اختبار الفصل الأول
في مادة الفيزياء

ثانوية امالو (صدوق)
سنوات 3 ع ت

التمرين1

معقّم اليدين هو سائل يُستخدم لتقليل الفيروسات و الطفيليات يتركب أساسا من الكحول، توجد المعقّمات على شكل سائل أو هُلام، حيث تُوصي المنظمة العالمية للصحة (WHO) ان يكون تركيبها حسب الجدول التالي:

تركيب قارورة ذات حجم $1L$	
الكحول الايثيلي (الايثانول $96\%\,C_2H_6O$	$655g$
$3\%\,H_2O_2$	$42,1g$
96%	$18,3g$
ماء مقطر	كمية كافية

قارورة معقّم لا تحمل اي معلومة

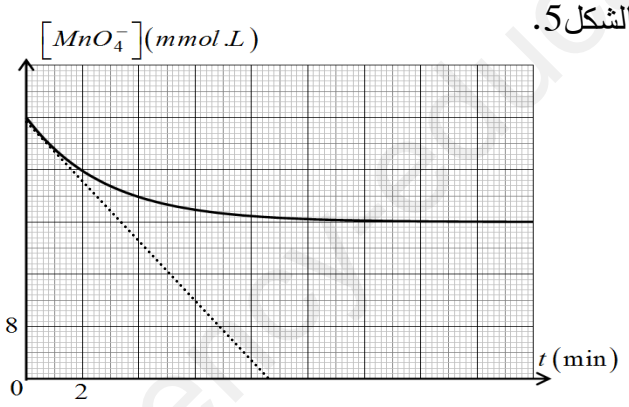
في إحدى الثانويات تمّ اقتناء قارورات لمعقّم اليدين لا تحمل أي معلومة بخصوص الجهة المصنِّعة .

يهدف التمرين الى التحقق من مطابقة المعقّم للمعايير المطلوبة ، ودراسة تفاعل الايثانول مع حمض الايثانويك .

قام أستاذ الفيزياء بوضع $V_0=1mL$ من المعقّم(يحتوي كمية n_0 من الايثانول) في ايرلنماير وأضاف $100mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+(aq)+MnO_4^-(aq))$ تركيزه المولي $c=0,04mol\cdot L^{-1}$ محمّض بحمض الكبريت المركّز وتمّ وضع الايرلنماير في حمام مائي، التحول كيميائي الحادث تام يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته:

$$5C_2H_6O(\ell)+4MnO_4^-(aq)+12H_3O^+(aq)=5C_2H_4O_2(\ell)+4Mn^{2+}(aq)+23H_2O(\ell)$$

المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي مكّنت من رسم البيان الممثّل بالشكل5.



الشكل5: تغيّرات تركيز شوارد البرمنغنات بدلالة الزمن

1. صنّف التحول الكيميائي حسب مدته الزمنية المستغرقة.
2. اذكر الهدف من اضافة حمض الكبريت المركّز.
3. مستعينا بجدول تقدم التفاعل والبيان حدّد المتفاعل المُحد ثمّ جد قيمة التقدم النهائي x_f، وكمية مادة الايثانول الابتدائية n_0.
4. احسب كتلة الايثانول في $1L$ من المعقّم ، واستنتج إنْ كانت مطابقة لتوصيات (WHO).

5- عرف السرعة الحجمية ثم احسب السرعة الحجمية لاختفاء MnO_4^- في اللحظة $t=0$.

6- احسب زمن نصف التفاعل .

7. أنجز الاستاذ التجربتين المبينتين في الجدول التالي:

انبوب اختبار(1)	5mL من الماء الأكسجيني + وسيط البلاتين الصلب	لاحظ انطلاق فقاعات لغاز O_2
انبوب اختبار(2)	5mL من الماء الأكسجيني + وسيط Fe^{3+} (حلول)	لاحظ انطلاق فقاعات لغاز O_2

www.ency-education.com

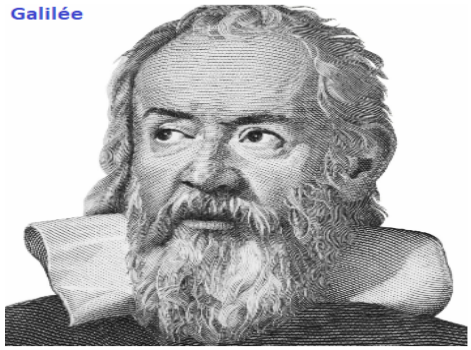
1.5. عرّف الوسيط ، مبينا نوع الوساطة في الانبوبين .

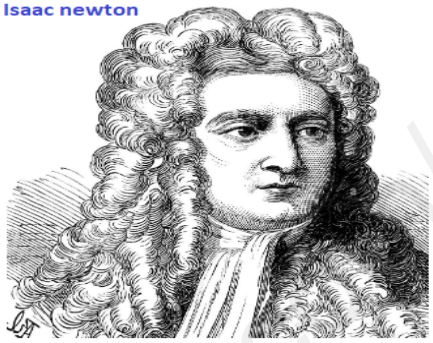
تعطى: الكتل المولية الذرية: $M(\mathrm{H}) = 1g \cdot mol^{-1}$; $M(\mathrm{C}) = 12g \cdot mol^{-1}$; $M(\mathrm{O}) = 16g \cdot mol^{-1}$

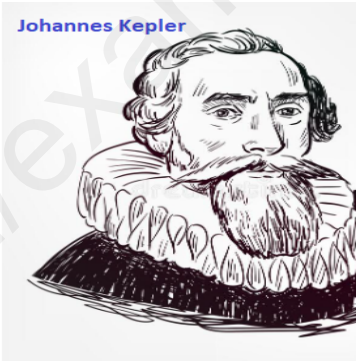
التمرين2

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

بيّنت الدراسات النظرية التي أجراها كل من: كيبلر، غاليلي ونيوتن إمكانية وضع قمر اصطناعي في مدار حول الأرض، لكن هذه الدراسات انتظرت حتى يوم 4 أكتوبر 1957 لتتجسد في إطلاق أول قمر اصطناعي *Spoutnik* من طرف الاتحاد السوفياتي، ليتوالى بعدها إرسال الكثير من الأقمار الاصطناعية من مختلف البلدان، نذكر منها ثلاثة أقمار مبينة بمعلوماتها في الجدول (3) . إذ نعتبر أن حركة هذه الأقمار الاصطناعية حول مركز الأرض تتم في مسار دائري.







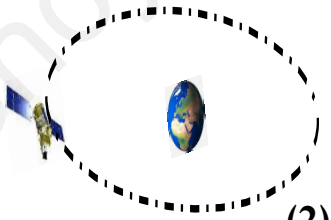
القمر	الدور $T(10^3 s)$	نصف قطر مسار حركة القمر $r(10^6 m)$	ثابت كيبلر $k(10^{-14}\ SI)$
Spot-4	48	28,5	
Giove –A	54		
Alcom-sat		42,2	

الجدول

1- ماهو مرجع دراسة هذه الأقمار، وماهي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع ؟

2- حسب كبلر ما هو المسار الصحيح 1 ام 2 اشرح؟

المسار(1)



المسار(2)

3- أُكتب عبارة سرعة القمر v بدلالة: الدور T و نصف القطر r ، ثم أحسب سرعة القمر *Spot-4*.

4- ذكّر بقانون كيبلر الثالث، ثُم وظّفه لملء الجدول .

5- أحد الأقمار المذكورة في الجدول هو قمر جيومستقر ، عيّنه مع التعليل، ثم أذكر الشروط التي يحققها؟

6- أحسب كتلة الأرض M_T.

بطوش ارزقي
فزياء-كيمياء

بطوش ارزقي
فزياء-كمياء

تصحيح الاختبار

العلامة	التصحيح
	التمرين 1 :
0,5	1) التفاعل يدوم عدة دقائق اذن هو تفاعل بطئ
0,5	2) الهدف من اضافة حمض الكبريتي هو توفير شوارد H_3O^+
	3) جدول التقدم :

	$5C_2H_6O + 4MnO_4^- + 12H_3O^+ = 5C_2H_4O_2 + 4Mn^{2+} + 23H_2O$				
n_0	CV	+	0	0	+
$n_0 - 5x$	$CV - 4x$	+	$5x$	$4x$	+
$n_0 - 5x_f$	$CV - 4x_f$	+	$5x_f$	$4x_f$	+

1

- بما أن $[MnO_4^-]_f \neq 0$ اذن المتفاعل المحد هو C_2H_6O 0,5
- ايجاد x_f :

$$[MnO_4^-]_f \cdot V = CV - 4x_f$$

$$x_f = \frac{CV - [MnO_4^-]_f \cdot V}{4}$$

1

$$x_f = \frac{(C - [MnO_4^-]_f)V}{4}$$

$$x_f = \frac{(40.10^{-3} - 24.10^{-3})0,1}{4} = 4.10^{-4}\,mol$$

- ايجاد n_0 :

$$n_0 - 5x_f = 0 \Rightarrow n_0 = 5x_f$$

$$= 5 \times 4 \times 10^{-4} = 0,002\,mol$$

العلامة	التصحيح
0,5	4 كتلة الايثانول الموجودة في 1L
0,5	$m = n_0 \cdot M = 2.10^{-3} \times 46 = 0,092\,g$
	$V_0 = 1m$ في هذه الكتلة موجودة
0,5	$0,092\,g \longrightarrow 1ml$
	$m' \longrightarrow 1000ml$
	$m' = 0,092 \times 1000 = 92\,g$
	وهي الكتلة الموجودة في 1L من الدم
1	حسب الجدول لحل الكحول لابد ان تكون 655g اذن غير سكانية مع توصيات WHO
0,5	5- السرعة الحجمية هي سرعة تفاعل لواحدة الحجوم

$$v_v(MnO_4^-) = \frac{d[MnO_4^-]}{dt} = \tan\alpha$$

$$= \frac{24 \times 10^{-3}}{5} = 4,8 \times 10^{-3}\,mol/l.min$$

6- زمن نصف تفاعل :

$\frac{C + [MnO_4^-]_f}{2}$ هو حاصله $t_{1/2}$

1

اي $32mmol = \frac{40+24}{2}$

$t_{1/2} = 2min$ حاصلها هو الزمنة طبه

0,5

7- الوسيط هو نوع كيميائي يسرع التفاعل دون ان يؤثر على الحالة النهائية للمزيج الوسط التفاعلي

0,5

نوع الوسيط في انبوب (1) غير متجانسة
" " " (2) متجانسة

www.ency-education.com

التمرين 2

- القمر يتدور حول مركز الارض اذن المرجع المعتمد هو المرجع الجيومركزي

- الدورة لابد ان تكون عالية

- المدار لابد ان يكون اهليلجي. المدار المرجح هو (1)

- عبارة السرعة V

$$V = \frac{2\pi r}{T}$$

بطوش ارزقي
فزياء-كيمياء

سرعة القمر Spot4 :

$$V_{spot} = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 28{,}5.10^6}{48\times10^3}$$

$$V_{spot} = 3728{,}75 \text{ m/s}.$$

4- القانون (3) لكبلر

ينص مربع دور كوكب حول الشمس على مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب والشمس يكون ثابت

اي $\frac{T^2}{r^3} = ثابت$

من الجدول نستغل $\frac{T^2_{(spot}}{r^3_{(spot)}}$

$$= \frac{(48\times10^3)^2}{(28{,}5.10^6)^3} = 9{,}91.10^{-14}$$

ملأ الجدول :

$$\frac{T^2_{Grove-1}}{r^3_{Grove-1}} = 9{,}91.10^{-14} \Rightarrow$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{T^2}{9{,}91.10^{-14}}} = \sqrt[3]{\frac{(54.10^3)^2}{9{,}91.10^{-14}}}$$

$$= 30{,}82\times10^6 \text{ m}$$

ايجاد T لـ AlComSat

$$T = \sqrt{r^3 \times 9{,}91.10^{-14}}$$

$$= \sqrt{(42{,}2.10^6)^3 \times 9{,}91.10^{-14}}$$

$$86472{,}94 \text{ (s)}$$

$$= 86{,}47\times10^3 \text{ (s)}$$

وضع القمر في الجدول.

5- القمر AlComSat هو القمر المستقر

$$T = \frac{86{,}47.10^3}{3600} = 24^h$$

الشرط الثالث

P- يدور حول مركز الارض في نفس جهة دورانها

Q- يدور في مستوى خط الاستواء

R- دورته هو $T = 24^h$

6- استنتاج كتلة الارض

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{M_T G}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{M_T G}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{M_T G} = 9{,}91.10^{-14}$$

$$M_T = \frac{4\pi^2}{G\times9{,}91.10^{-14}} = 5{,}94\times10^{24} \text{ kg}$$

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

اختبار الفصل الأول — السنة الدراسية: 2023/2022

الشعبة: علوم تجريبية- ت رياضي — متقن محمد لمير صالحي أريس

اختبار في مادة العلوم الفيزيائية — المدة:03 ساو 00 د

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 4 الى الصفحة 4 من 4)

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول: 06 نقاط

معطيات: شدة حقل الجاذبية الأرضية: $g = 10\ m \cdot s^{-2}$، كتلة الأرض: $M_T = 6,0 \times 10^{24}\ kg$، نصف قطر الأرض $R_T = 6,4 \times 10^{3}\ km$، ثابت الجذب العام $G = 6,67 \times 10^{-11}\ kg^{-1} \cdot m^{3} \cdot s^{-2}$.

قام المركز الفضائي في جيان ***Guyane*** بمنطقة كورو في ديسمبر 2005 بوضع قمر اصطناعي للرصد الجوي والملاحة من الجيل الثاني يسمى $MSG-2$ بواسطة صاروخ اريان5 على مدار جيومستقر يبعد عن الأرض بـ $36000km$ ودخل في الخدمة الفعلية في جويلية 2006 يحمل الآن اسم ميتيوسات9.

يهتم هذا التمرين بدراسة المراحل الأساسية لبلوغ القمر الى مداره المستقر.

I – وضع القمر الاصطناعي في مساره السفلي :

1 – في المرحلة الأولى يوضع القمر الاصطناعي $MSG-2$ الذي كتلته $m = 2,0 \times 10^{3}\ kg$ في مسار دائري حول الأرض وعلى ارتفاع منخفض ($h = 6,0 \times 10^{2}\ km$) حيث تكون سرعته v_s.

1.1. اكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض على القمر الاصطناعي.

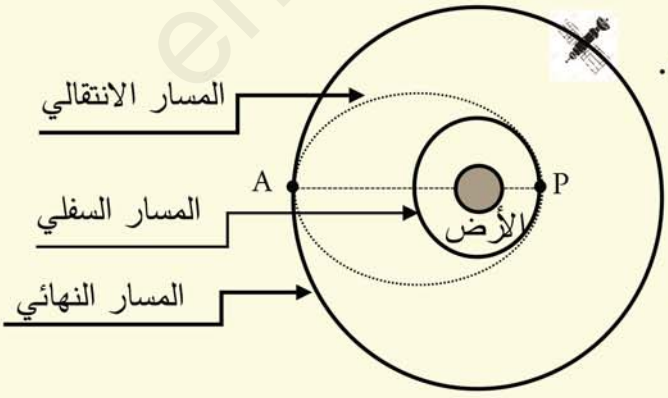
2.1. استنتج عبارة شعاع تسارع مركز عطالة القمر الاصطناعي.

3.1. اكتب عبارة سرعة القمر الاصطناعي v_s، تحقق أن قيمتها $7,6 \times 10^{3}\ m \cdot s^{-1}$.

2– نرمز بـ T للمدة الزمنية التي ينجز فيها القمر الاصطناعي دورة كاملة حول الأرض.

2.1. كيف تسمى هذه المدة؟

2.2. بين أن عبارتها تعطى بالعلاقة: $T^2 = 4 \cdot \pi^2 \cdot \dfrac{[R_T + h]^3}{G \cdot M_T}$.



الشكل–2–

II – تحويل القمر الى المسار الجيومستقر.

لتحويل القمر الاصطناعي الى مساره الدائري النهائي الذي يقع على ارتفاع $h' = 3,6 \times 10^{4}\ km$، نجعله يدور على مسار انتقالي إهليلجي (قطع ناقص) انظر الشكل–2–.

www.ency-education.com

1- عندما يصل القمر الى نقطة الحضيض P ($périgée$) نقوم بتشغيل المحرك الدافع مما يجعله يرسم مسار إهليلجي حيث ينتقل الى نقطة الأوج A ($apogée$)ثم نقوم عندها (بإطفاء المحرك) ليتحرك في مسار نهائي الجيومستقر.

1.1. اكتب نص القانون الثاني لكبلر " قانون المساحات".

2.1. هل سرعة القمر الاصطناعي على المسار الانتقالي الإهليليجي ثابتة. علل.

3.1. عبر عن المسافة AP بدلالة R_T و h و h' وبين ان قيمتها $AP = 4{,}9\times 10^{7} m$.

2 -اثناء حركة القمر الاصطناعي على مساره الإهليليجي تكون المدة اللازمة لإنجاز دورة كاملة هي: $T' = 10h42min$.

1.2. حدد أقصر مدة ممكنة لتحويل القمر الاصطناعي من مداره السفلي الى مداره النهائي المستقر.

2.2. لماذا يفضل إطلاق الأقمار الاصطناعية من أماكن محددة قريبة من خط الاستواء؟

التمرين الثاني (07 نقاط)

I -1 – نهمل في هذه الجزء تأثير الهواء ونعتبر $g = 9{,}8 m\cdot s^{-2}$.

نقذف كرة شاقوليا بسرعة ابتدائية $v_0 = 4 m\cdot s^{-1}$ من ارتفاع h نحو الأسفل وفق المحور $(\overrightarrow{OZ})$الموجه نحو الأسفل، لتسقط على الارض عند الموضع M، مدة سقوط هي $\Delta t = 5{,}09\ s$.

1.1. هل هذا النموذج سقوط حر؟ علل.

2.1. ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة سقوط الكرة.

3.1. هل يمكن اعتباره عطاليا؟ علل.

2 - 1.2. اكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

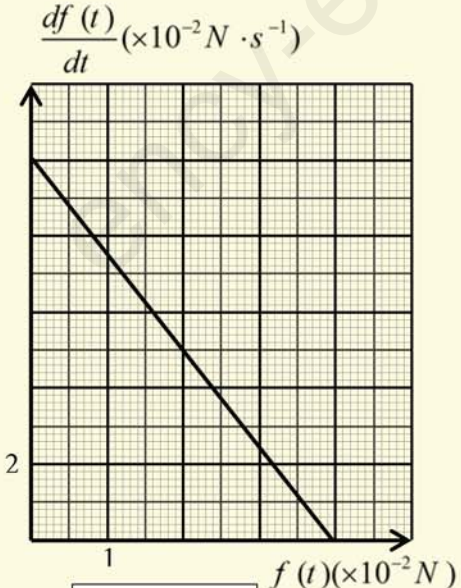
2.2. بتطبيق القانون الثاني بيّن أن جميع الأجسام تسقط بنفس الكيفية.

3.2. اكتب المعادلة الزمنية لتغيرات السرعة بدلالة الزمن ومثل المنحنى $v = f(t)$.

4.2. استنتج المعادلة الزمنية لتغيرات الموضع $z(t)$.

5.2. احسب قيمة السرعة التي تلامس بها الكرة الارض.

6.2. استنتج الارتفاع h الذي سقطت به الكرة بطريقتين مختلفتين.



الشكل- 01

II- تترك كرة كتلتها $m = 4g$ لتسقط شاقوليا في الهواء بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع h، تخضع الكرة لقوة احتكاك مع الهواء ننمذجها بالعبارة $\vec{f} = -k\vec{v}$ ، نعتبر (دافعة ارخميدس مهملة).

1- مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الكرة في بداية السقوط وفي النظام الدائم.

www.ency-education.com

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع يطلب تحديده، بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة شدة قوة الاحتكاك تكتب بالشكل: $\frac{df(t)}{dt}+Af(t)=B$ مستنتجا عبارة كل من A و B.

3- يمثل الشكل- 01 تغيرات $\frac{df(t)}{dt}$ بدلالة شدة قوة الاحتكاك $f(t)$.

1.3. احسب كل من الزمن المميز τ ،معامل الاحتكاك k محددا وحدته في جملة الوحدات الدولية والسرعة الحدية v_{lim}.

2.3. كيف تتغير شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ اثناء الحركة؟

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي

يباع ماء الجافيل الذي تعود فعاليته الى تركيز شوارد الهيبوكلوريت $C\ell O^-_{(aq)}$ في محلوله، في قارورات تحمل ملصقاتها المعلومات المدونة في الجدول التالي:

جافيل منزلي	جافيل صناعي
جاهز للاستعمال	ضع محتوى القارورتين في اناء فارغ سعته $2L$ وأكمل بالماء البارد لتحصل على $2L$ من ماء الجافيل جاهز للاستعمال
•يفضل استعماله خلال السنوات الثلاث من تحضيره •يحفظ في مكان بارد بعيدا عن الضوء. •درجته $^0 9ch\ell$	•يمدد خلال الشهور الثلاث من تاريخ التصنيع •يحفظ في مكان ببارد بعيدا عن الضوء. •درجته $^0 36ch\ell$
سعة القارورة $2L$	سعة القارورة $250mL$

يهدف هذا التمرين الى فهم بعض الدلالات التي يضعها المصنع على الملصقات واستخراج تركيز ماء الجافيل.

1- الدرجة الكلورومترية ^{0}chl.

يحضر ماء الجافيل بإذابة غاز ثنائي الكلور $C\ell_2(g)$في محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)})$،ينمذج هذا التحول التام بمعادلة التفاعل: $C\ell_2(g)+2HO^-(aq)=C\ell^-(aq)+C\ell O^-(aq)+H_2O(\ell)$.....(1).

يُعْرَف بدرجته الكلورومترية $^0 ch\ell$ التي تمثل حجم غاز ثنائي الكلور باللتر المستعمل لتحضير لتر واحد من ماء الجافيل والمقاس في الشرطين النظاميين حيث $V_M=22,4L\cdot mol^{-1}$.

1.1. بين أن التركيز المولي لماء الجافيل $^0 9ch\ell$ بشوارد الهيبوكلوريت $C\ell O^-_{(aq)}$ هو $0,4mol\cdot L^{-1}$.

2.1. علل سبب تمديد ماء الجافيل $^0 36ch\ell$ قبل استعماله.

2- العوامل المؤثرة في حفظ ماء الجافيل.

شاردة الهيبوكلوريت $C\ell O^-_{(aq)}$ في ماء الجافيل تسلك سلوك مُؤكسد قوي قادر على أكسدة الماء وفق تحول بطيء وتام

معطيات: $(C\ell O^-_{(aq)}/C\ell^-_{(aq)})$;$(O_{2(g)}/H_2O_{(\ell)})$.

1.2. اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لأكسدة الماء بشوارد الهيبوكلوريت.

www.ency-education.com

2.2. وضح كيف تتطور الدرجة الكلورومترية مع مرور الزمن.

3.2. من خلال المعطيات في الجدول السابق، وضح ثلاث عوامل حركية تؤثر على مدة صلاحية ماء الجافيل.

3- معايرة ماء الجافيل.

للتحقق من تركيز شوارد الهيبوكلوريت $C\ell O^-_{(aq)}$ في محلول الجافيل (s)المعبأ في قارورة سعتها $2L$، نحقق معايرة باتباع الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: نمدد المحلول $(s)10$ مرات للحصول على محلول (s')حجمه $50,0mL$.

الخطوة الثانية: نضع في دورق سعته $150mL$،حجم $V'=10,0mL$ من المحلول (s')ونضيف له $20,0mL$من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$تركيزه المولي بشوارد اليود $[I^-]=0,10mol\cdot L^{-1}$وقطرات من حمض الكبريت المركز.

ينمذج التحول الحادث بمعادلة التفاعل: $C\ell O^-(aq)+2I^-(aq)+2H^+(aq)=C\ell^-(aq)+I_2(aq)+H_2O(\ell)$.

شوارد اليود $I^-(aq)$متوفرة بزيادة بحيث تستهلك كل شوارد الهيبوكلوريت $C\ell O^-(aq)$.

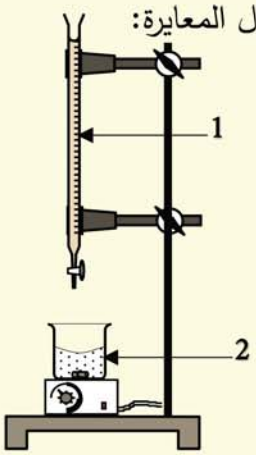
الخطوة الثالثة: نعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$المتشكل في **الخطوة الثانية** بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)}+S_2O_3^{2-}{}_{(aq)})$ تركيزه المولي بشوارد الثيوكبريتات $[S_2O_3^{2-}]=5,0\times10^{-2}mol\cdot L^{-1}$، معادلة التفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة:

$I_{2(aq)}+2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}=2I^-_{(aq)}+S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$.

يتحقق التكافؤ عند إضافة حجم $V_E=22,4mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

1.3. ما هي الاحتياطات الواجب أخذها عند التعامل مع المحلول (s)و (s').

2.3. يمثل الشكل-1-التجهيز المستعمل في **الخطوة الثالثة**. دون إعادة الرسم.



الشكل-1-

1.2.3. سم الزجاجية 1 و2، وما دورهما التجريبي؟

2.2.3. كيف تم التعرف على بلوغ التكافؤ في هذه الخطوة؟

3.2.3. أوجد كمية مادة ثنائي اليود المتشكل في التفاعل المبين في **الخطوة الثانية**.

4.2.3. استنتج التركيز المولي بشوارد الهيبوكلوريت في المحلول (s)،ناقش النتيجة المتحصل عليها في ضوء المعطيات السابقة.

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الشيخ مسعودي عطية بالجلفة — السنة الدراسية : 2023/2022

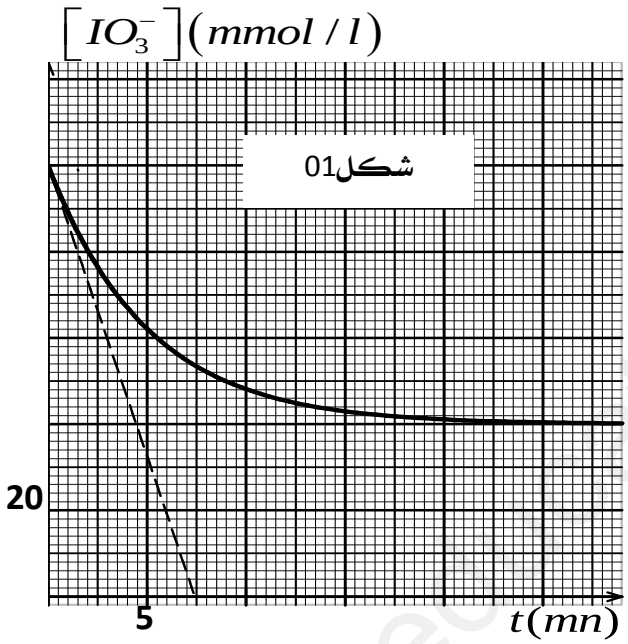
المستوى: نهائي(رياضي + ع ت) — المدة : 2 ساعة

اختبارالفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (12 نقطة)

يودات البوتاسيوم KIO_3 ويود البوتاسيوم KI مركبين كيميائيين لهما العديد من الإستخدامات خاصة في المجال الطبي ، فيودات البوتاسيوم يستعمل في تخفيف السعال وعلاج فرط نشاط الغدة الدرقية وحمايتها في الحالات التعرض للإشعاعات في حالة الطوارئ فهي تقلل من خطر الإصابة بسرطان الغدة الدرقية ، أما يود البوتاسيوم فهو يستعمل كمكمل غذائي وكدواء لعلاج الغدة الدرقية .

1)لدراسة التفاعل التام بين شوارد اليودات IO_3^- و شوارد اليود I^- ، نضع في بيشر حجما $(V_1 = 50ml)$ من محلول يودات البوتاسيوم $(K^+ + IO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 ،ونضيف له حجما $(V_2 = 50ml)$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي C_2 ،مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز.



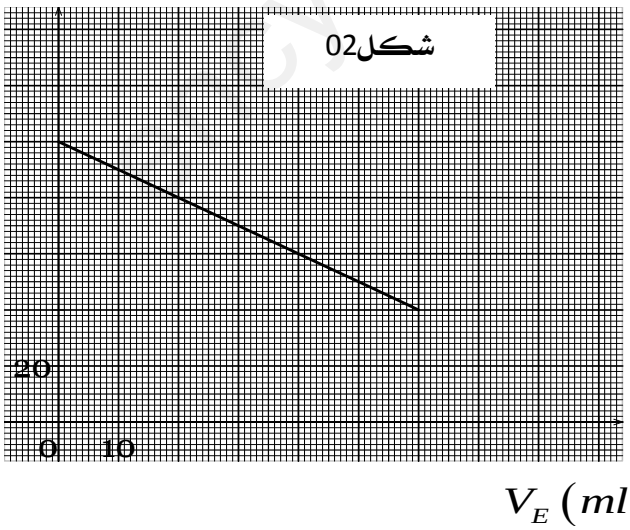
ننمذج التحول الكيميائي بالمعادلة :

$$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$$

1-1)اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ، مع تحديد الثنائيات الداخلة في التفاعل .

2-1) انجز جدول تقدم التفاعل .

2) لمتابعة التحول الحادث نقوم بتحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل عن طريق المعايرة ، حيث تؤخذ عينات حجمها $(V = 10ml)$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة ، ثم نعايرها بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي (C') .



2-1) اكتب معادلة التفاعل إذا علمت أن الثنائيات الداخلة في التفاعل : (I_2 / I^-) ، $(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$

2-2) أوجد عبارة تركيز ثنائي اليود $[I_2]$ بدلالة : V_E ، C' ، V حيث V_E هو حجم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ .

2-3) بالإعتماد على ماسبق ، اثبت صحة العلاقة:

$$[IO_3^-] = [IO_3^-]_0 - \frac{C'}{6V}V_E$$

حيث : $[IO_3^-]_0$ التركيز الإبتدائي لشوارد اليودات في المزيج.

www.ency-education.com

3) الدراسة السابقة مكنتنا من رسم المنحنيات المبينة في الشكلين 01 و02 أعلاه

بالإعتماد على الشكلين 01 و 02 :

أ)حدد المتفاعل المحد ، والتركيز المولي C_1

ب) اوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، واستنتج التركيز المولي C_2

ج أوجد قيمة التركيز المولي (C') للمحلول المعاير $\left(2Na^+ + S_2O_3^{2-}\right)$.

4) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، واحسب قيمته.

5) عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، واحسب قيمتها عند اللحظة **t=0**

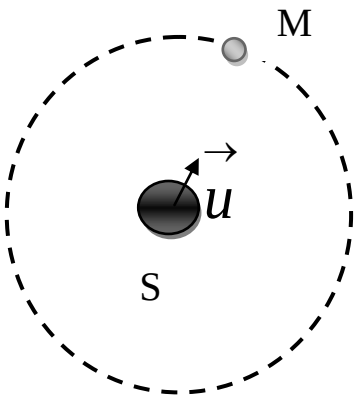
6) استنتج سرعة تشكل ثنائي اليود عند نفس اللحظة .

7) أضفنا للمزيج التفاعلي كمية من الماء المقطر ، حدد المقادير التي تتغير فيما يلي مع التبرير:

أ)التقدم الأعظمي $\mathbf{x_{max}}$ ب) السرعة الحجمية للتفاعل ج) زمن نصف التفاعل $\mathbf{t_{1/2}}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

المريخ (**Mars**) أو الكوكب الأحمر هو الكوكب الرابع من حيث البعد عن الشمس في النظام الشمسي ، وهو الجار الخارجي للأرض ويصنف كوكبا صخريا من المجموعة الشمسية .



يهدف التمرين لإيجاد كتلة المريخ.

نعتبر أن للشمس والمريخ تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة .

معطيات:

كتلة الشمس (**S**): $M_S = 2\times10^{30}\,kg$

نصف قطر المريخ (**M**) : $R_M = 3400km$

ثابت الجذب العام الكوني: $G = 6.67\times10^{-11}m^3s^{-2}kg^{-1}$

دور حركة المريخ حول الشمس : $T_M = 687\,j$

1)نعتبر أن حركة المريخ في المرجع الهيليومركزي دائرية ، نصف قطر مدارها **r** (البعد بين مركزي الشمس والمريخ).

1-1)ليكن $\vec{u}$ هو شعاع الوحدة للمحور الموجه من مركز الشمس نحو مركز المريخ ، اكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تطبقها الشمس على المريخ بدلالة G و M_S و M_M و r و $\vec{u}$ حيث M_M : كتلة المريخ.

1-2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السابق الذي نعتبره عطاليا ، جد العبارة الشعاعية $\left(\vec{a}\right)$ لتسارع مركز عطالة المريخ ، ثم بين أن حركة المريخ دائرية منتظمة .

1-3) عبر عن السرعة المدارية للكوكب بدلالة G و M_S و r.

1-4) عرف دور المريخ (T_M) ثم بين أن : $T_M = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{GM_s}}$

1-5) احسب البعد **r** بين مركزي الشمس والمريخ .

2) القمر فوبوس (**phopos**) هو أحد أقمار المريخ، نعتبر حركة هذا القمر دائرية منتظمة وموجود على ارتفاع $(h = 6000km)$ من سطحه ، باعتبار دور هذا القمر $(T_P = 460mn)$.

1) حدد المرجع المناسب لدراسة هذا القمر ؟ وماهي الفرضية المتعلقة به؟

2) احسب كتلة المريخ M_M

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية المسيلة | وزارة التربية الوطنية | ثانوية طريق الجزائر –بوسعادة

امتحان الفصل الاول | السنة الدراسية: 2022-2023

الشعبة: **علوم تجريبية** | **المستوى** : 3 ع ت

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** | **المدة** : 2 ساعة

التمرين الاول:

أطلقت المحطة الأوربية $Arianne$ عام 1989 قمر اصطناعي اسمه $Hipparcos$ مهمته القياسات الفلكية لكن بسبب عطب في أحد محركاته لم يصل إلى مداره الرسمي بل اتخذ مدارا اهليلجيا بين ارتفاعين $H_1 = 500\ km$، $H_2 = 36000\ km$

1. ارسم شكلا تخطيطيا توضح فيه مسار القمر وموقع الأرض منه والارتفاعين H_1 , H_2 .
2. احسب الدور T لـ $Hipparcos$
3. احسب سرعته الدنيا والعظمي وعين موضعها من الرسم السابق

- إن المدار الرسمي المرغوب الوصول إليه هو H_2 . أثبت أن $Hipparcos$ يصبح عند هذا الارتفاع مستقرا بالنسبة للأرض. تعطى:

كتلة الأرض $M_T = 5.94 \times 10^{24}$ kg ، ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}$ $R_T = 6400Km$

التمرين الثاني:

نضع في ارلينة (حوجلة) مسدودة حجمها V = 500ml حجما $V_1 = 100ml$ من حمض الاكساليك $H_2C_2O_4$ الشفاف تركيزه $C_1 = 0.50mol/l$ ثم نسكب فوقه الحجم $V_2 = 100ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم البنفسجي اللون ذي التركيز $C_2 = 0.20mol/l$ بوجود حمض الكبريت . نلاحظ اختفاء اللون البنفسجي تدريجيا في المزيج لبضع دقائق . ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة التالية:

$$5H_2C_2O_{4(aq)} + 2MnO^-_{4(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 10CO_{2(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

1. على ما ذا يدل الاختفاء التدريجي للون البنفسجي في المحلول؟ أعط الثنائيتين $\left({}^{ox}/_{red}\right)$ المشاركتين في التفاعل؟
2. أوجد الكميتين الابتدائيتين $n_1(H_2C_2O_4)$، MnO_4^- () n_2
3. ثم أنشئ جدول التقدم للتفاعل و استنتج قيمة X_f مبينا المتفاعل المحد
4. أثناء متابعة تطور التحول الكيميائي السابق تمكنا من رسم البيان المرفق لتركيز شوارد $\boldsymbol{MnO_4^-}$ بدلالة الزمن .

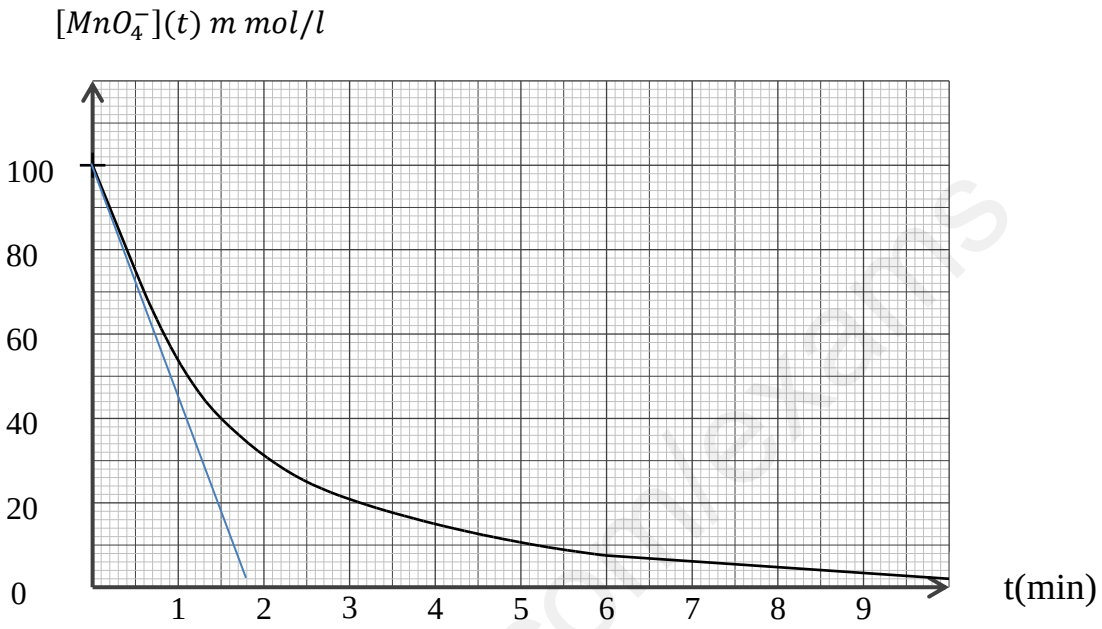
أ- كيف تبرر في اللحظة t = 0 قيمة التركيز الابتدائي $[MnO_4^-]_0 = 100\ mmol/l$ في الوسط التفاعلي V_S ؟

ب- عبر عن تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة التركيزين الابتدائي $[MnO_4^-]_0$ و اللحظي $[MnO_4^-](t)$ حجم المحلول الكلي V_S

www.ency-education.com

ج- باعتماد على البيان، أكمل الجدول التالي مع تبرير الحسابات ؟

$t(min)$	0	2	5
$x(t)mmol$			



د- ثم استنتج تركيب المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 5\ min$؟

5- بين أن عبارة السرعة الحجمية لتحول تكتب بالعبارة : $\boldsymbol{v_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[MnO_4^-]}{dt}}$ ثم عين قيمتها الأعظمية ؟

6- عرف زمن نصف التفاعل و احسب قيمته ؟

7- مكنتنا المتابعة الزمنية عن طريق قياس الضغط لغاز ثنائي أكسيد الكربون $\boldsymbol{CO_2}$ المنطلق في شروط التجربة $P_{atm} = 1{,}009.10^5 Pa$ ودرجة حرارة $\boldsymbol{\theta = 25°C}$ إيجاد نفس النتائج السابقة، اذا علمت ان العبارة الضغط داخل الحوجلة تعطى بالعبارة التالية :

$$\boldsymbol{P(t) = P_{atm} + P_{CO_2}}$$

- اوجد عبارة $P(t)$ بدلالة $x(t)$ ثم اكمل الجدول التالي:

$t(min)$	0	2	5
$P(t)10^5 Pa$			

يعطى ثابت الغازات $R = 8{,}31\ J/K.mol$

www.ency-education.com

مديرية التربية لولاية ..... .

ثانوية .....

الخميس 2022-12-08

امتحـان الـفصـل الأول فـي العلـوم الـفيـزيائيـة

المدة : 2 ساعـــة

التمرين الأول :

بناية قديمة متآكلة بفعل الأمطار الحمضية

الرخام هو صخر كلسي ، يتكون أساسا من كربونات الكالسيوم $(CaCO_3)$، يستعمل في النحت و البناء، وأيضاً في العديد من الأغراض الأخرى مثل إكساء الأرضيات والجدران.

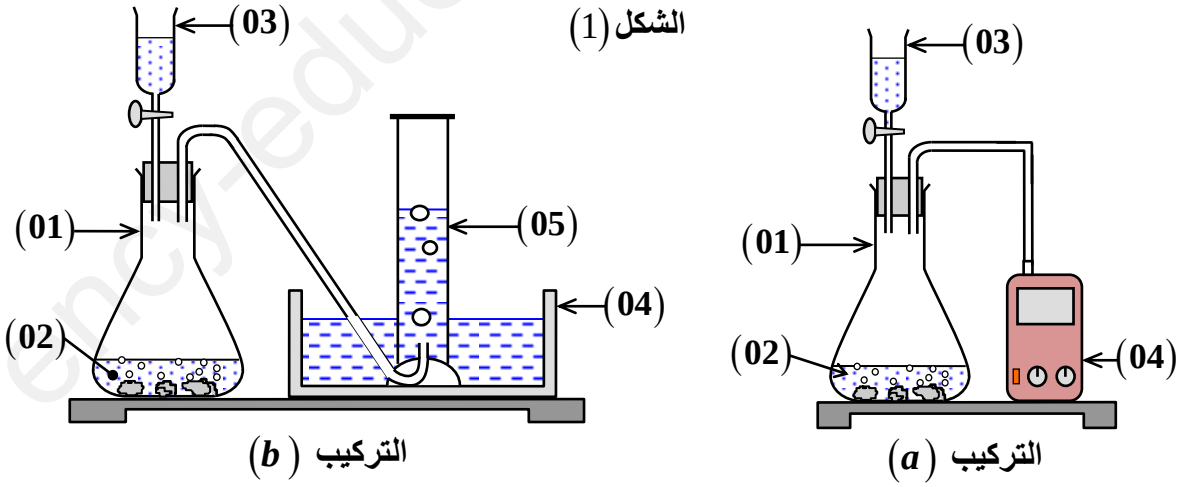
يحدث تلف للرخام بسبب المحاليل الحمضية ، لحدوث تحول كيميائي ينمذج بتفاعل معادلته :

$$CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(\ell)$$

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل كربونات الكالسيوم مع حمض الكبريت و بعض العوامل المؤثرة فيه .

I- لدراسة هذا التحول الكيميائي التام و البطيء ، عند اللحظة $t = 0$ تمّ وضع كتلة $m = 1g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ في زجاجية مناسبة حجمها $V = 1,2L$ بها حجم $Vs = 100mL$ من محلول حمض الكبريت $\left(2H_3O^+ + SO_4^{2-}\right)$ تركيزه المولي $c = 0,05mol/L$ ، تتم متابعة هذا التحول الكيميائي عن طريق قياس ضغط غاز CO_2 المنطلق الذي نعتبره غازا مثاليا وذلك اعتمادا على أحد التركيبين التجريبيين الموضحين في الشكل (1).

الشكل (1)



1- عرّف التحول الكيميائي البطيء ثمّ اذكر المؤشر الدال على حدوثه على المستوى العياني في المثال المدروس .

2- اختر التركيب التجريبي المستعمل في هذه المتابعة ثم سمّ العناصر المرقمة فيه .

3- هل بالإمكان متابعة هذا التحول عن طريق المعايرة اللونية ؟ علل .

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث و بيّن أن التقدم الأعظمي $x_{max} = 5mmol$.

www.ency-education.com

II - أُجريت التجربة من طرف فوجين من التلاميذ حيث استعمل **الفوج الأول** كربونات الكالسيوم على شكل قطعة **والفوج الثاني** على شكل مسحوق، النتائج المتحصّل عليها مكّنت من رسم المحنيين(1) و(2) الممثلين في الشكل (2).

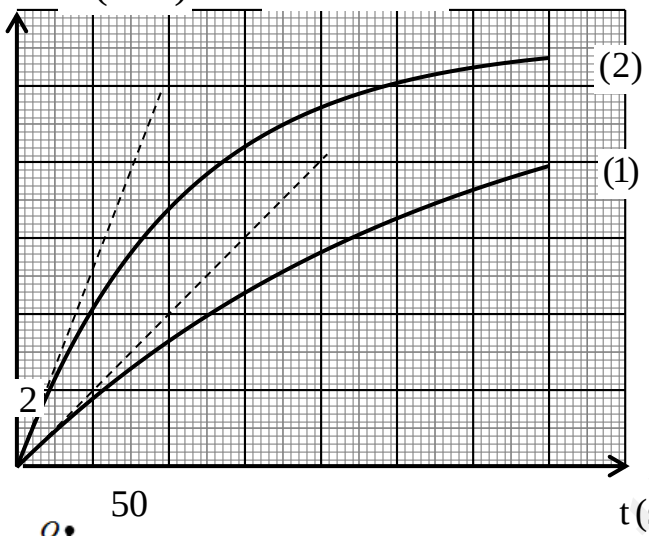
1- تحقّق أنّ قيمة الضغط النهائي لغاز CO_2 هي $P_f = 11,26\ kPa$ (القياسات تمت عند درجة حرارة $\theta = 25°C$).

2- بين أن قيمة الضغط عند $t_{\frac{1}{2}}$ تعطى بالعلاقة : $P(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{P_f}{2}$ ، ثم عين قيمة $t_{\frac{1}{2}}$ لكل منحنى .

3- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $v_{vol} = 4,44\times10^{-6}\cdot\frac{dP}{dt}$ ،

ثمّ احسب قيمتها الأعظمية لكل منحنى .

الشكل (2)



4- استنادا إلى السؤالين 2 و 3 ارفق كل منحنى بالفوج المناسب و اذكر العامل الحركي المدروس.

5- على ضوء ما تطرقنا إليه في التمرين اشرح العبارتين التاليتين :

العبارة (1) : تآكل التماثيل و البنايات التي تحتوي على الرخام .

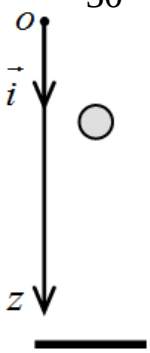
العبارة (2) : يُنصح بعدم استخدام الخل و الليمون على الرخام .

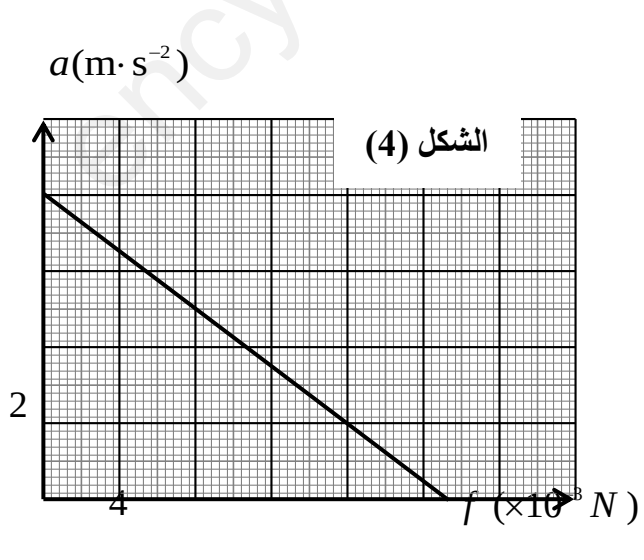
المعطيات :- ثابت الغازات المثالية : $R = 8,31\ SI$.

- $M(CaCO_3) = 100\ g\cdot mol^{-1}$.

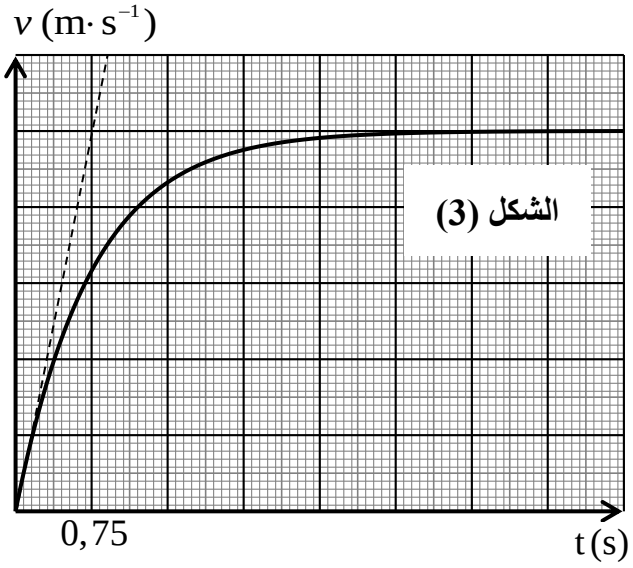
التمرين الثاني :

بعد الانتهاء من درس السقوط الشاقولي في الهواء أراد أستاذ العلوم الفيزيائية اختبار مدى استيعاب التلاميذ للدرس ، تمّ تصوير فيديو لحركة سقوط كرية دون سرعة ابتدائية انطلاقا من اللحظة $t = 0$ حيث تتّم الحركة وفق محور شاقولي (Oz) موجّه نحو الأسفل ،معالجة الفيديو بواسطة برمجية *Avistep* مكّن من الحصول على البيانين الممثلين في الشكلين (3) و (4) التاليين





الشكل (4)



الشكل (3)

ency-education.com/exams

1- حدّد المرجع المناسب لدراسة حركة السقوط ثم عرّفه .
2- اذكر نوع السقوط الشاقولي (حقيقي أو حر) اعتمادا على البيانين مع التعليل.
3- مثّل القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الكرية أثناء الحركة .
4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أنّ : $a = A \cdot f + B$ حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.

5- اكتب معادلة بيان الشكل(4) ثم استنتج قيمة كل من كتلة الكرية m ، التسارع الابتدائي a_0 و القيمة الحدية لشدة قوة الاحتكاك f_{lim} .
6- اعتمادا على بيان الشكل(3)جد قيمة الزمن المميّز للحركة τ و السرعة الحدّية v_{lim} ،ثمّ استنتج سلم الرسم لمحور التراتيب.
7- باستعمال التحليل البعدي جد وحدة الثابت k و احسب قيمته حيث شدة قوة الاحتكاك تعطى بالعلاقة $f = k \cdot v$.
8- تُعاد التجربة حيث تترك الكرية لتسقط بدون سرعة ابتدائية داخل أنبوب نيوتن $(Tube\ de\ Newton)$ ،و هو عبارة عن أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء .
1.8. عرّف نوع السقوط الشاقولي في هذه الحالة.
2.8.ارسم كيفيا البيانين $v = f(t)$ و $a = g(t)$ الممثّلان لتغيرات كل من سرعة و تسارع مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن.

بالتوفيق.

ency-education.com/exams

التنقيط

التمرين الأول :

I.1 - التحول الكيميائي البطيء هو التحول الذي يستغرق ثواني أو دقائق أو ساعات لبلوغ حالته النهائية.

2 - التركيب التجريبي المستعمل في هذه التجربة هو التركيب (a).

تسمية العناصر : (01) ← دورق (02) ← المزيج التفاعلي

(03) ← مجمع أسطواني مزود بصنبور (04) ← جهاز قياس الضغط

3 - نعم بإمكاننا متابعة هذا التحول عن طريق المعايرة اللونية وذلك بمعايرة شوارد H_3O^+ بأساس في وجود كاشف ملون مناسب.

4 - جدول تقدم التفاعل :

الحالة	التقدم	$CaCO_3(s) + 2H_3O^+(aq) = Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(\ell)$				
		كميات المادة بـ (mol)				
ابتدائية	0	n_{01}	n_{02}	0	0	كثرة
انتقالية	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	x	x	
نهائية	x_{max}	$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	

- التأكد من أن : $x_{max} = 5\,mmol$

$$n_{01} - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_{01} = \frac{m}{M} = \frac{1}{100} = 10^{-2}\,mol$$

$$n_{02} - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_{02}}{2}$$

ولدينا : $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})$ (2c, c)

$$x_{max} = \frac{2cV}{2} = \frac{2 \times 0{,}05 \times 0{,}1}{2} = 5 \times 10^{-3}\,mol$$ وبالتالي

ومنه : $x_{max} = 5 \times 10^{-3}\,mol = 5\,mmol$ (H_3O^+ هو المتفاعل المحد)

II.1 - التحقق من أن : $P_g = 11{,}26\,kPa$

من قانون الغازات المثالية : $P_g V_g = n_g RT$

من جدول التقدم لدينا : $n_g(CO_2) = x_{max}$ ولدينا $V_g = V - V_s = 1{,}1\,\ell$

$$P_g = \frac{x_{max} RT}{V_g} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 8{,}31 \times 298}{1{,}1 \times 10^{-3}}$$ وبالتالي :

$$P_g = 11256{,}27\,Pa \approx 11{,}26\,kPa$$

ency-education.com/exams

التنقيط

2- تبيان أن : $P(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{P_f}{2}$

لدينا : $P_f = \frac{x_{max} \cdot RT}{V_g}$ ، عند $t_{\frac{1}{2}}$ يكون $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_{max}}{2}$

وبالتالي : $P(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_{max}}{2} \cdot \frac{RT}{V_g}$ ومنه : $P(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{P_f}{2}$

- إيجاد قيمة $t_{\frac{1}{2}}$ من المنحنيين :

$P(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{P_f}{2} = \frac{11,26}{2} = 5,63 kPa$

بالاسقاط على المنحنى (1) نجد : $t_{\frac{1}{2}}(1) = 200 s$

بالاسقاط على المنحنى (2) نجد : $t_{\frac{1}{2}}(2) = 75 s$

3- عبارة السرعة الحجمية :

لدينا : $v_{vol} = \frac{1}{V_s} \cdot \frac{dx}{dt}$ ولدينا : $PV_g = xRT$ وبالتالي : $x = \frac{PV_g}{RT}$

$v_{vol} = \frac{1}{V_s} \cdot \frac{d\left(\frac{PV_g}{RT}\right)}{dt} = \frac{V_g}{V_s RT} \cdot \frac{dP}{dt} = \frac{1,1 \times 10^{-3}}{0,1 \times 8,31 \times 298} \frac{dP}{dt}$ وبالتالي :

ومنه : $v_{vol} = 4,44 \times 10^{-6} \frac{dP}{dt}$

- حسابها :

- المنحنى (1) : $v_{vol}(0) = 4,44 \times 10^{-6} \frac{4 \times 10^3 - 0}{100 - 0}$ أي $v_{vol}(0) = 1,77 \times 10^{-4} mol/l.s$

- المنحنى (2) : $v_{vol}(0) = 4,44 \times 10^{-6} \frac{5,2 \times 10^3 - 0}{50 - 0}$ ومنه $v_{vol}(0) = 4,61 \times 10^{-4} mol/l.s$

4- إرفاق البيانات بالفوج المناسب :

المنحنى (1) يوافق الفوج الأول و المنحنى (2) يوافق الفوج الثاني

العامل الحركي المدروس هو مساحة سطح التلامس.

فكلما كانت مساحة التلامس بين المتفاعلات أكبر كان التفاعل أسرع.

5- شرح العبارتين :

* العبارة (1) : تآكل البنايات و التماثيل التي تحتوي على رخام بسبب تفاعله مع الأمطار الحمضية مما يؤدي إلى اختفاء كربونات الكالسيوم الموجود فيه.

* العبارة (2) : ينصح بعدم استعمال الخل و الليمون على الرخام بسبب احتوائهم على أحماض تتفاعل معه مما تجعله يتآكل.

www.ency-education.com

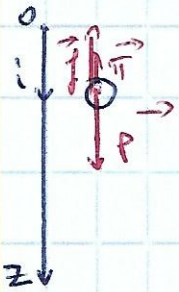
التنقيط

التمرين الثاني :

1- المرجع المناسب للدراسة هو المرجع السطحي الأرضي نعتبره غاليليا وهو مرجع مزود بمعلم مرتبط بسطح الأرض.

2- هذا السقوط هو سقوط شاقولي حقيقي لأن سرعة الكرية تمر بنظامين نظام انتقالي ودائم

3- تمثيل القوى الخارجية :



4- تبيان أن : $a = Af + B$

تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

بالاسقاط على المحور (Oz) نجد : $\vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = m\vec{a}$

$P - \Pi - f = ma$ ، بالتالي : $a = -\frac{f}{m} + g - \frac{\Pi}{m}$

حيث : $A = -\frac{1}{m}$ و $B = g - \frac{\Pi}{m}$

$a = Af + B$

5- مطابقة البيان (4) ؛

$A = \frac{8-2}{0-16\times10^{-3}} = -375\ (N.m^{-1}.s^2)$ ، $B = 8\ m/s^2$

$m = \frac{1}{375} = 2,7\times10^{-3}\ kg$ ، بالتالي $A = -\frac{1}{m} = -375$ ، $a_0 = 8\ m/s^2$

$f_{lim} = 21,2\times10^{-3}\ N$ ، $m = 2,7\ g$: أي

6- التحليل البعدي لـ K : $f = kv$ ، بالتالي : $k = \frac{f}{v}$

وحدة K في SI هي : $[k] = \frac{[f]}{[v]} = \frac{MLT^{-2}}{LT^{-1}} = MT^{-1}$ ، kg/s

حساب k : لدينا $f_{lim} = kv_{lim}$ أي $k = \frac{f_{lim}}{v_{lim}} = \frac{21,2\times10^{-3}}{6}$ ، أي $k = 3,5\times10^{-3}\ kg/s$

6- من البيان (3) : $\tau = 0,75\ s$ ، $a_0 = \frac{v_{lim}}{\tau}$ ، بالتالي : $v_{lim} = a_0 \times \tau$

$v_{lim} = 8\times0,75$ أي $v_{lim} = 6\ m/s$

سلم الرسم : $\begin{cases} 6\ m/s \longleftrightarrow 5\ cm \\ x \longleftrightarrow 1\ cm \end{cases}$ ، $x = \frac{1\times6}{5} = 1,2\ cm$

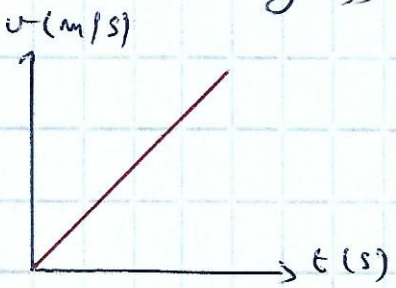
وسلم الرسم : $1\ m/s \longrightarrow 1,2\ cm$

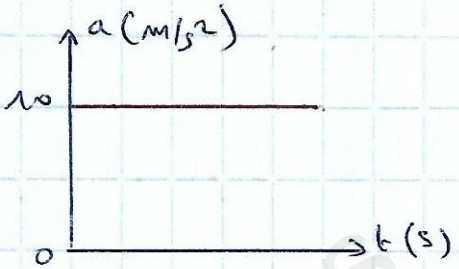
19 - 1.8 - السقوط الحر هو سقوط يخضع فيه الجسم إلى قوة ثقله فقط.

ency-education.com/exams

التنقيط

4 - 2. رسم البيانيتين $v=f(t)$ و $a=g(t)$:





ency-education.com/exams

مديرية التربية لولاية تيارت	ثانوية .....
اختبار الثلاثي الاول الموحد	العام الدراسي 2023/2022
السنة الثالثة	الشعب علوم رياضيات وتقني رياضي
مادة العلوم الفيزيائية	المدة 03 ساعات

التمرين الاول

1 - نحقق تجريبيا تحولا تاما وبطيئا بوضع كتلة m_0 من المغنيزيوم Mg داخل دورق حجمه $V' = 300ml$ ثم نضيف للدورق حجما $V = 40ml$ من محلول حمض كلور الماء $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي الحجمي $C = 2mol/L$

أ- ما المقصود بتحول كيميائي بطيئ

ب- اكتب المعادلة المنمذجة للتحول علما ان الثنائيتين مرجع/ مؤكسد هما

$H^+_{(aq)}/\mathrm{H_{2(g)}}$ و $Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}$

ج- مثل جدولا لتقدم التفاعل

2– المتابعة الزمنية للتحول عن طريق قياس ضغط الغاز P_{H_2} عند الدرجة $T = 20°C$ بواسطة التجريب المدعم بالحاسوب $EXAO$ مكنت من من رسم البيان $\mathrm{P}_{H_2} = f(t)$ حسب الشكل – 1

أ- مثل رسما تخطيطيا للتجربة

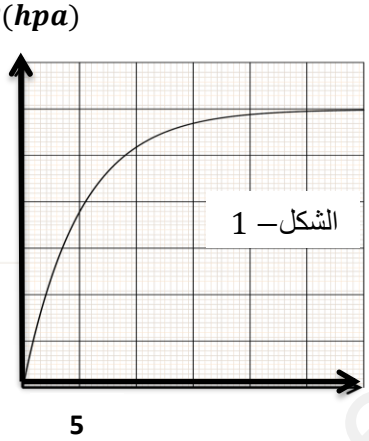
ب- عبر عن تقدم التفاعل X بدلالة P_{H_2} باعتبار H_2 غازا مثاليا

ج- احسب التقدم الاعظمي X_{max} واستنتج المتفاعل المحد

د- احسب قيمة m_0

ه- عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

و- بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة $V_{vol} = \frac{(V'-V)}{RTV}\frac{d\mathrm{P}_{H_2}}{dt}$ ثم احسب قيمتها العظمى



3– اعد رسم البيان وعلى نفس المعلم اذا اجريت التجربة عند درجة حرارة اكبر من $20°C$

المعطيات العددية ثابت الغازات $R = 8,31\ SI$ $M(Mg) = 24,3g/mol$

التمرين الثاني

1 - يسقط بالون s مملوء بالهواء كتلته $m = 6,6g$ في الهواء دون سرعة ابتدائية حيث يخضع اثناء سقوطه الى تأثير قوة ثقله $\vec{P}$ ودافعة ارخميدس $\vec{\Pi}$ ومقاومة الهواء $\vec{f}$ التي تعطى بالعبارة $f = kv$ حيث k يمثل ثابت الاحتكاك و v سرعة البالون

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة s

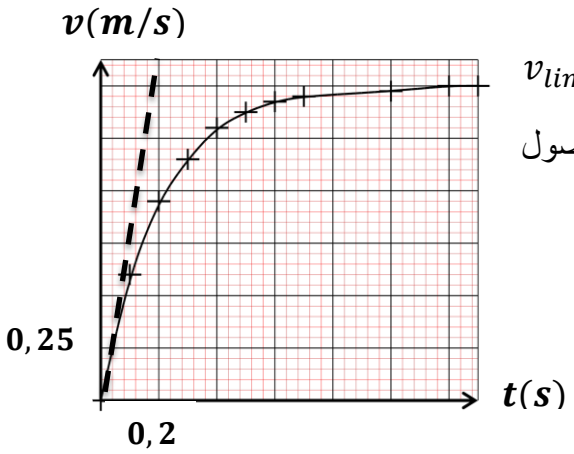
أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة بدلالة m و ρ_s الكتلة الحجمية للبالون و ρ_{air} الكتلة الحجمية للهواء و K و g تسارع الجاذبية الارضية وبين انها من الشكل $\frac{dv}{dt} + Av = b$

www.ency-education.com

ب- ماهو المدلول الفيزيائي للثابتين A و b

ج- عبر بدلالة الثوابت $K, g, m, \rho_s, \rho_{air}$ عن السرعة الحدية v_{lim}

2 - تصوير الحركة ومعالجة النتائج ببرنامج AVISTEP تم الحصول على البيان المقابل الذي يعبرعن تطور السرعة أثناء الحركة



أ- عين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0

ب- احسب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k

ج- احسب بطريقتين اكبر قيمة لمقاومة الهواء f

تعطى $g = 9{,}8m/s^2$

التمرين الثالث

1– أطلق القمر الجزائري آلسات1 (Alsat1) يوم 28 نوفمبر2002 من قاعدة (Plesetsk) بروسيا في مسار اهليليجي حول الارض

ا- اذكر نص قانون كبلر الاول

ب- مثل برسم تخطيطي مسار القمر موضحا موقع الارض

2– للتبسيط نفرض ان المسار دائري ويقع القمر على ارتفاع $h = 760km$ من سطح الارض التي نعتبرها كرة كتلتها $M = 6.10^{24}kg$ نصف قطرها $R = 6400km$

أ – اكتب عبارة شدة قوة جذب الارض للقمر بدلالة R و h و M و m كتلة القمر و G ثابت التجاذب الكوني

ب – بتوظيف التحليل البعدي حدد بعد G ووحدته في النظام الدولي

ج – بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة قمر بين ان حركة القمر دائرية منتظمة

د – عبر عن سرعة القمر v بدلالة M, R, G و h ثم احسب قيمتها

ه – عبر عن دور القمر T بدلالة M, R, G و h ثم اجسب قيمته

و – تحقق من القانون الثالث لكبلر

ي – احسب قوة جذب الارض للقمر ولماذا لا يسقط على الارض

ك – بين ان الطاقة الحركية للقمر تعطى بالعبارة $E_C = \frac{1}{2}F(R+h)$ ثم احسب قيمتها

تعطى $G = 6,67.10^{-11}SI$ كتلة القمر $m = 92\ kg$

ency-education.com/Exams

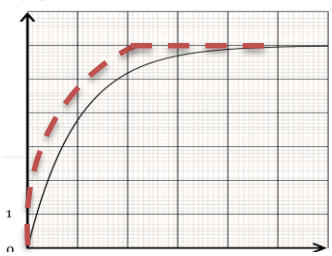
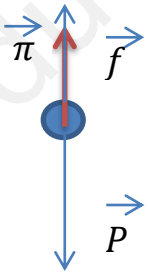
التصحيح النموذجي

مجملة	مجزاة	
		التمرين الاول
	0,25	1 -أ المقصود بتحول كيميائي بطيئ هو التحول الذي يستغرق ثواني او دقائق او ساعات
		1 -ب كتابة المعادلة المنمذجة
	0,25	$Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2e$
	0,25	$2H^{+}_{(aq)} + 2e = \mathrm{H_{2(g)}}$
1,75	0,25	$Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + \mathrm{H_{2(g)}}$
		1 -ج تمثيل جدول تقدم التفاعل

معادلة التفاعل	$Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} +$ H				
الحالات	التقدم	كمية المادة بـ			
ح ابتدائية	0	n_0	CV	0	
ح انتقالية	X	$n_0 - X$	$CV - 2X$	X	
ح نهائية	X_{max}	$n_0 - X_{max}$	$CV - 2X_{max}$	X_{max}	

	0,25 0,25 0,25	
		2 -أ الرسم التخطيطي للتجربة
	0,50	
		2 -ب عبارة التقدم X بدلالة P_{H_2}
	0,25	$P(V' - V) = nRT$
	0,25	$n = X$
	0,25	$\mathrm{P}_{H_2}(V' - V) = XRT \rightarrow X = \dfrac{\mathrm{P}_{H_2}(V' - V)}{RT}$
		2 -ج حساب التقدم الاعظمي X_{max} واستنتاج المتفاعل المحد
	0,25	$\mathrm{X_{max}} = \dfrac{\mathrm{P_f}(V' - V)}{RT}$
	0,25	$\mathrm{X_{max}} = \dfrac{57 \times 6 \times 100(300-40) \times 10^{-6}}{8{,}31 \times (20+273)} = 0{,}0036mol$
	0,25	$\mathrm{n}_{f(H^+)} = CV - 2\mathrm{X_{max}} = 2 \times 40 \times 10^{-3} - 2 \times 0{,}0036 = 0{,}076mol$
	0,25	المتفاعل المحد هو المغنيزيوم Mg
		2 - د حساب قيمة m_0
	0,25	المتفاعل المحد هو المغنيزيوم اي ان $\mathrm{n}_{f(Mg)} = 0$
	0,25	$\mathrm{n}_{f(Mg)} = n_0 - X_{max} = 0 \rightarrow n_0 = X_{max}$
	0,25	

ency-education.com/examens

5,00	0,50 0,25 0,25 0,25 0,25 0,50	$\frac{m_0}{M} = X_{max} \rightarrow m_0 = M.X_{max} = 0{,}087g$ 2 -ه تعين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ من البيان $t_{1/2} = 4s$ 2 -و عبارة السرعة الحجمية $V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dX}{dt}$ $X = \frac{P_{H_2}(V' - V)}{RT} \rightarrow \frac{dX}{dt} = \frac{(V' - V)}{RT}\frac{dP_{H_2}}{dt}$ $V_{vol} = \frac{(V' - V)}{RTV}\frac{dP_{H_2}}{dt}$ ميل المماس $V_{vol} = \frac{(V' - V)}{RTV}$ $V_{vol} = \frac{(300 - 40) \times 10^{-6}}{8{,}31 \times (20 + 273) \times 00{,}4} \times \frac{57 \times 6 \times 100}{5} = 0{,}018 mol/L.s$
0,25	0,25	3–اعادة رسم البيان 
3,50	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**التمرين الثاني**  1 -ا المعادلة التفاضلية للسرعة الجملة المدروسة البالون s مرجع الدراسة سطحي ارضي تمثيل القوى حسب الرسم بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة اثناء السقوط $\sum \overrightarrow{F_{exe}} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$ $P + f - \pi = ma$ $mg - kv - \rho_{air}Vg = m\frac{dv}{dt}$ $g - \frac{k}{m}v - \frac{\rho_{air}Vg}{m} = \frac{dv}{dt}$ $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{\rho_{air}V}{m})$

ency-education.com/exams

	0,25	$\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}v=g(1-\frac{\rho_{air}}{\rho_s})$
	0,25	$\frac{dv}{dt}+Av=b$
	0,25	1- ب المدلول الفيزيائي للثابتين A و b
		A يمثل مقلوب الزمن المميز τ
	0,25	b يمثل التسارع الابتدائي a_0
	0,25	1- ج عبارة السرعة الحدية v_{lim}
		تتحقق السرعة الحدية في النظام الدائم
	0,25	$v=v_{lim}$ و $\frac{dv}{dt}=0$
	0,25	$0+\frac{k}{m}v_{lim}=g\left(1-\frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)\rightarrow v_{lim}=\frac{mg}{k}\left(1-\frac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$
		2- ا تعين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0
		$v_{lim}=6\times0,25=1,5m/s$
	0,25	$a_0=\frac{dv}{dt}(t=0)=$ ميل المماس $=\frac{1,5}{0,2}=7,5m/s^2$
	0,25	2- ب حساب قيمة دافعة ارخميدس π وثابت الاحتكاك k
		$P+f-\pi=ma$
	0,25	عند $t=0$ $v=0$ و $a=a_0$
	0,25	$P-\pi=ma_0\rightarrow\pi=m(g-a_0)$
	0,25	$\pi=6,6\times10^{-3}\,(9,8-7,5)=0,015N$
	0,25	من البيان $\tau=0,2s$
	0,25	$\tau=\frac{m}{k}\rightarrow k=\frac{m}{\tau}=\frac{6,6\times10^{-3}}{0,2}=0,033kg/s$
	0,25	2- ج حساب اكبر قيمة لمقاومة الهواء
		الطريقة الاولى
	0,25	$f=k.v_{lim}=0,033\times1,5=0,05N$
3,50	0,25	الطريقة الثانية
		تتحقق اكبر قيمة في النظام الدائم $a=0$
	0,25	$P+f-\pi=0\rightarrow f=P-\pi$
	0,25	$f=mg-\pi$
	0,25	$f=6,6\times10^{-3}\times9,8-0,015=0,05N$

ency-education.com/exams

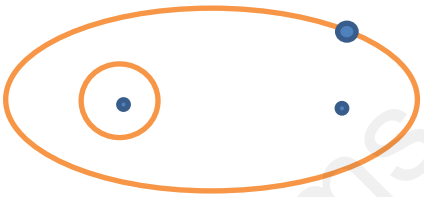
التمرين الثالث

1 – ا نص القانون

ترسم الكواكب اثناء دورانها حول الشمس مسارات اهليليجية وتقع الشمس في احدى البؤرتين

0,25

1 – ب الرسم تخطيطي



0,25

0,50

2 – ا عبارة قوة الحذب

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

0,25

2 – ب بعد G ووحدته في النظام الدولي

0,25

ومنه $G = \frac{Fr^2}{M_T m_S}$

$$[G] = \frac{[F][r]^2}{[m]^2} = \frac{[m].[a][r]^2.}{[m]^2} = \frac{[a][r]^2.}{[m]} = \frac{L.T^{-2}.L^2}{M} = \frac{L^3.T^{-2}}{M}$$

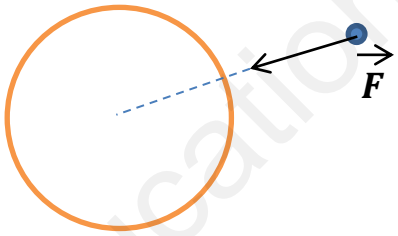
0,25

0,25

الوحدة الدولية لثابت التجاذب الكوني G هي $m^3.s^{-2}.kg^{-1}$

0,25

2 – ج اثبات الحركة



الجملة المدروسة القمر S

مرجع الدراسة جيو مركزي

تمثيل القوى حسب الرسم

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\vec{F} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على الناظم

0,25

$$F = m.a_n$$

0,25

$$m.a_n = \frac{G.M.m}{r^2}$$

5,50

0,25

$$a_n = \frac{GM}{r^2} = cte$$

0,25

المسار دائري ومنه حركة القمر دائرية منتظمة

0,25

2 – د عبارة سرعة القمر v

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

0,25

$$v = 7476{,}22 m/s$$

0,25

2 – ه عبارة دور القمر T و قيمته

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}} \quad , \quad v = \sqrt{\frac{r}{GM}} \quad , \quad T = \frac{2\pi r}{V}$$

ency-education.com/exams

	0,25	$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$
	0,25	$T = 6014{,}4s$
		التحقق من القانون الثالث لكبلر و -2
		$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$
		$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GM}$
	0,25	$\frac{4\pi^2}{GM} = \frac{T^2}{(R+h)^3} = cte$(**ثابت**)
		مربع الدور يتناسب طرديا مع مكعب البعد
		ي -2 حساب قوة جذب الارض للقمر
	0,25	$F = \frac{GMm}{(R+h)^2}$
	0,25	$F = 717{,}32N$
	0,25	لايسقط القمر بسبب سرعة الدوران
		ك -2 عبارة الطاقة الحركية للقمر
	0,25	$E_C = \frac{1}{2}mv^2$
	0,25	$E_C = \frac{1}{2}m\frac{GM}{R+h}$
	0,25	$E_C = \frac{1}{2}m\frac{GM}{(R+h)^2}(R+h) \rightarrow E_C = \frac{1}{2}F(R+h)$
	0,25	$E_C = 2{,}6 \times 10^9 J$

ency-education.com/exams

ثانوية يوسف بولخروف ـ الشفة — الموسم الدراسي : 2022 / 2023

المستوى : 3 ع ت — المدة : 2 سا

امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (12 نقطة)

الشركة الخاصة $(Space\ X)$ تعمل في تصنيع الطيران و النقل الفضائي ،اطلقت العديد من الاقمار الاصطناعية $(Star\ Link)$ لخدمة الأنترنت . تدور هذه الاقمار الاصطناعية في مدارات اهليليجية و ذلك خلال مرحلة تجريبية لمدة زمنية معينة ، ثم تدخل هذه الأقمار في مدارات دائرية حول مركز الارض بسرعة ثابتة

يهدف هذا التمرين لدراسة القمر الاصطناعي $(Star\ Link4)$ و تحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة له .

المعطيات :

نصف قطر الأرض: $R_T = 6400\ Km$

الجداء: $G \times M_T = 4 \times 10^{14} N.m^2/Kg$

تنجز الأرض دورة كاملة حول محورها خلال مدة زمنية : $T = 24h$

I. دراسة حركة القمر الاصطناعي $(Star\ Link4)$ في مداره الاهليليجي :

أحد هذه الأقمار الاصطناعية $(Star\ Link4)$ كتلته $m_S = 10^3 Kg$ يدور في مدار إهليليجي حول الأرض ، يبلغ أبعد نقطة A عن الأرض عندما يكون على بعد $h_A = 36 \times 10^3 Km$ عن سطحها ، و يمر من أقرب نقطة للأرض P عندما يكون على بعد $h_p = 500Km$ عن سطحها .

1 ـ ارسم شكلا تخطيطيا للمدار الاهليليجي الذي اتخذه القمر الاصطناعي خلال المرحلة التجريبية موضحا عليه :

موقع الأرض و النقطتين A و P .

2 ـ ذكر بنص القانون الثاني لكيبلر ، ثم بين أن سرعة القمر ليست ثابتة في مداره .

3 ـ ما هو الزمن الذي يستغرقه القمر ليمر من A إلى P .

4 ـ احسب شدة القوة التي تطبقها الأرض على هذا القمر الاصطناعي عند النقطتين A و P ، ثم مثل شعاع هذه القوة في النقطة A باستعمال سلم الرسم التالي : $1cm \rightarrow 100N$.

II. دراسة حركة القمر الاصطناعي $(Star\ Link4)$ في مداره الدائري :

نعتبر القمر الاصطناعي $(Star\ Link4)$ نقطة مادية كتلتها m_S يدور حول الأرض في مسار دائري نصف قطره r على ارتفاع h عن سطح الأرض يخضع هذا القمر لقوة جذب الأرض فقط ، يدور في نفس جهة دوران الأرض حول نفسها و في مستوي خط الاستواء .

ندرس حركة هذا القمر في المعلم $(O;\vec{u})$ المرتبط بالمرجع الجيومركزي

1 ـ ما هو الشرط حتى يكون هذا المرجع غاليليا (عطاليا) بما فيه الكفاية ؟

2 ـ مثل كيفيا مسار هذا القمر موضحا معلم الدراسة $(O;\vec{u})$، ثم مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الأرض على القمر $\overrightarrow{F_{T/S}}$.

ency-education.com/exams

3 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع الدراسة وضح أن حركة القمر دائرية منتظمة .

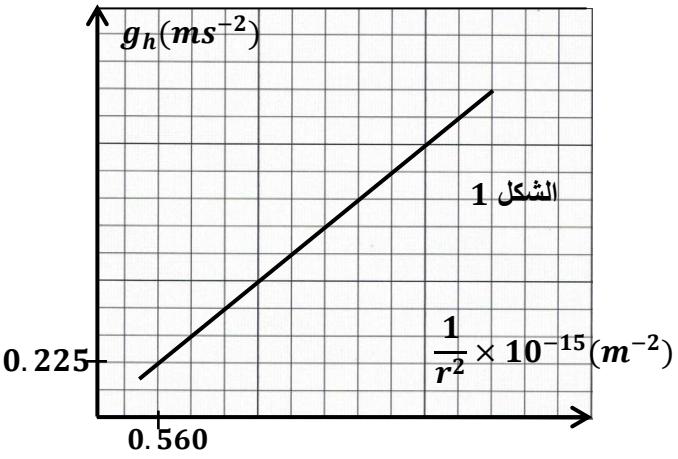
4 ـ أ /اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ بدلالة : كتلته m_S، قيمة الجاذبية الأرضية في مكان تواجده g_h و شعاع الوحدة $\vec{u}$

ب / اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$ بدلالة ثابت الجذب العام G ، كتلة الارض M_T ، نصف قطر المسار الدائري r ، و شعاع الوحدة $\vec{u}$.

ج / اعتمادا على السؤالين ـ أ ـ و ـ ب ـ اثبت أن عبارة g_h تكتب على الشكل : $g_h = \frac{GM_T}{r^2}$.

III. تحديد بعض المقادير المميزة للقمر $(Star\ Link4)$

لغرض تحديد مميزات القمر الاصطناعي $(Star\ Link4)$ نسجل خصائص مدارية لعدة أقمار اصطناعية ، نمثل تغيرات الجاذبية g_h (قيمة الجاذبية على ارتفاع h عن سطح الأرض) بدلالة مقلوب مربع نصف قطر مداره $\frac{1}{2}$: $g = f(\frac{1}{r^2})$ في الشكل 1- :



1- باستغلال البيان اوجد قيمة كتلة الأرض M_T.

(يعطى : $G = 6.67 \times 10^{-11}\ SI$)

2 ـ إذا علمت أن قيمة الجاذبية الأرضية على مدار القمر $(Star\ Link4)$هي: $g = 0.225m/s^2$ حدد ما يلي :

أ / الارتفاع h لهذا القمر عن سطح الأرض .

ب / السرعة المدارية و الدور T .

ج/ ما اسم هذا النوع من الأقمار الاصطناعية ؟ اذكر أهميتها .

التمرين التجريبي : (8 نقاط)

الماء الأكسجيني H_2O_2 يتوفر على شكل سائل بلون أزرق شاحب و هو قليلا أكثر لزوجة من الماء ، هو حمض ضعيف و نظرا لطبيعته المؤكسدة يستخدم كعامل تبييض .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية التفاعل بين الماء الاكسجيني H_2O_2 و شوارد اليود I^- .

لدينا محلول مائي S_0 للماء الاكسجيني تركيزه المولي $C_0 = 0.2mol/L$ ، نحضر محلولا مائيا S انطلاقا من المحلول S_0 تركيزه تركيزه المولي C عن طريق التخفيف .نأخذ في بيشر حجما $V = 20mL$ من المحلول المحضر S و نضيف له حجما $V' = 5ml$ من حمض الكبريت المركز ، ثم عند اللحظة $t = 0$ نضيف حجما $V_2 = 75ml$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي : $C_2 = 0.1mol/L$. ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية :

$$2I^-_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

ency-education.com/exams

المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من تمثيل تغيرات التركيز المولي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن في الشكل -2- :

1 ـ حدد كلا من المؤكسد و المرجع مع التعليل .

2- ماذا نقصد بعملية التخفيف ؟

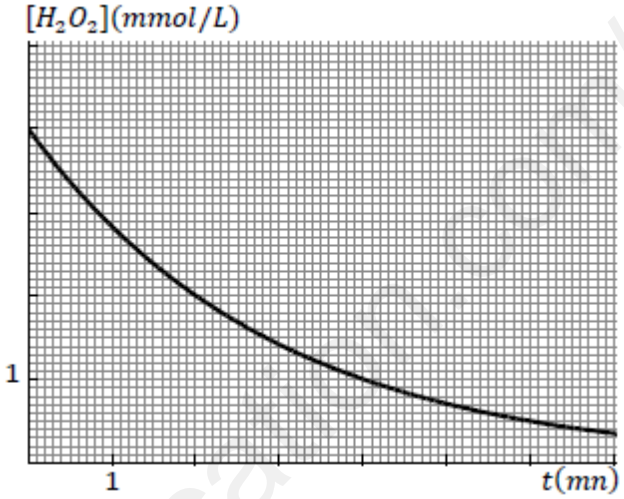
3 ـ اعتمادا على البيان بين أن التركيز المولي للمحلول S هو : $C = 0.02mol/L$

4 ـ من بين الزجاجيات التالية ماهي التي نستعملها لتحضير المحلول S ؟ مع التعليل .

ماصات عيارية : $20ml$ ، $10ml$ ، $5\ ml$

حوجلات عيارية : $500ml$ ، $250ml$ ، $100\ ml$

5- مثل برسم تخطيطي البروتوكول التجريبي لعملية التخفيف .



6 ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل و احسب التقدم الاعظمي x_{max}

7 ـ عند اي لحظة زمنية t يكون التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل $[I_2] = 3mmol/L$ ؟

8 ـ عرف زمن نصف التفاعل محددا أهميته ، ثم جد قيمته بيانيا .

9 ـ أ / جد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 0min$ ، ثم عند اللحظة $t_2 = 3min$.

ب / كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل ، فسر ذلك مجهريا .

بالتوفيـــــــــق للجميـــــــع

www.ency-education.com

ثانوية عبد الحميد بن باديس — المستوى : ثالثة ثانوي علوم تجريبية

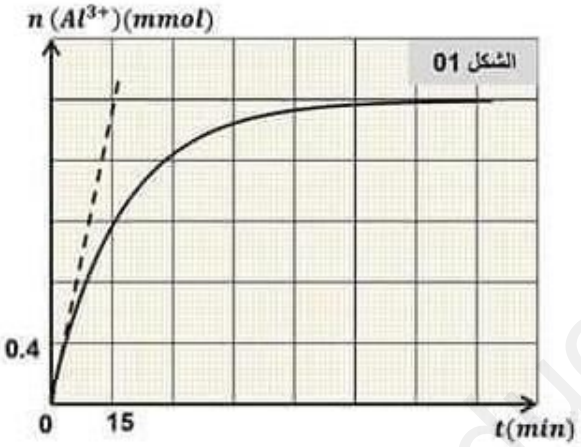
المدة : 02 سا — السنة الدراسية : 2023/2022

اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

التحول الكيميائي الحادث بين معدن الالمنيوم $(Al)_{(s)}$ و محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تحول تام و بطيء

ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة قدرها $m_0 = 270mg$ من معدن الألمنيوم في بيشر يحتوي على حجم قدره $V = 100\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي C_0 .المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من رسم المنحنيين البيانين $n(Al^{3+}) = f(t)$ و $V(H_2) = g(x)$ المبينين في الشكل (01) و الشكل (02) .

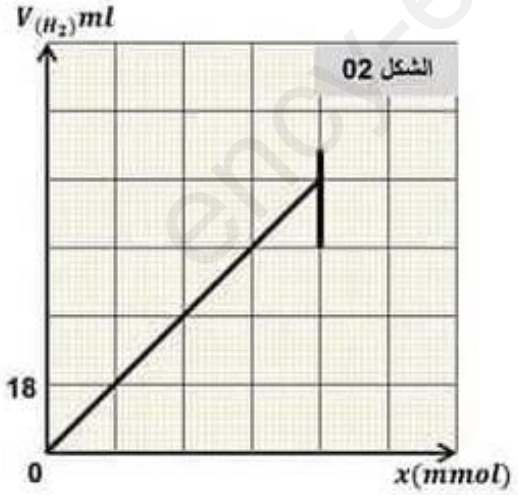


1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث .

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل، ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

3- جد قيمة التركيز المولي C_0 لمحلول حمض كلور الهيدروجين .

4- بين أنه عند اللحظة $t = t1/2$: $n_{Al^{3+}}(t_{1/2}) = \frac{n_f(Al^{3+})}{2}$ زمن نصف التفاعل .



5.أ) حدد سلما لمحور فواصل الشكل 02.

ب)- أثبت أن حجم غاز ثنائي الهيدروجين (H_2) عند اللحظة t يعطى بالعلاقة: $V_{H_2}(t) = 3.V_M.x(t)$

ثم جد قيمة V_M الحجم المولي للغازات .

6- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي : $V_{vol} = \frac{1}{2V}\frac{dn_{Al^{3+}(t)}}{dt}$، ثم أحسب قيمتها الأعظمية .

7- نعيد نفس التجربة السابقة و لكن نغير فقط في قيمة التركيز المولي لحمض كلور الهيدروجين $C_1 = 9.10^{-2}mol.l^{-1}$

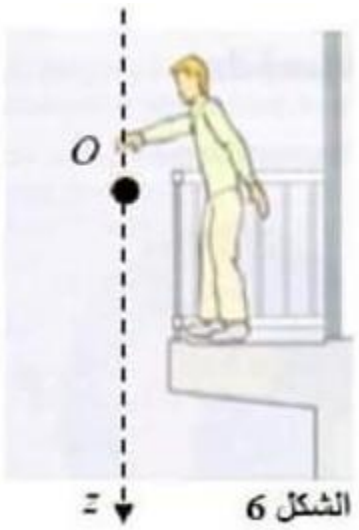
www.ency-education.com

التمرين الثاني :

تسقط كرة مطاطية صغيرة متجانسة حجمها $V = 1.13 \times 10^{-4}\ m^3$ و كتلتها الحجمية $\rho = 88.5 Kg.m^{-3}$ شاقوليا في الهواء عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية من النقطة O مبدأ الفواصل الواقعة ارتفاع $h = 17.6\ m$ عن سطح الأرض .

معطيات الكتلة للهواء $\rho_0 = 1.3 Kg.m^{-3}$، شدة الجاذبية الأرضية $g = 9.8 m.s^{-2}$

و لدراسة حركة الكرة اختار معلما خطيا $(\overrightarrow{Oz})$ محور شاقولي موجه نحو الأسفل مرتبط بمرجع سطح أرضي الذي نعتبره عطاليا ، أنظر الشكل 6.



الشكل 6

تخضع الكرة أثناء سقوطها لدافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ و كذلك لقوة احتكاك $\vec{f} = -k\vec{v}$ حيث k ثابت موجب، و v سرعة مركز عطالة الكرة .

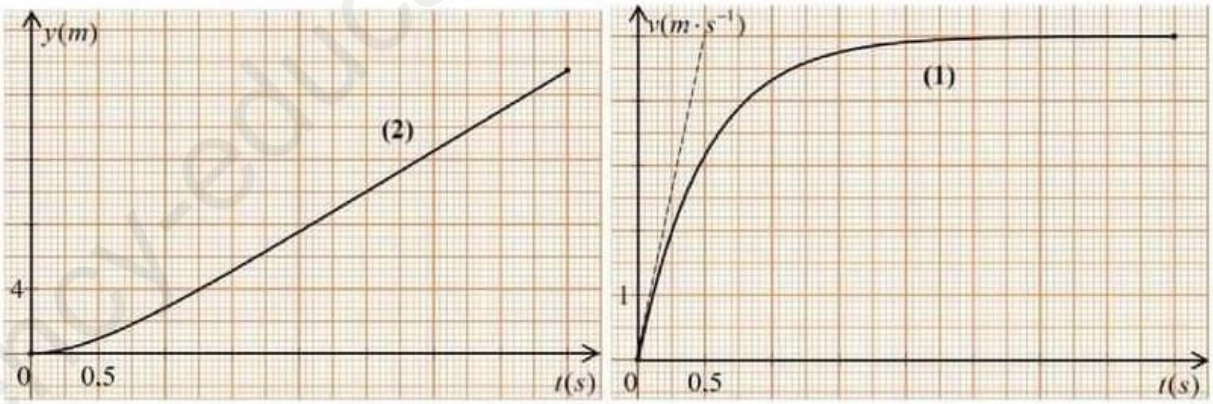
1- احسب النسبة $\frac{P}{\Pi}$ و بين أنه يمكن إهمال الدافعة $\vec{\Pi}$ أما ثقل الكرة $\vec{P}$

2- مثل القوى المطبقة على الكرة خلال سقوطها .

3- اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v بدلالة : V ، ρ ، g ، k

4- استنتج عبارة السرعة الحدية للكرة v_{lim} .

5- بواسطة التصوير المتعاقب و استعمال برمجية مناسبة تمكن من الحصول على المنحنيين (1) و (2) الممثلين في الشكل 7 التطور الزمني لكل من الفاصلة $y(t)$ و سرعة مركز عطالة الكرة $v(t)$ أثناء السقوط .



الشكل 7

1.5- عين بيانيا قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

2.5- حدد وحده الثابت k في الجملة الدولية للوحدات. أحسب قيمته .

3.5- احسب معامل توجيه المماس للمنحني (1) في اللحظة t=0 . و ماذا يمثل فيزيائيا ؟

4.5- عين بيانيا المدة الزمنية للسقوط .

5.5- ما هي مدة كل من النظام الانتقالي و النظام الدائم ؟

6.5- تأكد من قيمة السرعة الحدية من المنحني (2) .

www.ency-education.com