



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول:

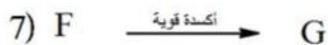
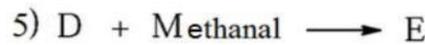
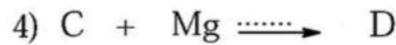
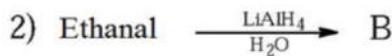
فحم هيدروجيني غير مشبع A كتلته المولية 70 g/mol ويتكون من 85.7% من الكربون و 14.3% من الهيدروجين

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<sub>5</sub>H<sub>10</sub>.

3. انطلاقا من المركب A نجري سلسلة التفاعلات التالية :



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 :

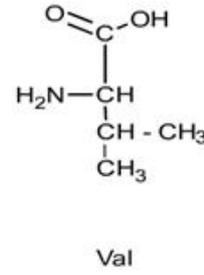
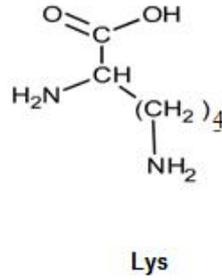
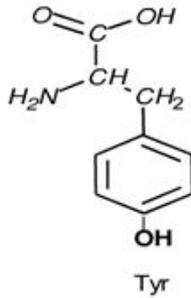


7. الترغال نوع من الأقمشة نحصل عليه من بلمرة المركب  $\text{HO} - (\text{C}_6\text{H}_4) - \text{COOH}$

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

### التمرين الثاني :

ببتيد A يتكون من الأحماض الأمينية التالية :



1/ صنف الأحماض الامينية السابقة .

2/ أعط صيغة التيروزين عند  $\text{PH} = \text{PH}_i$  و  $\text{PH} = 12$  و  $\text{PH} = 1$

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

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

$$\text{PH}_i = (\text{Val}) = 5.96 \quad \text{PH}_i = (\text{Lys}) = 9.74$$

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

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%) و  $\text{CuSO}_4$  و الصود (40%)  $\text{NaOH}$

1/ ما اسم التفاعل اللوني المنجز ؟

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

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

✍️ إذا كانت الإجابة بنعم , ما هي هذه النتيجة الإيجابية ؟ أعط تفسيراً لها ؟

✍️ أعط الصيغة الكيميائية لكاشف كزانتوبروتيك .

10/ أكمل التفاعل التالي :





## التمرين الثالث:

//I

- 1/ إذا ارتفعت درجة الحرارة الماء داخل مسعر حراري هل نعتبر التحول ماص أم ناشر للحرارة ؟
- 2/ هل قيمة  $\Delta H$  تكون سالبة أو موجبة ؟
- 3/ أحسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 2g من الاستلين  $C_2H_2$  في مسعر حراري انطلاقاً من المعطيات التالية :
- حجم الماء الموضوع في المسعر 500ml .
- التغير في درجة الحرارة هو  $47.5C^\circ$  .
- 4 / استنتج كمية الحرارة المولية  $\Delta H$  - لتفاعل احتراق الاستلين  $C_2H_2$  .
- 5 / احسب السعة الحرارية  $C_{C_2H_2}$  لغاز الأسيتيلين  $C_2H_2$
- تعطى الكتلة الحجمية للماء 1 g/ml  $C_{eau} = 4.185 \text{ j/g.k}$

//II

- الاحتراق التام لـ 1 مول من الأسيتيلين  $C_2H_2$  عند الدرجة  $25C^\circ$  يحرر طاقة .
- 1/ أكتب معادلة احتراق الأسيتيلين  $C_2H_2$  .
- 2/ أحسب أنثالبي تفاعل احتراق الأسيتيلين  $C_2H_2$  عند الدرجة  $25C^\circ$  .
- يعطى :  $\Delta H_f^\circ (CO_2)_{(g)} = - 393.5 \text{ kJ/mol}$   $\Delta H_f^\circ (H_2O)_{(l)} = - 286 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ (C_2H_2)_{(g)} = + 227 \text{ kJ/mol}$
- 3/ عين التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  للتفاعل احتراق الأسيتيلين  $C_2H_2$  عند  $25c^\circ$  .
- يعطى  $R = 8.31 \text{ j/mol.K}$
- 4/ أحسب أنثالبي تفاعل احتراق الأسيتيلين  $C_2H_2$  عند  $60 C^\circ$

المركب	$CO_2 (g)$	$H_2O (l)$	$O_2(g)$	$(C_2H_2)_{(g)}$
$C_V \text{ J/K.mol}$	28.89	66.89	21.69	35.37

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

يعطى :  $\Delta H_{sub} (C_{(s)}) = 715 \text{ kJ.mol}^{-1}$   $\Delta H_d (H_2) = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$   $E_{C-H} = - 415.46 \text{ kJ.mol}^{-1}$

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



المركب	H <sub>2</sub> O(l)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	CH <sub>3</sub> COOH
$\Delta H_f$ ( Kcal/ mol)	-68	+55	-116

1- أحسب أننا لبي تشكيل CH<sub>3</sub>-CHO(L) عند 25 C°.

2- أحسب  $\Delta H_1$ .

3- أحسب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  الذي يرافق الحصول على CH<sub>3</sub>-CHO(l).

IV/ يتمدد 1 مول من غاز مثالي عكسيا من الضغط من  $P_i = 10 \text{ atm}$  إلى الضغط النهائي  $P_f = 0.5 \text{ atm}$  عند درجة حرارة ثابتة  $T = 0 \text{ C}^\circ$ .

1- أحسب العمل المبذول من طرف الغاز المثالي.

2- أحسب كل من  $\Delta U$  و  $\Delta H$  للغاز المثالي.

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

$$R = 8,314 \text{ J/mol.K}$$

V/ مسعر حراري سعته الحرارية  $C = 732 \text{ J/K}$  يحتوي 0.5 kg ماء عند 25 C°

نضيف له 0.25 kg ماء عند 35 C°

1 / أحسب درجة حرارة التوازن  $T_{eq}$  ؟

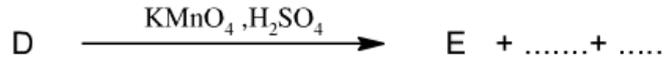
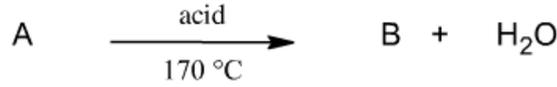
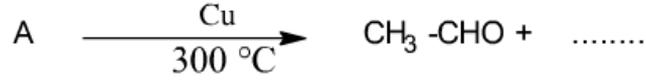
يعطى السعة الحرارية للماء 4.185 j/g.k



## الموضوع الثاني :



### التمرين الأول :



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

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

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

(ب) استنتج مردود التفاعل , مع التعليل .

3 – بلمرة المركب B تعطي البوليمير G .

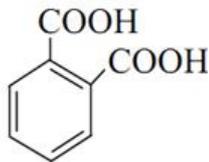
(أ) اكتب تفاعل البلمرة مع ذكر اسم البوليمير .

(ب) مثل مقطعًا من البوليمير G يحتوي على 3 وحدات .

(ج) أذكر ثلاثة استعمالات لهذا البوليمير .

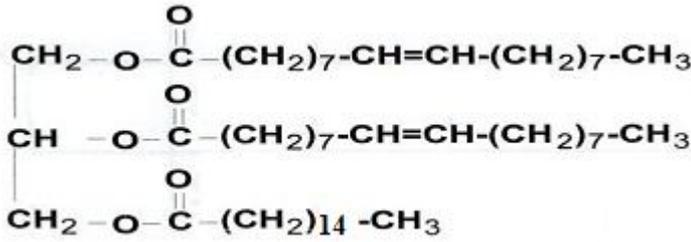
(د) إذا علمت أن درجة بلمرة المركب G هي  $n = 2500$  . احسب الكتلة المولية لهذا البوليمير .

انطلاقًا من البنزن و المركب B



4/ أكتب المعادلات التي تسمح بالحصول على حمض الفثاليك والمركب C و كواشف أخرى.

I / لديك ثلاثي الغليسيريدي الآتي :



- (1) هل ثلاثي الغليسيريدي متجانس .
- (2) استنتج صيغة الأحماض الدهنية والغليسيرول الموجودة في ثلاثي الغليسيريدي .
- (3) أعط الكتابة الرمزية و أكتب الصيغة الطوبولوجية لهذه الأحماض الدهنية.
- (4) أكتب معادلة التصبن بـ KOH ثم أحسب دليل التصبن النظري لثلاثي الغليسيريدي.
- (5) احسب دليل اليود النظري لثلاثي الغليسيريدي.
- (6) أكتب معادلة تفاعل امائة ثلاثي الغليسيريدي .

$$\text{K: } 39 \text{ g/mol} \quad \text{I: } 126.9 \text{ g/mol} \quad \text{O: } 16 \text{ g/mol} \quad \text{H: } 1 \text{ g/mol} \quad \text{C: } 12 \text{ g/mol}$$

II

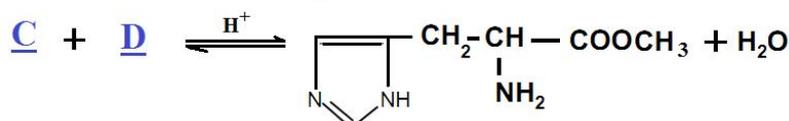
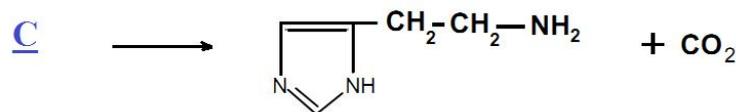
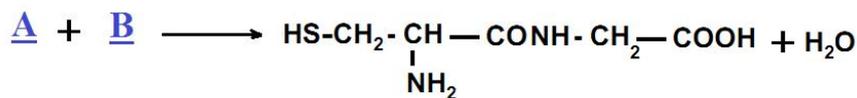
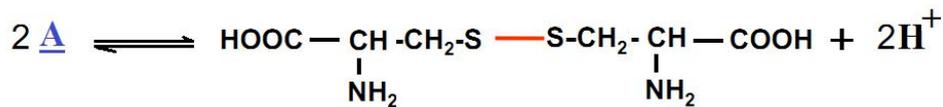
- (1) يعطي التحليل المائي لمول واحد من ثلاثي الغليسيريدي مول من الغليسيرول وثلاث مولات من الحمض الدهني A - أكتب صيغة الغليسيرول والصيغة العامة لثلاثي الغليسيريدي
- (2) الحمض الدهني A عبارة عن حمض مشبع تعديل 2,1g منه يتطلب 16,4 mL من 0,5 NaOH مولاري  
أ- أوجد صيغة الحمض الدهني A  
ب - استنتج صيغة ثلاثي الغليسيريدي

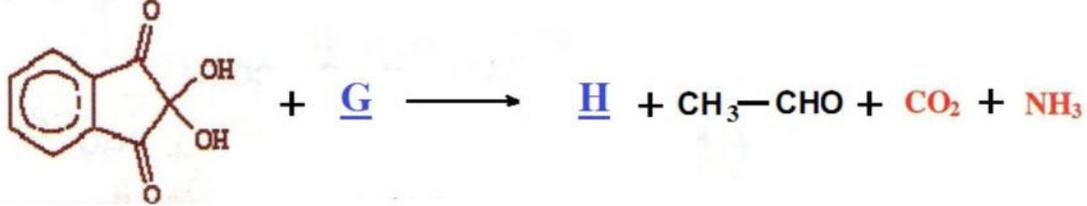
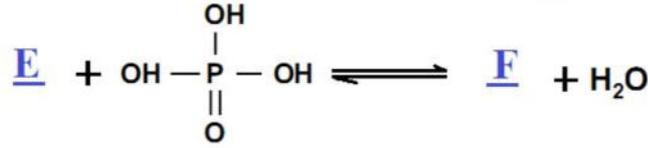
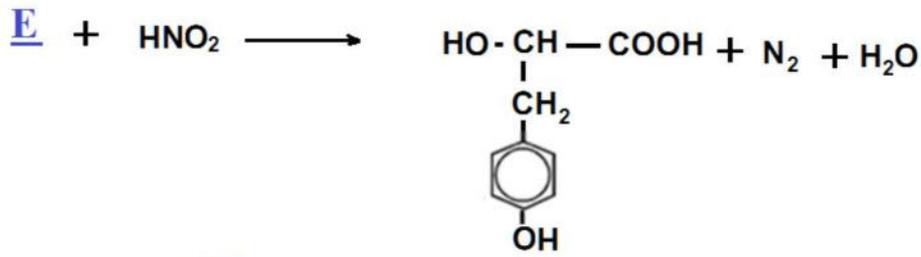
III

السرين Ser حمض أميني سلسلته الجانبية  $-\text{CH}_2-\text{OH}$

- 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
- هـ- احسب الـ pH للسرين إذا علمت قيمتي  $\text{pK}_{\text{COOH}} = 2.21$  و  $\text{pK}_{\text{NH}_2} = 9.15$

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

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

👉 نأخذ 100 ملل من الماء ونضعها في مسعر

👉 نقيس درجة الحرارة الابتدائية  $T_i$  للمسعر والماء فنجدها  $T_i = 20^\circ\text{C}$

👉 نزن 11.22 g من KOH ثم نضعها في المسعر الحراري.

👉 ننتظر حتى الذوبان التام لـ KOH ثم نقيس درجة الحرارة التوازن النهائية  $T_f = 46^\circ\text{C}$

1/ أكتب معادلة تفاعل الذوبان الحادث .

2/ أحسب كتلة الماء المستعملة  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$

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.

السعة الحرارية للمسعر 200.46 J/K

تعطى

السعة الحرارية للماء 4.185 j/mol.K

K : 39 g/mol

H : 1 g/mol

O : 16 g/l







على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول:

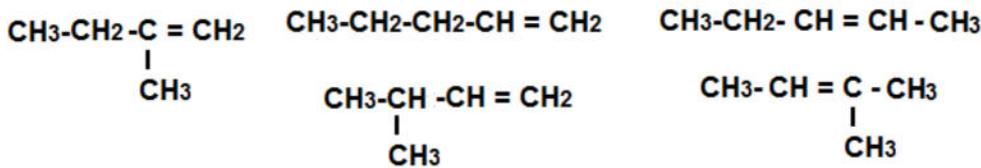
1. إيجاد الصيغة الجملة:

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

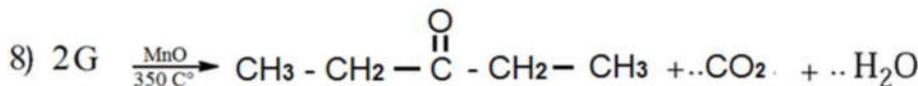
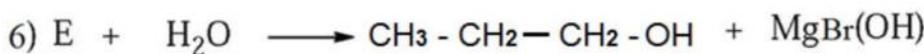
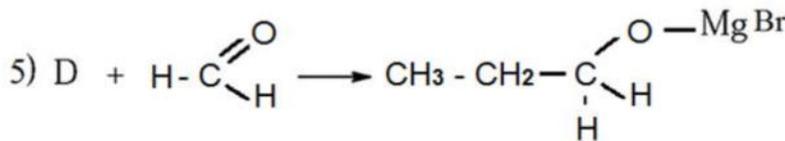
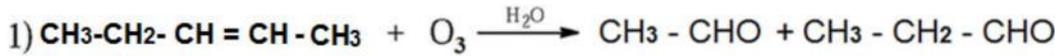
$$\frac{M}{100} = \frac{12 \cdot x}{85.7} \implies x = 5$$

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

2. الصيغ النصف المفصلة الممكنة للمركب A علما أن صيغته الجملة هي C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>.



3. سلسلة التفاعلات:



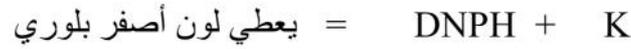
2. نوع التفاعل ( 2 ) هو إرجاع الألدهيدات

✍️ نوع التفاعل ( 4 ) هو تحضير المركبات العضوية المغنيزومية ( تفاعل غرينيارد )

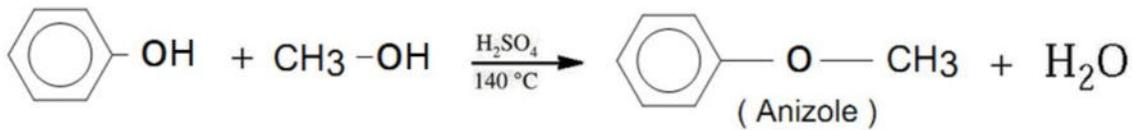
3. الوسيط المستعمل في التفاعل ( 4 ) هو الإيثر الجاف R-O-R .

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 تجريبيًا عليه باستعمال كاشف DNPH و فهلينغ حيث :

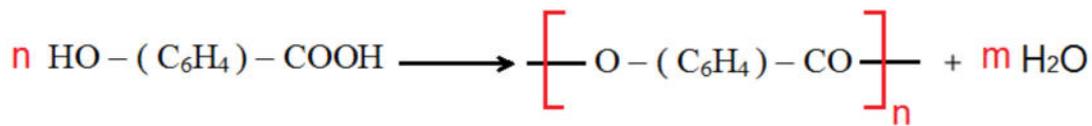


6. اكمال التفاعل مبينا صيغة كل من X و Y :



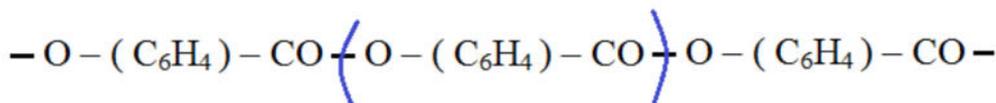
7. الترغال نوع من الأقمشة نحصل عليه من بلمرة المركب  $\text{HO} - (\text{C}_6\text{H}_4) - \text{COOH}$

✍️ معادلة تفاعل البلمرة , ما ؟



✍️ نوعها بلمرة بالتكاثف

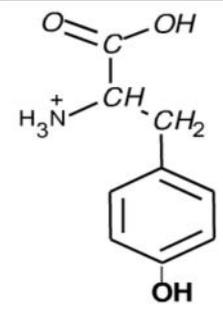
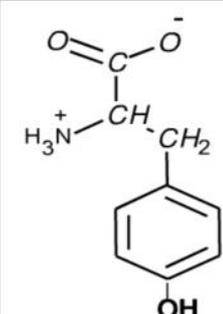
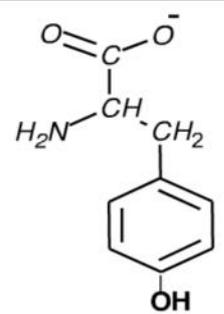
✍️ مقطع من هذا البوليمير يتكون من ثلاث وحدات بنائية .



## التمرين الثاني :

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

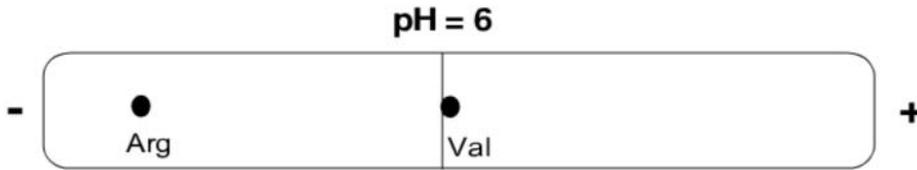
2/ صيغة التيروزين عند  $\text{PH} = \text{PH}_i$  و  $\text{PH} = 1$  و  $\text{PH} = 12$

pH = 1	pH <sub>i</sub>	pH = 12
		

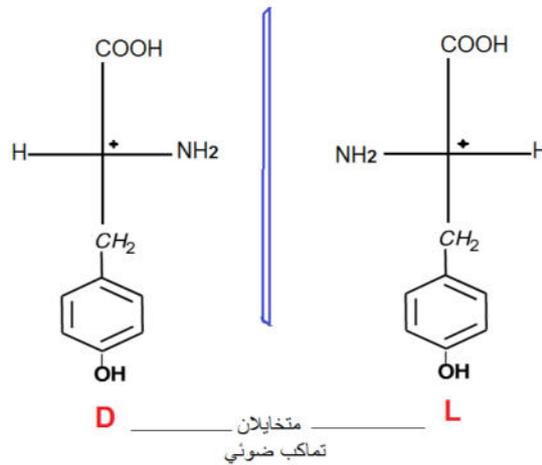
3/ نضع مزيج من Lys و Val داخل جهاز الهجرة الكهربية عند  $\text{pH} = 6$

مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية .

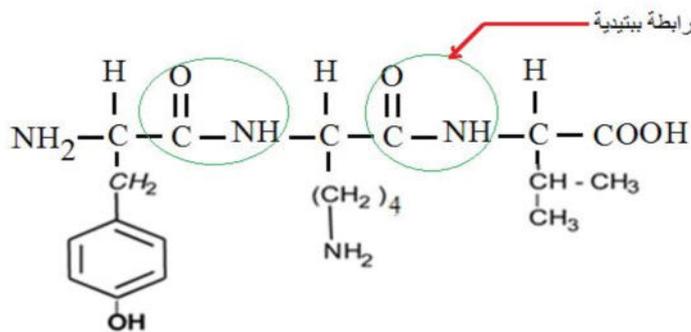
$$\text{pH}_i = (\text{Val}) = 5.96 \quad \text{pH}_i = (\text{Lys}) = 9.74$$



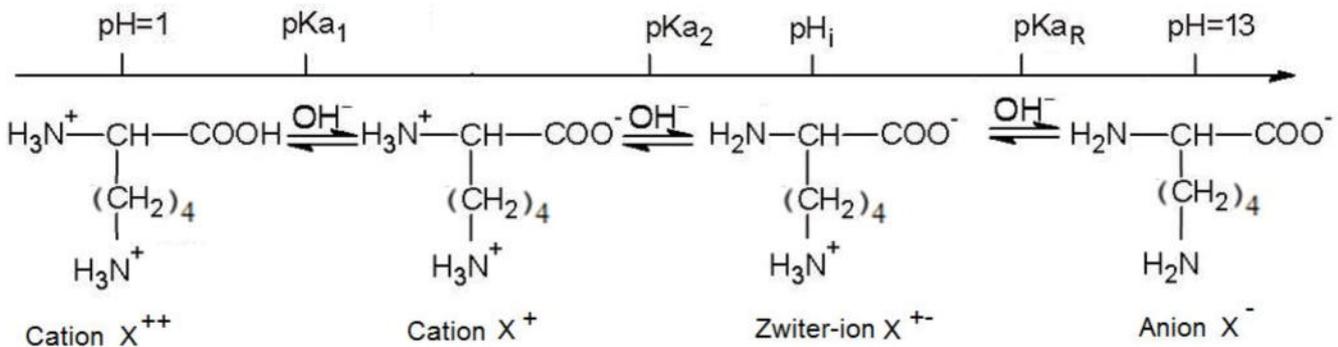
4/ تمثيل فيشر D و L و Tyrr مبينا نوع التماكب الموجود في Tyrr



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



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





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

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

$$Q = - Q'$$

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

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

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

$$Q' = 99393.75 \text{ j}$$

$$Q = - Q' = - 99393.75 \text{ j}$$

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

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

$$n = m/M = 2/26 = 0.076923 \text{ mol}$$

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

$$\Delta H = -1292120 \text{ j/mol} = - 1292.12 \text{ kJ/mol}$$

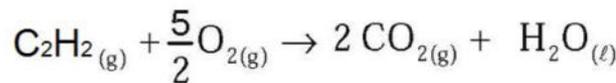
5 / حساب السعة الحرارية  $C_{C_2H_2}$  لغاز الأستيلين

$$Q = m_{C_2H_2} c_{C_2H_2} (T_f - T_i)$$

$$c_{C_2H_2} = Q / (m_{C_2H_2} \cdot \Delta T) = 99393.75 / (2 * 47.5)$$

$$c_{C_2H_2} = 1046.25 \text{ j/g.c}^\circ$$

//II



/1

/2

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

$$\Delta H_r = [2\Delta H_f^0(CO_2(g)) + \Delta H_f^0(H_2O(l))] - [\Delta H_f^0(C_2H_2(g)) + \frac{5}{2}\Delta H_f^0(O_2(g))]$$

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

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

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

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

$$T = 25 + 273 = 298\text{K}$$

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

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

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

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

$$C_p - C_v = R$$

$$C_p = C_v + R$$

المركب	CO <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> O (l)	O <sub>2</sub> (g)	(C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) (g)
C <sub>p</sub> J/K.mol	37.2	75.2	30	43.68

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

$$\Delta C_p = \sum C_p (\text{Pr oduits}) - \sum C_p (\text{Re actifs})$$

$$\Delta C_p = 2C_p(\text{CO}_{2(\text{g})}) + C_p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) - [C_p(\text{C}_2\text{H}_2_{(\text{g})}) + \frac{5}{2} C_p(\text{O}_{2(\text{g})})]$$

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

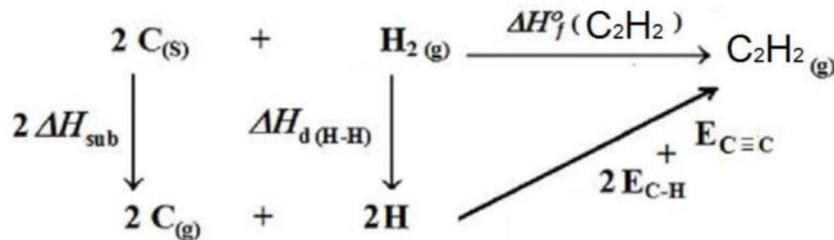
$$\Delta C_p = 30.92 \text{ J/K.mol}$$

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

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

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

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



$$\Delta H_f^0(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = 2\Delta H_{\text{sub}}^0(\text{C}_{(\text{s})}) + \Delta H_{\text{dis}}^0(\text{H}-\text{H}) + 2E_{\text{C}-\text{H}} + E_{\text{C}\equiv\text{C}}$$

$$+277 = 2(715) + (436) + 2(-415.46) + E_{\text{C}\equiv\text{C}}$$

$$E_{\text{C}\equiv\text{C}} = +277 - 2(715) - (436) + 2(415.46)$$

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



-1 حساب أنتالبي تشكيل  $\text{CH}_3\text{-CHO}_{(L)}$  عند  $25\text{ C}^\circ$ .

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

$$\Delta H_2 = \left[ \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{COOH})_{(l)} \right] - \left[ \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CHO})_{(l)} + \frac{1}{2} \Delta H_f^0(\text{O}_{2(g)}) \right]$$

$$-70 = -116 - \left[ \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CHO})_{(l)} + \frac{1}{2}(0) \right]$$

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CHO})_{(l)} = 70 - 116$$

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CHO})_{(l)} = -46 \text{ kcal/mol}$$

-2 حساب  $\Delta H_1$ .

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

$$\Delta H_1 = \left[ \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{-CHO})_{(l)} \right] - \left[ \Delta H_f^0(\text{C}_2\text{H}_2_{(g)}) + \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) \right]$$

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

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

-3 حساب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  الذي يرافق الحصول على  $\text{CH}_3\text{-CHO}(l)$ .

$$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$$

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

$$T = 25 + 273 = 298\text{K}$$

$$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$$

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

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

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

**IV** / يتمدد 1 مول من غاز مثالي عكسيا من الضغط  $P_i = 10 \text{ atm}$  إلى الضغط النهائي  $P_f = 0.5 \text{ atm}$  عند درجة حرارة ثابتة  $T = 0\text{ C}^\circ$ .

-1 حساب العمل المبذول من طرف الغاز المثالي.

$$dW = -PdV$$

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

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

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

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

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

2 - حساب كل من  $\Delta U$  و  $\Delta H$  للغاز المثالي.

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

$$\Delta H = 0$$

2- كمية الحرارة المتبادلة بين الوسط الخارجي والغاز المثالي.

$$\Delta U = Q + W$$

لدينا

$$W + 0 = 0 \Rightarrow Q = -W = 6.7994 \text{ KJ}$$

V

1 / حساب درجة حرارة التوازن  $T_{eq}$  ؟

$$Q_1 = (m_1 c_e + C) \Delta T = (m_1 c_e + C) (T_{eq} - T_1) = (m_1 c_e + C) T_{eq} - (m_1 c_e + C) T_1$$

$$Q_2 = m_2 c_e \Delta T = m_2 c_e (T_{eq} - T_2) = m_2 c_e T_{eq} - m_2 c_e T_2$$

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

$$(m_1 c_e + C) T_{eq} - (m_1 c_e + C) T_1 + m_2 c_e T_{eq} - m_2 c_e T_2 = 0$$

$$T_{eq} (m_1 c_e + C + m_2 c_e) = (m_1 c_e + C) T_1 + m_2 c_e T_2$$

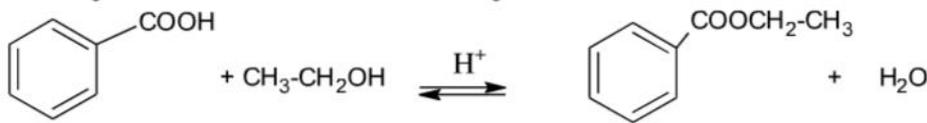
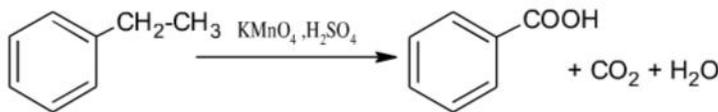
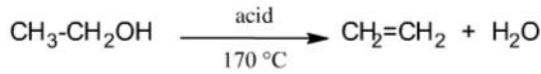
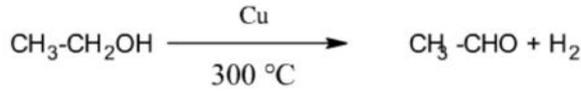
$$T_{eq} = \frac{(m_1 c_e + C) T_1 + m_2 c_e T_2}{(m_1 c_e + C + m_2 c_e)}$$

$$T_{eq} = \frac{(0.5 \times 10^3 \times 4.185 + 732) 25 + 0.25 \times 10^3 \times 4.185 \times 35}{(0.5 \times 10^3 \times 4.185 + 732 + 0.25 \times 10^3 \times 4.185)}$$

$$= \frac{2824.5 \times 25 + 1046.25 \times 35}{2824.5 + 1046.25} = \frac{70612.5 + 36618.75}{3870.75}$$

$$T_{eq} = 27.7^\circ \text{C}$$





(أ) التفاعل هو تفاعل أسترة , وهو تفاعل بطيء , محدود , لاجراري .

(ب) مردود التفاعل هو 65% لأننا استعملنا كحول أولي .

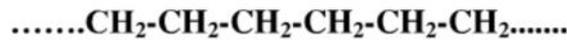
- 3

(أ) تفاعل البلمرة .



اسم البوليمير : بولي إيثيلين .

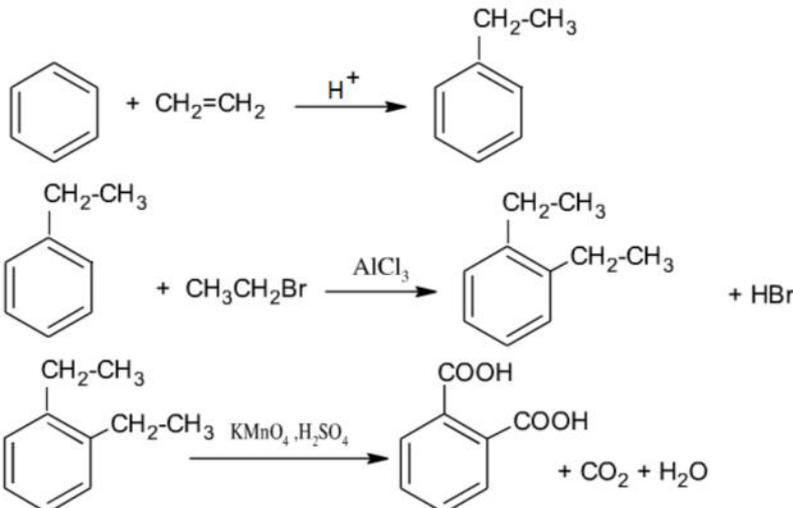
(ب) مقطع بثلاثة وحدات من البوليمير :



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

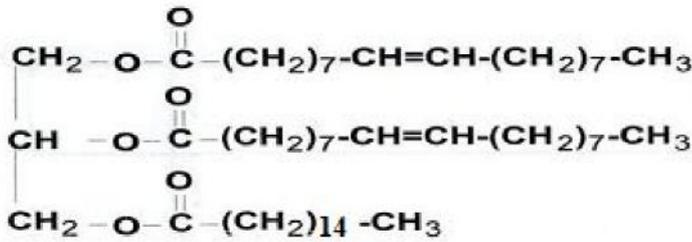
$$n = M_p / M_m \rightarrow M_p = n M_m = 2500 * 28 \text{ g/mol} = 70000 \text{ g/mol. (ج)}$$

4/ المعادلات التي تسمح بالحصول على حمض الفثاليك

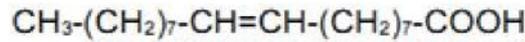


**التمرين الثاني: (05.5 نقاط)**

**I** لديك ثلاثي الغليسيريد الآتي :



- (1) ثلاثي الغليسيريد غير متجانس لاحتوائه على أحماض دهنية مختلفة.
- (2) استنتاج صيغة الأحماض الدهنية والغليسيرول الموجودة في ثلاثي الغليسيريد

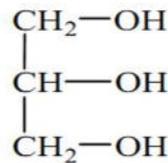
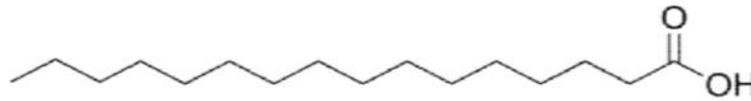


Numérotation des carbones 1 pour COOH, 18 pour CH<sub>3</sub>.

حمض الأوليك (C<sub>18:1</sub>)<sup>Δ9</sup> oléique

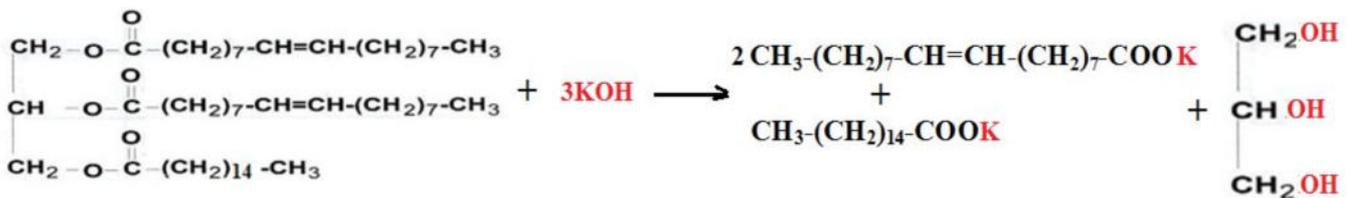


حمض زيت النخيل a-palmitique CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>-COOH



الغليسيرول

(3) كتابة معادلة التصبن بـ KOH



حساب دليل التصبن النظري لثلاثي الغليسيريد.

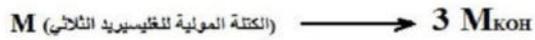
الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد = ( 2مول من الأوليك + 1مول من البالميتيك + الغليسيرول ) - 3 مول ماء

$$M_{\text{Oleique}} : \text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2 = 282 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Palmetique}} : \text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2 = 256 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Glycerol}} : \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 = 92 \text{ g/mol}$$

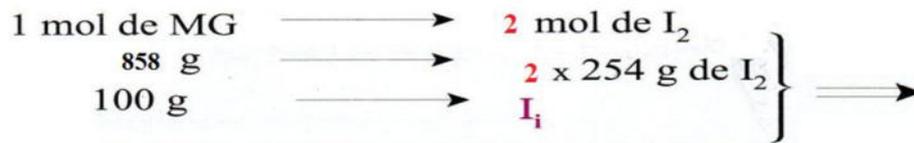
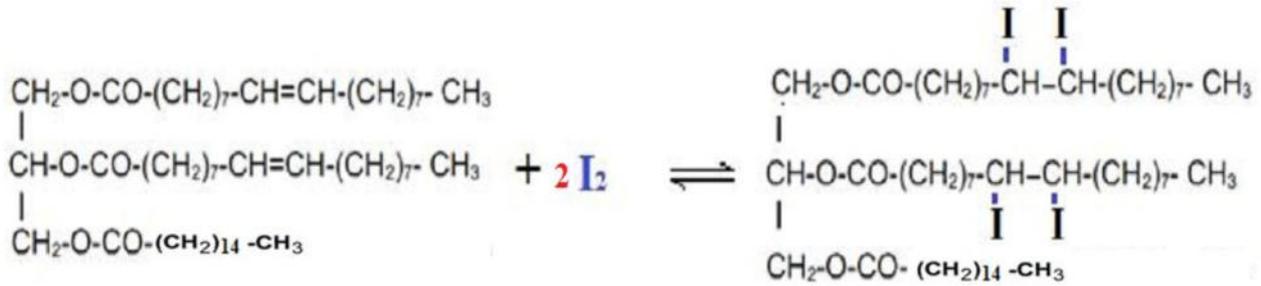
$$\text{الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد} = 18 * 3 - (92 + 256 + 282 * 2) = 858 \text{ غ/مول}$$



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

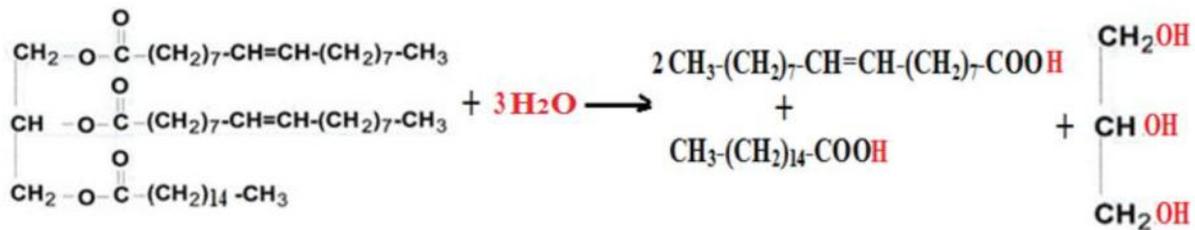
$$I_s = 195 \text{ mg}$$

(4) حساب دليل اليود النظري لثلاثي الجليسيريد.



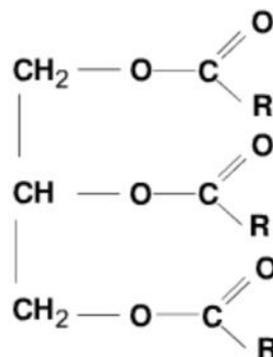
$$I_i = \frac{2 \times 254}{858} \times 100 \quad I_i = 59.2 \text{ g}$$

(5) كتابة معادلة تفاعل اماهة ثلاثي الجليسيريد.

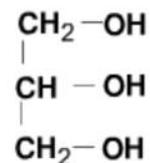


II

الصيغة العامة لثلاثي الجليسيريد



(1) - صيغة الجليسرول



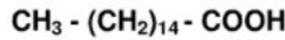
$$I_s = \frac{M_{NaOH} * C_{NaOH} * V}{m} = \frac{40 \times 0.5 \times 0.0164}{2.1 \text{ g}}$$

$$I_s = 0.156190 \text{ g} = 156.19 \text{ mg}$$

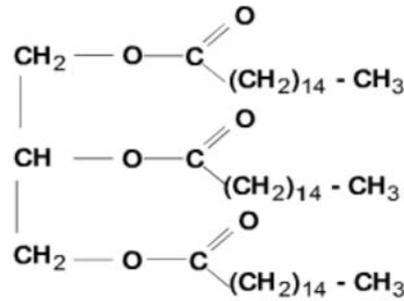


$$C_n H_{2n} O_2 = 256$$

$$n = 16$$

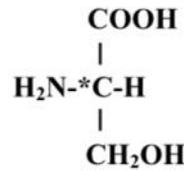


ب - استنتج صيغة ثلاثي الغليسريد



### /III

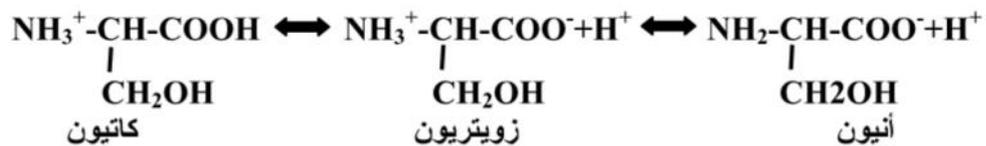
1- السرين Ser حمض أميني سلسلته الجانبية  $-\text{CH}_2-\text{OH}$   
اكتب صيغة L السرين  
أ- صيغة L السرين هي:



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 :



استخرج عبارة ال PHI للسرين

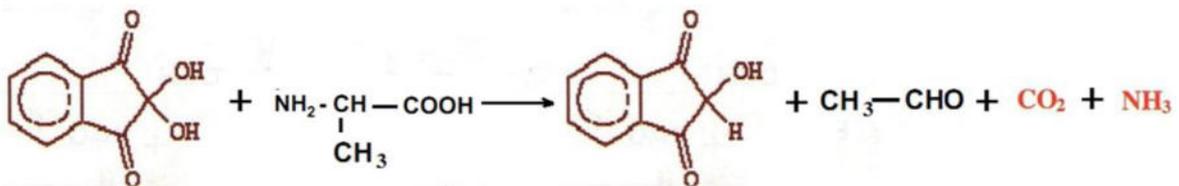
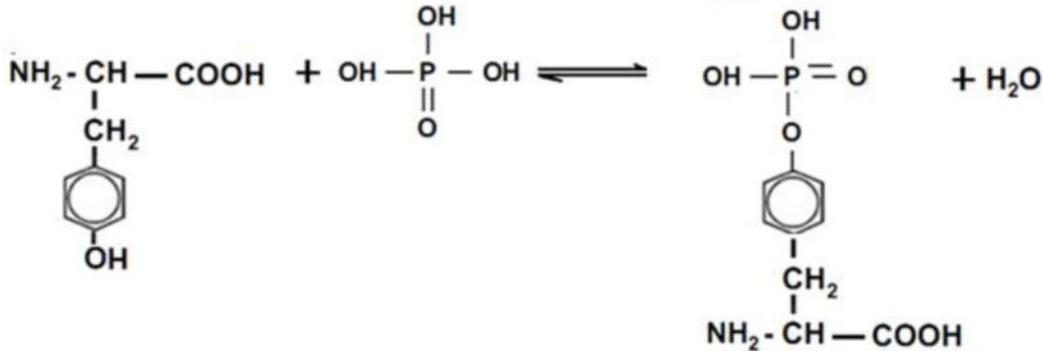
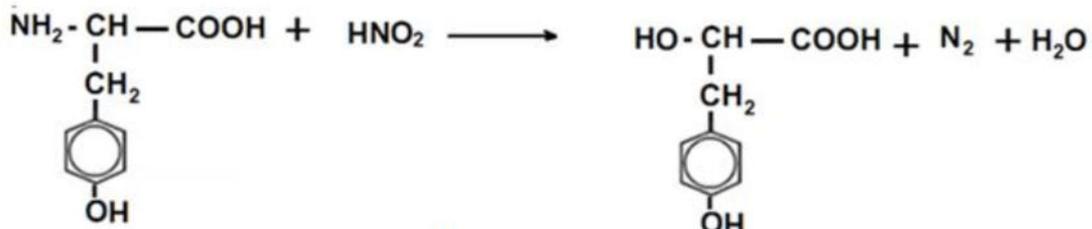
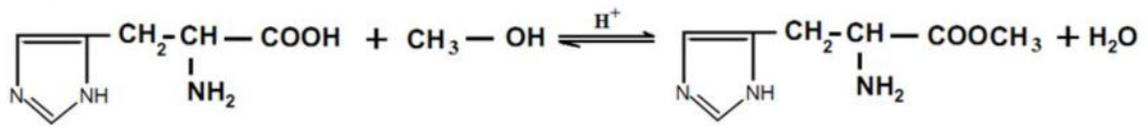
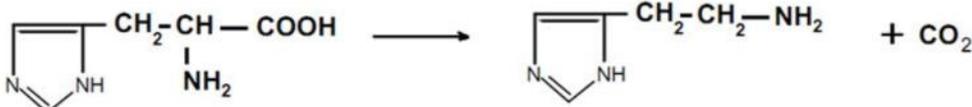
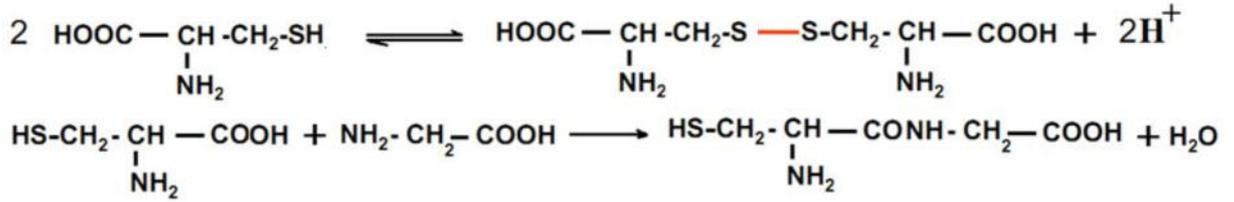
$$\text{pHi} = \frac{\text{pK}_{a\text{COOH}}}{2} + \frac{\text{pK}_{a\text{NH}_2}}{2}$$

٥- حساب قيمة ال pH للسرين

قيمتي  $9.15 = pK_{aNH_2}$  و  $2.21 = pK_{aCOOH}$

$$pHi = \frac{2.21}{2} + \frac{9.15}{2} = 5.68$$

IV / اكمل التفاعلات /



### التمرين الثالث:

1 / كتابة معادلة تفاعل الذوبان الحادث .

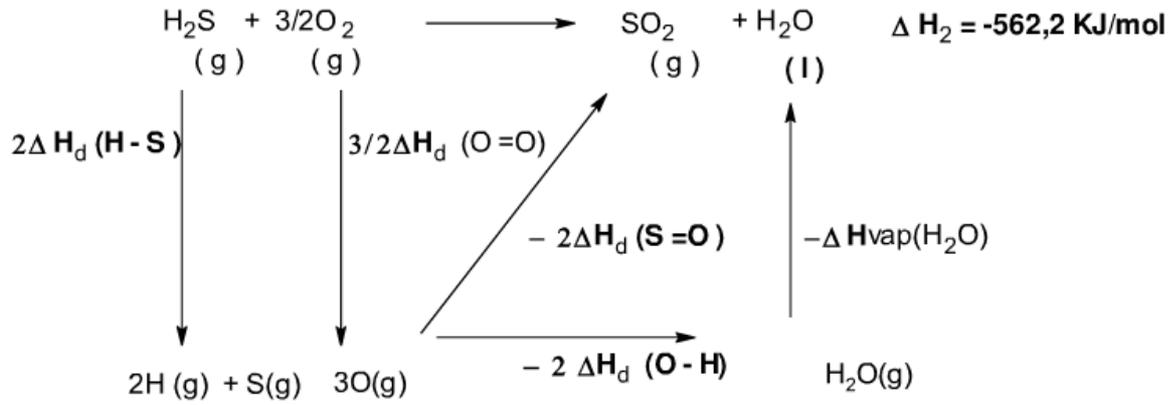


2 / حساب كتلة الماء المستعملة  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/cm}^3$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = m/v$$

$$m = \rho * v = 1 * 100 = 100\text{g}$$





$$\Delta H_2 = 2\Delta H_{d(\text{H-S})} + \frac{3}{2}\Delta H_{d(\text{O=O})} - 2\Delta H_{d(\text{S=O})} - 2\Delta H_{d(\text{O-H})} - \Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})$$

$$2\Delta H_{d(\text{H-S})} = \Delta H_2 - \frac{3}{2}\Delta H_{d(\text{O=O})} + 2\Delta H_{d(\text{S=O})} + 2\Delta H_{d(\text{O-H})} + \Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})$$

$$\Delta H_{d(\text{H-S})} = \frac{\Delta H_2 - \frac{3}{2}\Delta H_{d(\text{O=O})} + 2\Delta H_{d(\text{S=O})} + 2\Delta H_{d(\text{O-H})} + \Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})}{2}$$

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

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

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

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

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

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

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

$$\Delta H - \Delta U = (-1 \times 8.314 \times 298)$$

$$\Delta H - \Delta U = -2477.57 \text{ j/mol}$$

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

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

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

$$\Delta C_p = C_p(\text{SO}_2(\text{g})) + C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) - [C_p(\text{H}_2\text{S}(\text{g})) + \frac{3}{2} C_p(\text{O}_2(\text{g}))]$$

$$\Delta C_p = (42) + 75.2 - (34.6) - \frac{3}{2}(29.4)$$

$$\Delta C_p = 38.5 \text{ J/K.mol}$$

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

$$\Delta H_{333} - \Delta H_{298} = 38.5 (333 - 298)$$

$$\Delta H_{333} - \Delta H_{298} = 1347.5 \text{ j/mol}$$

5) حساب أنطالبي التشكيل  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S})_g$  : نطبق قانون هيس على التفاعل 02

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

$$\Delta H_2 = [ \Delta H_f^\circ(\text{SO}_{2(g)}) + \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) ]$$

$$- 562.2 = (- 70.96 * 4.18) - 286 - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S}_{(g)})$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S}_{(g)}) = 562.2 - 296.6128 - 286$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S}_{(g)}) = - 20.41 \text{ kJ/mol}$$

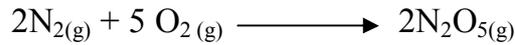
**II-** لديك معادلات التفاعل التالية :



$$-2 \Delta H_{r1} = 181 \text{ KJ}$$

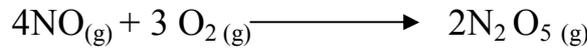


$$\Delta H_{r2} = 67,8 \text{ KJ}$$



$$\Delta H_{r3} = 30.2 \text{ KJ}$$

1/ حساب  $\Delta H_r$  للتفاعل التالي :



$$\Delta H_r = -2 \Delta H_{r1} + \Delta H_{r2} + \Delta H_{r3}$$

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

2/ استنتاج أنطالبيات التشكيل لكل من  $\text{NO}_{(g)}$  و  $\text{NO}_2(g)$  و  $\text{N}_2\text{O}_5(g)$ .

$$\Delta H_f(\text{N}_2\text{O}_5(g)) = 30.2/2 = 15.1 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{NO}_2(g)) = 67.8/2 = 33.9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{NO}_{(g)}) = 181/2 = 90.5 \text{ kJ/mol}$$

**III-** نأخذ 1 مول من غاز الأزوت  $\text{N}_2$  ( نعتبره غازا مثاليا ) حيث نقوم برفع درجة حرارة الغاز من  $20^\circ\text{C}$  إلى  $100^\circ\text{C}$

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

1 / حالة تحول ثابت الحجم Isochore .

$$C_p - C_v = R \Rightarrow C_v = C_p - R$$

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

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

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

2 / حالة تحول ثابت الضغط Isobare .

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

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

