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 :		
(A) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-C\equiv C-CH_3$ (B) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH-CH_3$ (C) $CH_3-C(=O)-OH$	0,25 x 8	02,00
(D) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-C(=O)-OH$ (E) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-OH$ (G) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Cl$		
(H) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-MgCl$ (I) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-OH$		
2) كتابة معادلة تفاعل المركب (J) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH: $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3-C(=O)-ONa + CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-OH$	01	01,00
II-1) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M ، N ، O ، Q :		
(K) $CH_3-C(=O)-Cl$ (L) $C_6H_4(NO_2)$ (M) $C_6H_5-NH_2$ (N) $C_6H_4(NH_2)-C(=O)-CH_3$ (O) $C_6H_4(NH_2)-CH_2-CH_3$	0,25 x 6	01,50
(Q) $HOOC-C_6H_4-NH_2$		
2) صيغة البوليمير (P) : $(P)\ -\left[-C(=O)-C_6H_4-NH-\right]_n-$	1,00	01,00
3) نوع البلمرة في التفاعل 7: بلمرة بالتكاثف	0,50	00,50

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

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

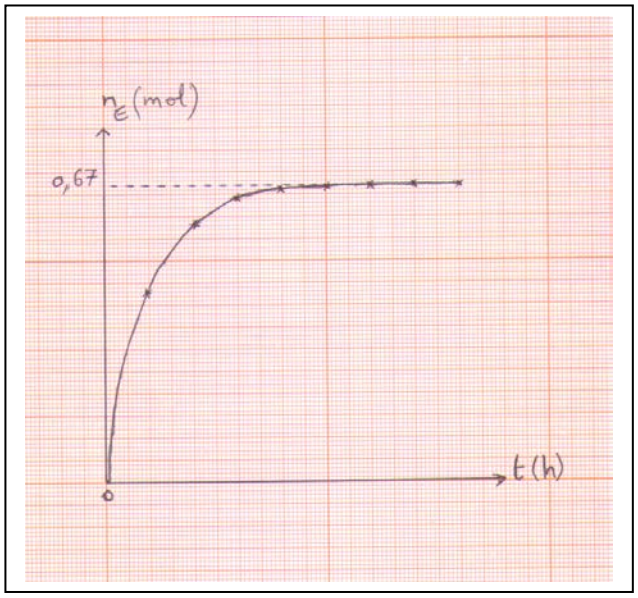
$x = n_E = 1-n_A$

01,25 — 0,50

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

0,75

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:

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

0,50

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

0,25

01,50

ب- صنف الكحول المستعمل : كحول أولي

0,25

جـ - الصيغة نصف المفصلة للأستر E

0,50

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

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 $$\left.\begin{array}{l} m_{TG} \longrightarrow m_{KOH} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_S \end{array}\right\} \Rightarrow I_S = \frac{m_{KOH} \times 10^3}{m_{TG}}$$

$$n_{KOH} = C_{KOH}\left(V_T - V_E\right)10^{-3}$$

02,50

$$n_{KOH} = \frac{m_{KOH}}{M_{KOH}} \Rightarrow m_{KOH} = M_{KOH} \times n_{KOH}$$

0,25 $$m_{KOH} = M_{KOH} \times C_{KOH}\left(V_T - V_E\right)10^{-3}$$

0,50 $$\boxed{I_S = \frac{M_{KOH} \times C_{KOH}\left(V_T - V_E\right)}{m_{TG}}}$$

جـ - قرينة التصبن Is:

0,50 $$I_S = \frac{56,1 \times 1(12,5 - 5)}{2,21} = 190,38 \qquad \boxed{I_S = 190,38}$$

د- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG):

0,25 $$\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3\ M_{KOH} \times 10^3 \\ 1\ g \longrightarrow I_s \end{array}$$

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 $$\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow x\ M_{I_2} \\ m_{TG} \longrightarrow m_{I_2} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{M_{TG} \times m_{I_2}}{M_{I_2} \times m_{TG}}$$

$$x = \frac{884 \times 4,3}{254 \times 5} = \boxed{3}$$

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 $$M_{AG} = \frac{884 + (3\times 18) - 92}{3} = \boxed{282 g.mol^{-1}}$$

01,50

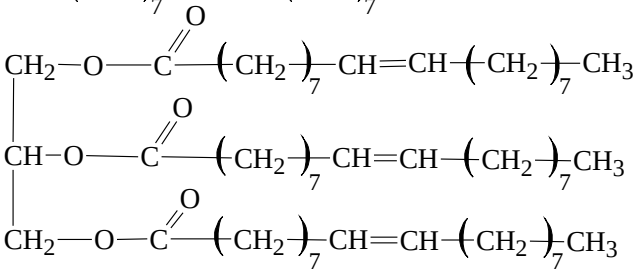
$AG : C_nH_{2n-2}O_2$

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

0,25 **TG:**



ملاحظة: تقبل إجابة صحيحة أخرى.

التمرين الرابع: (06 نقاط)

-I

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

01,00

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

2) صيغ الأحماض الأمينية المكونة للببتيد وتصنيفها:

الحمض الأميني	Gln	Arg	Phe	Ser	Lys
صيغته	$NH_2-CH(-(CH_2)_2-C(=O)-NH_2)-COOH$	$NH_2-CH(-(CH_2)_3-NH-C(=NH)-NH_2)-COOH$	$NH_2-CH(-CH_2-C_6H_5)-COOH$	$NH_2-CH(-CH_2-OH)-COOH$	$NH_2-CH(-(CH_2)_4-NH_2)-COOH$
تصنيفه	حمض أميني أميدي	حمض أميني قاعدي	حمض أميني عطري	حمض أميني هيدروكسيلي	حمض أميني قاعدي

0,25 x 5

02,50

0,25 x 5

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

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الاول: (06 نقاط)

1) ايجاد الصيغة المجملة للمركب العضوي A:

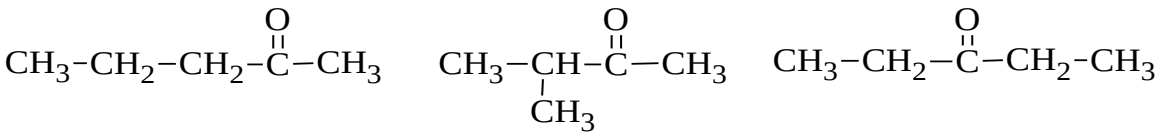
$C_nH_{2n}O \rightarrow M=14n+16$ — 0,25

$\left.\begin{array}{l} M \longrightarrow 16 \\ 100 \longrightarrow 18,6 \end{array}\right\} \Rightarrow M \times 18,6 = 16 \times 100 \Rightarrow M = \dfrac{16 \times 100}{18,6} = \boxed{86 g.mol^{-1}}$ — 0,25 — 01,00

$14n + 16 = 86 \Rightarrow n = \dfrac{86-16}{14} = \boxed{5}$ — 0,25

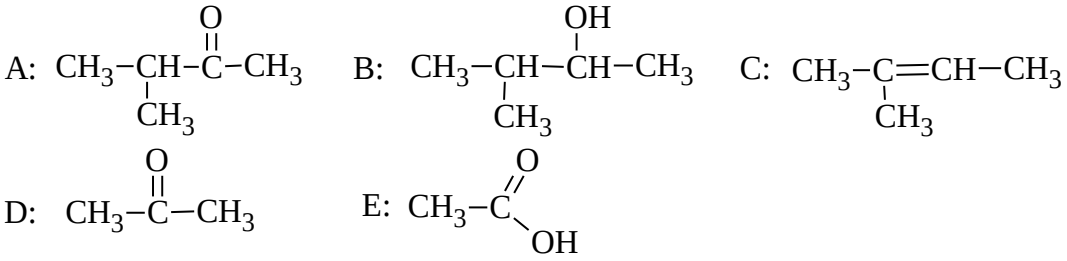
الصيغة المجملة للمركب العضوي A: $C_5H_{10}O$ — 0,25

2) استنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب العضوي A:



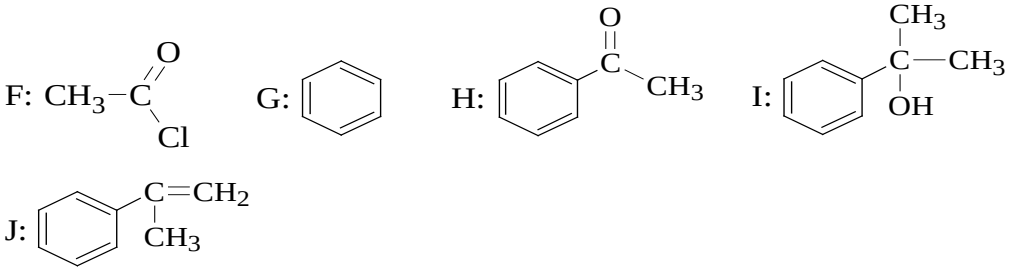
0,25 x 3 — 00,75

3) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E:



0,25 x 5 — 01,25

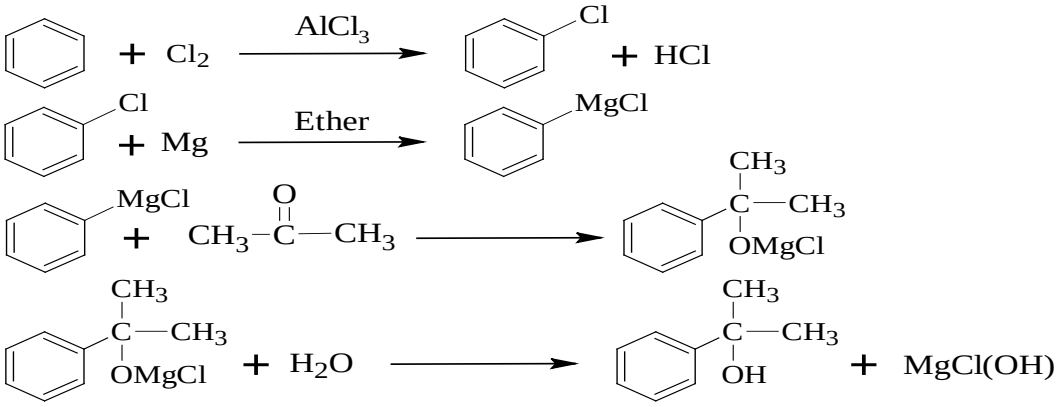
4) أ- إيجاد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J:



0,25 x 5 — 01,50

ب- الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 2: $AlCl_3$ — 0,25

5) كتابة سلسلة التفاعلات:



0,50 | 0,50 | 01,50 | 0,25 | 0,25

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

التمرين الثاني:(04 نقاط)

1) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني B :

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

0,25

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

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

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

01,50 | 0,25

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

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

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

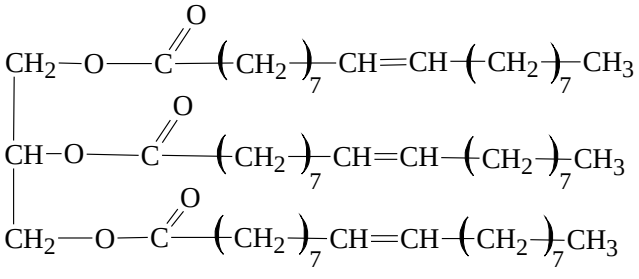
0,25 x 3

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 :

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

$$M_A = 92 + (3\times 282) - (3\times 18) = \boxed{884\ g.mol^{-1}}$$

0,25

ملاحظة: يمكن إيجاد M_A كما يلي:

$$M_A = (57\times 12) + (104\times 1) + (6\times 16) = \boxed{884\ g.mol^{-1}}$$

$$\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 3\times 56,1\times 10^3 \\ 1g \longrightarrow \quad I_S \end{array}\right\} \Rightarrow I_S = \frac{3\times 56,1\times 10^3}{884} = \boxed{190,4}$$

0,25

3) إيجاد قرينة اليود لهذه العينة من الزيت$I_{i(\text{عينة})}$:

$$\left.\begin{array}{l} M_B \longrightarrow 254 \\ 100\ g \longrightarrow I_{i(B)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(B)} = \frac{254\times 100}{282} = 90,07$$

0,50

$$\left.\begin{array}{l} M_A \longrightarrow 3\times 254 \\ 100\ g \longrightarrow I_{i(A)} \end{array}\right\} \Rightarrow I_{i(A)} = \frac{3\times 254\times 100}{884} = 86,19$$

01.50

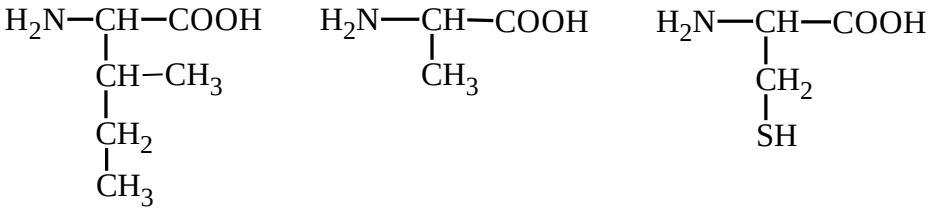
0,50

$$I_{i(\text{قنيع})} = \frac{I_{i(B)}\times 10}{100} + \frac{I_{i(A)}\times 90}{100} = 9,01 + 77,57 = \boxed{86,58}$$

0,50

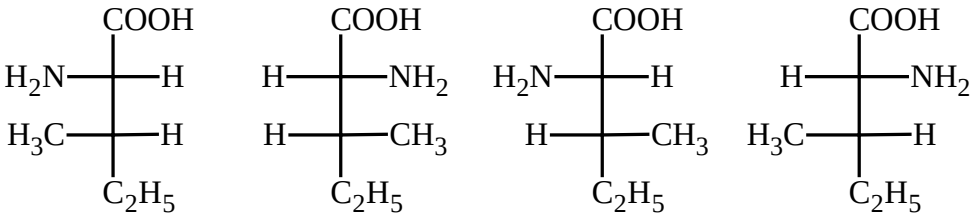
التمرين الثالث:(06 نقاط)

1) كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية :



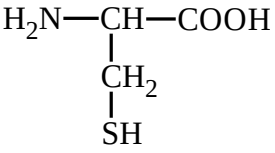
01,50 — 0,50 x 3

2) تمثيل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الذي لديه ذرتي كربون غير متناظرتين:



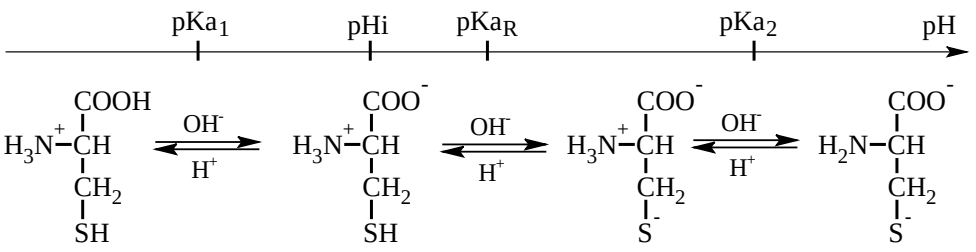
01,00 — 0,25 x 4

3) أ- صيغة الحمض الأميني الذي لديه pKa_R:



0,50

ب- الصيغ الأيونية للحمض الأميني الذي لديه pKa_R :



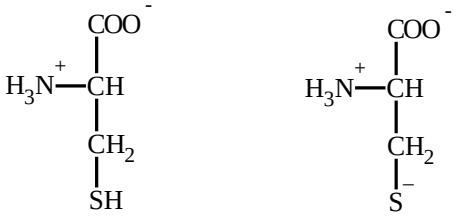
02,50 — 0,25 x 4

جـ- حساب pKa_R :

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

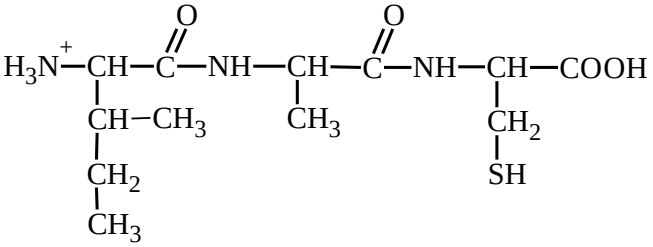
$$pKa_R = (2 \times 5,07) - 1,96 = 8,18$$ — 0,25

د- كتابة الصيغتين الأيونيتين له عند pH= 6 : — 0,25



0,25 x 2

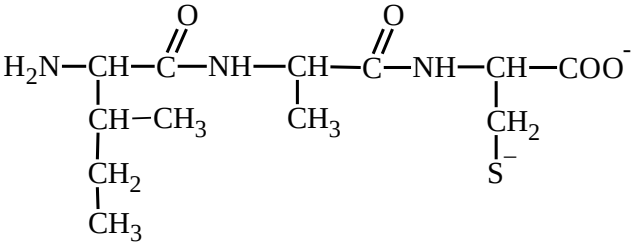
4) - الصيغة للببتيد عند: pH = 1



0.50

01,00

- الصيغة للببتيد عند: pH = 13



0,50

التمرين الرابع:(04 نقاط)

1) أ- إكمال الجدول:

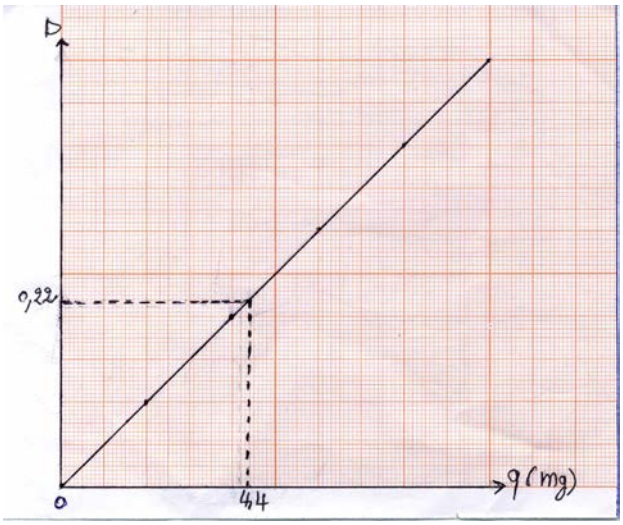
رقم الأنبوب	0	1	2	3	4	5
محلول ألبومين $10g.L^{-1}$ بـ mL	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
محلول فيزيولوجي بـ mL	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0
كاشف Gornall بـ mL	4	4	4	4	4	4
كمية ألبومين q بـ mg	0	2	4	6	8	10
الكثافة الضوئية D	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

02,00

1,00

ب- رسم المنحنى القياسي $D = f(q)$:

السلم : $1\ Cm \rightarrow 1\ mg$ ، $1\ Cm \rightarrow 0,05$



1,00

2) أ- استنتاج كمية الألبومين بـ mg في العينة:

$D = 0,22$ تقابل $4,4\ mg$ من الألبومين 0,50

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

$V=1mL$

$$C_m = \frac{q}{V} = \frac{4,4\times10^{-3}}{10^{-3}} = 4,4\ g.L^{-1}$$ 0,75

جـ- حساب نسبة البروتين (الألبومين) في زلال البيض:

$$P = 4,4 \times \frac{100}{34,2} = 12,86\%$$ 0,50

د- نعم كمية البروتين مطابقة للنتائج المحصل عليها، حيث النسبة 12,86% تقارب 12,90%. 0,25

ملاحظة: تقبل القيم التقريبية لكمية الألبومين ما بين 4,3 mg و 4,5 mg

02,00