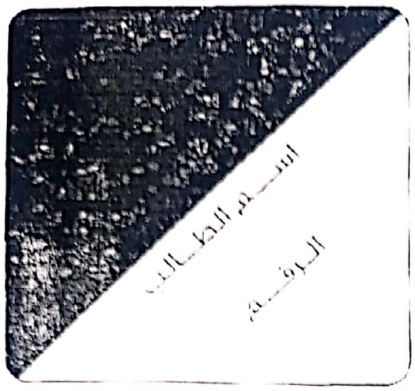
معدل

الدرجة النهائية	
رقما	كتابة
توقيع أستاذ المقرر:	



امتحان مقرر العروبات والحريتات
الصفحة
السنة الرابعة كيمياء تطبيقية/ المدة: ساعة و 30 د/ الدرجة: 70
الفصل الأول 2024-2025

رقم السؤال	الدرجة رقما	الدرجة كتابة
السؤال الأول		
السؤال الثاني		
السؤال الثالث		
السؤال الرابع		
السؤال الخامس		
المجموع		

اسم المدقق وتوقيعه:

ملاحظة: تم اعادة توزيع الدرجات لكل سؤال حسب الموجود في الورقة

ضع دائرة ◯ حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة (من يختر إجابتين أو من يضع خط صغير تحت الإجابة يخسر علامة السؤال)

السؤال الأول (مفاهيم عامة) : اختر اجابة واحدة صحيحة من كل عبارة (24 درجة)

1- يمكن بلمرة الحلقات بشكل عام بآلية :
أ – أنيونية ب- جذرية جـ - كاتيونية د- كلتا الاجابتين أ وجـ (أ) هـ - الاجابات أ وب وجـ

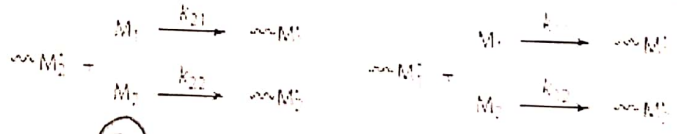
2- المعيار الرئيسي لتفاعلات البلمرة ذات النمو المتسلسل وجود عادة مركز فعّال
أ – ذو طاقة منخفضة وغير مستقر ب- ذو طاقة عالية وغير مستقر (أ) جـ - ذو طاقة عالية ومستقر د- كل الاجابات خاطئة

3- يُتحصّل على بوليمر ذي وزن جزيئي عالٍ في حالة البلمرة المرحلية
أ – في بداية التفاعل ب - في وسط التفاعل جـ- في نهاية التفاعل (2) د- عند جميع الأزمنة هـ - كلتا الاجابتين ب وجـ

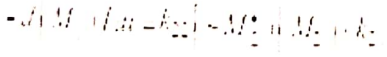
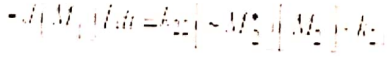
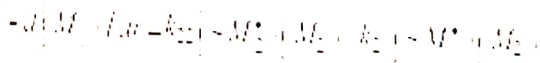
4- عندما تحتوي البوليمرات فقط على الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والهالوجينات والفوسفور، فإنها تسمى :
أ – بوليمرات عضوية-لاعضوية ب - بوليمرات لاعضوية جـ- بوليمرات عضوية (أ) د - بوليمرات خطية

5- لتعيين الوزن الجزيئي الوسطي العددي (M_n) للبولي استرات بطريقة كيميائية، تستعمل طريقة
أ- تحليل المجموعات الطرفية ب- قياس التناضح الغشائي جـ - انخفاض درجة التجمد د- تشتت الضوء

6- اذا كان تفاعل النمو للبلمرة الجذرية التشاركية للمونومرين M_1 و M_2 كما يلي :



فإنه يُعبر عن استهلاك المونومر M_1 بالمعادلة التالية:

A- 
(2) (B)
C- 
D- 

7- من الخصائص التي تتغير بشكل ملحوظ عند درجة الانتقال الزجاجي لدى دراسة الانتقالات الحرارية للبوليمرات عديمة الشكل
أ- درجة التفرع ب- الحجم النوعي (أ) جـ - درجة البلورة د- درجة الانصهار

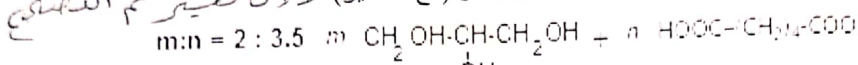
8- عند تسمية البوليمر $-(-CH_2CH=CHCH_2-)_n-$ بحسب IUPAC، تكون CRU هي:
أ- $-CH_2CH=CHCH_2-$ ب- $-CH=CHCH_2CH_2-$ (2) جـ - $=CH-CH_2-CH_2-CH=$ د- $=CH-CH=$

جيد ملاحظة: عن اختار (ب) من البند 7 - لم يختر (ب) من البند 8 بل أخذ (2) علامة بدل (1) وذلك للمساعدة

9- نوع تفاعل المبادرة التالي :

أ- مبادرة أنيونية (1) ب - مبادرة جذرية جـ - مبادرة كاتيونية د - مبادرة فتح حلقة

10- البوليمر الناتج من تفاعل جميع الزمر الوظيفية في هذين المونومرين هو (مع التفسير) دون تفسير ثم التفسير



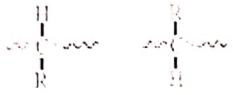
m:n = 2 : 3.5

أ- بوليمر خطي ب - بوليمر متفرع جـ- (2) بوليمر متشابك د – إما بوليمر متفرع أومتشابك

.....

.....

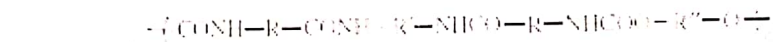
11- يحتوي هذين المتماكبين على كربون ثالثي ، والذي يعد مركز عدم تناظر ، في:



أ- مونومر الايتلن أحادي التبادل ب - مونومر 1،1 ايتلن ثنائي التبادل جـ- (1) بوليمر الايتلن احادي التبادل

د- كلتا الاجابتين أوجـ هـ - بوليمر 1،1 الايتلن ثنائي التبادل

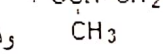
12- البوليمر التكاثفي التالي



هو:

أ- بوليمر تشاركي عشوائي ب- بوليمر متجانس جـ- (1) بوليمر تشاركي متناوب د- بوليمر تشاركي قالبي

13- يسمى البوليمر



وفقا لـ IUPAC

أ- (2) poly[oxy(1-methylethylene)] ب - poly[oxy(1-ethylmethylene)

جـ - poly[1-methyl (oxyethylene)] د - poly[oxy(1propylene)]

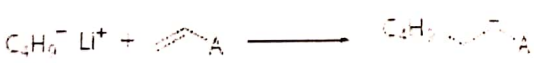
14- تتعلق الخواص التجميعية لمحلول بـ :

أ- طبيعة المادة المنحلة ب- (1) الكسر المولي للمادة المنحلة جـ - حجم المادة المنحلة د – وزن المادة المنحلة

15- تزداد درجة البلمرة طردياً مع زمن التفاعل في حال تحضير بولي استر بوجود وسيط خارجي وفق العلاقة :

أ - $2(C_0)^2.kt = (DP)^2 + X$ ب- (2) $C_0kt = DP + X$ جـ - $DP = 1/1-P$ د – $R_p = kC^2$

16- اولا : يسمى التفاعل التالي عند بلمرة مونومر فينيلي



أ- (1) تفاعل مبادرة (2) ب- تفاعل نمو جـ - تفاعل انتهاء د – تفاعل نقل سلسلة

ثانيا: ما هي الشروط الذي يجب أن تتوفر في المونومر في هذا التفاعل. اكتب صيغة مونومر مناسب.

..... (1/2) (1/2)

2

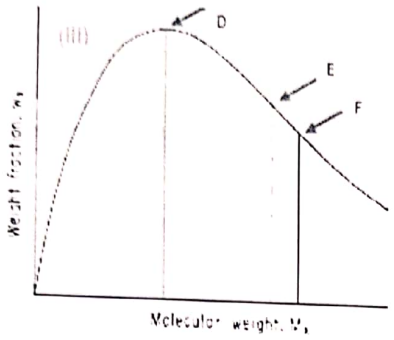
علامة : من اختار ب من البند 16 - ولم يختر ب من البند 15 يأخذ (2) علامة بدل (1) للمساعدة

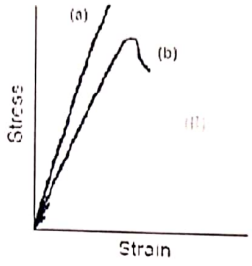
- من اختار الاجابة (د) من البند 10 ولم تحدد الإجابة صحيحة ويأخذ (ج) علامة للمساعدة

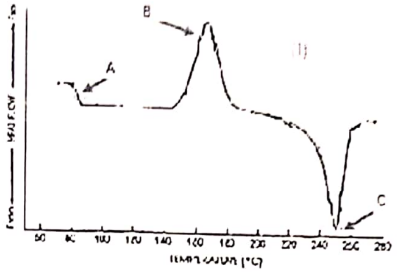
ومن كتب PP للبوليمر يأخذ (د) أو (ب) ولم يختر الاجابة (هـ) يأخذ (1) علامة للمساعدة

السؤال الثاني: لديك المخططات أو المنحنيات التالية والمطلوب: (6 درجات)

1 – سمّ المخططات (1) و(II) و (III) مباشرة أسفل كل مخطط







منحنى توزع الأوزان الجزيئية — منحنيات الإجهاد – الانفعال — مخطط DSC أو الاستطارات الحرارية

2- المعطيات التي يمكن استنتاجها من المخطط (I) ، بحسب الشكل، هي ثلاث A وB وC، سمّها:

A ، T_g — B ، درجة البلورة — C ، T_m

3- المعطيات التي يمكن استنتاجها من المخطط (III) ، بحسب الشكل، هي ثلاث D وE وF، سمّها:

D ، M_n — E ، M_w — F ، M_z

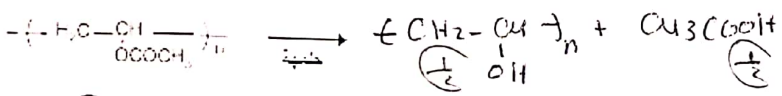
4- اذكر ثلاث خصائص يمكن استنتاجها من المنحني (II)

.....

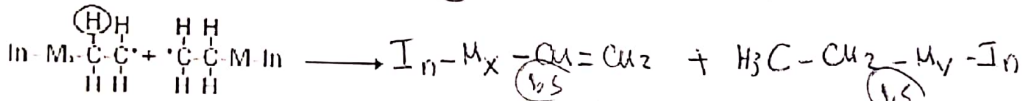
5- المنحني (a) في الشكل (II) يمثل مادة بوليمرية شبيهة بـ

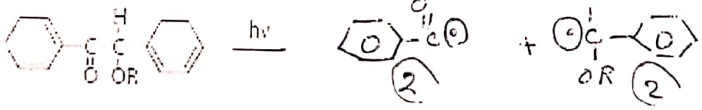
أ – البلاستيك المرن — ب- البلاستيك القاسي — جـ - المطاط — د – الألياف

السؤال الثالث : أتمم التفاعلات التالية (كتابة المنتج الرئيسي والثانوي إن وجد): (10 درجات)

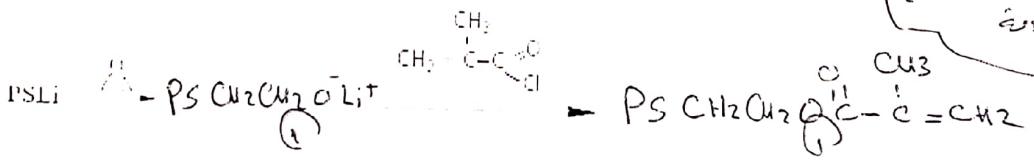


من تركيب خط البولير — يأخذ (1) علامة





ملاحظة:
إذا لم يكتب الطالب نتاج المعادلة (4) درجات
نتاج المعادلة (1) نتاج صحيح
يأخذ (2) علامة
لما عدا ذلك



مسودة لا تصحح

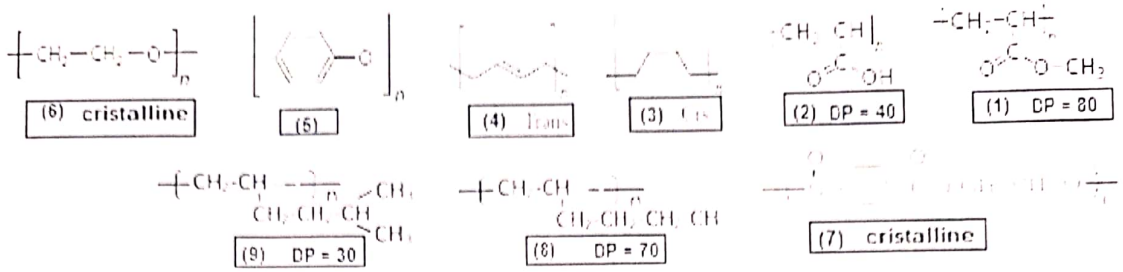
علامات: 3 للسؤال الثاني

3- من يذكر الأوزان الجزيئية دون ترتيبها الصحيح (خطأ كامل) يأخذ (1/2) علامة للمعادلة

4- من يذكر الخصائص الثلاث أو أكثر الخاصة به ولم يذكر أحد الإجابات من 2- يأخذ (1/2) علامة لكل خاصية للمعادلة أي (1/2) علامة لأي إجابة

5- من لم يختار الإجابة (ب) بدل الإجابة (ب) يأخذ (1/2) علامة للمعادلة

السؤال الرابع : لديك البوليمرات التالية والمطلوب: (اختر اجابة واحدة فقط) **(16 درجة)**



1- أي من بين البوليمرات التالية (2 و4 و5 و 6 و7 و 8) يمتلك قيمة درجة انتقال زجاجي أصغر من الصفر:

أ- (2 و4 و6 و8) ب - (3 و 4 و6 و8) جـ - (3 و4 و5 و6) د – (3 و 4 و6 و7) هـ - (3 و6 و8)

2- أي من بين البوليمرات التالية (2 و4 و5 و 6 و7 و 8)) يمتلك قيمة درجة انتقال زجاجي أكبر من الصفر:

أ- (2 و5 و 7) ب- (2 و4 و5و7) جـ - (2 و5 و7 و8) د – (4 و5 و7) هـ - (2 و3 و5 و7)

3- عند مقارنة قيمة Tg للبوليمرين **1** و **2** نجد أن :

أ- $Tg_1 < Tg_2$ لأنّ المستبدل في (2) أكثر قطبية من المستبدل في (1) ب- $Tg_2 = Tg_1$ بسبب تشابه البنيتين

جـ - $Tg_2 < Tg_1$ لأنّ درجة البلمرة لـ (1) أكبر من DP لـ (2) د - $Tg_1 < Tg_2$ بسبب تأثير التراص في (2)

4- عند مقارنة قيمة Tg للبوليمرين **3** و **4** نجد أن

أ- $Tg_3 < Tg_4$ لأن الشكل cis أكثر تبلورا من الشكل trans ب- $Tg_3 < Tg_4$ لأن الشكل trans أكثر تبلورا من الشكل cis

جـ - $Tg_3 = Tg_4$ بسبب وجود الرابطة المضاعفة في السلسلة الرئيسية د – جميع الاجابات خاطئة

5- عند مقارنة قيمة Tg للبوليمرين **5** و **7** نجد أن

أ- $Tg_5 < Tg_7$ لأنّ السلسلة الرئيسية في البوليمر7 اكثر مرونة من تلك العائدة للبوليمر **(5)** بسبب وجود مجموعات الميتلن المرنة مما يجعل قيمة Tg لـ 7 أخفض ب - $Tg_5 < Tg_7$ لأنّ السلسلة الرئيسية في البوليمر7 اكثر جساءة من تلك العائدة للبوليمر (5)

جـ - $Tg_5 < Tg_7$ لأنّ البنية 7 أكثر تناظرا من بنية البوليمر **5** وبالتالي يمتلك Tg أعلى

6 - عند مقارنة قيمة Tg للبوليمرين **8** و **9** نجد أن

أ- $Tg_8 < Tg_9$ لأنّ السلسلة الجانبية في **(8)**أكثر خطية وبالتالي أكثر مرونة من تلك العائدة للبوليمر **(9)**

ب- $Tg_9 < Tg_8$ لأنّ درجة البلمرة لـ (9) أصغر من DP لـ (8) جـ - $Tg_9 = Tg_8$ بسبب تشابه البنيتين

7 - عند مقارنة قيمة Tg للبوليمرين **3** و **6** نجد أن

أ- $Tg_3 < Tg_6$ لأن السلسلة الرئيسية في (3) تحتوي على رابطة مضاعفة جسيئة أقل مرونة من C-O

ب- $Tg_3 < Tg_6$ لأن وجود الرابطة المضاعفة في 3 وعدم وجود أي مستبدل يجعل السلسلة البوليمرية اكثر مرونة من 6

جـ - $Tg_6 < Tg_3$ بسبب وجود الرابطة C-O في السلسلة الرئيسية في 6 والذي يجعل السلسلة البوليمرية أكثر مرونة من 3

9- عند مقارنة قيمة Tm للبوليمرين **(3)** و **(4)** نجد أنّ

أ- $Tm_3 < Tm_4$ لأنّ التناظر في (4) يُخفّض من قيمة درجة الانصهار

ب - $Tm_3 < Tm_4$ لأنّ الشكل trans أكثر بلورية من الشكل cis

جـ - $Tm_3 < Tm_4$ بسبب االتناظر الجزيئي العالي في trans د- كلتا الاجابتين ب وجـ

10 - عند مقارنة قيمة Tm للبوليمرين **(6)** و **(7)** نجد أنّ

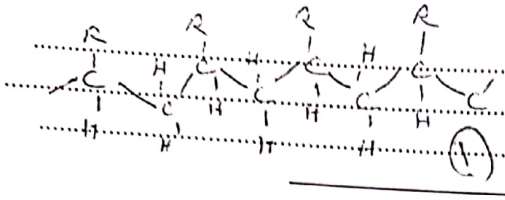
أ- Tm_7 لأنّ البوليمر (7) أقل خطية وتناظر من البوليمر 6 مما يرفع من قيمة درجة الانصهار

ب - $Tm_6 < Tm_7$ لأنّ Tg لـ 7 أكبر من Tg لـ 6 جـ - $Tm_6 < Tm_7$ بسبب القوى القطبية العالية لـ7 مما يجعله أكثر تبلوراً

جـ – كلتا الاجابتين ب وجـ د – جميع الاجابات صحيحة

- من اختار الاجابة (ب) أو (د) من البند 9 يأخذ (1) علامة فقط لما حدة
- من اختار الاجابة (ب) أو (د) من البند 10 يأخذ (1) علامة فقط لما حدة

11- اكتب ترتيب احدى البنى المنتظمة فراغيا للبوليمر (I) وسمّها :

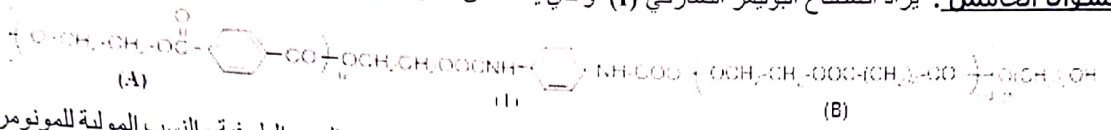


(1)

اسمه : بولي ثنائي كلورو بيوتادين 1,4 مشترك

(1/2) (1/2)

السؤال الخامس : يراد اصطناع البوليمر التشاركي **(I)** والذي يتألف من كتلتين بوليمريتين **(A)** و **(B)** والمطلوب: **(14)**



(A) (B)

أولا: - بيّن بالمعادلات كيفية تحضير البوليمرين A وB بدءاً من المونومرات الأولية، مع تبيان الزمر الطرفية والنسب المولية للمونومرات الداخلة في التفاعل.

تحضير القالب A:

$(n+1)\ HO-CH_2-CH_2-OH + n\ HOOC-C_6H_4-COOH \rightarrow H-[O-CH_2-CH_2-O-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-O]_n-CH_2-CH_2-OH + 2n\ H_2O$

(1/2) (1/2) (1) (1) (1/2) (1/2)

تحضير القالب B:

$(m+1)\ HO-CH_2-CH_2-OH + m\ HOOC-(CH_2)_4-COOH \rightarrow H-[O-CH_2-CH_2-O-C-(CH_2)_4-C(=O)-O]_m-CH_2-CH_2-OH + 2m\ H_2O$

(1/2) (1/2) (1) (1) (1/2) (1/2)

ثانيا :1- إذا علمت أنه للحصول على البوليمر **(I)** لا بد من استخدام جزيئة بسيطة تربط بين الكتلتين البوليمريتين A و B، اكتب صيغتها:

$OCN-C_6H_4-NCO$ (1)

2 - اكتب تفاعل البلمرة لتحضير البوليمر التشاركي **(I)** انطلاقا من الكتلتين البوليمريتين A و B المُحضّرتين مبينا النسب المولية لكل كتلة او قالب وكيفية الربط بين القالبين من خلال الجزيئة البسيطة. ما هو نوع تفاعل البلمرة التشاركية

$(1/2)\ p\ H-[O-CH_2-CH_2-O-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-O]_n-CH_2-CH_2-OH + p\ OCN-C_6H_4-NCO$

$(1/2)\ p\ H-[O-CH_2-CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-O]_m-CH_2-CH_2-OH \rightarrow (I)$

(1)

نوع تفاعل البلمرة : بلمرة تشاركية أو مرحلية بالإضافة

3- ناقش قيمة Tg للبوليمر التشاركي (I).

(1.5)

القالب A له Tg > Tg بسبب احتوائه على حلقة البنزين بينما القالب B له Tg > Tg بسبب احتوائه على سلسلة طويلة مرنة مجموعات المثيلين التي تخفض من Tg

$T_{g_B} < T_{g_{(I)}} < T_{g_A}$

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح