Concrete Technology I

تكنلوجيا الخرسانة 1

Lecture 11 : Aggregate 2

Dr. Ahmed A. Ahmed

Al-Mustansiriyah University

College of Engineering - Civil Engineering Department

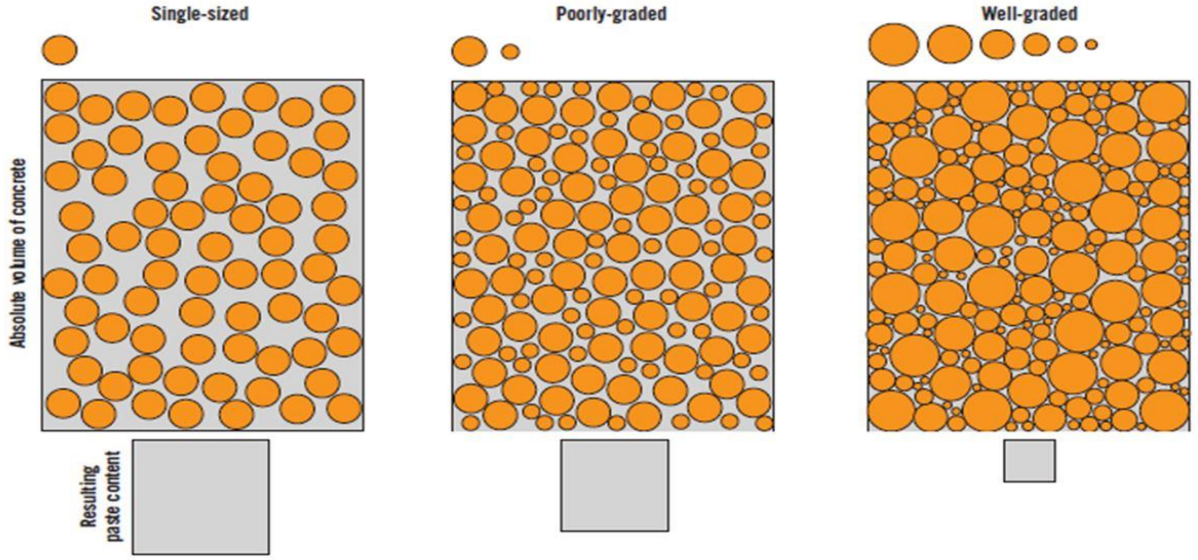
Learning Outcomes

في هذه المحاضرة سنتعرف على:

- تدرج وحجم الركام
- معامل النعومة
- مقاومة الركام للتآكل
- تفاعل السيليكا القلوية ASR
- نوعية ماء الخلط في الخرسانة

تدرج وحجم الركام

- التدرج الحبيبي للركام هو توزيع الاحجام المختلفة لحبيبات الركام. فحدود التدرج واقصى حجم للركام الخشن ذات اهمية عالية لتأثيرها على كمية الركام المستخدم في الخلطة الخرسانية



- من الخواص المهمة لركام الخرسانة هي تدرج حبيباته ، ولغرض الحصول على هيكل خرساني كثيف يجب ان يكون تدرج ركام الخرسانة مناسباً وذالك بتحديد نسبة الركام الناعم والركام الخشن في الخليط

- يكون تدرج حبيبات الركام عاملاً مهماً في السيطرة على قابلية تشغيل الخرسانة الطرية

تدرج وحجم الركام

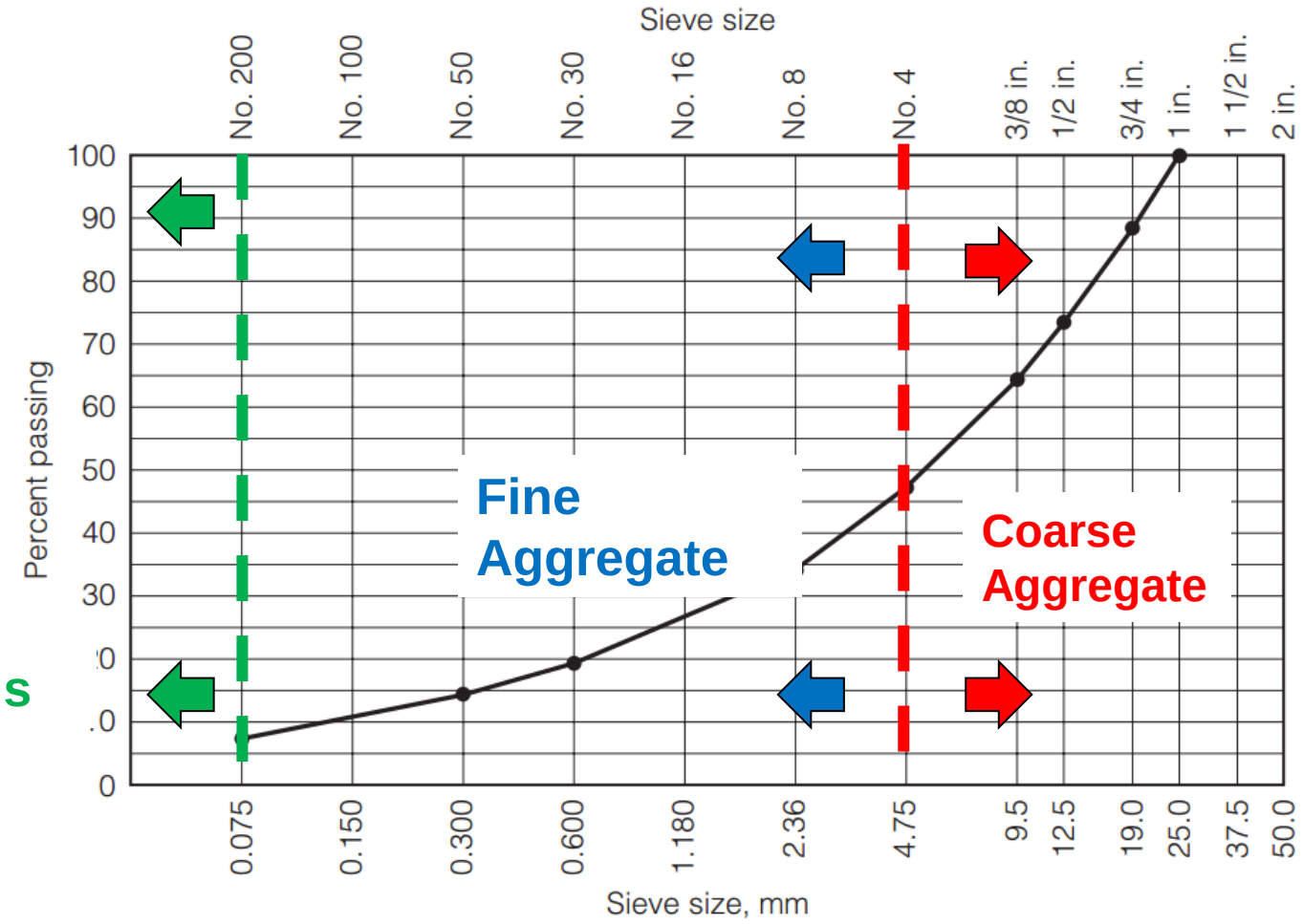
تدرج وحجم الركام

- عند تحديد كمية الركام في وحدة الحجم للخرسانة تكون قابلية تشغيل الخليط اكثر عندما يكون تدرج الركام مناسباً وبذالك تكون الحاجة لكمية الماء اللازمة للخليط اقل وهذا بدوره يؤدي الى زيادة مقاومة الخرسانة الناتجة بالاضافة الى تقليل الكلفة الكلية للخرسانة.
- التدرج الحبيبي للركام هو تقسيم عينة الركام الى اجزاء كل جزء يحتوي على مجموعة الحبيبات التي لها نفس المقاس والمحصورة بين فتحات المناخل القياسية
- يتم هز عينة الركام في مجموعة من المناخل القياسية مرتبة حسب مقاس فتحاتها من اكبر مقاس في الاعلى الى اصغر مقاس في الاسفل ويتم حساب النسبة المئوية للركام المار من كل منخل

تدرج وحجم الركام

- يمكن تقسيم مناخل اختبار ركام الخرسانة الى ثلاث مجموعات حسب حجم المسافة بين كل سلك في الشبكة السلكية :
- مناخل ذات فتحات واسعة :و تشمل المناخل (22.4 ، 26.5 ، 31.5 ، 38.1 مم)
- مناخل ذات فتحات متوسطة : و تشمل المناخل (4.75 ، 9.5 ، 16 ، 19 مم)
- مناخل ذات فتحات ضيقة : و تشمل المناخل (0.09 ، 0.18 ، 0.355 ، 0.71 ، 1.4 ، 2.8 مم)

تدرج وحجم الركام



Minerals

ASTM C33 requirements

No.4 – 50 to 9.5 mm
No.67 – 25 to 2.36mm
No.8 – 12.5 to 2.36 mm

تدرج وحجم الركام

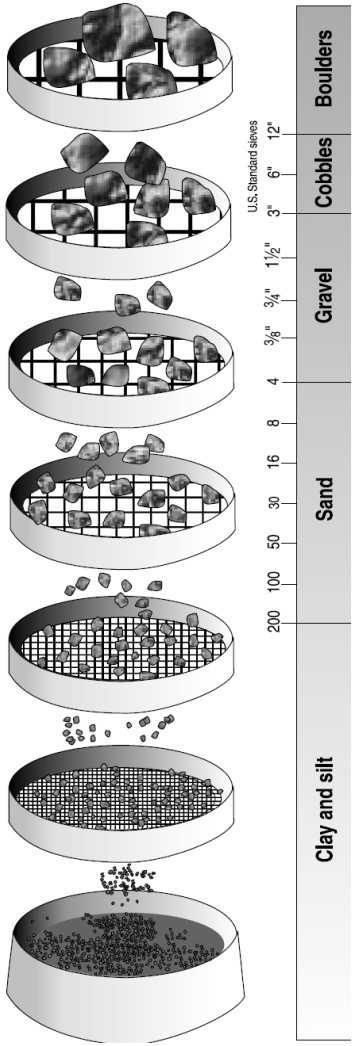
Q/ ما هو تأثير تدرج الركام الخشن على خواص الخرسانة الطازجة؟

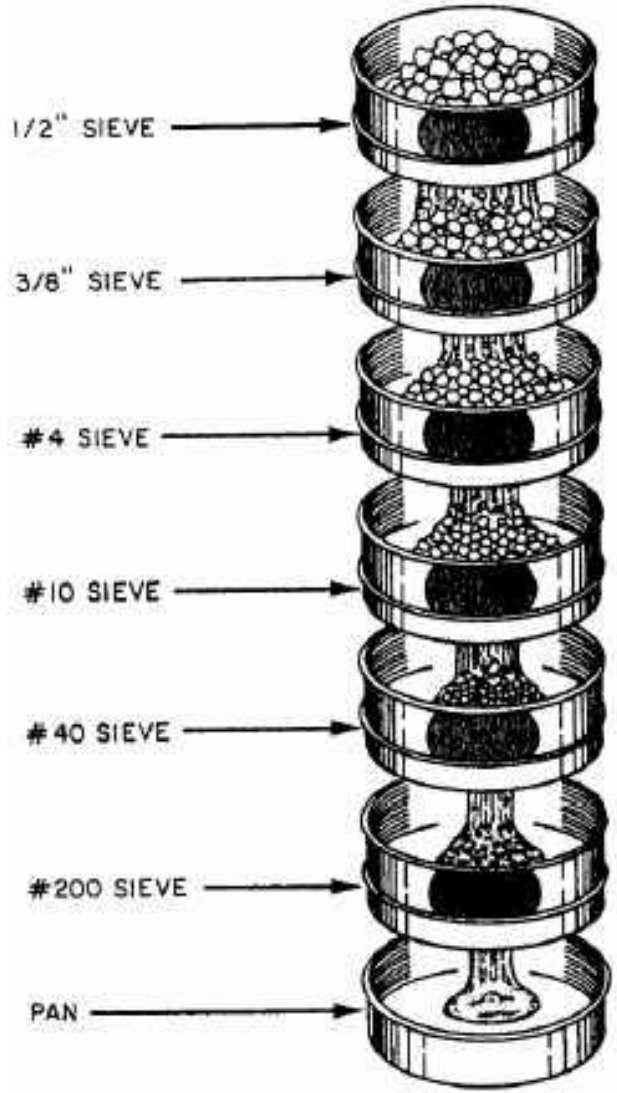
- لنفس المحتوى المائي ، التدرج الاخشن يحتاج الى كمية أقل من الماء.
- التدرج المستمر تعطي فراغات أقل في الخرسانة.
- التدرج الجيد اقتصادي لأنه يسمح بكمية أقل من الأسمنت في الخليط.
- يقلل التدرج الجيد من مشاكل الانعزال
- يقلل من تأثير انكماش الخرسانة

Q/ ما هو تأثير تدرج الركام الناعم على خواص الخرسانة الطازجة؟

- التأثير على قابلية التشغيل
- محتوى الاسمنت للخليط.
- كمية الركام الخشن.
- الانكماش
- التأثير على المقاومة

تدرج وحجم الركام





تدرج وحجم الركام

- **Example: Sieve analysis calaculations**

Sieve size	Wt. retained	% retained	%Accumulative retained	%Accumulative passing
10mm	0	0	0	100
5mm	6	(6/307)*100=2	2	100-2=98
2.36mm	31	10.1	12	88
1.18mm	30	9.8	22	78
0.6mm	59	19.2	41	59
0.3mm	107	34.9	76	24
0.15mm	53	17.3	93	7
0.075mm	21	6.8	---	
	Total= 307		Total=246 Fineness Modulus=2.46	

معامل النعومة Fineness Modulus

- يمثل مجموع النسبة المئوية التراكمية المحتجزة على المناخل القياسية المستخدمة مقسومة على 100.

- ماهي فائدة تحديد معامل نعومة الركام؟

1- يستخدم فى تصميم الخلطات الخرسانية.

2- يمكن استخدامه لوصف متوسط حجم الركام

3- يستخدم لمعرفة التغيرات في تدرج الركام المستخدم.

مقاومة الركام للتآكل Soundness of Aggregate

- يتم تحديد مقاومة الركام للتآكل باستخدام محلول كبريتات الصوديوم أو كبريتات المغنيسيوم لإعطاء معلومات عن تأثير العوامل الجوية والتعرية على الركام .
- المواصفات الفنية: ASTM C – 88 و AASHTO T – 104
- إن المسببات الفيزياوية للتغيرات الحجمية الثابتة او الكبيرة للركام هي الانجماد وتناوب الرطوبة والجفاف.
- تؤدي التغييرات الحجمية للركام والناجمة عن احد الأسباب المشار اليها أعلاه إلى حدوث أضرار في الخرسانة. وتتراوح تلك الأضرار في حدوث تقشر موقعي للخرسانة و تشققات سطحية واسعة و تفتت خلال عمق مؤثر في الخرسانة

Soundness of Aggregate تآكل الركام

تقشر موقعي للخرسانة

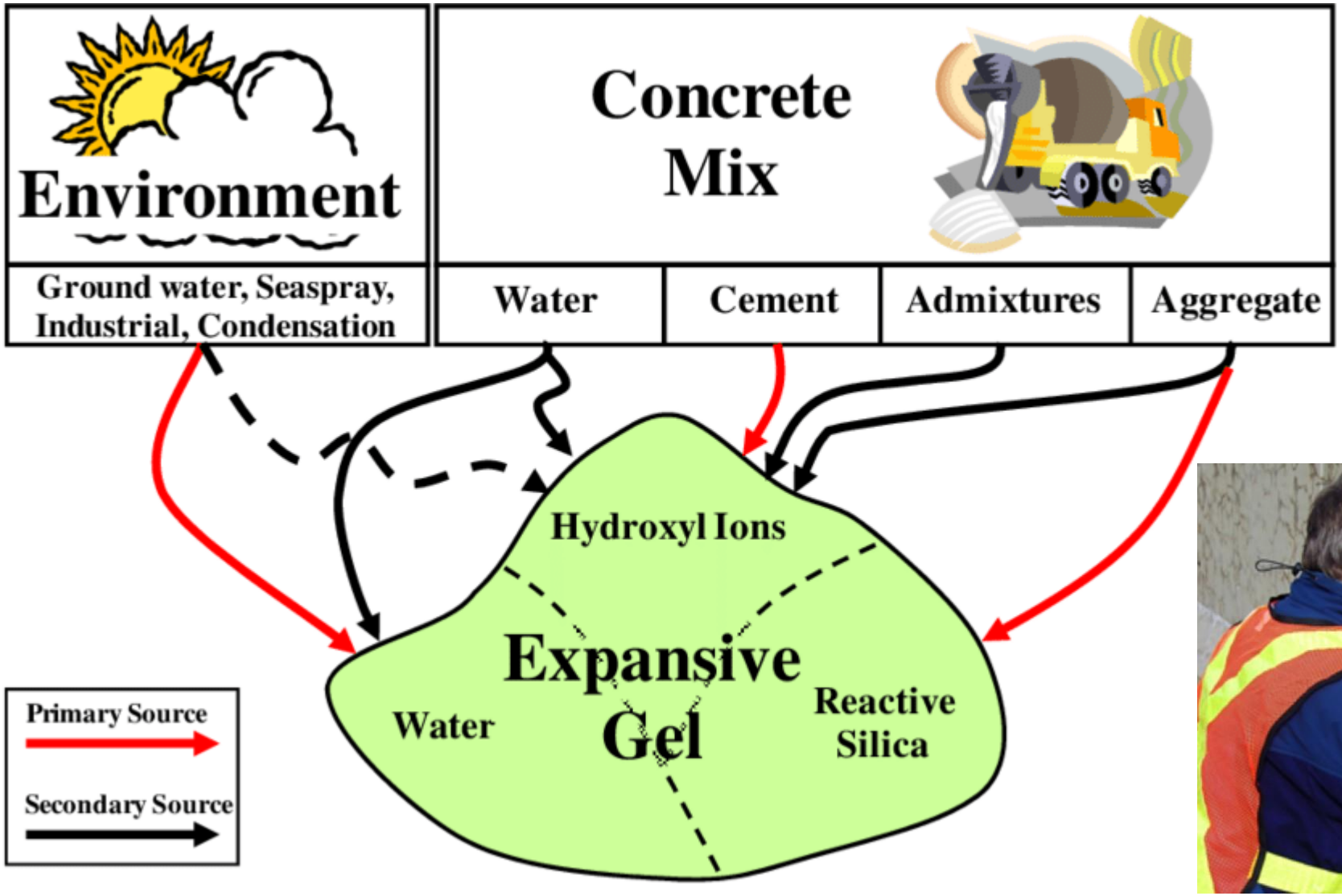
تشققات سطحية في الخرسانة

تفتت في الخرسانة

تفاعل السيليكا القلوية Alkali Silica Reaction

- إن من أسباب فشل الخرسانة هو حصول تفاعلات كيمياوية ضارة بين مكونات السيلكا الفعالة في الركام والقلويات الموجودة في السمنت (ASR) او ما يعرف ب سرطان الكونكريت
- يتشكل هيدروكسيد القلويات(NaOH and KOH) الضار نتيجة تفاعل القلويات في السمنت مع السيليكا في الركام مؤدياً الى تكون جل من السيلكا القلوية والذي يزداد حجماً بسبب امتصاصه للماء ولكون الجل محتجزا بعجينة السمنت المحيطة به فأنه يولد ضغطا داخليا مسببا تمدد وتشقق عجينة السمنت .

Alkali Silica Reaction تفاعل السيليكا القلوية



تفاعل السيليكا القلوية Alkali Silica Reaction

- كيف يتم تجنب التفاعل القلوي للركام؟

1- استخدم أسمنت ذو قلويات منخفضة 0.6% ≤ (K_2O+Na_2O)

2- استخدام مواد بوزولانية

3- تجنب استخدام ركام ذو سيليكا تفاعلية

4- قم بإجراء اختبار للتأكد من أن الركام المستخدم غير تفاعلي.

نوعية ماء الخلط في الخرسانة

- لايعد الماء مجرد سائل يستخدم لصناعة الخرسانة . لكن يلعب دور مهم جدا في نوعية الخرسانة جيدة او رديئة ,للماء تأثير هام لكمية الماء في الخلطة على مقاومة الخرسانة المنتجة. اما نوعية ماء الخلط المستعمل فلها دور بهذا الصدد ايضا" حيث ان الشوائب الموجودة قد تعرقل عملية تجمد السمنت او قد تؤثر سلبا على مقاومة الخرسانة او قد تسبب تبقع الخرسانة على سطح الخرسانة الناتجة , كما انها قد تؤدي الى صدأ حديد التسليح الموجود في الخرسانة , اضافة الى تاثير ماء الخلط على القابلية التشغيلية وعلى المقاومة فان له تأثير على عملية الاماهة, النضح , التجمد, الانكماش الجفاف , الزحف , فشل الخرسانة, نفاذ الاملاح للخرسانة , الهجوم الكيمياوي على الخرسانة , التجمد , والذوبان , الكربنة , تفاعل القلويات مع السيلكا, الخواص الحرارية , المقاومة الكهربائية , تنقر الخرسانة , التعرية.

نوعية ماء الخلط في الخرسانة

يجب فحص المياه المستخدمة في الخلط أو المعالجة طبقاً للمواصفات.

- قد تؤثر جودة الماء على خواص الخرسانة المنتجة.
- تلعب جودة المياه دورًا هامًا في:

1- تأثيرها على الخرسانة.

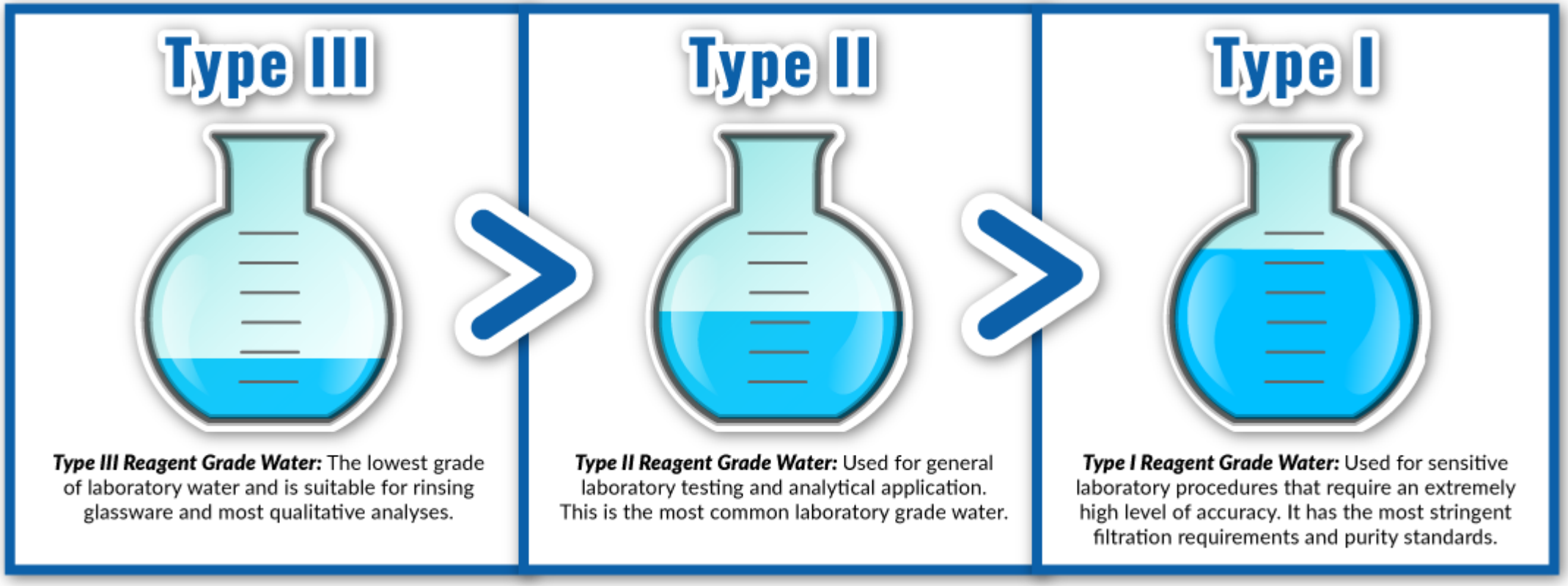
2- تأثيرها على سطح الخرسانة.

- يجب ألا تحتوي المياه على مواد غير مرغوب فيها أو مكونات غير عضوية بنسب مفرطة.
- جودة المياه المستخدمة في الخرسانة تكون ذات درجة حموضة pH 6-8 أو حتى 9.

نوعية ماء الخلط في الخرسانة

Designation: D1193 – 06 (Reapproved 2018)

Standard Specification for Reagent Water[1]



ANY
QUESTIONS?

شكرا لجميع
على الحضور