

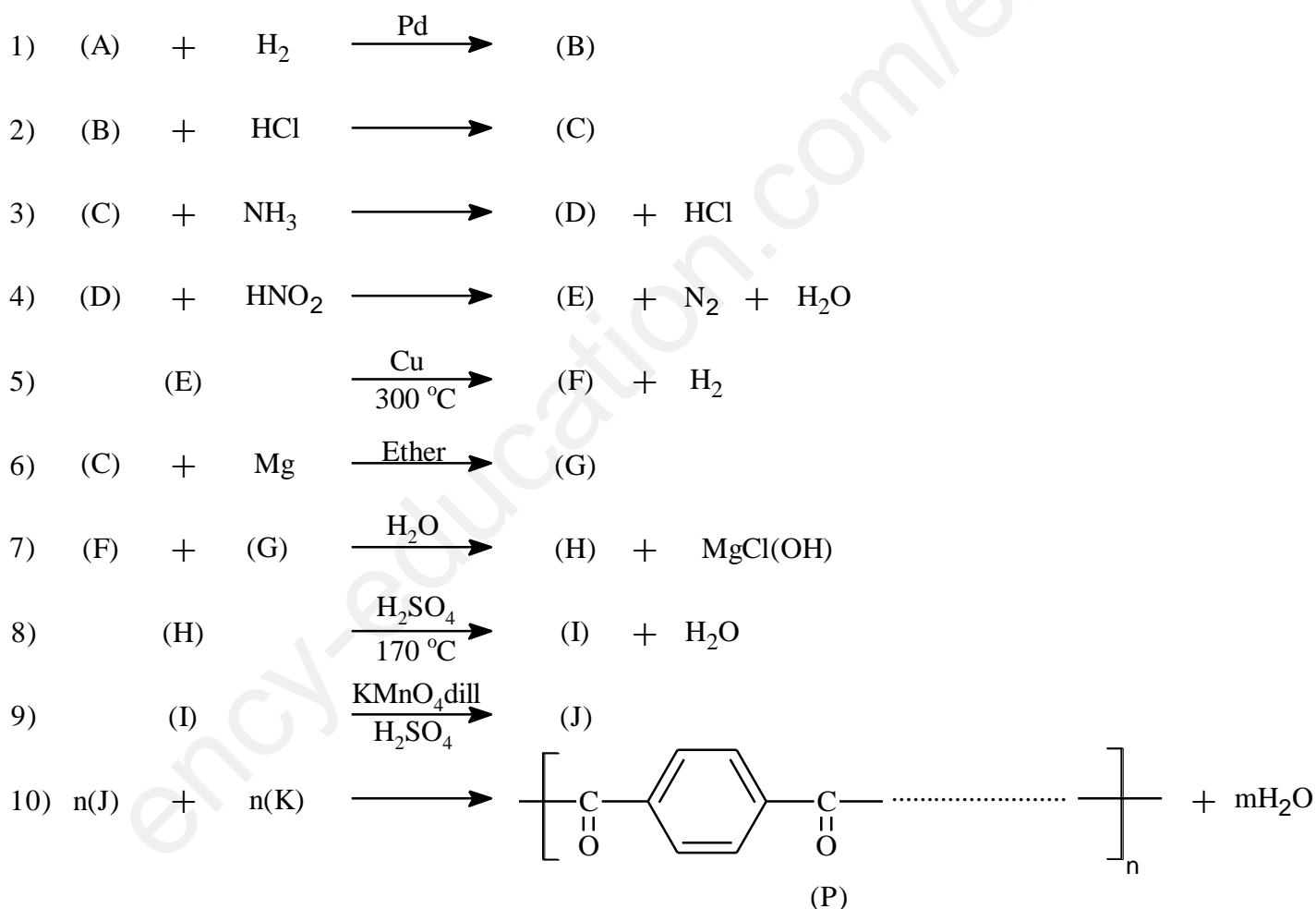


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول :

لتكن سلسلة التفاعلات التالية :



1) علما ان المركب A ألسين غازي النسبة الكتلية للكربون على الهيدروجين فيه تساوي 12، عين صيغته المجملية و استنتج صيغته نصف المفصلة.

2) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (P), (L), (K), (J), (I), (H), (G), (F), (E), (D), (C), (B), (A)

3) المركب (H) يمتاز بتماكب فراغي ما هو ؟ علل و مثل تماكباته الفراغية

4) اقترح سلسلة تفاعلات تسمح بتحضير المركب (H) انطلاقا من المركب (G) و  $CH_3-CN$

5 ما نوع التفاعل رقم 10 ؟

6 احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) اذا كانت درجة البلمرة  $n=500$

يعطى :  $M_H = 1 \text{ g/mol}$  ,  $M_C = 12 \text{ g/mol}$  ,  $M_O = 16 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني :

I. زيت سمك المنهدين Menhaden يستهلك للوقاية من العديد من الأمراض من بينها امراض القلب كما يستعمل كمكمل غذائي ، علما أن هذه المادة الدهنية لا تتفاعل مع محلول KOH الا بتسخين و انه يدخل في تركيبها الأحماض الدهنية

الوضعية $\alpha$	AG <sub>1</sub>	Acide Docosapentaénoique	حمض الدوكوزابتانويك
الوضعية $\beta$	AG <sub>2</sub>	Acide palmitoléique	حمض البالميتوليك
الوضعية $\alpha'$	AG <sub>3</sub>	Acide laurique	حمض اللوريك

1 ما طبيعة المادة الدهنية المدروسة ، صنفها ؟

2 بهدف تعيين قرينة التصبن لهذا الزيت أنجزت التجارب التالية:

- التجربة 1: تسخين عينة كتلتها 4 g من هذه المادة الدهنية مع محلول كحولي من البوتاس KOH (1mol/L) , ثم معايرة فائض البوتاس بمحلول HCl (1mol/L).
- التجربة 2: تجربة شاهدة: إعادة نفس التجربة السابقة بدون استعمال المادة الدهنية

النتائج مسجلة في الجدول التالي:

التجربة 1 : باستعمال المادة الدهنية	التجربة 2 : دون استعمال المادة الدهنية
$V_1(\text{HCl}) = ? \text{ mL}$	$V_2(\text{HCl}) = 20 \text{ mL}$

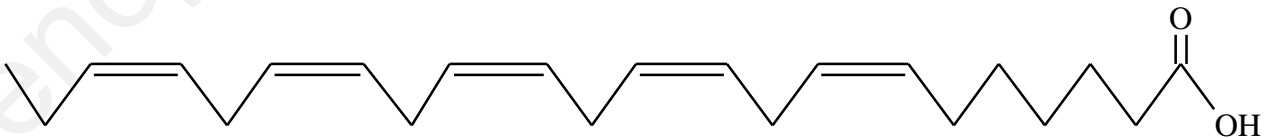
أ- اذا علمت ان قرينة التصبن I<sub>S</sub> لهذه المادة الدهنية هي 204,4 احسب الحجم  $V_1(\text{HCl})$  المستعمل في التجربة 1

ب- ماذا تمثل كذلك هذه القرينة ؟ عرفها

ج- احسب الكتلة المولية لهذه المادة

يعطى :  $M_{\text{KOH}} = 56 \text{ g/mol}$

3 التمثيل الطوبولوجي للحمض الدهني AG<sub>1</sub>:



- اعط الكتابة الرمزية ، الصيغة العامة ، الكتلة المولية و الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض الدهني AG<sub>1</sub>

4 أكسدة الحمض الدهني AG<sub>2</sub> بمحلول KMnO<sub>4</sub> المركز أعطت حمض أحادي الوظيفة به 7 ذرات كربون و حمض ثنائي الوظيفة به 9 ذرات كربون

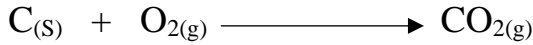
- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG<sub>2</sub> و كتلته المولية

5 علما ان الحمض الدهني AG<sub>3</sub> لا يتفاعل مع اليود I<sub>2</sub>



التمرين الثالث:

للمفاعل احتراق الكربون الصلب  $C_{(s)}$  يتم وفقا للمعادلة التالية :



- تحت ضغط 1 atm و حرارة  $25^{\circ}C$  ، تحترق 6g من الكربون  $C_{(s)}$  داخل مسعر حراري  $C_{cal}$  يحتوي على 500g من الماء . يرافق هذا الاحتراق ارتفاع في درجة الحرارة بـ  $15^{\circ}C$  و تحرير كمية من الحرارة قدرها 196,75 KJ

① أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري  $C_{cal}$ .

② استنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الاحتراق . ماذا يمثل كذلك هذا الأنطالبي ؟

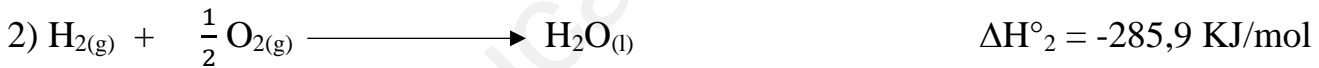
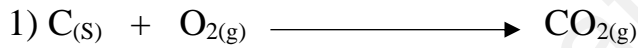
③ احسب العمل  $W$  و التغيير في الطاقة الداخلية  $DU$  لهذا التفاعل.

④ أحسب أنطالبي تفاعل تشكل غاز  $CO_{2(g)}$  عند  $200^{\circ}C$  .

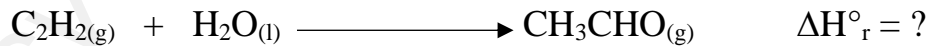
يعطى :  $C_{eau} = 4,185 \text{ J/g.K}$  ,  $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$  ,  $1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$

المركب	$CO_{2(g)}$	$C_{(s)}$	$O_{2(g)}$
$C_p \text{ ( J/mol.K)}$	37,1	8,57	29,4

⑤ أكتب تفاعل تشكل الايثانال الغازي  $CH_3CHO_{(g)}$  ثم أحسب  $\Delta H_f(CH_3CHO)_{(g)}$  باستعمال انطالبيات التفاعلات التالية:



⑥ يمكن تحضير الايثانال الغازي  $CH_3CHO_{(g)}$  انطلاقا من تفاعل اماهة الأستلين  $C_2H_2_{(g)}$  حسب التفاعل التالي :



أ- أحسب انطالبي هذا التفاعل علما ان :  $\Delta H_f(C_2H_2_{(g)}) = 226,7 \text{ KJ/mol}$

ب- استنتج طاقة الرابطة  $C \equiv C$  في جزيء الأستلين  $C_2H_2_{(g)}$

يعطى :  $\Delta H^{\circ}_{vap}(H_2O) = 44 \text{ KJ/mol}$

الرابطة	C-H	O-H	C=O	C-C
E (KJ/mol)	413	464	719,6	341,9

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

التمرين الأول:

I. فحم هيدروجيني غازي (A) صيغته العامة  $C_xH_y$  ، اذا علمت أن كتلة الكربون به تمثل 8 اضعاف كتلة الهيدروجين و أن الاحتراق التام لـ 0,24L من المركب (A) يحتاج الى 1,32L من غاز الأوكسجين.

1 أكتب معادلة تفاعل الاحتراق التام الحادث.

2 أوجد الصيغة الجزيئية العامة للمركب (A).

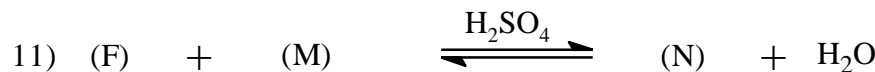
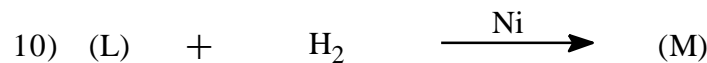
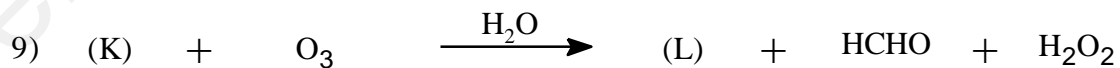
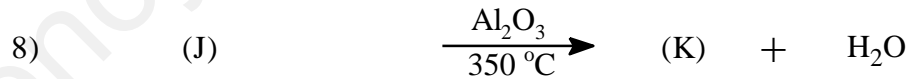
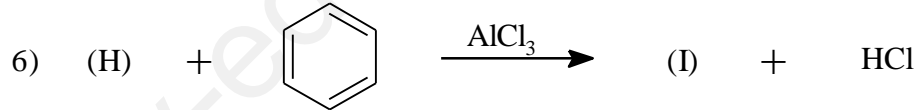
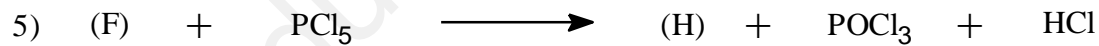
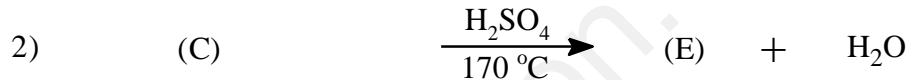
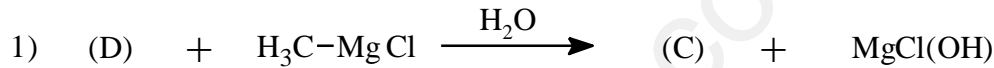
يعطى:  $M_C = 12 \text{ g/mol}$  ,  $M_H = 1 \text{ g/mol}$

3 أوجد الصيغ نصف المفصلة له.

4 تفاعل المركب (A) مع الماء يعطي المركب (B) ، و تفاعل المركب (B) مع الهيدروجين يعطي المركب (C)

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركب (B) و المركب (C) مع توضيح شروط التفاعل في كل معادلة.

5 يدخل المركب (C) في تحضير ايثانوات البنزويل ( المركب N ) الذي يمتلك رائحة الياسمين و يستعمل في صناعة العطور و تعطير بعض مواد التجميل وفقا لسلسلة من التفاعلات التالية:



أ- أكمل التفاعلات السابقة و استنتج صيغ المركبات المجهولة: (M),(L),(K),(J),(I),(H),(G),(F),(D),(E),(C)

ب- أكتب معادلة بلمرة للمركب (K)

II. لتحضير المركب (P) مخبريا يتم معالجة 30 mL من المركب G مع 30g من KBr في وجود وسط حمضي  $H_2SO_4$  المركز.

أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث للحصول على المركب (P)

- يتم إضافة  $H_2SO_4$  المركز في بداية التجربة ( المرحلة الأولى ) و يتم اضافته كذلك قبل نهاية التجربة ( المرحلة الثانية ).

ب- ما هو الهدف من إضافة  $H_2SO_4$  المركز في المرحلة الأولى و الثانية

ج- أعط الطريقة المستعملة في فصل المركب (P) عن الماء

د- اثناء فصل المركب (P) عن الماء يظهر المركب (P) في الطبقة العلوية أما الماء و حمض الكبريت في الطبقة السفلية ، فسر ذلك

- بعد اجراء التجربة تم الحصول على 22g من المركب (P).

و- أحسب مردود التجربة

هـ- أحسب حجم المركب (P) الناتج عن اجراء التجربة.

يعطى:  $M_{Br} = 80g/mol$  ;  $M_C = 12g/mol$  ;  $\rho_{(P)} = 1,46g/cm^3$  ;  $\rho_{(H_2SO_4)} = 1,84g/cm^3$  ;

$M_H = 1g/mol$  ;  $M_O = 16g/mol$  ;  $M_K = 39g/mol$  ;  $d_{(G)} = 0,8$

التمرين الثاني:

I. ① حمض دهني (A) قرينة حموضته  $I_a = 220,47$  ، أكسدته بواسطة  $KMnO_4$  المركز و الوسط الحمضي تعطي حمض ثنائي الوظيفة و حمض أحادي الوظيفة له 7 ذرات كربون

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A) ، ثم أكتب رمزه.

ب- أحسب قرينة اليود  $I_i$  له .

② أحادي غليسريد (MG) يتكون من حمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون به 75%

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لأحادي الغليسريد (MG)

ج- أحسب دليل اليود  $I_i$  و دليل التصبن  $I_s$  لأحادي الغليسريد (MG)

③ زيت نباتي يتكون من 5% من الحمض الدهني (A) و 40% من أحادي الغليسريد (MG) و 55% من ثلاثي

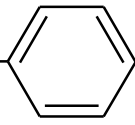
غليسريد (TG) متجانس كتلته المولية 722 g/mol مشكل من الحمض الدهني المشبع (D)

أ- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (D) و استنتج صيغة ثلاثي الغليسريد (TG)

ب- أحسب دليل الحموضة  $I_a$  ، دليل التصبن  $I_s$  ، دليل الأسترة  $I_e$  و دليل اليود  $I_i$  للزيت النباتي.

يعطى:  $M_H = 1g/mol$  ،  $M_C = 12g/mol$  ،  $M_O = 16g/mol$  ،  $M_K = 39g/mol$  ،  $M_I = 127g/mol$  ،

II. الإشاتين (L'achatine) هو رباعي بيتيد موجود أساسا في الحلزون العملاق الإفريقي الذي يحمل نفس الاسم و يستعمل في مجال الصيدلة كمثير للخلايا العصبية (Neuro-excitateur). التحليل المائي لهذا الببتيد أعطى الأحماض الأمينية التالية:

pHi	الجذر R	الحمض الأميني
5,48	$-\text{CH}_2$ 	فينيل ألانين Phe
5,97	-H	غليسين Gly
2,77	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	حمض الأسبارتيك Asp
6,01	$-\text{CH}_3$	ألانين Ala

1 علما ان :

- الحمض الأميني الأول (من جهة  $-\text{NH}_2$  الحرة) غير نشيط ضوئيا.
- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتيك.
- الحمض الأميني الأخير (من جهة  $-\text{COOH}$  الحرة) يأخذ شكل أنيون عند  $\text{pH} = 4$ .

أ- اعط تسلسل الأحماض الأمينية في هذا الببتيد ، مثل صيغته نصف المفصلة و اذكر اسمه النظامي.

ب- ماذا يعطي هذا الببتيد مع كاشف بيوري ؟ علل اجابتك.

ج- اكتب صيغة هذا الببتيد عند  $\text{pH} = 12$ .

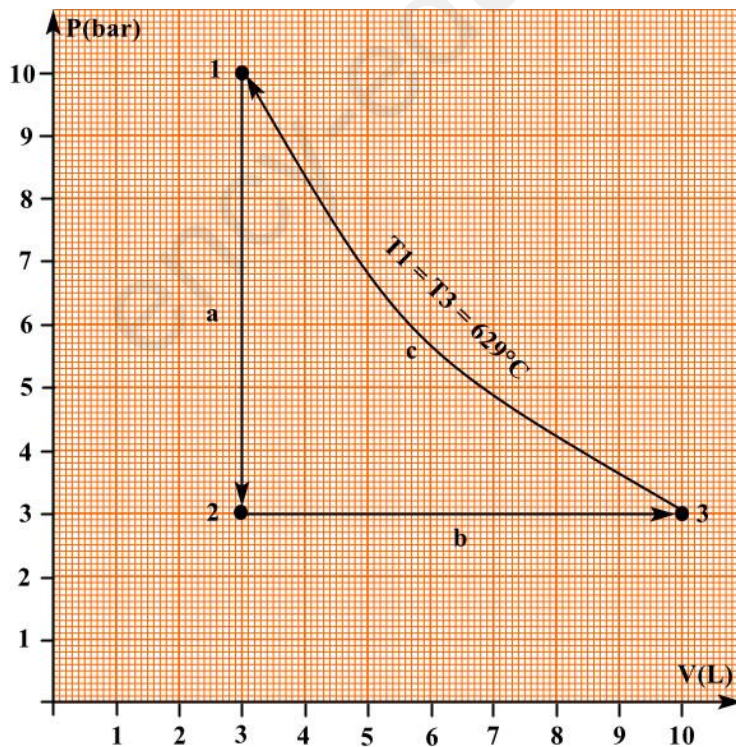
2 صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد.

3 احسب  $\text{pKa}_1$  لحمض الأسبارتيك علما ان :  $\text{pKa}_2 = 9,6$  ،  $\text{pKa}_R = 3,66$

4 الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية: Phe , Asp , Ala عند  $\text{pH} = 6$  ، أعطت المخطط التالي:

-	1	2	3	+
---	---	---	---	---

- انسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة الى الأرقام 1 ، 2 ، 3 مع الشرح.



التمرين الثالث:

I. نخضع 11,6g من الهواء لثلاثة تحولات عكوسة (a) ، (b) و (c) كما هو موضح في الرسم المقابل:

1 استخراج من البيان متغيرات الحالة (P, V, T) للحالات الثلاثة 1 ، 2 ، 3 و احسب عدد مولات الهواء المستعملة في التجربة.

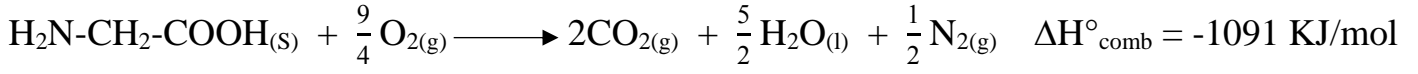
2 احسب درجة الحرارة  $T_2$

3 احسب العمل W المنجز خلال التحول (c)

4 احسب بـ KJ تغيير الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لكل تحول ثم للدورة كاملة

يعطى:  $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ,  $M_{\text{air}} = 29 \text{ g/mol}$  ,  $\frac{C_p}{C_v} = 1,67$  ,  $1\text{bar} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$

II. اليك معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب عند  $25^\circ\text{C}$  و  $P = 1\text{atm}$ :



1- احسب الأنطالبي المولي لتشكل الغليسين  $\Delta H^\circ_{f\text{Gly}(s)}$ .

يعطي:  $\Delta H^\circ_{f\text{CO}_2(g)} = -393 \text{ KJ/mol}$  ,  $\Delta H^\circ_{f\text{H}_2\text{O}(l)} = -286 \text{ KJ/mol}$

2- احسب التغيير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل احتراق الغليسين الصلب  $\text{Gly}_{(s)}$ .

3- احسب أنطالبي احتراق الغليسين عند  $110^\circ\text{C}$ .

يعطى:

المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{N}_{2(g)}$	$\text{Gly}_{(s)}$
$C_p \text{ (J/mol)}$	37,45	75,33	33,6	29,44	29,17	8,5
$T_{\text{eb}} \text{H}_2\text{O}_{(l)} = 373^\circ\text{K}$				$\Delta H_{\text{vap}} (\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ KJ/mol}$		

4- احسب أنطالبي تصعيد الغليسين الصلب  $\text{Gly}_{(s)}$  علما أن  $\Delta H^\circ_{f\text{Gly}(g)} = -273 \text{ KJ/mol}$

انتهى الموضوع الثاني