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

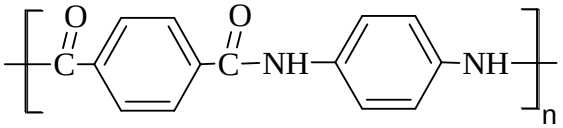
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

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 R	CH_2 COOH	CH_2	$(CH_2)_4$ 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 : $pH_{i\,(Gly)} = 6$ ، $pH_{i\,(Lys)} = 9,74$ ، $pH_{i\,(Asp)} = 2,77$

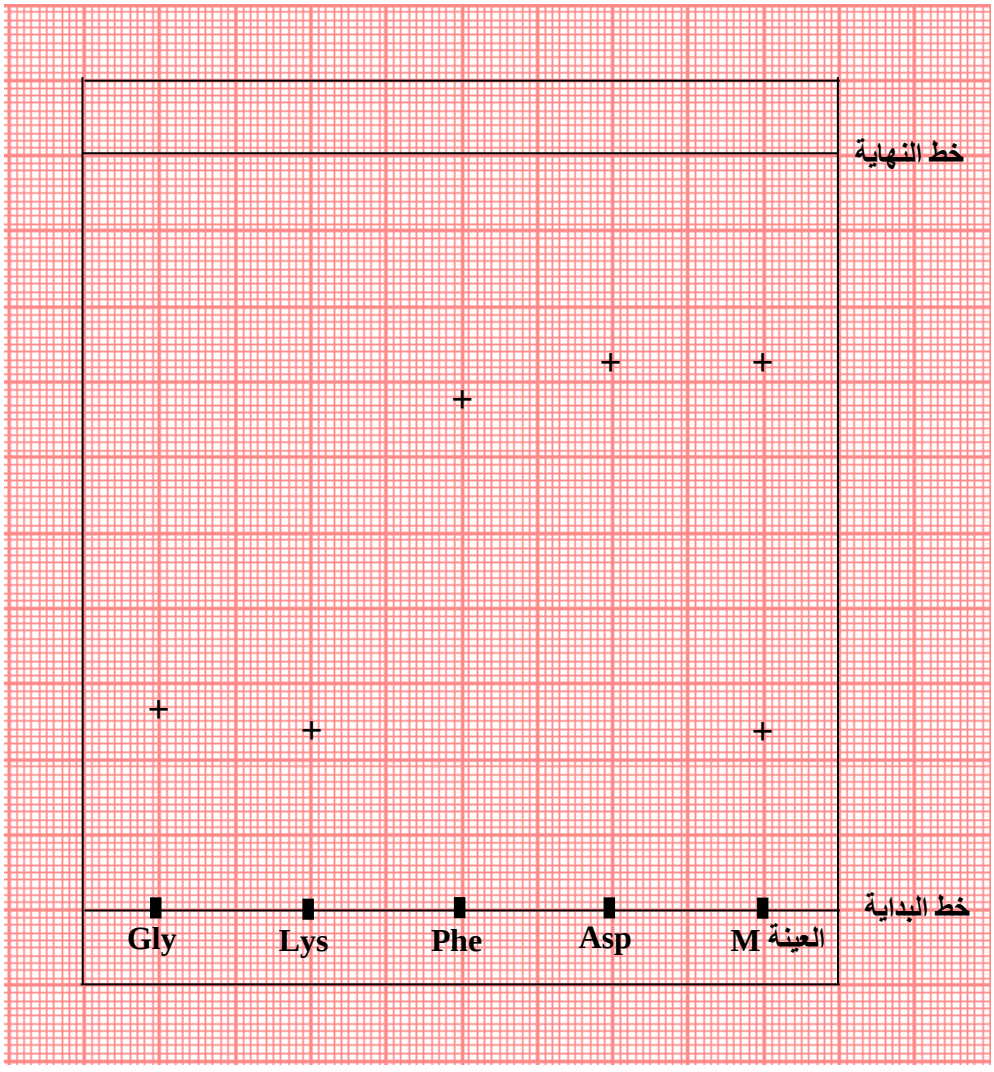
II- للكشف عن مكونات مزيج من الأحماض الأمينية في العينة (M) نستخدم أحماض أمينية شاهدة ، الوثيقة التي في الأسفل تمثل التحليل الكروماتوغرافي للعينة (M).

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 (ΔH^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
ΔH^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)

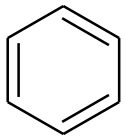
1) إماهة فحم هيدروجيني (A) في وجود شوارد الزئبق Hg^{2+} و H_2SO_4 تعطي مركب (B) صيغته العامة C_3H_6O

- 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:

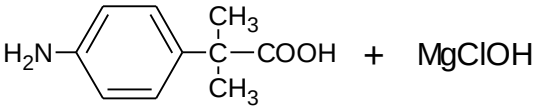
1)  + D $\xrightarrow{H_2SO_4}$ E

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

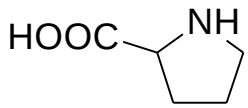
5) H + Mg $\xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R}$ I

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 ΔH_1°.

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