

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (من صفحة 1 إلى صفحة 4)

التمرين الأول ﴿ 7 نقطة ﴾

I. فحم هيدروجيني (A) يتفاعل مع الماء H_2O في وجود Hg^{2+} و H_2SO_4 فأعطى مركب الأسيتون .

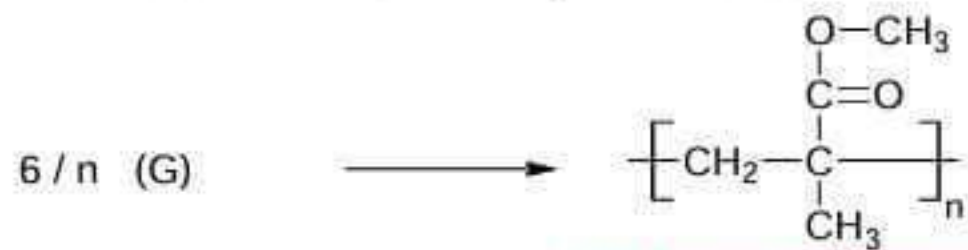
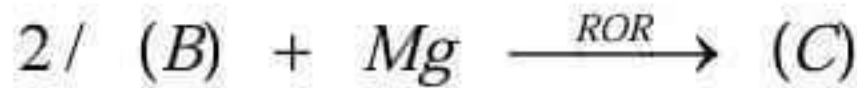
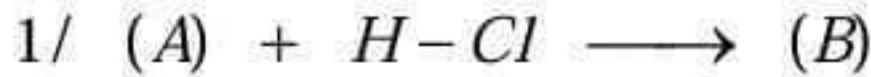
(1) جد الصيغة نصف مفصلة للمركب (A) .

(2) اكتب معادلة التفاعل الحادث .

II. Plexiglas® أو بولي ميثا أكريلات الميثيل (PMMA) عبارة عن بوليمر

بديل للزجاج في بعض الاستعمالات مثل شاشات الحماية .

لتحضير هذا البوليمر نقوم بإجراء سلسلة التفاعلات التالية :



Poly(methylmetacrylate)

(3) جد الصيغ نصف مفصلة لكل المركبات السابقة (A) ; (B) ; (C) ; (D) ; (E) ; (F) ; (G) .

(4) ارسم مقطع وسطي للبوليمر (H) مكون من 3 وحدات بنائية .

(5) ماهو اسم التفاعل رقم (5) ، وماهي مميزاته ؟

III. لتحقيق التفاعل رقم (5) تجريبيا ، نقوم بوضع 10 g من المركب (E) مع 35 mL من المركب (F)

الذي كثافته $d = 0,79$ مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز داخل جهاز خاص .

(6) ماهو اسم هذا الجهاز ؟ وماهو دوره .



(7) ماهو دور حمض الكبريت المركز في التجربة ؟

(8) بفرض أن التحول تام ، جد قيمة الكتلة الأعظمية التي يمكن أن تتشكل من المركب (G) .

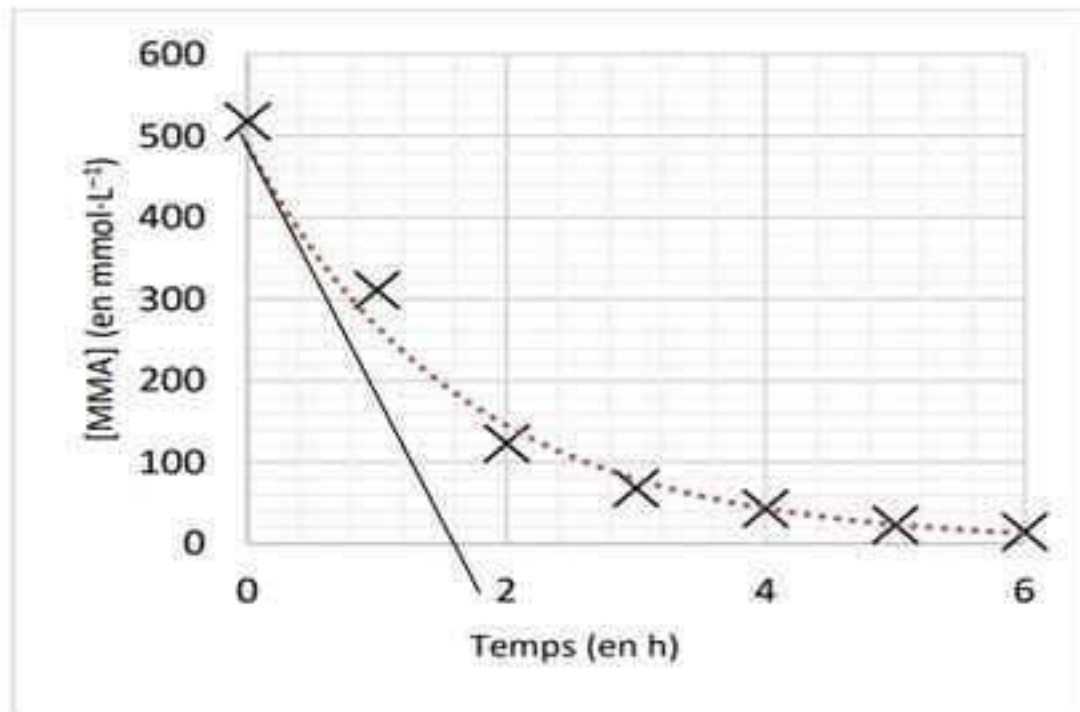
(9) إذا كانت قيمة كتلة المركب (G) الناتجة خلال التجربة هي $m = 9,5 \text{ g}$ ، احسب مردود التجربة ؟

$$M_H = 1 \text{ g/mol}; M_C = 12 \text{ g/mol}; M_O = 16 \text{ g/mol}$$

IV. قمنا بدراسة تفاعل البلمرة رقم (6) ، فتحصلنا على منحنى تغيرات تركيز المركب (G) بدلالة الزمن .

انطلاقا من المنحنى أسفله استنتج :

- التركيز الابتدائي لمركب MMA (G) .
- قيمة زمن نصف تفاعل بلمرة المركب (G) .
- السرعة الابتدائية لاختفاء المركب (G) .



التمرين الثاني (8 نقاط)

i. يحتوي ثلاثي غليسريد (TG) على $O\% = 12,4 \%$ ، يتكون من الحمض الدهني A والحمض الدهني B

❖ الحمض الدهني (A) له قرينة حموضة $I_a = 245,6$ ولا يتفاعل مع ثنائي اليود .

❖ الحمض الدهني (B) نسبة الكربون فيه $C\% = 75,59 \%$ ويحتوي على رابطة ثنائية في الكربون رقم 9 .

(a) احسب قيمة الكتلة المولية لثلاثي الجليسريد .

(b) جد الصيغة نصف مفصلة لكل من الحمض الدهني (A) و (B) .

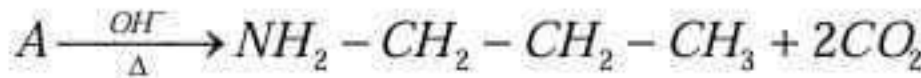
(c) اكتب الصيغ نصف مفصلة الممكنة لثلاثي الجليسريد (صيغتان) .

(d) احسب قرينة التصبن I_s وقرينة اليود I_i لثلاثي الجليسريد .

$$M_H = 1 \text{ g/mol}; M_C = 12 \text{ g/mol}; M_O = 16 \text{ g/mol}; M_K = 56 \text{ g/mol}; M_I = 127 \text{ g/mol}$$

ii. خماسي بيتيد (S) من الشكل : A - B - C - D - E - F

حيث أن A ; B ; C ; D ; E ; F أحماض أمينية يطلب تعيينها ، يعطى :



- الحمض الأميني B لديه 4 مماكبات ضوئية .
- تأثير إنزيم كيموتربسين على البيبتيد (S) يعطي : D - E - F ; A - B - C .
- الحمض الأميني D نسبة الكبريت فيه هي : S % = 26,66 % .
- الحمض الأميني E نسبة الآزوت فيه N % = 27,1 % .
- $A + NH_3 \longrightarrow F + H_2O$ (تتفاعل المجموعة الوظيفية)
- الحمض الأميني (F) هو الغلوتامين (Gln) .

أ. انسب كل حمض أميني لصيغته النصف مفصلة مع التعليل .

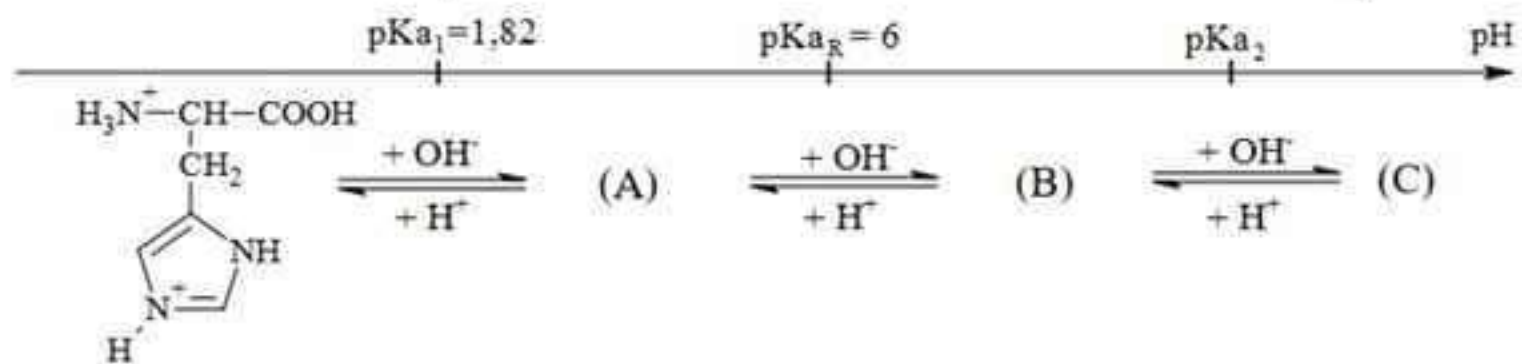
ب. اكتب الصيغة نصف مفصلة للبيبتيد (S) .

ج. اكتب صيغة البيبتيد (S) عند pH = 12 .

الحمض الأميني (F) الغلوتامين : مهم للحفاظ على وسط حموضة pH الدم الذي يتراوح بين 7,35 و 7,45 .

د. اعط صيغة الغلوتامين السائدة داخل الدم . علل $pKa_1 = 2,2$ / $pKa_2 = 9,1$

يتأين الحمض الأميني (His) عند تغير ال pH من 1 إلى 13 وفق المخطط التالي :



هـ. اكتب الصيغ الأيونية (A) ; (B) ; (C) .

و. استنتج قيمة ال pH عندما يكون His على شكل (A) بنسبة 100 % .

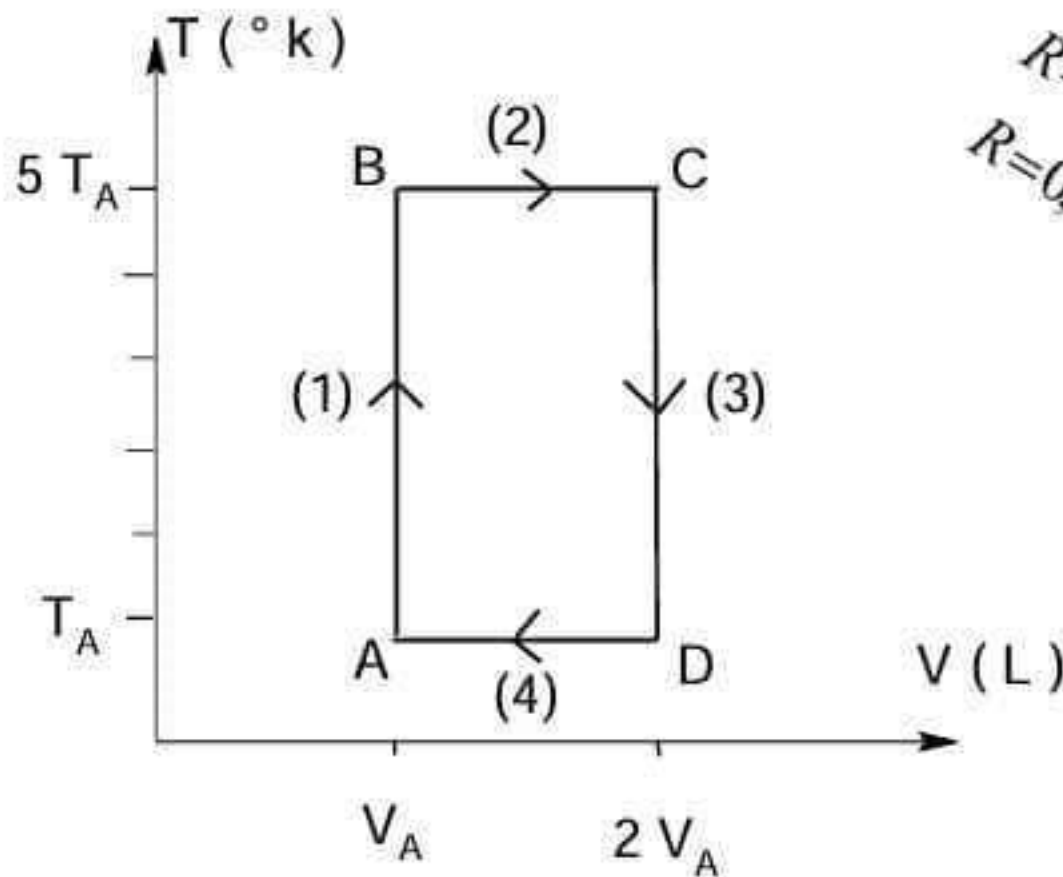
يعطى : صيغ جذور بعض الأحماض الأمينية

$$M_H = 1g/mol; M_C = 12g/mol; M_N = 14g/mol; M_O = 16g/mol; ; M_S = 32g/mol$$

(His) pkaR= 6	(Met)	(Asp) pkaR=3,65	(Tyr) pkaR=10,07
(Thr)	(Glu) pkaR=4,25	(Val)	(Cys) pKaR=8,18

التمرين الثالث « 5 نقات »

لدينا 1 مول من غاز مثالي ($T_A = 300 \text{ K}$; $V_A = 12,3 \text{ L}$) يقوم بالتحويلات العكوسة المبينة في الشكل 1



$$R = 8,31 \text{ J/mol.K}$$

$$R = 0,082 \text{ atmL/mol.K}$$

أ/ ما هو نوع كل تحول من التحويلات السابقة (1) ; (2) ; (3) ; (4) ؟

ب/ أعد رسم المنحنى $P = f(V)$ للتحويلات السابقة .

ت/ احسب قيمة العمل W وكمية الحرارة Q لكل تحول من التحويلات السابقة .

ث/ احسب قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول من التحويلات السابقة .

ج/ استنتج قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU لكامل الدورة (من A إلى A) ، هل تتوافق مع ما درست ؟ علل

يعطى : السعة الحرارية للغاز $C_V = \frac{3}{2} \cdot R$

انتبهوا الموضوع الأول

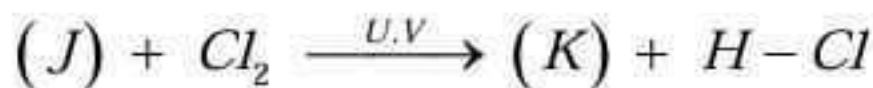
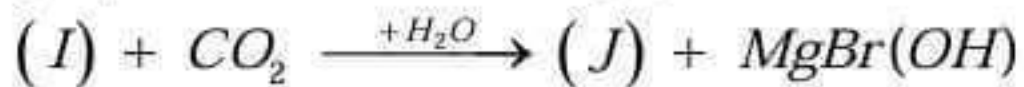
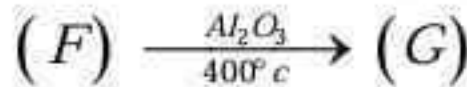
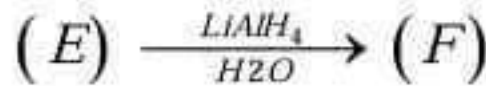
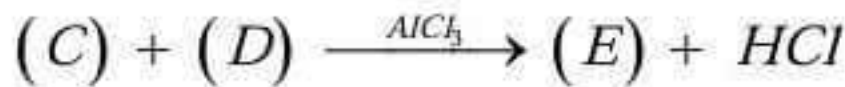
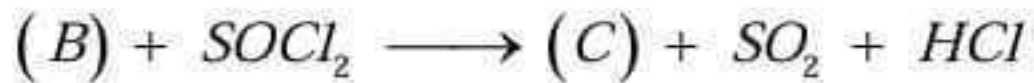
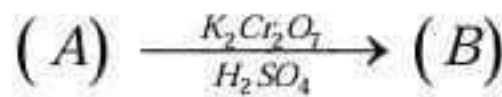
وصية لطلبة العلم

« اتقوا الله، ارحموا عباد الله، اخدموا العلم بتعلمه ونشره، وتحملوا كل بلاء ومشقة في سبيله، وليهن عليكم كل عزيز ولتتهن عليكم أرواحكم من أجله، أما الأمور الحكومية وما يتصل بها فدعوها لأهلها، وإياكم أن تعرضوا لها بشيء »
الشيخ عبد الحميد ابن باديس « الآثار » (٢٢٣ / ٣)

(الموضوع الثاني : (من صفحة 5 إلى صفحة 8)

التمرين الأول (7 نقات)

الفينيل ألانين Phe هو α -حمض أميني أساسي يجب توفيره في النظام الغذائي، ويعتبر مكمل غذائي شائع الاستعمال، ويلعب دورا هاما في انتاج الاحماض الامينية المهمة الأخرى. لتحضير المركب (L) : الفينيل ألانين Phe، لدينا سلسلة التفاعلات التالية :



أ. المركب (F) هو عبارة عن كحول أروماتي (أحادي الوظيفة)، عندما يتفاعل مع حمض الإيثانويك ينتج مركب عضوي نسبة الأوكسجين فيه $O\% = 19,51\%$.

✓ جد الكتلة المولية للمركب (F)، ماهو صنف هذا الكحول؟ علل

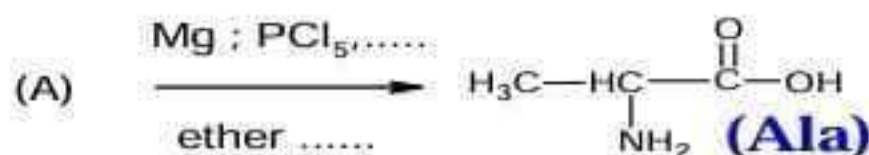
✓ جد الصيغة نصف مفصلة للمركب (F).

ب. جد الصيغ نصف مفصلة لكل المركبات (A); (B); (C); (D); (E); (G); (H); (I); (J); (K); (L).

ج. في الشروط العملية الملائمة للتحضير، يكون مردود التفاعل الأخير $R = 80\%$ ويكون الأمونياك NH_3 فائض (بالزيادة)، جد كتلة المركب (K) اللازمة لتحضير 1 Kg من الفينيل ألانين Phe المركب (L).

$M_H = 1g/mol$; $M_C = 12g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_N = 14g/mol$; $M_{Cl} = 35,5g/mol$

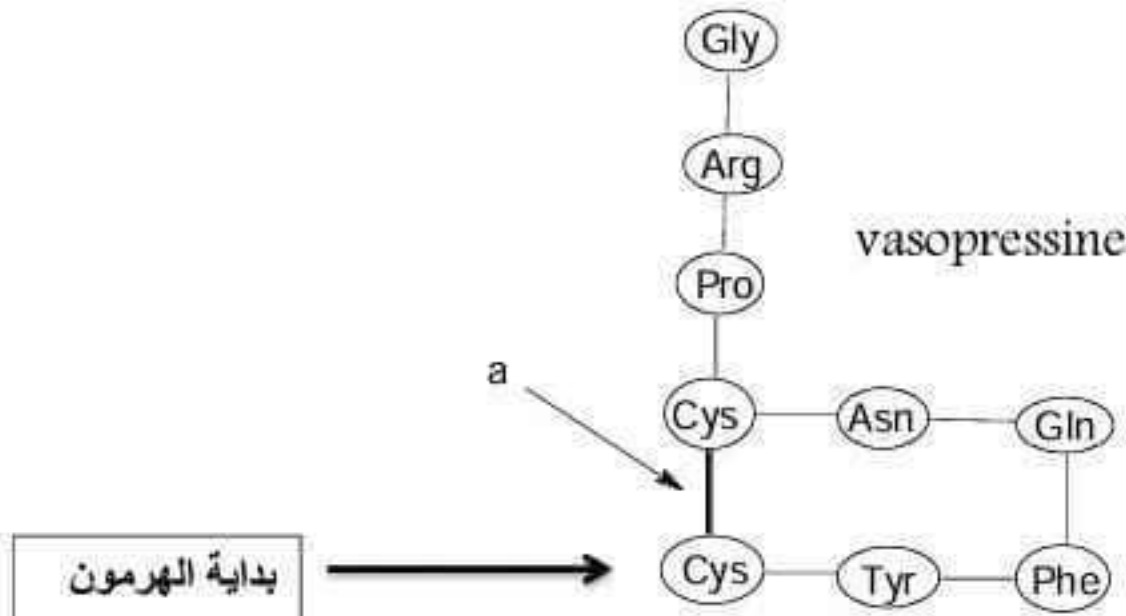
د. اقترح طريقة لتحضير حمض أميني : الألانين (Ala) انطلاقا من المركب (A) وكواشف أخرى (Mg, Cl_2, PCl_5).



هـ. اكتب تفاعل بلمرة المركب (G)، ما هو اسم هذا البوليمر؟

التصنيف الثاني (6 نقاط)

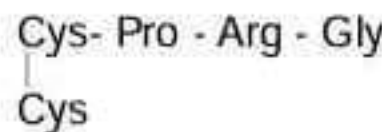
❖ فازوبرسين (Vasopressine) هو هرمون يفرز طبيعيا من الغدة النخامية دوره : مانع لإدرار البول .



(أ) ما هو اسم الرابطة المشار إليها a؟ وما هو دورها؟

(ب) ماهي النتيجة التي يعطيها هذا الهرمون مع كل من كاشف بيوري وكاشف كزانثوبروتيك؟ علل

ناخذ مقطع من هذا الهرمون :



(ج) اكتب الصيغة نصف مفصلة لهذا المقطع .

(د) اكتب صيغة هذا المقطع عند $pH = 1$.

جدول جذور بعض الأحماض الأمينية :

H— (Gly)	HS—CH ₂ — (Cys)	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HN}=\text{C} \\ \\ \text{NH} \end{array} \text{—} (\text{CH}_2)_3 \text{—}$ (Arg)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} \text{—} \text{N} \text{—} \text{C} \text{—} \text{COOH} \\ \\ \text{C} \end{array}$ (Pro)	-R
-------------	-------------------------------	--	--	----

يتأين الحمض الأميني الأرجينين Arg عند تغير قيم ال pH .

$$pK_{a1}=2,17$$

(هـ) اكتب الصيغ الأيونية لـ Arg عند تغير ال pH من 1 إلى 13 .

$$pK_{a2}=9,04$$

(و) احسب قيمة ال pH_i للحمض الأميني Arg .

$$pK_{aR}=12,48$$

(ز) ماهي الصيغ الأيونية المتواجدة لـ Arg عند $pH = 5$ ، عين الصيغة السائدة منهم ؟

❖ ثنائي جليسيريد A يدخل في تركيبه الأحماض الدهنية B و C التالية :

• الحمض الدهني B ، أحادي الوظيفة الكربوكسيلية نسبة الهيدروجين فيه هي $H\% = 11,428 \%$.

▪ الأكسدة العنيفة للحمض الدهني B تعطي المركبات التالية :



• تعديل $m=2,032 \text{ g}$ من الحمض الدهني C استلزم 16 مل من $(0,5N) KOH$

▪ الأكسدة العنيفة للحمض الدهني C أعطت حمض كربوكسيلي ثنائي الوظيفة يتكون من 9 ذرات كربون و

حمض كربوكسيلي آخر أحادي الوظيفة .

1/ اكتب الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني B إذا علمت أن أحد مواقع روابطه الثنائية في الموقع 9 .

2/ اكتب الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني C .

3/ جد الصيغ نصف مفصلة الممكنة لثنائي الجليسيريد A .

4/ احسب قرينة التصبن Is و قرينة اليود Ii لثنائي الجليسيريد A .

$$MKOH = 56 \text{ g/mol} \dots\dots\dots M_I = 127 \text{ g/mol}$$

التمرين الثالث (7 نقات)

يستعمل الميثانول كوقود للمحركات وكذا لتوليد الطاقة الكهربائية .

I. عند درجة حرارة $T_0 = 298K$ ، الاحتراق التام لـ 81 mL من الميثانول السائل $[CH_4O_{(l)}]$ يحرر 1452 KJ

1. اكتب معادلة احتراق الميثانول السائل عند T_0 .

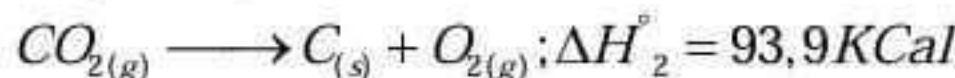
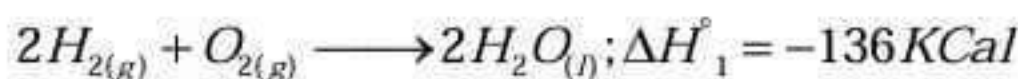
2. احسب التغير في الأنطالي المعيارية المولية لتفاعل احتراق الميثانول عند T_0 ، وبين نوع التفاعل هل هو ناشر أو

ماص للحرارة ؟ $M_{CH_4O} = 32 \text{ g/mol}$ / الكثافة الحجمية للميثانول $\rho = 0,792 \text{ g/mL}$

3. أوجد قيمة التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل . يعطى : $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$

4. أحسب قيمة الأنطالي المولية لتكوين الميثانول السائل عند T_0 .

$$1\text{Cal} = 4,185 \text{ J} \quad \text{يعطى :}$$



5. أحسب قيمة الأنطالي المولية لتكوين الميثانول الغازي $\Delta H_{f(CH_4O_{(g)})}^\circ$.

$$\Delta H_{Sub}(C_{(s)}) = 717 \text{ KJ/mol} \quad \text{يعطى :}$$

الرابط	H-H	O=O	C-H	O-H	C-O
$E (KJ/mol)$	436	494	410	459	350

6. استنتج قيمة الأنطالي المولية لتبخر الميثانول .

7. أوجد قيمة التغير في الأنطالي المولية المعيارية لهذا التفاعل عند $T_1 = 365^\circ K$.

يعطى : درجة غليان الميثانول : $T_{ebCH_3O} = 338 K$

	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$CH_3O_{(l)}$	$CH_3O_{(g)}$
$C_p(J/mol.K)$	29,3	37,2	75,2	81	53,5

تفاعل الميثانول السائل مع حمض الإيثانويك ليتشكل المركب C والماء .

8. أوجد قيمة الأنطالي المولية لهذا التفاعل ؟ هل تتوافق مع الخصائص المميزة لهذا التفاعل ؟

يعطى : $\Delta H_f^\circ (CH_3COOH_{(l)}) = -484 KJ/mol$; $\Delta H_f^\circ (CH_3COOCH_3_{(l)}) = -437 KJ/mol$

II. نريد دراسة حركية تفاعل تصبن إيثانوات الميثيل بميدروكسيد الصوديوم ، حيث التركيز الابتدائي لكل من الأستر و

الصودا ($Na^+ + OH^-$) يساوي : $10^{-2} M$.

النتائج المحصل عليها بينت أن قيمة ثابت السرعة يساوي : $K = 2.5 L/mol.min$.

أ. اقترح طريقة كيميائية وطريقة فيزيائية تمكننا من متابعة حركية التفاعل السابق ؟

ب. استنتج الرتبة الكلية لهذا التفاعل .

ج. احسب قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

د. ماهي سرعة التفاعل بعد مرور $80 min$ ؟

هـ. ماهو الزمن اللازم لتفاعل الأستر بنسبة 99% ؟

انتقرو الموضوع الثاني.....

● قال العلامة ابن القيم - رحمه الله : -

■ فالمعونة من الله تنزل على العباد على قدر همهم، وثباتهم، ورغبتهم، ورهبتهم، والخذلان ينزل عليهم على حسب ذلك، فالله سبحانه أحكم الحاكمين، وأعلم العالمين، يضع التوفيق في مواضع اللانقة به، والخذلان في مواضع اللانقة به، هو العليم الحكيم، وما أتى من أتى إلا من قبل إضاعة الشكر، وإهمال الافتقار، والدعاء، ولا ظفر من ظفر بمشيئة الله وعونه، إلا بقيامه بالشكر، وصدق الافتقار، والدعاء، وملاك ذلك الصبر. [كتاب الفوائد - 97].