




الخميس 15 فبراير 2018
المادة : تكنولوجيا
المدة : ساعة و نصف

ثانوية – الحمادية – بجاية
القسم : 3TM(GP)
الأستاذة : ن- آيت مزيان

الفرض (2) للتلاميذ الثاني

التمرين الأول : (10 ن)

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

الـ ح . أ	الجذر -R	pHi
Phe	-CH ₂ - 	5,48
Gly	- H	5,97
Asp	-CH ₂ - COOH	2,77
Ala	- CH ₃	6,01

1- صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد .

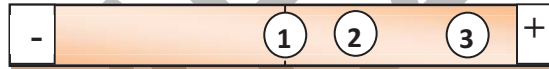
2- احسب pKa₁ لحمض الأسبارتيك علما أن :
pKa_R = 3,66 , pka₂ = 9,6

3- أكتب معادلة تفاعل تسخين الألانين Ala و معادلة تفاعله مع حمض النترو HNO₂

4- علما أن :
- الحمض الأميني الأول (من جهة -NH₂ الحرة) غير نشيط ضوئيا .
- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة ايجابية مع كاشف كزانتوبروتيك .
- الحمض الأميني الأخير (من جهة -COOH الحرة) يأخذ شكل أنيون A²⁻ عند pH = 12 .

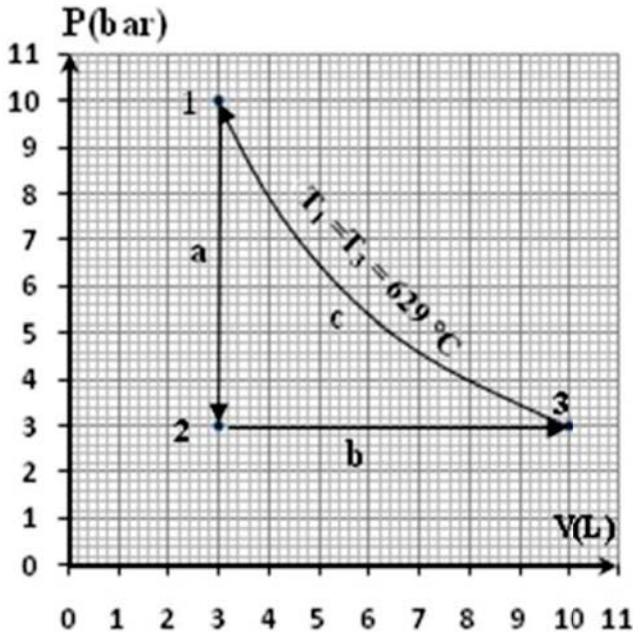
(أ) - أعط تسلسل الأحماض الأمينية في هذا الببتيد ، مثل صيغته نصف المفصلة و أذكر اسمه النظامي .
(ب) - ماذا يعطي هذا الببتيد مع كاشف بيوري ؟ علل إجابتك .
(ج) - أكتب صيغة هذا الببتيد عند pH = 12 .

5- الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية : Ala , Asp , Phe عند pH = 6 ، أعط المخطط التالي :



- أنسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة إلى الأرقام ① ، ② و ③ مع الشرح .

التمرين الثاني : (10 ن)



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

1- ما نوع كل تحول ؟

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

3- احسب درجة الحرارة T₂

4- استخراج عبارة العمل W المنجز خلال التحول (c) أي (من 3 إلى 1) ثم احسب قيمته

5- احسب بـ kJ تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول ثم للدورة كاملة

يعطى : (C_p/C_v) = 1,67 ، R = 8,314 J.mol⁻¹.K⁻¹

وحدات C_v و C_p هي J.mol⁻¹.K⁻¹

1L = 10⁻³m³ ، 1bar = 10⁵ Pa ، M_{air} = 29 g / mol

بالتوفيق

تصحيح الفرض (2) للثلاثي الثاني

التنقيط		ملاحظات																								
الكلية	الجزئية																									
2,0	0,5 × 4	<p>1- تصنيف الأحماض الأمينية :</p> <table border="1"> <tr> <td>Phe</td> <td>حمض أميني حلقي عطري</td> </tr> <tr> <td>Gly</td> <td>حمض أميني خطي (أليفاتي)</td> </tr> <tr> <td>Asp</td> <td>حمض أميني خطي حامضي</td> </tr> <tr> <td>Ala</td> <td>حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة</td> </tr> </table>	Phe	حمض أميني حلقي عطري	Gly	حمض أميني خطي (أليفاتي)	Asp	حمض أميني خطي حامضي	Ala	حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة																
Phe	حمض أميني حلقي عطري																									
Gly	حمض أميني خطي (أليفاتي)																									
Asp	حمض أميني خطي حامضي																									
Ala	حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة																									
1,0	0,5 0,25 0,25	<p>2- حساب pKa₁ حمض الأسبارتيك Asp :</p> $pHi = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_1 = 2 pHi - pKa_R$ $\Rightarrow pKa_1 = 2(2,77) - 3,66 \Rightarrow pKa_1 = 1,88$																								
2,0	1,0	<p>3- معادلة تفاعل الألانين Ala عند لتسخين :</p> $H_2N - CH(CH_3) - COOH \xrightarrow{\text{التسخين}} H_2N - CH_2 - CH_3 + CO_2$ <p>إيتيل أمين</p>																								
1,0	1,0	<p>- معادلة تفاعل الألانين Ala مع حمض النترو HNO₂ :</p> $H_2N - CH(CH_3) - COOH + HNO_2 \longrightarrow HO - CH(CH_3) - COOH + \overset{\uparrow}{N_2} + H_2O$ <p>يتشكل حمض هيدروكسيلي</p>																								
3,5	1,0	<p>4- الأشاتين رباعي بيتيد متكون من الأحماض الأمينية لموجودة في الجدول :</p> <p>(أ) تسلسل الأحماض الأمينية في البيتيد : Gly - Phe - Ala - Asp</p> <p>- الصيغة نصف المفصلة للبيتيد :</p> $H_2N - CH_2 - C(=O) - NH - CH(CH_2 - C_6H_5) - C(=O) - NH - CH(CH_3) - C(=O) - NH - CH(CH_2 - COOH) - COOH$ <p>يحتوي على 3 روابط بيتيدية</p> <p>- الاسم النظامي للبيتيد : غليسيل - فينيلالانيل - ألتيل - أسبارتيك</p> <p>(ب) يعطى هذا البيتيد مع كاشف بيوري : نتيجة ايجابية (مركب بنفسجي) لإحتوائه على أكثر من 3 أحماض أمينية (أو أكثر من رابطتين بيتيديتين)</p> <p>(ج) صيغة البيتيد عند pH = 12 : أنيون A²⁻</p> $H_2N - CH_2 - C(=O) - NH - CH(CH_2 - C_6H_5) - C(=O) - NH - CH(CH_3) - C(=O) - NH - CH(CH_2 - COO^-) - COO^-$																								
1,5	0,5 × 3	<p>5- الهجرة الكهربائية لمزيج من 3 أحماض أمينية عند pH = 6 :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>رقم ال-AA</th> <th>اتجاه الهجرة</th> <th>شكل ال-AA</th> <th>المقارنة</th> <th>pHi</th> <th>ال-AA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(2)</td> <td>نحو القطب (+)</td> <td>أنيون A⁻</td> <td>pH > pHi</td> <td>5,48</td> <td>Phe</td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td>نحو القطب (+)</td> <td>أنيون A⁻</td> <td>pH >> pHi</td> <td>2,77</td> <td>Asp</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td>لا يهاجر</td> <td>زويتريون A⁺</td> <td>pH = pHi</td> <td>6,01</td> <td>Ala</td> </tr> </tbody> </table> <p>كلما كان الفرق بين pH الوسط و ال-pHi كبير كلما ابتعد الحمض أكثر عن نقطة الأطلاق</p>	رقم ال-AA	اتجاه الهجرة	شكل ال-AA	المقارنة	pHi	ال-AA	(2)	نحو القطب (+)	أنيون A ⁻	pH > pHi	5,48	Phe	(3)	نحو القطب (+)	أنيون A ⁻	pH >> pHi	2,77	Asp	(1)	لا يهاجر	زويتريون A ⁺	pH = pHi	6,01	Ala
رقم ال-AA	اتجاه الهجرة	شكل ال-AA	المقارنة	pHi	ال-AA																					
(2)	نحو القطب (+)	أنيون A ⁻	pH > pHi	5,48	Phe																					
(3)	نحو القطب (+)	أنيون A ⁻	pH >> pHi	2,77	Asp																					
(1)	لا يهاجر	زويتريون A ⁺	pH = pHi	6,01	Ala																					

التنقيط		تصحيح التمرين الثاني (10 ن)	ملاحظات											
الكلية	الجزئية													
0,75	0,25 0,25 0,25	<p>1- نوع كل تحول : (a) - تحول ثابت الحجم (isochore) $V = C^{te}$</p> <p>(b) - تحول ثابت الضغط (isobare) $P = C^{te}$</p> <p>(c) - تحول ايزوثيرمي (isotherme) $T = C^{te}$</p>	لا ننسى تحويل درجة الحرارة الى الكلفين K											
2,75	1,0 0,5 0,75	<p>2- متغيرات الحالة لكل وضع و عدد مولات الهواء :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Etat1</th> <th>Etat2</th> <th>Etat3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$P_1 = 10 \text{ bar}$</td> <td>$P_2 = 3 \text{ bar}$</td> <td>$P_3 = 3 \text{ bar}$</td> </tr> <tr> <td>$V_1 = 3 \text{ L}$</td> <td>$V_2 = 3 \text{ L}$</td> <td>$V_3 = 10 \text{ L}$</td> </tr> <tr> <td>$T_1 = 629 \text{ }^\circ\text{C} = 902 \text{ K}$</td> <td>$T_2 = ?$</td> <td>$T_3 = 902 \text{ K}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>حساب عدد مولات الهواء : $n = (m/M) = (11,6 / 29) = 0,4 \text{ mol}$</p>		Etat1	Etat2	Etat3	$P_1 = 10 \text{ bar}$	$P_2 = 3 \text{ bar}$	$P_3 = 3 \text{ bar}$	$V_1 = 3 \text{ L}$	$V_2 = 3 \text{ L}$	$V_3 = 10 \text{ L}$	$T_1 = 629 \text{ }^\circ\text{C} = 902 \text{ K}$	$T_2 = ?$
Etat1	Etat2	Etat3												
$P_1 = 10 \text{ bar}$	$P_2 = 3 \text{ bar}$	$P_3 = 3 \text{ bar}$												
$V_1 = 3 \text{ L}$	$V_2 = 3 \text{ L}$	$V_3 = 10 \text{ L}$												
$T_1 = 629 \text{ }^\circ\text{C} = 902 \text{ K}$	$T_2 = ?$	$T_3 = 902 \text{ K}$												
0,75	0,25 0,25 0,25	<p>3- حساب درجة الحرارة T_2 : بتطبيق القانون العام للغازات المثالية على الحالة 2</p> $P_2 V_2 = n \cdot R \cdot T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2}{n \cdot R} \Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,4 \cdot 8,314} \Rightarrow T_2 = 270,63 \text{ K} = -2,37 \text{ }^\circ\text{C}$												
1,25	0,25 0,25 0,25 0,25	<p>4- استخراج علاقة العمل W المنجز خلال التحول (c) و حساب قيمته :</p> $dW = -P dV \Rightarrow W = \int_{V_1}^{V_2} -P dV$ $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$ <p>لدينا تحول ايزوثيرمي $T = cte$ منه :</p> $W = \int_{V_3}^{V_1} -\frac{nRT}{V} dV = -nRT \int_{V_3}^{V_1} \frac{dV}{V} \Rightarrow W = -nRT \cdot \ln \frac{V_1}{V_3} \Rightarrow W = nRT \cdot \ln \frac{V_3}{V_1}$ $W = 0,4 \cdot 8,314 \cdot 902 \ln \frac{10}{3} \Rightarrow W = 3,61 \text{ kJ}$ <p>إشارة العمل موجبة لأنه أنجز من طرف الوسط الخارجي على الهواء خلال تكبيسه</p>	يمكن استعمال الضغوط في العلاقة الأخيرة											
2,0	0,75 0,25 0,25 0,25 0,25	<p>5- حساب تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول و للدورة كاملة :</p> <p>خلال التحول (a) الذي هو تحول ثابت الحجم (isochore) $V = C^{te}$</p> $U = Q + W ; W = -P \Delta V = 0 ; U = Q_v = n \cdot C_v \cdot (T_2 - T_1)$ <p>علاقة ماير $C_p - C_v = R$ مع $C_p = 1,67 C_v$</p> $1,67 C_v - C_v = R \Rightarrow 0,67 C_v = R \Rightarrow C_v = \frac{R}{0,67}$ $\Rightarrow C_v = \frac{8,314}{0,67} \Rightarrow C_v = 12,41 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ $U = 0,4 \cdot 12,41 \cdot (270,63 - 902) \Rightarrow U_{(a)} = -3,134 \text{ kJ}$	الانتباه جيدا الى وحدات C_p و C_v											
1,5	0,25 0,25 0,5 0,25 0,25	<p>خلال التحول (b) الذي هو تحول ثابت الضغط (isobare) $P = C^{te}$</p> $U = Q + W ; Q_p = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2) ; W = -P(V_3 - V_2)$ $U = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2) - P \cdot (V_3 - V_2)$ $C_p = 1,67 C_v \Rightarrow C_p = 1,67 \cdot 12,41 \Rightarrow C_p = 20,725 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ $U = 0,4 \cdot 20,725 \cdot (902 - 270,63) - 3 \cdot 10^5 (10 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow U_{(b)} = 3,134 \text{ kJ}$	يمكن حساب العمل W و الحرارة Q ثم جمعهما											
1,0	0,5 0,5	<p>خلال التحول (c) الذي هو تحول ايزوثيرمي (isotherme) $T = C^{te}$</p> $\Delta U = Q_v = n C_v (T_1 - T_3) = 0$ $\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_b + \Delta U_c = -3,13 + 3,13 + 0 = 0$ <p>خلال الدورة كاملة :</p>	الطاقة الداخلية (ΔU) دالة حالة											