المادّة: العلوم الفيزيائيّة
المستوى: سنة أولى ج م ع ت

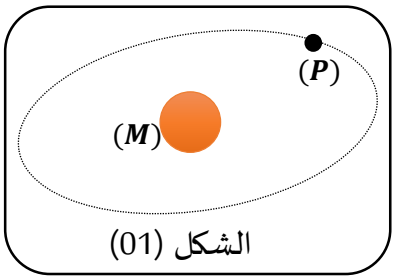
التّاريخ: 2023/05/23
المدّة: ساعتان

اختبار الثلاثي الثالث

الجزء الأول: (12 نقطة)

التمرين الأول:

يتصور العلماء في الرحلات المستقبلية نحو كوكب المريخ (M) وضع محطة لأجهزة الاتصالات مع الأرض على أحد أقمار هذا الكوكب، مثلا على القمر فوبوس $(Phobos)$ (P) كما هو وضح في الشكل (01).



الشكل (01)

1. انقل الشكل (01) ثم مثّل القوة التي يطبقها المريخ على القمر فوبوس (P).
2. عبّر عن هذه القوة بدلالة: ثابت الجذب العام G، كتلة كوكب المريخ M_M، كتلة القمر m_P، المسافة r بين المريخ M والقمر P. ثمّ استنتج قيمتها.

المسافة بين المريخ M والقمر فوبوس P $r = 9{,}38 \times 10^3 km$		ثابت الجذب العام	$G = 6{,}67 \times 10^{-11} SI$
كتلة كوكب المريخ	$M_M = 6{,}44 \times 10^{23} kg$	كتلة القمر فوبوس m_p	$m_P = 1{,}06 \times 10^{16} kg$

التمرين الثاني:

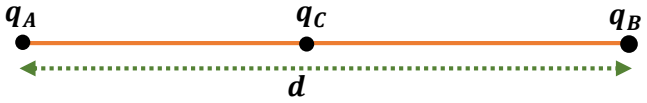
وُضعت كرتان حديديتان (A) و(B) فوق طاولة كتلتيهما: $m_A = 1kg$ و $m_B = 2kg$، تفصلهما مسافة $d = 2m$.

1. احسب شدّة قوة التجاذب التي تؤثر بها كل كرة على الأخرى. مثّل كيفيا هاتين القوتين.

نضع كرة حديدية ثالثة (C) بين الكرتين السابقتين في منتصف المسافة التي تفصلهما.

2. استنتج كتلة الكرة (C) حتى تكون شدة القوة المطبقة عليها من الكرة (B) مساوية للقيمة: $F = 6,67 \times 10^{-11} N$.

نشحن هذه الكرات الثلاث كهربائياً بحيث: $q_A = +5 \times 10^{-5} C$، $q_B = q_C = -2q_A$.



3. احسب شدّة محصلة القوى الكهربائية التي تخضع لها الكرة.

التمرين الثالث:

يدور قمر اصطناعي كتلته m حول الأرض في مسار دائري على ارتفاع (h) من سطحها. نعتبر الأرض ذات شكل كروي نصف قطرها (R)، وننمذج القمر الاصطناعي بنقطة مادية. تدرس حركة القمر الاصطناعي في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

1. ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي؟
2. أوجد العبارة الحرفية بين مربع المسافة التي تبعد بين الأرض والقمر وكتلتها على التوالي (M_T) و(m_s).
3. احسب قوة جذب الأرض لهذا القمر. اشرح علمياً سبب عدم سقوط القمر على الأرض.

إذا علمت أن قوة الجذب العام المؤثرة عل القمر الاصطناعي مساوية لشدّة ثقله: $P_A = m_s . g$، حيث g: هي شدّة الجاذبية الأرضية في الارتفاع الذي يوجد عليه القمر الاصطناعي.

4. أثبت أن: $g \times (R+h)^2 = g_0 \times R^2$. حيث: g_0 الجاذبية على سطح الأرض.

إذا علمت أن شدة الجاذبية الأرضية عل سطح الأرض: $g_0 = 9{,}8\ N/kg$،

5. احسب الجاذبية الأرضية في نقطة من مسار هذا القمر الاصطناعي.

كتلة الأرض	$M_T = 5{,}97 \times 10^{24} kg$	كتلة القمر الاصطناعي	$m_s = 2{,}0 \times 10^3 kg$
نصف قطر الأرض	$R = 6400 km$	ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض	$h = 23{,}6\ 10^6 m$
ثابت الجذب العام	$G = 6{,}67 \times 10^{-11} SI$	**ثابت كولوم**	$K = 9 \times 10^9 SI$

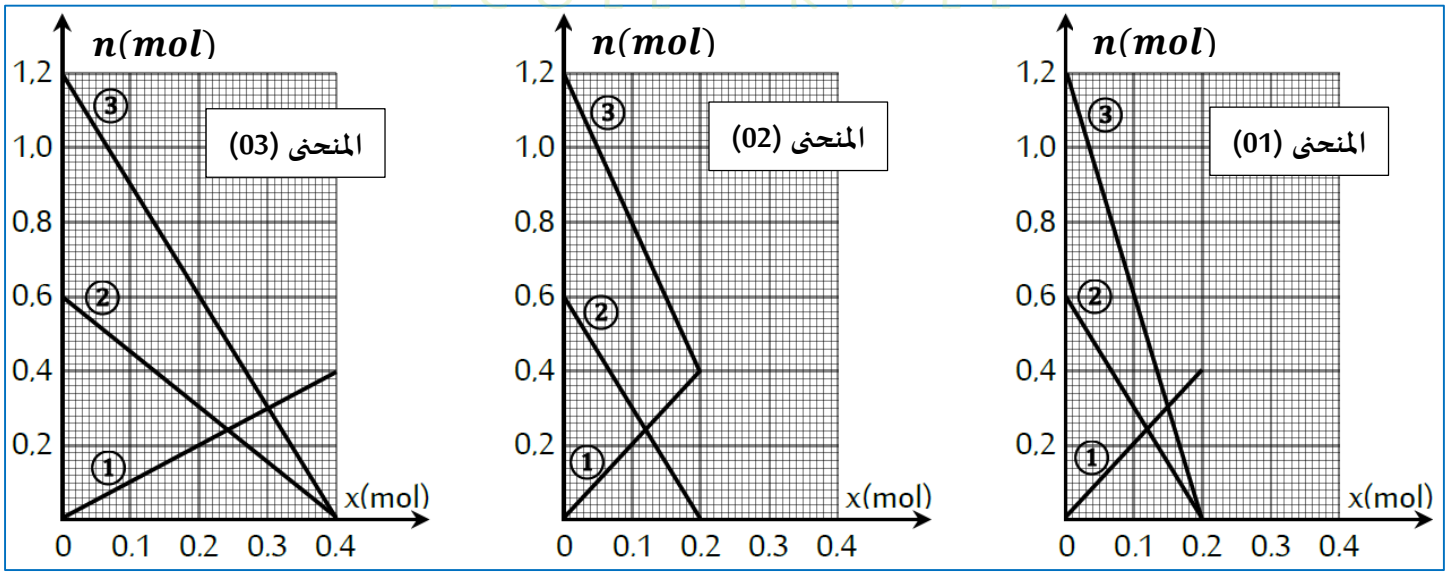
الجزء الثاني: (08 نقاط)

أكسيد الألمنيوم مسحوق أبيض واسمه كذلك الألومين. يستخدم في صقل وتلميع المعادن' صناعة البلاط و الخزف، كما يستخدم في صنع الأجهزة المخبرية المعدّة لتحمل درجات حرارة عالية. إن احتراق كتلة $\boldsymbol{m = 32{,}4\ g}$ من الألمنيوم بحجم $\boldsymbol{V = 14{,}4\ L}$ من غاز ثنائي الأكسجين ينتج عنه أكسيد الألمنيوم (الألومين) $\boldsymbol{Al_2O_3}$.

1. نمذج التفاعل الحادث بمعادلة كيميائية ووازنها.
2. صّف الحالة الابتدائية للجملة الكيميائية.
3. بيّن إن كان هذا التفاعل لهذا التحول الكيميائي في الشروط الستوكيومترية أمْ لا.
4. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
5. استنتج التقدم الأعظمي x_{max}. ثمّ استنتج المتفاعل المحد.
6. احسب كتلة أكسيد الألمنيوم (الألومين) $\boldsymbol{Al_2O_3}$ الناتجة.

الوثيقة المرفقة توضح ثلاث منحنيات بيانية، لتطور كمية المادة $\boldsymbol{n(mol)}$ بدلالة التقدم $\boldsymbol{x(mol)}$،

7. من بين هذه المنحنيات الثلاثة، عيّن المنحنى البياني الموافق لهذا للتحول الكيميائي.
8. حدّد البيان المناسب لكميات المادة الموافقة لكل نوع كيميائي: $\boldsymbol{n(Al)}$، $\boldsymbol{n(O_2)}$ و$\boldsymbol{n(Al_2O_3)}$.



انتهى ---------- العلمُ بالتعلُم -----