

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الدبوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

دورة: 2024

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التعريف الأول: (07 نقاط)

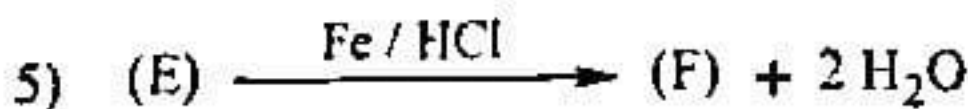
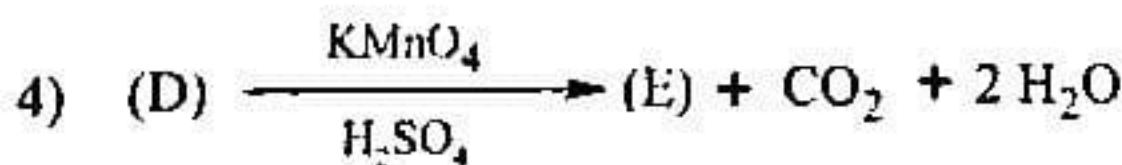
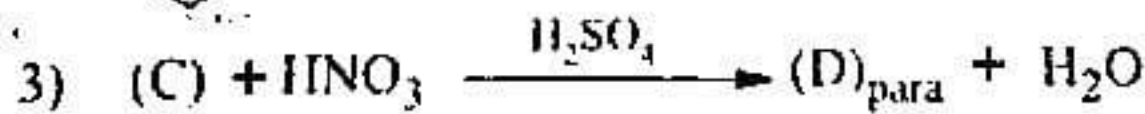
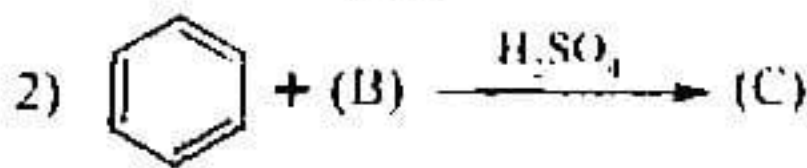
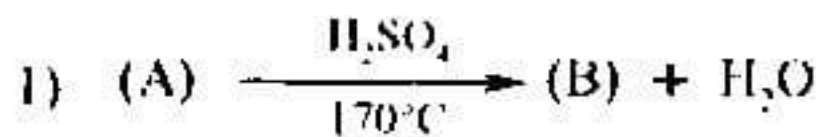
1-1) كحول (A) كثافته البخارية بنسبة للهواء  $d = 1,59$ .

أ- جد الصيغة الجزيئية للكحول (A).

يعطى:  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة للكحول (A).

2) من أجل تحضير بوليمير (P) ذو أهمية صناعية انطلاقا من الكحول (A) نجري التسلسل التفاعلي التالي:

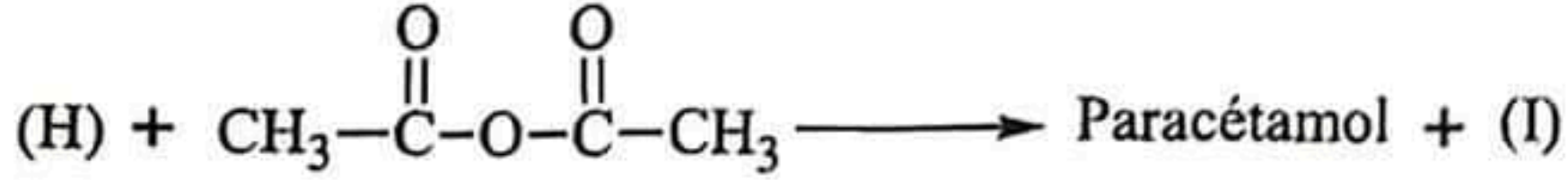
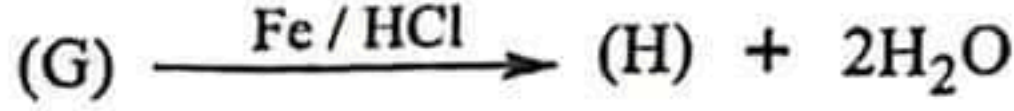
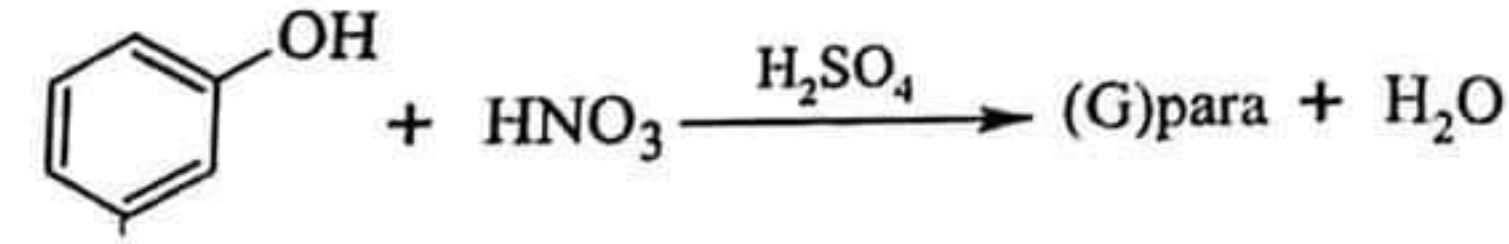


أ- جد الصيغة نصف المفصلة للمركبات: (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) والبوليمير (P).

ب- مثل مقطع من البوليمير (P) يحتوي على 3 وحدات بنائية.

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) // الشعبة: تقني رياضي // بكالوريا 2024

II- الباراسيتامول هو مركب صيدلاني يمكن تحضيره انطلاقاً من الفينول وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (G)، (H)، (I) والباراسيتامول.

2) في دورق نمزج 10,9 g من المركب (H) مع 100 mL من الماء المقطر و 6 mL من حمض الخل ثم نسخن

مع التحريك المستمر حتى الانحلال التام للمركب (H) بعدها نضيف 14,2 mL من أندريد الإيثانويك ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ ) ونسخن المحتوى حتى  $60^\circ\text{C}$  لمدة 10 دقائق. عند نهاية التفاعل نبرد الدورق في حوض ماء جليدي فنلاحظ تشكل بلورات الباراسيتامول، نفصل هذه البلورات بالترشيح تحت الفراغ ثم نضعها في إرلن ونضيف إليها 80 mL من الماء المقطر ونسخنها حتى الانحلال التام ثم نبردها ثانية لإعادة بلورتها ونفصلها بالترشيح تحت الفراغ، نجففها ونزنها فنحصل على كتلة قدرها 9,4g من الباراسيتامول.

أ- جد عدد المولات الابتدائية لكل من المركب (H) وأندريد الإيثانويك. ثم حدّد المتفاعل المحد.

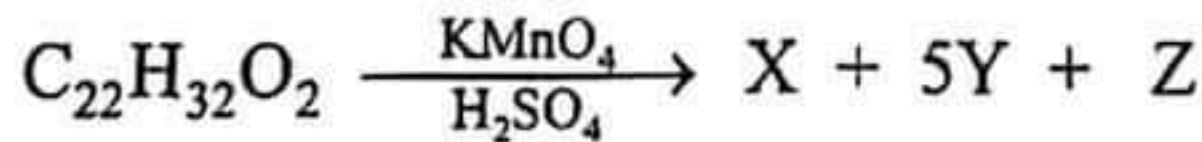
تعطى: الكتلة الحجمية لأندريد الإيثانويك تساوي  $1,08 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

ب- احسب مردود التفاعل.

**التمرين الثاني: (07 نقاط)**

I- حمض دهني AG صيغته العامة  $\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ، أكسدته بيرمنغنات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريت

المركز تنتج المركبات X, Y, Z حسب التفاعل الآتي:



حيث: X- حمض عضوي أحادي الوظيفة.

Y- حمض عضوي ثنائي الوظيفة. تعديل 1,3g منه يتطلب 25mL من  $\text{NaOH} (1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ .

Z- حمض عضوي ثنائي الوظيفة.

1) جد الصيغ نصف المفصلة لكل من الأحماض X, Y, Z والحمض الدهني AG.

علماً أن الحمض الدهني AG يحتوي على الرابطة المضاعفة الأولى في ذرة الكربون رقم 4.

2) ثنائي غليسيريد DG يدخل في تركيبه الحمض الدهني AG وحمض البوتانويك ( البيوتريك ).

- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد DG.

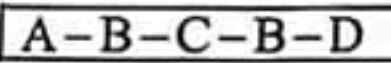


(3) تتكون عينة زيت من ثنائي الغليسريد DG بنسبة 80% والحمض الدهني AG بنسبة 20%.  
- احسب قرينة التصبن وقرينة اليود لهذا الزيت.

$$M_{(C)} = 12g.mol^{-1}; M_{(H)} = 1g.mol^{-1}; M_{(O)} = 16g.mol^{-1}$$

$$M_{(I)} = 127g.mol^{-1}; M_{(K)} = 39,1g.mol^{-1}$$

(II-1) يتكون خماسي البيبتيد (P) من أربعة أحماض أمينية هي: Thr, Asp, Lys, Ala صيغته كما يلي:



- يتفاعل 8,9 g من الحمض الأميني (A) مع حمض النتروز  $HNO_2$  فينتقلق 2,24L من غاز الأزوت في الشروط النظامية (الحجم المولي يساوي 22,4 L).

- يكون الحمض الأميني (D) بنسبة 100% على شكل  $D^{+-}$  عند قيمة  $pH=6.63$ .

- يكون خماسي البيبتيد (P) على شكل  $P^{3+}$  عند  $pH=1$ .

أ- جد الأحماض الأمينية (A), (B), (C) و (D).

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة لخماسي البيبتيد (P).

(2) أ- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الليزين Lys عند تغير الـ  $pH$  من 1 إلى 13.

ب- استنتج الصيغة الأيونية السائدة لليزين Lys عند القيم الآتية:  $pH=3$  و  $pH=10$ .

(3) نضع مزججا من الأحماض الأمينية Thr, Asp, Lys على شريط جهاز الهجرة الكهربائية عند  $pH=9,74$ .

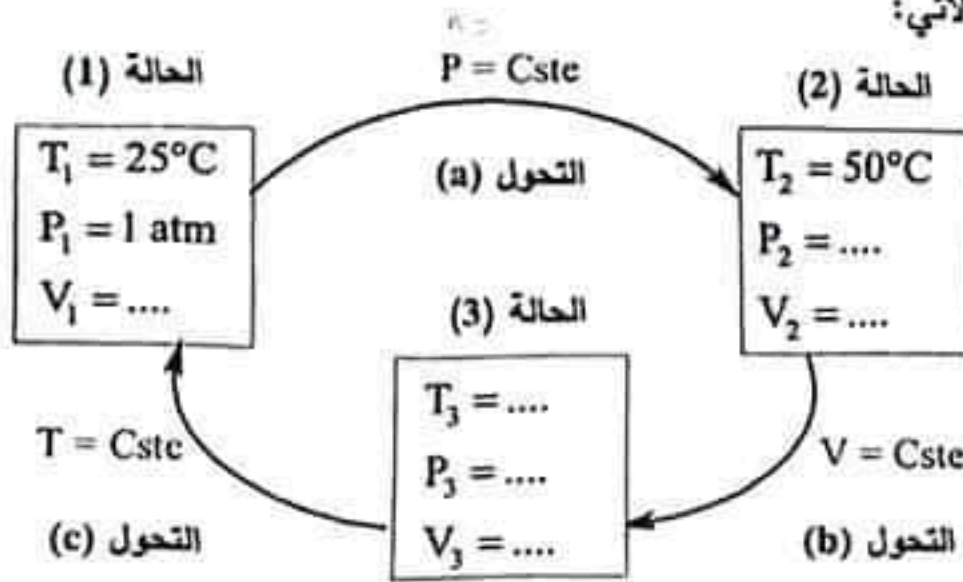
أ- احسب قيمة  $pHi$  للأحماض الأمينية Thr و Asp.

ب- حدد مواقع الأحماض الأمينية Thr, Asp, Lys على شريط الفصل.

| M(g.mol <sup>-1</sup> ) | pka <sub>R</sub> | pka <sub>2</sub> | pka <sub>1</sub> | الصيغة  | الحمض الأميني     |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|---|-------------------|
| 133                     | 3.66             | 9.60             | 1.88             | $HOOC-CH_2-\underset{\substack{  \\ NH_2}}{CH}-COOH$                              | الأسبارتيك<br>Asp |
| 119                     | ///              | 9,10             | 2,09             | $CH_3-\underset{\substack{  \\ OH}}{CH}-\underset{\substack{  \\ NH_2}}{CH}-COOH$ | الثريونين<br>Thr  |
| 114                     | 10.53            | 8.95             | 2.18             | $H_2N-(CH_2)_4-\underset{\substack{  \\ NH_2}}{CH}-COOH$                          | الليزين<br>Lys    |
| 89                      | ///              | 9.69             | 2.34             | $H_3C-\underset{\substack{  \\ NH_2}}{CH}-COOH$                                   | الآلانين<br>Ala   |

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- تخضع كتلة 17 g من غاز النشادر  $NH_{3(g)}$  (نعتبره غاز مثالي) لدورة مغلقة من التحولات العكسية a ، b ، c و كما هو موضح في المخطط الآتي:

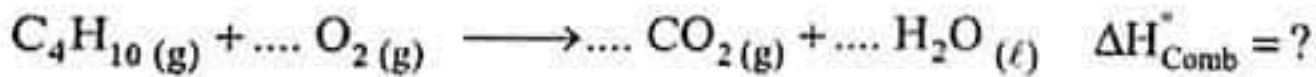


- (1) جد عدد مولات غاز النشادر .
- (2) احسب الحجم  $V_1$  و  $V_2$  والضغط  $P_3$  .
- (3) استخرج عبارة العمل  $W_{1 \rightarrow 2}$  و  $W_{3 \rightarrow 1}$  للتحولين a و c ثم احسب قيمتيهما .
- (4) أوجد كمية الحرارة للتحولات  $Q_{1 \rightarrow 2}$  ،  $Q_{2 \rightarrow 3}$  و  $Q_{3 \rightarrow 1}$  .

يعطى:  $M_{(N)} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $M_{(H)} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $C_{P(NH_3)} = 35,06 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$C_{V(NH_3)} = 26,746 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ،  $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ،  $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

II- يحترق غاز البوتان عند  $T = 25^\circ \text{C}$  وفق التفاعل الآتي:



- (1) وازن معادلة تفاعل الاحتراق .
- (2) احسب أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان  $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ$  عند  $T = 25^\circ \text{C}$  . علماً أن التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U = -2868,43 \text{ kJ.mol}^{-1}$  .

يعطى:  $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- (3) جد أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان  $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ$  عند  $T = 90^\circ \text{C}$  .

يعطى:

| المركب                                       | $C_4H_{10}(g)$ | $O_2(g)$ | $CO_2(g)$ | $H_2O(l)$ |
|--|----------------|----------|-----------|-----------|
| $C_p(\text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ | 97,45          | 29,36    | 37,11     | 75,29     |

- (4) أوجد الأنطالبي المعياري لتشكل غاز البوتان  $\Delta H_f^\circ(C_4H_{10}(g))$  .

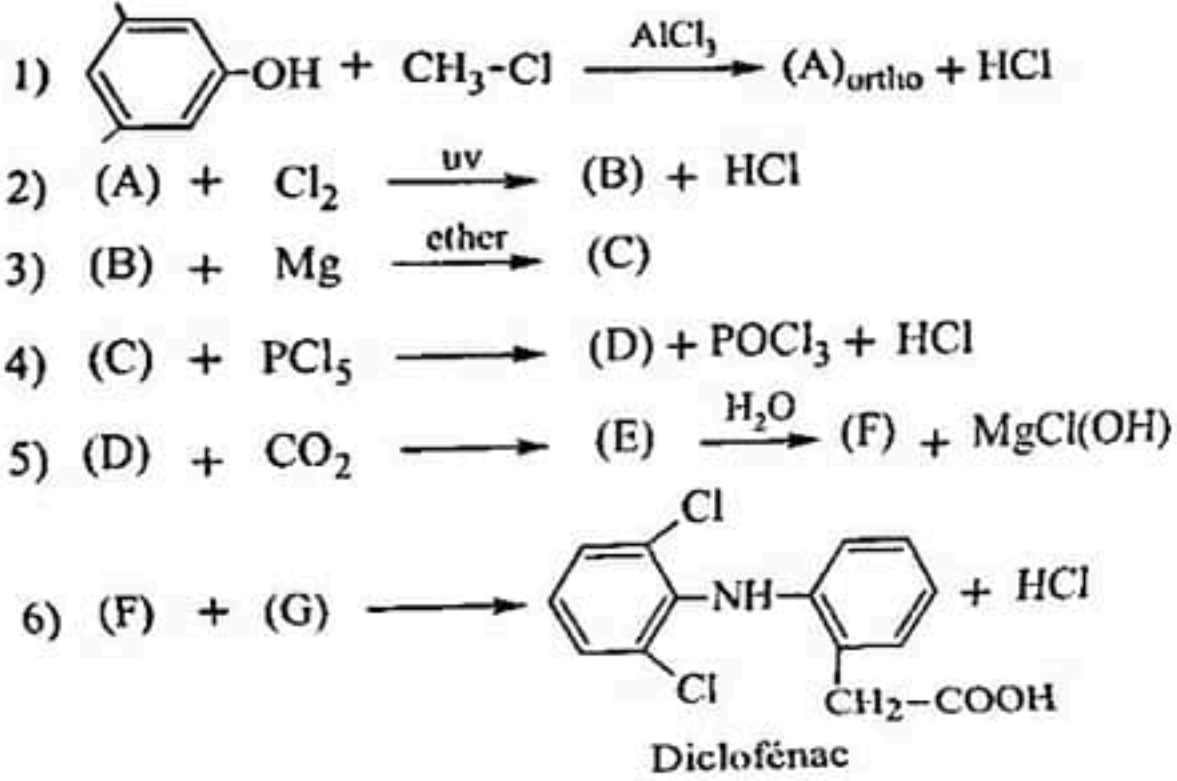
يعطى:  $\Delta H_f^\circ(CO_2(g)) = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ،  $\Delta H_f^\circ(H_2O(l)) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

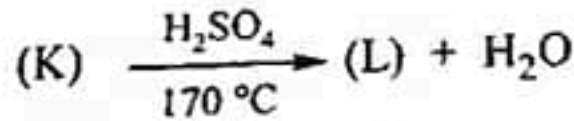
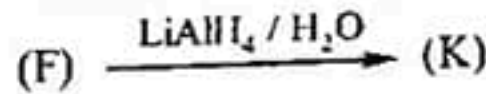
التمرين الأول: (06 نقاط)

I- الديقلوفيناك (Diclofénac) مادة صيدلانية نريد تحضيره انطلاقا من الفينول وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A)، (B)، (C)، (D)، (E)، (F) و (G)

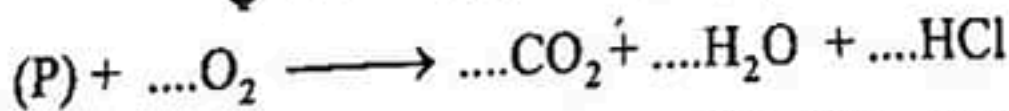
II- لتحضير بوليمير (P) انطلاقا من المركب (F) نجري التفاعلات التالية:



(1) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (K)، (L) و (P).

(2) مثل مقطع من البوليمير (P) يحتوي على ثلاث وحدات بنائية.

(3) تحترق كتلة  $m = 1 \text{ kg}$  من البوليمير (P) احتراقا تاما وفق التفاعل الآتي:



أ- وازن معادلة احتراق البوليمير (P) بدلالة  $n$ .

ب- احسب حجم الأكسجين اللازم لاحتراق الكتلة  $m$  من البوليمير (P) (الحجوم مقاسة في الشروط النظامية حيث الحجم المولي يساوي 22,4 L).

يعطى:  $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{H}} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$



التعريف الثاني: (07 نقاط)

I- مادة دهنية لها قرينة التصبن  $I_s = 207,72$  و  $5g$  منها تثبت كتلة  $m = 4,71g$  من اليود، علماً أنها تحتويعلى حمض الأوليك ( $C_{18}:1\Delta^9$ ) بنسبة 20% والباقي عبارة عن ثلاثي غليسريد متجانس (TG).(1) احسب قرينة الحموضة  $I_H$  للحمض الدهني الأوليك.

(2) عيّن قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG).

(3) جد قرينة اليود للحمض الدهني الأوليك وقرينة اليود للمادة الدهنية.

(4) أوجد قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG)، ثم استنتج الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG).

(5) أ- حدّد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد (TG)،

علماً أنّ الرابطة المزدوجة تكون في ذرة الكربون رقم 09.

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG).

يعطى:  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  $M_K = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M_I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$ 

II- (1) لمعرفة الطبيعة الكيميائية لمركب عضوي (P) قمنا بالإختبارين الآتيين:


- الإختبار الأول: تمت معالجة المركب (P) بمحلول  $CuSO_4$  في وسط قاعدي فظهر لون بنفسجي.- الإختبار الثاني: تمت معالجة المركب (P) بمحلول  $HNO_3$  المركز مع التسخين أعطى لون أصفر الذييتحول إلى برتقالي بإضافة محلول  $NH_4OH$ .

أ- ماذا تستنتج من هذين الإختبارين؟

ب- ما اسم كل اختبار من الإختبارين؟

ج- ماهي الطبيعة الكيميائية للمركب (P)؟

(2) ينتج عن الإماهة الحامضية للمركب (P) مزيج من الأحماض الأمينية الموضحة في الجدول الآتي:

|  |  |  |                  |                  |
|--|--|--|------------------|------------------|
| $H_2N-CH-COOH$<br> <br>$CH_2$<br> <br>$COOH$ | $H_2N-CH-COOH$<br> <br>$(CH_2)_2$<br> <br>$NH_2$ | $H_2N-CH-NH_2$<br> <br>$CH_2$<br> <br> | $H_2N-CH_2-COOH$ | الحمض<br>الأميني |
| Asp  | Lys  | Phe  | Gly              | الرمز            |

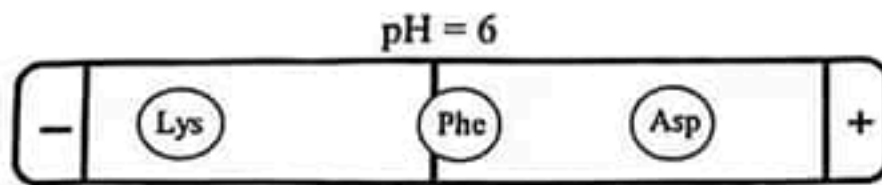
أ- صنّف هذه الأحماض الأمينية.

ب- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

يعطى:  $pka_1 = 1,88$  ,  $pka_2 = 9,60$  ,  $pka_R = 3,66$ ج- عيّن الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند  $pH=5,8$  ميّنا الصيغة السائدة.

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) // الشعبة: تقني رياضي // بكالوريا 2024

(3) أخضع مزيج من الأحماض الأمينية Lys, Phe, Asp للهجرة الكهربيائية عند  $pH=6$  فكانت النتائج كما يلي:



- أرفق كل حمض أميني بالـ  $pH_i$  الموافق له: 9,74 ; 2,77 ; 5,48

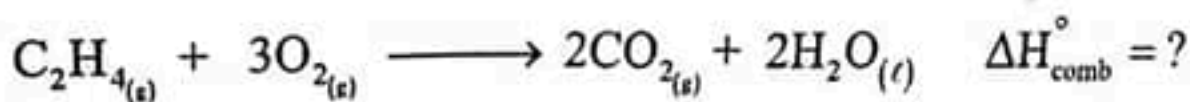
(4) لديك الببتيد الآتي: Lys - Gly - Phe - Asp

أ- اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب- أعط صيغة الببتيد عند  $pH=12$ .

التمرين الثالث: (07 نقاط)

I- ليكن تفاعل الاحتراق التالي عند  $25^\circ C$ :



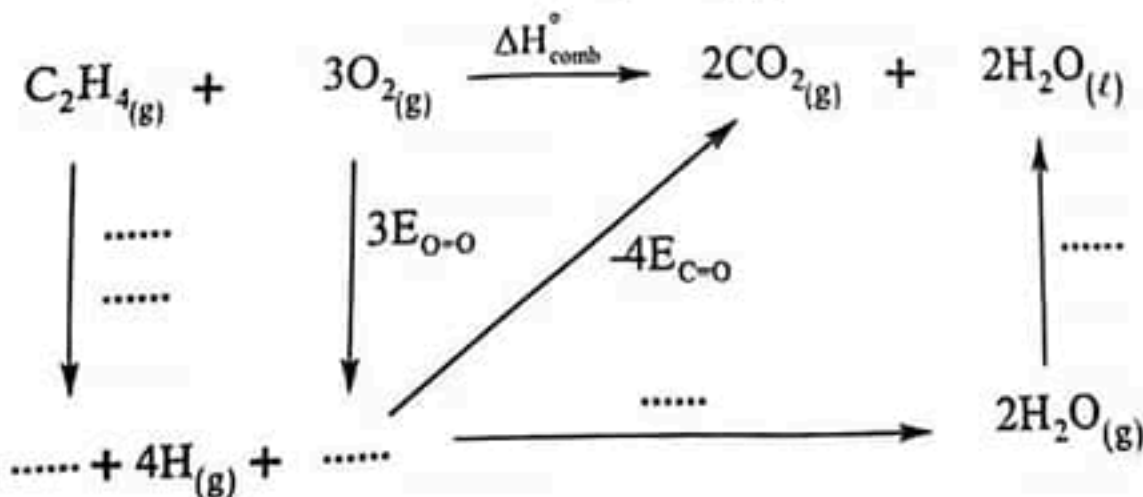
(1) احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق  $\Delta H_{comb}^\circ$ .

يعطى:

$$\Delta H_{f(C_2H_4)(g)}^\circ = 52 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_{f(CO_2)(g)}^\circ = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_{f(H_2O)(l)}^\circ = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(2) استنتج التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل الاحتراق. يعطى:  $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

(3) لديك مخطط احتراق الإيثيلين الغازي  $(C_2H_4)_{(g)}$  الآتي:



أ- أكمل المخطط السابق.

ب- جد قيمة طاقة الرابطة  $E_{C=O}$  في جزيء  $CO_2(g)$ .

يعطى:  $\Delta H_{vap(H_2O)(l)}^\circ = 44 \text{ kJ.mol}^{-1}$

| الرابطة                 | C=C | C-H | O=O | O-H |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| $E(\text{kJ.mol}^{-1})$ | 614 | 413 | 498 | 463 |

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) // الشعبة: تقني رياضي // بكالوريا 2024

(4) احسب الأنطالبي تفاعل احتراق غاز الإيثلين عند  $120^{\circ}\text{C}$ .  
يعطى: عند  $100^{\circ}\text{C}$  تكون  $\Delta H_{\text{vap}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})_{(l)} = 40,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

| المركب                                   | $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ | $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | $\text{CO}_{2(g)}$ | $\text{O}_{2(g)}$ | $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$ |
|--|----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| $C_p(\text{J. mol}^{-1}. \text{K}^{-1})$ | 75,29                      | 33,58                      | 37,58              | 29,36             | 43,56                       |

II- يسخن 2 mol من غاز مثالي من  $T_1=298^{\circ}\text{K}$  إلى  $T_2=323^{\circ}\text{K}$  تحت ضغط ثابت  $P=1\text{atm}$

(1) احسب الحجمين  $V_1$  و  $V_2$ .

(2) جد قيمة العمل  $W$  لهذا الغاز.

(3) ما هي كمية الحرارة  $Q$  المتبادلة بين الغاز المثالي والوسط الخارجي؟

(4) أوجد قيمة الأنطالبي  $\Delta H$  ثم استنتج التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$ .

يعطى:  $C_p = 30 \text{ J.mol}^{-1}. \text{K}^{-1}$ ,  $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}. \text{K}^{-1}$ ,  $1\text{atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$