الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية الوطنية لولاية باتنة

ثانوية: صلاح الدين الأيوبي، الإخوة العمراني، الطاهر بن فليس، الرائد مصطفى بوستة – تكوت، عبد المجيد عبد الصمد – المعذر، الإخوة قالة – منعة، ثانوية مروانة الجديدة، ثانوية عبد الرحمان بوشمال – عين توتة، ثانوية عمار زواكري – رأس العيون، – الإخوة يلوز وادي الطاقة.

الشعبة: تقني رياضي — دورة ماي 2023

الامتحان التجريبي في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 4 سا 30د

## الموضوع الأول

### التمرين الأول: (7 نقاط)

I- M مونومير يدخل في تركيب البوليمير P ومن اجل الحصول عليه نجري سلسلة التفاعلات التالية :

1) $A + H_2 \xrightarrow{Pd} B$

2) $B + O_3 \xrightarrow{H_2O} C + H_3C-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + H_2O_2$

3) $C \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} D + H_2O$

4) $D + PCl_5 \longrightarrow E + POCl_3 + HCl$

5) $E + Mg \xrightarrow{ROR} F$

6) $F + Cl-C(=O)-C_6H_5 \xrightarrow{-60\ °C} G$

7) $G \xrightarrow{Zn/HCl} H + H_2O$

8) $H + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} J\ (para) + H_2O$

9) $J \xrightarrow{?} K$

10) $K \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} M + 2CO_2 + 3H_2O$

إذا علمت ان المركب (C) مركب عضوي صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ ونسبة كل من الهيدروجين والكربون هي 64,63%.

1) جد الصيغة نصف المفصلة للمركب (C).

2) استنتج نسبة كل من الهيدروجين والكربون بالمركب (C).

يعطى: M(H)=1g/mol , M(C)= 12g/mol , M(O)= 16g/mol



www.ency-education.com

3) أكتب الصيغ النصف مفصلة للمركبات: A، B، D، E، F، G، H، J، K، M.

4) ما هو ناتج التفاعل (2) لو استعملنا المؤكسد $KMnO_4$ المركز والوسط الحمضي؟

5) أعط اسم الوسيط الذي يمكن استعماله في ارجاع المركب (J)؟

6) ما هو الناتج الرئيسي عند تغيير شروط التفاعل رقم (6) (درجة الحرارة)؟

7) كيف يمكن الحصول على المركب (D) انطلاقا من اماهة ألسين وكواشف كيميائية أخرى من اختيارك؟

8) أكتب تفاعل الحصول على البوليمير (P) انطلاقا من المونومير (M).

II- يتم تحضير مركب بروم الايثيل مخبريا بمزج 0,174 mol من المركب (D) و 0,21 mol من بروميد البوتاسيوم KBr وفي وجود حمض الكبريت.

1) احسب الكتلة العملية المتحصل عليها من بروم الايثيل ($m_p$) إذا علمت ان مردود التفاعل هو 84.43%؟

يعطى: M(Br)= 80g/mol , M(H)=1g/mol , M(C)= 12g/mol , M(O)= 16g/mol

**التمرين الثاني: (7 نقاط)**

I- إماهة ثنائي غليسيريد DG قرينة يوده $I_i$=206.84 تعطي الحمضين الدهنيين (A) و(B) و الغليسرول حيث:

الحمض الدهني(A) صيغته العامة $C_nH_{2n-8}O_2$ نسبة الهيدروجين فيه 10.145 % له أول رابطة في الكربون رقم 6.

لحساب قيمة قرينة التصبن لعينة تحتوي على DG قمنا بتسخين كتلة منه 2.5g مع حجم قدره 11.8 ml من محلول KOH تركيزه (1 mol/l) حتى الغليان، ثم قمنا بمعايرة الفائض من الـ KOH بمحلول HCl تركيزه (0.5 mol/l) عند التكافؤ تحصلنا على حجم $V_E$(HCl)=7.3 ml.

1) اعط عبارة قرينة التصبن $I_S$ لـ DG، ثم احسبها.

2) أوجد الصيغة المجملة للحمض الدهني (A)، ثم أعط رمزه.

3) استنتج عدد الروابط المضاعفة لـ DG.

الحمض الدهني (B) هو أحد الأحماض الدهنية الموجودة في الجدول التالي:

| حمض الستياريك | حمض الأولييك | حمض اللينوليك |
|---|---|---|
| C18 :0 | C18 :1 $\Delta^9$ | C18 :2 $\Delta^{9.12}$ |

4) استنتج صيغة الحمض الدهني (B) المشكل لـ DG .

5) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG.

6) عينة من مادة دهنية (Y) تتكون من 25% من ثنائي غليسيريد DG و 75 % من الحمض الدهني (A).

- أحسب قرينة اليود لهذه العينة (Y).

يعطى: $M_I$:127g/mol $M_H$:1g /mol $M_O$ :16g/mol $M_C$ :12g/mol $M_K$ : 39g /mol


www.ency-education.com

II- يدخل 18 حمض أميني في تركيبة الشعر من بينها الميثيونين، ثريونين، الأرجنين بالإضافة إلى السيستئين الذي يملك خاصية تسمح بصلابة وتماسك الشعر.

| الحمض الأميني | الجذر | $pKa_1$ | $pKa_2$ | $pKa_R$ | $pH_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ثيريونين Thr | $H_3C—\underset{\underset{OH}{\vert}}{CH}—$ | 2.09 | ..... | | 5.60 |
| سيستئين Cys | $HS—CH_2—$ | 1.96 | 10.28 | 8.18 | ..... |
| الأرجنين Arg | $H_2N—\underset{\underset{NH}{\Vert}}{C}—NH—(CH_2)_3-$ | 2.17 | 9.04 | ..... | 10.76 |
| الميثيونين Meth | $H_3C-S-(CH_2)_2-$ | ..... | 9.21 | | 5.74 |

1) أكمل الجدول ثم صنف الأحماض الأمينية.

2) بأي نوع من التماكب تمتاز به هذه المركبات؟ علل.

3) أعط تمثيل فيشر للحمض الأميني سيستئين مع توضيح الصورة D و L.

4) أعط الصيغ الأيونية للأرجنين حسب تغير قيم الـ pH.

5) أعط نسب الصيغ الأيونية للثريونين عند $pKa_1$، $pKa_2$ ، $pH_i$.

6) تم اخضاع مزيج من الحمضين الأمينيين سيستئين والأرجنين للهجرة الكهربائية عند pH=5.07.

أ) حدد موضع الأحماض الأمينة على شريط الهجرة الكهربائية.

ب) اكتب الصيغ الأيونية السائدة لهذه الأحماض الأمينية عند هذه القيمة من الـ pH.

**التمرين الثالث: (6 نقاط)**

I- حمض اللاكتيك أو حمض اللبن هو مركب عضوي يدخل في العديد من العمليات الكيميائية الحيوية أثناء الأيض مثلا، صيغته نصف مفصلة $CH_3CHOHCOOH$ وينتج في العضلات عند الحركة وذلك بتفكك الغلوكوز وفق المعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_{6(s)} \longrightarrow 2C_3H_6O_{3(l)} \qquad \Delta H_r^\circ = ?$$

1) أحسب $\Delta H_r^\circ$ أنطالبي هذا التفاعل عند 25°C.

2) أحسب أنطالبي تشكل حمض اللاكتيك الغازي $\Delta H^\circ_{f(C_3H_6O_{3(g)})}$ .

المعطيات:

| $\Delta H_{f(C_6H_{12}O_{6(s)})}$ | $\Delta H_{f(C_3H_6O_{3(l)})}$ | $\Delta H_{vap(C_3H_6O_3)}$ |
|---|---|---|
| −1248,3kJ/mol | −673kJ/mol | 174,8kJ/mol |

II- نجري في مسعر حراري تفاعل احتراق كتلة من حمض اللاكتيك السائل فكان أنطالبي تفاعل الاحتراق $\Delta H^\circ_{comb}$=-1364kJ/mol عند 25°C.

1) أكتب ووازن معادلة تفاعل احتراق حمض اللاكتيك السائل.

2) أحسب أنطالبي تشكل حمض اللاكتيك السائل وتأكد أنها تساوي إلى القيمة المعطاة في الجزء (I).

يعطى: $\Delta H_{f(H_2O_{(l)})} = -286kJ/mol$ , $\Delta H_{f(CO_{2(g)})} = -393kJ/mol$


www.ency-education.com

3) أحسب مقدار التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل عند 25°C.

4) أحسب كمية الحرارة المرافقة لاحتراق كتلة 45g من حمض اللاكتيك.

يعطى:

$M(C) = 12g/mol , M(O) = 16g/mol , M(H) = 1g/mol , R = 8,314J/mol.K$

5) عند أي درجة حرارة يكون أنطالبي تفاعل احتراق حمض اللاكتيك السائل مساويا لـ $\Delta H_T$=-1232,903kJ/mol علما أن حمض اللاكتيك السائل لا تتغير حالته الفيزيائية.

يعطى: $T_{eb(H_2O)} = 100°C$ , $\Delta H_{vap(H_2O)} = 40,7kJ/mol$

| المركب | $O_{2(g)}$ | $CO_{2(g)}$ | $H_2O_{(l)}$ | $C_3H_6O_{3(l)}$ | $H_2O_{(g)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Cp(J/mol.K) | 29,37 | 37,45 | 75,24 | 130 | 33,58 |

6) أحسب طاقة الرابطة C=O في حمض اللاكتيك السائل.

يعطى: $\Delta H_{sub(C_{(s)})} = 717kJ/mol$

| الرابطة | C-O | O-H | C-H | C-C | O=O | H-H |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E(kJ/mol) | 351 | 464 | 414,3 | 347 | 502 | 436 |

انتهى الموضوع الأول



www.ency-education.com

## الموضوع الثاني

**التمرين الأول: (7 نقاط)**

مركب عضوي أكسيجيني (A) كثافة بخاره بالنسبة للهواء هي 2.07 ، ينتج عن الاحتراق التام لـ 4g من (A) 5.87g من ثنائي أكسيد الكربون $CO_2$ و 2.34g من الماء $H_2O$

1) أوجد الصيغة النصف المفصلة لـ (A)

يعطى: M(H)=1g/mol , M(C)= 12g/mol , M(O)= 16g/mol

من أجل الحصول على بوليمير ذو أهمية كبيرة في حياتنا اليومية نجري سلسلة التالية انطلاقا من (A):

1) $A \xrightarrow[\Delta]{OH^-} B$

2) $B + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C + HCl$

3) $C + Mg \xrightarrow{ROR} D$

4) $D + C\equiv N\text{-}C_6H_5 \longrightarrow E$

5) $E \xrightarrow{2H_2O} F + NH_3$

6) $F + H_2 \xrightarrow{Ni} G$

7) $G \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} H$

8) $n\,H \longrightarrow P$

2) جد صيغ المركبات B، C، D، E، F، G، H، P.

3) حضر المركب (F) انطلاقا من (A) والبنزن وكواشف كيميائية أخرى.

4) أكتب معادلة تفاعل المركب (H) مع:

أ) $KMnO_4$ المركز والوسط الحمضي.

ب) $KMnO_4$ المخفف.

II) –

1) برهن أن دالة التفاعل من الرتبة الأولى هي: $\ln[A_0] - \ln[A]=Kt$

2) دراسة تفاعل اماهة السكاروز (S) أعطت النتائج التالية:

| t(min) | 0 | 100 | 200 | 300 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|
| [S] mol/l | 0 .5 | 0.435 | 0.380 | 0.33 | 0.125 |

أ) أثبت بيانيا أن تفاعل الاماهة السكاروز من الرتبة الأولى.


www.ency-education.com

ب) جد قيمة ثابت السرعة K بيانيا.

ج) أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة t=500 min

د) ما هو الزمن اللازم لإماهة 60% السكاروز؟

**التمرين الثاني: (7 نقاط)**

I- إليك المركبات التالية:

| | |
|---|---|
| أحادي غليسيريد MG | ارتباط حمض دهني مشبع بالغليسرول في الموقع β $I_s$=145.07 |
| حمض دهني $AG_X$ | $I_i$=0<br>تتفاعل كتلة m=11.4g من الحمض الدهني مع كتلة m=2.8g من هيدروكسيد البوتاسيوم |
| حمض دهني $AG_Y$ | نواتج أكسدته بـ $KMnO_4$ المركز بوجود حمض مركز:<br>$CH_3$-$CH_2$-COOH , 2 HOOC-$CH_2$-COOH , HOOC-$(CH_2)_7$-COOH |
| ثلاثي غليسيريد TG | يتشكل من ارتباط أحماض دهنية X و Y بأحادي غليسيريد. |

1) جد الصيغ نصف المفصلة لكل من: أحادي غليسيريد و الحمض الدهني X و الحمض الدهني Y و ثلاثي غليسيريد TG.

2) أنسب درجتي الانصهار $T_{fus}$: 76°C , -11°C لكل من الحمضيين الدهنيين X و Y.

3) أكتب تفاعل هدرجة ثلاثي غليسيريد TG.

4) أحسب دليل التصبن $I_s$ واليود $I_i$ لثلاثي غلسيريد TG.

5) عينة من الزيت دليل اليود لها $I_i$=91 تتكون من نسبة A% من الحمض الدهني X و 2% من الحمض الدهني Y و نسبة B% من ثلاثي غليسيريد TG .

أ) جد نسبة B% ثلاثي غليسيريد في عينة الزيت.

ب) أحسب قرينة الحموضة لهذه العينة $I_a$.

يعطى: $M_I$:127g /mol , $M_K$:39g /mol , $M_O$:16g /mol , $M_H$:1g/mol , $M_C$:12g /mol

II- الببتيد (P): A-B-C-D-E. يدخل في تركيب بروتين النيكليوبروتين الذي يرتبط هيكليا مع الحمض النووي ADN أو ARN وللتعرف على الأحماض الامينية المكونة للببتيد أجرينا عملية الفصل الموضحة في الشكل (1).

1) ما اسم عملية الفصل.

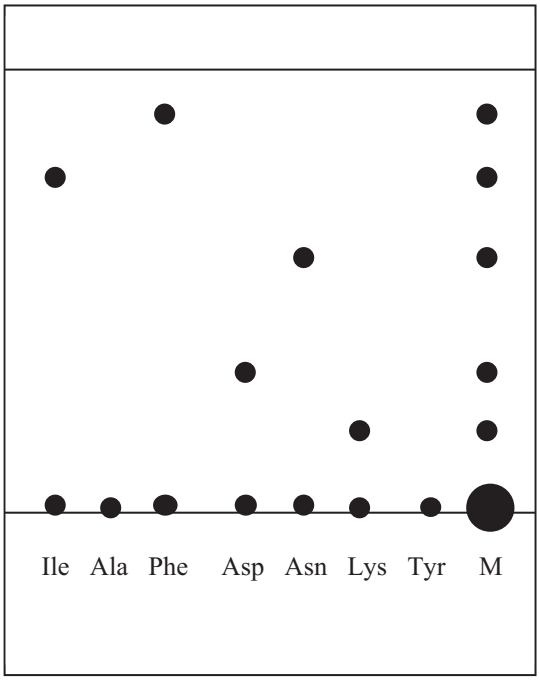
2) سم الكاشف المستعمل في عملية الفصل وما دوره؟

3) استنتج الأحماض الأمينية المكونة للببتيد P.

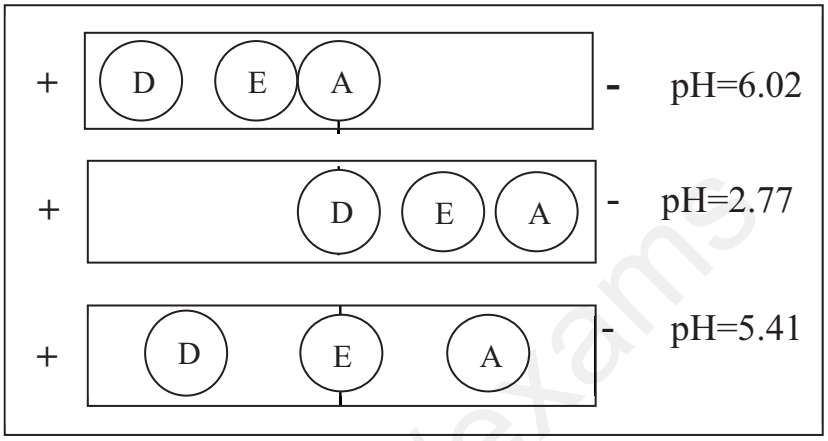

www.ency-education.com

للتعرف على ترتيب الأحماض الأمينية المكونة للببتيد أجريت اختبارات أخرى على الببتيد P فنتج ما يلي:

1) بالاعتماد على الوثيقتين (1) و(2) حدد صيغ الأحماض الأمينية A.B.C.D.E مع التعليل. ثم صنفها.




الشكل (01)




الوثيقة (01)

2) اكتب الصيغة النصف المفصلة للببتيد P ثم سمه.

3) اكتب الصيغة الأيونية للببتيد P عند pH=1 و pH=12.

4) أعط الصيغة الأيونية للحمض الأميني D لما يتغير pH من 1 إلى 12.

أ) جد الصيغ الأيونية المتواجدة للحمض D عند pH=5.97

ب) حدد الصيغة السائدة للحمض D عند pH=5.97 .

علما أن: $pKa_R=3.66$ , $pKa_2= 9.60$ , $pKa_1= 1.88$

5) ماهي نتيجة تفاعل الببتيد P مع كاشف بيوري وكزانتوبروتييك؟ علل.

$$A\text{-}B\text{-}C\text{-}D\text{-}E \xrightarrow{\text{التربسين}} A\text{-}B + C\text{-}D\text{-}E$$

$$A\text{-}B\text{-}C\text{-}D\text{-}E \xrightarrow{\text{الكيموتربسين}} A\text{-}B\text{-}C + D\text{-}E$$

الوثيقة (02)

يعطى:

| الحمض الأميني | الليزين (Lys) | الأسبارجين (Asn) | حمض الأسبارتيك (Asp) | فينيل ألانين (Phe) | إيزولوسين (Ile) |
|---|---|---|---|---|---|
| الجذر | $(CH_2)_4$ – $NH_2$ | $(CH_2)$ – $C{=}O$ – $NH_2$ | $(CH_2)$ – $C{=}O$ – $OH$ | $(CH_2)$ – $C_6H_5$ | $HC{-}CH_3$ – $CH_2$ – $CH_3$ |
| $pH_i$ | 9.74 | 5.41 | 2.77 | 5.48 | 6.02 |

ency-education.com/exams



www.ency-education.com

**التمرين الثالث: (6 نقاط)**

I- يحتوي مسعر حراري على $m_0=100g$ من الماء عند $T_0=16°C$ ثم نضيف له كمية من الماء كتلتها $m_1=200g$ ودرجة حرارتها $T_1=40°C$ بعد التحريك تستقر درجة الحرارة عند القيمة $T_f=31°C$

1) احسب السعة الحرارية للمسعر $C_{cal}$ .

2) احسب كتلة المكافئ المائي للمسعر $\mu$.

3) من أجل تعيين الحرارة النوعية لانصهار الجليد $L_f$ نضع في المسعر الحراري السابق وهو فارغ كتلة $m_2=350g$ من الماء ونسجل درجة الحرارة $T_2=20°C$ ثم نضيف له قطعة من الجليد كتلتها $m_3=30g$ ودرجة حرارتها $T_3 = -12°C$ عند الانصهار الكلي لقطعة الجليد نقيس بواسطة محرار درجة حرارة التوازن فنجدها $T'_f=12°C$.

أ- احسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد $L_f$ .

ب-أحسب أنطالبي انصهار الجليد.

ج-أكتب المعادلة الحرارية لانصهار الجليد.

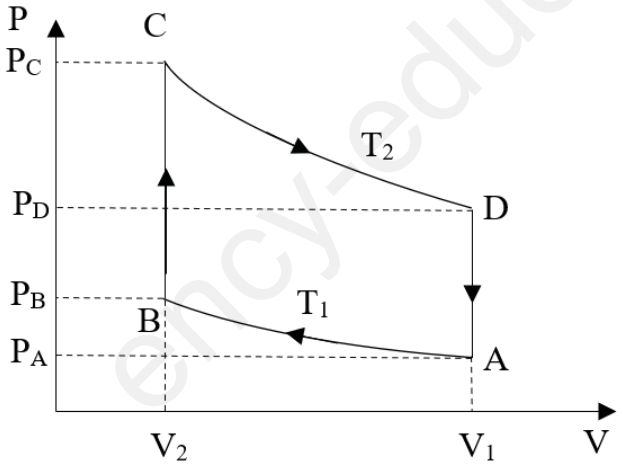
د- مثل البيان الذي يصف تغير درجة حرارة قطعة الجليد بدلالة الزمن $T=f(t)$ .

حيث T: درجة الحرارة بالدرجة المئوية و t: الزمن بالدقيقة min.

المعطيات:

$M(H)=1g.mol^{-1}$ , $M(O)=16g.mol^{-1}$ , $c_e=75,33J.mol^{-1}.K^{-1}$ , $c_g=2,1Jg^{-1}.K^{-1}$

II- يخضع غاز مثالي إلى التحولات الموضحة في المخطط التالي:




حيث:

$V_1= 0.01m^3$ ، $T_2= 500 K$ ، $T_1= 300 K$

$P_A= 10^5Pa$ ، $V_2= 0.0067 m^3$

1) ما نوع التحولات:

« AB » ، « BC » ، « CD » و « DA »

2) أحسب عدد المولات لهذا الغاز المثالي.

3) أحسب متغيرات الحالة (P,V,T) من أجل النقاط (الحالة) : B ، C و D .

4) أحسب العمل W، كمية الحرارة Q والطاقة الداخلية $\Delta U$ من أجل كل تحول .

5) هل المبدأ الأول للديناميكا الحرارية محقق من أجل هذه الدورة؟ علل.

يعطى: $R= 8.314 J /mol.K$ ، $C_P= 1.4R$ ( $C_P$: السعة الحرارية عند ضغط ثابت) .

**انتهى الموضوع الثاني**



www.ency-education.com