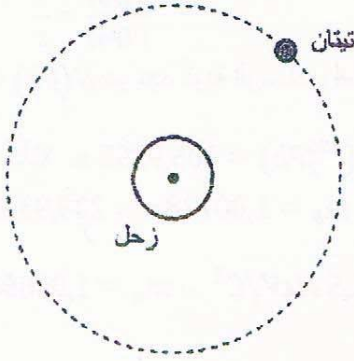

التمرين الأول:

تيتان (T) هو قمر يدور حول زحل (S) في مدار دائري نصف قطر مساره
 $r_T = 1,22 \times 10^9 m$. ندرس حركة هذا القمر في مرجع زحل
 المركزي الذي نعتبره عطاليا.

(1) ما هي القوة المسؤولة عن حركة تيتان ، اعط عبارتها و مثلها
 على الرسم.

(2) اوجد عبارة شعاع التسارع $\vec{a}$.

(3) اثبت أن حركة تيتان منتظمة.

(4) استنتج عبارة السرعة ، ثم أحسبها.

أونسيلا (E) هو أيضا أحد أقمار زحل ، يدور حوله في حركة دائرية

منتظمة دوره $T_E = 1,37$ jours ، نصف قطر مداره r_E .

أ- اكتب عبارة دور القمر بدلالة سرعته V_E و نصف قطر مداره r_E .

ب- استنتج القانون الثالث لكبلر.

ج- باستعمال هذا القانون استنتج قيمة r_E .

(5) يدور كوكب زحل حول نفسه خلال مدة $T_S = 10h39min$ ، نريد أن نجعل المسبار الفضائي

كاسيني (C) في مدار مستقر بالنسبة لسطح زحل.

أ- ما هي العلاقة بين دور زحل T_S و دور المسبار كاسيني T_C .

ب- باستعمال القانون الثالث لكبلر ، أوجد عبارة الارتفاع h لهذا المسبار عن سطح زحل بدلالة

R_S ، T_C ، M_S ، G . ثم أحسبه.

يعطى : $R_S = 6 \times 10^7 m$ ، $M_S = 5,69 \times 10^{26} kg$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

التمرين الثاني:

تتفك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ تلقائيا الى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ مع اصدار اشعاع α .

(1) أكتب معادلة التحول النووي الحادث محددًا Z .

(2) احسب طاقة الربط النووي E_l لكل من النواتين $^{210}_{84}Po$ و $^{206}_{82}Pb$ ، أي النواتين أكثر استقرار . مع التعليل .

(3) ليكن $N_0(Po)$ عدد أنوية البولونيوم في عينة عند اللحظة $t = 0$ و $N(Po)$ عدد الأنوية المتبقية في نفس العينة
 عند لحظة t .

أ) نرمز ب N_D لعدد أنوية البولونيوم المتفككة عند اللحظة $t' = 4 \cdot t_{1/2}$. بين أن عدد أنوية البولونيوم المتفككة N_D

تعطى بالعلاقة التالية: $N_D = \frac{15}{16} N_0(Po)$.

ب) يمثل المنحنى الممثل في (الشكل 1-) تغيرات $\left(\ln \frac{N_0(Po)}{N(Po)}\right)$ بدلالة الزمن. اعتمادا على هذا المنحنى، حدد

بالوحدة (jour) زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

ج) علما أن العينة لا تحتوي على الرصاص عند اللحظة $t = 0$

، حدد بالوحدة (jour) اللحظة t_1 التي يكون عندها

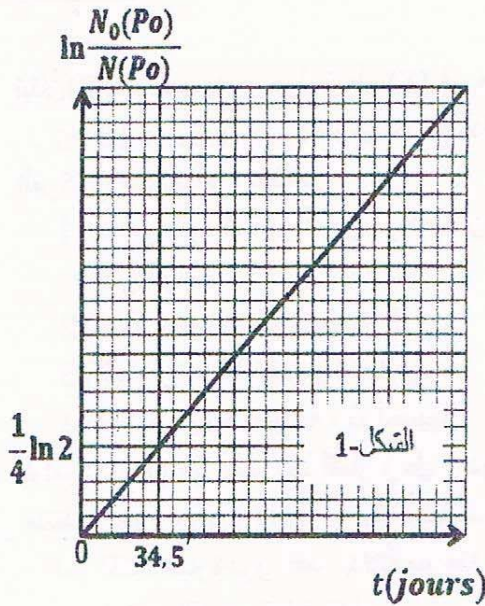
$$\frac{N(Pb)}{N(Po)} = \frac{2}{3}$$

حيث $N(Pb)$ هو عدد أنوية الرصاص المتكونة عند هذه اللحظة.

المعطيات: $m(^{210}_{84}Po) = m(^{206}_{82}Pb) = 205,9295 u$

$$m_p = 1,00728 u \quad m_n = 1,00866 u$$

$$1 u = 931,5 MeV/c^2$$



التمرين الثالث:

نأخذ حجما V من محلول مائي لحمض الإيثانويك (S) تركيزه المولي $C = 1,5 \times 10^{-2} mol/L$

ونقيس pH عند الدرجة $25^\circ C$. فنجد $pH = 3,3$.

1) اعتمادا على جدول التقدّم لتطور التفاعل بين حمض الإيثانويك والماء، عبّر عن التقدّم النهائي x_f

$$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = C10^{pH} - 1$$

2) استنتج قيمة pK_{a1} للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

3) بيّن أن نسبة التقدّم النهائي τ للمحلول الحمضي تُكتب على الشكل $\tau = \frac{K}{K+10^{-pH}}$ حيث K هو

ثابت التوازن المقرون بمعادلة هذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

4) نأخذ من المحلول (S) حجما يحتوي على كمية مادة

$$n(CH_3COOH) = n_0 = 3 \times 10^{-4} mol$$

$$n(NH_3) = n_0$$

أ) اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين CH_3COOH و NH_3 .

ب) احسب ثابت التوازن K المقرون بمعادلة هذا التفاعل.

ج) بيّن أن نسبة التقدّم النهائي τ لهذا التفاعل تُكتب على الشكل $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$. ماذا تستنتج بخصوص

هذا التفاعل؟