



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثا-بداوي محمد برج أخريص البويرة ثا- سيدي داود
الأستاذ رهواني سفيان دورة ماي 2022



وزارة التربية الوطنية
الشعبة : تقني رياضي ثالثة ثانوي

اختبار البكالوريا التجريبي في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 4 سا و 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول : يحتوي على 4 صفحات من الصفحة 01 إلى 04

التمرين الأول: (07 نقاط)

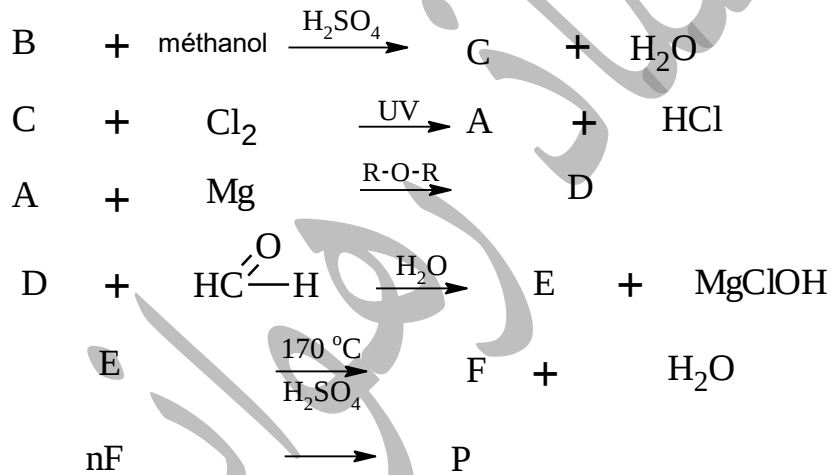
I. يحتوي مشتق أروماتي (A) أحادي الهالوجين على نسبة 28,06% من الكلور و 5,53% من الهيدروجين.

(1) جد الصيغة المجمل والصيغ نصف المفصلة للمركب (A) .

(2) نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:

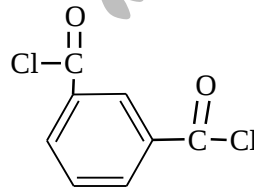


3 GP 2022 R-S 12-06-



أ- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F والبوليمير (P)

ب- انطلاقا من المركب C و (KMnO₄, H₂SO₄, méthanol) والكواشف الشائعة الاستعمال حضر المركب التالي



II. مخبريا يحضر البوليمير (P) بمعالجة 60 ml من المركب (F) في المخبر بعد معالجته بالصدود و تجفيفه

(1) ما نوع التفاعل وأعط اسم البوليمير الناتج و رمزه ؟

(2) أذكر ثلاثة استخدامات لهذا البوليمر .

(3) ما هو دور الصدود في معالجة المركب (F) و كيف يمكن فصله؟

(4) احسب كتلة المركب (F) المستعملة علما أن كثافته d = 0.9 .

(5) أوجد مردود التفاعل إذا كانت كتلة البوليمر الناتج هي 50g .

(6) إذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) هي M_p = 210288g / mol . جد درجة البلمرة للبوليمير (P)

يعطى: O = 16g.mol⁻¹, C = 12g.mol⁻¹, H = 1g.mol⁻¹, Cl = 35,5g.mol⁻¹



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في الدورة 2022

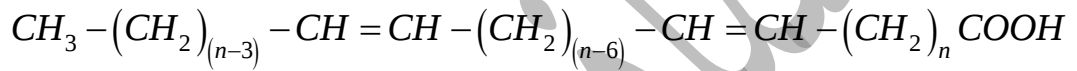
التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. تتكون عينة زيت (Y) قرينة تصبها $I_{S(Y)} = 213,109$ من:

المركب	خصائصه
ثلاثي غليسريد (TG) 60% يتكون من ثلاث أحماض دهنية A , B ,C	$I_{e(TG)} = 217,61; I_{i(TG)} = 98,704$
ثنائي غليسريد (DG) X% يتكون من 2 مول من الحمض الدهني A	$I_{i(DG)} = 164,93$
حمض دهني حر (B) Y%	$I_{i(B)} = 0$

(1) جد عدد الروابط المضاعفة لثلاثي الغليسريد (TG) .

(2) الحمض الدهني (A) نسبة الأكسجين فيه 11, 428% وصيغته نصف المفصلة هي



- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

(3) الحمض الدهني (B) يتطلب تعديل 2,1g منه 17,5mL من 0,6N NaOH

أ. أحسب كتلته المولية وأعط صيغته نصف المفصلة.

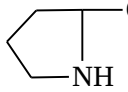
ب. استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني I علما أن رمزه $Cn:1\Delta^9$

ت. اكتب الصيغ النصف مفصلة لثلاثي الغليسريد حيث (A) يكون في الموقع α

(4) جد التركيب المئوي لكل من ثنائي الغليسريد (DG) والحمض الدهني (B) في عينة الزيت (Y).

$$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, Na = 23g.mol^{-1}$$

II. لديك الأحماض الأمينية التالية :

الحمض الأميني	جذر الحمض الأميني	كتلة مولية	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pHi
غلوتاميك Glu	$HOOC-(CH_2)_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOH$	147	2,19	9,67	4,25	3,22
سيسنتين Cys	$HS-CH_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOH$	240	1,96	10,28		5,07
ليزين Lys	$H_2N-(CH_2)_4-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOH$	146	2,18	8,95	10,53	9,74
برولين Pro		115	1,99	10,60	////	6,30

(1) صنف الأحماض الأمينية التالية: (Cys,Pro)

(2) احسب قيمة pKa_R لحمض السيسنتين.



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

(3) اكتب الصيغ الأيونية لحمض السيستئين لما يتغير pH من 1 إلى 14

(4) ماهي الصيغة التي يهجر بها السيستئين عند pK_{a2} وإلى أي قطب يهجر

(5) لديك رباعي البيبتيد (P) التالي: A-B-C-D .

- أخضع كل من الأحماض D,C,A في جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمة $pH = 5,07$ فأعطت النتائج التالية:

-	(C)	(D)	(A)	+
-				+

- تعدل كتلة 1,1g من الحمض الأميني (B) بـ 0,55g من HCl

أ- حدد الأحماض الأمينية D,C,B,A .

ب- أكتب الصيغة نصف مفصلة لرباعي البيبتيد عند $pH = 2$

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

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تحترق كتلة قدرها $m = 104g$ من حمض المالنوك الصلب ($C_3H_4O_{4(s)}$) احتراقا تاما فتعطي طاقة داخلية قدرها

$\Delta U = -865,5KJ / mol$ عند حجم ثابت وفي درجة حرارة $25^\circ C$.

1. وازن معادلة تفاعل الإحتراق التام لحمض المالنوك عند $25^\circ C$.



2. استنتج أنطالبي الإحتراق التام لحمض المالنوك الصلب ΔH_{comb}^0 .

3. جد أنطالبي تشكل حمض المالنوك الصلب $\Delta H_f^0(C_3H_4O_{4(s)})$.

يعطى: $\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393kJ / mol$; $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286kJ / mol$

4. أحسب أنطالبي تفاعل إحتراق حمض المالنوك الصلب عند $100^\circ C$.

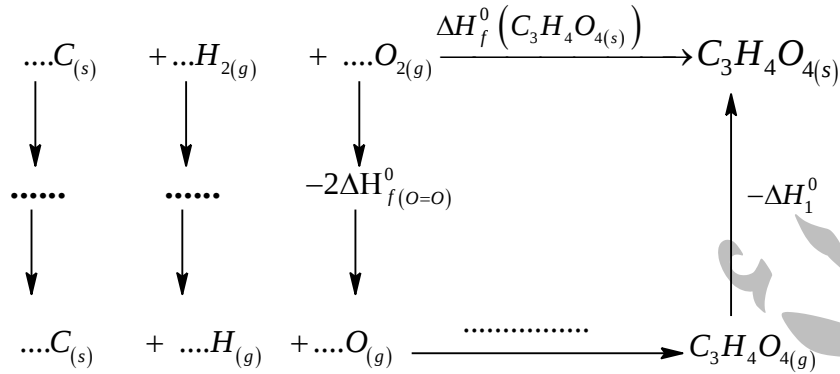
المركب	$C_3H_4O_{4(s)}$	$H_2O_{(l)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
$C_V (J / mol.K)$	119,316	66,976	21,056	29,266

$T_{vap}(H_2O) = 100^\circ C$, $\Delta H_{vap}(H_2O_{(l)}) = 44kJ.mol^{-1}$; $R=8,314J/mol.k$; $C_p - C_V = R$



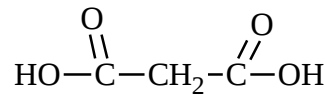
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في الدورة 2022

1. لديك مخطط تشكل حمض المالونيك الصلب عند 25°C .



أ. أكمل مخطط تشكل حمض المالونيك الصلب $\Delta H_f^0(C_3H_4O_{4(s)})$ و ماذا تمثل ΔH_1^0

ب. أحسب طاقة تفكك الرابطة $\Delta H_d^0(C=O)$



يعطى : $\Delta H_{\text{Sub}}(C_{(s)}) = 717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_1(C_3H_4O_{4(s)}) = 108,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

الرابطة	C - C	C - H	H - H	C - O	O = O	O - H
ΔH_f^0 (KJ/mol)	-348	- 413	- 436	-351	-498	- 463



3 GP 2022 R-S 12-06-2022





اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لئورة 2022

الموضوع الثاني: يحتوي على 4 صفحات من الصفحة 05 إلى 08

التمرين الأول: (06 نقاط)

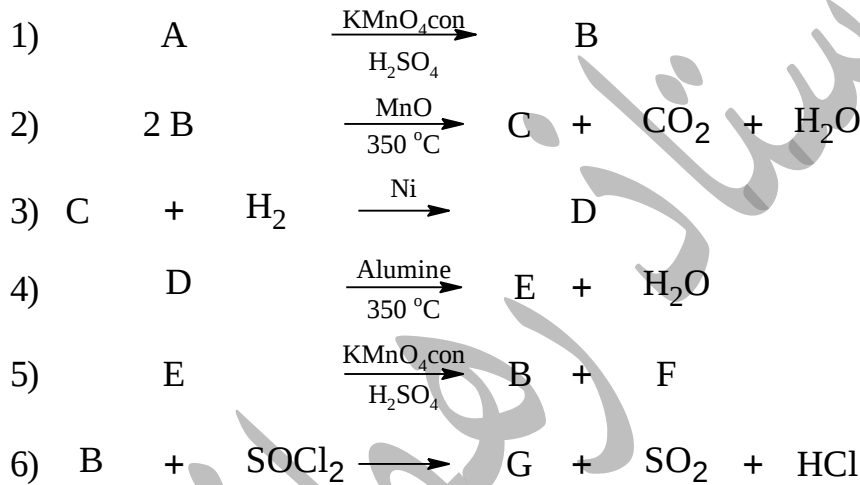
(1) أنطالبي تفاعل الإحتراق التام لفحم هيدروجيني أكسجيني (A) صيغته $(C_nH_{2n}O)_{(l)}$ $\Delta H_{comb}^0 = -3097,7 \text{ kJ / mol}$

أ- جد الصيغة المجملة للمركب (A)

$$\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ / mol} ; \Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ / mol} ; \Delta H_f^0(C_nH_{2n}O)_{(l)} = -297,3 \text{ kJ / mol}$$

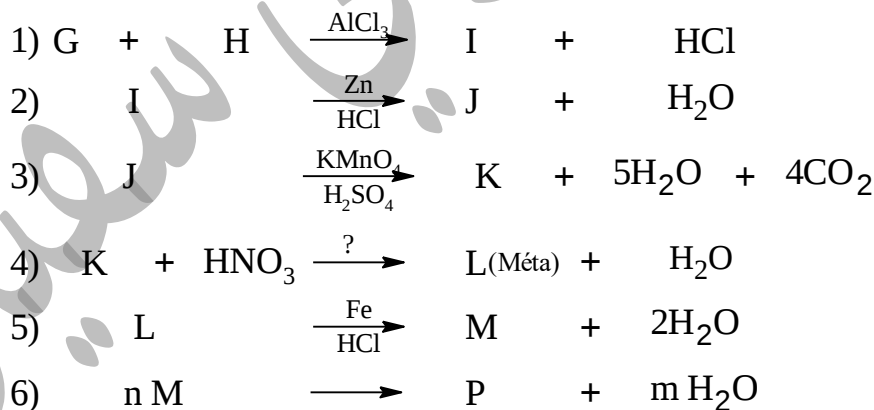
ب- أعط جميع الصيغ نصف مفصلة للمركب (A) علما أنه يتفاعل مع DNPH ويرجع محلول فهلنغ.

(2) نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات A, B, C, D, E, F, G (المركب F يتفاعل مع DNPH ولا يرجع محلول فهلنغ)

(3) لتحضير البولييمير (P) ننتقل من المركب (G) وفق التفاعلات التالية:



- جد صيغ المركبات H, I, J, K, L, M والبولييمير (P)

أ- ماهو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم 4

ب- مثل مقطع طرفي من اليمين يتكون من ثلاث وحدات بنائية للبولييمير (P)

ت- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبولييمير M_p إذا كانت درجة البلمرة هي $n = 1443$

يعطى $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الثاني: (05 نقاط)

(1) بهدف تعيين صيغة ثلاثي غليسريد (TG) نقوم بالتجربتين التاليتين:

التجربة الأولى: يتم تسخين كتلة $m_{TG} = 3g$ مع 25mL من محلول (KOH) الكحولي حتى الغليان نعاير الفائض من KOH بواسطة محلول قياسي من HCl تركيزه (0,5mol/L) (وبوجود كاشف الفينول فتالين).

التجربة الشاهدة: نفس ظروف التجربة فقط بغياب الزيت النتائج التجريبية معطاة في الجدول التالي :

$V_{1(HCl)} = 7,6mL$	باستعمال الغليسريد الثلاثي
$V_{2(HCl)} = 31,22mL$	دون استعمال الغليسريد الثلاثي

أ- برهن أن عبارة قرينة التصبن ثلاثي غليسريد (TG) تكتب من الشكل $I_{S(TG)} = \frac{M_{KOH} \times C_{HCl} \times (V_2 - V_1)}{m_{TG}}$

ب- احسب قيمة قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG)

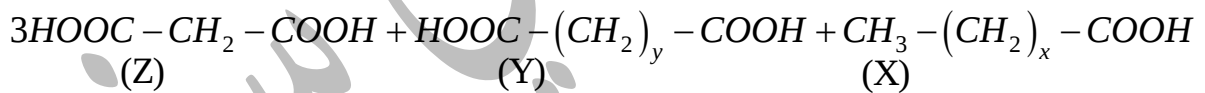
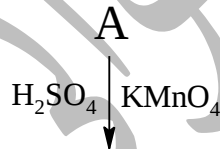
ت- تثبت عينة كتلة قدرها 2g من ثلاثي الغليسريد (TG) كتلة 5,33g من اليود I_2

- أحسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسريد (TG).

(2) التحلل المائي لثلاثي غليسريد (TG) ينتج عنه:

- أحادي غليسريد (MG) (لا يتفاعل مع الهيدروجين) ومولين من حمض دهني (A) $(C_nH_{2n-8}O_2)$

أكسدة الحمض الدهني (A) بـ $KMnO_4 / H_2SO_4$ ينتج:



إذا كان (X) و (Z) لهما نفس عدد ذرات الكربون و نسبة الأكسجين في المركب (Y) هي 43,83%

أ- جد صيغة كل من (X) و (Y)

ب- أكتب الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) (علما أن A له أول رابطة في C6)

ت- جد الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (B) الذي يتشكل منه أحادي الغليسريد اكتب الصيغ نصف

المفصلة المحتملة لأحادي الغليسريد (MG).

(3) عينة من زيت تحتوي على 45% من ثلاثي غليسريد (TG) و 20% أحادي غليسريد (MG) و 35% حمض

دهني (A)

- احسب قرينة اليود I_i وقرينة الأستر I_e لعينة الزيت.

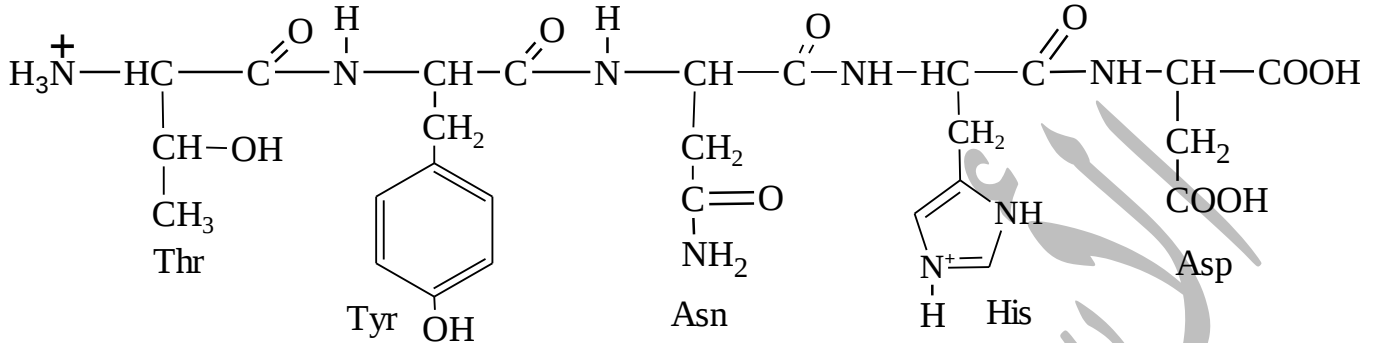
$$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, Na = 23g.mol^{-1}$$



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الثالث: (04 نقاط)

(1) اليك خماسي الببتييد (P) التالي:



أ- عند أي وسط الـ pH يكون الببتييد (P) بهذا الشكل.

ب- الإمالة الإنزيمية للببتييد (P) تعطي الببتييد (X) : Thr-Tyr والببتييد (Y) : Asn-His-Asp

- ماهو الإنزيم المستعمل الذي أدى إلى إعطاء الببتييد (X) والببتييد (Y).

(2) نجري على الببتيدين (X) و (Y) تحليل بيوري:

نتيجة (إيجابية/ سلبية)	لون المعقد	تشكل معقد	يتفاعل مع بيوري	
				الببتييد (X)
				الببتييد (Y)

- أكمل الجدول

(3) أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني His لما يتغير الـ pH من 1 إلى 14

(4) وضع كل من Asn, Asp, His في جهاز الهجرة الكهربائية يحتوي على محلول منظم ذو قيمة pH محدد

فنتحصل على الوثيقة التالية:

-	①	Asn	②	+
-				+

أ- استنتج قيمة pH الوسط

ب- عين الأحماض الأمينية المشار إليها بـ 1 و 2 مع التعليل.

ت- جد الصيغ الأيونية المتواجدة للحمض الأميني المشار إليه بـ 1 عند هذا الـ pH وحدد صيغته السائدة.

ث- حدد المجال الـ pH الذي يهجر فيه الحمض الأميني المشار إليه بـ 1 بصيغته السائدة.

الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
Asn الأسبارجين	2,02	8,80	////	5,41
His هيسنتدين	1,82	9,17	6	7,59
Asp اسبارتيك	1,88	9,60	3,66	2,77



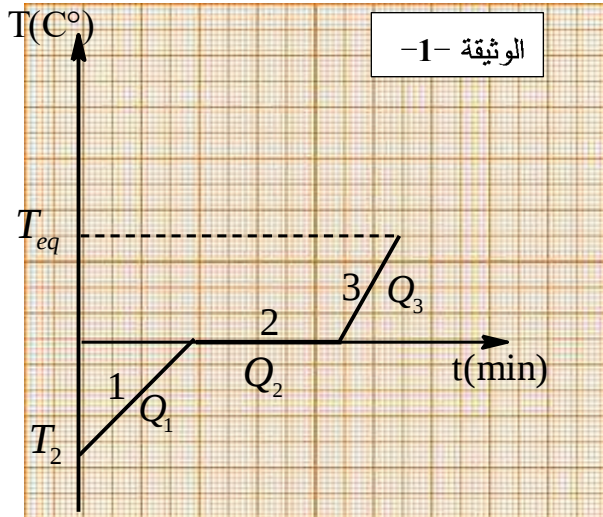
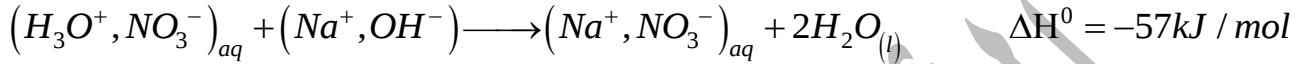
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2022

التمرين الرابع: (05 نقاط)

I. مسعر حراري سعته الحرارية (C_{cal}) به 100mL من محلول $NaOH$ تركيز $C_1 = 0,25 \text{ mol / L}$ ودرجة حرارته

$T_i = 25^\circ\text{C}$ نضيف له 150mL من HNO_3 تركيزه $C_2 = 0,167 \text{ mol / L}$ درجة حرارتها $T_i = 25^\circ\text{C}$ نمزج المزيج

ونسجل تغير في درجة الحرارة بمقدار $1,186^\circ\text{C}$. علما أن: $m_{H_2O} = m_{sol}$; $C_{H_2O} = 4,185 \text{ J / g.K}$



(1) احسب كمية حرارة التعديل السابق Q_1 .

(2) جد السعة الحرارية للمسعر (C_{cal}).

(3) استنتج الحرارة التي اكتسبها المحلول Q_{sol} .

II. (1) تمثل الوثيقة-1- تغيرات الحالة الفيزيائية للماء كتلته $m = 35 \text{ g}$

أ- حدد الحالة الفيزيائية للماء في المرحلة 1 - 2 - 3.

ب- جد الحرارة النوعية الكتلية للماء L_{fus} في المرحلة 2.

$Q_1 = 0,3675 \text{ KJ}$; $Q_2 = 11,666 \text{ KJ}$; $c_{glace} = 2,1 \text{ J / mol.K}$

ت- استنتج انطالبي التفاعل ΔH_2^0 للمرحلة 2 واكتب التفاعل الحادث

مبيناً أمامه قيمة ΔH_2^0 .

ث- جد درجة الحرارة T_2 .

(2) من أجل التأكد تجريبياً من قيمة L_{fus} نضع كتلة $m_g = 25 \text{ g}$ من الجليد في المسعر الحراري السابق وهو فارغ

عند الدرجة $T_1 = 0^\circ\text{C}$ ثم نضيف كتلة $m_3 = 150 \text{ g}$ من الماء عند الدرجة $T_3 = 22^\circ\text{C}$ فتصبح درجة الحرارة عند

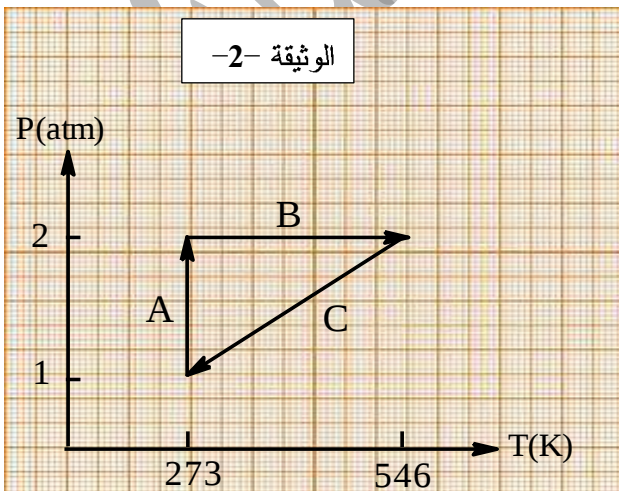
التوازن $T_{eq} = 10^\circ\text{C}$.

- أحسب الحرارة النوعية الكتلية لإذهار الجليد واحسب الخطأ النسبي لها.

III. لدينا جملة مكونة من مول واحد من غاز يخضع الغاز الى تحولات A, B, C كما يبينه المخطط الوثيقة -2-

(1) مثل هاته التحولات على مخطط كلايرون $P = f(V)$ مبيناً طبيعة التحولات A, B, C

(2) أكمل الجدول التالي مع التعليل.



	A	B	C
$\Delta U (J)$	...	...	-3423,42
$Q (J)$	...	5705,7	...
$W (J)$	1574,77	...	...

$$R = 0,082 \text{ L.atm / mol.K}; 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$