



دورة: 2020

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: هندسة الطرائق

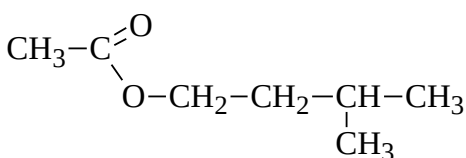
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I- تحتوي العديد من الفواكه على أسترات ذات نكهة مميزة، لتحضير أستر (J) بنكهة الموز صيغته نصف المفصلة:



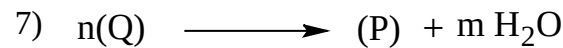
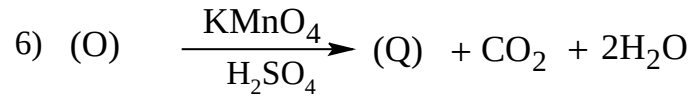
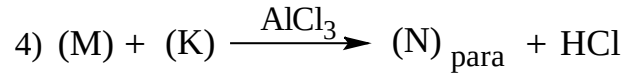
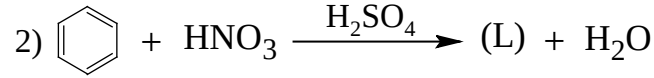
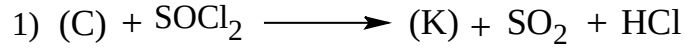
نجري سلسلة التفاعلات التالية:

- 1) $(A) + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd}} (B)$
- 2) $(B) \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4 \text{ conc}} (C) + (D)$
- 3) $(D) \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{LiAlH}_4} (E)$
- 4) $(E) \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2} + \text{H}_2\text{O}$
(F)
- 5) $(F) + \text{HCl} \xrightarrow{\text{R-O-O-R}} (G)$
- 6) $(G) + \text{Mg} \xrightarrow{\text{R-O-R}} (H)$
- 7) $(H) + \text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} (I) + \text{MgCl(OH)}$
- 8) $(C) + (I) \xrightleftharpoons{\text{H}_3\text{O}^+} (J) + \text{H}_2\text{O}$

1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، G ، H ، I .

2) اكتب معادلة تفاعل المركب (J) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH .

II- من أجل تحضير بوليمير (P) نجري انطلاقا من المركب (C) السابق سلسلة التفاعلات التالية:



(1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M ، N ، O ، Q .

(2) أعط صيغة البوليمير (P) .

(3) ما نوع البلمرة في التفاعل رقم 7؟

التمرين الثاني: (04 نقاط)

نمزج 1mol من حمض الإيثانويك مع 1mol من كحول صيغته المجملة $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ثم نسخن المزيج ونتابع تطور التفاعل بمعايرة الحمض المتبقي عند كل ساعة.

النتائج التجريبية المتحصّل عليها دوّنت في الجدول التالي:

t (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n_A (mol)	1	0,57	0,42	0,36	0,34	0,335	0,33	0,33	0,33
n_E (mol)									

حيث: n_A تمثل عدد مولات حمض الإيثانويك و n_E تمثل عدد مولات الأستر المتشكل.

(1) أكمل الجدول.

(2) ارسم المنحنى $n_E = f(t)$.

(3) استنتج عدد مولات الأستر (E) عند التوازن.

(4) أ- احسب مردود تفاعل الأسترة.

ب- استنتج صنف الكحول المستعمل.

ج- اكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر (E).

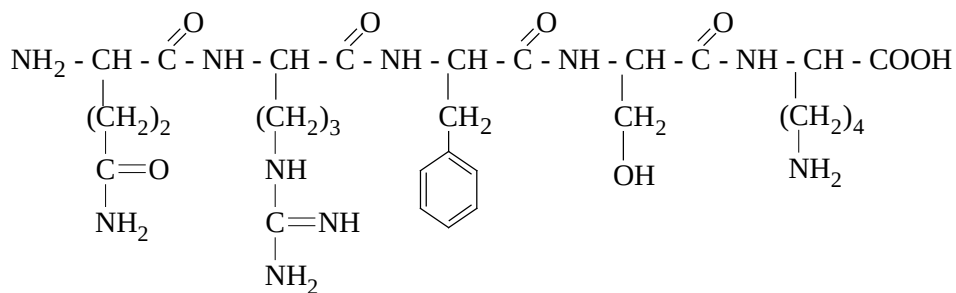
التمرين الثالث: (04 نقاط)

- 1) لتعيين قرينة التّصبن لثلاثي غليسيريدي متجانس (TG) وهو أحد مكوّنات سائل بيولوجي، نحقق التجربة التالية:
 نأخذ عيّنة من ثلاثي الغليسيريدي (TG) كتلتها $m_{TG} = 2,21g$ ونضيف لها حجما قدره $V_T = 12,5mL$ من محلول KOH ($1mol.L^{-1}$). نسخن لمدة زمنية معيّنة ثم نعاير الفائض من KOH بمحلول HCl ($1mol.L^{-1}$) فلزّم حجما قدره $V_{HCl} = 5mL$.
 أ- جد الحجم الفائض V_E من KOH .
 ب- استخرج العلاقة الحرفية لقرينة التّصبن I_s بدلالة m_{TG} ، V_E ، V_T ، C_{KOH} و M_{KOH} .
 ج- أعط قيمة قرينة التّصبن I_s .
 د- احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي (TG).

- 2) تثبت عيّنة كتلتها 5g من ثلاثي الغليسيريدي السابق 4,3g من اليود I_2 .
 أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسيريدي (TG).
 ب- جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريدي علما أنّ أكسدة الحمض الدهني بـ $KMnO_4$ المركز في وسط حمضي الذي يدخل في تركيبه يعطي حمضين لهما نفس عدد ذرات الكربون أحدهما أحادي الكربوكسيل والثاني ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية.
 يعطى: $M_C = 12 g.mol^{-1}$ ، $M_H = 1 g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16 g.mol^{-1}$ ، $M_K = 39,1 g.mol^{-1}$ ، $M_I = 127 g.mol^{-1}$

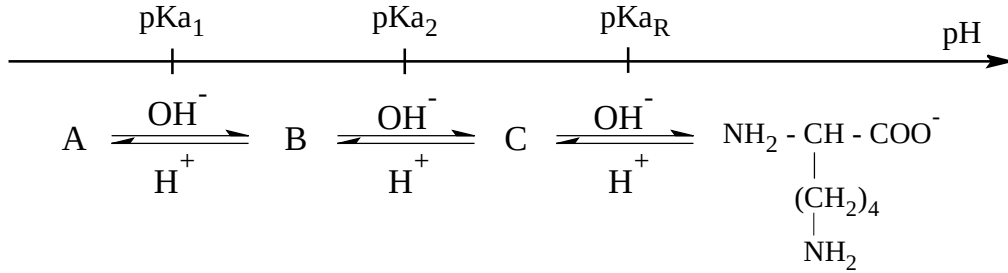
التمرين الرابع: (06 نقاط)

I- لديك خماسي الببتيد : Lys - Ser - Phe - Arg - Gln ، صيغته كالتالي:



- 1) هل يعطي خماسي الببتيد نتيجة إيجابية في الحالتين ؟
 أ- مع كاشف بيوري. علّل.
 ب- مع كاشف كزانثوبروتينيك. علّل.
 2) استنتج صيغ الأحماض الأمينية المكوّنة له وصنّفها.

(3) يتأين الحمض الأميني الليزين (Lys) عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 12 وفق المخطط التالي:



- جد الصيغ الأيونية لكل من A ، B و C.

II- لديك ثلاثي ببتيـد X-Y-Z حيث:

X: حمض أميني غير نشط ضوئيا.

Y: حمض أميني يتأثر بكاشف كزانثوبروتييك.

Z: حمض الأسبارتيك.

الجزر (R) للأحماض الأمينية المكونة للببتيد موجودة ضمن الجدول التالي:

الحمض الأميني	تيروزين Tyr	سيستئين Cys	حمض الأسبارتيك Asp	غليسين Gly
الجزر (R)	$-\text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$	$-\text{CH}_2 - \text{SH}$	$-\text{CH}_2 - \text{COOH}$	$-\text{H}$

(1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد. ثم أعط اسمه.

(2) صنف الأحماض الأمينية المشكلة للببتيد.

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

التمرين الأول: (06 نقاط)

مركب عضوي A صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ يحتوي على 18,60% من الأوكسجين.

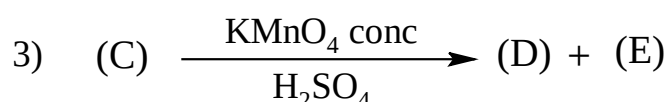
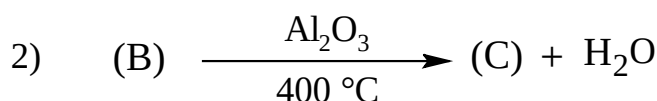
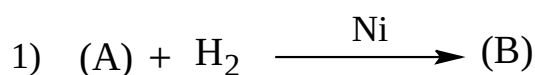
(1) جد الصيغة المجملة للمركب العضوي A.

يعطى: $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

(2) يتفاعل المركب العضوي A مع DNPH ولا يرجع محلول فهلينغ.

- استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب العضوي A.

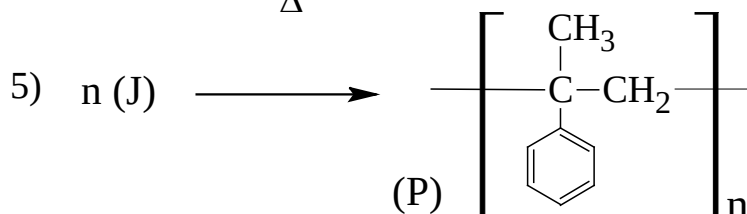
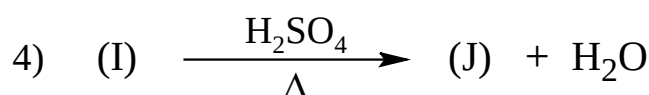
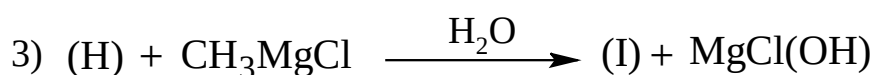
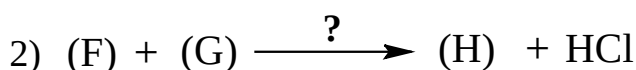
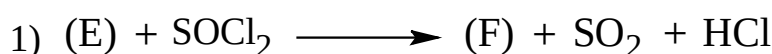
(3) نجري انطلاقا من المركب العضوي A التفاعلات التالية:



حيث المركب العضوي D يتفاعل مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ.

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E .

(4) نحضر البوليمير P انطلاقا من المركب E وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



أ- جد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J .

ب- اذكر الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 2.

(5) يمكن تحضير المركب I انطلاقا من البنزن وباستخدام المركب D ، Cl_2 ، $AlCl_3$ ، Mg ، ether ، H_2O .

- اكتب سلسلة التفاعلات التي تسمح بذلك.

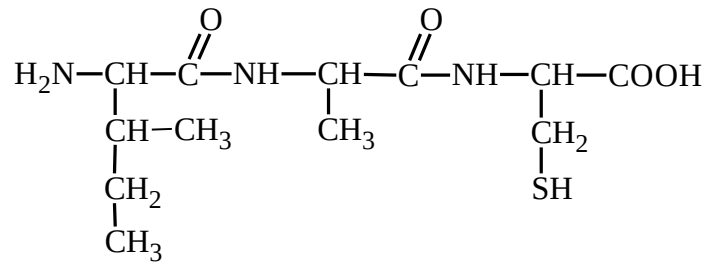
التمرين الثاني: (04 نقاط)

- (1) يتكون زيت نباتي من ثلاثي غليسريد متجانس A و حمض دهني B.
الحمض الدهني B أحادي الوظيفة الكربوكسيلية، نسبة الأوكسجين فيه هي % 11,34.
أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني B.
ب- أكسدة الحمض الدهني B ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة و في وسط حمضي تعطي أحادي الكربوكسيل C وثنائي الوظيفة الكربوكسيلية D لهما نفس عدد ذرات الكربون.
- استنتج الصيغ نصف المفصلة للأحماض B ، C ، D .
ج- أعط رمز الحمض الدهني B.
- (2) التحليل المائي لثلاثي الغليسريد A يعطي الغليسرول و الحمض الدهني B.
أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد A.
ب- احسب قرينة التّصبن Is لثلاثي الغليسريد A.
- (3) إذا علمت أنّ نسبة ثلاثي الغليسريد A هي 90% ونسبة الحمض الدهني B هي 10% في عينة الزيت.
- جد قرينة اليود لهذه العينة من الزيت (عينة) Ii.

يعطى : $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_K = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

لديك ثلاثي الببتيد التالي:



- (1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية المشكّلة لهذا الببتيد.
- (2) ممثّل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الذي لديه ذرتين من الكربون غير المتناظر.
- (3) أ- ما هي صيغة الحمض الأميني الذي لديه pK_{aR} ؟
ب- اكتب الصيغ الأيونية لهذا الحمض الأميني عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.
ج- احسب قيمة pK_{aR} علماً أنّ: $pH_i = 5,07$ ، $pK_{a2} = 10,28$ ، $pK_{a1} = 1,96$.
د- اكتب الصيغتين الأيونيتين له عند $pH = 6$.
- (4) أعط الصيغة الأيونية لهذا الببتيد عند: $pH = 1$ و $pH = 13$.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1) قياس الكثافة الضوئية لمحاليل قياسية للألبومين:

انطلاقاً من محلول قياسي لألبومين تركيزه معلوم 10 g.L^{-1} والمحلول الفيزيولوجي (محلول NaCl تركيزه 9 g.L^{-1}) حضّرت عدة محاليل قياسية بتركيزات تتراوح بين 2 g.L^{-1} إلى 10 g.L^{-1} . ثم تركت الأنابيب في الظلام لمدة 30 min. قراءة الكثافة الضوئية (Densité Optique) عند طول الموجة $\lambda = 540 \text{ nm}$ على جهاز Spectrophotomètre سمحت بالحصول على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

رقم الأنبوب	0	1	2	3	4	5
محلول ألبومين (10 g.L^{-1}) → mL	0			0,6		
محلول فيزيولوجي → mL	1			0,4		
كاشف Gornall → mL	4	4	4	4	4	4
كمية ألبومين q → mg	0	2	4	6	8	10
الكثافة الضوئية D	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

أ- أكمل الجدول.

ب- ارسم المنحنى $D = f(q)$.

2) معايرة بروتينات زلال البيض:

- حضّرنا محلول زلال البيض بإذابة 34,20 g من زلال بيضة في 1L من محلول فيزيولوجي.
- وضعنا في أنبوب اختبار 1 mL من محلول زلال البيض و 4 mL من كاشف Gornall.
- تركنا الأنبوب لمدة 30 min في الظلام، ثم قرأنا الكثافة الضوئية D عند $\lambda = 540 \text{ nm}$ والنتيجة المحصل عليها مدونة في الجدول الآتي:

1	محلول ألبومين 10 g.L^{-1} → mL
4	كاشف Gornall → mL
?	كمية ألبومين q → mg
0,22	الكثافة الضوئية D

أ- استنتج بياناً كمية الألبومين بـ mg في العينة.

ب- احسب تركيز البروتين بالـ g.L^{-1} في محلول زلال البيض.

ج- احسب النسبة المئوية للبروتين (الألبومين) في زلال البيض.

د- إذا علمت أن متوسط تركيب زلال البيض هو:

ماء	بروتينات	ليبيدات	غلوسيدات	أملاح معدنية
85,00 %	12,90 %	0,30 %	0,80 %	1,00 %

- هل كمية البروتين مطابقة للنتائج المحصل عليها؟

انتهى الموضوع الثاني