالسيوم الي (3.79) من ماء نظيف او المقطر ويكون هذا هو محلول الاختبار العملي .
- تأخذ عينة من المواد المارة من المنخل رقم 4 بمقدار 125 غ بعد تجفيفها بالفرن بدرجة حرارة 110 مئوية
- تقسم العينة الي اربع اجزاء و يؤخذ منها جزء للاختبار .
- تملأ العلبة القياسية بالمواد و يسوى السطح.
- توضع (تسكب) العينة في أنبوب اختبار شفاف مدرج وقطره الداخلي 3.2 سم وارتفاعه 43 سم ومدرج حتى ارتفاع 38 سم يضاف إليها المحلول المخصص المتكون من ماء مقطر وغليسرين وكلوريد الكالسيوم وفورمالدهيد حتى يبلغ الارتفاع 10 سم ويضرب براحة اليد برفق على قاعدة الأنبوب عدة مرات لإخراج الفقاعات الهوائية
- يترك الأنبوب (الاسطوانة البلاستيكية) لمدة 10 دقائق ثم يغلق الأنبوب بسدادة ويوضع على رجاج كهربائي أو ميكانيكي للمكافئ الرملي وترج 90 شوط خلال 30 ثانية
- تزال السدادة وتدخل الماسورة النحاسية التي يمر عبرها المحلول المخصص، تملأ الاسطوانة بالمحلول العملي حتي النهاية وتحريك الماسورة الصغيرة مع مراعاة غسل جوانب الأنبوب وصولاً إلى اسفل الاسطوانة (القاع) و إمالة الأنبوب وتدويره ثم تخلع عندما يصل ارتفاع المحتوى إلى 38 سم و يترك الخليط 20 دقيقة (مدة الترسيب).
- يسجل ارتفاع سطح الغضار (الطين + الرمل) ويتم إنزال قضيب معدني طوله 25.2 سم وعليه مؤشر وفي نهايته ثقل حتى يستقر على سطح الرمل المترسب في قاع الأنبوب، و يقرأ المنسوب عند الحلقة الدائرية (المؤشر) ويعتبر هو ارتفاع السطح العلوي للرمل.

Calculations - الحسابات

L’équivalent de sable est le rapport hauteur du sable sur hauteur totale, exprimé en pourcentage

المكافئ الرملي أو المعادل الرملي هو نسبة ارتفاع الرمال داخل الانبوب على ارتفاع الترسب الإجمالي، معبراً عنه كنسبة مئوية.

$$\text{المكافئ الرملي} = \frac{\text{القراءة عند سطح الرمل}}{\text{القراءة عند سطح العينة}} \times 100$$



ملاحظة

القراءة : المسجلة من الحلقة الدائرية بالسنتيمترات

تصنيف التربة : بالاعتماد على اختبار المكافئ الرملي حسب الجدول

أسئلة بسيطة. / *Simple questions.*

1. يجب عليك رفع عناصر خرسانية مسبقة التجهيز ، حيث أثقل عنصر له كتلة 3 ,طن99
احسب مقدار القوة التي تحتاجها لرفع هذه القطعة
2. كيف تحفظ قوالب الاختبار المملوءة بالخرسانة ولآي مدة قبل تفكيكها ؟
- تحفظ القوالب المملوءة بالخرسانة في الموقع بعيداً عن أشعة الشمس وعن أي اهتزاز وتغطى وذلك لمدة (24) ساعة ثم تفك من القوالب.
4. عند إجراء اختبار المكافئ الرملي لماذا يضرب براحة اليد برفق على قاعدة أنبوب الاختبار عدة مرات؟
- لإخراج الفقاعات الهوائية

REFERENCES

http://alhandasi-foryou.blogspot.com/2017/09/sieve-analysis-of-soil.html اختبار التحليل الحيبي للتربة

https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quivalent_de_sable

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%83%D8%A7%D9%81%D8%A6_%D8%B1%D9%85%D9%84%D9%8A_(%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B1)

https://www.youtube.com/watch?v=YiBydzLiM5E

أشكركم على اهتمامكم!