

C202 Part (I) (1,40) Technology of Concrete (تكنولوجيا الخرسانة)

- 1- Properties of Fresh Concrete. (خواص الخرسانة الطازجة)
- 2- Properties of Hardened Concrete. (خواص الخرسانة المتصلدة)
- 3- Creep. (انحراف)
- 4- Durability. (تحمل الخرسانة مع الزمن)
- 5- Shrinkage & Expansion (الانكماش والانتفاخ)

1 - Fresh Concrete (الخرسانة الطازجة)

- المكون
- * Mortar = Fine Agg + Paste
 - * Paste = Cement + water

Advantages of Concrete

- * Ability to be Cast (سهولة الصب)
- * Economical (اقتصادي)
- * Durable (متحمل للأعمال مع الزمن)
- * Fire resistant (مقاوم للحرائق)
- * on site fabrication (عملته تكون في الموقع)

Disadvantages of Concrete

- * low Tensile strength (مقاومة الشد ضعيفة)
- * Volume instability (الانحماش غير مستقر)
- * Low Ductility (المطوالة لها ضعيفة)

there are generally two sets of criteria that we must consider when make concrete :-

هناك متطلبات الخرسان لابد ان تحقق

1 - Short - Term Requirements (متطلبات قریب المدى)

* Workability. (سهولة التعامل مع الخرسانة)

* Stability. اتزان الخرسانة

2 - Long - Term Requirements (متطلبات بعيد المدى)

* Strength. لقدرة على تحمل الأحمال

* Durability. تحمل الأحمال مع الزمن

Fresh Concrete Requirements

* حتى اسطح المأكل على خرسانة خضراء لابد من تحقيقه بشروط في الخرسانة (الطازجة)

(سهولة الخلط والنقل)

① easy in mixing & Transporting.

② Concrete must be homogenous. (لابد ان تكون الخرسانة متجانسة)

③ flow at placing. (السهولة عند الصب)

④ Compacting (لها قابلية الدمك)

⑤ no segregation during Compacting and Placing (عدم حدوث انفصال جسيمات أثناء الدمك والصب)

Workability :-

"قابلیت بہ تسخیل"

① The ease with which a concrete mix can be handled from the mixer to its finally compacted shape.

* تسخیل خاصیت تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل مع تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل ہے۔

② the amount of mechanical work or energy required producing full compaction without segregation.

* مقدار بہ تسخیل اور تسخیل کے لیے تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل ہے۔

* Mobility :- The ease with which mix can flow into and completely fill the formwork.

سولہ بہ تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل ہے۔

* Consistency :- Measure of wetness or fluidity.

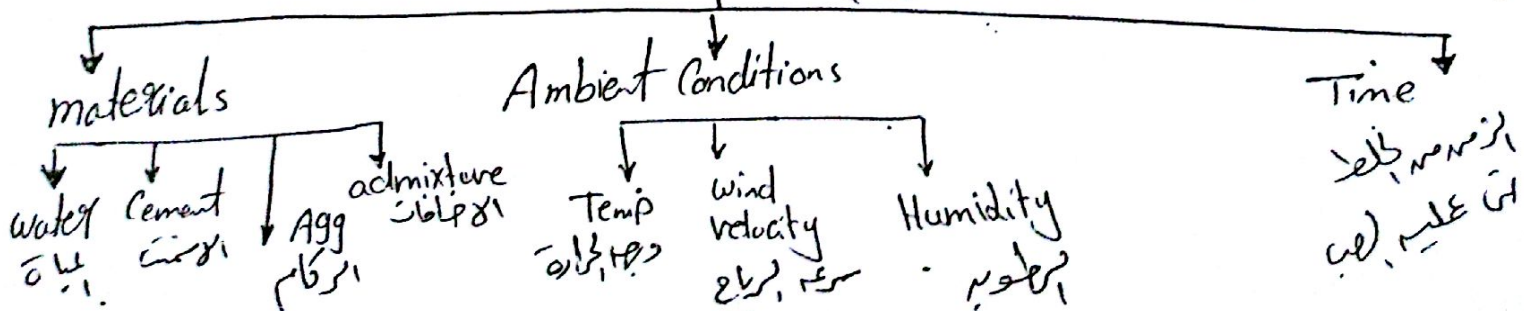
سولہ بہ تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل ہے۔

* Compactability :- The ease with which a mix can be fully compacted.

سولہ بہ تسخیل سے مراد سولہ بہ تسخیل ہے۔

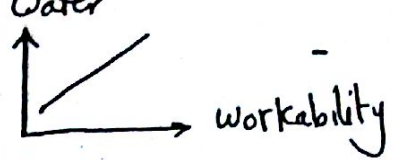
* Factors affecting workability of Fresh Concrete :-

(العوامل التي تؤثر في قابلية التسخيل)



Effect of water

(تأثير المياه)



* water \propto workability

* كلما زادت كمية المياه كلما زادت قابلية التشغيل.

* water $\propto \frac{1}{\text{Strength}}$



* كلما زادت كمية المياه كلما قلت مقاومة الخرسانة.

* Why we adding water to cement ??

① Increase the workability. (زيادة قابلية التشغيل)

② Fill the spaces between particles. (ملء الفراغات بين الجسيمات)

③ Adsorb on the particle surfaces. (تجميع الجسيمات)

التجميع الجسيمات حيث ان الماء يغمر كل سطح الجسيمات وبالتالي يسهل انسياب الجسيمات دون الاحتكاك

Tip 11

* Increase of water Content \rightarrow Remains To Segregation

* Decrease of water Content

زيادة كمية المياه جدا او قلت كمية المياه جدا يؤدي الى حدوث انفصال حسب الخرسانة

Effect of Aggregate (تأثیر ابرکام)

There are Two factors effect on workability

* The amount of aggregate.

(کمیت ابرکام)

* The relative Proportions of fine and Coarse aggregate.

نسبہ ابرکام ناعم (برمل) و ابرکام خشنه (برزله و دریس)

→ For (w/c) constant. Increase in the agg Cement ratio will decrease the workability.

في حال ثبات کیمیه لافسخت ای زیاده فی کیمیه ابرکام یودی فی نقصان قابلیت اشتغال

* Size of Agg (مقاس اوجیم حسیات ابرکام)

Increase Size of Agg. \implies Increase workability

اذا کار هکام مقاس ۳۰ مم ۱۰۰ مم ← ابرکام لزی صفا لاصه صلیم
اکبر هو ابرکام ۱۰۰ مم و لاتی یحتاج فی کیمیه مایه اکبر لعل علی التجهیم ابرکام

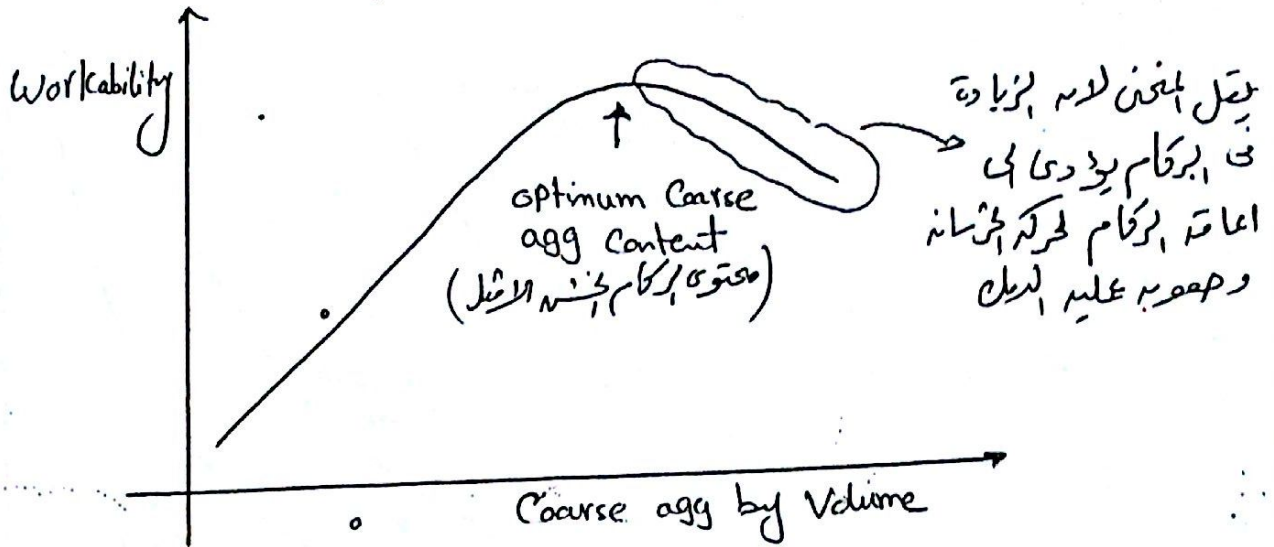
نیچرک ماء الر
لتنجیم ابرکام

Low workability

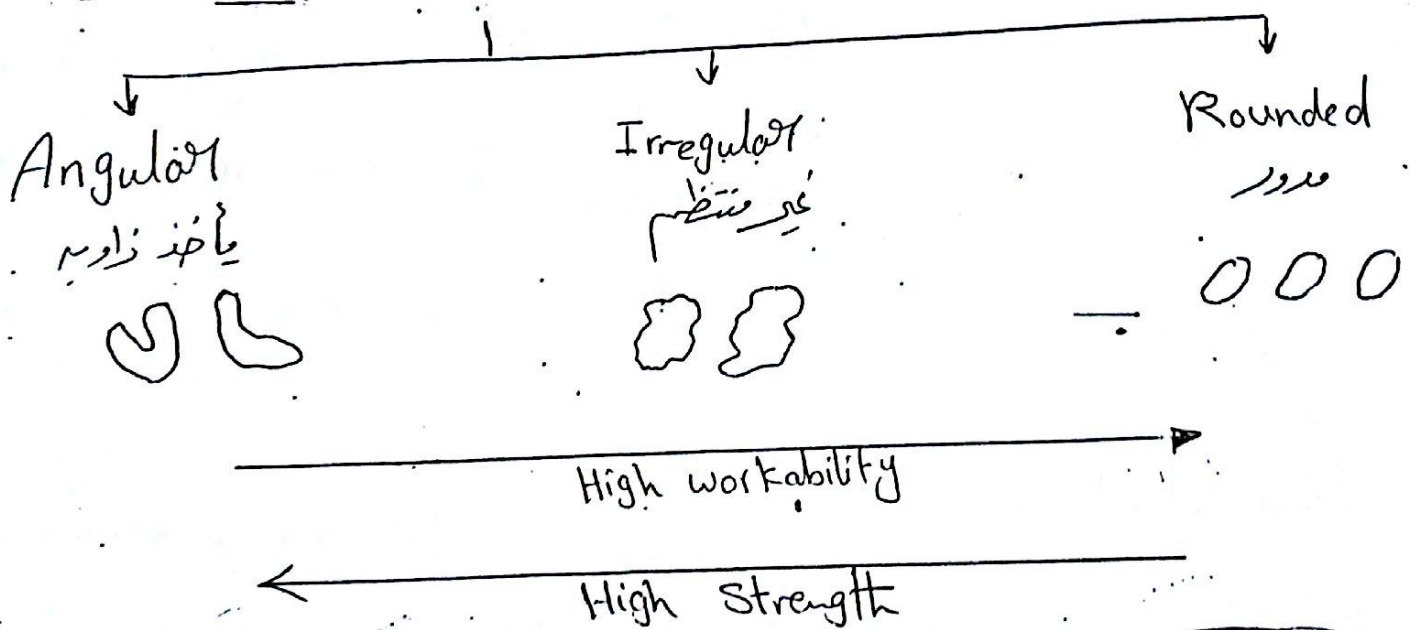
High workability

نیچرک ماء
اکبر لتنجیم

* Draw a typical Relationship between workability and Coarse Agg Content of Concrete



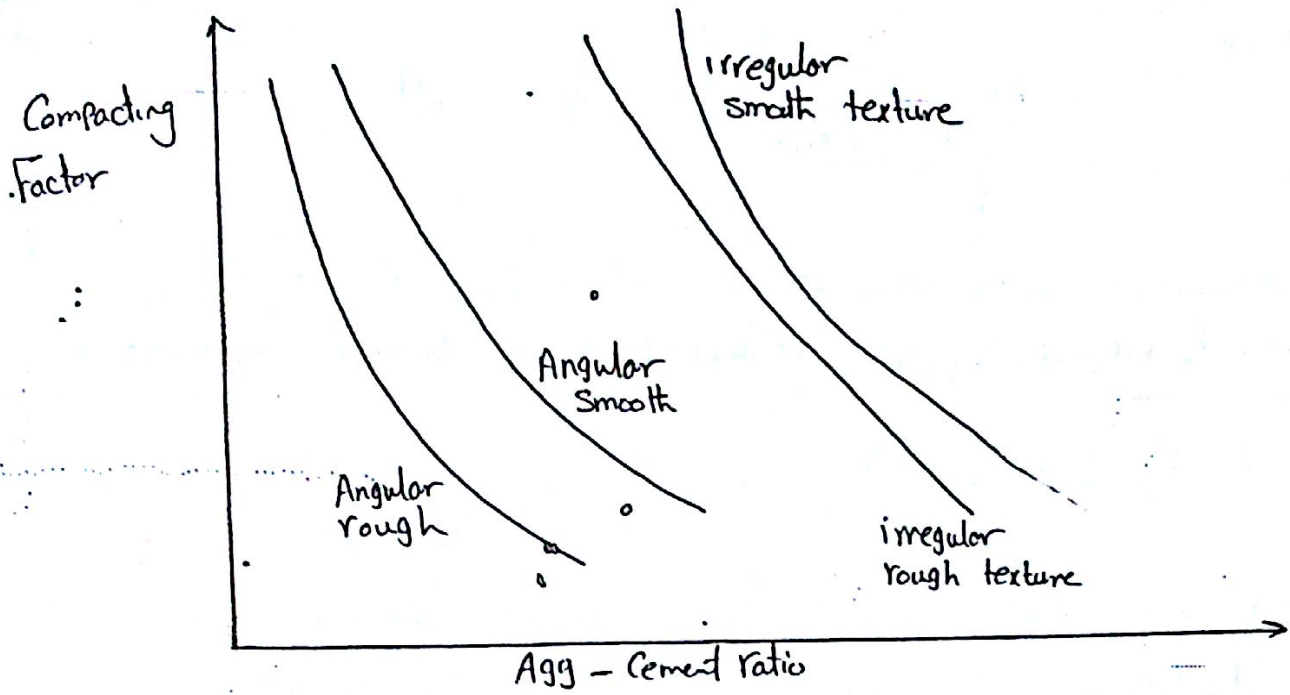
* Shape of Agg (نقط بركام)



بركाम (Rounded) يملك صلاحه طيبه اقل دالتاي و عتلكه ميه ميه
لهليه التجميع و بالتالي تزداد القابليه (workability).

بركाम بزاوي او الغير منظم (Angular & Irregular) صلاحه طيبه اقل
و بالتالي يحتاج لكه ميه ميه اقل لتمام عليه التجميع و بالتالي تقل القابليه (workability).

* Draw Effect of Agg Surface Texture on Agg Cement Rat of Concrete for Different workability.



* Grading

نسبہ پرکام، Rough Agg $\propto \frac{1}{\text{workability}}$

نسبہ پرکام، Smooth Agg $\propto \text{workability}$

* Coarse - fine Agg Ratio (نسبہ پرکام خشہ پی پرکام بناعم)

* اذا زادت نسبہ پرکام خشہ (Coarse Agg) تزداد قابلیہ لتشغيل وذلك لانه
يحتاج سطحه قلة وبالتالي يحتاج الى مياه أقل .

* اذا زادت نسبہ پرکام بناعم (fine Agg) تقل قابلیہ لتشغيل وذلك لانه
يحتاج سطحه زادت وبالتالي يحتاج الى مياه أكثر .

* Absorption

(الامتصاص)

كما زادت قابلية البركام للامتصاص لما قلت قابلية التشغيل وذلك بسبب قلة كمية المياه في الخلط

$$\text{Absorption} \propto \frac{1}{\text{workability}}$$

Effect of Cement on workability (تأثير الأسمنت على قابلية التشغيل)

① Quantity of Cement (كمية الأسمنت)

- Increase Quantity of Cement Decrease of workability
(عند زيادة كمية الأسمنت تقل قابلية التشغيل وذلك لاحتياج الأسمنت إلى كمية مياه كبيرة لانغماس عليه البهيرة وبالتالي تكون كمية المياه المتبقية قليلة وبالتالي تقل قابلية التشغيل)

② Finess of Cement (نعومة الأسمنت)

- Increased fineness of Cement will Reduce workability
(عند زيادة نعومة الأسمنت تقل قابلية التشغيل وذلك لزيادة مساحة سطح الأسمنت وبالتالي داحتياج كمية مياه كبيرة لتشحييم)

Effect of Admixture (تأثير الإضافات)

يتم استخدام الإضافات وذلك لزيادة الـ (workability) ومنه يتأثر على مقاومة الضغط (Strength).

A Air-entraining (إضافات الهواء المحبوس)

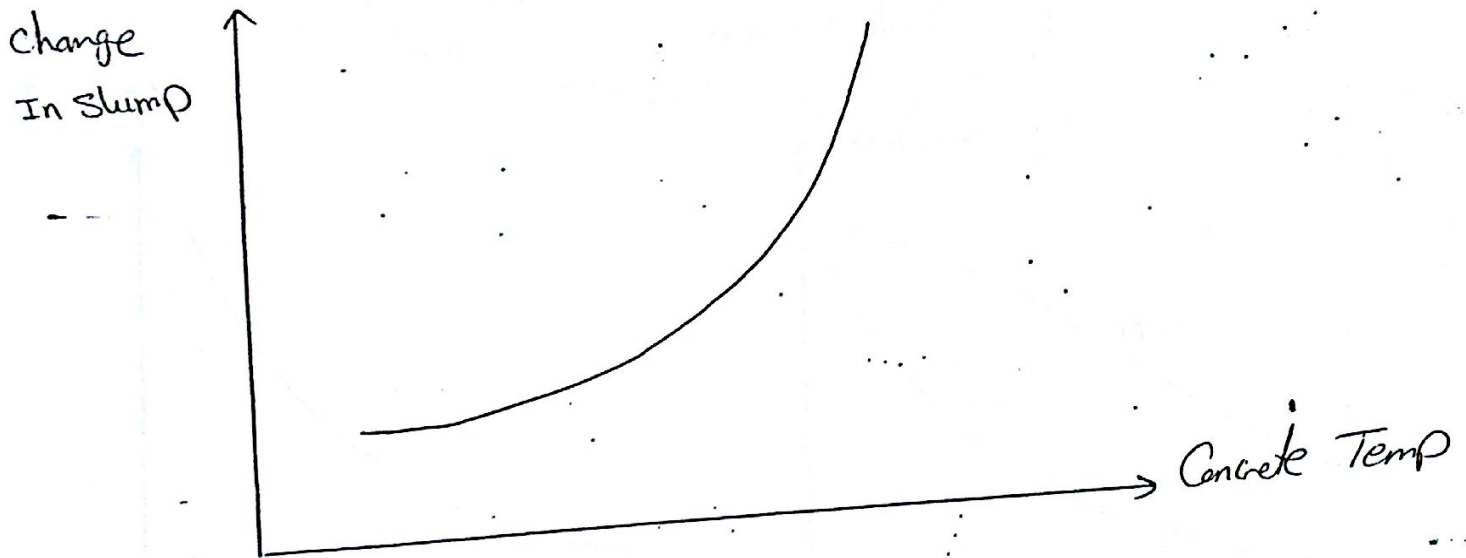
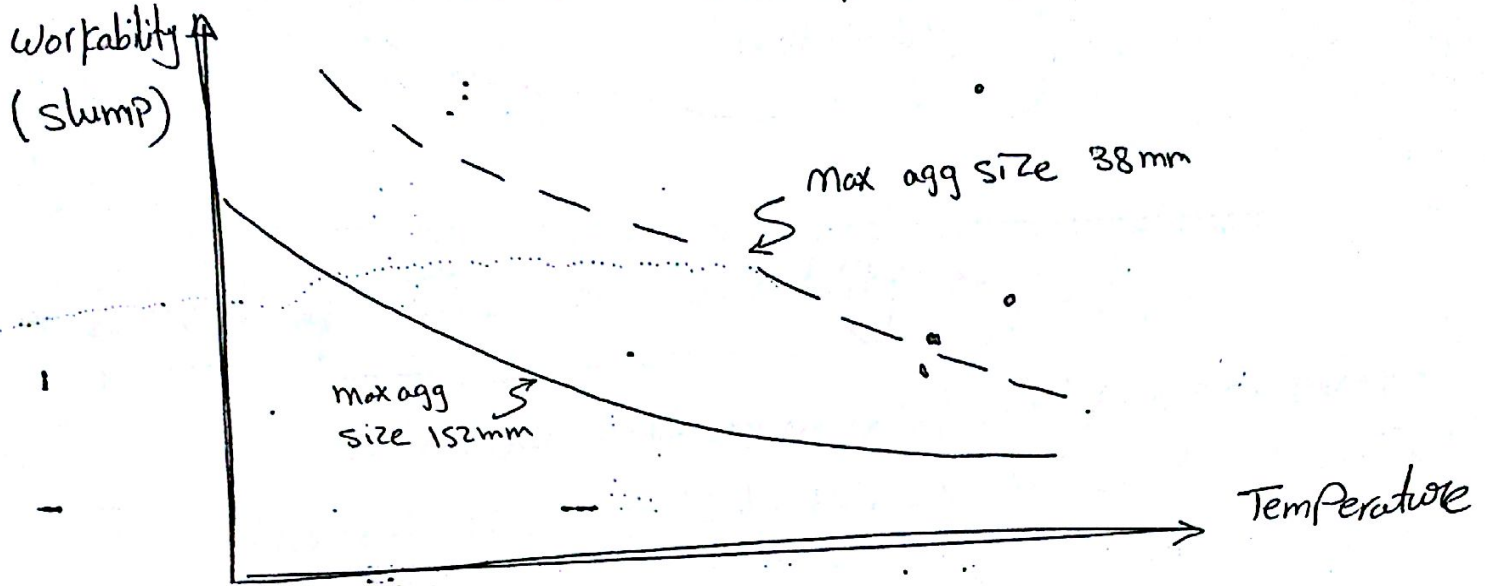
B water reducing (إضافات مقللة للمياه)

C Plastisizers (الملدنات).

* Ambient Conditions (الظروف البيئية)

* Effect of Temperature (تأثير درجة الحرارة)

مع زيادة درجة الحرارة، يزداد معدل تبخر المياه المخلطة، وبالتالي تقل قابلية التشغيل (workability) نتيجة قلة كمية المياه المتبقية.



* Effect of Humidity (تأثير الرطوبة)

مع زيادة الرطوبة، تزداد قابلية التشغيل (workability) على نسبة المياه داخل الخرسانة.

Humidity \propto Workability

wind Effect

(تأثير الرياح)

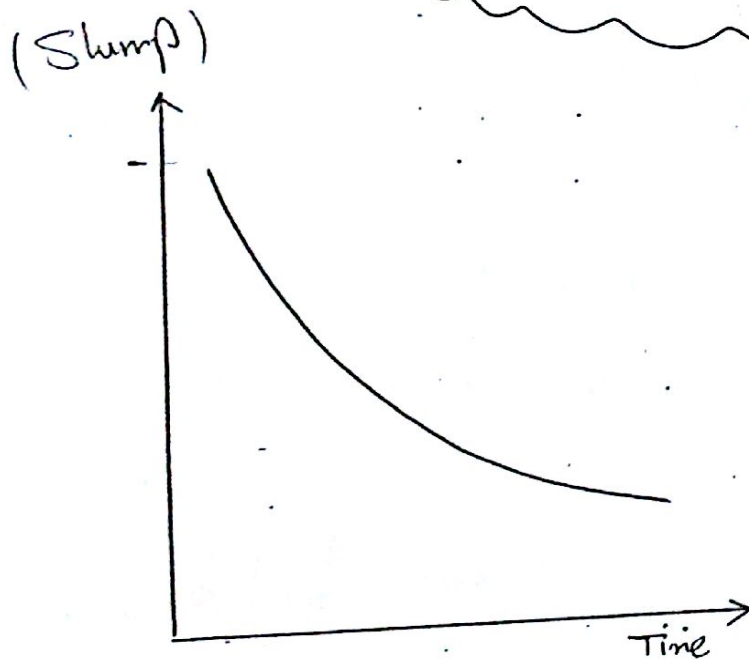
عندما تزداد سرعة الرياح تقل قابلية التشغيل (workability) وذلك بسبب تطاير المياه .

$$\text{Wind} \propto \frac{1}{\text{workability}}$$

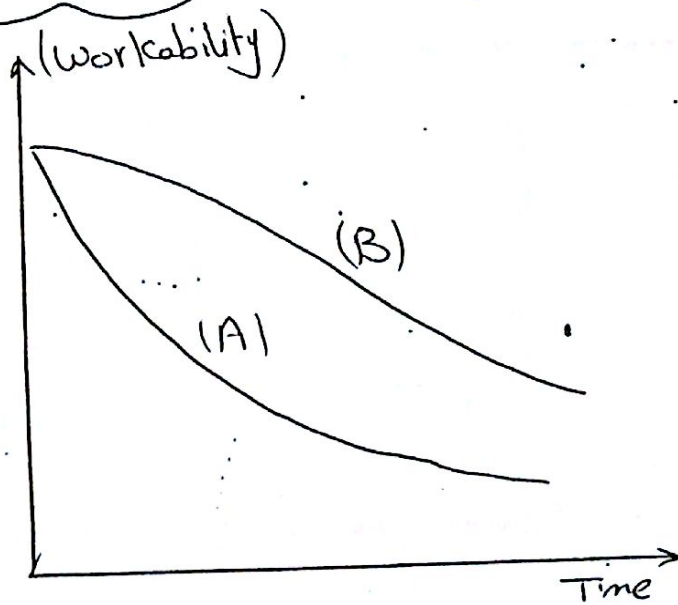
* Effect of Time on workability :-

* المقصود بالزمن هنا هو الزمن من بعد الخلط حتى الصب
* كلما زاد الزمن كلما قلت قابلية التشغيل (workability)

$$\text{Time} \propto \frac{1}{\text{workability}}$$



* Relation between slump and Time



* loss workability of Concrete with Time

A :- No Agitation
B :- Continuously Agitation

لا يوجد تقليب داخل الخرسانة
تقليب مستمر داخل الخرسانة

* Short Term required from Concrete

2. Stability of Concrete (استقرار الخرسانة).

* Remain uniformly distributed in the Concrete during both the Period between mixing and Compaction and the Period Following Compaction.

• كما انه يظل الخرسانة منتظمة بالتوزيع (مجانسة) أثناء خلط حبات الحصى والدمك وكذلك بعد الدمك بمرور فترة استقرار الخرسانة.

⇒ Factor Affecting on stability of Concrete

* Segregation (الانفصال الحبيبي).

• كما انفصال مكونات الخليط (الحصى، الرمل، الماء) إلى طبقات مختلفة.

→ اسباب حدوث الانفصال الحبيبي

- ① استخدام ركام كبير الحجم.
- ② استخدام ركام وزنه النوعي كبير. (كثافته كبيرة).
- ③ استخدام مواد تآكل أثناء الخلط (مثل اواصحت).
- ④ الخلط الخشن سائبة جافه جداً أو سائله جداً.

* Effect of segregation on Concrete (تأثير الانفصال الحبيبي على الخرسانة)

- 1* Increase Void Ratio (زيادة نسبة الفراغات)
- 2* Decrease Strength of Concrete (تقليل قوة مقاومة الخرسانة)

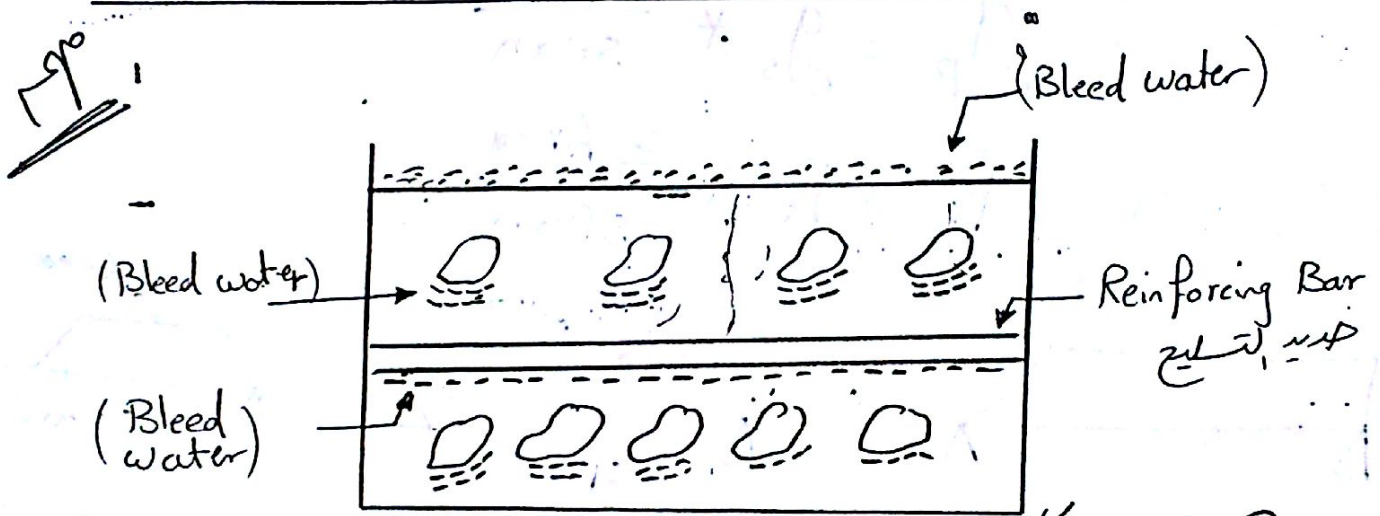
Bleeding

(تدفق خرسانه - بصر)

* روی غلبه تغییر بلایه بعد حبث خرسانه و ظهور حبابه بصر

* The appearance of water on the surface of Concrete after it has been Consolidated but before it has set.

* Draw with net sketch the different Type of Bleeding ??



① ختم برکام - ② ختم حیدر تسلیح - ③ علی سطح خرسانه

* what is the effect of Bleeding on Reinforced Concrete ??

* تاثير تدفق خرسانه علی خرسانه

① عند ظهور بلایه بی سطح خرسانه تشکیل قنوات و بعد التصلد تتحول لی فراغات

② احتیاج بلایه لتواجد علی سطح لا تمام غلبه اما هو الترسنت والا سبب صبح الترسنت عادة ماله و لیله ماده هو هم

③ عند تواجد بلایه أسفل برکام بعد فتره سبخر و ترک بلایه مکانه فراغ فتقل المقاومة

④ ترک بلایه بعد لبخر فراغات تحت الحیدر مما یضعف مقاومته للشد

⑤ مع مرور الزمره تبدأ قابلیه الصدا الحیدر تزداد

How To Reduce Bleeding of Reinforced Concrete??

١٣) زيادة تقویم الانسخت وبالتالي تزداد الجاهظية وبالتالي تقلد
قنوات المياه نتيجة امتصاص كافر المياه بالتسرب لأعلى .

١٤) استخدام إضافات حاسب للهواء وبالتالي تقویم سيوفيات

١٥) أسرى منه عليه الاما حله الانسخت وذلك عند طريقه (C_3A) و (C_2S)

١٦) عند طريقه تقليل كمية المياه المستخدمة انه أمكنه .

ملاحظة هامة

* تجنب الجرسان (Bleeding) على تقليله ولاه لا أستطيع انه يمنع
هوئله .

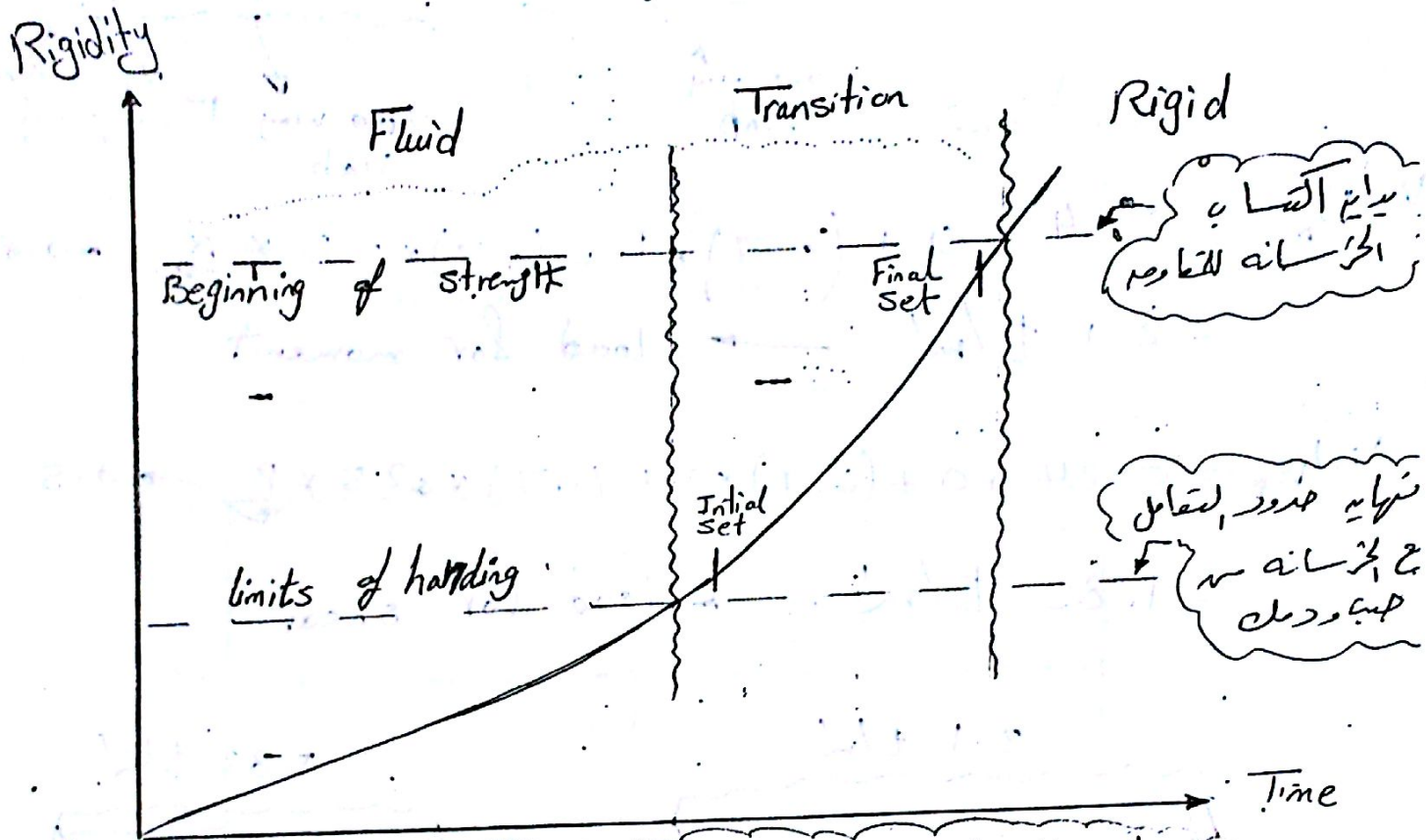
* الانفصال الجببي (segregation) على انه يمنع هوئله =

Setting of Concrete

الوقت الذي يتغير فيه

→ Setting is defined as the onset of rigidity in Fresh Concrete.

الوقت الذي يتغير فيه من حالة السيولة إلى حالة الصلابة



Process of setting and Hardening

→ Initial set The time at which fresh concrete can no longer be handled and placed.

الوقت الذي يتغير فيه من حالة السيولة إلى حالة الصلابة

→ Final set time at which hardening begins.

الوقت الذي يتغير فيه من حالة السيولة إلى حالة الصلابة

What is the Role of C_3S & C_3A In Setting of Concrete

* C_3S :- (Hydration)

- تفاعل مع الماء

(تفاعل في وقت مبكر مع الماء، ثم ببطء)

* C_3A :-

- تفاعل مع الجبس ودرهم بكمية قليلة

* Draw Different Types of set of Cement Mortar and Slump loss of Concrete?

