Correction du Concours d'entrée en 1ère année du cycle préparatoire

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées

Correction physique-chimie

Q 21. La vitesse est exprimé par :

$$V= \frac{d}{\tau} = \frac{0,5}{6\times 0,25\times 10^{-3}} = 335 \text{ m/s}$$

Q 22. La distance séparant les crêtes est de 6 cm, donc 4λ=6

Alors λ= 1,5 cm

Q 23. La source est en opposition de phase avec les crêtes

d'où $I_k = (k+ 0,5)\lambda = (2K+ 1)\frac{\lambda}{2}$

Q 24. D'après le théorème de l'énergie cinétique on écrit : $\frac{1}{2}m(v_h^2 - v_0^2) = mgh$

$v_h = \sqrt{2gh + v_0^2}$, AN $v_h = 11$ m/s

On peut aussi utiliser les 2 ième lois de Newton.

Q 25. Les équations horaires du mouvement sont données par :

$x(t)= v_0 \cos(\alpha)\, t$ et $y(t) = -0,5gt^2 + v_0 \sin(\alpha)\, t$

Et l'équation de la trajectoire $y = -0,5\, g \frac{x^2}{v_0 \cos(\alpha)^2} + x \tan(\alpha)$

Au sommet C on a : $x(c) = \frac{v_0^2 \cos(\alpha)\sin(\alpha)}{g}$ et $y(c) = \frac{v_0^2 \sin(\alpha)^2}{2\times g}$

D'où $\frac{x}{y} = 2\frac{\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{2}{\tan(\alpha)}$

$\tan(\alpha) = \frac{3}{10}$

Q 26. La vitesse en point C :

On a $v_C = v_0 \cos(\alpha)$ et $v_C = \sqrt{\frac{AB\times g}{\cos(\alpha)\times\sin(\alpha)}} \times \cos(\alpha) = \sqrt{\frac{AB\times g}{\tan(\alpha)}}$

AN, $v_C = \sqrt{\frac{20\times 10\times 10}{3}} = 10\sqrt{\frac{20}{3}}$

Q 27. Question du par cours, on sait que $g_0 = \frac{GM_T}{R_T^2}$

Et application de la 2ième loi de Newton on écrit : $F = \frac{Gm\, M_T}{h+ R_T} = m_s \frac{V^2}{h+R_T}$

D'où $V = \sqrt{\frac{G\,M_T}{M_T + h}} = R_T \sqrt{\frac{g_0}{R_T + h}}$

Et la période $T = \frac{2\pi}{V}(h + R_T) = 2\pi \sqrt{\frac{(R_{T+h})^3}{g_{0 \times R_T^2}}}$

Q 28. Question du cours **:** Le vecteur vitesse reste constant.

Q 29. L'expression de la période est donnée respectivement sur la terre et sur la lune par la relation :

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_l}}$ et $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_0}}$ donc $\frac{T}{T_0} = \sqrt{6}$

Donc $T = T_0\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$

Q 30. On sait que $E = \Delta m C^{2,}$ avec E c'est l'énergie de TNT libérée par 20 Mt

Alors $\Delta m = \frac{E}{C^2}$, AN, $\Delta m = \frac{4{,}18\times10^9 \times 20 \times 10^6}{9\times10^{16}} = 0{,}92$ Kg

Q 31. On constate que $t = 2\,t_{1/2}$ donc 75% du thorium est désintégrée, il reste alors 0,25 µg

On peut aussi utiliser : $m = m_0 \exp(-\lambda t)$

Q 32. On sait que $m = m_0 \exp(-\lambda t)$, $10^{-9} = 10^{-6} \exp(-\lambda t)$, $\ln(10^3) = \lambda t$

$\ln(10^3) = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}\, t$

AN, $t = 3 \times \frac{2{,}3}{0{,}7} = 180$ jours

Q 33. Le sodium est radioactif β-, l'expression du courant est donnée par la relation suivante :

$I = \frac{|Q|}{\Delta t} = \frac{Nd \times e}{\Delta t}$, avec N_d nombre d'atome désintégrée de sodium

$I = a_0\, e = \lambda\, N_0\, e$

$$I = \frac{\ln(2)\times e\times m_{0\,\times N_a}}{t_{\frac{1}{2}} \times 24}$$

$$m_0 = \frac{24\times I\times t_{\frac{1}{2}}}{\ln(2)\times e\times N_a}$$

donc, $m_0 = \frac{24\times t_{\frac{1}{2}}}{7\times e\times N_a}\, 10^{-3}$

Q 34. La tension aux bornes d'un condensateur est :

$$u = \frac{q}{C} = \frac{I \times \Delta t}{C}$$

AN, $$u = \frac{2 \times 10 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = 4 \text{ V}$$

Et l'énergie stockée dans le condensateur est $E = \frac{1}{2} C\, U_c^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times 16 = 4.10^{-2}\ J$

Q 35. L'énergie stockée dans la bobine est :

$$\zeta m = \frac{1}{2} L\, I_0^2 = \frac{1}{2} L (\frac{U}{r})^2$$

$$\zeta m = 0{,}5 \times 0{,}5 \times (\frac{24}{6})^2$$

$$\zeta m = 4 \text{ J}$$

Q 36. D'après le tableau descriptif on conclu que :

$$n = \frac{[CH3COOH]}{V} = CV - \frac{xf}{V} \text{ et } x_f = [H_3O^+].\ V = 10^{-pH}.V$$

AN, $$n = 10^{-2} \times 0{,}1 - 10^{-3{,}4}$$

Alors $$n = 9{,}6.\ 10^{-4} \text{ mol}$$

Q 37. On a $Q = I.\ \Delta t = 2.\ x\ .\ F$, donc $x = \frac{I\ .\Delta t}{2F} = \frac{V}{V_m}$

Alors $$V = \frac{I\ .\ \Delta t.\ V_m}{2F}$$

AN, $$V = 6.\ 10^5 \text{ l} = 6.\ 10^2 \text{ m}^3$$

Q 38. L'énergie est donnée par la relation :

$$W = U\ .I.\ \Delta t$$

AN, $$W = 3{,}8 \times 4{,}5 \times 10^4 \times 24 \times 3600 = 14774{,}4\ 10^6 \text{ J}$$

Pour avoir l'énergie consommée par m^3 du dichlore on divise par le volume V et on obtient

$$W = 2{,}4\ .10^7 \text{ J/m}^3$$

Q 39. L'expression de la masse volumique est $\mu = \frac{m}{V}$ d'où, m(Zn)= µ. V = µ. S. e

AN, $$m(Zn) = 1{,}74 \times 36{,}5 \times 50 \times 10^{-6} = 0{,}31 \text{ g}$$

Q 40. D'après la relation : $I.\ \Delta t = n(e)\ .\ F$

donc, $$\Delta t = 2.\ \frac{m}{M}.\ \frac{F}{I}$$

AN, $$\Delta t = 2.\ \frac{0{,}31}{65{,}4}.\ \frac{96500}{0{,}5} = 1{,}8.10^3 \text{ s}$$