

الموضوع 01

الجزء الاول : على 13 نقطة (الفيزياء)

التمرين الاول : (07 نقطة)

I. دراسة حركة جسم ينزلق على طريق مائلة : (05 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ على

طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20^\circ$ وفق

المحور $\overrightarrow{AB}$ (انظر الشكل). قمنا بالتصوير المتعاقب

بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجية

(Aviméca) بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على

رسم البيان $v=f(t)$.

1 – بالاعتماد على البيان:

أ – بين طبيعة حركة (S).

ب – استنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ج – استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

د – احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين:

$(t_1 = 0,04s \text{ و } t_2 = 0,08s)$.

2 – بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

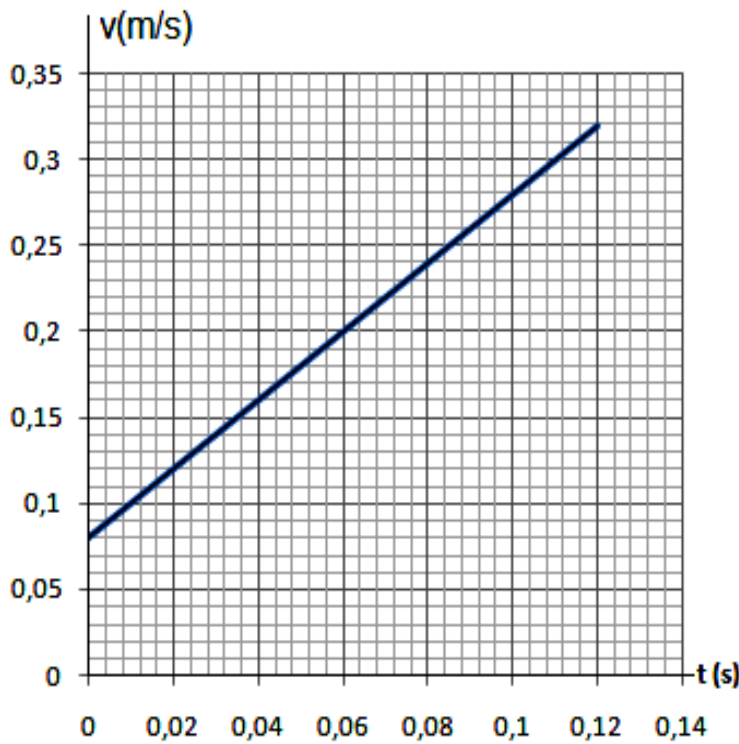
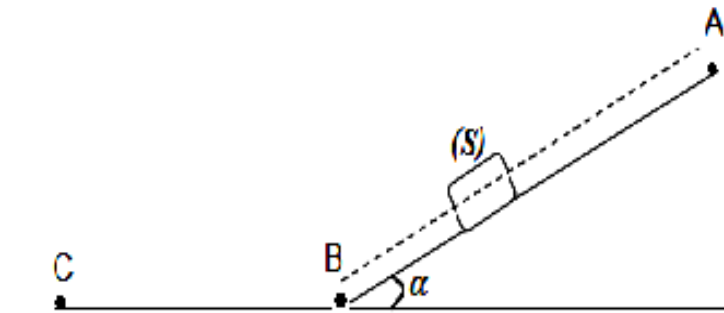
أ – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة

الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب – قارن بين a و a_0 ؟

3- من سؤال 1 و سؤال 2 أوجد شدة القوة $\vec{f}$

المنمذجة للاحتكاكات على المستوي المائل.



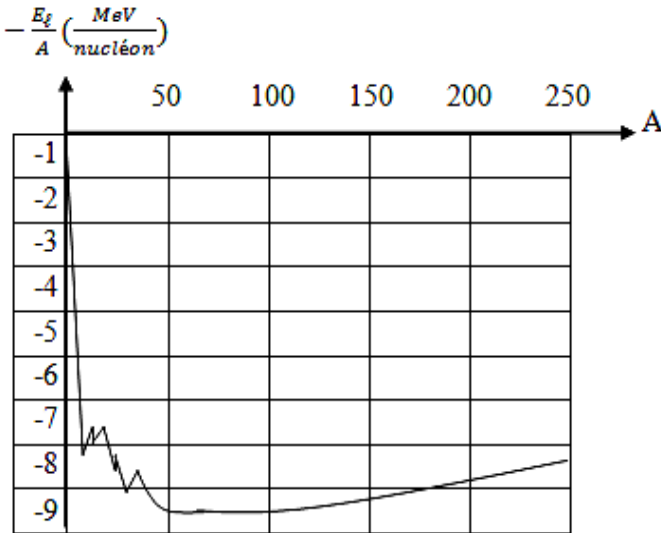
II. دراسة حركة جسم على طريق افقى خشن : (02 نقاط)

- يوصل الجسم السابق حركته على الطريق الافقى عند اللحظة $t = 0.12 \text{ s}$ من نقطة B الى النقطة C
- 1- كم هي الطاقة الحركية عند النقطة B ؟
 - 2- مثل القوة المطبقة على الجسم على هذا الطريق ؟
 - 3- اعط عبارة التسارع a ؟
 - 4- اذا علمت ان الجسم يتوقف عند النقطة C ماهي قيمة قوة الاحتكاك اللازمة لذلك ؟
- يعطى: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ؛ $\sin 20^\circ = 0,34$.

التمرين الثاني : (06 نقطة)

I. دراسة طاقة محررة من تفاعل بين بين الدوتريوم والتريتيوم : (03 نقاط)

- 1- التفاعل بين الدوتريوم والتريتيوم ينتج نواة ${}^4_2\text{He}$ ونيوترون وتحرير طاقة



- أ- ما نوع التفاعل الحادث؟ عرفه.
 - ب- اكتب معادلة التفاعل الحادث.
- 2- أ/ ماهو اسم المنحنى ؟ اعط تعريفه ؟
ب/ حدد من المنحنى السابق مجالات الأنوية القابلة للإندماج والأنوية المستقرة.
 - 3- أ/ اكتب عبارة طاقة الربط E_b لنواة A_ZX .
ب/ احسب قيمة الطاقة المحررة $|\Delta E|$ مقدرة بـ MeV .
احسب قيمة هذه الطاقة المحررة مقدرة بـ MeV .

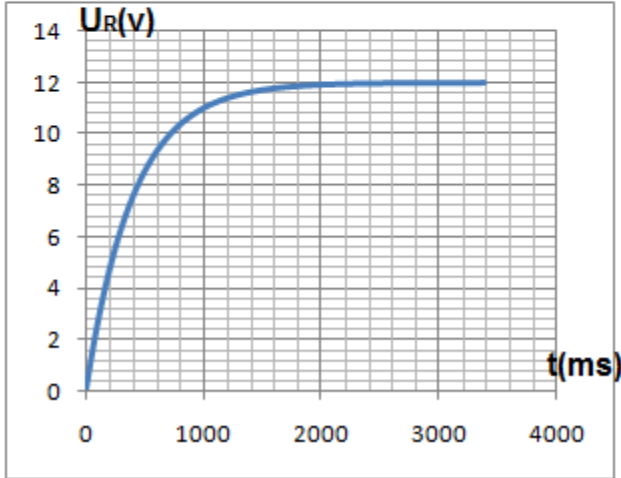
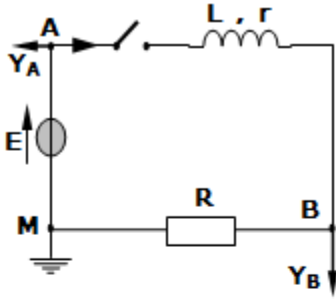
المعطيات:

النواة	${}^2\text{H}$	${}^3\text{H}$	${}^4\text{He}$
طاقة الربط (MeV)	2,22	8,48	28,29

II. دراسة وشيعة في نظام دائم مع تحديد ذاتيتها L : (03 نقاط)

تستعمل الوشيعة في عدة مجالات اهمها صناعة المحركات او صناعة المحولات الكهربائية واتصالات لذلك يتم تحديد ذاتيتها L
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

مولد ذي توتر ثابت $E = 12 \text{ V}$ وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 10 \Omega$ ناقل أومي مقاومته $R = 110 \Omega$. قاطعة k. انظر الشكل



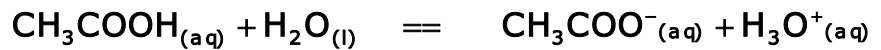
- (1) في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة k .
نربط راسم اهتزاز مهبطي بمدخلين Y_a . Y_b ماذا يمثل كل مدخل .
- (2) أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة.
- (3) كيف يكون سلوك الوشيعة في النظام الدائم؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة؟
- (4) باعتبار العلاقة $i = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .
- (5) بالاعتماد على منحنى توتر بين طرفي مقاومة اوجد قيمة ثابت زمن τ .
- (6) استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L ؟
- (7) ماهي قيمة الطاقة المخزنة في نظام دائم ؟

الجزء الثاني : على (7 نقاط) (الكيمياء)

التمرين الثالث :

I. دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي pK_a : (03 نقاط)

ننمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الايثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :



- 1 - اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونشتد .
 - 2 - أكتب الثنائيتين (أساس / حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل .
 - 3 - أكتب عبارة ثابت التوازن (K) الموافق للتفاعل الكيميائي السابق .
- II - نحضر محلولاً مائياً لحمض الايثانويك حجمه $V = 100 \text{ ml}$ ، و تركيزه المولي $C = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol / l}$ ، وقيمة الـ pH له في الدرجة 25°C تساوي 3,7 .

- 1 - استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الايثانويك .
- 2 - انشئ جدولاً لتقدم التفاعل ، ثم أحسب كلا من التقدم النهائي X_f و التقدم الأعظمي $X_{\max}$.
- 3 - أحسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

4 - أحسب :

أ - التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COOH) و $(\text{CH}_3\text{COO}^-)$.

ب - قيمة pK_a للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-)$ ، واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي .

II. صناعة الأستر : (04 نقاط)

أراد تلميذان إعادة التجارب التي حققها " بيرتولي " و " سان جيل " و التي تتعلق بتفاعل الأسترة انطلاقا من حمض الإيثانويك و الإيثانول . قام التلميذان بتحضير 10 حبابات زجاجية ثم وضعها في كل منها 0.10 mol من كل متفاعل و في الأخير بعد سد الحبابات وضعها في حمام مائي درجة حرارته 100°C عند اللحظة $t = 0$.

عند اللحظة t أخرجوا الحبابة من الحمام المائي ، و بعد تبريدها بسرعة ، قاما بمعايرة حمض الإيثانويك المتبقي بواسطة محلول الصود بوجود الفينول فتالين . يبين الجدول التالي النتائج التي تحصلوا عليها :

t (h)	0	4	10	20	40	100	150	200	250	300
n (حمض متبقي) (mmol)	100	75	64	52	44	36	35	34	33	33
τ										

- 1 - أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحادث في كل أنبوبة ؟ ما هو إسم الأستر الناتج ؟
- 2 - لما ذا تبرد الحبابة قبل معايرة الحمض المتبقي ؟ كيف تبرد الحبابة ؟
- 3 - قدم جدولا لتقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max} ؟
- 4 - أحسب التقدم النهائي x_f للتفاعل في كل حبابة ؟
- 5 - بعد تذكير لتعريف نسبة تقدم التفاعل τ ، املئ الجدول ؟
- 6 - أرسم البيان $\tau = f(t)$ ؟ ثم إستنتج النسبة النهائية لتقدم التفاعل و كذلك مردود التحويل ؟
- 7 - إعتادا على البيان : حدد خاصيتين تميزان التحويل ؟
- 8 - كيف يمكن تسريع التحويل ؟ أرسم كيفيا شكل المنحنى $\tau = f(t)$ ؟

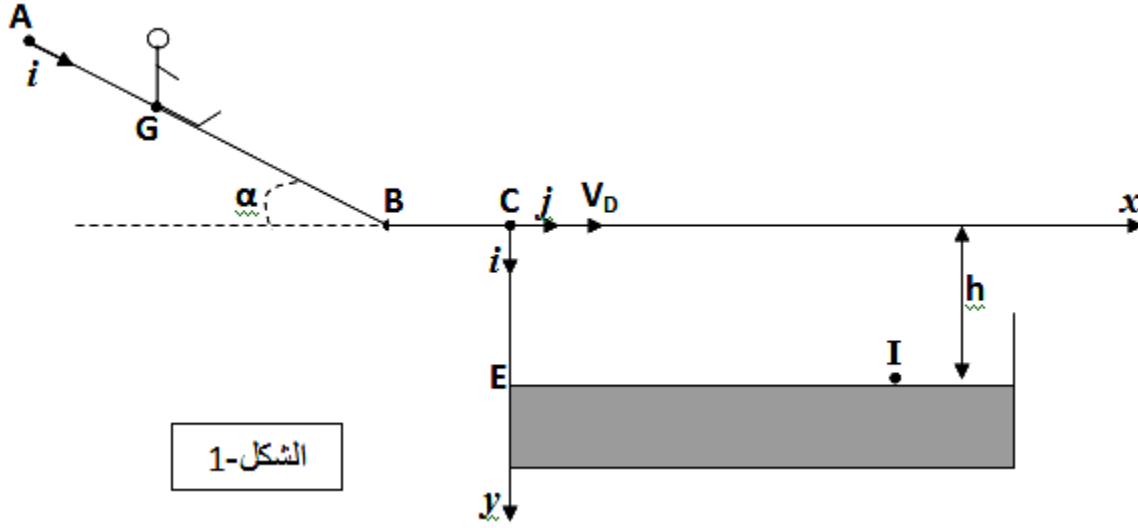
الموضوع 02

الجزء الاول : على 13 نقطة (الفيزياء)

التمرين الاول : (07 نقطة)

III. دراسة حركة طفل ينزلق على طريق مائلة : (04.5 نقاط)

ينزلق طفل مركز عطالته G وكتلته m فوق مزلقة مسبحة مكونة من جزء AB مستو مائل عن الأفق بزاوية α وجزء BC مستو أفقي يوجد على الارتفاع h من سطح ماء المسبحة (الشكل-1).



الشكل-1

المعطيات: الاحتكاكات مهملة ، $g=10(\text{si})$ ، $AB=10\text{m}$ ، $CE=h=1,8\text{m}$.

ينطلق الطفل عند اللحظة $t=0$ بدون سرعة ابتدائية من الموضع A، فينزل على AB، لدراسة حركة G، نختار معلما

$(A, \vec{t})$ مرتبطا بالأرض حيث $X_G=X_A=0$ عند $(t=0)$.

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة X_G لمركز عطالة الطفل تكتب كما يلي:

$$\frac{d^2 X_G}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha \quad \text{استنتج طبيعة حركة G.}$$

2) بعد تصوير حركة الطفل بواسطة كاميرا رقمية

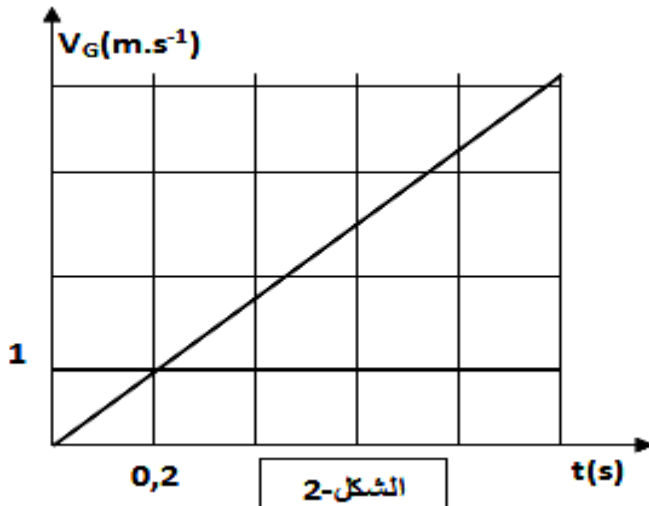
ومعالجة المعطيات بواسطة برنامج مناسب تم

الحصول على مخطط السرعة لمركز العطالة G

(الشكل-2).

أ. أوجد بيانيا قيمة التسارع a_G .

ب. حدد المدة الزمنية المستغرقة على الجزء AB.



الشكل-2

IV. دراسة حركة طفل على شكل قذيفة: (02.5 نقاط)

يغادر مركز عطالة الطفل المزلقة في الموضع C بالسرعة $V_c = 11 \text{ m.s}^{-1}$ عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة ليسقط في ماء المسبح. ندرس حركة G في المعلم $(C, \vec{i}, \vec{j})$.

(1) بتطبيق قانون نيوتن الثاني، أوجد عبارة المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G. استنتج معادلة المسار.

(2) يصل G إلى سطح الماء في الموضع I بالسرعة $\vec{v}_I$.

أ. تحقق أن لحظة وصول G إلى I هي $t_I = 0,6 \text{ s}$.

ب. احسب قيمة v_I . حدد قيمة المسافة EI.

(3) ينزل طفل آخر كتلته m' أكبر من m على نفس المسار هل تتغير قيمة المسافة EI؟ علل.

التمرين الثاني: (06 نقطة)

III. دراسة النشاط الإشعاعي: (02 نقاط)

النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

(1) البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي، عرف البيكرال.

(2) تفكك نواة الإيريديوم $^{192}_{77}\text{Ir}$ يعطي نواة البلاتين $^{192}_{78}\text{Pt}$ المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ .

- اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول.

- فسّر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحول.

(3) النشاط الإشعاعي لـ 1g من الإيريديوم هو $A = 3,4 \times 10^{14} \text{ Bq}$.

- جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في 1g من العينة.

- احسب $t_{1/2}$ نصف العمر للإيريديوم.

IV. دراسة خصائص مكثفة: (04 نقاط)

قصد معرفة سعة مكثفة نشحنها وهي تحتوي على قيمة 2V مشحونة بها من قبل، سعتها (C)، نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

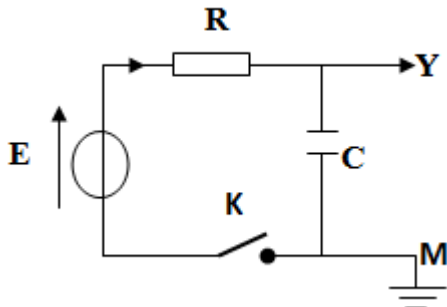
- مولد كهربائي ذو توتر ثابت $E = 5 \text{ V}$ مقاومته الداخلية مهملة.

- ناقل أومي مقاومته $R = 500 \Omega$ - قاطعة K.

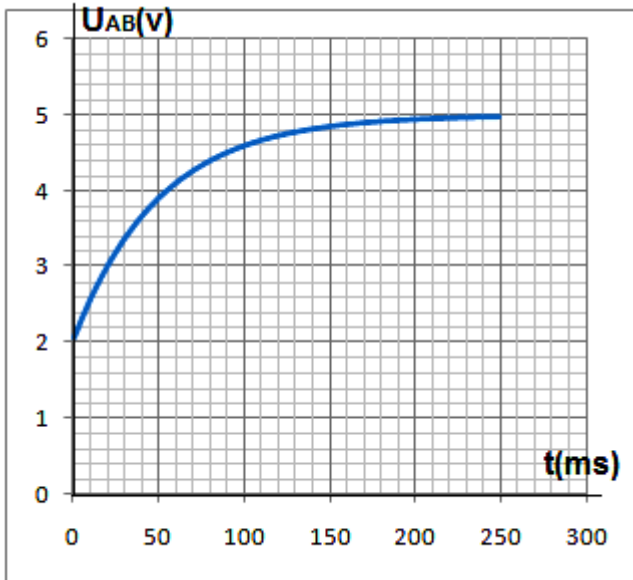
لإظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة. الشكل-4.

نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على شاشة



راسم الاهتزاز المهبطي المنحنى $U_C(t)$ الممثل في الشكل-5.



2. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة

$$U_c(t) = A \left(1 - e^{-\frac{t}{a}} \right) + B$$

استنتج العبارة الحرفية للثابت A و B و a ؟

- 2- بعد غلق القاطعة (في اللحظة $t=0$):

- نفرض ان مكثفة كانت فارغة اعط اعط شدة التيار I_0

- اذا علمت ان مقاومة تفسد عند مرور تيار قيمته $I=6\text{ mA}$ اي حالات صالح لمعرفة قيمة سعة مكثفة .

- حالة مكتفة فارغة عند بداية .

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكيمياء)

التمرين الثالث :

II. دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي : (04 نقاط)

نعتبر محلولاً لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_0 .

- (2) - عبر عن $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ بدلالة C_0 و النسبة النهائية τ لتقدم التفاعل ؟

- (3) - إستنتج $[CH_3COOH]_f$ بدلالة C_0 و τ ؟

(4) - بين أن ثابت الحموضة للتنائية $K_A = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$

- أ - أكمل الجدول التالي ؟

C_0 (mol / L)	1×10^{-2}	5×10^{-3}	1×10^{-3}	5×10^{-4}
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

τ	4×10^{-2}	5.6×10^{-2}	12.5×10^{-2}	16×10^{-2}
$x = \frac{1}{C_0}$				
$y = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$				

ب -

أرسم البيان (x) y = f (x) ؟ ج - إستنتج قيمة K ؟

II. صناعة الاستر : (03 نقاط)

الاسترات توجد في حياتنا اليومية : في المعطرات ، في المواد الغذائية يمكن الحصول عليها من النبات كما يمكن إصطناعها في المخابر

يصطنع الاستر الذي نريد دراسته إنطلاقاً من تحول كيميائي للجملة (حمض البنزويك ، الميثانول) . من أجل ذلك نمزج $m_1 = 12.2 \text{ g}$ من حمض البنزويك مع حجم $V_2 = 30 \text{ mL}$ من الميثانول بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز نسخن بالتقطير المرتد لمدة 60 min بعد التبريد نسكب محتوى البالونة في حبابة تحتوي على (ماء + جليد) لنحصل على طورين مختلفين . نعزل الطور الذي يحتوي على الإستر لنحصل في الأخير على كتلة 9.52 g من الاستر .
المعطيات :

النوع الكيميائي	الصيغة	الكتلة المولية (g.mol ⁻¹) 1)	الكتلة الحجمية (g.L ⁻¹)
حمض البنزويك	C ₆ H ₅ COOH	122	1.3
الميثانول	CH ₃ -OH	32	0.80
الاستر مراد دراسته		136	1.1

التجربة :

- 1 - عين كمية المادة لحمض البنزويك و كمية المادة للميثانول المستعمل ؟
- 2 - عين العوامل الحركية التي أستعملت لتسريع التفاعل ؟
- 3 - لماذا أستعمل التسخين مع التقطير المرتد ؟
- 4 - أكتب معادلة تفاعل إصطناع الاستر ؟ اعط اسمه ؟
- 5 - اعط خصائص هذا التحول ؟
- 6 - عرف ثم أحسب مردود التفاعل ؟