

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الوطنية لولاية باتنة

ثانوية: صلاح الدين الأيوبي، الإخوة العمراني، الطاهر بن فليس، الرائد مصطفى بوسته - تكوت، عبد المجيد عبد الصمد - المعذر، الإخوة قالة - منعة، ثانوية مروانة الجديدة، ثانوية عبد الرحمان بوشمال - عين توتة، ثانوية عمار زواكري - رأس العيون، - الإخوة يلوز وادي الطاقة.

دورة ماي 2023

الشعبة: تقني رياضي

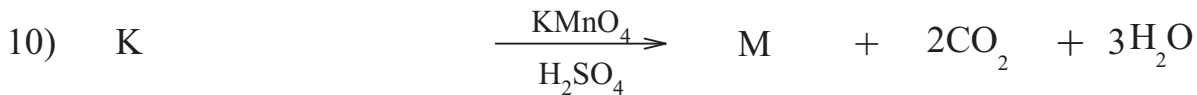
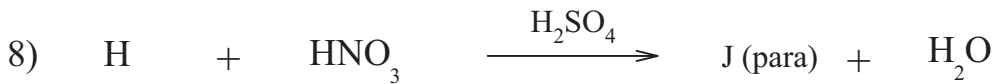
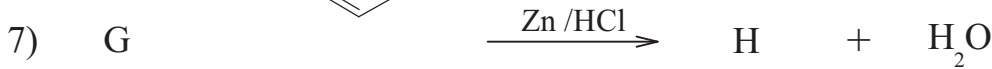
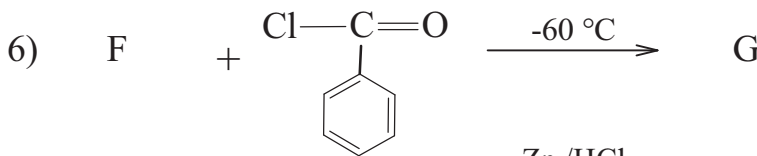
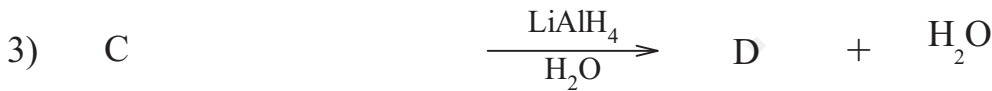
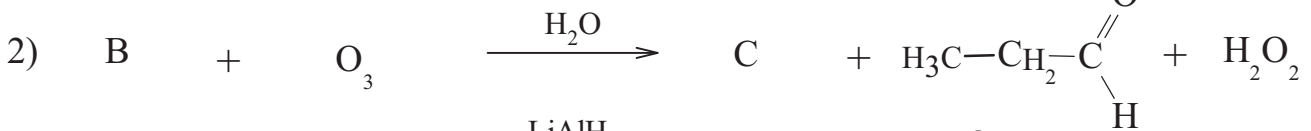
المدة: 4 سا 30د

الامتحان التجريبي في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

الموضوع الأول

التمرين الأول: (7 نقاط)

I- M مونومير يدخل في تركيب البوليمير P ومن اجل الحصول عليه نجري سلسلة التفاعلات التالية :



إذا علمت ان المركب (C) مركب عضوي صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ ونسبة كل من الهيدروجين والكربون هي 64,63%.

(1) جد الصيغة نصف المفصلة للمركب (C).

(2) استنتج نسبة كل من الهيدروجين والكربون بالمركب (C).

يعطى: $M(H)=1g/mol$, $M(C)=12g/mol$, $M(O)=16g/mol$

(3) أكتب الصيغ النصف مفصلة للمركبات: A, B, D, E, F, G, H, J, K, M.

(4) ما هو ناتج التفاعل (2) لو استعملنا المؤكسد $KMnO_4$ المركز والوسط الحمضي؟

(5) أعط اسم الوسيط الذي يمكن استعماله في ارجاع المركب (J)؟

(6) ما هو الناتج الرئيسي عند تغيير شروط التفاعل رقم (6) (درجة الحرارة)؟

(7) كيف يمكن الحصول على المركب (D) انطلاقا من اماهة ألسين وكواشف كيميائية أخرى من اختيارك؟

(8) أكتب تفاعل الحصول على البوليمير (P) انطلاقا من المونومير (M).

II- يتم تحضير مركب بروم الايثيل مخبريا بمزج $0,174 \text{ mol}$ من المركب (D) و $0,21 \text{ mol}$ من بروميد البوتاسيوم KBr وفي وجود حمض الكبريت.

(1) احسب الكتلة العملية المتحصل عليها من بروم الايثيل (m_p) إذا علمت ان مردود التفاعل هو 84.43% ؟

يعطى: $M(O)= 16\text{g/mol}$, $M(C)= 12\text{g/mol}$, $M(H)=1\text{g/mol}$, $M(Br)= 80\text{g/mol}$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

I- إماهة ثنائي غليسيريدي DG قرينة يوده $I_i=206.84$ تعطي الحمضين الدهنيين (A) و (B) و الغليسول حيث:

الحمض الدهني (A) صيغته العامة $C_nH_{2n-8}O_2$ نسبة الهيدروجين فيه 10.145% له أول رابطة في الكربون رقم 6.

لحساب قيمة قرينة التصبن لعينة تحتوي على DG قمنا بتسخين كتلة منه 2.5g مع حجم قدره

11.8 ml من محلول KOH تركيزه (1 mol/l) حتى الغليان، ثم قمنا بمعايرة الفائض من الـ KOH

بمحلول HCl تركيزه (0.5 mol/l) عند التكافؤ تحصلنا على حجم $V_E(HCl)=7.3 \text{ ml}$.

(1) اعط عبارة قرينة التصبن I_s لـ DG، ثم احسبها.

(2) أوجد الصيغة المجملة للحمض الدهني (A)، ثم أعط رمزه.

(3) استنتج عدد الروابط المضاعفة لـ DG.

الحمض الدهني (B) هو أحد الأحماض الدهنية الموجودة في الجدول التالي:

حمض الستياريك	حمض الأوليك	حمض اللينوليك
C18 :0	C18 :1 Δ^9	C18 :2 $\Delta^{9,12}$

(4) استنتج صيغة الحمض الدهني (B) المشكل لـ DG .

(5) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG.

(6) عينة من مادة دهنية (Y) تتكون من 25% من ثنائي غليسيريدي DG و 75% من الحمض الدهني (A).

- أحسب قرينة اليود لهذه العينة (Y).

يعطى: $M_K : 39\text{g/mol}$ $M_C : 12\text{g/mol}$ $M_O : 16\text{g/mol}$ $M_H : 1\text{g/mol}$ $M_I : 127\text{g/mol}$

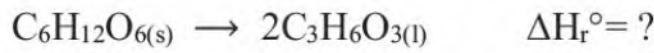
II- يدخل 18 حمض أميني في تركيبة الشعر من بينها الميثيونين، ثريونين، الأرجنين بالإضافة إلى السيستئين الذي يملك خاصية تسمح بصلابة وتماسك الشعر.

pH _i	pK _{aR}	pK _{a2}	pK _{a1}	الجذر	الحمض الأميني
5.60		.....	2.09	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$	ثريونين Thr
.....	8.18	10.28	1.96	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	سيستئين Cys
10.76	.....	9.04	2.17	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{NH}}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-$	الأرجنين Arg
5.74		9.21	.....	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-(\text{CH}_2)_2-$	الميثيونين Meth

- 1) أكمل الجدول ثم صنف الأحماض الأمينية.
- 2) بأي نوع من التماكب تمتاز به هذه المركبات؟ علل.
- 3) أعط تمثيل فيشر للحمض لأميني سيستئين مع توضيح الصورة D و L.
- 4) أعط الصيغ الأيونية للأرجنين حسب تغير قيم الـ pH.
- 5) أعط نسب الصيغ الأيونية للثريونين عند pK_{a1} ، pK_{a2} ، pH_i.
- 6) تم اخضاع مزيج من الحمضين الأمينيين سيستئين والأرجنين للهجرة الكهربية عند pH=5.07.
 - أ) حدد موضع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية.
 - ب) اكتب الصيغ الأيونية السائدة لهذه الأحماض الأمينية عند هذه القيمة من الـ pH.

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I- حمض اللاكتيك أو حمض اللبن هو مركب عضوي يدخل في العديد من العمليات الكيميائية الحيوية أثناء الأيض مثلا، صيغته نصف مفصلة $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ وينتج في العضلات عند الحركة وذلك بتفكك الجلوكوز وفق المعادلة التالية:



- 1) أحسب ΔH_r° أنطالبي هذا التفاعل عند 25°C.
- 2) أحسب أنطالبي تشكل حمض اللاكتيك الغازي $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{g}))$.

$\Delta H_{\text{vap}}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)$	$\Delta H_f(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{l}))$	$\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}))$	المعطيات:
174,8kJ/mol	673kJ/mol	1248,3kJ/mol	

II- نجري في مسعر حراري تفاعل احتراق كتلة من حمض اللاكتيك السائل فكان أنطالبي تفاعل الاحتراق $\Delta H^\circ_{\text{comb}} = -1364\text{kJ/mol}$ عند 25°C.

- 1) أكتب ووازن معادلة تفاعل احتراق حمض اللاكتيك السائل.
- 2) أحسب أنطالبي تشكل حمض اللاكتيك السائل وتأكد أنها تساوي إلى القيمة المعطاة في الجزء (I).

يعطى: $\Delta H_f(\text{CO}_2(\text{g})) = 393\text{kJ/mol}$ ، $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 286\text{kJ/mol}$

(3) أحسب مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل عند 25°C .

(4) أحسب كمية الحرارة المرافقة لاحتراق كتلة 45g من حمض اللاكتيك.

يعطى:

$$M(\text{C}) = 12\text{g/mol}, M(\text{O}) = 16\text{g/mol}, M(\text{H}) = 1\text{g/mol}, R = 8,314\text{J/mol.K}$$

(5) عند أي درجة حرارة يكون أنطالبي تفاعل احتراق حمض اللاكتيك السائل مساويا لـ

$\Delta H_T = -1232,903\text{kJ/mol}$ علما أن حمض اللاكتيك السائل لا تتغير حالته الفيزيائية.

$$\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 40,7\text{kJ/mol}, T_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^{\circ}\text{C}$$

يعطى:

المركب	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{l})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$C_p(\text{J/mol.K})$	29,37	37,45	75,24	130	33,58

(6) أحسب طاقة الرابطة $\text{C}=\text{O}$ في حمض اللاكتيك السائل.

$$\Delta H_{\text{sub}}(\text{C}_{(\text{s})}) = 717\text{kJ/mol}$$

يعطى:

الرابطة	C-O	O-H	C-H	C-C	O-O	H-H
$E(\text{kJ/mol})$	351	464	414,3	347	502	436

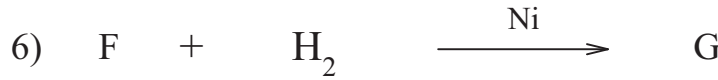
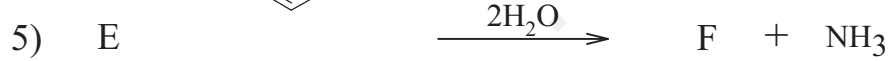
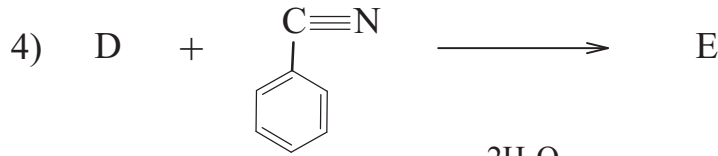
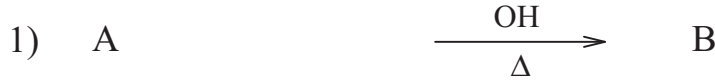
الموضوع الثاني

التمرين الأول: (7 نقاط)

مركب عضوي أكسيجيني (A) كثافة بخاره بالنسبة للهواء هي 2.07 ، ينتج عن الاحتراق التام لـ 4g من (A) 5.87g من ثنائي أكسيد الكربون CO₂ و 2.34g من الماء H₂O
(1) أوجد الصيغة النصف المفصلة لـ (A)

يعطى: M(O)= 16g/mol ، M(C)= 12g/mol ، M(H)=1g/mol

من أجل الحصول على بوليمير ذو أهمية كبيرة في حياتنا اليومية نجري سلسلة التالية انطلاقاً من (A):



(2) جد صيغ المركبات B، C، D، E، F، G، H، P.

(3) حضر المركب (F) انطلاقاً من (A) والبنزن وكواشف كيميائية أخرى.

(4) أكتب معادلة تفاعل المركب (H) مع:

أ) KMnO₄ المركز والوسط الحمضي.

ب) KMnO₄ المخفف.

– (II)

(1) برهن أن دالة التفاعل من الرتبة الأولى هي: $\ln[A_0] - \ln[A] = Kt$

(2) دراسة تفاعل اماهة السكاروز (S) أعطت النتائج التالية:

t(min)	0	100	200	300	1000
[S] mol/l	0.5	0.435	0.380	0.33	0.125

أ) أثبت بيانياً أن تفاعل اماهة السكاروز من الرتبة الأولى.

- (ب) جد قيمة ثابت السرعة K بيانيا .
 (ج) أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=500 \text{ min}$
 (د) ما هو الزمن اللازم لإمهاء 60% السكروز؟

التمرين الثاني: (7 نقاط)

I- إليك المركبات التالية:

ارتباط حمض دهني مشبع بالجليسرول في الموقع β $I_s=145.07$	أحادي غليسيريد MG
تفاعل كتلة $m=11.4\text{g}$ من الحمض الدهني مع كتلة $m=2.8\text{g}$ من هيدروكسيد البوتاسيوم $I_i=0$	حمض دهني AG _X
نواتج أكسدته بـ KMnO_4 المركز بوجود حمض مركز: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $2 \text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{HOOC-(CH}_2)_7\text{-COOH}$	حمض دهني AG _Y
يتشكل من ارتباط أحماض دهنية X و Y بأحادي غليسيريد.	ثلاثي غليسيريد TG

(1) جد الصيغ نصف المفصلة لكل من: أحادي غليسيريد و الحمض الدهني X و الحمض الدهني Y و ثلاثي غليسيريد TG.

(2) أنسب درجتي الانصهار $T_{\text{fus}}: 76^\circ\text{C}$, 11°C لكل من الحمضيين الدهنيين X و Y.

(3) أكتب تفاعل هدرجة ثلاثي غليسيريد TG.

(4) أحسب دليل التصبن I_s واليود I_i لثلاثي غليسيريد TG.

(5) عينة من الزيت دليل اليود لها $I_i=91$ تتكون من نسبة A% من الحمض الدهني X و 2% من الحمض

الدهني Y و نسبة B% من ثلاثي غليسيريد TG .

(أ) جد نسبة B% لثلاثي غليسيريد في عينة الزيت.

(ب) أحسب قرينة الحموضة لهذه العينة I_a .

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

II- الببتيد (P): A-B-C-D-E. يدخل في تركيب بروتين النيكليوبروتين الذي يرتبط هيكليا مع الحمض

النووي ADN أو ARN وللتعرف على الأحماض الأمينية المكونة للببتيد أجرينا عملية الفصل الموضحة

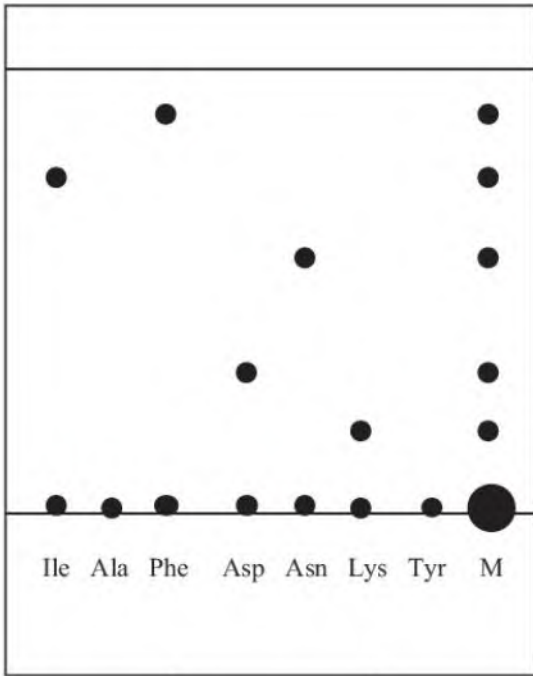
في الشكل (1).

(1) ما اسم عملية الفصل.

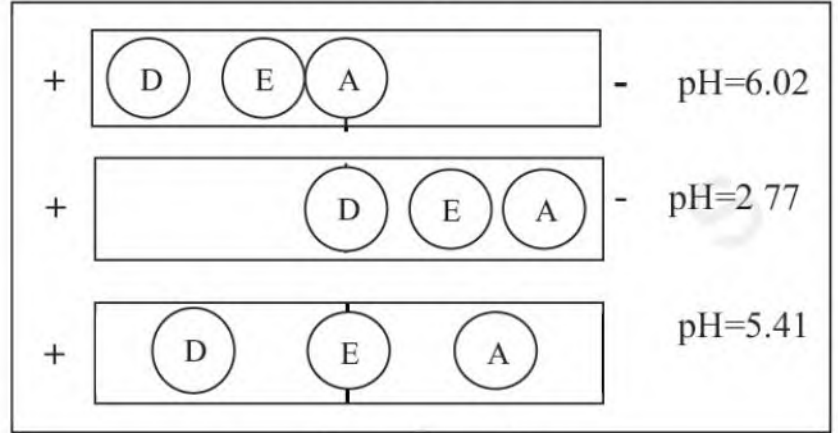
(2) سم الكاشف المستعمل في عملية الفصل وما دوره؟

(3) استنتج الأحماض الأمينية المكونة للببتيد P.

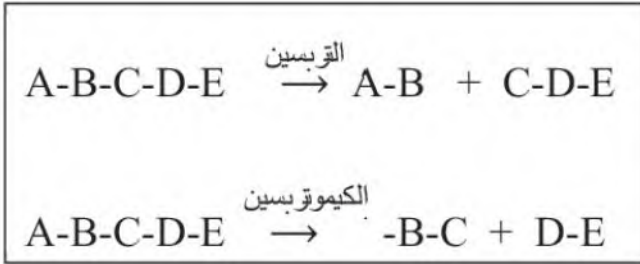
للتعرف على ترتيب الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد أجريت اختبارات أخرى على البيتيد P فنتج ما يلي:
 (1) بالاعتماد على الوثيقتين (1) و(2) حدد صيغ الأحماض الأمينية A.B.C.D.E مع التعليل. ثم صنفها.



الشكل (01)



الوثيقة (01)



الوثيقة (02)

(2) اكتب الصيغة النصف المفصلة للبيتيد P ثم سمه.
 (3) اكتب الصيغة الأيونية للبيتيد P عند $pH=1$ و $pH=12$.
 (4) أعط الصيغة الأيونية للحمض الأميني D لما يتغير pH من 1 إلى 12.

(أ) جد الصيغ الأيونية المتواجدة للحمض D عند $pH=5.97$
 (ب) حدد الصيغة السائدة للحمض D عند $pH=5.97$.

علما أن: $pKa_1=1.88$, $pKa_2=9.60$, $pKa_R=3.66$

(5) ماهي نتيجة تفاعل البيتيد P مع كاشف بيوري وكزانوبروتتيك؟ علل.
 يعطى:

إيزولوسين (Ile)	فينيل ألانين (Phe)	حمض الأسبارتيك (Asp)	الأسبارجين (Asn)	الليزين (Lys)	الحمض الأميني
$\begin{array}{c} | \\ HC-CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} (CH_2) \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} (CH_2) \\ | \\ C=O \\ | \\ OH \end{array}$	$\begin{array}{c} (CH_2) \\ | \\ C=O \\ | \\ NH_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} (CH_2)_4 \\ | \\ NH_2 \end{array}$	الجذر
6.02	5.48	2.77	5.41	9.74	pH_i

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I- يحتوي مسعر حراري على $m_0=100g$ من الماء عند $T_0=16^\circ C$ ثم نضيف له كمية من الماء كتلتها $m_1=200g$ ودرجة حرارتها $T_1=40^\circ C$ بعد التحريك تستقر درجة الحرارة عند القيمة $T_f=31^\circ C$

(1) احسب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} .

(2) احسب كتلة المكافئ المائي للمسعر μ .

(3) من أجل تعيين الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f نضع في المسعر الحراري السابق وهو فارغ كتلة $m_2=350g$ من الماء ونسجل درجة الحرارة $T_2=20^\circ C$ ثم نضيف له قطعة من الجليد كتلتها $m_3=30g$ ودرجة حرارتها $T_3 = -12^\circ C$ عند الانصهار الكلي لقطعة الجليد نقيس بواسطة محرار درجة حرارة التوازن فنجدها $T'_f=12^\circ C$.

أ- احسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f .

ب- أحسب أنطالبي انصهار الجليد.

ج- أكتب المعادلة الحرارية لانصهار الجليد.

د- مثل البيان الذي يصف تغير درجة حرارة قطعة الجليد بدلالة الزمن $T=f(t)$.

حيث T : درجة الحرارة بالدرجة المئوية و t : الزمن بالدقيقة min .

المعطيات:

$$M(H)=1g.mol^{-1} , M(O)=16g.mol^{-1} , c_e=75,33J.mol^{-1}.K^{-1} , c_g=2,1Jg^{-1}.K^{-1}$$

II- يخضع غاز مثالي إلى التحولات الموضحة في المخطط التالي:

حيث:

$$V_1= 0.01m^3 , T_2= 500 K , T_1= 300 K$$

$$P_A= 10^5 Pa , V_2= 0.0067 m^3$$

(1) ما نوع التحولات:

« DA » و « CD » ، « BC » ، « AB »

(2) أحسب عدد المولات لهذا الغاز المثالي.

(3) أحسب متغيرات الحالة (P, V, T) من أجل النقاط

(الحالة): B ، C ، D .

(4) أحسب العمل W ، كمية الحرارة Q والطاقة الداخلية ΔU من أجل كل تحول .

(5) هل المبدأ الأول للديناميكا الحرارية محقق من أجل هذه الدورة؟ علل.

يعطى: $R= 8.314 J/mol.K$ ، $C_p= 1.4R$ (السعة الحرارية عند ضغط ثابت).

انتهى الموضوع الثاني