الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — الدورة الاستثنائية: 2017

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 04 سا و 30 د

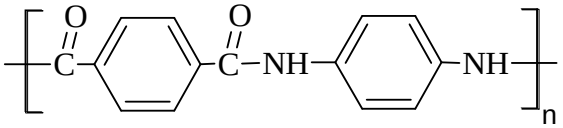
## على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

## الموضوع الأول

**يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)**

### التمرين الأول: (08 نقاط)

**I-** ليكن البوليمير الذي صيغته من الشكل:



حيث: $(M_1)$ و $(M_2)$ مونوميرين مكونين لهذا البوليمير.

**1)** يمكن الحصول على المونومير $(M_1)$ انطلاقا من البروبان-2- ول ( propan- 2-ol) وفق سلسلة التفاعلات الآتية :

1) propan-2-ol $\xrightarrow[300\ °C]{Cu}$ A + $H_2$

2) A $\xrightarrow{Zn\ /\ HCl}$ B + $H_2O$

3) B + $Cl_2$ $\xrightarrow[\text{أكثر استقرارا}]{UV}$ C + HCl

4) + 2 C $\xrightarrow{AlCl_3}$ D (para) + 2 HCl

5) D $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ $M_1$ + 4 $CO_2$ + 6 $H_2O$

**أ)** جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) , (B) , (C) , (D) , ( $M_1$).

**ب)** استنتج الصيغة نصف المفصلة للمونومير $(M_2)$.

**جـ)** اكتب معادلة تحضير المركب (C) انطلاقا من البروبان-2- ول مباشرة .

**2)** يمكن للتفاعل رقم (3) أن يعطي مركبا آخرا (C′) أقل استقرارا ، نجري على المركب (C′) سلسلة التفاعلات الآتية:

6) $C' + Mg \xrightarrow{ROR} E$

7) $E + CO_2 \longrightarrow F$

8) $F + H_2O \longrightarrow I + MgCl(OH)$

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات:( C′) ، ( E)، (F) ، (I) .

**II-** نفاعل 3 مول من المركب (I) السابق مع الغليسرول فيتشكل ثلاثي الغليسريد.

**1)** اكتب معادلة التفاعل الحادث.

**2)** ما نوع ثلاثي الغليسريد الناتج و اذكر اسمه ؟

**3)** اكتب معادلة تفاعل تصبن ثلاثي الغليسريد الناتج.

**4)** احسب قرينة (دليل) التصبن النظرية ($I_s$) لثلاثي الغليسريد الناتج.

يعطى:

H = 1 g/mol ، C = 12 g/mol ، O = 16 g/mol ، K = 39 g/mol

## التمرين الثاني: (06 نقاط)

**I-** لديك الأحماض الأمينية الآتية:

| الأحماض الأمينية | Asp | Phe | Lys | Gly |
|---|---|---|---|---|
| السلسلة الجانبية<br>R | $CH_2$<br>COOH | $CH_2$ | $(CH_2)_4$<br>$NH_2$ | H |

**1)** اكتب الصيغ نصف المفصلة لهذه الأحماض الأمينية .

**2)** بيّن الصورتين D ، L للحمض الأميني Phe ثم احسب $pH_i$ له.

يعطى :

$pKa_1 = 1,83$ ، $pKa_2 = 9,13$

**3)** نخضع مزيج من ثلاثة أحماض أمينية: Gly ، Lys ، Asp للهجرة الكهربائية عند pH = 6

- وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية مع التعليل.

يعطى : $pH_{i\,(Gly)} = 6$ ، $pH_{i\,(Lys)} = 9,74$ ، $pH_{i\,(Asp)} = 2,77$

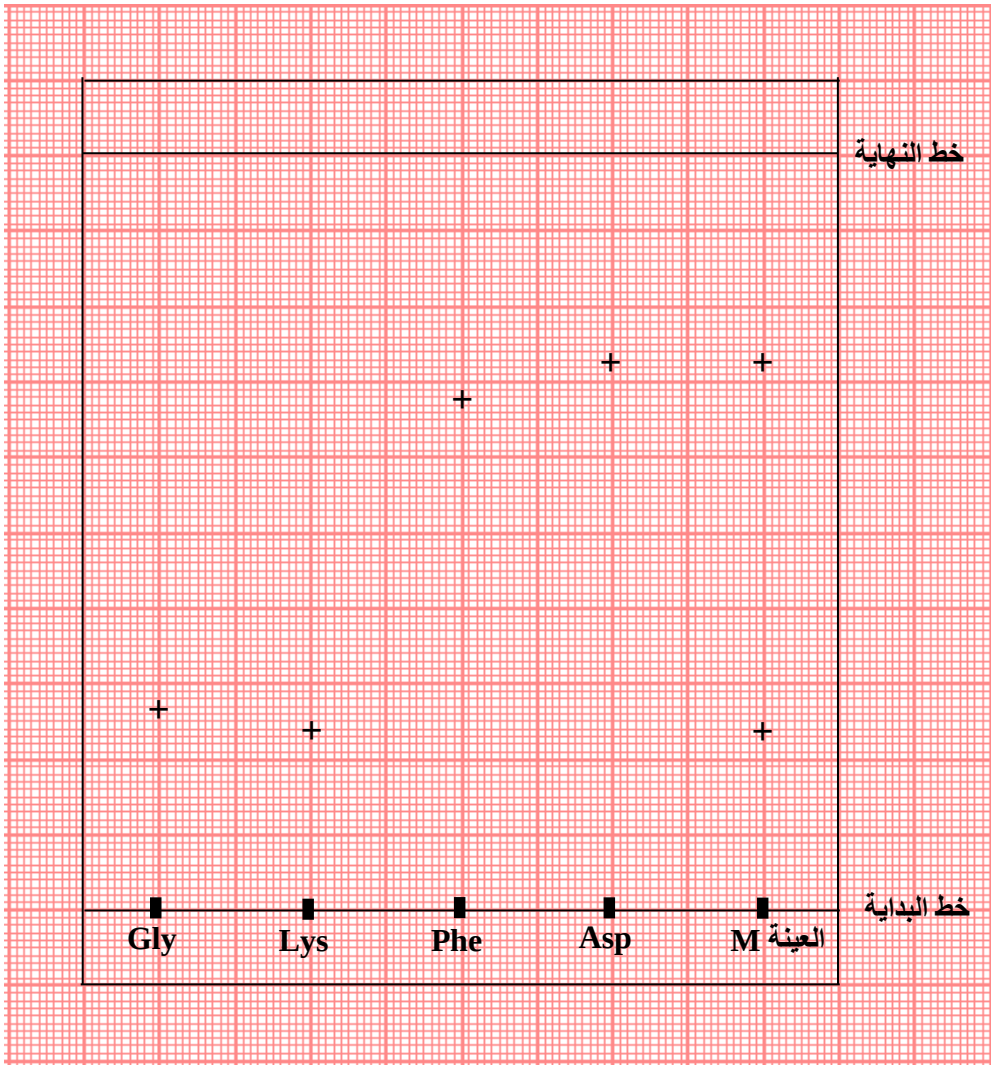
**II-** للكشف عن مكونات مزيج من الأحماض الأمينية في العينة (M) نستخدم أحماض أمينية شاهدة ، الوثيقة التي في الأسفل تمثل التحليل الكروماتوغرافي للعينة (M).

**المطلوب:**

**1)** حدّد الأحماض الأمينية المكونة للعينة (M) .

**2)** ما دور النينهيدرين في التحليل الكروماتوغرافي؟

**3)** احسب معامل السريان $R_f$ للأحماض الأمينية المكونة للعينة (M) .




**وثيقة التحليل الكروماتوغرافي**

## التمرين الثالث: (06 نقاط)

مسعر حراري اديباتيكي سعته الحرارية ($C_{cal}$ = 130,8 J/K) كتلة الماء بداخله $m_{eau}$ = 400 g عند درجة الحرارة $T_i = 20°C$ .

يتم حرق كتلة 2,25 g من ايثيل أمين غازي ($C_2H_5$-$NH_2$) داخل هذا المسعر وعند التوازن تصبح درجة الحرارة النهائية $T_f = 68,2°C$ ، فإذا علمت أن معادلة تفاعل الاحتراق هي:

$$C_2H_5\text{-}NH_{2\,(g)} + \frac{15}{4}\,O_{2\,(g)} \longrightarrow 2\,CO_{2\,(g)} + \frac{7}{2}\,H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}\,N_{2\,(g)}$$

**المطلوب:**

**1)** ماهي كمية الحرارة ($Q_1$) التي أكتسبتها الجملة ( مسعر + ماء ) ؟

**2)** استنتج كمية الحرارة ($Q_2$) الناتجة عن الاحتراق.

يعطى:

السعة الحرارية الكتلية للماء $c_{eau} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$

$C = 12\ g/mol$ , $H = 1\ g/mol$ , $N = 14\ g/mol$

**3)** احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق ($\Delta H^0_{comb}$).

**4)** احسب أنطالبي تشكيل إيثيل أمين الغازي $\Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)})$

يعطى: $\Delta H^0_f(CO_{2(g)}) = -393\ kJ/mol$

$\Delta H^0_f(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ/mol$

**5)** حدّد قيمة طاقة تشكل الرابطة (N–H) في جزيء إيثيل أمين الغازي باستعمال مخطط التشكل.

يعطى: $\Delta H^0_{sub}(C_{(s)}) = 717\ kJ/mol$

| الرابطة | H–H | N≡N | C–H | C–C | C–N |
|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta H^0_{diss}$ ( kJ/mol ) | 436 | 945 | 413 | 348 | 292 |

**6)** إذا كان المسعر مصنوع من الألمنيوم.

- ما هي كتلة هذا المسعر إذا علمت أن السعة الحرارية المولية للألمونيوم هي: $C_{Al} = 24,35\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ وأنّ: $Al = 27\ g/mol$ ؟

**انتهى الموضوع الأول**

## الموضوع الثاني

**يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات ( من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)**

### التمرين الأول: (08 نقاط)

**I)**

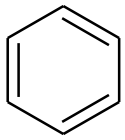
**1)** إماهة فحم هيدروجيني (A) في وجود شوارد الزئبق $Hg^{2+}$ و $H_2SO_4$ تعطي مركب (B) صيغته العامة $C_3H_6O$

- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبين (B) , (A)

**2)** يرجع المركب (B) بواسطة $LiAlH_4$ ثم الماء إلى المركب (C)، نزع الماء من المركب (C) بوجود $H_2SO_4$ عند $170°C$ يعطي المركب (D) .

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبين (C)، (D).

**3)** نجري على المركب (D) سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية:

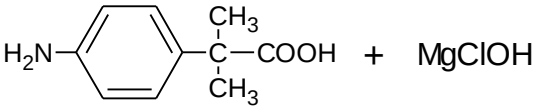
1)  + D $\xrightarrow{H_2SO_4}$ E

2) E + $HNO_3$ $\xrightarrow{H_2SO_4}$ F + $H_2O$

3) F $\xrightarrow{Fe/HCl}$ G + $2H_2O$

4) G + $Cl_2$ $\xrightarrow{uv}$ H + HCl

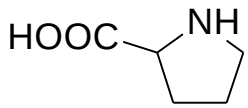
5) H + Mg $\xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R}$ I

6) I + $CO_2$ $\xrightarrow{H_2O}$  + MgClOH

**(J)**

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (E) ، (F) ،(G )، (H) ،(I)

**4)** بلمرة المركب (J) تعطي البوليمير (K) ، اكتب الصيغة العامة للبوليمير (K) .

**II)** لديك الحمض الأميني البرولين(Pro) ذو الصيغة  ، بالإضافة إلى الحمضين الأمينيين بالجدول الآتي:

| الحمض الأميني | السلسلة الجانبية R | $pKa_1$ | $pKa_2$ | $pKa_R$ |
|---|---|---|---|---|
| غليسين Gly | H | 2,34 | 9,60 | /// |
| سيستئين Cys | $CH_2$ – SH | 1,96 | 10,28 | 8,18 |

**1)** صنف الأحماض الأمينية الثلاث السابقة .

**2)** مثل المماكبات الضوئية D و L لسيستئين Cys .

**3)** احسب pHi للبرولين(Pro ) علما أن:

$pKa_1 = 1,99$ , $pKa_2 = 10,60$

**4)** اكتب الصيغة نصف المفصلة عند pH =1 و pH = 12 للببتيد الأتي : Gly — Cys(Cys) — Pro

## التمرين الثاني: (06 نقاط)

**I)** من أجل تقدير أنطالبي التفاعل الآتي :

$$MgO_{(s)} + 2(H_3O^+, Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Mg^{2+}, 2Cl^-)_{(aq)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_1^\circ = ?$$

نضع في مسعر حراري أديباتيكي سعته الحرارية (C=100J/K) $V_1$=100mL من محلول HCl تركيزه $0,744\ mol/L$ درجة حرارة المسعر ومحتواه $T_1$=25°C ، نضيف له كتلة $m = 1,5g$ من أكسيد المغنزيوم MgO و بعد التفاعل التام لهذا الأكسيد ترتفع درجة الحرارة إلى $T_f$ =35,5°C .

علما أن الحرارة الكتلية للمحلول $c_{sol} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1}$ و كتلة المحلول $m_{sol} = m_{H_2O}$

**1)** احسب كمية حرارة التفاعل $Q_r$ .

**2)** استنتج أنطالبي التفاعل $\Delta H_1^\circ$.

يعطى:

$M_{Mg} = 24,3g/mol$ , $M_O = 16g/mol$ , $\rho_{H_2O} = 1\ g/mL$

**3)** أوجد أنطالبي التفاعل الآتي:

$$Mg_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow MgO_{(s)} \quad \Delta H_f^\circ (MgO_{(s)})$$

علما أن:

$$Mg_{(s)} + 2(H_3O^+, Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Mg^{2+}, 2Cl^-)_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_2^\circ = -461{,}95\ kJ.mol^{-1}$$

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H_3^\circ = -242\ kJ.mol^{-1}$$

$$H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_4^\circ = -44\ kJ.mol^{-1}$$

**II)** يتعرض 0,5mol من غاز النيون Ne (نعتبره غاز مثالي) لتحولات عكوسة فينتقل من:

- الحالة (1) إلى الحالة (2) عند ضغط ثابت (التحول a)
- ثم من الحالة (2) إلى الحالة (3) عند حجم ثابت (التحول b)

| | $1 \xrightarrow{a} 2 \xrightarrow{b} 3$ | | |
|---|---|---|---|
| | الحالة (1) | الحالة (2) | الحالة (3) |
| الضغط (Pa) | $P_1 = 10^5$ | $P_2 = ?$ | $P_3 = 2\times10^5$ |
| الحجم (L) | $V_1 = 12$ | $V_2 = 18$ | $V_3 = ?$ |
| درجة الحرارة (K) | $T_1 = ?$ | $T_2 = 433$ | $T_3 = 866$ |

**1)** أكمل الجدول أعلاه.

**2)** احسب العمل W و كمية الحرارة Q:

- للتحوّل a.
- للتحوّل b.

علما أن: $R = 8{,}314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ , $C_p = 20{,}78\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ , $C_p - C_V = R$

## التمرين الثالث: (06 نقاط)

يتفكك مركب اليوريا $(H_2N)_2CO$ بوجود وسيط مناسب وفق التفاعل الآتي:

$$(H_2N)_2CO \longrightarrow NH_4^+ + O=C=N^-$$

من أجل دراسة حركية التفاعل السابق نعتبر :

$$C_0 = \left[(H_2N)_2CO\right]_0$$
$$x = \left[NH_4^+\right]_t$$
$$C_t = C_0 - x$$

انطلاقا من التركيز الابتدائي $\left[(H_2N)_2CO\right]_0 = 2{,}35\ mol/L$ سجلت النتائج الأتية :

| t (min) | 0 | 3 | 6 | 9 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| x (mol/L) | 0 | 0,27 | 0,44 | 0,68 | 0 ,99 | 1,24 |
| $\frac{C_0}{C_t}$ | | | | | | |
| $\ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right)$ | | | | | | |

**1)** أكمل الجدول أعلاه.

**2)** ارسم المنحنى البياني. $\ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right) = f(t)$

**3)** استنتج بيانيا أن التفاعل من الرتبة الأولى .

**4)** احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

**5)** جد التركيز $(C_t)$ عند $t = 25\ min$ بيانيا و حسابيا.

**انتهى الموضوع الثاني**

| عناصر الإجابة (الموضوع الأول) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول: (08 نقاط)**<br>I-<br>1- أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A ، B ، C ، D ، $M_1$ .<br>**A:** $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ **B:** $CH_3-CH_2-CH_3$<br>**C:** $CH_3-\underset{\underset{Cl}{\|}}{CH}-CH_3$ **D:** $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-C_6H_4-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-CH_3$<br>**$M_1$:** $HO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$<br>ب- استنتاج صيغة المونومير $M_2$<br>**$M_2$:** $H_2N-C_6H_4-NH_2$<br>ج- كتابة معادلة تحضير المركب C انطلاقا من البروبان-2- ول مباشرة .<br>$CH_3-\underset{\underset{OH}{\|}}{CH}-CH_3 + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Cl}{\|}}{CH}-CH_3 + SO_2 + HCl$<br>ملاحظة: يمكن استخدام $PCl_5$ بدل $SOCl_2$ | 0,5x5<br>0,5<br>0,75 | 3,75 |



ency-education.com

**2**

2- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: C′ ، E ، F ، I .

**C':** $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ **E:** $CH_3-CH_2-CH_2-MgCl$

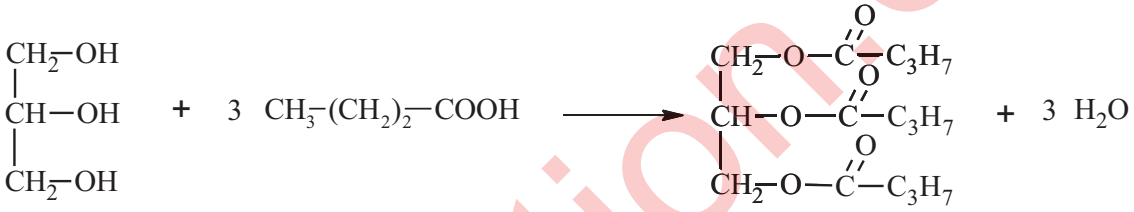
0,5×4

**F:** $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OMgCl$ **I:** $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH$

-II

**0.5** 1- كتابة معادلة التفاعل الحادث.

0,5



**0,5** 2 - نوع ثلاثي الغليسريد الناتج هو: ثلاثي غليسريد متجانس

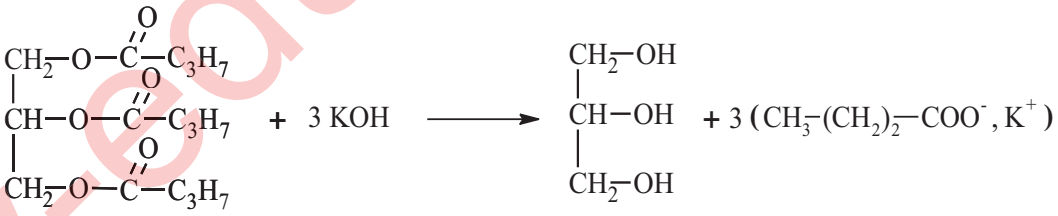
0,25

اسمه: ثلاثي بوتيرين.

0,25

**0,5** 3 – كتابة معادلة تفاعل تصبن ثلاثي الغليسريد الناتج:

0, 5



**0,75** 4-حساب قرينة التصبن النظرية ($I_s$) له:

0,25

$$M_{TG} = 302 g/mol$$

$$1\ mol\ (TG) \rightarrow 3\ mol\ (KOH)$$

$$302\ g \rightarrow 3\times56\times10^3\ mg$$

0,25

$$1g \rightarrow I_s$$

0,25

$$I_s = \frac{3\times56}{302}\times10^3 = 556,29$$

ency-education.com

**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

-I

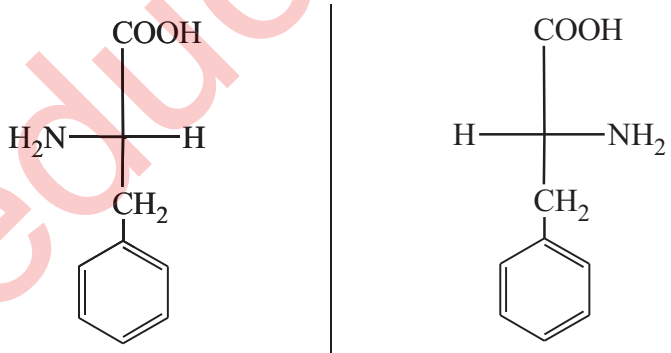
1- كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية . — **1**

**Asp:** $H_2N-CH(CH_2-COOH)-COOH$ **Lys:** $H_2N-CH((CH_2)_4-NH_2)-COOH$

**Phe:** $H_2N-CH(CH_2-C_6H_5)-COOH$ **Gly:** $H_2N-CH(H)-COOH$

**0,25×4**

2- الصورتان D و L للحمض الأميني Phe — **1,5**




**L** **D**

**0, 5×2**

- حساب pHi للحمض الأميني: Phe

$$pH_i = \frac{pka_1 + pka_2}{2}$$

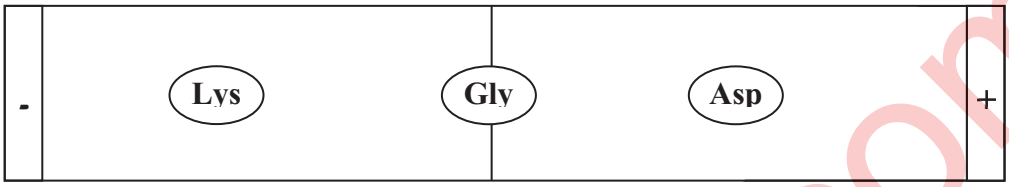
$$pH_i = \frac{1,83 + 9,13}{2} = 5,48$$

**0,25×2**

ency-education.com

3- أ- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية: **1,5**

**pH = 6**




0,25×3

ب- التعليل:

Asp: $pH_i < pH$ : أيون سالب (أنيون) يهجر نحو القطب الموجب (+).

Gly: $pH_i = pH$ : أيون متعادل كهربائيا فلا يهاجر $A^{+-}$ . 0,25×3

Lys: $pH_i > pH$ : أيون موجب (كاتيون) يهجر نحو القطب السالب (−).

II-

1- الأحماض الأمينية المكونة للعينة (M) هي: Lys , Asp 0,25×2 **0,5**

2- دور النينهيدرين في التحليل الكروماتوغرافي هو: إظهار مواقع الأحماض الأمينية على شكل بقع ذات لون بنفسجي. 0,25 **0,25**

3- حساب معامل السريان $R_f$ للأحماض الأمينية المكونة للعينة (M) من خلال وثيقة التحليل الكروماتوغرافي: **1,25**

$$R_f = \frac{l}{d}$$ 0,25

$$R_{f(Asp)} = \frac{7,3}{10} = 0,73$$ 0,5

$$R_{f(Lys)} = \frac{2,4}{10} = 0,24$$ 0,5

ency-education.com

**التمرين الثالث: (06 نقاط)**

1- أ- حساب كمية الحرارة ($Q_1$) التي أكتسبتها الجملة ( مسعر+ ماء ): — **1,75**

$$Q_1 = (m_{H_2O} \times c_e + C_{cal}) \times \Delta T$$ — 0,5

$$Q_1 = (400 \times 4,18 + 130,8) \times (341,2 - 293)$$ — 0,25

$$Q_1 = 86991,36 \text{ J}$$ — 0,25

ب- استنتاج كمية الحرارة ($Q_2$) الناتجة عن تفاعل الاحتراق:

لدينا مسعر (نظام معزول) $\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$ — 0, 5

$$Q_2 = -Q_1 = -86991,36 \text{ J}$$ — 0,25

2- أحسب أنطالبي تفاعل الاحتراق ( $\Delta H^0_{comb}$): — **1,5**

$$\Delta H^0_{comb} = \frac{Q_2}{n}$$ — 0,5

حيث: n عدد مولات إيثيل أمين

$$M_{(C_2H_5NH_2)} = (12 \times 2) + (7 \times 1) + 14 = 45 \text{ g/mol}$$ — 0,25

$$n_{(C_2H_5NH_2)} = \frac{m_{(C_2H_5NH_2)}}{M_{(C_2H_5NH_2)}} = \frac{2,25}{45} = 0,05 \text{ mol}$$ — 0,25

$$\Delta H^0_{comb} = \frac{-86991,36}{0,05} = -1739827,2 \text{ J/mol}$$ — 0,5

$$\Delta H^0_{comb} = -1739,83 \text{ kJ/mol}$$

ency-education.com

**0,75** 3- حساب أنطالبي تشكيل إيثيل أمين الغازي $\Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)})$

بتطبيق قانون هيس

**0,25** $\Delta H^0_{comb} = \sum \Delta H^0_f(produits) - \sum \Delta H^0_f(réactifs)$

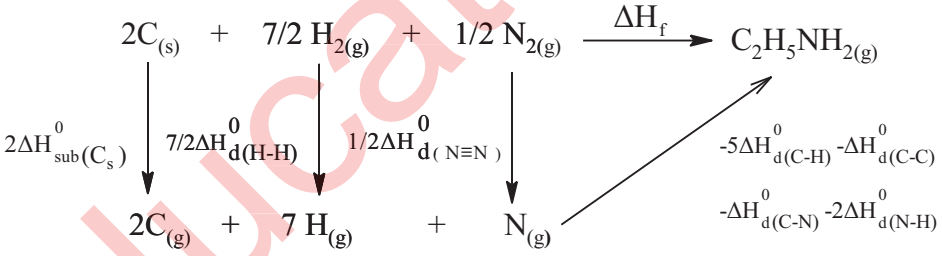
**0,25** $\Delta H^0_{comb} = 2\Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + \frac{7}{2}\Delta H^0_f(H_2O_{(l)}) + \frac{1}{2}\cancel{\Delta H^0_f(N_{2(g)})} - \Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)}) - \frac{15}{4}\cancel{\Delta H^0_f(O_{2(g)})}$

$\Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)}) = 2\Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + \frac{7}{2}\Delta H^0_f(H_2O_{(l)}) - \Delta H^0_{comb}$

**0,25** $\Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)}) = 2(-393) + \frac{7}{2}(-286) - (-1739,83) = -47,17\ kJ.mol^{-1}$

**1,25** 4- تحديد قيمة طاقة تشكيل الرابطة (N-H) في جزيئ $(C_2H_5NH_2)$ الغازي :

**0,5**




**0,25** $\Delta H^0_f(C_2H_5NH_{2(g)}) = 2\,\Delta H^0_{Sub}(C_s) + \frac{7}{2}\Delta H^0_d(H\text{-}H) + \frac{1}{2}\Delta H^0_d(N \equiv N)$

$- 5\Delta H^0_d(C\text{-}H) - \Delta H^0_d(C\text{-}C) - \Delta H^0_d(C\text{-}N) - 2\Delta H^0_d(N\text{-}H)$

$-47,17 = 2\,(717) + \frac{7}{2}(436) + \frac{1}{2}(945) - 5(413) - 348 - 292 - 2\Delta H^0_d(N\text{-}H)$

**0,25** $\Delta H^0_d(N\text{-}H) = \frac{727,5 + 47,17}{2} = 387,335\ kJ.mol^{-1}$

**0,25** $\Delta H^0_f(N\text{-}H) = -\ 387,335\ kJ.mol^{-1}$

ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| | | 5- حساب كتلة المسعر المصنوع من مادة (Al) |
| 0,75 | 0,25 | لدينا: $C = n\,c$ أي $C_{cal} = n_{Al} c_{Al}$ ومنه: $n_{Al} = \dfrac{C_{cal}}{c_{Al}}$ |
| | | التطبيق العددي : |
| | 0,25 | $n_{Al} = \dfrac{130,8}{24,35} = 5,37\ mol$ |
| | 0,25 | $n_{Al} = \dfrac{m_{cal}}{M_{Al}} \Rightarrow m_{cal} = n_{Al} \times M_{Al} = 5,37 \times 27 = 145,03\ g$ |

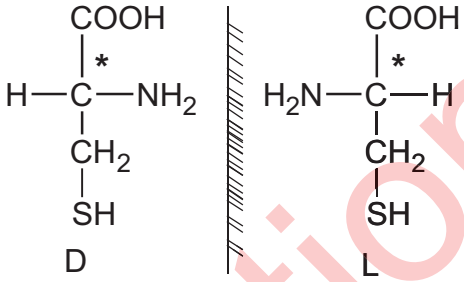
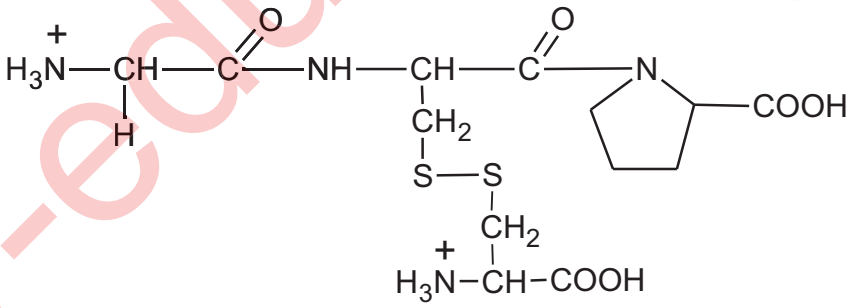
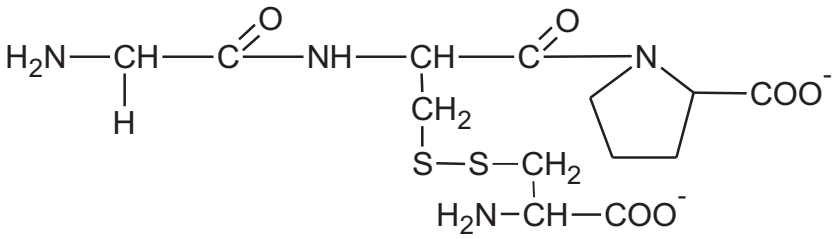
ency-education.com

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان بكالوريا الدورة الإستثنائية : 2017

اختبار مادة: التكنولوجيا(هندسة الطرائق)  الشعبة: تقني رياضي  المدة:04 سا و30د

| عناصر الإجابة (الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الأول (8 نقاط):** | | |
| **I)** | | |
| 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبين (A) و(B) : | | **0,5** |
| (A) $H_3C-C\equiv CH$  (B) $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ | 0,25x2 | |
| 2) الصيغ نصف المفصلة للمركبين C ، D : | | **0,5** |
| (C) $H_3C-\overset{\overset{OH}{\|}}{CH}-CH_3$  (D) $H_3C-CH=CH_2$ | 0,25x2 | |
| 3) استنتاج الصيغ نصف المفصلة للمركبات E، F، G ، H، I : | | **2,5** |
| (E) $H_3C-CH-CH_3$ (benzène)  (F) $H_3C-CH-CH_3$ (benzène, $NO_2$)  (G) $H_3C-CH-CH_3$ (benzène, $NH_2$) | 0,5x5 | |
| (H) $H_3C-\overset{\overset{Cl}{\|}}{C}-CH_3$ (benzène, $NH_2$)  (I) $H_3C-\overset{\overset{MgCl}{\|}}{C}-CH_3$ (benzène, $NH_2$) | | |
| 4) الصيغة العامة للبوليمير (K) : | | **0,75** |
| $-\left[\begin{array}{c} C=O \\ \| \\ H_3C-C-CH_3 \\ \\ HN \end{array}\right]_n-$ (benzène) | 0,75 | |

ency-education.com

| عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **(II** | | |
| 1) تصنيف الأحماض الأمينية السابقة : | | **0,75** |
| Gly : حمض أميني خطي بسيط | 0,25 | |
| Cys : حمض أميني خطي كبريتي | 0,25 | |
| Pro : حمض أميني حلقي غير عطري | 0,25 | |
| 2) تمثيل المماكبات الضوئية D و L لسيستئين Cys : | | **1** |
|  | 0,5x2 | |
| 3) حساب pHi للبرولين: | | **0,5** |
| $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{1,99 + 10,60}{2} = 6,295$ | 0.5 | |
| 4)كتابة الصيغ نصف المفصلة للببتيد : | | **1,5** |
| - عند pH =1 : | | |
|  | 0,75 | |
| - عند pH = 12 : | | |
|  | 0,75 | |

ency-education.com

| عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **التمرين الثاني (6 نقاط) :** | | |
| **I)** | | |
| **1)** حساب كمية حرارة التفاعل $Q_r$ : | | **1** |
| $\sum Q = Q_{sol} + Q_r + Q_{cal} = 0$ | 0.25 | |
| $Q_{sol} = m_{sol} .c .(T_f - T_1)$ | 0.25 | |
| $Q_{cal} = C_{cal} .(T_f - T_1)$ | 0.25 | |
| $\sum Q = Q_r + m_{sol} .c .(T_f - T_1) + C_{cal} .(T_f - T_1) = 0$ | | |
| $Q_r = -(m_{sol} .c + C_{cal}).(T_f - T_1)$ | | |
| $Q_r = -(100 \times 4,185 + 100) \times (308,5 - 298)$ | 0.25 | |
| $Q_r = -5444,25$ J | | |
| 2) استنتاج $\Delta H_1^\circ$ : | | **1** |
| $M_{MgO} = 24,3 + 16 = 40,3$ g.mol$^{-1}$ | 0.25 | |
| $n_{MgO} = \frac{m_{MgO}}{M_{MgO}} = \frac{1,5}{40,3} = 3,72 \times 10^{-2}$ mol | 0,25 | |
| $\Delta H_1^\circ = \frac{Q_r}{n_{MgO}} = \frac{-5444,25 \times 10^{-3}}{3,72 \times 10^{-2}}$ | 0.25 | |
| $\Delta H_1^\circ = -146,35$ kJ.mol$^{-1}$ | 0,25 | |
| 3) قيمة أنطالبي التفاعل التالي : | | **1,5** |
| $Mg_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow MgO_{(s)}$ $\Delta H_f^\circ (MgO_{(s)})$ | | |
| باستعمال التفاعلات الوسطية : | | |

ency-education.com

| عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|

0.25 $-1\times\left(MgO_{(s)}+2(H_3O^+,Cl^-)_{(aq)}\longrightarrow(Mg^{2+},2Cl^-)_{(aq)}+3H_2O_{(\ell)}\quad \Delta H_1^\circ\right)$

0.25 $1\times\left(Mg_{(s)}+2(H_3O^+,Cl^-)_{(aq)}\longrightarrow (Mg^{2+},2Cl^-)_{(aq)}+H_{2(g)}+2H_2O_{(\ell)}\quad \Delta H_2^\circ\right)$

0.25 $1\times\left(H_{2(g)}+\frac{1}{2}O_{2(g)}\longrightarrow H_2O_{(g)}\quad \Delta H_3^\circ\right)$

0.25 $1\times\left(H_2O_{(g)}\longrightarrow H_2O_{(\ell)}\quad \Delta H_4^\circ\right)$

$$Mg_{(s)}+\frac{1}{2}O_{2(g)}\longrightarrow MgO_{(s)}\quad \Delta H_f^\circ(MgO_{(s)})$$

0.25 $\Delta H_f^\circ(MgO_{(s)}) = -\Delta H_1^\circ+\Delta H_2^\circ+\Delta H_3^\circ+\Delta H_4^\circ$

0.25 $\Delta H_f^\circ(MgO_{(s)}) = -(-146,35)+(-461,95)+(-242)+(-44)$

$\Delta H_f^\circ(MgO_{(s)}) = -601,6\ kJ.mol^{-1}$

**(II**

**0,75**

1) إكمال الجدول :

0.25 $T_1=\frac{P_1V_1}{nR}=\frac{10^5\times12\times10^{-3}}{0,5\times8,314}=288,66\ K$ **أو** $\frac{P_1.V_1}{T_1}=\frac{P_2.V_2}{T_2}\Rightarrow T_1=\frac{T_2.V_1}{V_2}=\frac{433\times12}{18}=288,66K$

0.25 $P_2=P_1=10^5\ Pa$

0.25 $V_3=V_2=18\ L$

| | الحالة (1) | الحالة (2) | الحالة (3) |
|---|---|---|---|
| الضغط (Pa) | $P_1=10^5$ | $P_2=10^5$ | $P_3=2\times10^5$ |
| الحجم (L) | $V_1=12$ | $V_2=18$ | $V_3=18$ |
| درجة الحرارة (K) | $T_1=288,66$ | $T_2=433$ | $T_3=866$ |

**1,75**

2) حساب العمل و كمية الحرارة للتحوّلين a و b :

- التحول a :

$1\xrightarrow{P=Cte}2$

0.25 $Q_{1\to2}=n.C_P.(T_2-T_1)$

0.25 $Q_{1\to2}=0,5\times20,78\times(433-288,66)=1499,7\ J$

0.25 $W_{1\to2}=-P_2.(V_2-V_1)$

0.25 $W_{1\to2}=-10^5\times(18-12)\times10^{-3}=-600\ J$

ency-education.com

| عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|

- التحول b :

$2 \xrightarrow{V=Cte} 3$

$Q_{2\to3} = nC_V(T_3 - T_2)$ — 0.25

$C_V = C_P - R = 20,78 - 8,314 = 12,466\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ — 0.25

$Q_{2\to3} = 0,5 \times 12,466 \times (866 - 433) = 2698,889\ J$ — 0.25

$W_{2\to3} = 0$

**التمرين الثالث (6 نقاط) :**

يتفكك مركب اليوريا بوجود وسيط مناسب وفق التفاعل الآتي :

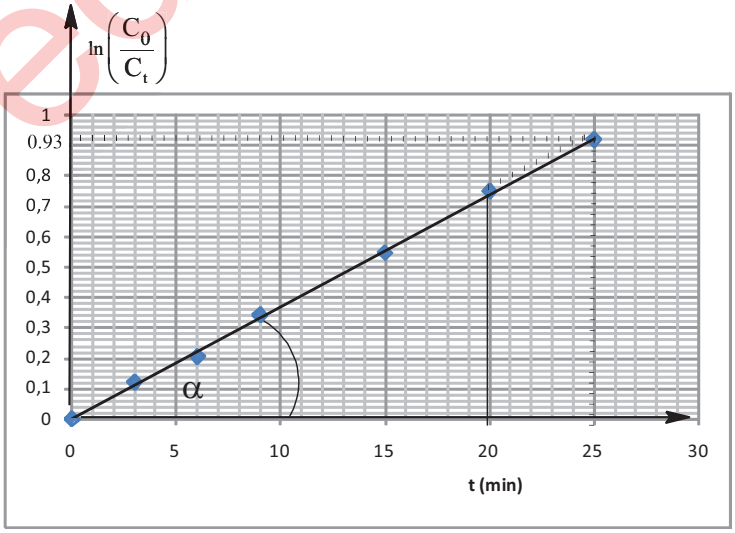
$(H_2N)_2CO \longrightarrow NH_4^+ + O=C=N^-$

1) إكمال الجدول : — **1.5**

| t(min) | 0 | 3 | 6 | 9 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| x(mol/L) | 0 | 0,27 | 0,44 | 0,68 | 0 ,99 | 1,24 |
| $\frac{C_0}{C_t}$ | 1 | 1,130 | 1,230 | 1,407 | 1,728 | 2,117 |
| $\ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right)$ | 0 | 0,122 | 0,207 | 0,342 | 0,547 | 0,750 |

1,5

2) رسم المنحنى البياني: $\ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right) = f(t)$ — **1**




01

ency-education.com

| عناصر الإجابة ( الموضوع الثاني) | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| 3) استنتاج أن التفاعل من الرتبة الأولى : | | **0.5** |
| بما أن المنحنى $\ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right)=f(t)$ عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ فإنّ التفاعل من الرتبة الأولى . | 0.5 | |
| 4) حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ : | | **1.5** |
| $t_{1/2}=\frac{0,69}{k}$ | 0.5 | |
| $k=tg(\alpha)=\frac{0,750}{20}=0,0375\ min^{-1}$ | 0.5 | |
| $t_{1/2}=\frac{0,69}{k}=\frac{0,69}{0,0375}=18,4\,min$ | 0.5 | |
| 5) إيجاد التركيز $(C_t)$ عند $t=25\ min$ : | | **1.5** |
| - بيانيا : بالإسقاط على المنحنى نستنتج : | | |
| $\ln\frac{C_0}{C_t}=0,93$ | 0.25 | |
| $C_t=C_0.e^{-0,93}$ | 0.25 | |
| $C_t=2,35.e^{-0,93}=0,927\ mol.L^{-1}$ | 0.25 | |
| - حسابيا : | | |
| $Ln\frac{C_0}{C_t}=k\times t\Rightarrow C_t=C_0e^{-kt}$ | 0.25 | |
| $C_t=2,35e^{-0,0375\times25}$ | 0.25 | |
| $C_t=0,92\ mol.L^{-1}$ | 0.25 | |

ency-education.com