Correction physique-chimie

Q21. Les équations paramétriques du mouvement sont :

$$\begin{cases} x = V_0\cos(\alpha)t \\ y = -\dfrac{1}{2}gt^2 + V_0\sin(\alpha)t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{\sqrt{2}}{2}V_0 t \\ y = -5t^2 + 15\sqrt{2}t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 15\sqrt{2}t \\ y = -5t^2 + 15\sqrt{2}t \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire : $y = \dfrac{-g}{2V_0^2\cos^2(\alpha)}x^2 + \tan(\alpha)x$,

donc : $y = \dfrac{-x^2}{90} + x$.

L'arbre est situé à une distance d, donc :

$y_G(d) = \dfrac{-d^2}{90} + d = 12{,}5m$.

Pour que la balle passera au dessus de l'arbre, il faut que $y_G(d) - h = 12{,}5 - 9{,}98 = 2{,}52m$.

Sachant que la balle à un rayon $r = 2cm$, donc le centre d'inertie G passera au dessus de l'arbre à une hauteur $h' = 2{,}52 - 0{,}02 = 2{,}5m$.

Q22. L'équation de la trajectoire s'écrit comme suit : $y = \dfrac{-g}{2V_0^2\cos^2(\alpha)}x^2 + \tan(\alpha)x$.

A une distance $d = 15m$, on aura $y_G = 10$,

D'où : $\dfrac{-g}{2V_0^2\cos^2(\alpha)}d^2 + \tan(\alpha).d = 10$,

Alors : $V_0' = \dfrac{d\sqrt{g}}{\sqrt{2(\tan(\alpha).d - 10)\cos^2(\alpha)}}$,

Application numérique : $V_0' = \dfrac{15\sqrt{10}}{\sqrt{2(15-10).0{,}5}} = 15\sqrt{2}$.

Q23. Le travail de la force F_m est nul car $\vec{F} \perp \overrightarrow{M_0M}$.

Selon le théorème de l'énergie cinétique entre θ_0 et θ,

on a : $\dfrac{1}{2}m\left(V^2 - V_0^2\right) = W(\vec{P}) + W(\overrightarrow{F_m})$.

Donc : $\dfrac{1}{2}m\left(V^2 - V_0^2\right) = mgh \Rightarrow V^2 - V_0^2 = 2gr(\cos\theta_0 - \cos\theta) \Rightarrow V = \sqrt{V_0^2 + 2gr(\cos\theta_0 - \cos\theta)}$.

Q24. En appliquant le principe fondamental de la dynamique (PFD) au mobile M dans le repère R, on a : $\vec{P}+\overrightarrow{F_m}=m\overrightarrow{a_G}$, projection sur $\overrightarrow{e_n}$: $-F_m+P_N=ma_N=m\dfrac{V^2}{r}\Rightarrow F_m=mg\sin(\theta')-m\dfrac{V^2}{r}$

D'où : $F_m=mg\sin(\dfrac{\pi}{2}-\theta)-m\dfrac{V^2}{r}=mg\cos(\theta)-\dfrac{m}{r}\left(V^2+2gr(\cos\theta_0-\cos\theta)\right)$

Donc : $F_m=mg\left(3\cos(\theta)-2\cos(\theta_0)\right)-\dfrac{m}{r}V^2$.

Q25. Le mobile quitte la sphère si la force de réaction F_m est nulle ($\theta=\theta_0 et V_0\geq V$)

Alors : $\dfrac{m}{r}V^2=mg\left(3\cos(\theta)-2\cos(\theta_0)\right)\Rightarrow V^2=gr\cos\theta_0\Rightarrow V=\sqrt{gr\cos\theta_0}$.

Q26. On remplace θ par θ_q et $V_0=\dfrac{r}{2}$, on a $F_m=0$,

d'où : $mg\left(3\cos(\theta_q)-2\cos(\theta_0)\right)=\dfrac{m}{r}V_0^2$

$g\left(3\cos\theta_q-2\cos\theta_0\right)=\dfrac{V^2}{4r}\Rightarrow g\left(3\cos\theta_q-2\cos\theta_0\right)=\dfrac{gr\cos\theta_0}{4r}\Rightarrow 3\cos\theta_q=\dfrac{\cos\theta_0}{4}+2\cos\theta_0$

Alors : $3\cos\theta_q=\dfrac{9}{4}\cos\theta_0\Rightarrow\cos\theta_q=\dfrac{3}{4}\cos\theta$

Q27. le milieu dispersif c'est le verre.

Q28.la bonne réponse : Dans un milieu matériel transparent, la célérité de la lumière est plus faible que dans le vide.

Q29.on l'équation $^{64}_{29}Cu\rightarrow^{64}_{28}Ni+^{0}_{1}e^+$, l'énergie libérée lors de cette réaction est :

$\Delta E=\Delta mC^2=\left[m(Ni)+m(e)-m(Cu)\right]C^2=\left(63{,}928+0{,}0005-63{,}9312\right).4C^2=-2{,}7MeV$

Q30. Le nombre de mole d'iode s'écrit : $n(I)=\dfrac{N_0}{N_A}$,

donc : $N_0=\dfrac{n(I)}{M(I)}N_A$.

Application numérique : $N_0=\dfrac{2{,}46}{123}\times 6{,}02.10^{23}=1{,}2.10^{22}$

Q31. Selon la loi on a : $a=a_0e^{-\lambda t}$

d'où : $\dfrac{a}{a_0}=e^{-\lambda t}$,

alors : $-\lambda t=\ln\left(\frac{a}{a_0}\right)\Rightarrow t=-\frac{t_{1/2}}{\ln(2)}\ln\left(\frac{a}{a_0}\right)$

Application numérique : $t=-\frac{14}{\ln(2)}\ln\left(\frac{2.10^{15}}{6.10^{15}}\right)=22h$.

Q32. Le nombre de moles d'oxygène : $n(O_2)=\frac{N}{N_0}=\frac{a}{\lambda N_0}$,

Application numérique : $n(O_2)=\frac{1}{4,9\times 10^{-3}}\times\frac{10^9}{6,02.10^{23}}$

Donc : $n(O_2)=3,3.10^{-13}mol$

c'est-à-dire : $3.10^{-13}mol\leq n(O_2)\leq 4.10^{-13}mol$.

Q33. Selon la loi d'addition de tension on a : $U_L+U_C=0\Rightarrow\frac{dU_C^2}{dt^2}+\frac{1}{LC}U_C=0$.

La solution de cette équation s'écrit sous la forme : $U_C(t)=U_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$,

et on sait que $i(t)=C\frac{dU_C(t)}{dt}$

d'où : $i(t)=-\frac{2\pi}{T_0}C.U_m\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)=-C.U_m\omega_0\sin(\omega_0+\varphi)$ avec $\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

Q34. $U_L+U_C=0\Rightarrow U_L(t)=-U_C(t)$, donc : $U_L(t)=-U_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)=-U_m\cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}t+\varphi\right)$

Q35. Le corps (S) est soumis sous l'action des forces : $\vec{P}$, $\vec{R}$ et $\vec{T}$, selon la première loi de Newton on a : $\vec{P}+\vec{R}+\vec{T}=\vec{0}$,

projection sur (Ox) : $T-mg\sin(\alpha)=0\Rightarrow K.\Delta l=mg\sin(\alpha)$,

donc : $\sin(\alpha)=\frac{K}{mg}\Delta l=\frac{K}{mg}(l_e-l_0)$.

Q36. Le corps A est l'acide propanoïque.

Q37 : l'expression de la concentration est :

$C=[OH^-]=\frac{n(KOH)}{V}=\frac{m}{M.V}\Rightarrow[OH^-]=\frac{0,112}{56\times 0,2}=10^{-2}mol/L$.

On sait que $[OH^-][H_3O^+]=Ke\Rightarrow[H_3O^+]=\frac{Ke}{[OH^-]}$,

$pH = -\log[H_3O^+] = -\log\frac{Ke}{[OH^-]}$,

d'où : $pH = -\log\frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 12$

Q38. L'équation bilan : $H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O$

Le facteur limitant : est OH^-, à l'équivalence on a :

$$[H_3O^+] = \frac{C_2V_2 - x}{V_T} = \frac{C_2V_2 - C_1V_1}{V_T},$$

Application numérique : $[H_3O^+] = \frac{2{,}5.10^{-4} - 10^{-4}}{20.10^{-3}} = 7{,}5.10^{-3} mol/L$

Q39. La transformation que se rétablit au voisinage de la cathode est une réduction des ions Cr^{3+}, selon l'équation : $Cr_3^+ + 3e^- \rightleftharpoons Cr$

Calculons la masse du chrome déposée sur la surface S,

on a : $V(Cr) = S.e$ et $m(Cr) = \rho(Cr).V(Cr)$

Application numérique : $m(Cr) = 7{,}19 \times 26 = 186{,}94g$

et on a : $n(Cr) = \frac{m(Cr)}{M(Cr)} = \frac{186{,}94}{52} = 3{,}6mol$

Q40. Calculons la valeur du courant I.

On sait que : $I = \frac{Q}{\Delta t}$ et $Q = n(e^-).F$

d'où : $I = \frac{n(e^-).F}{\Delta t} = \frac{n(Cr).F}{\Delta t}$,

Application numérique : $I = \frac{3{,}6 \times 96500}{35 \times 60} = 165{,}4A$

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

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées

2013-2014

Fiche de réponses
Epreuve de Physique-Chimie (Durée 1h : 30min)

Nom :…………………………………………
Prénom :…………………………………….. Note ……………………
C. N. E. :…………………………………….
N° d'examen : ………………………………

Remarques Importantes :

1) La documentation, les calculatrices et les téléphones portables sont interdits.
2) Parmi les réponses proposées il n'y en a qu'une qui est juste.
3) Cochez la case qui correspond à la réponse correcte sur cette fiche.
4) Réponse juste = 1 point ; Réponse fausse = - 1 point ; Pas de Réponse = 0 point.
Noter Bien : Plus qu'une case cochée = - 1 point.

	A	B	C	D
Q21		×		
Q22		×		
Q23			×	
Q24				×
Q25	×			
Q26	×			
Q27		×		
Q28			×	
Q29		×		
Q30		×		
Q31			×	
Q32			×	
Q33	×			
Q34	×			
Q35			×	
Q36	×			
Q37			×	
Q38		×		
Q39				×
Q40	×			

R^+	R^-