**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية** — **مديرية التربية لولاية النعامة**

**السنة الدراسية 2022-2021** — **ثانوية بن رشد - المشرية**

**الشعبة : علوم تجريبية و التقني رياضي** — **المدة : 3 ساعات**

## الإختبار الأول في العلوم الفيزيائية

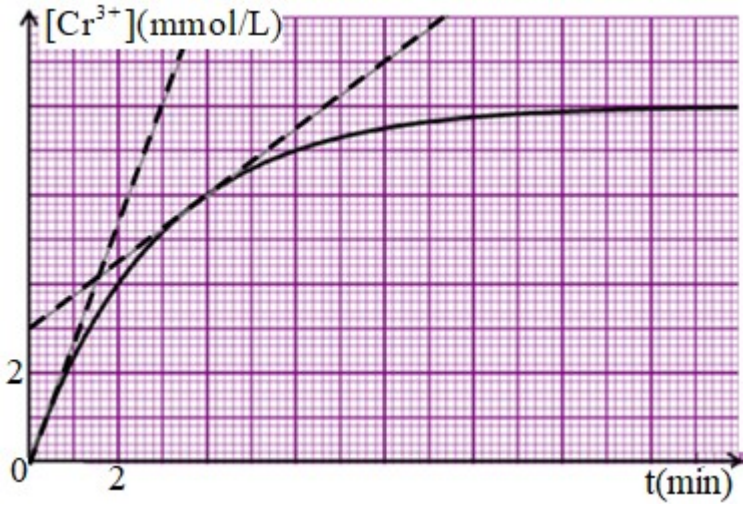
### التمرين الأول ( 05 نقاط)

عند اللحظة $t=0$ ، نمزج حجما $V_1=100mL$ من محلول حمض الأوكساليك $\left(H_2C_2O_{4(aq)}\right)$ تركيزه $C_1=3\times10^{-2}mol/L$ مع حجم $V_2=100mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)},Cr_2O^{2-}_{7(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_1=8\times10^{-3}mol/L$ وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز $\left(H_2SO_4\right)$.

المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحادث هي :

$$Cr_2O^{2-}_{7(aq)}+3H_2C_2O_{4(aq)}+8H_3O^+_{(aq)}=2Cr^{3+}_{(aq)}+6CO_{2(aq)}+15H_2O$$

المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي مكنتنا من تميل البيان في الشكل المقابل الذي يعطي تغيرات التركيز المولي لشوارد الكروم $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن $t$.




1-أ- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم إستنتج الثنائيتين $(Ox/Red)$ المشاركتين في التفاعل.

ب- ما هو دور حمض الكبريت في هذا التحول؟

2- كيف نصنف هذا التحول من حيث مدة استغراقه ؟

3-أ- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم عين قيمة التقدم الأعظمي $x_{max}$ واستنتج المتفاعل المحد.

ب- اعتمادا على البيان عين قيمة التقدم النهائي $x_f$ و قارنها مع قيمة $x_{max}$. ماذا تستنتج؟

4 – أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم بين أن :

$$[Cr^{3+}](t_{1/2})=\frac{[Cr^{3+}]_f}{2}$$

عين قيمة $t_{1/2}$ من البيان.

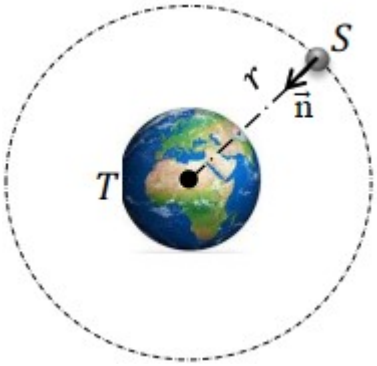
5-أ- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}$ ثم بين أن عبارتها تعطى بالعلاقة : $v_{vol}(t)=\frac{1}{2}.\frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$

ب-أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0=0$ ثم عند اللحظة $t_1=4s$.

ج- كيف تفسر تناقص قيمة السرعة الحجمية للتفاعل على المستوى المجهري ؟

### التمرين الثاني ( 05 نقاط)

الكوم سات -1- (ALCOMSAT1) قمر اصطناعي جزائري تم تركيبه على مستوى مركز تطوير الأقمارالاصطناعية ببئر الجير بولاية وهران، من شأنه توفير خدمة الاتصالات و الأنترنت ، بث القنوات الاذاعية والتلفزيونية.....، تّم إطلاقه بتاريخ 10 ديسمبر2017.




**1.**نعتبر قمّار اصطناعياً (S)كتلته $m$ يدور حول الأرض على مسافة $r$ من مركزها بحركة دائرية . لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي (S) ، نختار معلما مرتبطا بمرجع عطالي ( غاليلي) مناسب.

**1-1-** ما هو هذا المرجع ؟ ولماذا نعتبره عطاليا (غاليليا)؟

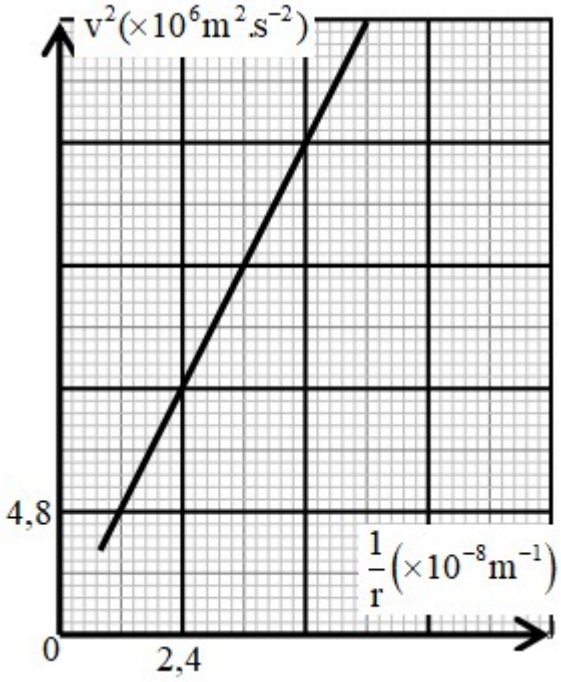
**2-1-** مثّل كيفًيا شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ *التي* تُطّبقها الأرض $T$ على القمر الاصطناعي (S) .

**3-1-**عّبر عن شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ بدلالة المقادير $r$ ، $m$ ، $M_T$ ، $G$ و شعاع الوحدة $\vec{n}$ حيث $M_T$ : كتلة الأرض و $G$ ثابت التجاذب الكوني.

**4-1-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المختار بين أن حركة القمر الاصطناعي (S) دائرية منتظمة.

**5-1-** جد عبارة $v^2$ مربع سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي (S) بدلالة $r$ ، $M_T$ و $G$.

**2-** يمثل المنحنى البياني المقابل تطور $v^2$ مربع القمر الاصطناعي (S)




بدلالة $\left(\frac{1}{r}\right)$ مقلوب البعد مسافة $r$ : $v^2 = f\left(\frac{1}{r}\right)$

**1-2-** اكتب معادلة المنحى البياني ، واستنتج منه قيمة كتلة الأرض $M_T$.

**2-2-** جد عبارة الدور $T$ للقمر الاصطناعي (S) بدلالة $r$ ، $M_T$ و $G$.

3- يدور القمر الكوم سات -1- في مدار دائري نصف قطره ، $r = 42400\ km$ في مستوى خط الاستواء باتجاه دوران الأرض حول نفسها.

3-1- إعتماداعلى البيان استنتج قيمة السرعة المدارية $v$ للقمر الاصطناعي الكوم سات-1-

6.1.احسب دور القمر الاصطناعي الكوم سات -1- وهل يمكن اعتباره جيومستقرا ؟ بّرر إجابتك.

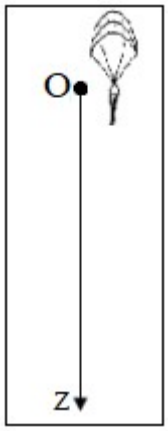
**يعطى** :ثابت الجذب العام (SI) $G = 6,67 \times 10^{-11}$.

**<u>التمرين الثالث( 05 نقاط)</u>**

خلال التدريبات العسكرية للقوات الخاصة ببسكرة التابعة للجيش الوطني الشعبي (ANP) تتم عملية الإنزال الجوي للجنود بواسطة المظلات من الطائرة الحربية على ارتفاع معين من سطح الأرض.

ندرس حركة السقوط الشاقولي لمظلي في المرجع السطحي الذي نعتبره عطاليا ( غاليليا ).

عند لحظة $t = 0$ يسقط المظلي دون سرعة إبتدائية من النقطة $O$ نعتبرها المبدأ للفواصل وفق المحور $Oz$ الموجه نحو الاسفل. نهمل دافعة أرخميدس أمام قوة الثقل.




يخضع المظلي مع كامل تجهيزه لقوة احتكاك مع الهواء من الشكل $\vec{f} = -k\vec{v}$ .

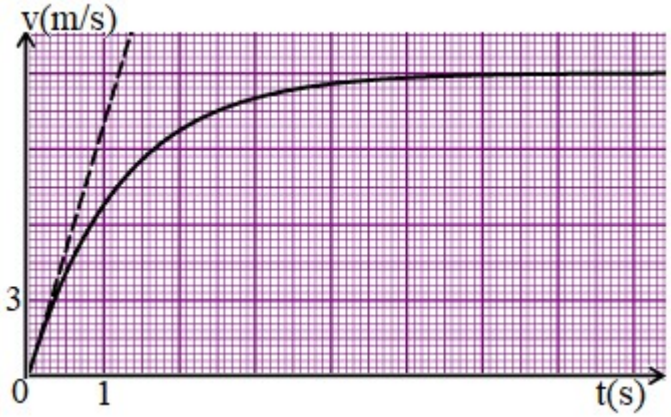
كتلة المظلي وتجهيزه $m = 90kg$ و $g = 10m.s^{-2}$

بواسطة تجهيز الكتروني مناسب وبمتابعة تطور سرعة مركز عطالة الجملة(المظلي+ تجهيزه) بدلالة الزمن تمكنا من الحصول على البيان الممثل في الشكل المقابل $v = f(t)$

**1-1-** مثل القوى الخارجية المطبقة على الجملة.

**2-1-** كم من نظام يبرزه البيان و ما طبيعة الحركة خلال كل نظام.

**3-1-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (المظلي+ تجهيزه) ، بَيّن أن المعادلة التفاضلية للسرعة $v(t)$ تكتب على الشكل :




$$\frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{\tau}.v(t) = B$$

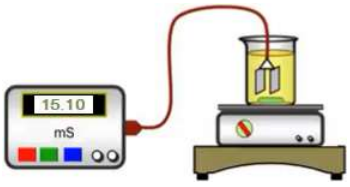
حيث $\tau$ و $B$ ثابتان يطلب تحديد عبارتيهما بدلالة $k$، $m$ والجاذبية $g$.

**4-1-** جد عبارة السرعة الحدية $v_\ell$ بدلالة $k$، $m$ والجاذبية $g$.

**2-** بإستغلال البيان $v = f(t)$ جد :

- قيمة ثابت الزمن $\tau$ المميز للحركة.
- قيمة السرعة الحدية $v_\ell$.

**3-** جد عبارة الثابت $k$ بدلالة كل من $v_\ell$ ، $g$ و $m$ ثم أحسب قيمته.

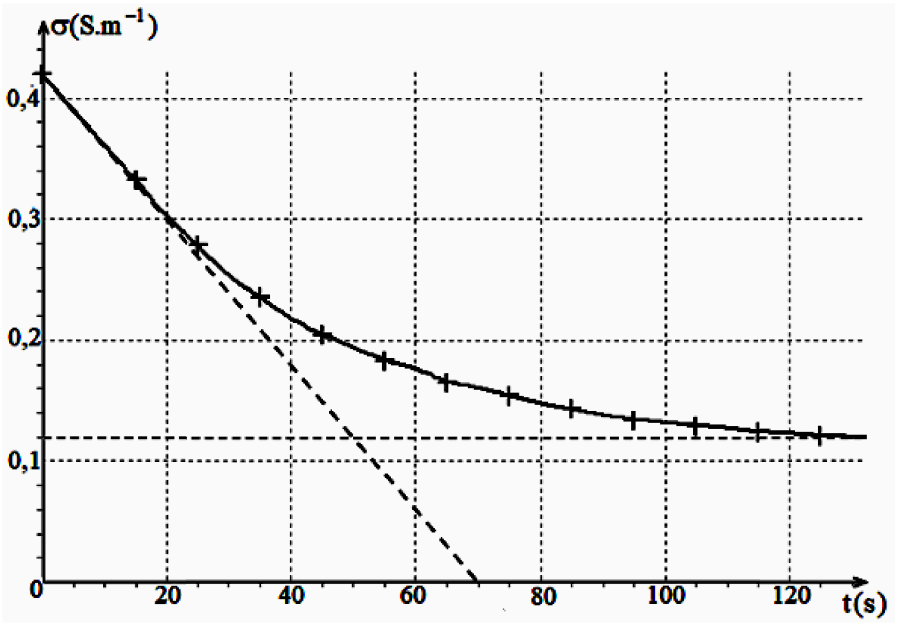



**التمرين التجريبي ( 05 نقاط)**

لدراسة حركية التفاعل الكيميائي بين شوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+_{(aq)}\right)$ و معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ عن طريق قياس الناقلية في حوالي الدرجة $21°C$، نسكب في كأس بيشر حجما $V=50mL$ من محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, C\ell^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C=1,02\times10^{-2}mo\ell.L^{-1}$ ثم نضع كأس البيشر فوق مخلاط مغناطيسي و نشغل المخلاط ثم نغمر في المحلول خلية قياس الناقلية و ننتظر قليلا حتى تستقر قيمة الناقلية عند قيمة معينة

نشغل الكرونومتر و نضيف للمحلول الحمضي الموجود في كأس البيشر عن اللحظة $t=0$، عينة من مسحوق معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ كتلتها $m_0=0,5g$ و نتابع تطور قيمة الناقلية $G$ للمزيج المتفاعل بمرور الزمن.

النتائج المحصل عليها مكنتنا من إستنتاج قيم الناقلية النوعية $\sigma$ ثم رسم البيان $\sigma=f(t)$ الممثل في الشكل التالي.




معادلة التحول الحادث بين شوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+_{(aq)}\right)$ و معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ هي :

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم جد قيمة التقدم الأعظمي $x_{max}$ واستنتج المتفاعل المحد.

2- أ- إشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول بقياس الناقلية.

ج- لماذا لم تنعدم ناقلية المزيج في نهاية التفاعل.

3- أ- جدعبارة الناقلية النوعية $\sigma_0$ للمزيج المتفاعل عند اللحظة $t=0$ بدلالة $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{C\ell^-}$ و $C$ ثم أحسب قيمتها.

ب- بين أن عبارة الناقلية النوعية $\sigma$ للمزيج بدلالة التقدم $x$ تعطى بالعلاقة : $\sigma(t) = -1156\,x + \sigma_0$

4-أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

ب- بين أن الناقلية النوعية $\sigma$ عند اللحظة $t_{1/2}$ تعطى بالعبارة : $\sigma(t_{1/2}) = \dfrac{\sigma_f + \sigma_0}{2}$

ج- جد من البيان قيمة $t_{1/2}$.

ج- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة تعطى بالعبارة : $v_{vol}(t) = -\dfrac{1}{1156.V}\dfrac{d\sigma(t)}{dt}$

أحسب قيمتها عند $t=0$.

يعطى : $\lambda_{H_3O^+_{(aq)}} = 34mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Mg^{2+}_{(aq)}} = 10,2\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{C\ell^-_{(aq)}} = 7,4mS.m^2.mol^{-1}$

$$M(Mg) = 24,3\ g.mol^{-1}$$