**مسألة 1:**

لتعيين قيمة المكافئ الرملي لتربة رملية معدة للاستخدام في خلطة بيتونية تم اجراء تجربة التحليل الحبي على عينة الرمل فكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

| رقم المنخل | فتحة المنخل (mm) | الباقي الجزئي gr |
|---|---|---|
| 1″ | 25.4 | 0.0 |
| ¾″ | 19.1 | 0.0 |
| ½″ | 12.7 | 0.0 |
| 3/8″ | 9.52 | 0.0 |
| 4 | 4.75 | 28.2 |
| 8 | 2.36 | 56.9 |
| 16 | 1.18 | 58.1 |
| 30 | 0.6 | 406.9 |
| 50 | 0.3 | 526.8 |
| 100 | 0.15 | 537.8 |
| 200 | 0.075 | 10.9 |
| | pass200 | 9.2 |

**المطلوب حساب قيمة المكافئ الرملي بعد حساب النسب المئوية المارة على كل منخل علماً أن وزن العينة الجاف قبل النخل يساوي 1634.8 غرام.**

**مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا**

الحل:

نقوم بداية بتشكيل جدول التركيب الحبي لحساب النسبة المئوية المارة على كل منخل كما هو موضح بالجدول التالي:

| رقم المنخل | فتحة المنخل (mm) | الكتلة المحجوزة الجزئية gr | النسبة المئوية المحجوزة على المنخل % | النسبة المحجوزة التراكمية % | النسبة المئوية المارة % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | 25.4 | 0 | 0.00 | 0 | 100.00 |
| ¾″ | 19.1 | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| ½″ | 12.7 | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8″ | 9.52 | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 4 | 4.75 | 28.2 | 1.72 | 1.72 | 98.28 |
| 8 | 2.36 | 56.9 | 3.48 | 5.20 | 94.80 |
| 16 | 1.18 | 58.1 | 3.55 | 8.76 | 91.24 |
| 30 | 0.6 | 406.9 | 24.89 | 33.65 | 66.35 |
| 50 | 0.3 | 526.8 | 32.22 | 65.87 | 34.13 |
| 100 | 0.15 | 537.8 | 32.89 | 98.76 | 1.24 |
| 200 | 0.075 | 10.9 | 0.67 | 99.43 | 0.57 |
| | pass200 | 9.4 | | | |

بعد حساب النسبة المئوية المارة على كل منخل من المناخل تكون قيمة المكافئ الرملي معطاة بالعلاقة:

**معامل النعومة**= مجموع النسب المئوية المحجوزة على المناخل الموافق للرمل (4.75<size>0.075mm)/ 100

$$\boldsymbol{FM} = \frac{1.72 + 5.2 + 8.76 + 33.65 + 65.87 + 98.76}{100} = 2.139$$

لضمان جودة الخلطة البيتونية يشترط في الرمل المستخدم أن يحقق معامل نعومة لا يقل عن 2.4 ولايزيد عن 3.1

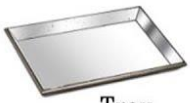
وبالتالي فالرمل المستخدم في حالتنا لا يحقق الاشتراطات المطلوبة.

# Fineness Modulus(FM Test) of Sand

Sand Sample

Hot Plate

Balance



Tray

Sieve Shaker

مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا

**مسألة 2:**

يتوافر في أحد المقالع نوعين من الرمل:

النوع الأول رمل ناعم مكافئه الرملي Fm1=1.4

النوع الثاني رمل خشن مكافئه الرملي Fm2=3.9

يراد خلط النوعين السابقين المتوفرين بهدف الحصول على رمل معامل نعومته مقبولة Fm=2.9. ماهي نسب الخلط لكل من النوعين المتوفرين بالمقلع؟

الحل:

لحساب نسبة الخلط لكلا النوعين نطبق العلاقة التالية:

$$F_m = \alpha \times F_{m1} + \beta \times F_{m2}$$

حيث Fm معامل نعومة الرمل المرغوب تشكيله

$\alpha$ نسبة الرمل الناعم في الخليط

$\beta$ نسبة الرمل الخشن في الخليط

$$2.9 = \alpha \times 1.4 + \beta \times 3.9$$

**نعلم أن مجموع نسبة الرمل الناعم + نسبة الرمل الخشن تساوي 100% وبالتالي:**

$$\alpha + \beta = 1 \rightarrow \alpha = (1 - \beta)$$

$$2.9 = (1 - \beta) \times 1.4 + \beta \times 3.9$$

$$2.9 = 1.4 + 2.5\beta$$

$$\beta = 0.6 \rightarrow \alpha = 0.4$$

**أي نمزج 60% من الرمل الخشن مع 40% من الرمل الناعم لتشكيل مزيج رملي مكافئه الرملي 2.9**

**مسألة 3:**

مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا

| قيم معامل الاهتراء النموذجية لبعض أنواع الحصويات (%) | |
|---|---|
| بازلت Basalt | 10 – 17 |
| دولوميت Dolomite | 18 – 30 |
| نايس Gneiss | 33 – 57 |
| غرانيت Granite | 27 – 49 |
| حجرکلسي Limestone | 19 – 30 |
| كوارتزيت Quartzite | 20 – 35 |

تم اجراء تجربة لوس انجلوس لحساب الاهتراء لعينة من الحصويات المراد استخدامها في الرصف الطرقي لأحد المشاريع السكنية في محافظة اللاذقية. تم في التجربة استخدام 10kg من العينة الحصوية ضمن الأسطوانة الفولاذية لجهاز الاهتراء مع وضع 12 كرة معدنية . تم تطبيق 1000 دورة على العينة الحصوية ضمن الأسطوانة الخاصة بجهاز لوس انجلوس. نخلت العينة الحصوية بعد إيقاف الأسطوانة عن الدوران على المنخل رقم 12 (1.7mm) فكان الوزن المحجوز على المنخل رقم 12 يساوي إلى 7492.8 gr. احسب قيم معامل الاهتراء للعينة الحصوية.

| عدد الكرات | عدد الدورات | التدرج Grading | الوزن الأولي الكلي للعينة | الوزن المتبقي بعد الاهتراء |
|---|---|---|---|---|
| **12** | 1000 | F | 10000 | **7492.8** |

**مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا**

**معامل الاهتراء (التآكل):** الفرق بين الوزن الأولي والوزن النهائي للعينة المختبرة منسوباً إلى الوزن الأصلي للعينة.

$$\text{معامل الاهتراء} = \frac{10000-7492.8}{10000} = 25.07\%$$

تشترط المواصفات العامة ألا يزيد معامل الاهتراء عن 35% لاستخدام الحصويات في الرصف الطرقي وبالتالي فالعينة المختبرة مقبولة لتنفيذ الطريق.

**مدرس المقرر: د.م مهند سليم مهنا**