الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: **جوان 2013**

الشعبة: **تقني رياضي**

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

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

## الموضوع الأول

### التمرين الأول: (05 نقاط)

I- فحم هيدروجيني أروماتي A، صيغته العامة $C_nH_{2n-6}$، وكتلته المولية 78 g/mol.

1) جِدْ الصيغة نصف المفصلة للمركب A.

يعطى: $C = 12g/mol$ ، $H = 1g/mol$

2) انطلاقا من المركب A، نجري سلسلة التفاعلات التالية:

1) $A + Cl_2 \xrightarrow{AlCl_3} B + HCl$

2) $B + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} C$

3) $C + CO_2 \longrightarrow D$

4) $D + H_2O \longrightarrow E + MgCl(OH)$

- جِدْ الصيغ نصف المفصلة للمركبات: B، C، D، E.

3) اكتب معادلات التفاعلات التي تسمح بالحصول على المركب $H_3C-CH_2-C_6H_4-NH_2$ ، انطلاقا من البنزن والإيثانول وكواشف أخرى.

II- المركبان F و F' عبارة عن كحولين لهما نفس الصيغة المجملة $C_3H_8O$ .

يتفاعل 0,1 mol من الكحول F مع 0,1 mol من المركب E، فينتج عند التوازن 9,84 g من الإستر G ذي الكتلة المولية 164 g/mol.

1) احسب مردود تفاعل الأسترة، ثمّ استنتج صنف الكحول F.

2) استنتج الصيغة نصف المفصلة للكحول F.

3) اكتب معادلة تفاعل الأسترة.

III- للحصول على البوليمير P، انطلاقا من الكحول F´، نجري التفاعلين التاليين:

1) $F' \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4} H + H_2O$

2) $nH \longrightarrow P$

1) جِدْ الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين F´ و H، والصيغة العامة للبوليمير P.

2) يعالج المركب F´ بحمض الكبريت $H_2SO_4$ عند 140°C.

- اكتب معادلة التفاعل الموافق.

**التمرين الثاني: (05 نقاط)**

1) نجري اختبارا لونيا على الببتيدين A و B، فكانت النتائج كما هي مبيّنة في الوثيقة(1).

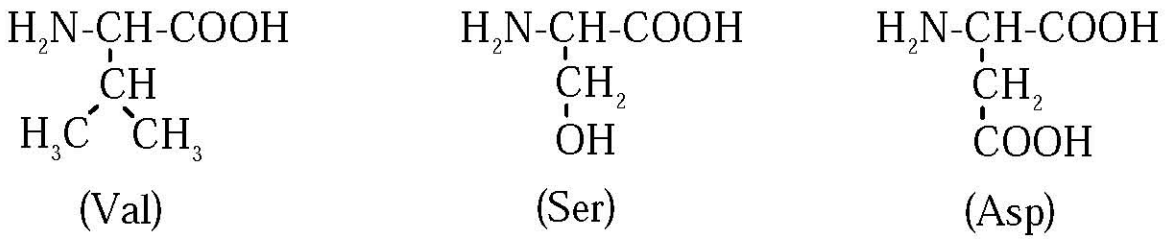
| الببتيد | كاشف بيوري | كاشف كزانتوبروتييك |
|---|---|---|
| A | يتفاعل | لا يتفاعل |
| B | يتفاعل | يتفاعل |

الوثيقة(1)

أ- ما هي مكونات كاشف بيوري؟

ب- ما هي الاستنتاجات التي تستخلصها من هذا الاختبار اللوني بالنسبة لكل من A و B ؟

2) أعطى التحليل المائي للببتيد A الأحماض الأمينية التالية:




أ- إذا كانت صيغة الببتيد A هي: Ser-Val-Asp، اكتب صيغته نصف المفصلة.

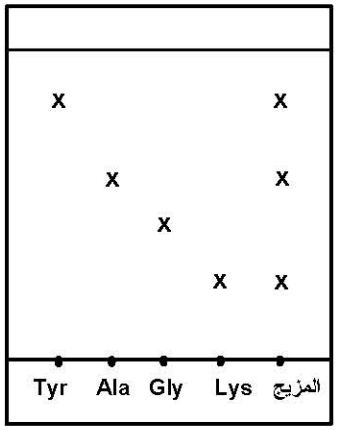
ب- مثّل الصورة L للحمض الأميني (Val) حسب إسقاط فيشر.

ج- احسب $pH_i$ للحمض الأميني (Asp)، إذا علمت أنّ:

$pKa_1 = 1,88$ $pKa_2 = 9,60$ $pKa_R = 3,66$

د- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني (Asp) عند تغير قيمة pH من 1 إلى 12.

3) أعطى التحليل المائي للببتيد B مزيجا من عدة أحماض أمينية، تمّ الكشف عنها بطريقة الكروماتوغرافيا الورقية، فكانت النتائج كما هي مبيّنة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

أ- ماذا يمثّل كل من الطور الثابت والطور المتحرك في تقنية الكروماتوغرافيا الورقية؟

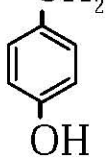
ب- ما هو دور كاشف النينهيدرين في طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا الورقية؟

ج- استنتج الأحماض الأمينية المكونة للببتيدB.

د- أكمل التفاعلين التاليين:

$$H_2N\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH + HNO_2 \longrightarrow \ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

$$H_2N\text{-}\underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH + 2HNO_3 \longrightarrow \ldots\ldots + \ldots\ldots$$



**التمرين الثالث: (05 نقاط)**

عند 25°C، لدينا التفاعلان التاليان:

$$1)\quad 2NH_{3(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_1$$

$$2)\quad N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \qquad \Delta H_2 = -92kJ$$

1) استنتج أنطالبي تشكل غاز النشادر $\Delta H_f^0(NH_{3(g)})$.

2) احسب الأنطالبي $\Delta H_1$ للتفاعل(1).

يعطى: $\Delta H_f^0(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$

3) احسب الفرق $(\Delta H - \Delta U)$ بالنسبة للتفاعل(1) في الحالتين:

أ- إذا كان الماء الناتج في الحالة السائلة $H_2O_{(\ell)}$.

ب- إذا كان الماء الناتج في الحالة الغازية$H_2O_{(g)}$ .

يعطى: $R = 8{,}314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

4) احسب طاقة الرابطة (N-H) في $NH_{3(g)}$.

يعطى: $\Delta H^0_{dis}(N \equiv N) = 945\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^0_{dis}(H - H) = 436\ kJ.mol^{-1}$

5) كم تصبح قيمة $\Delta H_2$ للتفاعل(2) عند 550°C ؟

يعطى: $Cp(H_2) = 27,25 + 3,2 \times 10^{-3}T$ $J.K^{-1}.mol^{-1}$

$Cp(N_2) = 27,84 + 4,2 \times 10^{-3}T$ $J.K^{-1}.mol^{-1}$

$Cp(NH_3) = 29,72 + 2,5 \times 10^{-3}T$ $J.K^{-1}.mol^{-1}$

**التمرين الرابع: (05 نقاط)**

I- يحضر النيلون 6-6 من تفاعل المركبين:

$H_2N-(CH_2)_6-NH_2$ و $HOOC-(CH_2)_4-COOH$

1) سمِّ المجموعتين الوظيفيتين للمركبين.

2) ما نوع البلمرة التي تؤدي إلى تشكل النيلون 6-6 ؟

3) اكتب معادلة تفاعل البلمرة.

II- لتحضير النيلون 6-6 في المخبر، استخدمنا المواد التالية:

- كلوريد الأديبيل $Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl$

- هكسامثيلين ثنائي أمين $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

- رباعي كلور الكربون $CCl_4$

1) ما هو دور رباعي كلور الكربون؟

2) اكتب معادلة تفاعل البلمرة لتحضير النيلون 6-6.

3) أ- ما هي المجموعة الفعالة في الصيغة العامة للنيلون 6-6؟

ب- مثّل مقطعا من النيلون 6-6 يحتوي على وحدتين بنائيتين.

4) اكتب معادلة التفاعل الذي يسمح بالحصول على كلوريد الأديبيل انطلاقا من حمض الأديبيك.

5) ما هي الكتلة المولية المتوسطة للنيلون 6-6، إذا كانت درجة بلمرته n = 200؟

يعطى : N= 14g/mol O= 16g/mol H= 1g/mol C= 12g/mol

6) برّر تسمية هذا البوليمير بالنيلون 6-6.

## الموضوع الثاني

**التمرين الأول: (07 نقاط)**

I- 1) أكسدة فحم هيدروجيني A بالأوزون والمتبوعة بالإماهة، أعطت مركبين B ($C_2H_4O$) و C ($C_3H_6O$)، حيث أنّ المركب C لا يرجع محلول فهلنغ.

أ- ما طبيعة المركبين B و C ؟

ب- استنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات: A، B، C.

2) انطلاقا من المركب C، نجري التفاعلات التالية:

$$C \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} D$$

$$D + PCl_5 \longrightarrow E + HCl + POCl_3$$

$$E + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} F$$

$$F + CO_2 \longrightarrow G$$

$$G + H_2O \longrightarrow H + MgCl(OH)$$

$$H + D \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3\text{-}\underset{CH_3}{CH}\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}O\text{-}\underset{CH_3}{CH}\text{-}CH_3 + H_2O$$

أ- جِدْ الصيغ نصف المفصلة للمركبات: D ، E ، F ، G ، H.

ب- أكمل التفاعل التالي:

$$E + (CH_3)_3N \longrightarrow \text{.....}$$

II- يمكن الحصول على البوليمير PVC (بولي كلوريد الفينيل) انطلاقا من الأسيتيلين.

1) اكتب التفاعلات التي تسمح بذلك.

2) ما نوع البلمرة التي ينتج عنها هذا البوليمير؟

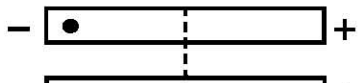
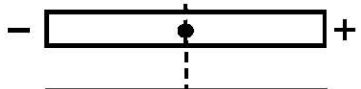
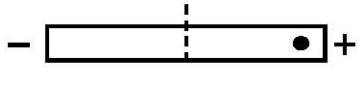
3) احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير PVC، إذا علمت أنّ درجة بلمرته n =1936.

يعطى: H = 1 g/mol  C = 12 g/mol  Cl = 35,5 g/mol

**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

I- لدراسة سلوك الألانين $H_2N\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH$ في المجال الكهربائي عند قيم pH مختلفة،

تمّ وضع محلول من الألانين في منتصف شريط الهجرة الكهربائية، فتحصلنا على النتائج التالية:

| pH | نتائج الهجرة |
|---|---|
| 1 |  |
| $pH_i$ |  |
| 11 |  |

1) فسّر هجرة الألانين في الحالات الثلاث.

2) مثّل الصورتين D و L للألانين حسب إسقاط فيشر.

II- نعاير 20 mL من محلول حمضي للألانين تركيزه (0,1mol / L) بمحلول من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه (0,1mol / L) باستعمال جهاز pH متر والنتائج مدونة في الجدول التالي:

| $V_{NaOH}$(mL) | 0 | 4 | 8 | 10 | 14 | 16 | 18 | 19,5 | 20,5 | 21 | 22 | 24 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 2,3 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 4,1 | 7,6 | 8 | 8,6 | 9,2 | 9,9 |

1) اكتب التفاعلات التي تحدث أثناء المعايرة.

2) ارسم المنحنى $pH = f(V_{NaOH})$.

3) استنتج من المنحنى قيمة كل من $pH_i$ و $pKa_1$ للألانين.

4) احسب قيمة $pKa_2$.

5) اكتب الصيغ الأيونية للألانين عند قيم pH التالية:

$pH = pKa_1$ ، $pH = pH_i$ ، $pH = pKa_2$

**التمرين الثالث: (07 نقاط)**

I- يحترق الميثانول السائل وفق التفاعل التالي:

$$CH_3OH_{(\ell)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

حيث التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل عند 25°C هو: $\Delta U = -724,76\ kJ.mol^{-1}$

1) احسب أنطالبي احتراق الميثانول السائل.

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

2) احسب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^0$ لـ $CH_3OH_{(\ell)}$.

يعطى: $\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_f^0(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1}$

3) احسب طاقة الرابطة (C-O) في $CH_3OH$.

يعطى: $\Delta H_{vap}^0(CH_3OH) = 35,4\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) = 717\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_{dis}^0(H-H) = 436\ kJ.mol^{-1}$

$\Delta H_{dis}^0(O=O) = 498\ kJ.mol^{-1}$

$E_{C-H} = -413\ kJ.mol^{-1}$

$E_{O-H} = -463\ kJ.mol^{-1}$

II-1) يتعرض غاز مثالي حجمه ($V_1 = 24,5\ L$) إلى انضغاط وفق تحول عكوسي من $P_1 = 1atm$ إلى $P_2 = 10\ atm$ عند درجة حرارة ثابتة تساوي 25°C.

أ- ما هو عدد مولات هذا الغاز؟

يعطى: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ ، $1\ atm = 1,013.10^5\ Pa$

ب- ما هو حجم الغاز بعد انضغاطه؟

ج- احسب العمل (W) المطبق على الغاز.

د- استنتج قيمة التغير في الطاقة الداخلية ($\Delta U$).

هـ- ما هي قيمة كمية الحرارة (Q) المتبادلة أثناء الانضغاط؟

2) يتمدّد غاز مثالي من الحجم $V_1 = 0,9\ L$ إلى الحجم $V_2 = 1\ L$ عند ضغط خارجي ثابت $P = 30\ atm$.

- احسب العمل بالجول الذي يقدمه النظام أثناء تمدّد الغاز.