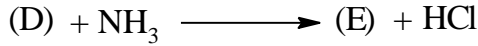
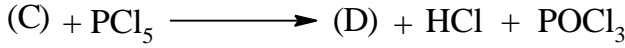
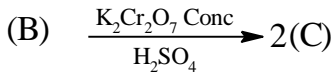
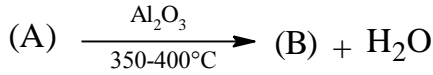


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول (20 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. لتكن سلسلة التفاعلات الآتية:



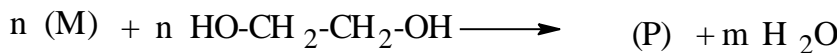
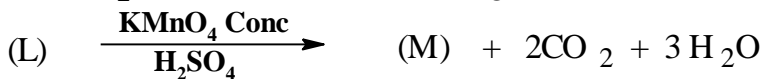
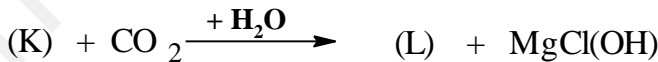
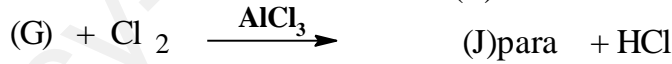
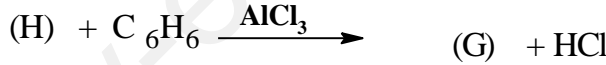
(1) علما أن (E) مركب عضوي من الشكل $\text{C}_x\text{H}_y\text{ON}$ يحتوي على 19,2% من الأزوت و كتلة الأزوت فيه ضعف كتلة الهيدروجين. استنتج الصيغة المجملة للمركب (E).

يعطى: $M_{\text{N}} = 14\text{g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{O}} = 16\text{g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{H}} = 1\text{g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{C}} = 12\text{g.mol}^{-1}$

(2) أعط الصيغ النصف مفصلة للمركبات المجهولة (A)، (B)، (C) و (D).

(3) المركب (B) يمتاز بتماكب فراغي ما هو؟ علل مع تمثيل متمكباته الفراغية.

II. انطلاقا من المركب (E) نجري سلسلة التفاعلات التالية:



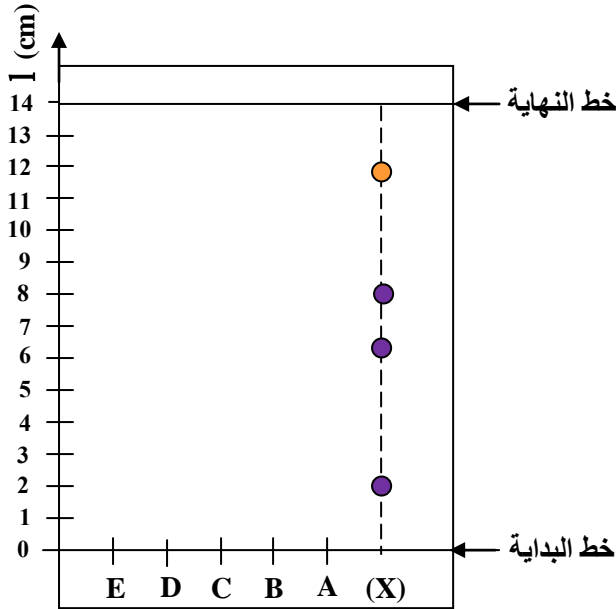
(1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة.

(2) مثل مقطع يتكون من وحدتين بنائيتين لـ (P).

(3) أحسب الكتلة المولية المتوسطة للمركب (P)، إذا علمت أن قيمة $n = 1250$.

يعطى: $M_{\text{O}} = 16\text{g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{H}} = 1\text{g.mol}^{-1}$ ، $M_{\text{C}} = 12\text{g.mol}^{-1}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)



الوثيقة (1)

I. أعطى التحليل المائي لرباعي بيتيد (X) مزيجا من أحماض أمينية تم الكشف عنها بطريقة الكروماتوغرافيا الورقية فتحصلنا على الكروماتوغرام المبين في الوثيقة (1).

(1) ماذا يمثل الطور الثابت و الطور المتحرك في عملية الفصل الكروماتوغرافي؟

(2) ما هو دور النينهيدرين في هذه العملية؟

(3) عيّن مواقع الأحماض الامينية الشاهدة على الوثيقة (1) حيث:

$$R_f(A) = 0,8 ; R_f(B) = 0,53 ; R_f(C) = 0,14$$

$$R_f(D) = 0,40 ; R_f(E) = 0,70$$

(4) بالاعتماد على الوثيقة (2) استنتج الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد (X) إذا علمت أن:

- A يعطي بقعة لونه أصفر أثناء التحليل الكروماتوغرافي.

- B عند $pH = 1$ يهجر نحو القطب السالب و يكون من الشكل B^{2+} .

- C يعطي نتيجة إيجابية مع كزانتوبروتيك و نسبة الكربون فيه 64,70%.

- D عند $pH = 10$ يهجر نحو القطب الموجب و يكون من الشكل D^{2-} .

(5) أ- أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني E عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

ب- ما هي النسبة المئوية للصيغة الأيونية للحمض الأميني E عند $pH = 9,59$.

ج- مثل الماكبات الضوئية للحمض الأميني E.

II. نضع مزيجا من الأحماض الامينية السابقة المكونة للبيتيد (X) على شريط الهجرة الكهربية في وسط ذو $pH = 6,30$.

(1) حدد مواقع الأحماض الامينية على شريط الهجرة الكهربية مستعينا بالوثيقة (2).

(2) أكتب الصيغة الأيونية للحمض الأميني A عند $pH = 6,30$.

(3) أكتب الصيغة الأيونية السائدة للحمض الأميني B عند $pH = 6,30$.

III. لمعرفة تسلسل الأحماض الامينية المكونة لرباعي البيتيد (X) لدينا:

- التحليل المائي للبيتيد (X) بوجود إنزيم التريسين يعطي ثلاثي البيتيد (F) و الحمض الأميني D.

- التحليل المائي للبيتيد (X) بوجود إنزيم الكيموتريسين يعطي ثنائي البيتيد (H) و ثنائي البيتيد (G).

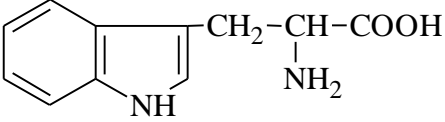
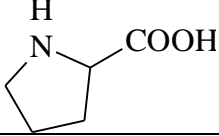
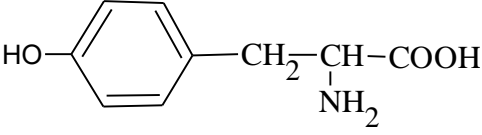
(1) استنتج المركبات (F)، (H) و (G) ثم مثل ترتيب الأحماض الأمينية في البيتيد (X).

(2) أكتب الصيغة نصف المفصلة للبيتيد (X).

(3) أعط الصيغة الأيونية لهذا البيتيد عند $pH=1$.

(4) كيف يتم الكشف عن البيتيد (X).

الوثيقة (2)

الحمض الأميني	الصيغة	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pHi	M (g.mol ⁻¹)
Trp		2,83	9,39	//	5,89	204
Lys	$H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH$	2,18	8,95	10,53	9,74	147
Pro		1,99	10,60	//	6,30	115
Glu	$HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH$	2,19	9,67	4,25	3,22	146
Tyr		2,20	9,11	10,07	5,66	181

التمرين الثالث: (06 نقاط) الجزء I و II مستقلان عن بعضهما

I. 1. حمض دهني (A) رمزه $2\Delta^{9,12}$ يتفاعل مع اليود فينتج المركب (B) الذي نسبة اليود فيه 64,46%.

- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

(2) تفاعل 10g من الحمض الدهني المشبع (C) مع الايثانول ينتج 0,034mol من أستر دهني.

- جد الصيغة المجملة للحمض الدهني (C) ثم صيغته نصف المفصلة.

(3) مادة دسمة تتكون من ثنائي غليسيريدي يتكون من إتحاد الغليسول مع الحمض الدهني (A) في الموضع β و من الحمض الدهني (C) في الموضع α .

أ - أكتب الصيغة نصف المفصلة لثنائي الغليسيريدي.

ب- أحسب قرينة التصبن I_S للمادة الدسمة.

يعطى: $M_I = 127g.mol^{-1}$; $M_O = 16g.mol^{-1}$; $M_K = 39g.mol^{-1}$; $M_H = 1g.mol^{-1}$; $M_C = 12g.mol^{-1}$

II. 1) قارورة سعتها $V = 1,9L$ مملوءة بغاز مجهول (X) كتلته $m = 0,34g$ تحت ضغط $P = 26133 pa$ و درجة حرارة $T = 298K$ (نعتبر هذا الغاز مثالي).

أ- أحسب عدد مولات الغاز (X). يعطى: $R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$

ب- من بين الغازات المعطاة في الجدول تعرف على الغاز المجهول (X)

مع التعليل.

(2) يتمدد الغاز (X) تمددًا عكسيا عند درجة حرارة $T = 298K$ من 1,9L إلى 3,4L.

أ- أحسب العمل الميكانيكي W لتمدد الغاز. فسّر إشارته. يعطى: $R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$

ب- أحسب كمية الحرارة Q المتبادلة خلال هذا التمدد.

الموضوع الثاني

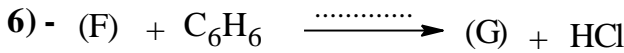
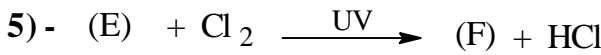
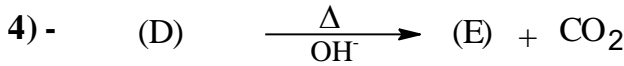
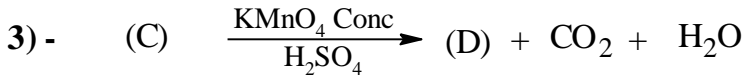
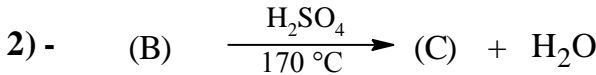
التمرين الأول: (06 نقاط)

I. تتفاعل كتلة $m_1 = 5,4g$ من حمض كربوكسيلي (D) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH فينتج الماء و كتلة من ملح الحمض قدرها $m_2 = 6,75g$.

(1) أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للحمض الكربوكسيلي (D).

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$ ، $M_H = 1g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16g.mol^{-1}$ ، $M_{Na} = 23g.mol^{-1}$ ،
(2) أعط الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا الحمض.

II. بالاعتماد على الصيغة المقترحة للحمض الكربوكسيلي (D) نجري سلسلة التفاعلات الآتية:



(1) جد الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A)، (B)، (C)، (E)، (F)، (G) و (P).

(2) اقترح طريقة لتحضير المركب (D) انطلاقا من المركب (F)، Mg، CO_2 و كواشف أخرى.

(3) ما اسم التفاعل رقم (6)؟ أذكر الوسيط المستعمل.

(4) مثل مقطع يتكون من وحدتين بنائيتين لـ (P).

(5) أحسب الكتلة المولية المتوسطة لـ (P) إذا علمت أن $n = 2500$.

يعطى: $M_C = 12g.mol^{-1}$ ، $M_H = 1g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16g.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

I. نعاير 15mL من محلول حمضي للحمض الأميني A تركيزه $(0,1 mol.L^{-1})$ بمحلول NaOH تركيزه $(0,1 mol.L^{-1})$ باستعمال جهاز pH متر و النتائج مدونة في الجدول الآتي:

$V_{NaOH} (mL)$	0	2	4	6	8	9	10	11	12	14	16	18	20	22	24
pH	1	1,7	2,1	2,5	3,0	3,5	5,9	8,5	9,1	9,5	9,6	9,9	11,4	12,3	12,8

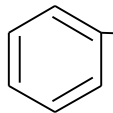
(1) أرسم المنحنى $pH=f(V_{NaOH})$.

(2) استنتج من المنحنى قيم كل من pH_i و pKa_1 للحمض الأميني A و أحسب قيمة pKa_2 .

(3) استنتج من الوثيقة (1) اسم الحمض الأميني A.

(4) أعط النسبة المئوية و الصيغة الأيونية للحمض الأميني A عند إضافة 5mL، 10mL من محلول NaOH.

الوثيقة (1)

الحمض الأميني	الصيغة	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pHi
Asp	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{HC}}-\text{COOH}$	1,88	9,60	3,66	2,77
Cys	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	1,96	10,28	8,18	5,07
Arg	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{HN}}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,17	9,07	12,48	10,76
Phe	 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	1,83	9,13	//	5,48
Leu	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,36	9,60	//	5,98
Asn	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}_2\text{N}}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,02	8,80	//	5,41

II. يتكون الببتيد (P) من الحمض الأميني A و أربعة أحماض أمينية أخرى مرتبطة بالترتيب الآتي : A-B-C-D-E حيث:

- يعطي التحليل المائي للببتيد (P) بأنزيم الكيموتريبسين ثلاثي الببتيد (F) و ثنائي الببتيد (G).
- يعطي التحليل المائي للببتيد (P) بأنزيم التربيسين رباعي الببتيد (H) و الحمض الأميني E.
- الحمض الأميني E له دور في تشكيل جسر للحفاظ على التركيب البنائي للبروتينات.
- الحمض الأميني B عند pH = 12 يهجر نحو القطب الموجب و يكون من الشكل B²⁻.
- (1) بالاستعانة بمعطيات الوثيقة (1)، استنتج صيغ المركبات (F) ، (G) و (H) و الأحماض الأمينية B، C، D و E. ثم مثل ترتيب الأحماض الأمينية في الببتيد (P).
- (2) أكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد (P).
- (3) أعط الصيغة الأيونية لهذا الببتيد عند pH=13.
- (4) نضع مزيج الأحماض الأمينية السابقة المكونة للببتيد (P) في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,48. - وضح بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.
- (5) اقترح طريقة للكشف عن الببتيد (P).
- (6) ما هي النتيجة المتوقعة إذا عالجت هذا الببتيد (P) بكاشف كزانثوبروتينيك؟

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. يشتهر زيت الأرغان بفوائد صحية وجمالية، بينت تجارب أنجزت على عينة من هذا الزيت أنه يحتوي أساسا على غليسيريدي ثلاثي (TG) كتلته المولية $M_{TG} = 880 \text{ g.mol}^{-1}$ و أن هذا الأخير يدخل في تركيبه نوعين من الأحماض الدهنية AG_1 ، AG_2 .

(1) لتعديل 1g من الحمض الدهني AG_1 لزم حجم قدره $V = 7,09 \text{ mL}$ من محلول KOH تركيزه $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.
أ- أحسب الكتلة المولية لـ AG_1 .

ب- أعط الصيغة المجملة و الصيغة نصف المفصلة لـ AG_1 إذا علمت أنه حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة موقعها C_9 .

(2) الحمض الدهني AG_2 صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n-2\alpha}O_2$ نسبة الأكسجين فيه % 11,51 و له قرينة يود تقدر بـ $I_i = 274,1$

أ- أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني AG_2 و قيمة α (حيث α هو عدد الروابط المضاعفة) .

ب- أعط الصيغة المجملة و نصف المفصلة للحمض الدهني AG_2 علما أن كتابته الرمزية من الشكل $C_n : x\Delta^6$.

(3) أكتب الصيغة نصف المفصلة للغليسيريدي الثلاثي إذا علمت أنه يتكون من 2mol من الحمض الدهني AG_1 و 1mol من الحمض الدهني AG_2 في الموضع β .

(4) أحسب قرينة التصبن I_s و قرينة اليود I_i للغليسيريدي الثلاثي ثم استنتج قرينة الحموضة I_a لزيت الأرغان.

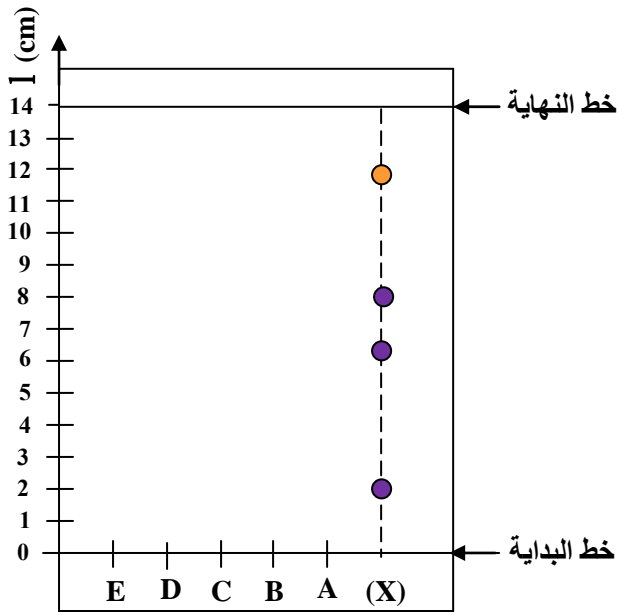
II. نضع داخل مسعر حراري أدبياتيكي سعته الحرارية $C_{cal} = 104,5 \text{ J.K}^{-1}$ كتلة من الماء $m_1 = 150 \text{ g}$ عند درجة حرارة ابتدائية $T_1 = 27^\circ \text{C}$ ، نضيف إليه كتلة $m_2 = 100 \text{ g}$ من زيت الأرغان عند $T_2 = 100^\circ \text{C}$ و بعد التوازن تصبح درجة الحرارة $T_f = 45^\circ \text{C}$.

- أحسب السعة الحرارية الكتلية C_{huile} لزيت الأرغان.

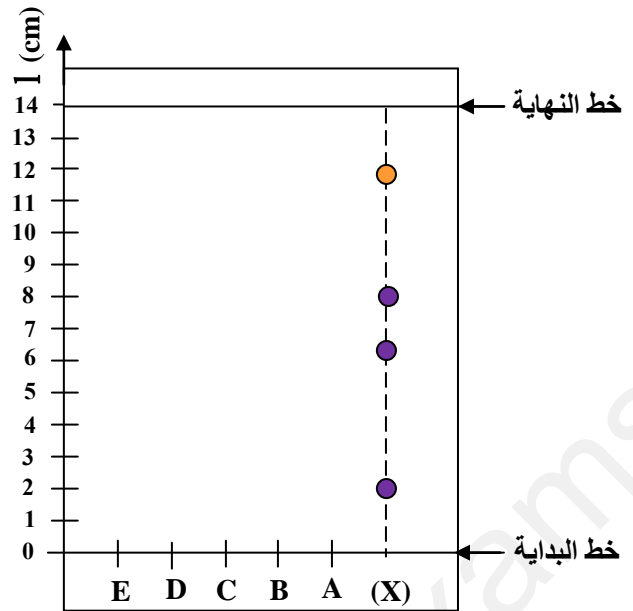
$$C_{eau} = 4,185 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1} \quad \text{يعطى:}$$

لا يمكن النجاح إلا إذا أحببت العمل الذي تقوم به

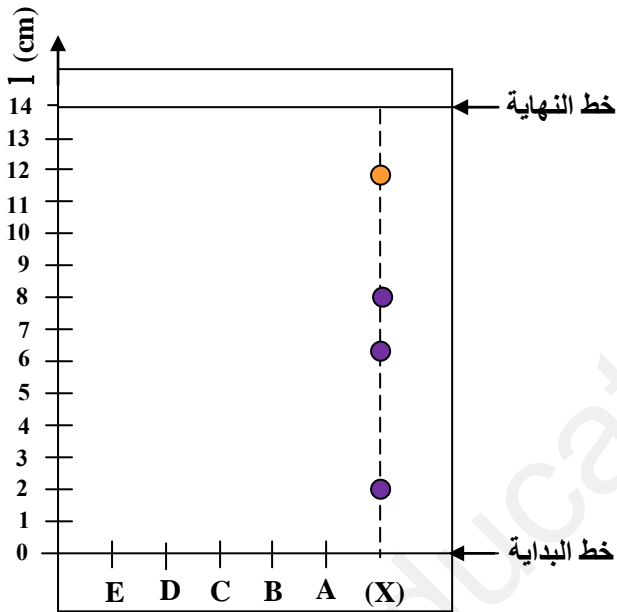
بالتوفيق للجميع.....



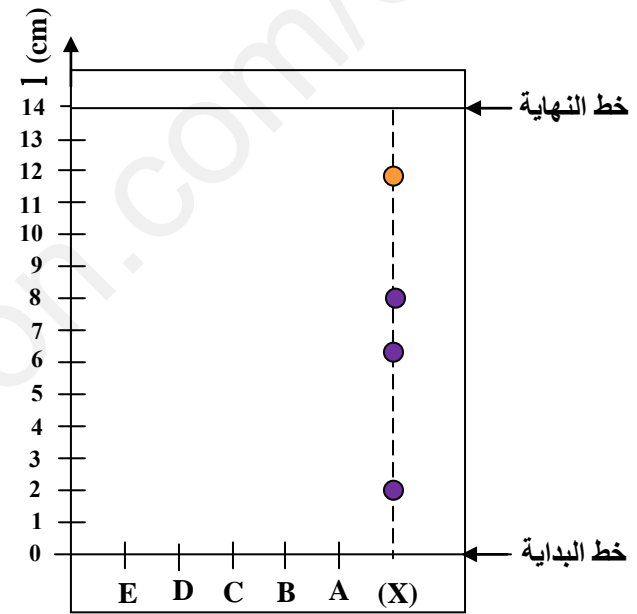
(1) الوثيقة



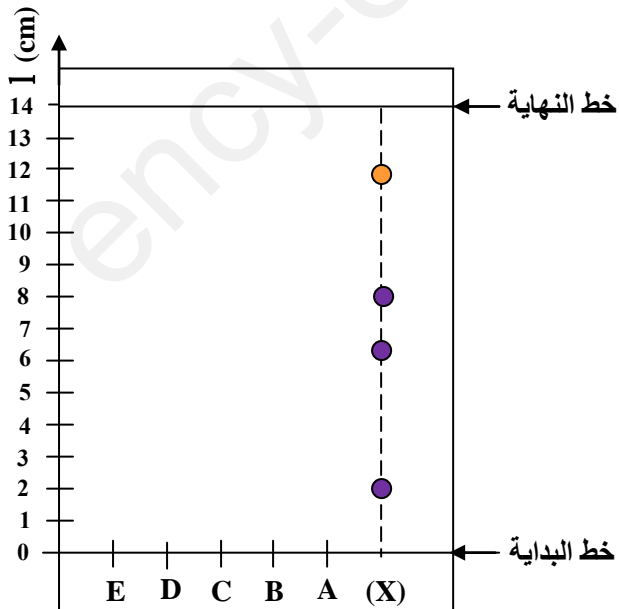
(1) الوثيقة



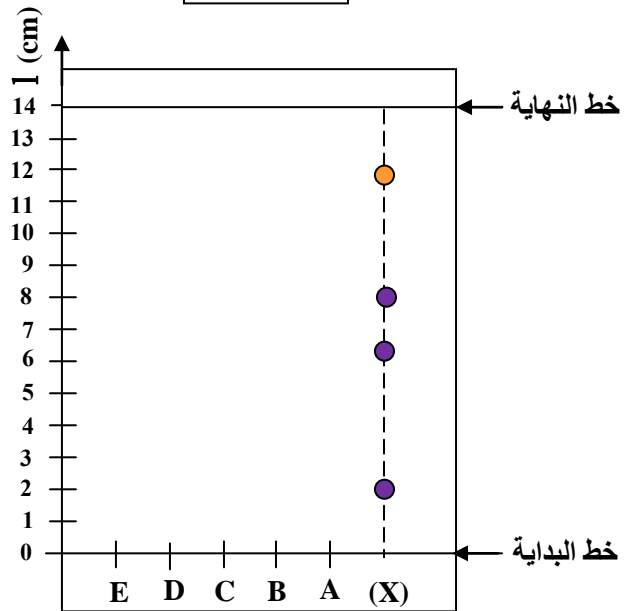
(1) الوثيقة



(1) الوثيقة



(1) الوثيقة



(1) الوثيقة