العمل المخبري رقم (1):

الوزن النوعي ونسبة الامتصاص للحصويات الخشنة
Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregates
ASTM C127, T 85

الغاية من التجربة:

إيجاد قيم أنواع الوزن النوعي الثلاث $(G_{sa}, G_{sb}, G_{ssd})$، ونسبة امتصاص الماء، كمعدل وسطي لكمية من الحصويات الخشنة (البحص).

الأدوات والتجهيزات المستخدمة:

- مهزة رقم No.4
- قطعة قماش للتنشيف
- سلة معدنية مثقبة بثقوب صغيرة، مماثلة لثقوب المهزة رقم No.6 أو أصغر.
- ميزان حساس يقيس بدقة 0.5g
- حوض ماء
- فرن تجفيف بدرجة حرارة 110±5°c

طريقة العمل:

1- نمرر عينة الحصويات على المهزة رقم No.4 (قطر 5mm)، وذلك للتخلص من الرمل الموجود فيها.
2- نغسل العينة السابقة على المهزة رقم No.4، وذلك للتخلص من البودرة العالقة بها.
3- نجفف العينة بالفرن حتى الوزن الثابت (توضع لمدة يوم كامل بالفرن بدرجة حرارة 110±5°c).
4- تنقع العينة في حوض مائي لمدة يوم كامل، وبدرجة حرارة المخبر (23±2°c).
5- تخرج العينة من الحوض المائي، ويجفف سطحها الخارجي بقطعة قماش، (يجب تجنب تبخر الماء من داخل المسامات النفوذة)، بالنسبة للحبيبات الكبيرة يتم مسح سطحها الخارجي بشكل إفرادي.
6- تعلق السلة المثقبة بأسفل الميزان الحساس، وتغمر بحوض مائي، ويصفر الميزان.
7- تؤخذ كمية (5 كغ) من العينة المشبعة وجافة السطح، نرمز لها بالرمز (W_{ssd})، وتوضع داخل السلة السابقة.
8- يؤخذ وزن العينة داخل السلة وهي مغمورة بالماء، نرمز لها بالرمز (W_{soaked}).(تهز السلة للسماح للفقاعات الهوائية بالخروج من بين حبيبات الحصويات).
9- تخرج العينة من السلة، وتوضع بالفرن لمدة يوم كامل، بدرجة حرارة (110±5°c).
10- تخرج العينة من الفرن، وتترك في جو المخبر 3 ساعات على الأقل، حتى تبرد ويصبح بالإمكان مسكها، ثم يؤخذ وزنها، نرمز له بالرمز (W_d).

الحسابات:

لدينا الأوزان الثلاثة التالية بالغرامات:

W_d: وزن العينة المجففة بالفرن.

W_{ssd}: وزن العينة مشبعة وسطحها جاف.

W_{soaked}: وزن العينة مغمورة بالماء.

- الوزن النوعي الكلي الجاف G_{sb}: $G_{sb}=[\frac{Wd}{(Wssd-Wsoaked)/\gamma_\omega}]/\gamma_\omega$
- الوزن النوعي الظاهري الجاف G_{sa}: $G_{sa}=[\frac{Wd}{(Wd-Wsoaked)/\gamma_\omega}]/\gamma_\omega$
- الوزن النوعي الكلي المشبع والسطح جاف G_{SSD}: $G_{SSD}=[\frac{Wssd}{(Wssd-Wsoaked)/\gamma_\omega}]/\gamma_\omega$
- وزن الماء الممتص: $\omega = W_{ssd} - W_d$ [g]
- نسبة الامتصاص: $\omega\,[\%]=\frac{\omega}{Wd}\times 100\%$

ملاحظات:

1- كافة الأوزان النوعية المذكورة أعلاه، هي أوزان نوعية بلا واحدة لأنها منسوبة إلى الوزن النوعي للماء.

2- يكتفى برقمين بعد الفاصلة في دقة النتائج والأوزان المختلفة.

3- عند حساب الوزن النوعي بكافة أنواعه للحصويات الناعمة والخشنة، يتم التعامل مع حبيبات الحصويات فقط دون الأخذ بعين الاعتبار حجم الفراغات بين الحبيبات.

مثال عددي:

إذا كان وزن عينة الحصويات الجافة (W_d=2958g)، ووزنها وهي مشبعة وسطحها جاف (W_{ssd}=2994g)، ووزنها وهي مغمورة بالماء (W_{soaked}=1905g). والمطلوب حساب مايلي: $\omega\%, G_{sa}, G_{sb}, G_{ssd}$, V_{sb}, V_{sa}, V_p,

الأجوبة:

$V_{sb}=1089cm^3$ $V_{sa}=1053\ cm^3$ $V_p=36cm^3$

$G_{sa}=2.81$ $G_{sb}=2.72$ $G_{ssd}=2.75$

$\omega=36g$ $\omega\%=1.22\ \%$

العمل المخبري رقم(2):

تعيين كثافة قطعة بحص
Density (ρ)

تمهيد: تعرف الكثافة (ρ)على أنها كتلة واحدة الحجم للمادة، وتقاس بواحدة (g/cm^3).

وهي تقاس لعينة من مادة ما كقطعة بحص، أو مكعب بيتوني، أو قطعة خشب، أو عينة اسفلتية مرصوصة، أو غيرها... .

الغاية من التجربة:

معرفة كثافة قطعة بحص(ρ).

الأدوات والتجهيزات المستخدمة:

- ميزان حساس يقيس بدقة 0.5g
- فرن تجفيف بدرجة حرارة 110±5°c
- ديسيكاتور
- سخان
- برافين (شمع)
- العينة المدروسة

طريقة العمل:

1- نجفف العينة في فرن التجفيف، ونحسب كتلتها(m_1).
2- نغمس العينة بالبرافين المصهور، ثم نبردها ونحسب كتلتها(m_2).
3- نغمر العينة بالماء ونحسب كتلة العينة المغلفة بالبرافين وهي مغمورة بالماء (m_3).

الحسابات:

تحسب كثافة العينة المدروسة بتطبيق العلاقة التالية:

$$\rho = \frac{m_1}{\frac{m_2-m_3}{\rho_\omega} - \frac{m_2-m_1}{\rho_p}} \qquad [g/cm^3]$$

حيث:

$\frac{m_2-m_3}{\rho_\omega}$ = حجم العينة وهي مغلفة بالبرافين

$\frac{m_2-m_1}{\rho_p}$ = حجم البرافين المغلف لقطعة البحص

ρ_ω = كثافة الماء($1g/cm^3$)

ρ_p = كثافة البرافين، وهي تتراوح بينg/cm^3 (0.96- 0.82) وذلك حسب نوع البرافين.

ملاحظات:

1- إذا كان السطح الخارجي للعينة المدروسة غير نفوذ فلا داعي لتغليفها بالبرافين.
2- تقاس الكثافة بالـ [g/cm^3]، وتحسب بدقة رقمين بعد الفاصلة.