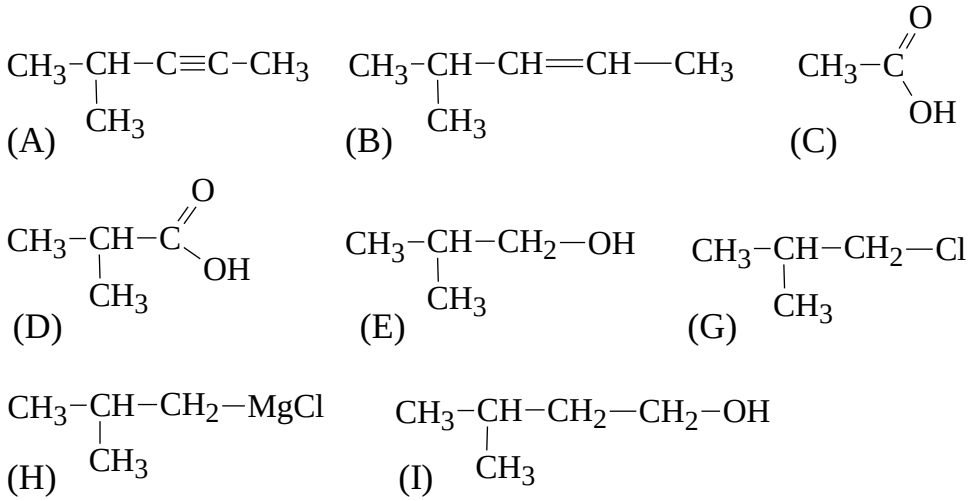
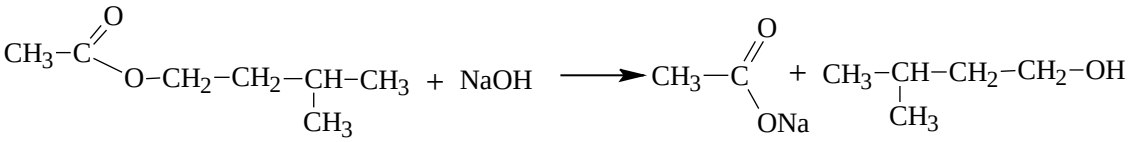
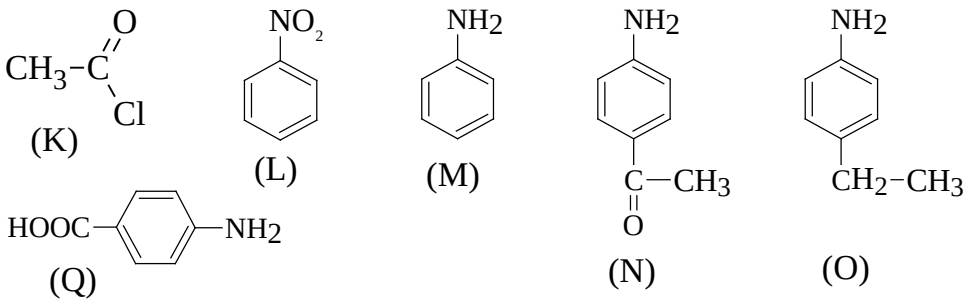
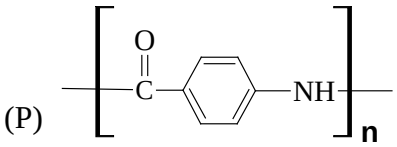
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (06 نقاط)		
I- 1) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، G ، H ، I : 	0,25 x 8	02,00
2) كتابة معادلة تفاعل المركب (J) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH: 	01	01,00
II-1) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M ، N ، O ، Q : 	0,25 x 6	01,50
2) صيغة البوليمير (P) : 	1,00	01,00
3) نوع البلمرة في التفاعل 7: بلمرة بالتكاثف	0,50	00,50

odrous.com

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1) إكمال الجدول:

	CH_3COOH	+ C_3H_7OH	$\rightleftharpoons$ $CH_3COOC_3H_7$	+ H_2O
t=0	1mol	1mol	0	0
t	1-x	1-x	x	x

$n_A = 1-x \Rightarrow x = 1-n_A$

$x = n_E = 1-n_A$

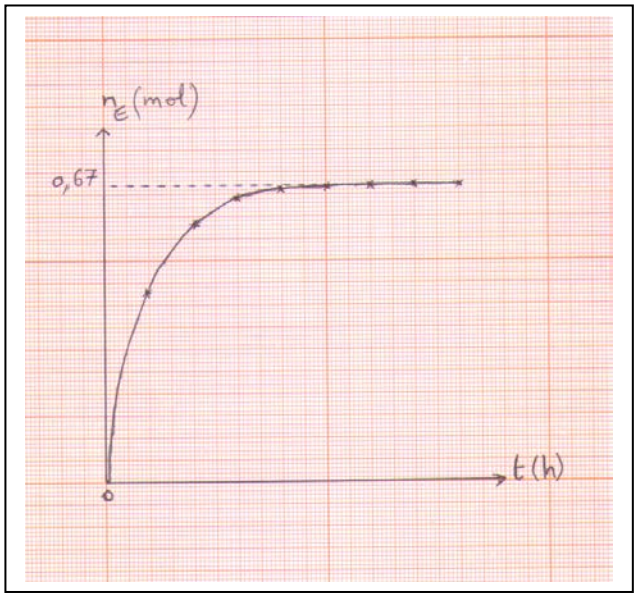
01,25 — 0,50

0,75

t (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n_E (mol)	0	0,43	0,58	0,64	0,66	0,665	0,67	0,67	0,67

2) رسم المنحنى $n_E = f(t)$ سلم الرسم $1Cm \rightarrow 1(h)$ ، $1Cm \rightarrow 0,1mol$

00,75 — 0,75



3) استنتاج عدد مولات الأستر E عند التوازن:

00,50 — 0,50

نجد بيانيا عدد مولات الأستر E : $n_E = 0,67$ mol

4) أ- حساب مردود التفاعل:

01,50

0,50 — $R = \frac{n_{ester}}{n_{0\ Acide}} \times 100$

0,25 — $R = \frac{0,67}{1} \times 100 = \boxed{67\%}$

0,25 — ب- صنف الكحول المستعمل : كحول أولي

0,50 — جـ - الصيغة نصف المفصلة للأستر E

$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3$

odrous.com

		التمرين الثالث: (04 نقاط)
		1) أ- إيجاد الحجم الفائض V_E من KOH :
		$n_{HCl} = n_{KOH}$
	0,25	$C_{HCl} \times V_{HCl} = C_{KOH} \times V_E \Rightarrow V_E = \frac{C_{HCl} \times V_{HCl}}{C_{KOH}}$
	0,25	$V_E = \frac{1\times 5}{0,5} = \boxed{5\ mL}$
		ب- العلاقة الحرفية لـ Is بدلالة m_{TG} ، V_E ، V_T ، C_{KOH} و M_{KOH} .
	0,25	$\left.\begin{array}{l} m_{TG} \longrightarrow m_{KOH}\times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_S \end{array}\right\} \Rightarrow I_S = \frac{m_{KOH}\times 10^3}{m_{TG}}$
02,50		$n_{KOH} = C_{KOH}(V_T - V_E)10^{-3}$
		$n_{KOH} = \frac{m_{KOH}}{M_{KOH}} \Rightarrow m_{KOH} = M_{KOH}\times n_{KOH}$
	0,25	$m_{KOH} = M_{KOH}\times C_{KOH}(V_T - V_E)10^{-3}$
	0,50	$\boxed{I_S = \frac{M_{KOH}\times C_{KOH}(V_T - V_E)}{m_{TG}}}$
		جـ - قرينة التصبن Is:
	0,50	$I_S = \frac{56,1\times 1(12,5-5)}{2,21} = 190,38$ $\boxed{I_S = 190,38}$
		د- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG):
	0,25	$M_{TG} \longrightarrow 3\ M_{KOH}\times 10^3$ $1\ g \longrightarrow I_s$
	0,25	$\Rightarrow M_{TG} = \frac{3\times M_{KOH}\times 10^3\times 1g}{I_s} = \frac{3\times 56,1\times 10^3}{190,38} = \boxed{884 g.mol^{-1}}$
		2)
		أ- حساب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسيريد (TG).
	0,50	$\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow x\ M_{I_2} \\ m_{TG} \longrightarrow m_{I_2} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{M_{TG}\times m_{I_2}}{M_{I_2}\times m_{TG}}$
		$x = \frac{884\times 4,3}{254\times 5} = \boxed{3}$

odrous.com

ب- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد:

$$M_{Glycérol} + 3M_{AG} = M_{TG} + 3M_{H_2O} \Rightarrow M_{AG} = \frac{M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{Glycérol}}{3}$$

0,25 $$M_{AG} = \frac{884 + (3\times18) - 92}{3} = \boxed{282 g.mol^{-1}}$$

01,50

$$AG : C_nH_{2n-2}O_2$$

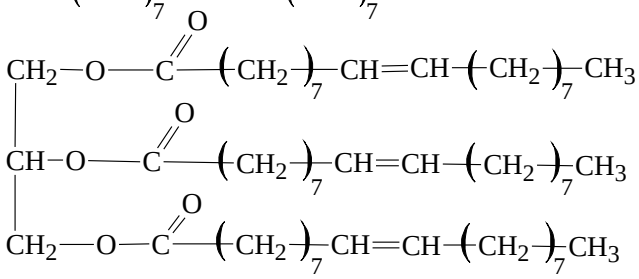
0,25 $$12n + 2n - 2 + 32 = 282 \Rightarrow n = \frac{282-30}{14} = \boxed{18}$$

$$\boxed{AG : C_{18}H_{34}O_2}$$

0,25 **AG:** $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

TG:

0,25



ملاحظة: تقبل إجابة صحيحة أخرى.

التمرين الرابع: (06 نقاط)

-I

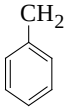
01,00

0,50 **1)** أ- يعطي خماسي الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف بيوري لأنه يحتوي على روابط ببتيدية (أكثر من رابطة).

0,50 ب- يعطي خماسي الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك لاحتوائه على حمض أميني عطري.

2) صيغ الأحماض الأمينية المكونة للببتيد وتصنيفها:

02,50

الحمض الأميني	Gln	Arg	Phe	Ser	Lys
صيغته	$NH_2-CH-COOH$ $(CH_2)_2$ $C=O$ NH_2	$NH_2-CH-COOH$ $(CH_2)_3$ NH $C=NH$ NH_2	$NH_2-CH-COOH$ CH_2 	$NH_2-CH-COOH$ CH_2 OH	$NH_2-CH-COOH$ $(CH_2)_4$ NH_2
تصنيفه	حمض أميني أميدي	حمض أميني قاعدي	حمض أميني عطري	حمض أميني هيدروكسيلي	حمض أميني قاعدي

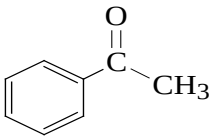
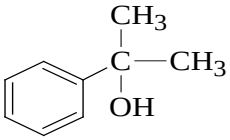
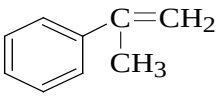
0,25 x 5

0,25 x 5

odrous.com

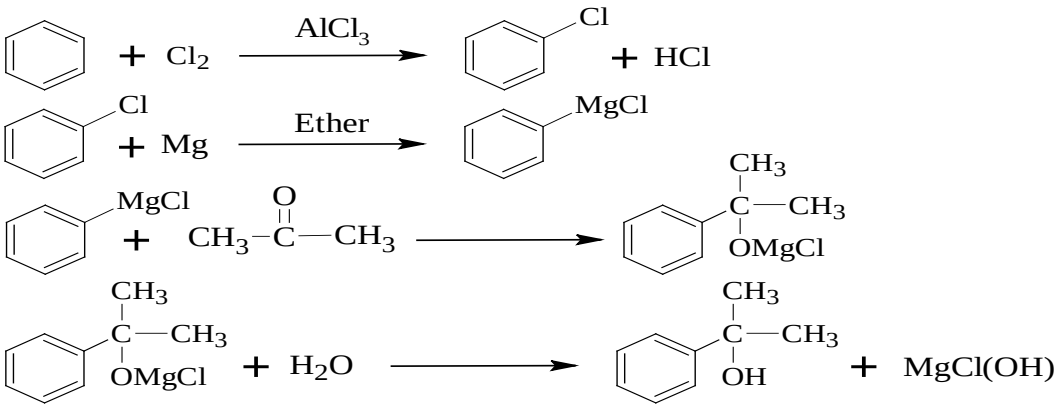
00,75	0,25 x 3	**3)** إيجاد الصيغ الأيونية لكل من A ، B و C: (A): $^{+}NH_3-CH(CH_2)_4-^{+}NH_3-COOH$ (B): $^{+}NH_3-CH(CH_2)_4-^{+}NH_3-COO^{-}$ (C): $NH_2-CH(CH_2)_4-^{+}NH_3-COO^{-}$
		-II
01,00	0,75	**1)** كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد: $NH_2-CH(H)-C(=O)-NH-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-C(=O)-NH-CH(CH_2-COOH)-COOH$
	0,25	اسم الببتيد: غليسيل تيروزيل أسبارتيك
00,75	0,25 x 3	**2)** تصنيف الأحماض الأمينية المشكلة للببتيد: X : حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية بسيطة Y : حمض أميني حلقي عطري Z : حمض أميني خطي حامضي

odrous.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الاول: (06 نقاط)		
1) ايجاد الصيغة المجملة للمركب العضوي A:		
$C_nH_{2n}O \rightarrow M=14n+16$	0,25	
$\left.\begin{array}{l} M \longrightarrow 16 \\ 100 \longrightarrow 18,6 \end{array}\right\} \Rightarrow M\times 18,6 = 16\times 100 \Rightarrow M = \frac{16\times 100}{18,6} = \boxed{86g.mol^{-1}}$	0,25	01,00
$14n+16=86 \Rightarrow n = \frac{86-16}{14} = \boxed{5}$	0,25	
الصيغة المجملة للمركب العضوي A: $C_5H_{10}O$	0,25	
2) استنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب العضوي A:		
$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_3$ ، $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_3$ ، $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_2-CH_3$	0,25 x 3	00,75
3) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E:		
A: $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_3$ B: $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{OH}{\overset{\|}{CH}}-CH_3$ C: $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{C}}=CH-CH_3$	0,25 x 5	01,25
D: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-CH_3$ E: $CH_3-\overset{O}{\overset{//}{C}}\diagdown OH$		
4) أ- إيجاد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J:		
F: $CH_3-\overset{O}{\overset{//}{C}}\diagdown Cl$ G: H:  I: 	0,25 x 5	01,50
J: 		
ب- الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 2: $AlCl_3$	0,25	

odrous.com

5) كتابة سلسلة التفاعلات:



0,50 — 0,50 — 0,25 — 0,25 — 01,50

ملاحظة: تمنح العلامة 0,50 عند دمج المعادلتين الأخيرتين في معادلة واحدة

التمرين الثاني:(04 نقاط)

1) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني B :

$$\left.\begin{array}{l} M_B \longrightarrow 32 \\ 100 \longrightarrow 11,34 \end{array}\right\} \Rightarrow M_B = \frac{32\times100}{11,34} = \boxed{282,18 g.mol^{-1}}$$

0,25

ب- استنتاج الصيغ نصف المفصلة للأحماض B ، C ، D :

B: $C_nH_{2n-2}O_2$

$M_B = 14n+32-2 = 282,18\ g.mol^{-1} \Rightarrow \boxed{n=18}$

B: $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

C: $CH_3-(CH_2)_7-COOH$

D: $HOOC-(CH_2)_7-COOH$

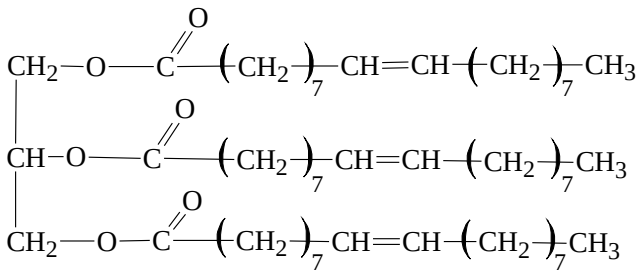
0,25 — 0,25 x 3 — 01,50

ملاحظة: تقبل إجابة أخرى لإيجاد صيغة الحمض الدهني B

جـ - رمز الحمض الدهني B : $C18:1\Delta^9$

0,25

2) أ- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد A:



0,50 — 01,00

ب- حساب قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد A :

$$M_A + 3M_{H_2O} = M_{glycérol} + 3M_B$$

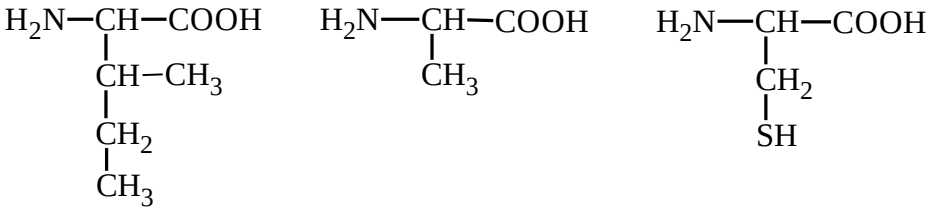
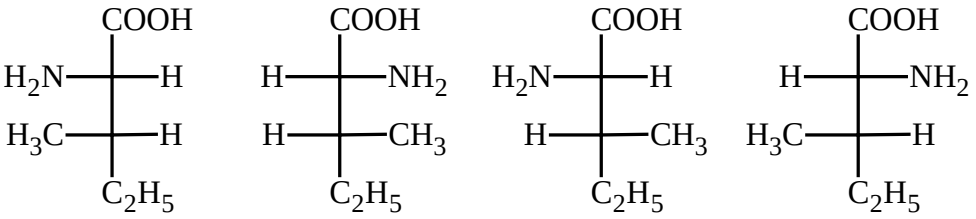
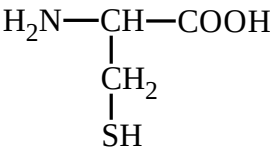
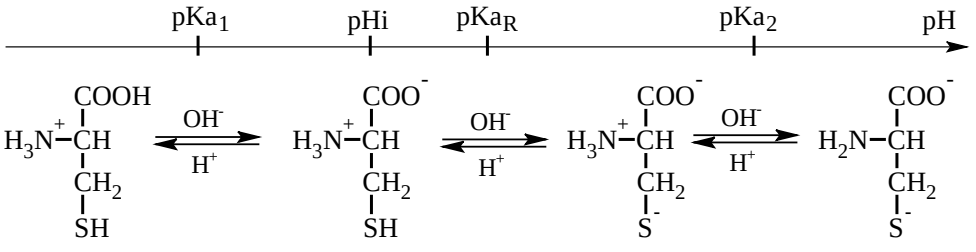
$$M_A = 92 + (3\times282) - (3\times18) = \boxed{884\ g.mol^{-1}}$$

0,25

ملاحظة: يمكن إيجاد M_A كما يلي:

$$M_A = (57\times12) + (104\times1) + (6\times16) = \boxed{884\ g.mol^{-1}}$$

odrous.com

	0,25	$\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 3\times 56,1\times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_S \end{array}\right\} \Rightarrow I_S = \frac{3\times 56,1\times 10^3}{884} = \boxed{190,4}$
01.50	0,50 0,50 0,50	**3)** إيجاد قرينة اليود لهذه العينة من الزيت $I_{i(عينة)}$: $\left.\begin{array}{l} M_B \longrightarrow 254 \\ 100\ g \longrightarrow I_{i(B)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(B)} = \frac{254\times 100}{282} = 90,07$ $\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 3\times 254 \\ 100\ g \longrightarrow I_{i(A)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(A)} = \frac{3\times 254\times 100}{884} = 86,19$ $I_{i(عينة)} = \frac{I_{i(B)}\times 10}{100} + \frac{I_{i(A)}\times 90}{100} = 9,01 + 77,57 = \boxed{86,58}$
01,50	0,50 x 3	**التمرين الثالث:(06 نقاط)** **1)** كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية : 
01,00	0,25 x 4	**2)** تمثيل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الذي لديه ذرتي كربون غير متناظرتين: 
	0,50	**3)** أ- صيغة الحمض الأميني الذي لديه pKa_R: 
02,50	0,25 x 4	ب- الصيغ الأيونية للحمض الأميني الذي لديه pKa_R : 

odrous.com

جـ- حساب pKa_R :

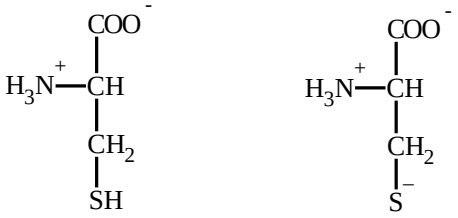
$$pH_i = \frac{pKa_R + pKa_1}{2} \Rightarrow pKa_R = 2pH_i - pKa_1$$

$$pKa_R = (2 \times 5,07) - 1,96 = 8,18$$

0,25

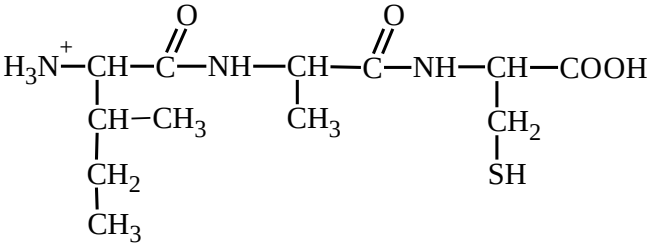
0,25

د- كتابة الصيغتين الأيونيتين له عند pH= 6 :



0,25 x 2

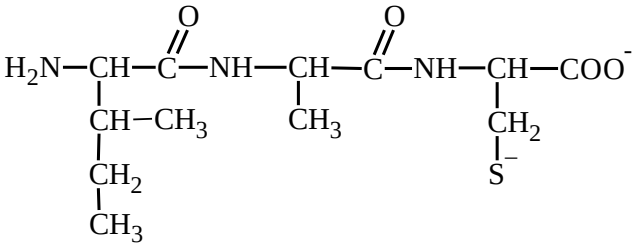
4) - الصيغة للببتيد عند: pH = 1



0.50

01,00

- الصيغة للببتيد عند: pH = 13



0,50

التمرين الرابع:(04 نقاط)

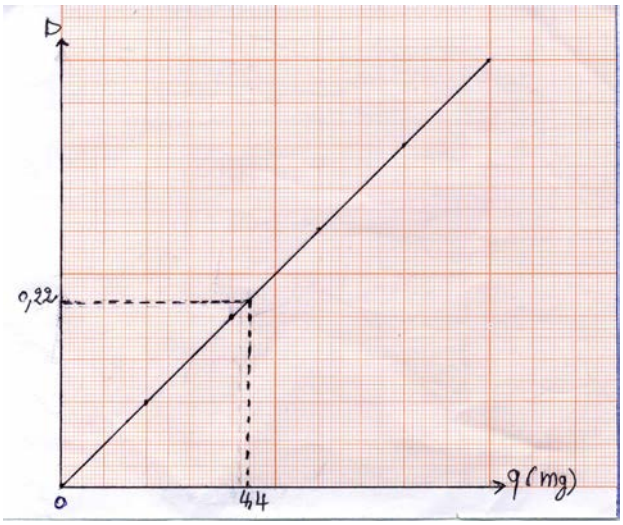
1) أ- إكمال الجدول:

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

02,00

1,00

odrous.com

	1,00	ب- رسم المنحنى القياسي $D = f(q)$: السلم : $1\ Cm \rightarrow 1\ mg$ $1\ Cm \rightarrow 0,05$ 
	0,50	**2)** أ- استنتاج كمية الألبومين بـ mg في العينة: $D = 0,22$ تقابل $4,4\ mg$ من الألبومين
02,00	0,75	ب- حساب تركيز البروتين بالـ $g.L^{-1}$ في محلول زلال البيض : $V=1mL$ $C_m = \frac{q}{V} = \frac{4,4\times10^{-3}}{10^{-3}} = 4,4\ g.L^{-1}$
	0,50	جـ- حساب نسبة البروتين (الألبومين) في زلال البيض: $P = 4,4 \times \frac{100}{34,2} = 12,86\%$
	0,25	د- نعم كمية البروتين مطابقة للنتائج المحصل عليها، حيث النسبة 12,86% تقارب 12,90%. **ملاحظة:** تقبل القيم التقريبية لكمية الألبومين ما بين 4,3 mg و 4,5 mg

odrous.com