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

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

الفرض(2) للثلاثي الثاني

التمرين الأول : (10 ن)

الاشاتين (L'achatine) هو رباعي ببتيد 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	$-CH_2-C_6H_5$	5,48
Gly	- H	5,97
Asp	$-CH_2-COOH$	2,77
Ala	$-CH_3$	6,01

1- صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد .

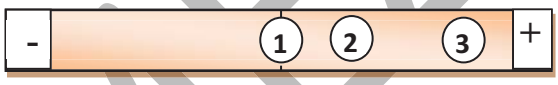
2- احسب pKa_1 لحمض الأسبارتيك علما أن :
$pKa_R = 3,66$, $pka_2 = 9,6$

3- أكتب معادلة تفاعل تسخين الألانين Ala و معادلة تفاعله مع حمض النترو HNO_2

4- علما أن : - الحمض الأميني الأول (من جهة $-NH_2$ الحرة) غير نشيط ضوئيا .
- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتييك .
- الحمض الأميني الأخير(من جهة $-COOH$ الحرة) يأخذ شكل أنيون A^{2-} عند $pH = 12$.

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

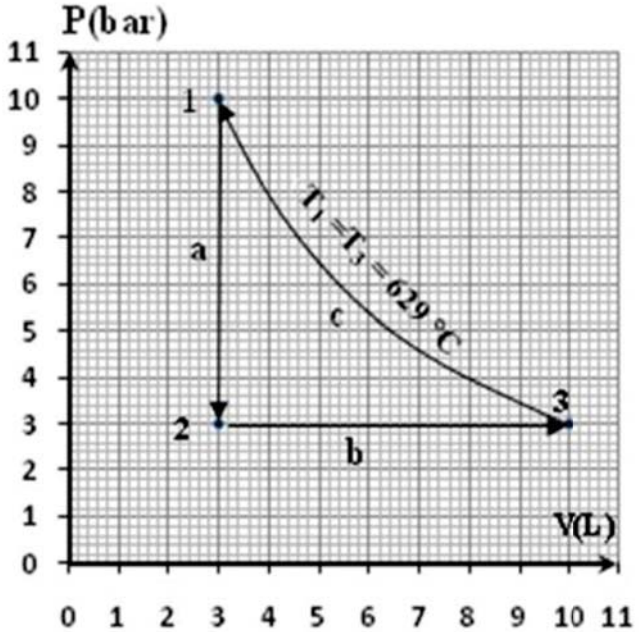
5- الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية : Ala , Asp , Phe عند $pH = 6$ ، أعطت المخطط التالي :



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

التمرين الثاني : (10 ن)

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



1- ما نوع كل تحوّل ؟

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

3- احسب درجة الحرارة T_2

4- استخرج عبارة العمل W المنجز خلال التحوّل (c) أي (من 3 الى 1) ثم احسب قيمته

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

يعطى : $R = 8,314\ J.mol^{-1}K^{-1}$ ، $(C_p/C_v) = 1,67$
وحدات C_p و C_v هي $J.\ mol^{-1}.\ K^{-1}$
$M_{air} = 29\ g / mol$ ، $1bar = 10^5\ Pa$ ، $1L = 10^{-3}m^3$

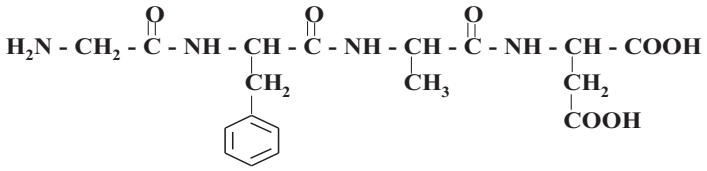
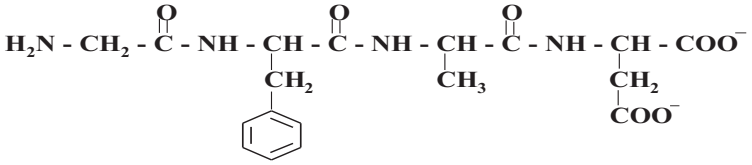
بالتوفيق

3as.ency-education.com

ثانوية – الحمادية – بجاية
القسم : 3GP
الأستاذة : ن-أيت مزيان

تصحيح الفرض (2) للثلاثي الثاني

الخميس 22 – 02 – 2018
المادة : تكنولوجيا

ملاحظات	تصحيح التمرين الأول (10 ن)	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
الغليسين Gly لا يمتلك سلسلة جانبية R–	**1- تصنيف الأحماض الأمينية :** Phe : حمض أميني حلقي عطري Gly : حمض أميني خطي (أليفاتي) Asp : حمض أميني خطي حامضي Ala : حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة	0,5 × 4	2,0
غير مطلوب رسم التوازنات بين الأشكال الأيونية	**2- حساب pKa_1 حمض الأسبارتيك Asp :** $pHi = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} \Rightarrow pKa_1 = 2\,pHi - pKa_R$ $\Rightarrow pKa_1 = 2(2,77) - 3,66 \Rightarrow pKa_1 = 1,88$	0,5 0,25 0,25	1,0
يتشكل أمين أولي	**3- معادلة تفاعل الألانين Ala عند لتسخين :** $H_2N - CH(CH_3) - COOH \xrightarrow{\text{التسخين}} H_2N - CH_2 - CH_3 + CO_2$ إيتيل أمين	1,0	2,0
يتشكل حمض هيدروكسيلي	- معادلة تفاعل الألانين Ala مع حمض النترو HNO_2 $H_2N - CH(CH_3) - COOH + HNO_2 \longrightarrow HO - CH(CH_3) - COOH + N_2 + H_2O$	1,0	
	4- الأشاتين رباعي ببتيد متكون من الأحماض الأمينية لموجودة في الجدول :		3,5
	أ)- تسلسل الأحماض الأمينية في الببتيد : Gly – Phe – Ala – Asp	1,0	
يحتوي على 3 روابط ببتيدية	- الصيغة نصف المفصلة للببتيد : 	0,5	
	- الاسم النظامي للببتيد : غليسيل - فينيلألانيل - ألانيل - أسبارتيك	1,0	
	ب)- يعطى هذا الببتيد مع كاشف بيوري : نتيجة ايجابية (مركب بنفسجي) لإحتوائه على أكثر من 3 أ حماض أمينية (أو اكثر من رابطتين ببتيديتين)	0,5	
	ج)- صيغة الببتيد عند pH = 12 : أنيون A^{2-} 	0,5	
كلما كان الفرق بين pH الوسط و الـ pHi كبير كلما ابتعد الحمض أكثر عن نقطة الأنطلاق	**5- الهجرة الكهربائية لمزيج من 3 أحماض أمينية عند pH = 6 :** Phe : pHi = 5,48 ; المقارنة pH > pHi ; شكل الـ AA أنيون A^- ; اتجاه الهجرة نحو القطب (+) ; رقم الـAA (2) Asp : pHi = 2,77 ; المقارنة pH >> pHi ; شكل الـ AA أنيون A^- ; اتجاه الهجرة نحو القطب (+) ; رقم الـAA (3) Ala : pHi = 6,01 ; المقارنة pH = pHi ; شكل الـ AA زويتريون A^+ ; اتجاه الهجرة لا يهاجر ; رقم الـAA (1)	0,5 × 3	1,5

3as.ency-education.com

التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي	تصحيح التمرين الثاني (10 ن)	ملاحظات
0,25 0,25 0,25	0,75	1- نوع كل تحوّل : (a) - تحوّل ثابت الحجم (isochore) $V=C^{te}$ (b)- تحوّل ثابت الضغط (isobare) $P = C^{te}$ (c)- تحوّل إيزوترمي (isotherme) $T = C^{te}$	
	2,75	2- متغيرات الحالة لكل وضع و عدد مولات الهواء :	
1,0 0,5 0,75		☜ متغيرات الحالة :	لا ننسى تحويل درجة الحرارة الى الكلفين K

Etat1	Etat2	Etat3
$P_1 = 10$ bar $V_1 = 3$ L $T_1 = 629$ °C $= 902$ K	$P_2 = 3$ bar $V_2 = 3$ L $T_2 = ?$	$P_3 = 3$ bar $V_3 = 10$ L $T_3 = 902$ K

0,5		☜ حساب عدد مولات الهواء : $n = (m/M) = (11,6 / 29) = 0,4$ mol
0,75		3- حساب درجة الحرارة T_2 : بتطبيق القانون العام للغازات المثالية على الحالة 2
0,25 0,25 0,25		$P_2V_2 = n \,.\, R \,.\, T_2 \Longrightarrow T_2 = \dfrac{P_2 \,.\, V_2}{n \,.\, R} \Longrightarrow T_2 = \dfrac{3 \,.\, 10^5 \,.\, 3 \,.\, 10^{-3}}{0,4 \;.\; 8,314} \Longrightarrow$ $T_2 = 270,63$ K $= -2,37$ °C
		4- استخراج علاقة العمل W المنجز خلال التحوّل (c) و حساب قيمته :
0,25	1,25	$dW = -PdV \Longrightarrow W = \int_{V_1}^{V_2} -P\,dV$
0,25		$PV = nRT \Longrightarrow P = \dfrac{nRT}{V}$ ☜ لدينا تحوّل ايزوترمي $T = cte$ منه :
0,25 0,25		$W = \int_{V_3}^{V_1} -\dfrac{nRT}{V}dV = -\,nRT\int_{V_3}^{V_1}\dfrac{dV}{V} \Longrightarrow W = -\,nRT.\ln\dfrac{V_1}{V_3} \Longrightarrow W = nRT.\ln\dfrac{V_3}{V_1}$
0,25		$W = 0,4 \,.\, 8,314 \,.\, 902 \ln\dfrac{10}{3} \Longrightarrow W = 3,61$ kJ
		☜ إشارة العمل موجبة لأنه أنجز من طرف الوسط الخارجي على الهواء خلال تكبيسه
		5- حساب تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحوّل و للدورة كاملة :
		☜ خلال التحوّل (a) الذي هو تحوّل ثابت الحجم (isochore) $V=C^{te}$
0,75	2,0	$U = Q + W$; $W = -P\ V = 0$; $U = Q_v = n.C_v.(T_2 - T_1)$
0,25 0,25		$\dfrac{C_p}{C_v} = 1,67 \Longrightarrow C_p = 1,67\ C_v$ مع $C_p - C_v = R$ علاقة ماير
0,25		$1,67\ C_v - C_v = R \Longrightarrow 0,67\ C_v = R \Longrightarrow C_v = \dfrac{R}{0,67}$
0,25		$\Longrightarrow C_v = \dfrac{8,314}{0,67} \Longrightarrow C_v = 12,41$ J.mol^{-1}.K^{-1}
0,25		$U = 0,4 \,.\, 12,41 \,.\, (270,63 - 902) \Longrightarrow U_{(a)} = -3,134$ kJ
		☜ خلال التحوّل (b) الذي هو تحوّل ثابت الضغط (isobare) $P = C^{te}$
0,25	1,5	$U = Q + W$; $Q_p = n.C_p.(T_3 - T_2)$; $W = -P(V_3 - V_2)$
0,25		$U = n.C_p.(T_3 - T_2) - P.(V_3 - V_2)$
0,5		$C_p = 1,67C_v \Longrightarrow C_p = 1,67 \,.\, 12,41 \Longrightarrow C_p = 20,725$ J.mol^{-1}.K^{-1}
0,25 0,25		$U = 0,4 \,.\, 20,725 \,.\, (902 - 270,63) - 3.10^5 (10.10^{-3} - 3.10^{-3}) \Longrightarrow U_{(b)} = 3,134$ kJ
		☜ خلال التحوّل (c) الذي هو تحوّل ايزوترمي (isotherme) $T = C^{te}$
0,5 0,5	1,0	$\Delta U = Q_v = nC_v(T_1 - T_3) = 0$ ☜ خلال الدورة كاملة : $\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_b + \Delta U_c = -3,13 + 3,13 + 0 = 0$

الانتباه جيدا الى وحدات Cp و C_v

يمكن استعمال الضغوط في العلاقة الأخيرة

يمكن حساب العمل W و الحرارة Q ثم جمعهما

الطاقة الداخلية (ΔU) دالة حالة

3as.ency-education.com