الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا-ت- التعليم الثانوي — دورة: ماي 2014

الشعبة: تقني رياضي

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زكري

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول :

فحم هيدروجيني غير مشبع A كتلته المولية 70 g/mol ويتكون من 85.7% من الكربون و 14.3% من الهيدروجين

1. أوجد الصيغة المجملة للمركب A .

يعطى : C = 12 g/mol , H = 1 g/mol

2. أوجد الصيغ النصف المفصلة الممكنة للمركب A علما أن صيغته المجملة هي C_5H_{10} .
3. انطلاقا من المركب A نجري سلسلة التفاعلات التالية :

1) $A + O_3 \xrightarrow{H_2O}$ Ethanal + Propanal

2) Ethanal $\xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4}$ B

3) $B + HBr \longrightarrow C + H_2O$

4) $C + Mg \dashrightarrow D$

5) $D +$ Methanal $\longrightarrow E$

6) $E + H_2O \longrightarrow F + MgBr(OH)$

7) $F \xrightarrow{\text{أكسدة قوية}} G$

8) $2G \xrightarrow[350\ C°]{MnO} K$ ..... + ...

1. أعد كتابة المعادلات مبينا طبيعة وصيغة (النصف المفصلة) للمركبات : K.G.F.E.D.C.B.A
2. ماهو نوع كل من التفاعل (2) و(4) ؟
3. ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل (4) ؟
4. أعط صيغة المؤكسدات التي يمكن استعمالها لتحقيق التفاعل رقم (7)
5. كيف يمكن الكشف تجريبيا عن المركب K ؟
6. أكمل التفاعل التالي مبينا صيغة كل من X و Y :

$$X + Y \xrightarrow[140\ °C]{H_2SO_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{—O—CH}_3 + H_2O$$

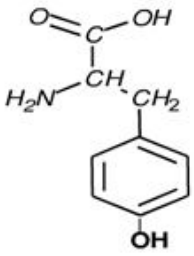
(Anizole)

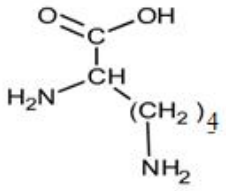
7. الترغال نوع من الأقمشة نحصل عليه من بلمرة المركب $HO-(C_6H_4)-COOH$

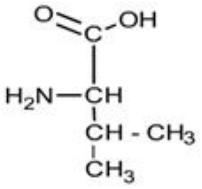
- أكتب معادلة تفاعل البلمرة , ما نوعها ؟
- مثل مقطع من هذا البوليمير يتكون من ثلاث وحدات بنائية .

التمرين الثاني :

ببتيد A يتكون من الأحماض الأمينية التالية :


Tyr


Lys


Val

1/ صنف الأحماض الامينية السابقة .

2/ أعط صيغة التيروزين عند $PH = PH_i$ و $PH = 12$ و $PH = 1$

3/ نضع مزيج من Lys و Val داخل جهاز الهجرة الكهربائية عند $PH = 6$

☜ وضح بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .

PH_i =(Val) = 5.96 PH_i =(Lys) = 9.74

4/ أعط تمثيل فيشر D و L لـ Tyr مبينا نوع التماكب الموجود في Tyr

5/ أكتب الصيغة الكيميائية للببتيد A (Tyr-Lys-Val) مع توضيح الروابط المتشكلة .

6/ اكتب الصيغ الأيونية لـ Lys وذلك عند تغير قيمة PH من 1 إلى 13 .

7/ اكتب الصيغ الأيونية للببتيد A وذلك عند تغير قيمة PH من 1 إلى 13 .

8/ يعامل محلول من الببتيد A بكبريتات النحاس (1%) $CuSO_4$ و الصود (40%) NAOH

ا/ ما اسم التفاعل اللوني المنجز ؟

ب / ماهي النتيجة المنتظر الحصول عليها ؟ أعط تفسيرا لذلك .

9/ هل يعطي هذا الببتيد نتيجة ايجابية مع كاشف كزانتوبروتييك؟ علل ؟

☜إذا كانت الإجابة بنعم , ما هي هذه النتيجة الإيجابية ؟ أعط تفسيرا لها ؟

☜ أعط الصيغة الكيميائية لكاشف كزانتوبروتييك .

10/ أكمل التفاعل التالي :

$A + \ldots H_2O \xrightarrow{H^+}$ .....+.....+.....

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زكري

التمرين الثالث:

//I

1/ إذا ارتفعت درجة الحرارة الماء داخل مسعر حراري هل نعتبر التحول ماص أم ناشر للحرارة ؟

2/ هل قيمة ΔH تكون سالبة أو موجبة ؟

3/ أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 2g من الاستلين C_2H_2 في مسعر حراري انطلاقا من المعطيات التالية :

- حجم الماء الموضوع في المسعر 500ml.
- التغير في درجة الحرارة هو $47.5C°$.

4 / استنتج كمية الحرارة المولية -ΔH- لتفاعل احتراق الاستلين C_2H_2 .

5 / احسب السعة الحرارية C_{C2H2} لغاز الأسيتلين C_2H_2

تعطى الكتلة الحجمية للماء 1 g/ml $C_{eau} = 4.185$ j/g.k

//II

الاحتراق التام لـ 1 مول من الأستيلين C_2H_2 عند الدرجة $25C°$ يحرر طاقة .

1/ أكتب معادلة احتراق الأستيلين C_2H_2 .

2/ أحسب أنثالبي تفاعل احتراق الأستيلين C_2H_2 عند الدرجة $25C°$.

يعطى : $\Delta H_f°\ (H_2O)_{(l)} = -286$ kJ/mol $\Delta H_f^{\circ}\ (CO_2)_{(g)} = -393.5$ kJ/mol

$$\Delta H_f^{\circ}\ (C_2H_2)_{(g)} = +227 \text{ kJ/mol}$$

3/ عين التغيير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل احتراق الأستيلين C_2H_2 عند $25c°$.

يعطى $R = 8.31$ j/mol.K

4/ أحسب أنثالبي تفاعل احتراق الأستيلين C_2H_2 عند $60\ C°$

المركب	CO_2 (g)	H2O (l)	O_2(g)	$(C_2H_2)_{(g)}$
C_V J/K.mol	28.89	66.89	21.69	35.37

5/ أحسب طاقة الرابطة $C\equiv C$ باستعمال المعطيات التالية :

يعطى : $E_{C-H} = -415.46$ kJ.mol^{-1}. $\Delta H_d\ (H2) = 436$ kJ.mol^{-1}. $\Delta H_{sub}\ (C_{(s)}) = 715$ k J. mol^{-1}.

6 / قارن بين النتيجة التجريبية لأنطالبي احتراق الأسيتيلين المحسوبة في السؤال I//-4 والنتيجة النظرية المحسوبة في السؤال II//-2

III// لدينا عند 25 C° التفاعلات التالية:

$C_2H_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow CH_3\text{-}CHO(l)$ $\quad \Delta H_1 = ?$

$CH_3\text{-}CHO(l) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow CH_3COOH(l)$ $\quad \Delta H_2 = -70$ Kcal / mol

المركب	$H_2O_{(l)}$	$C_2H_{2(g)}$	CH_3COOH
ΔH_f (Kcal/ mol)	-68	+55	-116

1- أحسب أنتا لبي تشكيل $CH3\text{-}CHO_{(L)}$ عند 25 C°.
2- أحسب $\Delta H1$.
3- أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU الذي يرافق الحصول على CH3-CHO(l).

IV / يتمدد 1 مول من غاز مثالي عكسيا من الضغط Pi= 10 atm إلى الضغط النهائي P_f=0.5atm عند درجة حرارة ثابتة T= 0 C°.

1- أحسب العمل المبذول من طرف الغاز المثالي.

2 – أحسب كل من ΔU و ΔH للغاز المثالي.

3- ما هي كمية الحرارة المتبادلة بين الوسط الخارجي والغاز المثالي.

R= 8,314 J/mol.K

V / مسعر حراري سعته الحرارية C = 732 J/K يحتوي 0.5 kg ماء عند 25 C°

نضيف له 0.25 kg ماء عند 35 C

1 / أحسب درجة حرارة التوازن T_{eq} ؟

يعطى السعة الحرارية للماء 4.185 j/g.k

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زكري

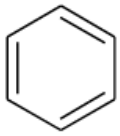
الموضوع الثاني :

التمرين الأول :

$$A \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} CH_3\text{-}CHO + \ldots\ldots$$

$$A \xrightarrow[170\ ^\circ C]{acid} B + H_2O$$

$$B + HBr \longrightarrow C$$



$$+ C \xrightarrow{AlCl_3} D + \ldots\ldots$$

$$D \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} E + \ldots\ldots + \ldots..$$

1 – اكمل معادلات التفاعل مع كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E .

2 – يتفاعل المركب A مع المزكب E ليعطي المركب F والماء .

أ) اكتب معادلة التفاعل محددا المركب F مع ذكر إسم التفاعل و خصائصه .

ب) استنتج مردود التفاعل , مع التعليل .

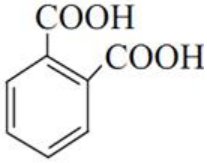
3 – بلمرة المركب B تعطي البوليمير G .

أ) اكتب تفاعل البلمرة مع ذكر اسم البوليمير .

ب) مثل مقطعا من البوليمير G يحتوي على 3 وحدات .

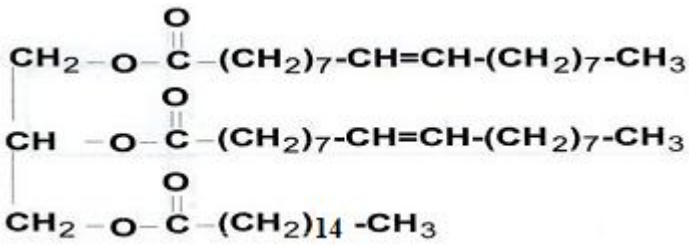
ج) أذكر ثلاثة استعمالات لهذا البوليمير .

د) إذا علمت أن درجة بلمرة المركب G هي n =2500 .احسب الكتلة المولية لهذا البوليمير .

4/ أكتب المعادلات التي تسمح بالحصول على حمض الفتاليك  انطلاقا من البنزن و المركب B والمركب C و كواشف أخرى.

التمرين الثاني:

I / لديك ثلاثي الغليسيريد الآتي :



1) هل ثلاثي الغليسيريد متجانس .
2) استنتج صيغة الأحماض الذهنية والغليسيرول الموجودة في ثلاثي الغليسيريد .
3) أعط الكتابة الرمزية و أكتب الصيغة الطبولوجية لهذه الأحماض الذهنية.
4) أكتب معادلة التصبن بـ KOH ثم أحسب دليل التصبن النظري لثلاثي الغليسيريد.
5) احسب دليل اليود النظري لثلاثي الغليسيريد.
6) أكتب معادلة تفاعل اماهة ثلاثي الغليسيريد .

K: 39 g/mol I : 126.9 g/mol O: 16 g/mol H: 1 g/mol C: 12 g/mol

/II

1) يعطي التحليل المائي لمول واحد من ثلاثي الغليسيريد مول من الغليسرول وثلاث مولات من الحمض الدهني A
- أكتب صيغة الغليسرول والصيغة العامة لثلاثي الغليسريد

2) الحمض الدهني A عبارة عن حمض مشبع تعديل 2,1g منه يتطلب 16,4 mL من NaOH 0,5 مولاري
أ- أوجد صيغة الحمض الدهني A
ب – استنتج صيغة ثلاثي الغليسيريد

/III

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

أ- اكتب صيغة L السرين

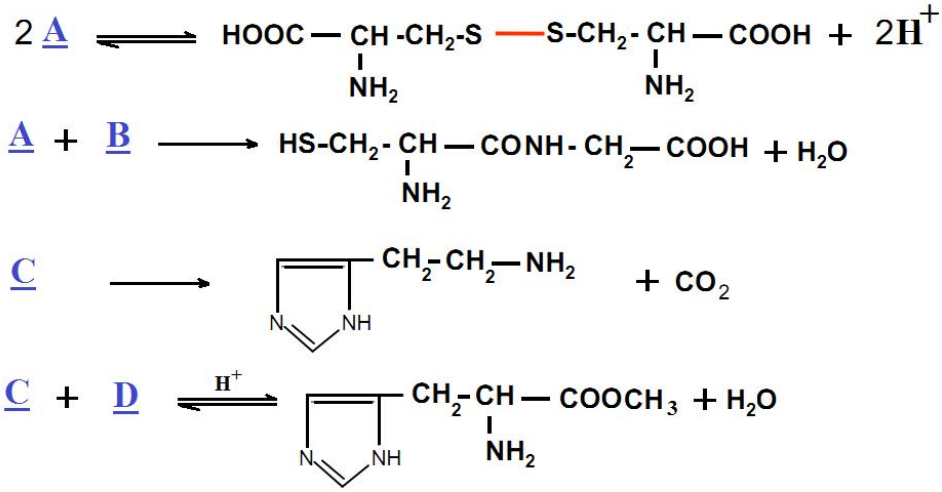
ب- هل السرين فعال ضوئيا علل إجابتك

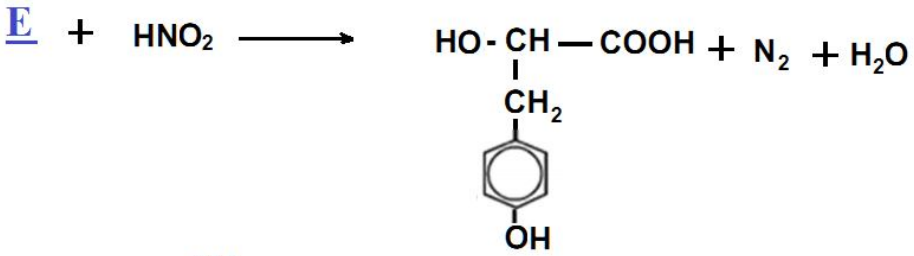
ج- هل السرين مركب أمفوتيري. علل إجابتك

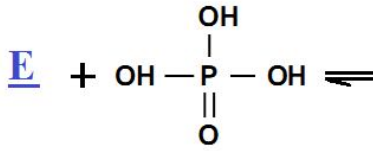
د- اكتب الأشكال الشاردية الثلاثة للسرين و سم كل واحدة منها

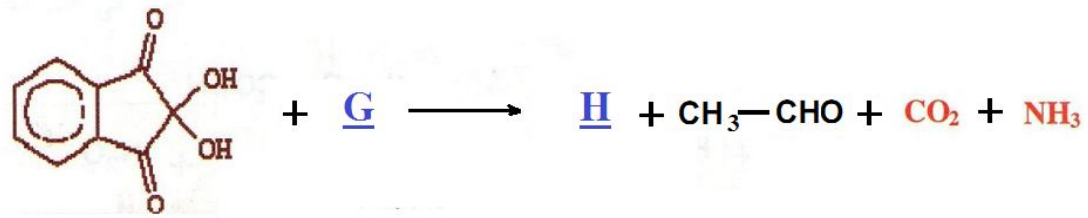
ه- احسب الـ pHi للسرين إذا علمت قيمتي pK_{COOH} =2.21 و pK_{NH2} =9.15

/IV أكمل التفاعلات التالية مبينا صيغ المركبات المجهولة ومبينا نوع كل تفاعل كيميائي .









التمرين الثالث:

من أجل قياس الحرارة المولية لذوبان KOH في الماء نستخدم المواد و الأدوات التالية

الأدوات المخبرية	المركبات و المحاليل الكيميائية
مسعر حراري calorimètre – مخبار مدرج – ترمومتر- بيشر	KOH من 11.22 g الماء من 100 ml

- نأخذ 100 ملل من الماء ونضعها في مسعر
- نقيس درجة الحرارة الابتدائية T_i للمسعر والماء فنجدها $T_i = 20\ °C$
- نزن 11.22 g من KOH ثم نضعها في المسعر الحراري.
- ننتظر حتى الذوبان التام لـ KOH ثم نقيس درجة الحرارة التوازن النهائية $T_f = 46\ °C$

1/ أكتب معادلة تفاعل الذوبان الحادث .
2/أحسب كتلة الماء المستعملة $\rho_{H2O}=1g/cm^3$
3/ أحسب كمية الحرارة الممتصة من طرف الماء.
4 / أحسب كمية الحرارة الناتجة من تفاعل الذوبان .
5/ استنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الذوبان .
6/ أحسب السعة الحرارية الكتلية لـ KOH.

تعطى السعة الحرارية للمسعر 200.46 J/K

السعة الحرارية للماء 4.185 j/mol.K

K : 39 g/mol H : 1 g/mol O : 16 g/l

التمرين الرابع:

I- لديك التفاعل التالي:

$$2H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3S_{(s)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_1$$

1) احسب انطالبي ΔH_1 للتفاعل السابق عند $25°C$
علما أن:

$$H_2S_{(g)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_2 = -562,2\ KJ/mol$$

$$\Delta H_f(SO_2)_g = -299\ kJ.mol^{-1}$$
$$\Delta Hvap(H_2O) = 44\ kJ.mol^{-1}$$

2) احسب انطالبي تفكك الرابطة $E\ (S-H)$ $25°C$
علما أن:

O-H	S=O	O=O	Liaison
463	539	498	$\Delta H_d\ kJ.mol^{-1}$

3) أحسب الفرق $\Delta H_1 - \Delta U_1$ للتفاعل الأول.

4) أحسب الفرق $\Delta H_{333} - \Delta H_{298}$ للتفاعل الثاني.

$C_{P\,(H2O)} = 75.2$ J/mol.K . $C_{P\,(O2)} = 29.4$ J/mol.K . $C_{P\,(SO2)} = 42$ J/mol.K . $C_{P\,(H2S)} = 34.6$ J/mol.K

5) أحسب أنطالبي التشكيل $\Delta H_f(H_2S)_g$: يعطى

$$S_{(S)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \qquad \Delta H = -70.96\ Kcal/mol$$

$$H_{2\,(g)} + \tfrac{1}{2}\, O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -286\ Kj/mol$$

II- لديك معادلات التفاعل التالية :

$$N_{2(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} \qquad \Delta H_{r1} = 181KJ$$

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_{r2} = 67,8KJ$$

$$2N_{2(g)} + 5\ O_{2\,(g)} \longrightarrow 2N_2O_{5(g)} \qquad \Delta H_{r3} = 30.2KJ$$

1/ احسب ΔH_r للتفاعل التالي :

$$4NO_{(g)} + 3\ O_{2\,(g)} \longrightarrow 2N_2\,O_{5\,(g)}$$

2/ استنتج أنطالبيات التشكيل لكل من $NO_{(g)}$ و $NO_{2(g)}$ و $N_2\,O_{5(g)}$.

III- نأخذ 1 مول من غاز الآزوت N_2 (نعتبره غازا مثاليا) حيث نقوم برفع درجة حرارة الغاز من $20C°$ إلى $100\ C°$
أحسب كل من كمية الحرارة Q التي يكتسبها النظام و التغير في الأنطالبي وذلك في الحالتين

1 / حالة تحول ثابت الحجم Isochore .

2 / حالة تحول ثابت الضغط Isobare .

$C_P(N_2)_g = 33$ j/mol.K $\qquad R = 8.31$ j/mol.K

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا-ت-التعليم الثانوي — دورة: ماي 2014

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 :

1. إيجاد الصيغة المجملة :

$$\frac{M}{100\%} = \frac{12 \cdot x}{\%C} = \frac{y}{\%H}$$

$$\frac{M}{100} = \frac{12 \cdot x}{85.7} \Longrightarrow x = 5$$

$$\frac{M}{100} = \frac{y}{\%H} \Longrightarrow y = 10$$

2. الصيغ النصف المفصلة الممكنة للمركب A علما أن صيغته المجملة هي C_5H_{10} .

$CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH_2$ — $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ — $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$ — $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3$

3. سلسلة التفاعلات :

1) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3 + O_3 \xrightarrow{H_2O} CH_3-CHO + CH_3-CH_2-CHO$

2) $\text{Ethanal} \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$

3) $B + HBr \longrightarrow CH_3-CH_2Br + H_2O$

4) $C + Mg \dashrightarrow CH_3-CH_2MgBr$

5) $D + H-C(=O)-H \longrightarrow CH_3-CH_2-C(O-MgBr)(H)-H$

6) $E + H_2O \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH + MgBr(OH)$

7) $F \xrightarrow{\text{أكسدة قوية}} CH_3-CH_2-COOH$

8) $2G \xrightarrow[350\,C^\circ]{MnO} CH_3-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3 + ..CO_2 + ..H_2O$

A ألسان	B . F كحولات أولية	C مشتق هالوجيني	D . E مركبات عضوية مغنزيومية	G حمض كربوكسيلي	K سيتون

2. نوع التفاعل (2) هو إرجاع الألدهيدات

☜ نوع التفاعل (4) هو تحضير المركبات العضوية المغنزيومية (تفاعل غرينيارد)

3.الوسيط المستعمل في التفاعل (4) هوالإيثر الجاف R-O-R .

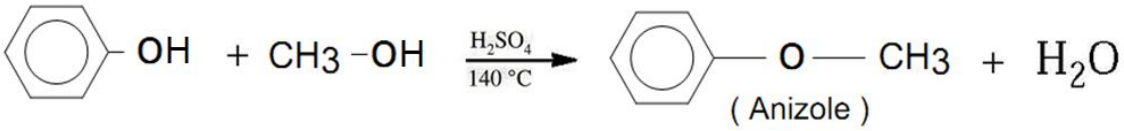
4.صيغة المؤكسدات التي يمكن استعمالها لتحقيق التفاعل رقم (7) هي برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ المركزة أو ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ المركزة .

5. المركب K سيتون يمكن الكشف تجريبيا عليه باستعمال كاشف DNPH و فهلينغ حيث :

K + DNPH = يعطي لون أصفر بلوري

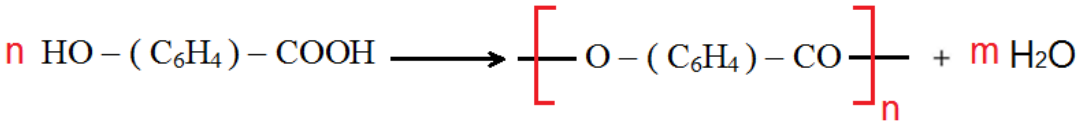
K + كاشف فهلينغ = يعطي نتيجة سلبية.

6. اكمال التفاعل مبينا صيغة كل من X و Y :



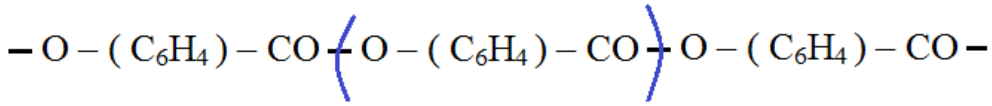
7. الترغال نوع من الأقمشة نحصل عليه من بلمرة المركب $HO-(C_6H_4)-COOH$

☜ معادلة تفاعل البلمرة , ما ؟



☜ نوعها بلمرة بالتكاثف

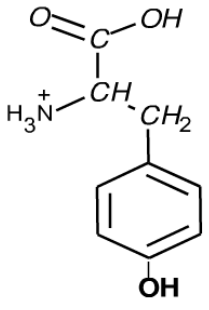
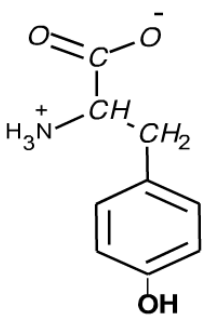
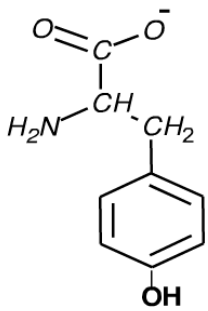
☜ مقطع من هذا البوليمير يتكون من ثلاث وحدات بنائية .



التمرين الثاني :

1/ Val حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة . Lys حمض أميني قاعدي . Tyr حمض أميني عطري

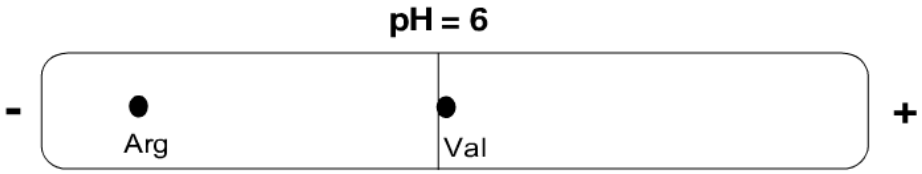
2/ صيغة التيروزين عند $PH = PH_i$ و $PH = 12$ و $PH = 1$

pH = 1	pHi	pH = 12
		

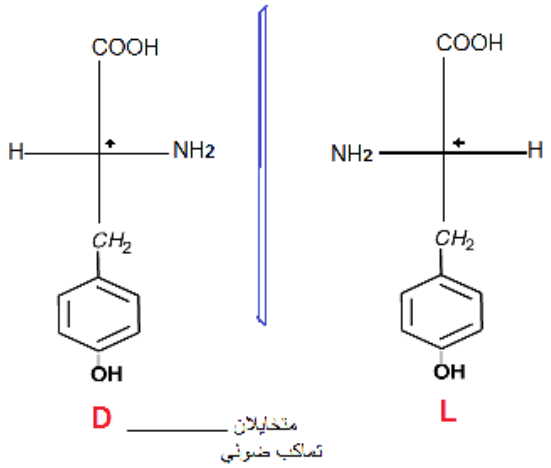
3/ نضع مزيج من Lys و Val داخل جهاز الهجرة الكهربائية عند PH = 6

☜ مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .

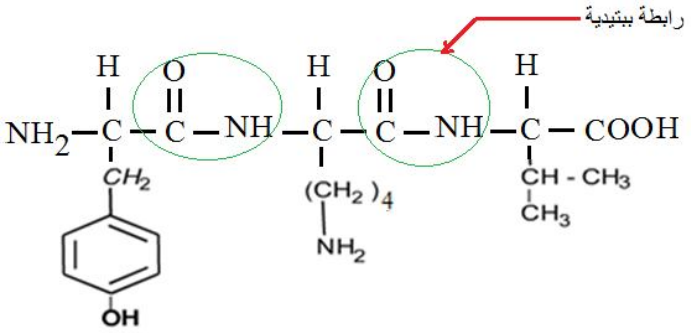
PH_i =(Val) = 5.96 PH_i =(Lys) = 9.74



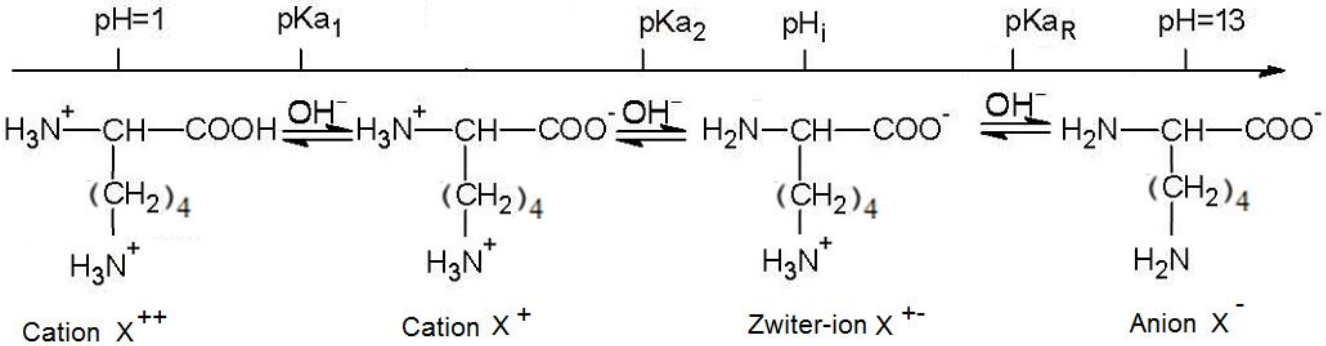
4/ تمثيل فيشر D و L لـ Tyr مبينا نوع التماكب الموجود في Tyr



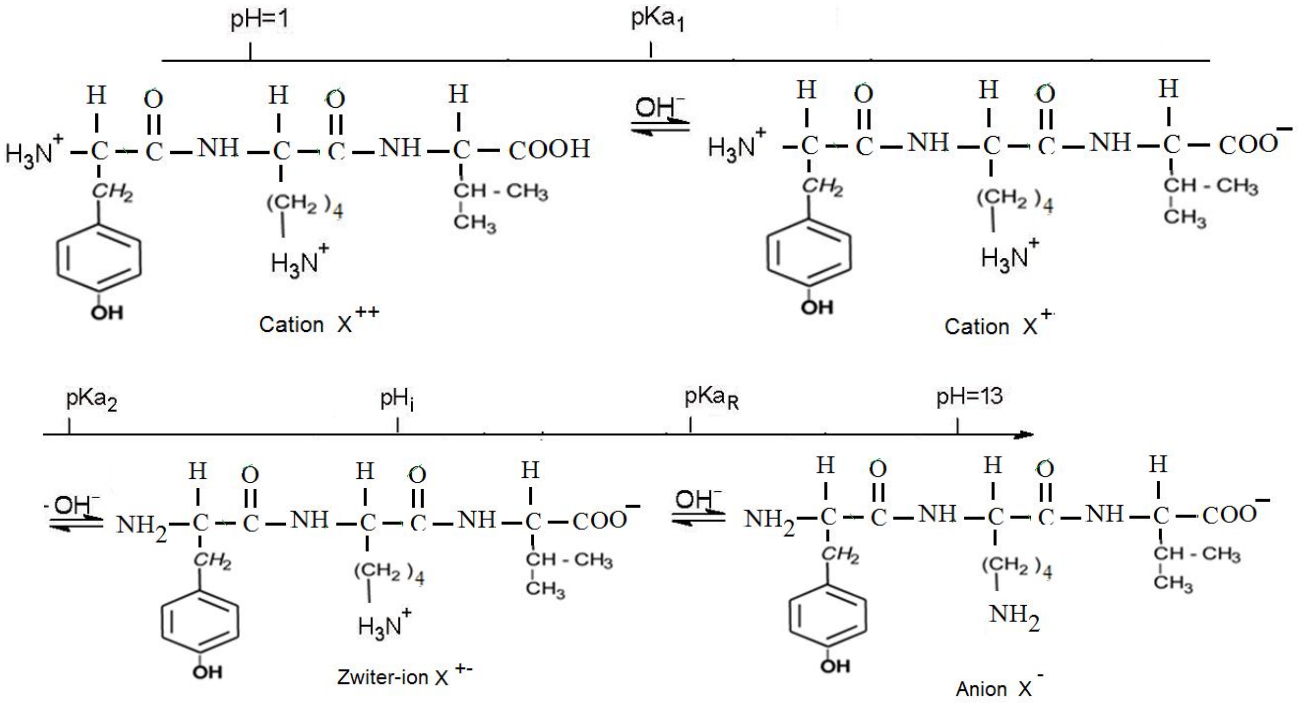
5/ الصيغة الكيميائية للببتيد A (Tyr-Lys-Val) مع توضيح الروابط المتشكلة .



6/ اكتب الصيغ الأيونية لـ Lys وذلك عند تغير قيمة PH من 1 إلى 13 .



7/ الصيغ الأيونية للببتيد A وذلك عند تغير قيمة PH من 1 إلى 13 .



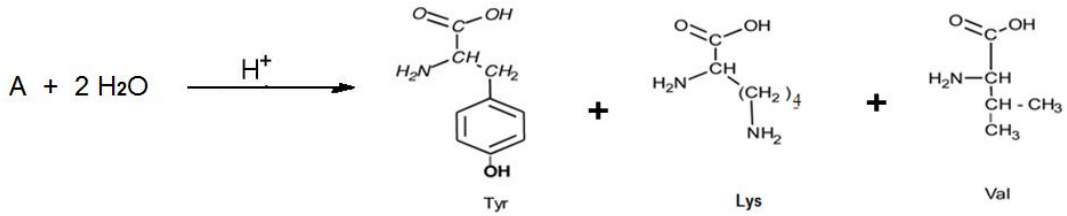
8/ يعامل محلول من الببتيد A بكبريتات النحاس ($CuSO_4$ (1% و الصود NAOH (40%)

أ- اسم التفاعل اللوني المنجز بيوري
ب- النتيجة المنتظر الحصول عليها ظهور لون بنفسجي ارغواني
- تفسير : تشكل معقد بين ايون النحاس والروابط الببتدية للببتيد A

9/ نعم يعطي هذا الببتيد نتيجة ايجابية مع كاشف كزانتوبروتييك

- هذه النتيجة الإيجابية هي اللون الأصفر ثم البرتقالي
- التفسير دخول مجموعة النيثرو في الحلقة العطرية .
- الصيغة الكيميائية لكاشف كزانتوبروتييك $HNO_3 + NaOH$

10/ إكمال التفاعل:



التمرين الثالث:

//I

1/ إذا ارتفعت درجة الحرارة الماء داخل مسعر حراري نعتبر التحول ناشر للحرارة

2/ قيمة ΔH تكون سالبة

3/ كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 2g من الاستلين C_2H_2

النظام معزول وعند التوازن لدينا $\sum Qi = 0$

عند تحقيق نظام معزول لا يبادل مع الوسط الخارجي طاقة يكون $Q + Q' = 0$

Q' = كمية الحرارة المبادلة التي امتصها المسعر الحراري و محتواه

$$Q' = (C_{cal} + m_{sol}\, c_{sol})(T_f - T_i)$$

Q = كمية الحرارة التي نشرها التفاعل

$$Q = - Q'$$

$$\rho = m/v \quad \Leftrightarrow \quad m = \rho * v$$

$$m = 1 * (500) = 500g$$

$$Q' = (500 * 4.185)(47.5)$$

$$Q' = 99393.75\ j$$

$$Q = -Q' = -99393.75\ j$$

4 / استنتاج كمية الحرارة المولية $-\Delta H$ - لتفاعل احتراق الاستلين C_2H_2 .

$$\Delta H = Q_P = Q / n$$

$$n = m/M = 2/26 = 0.076923\ mol$$

$$\Delta H = Q / n = -99393.75 / 0.076923$$

$$\Delta H = -1292120 j/mol = -1292.12\ kj/mol$$

5 / حساب السعة الحرارية C_{C2H2} لغاز الأسيتلين C_2H_2

$$Q = m_{C2H2}\, c_{C2H2}\, (T_f - T_i)$$

$$c_{C2H2} = Q / (m_{C2H2} \cdot \Delta T) = 99393.75 / (2*47.5)$$

$$c_{C2H2} = 1046.25\ j/g.c°$$

//II

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

/1

/2

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^0(produits) - \sum \Delta H_f^0(reactifs)$$

$$\Delta H_r = \left[2\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + \Delta H_f^0(H_2O_{(l)})\right] - \left[\Delta H_f^0(C_2H_{2(g)}) + \frac{5}{2}\Delta H_f^0(O_{2(g)})\right]$$

$$\Delta H_r = -286 + 2(-393) - 227 - \frac{5}{2}(0)$$

$$\Delta H_r = -1300\ kJ.mol^{-1}$$

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زيدان

/3

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

$$\Delta n = 2 - \frac{5}{2} - 1 = -\frac{3}{2} \text{ mol}$$

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

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

$$\Delta U = -1300 \times 10^3 - (-1,5 \times 8,314 \times 298)$$

$$\Delta U = -1300 \times 10^3 + 3716.358 = -1296283.64 \text{ J.mol}^{-1}$$

$$\Delta U = -1296.283 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

/4

$C_p - C_v = R$ $\qquad$ $C_p = C_v + R$

المركب	CO_2 (g)	H2O (l)	O_2(g)	$(C_2H_2)_{(g)}$
C_p J/K.mol	37.2	75.2	30	43.68

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

$$\Delta C_p = \sum C_p(\text{Produits}) - \sum C_p(\text{Réactifs})$$

$$\Delta C_p = 2C_p(CO_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(l)}) - \left[C_p(C_2H_{2(g)}) + \frac{5}{2} C_p(O_{2(g)})\right]$$

$$\Delta C_p = 2(37.2) + 75.2 - (43.68) - \frac{5}{2}(30)$$

$$\Delta C_p = 30.92 \text{ J/K.mol}$$

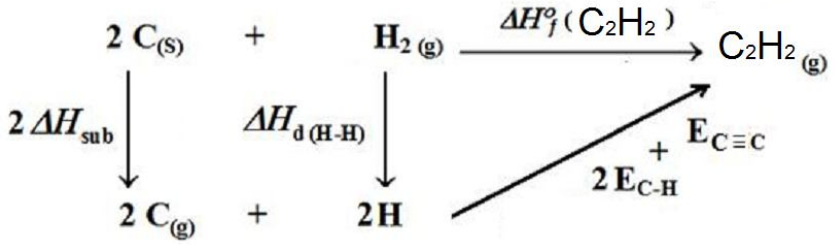
$$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \Delta C_p \Delta T$$

$$\Delta H_T = -1300 \times 10^3 + 30.92 \times 35$$

$$\Delta H_T = -1298917.8 \text{ J.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_T = -1298.9178 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

/5



$$\Delta H_f^0(C_2H_{2(g)}) = 2\Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) + \Delta H_{dis}^0(H-H) + 2E_{C-H} + E_{C\equiv C}$$

$$+227 = 2(715) + (436) + 2(-415.46) + E_{C\equiv C}$$

$$E_{C\equiv C} = +227 - 2(715) - (436) + 2(415.46)$$

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

الأستاذ أفوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زياد

6 / النتيجة التجريبية لأنطالبي احتراق الأسيتيلين والنتيجة النظرية متقاربتان

//III

1- حساب أنتا لبي تشكيل $CH3\text{-}CHO_{(L)}$ عند 25 C°.

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

$$\Delta H_2 = \left[\Delta H_f^0(CH_3COOH)_{(l)} \right] - \left[\Delta H_f^0(CH_3\text{-}CHO)_{(l)} + \frac{1}{2}\Delta H_f^0(O_{2(g)}) \right]$$

$$-70 = -116 - \left[\Delta H_f^0(CH_3\text{-}CHO)_{(l)} + \frac{1}{2}(0) \right]$$

$$\Delta H_f^0(CH_3\text{-}CHO)_{(l)} = 70\text{-}116$$

$$\Delta H_f^0(CH_3\text{-}CHO)_{(l)} = -46 \text{ kcal/mol}$$

2- حساب ΔH1.

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

$$\Delta H_1 = \left[\Delta H_f^0(CH_3\text{-}CHO)_{(l)} \right] - \left[\Delta H_f^0(C_2H_{2\,(g)}) + \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) \right]$$

$$\Delta H_1 = -46 - 55 + 68$$

$$\Delta H_1 = -33 \text{ kcal/mol}$$

3- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU الذي يرافق الحصول على CH3-CHO(l).

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

$$\Delta n = -1 \text{ mol}$$

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

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

$$\Delta U = -46 \times 10^3 - (-1 \times 2 \times 298)$$

$$\Delta U = -46596 \text{ cal/mol}$$

$$\Delta U = -46.596 \text{ kcal/mol}$$

IV / يتمدد 1 مول من غاز مثالي عكسيا من الضغط Pi= 10 atm إلى الضغط النهائي P_f=0.5atm عند درجة حرارة ثابتة T= 0 C°.

1- حساب العمل المبذول من طرف الغاز المثالي.

$$dW = -PdV$$

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

$$W = \int_{V_1}^{V_2} -nRT\frac{dV}{V} = -nRT\int_{V_1}^{V_2}\frac{dV}{V}$$

$$W = -nRT \ln\frac{P_1}{P_2}$$

$$W = -1 \times 8{,}314 \times 273 \ln\frac{10*1.013\ 10^5}{0.5*1.013\ 10^5}$$

$$W = -6799.47 \text{ J} = -6.7994 \text{ KJ}$$

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زكري

2 – حساب كل من ΔU و ΔH للغاز المثالي.

عند درجة حرارة ثابتة يكون $\Delta U=0$

$\Delta H=0$

2- كمية الحرارة المتبادلة بين الوسط الخارجي والغاز المثالي.

لدينا $\Delta U = Q + W$

$W + Q = 0 \Rightarrow Q = -W = 6.7994\ KJ$

/ V

1 / حساب درجة حرارة التوازن T_{eq} ؟

$$Q_1=(m_1c_e+C)\,\Delta T=(m_1c_e+C)\,(T_{eq}-T_1)=(m_1c_e+C)\,T_{eq}-(m_1c_e+C)\,T_1$$

$$Q_2=m_2c_e\,\Delta T=m_2c_e\,(T_{eq}-T_2)=m_2c_e\,T_{eq}-m_2c_e\,T_2$$

داخل المسعر $\Sigma Q=0$ أي $Q_1+Q_2=0$

$$(m_1c_e+C)\,T_{eq}-(m_1c_e+C)\,T_1+m_2c_e\,T_{eq}-m_2c_e\,T_2=0$$

$$T_{eq}(m_1c_e+C+m_2c_e)=(m_1c_e+C)\,T_1+m_2c_e\,T_2$$

$$Teq=\frac{(m_1ce+C)\,T_1+m_2ce\,T_2)}{(m_1ce+C+m_2ce)}$$

$$Teq=\frac{(0.5\times10^3\times4.185+732)25+0.25\times10^3\times4.185\times35}{(0.5\times10^3\times4.185+732+0.25\times10^3\times4.185}$$

$$=\frac{2824.5\times25+1046.25\times35}{2824.5+1046.25}=\frac{70612.5+36618.75}{3870.75}$$

$$Teq=27.7°C$$

الأستاذ أقبوج فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زكرياء

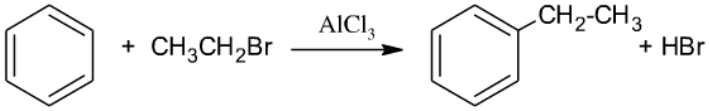
تصحيح الموضوع الثاني :

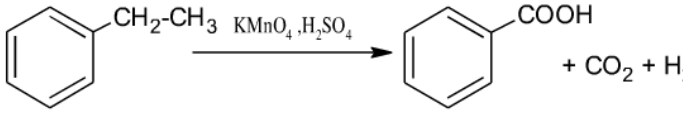
التمرين الأول :

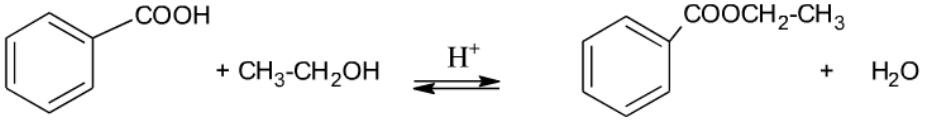
$$CH_3\text{-}CH_2OH \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} CH_3\text{-}CHO + H_2$$

$$CH_3\text{-}CH_2OH \xrightarrow[170\ ^\circ C]{acid} CH_2{=}CH_2 + H_2O$$

$$CH_2{=}CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2Br$$





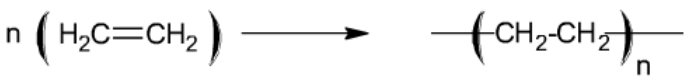


أ) التفاعل هو تفاعل أسترة , وهو تفاعل بطي , محدود , لاحراري .

ب) مردود التفاعل هو65% لأننا استعملنا كحول أولي .

3 -

أ) تفاعل البلمرة .



اسم البوليمير :بولي إيثيلين .

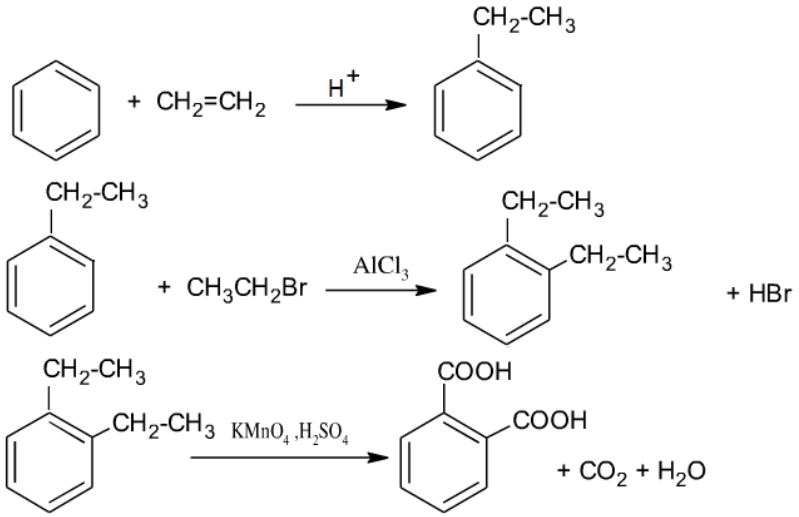
ب) مقطع بثلاثة وحدات من البوليمير :

$$\ldots\ldots CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\ldots\ldots$$

استعمالات البوليمير : التغليف –العوازل – لعب ....الخ.

ج) $n = M_P / M_m \rightarrow M_P = n\ M_m = 2500 * 28\ g/mol = 70000 g/mol.$

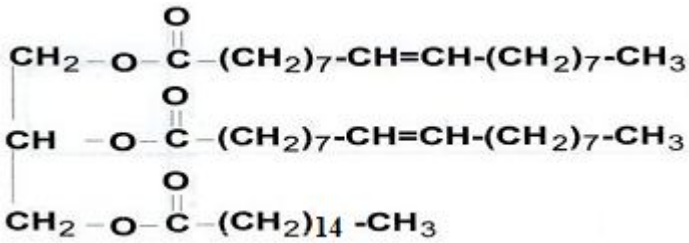
4/ المعادلات التي تسمح بالحصول على حمض الفتاليك



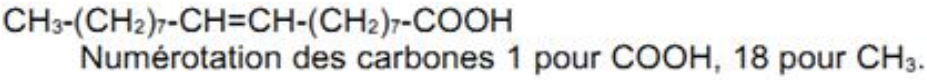
التمرين الثاني:

التمرين الثاني: (05.5 نقاط)

I / لديك ثلاثي الغليسيريد الآتي :

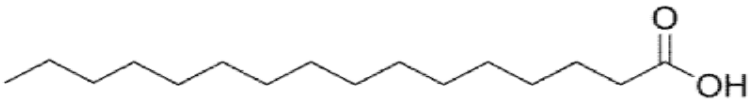


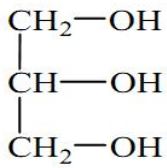
1) ثلاثي الغليسيريد غير متجانس لاحتوائه على أحماض ذهنية مختلفة.
2) استنتاج صيغة الأحماض الذهنية والغليسيرول الموجودة في ثلاثي الغليسيريد



حمض الأوليك oléique $(C_{18:1})^{\Delta 9}$

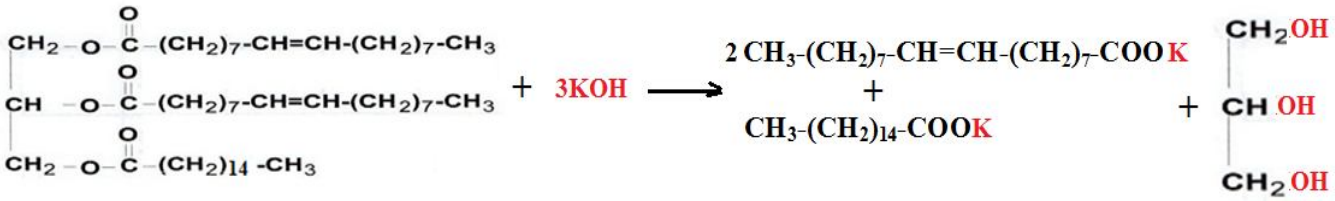
حمض زيت النخيل a-palmitique $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$





الغليسيرول

3) كتابة معادلة التصبن بـ KOH



☜ حساب دليل التصبن النظري لثلاثي الغليسيريد.

الكتلة المولية ثلاثي الغليسيريد = (2مول من الأوليك + 1مول من البالمتيك + الغليسيرول) – 3 مول ماء

$M_{Oleique} : C_{18}H_{34}O_2 = 282\ g/mol$

$M_{Palmetique} : C_{16}H_{32}O_2 = 256\ g/mol$

$M_{Glycerol} : C_3H_8O_3 = 92\ g/mol$

الكتلة المولية ثلاثي الغليسيريد = (2*282+ 256 + 92) – 3 *18 = 858 غ/ مول

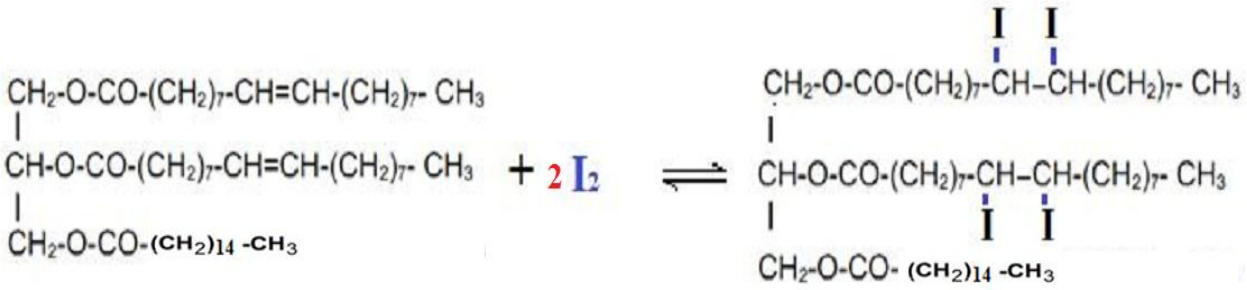
M (الكتلة المولية للغليسيريد الثلاثي) ⟶ 3 M_{KOH}

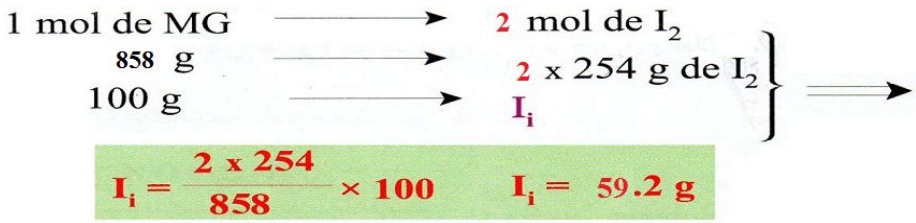
1 g الغليسيريد الثلاثي ⟶ I_s

$$I_s = \frac{1\ g * 3\ M_{KOH}}{M\ (\text{الكتلة المولية للغليسيريد الثلاثي})} = \frac{1\ g * 3 * 56}{858} = 0.195\ g = 195\ mg$$

$I_s = 195\ mg$

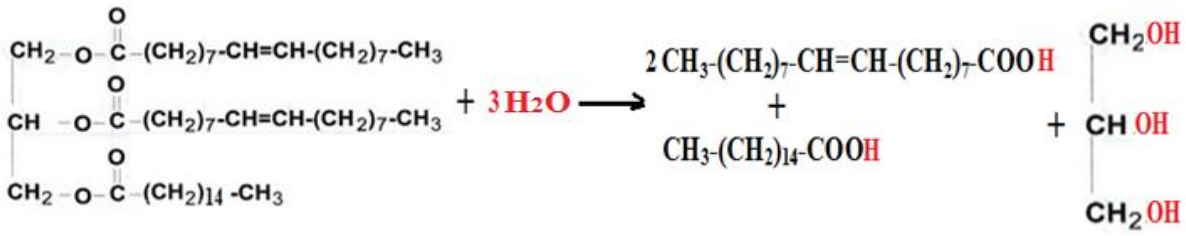
4) حساب دليل اليود النظري لثلاثي الغليسيريد.





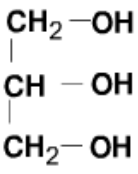
$$I_i = \frac{2 \times 254}{858} \times 100 \qquad I_i = 59.2\ g$$

5) كتابة معادلة تفاعل اماهة ثلاثي الغليسيريد .

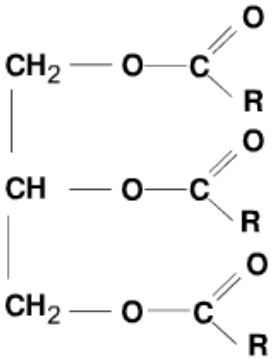


/II

1) - صيغة الغليسرول



الصيغة العامة لثلاثي الغليسريد



(2

أ ــ صيغة الحمض الدهني A

$$Is = \frac{M_{NaOH} * C_{NaOH} * V}{m} = \frac{40 \times 0.5 \times 0.0164}{2,1\ g}$$

$$Is = 0.156190\ g = 156.19\ mg$$

1mol de A ⟶ 1 mol de NaOH

M ⟶ 40g

1 g ⟶ Is

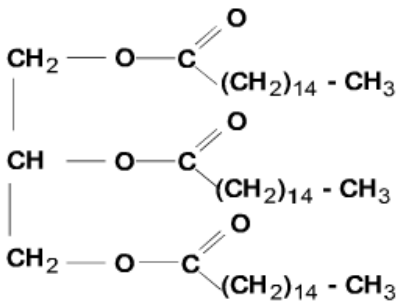
M = 256 g/mol

$$C_n H_{2n} O_2 = 256$$

$$n = 16$$

$CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$

ب – استنتج صيغة ثلاثي الغليسيريد

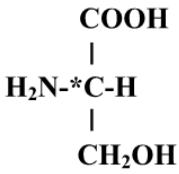


/III

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

اكتب صيغة L السرين

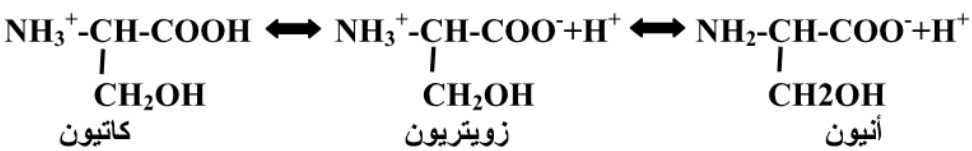
أ- صيغة L السيرين هي:



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 :



كاتيون — زويتريون — أنيون

استخرج عبارة ال PHi للسرين

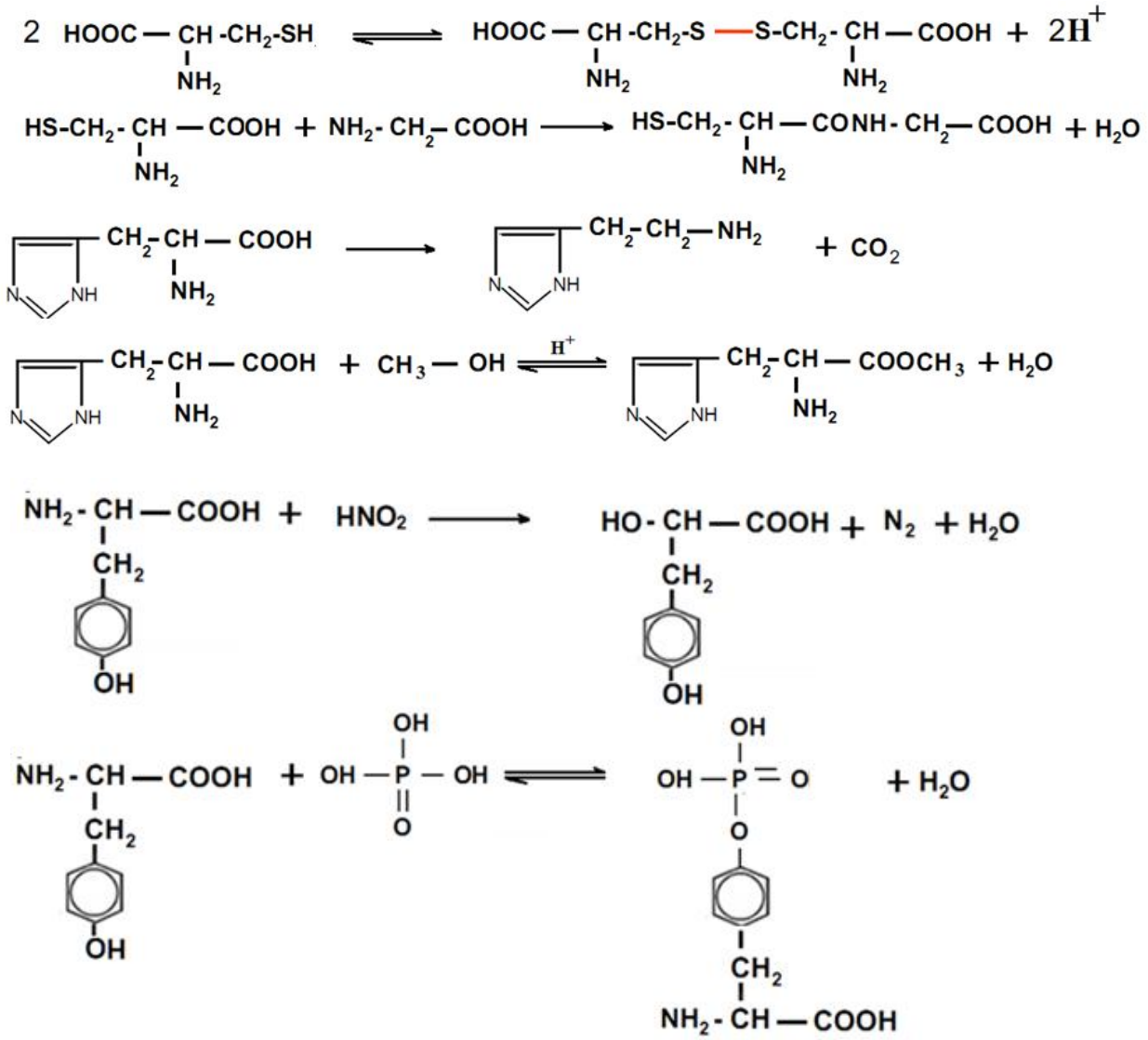
$$pHi = \frac{pK_{aCOOH}}{2} + \frac{pK_{aNH2}}{2}$$

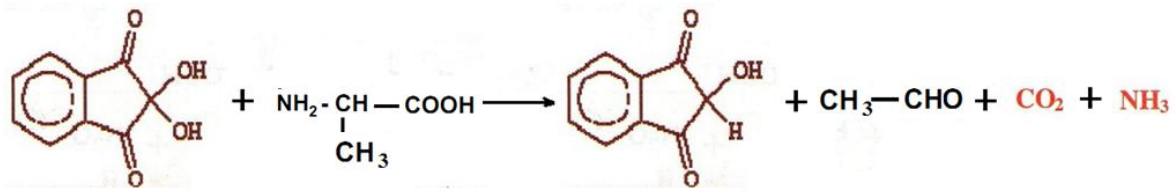
ه- حساب قيمة ال pHi للسرين

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

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

IV/ اكمال التفاعلات /





التمرين الثالث:

1/ كتابة معادلة تفاعل الذوبان الحادث .

$$KOH(aq) \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \quad \Delta H° =$$

2/ حساب كتلة الماء المستعملة $\rho_{H2O}=1g/cm^3$

$\rho_{H2O}=m/v$. $m = \rho * v = 1 * 100 = 100g$

3/ حساب كمية الحرارة الممتصة من طرف الماء.

☜ **عند تحقيق نظام معزول لا يبادل مع الوسط الخارجي طاقة يكون** $Q + Q' = 0$

Q' = كمية الحرارة المبادلة التي امتصها المسعر الحراري و محتواه

$$Q' = (C_{cal} + m_{sol}\, c_{sol})(T_f - T_i)$$
$$Q' = (200.46 + 100 * 4.185)(46 - 20)$$

$$Q = 16092.96\ j = 16.096\ kj$$

4 / حساب كمية الحرارة الناتجة من تفاعل الذوبان .

Q = كمية الحرارة التي نشرها تفاعل الذوبان

$$Q = -Q' = -16.096\ kj$$

5/ استنتاج الأنطالبي المولي لتفاعل الذوبان .

$$n = m / M = 11.2 / 56 \quad \Leftrightarrow \quad n = 0.2\ mol$$
$$\Delta H = Q / n = -80.48\ kj / mol$$

6/ حساب السعة الحرارية الكتلية لـ KOH.

$$Q = n \cdot C_{KOH} \cdot \Delta T \Longrightarrow C_{KOH} = \frac{Q}{n.\Delta T}$$

$$C_{KOH} = \frac{16.096}{0{,}2 \cdot 26} \Longrightarrow C_{KOH} = 3.095\ kj/mol.k$$

التمرين الرابع:

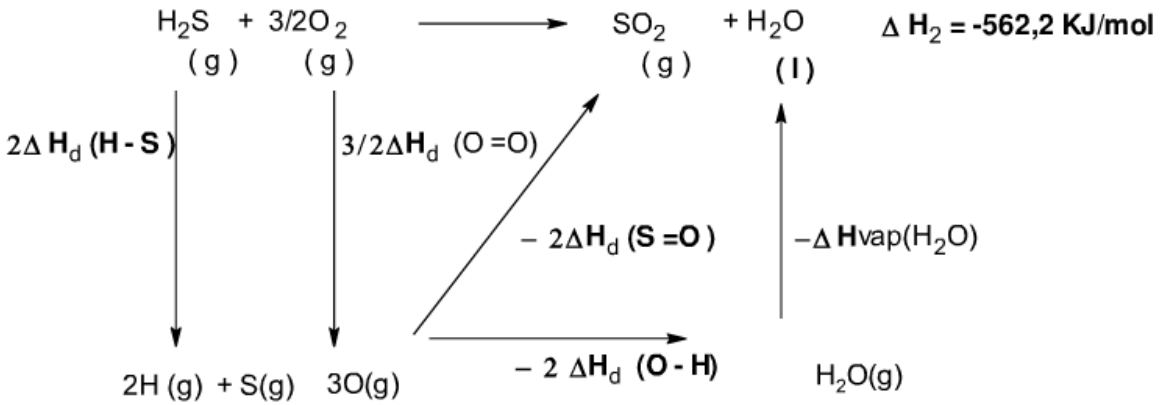
I-: حساب انطالبي ΔH_1 للتفاعل السابق عند 25°C

$$2H_2S\ (g) + SO_2\ (g) \longrightarrow 3S\ (s) + 2H_2O\ (g) \quad \Delta H_1$$

$$\Delta H_1 = 2\Delta H_{f(H_2O)g} - \Delta H_{f(SO_2)g} - 2\Delta H_{f(H_2S)g}$$
$$\Delta H_2 = \Delta H_{f(H_2O)l} + \Delta H_{f(SO_2)g} - \Delta H_{f(H_2S)g}$$
$$\Delta H_{vap(H_2O)} = \Delta H_{f(H_2O)g} - \Delta H_{f(H_2O)l}$$

$$-\Delta H_1 = -2\Delta H_{f(H_2O)g} + \Delta H_{f(SO_2)g} + 2\Delta H_{f(H_2S)g}$$
$$2\Delta H_2 = 2\Delta H_{f(H_2O)l} + 2\Delta H_{f(SO_2)g} - 2\Delta H_{f(H_2S)g}$$
$$2\Delta H_{vap(H_2O)} = 2\Delta H_{f(H_2O)g} - 2\Delta H_{f(H_2O)l}$$
$$-\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + 2\Delta H_{vap(H_2O)} = 3\Delta H_{f(SO_2)g}$$
$$\Delta H_1 = 2\Delta H_2 + 2\Delta H_{vap(H_2O)} - 3\Delta H_{f(SO_2)g}$$
$$\Delta H_1 = 2\times(-562.2) + 2\times 44 - 3\times(-299) = -139.4kJ/mol$$

الأستاذ أقبوح فريد
الكيمياء
ثانوية ابن زيكا



$$\Delta H_2 = 2\Delta H_{d(H-S)} + \frac{3}{2}\Delta H_{d(O=O)} - 2\Delta H_{d(S=O)} - 2\Delta H_{d(O-H)} - \Delta H_{vap(H_2O)}$$

$$2\Delta H_{d(H-S)} = \Delta H_2 - \frac{3}{2}\Delta H_{d(O=O)} + 2\Delta H_{d(S=O)} + 2\Delta H_{d(O-H)} + \Delta H_{vap(H_2O)}$$

$$\Delta H_{d(H-S)} = \frac{\Delta H_2 - \frac{3}{2}\Delta H_{d(O=O)} + 2\Delta H_{d(S=O)} + 2\Delta H_{d(O-H)} + \Delta H_{vap(H_2O)}}{2}$$

$$\Delta H_{d(H-S)} = \frac{-562.2 - \frac{3}{2}(498) + 2(539) + 2(463) + 44}{2} = 369.4 kJ/mol$$

3) حساب الفرق $\Delta H_1 - \Delta U_1$ للتفاعل الأول.

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT$$
$$\Delta H - \Delta U = \Delta n_g RT$$
$$\Delta n = -1 \text{ mol}$$
$$T = 25 + 273 = 298K$$
$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_g RT$$
$$\Delta H - \Delta U = (-1 \times 8.314 \times 298)$$
$$\Delta H - \Delta U = -2477.57 \text{ j/mol}$$

4) حساب الفرق $\Delta H_{298} - \Delta H_{333}$ للتفاعل الثاني.

$$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{T_0}^{T} \Delta C_p dT$$
$$\Delta C_p = \sum C_p(\text{Produits}) - \sum C_p(\text{Reactifs})$$
$$\Delta C_p = C_p(SO_{2(g)}) + C_p(H_2O_{(l)}) - \left[C_p(H_2S_{(g)}) + \frac{3}{2} C_p(O_{2(g)})\right]$$
$$\Delta C_p = (42) + 75.2 - (34.6) - \frac{3}{2}(29.4)$$
$$\Delta C_p = 38.5 \text{ J/K.mol}$$
$$\Delta H_T - \Delta H_{T_0} = \Delta C_p \Delta T$$
$$\Delta H_{333} - \Delta H_{298} = 38.5 \ (333 - 298)$$
$$\Delta H_{333} - \Delta H_{298} = 1347.5 \text{ j/mol}$$

5) حساب أنطالبي التشكيل $\Delta H_f(H_2S)_g$: نطبق قانون هيس على التفاعل 02

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^0(produits) - \sum \Delta H_f^0(reactifs)$$

$$\Delta H_2 = \left[\Delta H_f^0(SO_{2(g)}) + \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) \right]$$

$$-562.2 = (-70.96 * 4.18) - 286 - \Delta H_f^0(H_2S_{(g)})$$

$$\Delta H_f^0(H_2S_{(g)}) = 562.2 - 296.6128 - 286$$

$$\Delta H_f^0(H_2S_{(g)}) = -20.41 \text{ kj/mol}$$

II- لديك معادلات التفاعل التالية :

$4NO_{(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 2O_{2(g)}$ $\quad -2\Delta H_{r1} = 181KJ$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ $\quad \Delta H_{r2} = 67,8KJ$

$2N_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 2N_2O_{5(g)}$ $\quad \Delta H_{r3} = 30.2KJ$

1/ حساب ΔH_r للتفاعل التالي :

$$4NO_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2N_2O_{5(g)}$$

$$\Delta H_r = -2\Delta Hr_1 + \Delta Hr_2 + \Delta H_{r3}$$

$$\Delta H_r = -2*181+67.8+30.2 = -264 \text{ kj}$$

2/ استنتاج أنطالبيات التشكيل لكل من $NO_{(g)}$ و $NO_{2(g)}$ و $N_2O_{5(g)}$.

$$\Delta H_f(N_2O_{5(g)}) = 30.2/2 = 15.1 \text{ kj/mol}$$

$$\Delta H_f(NO_{2(g)}) = 67.8/2 = 83.9 \text{ kj/mol}$$

$$\Delta H_f(NO_{(g)}) = 181/2 = 90.5 \text{ kj/mol}$$

III- نأخذ 1 مول من غاز الآزوت N_2 (نعتبره غازا مثاليا) حيث نقوم برفع درجة حرارة الغاز من 20C° إلى 100 C°

أحسب كل من كمية الحرارة Q التي يكتسبها النظام و التغير في الأنطالبي وذلك في الحالتين

1 / حالة تحول ثابت الحجم Isochore .

$$C_p - Cv = R \Rightarrow Cv = C_P - R$$

$$Cv = (33-8,31) = 24,69 \text{ J.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$Q_v = \Delta U = n\ C_v \Delta T$$

$$Q_v = 1975,2 \text{ J}$$

2 / حالة تحول ثابت الضغط Isobare .

$$Q_p = \Delta H = n\ C_p\ \Delta T$$

$$Q_p = = 2640 \text{ J}$$