الجمهوريـة الجزائريـة الديمقراطيـة الشعبيـة
وزارة التربيـة الوطنيـة
الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية

هندســـة الطرائـــق

مـــادة: التكنولوجيا
شعبـــة: تقني رياضي

السنة الدراسية 2007-2008

كلمة افتتاحية

يشرّف مديرية التّعليم الثّانوي التّقني بوزارة التّربيّة الوطنيّة، والديّوان الوطني للمطبوعات المدرسيّة أن يُصدرا مجموعة من المواضيع في شكل حوليّات للسّنة الثّالثة ثانوي من السّنة الدّراسيّة الحاليّة بعد دراستها ومعالجتها .

نأمل أن تكون هذه المواضيع سندا إيجابيا ودعما قويًّا لأبنائنا التّلاميذ المقبلين على امتحان شهادة البكالوريا .

أخيرا، نتقدّم بجزيل الشّكر لكل الأساتذة الّذين أنجزوا هذه المواضيع ولكلّ الّذين ساهموا من قريب أو من بعيد في هذه العمليّة الّتي نعتبرها خدمة نبيلة للمنظومة التّربويّة .

الموضوع الأول في مادة : التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

التمرين الأول:

1- فحم هيدروجيني A صيغته المجملة C_6H_{12} يهدرج في وجود النيكل إلى مركب B عبارة عن ثنائي مثيل 2 ، 3 بوتان .

أكسدة 1 مول من A بواسطة $KMnO_4$ المركزة و الساخنة تعطي مولين من سيتون C .

- عين صيغ المركبات A ، B ، C و اكتب التفاعلات الموافقة .

2- تفاعل البروم Br_2 مع البنزن في وجود $FeBr_3$ يعطي مركب D. تأثير المغنزيوم على المركب D في وجود الإيثر الجاف يعطي مركب عضوي مغنزيومي E .

- تفاعل المركب E مع الإيثانال و بعد الإماهة يعطي مركب F .
- نزع الماء من المركب F في وسط حمضي عند170°C يعطي المركب G .

أ - عين صيغ المركبات G ، F ، E ، D و اكتب التفاعلات الكيميائية .

ب - المركب F يحقق تماكبا ضوئيا ، علل إجابتك ثم مثل مماكباته الضوئية .

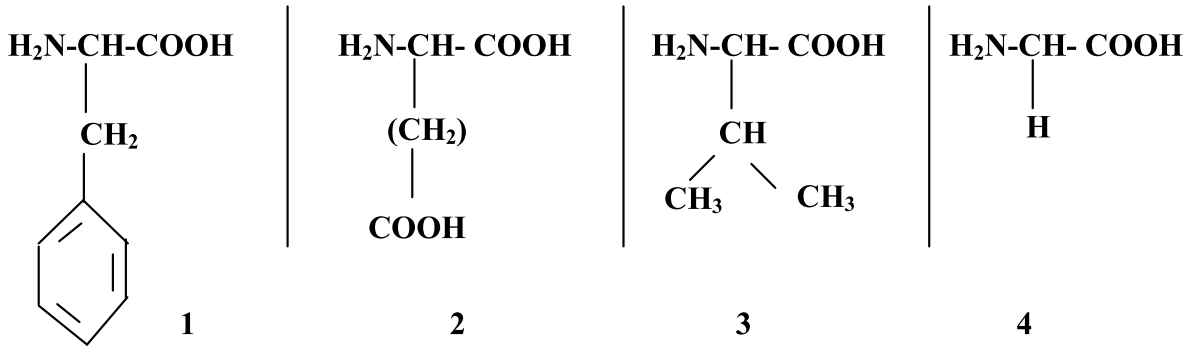
3- يحضر متعدد الستيرين Polystyrène صناعيا من بلمرة المركب G

أ - اكتب معادلة التفاعل .

ب - أذكر أهم استخدامات Polystyrène .

التمرين الثاني:

لدينا المركبات الكيمائية التالية



1 2 3 4

1- أبحث عن طريقة كيميائية تكشف بها عن طبيعة هذه المركبات .

2- صنف هذه المركبات للأقسام التي تنتمي إليها

3- مثل رباعي البتيد بين 4، 3، 2، 1، ثم سم الرابطة الكيميائية المتشكلة.

4- أي نوع من البلمرة حققها السؤال السابق اشرح.

5- أقترح طريقة عملية تكشف بها عن المركب الناتج.

التمرين الثالث :

1) لدينا في الدرجة 298°K التفاعل التالي :

$$CH_3OH_{(l)} + 3/2\ O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -173{,}6 kcal.mol^{-1}$$

$$\Delta H_f^0\ (H_2O_{(l)}) = -68{,}4\ kcal.mol^{-1}$$

$$\Delta H_f^0\ (CO_{2(g)}) = -94\ kcal.\ mol^{-1}$$

احسب الأنطالبي المعياري لتشكل CH_3OH السائل

2) علما أن حرارة تبخر الميثانول CH_3OH هي $\Delta H_{vap} = 8{,}4\ kcal.mol^{-1}$

احسب الأنطالبي المعياري لتشكل CH_3OH الغازي

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

1 – يتفاعل البنزن مع كلوريد الأستيل (CH_3COCl) في وجود $AlCl_3$ ليعطي المركب العضوي A.
أ – أكتب معادلة التفاعل الحاصل و استنتج صيغة المركب A.
ب – اقترح طريقة لتحضير كلوريد الأستيل انطلاقا من حمض الإيثانويك مع كتابة معادلة التفاعل .
2 – يتفاعل المركب العضوي السابق A مع المركب $CH_3 - CH_2 - MgBr$ فيعطي المركب B الذي يؤدي بالإماهة إلى المركب C
أ – استنتج صيغتي المركبين العضويين B ، C .
ب – هل المركب C فعال ضوئيا ؟ علل إجابتك .
3 – نقوم بنزع الماء من المركب العضوي السابق C في وجود H_2SO_4 عند درجة حرارة 170°C فنحصل على المركب D .
أ – أكتب معادلة التفاعل .
ب – بلمرة المركب D يمكن أن تعطي المركب E .
مثل مقطعا من المركب E يتكون من أربع وحدات بنائية (04 منوميرات) .

<u>التمرين الثاني:</u>

I– أخذت عينتين من حليب A و B قصد تحضير الجبن فوجد عند T= 37°C و pH مثالي لنشاط إنزيم الفوسفتاز القاعدي أن نشاط إنزيم الفوسفتاز القاعدي معدوم بالنسبة لعينة الحليب A ، بينما العينة B وجد بها أنزيم الفوسفتاز القاعدي (وجود الإنزيم يعني الحليب غير مبستر).

1– أذكر صنف الإنزيم و قيمة الـ pH المثالية لعمله.

2– أكتب التفاعل الإنزيمي الحادث إذا كانت مادة التفاعل بارا نترو فينيل فوسفات.

3– ما هو الحكم الذي تصدره على عينتي الحليب.

II– التحليل الحامضي لبروتينات الحليب ينتج أحماضا أمينية من بينها الألانين والغليسين.

1– أيّ الحمضين فعال ضوئيا ؟

2– أعط ناتج ارتباط الغليسين بالألانين.

3– تعتبر البروتينات بوليميرات طبيعية، أعط نوع البلمرة.

<u>التمرين الثالث :</u>

1 – اكتب معادلة احترا ق غاز البوتان C_4H_{10}

2 – احسب الأنطالبي ΔH لاحتراق البوتان عند 25°C

$\Delta H_f^0 (H_2O_{(l)}) = -285,58 \text{ kJ. Mol}^{-1}$
$\Delta H_f^0 (CO_{2(g)}) = - 393,13 \text{ kJ. Mol}^{-1}$
$\Delta H_f^0 (C_4H_{10(g)}) = - 124,61 \text{ kJ. Mol}^{-1}$

3 – احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند 25°C
يعطى $R= 8,314 J.mol^{-1} . K^{-1}$

الموضوع الثالث

التمرين الأول :

I- لدينا كحول (A) كثافته البخارية بالنسبة للهواء تساوي 2.1 ، نؤكسد كتلة معينة من هذا الكحول بواسطة $K_2Cr_2O_7$ و في وجود حمض H_2SO_4 فينتج المركب (B) من مميزاته أنه يتفاعل مع D.N.P.H و يلون كاشف شيف.

1- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للكحول (A) .

2- أعط الصيغ الممكنة للكحول (A) .

3- ما هي طبيعة المركب (B) ؟ استنتج صيغة الكحول (A).

II- يتفاعل الكحول (A) مع حمض الخل CH_3COOH في وجود شوارد H_3O^+ فينتج المركب (C)

1- اكتب معادلة التفاعل الحادث.

2- ما هي مميزات هذا التفاعل؟

التمرين الثاني :

I) لديك سلسلة التفاعلات الأنزيمية التالية:

1) $$\begin{matrix}COOH\\|\\C=O\\|\\CH_2\\|\\COOH\end{matrix} + NADH,H^+ \underset{}{\overset{E_1}{\rightleftharpoons}} (A) + NAD^+$$

2) $$(A) \xrightarrow{E_2} (B) + H_2O$$

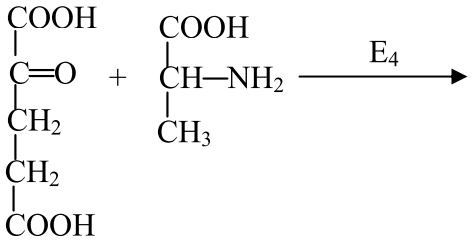
3) $$(B) + FADH_2 \underset{}{\overset{E_3}{\rightleftharpoons}} (C) + FAD$$

1- أكمل التفاعلات الأنزيمية مع تحديد صيغ المركبات (A),(B),(C)

2- أعط أسماء الأنزيمات E_1,E_2,E_3

3- صنف هذه الأنزيمات

II) يتفاعل حمض سيتوغليتاريك مع الألانين بوجود أنزيم E_4 معطيا الحمض الأميني Glu وحمض البيروفيك.



من جهة أخرى يتفاعل حمض سيتوغليتاريك مع حمض الأسبارتيك بوجود أنزيم E_5 معطيا حمض الغلوتاميك وحمض أكسلالوأستيك.

1- أكتب التفاعلات الأنزيمية الحاصلة إذا كانت الأنزيمات E_4وE_5 مصنفة في مجموعة الترانس أميناز (Trans Aminases).

2- أعط أسماء هذه الأنزيمات.

التمرين الثالث :

احسب الأنطالبي المعياري لتشكل الإيتان عند درجة حرارة 200°م وفق التفاعل الآتي:

$$2C_{(s)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_2H_{6\,(g)}$$

علما أن:

$\Delta H°_{298} = -84.6$ KJ/mol.

$Cp(H_2) = 28.8\ JK^{-1}mol^{-1}$.

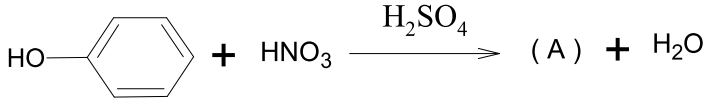
$Cp(C_{solide}) = 11.3\ JK^{-1}mol^{-1}$.

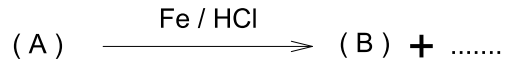
$Cp(C_2H_6) = 64.4\ JK^{-1}mol^{-1}$.

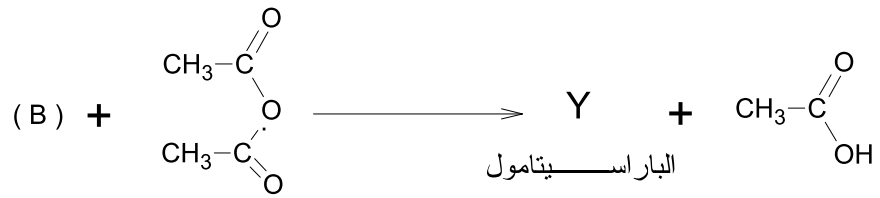
الموضوع الرابع

التمرين الأول :

يعتبر الباراسيتامول Y من الأدوية المسكنة لآلام الرأس، لتحضير هذه المادة مخبريا نتبع الخطوات التالية:







1- أوجد صيغ المركبات (A) و (B) و صيغة الباراسيتامول Y .

2- هل يمكن إستبدال بلاماءات حمض الخل $(CH_3\text{-}CO)_2O$ المستعمل في التفاعل الأخير بواسطة $CH_3\text{-}CO\text{-}Cl$ لتحضير الباراسيتامول علل ذلك؟

التمرين الثاني:

تصنف الأحماض الأمينية المختلفة اعتمادا على تركيب سلسلتها الجانبية.

1- أعط مثالا وحدا عن كل حمض من الأحماض الأمينية الآتية:

أ) حمض أميني حمضي

ب) حمض أميني هيدروكسيلي

جـ) حمض أميني قاعدي

د) حمض أميني عطري

2- يعطي الجدول الأتي قيم الـ pHi لبعض الأحماض الأمينية :

الحمض الأميني	حمض الغلوتاميك (Glu)	إيزولوسين (Ile)	فنيل ألانين (Phe)	ليزين (Lys)
PHi	3,2	6,1	5,8	9,7

أ- ما هي قيم الـ pH التي تكون فيها الأحماض الأمينية السابقة على شكل أيون ثنائي قطب.

ب- شكل احتمالين ممكنين لثنائي الببتيد المتشكل بين (Lys) و (Glu).

ج- بيّن الأشكال الأيونية لحمض الغلوتامييك (Glu) عند:

*** pH= 01**

*** pH= 3,2**

*** pH= 11**

3- مثّل حسب تمثيل فيشر المماكبات الضوئية للحمض الأميني (Ile)

التمرين الثالث : من خلال قيم جدول الثوابت و المعطيات التالية:

- أنطالبي الإحتراق Exothermique للمركبات الغازية التالية:

C_2H_4 ـــ لـ $\Delta H_1 = -331.6$ kcal/mol.

$C_2H_4Cl_2$ ـــ لـ $\Delta H_2 = -367.1$ kcal/mol.

- أنطالبي التشكل: Enthalpie de formation

$\Delta H_f^0 (CO_2) = -94$ Kcal/mol.

$\Delta H_f^0 (H_2O_{(l)}) = -68.4$ Kcal/mol.

1- أكتب معادلة الاحتراق لـ C_2H_4 و $C_2H_4Cl_2$.

2- استنتج أنطالبي التشكل لهدين المركبين.

3- أحسب الحرارة المحررة خلال التفاعل التالي:

$$C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_4Cl_2$$

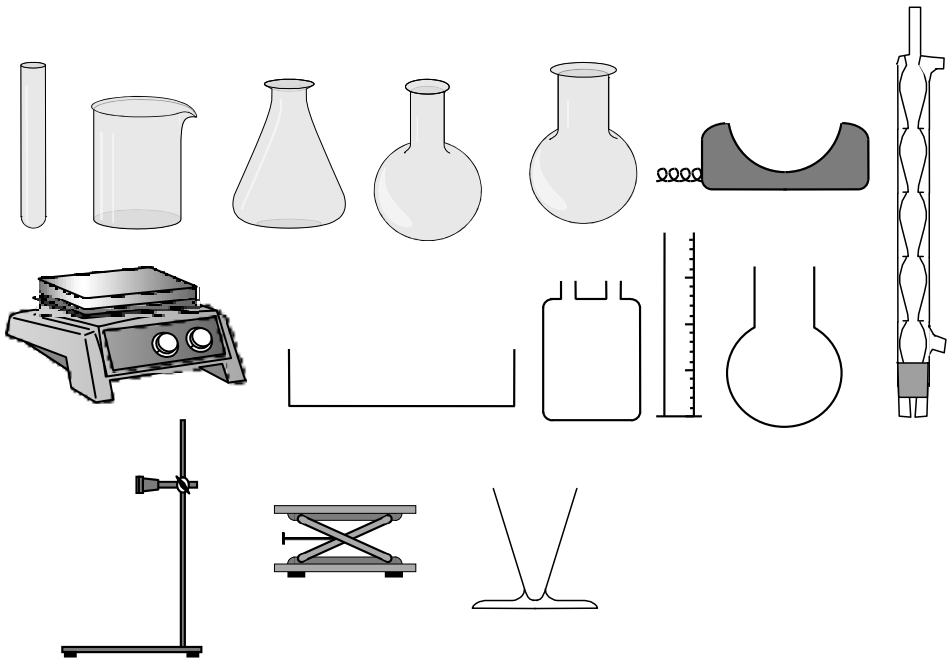
الموضوع الخامس

التمرين الأول:

تضاف مادة حافظة لأغلب المواد الغذائية لتفادي فسادها نتيجة الحرارة، الرطوبة،....الخ.و من بين المواد الحافظة حمض البنزويك C_6H_5COOH، من أجل تحضيره لديك:

أ – المواد الكيميائية: C_6H_6 , C_6H_5-CH_3 , C_6H_5-CH_2OH , CH_3Cl , HNO_3 , H_2SO_4 , $KMnO_4$, H_2O , $AlCl_3$, NaOH , HCl, CH_3COOH , ...

ب – مجموعة من الزجاجيات و الأجهزة نبرز بعضها:



المطلوب:

1- اقترح سلسلة من التفاعلات لتحضير المادة الحافظة (C_6H_5COOH) .

2- ارسم التركيب الموافق لعملية تحضير المادة الحافظة.

<u>التمرين الثاني:</u>

1. السرين Ser حمض أميني سلسلته الجانبية $-CH_2-OH$

أ- اكتب صيغة L السرين

ب- هل السرين فعال ضوئيا علل إجابتك

ج- هل السرين مركب أمفوتيري. علل إجابتك

د- اكتب الأشكال الشاردية الثلاثة للسرين و سم كل واحدة منها

ه- احسب الـ pHi للسرين إذا علمت قيمتي pK_{COOH}= 2.21 و pK_{NH2}= 9.15

2 .يرتبط السرين مع الألانين و الغليسين ليشكل ثلاثي الببيتيد Ser–Ala–Gly.

اكتب صيغة ثلاثي الببيتيد Ser–Ala–Gly و اذكر نوع الروابط بين الأحماض الأمينية الثلاثة

3. إن الـــpH و درجة الحرارة المثالتين لنشاط إنزيم الفوسفاتاز القاعدي هما على التوالي : 7 و 37°

أ- ماذا تمثل هذين القيمتين

ب- إلى أي صنف ينتمي الفوسفاتاز القاعدي

ج- اذكر 4 أصناف للإنزيمات

التمرين الثالث:

أحسب أنطالبي تشكل الأستيلين C_2H_2 باستعمال المعطيات التالية :

$E_{C\equiv C} = -\ 808{,}33 kJ.mol^{-1}$.

$E_{C-H} = -\ 415.46\ kJ.mol^{-1}$.

وكذلك طاقة التفكك بالنسبة لـــ :

$\Delta H_d\ (_{H2}) = 436\ kJ.mol^{-1}$.

و أنطالبي Sublimation للكربون:

$\Delta H_{sub}\ (C_{(s)}) = 715\ k\ J.\ mol^{-1}$.

الموضوع السادس

التمرين الأول:

1- نعالج مشتق هالوجيني "A" صيغته العامة $C_5H_{11}Br$ بواسطة قاعدة من $NaNH_2$ فنحصل على المركب "B" و الذي عند معالجته ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة يعطى الأسيتون (البروبانون) وحمض الخل.
المركب "B" يمكن أن يتفاعل مع بروميد الهيدروجين ليعطى المركب "C".
- استنتج صيغ المركبات A ، B ، C مع كتابة معادلات التفاعل الموافقة.

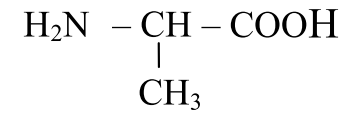
2- حمض الخل الناتج نعامله بـ PCl_5 فنحصل على المركب "D" .
- أكتب معادلة تفاعل تشكل المركب "D" .

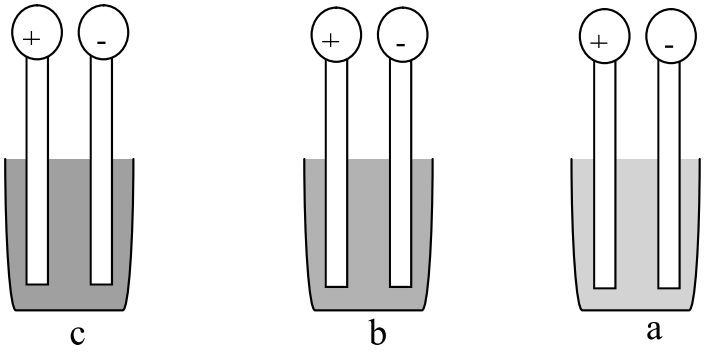
3- إقترح طريقة لتحضير الإيتانول إنطلاقا من حمض الخل.

التمرين الثاني:

نحضر التراكيب التجريبية الثلاثة: a ; b ; c
بحيث تحتوي جميعا على محلول الألانين تم تحضيره باذابة 0.89 g من هذا الحمض الأميني في 100mL من الماء المقطر .

اليك الصيغة العامة للألانين :





- نترك التركيب a على حاله
- نضيف محلول NaOH للتركيب b
- نضيف محلول HCl للتركيب c

1. أحسب التركيز المولي لـ Alanine
2. لماذا تسمى الأحماض الأمينية بهذا الأسم ؟ اشرح .
3. ماذا يقصد بالعبارة التالية : الأحماض الأمينية مركبات آمفوتيرية (Amphotères)
4. اعتمادا على اجابة السؤال السابق أدرس سلوك الحمض الأميني Alanine بتغير طبيعة الوسط في التراكيب
5. نمرر التيار الكهربائي في التراكيب الثلاثة اشرح ماذا يحدث على مستوى كل انبوب
6. أ- مثل صورة Alanine في التراكيب الثلاثة السابقة

ب- أحسب pHi Alanine يعطى: $pK_{a1} = 2.3$. $pK_{a2} = 9.7$

O = 16 ; N = 14 ; C = 12 ; H = 1

التمرين الثالث:

إن تفاعلات احتراق كل من الإيتيلين الغازي $C_2H_{4\,(g)}$ والإيثان الغازي $C_2H_{6\,(g)}$ تحرر طاقة هي على التوالي:

($-1322,90\ kJ.mol^{-1}$) و($-1427,68\ kJ.mol^{-1}$)

فإذا علمت أن أنطالبي تشكل CO_2 و H_2O هي:

$\Delta H°_f\,(H_2O)_{(g)} = -241,82\ kJ.mol^{-1}$ و $\Delta H°_f\,(CO_2)_{(g)} = -393,51\ kJ.mol^{-1}$

1-أكتب معادلتي احتراق $C_2H_{4\,(g)}$ و $C_2H_{6\,(g)}$.

2- أحسب أنطالبي تشكل الإيتيلين و الإيثان: $\Delta H°_f\,(C_2H_4)_{(g)}$ و $\Delta H°_f\,(C_2H_6)_{(g)}$

3- تتم هدرجة الإيتيلين وفق معادلة التفاعل التالي:

$$C_2H_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} \rightarrow C_2H_{6\,(g)} \qquad \Delta H°_{298K}$$

استنتج أنطالبي هذا التفاعل $\Delta H°_{298K}$

التمرين الرابع:

1 – نريد تتبع سرعة تفاعل تصبن ميثانوات الإيتيل ($HCOOC_2H_5$) عند $27°\ C$ ، من أجل ذلك نمزج $100\ cm^3$ من ميثانوات الإيتيل $0,02\ M$ مع $100\ cm^3$ من الصود $0,02\ M$

أ – أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث.

ب – اقترح طريقة عمل لتحديد تركيز الإستر المتبقى بمرور الزمن.

2 – يعطي الجدول الآتي تركيز الإستر المتبقى بدلالة الزمن t.

t (min)	0	4	8	12	16
$[HCOOC_2H_5]$ (mol/l)	10^{-2}	$6,83 . 10^{-3}$	$5,19 . 10^{-3}$	$4,18 . 10^{-3}$	$3,51 . 10^{-3}$

أ – أرسم المنحنى: $1/ [HCOOC_2H_5] = f(t)$

ب – استنتج رتبة التفاعل.

جـ – أحسب ثابت سرعة التفاعل K_1.

د – أحسب زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

3 – إذا كان ثابت سرعة التفاعل عند الدرجة $77°\ C$ هو $K_2 = 1,33 . 10^3\ L . mol^{-1}. min^{-1}$

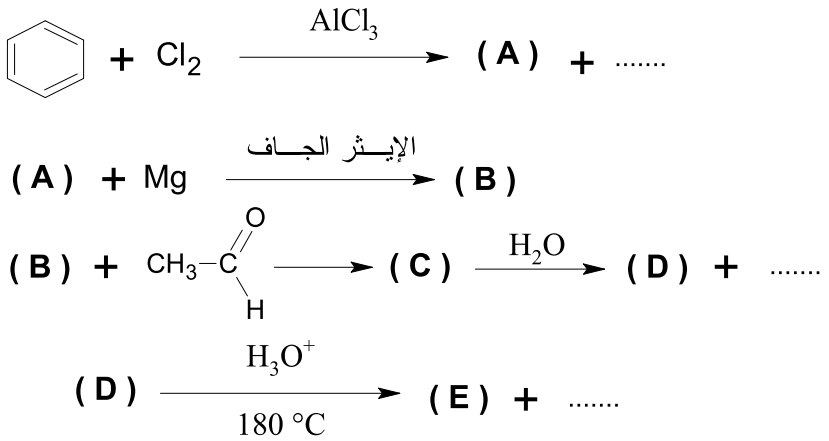
أحسب طاقة التنشيط E_a.

يعطى: $R = 2\ cal . mol^{-1}. K^{-1}$

الموضوع السابع

التمرين الأول:

1- لتكن سلسلة التفاعل الآتية :



- أوجد الصيغ الكيميائية للمركبات A، B، C، D و E مع كتابة معادلات التفاعل الموافقة

2- يعتبر المركب (E) الوحدة البنائية (مونومير) لبوليمير ذو أهمية صناعية.

أ- أعط اسم المونومير (E) ثم استنتج إسم البوليمير؟

ب- عبر عن البلمرة الحاصلة بمعادلة كيميائية ثم اذكر نوع هذه البلمرة.

جـ- مثل مقطعا من هذا البوليمير بحيث يحتوي على أربع وحدات بنائية.

د- أذكر على الأقل ثلاثة إستخدامات لهذا البوليمير.

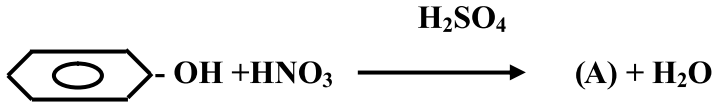
<u>التمرين الثاني:</u>

1) يحضر الباراسيتامول (Paracétamol) مخبريا بتفاعل بارا أمينوفينول مع أنهدريد الأستيك.

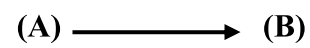
أ – أكتب التفاعل الكيميائي الحاصل.

ب – أحسب مردود التفاعل إذا كانت كتلة بارا أمينوفينول المستعملة هي 10g وكتلة الباراسيتامول المحصل عليها هي 13g.

2) لتحضير الباراسيتامول انطلاقا من الفينول نحقق سلسلة التفاعلات التالية:



$$\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (A) + H_2O$$



$$(A) \xrightarrow{Fe/HCl} (B)$$

$$(B) + CH_3\text{–CO - Cl} \longrightarrow HO\text{-}C_6H_4\text{—NH - CO-}CH_3 + HCl$$

حدّد الصيغ النصف مفصلة للمركبات (A) و(B).

المعطيات:

C :12 N :14 H : 1 O :16

التمرين الثالث:

I) حمض البنزويك مادة حافظة تستعمل في المجال الفلاحي– الغذائي لحفظ المواد.

1) اقترح التفاعلات الكيميائية التي تسمح بتحضير هذه المادة انطلاقا من:

أ– البنزن.

ب– الكحول البنزيلي.

ج– التولوين.

III) نحصل على دواء (A) بتفاعل حمض البنزويك مع الكحول البنزيلي.

1- أكتب التفاعل الكيمائي بتحديد صيغة الدواء (A).

2- ما هي خصائص هذا التفاعل وما هو مردوده؟

3- إذا كان عدد مولات حمض البنزويك وعدد مولات الكحول البنزيلي يساوي 0,1 mol في بداية التفاعل. حدّد عدد مولات الأستر الناتجة عند التوازن.

الموضوع الثامن

التمرين الأول :

لديك تفاعل تفكك N_2O_5 عند درجة حرارة ثابتة د=125°م :

$$N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + 1/2\ O_2$$

قيم التركيز المتبقي لـ N_2O_5 في أزمنة مختلفة مدونة في الجدول الموالي:

الزمن t(دقيقة) (minutes)	0	1	2	3	4	5	8	10	12	14	16	20	23
التركيز المتبقي .. مول/ل $[N_2O_5]$	2,40	1,78	1,31	1,41	1,26	1,12	0,78	0,63	0,50	0,41	0,32	0,20	0,11
$\ln [N_2O_5]$													

1 - رسم المنحنى $[N_2O_5] = f(t)$

أ- احسب السرعة المتوسطة v_{m} بين اللحظتين الزمنيتين t_1= 3mn و t_2= 8mn

ب- احسب السرعة اللحظية v عند الزمن t= 20mn

2- أكمل الجدول ($\ln$ يرمز إلى اللوغاريتم النبيري)

ج- الرسم المنحنى $\ln [N_2O_5]$ ثم استنتج رتبة التفاعل.

$\ln [N_2O_5]$ على التوالي: 1 سم ← 0,2

الزمن : 1 سم ← 2 دقيقة

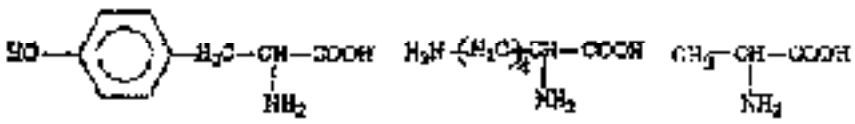
جـ- احسب ثابت السرعة K - ما هي وحدة ك ؟

د- احسب ومن ثم عين التفاعل زمن- ($t_{1/2}$)

هـ- عند أي زمن يتفاعل 99 % من N_2O_5 ؟ ما هي السرعة اللحظية للتفاعل عند هذه اللحظة الزمنية؟ماذا تستنتج؟

التمرين الثاني:

I - تمثل المركبات التالية وحدات أساسية تدخل في تركيب مادة طبيعية إذ تمثل حوالي 20% من مكونات المادة الحية:



« A » « B » « C »

1-1 ماذا تمثل هذه المركبات؟ أذكر الوظائف الكيميائية التي تحملها.

1-2 أكتب الصيغة العامة لهذه المركبات.

2- المركبات الثلاثة « A » , « B » , « C » تتحد في ما بينها حيث ينتج المركب « D »

2-1 وضح طريقة إرتباط هذه المركبات وفق الترتيب A - B - C

2-2 ما الإسم العام للمركب « D » ؟

3 - يتم التكثيف عن المادة « D » و عن المركبات الثلاثة « A » , « B » , « C » بواسطة تفاعلات أولية وضح هذه التفاعلات.

التمرين الثالث :
(حول متعدد الستيرين البولي ستيرين le polystyrène)

1 - لديك التسلسل التفاعلي التالي يؤدي إلى تحضير الستيرين (le styrène) :

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

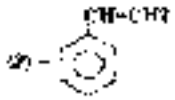
$$(B) + Mg \xrightarrow{(Et_2O)} (C)$$

$$(C) + CH_3-CH=O \longrightarrow (D)$$

$$(D) + H_2O \longrightarrow (E) + MgClOH \quad (1/2MgCl_2 + 1/2Mg(OH)_2)$$

$$(E) \xrightarrow{(H_2SO_4)} (F) + H_2O$$

مع العلم أن المركب (F) هو الستيرين و صيغته هي :



1-1 - اعط الاسم النظامي لستيرن (حسب IUPAC)

2-1 - اكمل هذا التسلسل التفاعلي مع كتابة الصيغ نصف المفصلة من (A) الى (F).

2 - لديك تفاعل البلمرة التالي:

n(F) ----> polystyrène

2-1 - ما نوع هذه البلمرة؟

2-2 – علل تسمية البولي ستيرن.

2-3 – اذكر ميدان إستعمال البولي ستيرن.

3- إن الكتلة المولية لـــــالبولي ستيرن M هي: M=208kg/mole.

- احسب درجة البلمرة (degré de polymérisation n) لمتعدد البولي ستيرن. تعطى الكتل الذرية:

H=1g/mole C=12g/mole O= 16g/mole

4-1. تحضير البولي ستيرن في المخبر تم مزج 10ml من الستيرين و 2ml من الصودا 1 Mol/l (1M) .

4-1 - ما هو دور الصودا المستعملة؟

4-2- كيف يتم فصل الصودا عن الستيرين؟

4-3- احسب مردود عملية تحضير الستيرن η إذا كانت الكتلة العملية للبولي ستيرن الناتج $m_e = 94,50g$

تعطى الكتل الذرية: H=1g/mole C=12g/mole O= 16g/mole

الموضوع التاسع

التمـرين الأول : 7ن

I - لديك مركب معروف باسم خلات الفْنيـل $CH_3-COO-CH=CH_2$

1 - ماطبيعة هذا المركب ؟

2- نعتبر التسلسل التفاعلي التالي :

$$A + Br_2 \rightarrow B$$

$$B + 2\ KOH \rightarrow C + 2KBr + 2H_2O$$

$$CH_3-COOH + C \rightarrow CH_3-COO-CH=CH_2$$

حيث A مركب عضوي له الصيغة المجملة C_2H_4

أ- اكتب صيغ المركبات C,B,A

ب- أعط اسم المركب B

3- يعتبر مركب خلات الفْنيـل الوحدة البنائية لبوليمير ذو أهمية صناعية ، يستخدم في صناعة الطلاء و اللصاق و مواد التلميع و المواد البلاستكية .

أ- اكتب تفاعل البلمـرة الموافق .

ب- أعط اسم هذا البوليمير .

ج- اذكر نوع هذه البلمرة .

II - يتم في الصناعة تحضير البولي أميد (Nylon 6/6) من تفاعل حمض ثنائي (D) مع أميـن ثنـائي (E) عند درجة حرارة 280°C .

$$nD + nE \rightarrow -NH-\left[CO-(CH_2)_4-CO-NH-(CH_2)_6-NH-\right]_n-CO- + (2n-1)\ H_2O$$

Nylon6/6

1 - اذكر نوع البلمرة الموافقة

2- استنتج صيغة كل من D و E

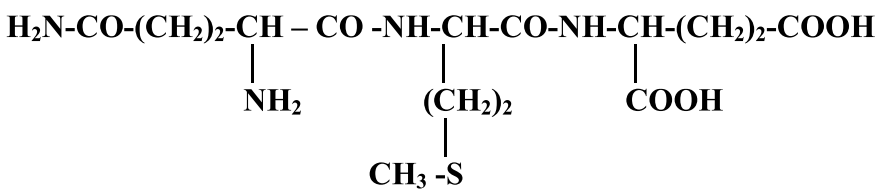
3- أعط اســـــم كل من D و E

4- في المخبر يحضر الـ Nylon6/6 من تفاعل المركب E مع مركب آخر ، ما هو ؟

5- اذكر بعض الأدوات المصنعة من النيلون ، والتي تستعمل في حياتنا اليومية .

التمرين الثاني : 6ن

I - الاماهة الانزيمية لمادة بروتينية ، أعطت المركب P ذي الصيغة البنيوية التالية :



1- أعط اسم المركب P

2- اشرح اختبارا لونيا (تفاعل بيوري) يوضح طبيعة هذا المركب

II - الاماهة الانزيمية للمركب P أعطت عدة وحدات بنائية .

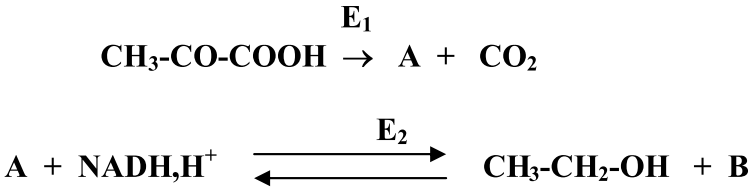
1- اكتب صيغ هذه الوحدات البنائية

2- صنف هذه الوحدات البنائية

3- مثّل إحدى هذه الوحدات البنائية في الصورتين L و D

التمرين الثالث : 7ن

1- في الخميرة يتحول حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلي (إيثانول) بخطوتين :

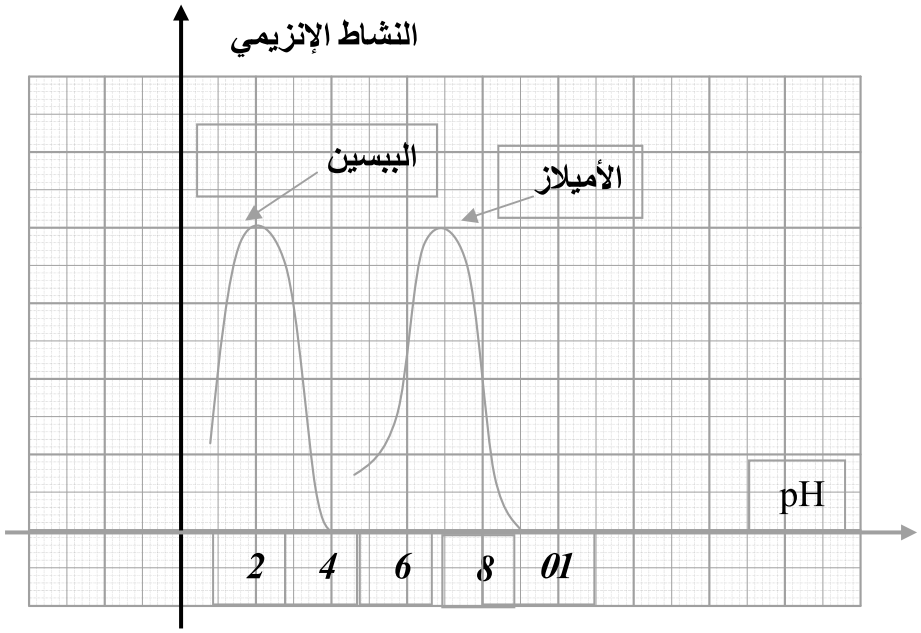


أ- اكتب صيغة A و صيغة B

ب - اذكر اسم الانزيم E_1 و اسم الانزيم E_2

ج - صنف الانزيمين E_1 و E_2

2- أعطت دراسة تأثير الـ pH على نشاط إنزيمين هما الببسين و الأميلاز النتائج الموضحة في الوثيقة التالية :



أ- حلل المنحنى الخاص بانزيـــم الأميلاز

ب- حدد قيمة الـ pH المثلى لكل إنزيـم

3- الفوسفاتاز القاعدي إنزيـم منشط للتحلل المائي للروابط الأستر فوسفاتية .

لدراسة نشاط هذا الانزيـم ، نستعمل مركب البارا نترو فنيل فوسفات كمادة متفاعلة ، في وجود محلول منظم ذي pH = 9,8 و في درجة حرارة 37°C ، فيتحرر مركب البارا نترو فينول الذي يعاير بالطريقة اللونية .

أ – صنف إنزيـم الفوسفاتاز القاعدي

ب- حدد pH الوسط التفاعلي و درجة الحرارة الملائمان لنشاط هذا الانزيـم

ج – اكتب معادلة التفاعل الحاصل

بالتوفيــق

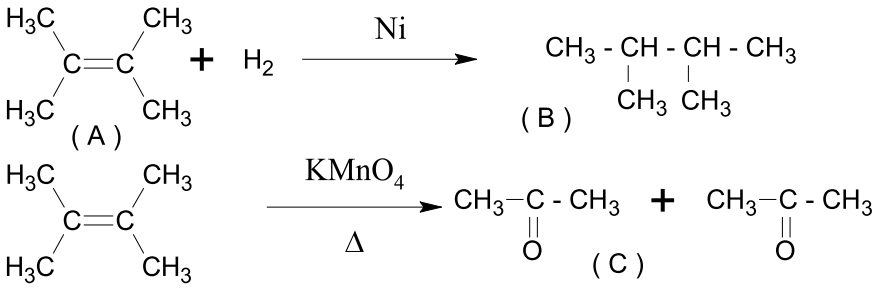
تصحيح

تصحيح الموضوع الأول

التمرين الأول:

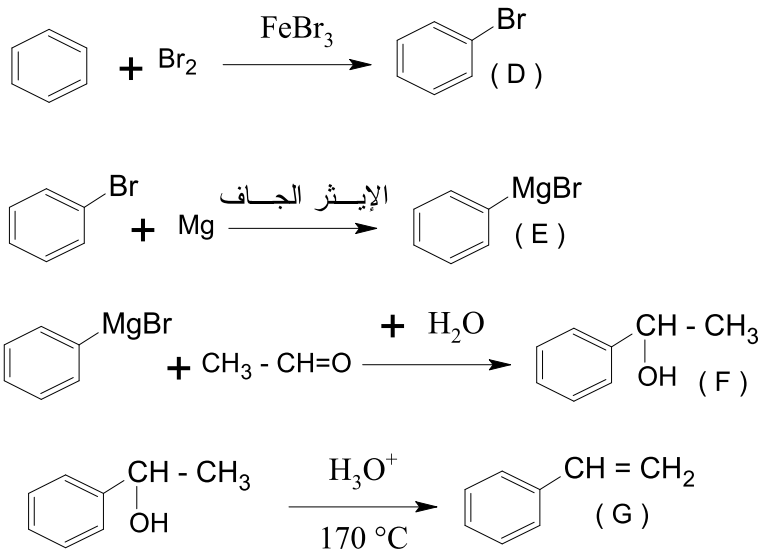
-1

- صيغ المركبات A ، B ، C و كتابة التفاعلات الموافقة .



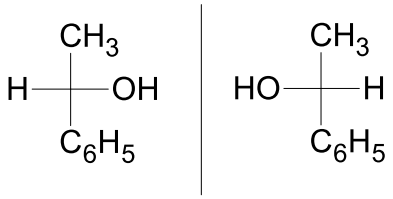
-2

أ - صيغ المركبات G ، F ، E ، D و كتابة التفاعلات الكيميائية



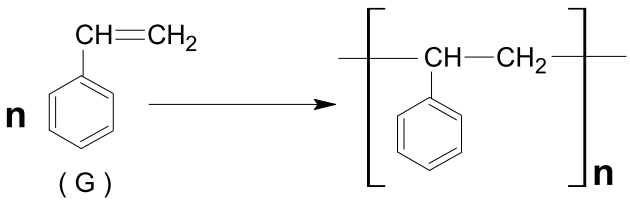
ب - المركب F يحقق تماكبا ضوئيا نظرا لوجود كربون لامتناظر

مماكباته الضوئية .



3- يحضر متعدد الستيرين Polystyrène صناعيا من بلمرة المركب G

أ - معادلة التفاعل .



ب - أهم استخدامات Polystyrène : شبيهات الزجاج الشفافة، العزل ، التغليف،...

التمرين الثاني:

1- كل هذه المركبات تحمل وظيفية أمينية في ذرة الكربون رقم α و كل هذه المركبات تحمل وظيفية حمضية

كل هذه المركبات تحمل جذر R في ذرة الكربون α

ولهذا صيغتها العامة هي $H_2N\text{-}_{\alpha}CH\text{-}COOH$ (R)

نستنتج أن هذه المركبات أحماض أمينية وللكشف عنها نستعمل الاختبار العام للأحماض الأمينية وهو اختبار الكشف بـــ *Ninhydrine* ويعينا الأحماض الأمينية معقد بنفسجي اللون.

2- تصنيف المركبات (أحماض أمينية)

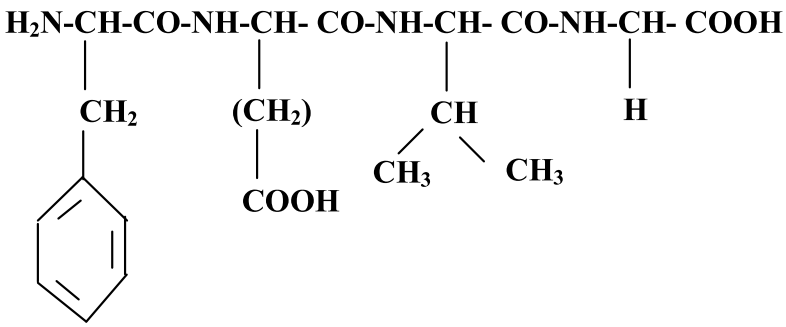
المركب 1 ينتمي للأحماض الأمينية الحلقية الأروماتية (العطرية)

المركب 2 ينتمي للأحماض الأمينية الخطية الحامضة

المركب 3 ينتمي للأحماض الأمينية الخطية ذات السلاسل الكربونية

المركب 4 ينتمي للأحماض الأمينية الخطية ذات السلاسل الكربونية

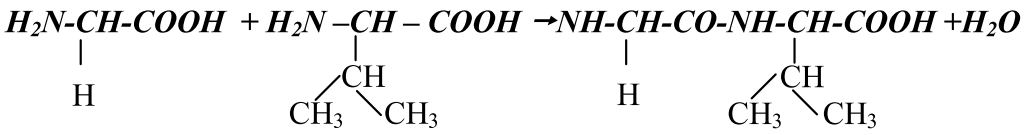
3- تمثيل الرابطة الكيمائية بين المركبات



المركب الناتج هو ببتيد رباعي لأنه يحتوي على 4 أحماض أمينية

الرابطة التي تجمع بين حمض أميني وآخر هي رابطة ببتيدية

4- البلمرة التي حققها هي بلمرة بالتكاثف لأن الرابطة المتكونة بين الأحماض الأمينية ينتج عنها تحرير جزئ H_2O



5- المركب الناتج عبارة عن رباعي الببتيد و يمكن الكشف عنه باستعمال محلول $CuSO_4$ في وسط قاعدي ويسمى اختبار بيوري، هذا الاختبار يكشف عن الروابط الببتيدية في البيتيدات والبروتينات

نتحصل على اللون البنفسجي ← قطرات من $NaOH$ + كمية من محلول $CuSO_4$ + محلول رباعي الببتيد.

التمرين الثالث:

1- حساب أنطابي تشكل الميثانول السائل :

لدينا معادلة احتراق الميثانول :

$$CH_3OH_{(l)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

بتطبيق قانون Hess

$$\Delta H = \Sigma\ \Delta H_f^0\ (\text{produits}) - \Sigma\ \Delta H_f^0\ (\text{reactifs})$$

$$\Delta H = \Delta H_f^0\ (CO_{2(g)}) + 2\Delta H_f^0\ (H_2O_{(l)}) - \Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(l)}) - 3/2\ \Delta H_f^0\ (O_{2(g)})$$

$$-173,6 = -94 + 2\ (-68,4) - \Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(l)}) - 3/2\ (0)$$

$$\Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(l)}) = -57,2\ \text{kcal. mol}^{-1}$$

2- حساب أنطالبي تشكل الميثانول الغازي :

$$CH_3OH_{(l)} \longrightarrow CH_3OH_{(g)} \qquad \Delta H_{vap} = 8,4\ \text{kcal.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{vap} = \Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(g)}) - \Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(l)})$$

$$8,4 = \Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(g)}) - (-57,2)$$

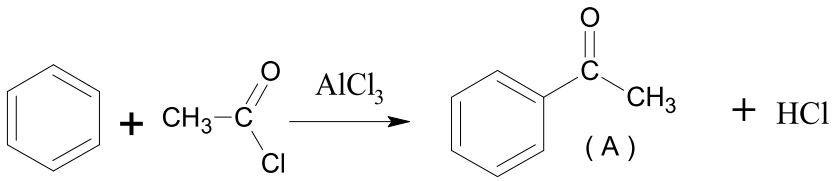
$$\Delta H_f^0\ (CH_3OH_{(g)}) = -48,8\ \text{kcal. mol}^{-1}$$

تصحيح الموضوع الثاني

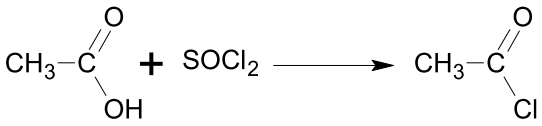
التمرين الأول:

1 -

أ - التفاعل الحاصل و صيغة المركب A.

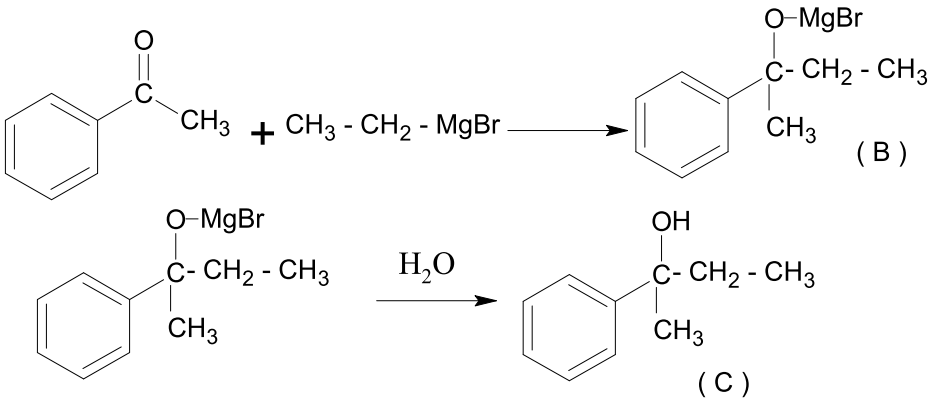


ب - طريقة لتحضير كلوريد الأستيل انطلاقا من حمض الإيثانويك مع كتابة معادلة التفاعل .

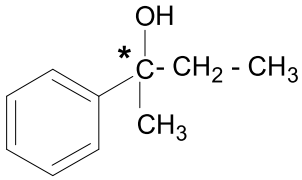


2 -

أ - استنتاج صيغتي المركبين العضويين B ، C .

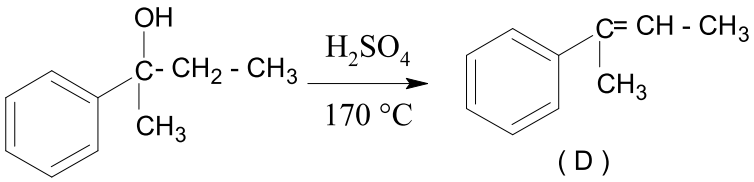


ب - المركب C فعال ضوئيا بسبب وجود كربون لا متناظر.



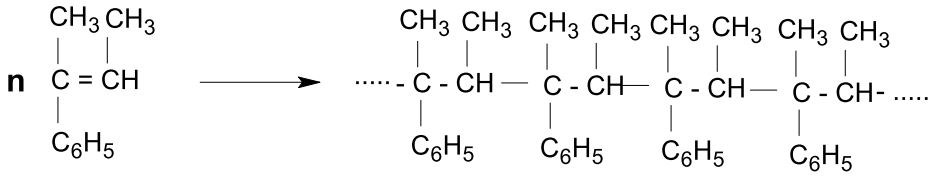
3 –

أ – معادلة التفاعل.



(D)

ب – بلمرة المركب D يمكن أن تعطي المركب E الصيغة العاملة للمركب E .



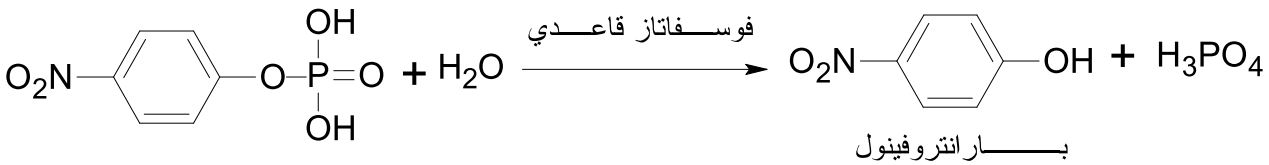
التمرين الثاني:

-I

1- صنف الإنزيم: إنزيمات التحلل المائي (الهيدرولاز)

قيمة الـــ pH المثالية لعمله في حدود 10

2- معادلة التفاعل الإنزيمي في حالة مادة التفاعل بارانتروفينيل فوسفات



بـــــــارانتروفينول

عديم اللـــون

أصـــفر اللـــون

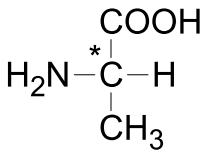
3- الحكم على عينتي الحليب:

بالنسبة للعينة A: حليب مبستر صالح لتحضير الجبن

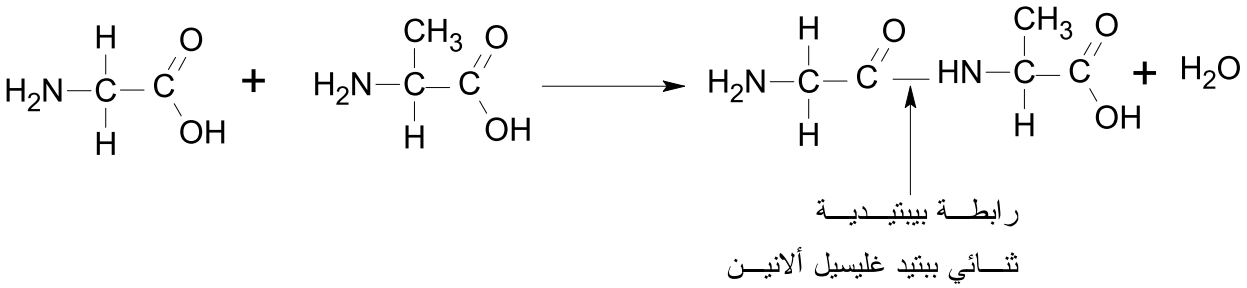
بالنسبة للعينة B: حليب غير مبستر غير صالح لتحضير الجبن

-II

1- الحمض الفعال ضوئيا هو حمض الألانين (يحتوي على ذرة كربون لا متناظرة)



2- ناتج الإرتباط بيبتيد ثنائي وفق:



3- البروتينات بوليميرات طبيعية

نوع البلمرة: بلمرة بالتكاثف

<u>حل التمرين الثالث:</u>

1 - معادلة احتراق البوتان :

$$C_4H_{10(g)} + 13/2\ O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 5H_2O_{(l)}$$

2 – حساب أنطالبي الاحتراق :

بتطبيق قانون Hess : $\Delta H = \Sigma\ \Delta H_f^0\ (\text{Produits}) - \Sigma\ \Delta H_f^0\ (\text{Reactifs})$

$$\Delta H = 4\Delta H_f^0\ (CO_{2(g)}) + 5\Delta H_f^0\ (H_2O_{(l)}) - \Delta H_f^0\ (C_4H_{10(g)}) - 13/2\ \Delta H_f^0\ (O_{2(g)})$$

$$\Delta H = 4\ (-393{,}13) + 5\ (-285{,}58) - (-124{,}61) - 13/2\ (0)$$

$$\Delta H = -2875{,}81\ \text{kJ. Mol}^{-1}$$

3 – حساب ΔU عند 25°C :

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n\ RT$$

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n\ RT$$

$$\Delta n = 4 - (1 + 13/2) = -3{,}5\ \text{mol}$$

$$T = 273 + 25 = 298\ K$$

$$\Delta U = -2875{,}81 \cdot 10^3 - (-3{,}5)\ 8{,}314 \cdot 298 = -2867138{,}5\ J$$

$$\Delta U = -2867{,}1385\ kJ$$

تصحيح الموضوع الثالث

التمرين الأول :

-I

1- الصيغة الجزيئية المجملة للكحول

$d = 2.1$ $M = d \times 29 = 60.9$ g/mol

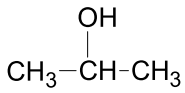
C_nH_{2n+1}- OH : $12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 60.9$

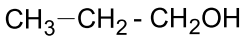
$14n + 18 = 60.9$

$14n = 60.9 - 18 \rightarrow n = 3$

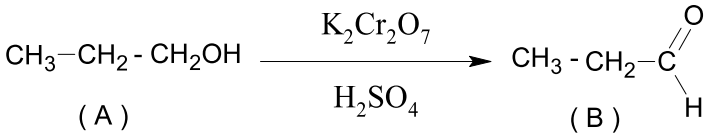
C_nH_{2n+1}- OH : C_3H_7- OH

2- الصيغ الممكنة لـ (A).





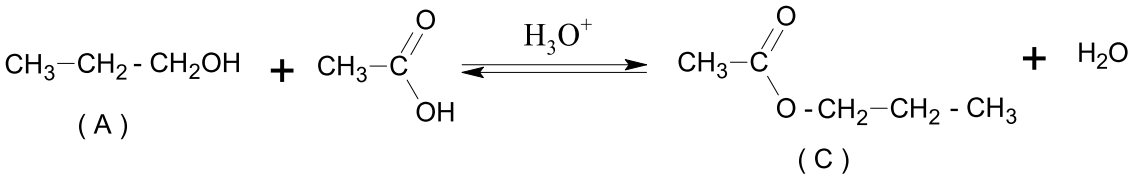
3- طبيعة المركب (B) و صيغة الكحول (A)



الطبيعـــــة : ألدهيد

II- نضيف حمض الخل CH_3COOH في وجود شوارد H_3O^+ إلى المركب (A) فينتج المركب (C)

1- صيغة المركب (C) و كتابة معادلة التفاعل.

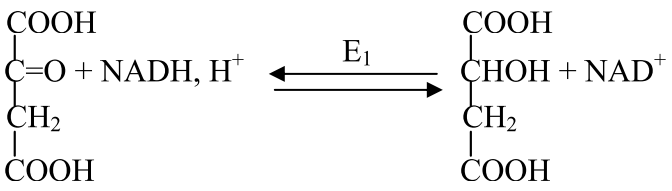


2- مميزات تفاعل المركب (A) المؤدي إلى المركب (C)

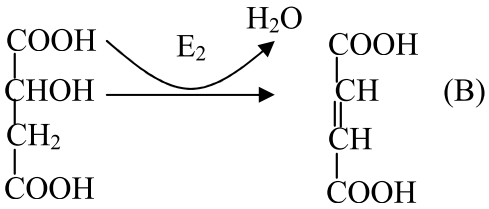
تفاعل بطئ – عكوس – متوازن و محدود – لا حراري – مردود التفاعل 66%

التمرين الثاني:

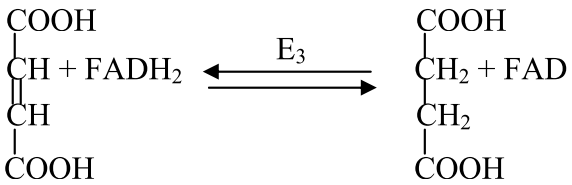
(I



(A)



(B)



(C)

إعطاء أسماء الأنزيمات:

E_1 ⟶ Malate déshydrogénase مالات ديهدروجيناز

E_2 ⟶ Fumarase فيماراز

E_3 ⟶ Succinate déshydrogénase سكسنيك ديهدروجيناز

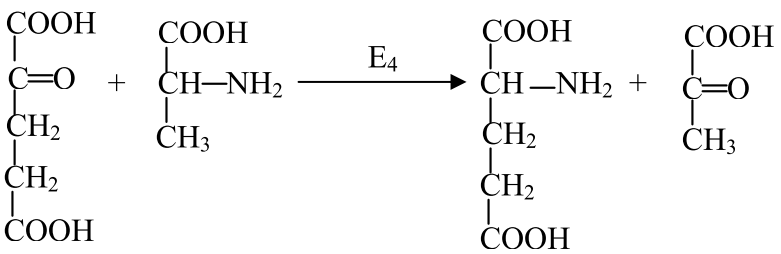
تصنيف هذه الأنزيمات:

E_1: أنزيم الأكسدة والإرجاع (النازعة للهيدروجين).

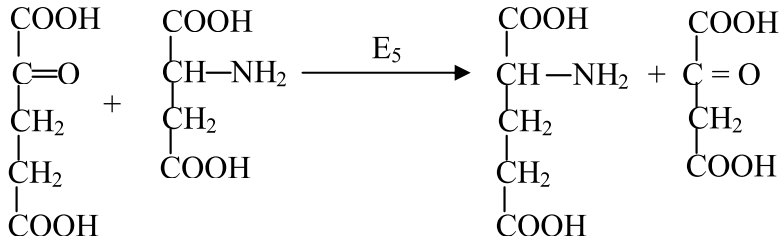
E_3: أنزيم التحلل المائي.

E_3: أنزيم الأكسدة والإرجاع.

(II



E_4: غلوتاميك بيروفيك ترانس امينار



E_5: غلوتاميك اكسالو استيك ترانسأمينار

لتمرين الثالث :

$$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T0}^0 + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p \, dT$$

نطبق قانون كيرشوف

$$\Delta H°_{473} = \Delta H°_{298} + \int_{298}^{473} (64.4 - 2x11.3 - 3x28.8)dT$$

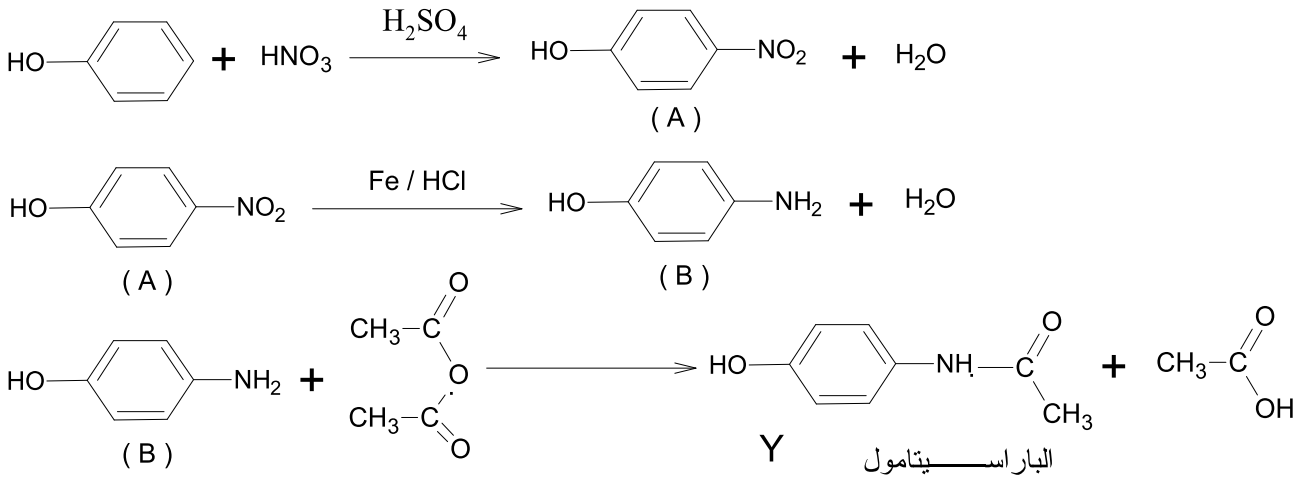
$$= -84.6 * 10^3 - 44.6 (473 - 298) = -92.4 \text{ KJ.mol}^{-1}.$$

$$\Delta H^\circ_{473} = -92.4 \text{ KJ/mol}$$

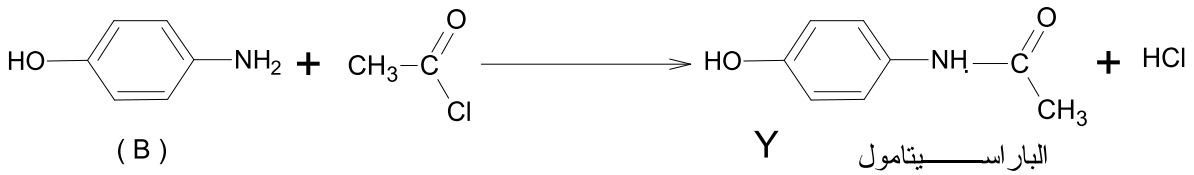
تصحيح الموضوع الرابع

التمرين الأول:

1- صيغ المركبات A و B و صيغة الباراسيتامول Y .



2- يمكن إستبدال بلاماءات حمض الخل [$(CH_3\text{-}CO)_2O$] المستعمل في التفاعل الأخير بواسطة CH_3 –CO-Cl لتحضير الباراسيتامول وفق التفاعل الآتي:



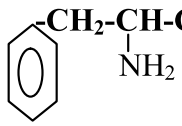
التمرين الثاني:

1-

أ- حمض أميني حمضي: $HOOC\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}H\text{-}COOH$ (حمض الأسبارتيك).

ب- حمض أميني هيدروكسيلي: مثل السيرين Serine $HOCH_2\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}H\text{-}COOH$.

ج- حمض أميني قاعدي: $H_2N\text{-}(CH_2)_4\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}}H\text{-}COOH$ (الليزين) Lysine.

د- حمض أميني عطري:  فينيل ألانين (phényl alanine).

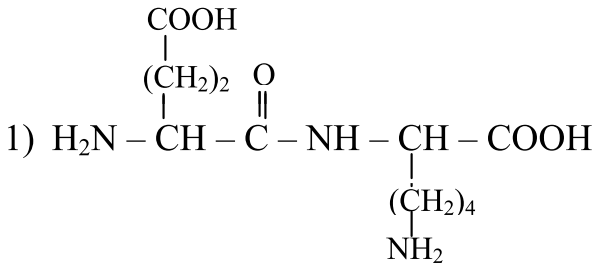
2-

أ - قيم ال pH التي تكون فيها الأحماض الأمينية السابقة على شكل أيون ثنائي القطب هي نفسها قيم pHi لكـل حمض أميني

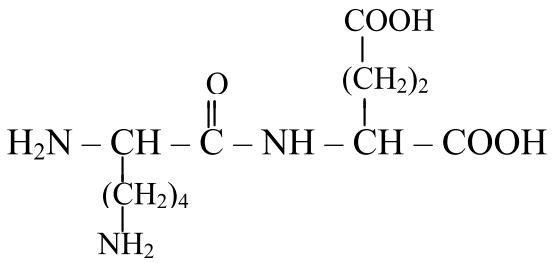
(9,7)Lys, (5,8)Phe, (6,1)Ile, (3,2)Glu

ب - احتمالين ممكنين لثنائي البيتيد: (Lys) و(Glu)

1)



2)



ج - الأشكال الأيونية لحمض الغلوتامييك (Glu) عند:

HOOC-CH_2-CH_2-CH-COO^- (pH= 3,2 *)

$^+NH_3$

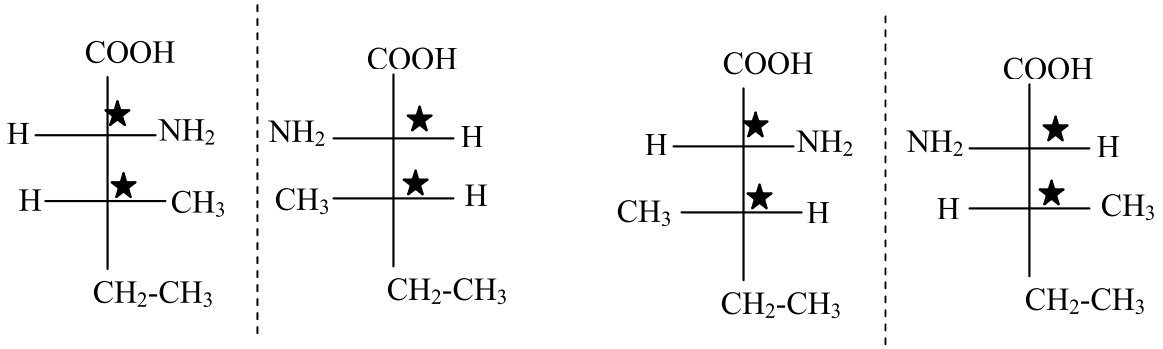
HOOC-CH_2-CH_2-CH-COOH (pH= 01 *)

$^+NH_3$

$^-$OOC-CH_2-CH_2-CH-COO^- (pH= 11 *)

NH_2

3 - تمثيل فيشر للحمض الأميني (Ile)



التمرين الثالث:

1 – معادلة الإحتراق لكل من C_2H_4 و $C_2H_4Cl_2$

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2\,CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H_1 = -331.6\ Kcal.$$
$$C_2H_4Cl_2 + 3O_2 \longrightarrow 2\,CO_2 + 2H_2O + Cl_2 \qquad \Delta H_2 = -367.1\ Kcal.$$

2- بتطبيق قانون Hess :

$$\Delta H_1 = 2\,\Delta H^f(CO_2) + 2\,\Delta H_f^0(H_2O) - \Delta H_f^0(C_2H_4) - 3\,\Delta H_f^0(O_2)$$

$$-331{,}6 = 2(-94) + 2(-68{,}4) - \Delta H_f^0(C_2H_4) - 3(0)$$

$$\Delta H_f^0(C_2H_4) = 6.8\ Kcal \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H_2 = 2\,\Delta H_f^0(CO_2) + 2\,\Delta H_f^0(H_2O) - \Delta H_f^0(C2H_4Cl_2) - 3\,\Delta H_f^0(O_2)$$

$$-367{,}1 = 2(-94) + 2(-68{,}4) - \Delta H_f^0(C_2H_4Cl_2) - 3(0)$$

$$\Delta H_f^0(C_2H_4Cl_2) = 42.3\ Kcal.mol^{-1}$$

3- بتطبيق قانون Hessعلى هذه المعادلة أيضا نجد:

$$C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_4Cl_2$$

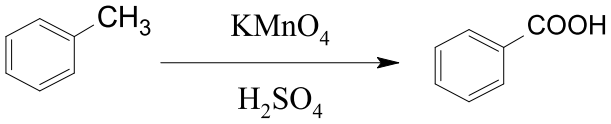
$$\Delta H = \Delta H_f^0(C_2H_4Cl_2) - \Delta H_f^0(C_2H_4) - \Delta H_f^0(Cl_2)$$

$$\Delta H = 42.3 - 6.8 - 0 = 35.5\ Kcal.mol^{-1}$$

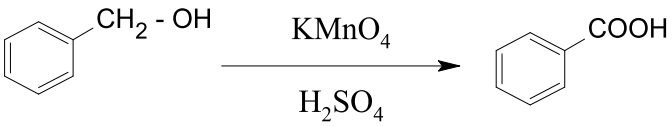
تصحيح الموضوع الخامس

التمرين الأول:

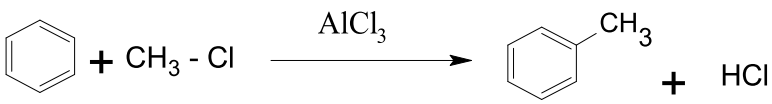
1- اقتراح سلسلة من التفاعلات تمكن من تحضير المادة الحافظة (C_6H_5COOH) إنطلاقا من المواد الكيميائية المتواجدة في المخبر.

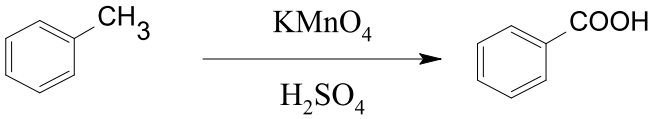


أو

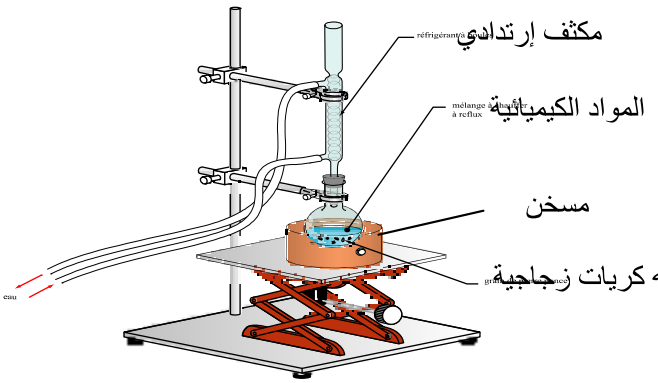


أو





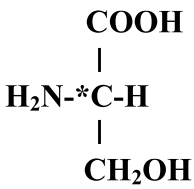
2- التركيب الموافق لعملية تحضير المادة الحافظة.



التمرين الثاني:

1- السرين Ser حمض أميني سلسلته الجانبية $-CH_2-OH$
اكتب صيغة L السرين

أ- صيغة L السيرين هي:



ب- نعم السيرين فعال ضوئيا (لأنه يحتوي على كربون لا تناظري)

ج- السرين مركب أمفوتيري لأنه يتصرف كحمض يمكنه فقدان بروتون وأساس يمكنه اكتساب بروتون

د- كتابة الأشكال الشاردة الثلاثة :

NH_3^+-CH-COOH ⟷ NH_3^+-CH-COO^-+H^+ ⟷ NH_2-CH-COO^-+H^+

CH_2OH CH_2OH CH2OH

كاتيون زويتريون أنيون

استخرج عبارة ال PHi للسرين

$$pHi = \frac{pK_{aCOOH}}{2} + \frac{pK_{aNH2}}{2}$$

ه- حساب قيمة ال pHi للسرين

قيمتي pK_{aCOOH} = 2.21 و pK_{aNH2}= 9.15

$$pHi = \frac{2,21}{2} + \frac{9,15}{2} = 5,68$$

2 . يرتبط السرين مع الألنين و الجليسين ليشكل ثلاثي الببتيد Ser –Ala–Gly

ارسم صيغة ثلاثي الببتيد Ser -Ala-Gly و اذكر نوع الروابط بين الأحماض الأمينية الثلاثة

NH_2-*CH- CO – NH-*CH- CO – NH- CH- COOH

CH_2OH CH_3 H

روابط ببتيدية

3-

أ-

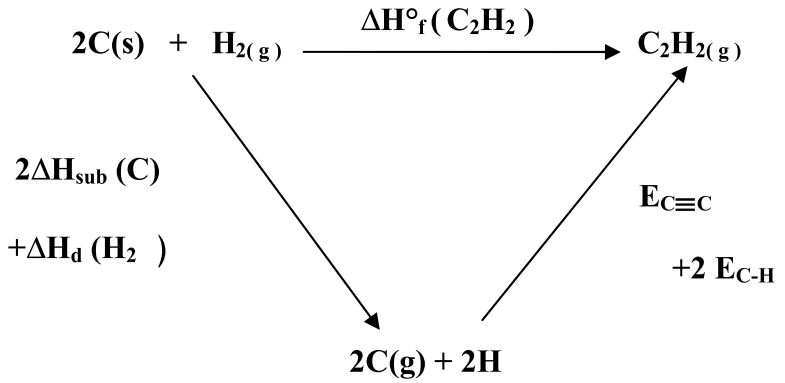
* تمثل 7 الـــ pH الذي من أجله يكون نشاط الأنزيم هو الأحسن
* تمثل 37° درجة الحرارة التي يكون عندها نشاط الأنزيم هو الأحسن

ب- صنف إنزيم الفوسفاتاز القاعدي : أنزيمات التحليل المائي (Hydrolases)

ج- ذكر 4 أصناف للإنزيمات

* أنزيمات الأكسدة والإرجاع
* أنزيمات النقل
* أنزيمات التماكب
* أنزيمات التحليل المائي

التمرين الثالث:



$$\Delta H°_f(C_2H_2) = 2\Delta H_{sub}(C) + \Delta H_d(H_2) + E_{C\equiv C} + 2E_{C-H}$$

$$\Delta H_f^0(C_2H_2) = 2(715) + 436 - 808{,}33 + 2(-415{,}46)$$

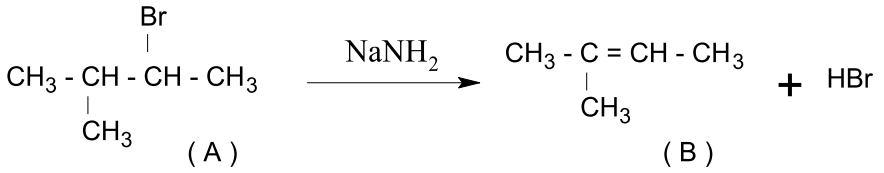
$$\Delta H°_f(C_2H_2) = 226.75\ kJ.mol^{-1}$$

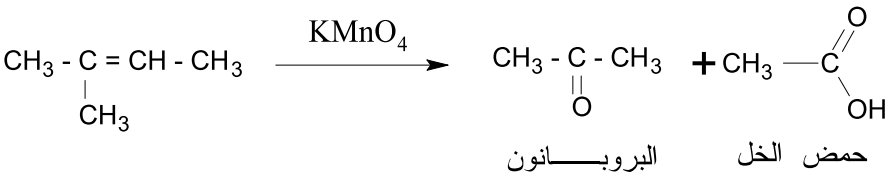
تصحيح الموضوع السادس

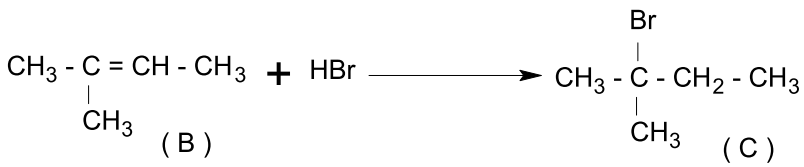
التمرين الأول:

1-

- صيغ المركبات A ، B ، C مع كتابة معادلات التفاعل الموافقة:

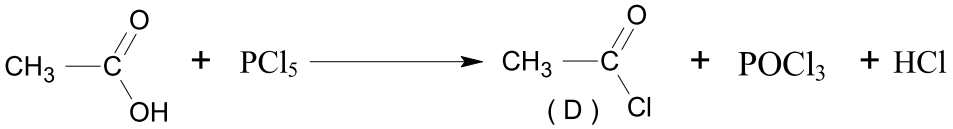




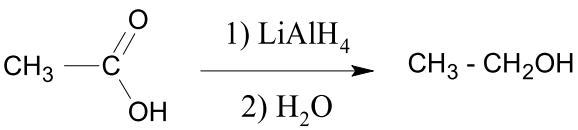


2- حمض الخل الناتج نعامله ب PCl_5 فنحصل على المركب "D" .

- معادلة تشكل المركب"D" .



3- اقتراح طريقة لتحضير الإيتانول انطلاقا من حمض الخل.



التمرين الثاني:

1. **حساب التركيز المولي :**
   - **حساب الكتلة المولية : 89 g/mol**
   - **حساب عدد المولات : $0,89 / 89 = 10^{-2}$ mol**
   - **حساب التركيز المولي:**

$$C_{Ala} = 10^{-2} / 100 \times 10^{-3} = 10^{-2} \text{ mol } L^{-1}$$

2. تسمية الأحماض الأمينية بهذا الاسم :

الأحماض الأمينية تحتوي على مجموعتين وظيفيتين

- الأولى : مجموعة أمينية : (NH_2) و هي ذات سلوك قاعدي و اليها تنسب التسمية : أمينية
- الثانية : مجموعة كاربوكسيل ذات سلوك حامضي و منها كانت تسمية الحمض

3. الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية:

الأحماض الأمينية تحتوي وظيفة حمضية (مجموعة كاربوكسيل) و التي تتأين الى شاردة كاربوكسيل لذلك فهي تسلك سلوك الأحماض في الأوساط القاعدية .

كما أنها تحتوي على وظيفة أمينية وهي تتاين الى NH_3^+ و هكذا فهي تسلك سلوك القواعد في الأوساط الحامضية

4. سلوك الحمض الأميني(Alanine) في التراكيب الثلاثة :

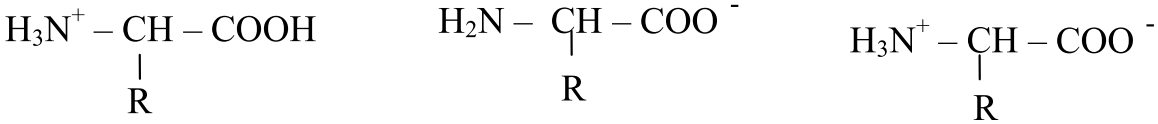
- التركيب a : يكون في صورة ايون ثنائي القطب Zwittérion AH^{+-}
- التركيب b : يكون في صورة ايون احادي القطب أنيون A^-
- التركيب c : يكون في صورة ايون أحادي القطب كاتيون AH^+_2

5. سلوك الحمض الأميني (Alanine) عند مرور التيار الكهربائي في التراكيب الثلاثة:

- التركيب a : يبقى Alanine في الوسط بين القطبين
- التركيب b : هجرة Alanine نحو القطب الموجب +
- التركيب c : هجرة Alanine نحو القطب السالب −

6.

أ- صور (اشكال) آلانين في التراكيب الثلاثة عند مرور التيار الكهربائي :



تركيبa تركيبb تركيبC

ب- حساب pHi

$$pH_i = (pKa_1 + pKa_2)/ 2 = (2.3 + 9.7)/2 = 6$$

التمرين الثالث:

معادلتي احتراق الإيثيلين و الإيثان:

$$C_2H_{4\,(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H°_{298K} = -1322,90\ kJ$$
$$C_2H_{6\,(g)} + 7/2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H°_{298K} = -1427,68\ kJ$$

2- حساب أنتالبي تشكل الإيثيلين والإيثان:

حسب قانون(Hess) فإن:

$$\Delta H°_{298K} = \Sigma \Delta H°_{f\ (Produits)} - \Sigma \Delta H°_{f\ (Réactifs}$$

- من معادلة احتراق الإيثيلين لدينا:

$$[2\Delta H°_f (CO_2)_{(g)} + 2\Delta H°_f (H_2O)_{(g)}] - [\Delta H°_f (C_2H_4)_{(g)} + 3\Delta H°_f (O_2)_{(g)}] = -1322,90\ kJ$$

$$[2(-393,51) + 2(-241,82)] - [\Delta H°_f (C_2H_4)_g + 3\Delta H°_f (O_2)_g] = -1322,90\ kJ$$

حيث $\Delta H°_f (O_2)_{(g)} = 0$ ومنه:

$$\Delta H°_f (C_2H_4)_{(g)} = 2 (-393,51) + 2 (-241,82) + 1322,90 + 3(0)$$
$$\Delta H°_f (C_2H_4)_{(g)} = -787,02 - 483,64 + 1322,36$$
$$\boxed{\Delta H°_f (C_2H_4)_{(g)} = 52,24\ kJ.mol^{-1}}$$

- من معادلة احتراق الإيثان لدينا:

$$[2\Delta H^\circ_f(CO_2)_{(g)}+3\Delta H^\circ_f(H_2O)_{(g)}]-[\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}+7/2\Delta H^\circ_f(O_2)_{(g)}]=-1427,68\ kJ$$

$$[2(-393,51)+3(-241,82)]-[\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}+7/2(0)]=-1427,68$$

$$\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}=2(-393,51)+3(-241,82)]+1427,68$$

$$\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}=-787,02-725,46+1427,68$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}=-84,8\ kJ.mol^{-1}}$$

3- حساب أنطالبي تفاعل هدرجة الإيثيلين:

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)} \quad \Delta H^\circ_{298K}=?$$

نطبق قانون(Hess) حيث:

$$\Delta H^\circ_{298K}=\Sigma\Delta H^\circ_f(\text{Produits})-\Sigma\Delta H^\circ_f(\text{Réactifs})$$

$$\Delta H^\circ_{298K}=[\Delta H^\circ_f(C_2H_6)_{(g)}]-[\Delta H^\circ_f(C_2H_4)_{(g)}+\Delta H^\circ_f(H_2)_{(g)}]$$

$$\Delta H^\circ_f(H_2)_{(g)}=0$$

$$\Delta H^\circ_{298K}=-84,8-(52.24+0)$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_{298K}=-137.04\ kJ.mol^{-1}}$$

التمرين الرابع:

1- أ- معادلة تصبن ميثانوات الإيثيل:

$$HCOOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow HCOONa + C_2H_5OH$$

1- ب- كيفية تحديد تركيز الإستر المتبقي بمرور الزمن:

نقوم بمعايرة الصود المتبقي في المحلول بحمض قوي معلوم التركيز(مثل HCl) عند أزمنة مختلفة، ومن خلال عدد مولات الصود المحسوبة يمكن تحديد كمية الإستر المتبقي في المحلول ومعرفة تركيزه المولي (حيث عدد مولات الصود المتبقي يساوي عدد مولات الإستر المتبقي).

$$n_{ester}=n_{NaOH}=n_{HCl}=C_{HCl}.V_{HCl}$$

$$[HCOOC_2H_5]=C_{HCl}.V_{HCl}/V_{ester}+V_{NaOH}$$

$$V_{solution}=V_{ester}+V_{NaOH}=0,1+0,1=0,2\ L$$

$$\boxed{[HCOOC_2H_5]=C_{HCl}.V_{HCl}/0,2}$$

2- أ- رسم المنحنى $1/[HCOOC_2H_5]=f(t)$

نكمل الجدول بحساب القيمة $1/[HCOOC_2H_5]$

$t\ (min)$	0	4	8	12	16
$[HCOOC_2H_5]\ M$	10^{-2}	$6,83.10^{-3}$	$5,19.10^{-3}$	$4,18.10^{-3}$	$3,51.10^{-3}$
$1/[HCOOC_2H_5]$	100	146,41	192,67	239,23	284.90

2- ب- رسم المنحنى $1/[HCOOC_2H_5]=f(t)$ يمثل خطا مستقيما ومنه فإن تفاعل تصبن ميثانوات الإيثيل هو تفاعل من الرتبة الثانية حيث يوافق معادلة مستقيم من الشكل $y=ax+b$ أي:

$$1/[HCOOC_2H_5]-1/[HCOOC_2H_5]_0=Kt$$

ومنه:

$$\boxed{1/[HCOOC_2H_5]=Kt+1/[HCOOC_2H_5]_0}$$

2- جـ-حساب ثابت التفاعل K_1:

من المنحنى البياني لدينا ميل المستقيم يساوي $tg\alpha$ ومنه:

$$K_1 = tg\alpha = (192,67 - 146,41) / (8 - 4) = 46,26/4$$

$$\boxed{K_1 = 11,565\ L.mol^{-1}.min^{-1}}$$

2- د- حساب زمن نصف التفاعل $t_{½}$:

عند $t_{½}$ فإن: $[HCOOC_2H_5] = [HCOOC_2H_5]_0 / 2$

ومنه بالتعويض لدينا: $K\ t_{½} = 2/[HCOOC_2H_5]_0 - 1/[HCOOC_2H_5]_0$

$$\boxed{t_{½} = 1/K\ .\ [HCOOC_2H_5]_0}$$

$$t_{½} = 1/11,565\ .\ 10^{-2} = 100/11,565$$

$$\boxed{t_{½} = 8,64\ min = 8\ min\ ,\ 38\ sec}$$

3- حساب طاقة التنشيط E_a:

من علاقة أرهينيوس: $K_1 = A.e^{-Ea/RT_1}$ و $K_2 = A.e^{-Ea/RT_2}$

$$lnK_2 - lnK_1 = E_a/RT_2 - E_a/RT_1 = -E_a/R(1/T_2 - 1/T_1)$$

$$ln\ K_2/K_1 = E_a/R(1/T_1 - 1/T_2)$$

$$ln(1330/11,565) = (E_a/2)(1/300 - 1/350)$$

$$E_a = 2(ln\ 115)/(0,0033 - 0,0028)$$

$$E_a = 2(4,744)/0,0005 = 18976\ cal$$

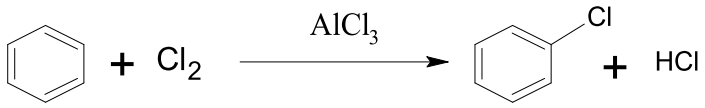
$$\boxed{E_a = 18,976\ kcal = 79,319\ kJ}$$

تصحيح الموضوع السابع

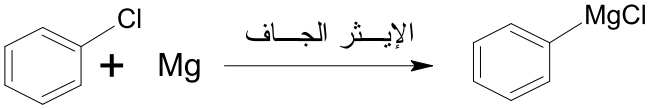
التمرين الأول:

1 -

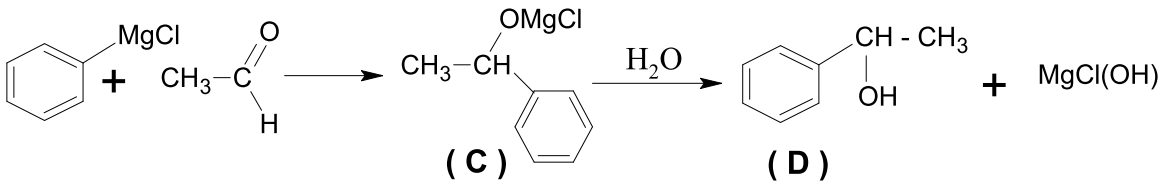
- صيغ الكيميائية للمركبات A، B، C، D و E بكتابة معادلات التفاعل الموافقة:



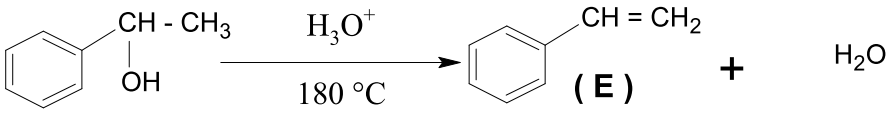
(A)



(B)



(C) **(D)**

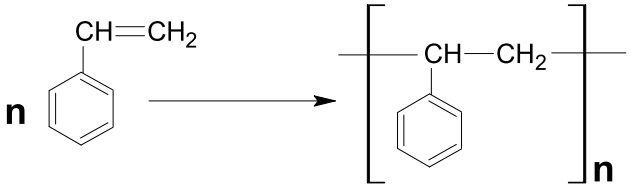


(E)

2 -

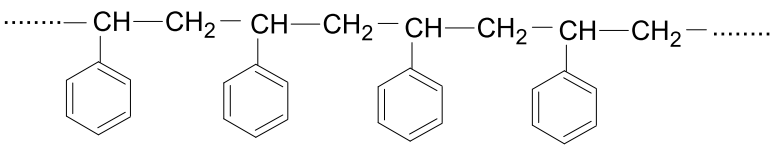
أ- اسم المونومير: (E) الستيران - إسم البوليمير : بولي ستيران

ب- معادلة البلمرة :



نوع البلمرة : بلمرة بالضم

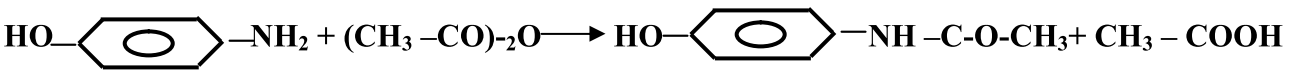
جـ- مقطع من هذا البوليمير يحتوي على أربع وحدات بنائية:



د- إستخدامات هذا البوليمير : الأدوات المنزلية، شبيهات الزجاج الشفافة، العزل ، التغليف ...

التمرين الثاني:

1 - أ / كتابة التفاعل:



ب/ حساب المردود

$$\left.\begin{array}{l} 109g \longrightarrow 151g \\ 10g \longrightarrow X \end{array}\right\} \Rightarrow X = \frac{151\times 10}{109} = 13.8g$$

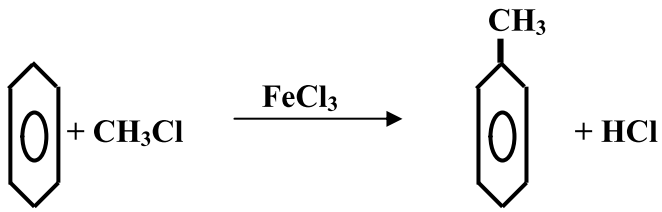
مردود التفاعل= $\frac{13.0}{13.8}\times 100 =$ **% 94.20**

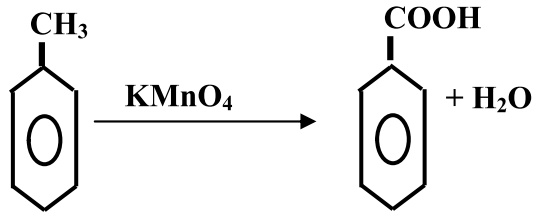
2 - تحديد صيغ (A) و(B)

التمرين الثالث:

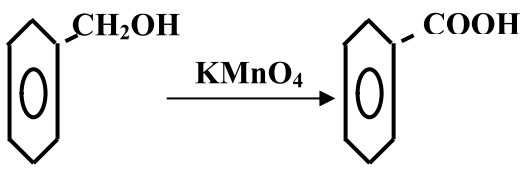
1/اقتراح التفاعلات

أ)

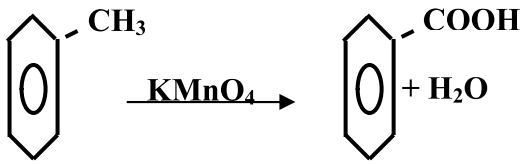




ب)

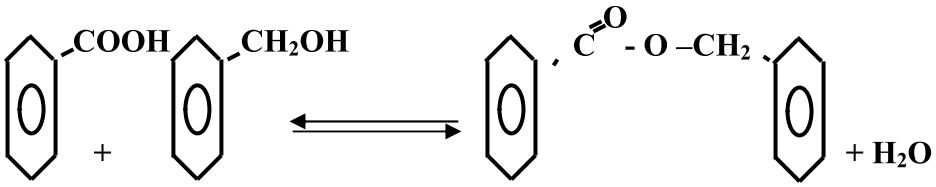


ج)



2

أ – كتابة التفاعلات



ب – خصائص التفاعل

بطيئ–عكوس– محدود– غير ناشر للحرارة– يستعملHCl كوسيط لتسوئيع التفاعل

– مردوده هو: 67%.

ج – تحديد عدد مولات الأستر الناتجة

$$n = \frac{0.1 \times 67}{100} = 0.067 mol$$

الحمض المتبقي=0.1-0.067= 0.033mol

تصحيح الموضوع الثامن

التمرين الأول:

لدينا تفاعل تفكك N_2O_5 عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$:

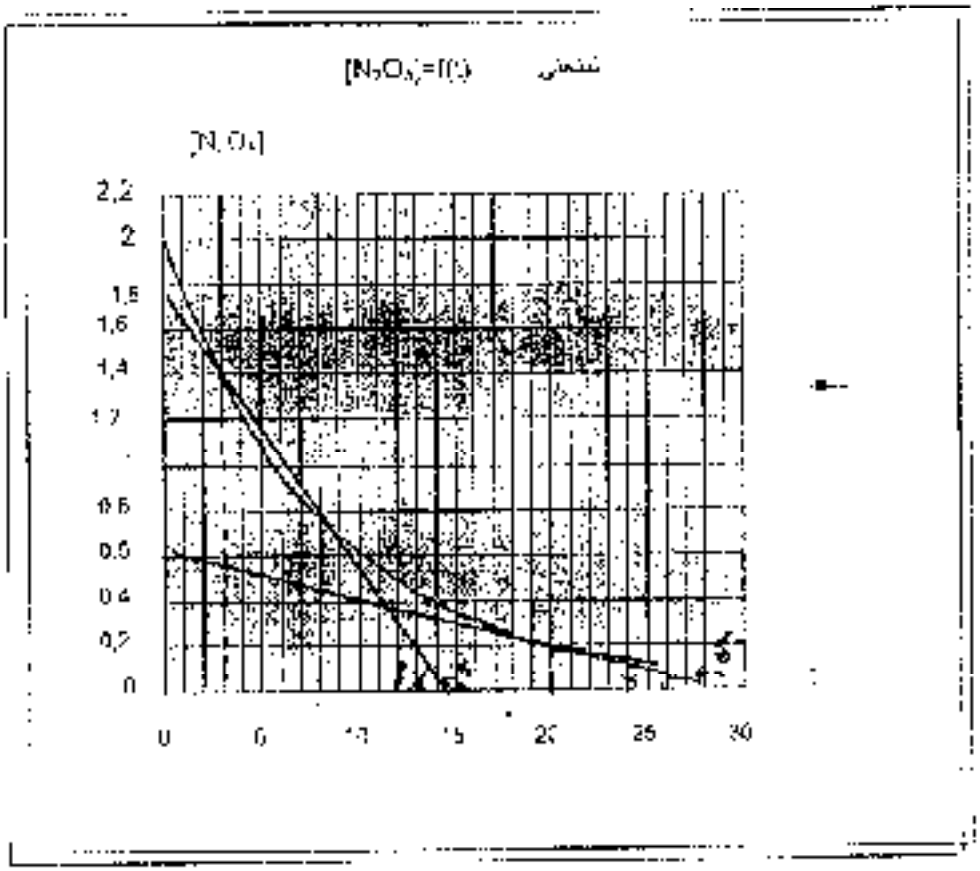
$$N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + 1/2\ O_2$$

1 - رسم المنحنى $[N_2O_5] = f(t)$

الزمن t (دقيقة) (minute)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
التركيز المتوازن $[N_2O_5]$ (مول/ل)	2,00	1,78	1,65	1,41	1,26	1,12	0,98	0,88	0,79	0,70	0,63	0,56	0,50	0,45	0,40	0,36	0,32	0,28	0,25

2 - رسم المنحنى $[N_2O_5] = f(t)$

المنحنى $[N_2O_5]=f(t)$



3 - حساب السرعة المتوسطة v_m بين اللحظتين الزمنيتين $t_1 = 5min$ و $t_2 = 18min$

من البيان المنحنى نجد :

$$v_m = -\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{[N_2O_5]_1 - [N_2O_5]_2}{t_2 - t_1} = -\frac{(0,88 - 1,12)}{(18 - 5)} = \frac{1,56}{13} = 0,12 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

ب- حساب السرعة المتوسطة v عند الزمن t = 20mn

$$v = \frac{d[N_2O_5]}{dt} = -tg\alpha = tg\beta \frac{0,7}{30,5} = 0,023 mole\ l^{-1} mn^{-1}$$

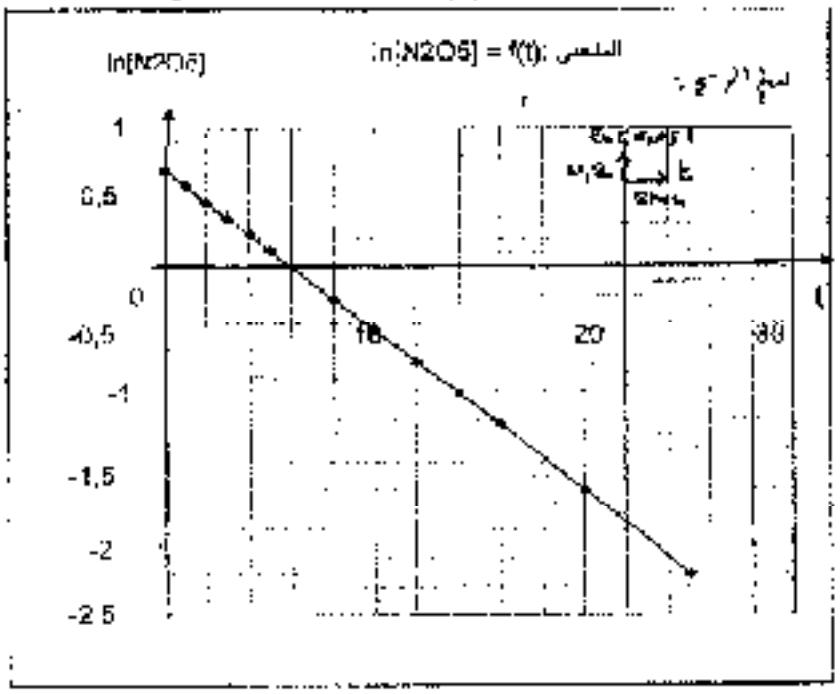
2- إكمال الجدول (ما ورد في الوثيقة المصدر)

الزمن t(دقيقة) t(minutes)	0	1	2	3	4	5	8	10	12	14	16	20	25
التركيز المتبقي $[N_2O_5]$ مول/ل	2,00	1,78	1,58	1,41	1,26	1,12	0,78	0,69	0,50	0,41	0,32	0,20	0,11
$\ln [N_2O_5]$	0,69	0,57	0,46	0,34	0,23	0,11	-0,25	-0,37	-0,69	-0,89	-1,14	-1,60	-2,21

ب- رسم المنحنى $\ln [N_2O_5]$ ثم استنتاج رتبة التفاعل.

سلم الرسم: 1cm ←— 0,2 $\ln [N_2O_5]$

الزمن: 1 cm ←— 2 دقيقة



جـ- حساب ثابت سرعة التفاعل k :

$$k = -tg\alpha = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = 0,115 mn^{-1}$$

د- حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ (t1/2)

بما أن التفاعل من الرتبة الأولى، فإن $t_{1/2}$ يساوي إلى:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{0,115} = 6 mn$$

هـ- الزمن اللازم لإتمام 90 % من تفكك N_2O_5:

التركيز المتبقي $[N_2O_5]$ يمثل 10% من التركيز الابتدائي: أي: $[N_2O_5]_0$

$$[N_2O_5] = \frac{[N_2O_5]_0}{100} = \frac{2}{100} = 2.10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

من المعادلة التفاضلي لتفاعل الرتبة الاولى:

$$\ln[N_2O_5] = -Kt + \ln[N_2O_5]_0$$

نجد:

$$t = \frac{\ln[N_2O_5]_0 - \ln[N_2O_5]}{K} = \frac{\ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]}}{K} = \frac{\ln\frac{2}{2.10^{-2}}}{0,23} = 40,01\ min = 40\ min$$

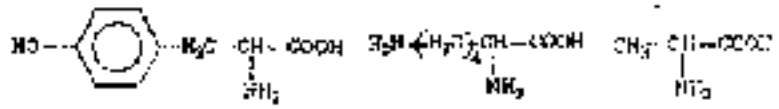
* السرعة الحظية للتفاعل عند هذه اللحظة (الزمن):

$$v = K.[N_2O_5] = 0,115 * 2.10^{-2} = 0,0023\ mol.L^{-1}.min^{-1}$$

الاستنتاج: سرعة التفاعل تتناقص مع تناقص التركيز

التمرين الثاني :

1 – تمثل المركبات التالية وحدات أساسية تدخل في تركيب مادة حيوية إذ تمثل حوالي 20% من مكونات المادة الحية:

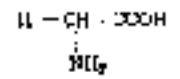


« A » « B » « C »

1-1 تمثل هذه المركبات أحماض أمينية (α أمينية)

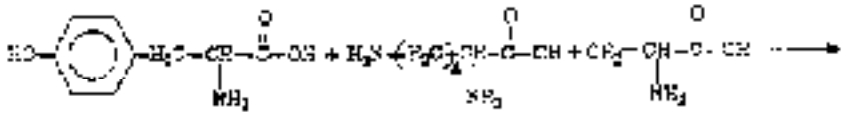
* الوظيفتان الكيميائيتان اللتان تحملها هي الوظيفة الحمضية COOH و الوظيفة الأمينية NH_2

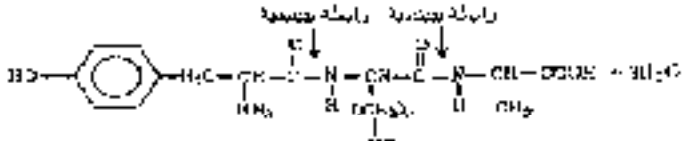
1-2 الصيغة العامة لهذه المركبات :



2- المركبات الثلاثة « A » ، « B » و « C » تختلف في ما بينها حيث يتميز المركب « B »

2-1 توضيح طريقة إرتباط هذه المركبات وفق الترتيب : A - B - C





Tyr Lys Asp التتابع:

*ملاحظة: يمكن أن يرمز للمركب الناتج

2-2 إسم كل مركب :

« D » : ببتيد (peptide) أو أوليغوببتيد (oligopeptide) هذا الاسم يطلق لكل مركب يتكون من أقل من 10 أحماض أمينية)

3 – يتم الكشف عن المادة « D » و عن المركبات الثلاثة « A » ، « B » ، « C » بواسطة تفاعلات لونية

هذه التفاعلات هي:

* تفاعل بيوري : و الذي يعطي لون بنفسجي
* تفاعل كسانثوبروتيك (xanthoprotéique) و الذي يعطي لون أصفر
* الفورمول غرانيا نوريدا

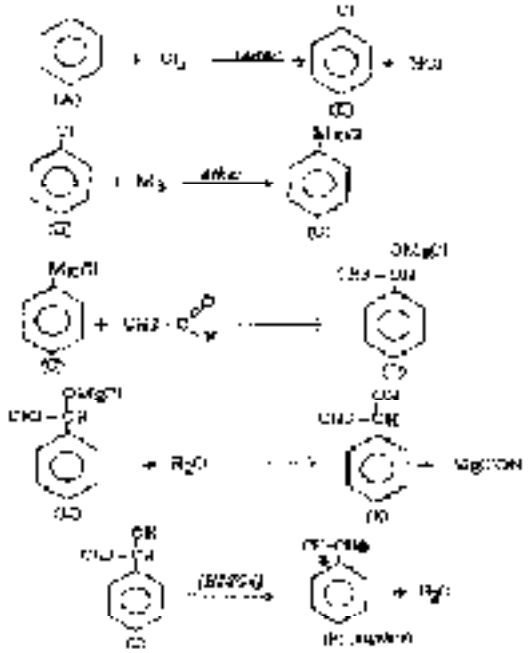
التمرين الثالث : (حول متعدد الستيرين البولي ستيرين le polystyrène)

1- كتابة الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي الذي يعطي أثر نحضير الستيرين (le styrène) :

1-1 تسمية المركب العضوي الستيرين حسب IUPAC

الاسم ethényl benzène .

1-2 - إكمال التسلسل التفاعلي مع كتابة الصيغ نصف المفصلة من (A) الى (F)



2- المعادلة الكيميائية لتفاعل البلمرة :

n(F) ⟶ polystyrène

2-1 - نوع هذه البلمرة : البلمرة بالإضافة (polyaddition)

2-2 تعيين الثلاثة أجزاء من جزيء ثنائي ستيرين :

2-3 سبب إستعمال البولي ستيرين كعازل حراري في جهاز مكثف التجفيف خلف (distillateur) للأقلام.

3- حساب درجة البلمرة n (degré de polymérisation n) للبولي ستيرين .

الكتلة المولية للمونومر (monomère) الستيرين هي:

$M_{styrène} = 8.12 + 8.1 = 104$ g/mole

درجة البلمرة n تساوي إذن :

$$n = \frac{M_{polymère}}{M_{styrène}} = \frac{208.10^3}{104} = 2000$$

وهذا يعني أن جزيء واحد من البولستيرين يحتوي على ما يقارب 2000 جزيء من الستيرين!!

4- أثناء تحضير قبولي ستيرين في المخبر قدم مزج 105g من الستيرين و 2mL من الصودا 1 مولار ي (1M).

4-1 - يستعمل الصودا للتخلص من المثبط (inhibiteur)

4-2- يتم فصل الصودا عن الستيرين عن طريق الترشيح

4-3- حساب مردود عملية تحضير الستيرين η :

$$\eta = \frac{m_p}{m_s}.100 = \frac{94,50}{105} = 90\%$$

فهرس

موضوع	صفحة	تصحيح	صفحة
1	3	1	22
2	5	2	25
3	6	3	28
4	8	4	31
5	10	5	34
6	12	6	37
7	14	7	41
8	16	8	44
9	18		

الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية

السنة الدراسية 2007 - 2008