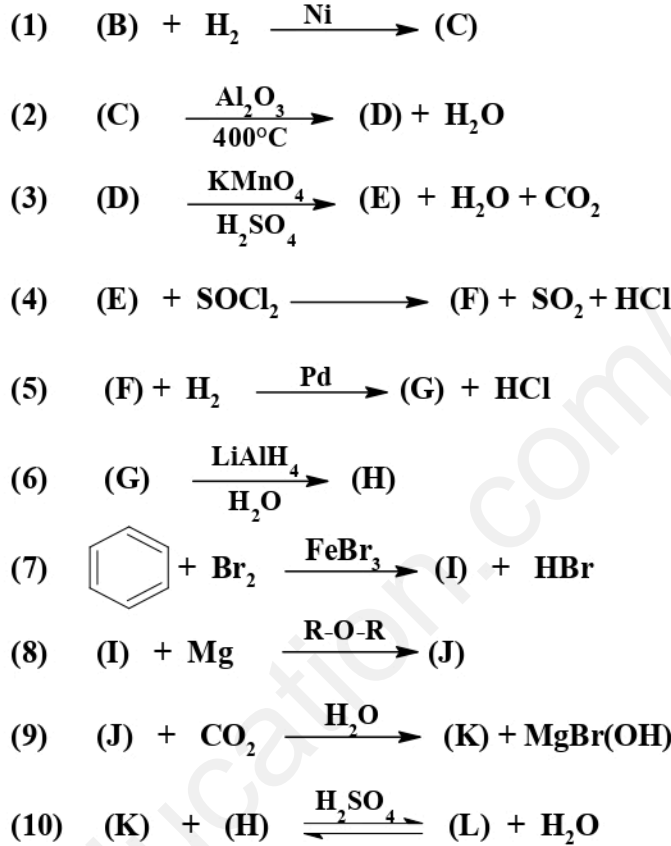


التمرين الأول: (6 ن)

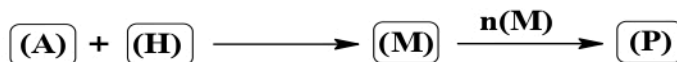
- I. إمامة فحم هيدروجيني (A) في وجود Hg^{+2} أعطى مركب (B) صيغته C_3H_6O .
• جد صيغ المركبين (A) و (B).
II. يمكن تحضير استر يتميز برائحة الكرز انطلاقاً من المركب (B) وفق سلسلة التفاعلات التالية :



التصحيح النموذجي



1. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (C), (D), (E), (F), (G), (H), (I), (J), (K) و (L).
2. ما اسم المركب (K)؟ وما أهميته في المجال الغذائي؟
3. كيف يمكن الحصول مباشرة على:
أ. ألكان انطلاقاً من المركب (B)؟
ب. مشتق هالوجيني انطلاقاً من المركب (C)؟
ج. ألكان انطلاقاً من المركب (E)؟
4. يمكن تحضير (P) بوليمر ذو أهمية صناعية انطلاقاً من (A) و (H)



- أ. جد صيغ المركبات (M) و (P).
ب. ما نوع تفاعل البلمرة؟
ج. مثل مقطع من هذا البوليمر يتكون من 3 وحدات بنائية.
د. أحسب درجة البلمرة إذا علمت أن الكتلة المتوسطة للبوليمير هي: $M = 430 \text{ Kg/mol}$

التمرين الثاني: (11 ن)

- I. ثنائي غليسريد متجانس DG يتفاعل وفق التفاعل التالي: $DG + 2H_2 \xrightarrow{Ni} DG'$

1. ما إسم هذا التفاعل و الفائدة الصناعية منه؟

2. أحسب الكتلة المولية M_{DG} علما أن قرينة اليود: $I_i = 100$

3. إستنتج الصيغة العامة للحمض (AG) المكون لـ DG ثم أعط صيغته نصف المفصلة،

علما أن أحد نواتج أكسدة الحمض الدهني بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي هو حمض البنثنويك $C_5H_{10}O_2$

4. أكتب صيغة واحدة من الصيغ النصف مفصلة الممكنة لـ DG

5. أحسب قرينة التصبن Is لـ DG و قرينة الحموضة Ia للحمض (AG)

6. إذا علمت أن المادة الدهنية (X) تتكون من 75 % من DG و 25 % من الحمض (AG).

جد القيم النظرية لكل من: Ia' ، Ie' و Is' للمادة الدهنية (X).

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

II. لديك الجدول التالي:

Asp	Tyr	His	Asn	الحمض الأميني
				صيغة الجذر
$pka_1=1,88$ $pka_2=9,60$ $pka_R=3,66$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=1,82$ $pka_2=9,17$ $pka_R=6$	$pka_1=2,02$ $pka_2=8,8$	
133	181	155	132	الكتلة المولية

(1) مانوع التماكب الفراغي لحمض الأسبارجين Asn ؟ مثل مماكباته.

(2) أكتب صيغ الهيستدين His عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 .

(3) نخضع مزيج من ثلاث أحماض أمينية Asp ; His ; Asn للهجرة الكهربائية عند $pH = 5,41$

أ) وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

ب) ماهي الصيغة التي يهجر بها His عند هذه القيمة.

(4) تشكل الأحماض السابقة خماسي البيبتيد A - B - C - D - E .

فعل أنزيم الكيموتريبسين يعطي: (A - B) و (C - D - E) .

الحمض (A) يتأين على شكل كتيون (A^{2+}) في الوسط الحامضي.

الحمض (D) نسبة الكربون فيه هي : 36,09 % .

البيبتيد (C - D - E) يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك.

أ) أوجد صيغة خماسي البيبتيد مع التعليل وسمه.

ب) أكتب صيغة خماسي البيبتيد عند: $pH = 10$.

التمرين الثالث: (3 ن)

يتحول غاز من الحالة A : ($P_1 = 1 \text{ atm}$, $V_1 = 10 \text{ L}$, $T_1 = 152,34 \text{ K}$) إلى الحالة B : ($P_2 = 10 \text{ atm}$, $T_2 = 761,7 \text{ K}$) وفق تحول أديباتيكي.

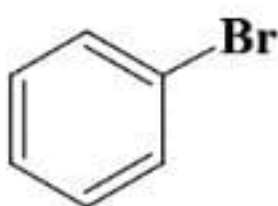
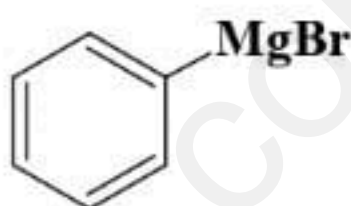
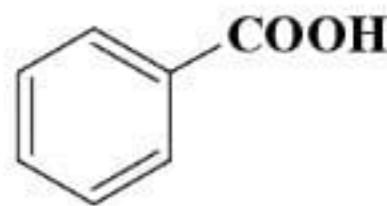
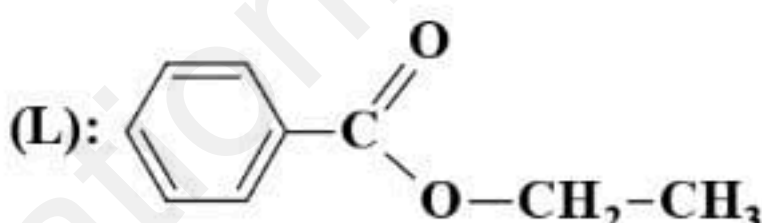
1. باعتبار أن هذا الغاز مثالي أحسب كمية المادة له n ؟

2. أحسب قيمة الحجم النهائي V_2 بالتر (L) .

3. أحسب من أجل هذا التحول: العمل W والطاقة الداخلية ΔU

يعطى: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$, $C_v = 21,686 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$, $1 \text{ atm} = 1,01325.10^5 \text{ Pa}$

بالوفيق للجميع
أساتذة المادة

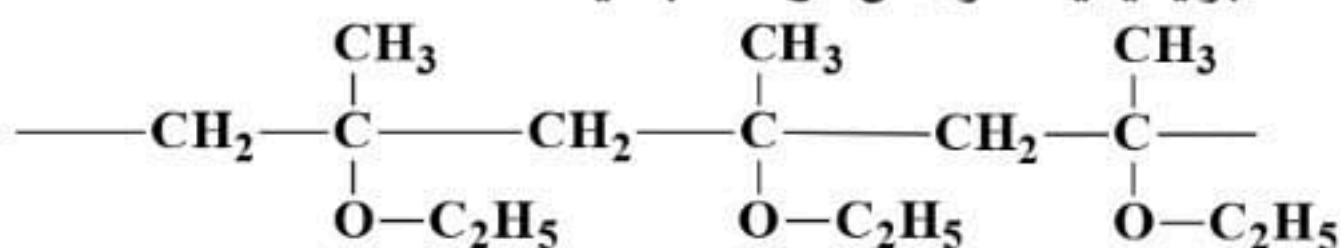
العلامة	عناصر الإجابة
0,25 x 2	<p>التمرين الأول (6 نقاط)</p> <p>I. الصيغة نصف المفصلة للمركبين (A) و (B):</p> <p>(A): $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ (B): $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$</p> <p>II (1) إيجاد صيغ المركبات:</p> <p>(C): $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ (D): $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (E): $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$</p> <p>(F): $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ (G): $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ (H): $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$</p> <p>(I):  (J):  (K): </p> <p>(L): </p> <p>2 إسم المركب (K): حمض البنزويك مادة حافظة.</p> <p>3 يمكن الحصول مباشرة على:</p> <p>أ. ألكان إنطلاقاً من المركب (B):</p> <p>(B) $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn}}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>ب. مشتق هالوجيني إنطلاقاً من المركب (C):</p> <p>(C) + $\text{PCl}_5 \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$</p> <p>(C) + $\text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{SO}_2 + \text{HCl}$</p> <p>ج. ألكان إنطلاقاً من المركب (E):</p> <p>(E) $\xrightarrow[\text{OH}^-]{\Delta}$ $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$</p> <p>4</p> <p>أ. إيجاد صيغ المركبات (M) و (P).</p> <p>(M): $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}=\text{CH}_2$ (P): $\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}} \right]_n$</p>
0,25 x 10	
0,5	
0,25	
0,25	
0,25	
0,25 x 2	

0,25

(ب) نوع تفاعل البلمرة : بلمرة بالضم.

(ج) مقطع من هذا البوليمر يتكون من 3 وحدات بنائية :

0,5



(د) حساب درجة البلمرة

0,5

$$n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Mono}}} \Rightarrow \begin{cases} M_{\text{Mono}} = 12 \times 5 + 16 + 14 = \boxed{86 \text{ g/mol}} \\ n = \frac{430 \times 10^3}{86} \quad \boxed{n = 5000} \end{cases}$$

التمرين الثاني (11 نقاط)

I.

0,5

1. إسم التفاعل: الهدرجة الهدف منه الحصول على مادة دهنية صلبة.

2. حساب الكتلة المولية لـ DG .

0,5

$$\left. \begin{array}{l} M_{(\text{DG})} \longrightarrow 2 \times 254 \\ 100 \longrightarrow 100 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(\text{DG})} = \frac{2 \times 254 \times 100}{100} = \boxed{508 \text{ g/mol}}$$

3. استنتاج صيغة الحمض (AG) المكون لـ DG :

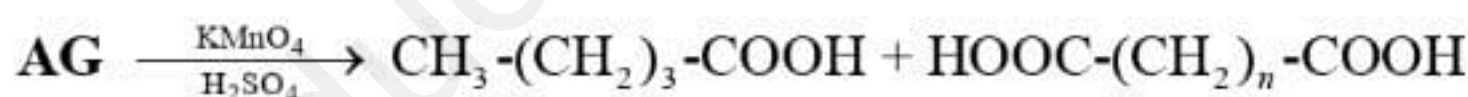
0,25

$$2M_{\text{AG}} + M_{\text{Gly}} = M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow M_{\text{AG}} = \frac{M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{Gly}}}{2}$$

$$M_{\text{AG}} = \frac{508 + 36 - 92}{2} = \boxed{226 \text{ g/mol}}$$

0,25

$$M_{\text{AG}} = M(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2) \Rightarrow 14n + 30 = 226 \Rightarrow \boxed{n = 14}$$

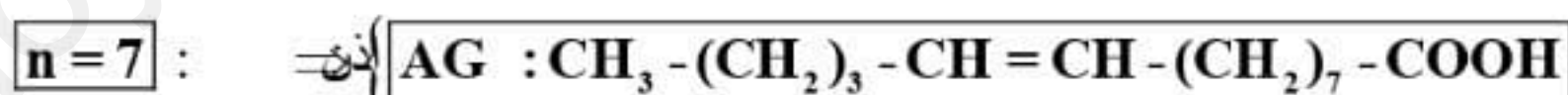


acide pentanoïque

0,25

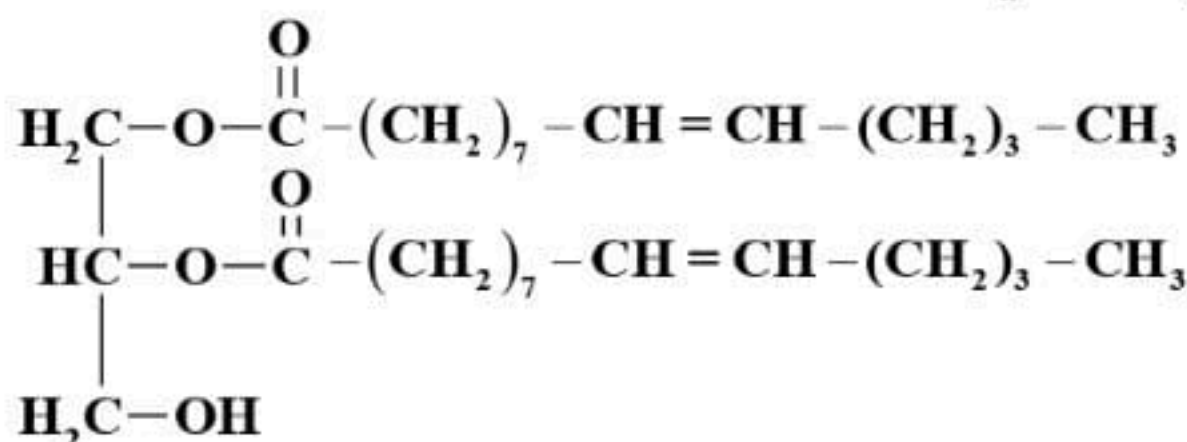
كربونيات الحمض هـ و AG : $5 + 2 + n = 14$

0,25



4. صيغة الغليسيريد الثنائي:

0,5



5. حساب قرينة التصبن Is لـ DG

0,5

$$\left. \begin{array}{l} M_{(DG)} = 508 \longrightarrow 2 \times 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow Is \end{array} \right\} \Rightarrow Is = \frac{2 \times 56 \times 10^3 \times 1}{508} \Rightarrow \boxed{Is = 220,47}$$

قرينة الحموضة Ia للحمض (AG)

0,5

$$\left. \begin{array}{l} M_{(AG)} = 226 \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow Ia \end{array} \right\} \Rightarrow Ia = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{226} \Rightarrow \boxed{Ia = 247,78}$$

6. إيجاد القيم النظرية لكل من : Ia' , Is' و للمادة الدهنية (X).

0,25

$$\left. \begin{array}{l} Ia'_x = Ia_{(AG)} \times 25\% \\ Ie'_{(X)} = Ie_{(DG)} \times 75\% \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Ie'_x = \frac{220,47 \times 75}{100} = \boxed{Ie'_x = 165,35} \\ Ia'_x = \frac{247,78 \times 25}{100} = \boxed{Ia'_x = 61,94} \end{array} \right.$$

0,25

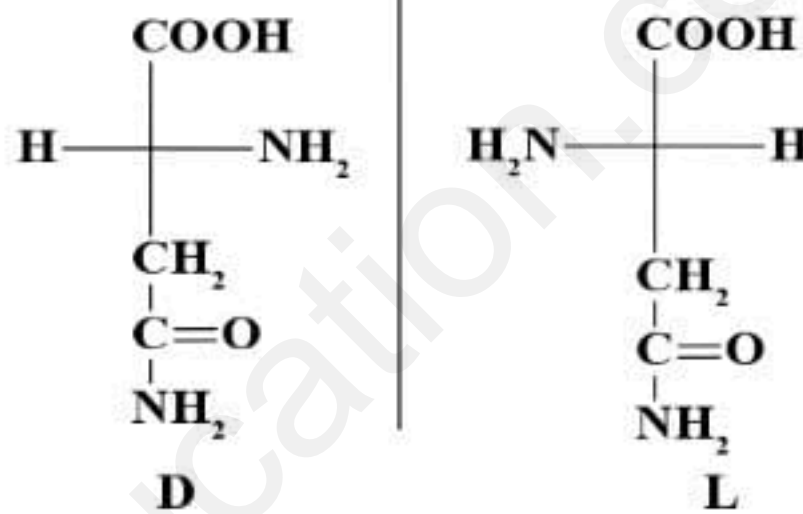
$$Is'_{(X)} = Ia'_x + Ie'_{(X)} \Rightarrow Is'_{(X)} = 61,94 + 165,35 \Rightarrow \boxed{Is'_{(X)} = 227,29}$$

0,25

II

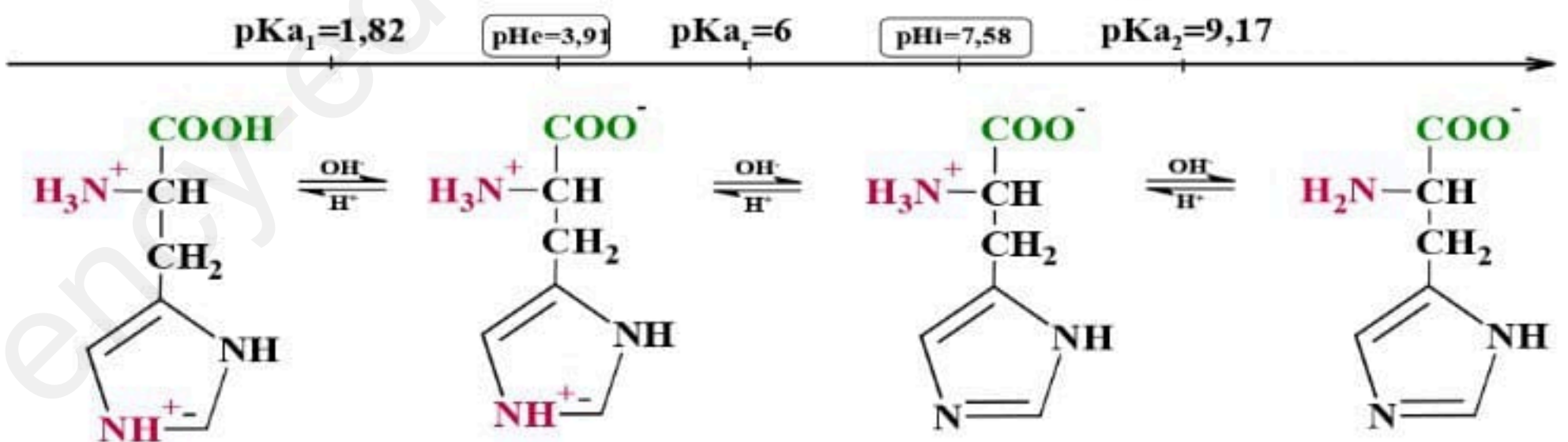
1) نوع التماكب الفراغي لحمض الأسبرجين هو تماكب ضوئي.

0,5



2) كتابة صيغ الهيستيدين His عند تغير الـ pH من 1 إلى 13.

0,125
x
4

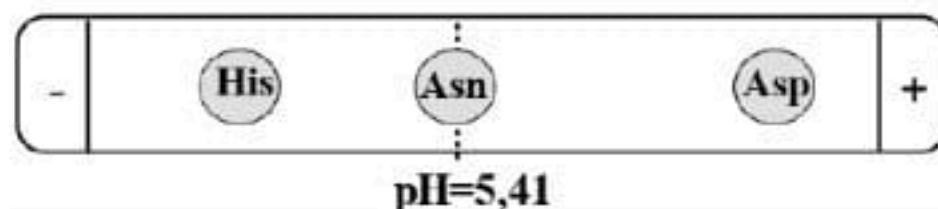


3

أ. تحديد مواضع الأحماض السابقة على شريط الهجرة الكهربائية عند pH = 5,41

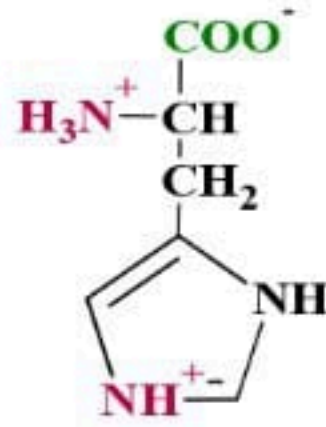
$$\text{His : pHi} = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_r}{2} = \boxed{7,58} \quad \text{Asn : pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2} = \boxed{5,41} \quad \text{Asp : pHi} = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_r}{2} = \boxed{2,77}$$

0,75



pH=5,41

ب. الصيغة التي يهجر بها His عند $pH = 5,41$.

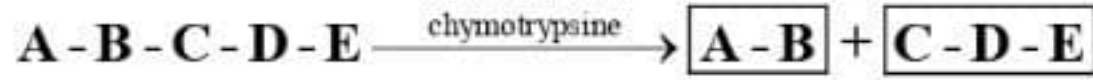


0,25



(4)

أ. إيجاد صيغة خماسي الببتيد



0,5

إذن الحمض (B) حمض أميني عطري [Tyr] لأن الكيموتريسين يحفز التحلل المائي للروابط التي تأتي بعد الأحماض العطرية.

0,5

الحمض (A) هو [His] لأنه يحتوي على وظيفتين أمينيتين لذلك يتأين على شكل A^{2+} في الوسط الحمضي.

0,5

الحمض الأميني (D) نسبة الكربون فيه 36,09 % :

$$\frac{M_D}{100} = \frac{12 \times 4}{36,09} \Rightarrow M_D = \frac{12 \times 4 \times 100}{36,09} = 133 \text{ g.mol}^{-1}$$

0,25

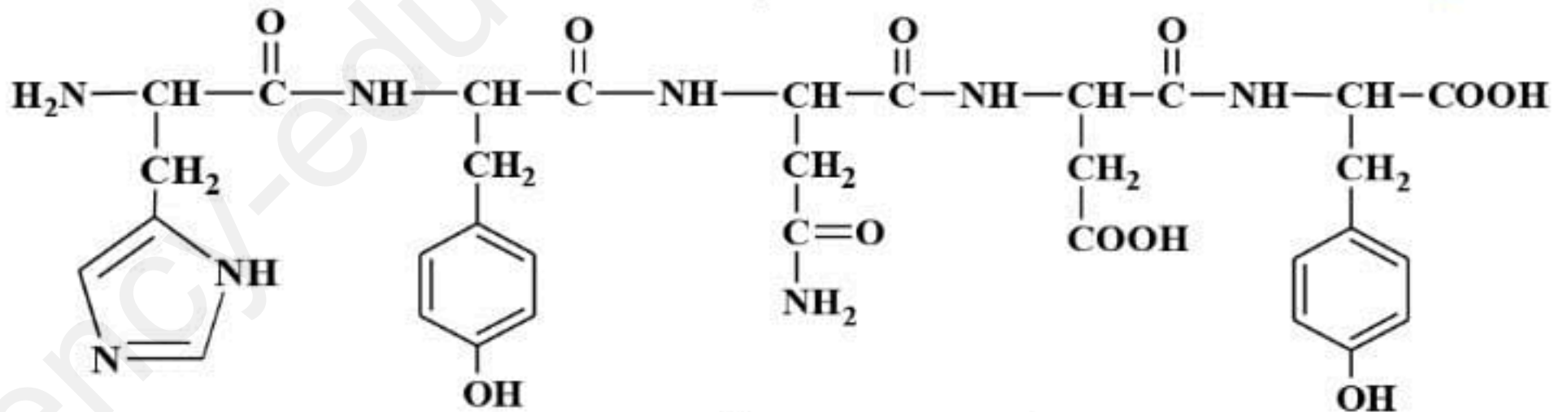
هي الكتلة المولية لحمض للأسبارتيك [Asp]

0,25

الحمض (C) المتبقي هو [Asn]
الببتيد C-D-E يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك إذن (E) عطري هو [Tyr]

صيغة الببتيد A-B-C-D-E هي His-Tyr-Asn-Asp-Tyr

1

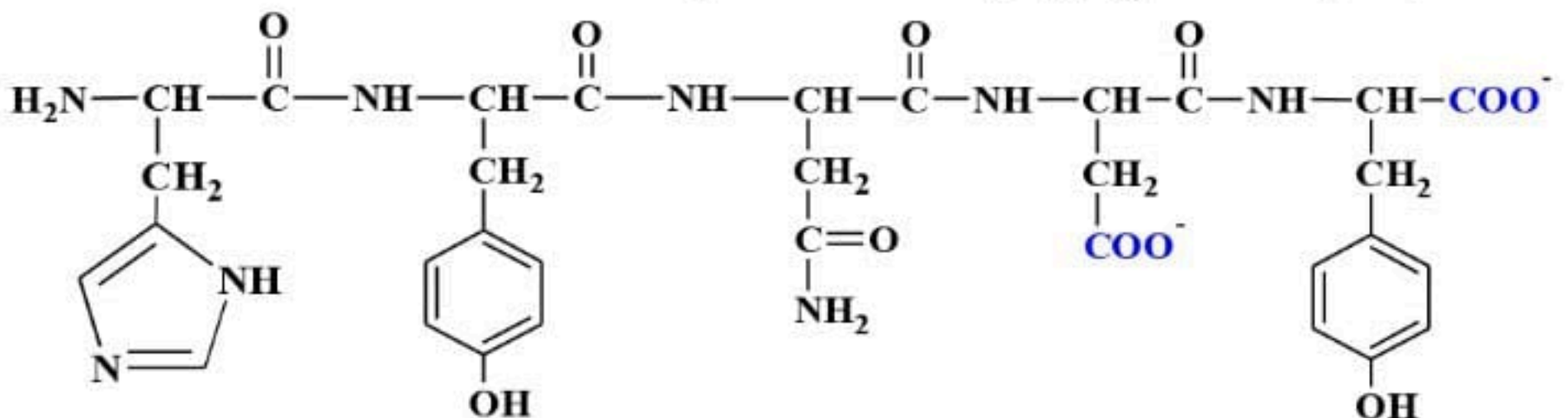


0,5

إسمه: هيسثيديل تيروزيل أسبارجيل حمض الأسبارثيل تيروزين.

ب. صيغة خماسي الببتيد عند: $pH = 10$.

0,5



التمرين الثالث. (3 نقاط)

1. حساب كمية المادة:

$$P_1 V_1 = n R T_1 \Rightarrow n = \frac{P_1 V_1}{R T_1} = \frac{1 \times 1,01325 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3}}{152,34 \times 8,314} \Rightarrow \boxed{n = 0,8 \text{ mol}}$$

2. حساب الحجم النهائي : V_2

$$P_2 V_2 = n R T_2 \Rightarrow V_2 = \frac{n R T_2}{P_2} = \frac{0,8 \times 8,314 \times 761,7}{10 \times 1,01325 \times 10^5} \Rightarrow V_2 = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = \boxed{5 \text{ L}}$$

3. حساب العمل w و الطاقة الداخلية ΔU

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U = W + Q \\ Q = 0 \Rightarrow \Delta U = W = n \cdot C_v \cdot \Delta T \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta U = W = 0,8 \times 21,686 \times (761,7 - 152,34)$$
$$\Rightarrow \boxed{\Delta U = W = 10571,66 \text{ J} = 10,57 \text{ kJ}}$$