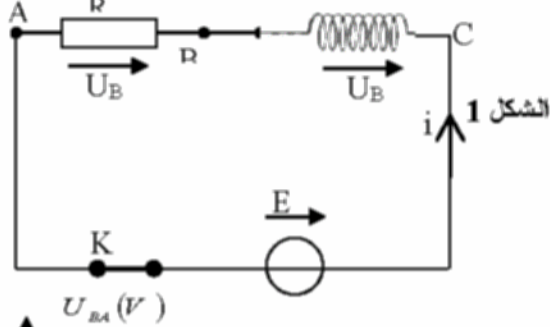


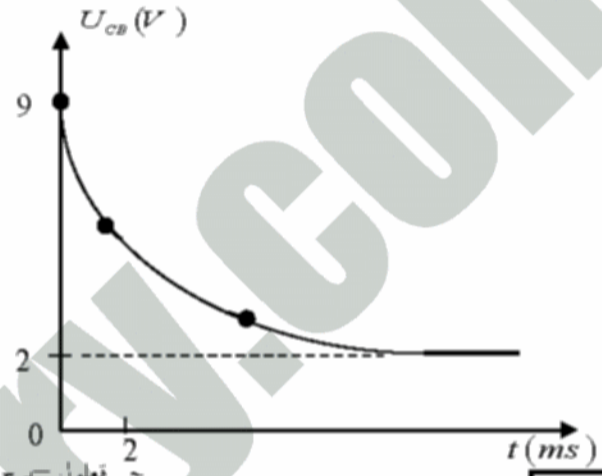
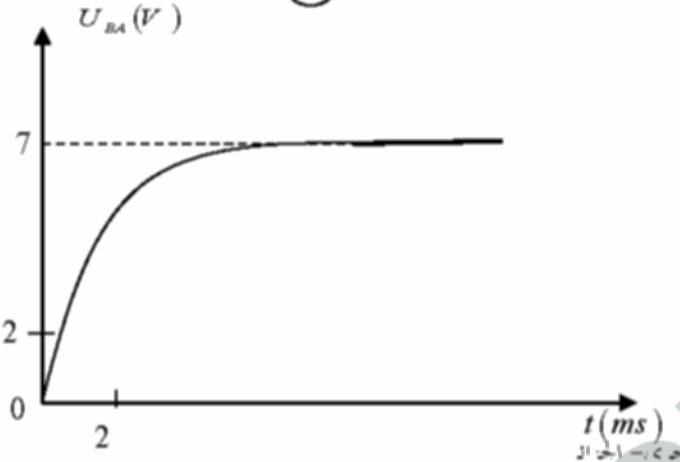
الموضوع الثاني

التمرين الأول (4 نقاط)

- I – نأخذ محلولاً مائياً (S₁) لحمض البنزويك $C_6H_5 - COOH$ تركيزه المولي $C_1 = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ ، نقيس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقلية النوعية فنجدها $\sigma = 0,86 \times 10^{-2} \text{ S/m}$.
- 1 – اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحويل حمض البنزويك في الماء .
 - 2 – أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
 - 3 – احسب التراكيز المولية للأصناف الكيميائية المتواجدة في المحلول (S₁) عند التوازن .
تعطى الناقلية المولية للشوارد : $\lambda_{H_3O^+} = 35 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{C_6H_5 - COO^-} = 3,24 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ،
(نهمل التشرذ الذاتي للماء) .
 - 4 – أوجد النسبة النهائية τ_{1f} لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟
 - 5 – احسب ثابت التوازن الكيميائي k_I .
- II – نعتبر محلولاً مائياً (S₂) لحمض الساليسيليك (نرمز له (HA) ، تركيزه المولي $C_2 = C_1$ وله $pH = 3,2$ في الدرجة $25^\circ C$.

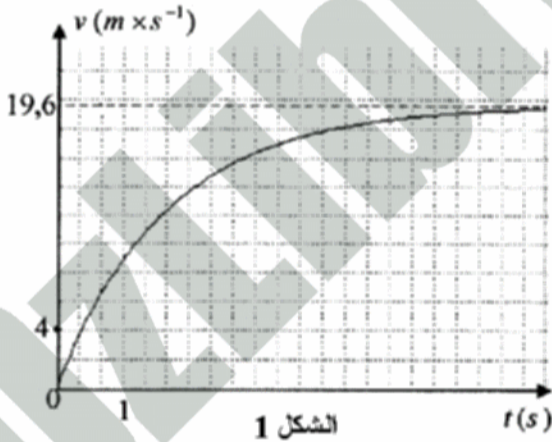


- 1 – أوجد النسبة النهائية τ_{2f} لتقدم تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء .
 - 2 – قارن بين τ_{1f} و τ_{2f} . استنتج أي الحمضين أقوى .
- التمرين الثاني: (4 نقاط)



التمرين الثالث: (4 نقاط)

تمت معالجة السقوط الشاقولي لجسم صلب (S) في الهواء بجهز الإعلام الآلي ، وذلك بعد تصويره بكاميرا رقمية فتحصلنا على البيان $v=f(t)$ الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عطلة الجسم بدلالة الزمن (الشكل -1) .



- 1 – حدد طبيعة مركز عطلة الجسم (S) في النظامين الانتقالي والدائم . علل .
- 2 – بالاعتماد على البيان عين :
أ – السرعة الحدية v_{lim} .
ب – تسارع الحركة في اللحظة $t=0$.
3 – كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزاً وهذا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟
- 4 – باعتبار دافعة أرخميدس مهمة ، مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) أثناء السقوط ، واستنتج عندئذ المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة السرعة v في حالة السرعات الصغيرة .
- 5 – توقع شكل مخطط السرعة عند إهمال دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء . علل .

التمرين الرابع: (4 نقاط)

يدور كوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائرياً مركزه هو مركز الأرض ، ونصف قطره $r = 384 \times 10^3 \text{ km}$ ، ودوره $T_L = 25,5 \text{ j}$

- 1 – أ – ما هو المرجع الذي تتسب إليه حركة كوكب القمر؟
ب – احسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطلة القمر .
- 2 – المركبة الفضائية Apollo التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 ، حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع ثابت $h_A = 110 \text{ km}$.
أ – ذكّر بنص القانون الثالث لكبلر .
ب – أوجد عبارة دور المركبة T_A بدلالة h_A ونصف قطر القمر R_L وكتلته M_L ، وثابت الجذب العام G . احسب قيمته العددية .

3 – استنتج مما تقدم نصف القطر r_S للمدار الجيومستقر لقمر اصطناعي أرضي .
المعطيات: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ ، كتلة القمر : $M_L = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$ ،
نصف قطر القمر: $R_L = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$ ، النسبة $\frac{M_T}{M_L} = 81,3$ حيث M_T كتلة الأرض .

التمرين الخامس: (4 نقاط)

في يوم 2012/04/10 بمخبر الفيزياء ، قرأنا من البطاقة التقنية المرفقة لمنبع مشع المعلومات الآتية:

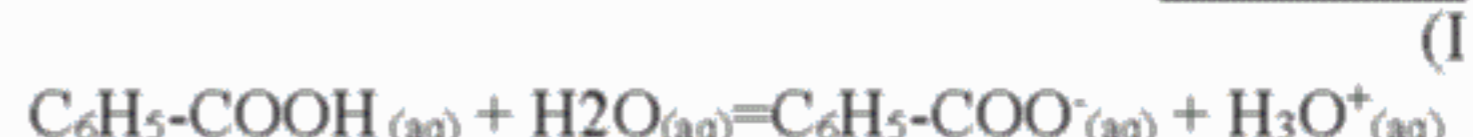
- السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$: الإشعاعات β^- و γ -
- نصف العمر $t_{1/2} = 30,15 \text{ ans}$ - الكتلة الابتدائية : $m_0 = 5,02 \times 10^{-2} \text{ g}$

- بينما لاحظنا تاريخ صنع المنبع غائبا عن هذه البطاقة .
إيجاد عمر هذا المنبع نقيس باستعمال عداد Geiger النشاط A للمنبع فنجد $A = 14,97 \times 10^{10} \text{ Bq}$.
- 1 – اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم ، ثم عرّف الإشعاعات β^- و γ .
 - 2 – احسب العدد الابتدائي N_0 لأنوية السيزيوم التي كانت موجودة بالمنبع لحظة صنعه .
 - 3 – احسب ثابت النشاط الإشعاعي λ بـ S^{-1} .
 - 4 – اكتب العبارة الحرفية التي تربط النشاط A بعدد الأنوية المتبقية في المنبع ، ثم احسب النشاط A_0 للعينة (لحظة الصنع) .
 - 5 – استنتج بالحساب تاريخ صنع العينة .

المعطيات: ثابت أفوقاردو $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، عدد أيام السنة $365,5 \text{ jours}$

تصحيح الموضوع الثاني

التمرين الأول:



| | | | | |
|-----|-------------------------------|---|-------|-----------------------------------|
| (1) | n_0 | / | 0 | 0 |
| | $n_0 - x$ | / | x | x |
| (2) | $n_0 - x_t$ | / | x_t | x_t |
| | $+ [C_6H_5COO^-]_{\lambda_2}$ | | | $(3) \sigma = [H_3O^+]_{\lambda}$ |

$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}$ $[H_3O^+] = \frac{0,86 \cdot 10^{-2}}{(3,24 + 35) \cdot 10^{-2}}$

$[H_3O^+] = 0,225 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$
 $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{0,225 \cdot 10^{-3}}$ $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$

$[OH^-] = 44,44 \cdot 10^{-11} \text{ mol/l}$
 $[H_3O^+] = [C_6H_5-COO^-] = 0,225 \cdot 10^{-3}$

$[H_3O^+] = 55,55 \text{ mole/l}$
 $(4) \tau_t = \frac{[H_3O^+]}{c} = \frac{0,225 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}}$

$\tau_{1t} = 0,0225$
 $\tau_{1t} = 2,25\%$
 $\tau_t < 1$ التفاعل غير تام اذن الحمض ضعيف

$K_1 = \frac{[H_3O^+][C_6H_5-COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$

$K_1 = 5,18 \cdot 10^{-6}$

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$
 $[H_3O^+] = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$

$\tau_{t1} > \tau_{t2}$
 - اذن الحمض AH أقوى من C_6H_5-COOH
 التمرين الثاني:

$E = U_R + U_b$
 $E = Ri + ri + L \frac{di}{dt}$
 $E = (R+r)i + L \frac{di}{dt}$

$\tau_{t2} = 0,063$
 $\tau_{t2} = 6,3\%$

$\frac{E}{R+r} = i + \frac{L}{R+r} \frac{di}{dt}$
 $I_0 = i + \tau \frac{di}{dt}$

معادلة تفاضلية من الدرجة I حلها أسى

$i = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

$U_R = Ri = RI_0(1 - e^{-t/\tau})$

وهذا ما يتفق مع البيان (1)
 $U_b = E - U_R(1 - e^{-t/\tau})$
 وهذا ما يتفق مع البيان (2) اذن من البيانيين:

$E = 9V$ $RI_0 = 7V$ $ri_0 =$

$L = \tau(R+r)$ من البيان: $\tau = 1,5 \text{ ms}$
 $I_0 = 1A$ $L = 1,5 \cdot 10^{-3} (9)$

$R = 7\Omega$

$i = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

$L = 0,0135H$

$i_4 = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

$\epsilon = \frac{1}{3} Li^2$
 $i = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-t/\tau})$

$i_4 = 0,99A$

$J\epsilon_4 = 6,61 \cdot 10^{-3}$

التمرين الثالث:

$ext = m\vec{a} \sum \vec{F}$

$mg - kv - \pi = m \frac{dv}{dt}$

$\frac{m}{k} \frac{dv}{dt} + v = \frac{mg - \pi}{k}$

- النظام الانتقالي $a \neq 0$ $a \neq c^{te}$
 ح.م متغيرة متسارعة
 - الي $a=0$
 ح.م منتظمة
 -2 من البيان

$v_l = 19,6 \text{ m/s}$

$a_{max} = \frac{v_l}{\tau} = 2s$

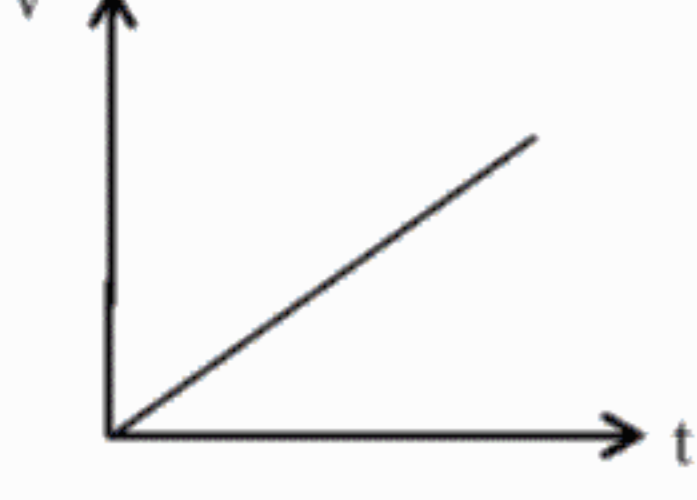
$a_{max} = 9,8 \text{ m/s}^2$

-3 يجب أن يكون الجسم كروي الشكل.

$mg - f = m \frac{dv}{dt} - 4$

$\frac{dv}{dt} + v = \frac{mg - \pi}{k}$

-5 بإهمال π و f



التمرين الرابع:

أ - المرجع الجيو مركزي

$v = \frac{d}{t} = \frac{2\pi r_s}{T}$

$v = \frac{2,3,14,384 \cdot 10^6}{25,5 \cdot 24 \cdot 3600}$

$v = 0,11 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

$\frac{T^2}{r^3} = c^{te}$

ب- $T_A = 2\pi \sqrt{\frac{(R_L+h)^3}{GM_L}}$

$T_S = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$

$T_S = 2\pi \sqrt{\frac{r_s^3}{GM_T}}$

$T_S^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{r_s^3}{GM_T}$

$r_s^3 = \frac{T_S^2 \cdot GM_T}{4\pi^2}$

$r_s = \sqrt[3]{\frac{T_S^2 \cdot GM_T}{4\pi^2}}$

$M_T = 81,3 M_L$

$r_s = \sqrt[3]{\frac{T_S^2 \cdot G \cdot 81,3 M_L}{4\pi^2}}$

$r_s = \sqrt[3]{\frac{(24,3600)^2 \cdot 6,67 \cdot 10^{11} \cdot 81,3 \cdot 7,34}{40}}$

$r_s = 420 \cdot 10^5 \text{ m}$

$r_s = 420000 \text{ km}$

أو $T_A = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_L}}$

$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{r_s^3}{GM_T}}$

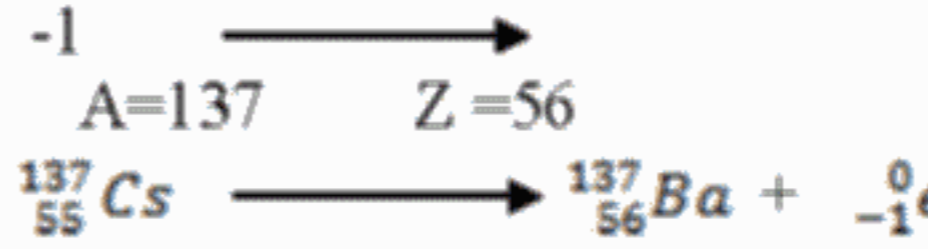
$\frac{T_A^2}{T_s^2} = \frac{r^3 M_T}{r_s^3 M_L}$

$r_s^3 = r^3 \frac{M_T}{M_L} \left(\frac{T_s}{T_A}\right)^3$

$r_s^3 = r^3 81,3 \frac{T_s}{T_A}$

$r_s = r \frac{T_s}{T_A} \sqrt[3]{\frac{M_T}{M_L}}$

التمرين الخامس:



$10^{-23} N_0 = \frac{5,02 \cdot 10^{-2}}{137} \cdot 6,02$

$N_0 = 0,22 \cdot 10^4$

$t_{1/2} = 30,15 \text{ ans}$

$\lambda t_{1/2} = \ln 2$
 $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$\lambda = \frac{0,693}{30,15 \cdot 365,5 \cdot 24 \cdot 3600}$

$A_0 = \lambda N_0$
 $A_0 = 7,28 \cdot 10^{-10} \cdot 0,22 \cdot 10^4$

$\lambda = 7,28 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$

$A = \lambda N$

$A_0 = 1,6 \cdot 10^{11}$

$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t}$

$\ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$

$t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A}{A_0} = -\frac{1}{7,28 \cdot 10^{-10}} \ln \frac{14,97}{16}$

$t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A}{A_0}$

$t = 9,14 \cdot 10^7 \text{ s}$