سلم تصحيح مقرر الكيمياء للمهندسين

الفصل الثاني

العام الدراسي 2025/2024

ملاحظة:

في السلم A

يحذف السؤال 26 والسؤال 27 وتوزع العلامة المخصصة لهما على الباقي الأسئلة بالتساوي

في السلم B

يحذف السؤال 40 والسؤال 41 وتوزع العلامة المخصصة لهما على الباقي الأسئلة بالتساوي

مدرس المقرر

جامعة دمشق	امتحان الكيمياء للمهندسين	الدرجة سبعون ، إسم الطالب
كلية الهندسة المدنية- نموذج A	الفصل الثاني – 2024/ 2025	المدة : 90 دقيقة، عدد الأسئلة 50

1- الصيغة الكيميائية المختصرة للمركب التالي $Ca_2Al_4\ Si\ O_{16}H_8$ باستخدام الصيغ الخاصة بكيمياء الإسمنت هي:

A	$C_2\ A_2\ S\ H_8$	C	$C_2\ A_4\ S\ H_8$
B	$C_2\ A_4\ S\ H_4$	D	$C_2\ A_2\ S\ H_4$

2- الصيغة الكيميائية الحقيقية المجملة للمادة التالية المكتوبة بصيغتها المختصرة باستخدام الصيغ الخاصة بكيمياء الإسمنت كما يلي:

$C\ 2\ F\bar{S}H\ 2$ هي :

A	$Ca_2\ Fe\ S\ O_{10}\ H_2$	C	$Ca_2\ Fe_2\ S\ O_9\ H_2$
B	$Ca_2\ Fe_2\ S\ O_{10}\ H_2$	D	$Ca_2\ Fe_2\ S\ O_{10}\ H_4$

3- ما العبارة الصحيحة حول تفاعل سيليكات ثلاثية الكالسيوم C3S مع الماء :

A	يبدأ التفاعل سريعا" ثم يتباطأ تدريجيا" لينتهي بعد عدة أشهر	C	يتوقف التفاعل بعد عشر دقائق لتشكل طبقة من C-S-H II
B	يبدأ التفاعل سريعا" ثم يتباطأ الى قرب التوقف ثم يتسارع الى قيمة عظمى ثم يتباطأ لينتهي بعد عدة أشهر	D	تبدأ مرحلة التسارع بعد نحو ساعة ونصف بسبب تحول طبقة C-S-H II إلى C-S-H I النفوذة للماء

4- ألومينات ثلاثية الكالسيوم C_3A من مكونات الإسمنت تتصف بما يلي :

A	تنشر كمية قليلة من الحرارة بتفاعلها مع الماء	C	هي أبطأ مكونات الإسمنت تفاعلا" مع الماء
B	تفاعلها مع الماء يؤدي إلى تماسك أولي سريع لعجينة الإسمنت	D	كل الحالات السابقة صحيحة

5 - ما هي العبارة الخاطئة المتعلقة بتآكل فولاذ التسليح في الخرسانة:

A	يزداد التآكل بازدياد قيمة ال PH وتناقص تركيز شوارد الكلور	C	يقل التآكل بتناقص قيمة ال PH وتناقص تركيز شوارد الكلور
B	يزداد التآكل بازدياد تركيز شوارد الكبريتات	D	كل الحالات السابقة خطأ

6- ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بعملية تعدين الحديد في الأفران اللافحة للحصول على معدن الحديد :

A	المواد الأولية الداخلة إلى الفرن هي : خامات الحديد + فحم الكوك + أحجار كلسية	C	الحديد الحاوي نسبة ضئيلة من الفحم (نحو 1%) يتصف بقساوة منخفضة جدا"
B	يتشكل خبث الحديد من تفاعل شوائب خام الحديد مع الفحم	D	يتم إرجاع أكاسيد الحديد بتفاعلها مع ثاني أكسيد الفحم

7- عجينة إسمنتية مكونة من 125 g ماء + 250 g إسمنت ، ما هو حجم المسامات المتشكلة عندما تكون درجة التفاعل $\alpha = 0.2$

A	$0.080\ Cm^3/g$	C	$0.428\ Cm^3/g$
B	$0.292\ Cm^3/g$	D	$0.392\ Cm^3/g$

8- تحضر عجينة إسمنتية من الماء والإسمنت فقط ، بعد بعض الوقت تؤخذ عينة وزنها 100 g وتسخن الى الدرجة 105 مئوية فيصبح وزنها 88.4 g ثم تسخن إلى الدرجة 1000 مئوية فيصبح وزنها 84.2 g وعليه تكون درجة التفاعل للعينة α هي :

A	0.574	C	0.207
B	0.197	D	0.136

9- الإسمنت الأفضل للاستعمال في طقس صيفي حار لتحضير أعمدة خرسانة في تربة رطبة غنية بشوارد كبريتات هو الإسمنت التالي :

	C4AF %	C3A %	C2S%	C3S	النعومة $Cm^{2/g}$
A	15	4	16	60	2200
B	10	10	40	35	2300
C	15	4	40	35	4300
D	15	4	40	35	2200

10- ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بتفاعل إماهة C3A

A	يتفاعل بسرعة مع الماء والجص ليشكل غلافا" نفوذاً" للماء من مادة الإيترينايت	C	يتحول غلاف الإيترينايت تدريجيا" إلى طبقة غير نفوذة للماء من أحادي سلفو ألومينات
B	تفاعل C3A مع الماء بوجود الجص يقلل كمية الحرارة الكلية للتفاعل	D	لا تأثير لوجود الجص على كمية الحرارة الكلية المنتشرة للتفاعل

11- ما هي العبارة الخاطئة من ميزات الفولاذ Steel:

A	يحضر من الحديد المطاوع أو اللين وتضاف كمية محددة من الفحم لتكسب الحديد القساوة المطلوبة من الفولاذ	C	يستعمل بمجال البناء بشكل قضبان تسليح أو عوارض فولاذية أو بشكل صفائح
B	تزداد قساوة الفولاذ بزيادة نسبة الفحم فيه بينما تقل المرونة	D	قاسي صلب يستعمل في صنع الأنابيب المعدنية لنقل السوائل

12- الصيغة المختصرة الخاصة بالإسمنت للمركب التالي $Al_2(SO_4)_3 . 4H_2O$ هي:

A	$A_2 S_3 H_4$	C	$A\bar{S}3\ H4$
B	$A_2S_3H_8$	D	$A_2 S_3 H_2$

13- ما العبارة الصحيحة حول التآكل الكبريتاتي للخرسانة:

A	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع صفائح المادة الرابطة C-S-H	C	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع C3A وتحويلها إلى مادة منحلة بالماء
B	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع ناتج إماهة C3A مشكلا" ناتج كبير الحجم	D	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع C3S مسببا" ضعفا" في المقاومة

14- حدد المكون للخليط الفولاذي Stainless Steel

A	خليط فولاذ – كروم	C	خليط فولاذ – كروم – نيكل
B	خليط فولاذ – منغنيز	D	خليط فولاذ - سيلكون

15- من أنواع التآكل الكيميائي للمعادن

A	تآكل جوي بملامسة المعدن للهواء الرطب	C	التآكل بملامسة المواد الكيميائية
B	التآكل الفيزيائي	D	كل من الإجابتين A + C

16- عند معايرة محلول ماءات البوتاسيوم حجمه 20 ml باستعمال محلول حمض الآزوت ذي العيار N1) = 0. 5 N) لزم منه 50 ml
ما هو عيار محلول ماءات البوتاسيوم N2

A	N2 = 0.02 N	C	N2 = 0. 5 N
B	N2 = 0.125 N	D	N2 = 1.25 N

17- يمدد 100 ml من محلول نترات الكالسيوم ذي التركيز M1=4M بإضافة 300 ml ماء ، ما هو تركيز المحلول الممدد : M2

A	M2 = 1.33	C	M2 = 1
B	M2 = 0.133	D	M2= 1.28

18- احسب قيمة التركيز الجزيئي الحجمي (المولاريتي) لمحلول من HCl فيه 7 g من الحمض في 2 ليتر من المحلول علما أن الكتلة الذرية H=1 ، Cl=35.5

A	M= 0.0311	C	M= 0.0822
B	M= 0.0622	D	M= 0.0958

19 – من خلال الإجابة على السؤال السابق. ما هي قيمة PH محلول حمض كلور الماء الممدد

A	1. 5	C	1. 09
B	1.2	D	1.01

20 – ما هي العبارة الصحيحة حول عمل مانعات رشح المياه في الخرسانة

A	تتفاعل مع شوارد الكالسيوم وتترسب في مسامات الخرسانة بشكل أملاح دفوعة للماء	C	تترسب مانعات الرشح كمادة عازلة على سطح حبيبات C3S وعلى بللورات ماءات الكالسيوم
B	تشكل نواتج كارهة للماء بتفاعلها مع C_3A	D	تشكل نواتج كارهة للماء بتفاعلها مع C_3A و C3S

21- الحديد الناتج من أفران التعدين يحوي مادة السيمانتيت ، ما العبارة الصحيحة حول السيمانتيت :

A	يتشكل في الفرن من تفاعل الحديد مع أول أكسيد الفحم CO	C	يتشكل أيضا" في الفرن من تفاعل الحديد مع السيليكا
B	وجوده يكسب الحديد صفة الهشاشة	D	وجوده يكسب الحديد صفة القساوة المنخفضة

22- يجب أن يكون الأسمنت المستعمل في آبار النفط:

A	بطيء التصلب وله زمن أخذ كبير نسبياً عند درجة حرارة مرتفعة	C	سريع التصلب وله زمن أخذ كبير نسبياً عند درجة حرارة منخفضة
B	بطيء التصلب وله زمن أخذ صغير نسبياً عند حرارة مرتفعة	D	سريع التصلب وله زمن أخذ صغير نسبياً عند حرارة مرتفعة

23 - أي الطرق التالية تؤدي إلى حماية قضبان فولاذ التسليح في الخرسانة من التآكل الكيميائي :

A	وصل قضيب الفولاذ بمعدن آخر أقل نشاط كيميائي	C	إنقاص قيمة ال PH حول قضيب الفولاذ
B	وصل قضيب الفولاذ بالقطب الموجب لمنبع تيار كهربائي	D	طلاء قضيب الفولاذ بطبقة من الإسفلت

24 – يتعلق حجم المسامات في الخرسانة (P_c) بنسبة الماء إلى الإسمنت (W/C) عند تحضير الخلطة، وبدرجة التفاعل (α) ، ما هي العبارة الصحيحة حول (P_c):

A	يزاد P_c مع زيادة W/C وزيادة α	C	يزاد P_c مع تناقص W/C وزيادة α
B	يزاد P_c مع زيادة W/C وتناقص α	D	يزاد P_c مع تناقص W/C وتناقص α

25 - ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بالإسمنت الخبثي :

A	مقاومته المبكرة أعلى قليلا" من مقاومة الإسمنت البورتلاندي	C	مقاوم للتآكل الكبريتاتي بسبب ارتفاع نسبة C_3A
B	يتألف بكامله من مادة خبث الحديد الناتج من الأفران اللافحة لتعدين الحديد	D	يستعمل لإنشاء الأرصفة البحرية لأنه مقاوم للتآكل الكبريتاتي بسبب إنخفاض نسبة C_3A

26- إذا كانت الصيغة المختصرة الخاصة بالإسمنت لمركب هي $C_2A_2SH_8$ فإن الصيغة الكيميائية المجملة لهذا المركب هي:

A	$CaSiAl_4O_{12}H_8$	C	$CaSi_2Al_4O_{12}H_8$
B	$Ca_2SiAl_4O_{18}H_{16}$	D	$Ca_2Al_4Si_2O_{20}H_{16}$

27 – يحتوي الأسمنت سريع التصلب على:

A	C_3S مرتفعاً قد تصل إلى 70% ونعومته عالية	C	C_3A مرتفعاً قد تصل إلى 70% ونعومته عالية
B	C_3S منخفضة قد تصل إلى 7% ونعومته منخفضة	D	C_3A منخفضة قد تصل إلى 7% ونعومته منخفضة

28 – أحد أهم المعايير في مزيج المواد الأولية الداخلة إلى الفرن في معمل الإسمنت هو عامل الإشباع الكلسي ، ما العبارة الصحيحة المتعلقة بعامل الإشباع الكلسي :

A	هو نسبة الأحجار الكلسية $CaCO_3$ إلى الغضار	C	يصبح الإسمنت أكثر جودة كلما ازداد عامل الإشباع الكلسي
B	يصبح الإسمنت بطيئا" في تفاعلات الإماهة مع زيادة قيمة عامل الإشباع الكلسي لكن المقاومة النهائية تصبح أكبر	D	ارتفاع عامل الإشباع الكلسي أكثر من حدوده العليا يسبب إنتفاخ عجينة الإسمنت أثناء التصلب

29- عجينة إسمنتية مكونة من 200 g ماء + 250 g إسمنت يكون حجم المسامات المتشكلة عندما تكون درجة التفاعل $\alpha = 0.7$ هو :

A	0.080 Cm^3/g	C	0.584 Cm^3/g
B	0. 534 Cm^3/g	D	0.548 Cm^3/g

30 – تتم عملية تصلب الاسمنت بسبب تفاعلات الإماهة و المسؤول الرئيس عن التصلب هو :

A	تشكل صفائح C-S-H وبلورات ماءات الكالسيوم	C	تشكل صفائح C-S-H ونواتج إماهة $C_4AF + C_3A$ وبلورات ماءات الكالسيوم
B	تشكل صفائح C-S-H ونواتج إماهة $C_4AF + C_3A$	D	تشكل نواتج إماهة $C_2S + C_3S$ فقط

31 – يقسم الفرن الدوار لصناعة الاسمنت الى اربع مناطق تدعى المنطقة الثالثة منه بـ:

A	منقطة نزع الماء	C	منطقة تشكل الكلينكر
B	منقطة التكليس	D	منطقة التبريد

32 – يحضر محلول من نترات البوتاسيوم KNO_3 بحل 5.1 غرام منه في الماء ليصبح حجم المحلول 250 ml ما هو التركيز الجزيئي الحجمي (المولاريتي) للمحلول علما" أن الكتل الذرية هي : O= 16 N= 14 K= 39

A	0.20 M	C	0.50 M
B	0.40 M	D	0.66 M

33 – يتألف الفرن الدوار المستخدم في صناعة الاسمنت من اسطوانة معدنية يصل طولها في الطريقة الرطبة إلى:

A	60 m	C	80 m
B	100 m	D	180 m

34 – يسبب الكلس الحر في الاسمنت انتفاخاً في العجينة الاسمنتية بسبب:

A	تفاعله البطيء مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم كبير	C	تفاعله السريع مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم صغير
B	تفاعله البطيء مع الماء مشكل ماءات الكالسيوم بحجم صغير	D	تفاعله السريع مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم كبير

35 – يتعلق تآكل فولاذ التسليح ضمن الخرسانة بتركيز أملاح الكلور المنحلة في الماء مثل NaCl (ماء البحار) وبدرجة الحموضة PH في أي من الحالات التالية يكون الفولاذ أقل عرضة للتآكل :

A	تركيز مرتفع لأملاح الكلور ودرجة PH مرتفعة فوق 10	C	تركيز منخفض لأملاح الكلور ودرجة PH مرتفعة فوق12
B	تركيز منخفض لأملاح الكلور ودرجة PH منخفضة دون10	D	تركيز مرتفع لأملاح الكلور ودرجة PH منخفضة دون12

36 – حسب النظرية المتعلقة بإعاقة تبلور وترسب ماءات الكالسيوم في تفاعل إماهة C_3S ما هي العبارة الصحيحة فيما يلي :

A	سبب نشوء مرحلة الخمول هو عدم ترسب $Ca(OH)_2$ لأن جداء تراكيز شوارد Ca^{2+} و OH^- أقل من جداء الإنحلال	C	سبب انتهاء مرحلة الخمول هو ازدياد تراكيز شوارد Ca^{2+} و OH^- لتصبح أكبر من جداء الإنحلال
B	سبب نشوء مرحلة الخمول هو عدم تمكن ماءات الكالسيوم من الترسب نظرا" للفعل المسمم للسيليكا	D	سبب انتهاء مرحلة الخمول هو وجود بعض السيليكا المنحلة التي تساعد على ترسب ماءات الكالسيوم

جامعة دمشق كلية الهندسة المدنية
Damascus University . Faculty of Civil Engineering

37 - أفضل استعمال للإسمنت الذي له التركيب التالي $C_3S = 57\%$ ، $C_2S = 18\%$ ، $C_3A = 9\%$ ، $C_4AF = 7\%$ ، النعومة = $4200\ Cm^2/g$

A	لبناء السدود بسبب مقاومته العالية	C	أعمال البناء في طقس صيفي حار
B	لتحضير خرسانة مقاومة للتآكل الكبريتاتي	D	أعمال البناء في طقس شتوي بارد

38 - ما هو أسوأ استعمال للإسمنت الوارد تركيبه في السؤال السابق

A	أعمال البناء في طقس شتوي بارد	C	تخضير قطع خرسانة مسبقة الصنع
B	لبناء السدود بسبب مقاومته العالية	D	لتحضير خرسانة مقاومة للتآكل الكبريتاتي

39 - القساوة الكلية للماء هي:

A	القساوة المؤقتة	C	القساوة الدائمة
B	ناتج طرح القساوة الدائمة من المؤقتة	D	مجموع القساوة الدائمة والمؤقتة

40 – أهم أسباب ضعف مقاومة الخرسانة (المكونة من إسمنت + حصويات + رمال كلسية) عندما يرشح منها ماء حمضي هو :

A	انخفاض قيمة ال PH في الخرسانة إلى أقل من 7	C	انحلال بلورات ماءات الكالسيوم الصلبة بسبب رشح المياه
B	انحلال الأحجار والرمال الكلسية في الماء الحمضي	D	تأثر معظم مكونات الخرسانة : إسمنت وحصويات وفولاذ بالحمض

41–عينة فيها نسبة الماء إلى الإسمنت W/C=0. 45 ما هو حجم المسامات في الخرسانة Pc بعد تفاعل نصف كمية الاسمنت

A	0.37	C	0.27
B	0.45	D	0.65

42- الصيغة الكيميائية الحقيقية المجملة للمادة التالية المكتوبة بالصيغة المختصرة الخاصة بكيمياء الإسمنت $(C_4\ A_2\ \bar{S}\ H_{12})$ هي :

A	$Ca_4\ Al_4\ SO_{25}\ H_{24}$	C	$Ca_4\ Al_2\ SO_{12}\ H_{24}$
B	$Ca_4\ Al_2\ SO_{22}\ H_{24}$	D	$Ca_4\ Al\ SO_{12}\ H_{24}$

43 – ما هي نسبة الماء إلى الإسمنت W/C التي تجعل حجم المسامات بعد انتهاء التفاعل $Pc = 0.4\ Cm^3/g$

A	0.38	C	0.66
B	0.46	D	0.76

44 – أحسب قيمة الـ PH بدلالة قيمة تركيز شاردة الهيدروجين التي تساوي $5*10^{-5}$

A	2	C	3.4
B	7.4	D	4.3

45- ما هي العبارة الخاطئة المتعلقة بتفاعل إماهة C_3A :

A	يكون التفاعل سريعا" وناشرا" للحرارة في عدم وجود الجص	C	عدم وجود الجص يؤدي إلى تماسك عجينة الإسمنت خلال نحو 15 دقيقة
B	يؤدي وجود الجص إلى إبطاء التفاعل المبكر لـ C3A	D	يقلل وجود الجص من كمية الحرارة الكلية عند تفاعل إماهة C_3A

46 - يمدد 60 ml من محلول كبريتات الصوديوم تركيزه 2.2 M بإضافة الماء ليصبح الحجم 240 ml. ما هو تركيز المحلول الممدد :

A	0.32 M	C	0. 55
B	0.44 M	D	0.64

47– تحضر ثلاث عينات من كميات متساوية من نفس الاسمنت مع الماء، العينة A لها W/C=0.2 والعينة B لها W/C=0.4 والعينة D لها W/C=0.6 ما العبارة الصحيحة فيما يلي:

A	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات A > B > D	C	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات D > B >A
B	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات B > D > A	D	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات A=B=D

48 - الغرض من استعمال مسرعات تصلب الإسمنت هو:

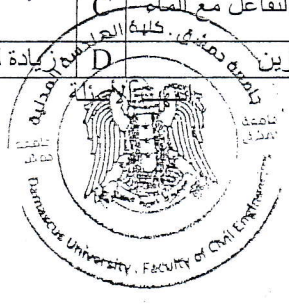
A	زيادة المقاومة المبكرة للخرسانة	C	تسريع تفاعل كل من C_3S و C_3A
B	زيادة المقاومة المبكرة والنهاية للخرسانة	D	تسريع تفاعل كل مكونات الإسمنت

49 –احسب قيمة تركيز شاردة الهيدروجين في المحلول إذا علمت أن قيمة الـ PH=4.2

A	$M= 1.26*10^{-3}$	C	$M= 2*10^{-4}$
B	$M= 2.6*10^{-5}$	D	$M= 6.1*10^{-5}$

50 - عندما تقل نعومة الإسمنت فإن ذلك يؤدي إلى :

A	تزايد المقاومة المبكرة في الأيام الأولى من التفاعل مع الماء	C	إنقاص انتشار الحرارة المبكرة وإنقاص احتمال التشقق الحراري
B	تقل مدة صلاحية الإسمنت للتخزين	D	زيادة كمية الحرارة الكلية المنتشرة بعد انتهاء تفاعل الإماهة



جامعة دمشق

DAMASCUS UNIVERSITY

ID. NUMBER

TEST FROM

كيمياء المرشد السنة

نموذج A

د. مالك الفقير

	T	F			
1.	A	B	C	●	E
2.	A	B	C	●	E
3.	A	●	C	D	E
4.	A	●	C	D	E
5.	A	B	C	●	E
6.	●	B	C	D	E
7.	A	B	●	D	E
8.	A	B	●	D	E
9.	A	B	C	●	E
10.	A	B	C	●	E
11.	A	B	C	●	E
12.	A	B	●	D	E
13.	A	●	C	D	E
14.	A	B	●	D	E
15.	A	B	C	●	E
16.	A	B	C	●	E
17.	A	B	●	D	E
18.	A	B	C	●	E
19.	A	B	C	●	E
20.	●	B	C	D	E
21.	●	B	C	D	E
22.	●	B	C	D	E
23.	A	B	C	●	E
24.	A	●	C	D	E
25.	A	B	C	●	E
26.	A	B	C	●	E
27.	A	B	C	●	E
28.	A	B	C	●	E
29.	A	B	C	●	E
30.	A	●	C	D	E
31.	A	B	●	D	E
32.	●	B	C	D	E
33.	A	B	C	●	E
34.	●	B	C	D	E
35.	A	B	●	D	E
36.	A	●	C	D	E
37.	A	B	C	●	E
38.	A	●	C	D	E
39.	A	B	C	●	E
40.	A	B	C	●	E
41.	A	B	●	D	E
42.	●	B	C	D	E
43.	A	B	C	●	E
44.	A	B	C	●	E
45.	A	B	C	●	E
46.	A	B	●	D	E
47.	A	●	C	D	E
48.	●	B	C	D	E
49.	A	B	C	●	E
50.	A	B	●	D	E

	T	F			
51.	A	B	C	D	E
52.	A	B	C	D	E
53.	A	B	C	D	E
54.	A	B	C	D	E
55.	A	B	C	D	E
56.	A	B	C	D	E
57.	A	B	C	D	E
58.	A	B	C	D	E
59.	A	B	C	D	E
60.	A	B	C	D	E
61.	A	B	C	D	E
62.	A	B	C	D	E
63.	A	B	C	D	E
64.	A	B	C	D	E
65.	A	B	C	D	E
66.	A	B	C	D	E
67.	A	B	C	D	E
68.	A	B	C	D	E
69.	A	B	C	D	E
70.	A	B	C	D	E
71.	A	B	C	D	E
72.	A	B	C	D	E
73.	A	B	C	D	E
74.	A	B	C	D	E
75.	A	B	C	D	E
76.	A	B	C	D	E
77.	A	B	C	D	E
78.	A	B	C	D	E
79.	A	B	C	D	E
80.	A	B	C	D	E
81.	A	B	C	D	E
82.	A	B	C	D	E
83.	A	B	C	D	E
84.	A	B	C	D	E
85.	A	B	C	D	E
86.	A	B	C	D	E
87.	A	B	C	D	E
88.	A	B	C	D	E
89.	A	B	C	D	E
90.	A	B	C	D	E
91.	A	B	C	D	E
92.	A	B	C	D	E
93.	A	B	C	D	E
94.	A	B	C	D	E
95.	A	B	C	D	E
96.	A	B	C	D	E
97.	A	B	C	D	E
98.	A	B	C	D	E
99.	A	B	C	D	E
100.	A	B	C	D	E

	T	F			
101.	A	B	C	D	E
102.	A	B	C	D	E
103.	A	B	C	D	E
104.	A	B	C	D	E
105.	A	B	C	D	E
106.	A	B	C	D	E
107.	A	B	C	D	E
108.	A	B	C	D	E
109.	A	B	C	D	E
110.	A	B	C	D	E
111.	A	B	C	D	E
112.	A	B	C	D	E
113.	A	B	C	D	E
114.	A	B	C	D	E
115.	A	B	C	D	E
116.	A	B	C	D	E
117.	A	B	C	D	E
118.	A	B	C	D	E
119.	A	B	C	D	E
120.	A	B	C	D	E
121.	A	B	C	D	E
122.	A	B	C	D	E
123.	A	B	C	D	E
124.	A	B	C	D	E
125.	A	B	C	D	E
126.	A	B	C	D	E
127.	A	B	C	D	E
128.	A	B	C	D	E
129.	A	B	C	D	E
130.	A	B	C	D	E
131.	A	B	C	D	E
132.	A	B	C	D	E
133.	A	B	C	D	E
134.	A	B	C	D	E
135.	A	B	C	D	E
136.	A	B	C	D	E
137.	A	B	C	D	E
138.	A	B	C	D	E
139.	A	B	C	D	E
140.	A	B	C	D	E
141.	A	B	C	D	E
142.	A	B	C	D	E
143.	A	B	C	D	E
144.	A	B	C	D	E
145.	A	B	C	D	E
146.	A	B	C	D	E
147.	A	B	C	D	E
148.	A	B	C	D	E
149.	A	B	C	D	E
150.	A	B	C	D	E

	T	F			
151.	A	B	C	D	E
152.	A	B	C	D	E
153.	A	B	C	D	E
154.	A	B	C	D	E
155.	A	B	C	D	E
156.	A	B	C	D	E
157.	A	B	C	D	E
158.	A	B	C	D	E
159.	A	B	C	D	E
160.	A	B	C	D	E
161.	A	B	C	D	E
162.	A	B	C	D	E
163.	A	B	C	D	E
164.	A	B	C	D	E
165.	A	B	C	D	E
166.	A	B	C	D	E
167.	A	B	C	D	E
168.	A	B	C	D	E
169.	A	B	C	D	E
170.	A	B	C	D	E
171.	A	B	C	D	E
172.	A	B	C	D	E
173.	A	B	C	D	E
174.	A	B	C	D	E
175.	A	B	C	D	E
176.	A	B	C	D	E
177.	A	B	C	D	E
178.	A	B	C	D	E
179.	A	B	C	D	E
180.	A	B	C	D	E
181.	A	B	C	D	E
182.	A	B	C	D	E
183.	A	B	C	D	E
184.	A	B	C	D	E
185.	A	B	C	D	E
186.	A	B	C	D	E
187.	A	B	C	D	E
188.	A	B	C	D	E
189.	A	B	C	D	E
190.	A	B	C	D	E
191.	A	B	C	D	E
192.	A	B	C	D	E
193.	A	B	C	D	E
194.	A	B	C	D	E
195.	A	B	C	D	E
196.	A	B	C	D	E
197.	A	B	C	D	E
198.	A	B	C	D	E
199.	A	B	C	D	E
200.	A	B	C	D	E

جامعة دمشق	امتحان الكيمياء للمهندسين	الدرجة سبعون ، اسم الطالب
كلية الهندسة المدنية- نموذج **B**	الفصل الثاني – 2024/ 2025	المدة : 90 دقيقة، عدد الأسئلة 50

1- الصيغة المختصرة الخاصة بالإسمنت للمركب التالي $Al_2(SO_4)_3 . 4H_2O$ هي:

A	$A_2 S_3 H_4$	C	$A\bar{S}3\,H4$
B	$A_2S_3H_8$	D	$A_2 S_3 H_2$

2- ما العبارة الصحيحة حول التآكل الكبريتاتي للخرسانة:

A	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع صفائح المادة الرابطة C-S-H	C	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع C3A وتحويلها إلى مادة منحلة بالماء
B	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع ناتج إماهة C3A مشكلا" ناتج كبير الحجم	D	سببها تفاعل SO_4^{2-} مع C3S مسببا" ضعفا" في المقاومة

3- حدد المكون للخليط الفولاذي Stainless Steel

A	خليط فولاذ – كروم	C	خليط فولاذ – كروم – نيكل
B	خليط فولاذ – منغنيز	D	خليط فولاذ - سيلكون

4- من أنواع التآكل الكيميائي للمعادن

A	تآكل جوي بملامسة المعدن للهواء الرطب	C	التآكل بملامسة المواد الكيميائية
B	التآكل الفيزيائي	D	كل من الإجابتين A + C

5- عند معايرة محلول ماءات البوتاسيوم حجمه 20 ml باستعمال محلول حمض الآزوت ذي العيار N1) = 0. 5 N) لزم منه 50 ml
ما هو عيار محلول ماءات البوتاسيوم N2

A	N2 = 0.02 N	C	N2 = 0. 5 N
B	N2 = 0.125 N	D	N2 = 1.25 N

6- يمدد 100 ml من محلول نترات الكالسيوم ذي التركيز M1=4M بإضافة 300 ml ماء ، ما هو تركيز المحلول الممدد : M2

A	M2 = 1.33	C	M2 = 1
B	M2 = 0.133	D	M2= 1.28

7- احسب قيمة التركيز الجزيئي الحجمي (المولاريتي) لمحلول من HCl فيه 7 g من الحمض في 2 ليتر من المحلول علما أن الكتلة الذرية H=1 ، Cl=35.5

A	M= 0.0311	C	M= 0.0822
B	M= 0.0622	D	M= 0.0958

8 – من خلال الإجابة على السؤال السابق. ما هي قيمة PH محلول حمض كلور الماء الممدد

A	1. 5	C	1. 09
B	1.2	D	1.01

9 – ما هي العبارة الصحيحة حول عمل مانعات رشح المياه في الخرسانة

A	تتفاعل مع شوارد الكالسيوم وتترسب في مسامات الخرسانة بشكل أملاح دفوعة للماء	C	تترسب مانعات الرشح كمادة عازلة على سطح حبيبات C3S وعلى بللورات ماءات الكالسيوم
B	تشكل نواتج كارهة للماء بتفاعلها مع C_3A	D	تشكل نواتج كارهة للماء بتفاعلها مع C_3A و C3S

10- الحديد الناتج من أفران التعدين يحوي مادة السيمانتيت ، ما العبارة الصحيحة حول السيمانتيت :

A	يتشكل في الفرن من تفاعل الحديد مع أول أكسيد الفحم CO	C	يتشكل أيضا" في الفرن من تفاعل الحديد مع السيليكا
B	وجوده يكسب الحديد صفة الهشاشة	D	وجوده يكسب الحديد صفة القساوة المنخفضة

11- يجب أن يكون الأسمنت المستعمل في آبار النفط:

A	بطيء التصلب وله زمن أخذ كبير نسبياً عند درجة حرارة مرتفعة	C	سريع التصلب وله زمن أخذ كبير نسبياً عند درجة حرارة منخفضة
B	بطيء التصلب وله زمن أخذ صغير نسبياً عند حرارة مرتفعة	D	سريع التصلب وله زمن أخذ صغير نسبياً عند حرارة مرتفعة

12 - أي الطرق التالية تؤدي إلى حماية قضبان فولاذ التسليح في الخرسانة من التآكل الكيميائي :

A	وصل قضيب الفولاذ بمعدن آخر أقل نشاط كيميائي	C	إنقاص قيمة ال PH حول قضيب الفولاذ
B	وصل قضيب الفولاذ بالقطب الموجب لمنبع تيار كهربائي	D	طلاء قضيب الفولاذ بطبقة من الإسفلت

13 – يتعلق حجم المسامات في الخرسانة (P_c) بنسبة الماء إلى الإسمنت (W/C) عند تحضير الخلطة، وبدرجة التفاعل (α) ، ما هي العبارة الصحيحة حول (P_c):

A	يزاد P_c مع زيادة W/C وزيادة α	C	يزاد P_c مع تناقص W/C وزيادة α
B	يزاد P_c مع زيادة W/C وتناقص α	D	يزاد P_c مع تناقص W/C وتناقص α

14- الصيغة الكيميائية المختصرة للمركب التالي $Ca_2Al_4 Si O_{16}H_8$ باستخدام الصيغ الخاصة بكيمياء الإسمنت هي:

A	$C_2 A_2 S H_8$	C	$C_2 A_4 S H_8$
B	$C_2 A_4 S H_4$	D	$C_2 A_2 S H_4$

15- الصيغة الكيميائية الحقيقية المجملة للمادة التالية المكتوبة بصيغتها المختصرة باستخدام الصيغ الخاصة بكيمياء الإسمنت كما يلي:

C 2 F $\bar{S}$ H 2 هي :

A	$Ca_2 Fe S O_{10} H_2$	C	$Ca_2 Fe_2 S O_9 H_2$
B	$Ca_2 Fe_2 S O_{10} H_2$	D	$Ca_2 Fe_2 S O_{10} H_4$

16- ما العبارة الصحيحة حول تفاعل سيليكات ثلاثية الكالسيوم C3S مع الماء :

A	يبدأ التفاعل سريعا" ثم يتباطأ تدريجيا" لينتهي بعد عدة أشهر	C	يتوقف التفاعل بعد عشر دقائق لتشكل طبقة من C-S-H II
B	يبدأ التفاعل سريعا" ثم يتباطأ الى قرب التوقف ثم يتسارع الى قيمة عظمى ثم يتباطأ لينتهي بعد عدة أشهر	D	تبدأ مرحلة التسارع بعد نحو ساعة ونصف بسبب تحول طبقة C-S-H II إلى C-S-H I النفوذة للماء

17- ألومينات ثلاثية الكالسيوم C_3A من مكونات الإسمنت تتصف بما يلي :

A	تنشر كمية قليلة من الحرارة بتفاعلها مع الماء	C	هي أبطأ مكونات الإسمنت تفاعلا" مع الماء
B	تفاعلها مع الماء يؤدي إلى تماسك أولي سريع لعجينة الإسمنت	D	كل الحالات السابقة صحيحة

18 - ما هي العبارة الخاطئة المتعلقة بتآكل فولاذ التسليح في الخرسانة:

A	يزداد التآكل بازدياد قيمة ال PH وتناقص تركيز شوارد الكلور	C	يقل التآكل بتناقص قيمة ال PH وتناقص تركيز شوارد الكلور
B	يزداد التآكل بازدياد تركيز شوارد الكبريتات	D	كل الحالات السابقة خطأ

19- ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بعملية تعدين الحديد في الأفران اللافحة للحصول على معدن الحديد :

A	المواد الأولية الداخلة إلى الفرن هي : خامات الحديد + فحم الكوك + أحجار كلسية	C	الحديد الحاوي نسبة ضئيلة من الفحم (نحو 1%) يتصف بقساوة منخفضة جدا"
B	يتشكل خبث الحديد من تفاعل شوائب خام الحديد مع الفحم	D	يتم إرجاع أكاسيد الحديد بتفاعلها مع ثاني أكسيد الفحم

20- عجينة إسمنتية مكونة من 125 g ماء + 250 g إسمنت ، ما هو حجم المسامات المتشكلة عندما تكون درجة التفاعل $\alpha = 0.2$

A	0.080 Cm^3/g	C	0.428 Cm^3/g
B	0.292 Cm^3/g	D	0.392 Cm^3/g

21- تحضر عجينة إسمنتية من الماء والإسمنت فقط ، بعد بعض الوقت تؤخذ عينة وزنها 100 g وتسخن الى الدرجة 105 مئوية فيصبح وزنها 88.4 g ثم تسخن إلى الدرجة 1000 مئوية فيصبح وزنها 84.2 g وعليه تكون درجة التفاعل للعينة α هي :

A	0.574	C	0.207
B	0.197	D	0.136

22- الإسمنت الأفضل للاستعمال في طقس صيفي حار لتحضير أعمدة خرسانة في تربة رطبة غنية بشوارد كبريتات هو الإسمنت التالي :

	C4AF %	C3A %	C2S%	C3S	النعومة $Cm^{2/g}$
A	15	4	16	60	2200
B	10	10	40	35	2300
C	15	4	40	35	4300
D	15	4	40	35	2200

23- ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بتفاعل إماهة C3A

A	يتفاعل بسرعة مع الماء والجص ليشكل غلافا" نفوذاً" للماء من مادة الإيترينايت	C	يتحول غلاف الإيترينايت تدريجيا" إلى طبقة غير نفوذة للماء من أحادي سلفو ألومينات
B	تفاعل C3A مع الماء بوجود الجص يقلل كمية الحرارة الكلية للتفاعل	D	لا تأثير لوجود الجص على كمية الحرارة الكلية المنتشرة للتفاعل

24- ما هي العبارة الخاطئة من ميزات الفولاذ Steel:

A	يحضر من الحديد المطاوع أو اللين وتضاف كمية محددة من الفحم لتكسب الحديد القساوة المطلوبة من الفولاذ	C	يستعمل بمجال البناء بشكل قضبان تسليح أو عوارض فولاذية أو بشكل صفائح
B	تزداد قساوة الفولاذ بزيادة نسبة الفحم فيه بينما تقل المرونة	D	قاسي صلب يستعمل في صنع الأنابيب المعدنية لنقل السوائل

Damascus University . Faculty of Civil Engineering

25 - أفضل استعمال للإسمنت الذي له التركيب التالي $C_3S = 57\%$ ، $C_2S = 18\%$ ، $C_3A = 9\%$ ، $C_4AF = 7\%$ ،
النعومة = $4200\ Cm^2/g$

A	لبناء السدود بسبب مقاومته العالية	C	أعمال البناء في طقس صيفي حار
B	لتحضير خرسانة مقاومة للتآكل الكبريتاتي	D	أعمال البناء في طقس شتوي بارد

26 - ما هو أسوأ استعمال للإسمنت الوارد تركيبه في السؤال السابق

A	أعمال البناء في طقس شتوي بارد	C	تحضير قطع خرسانة مسبقة الصنع
B	لبناء السدود بسبب مقاومته العالية	D	لتحضير خرسانة مقاومة للتآكل الكبريتاتي

27 - القساوة الكلية للماء هي:

A	القساوة المؤقتة	C	القساوة الدائمة
B	ناتج طرح القساوة الدائمة من المؤقتة	D	مجموع القساوة الدائمة والمؤقتة

28 - أهم أسباب ضعف مقاومة الخرسانة (المكونة من إسمنت + حصويات + رمال كلسية) عندما يرشح منها ماء حمضي هو :

A	انخفاض قيمة ال PH في الخرسانة إلى أقل من 7	C	انحلال بلورات ماءات الكالسيوم الصلبة بسبب رشح المياه
B	انحلال الأحجار والرمال الكلسية في الماء الحمضي	D	تأثر معظم مكونات الخرسانة : إسمنت وحصويات وفولاذ بالحمض

29- عينة فيها نسبة الماء إلى الإسمنت W/C=0. 45 ما هو حجم المسامات في الخرسانة Pc بعد تفاعل نصف كمية الاسمنت

A	0.37	C	0.27
B	0.45	D	0.65

30- الصيغة الكيميائية الحقيقية المجملة للمادة التالية المكتوبة بالصيغة المختصرة الخاصة بكيمياء الإسمنت ($C_4\ A_2\ \bar{S}\ H_{12}$) هي :

A	$Ca_4\ Al_4\ SO_{25}\ H_{24}$	C	$Ca_4\ Al_2\ SO_{12}\ H_{24}$
B	$Ca_4\ Al_2\ SO_{22}\ H_{24}$	D	$Ca_4\ Al\ SO_{12}\ H_{24}$

31 - ما هي نسبة الماء إلى الإسمنت W/C التي تجعل حجم المسامات بعد انتهاء التفاعل $Pc = 0.4\ Cm^3/g$

A	0.38	C	0.66
B	0.46	D	0.76

32 - أحسب قيمة الـ PH بدلالة قيمة تركيز شاردة الهيدروجين التي تساوي $5*10^{-5}$

A	2	C	3.4
B	7.4	D	4.3

33- ما هي العبارة الخاطئة المتعلقة بتفاعل إماهة C_3A :

A	يكون التفاعل سريعا" وناشرا" للحرارة في عدم وجود الجص	C	عدم وجود الجص يؤدي إلى تماسك عجينة الإسمنت خلال نحو 15 دقيقة
B	يؤدي وجود الجص إلى إبطاء التفاعل المبكر لـ C3A	D	يقلل وجود الجص من كمية الحرارة الكلية عند تفاعل إماهة C_3A

34 - يمدد 60 ml من محلول كبريتات الصوديوم تركيزه 2.2 M بإضافة الماء ليصبح الحجم 240 ml. ما هو تركيز المحلول الممدد :

A	0.32 M	C	0. 55
B	0.44 M	D	0.64

35- تحضر ثلاث عينات من كميات متساوية من نفس الاسمنت مع الماء، العينة A لها W/C=0.2 والعينة B لها W/C=0.4 والعينة D لها W/C=0.6 ما العبارة الصحيحة فيما يلي:

A	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات A > B > D	C	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات D > B >A
B	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات B > D > A	D	ترتيب المقاومة على الضغط للعينات A=B=D

36 - الغرض من استعمال مسرعات تصلب الإسمنت هو:

A	زيادة المقاومة المبكرة للخرسانة	C	تسريع تفاعل كل من C_3S و C_3A
B	زيادة المقاومة المبكرة والنهاية للخرسانة	D	تسريع تفاعل كل مكونات الإسمنت

37 - احسب قيمة تركيز شاردة الهيدروجين في المحلول إذا علمت أن قيمة الـ PH=4.2

A	$M= 1.26*10^{-3}$	C	$M= 2*10^{-4}$
B	$M= 2.6*10^{-5}$	D	$M= 6.1*10^{-5}$

38 - عندما تقل نعومة الإسمنت فإن ذلك يؤدي إلى :

A	زيادة المقاومة المبكرة في الأيام الأولى من التفاعل مع الماء	C	إنقاص انتشار الحرارة المبكرة وإنقاص احتمال التشقق الحراري
B	تقل مدة صلاحية الإسمنت للتخزين	D	زيادة كمية الحرارة الكلية المنتشرة بعد انتهاء تفاعل الإماهة

39 - ما هي العبارة الصحيحة المتعلقة بالإسمنت الخبثي :

A	مقاومته المبكرة أعلى قليلا" من مقاومة الإسمنت البورتلاندي	C	مقاوم للتآكل الكبريتاتي بسبب ارتفاع نسبة C_3A
B	يتألف بكامله من مادة خبث الحديد الناتج من الأفران اللافحة لتعدين الحديد	D	يستعمل لإنشاء الأرصفة البحرية لأنه مقاوم للتآكل الكبريتاتي بسبب إنخفاض نسبة C_3A

40- إذا كانت الصيغة المختصرة الخاصة بالإسمنت لمركب هي $C_2A_2SH_8$ فإن الصيغة الكيميائية المجملة لهذا المركب هي:

A	$CaSiAl_4O_{12}H_8$	C	$CaSi_2Al_4O_{12}H_8$
B	$Ca_2SiAl_4O_{18}H_{16}$	D	$Ca_2Al_4Si_2O_{20}H_{16}$

41 - يحتوي الأسمنت سريع التصلب على:

A	C_3S مرتفعاً قد تصل إلى 70% ونعومته عالية	C	C_3A مرتفعاً قد تصل إلى 70% ونعومته عالية
B	C_3S منخفضة قد تصل إلى 7% ونعومته منخفضة	D	C_3A منخفضة قد تصل إلى 7% ونعومته منخفضة

42 - أحد أهم المعايير في مزيج المواد الأولية الداخلة إلى الفرن في معمل الإسمنت هو عامل الإشباع الكلسي ، ما العبارة الصحيحة المتعلقة بعامل الإشباع الكلسي :

A	هو نسبة الأحجار الكلسية $CaCO_3$ إلى الغضار	C	يصبح الإسمنت أكثر جودة كلما ازداد عامل الإشباع الكلسي
B	يصبح الإسمنت بطيئا" في تفاعلات الإماهة مع زيادة قيمة عامل الإشباع الكلسي لكن المقاومة النهائية تصبح أكبر	D	ارتفاع عامل الإشباع الكلسي أكثر من حدوده العليا يسبب إنتفاخ عجينة الإسمنت أثناء التصلب

43- عجينة إسمنتية مكونة من 200 g ماء + 250 g إسمنت يكون حجم المسامات المتشكلة عندما تكون درجة التفاعل $\alpha = 0.7$ هو :

A	$0.080\ Cm^3/g$	C	$0.584\ Cm^3/g$
B	$0.534\ Cm^3/g$	D	$0.548\ Cm^3/g$

44 - تتم عملية تصلب الاسمنت بسبب تفاعلات الإماهة و المسؤول الرئيس عن التصلب هو :

A	تشكل صفائح C-S-H وبلورات ماءات الكالسيوم	C	تشكل صفائح C-S-H ونواتج إماهة $C_4AF + C_3A$ وبلورات ماءات الكالسيوم
B	تشكل صفائح C-S-H ونواتج إماهة $C_4AF + C_3A$	D	تشكل نواتج إماهة $C_2S + C_3S$ فقط

45 - يقسم الفرن الدوار لصناعة الاسمنت الى اربع مناطق تدعى المنطقة الثالثة منه بـ:

A	منقطة نزع الماء	C	منطقة تشكل الكلينكر
B	منقطة التكليس	D	منطقة التبريد

46- يحضر محلول من نترات البوتاسيوم KNO_3 بحل 5.1 غرام منه في الماء ليصبح حجم المحلول 250 ml ما هو التركيز الجزيئي الحجمي (المولاريتي) للمحلول علما" أن الكتل الذرية هي : O= 16 N= 14 K= 39

A	0.20 M	C	0.50 M
B	0.40 M	D	0.66 M

47- يتألف الفرن الدوار المستخدم في صناعة الاسمنت من اسطوانة معدنية يصل طولها في الطريقة الرطبة إلى:

A	60 m	C	80 m
B	100 m	D	180 m

48- يسبب الكلس الحر في الاسمنت انتفاخاً في العجينة الاسمنتية بسبب:

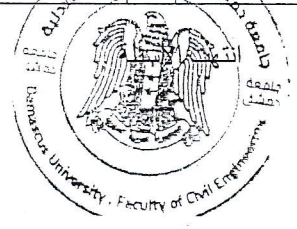
A	تفاعله البطيء مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم كبير	C	تفاعله السريع مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم صغير
B	تفاعله البطيء مع الماء مشكل ماءات الكالسيوم بحجم صغير	D	تفاعله السريع مع الماء مشكلة ماءات الكالسيوم بحجم كبير

49- يتعلق تآكل فولاذ التسليح ضمن الخرسانة بتركيز أملاح الكلور المنحلة في الماء مثل NaCl (ماء البحار) وبدرجة الحموضة PH في أي من الحالات التالية يكون الفولاذ أقل عرضة للتآكل :

A	تركيز مرتفع لأملاح الكلور ودرجة PH مرتفعة فوق 10	C	تركيز منخفض لأملاح الكلور ودرجة PH مرتفعة فوق12
B	تركيز منخفض لأملاح الكلور ودرجة PH منخفضة دون10	D	تركيز مرتفع لأملاح الكلور ودرجة PH منخفضة دون12

50- حسب النظرية المتعلقة بإعاقة تبلور وترسب ماءات الكالسيوم في تفاعل إماهة C_3S ما هي العبارة الصحيحة فيما يلي :

A	سبب نشوء مرحلة الخمول هو عدم ترسب $Ca(OH)_2$ لأن جداء تراكيز شوارد Ca^{2+} و OH^- أقل من جداء الإنحلال	C	سبب انتهاء مرحلة الخمول هو ازدياد تراكيز شوارد Ca^{2+} و OH^- لتصبح أكبر من جداء الإنحلال
B	سبب نشوء مرحلة الخمول هو عدم تمكن ماءات الكالسيوم من الترسب نظرا" للفعل المسمم للسيليكا	D	سبب انتهاء مرحلة الخمول هو وجود بعض السيليكا المنحلة التي تساعد على ترسب ماءات الكالسيوم



ID. NUMBER

TEST FROM

جامعة دمشق

DAMASCUS UNIVERSITY

	T	F			
1.	A	B	●	D	E
2.	A	●	C	D	E
3.	A	B	●	D	E
4.	A	B	C	●	E
5.	A	B	C	●	E
6.	A	B	●	D	E
7.	A	B	C	●	E
8.	A	B	C	●	E
9.	●	B	C	D	E
10.	●	B	C	D	E
11.	●	B	C	D	E
12.	A	B	C	●	E
13.	A	●	C	D	E
14.	A	B	C	●	E
15.	A	B	C	●	E
16.	A	●	C	D	E
17.	A	●	C	D	E
18.	A	B	C	●	E
19.	●	B	C	D	E
20.	A	B	●	D	E
21.	A	B	●	D	E
22.	A	B	C	●	E
23.	A	B	C	●	E
24.	A	B	C	●	E
25.	A	B	C	●	E
26.	A	●	C	D	E
27.	A	B	C	●	E
28.	A	B	C	●	E
29.	A	B	●	D	E
30.	●	B	C	D	E
31.	A	B	C	●	E
32.	A	B	C	●	E
33.	A	B	C	●	E
34.	A	B	●	D	E
35.	A	●	C	D	E
36.	●	B	C	D	E
37.	A	B	C	●	E
38.	A	B	●	D	E
39.	A	B	C	●	E
40.	A	B	C	●	E
41.	A	B	C	●	E
42.	A	B	C	●	E
43.	A	B	C	●	E
44.	A	●	C	D	E
45.	A	B	●	D	E
46.	●	B	C	D	E
47.	A	B	C	●	E
48.	●	B	C	D	E
49.	A	B	●	D	E
50.	A	●	C	D	E

	T	F			
51.	A	B	C	D	E
52.	A	B	C	D	E
53.	A	B	C	D	E
54.	A	B	C	D	E
55.	A	B	C	D	E
56.	A	B	C	D	E
57.	A	B	C	D	E
58.	A	B	C	D	E
59.	A	B	C	D	E
60.	A	B	C	D	E
61.	A	B	C	D	E
62.	A	B	C	D	E
63.	A	B	C	D	E
64.	A	B	C	D	E
65.	A	B	C	D	E
66.	A	B	C	D	E
67.	A	B	C	D	E
68.	A	B	C	D	E
69.	A	B	C	D	E
70.	A	B	C	D	E
71.	A	B	C	D	E
72.	A	B	C	D	E
73.	A	B	C	D	E
74.	A	B	C	D	E
75.	A	B	C	D	E
76.	A	B	C	D	E
77.	A	B	C	D	E
78.	A	B	C	D	E
79.	A	B	C	D	E
80.	A	B	C	D	E
81.	A	B	C	D	E
82.	A	B	C	D	E
83.	A	B	C	D	E
84.	A	B	C	D	E
85.	A	B	C	D	E
86.	A	B	C	D	E
87.	A	B	C	D	E
88.	A	B	C	D	E
89.	A	B	C	D	E
90.	A	B	C	D	E
91.	A	B	C	D	E
92.	A	B	C	D	E
93.	A	B	C	D	E
94.	A	B	C	D	E
95.	A	B	C	D	E
96.	A	B	C	D	E
97.	A	B	C	D	E
98.	A	B	C	D	E
99.	A	B	C	D	E
100.	A	B	C	D	E

	T	F			
101.	A	B	C	D	E
102.	A	B	C	D	E
103.	A	B	C	D	E
104.	A	B	C	D	E
105.	A	B	C	D	E
106.	A	B	C	D	E
107.	A	B	C	D	E
108.	A	B	C	D	E
109.	A	B	C	D	E
110.	A	B	C	D	E
111.	A	B	C	D	E
112.	A	B	C	D	E
113.	A	B	C	D	E
114.	A	B	C	D	E
115.	A	B	C	D	E
116.	A	B	C	D	E
117.	A	B	C	D	E
118.	A	B	C	D	E
119.	A	B	C	D	E
120.	A	B	C	D	E
121.	A	B	C	D	E
122.	A	B	C	D	E
123.	A	B	C	D	E
124.	A	B	C	D	E
125.	A	B	C	D	E
126.	A	B	C	D	E
127.	A	B	C	D	E
128.	A	B	C	D	E
129.	A	B	C	D	E
130.	A	B	C	D	E
131.	A	B	C	D	E
132.	A	B	C	D	E
133.	A	B	C	D	E
134.	A	B	C	D	E
135.	A	B	C	D	E
136.	A	B	C	D	E
137.	A	B	C	D	E
138.	A	B	C	D	E
139.	A	B	C	D	E
140.	A	B	C	D	E
141.	A	B	C	D	E
142.	A	B	C	D	E
143.	A	B	C	D	E
144.	A	B	C	D	E
145.	A	B	C	D	E
146.	A	B	C	D	E
147.	A	B	C	D	E
148.	A	B	C	D	E
149.	A	B	C	D	E
150.	A	B	C	D	E

	T	F			
151.	A	B	C	D	E
152.	A	B	C	D	E
153.	A	B	C	D	E
154.	A	B	C	D	E
155.	A	B	C	D	E
156.	A	B	C	D	E
157.	A	B	C	D	E
158.	A	B	C	D	E
159.	A	B	C	D	E
160.	A	B	C	D	E
161.	A	B	C	D	E
162.	A	B	C	D	E
163.	A	B	C	D	E
164.	A	B	C	D	E
165.	A	B	C	D	E
166.	A	B	C	D	E
167.	A	B	C	D	E
168.	A	B	C	D	E
169.	A	B	C	D	E
170.	A	B	C	D	E
171.	A	B	C	D	E
172.	A	B	C	D	E
173.	A	B	C	D	E
174.	A	B	C	D	E
175.	A	B	C	D	E
176.	A	B	C	D	E
177.	A	B	C	D	E
178.	A	B	C	D	E
179.	A	B	C	D	E
180.	A	B	C	D	E
181.	A	B	C	D	E
182.	A	B	C	D	E
183.	A	B	C	D	E
184.	A	B	C	D	E
185.	A	B	C	D	E
186.	A	B	C	D	E
187.	A	B	C	D	E
188.	A	B	C	D	E
189.	A	B	C	D	E
190.	A	B	C	D	E
191.	A	B	C	D	E
192.	A	B	C	D	E
193.	A	B	C	D	E
194.	A	B	C	D	E
195.	A	B	C	D	E
196.	A	B	C	D	E
197.	A	B	C	D	E
198.	A	B	C	D	E
199.	A	B	C	D	E
200.	A	B	C	D	E