الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضي

دورة: **2020**

**اختبار في مادة: هندسة الطرائق** — **المدة: 04 سا و30 د**

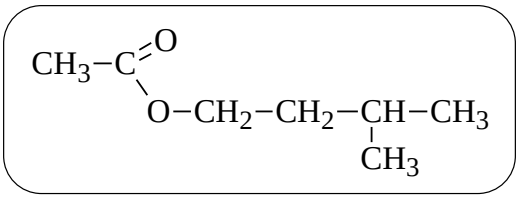
**على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:**

## الموضوع الأول

**يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

**I-** تحتوي العديد من الفواكه على أسترات ذات نكهة مميزة، لتحضير أستر (J) بنكهة الموز صيغته نصف المفصلة:



نجري سلسلة التفاعلات التالية:

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

2) $(B) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 \text{ conc}} (C) + (D)$

3) $(D) \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (E)$

4) $(E) \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4} \underset{(F)}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2} + H_2O$

5) $(F) + HCl \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}O\text{-}R} (G)$

6) $(G) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (H)$

7) $(H) + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{H_2O} (I) + MgCl(OH)$

8) $(C) + (I) \underset{}{\overset{H_3O^+}{\rightleftharpoons}} (J) + H_2O$

**1)** جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، G ، H ، I.

**2)** اكتب معادلة تفاعل المركب (J) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH.


www.dzexams.com

**II-** من أجل تحضير بوليمير (P) نجري انطلاقا من المركب (C) السابق سلسلة التفاعلات التالية:

1) $(C) + SOCl_2 \longrightarrow (K) + SO_2 + HCl$

2) $+ HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (L) + H_2O$

3) $(L) \xrightarrow{Fe/HCl} (M) + 2H_2O$

4) $(M) + (K) \xrightarrow{AlCl_3} (N)_{para} + HCl$

5) $(N) \xrightarrow{Zn\ /\ HCl} (O) + H_2O$

6) $(O) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (Q) + CO_2 + 2H_2O$

7) $n(Q) \longrightarrow (P) + m\,H_2O$

**1)** جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M ، N ، O ، Q .

**2)** أعط صيغة البوليمير (P) .

**3)** ما نوع البلمرة في التفاعل رقم 7؟

**التمرين الثاني: (04 نقاط)**

نمزج 1mol من حمض الإيثانويك مع 1mol من كحول صيغته المجملة $C_3H_8O$ ثم نسخن المزيج ونتابع تطور التفاعل بمعايرة الحمض المتبقي عند كل ساعة.

النتائج التجريبية المتحصّل عليها دوّنت في الجدول التالي:

| t (h) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_A$ (mol) | 1 | 0,57 | 0,42 | 0,36 | 0,34 | 0,335 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| $n_E$ (mol) | | | | | | | | | |

حيث: $n_A$ تمثّل عدد مولات حمض الإيثانويك و $n_E$ تمثّل عدد مولات الأستر المتشكّل.

**1)** أكمل الجدول.

**2)** ارسم المنحنى $n_E = f(t)$ .

**3)** استنتج عدد مولات الأستر (E) عند التّوازن.

**4)** أ- احسب مردود تفاعل الأسترة.

ب- استنتج صنف الكحول المستعمل.

ج- اكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر (E).


www.dzexams.com

**التمرين الثالث: (04 نقاط)**

**1)** لتعيين قرينة التّصبّن لثلاثي غليسيريد متجانس (TG) وهو أحد مكوّنات سائل بيولوجي، نحقّق التّجربة التالية: نأخذ عيّنة من ثلاثي الغليسيريد (TG) كتلتها $m_{TG}=2,21g$ ونضيف لها حجما قدره $V_T = 12,5mL$ من محلول KOH ($1mol.L^{-1}$). نسخّن لمدة زمنية معيّنة ثم نعاير الفائض من KOH بمحلول HCl ($1mol.L^{-1}$) فلزم حجما قدره $V_{HCl} = 5mL$.

أ- جد الحجم الفائض $V_E$ من KOH.

**ب-** استخرج العلاقة الحرفية لقرينة التّصبّن Is بدلالة $m_{TG}$ ، $V_E$ ، $V_T$ ، $C_{KOH}$ و $M_{KOH}$.

**جـ-** أعط قيمة قرينة التّصبّن Is.

**د-** احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG).

**2)** تثبت عيّنة كتلتها 5g من ثلاثي الغليسيريد السابق 4,3g من اليود $I_2$.

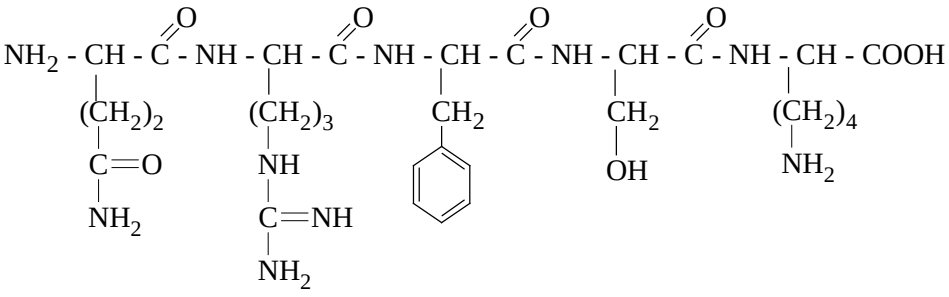
أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسيريد (TG).

**ب-** جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد علما أنّ أكسدة الحمض الدهني بـ $KMnO_4$ المركز في وسط حمضي الذي يدخل في تركيبه يعطي حمضين لهما نفس عدد ذرات الكربون أحدهما أحادي الكربوكسيل والثاني ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية.

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

**التمرين الرابع: (06 نقاط)**

**I-** لديك خماسي الببتيد : Gln - Arg - Phe - Ser - Lys ، صيغته كالتالي:



**1)** هل يعطي خماسي الببتيد نتيجة إيجابية في الحالتين ؟

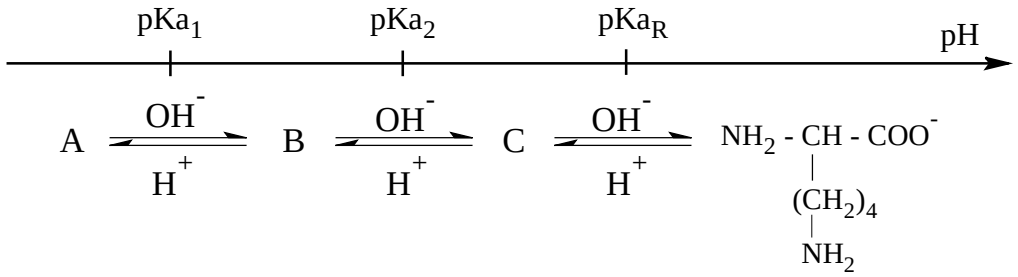
أ- مع كاشف بيوري. علّل.

**ب-** مع كاشف كزانثوبروتييك. علّل.

**2)** استنتج صيغ الأحماض الأمينية المكوّنة له وصنّفها.


www.dzexams.com

**3)** يتأين الحمض الأميني الليزين (Lys) عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 12 وفق المخطط التالي:




– جد الصيغ الأيونية لكل من A ، B و C.

**II-** لديك ثلاثي ببتيد X-Y-Z حيث:

X: حمض أميني غير نشط ضوئيا.

Y: حمض أميني يتأثر بكاشف كزانثوبروتييك.

Z: حمض الأسبارتيك.

الجذر(R) للأحماض الأمينية المكونة للببتيد موجودة ضمن الجدول التالي:

| الحمض الأميني | تيروزين Tyr | سيستئين Cys | حمض الأسبارتيك Asp | غليسين Gly |
|---|---|---|---|---|
| الجذر(R) | $-CH_2-C_6H_4-OH$ | $-CH_2-SH$ | $-CH_2-COOH$ | $-H$ |

**1)** اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد. ثم أعط اسمه.

**2)** صنّف الأحماض الأمينية المشكلة للببتيد.

**انتهى الموضوع الأول**


www.dzexams.com

## الموضوع الثاني

**يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

مركّب عضوي A صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ يحتوي على 18,60% من الأوكسجين.

**1)** جد الصيغة المجملة للمركب العضوي A.

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

**2)** يتفاعل المركب العضوي A مع DNPH ولا يرجع محلول فهلينغ.

- استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب العضوي A.

**3)** نجري انطلاقا من المركّب العضوي A التفاعلات التالية:

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

2) $(B) \xrightarrow[400\ °C]{Al_2O_3} (C) + H_2O$

3) $(C) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ conc} (D) + (E)$

حيث المركب العضوي D يتفاعل مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ.

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E .

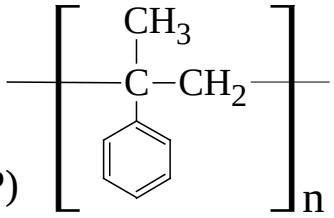
**4)** نحضّر البوليمير P انطلاقا من المركب E وفق سلسلة التفاعلات الآتية:

1) $(E) + SOCl_2 \longrightarrow (F) + SO_2 + HCl$

2) $(F) + (G) \xrightarrow{?} (H) + HCl$

3) $(H) + CH_3MgCl \xrightarrow{H_2O} (I) + MgCl(OH)$

4) $(I) \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} (J) + H_2O$

5) $n\,(J) \longrightarrow (P)$ 

أ- جد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J .

ب- اذكر الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 2.

**5)** يمكن تحضير المركب I انطلاقا من البنزن وباستخدام المركّب D ، $Cl_2$ ، $AlCl_3$ ، Mg ، éther ، $H_2O$ .

- اكتب سلسلة التفاعلات التي تسمح بذلك.


www.dzexams.com

**التمرين الثاني: (04 نقاط)**

**1)** يتكون زيت نباتي من ثلاثي غليسريد متجانس A و حمض دهنيB.

الحمض الدهني B أحادي الوظيفة الكربوكسيلية، نسبة الأكسجين فيه هي % 11,34.

أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني B.

**ب-** أكسدة الحمض الدهني B ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة و في وسط حمضي تعطي أحادي الكربوكسيل C وثنائي الوظيفة الكربوكسيلية D لهما نفس عدد ذرات الكربون.

- استنتج الصيغ نصف المفصلة للأحماض B ، C ، D .

**جـ-** أعط رمز الحمض الدهني B.

**2)** التّحليل المائي لثلاثي الغليسريد A يعطي الغليسرول و الحمض الدهني B.

أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد A.

**ب-** احسب قرينة التّصبّن Is لثلاثي الغليسريد A.

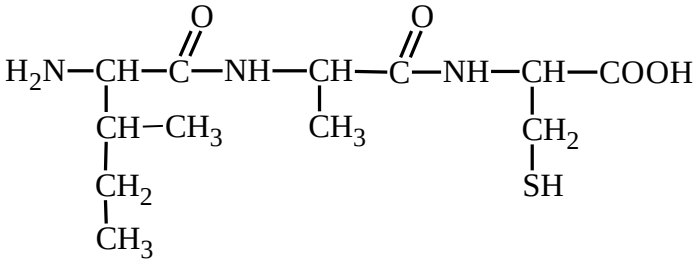
**3)** إذا علمت أنّ نسبة ثلاثي الغليسريد A هي 90% ونسبة الحمض الدهني B هي 10% في عينة الزيت.

- جد قرينة اليود لهذه العينة من الزيت$_{(عينة)}$Ii.

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

**التمرين الثالث:( 06 نقاط)**

لديك ثلاثي الببتيد التالي:



**1)** اكتب الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية المشكّلة لهذا الببتيد.

**2)** مثّل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الذي لديه ذرتين من الكربون غير المتناظر.

**3)** أ- ما هي صيغة الحمض الأميني الذي لديه $pKa_R$؟

**ب-** اكتب الصيغ الأيونية لهذا الحمض الأميني عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

**جـ-** احسب قيمة $pKa_R$ علما أنّ: $pHi = 5,07$ ، $pKa_2 = 10,28$ ، $pKa_1 = 1,96$ .

**د-** اكتب الصيغتين الأيونيتين له عند pH= 6.

**4)** أعط الصيغة الأيونية لهذا الببتيد عند: $pH = 1$ و $pH = 13$ .


www.dzexams.com

**التمرين الرابع: (04 نقاط)**

**1)** قياس الكثافة الضوئية لمحاليل قياسية للألبومين:

انطلاقا من محلول قياسي لألبومين تركيزه معلوم $10\ g.L^{-1}$ والمحلول الفيزيولوجي (محلول NaCl تركيزه $9\ g.L^{-1}$) حضّرت عدة محاليل قياسية بتراكيز تتراوح بين $2\ g.L^{-1}$ إلى $10\ g.L^{-1}$. ثم تركت الأنابيب في الظلام لمدة 30 min.

قراءة الكثافة الضوئية (Densité Optique) عند طول الموجة $\lambda=540\ nm$ على جهاز Spectrophotomètre سمحت بالحصول على النّتائج المدونة في الجدول الآتي:

| رقم الأنبوب | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| محلول ألبومين( $10\ g.L^{-1}$) بـ mL | 0 | | | 0,6 | | |
| محلول فيزيولوجي بـ mL | 1 | | | 0,4 | | |
| 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 |

أ- أكمل الجدول.

**ب-** ارسم المنحنى $D = f(q)$ .

**2)** معايرة بروتينات زلال البيض:

- حضّرنا محلول زلال البيض بإذابة 34,20 g من زلال بيضة في 1L من محلول فيزيولوجي.
- وضعنا في أنبوب اختبار 1 mL من محلول زلال البيض و 4 mL من كاشف Gornall.
- تركنا الأنبوب لمدة 30 min في الظلام، ثم قرأنا الكثافة الضوئية D عند $\lambda=540\ nm$ والنّتيجة المحصّل عليها مدوّنة في الجدول الآتي:

| | |
|---|---|
| محلول ألبومين $10g.L^{-1}$ بـ mL | 1 |
| كاشف Gornall بـ mL | 4 |
| كمية ألبومين q بـ mg | ؟ |
| الكثافة الضوئية D | 0,22 |

أ- استنتج بيانيا كمية الألبومين بـ mg في العيّنة.

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

**جـ-** احسب النسبة المئوية للبروتين (الألبومين) في زلال البيض.

**د-** إذا علمت أنّ متوسط تركيب زلال البيض هو:

| ماء | بروتينات | ليبيدات | غلوسيدات | أملاح معدنية |
|---|---|---|---|---|
| 85,00 % | 12,90 % | 0,30 % | 0,80 % | 1,00 % |

- هل كمية البروتين مطابقة للنتائج المحصّل عليها؟

**انتهى الموضوع الثاني**


www.dzexams.com

| 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 |
| (A) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-C\equiv C-CH_3$ (B) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH=CH-CH_3$ (C) $CH_3-C(=O)-OH$ | | |
| (D) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-C(=O)-OH$ (E) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-OH$ (G) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-Cl$ | | |
| (H) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-MgCl$ (I) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_2-OH$ | | |
| **2)** كتابة معادلة تفاعل المركب (J) مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH: | 01 | 01,00 |
| $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3-C(=O)-ONa + CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_2-OH$ | | |
| **II-1)** إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K ، L ، M ، N ، O ، Q : | 0,25 x 6 | 01,50 |
| (K) $CH_3-C(=O)-Cl$ (L) $NO_2$ (M) $NH_2$ (N) $NH_2$ و $C(=O)-CH_3$ (O) $NH_2$ و $CH_2-CH_3$ | | |
| (Q) $HOOC$ و $NH_2$ | | |
| **2)** صيغة البوليمير (P) : | 1,00 | 01,00 |
| (P) $-\left[-C(=O)-\text{C}_6\text{H}_4-NH-\right]_n-$ | | |
| **3)** نوع البلمرة في التفاعل 7: بلمرة بالتكاثف | 0,50 | 00,50 |


www.dzexams.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 |

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

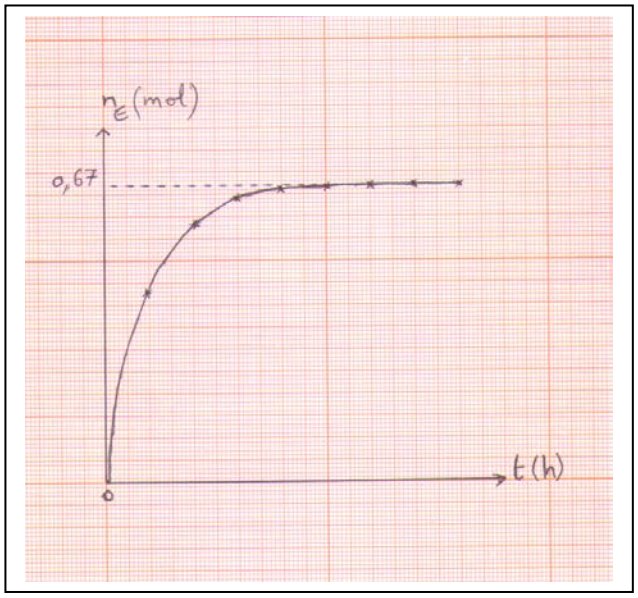
$x = n_E = 1-n_A$

01,25 — 0,50

| 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:

0,50

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

0,25

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

01,50

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

0,50 — جـ - الصيغة نصف المفصلة للأستر E

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



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

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

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 $$\begin{array}{ccc} M_{TG} & \longrightarrow & 3\ M_{KOH} \times 10^3 \\ 1\ g & \longrightarrow & I_s \end{array}$$

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

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


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

01,50

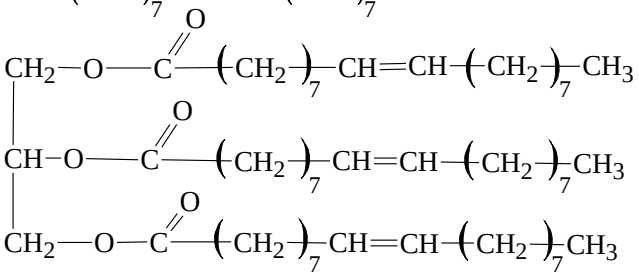
$AG : C_nH_{2n-2}O_2$

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

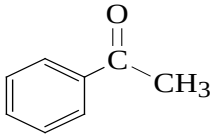
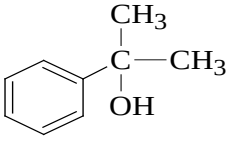
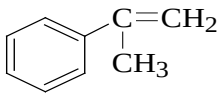
0,25 x 5



www.dzexams.com

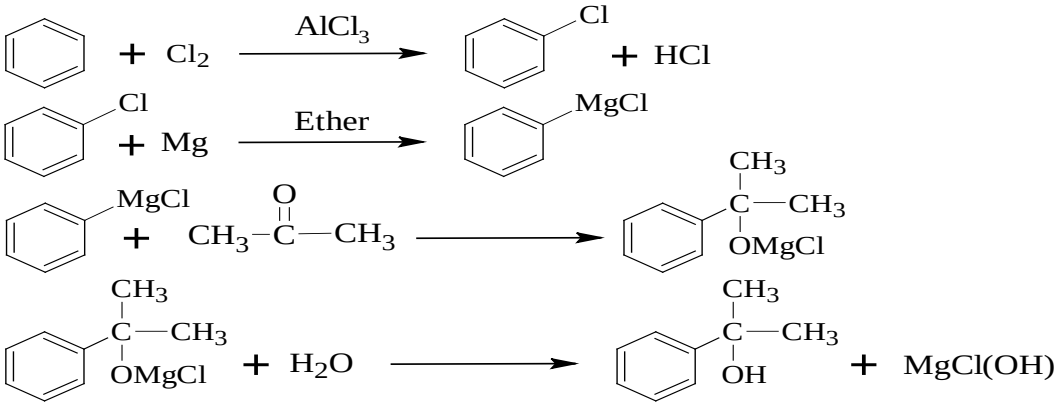
| | | |
|---|---|---|
| 00,75 | 0,25 x 3 | **3)** إيجاد الصيغ الأيونية لكل من A ، B و C:<br>(A): $^{+}NH_3 - CH(CH_2)_4 - NH_3^{+} - COOH$ (B): $^{+}NH_3 - CH(CH_2)_4 - NH_3^{+} - COO^{-}$ (C): $NH_2 - CH(CH_2)_4 - NH_3^{+} - COO^{-}$ |
| | | **-II** |
| 01,00 | 0,75 | **1)** كتابة الصيغة نصف المفصلة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


www.dzexams.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 | |
| $\left.\begin{matrix} M \longrightarrow 16 \\ 100 \longrightarrow 18,6 \end{matrix}\right\} \Rightarrow M \times 18,6 = 16 \times 100 \Rightarrow M = \frac{16 \times 100}{18,6} = \boxed{86g.mol^{-1}}$ | 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: | | |
| $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ $\quad$ $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ $\quad$ $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ | 0,25 x 3 | 00,75 |
| **3)** إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E: | | |
| A: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ $\quad$ B: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-\underset{\|}{CH}-CH_3$ (OH) $\quad$ C: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{C}=CH-CH_3$ | 0,25 x 5 | 01,25 |
| D: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ $\quad$ E: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ | | |
| **4)** أ- إيجاد صيغ المركبات F ، G ، H ، I ، J: | | |
| F: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl$ $\quad$ G: $\quad$ H:  $\quad$ I:  | 0,25 x 5 | 01,50 |
| J:  | | |
| ب- الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 2: $AlCl_3$ | 0,25 | |


www.dzexams.com

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

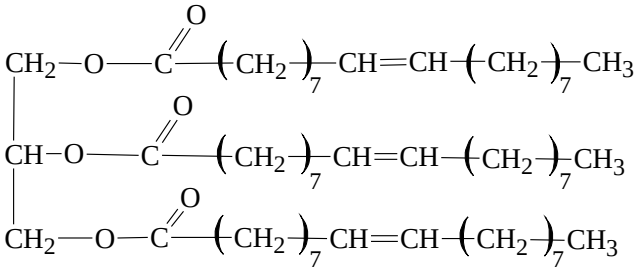
D: $HOOC-(CH_2)_7-COOH$

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:

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


www.dzexams.com

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

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

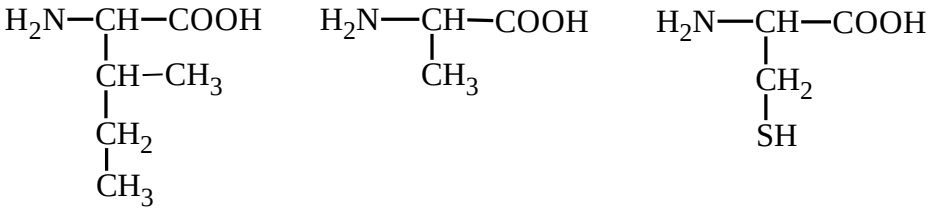
0,50

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

0,50

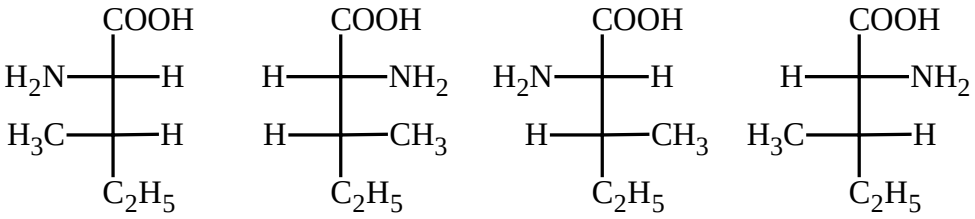
**التمرين الثالث:( 06 نقاط)**

**1)** كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية :



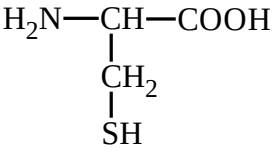
01,50 — 0,50 x 3

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



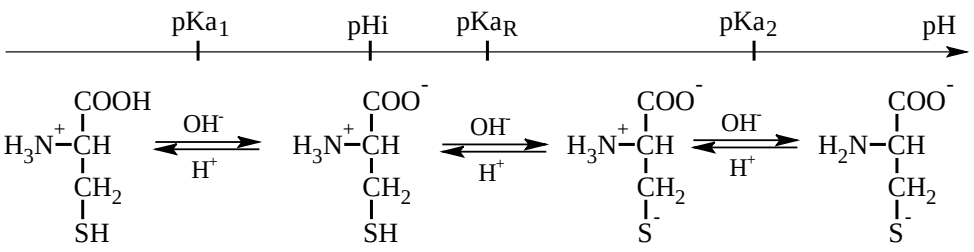
01,00 — 0,25 x 4

**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

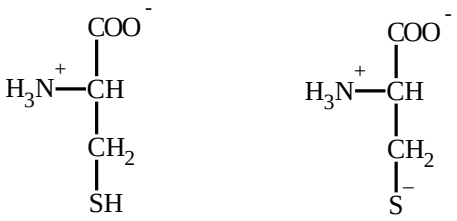

www.dzexams.com

جـ- حساب $pKa_R$ :

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

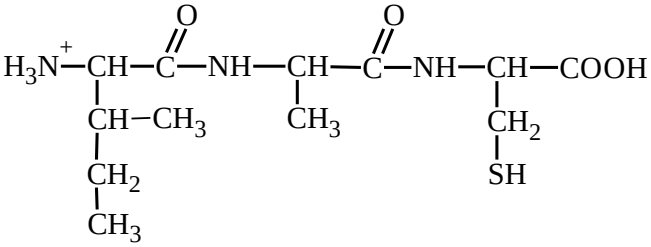
$$pKa_R = (2 \times 5,07) - 1,96 = 8,18$$ — 0,25

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



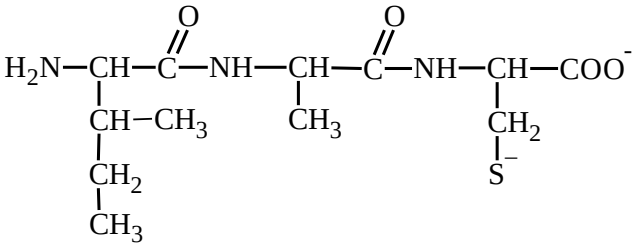
0,25 x 2

**4)** - الصيغة للببتيد عند: pH = 1



0.50

- الصيغة للببتيد عند: pH = 13



0,50

01,00

**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 |

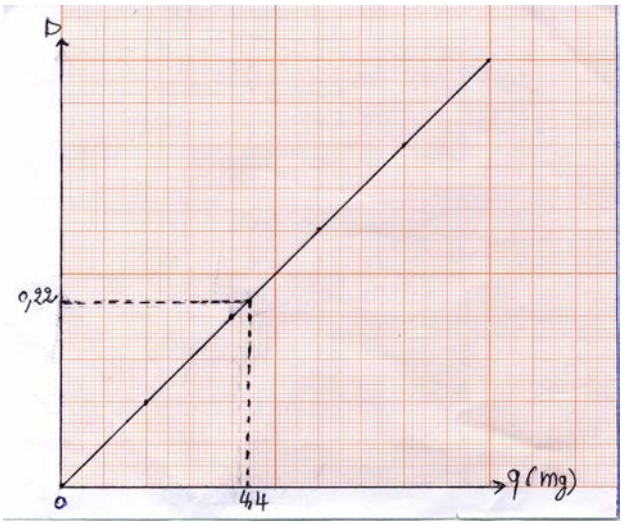
02,00

1,00


www.dzexams.com

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


www.dzexams.com