مديرية التربية لولاية مستغانم

ثانوية الاخوة عباس السور — ثانوية الاخوين والي عين النويصي

الشعبة تقني رياضي — دورة 2021

امتحان بكالوريا تجريبي في مادة: هندسة الطرائق — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الأتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول :

☜ لتكن سلسلة التفاعلات التالية :

1) (A) + H_2 $\xrightarrow{Pd}$ (B)

2) (B) + HCl ⟶ (C)

3) (C) + NH_3 ⟶ (D) + HCl

4) (D) + HNO_2 ⟶ (E) + N_2 + H_2O

5) (E) $\xrightarrow[300\ ^oC]{Cu}$ (F) + H_2

6) (C) + Mg $\xrightarrow{Ether}$ (G)

7) (F) + (G) $\xrightarrow{H_2O}$ (H) + MgCl(OH)

8) (H) $\xrightarrow[170\ ^oC]{H_2SO_4}$ (I) + H_2O

9) (I) $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 dill}$ (J)

10) n(J) + n(K) ⟶ $\left[-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-\cdots \right]_n$ + mH_2O

(P)

❶ علما ان المركب A ألسين غازي النسبة الكتلية للكربون على الهيدروجين فيه تساوي12، عين صيغته المجملة و استنتج صيغته نصف المفصلة.

❷ جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A),(B),(C),(D),(E),(F),(G),(H),(I),(J),(K),(L),(P)

❸ المركب (H) يمتاز بتماكب فراغي ما هو ؟ علل و مثل متماكباته الفراغية

❹ اقترح سلسلة تفاعلات تسمح بتحضير المركب (H) انطلاقا من المركب (G) و CH_3-CN

❺ ما نوع التفاعل رقم 10 ؟

❻ احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) اذا كانت درجة البلمرة n=500

يعطى : $M_H = 1\ g/mol$, $M_C = 12\ g/mol$, $M_O = 16\ g/mol$

التمرين الثاني :

I. زيت سمك المنهدين Menhaden يستهلك للوقاية من العديد من الأمراض من بينها امراض القلب كما يستعمل كمكمل غذائي ، علما أن هذه المادة الدهنية لا تتفاعل مع محلول KOH الا بتسخين و انه يدخل في تركيبيها الأحماض الدهنية التالية :

الوضعية α	AG_1	Acide Docosapentaénoique	حمض الدوكوزابنتائنويك
الوضعية β	AG_2	Acide palmitoléique	حمض البالميتوليييك
الوضعية α'	AG_3	Acide laurique	حمض اللوريك

① ما طبيعة المادة الدهنية المدروسة ، صنفها ؟

② بهدف تعيين قرينة التصبن لهذا الزيت أنجزت التجارب التالية:

- التجربة 1: تسخين عينة كتلتها 4 g من هذه المادة الدهنية مع محلول كحولي من البوتاس KOH (1mol/L) , ثم معايرة فائض البوتاس بمحلول HCl (1mol/L).
- التجربة 2: تجربة شاهدة: إعادة نفس التجربة السابقة بدون استعمال المادة الدهنية

النتائج مسجلة في الجدول التالي:

التجربة 1 : باستعمال المادة الدهنية	التجربة 2 : دون استعمال المادة الدهنية
$V_1(HCl) = ?\ mL$	$V_2(HCl) = 20\ mL$

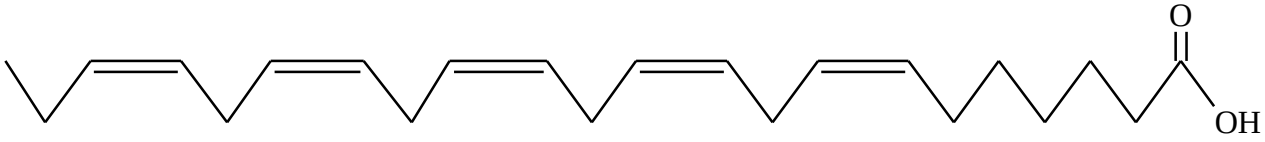
أ- اذا علمت ان قرينة التصبن I_S لهذه المادة الدهنية هي 204,4 احسب الحجم $V_1(HCl)$ المستعمل في التجربة 1

ب- ماذا تمثل كذلك هذه القرينة ؟ عرفها

ج- احسب الكتلة المولية لهذه المادة

يعطى : $M_{KOH} = 56\ g/mol$

③ التمثيل الطوبولوجي للحمض الدهني AG_1:



- اعط الكتابة الرمزية ، الصيغة العامة ، الكتلة المولية و الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض الدهني AG_1

④ أكسدة الحمض الدهني AG_2 بمحلول $KMnO_4$ المركز أعطت حمض أحادي الوظيفة به 7 ذرات كربون و حمض ثنائي الوظيفة به 9 ذرات كربون

- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 و كتلته المولية

⑤ علما ان الحمض الدهني AG_3 لا يتفاعل مع اليود I_2

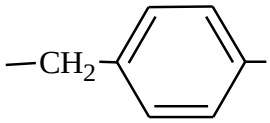
أ- احسب كتلته المولية و استنتج صيغته العامة و نصف المفصلة

ب- اعط الصيغة نصف المفصلة لهذا الغليسيريد و تسميته

ج- احسب قرينة اليود لهذا الغليسيريد

يعطى : $M_I = 127\ g/mol$

II. لديك الجدول التالي :

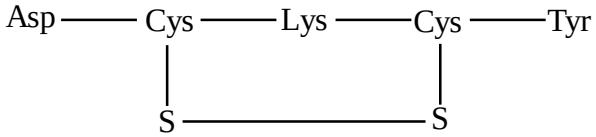
الحمض الأميني	ليزين Lys	حمض الأسبارتيك Asp	سستيين Cys	تيروزين Tyr
الجذر R	$-(CH_2)_4-NH_2$	$-CH_2-C(=O)-OH$	$-CH_2-SH$	
pKa_1	2,18	1,88	……..	2,20
pKa_2	8,95	9,60	10,8	9,11
pKa_R	10,53	……..	8,3	10,07
pH_i	……	2,77	5,07	5,66

(1) أكمل الجدول مبررا اجابتك

(2) صنف الأحماض الأمينية السابقة

(3) مثل المماكبات الضوئية لأحد الأحماض الأمينية مع إعطاء التسمية D و L

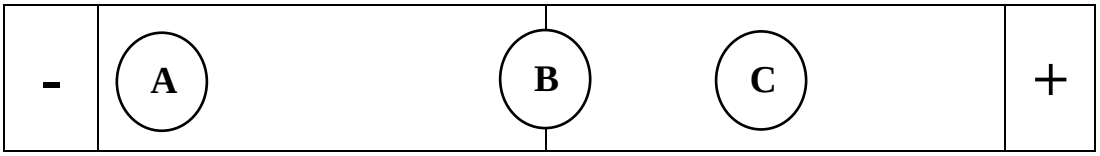
(4) يتشكل خماسي ببتيد وفق هذا الترتيب من الأحماض الأمينية :



أ- مثل هذا الببتيد مبينا نوع الروابط المتشكلة

ب- أعط صيغة الببتيد عند pH= 12

(5) الهجرة الكهربائية لمزيج مكون من 3 أحماض أمينية من الجدول السابق عند pH معين أعطى النتائج التالية:



أ- ما هي قيم pH الوسط التي تتناسب مع نتائج هذه الهجرة من الجدول السابق

ب- حدد الأحماض الأمينية A , B , C مع التعليل حيث B يقبل احتمالين حسب قيم pH الوسط حددهما

التمرين الثالث:

تفاعل احتراق الكربون الصلب $C_{(S)}$ يتم وفقا للمعادلة التالية : $C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

- تحت ضغط 1 atm و حرارة 25°C ، تحترق 6g من الكربون $C_{(S)}$ داخل مسعر حراري C_{cal} يحتوي على 500g من الماء . يرافق هذا الاحتراق ارتفاع في درجة الحرارة بـ 15°C و تحرير كمية من الحرارة قدرها 196,75 KJ.

① أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري C_{cal}.

② استنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الاحتراق . ماذا يمثل كذلك هذا الأنطالبي ؟

③ احسب العمل W و التغيير في الطاقة الداخلية DU لهذا التفاعل.

④ أحسب أنطالبي تفاعل تشكل غاز $CO_{2(g)}$ عند 200°C .

يعطى : $C_{eau} = 4,185\ J/g.K$, $R = 8,314\ J/mol.K$, $1atm = 1,013.10^5\ Pa$

المركب	$CO_{2(g)}$	$C_{(S)}$	$O_{2(g)}$
C_p (J/mol.K)	37,1	8,57	29,4

⑤ أكتب تفاعل تشكل الايثانال الغازي $CH_3CHO_{(g)}$ ثم أحسب $\Delta H_f(CH_3CHO)_{(g)}$ باستعمال انطالبيات التفاعلات التالية:

1) $C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\quad \Delta H°_1$

2) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_2 = -285,9\ KJ/mol$

3) $CH_3CHO_{(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_3 = -1188\ KJ/mol$

⑥ يمكن تحضير الايثانال الغازي $CH_3CHO_{(g)}$ انطلاقا من تفاعل اماهة الأستلين $C_2H_{2(g)}$ حسب التفاعل التالي :

$C_2H_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3CHO_{(g)}$ $\quad \Delta H°_r = ?$

أ- أحسب انطالبي هذا التفاعل علما ان : $\Delta H_f(C_2H_{2(g)}) = 226,7\ KJ/mol$

ب- استنتج طاقة الرابطة $C \equiv C$ في جزيء الأستلين $C_2H_{2(g)}$

يعطى : $\Delta H°_{vap}(H_2O) = 44\ KJ/mol$

الرابطة	C-H	O-H	C=O	C-C
E (KJ/mol)	413	464	719,6	341,9

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

التمرين الأول:

I. فحم هيدروجيني غازي (A) صيغته العامة C_xH_y ، اذا علمت أن كتلة الكربون به تمثل 8 اضعاف كتلة الهيدروجين و أن الاحتراق التام لـ 0,24L من المركب (A) يحتاج الى 1,32L من غاز الأكسجين.

1. أكتب معادلة تفاعل الاحتراق التام الحادث.
2. أوجد الصيغة الجزيئية العامة للمركب (A).

يعطى: $M_C = 12\ g/mol$, $M_H = 1\ g/mol$

3. أوجد الصيغ نصف المفصلة له.
4. تفاعل المركب (A) مع الماء يعطي المركب (B) ، و تفاعل المركب (B) مع الهيدروجين يعطي المركب (C)
   - جد الصيغ نصف المفصلة للمركب (B) و المركب (C) مع توضيح شروط التفاعل في كل معادلة.
5. يدخل المركب (C) في تحضير ايثانوات البنزيل (المركب N) الذي يمتلك رائحة الياسمين و يستعمل في صناعة العطور و تعطير بعض مواد التجميل وفقا لسلسلة من التفاعلات التالية:

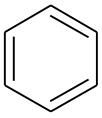
1) $(D) + H_3C-MgCl \xrightarrow{H_2O} (C) + MgCl(OH)$

2) $(C) \xrightarrow[170\ ^oC]{H_2SO_4} (E) + H_2O$

3) $(E) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2(F)$

4) $(F) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (G)$

5) $(F) + PCl_5 \longrightarrow (H) + POCl_3 + HCl$

6) $(H) +$  $\xrightarrow{AlCl_3} (I) + HCl$

7) $(I) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (J)$

8) $(J) \xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} (K) + H_2O$

9) $(K) + O_3 \xrightarrow{H_2O} (L) + HCHO + H_2O_2$

10) $(L) + H_2 \xrightarrow{Ni} (M)$

11) $(F) + (M) \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} (N) + H_2O$

أ- أكمل التفاعلات السابقة و استنتج صيغ المركبات المجهولة: (C),(E),(D),(F),(G),(H),(I),(J),(K),(L),(M)

ب- أكتب معادلة بلمرة المركب (K)

II. لتحضير المركب (P) مخبريا يتم معالجة 30 mL من المركب G مع 30g من KBr في وجود وسط حمضي H_2SO_4 المركز.

أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث للحصول على المركب (P)

- يتم إضافة H_2SO_4 المركز في بداية التجربة (المرحلة الأولى) و يتم اضافته كذلك قبل نهاية التجربة (المرحلة الثانية).

ب- ما هو الهدف من إضافة H_2SO_4 المركز في المرحلة الأولى و الثانية

ج- أعط الطريقة المستعملة في فصل المركب (P) عن الماء

د- اثناء فصل المركب (P) عن الماء يظهر المركب (P) في الطبقة العلوية أما الماء و حمض الكبريت في الطبقة السفلية ، فسر ذلك

- بعد اجراء التجربة تم الحصول على 22g من المركب (P).

و- أحسب مردود التجربة

هـ- أحسب حجم المركب (P) الناتج عن اجراء التجربة.

يعطى: $\rho_{(P)} = 1,46g/cm^3$; $\rho_{(H_2SO_4)} = 1,84g/cm^3$; $M_{Br} = 80g/mol$; $M_C = 12g/mol$;

$M_H = 1g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_K = 39g/mol$; $d_{(G)} = 0,8$

التمرين الثاني:

I. ① حمض دهني (A) قرينة حموضته $I_a = 220,47$ ، أكسدته بواسطة $KMnO_4$ المركز و الوسط الحمضي تعطي حمض ثنائي الوظيفة و حمض أحادي الوظيفة له 7 ذرات كربون

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A) ، ثم أكتب رمزه.

ب- أحسب قرينة اليود I_i له .

② أحادي غليسريد (MG) يتكون من حمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون به 75%

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لأحادي الغليسريد (MG)

ج- أحسب دليل اليود I_i و دليل التصبن I_s لأحادي الغليسريد (MG)

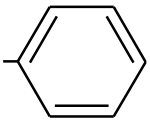
③ زيت نباتي يتكون من 5% من الحمض الدهني (A) و 40% من أحادي الغليسريد (MG) و 55% من ثلاثي غليسريد (TG) متجانس كتلته المولية 722 g/mol مشكل من الحمض الدهني المشبع (D)

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (D) و استنتج صيغة ثلاثي الغليسريد (TG)

ب- أحسب دليل الحموضة I_a ، دليل التصبن I_s ، دليل الأسترة I_e و دليل اليود I_i للزيت النباتي.

يعطى: $M_H = 1g/mol$, $M_C = 12g/mol$, $M_O = 16g/mol$, $M_K = 39g/mol$, $M_I = 127g/mol$

II. الاشاتين (L'achatine) هو رباعي ببتيد موجود أساسا في الحلزون العملاق الافريقي الذي يحمل نفس الاسم و يستعمل في مجال الصيدلة كمثير للخلايا العصبية (Neuro-excitateur). التحليل المائي لهذا الببتيد أعطى الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الجذر R	pHi
فنيل ألانين Phe	$-CH_2-$ 	5,48
غليسين Gly	-H	5,97
حمض الأسبارتيك Asp	$-CH_2-COOH$	2,77
ألانين Ala	$-CH_3$	6,01

❶ علما ان :

- الحمض الأميني الأول (من جهة $-NH_2$ الحرة) غير نشيط ضوئيا.
- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك.
- الحمض الأميني الأخير (من جهة -COOH الحرة) يأخذ شكل أنيون عند pH = 4.

أ- اعط تسلسل الأحماض الأمينية في هذا الببتيد ، مثل صيغته نصف المفصلة و اذكر اسمه النظامي.

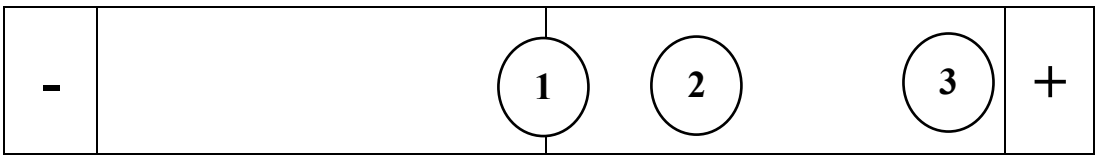
ب- ماذا يعطي هذا الببتيد مع كاشف بيوري ؟ علل اجابتك.

ج- أكتب صيغة هذا الببتيد عند pH = 12.

❷ صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد.

❸ احسب pKa_1 لحمض الأسبارتيك علما ان : $pKa_2 = 9,6$, $pKa_R = 3,66$

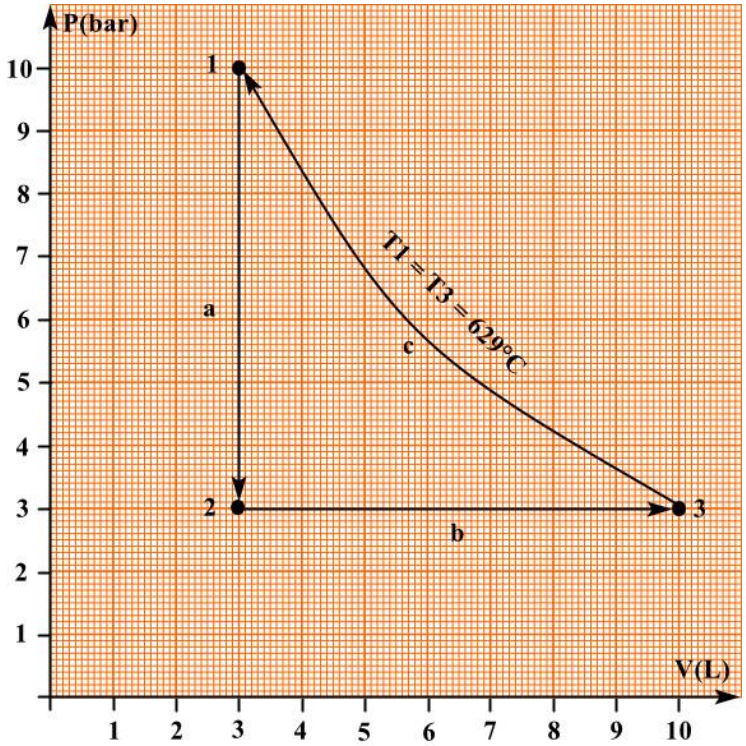
❹ الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية: Ala , Asp , Phe عند pH = 6 ، أعطت المخطط التالي:



- انسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة الى الأرقام 1 ، 2 ، 3 مع الشرح.

التمرين الثالث:

I. نخضع 11,6g من الهواء لثلاثة تحولات عكوسة (a) , (b) و (c) كما هو موضح في الرسم المقابل:



① استخرج من البيان متغيرات الحالة (P,V,T) للحلات الثلاثة 1 ، 2 ، 3 و احسب عدد مولات الهواء المستعملة في التجربة.

② احسب درجة الحرارة T_2

③ احسب العمل W المنجز خلال التحول (c)

④ احسب بـ KJ تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول ثم للدورة كاملة

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$, $M_{air} = 29\ g/mol$, $\frac{C_P}{C_V} = 1,67$, $1bar = 1,013.10^5\ Pa$

II. اليك معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$ عند 25°C و P = 1atm :

$$H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH_{(S)} + \frac{9}{4}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + \frac{5}{2}H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \quad \Delta H°_{comb} = -1091\ KJ/mol$$

1- احسب الأنطالبي المولي لتشكيل الغليسين $\Delta H°_{fGly(S)}$.

يعطي : $\Delta H°_{f\ H2O(l)} = -286\ KJ/mol$, $\Delta H°_{f\ CO2(g)} = -393\ KJ/mol$

2- احسب التغيير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$.

3- احسب أنطالبي احتراق الغليسين عند 110°C.

يعطى:

المركب	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$N_{2(g)}$	$Gly_{(S)}$
C_P (J/mol)	37,45	75,33	33,6	29,44	29,17	8,5
$T_{eb}\ H_2O_{(l)} = 373°K$				$\Delta H_{vap}\ (H_2O) = 44\ KJ/mol$		

4- احسب أنطالبي تصعيد الغليسين الصلب $Gly_{(S)}$ علما أن $\Delta H°_{f\ Gly(g)} = -273\ KJ/mol$

انتهى الموضوع الثاني