

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول

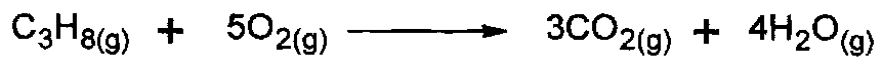
التمرين الأول: (05 نقاط)

- 1/ فحم هيدروجيني أكسجيني A صيغته المجملية $C_4H_{10}O$. نمرّر أبخرة المركب A على النحاس المسخن عند $300^\circ C$ فنحصل على المركب B، الذي يتفاعل مع كاشف D.N.P.H بينما لا يتفاعل مع محلول فهلنغ.
- أوجد الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين A و B موضّحا طبيعتهما الكيميائية.
- 2/ - يتفاعل المركب B مع بروميد الميثيل مغنزيوم CH_3-MgBr ليعطي مركّبًا يتحلّل بالماء ليتشكّل المركب C.
- نمرّر أبخرة المركب C على الألومين Al_2O_3 المسخن عند $400^\circ C$ فيتشكّل المركب D.
- يتأكسد المركب D بواسطة $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي فينتج المركبين E و F.
- يتفاعل المركب F مع كلوريد الثيونيل $(SOCl_2)$ ليعطي المركب G.
- تأثير CH_3-MgCl على المركب G يؤدي إلى المركب E.
- أ- أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات C ، D ، E ، F ، G .
- ب- ما نوع التفاعل المؤدي إلى تشكّل كل من المركبين D و G ؟
- ج- أكمل التفاعل التالي:

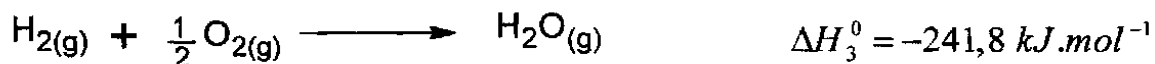
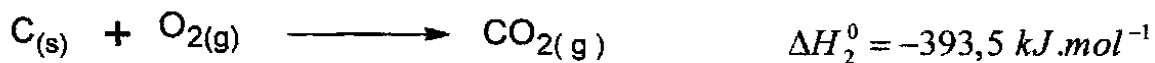
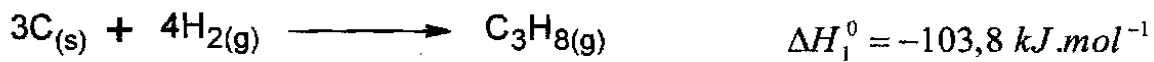


التمرين الثاني: (05 نقاط)

يعطى التفاعل الآتي عند $25^\circ C$:



1/ أحسب أنطالبي هذا التفاعل باستخدام المعادلات التالية:



- 2/ أحسب أنطالبي هذا التفاعل عند 700°C .
- 3/ أحسب طاقة الرابطة C-H في البروبان $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$.
- المعطيات:

المركبات	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
$C_p (\text{J. mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	73,89	34,23	29,37	37,20

$$\Delta H_{\text{sub}}^0(\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1} \quad E_{\text{C-C}} = -347,3 \text{ kJ.mol}^{-1} \quad \Delta H_{\text{dis}}^0(\text{H}_2) = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

التمرين الثالث: (05 نقاط)

لتحضير حمض البنزويك استخدمنا المواد التالية:

- 2 g من NaOH
- 6 g من KMnO_4
- 2,5 mL كحول بنزيلي $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$
- 100 mL ماء مقطر
- حجر الخفان (pierre ponce)
- محلول HCl مركز

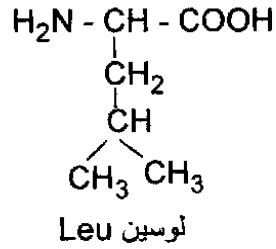
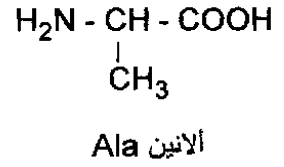
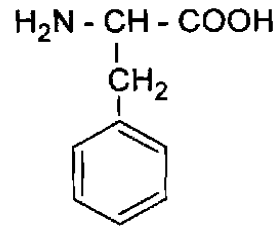
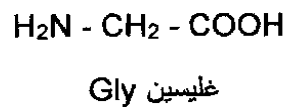
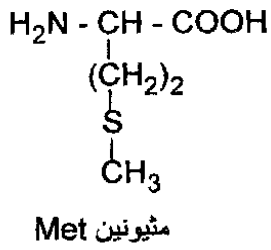
بعد إجراء التجربة حصلنا على 1,763 g من حمض البنزويك.

- 1/ أكتب معادلة التفاعل الحادث.
- 2/ ما دور حجر الخفان في التجربة؟
- 3/ ما دور حمض كلور الماء في التجربة؟
- 4/ أحسب عدد مولات كل من الكحول البنزيلي وبرمنغنات البوتاسيوم KMnO_4 .
- 5/ أحسب مردود التفاعل.

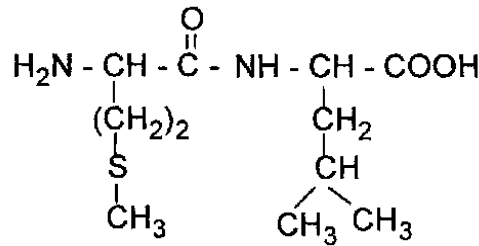
المعطيات: $\text{Mn}=54,9 \text{ g/mol}$ $\text{K}=39,1 \text{ g/mol}$ $\text{C}=12 \text{ g/mol}$ $\text{H}=1 \text{ g/mol}$ $\text{O}=16 \text{ g/mol}$
 الكتلة الحجمية للكحول البنزيلي هي $\rho=1,04 \text{ g/cm}^3$

التمرين الرابع: (05 نقاط)

لديك صيغ الأحماض الأمينية التالية:



- 1/ صنف الأحماض الأمينية التالية Met ، Phe ، Ala .
- 2/ أكتب الصيغة الكيميائية لثلاثي الببتيد Phe-Gly-Leu .
- 3/ هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك؟ علل إجابتك.
- 4/ أكتب الصيغ الكيميائية الممكنة لثنائي الببتيد المتشكل من الحمضين الأمينيين Gly و Ala.
- 5/ نعتبر ثنائي الببتيد التالي:

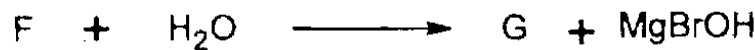
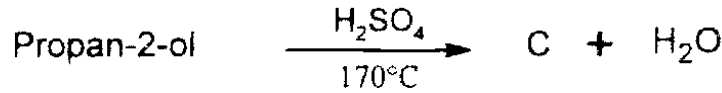
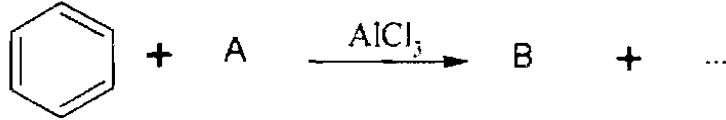


- أ- ما هي الأحماض الأمينية المكونة له؟
- ب- مثل المماكبات الضوئية لأحد الحمضين الأمينيين مع إعطاء التسمية D و L.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (07 نقاط)

(I) نعتبر التفاعلات الكيميائية المتسلسلة التالية:

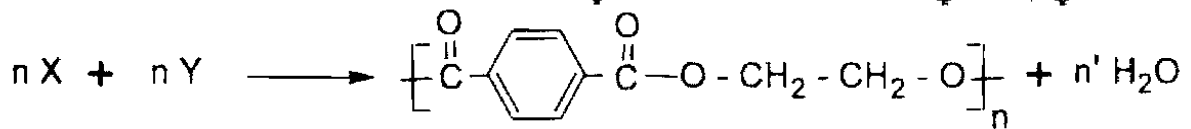


1/ عيّن الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F, G وأكمل التفاعلات الكيميائية المتسلسلة.

2/ أكتب تفاعل إرجاع كليمنسن للمركب B.

3/ أكتب سلسلة التفاعلات التي تسمح بالحصول على المركب B انطلاقاً من $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{N}$ و $\text{C}_6\text{H}_5\text{-MgCl}$ والماء.

(II) يحضّر البولي إستر في الصناعة من التفاعل التالي:



1/ استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من المونوميرين X و Y.

2/ ما نوع البلمرة في تفاعل تشكل البولي إستر؟

3/ - نحصل على المركب X بأكسدة $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ بواسطة برمنغنات البوتاسيوم في وسط حمضي.

- نحصل على المركب Y بأكسدة الإيثيلين بواسطة فوق الحمض $\text{R-CO}_3\text{H}$ متبوعة بالإمهاء. أكتب التفاعلات الكيميائية الحاصلة.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

1/ لديك الجدول التالي:

pH _i	pK _{aR}	pK _{a2}	pK _{a1}	الصيغة الكيميائية	الرمز	الحمض الأميني
		9,62	2,38	$(CH_3)_2CH - CH_2 - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH} - COOH$	Leu	لوسين
2,77		9,6	1,88	$HOOC - CH_2 - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH} - COOH$	Asp	حمض الأسبارتيك
9,7	10,5		2,2	$H_2N - (CH_2)_4 - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH} - COOH$	Lys	ليزين

أ- أكمل الجدول مبررا إجابتك.

ب- مثل الشكّلين D و L لحمض الأسبارتيك.

ج- أكتب صيغ الحمض الأميني Leu عند pH=1 ، pH=6 و pH=12

2/ نضع مزيجا من الأحماض الأمينية الثلاثة Leu، Asp، Lys في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=9,7

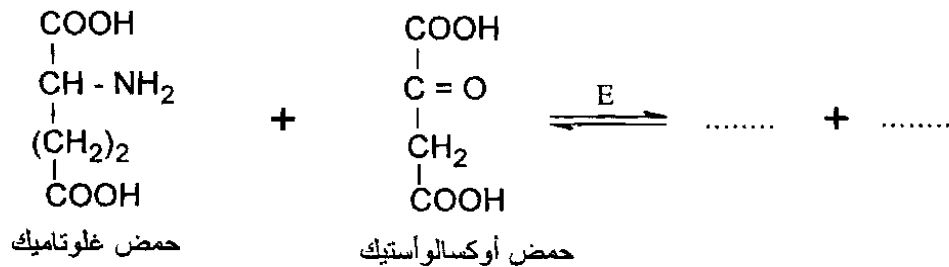
- حدّد بالرسم مواقع الأحماض الأمينية الثلاثة بعد هجرتها مع التعليل.

3/ لديك ثلاثي الببتيد التالي: Lys-Leu-Asp

أ- أكتب الصيغة الكيميائية لهذا الببتيد.

ب- استنتج صيغته عند pH=13

4/ ينتج حمض الأسبارتيك من التفاعل الإنزيمي التالي:



أ- أكمل التفاعل الإنزيمي.

ب- أذكر اسم الإنزيم المحفز E.

ج- أعط تصنيف هذا الإنزيم.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1/ تتمدد كتلة 28g من غاز ثنائي الأزوت N_2 تتمدد عكسيا من الحجم 2,445 L إلى الحجم 24,45 L عند درجة حرارة ثابتة $25^\circ C$.

ملاحظة: نعتبر N_2 غاز مثالي.

أ- استخرج عبارة عمل التمدد.

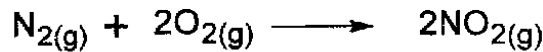
ب- أحسب عمل تمدد الغاز N_2 .

يعطى : $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ ، $N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

2/ يتأكسد الغاز N_2 بالأكسجين O_2 وفق التفاعلين التاليين:

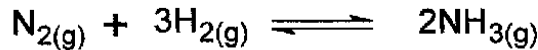


أ- استنتج الأنطالبي ΔH_3 للتفاعل التالي:



ب- هل هذا التفاعل ناشر أو ماص للحرارة؟ علّل إجابتك.

3/ ليكن التفاعل التالي:



أنطالبي هذا التفاعل عند $25^\circ C$: $\Delta H = -92 \text{ kJ}$

- أحسب أنطالبي التفاعل عند $500^\circ C$.

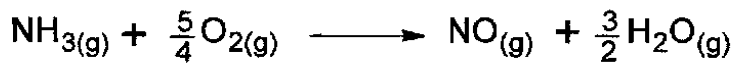
تعطى السعات الحرارية المولية عند ضغط ثابت:

$$C_p(N_2) = 29,10 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(H_2) = 28,90 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$$

$$C_p(NH_3) = 36,10 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$$

4/ نعتبر التفاعل التالي عند $25^\circ C$:



أنطالبي هذا التفاعل : $\Delta H = -226,7 \text{ kJ}$

- أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل عند $25^\circ C$.