الأقسام: 3ع

ثانوية داود محمد الجبلي

# إختبار الثلاثي الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

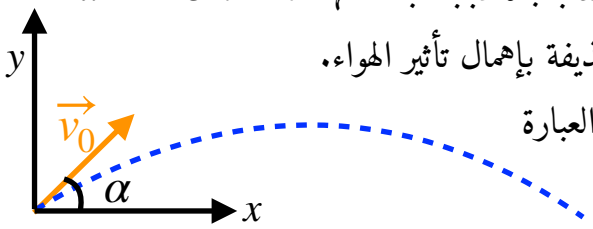
## على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين التاليين على الخيار

## الموضوع الأول

### التمرين الأول

قذائف الياسين 105 هي قذائف محلية الصنع، مضادة للدروع طورتها كتائب الشهيد القسام واستعملتها في عملية طوفان الأقصى، تبلغ كتلتها $4.5kg$ ويتراوح مداها بين 100 و500 متر.

يهدف التمرين إلى دراسة حركة قذيفة ياسين 105 تنطلق من على سطح الأرض $(h=0)$ بسرعة ابتدائية $v_0 = 115m/s$ يميل حاملها عن الأفق بزاوية $\alpha = 3.86°$ باتجاه دبابة تبعد عنها مسافة $x = 145m$.

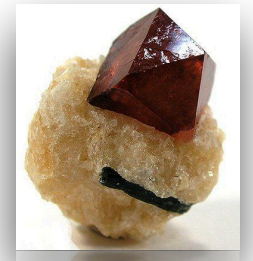



1) أعد رسم شكل المسار مبينا عليه القوى المؤثرة على القذيفة بإهمال تأثير الهواء.
2) أكتب نص القانون الثاني لنيوتن ثم استخدمه لإيجاد العبارة الشعاعية لتسارع الجسم.
3) استنتج عبارات مركبات كل من التسارع والسرعة والموضع.
4) استنتج معادلة مسار القذيفة.
5) عرف المدى ثم استنتج عبارته الحرفية واحسب قيمته.
6) تكون الإصابة مدمرة إذا أصابت الدبابة على ارتفاع $h = 1.8m$، هل حققت القذيفة هدفها؟

**معطيات**

$$g = 10m\,.\,s^{-1}$$

### التمرين الثاني



صخرة زركون تم إيجادها في منطقة جيلجيت باكستان

التأريخ بطريقة اليورانيوم-رصاص $(Uranium-lead\ dating)$ تقنية طورها العالم كامرون باترسون $(Cameron\ Patterson)$ على رأس فريق من علماء جامعة $Caltech$ لحساب عمر الأرض باستغلال نوع من الصخور يدعى الزركون $(Zircon)$ لأن أنوية الرصاص فيه ناتجة عن تفكك نظائر اليورانيوم.

يهدف هذا الجزء إلى حساب عمر الأرض.

1) عرف كلا من النواة المشعة و النظائر.
2) تعطى معادلة تحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى الرصاص $^{206}_{82}Pb$ ب: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\alpha + y\beta^-$
ا) أحسب كلا من $x$ و$y$.
ب) اشرح لماذا تتوقف العائلة المشعة للنظير $^{238}_{92}U$ عند الرصاص $^{206}_{82}Pb$.



elbassair.net

3) عرف زمن نصف العمر وأثبت أن $t_{\frac{1}{2}} = \frac{Ln(2)}{\lambda}$.

4) أحسب زمن نصف العمر للنظير $^{238}_{92}U$ واستنتج عمر الارض إذا علمت أن نسبة أنوية الرصاص إلى اليورانيوم في صخور الزركون هي $\frac{N(Pb)}{N(U)} = 0.494$.

لليورانيوم نظير آخر هو اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الذي نسبة تواجده في الطبيعة لا تتجاوز 0.7 %، تم اكتشافه سنة 1935 من طرف العالم آرثر دامبستر (*Arthur Dempster*).

مفاعل "السلام" بعين وسارة ولاية الجلفة

يهدف هذا الجزء إلى دراسة الطاقة المحررة من أحد تحولات هذا النظير والمنمذج بالمعادلة:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 2^{1}_{0}n$$

1) ما نوع هذا التحول؟ عرفه ومثل مخطط طاقته بشكل كيفي.

2) أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة يورانيوم $^{235}_{92}U$ واحدة.

3) يستعمل هذا التحول لانتاج الطاقة الكهربائية باستطاعة $P_E = 15MW$ في مفاعل نووي مردوده $r = 40\,\%$.

ا) أحسب الطاقة الكلية التي يحررها التفاعل خلال ساعة واحدة من اشتغاله.

ب) استنتج كتلة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ التي يستهلكها المفاعل خلال تلك المدة.

**معطيات**

$$\frac{E_L}{A}(^{235}U) = 7.590MeV/nuc,\ \frac{E_L}{A}(^{140}Xe) = 8.290MeV/nuc,\ \frac{E_L}{A}(^{94}Sr) = 8.593MeV/nuc$$

$$\lambda(^{238}U) = 1.551 \times 10^{-10} ans^{-1},\ 1MeV = 1.6 \times 10^{-13}J,\ N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

**التمرين التجريبي**

درجة بومي (*the Baume scale*) هي قياس لكثافة مختلف أنواع السوائل بحيث تكون موجبة في السوائل الاثقل من الماء المقطر وسالبة في السوائل الأخف منه.

يهدف التمرين إلى التحقق مما كتب على لصاقة محلول لحمض الكبريت $(2H^+, SO_4^{2-})$ تنتجه المؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكيميائية (*ENPEC*) عن طريق معايرته بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+, OH^-)$ تركيزه $C_b = 1.14 \times 10^{-2} mol\,.\,L^{-1}$ عند درجة حرارة ثابتة $25°C$.

محلول حمض الكبريت 32° بومي

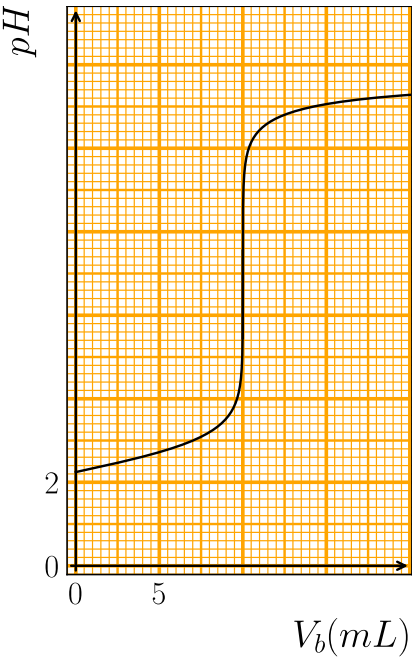
1) قبل معايرة المحلول $S_0$ نقوم بتمديده 500 مرة للحصول على حجم $V_1 = 500mL$ من محلول $S_1$ تركيزه المولي $C_1$.

ا) أكتب البروتوكول التجريبي للتمديد مع ذكر الزجاجيات المستخدمة فيه.

ب) أكتب العلاقة بين التركيزين $C_1$ و $C_0$.



elbassair.net




2) مكنت المعايرة الـ$pH$ مترية لحجم $V_a = 10mL$ من المحلول $S_1$ من الحصول على البيان الموضح في الشكل والممثل لتغيرات $pH$ المزيج بدلالة حجم الأساس المضاف.

ا) مثل رسما تخطيطيا للتركيب التجريبي المستعمل في المعايرة.

ب) أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ج) أوجد بيانيا احداثيات نقطة التكافؤ.

د) أحسب تركيز للمحلول الممدد واستنتج تركيز المحلول الأصلي.

3) تعطى كثافة محلول بالعبارة $d = \frac{C_m}{\rho_0} + 1$ حيث $C_m$ التركيز الكتلي للمحلول و$\rho_0$ الكتلة الحجمية للماء $(\rho_0 = 997g/L)$.

- أحسب كثافة المحلول التجاري.

4) تعرف درجة بومي في المحاليل الأكثر كثافة من الماء عند $25°C$ بالعبارة $B = 145(1 - \frac{1}{d})$.

- تحقق مما كتب على اللصاقة.

**معطيات**

$$M(H_2SO_4) = 98g\,.\,mol^{-1}$$

**دعاء الامتحان**

اللّهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا، وأنت تجعل الحَزْنَ إن شئت سهلا.

(الحَزْنُ بمعنى الصعب)

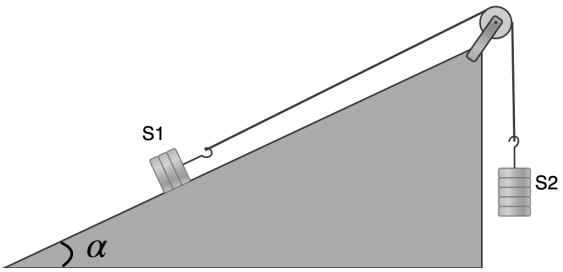


elbassair.net

# الموضوع الثاني

## التمرين الأول

آلة آتوود (*The Atwood Machine*) هي آلة تم اختراعها من طرف العالم الانجليزي جورج آتوود (*George Atwood*) لأجل دراسة الحركات ذات التسارع الثابت، تتكون من جسمين حركتهما مستقيمة في مسار شاقولي أو مائل، مربوطان بخيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر فوق محز بكرة مهملة الكتلة تدور دون احتكاك.




يهدف التمرين إلى دراسة حركة جسمين $S_1$ و$S_2$ كتلتاهما $m_1$ و$m_2$ مربوطين بآلة آتوود الموضحة بالشكل المقابل (يتحرك الجسم $S_1$ على مستوٍ خشن تمنذج الاحتكاكات فيه بقوة وحيدة شدتها $f = 0.3N$، يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$، وينطلق الجسمان دون سرعة ابتدائية).

1) مثل القوى المؤثرة على الجسمين أثناء حركتهما (نهمل تأثير الهواء).

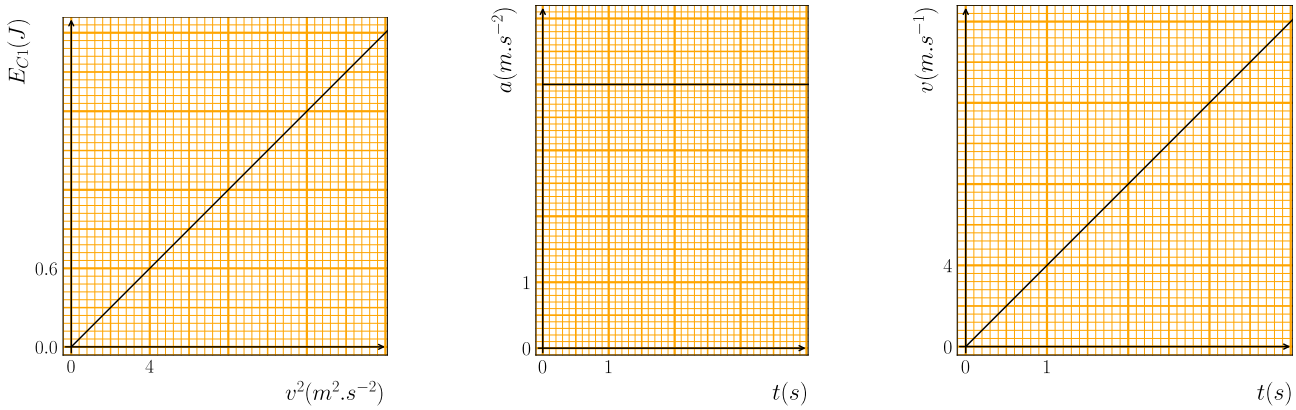
2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجسم $S_1$ تعطى بالعبارة التالية:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{m_2 - m_1 sin(\alpha)}{m_2 + m_1} g - \frac{f}{m_2 + m_1}$$

3) استنتج طبيعة حركة الجملة.

4) باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

5) مكن تحليل فيديو الحركة ببرمجية مناسبة (*Tracker*) من الحصول على المنحنيات الزمنية للسرعة والتسارع ومنحنى الطاقة الحركية للجسم $S_1$ بدلالة مربع سرعته الموضحة في الشكل المرفق.




ا) باستغلال البيانات أوجد كتلتي الجسمين $m_1$ و$m_2$.

ب) أحسب شدة قوة توتر الخيط.

ج) أحسب المسافة المقطوعة من أحد الجسمين خلال أول ثانية بطريقتين مختلفتين.



elbassair.net

6) نستبدل الجسم $S_2$ بجسم آخر $S_3$ كتلته $m_3$.

- ما أصغر قيمة ممكنة للكتلة $m_3$ حتى تكون هناك حركة؟

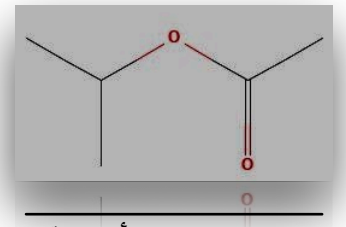
**معطيات**

$$g = 10m/s^2$$

**التمرين الثاني**

حمض الإيثانويك (الخل) مركب كيميائي عالي الأهمية في عدة صناعات منها الغذائية التي يعرف فيها باسم المضاف الغذائي $E260$ وصناعة الأشرطة الموجهة للتصوير وصناعة غراء الخشب وغيرها.

يهدف التمرين إلى دراسة تفاعل صناعة أستر يستعمل مذيبا في حبر الطابعات وفي العطور وهو التفاعل الحادث في مزيج متساوي المولات بين حمض الإيثانويك وكحول صيغته العامة $C_3H_8O$.



الكتابة الطوبولوجية للأستر الناتج

1) أكتب الصيغتين المفصلتين الممكنتين لهذا الكحول وصنفهما.

2) نمذج التحول الحادث بالتفاعل الذي معادلته:

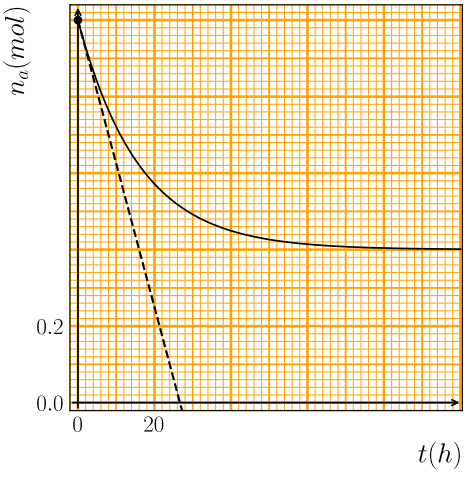
$$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COOC_3H_7 + H_2O$$

ا) ما اسم هذا التفاعل؟ أذكر خصائصه.

ب) مثل جدول تقدم التفاعل.

3) لمتابعة هذا التحول نأخذ عند لحظات مختلفة حجما $V$ من المزيج التفاعلي ونعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم بعد إضافة الماء المثلج وقطرات من كاشف ملون مناسب، يمثل المنحنى في الشكل تطورات كمية مادة الحمض بدلالة الزمن $n_a = f(t)$ من قيمتها الابتدائية $n_0$ إلى النهائية $n_f$.

ا) لماذا نضيف الماء المثلج والكاشف قبل المعايرة؟




ب) أوجد بيانيا كلا من $n_0$ و$n_f$.

ج) عرف زمن نصف التفاعل وأوجد قيمته بيانيا.

د) عرف سرعة التفاعل وأوجد قيمتها الابتدائية بيانيا.

4) أحسب مردود التفاعل واقترح طريقة لتحسينه.

5) استنتج ثابت توازن التفاعل.

6) أي الكحولين من السؤال (1) هو المستعمل في هذا التفاعل؟ أكتب اسمه النظامي حسب توصيات $IUPAC$.

7) في حالة التوازن نضيف $0.2mol$ من حمض الإيثانويك إلى المزيج، في أي جهة تتطور الجملة؟ علل.



elbassair.net

## التمرين التجريبي

وشيعة مصراع الكاميرا (*The camera shutter driver coil*) هي وشيعة تستعمل لفتح وإغلاق فتحة الكاميرا عند التقاط الصور، حيث يتولد فيها حقل مغناطيسي مدته مساوية لمدة نظامها الانتقالي ($5\tau$) يعمل على سحب قطعة معدنية لفتح الكاميرا مدة قصيرة لالتقاط الصورة ويختفي الحقل المغناطيسي بعد دخول النظام الدائم فتعود القطعة المعدنية لإغلاق الكاميرا.

وشيعة مصراع الكاميرا
*Canon AF – 10*

يهدف التمرين إلى دراسة ظاهرة إقامة التيار وانقطاعه في دارة تحتوي على وشيعة ذاتيتها $L$ ومقاومتها الداخلية $r$ مربوطة على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته $R = 1k\Omega$ ومولد توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية $E$ وصمام ثنائي وقاطعة.

1) عرف الوشيعة.

2) مثل الدارة مبينا عليها طريقة توصيل الصمام الثنائي ومعللا سبب استخدامه.

3) أثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار تعطى بالعبارة $\tau\frac{di}{dt} + i = I_0$ حيث $\tau$ و$I_0$ ثابتان يطلب تحديد عبارتيهما و مدلولهما الفيزيائي.

4) مكنت الدراسة التجريبية للتوتر بين طرفي الوشيعة باستعمال جهاز التجريب المدعم بالحاسوب *ExAO* من الحصول على القياسات التالية:

| $t(ms)$ | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $u_B(V)$ | 9 | 6,25 | 4,58 | 3,56 | 2,95 | 2,57 | 2,35 | 2,21 | 2,13 | 2,08 | 2,05 | 2 | 2 |
| $i(mA)$ | | | | | | | | | | | | | |

ا) أكمل الجدول، ماذا تمثل اللحظة $t = 5ms$؟

ب) مثل المنحنى $i = f(t)$ بسلم مناسب.

ج) باستغلال البيان أوجد كلا من ذاتية الوشيعة $L$ ومقاومتها الداخلية $r$.

5) بعد بلوغ النظام الدائم بفترة نقوم بفتح القاطعة:

ا) احسب الطاقة التي خزنتها الوشيعة في النظام الدائم.

ب) على أي شكل تتفرغ هذه الطاقة؟

**دعاء الامتحان**

ربّ اشرح لي صدري، ويسّر لي أمري، واحلل عقدة من لساني، يفقهوا قولي.



elbassair.net