الأستاذ : رشيـــد جنـــكـــل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : 2 علـــوم فيزيائية 2	فرض محروس رقم 2 الدورة الثانية	مديرية أشتوكة أيت باها
المادة : الفيـــزياء والكيـــمياء	السنة الدراسية : 2016 / 2017	المدة : ساعتان / 21/04/2017

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاطير) قبل التطبيقات العددية

يسمح بأستعمال الألة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

❖ الكيمياء (7 نقط) (40 دقيقة)

➢ التمرين الأول: عمود رصاص - فضة (40 دقيقة)

لإنجاز عمود نتوفر في المختبر على صفيحة الرصاص Pb(s) ، صفيحة الفضة Ag (s) ، محلول نترات الرصاص (Pb^{2+} , $2\,NO_3^-$) تركيزه $C_1 = 0{,}1\ mol.L^{-1}$ ، محلول نترات الفضة (Ag^+ , NO_3^-) تركيزه $C_2 = 0{,}05\ mol.L^{-1}$ وقنطرة أيونية تحتوي على الأيونات (K^+, Cl^-) .

بعد إنجاز العمود نركب بين الصفيحتين على التوالي موصل أومي و أمبيرمتر حيث أن المربط com للأمبيرمتر مرتبط بصفيحة الرصاص Pb ، يشتغل العمود لمدة 1h مولدا تيارا شدته $I = 100\ mA$

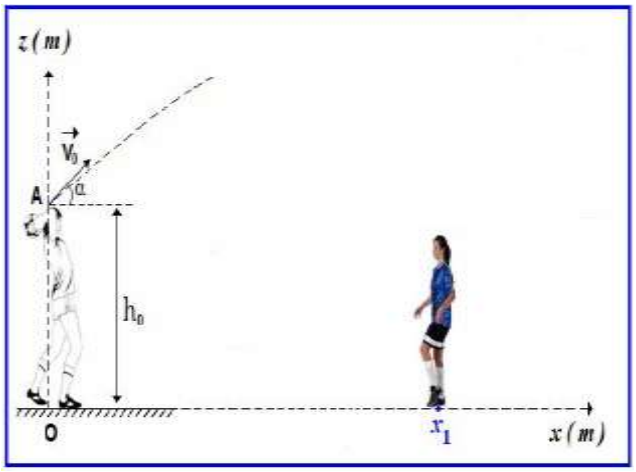
نعطي : $1\ F = 9{,}65 .10^4\ C . mol^{-1}$

1. أرسم التبيانة التجريبية ثم حدد قطبية العمود معللا جوابك — 0,75ن
2. إستنتج منحى مختلف حملات الشحنات (الإلكترونات والأيونات) — 0,75 ن
3. أعط التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود — 0,25ن
4. أعطي نصفي معادلتي التفاعل عند كل إلكترود — 1 ن
5. إستنتج المعادلة الحصلية للتفاعل ثم أنشي الجدول الوصفي لهذا التفاعل — 0,75 ن
6. أحسب قيمة خارج التفاعل البدئي Q_{ri} الموافق للمعادلة — 0,5ن
7. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الإشتغال — 1 ن
8. أحسب تغير كمية مادة الرصاص Pb(s) ماذا تستنتج (هل تتناقص أم تتزايد كمية الرصاص) — 0,5ن
9. إستنتج كتلة الرصاص المختفية علما أن الكتلة المولية للرصاص هي $M(Pb) = 207{,}2\ g.mol^{-1}$ — 0,5 ن
10. أحسب قيمة تراكيز الأنواع الكيميائية Ag^+ ، Pb^{2+} بعد تمام الإشتغال ، علما أن للمحلولين نفس الحجم $V = 200\ mL$ — 1 ن

❖ الفيزياء (14 نقطة) (40 دقيقة)

➢ التمرين الثاني : دراسة حركة الكرة في مجال الثقالة :(7,00 نقط) (40 دقيقة)

في مقابلة لكرة القدم بين الفريقين 2 ع ر أ و 2 ع أ ف بالثانوية التأهيلية أيت باها ، خرجت الكرة الى التماس ، ولإعادتها إلى الميدان ، يقوم أحد اللاعبين برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأسه .



لدراسة حركة الكرة ، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية . ونأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$

في اللحظة $t = 0$ تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A توجد على ارتفاع $h_0 = 2\ m$ من سطح الأرض بسرعة بدئية $\overrightarrow{V_0}$ يكون اتجاهها زاوية $\alpha = 25°$ مع المستوى الأفقي انظر الشكل جانبه

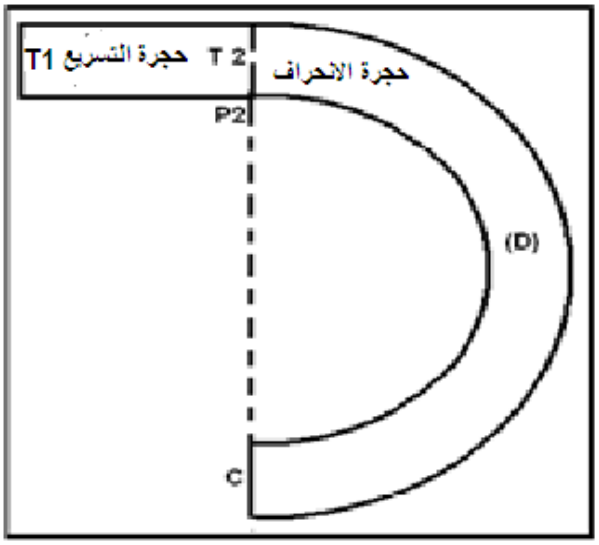
نعتبر لاعبا أخر من فريق الخصم طول قامته $h_1 = 1{,}80\ m$ ويقف على بعد $x_1 = 12\ m$ من اللاعب الذي يرمي الكرة

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية $v_x(t)$ و $v_z(t)$ بدلالة V_0 و α و g — 1 ن
2. استنتج المعادلات الزمنية $x(t)$ و $z(t)$ — 1 ن
3. أوجد معادلة المسار بدلالة h_0 و V_0 و α و g — 1ن

1ن	4. يقفز اللاعب الخصم بمسافة $h' = 70\ cm$ نحو الأعلى ولم ينجح في التصدي للكرة فترتطم هذه الأخيرة بالأرض عند نقطة P أفصولها $x_p = 18\ m$ ، أعط تعبير السرعة البدئية بدلالة α و g و x_p و h_0 ثم أحسب قيمتها
1ن	5. على أي إرتفاع h_2 من رأس الخصم تمر الكرة ؟
0,75ن	6. مثل مخططات السرعة : $v_x = f(t)$ و $v_y = f(t)$ بسلم مناسب
0,75ن	7. أوجد احداثيات السرعة عند النقطة F ، قمة المسار ثم استنتج منظمها
0,5ن	8. أحسب المدة الزمنية t_p المستغرقة من طرف الكرة من لحظة انطلاقها الى غاية ارتطامها بالأرض

➢ التمرين الثالث : استغلال المجال المغنطيسي لفرز الايونات :(7,00 نقط) (40 دقيقة)

لابراز تطبيقات المجال المغنطيسي في الحياة اليومية وبالتحديد في المجال الذري طلب الاستاذ من تلاميذ علوم فيزيائية اثناء الاشغال التطبيقية بالثانوية التاهيلية ايت باها اقتراح تقنية لفرز الايونات $^{3}_{2}H_e^{2+}$ ذات كتلة $m_1 = 5{,}01 .10^{-27}\ Kg$ عن الايونات $^{4}_{2}H_e^{2+}$ ذات كتلة $m_2 = 6{,}65 .10^{-27}\ Kg$. وطلب منهم الاجابة عن الاسئلة الواردة اسفله بعد اقتراحهم التقنية التالية :



لانحاز التجربة نحتاج الى الجهاز المبين في الشكل جانبه والمتكون من حجرتين : حجرة التسريع وحجرة الانحراف .

تدخل هذه الايونات عند النقطة T_1 ، بسرعة يمكن اعتبارها منعدمة حيت يتم تسريعها بواسطة التوتر $U = V_{P1} - V_{P2}$ مطبق بين صفيحة الدخول P_1 وصفيحة الخروج P_2 .

تغادر الايونات ذات شحنة q وذات كتلة m صفيحة الخروج ، عند الثقب T_2 بسرعة بدئية $v_0 = \sqrt{\frac{2\,q\,U}{m}}$ متجهتها عمودية على هذه الصفيحة لتدخل مجالا مغناطيسيا منتظما متجهته $\vec{B}$ عمودية على مستوى التبيانة. فتنحرف نحو اللاقط C (شاشة مستشعة)الموجود في نفس مستوى الصفيحة P_2.

1ن	1. عبر بدلالة e و U عن السرعة v_1 لايونات ذات الكتلة m_1 و عن السرعة v_2 لايونات ذات الكتلة m_2 عند الثقب T_2
0,5ن	2. حدد معللا جوابك منحى متجهة المجال المغنطيسي لكي تتجه الأيونات نحو اللاقط (C) ممثلا كل من $\vec{F}$ قوة لورنتز و $\vec{B}$
0,5ن	3. حدد قيمة P قدرة قوة لونتز
0,5ن	4. بين أن الطاقة الحركية ثابتة
0,75ن	5. بين أن متجهة التسارع انجذابية مركزية
1 ن	6. بين أن حركة الأيونات داخل الحجرة (D) دائرية منتظمة
1 ن	7. استنتج تعبير كل من الشعاع r_1 والشعاع r_2 لمسار الايونات $^{3}_{2}H_e^{2+}$ والايونات $^{4}_{2}H_e^{2+}$ على التوالي بدلالة e و U و B و الكتلة
0,5ن	8. ما الفائدة من هذا الجهاز ؟
1ن	9. لتكن A_1 نقطة اصطدام الايونات $^{3}_{2}H_e^{2+}$ باللاقط C و A_2 نقطة اصطدام الايونات $^{4}_{2}H_e^{2+}$ باللاقط C (شاشة مستشعة)، أحسب المسافة A_1A_2

نعطي : $e=1{,}6.10^{-19}C$, $U=6.10^{4}v$, $B=0{,}5T$.

القانون الثاني للامتحان او المبدا العقلي :

« في معلم مرتبط بالقسم اذا كان مجموع المعارف والمهارات والكفايات تتركز في نقطة وحيدة "العقل"، تكون حركة القلم حركة مستقيمة منتظمة » رشيد جنكل

كل معلم يتحقق فيه هذا المبدا يسمى معلما جنكاليليا

حـظ سعـيد للجميـع اللـــه ولـــي التوفيـــــق

الأستاذ : رشيد جنكل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا	عناصر الإجابة لفرض محروس رقم 2 الدورة الثانية	نيابة أشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم فيزيائية 2	السنة الدراسية : 2017 / 2016	المدة : ساعتان / 21/04/2017

التمرين	السؤال	طبيعة السؤال	درجة صعوبته	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
المادة : الكيمياء التمرين الأول التنقيط: 7,00 ن المدة : 40 دقيقة	1	أرسم ثم حدد	XX	1. رسم تبيانة تجريبية + تحديد قطبية العمود : بمأن الأمبيرمتر يشير الى قيمة موجبة والمربط com للإمبير متر مرتبط بصفيحة الرصاص Pb فإن هذه الأخيرة (صفيحة الرصاص) تمثل قطب سالب و صفيحة الفضة Ag تمثل قطب موجب	0,25 ن + 0,25 ن
	2	إستنتج	XX	2. منحى التيار : يخرج من القطب الموجب (صفيحة الفضة Ag) نحو القطب السالب (صفيحة الرصاص Pb) منحى الإلكترونات : عكس منحى التيار الكهربائي أي من صفيحة الرصاص Pb (قطب سالب)الى صفيحة الفضة Ag (قطب موجب) منحى الأيونات : الأيونات الموجبة (الكاتيونات : K^+) نفس منحنى التيار الكهربائي والأيونات السالبة (الأنيونات : Cl^-) عكس منحى التيار الكهربائي	0,25 ن 0,25 ن
	3	أعط	X	3. التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود : عمود رصاص – فضة $-\ Pb(s) / Pb^{2+}(aq)\ //\ Ag^+(aq) / Ag(s)\ +$	0,25 ن 0,25 ن
	4	أكتب	XX	4. التفاعل الحاصل عند كل إلكترود عند إلكترود الرصاص (الأنود): تحدث الأكسدة وفق المعادلة التالية : $Pb(s) \leftrightarrow Pb^{2+} + 2\,e^-$ عند إلكترود الفضة (الكاتود) : يحدث الإختزال وفق المعادلة التالية : $Ag^+(aq) + e^- \leftrightarrow Ag(s)$	0,5 ن 0,5 ن
	5	إستنتج أعط الجدول	X XX	5. المعادلة الحصيلة للتفاعل هي: $2\,Ag^+(aq) + Pb(s) \leftrightarrow 2Ag(s) + Pb^{2+}$ إنجاز جدول وصفي لهذه المعادلة	0,25 ن 0,5 ن
	6	أحسب	XX	6. حساب قيمة خارج التفاعل البدئي Q_{ri} الموافق للمعادلة : $Q_{ri} = \frac{[Pb^{2+}]}{[Ag^+]^2} = \frac{C_1}{{C_2}^2} = 40$	0,75 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	7	أحسب	XXX	7. من خلال الجدول الوصفي لتفاعل الأكسدة : $Pb(s) \leftrightarrow Pb^{2+} + 2\,e^-$ نجد أن $n(e^-) = 2\,x$ أي $x = \frac{n(e^-)}{2}$ ومنه $x = \frac{Q}{2F}$ وبالتالي : $x = \frac{I\,\Delta t}{2F}$ تطبيق عددي : $x = 1{,}86 \cdot 10^{-3}$ mol	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	8	احسب	XXX	8. حساب تغير كمية مادة الرصاص Pb(s) : $\Delta n(Pb) = n_f(Pb) - n_i(Pb)$ وباستعمال الجدو ل الوصفي نجد : $\Delta n(Pb) = n_i(Pb) - x - n_i(Pb)$ وبالتالي : $\Delta n(Pb) = -x$ تطبيق عددي: $\Delta n(Pb) = -1{,}86 \cdot 10^{-3}$ mol < 0 ، نستنتج أن كمية الرصاص Pb تتناقص لأن كمية المادة النهائية أصغر من كمية المادة البدئية (تغير سالب)	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	9	إستنتج	XX	9. إستنتاج كتلة الرصاص المختفية (المستهلكة) : لدينا $n(Pb) = \frac{m(Pb)}{M(Pb)}$ ومنه $m(Pb) = n(Pb) \cdot M(Pb)$ تطبيق عددي : $m(Pb) = 1{,}86 \cdot 10^{-3} \cdot 207.2 = 0{,}38$ g	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	10	أحسب	XXX	10. حساب قيمة تراكيز الأنواع الكيميائية Ag^+ ، Pb^{2+} بعد تمام الإشتغال : $[Pb^{2+}] = [Pb^{2+}]_i + \frac{X}{V} = C_1 + \frac{X}{V}$ (إنطلاقا من الجدول الوصفي) تطبيق عددي : $[Pb^{2+}]_f = 0{,}11$ mol . L^{-1} $[Ag^+] = [Ag^+]_i - \frac{2X}{V} = C_2 - \frac{2X}{V}$ (إنطلاقا من الجدول الوصفي) تطبيق عددي : $[Ag^+]_f = 3{,}14 \cdot 10^{-2}$ mol . L^{-1}	1 ن
المادة : الفيزياء التمرين الثاني التنقيط:7,00 ن المدة : 40 دقيقة	1	أوجد	XXX	1. إيجاد المعدلات الزمنية لإحداثيات السرعة $v_x(t)$ و $v_z(t)$ بدلالة V_0 و α و g : نطبق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\,\vec{a}$ أي $\vec{P} = m\,\vec{a}$ ومنه $\vec{a} = \vec{g}$ نسقط العلاقة على المحورين (ox) و (oy) : على المحور (ox) لدينا $a_x = 0$ ومنه $\frac{dv_x}{dt} = 0$ ومنه $V_X = cte$ ومنه $V_X = V_{0X} = V_0 . \cos\alpha$ على المحور (oy) لدينا $a_z = -g$ ومنه $\frac{dv_z}{dt} = -g$ ومنه $dv_z = -g\,dt$ وبإنجاز عملية التكامل $\int_{V_{0z}}^{V_z} dv_z = \int_0^t -g\,dt$ نحصل على $V_z - V_{0z} = -g\,t$ أي $V_z = -g\,t + V_{0z}$ وبالتالي : $V_z = -g\,t + V_0 . \sin\alpha$	0,5 ن ,5 ن
	2	إستنتج	XXX	2. إستنتاج المعادلات الزمنية للحركة أي $x(t)$ و $z(t)$ نعلم أن $\frac{dx}{dt} = V_X$ ومنه $dx = V_0 . \cos\alpha\ dt$ وبإنجاز عملية التكامل : $\int_0^x dx = \int_0^t V_0 . \cos\alpha\ dt$ وبالتالي : $x(t) = V_0 . \cos\alpha\ t$ نعلم أن $\frac{dz}{dt} = V_z$ ومنه $dz = (-g\,t + V_0 . \sin\alpha)\ dt$ وبإنجاز عملية التكامل: $\int_{h_0}^{z} dx = \int_0^t (-gt + V_0 \sin\alpha)\ dt$ وبالتالي: $z(t) = -\frac{1}{2} g\,t^2 + V_0 . \sin\alpha\ t + h_0$	0,5 ن ,5 ن
	3	أوجد	XX	3. إستنتاج معادلة المسار : $z = f(x)$ ، نعوض t في المعادلة الزمنية ل z(t) فنحصل على $z(x) = \frac{-g}{V_0^2 cos^2\alpha} x^2 + tg\,\alpha . x + h_0$	0,5ن

	4	عبر ثم احسب	XX	4. حساب السرعة البدئية V_0 اللازمة لوصول الكرة الة النقطة P : عند النقطة P لدينا $z_P(x_P) = \frac{-g}{V_0^2 cos^2\alpha} x^2 + tg\,\alpha\,.\,x_P + h_0 = 0$ ومنه $\frac{g}{V_0^2 cos^2\alpha} x^2 = tg\,\alpha\,.\,x_P + h_0$ أي $V_0^2 cos^2\alpha = \frac{g}{tg\,\alpha\,.x_P + h_0}$ وبالتالي : $V_0 = \sqrt{\frac{g}{(tg\,\alpha\,.x_P + h_0)}}\,.\,\frac{x_P}{cos\,\alpha}$ تطبيق عددي : $V_0 = 13,77\ m.s^{-1}$	0,75 ن
	5	حدد	XXX	5. حساب h_2 إرتفاع الكرة عن رأس الخصم بعد القفز : $h_2 = z_1 - (h_1 + h')$ حيث z_1 إرتفاع الكرة عند الموضع x_1 (مكان وقوف الخصم) لنحسب أولا z_1 : $z_1(x_1) = \frac{-g}{V_0^2 cos^2\alpha} x^2 + tg\,\alpha\,.\,x_1 + h_0$ تطبيق عددي : $z_1 = 2,98\ m$ إذن $h_2 = 2,98 - (1,80 + 0,70) = 0,48\ m = 48\ cm$	0,5 ن
	6	مثل	XX	6. تمتيل المخططات ل V_X و V_Y بدلالة الزمن	
	6	أوجد	XX	7. إيجاد إحداثيات السرعة عند النقطة F قمة المسار : عند النقطة F لدينا $V_{yF} = 0$ و $V_{xF} = V_0 \cos\alpha = 17,67\ m.s^{-1}$ منظم السرعة عند النقطة F هو $V_F = \sqrt{V_{xF}^2 + V_y^2} = 17,67\ ms^{-1}$	0,75 ن
	8	أحسب	XX	8. حساب المدة الزمنية t_p المستغرقة بين A و P لدينا حسب المعادلة الزمنية للحركة : $x(t) = V_0\,.\cos\alpha\ t$ عند النقطة P لدينا $X_P = V_0 \cos\alpha\ t_p$ ومنه $t_p = \frac{X_P}{V_0 . cos\,\alpha}$ تطبيق عددي : $t_p = 1\ s$	0,5 ن
المادة : الفيزياء التمرين الثالث التنقيط:7,00 ن المدة : 40 دقيقة	1	عبر	X	1. $V_1 = \sqrt{\frac{4\,e\,U}{m_1}}$ ، $v_2 = \sqrt{\frac{4\,e\,U}{m_2}}$	0,5 ن × 2
	2	حدد	XX	2. القوة $\vec{F}$ انجدابية مركزية وحسب قاعدة اليد اليمنى فأن منحى متجهة المحال المعتطيسي $\vec{B}$ سيكون نحور الخلف + التمثيل	
	3	حدد	XX	3. قدرة قوة لونتز : $P = \vec{F}.\vec{V} = 0$ لأ، $\vec{F}$ و $\vec{V}$ عموديتان	0,5 ن
	4	بين	XX	4. $P = \frac{dE_c}{dt}$ ومنه $\frac{dE_c}{dt} = 0$ ومنه $E_C = cte$	0,5 ن / الطريقة
	5	أوجد	XX	5. $\vec{a} = \frac{dv}{dt}\,\vec{u} + \frac{V^2}{r}\,\vec{n}$ لدينا $E_C = cte$ ومنه $v = cte$ ومنه $\frac{dv}{dt} = 0$ ومنه $\vec{a} = \frac{V^2}{r}\,\vec{n}$ وبالتالي $\vec{a}$ أنحدابية مركزية	0,75 ن
	6	بين	XXX	6. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : نجد ان $\vec{a} = \frac{|q|VB}{m}\,\vec{n}$ ومنه $r = \frac{mV}{|q|B} = cte$ ومنه نستنتج ان المسار دائري بما أن $E_C = cte$ أي $\frac{1}{2} m v^2 = cte$ فان $v = cte$ وبالتالي حركة الأيونات داخل الحجرة (D) دائرية منتظمة	1 ن
	7	أستنتج	XX	7. $r_1 = \frac{m_1 V_1}{4eB}$. $r_2 = \frac{m_2 V_2}{4eB}$	0,5 ن × 2
	8	ما الفائدة	X	8. القائدة من هذا التركيب هو فرز الايونات $^3_2H_e^{2+}$ عن الايونات $^4_2H_e^{2+}$ بالاعتماد على الكتلة	0,5 ن
	9	أجسب	XX	9. $A_1A_2 = 2r_2 - 2\,r_1$ تطبيق عددي	1 ن

القانون الثاني للامتحان او المبدا العقلي :

« في معلم مرتبط بالقسم اذا كان مجموع المعارف والمهارات والكفايات تتركز في نقطة وحيدة "العقل"، تكون حركة القلم حركة مستقيمة منتظمة » رشيد جنكل

كل معلم يتحقق فيه هذا المبدا يسمى معلما جنكاليليا

حـظ سعـيد للجميـع **اللـــه ولـــي التوفيـــــق**