

EPREUVES DU BAC SERIE D

BAC SERIE D SESSION 2015

CHIMIE

Exercice 1 :

Une solution de volume 100mL est préparée en dissolvant 12,2 mg d'acide benzoïque C_6H_5-COOH dans l'eau pure. Le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque pour la solution étudiée est égal à 0,22.

- 1) Calculer la concentration molaire de cette solution.
- 2) Le K_a du couple acide benzoïque / ion benzoate est $6,3 \times 10^{-5}$.
 - a) Calculer les concentrations molaires des espèces C_6H_5-COOH et $C_6H_5-COO^-$ présentes dans cette solution.
 - b) En déduire le pH de la solution.
- 3) A la solution précédente d'acide benzoïque, on ajoute une masse m' d'hydroxyde de sodium pour obtenir une solution de pH égale à 4,2.

L'ajout de l'hydroxyde de sodium se fait sans variation notable de volume.

 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lors de l'ajout de l'hydroxyde de sodium.
 - b) Montrer qu'il s'agit d'une réaction acide – base.
 - c) Déterminer la valeur de m' .

Données : Les masses molaires atomiques sont en g/mol.

H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Na : 23

Exercice 2 :

- 1) La combustion complète par le dioxygène de 0,1 mole d'un alcool saturé A a donné 8,96 L de dioxyde de carbone et de l'eau. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire d'un gaz est 22,4 L/mol.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcool saturé et en déduire que la formule brute de l'alcool A est $C_4H_{10}O$.
 - b) Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de chacun des isomères possibles de A.
- 2) On effectue l'oxydation de trois isomères, notés A_1 , A_2 et A_3 par une solution aqueuse de dichromate de potassium en milieu acide.
 - L'oxydation ménagée de A_1 à chaîne non ramifiée donne un mélange de deux produits organiques B_1 et C_1 ; celle de A_2 donne un mélange de deux produits organiques B_2 et C_2 . B_1 et B_2 donnent un test positif avec la liqueur de Fehling C_1 et C_2 font virer au jaune le bleu de bromothymol.
 - L'oxydation mélangée de A_3 donne un produit organique D qui réagit positivement avec la DNPH, mais négativement avec la liqueur de Fehling.
 - a) Identifier sans ambiguïté les réactifs A_1 , A_2 et A_3 .

Donner la formule semi-développée et le nom de chacun des produits B_1 , C_1 , C_2 et D
 - b) Ecrire l'équation bilan d'oxydoréduction qui permet le passage de l'alcool A_3 au produit D.

PHYSIQUE

Exercice 1 :

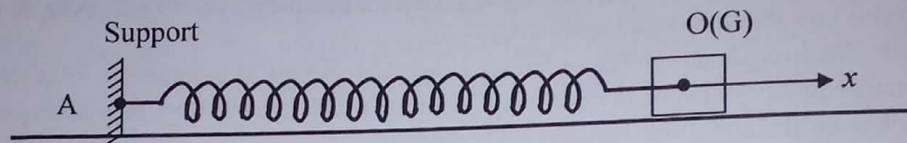
Une tige rigide Ax est fixée en A à un support vertical. Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de raideur $k = 12 \text{ N/m}$ est enfilé en A au même support. L'autre extrémité du ressort est liée à un solide S, de masse $m = 10\text{g}$. Le solide S et le ressort peuvent coulisser sans frottement le long de la tige Ax. Le ressort n'étant ni comprimé ni étiré, le centre d'inertie G du solide se trouve en O,

position que l'on prendra pour origine des abscisses. L'axe des abscisses Ax est orienté positivement de la gauche vers la droite comme l'indique la figure ci-dessous. On écarte le solide S de sa position d'équilibre. L'abscisse de son centre d'inertie est alors en $x_0 = 2,0\text{cm}$. A la date $t = 0$, on le lance vers A avec une vitesse $\vec{v}_0$ dont la norme est $v_0 = 1,2\text{ m/s}$.

- 1) Déterminer la vitesse de S au passage par la position d'équilibre.
- 2) Quelle est l'amplitude du mouvement des oscillations ?
- 3) Etablir l'équation différentielle du mouvement de G .
En déduire l'équation horaire du mouvement en prenant pour origine des dates celle précisée plus haut.
- 4) Exprimer, à la date t , l'énergie cinétique $E_c(t)$ et l'énergie potentielle élastique $E_{pe}(t)$ de S lié au ressort.

NB : On considère que l'énergie potentielle pour la position d'équilibre du système est nulle.

- 5) On pose $E = E_c(t) + E_{pe}(t)$. Montrer que E est constante et calculer sa valeur.
Que représente E pour le système ?



Exercice 2 :

On réalise un circuit électrique comprenant un conducteur ohmique de résistance R_1 , monté en série avec une bobine d'inductance L et de résistance interne R_2 . L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre entre les bornes M et N une tension sinusoïdale $u(t)$ de la forme $u(t) = 8,4\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ où φ est le déphasage de la tension par rapport à l'intensité.

Par la suite, on désigne par :

- $i(t)$ et $u(t)$ les expressions respectives de l'intensité et de la tension instantanée ;
- I et U , les valeurs efficaces respectives de l'intensité et de la tension ;
- I_m et U_m les valeurs maximales respectives de l'intensité et de la tension
- Z l'impédance.

- 1) Répondre par vrai ou faux

- a) $u(t) = u_1(t) + u_2(t)$
- b) $U = U_1 + U_2$
- c) $U_m = U_{1m} + U_{2m}$
- d) $Z = Z_1 + Z_2$

- 2) Donner les expressions des impédances :

- a) Z_1 de la résistance R_1
- b) Z_2 de la bobine
- c) Z de l'ensemble du circuit

- 3) Les mesures effectuées à l'aide d'un multimètre ont donné :

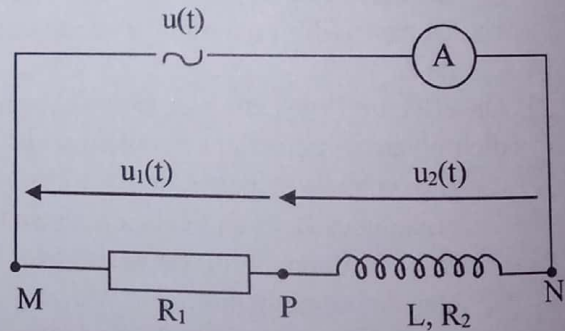
- une intensité I de $0,7\text{ A}$ dans le circuit ;
- des tensions U_1 et U_2 respectivement aux bornes de la résistance R_1 et de la bobine : $U_1 = 5,60\text{V}$ et $U_2 = 4,76\text{V}$.

- a) Calculer les valeurs des impédances :

- Z_1 de la résistance R_1
- Z_2 de la bobine
- Z de l'ensemble du circuit.

- b) Déduire des résultats précédents les valeurs de R_1 , R_2 et L .

- c) Calculer le déphasage du circuit et donner l'expression de la tension instantanée $u(t)$.



Exercice 3 :

On dispose d'une source radioactive accompagnée d'une fiche technique portant les indications suivantes : Césium $^{137}_{55}\text{Cs}$ Masse molaire atomique : $M = 137\text{g/mol}$ Radioactivité : β^- Constante de désintégration : $\lambda = 5,63 \cdot 10^{-2} \text{ an}^{-1}$.

Masse initiale de substance radioactive : $m = 2,00\text{g}$. La date de fabrication de la source n'apparaît pas sur la fiche. On effectue alors une mesure de son activité totale. On obtient la valeur suivante: $A_1 = 1,01 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$

- 1) Ecrire l'équation de désintégration de cette source. Quel est le nom du noyau fils formé ?
- 2) Calculer le nombre initial d'atomes de césium 137 contenu dans la source. En déduire le nombre initial N_0 de noyaux de césium 137 contenu dans la source.
- 3) Exprimer la constante de désintégration dans l'unité du système international.
- 4) a) Exprimer l'activité A d'une source en fonction du nombre de noyaux radioactifs N qu'elle contient.
b) En déduire la valeur de l'activité A_0 de la source.
- 5) Déterminer l'âge de la source à l'instant où la mesure de l'activité A_1 a été effectuée.

Données : 1 an = 365 jours ; Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Extrait du tableau de classification périodique :

Nom	Iode	Xénon	Césium	Baryum	Lanthane
Symbole	I	Xe	Cs	Ba	La
Charge Z	53	54	55	56	57

BAC 2016

CHIMIE

Exercice 1 :

On dispose de cinq solutions aqueuses notées A, B, C, D et E de même concentration :

- solution d'acide éthanoïque,
- solution d'acide chlorhydrique,
- solution de chlorure de potassium,
- solution d'hydroxyde de potassium,
- solution d'ammoniac.

Les pH sont mesurés à 25°C .

- 4) Identification des solutions

Le pH de la solution B est égal à 12. Le dosage de la solution B par la solution C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.

- a) Identifier B et C.
- b) Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.
- c) Le pH de la solution A est égal à 7. Identifier A.
- d) Déduire des questions précédentes la nature de la solution E.
- 5) Détermination du pKa du couple ion ammonium / ammoniac.

Le pH de la solution d'ammoniac est 10,6.

- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'ammoniac NH_3 avec l'eau.
- b) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes en solution. En déduire le pKa du couple ion ammonium / ammoniac.
- 6) Présentation d'une solution tampon

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.

- a) Calculer le volume d'acide chlorhydrique à ajouter à 25 cm^3 de la solution d'ammoniac pour avoir une solution tampon.

- b) Citer les propriétés du mélange obtenu.

Exercice 2 :

- 3) L'analyse d'un ester E de formule $C_xH_yO_2$ indique qu'il contient 64,6% de carbone et 24,6% d'oxygène.

Calculer la masse molaire moléculaire de E et en déduire sa formule brute.

- 4) L'action de l'eau sur E conduit à deux composés organiques A et B.

- c) De quel type de réaction s'agit-il ?
 d) Quelles sont les caractéristiques ?
 e) Quels sont les groupes fonctionnels des corps A et B ?
 5) Le composé A est un acide carboxylique de formule CH_3CH_2COOH . Afin de préciser le corps B, on le soumet à une oxydation ménagée. Celle-ci conduit à la formation d'un composé C qui réagit avec la 2,4-D.N.P.H mais qui est sans action sur le réactif de Tollens.
 a) Déterminer les formules semi-développées et les noms de B et C en justifiant vos réponses.
 b) En déduire la formule semi-développée et le nom de E.
 c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre E et l'eau.

Données en $g.mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$

PHYSIQUE

Exercice 1 :

On suppose que la terre possède une répartition sphérique de masse.

On donne M_T = masse de la terre ; R_T = rayon de la terre.

- 1) Donner l'expression de l'intensité du champ de gravitation g de la terre à l'altitude z en fonction de M_T , R_T , z et de la constante de gravitation G .
 2) Montrer qu'à l'altitude z l'intensité du champ de gravitation g est donnée par la relation :

$$g = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2}$$
 avec g_0 = intensité du champ de gravitation au sol.
 3) On place à l'aide d'une fusée, un satellite assimilable à un point matériel de masse m , sur une orbite circulaire à l'altitude z .
 a) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
 b) Etablir l'expression de l'intensité de la vitesse V du satellite en fonction de g_0 , R_T et z .
 c) Calculer la valeur de la vitesse V du satellite pour $z = 10^3$ km.
 d) Donner l'expression de la période T de révolution du satellite en fonction de R_T , z et V . Calculer sa valeur.
 e) Exprimer la période du satellite en fonction de R_T , z , G et M_T . En déduire la masse de la terre.
 4) Un satellite géostationnaire reste constamment à la verticale d'un même point de la surface terrestre.
 a) Exprimer l'altitude de ce satellite en fonction de la période T_0 , de l'intensité du champ g_0 et du rayon R_T de la terre.
 b) Calculer la valeur de l'altitude du satellite.

On donne : $R_T = 6400$ km ; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI ; 1 jour sidéral = 23 heures 56 minutes ; $g_0 = 9,8$ N/kg ; T_0 = période du satellite géostationnaire.

Exercice 2 :

On veut étudier un circuit R, L, C série soumis à une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N et de valeur efficace U . On dispose pour cela d'un résistor de résistance R , d'une bobine

d'inductance L et de résistance r , d'un condensateur de capacité C , d'un générateur bases fréquences (G.B.F) délivrant la tension alternative sinusoïdale $u(t)$ et des fils de connexion.

- 1) Faire un schéma du circuit R, L, C série.
- 2) On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations de la tension $u(t)$ aux bornes du circuit R, L, C (voie 2) et celle de l'intensité $i(t)$ qui traverse le circuit (voie 1). Indiquer sur le schéma de la question 1 le branchement de l'oscilloscope.
- 3) On donne $R = 40 \Omega$; $L = 50 \text{ mH}$; $r = 10 \Omega$ et $C = 10 \mu\text{F}$. La tension $u(t)$ a pour valeur efficace 10V et pour fréquence $N = 100 \text{ Hz}$.
 - a) Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r, R, C et ω .
 - b) Calculer Z .
 - c) Déterminer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit.
 - d) Déterminer la phase φ de la tension $u(t)$ par rapport à $i(t)$. Le circuit est-il inductif ou capacitif ?
 - e) Exprimer l'intensité instantanée $i(t)$ du courant dans le circuit sous la forme $i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$.
 - f) Présenter qualitativement la construction de Fresnel associée à ce circuit.
- 4) Déterminer la valeur qu'il faudrait donner à la capacité du condensateur pour que $u(t)$ et $i(t)$ soient en phase. Les autres dipôles et la fréquence du circuit restent inchangés.

Exercice 3 :

Le cabalt $^{60}_{27}\text{Co}$ est utilisé pour le traitement des tumeurs cancéreuses. Il se désintègre pour donner le $^{60}_{28}\text{Ni}$.

Un centre hospitalier dispose d'un échantillon d'une masse $m_0 = 2,1 \mu\text{g}$ de cobalt 60. On mesure l'activité de l'échantillon et on trouve $A_0 = 8,27 \cdot 10^7 \text{ Bq}$.

- 1) Définir la période T ou demi-vie d'un échantillon puis exprimer la constante radioactive λ en fonction de T .
- 2) Ecrire l'équation-bilan de la désintégration du cobalt 60 en Nickel puis donner la nature de la désintégration.
- 3) Calculer l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de cobalt 60. En déduire l'énergie libérée par la désintégration de $2,1 \mu\text{g}$ de cobalt 60 en joules.
- 4) Exprimer l'activité A_0 de l'échantillon en fonction de N_0 et λ . En déduire la valeur de la constante radioactive λ .
- 5) Pour quelle valeur de $k = \lambda \cdot t$ a-t-on $N = 40\% N_0$ avec N le nombre de noyaux à l'instant t ?

Données : $M(\text{Co}) = 60 \text{ g/mol}$; $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Noyau	$^{60}_{27}\text{Co}$	$^{60}_{28}\text{Ni}$	Electron
Masse en u	59,234	59,231	0,0005486

$1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$; $1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

BAC SERIE D SESSION 2017

CHIMIE

Exercice 1 :

On dose un volume $V_a = 10 \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide méthanoïque de concentration C_a en y versant progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les deux solutions et donner l'allure de la courbe de dosage.

- 2) On a pu déterminer expérimentalement le point d'équivalence soit $E(V_{BE} = 10 \text{ cm}^3 ; \text{pH}_E = 8,2)$
- Déterminer la concentration C_a de la solution d'acide méthanoïque.
 - Justifier votre réponse en précisant la nature du mélange obtenu (c'est-à-dire acide, basique ou neutre).

- 3) a) Définir indicateur coloré.
 b) On dispose les zones de virage de quelques indicateurs colorés :
- | | |
|-------------------------|------------|
| - Hélianthine : | 3,1 – 4,4 |
| - Bleu de bromothymol : | 6,0 – 7,6 |
| - Phénolphthaleïne : | 8,1 – 10,0 |

Indiquer en justifiant, l'indicateur coloré le plus approprié, pour repérer le point d'équivalence du dosage réalisé.

- 4) a) Déterminer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution initiale d'acide méthanoïque de $\text{pH} = 2,4$.
 b) Dédire des calculs précédents, la valeur du pK_a du couple acide méthanoïque / ion méthanoate.
- 5) a) Préciser le pH et la nature du mélange obtenu quand on a ajouté un volume $V_b = 5 \text{ cm}^3$ de la solution d'hydroxyde de sodium à la solution d'acide méthanoïque.
 b) Rappeler les propriétés de ce mélange.

Exercice 2 :

On prépare un ester par action d'un acide carboxylique saturé A sur un alcool saturé dont la molécule possède quatre (04) atomes de carbone.

- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction et rappeler les caractéristique de cette réaction.
 b) Déterminer la masse molaire moléculaire de l'ester et sa formule brute.
- Déterminer la formule semi-développée et le nom de l'acide A.
- a) Donner les formules semi-développées des isomères de l'alcool utilisé. Préciser leurs classes et leurs noms.
 b) On réalise les expériences suivantes afin d'identifier l'alcool utilisé :
 - l'alcool peut subir une oxydation ménagée par du dichromate de potassium en milieu acide ;
 - le composé obtenu donne un précipité jaune avec la 2,4. GNPH mais il est sans action sur le réactif de schiff ou la liqueur de Fehling.
 De quel alcool s'agit-il ? Justifier votre réponse. (On donnera son nom et sa classe.)
 c) En déduire la formule semi-développée de l'ester étudié.
- On peut obtenir le même ester à partir du même alcool et d'un dérivé de l'acide A.
 a) Préciser ce dérivé et écrire l'équation-bilan de la réaction d'estérification correspondante.
 b) Quels avantages présente cette méthode ?

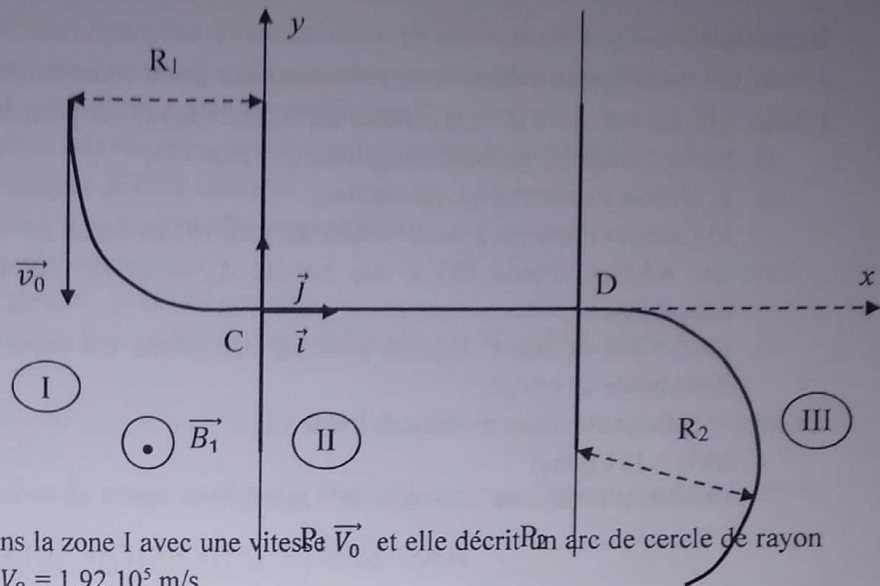
Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

PHYSIQUE

Exercice 1 :

Une particule de charge q et de masse m se déplace dans le vide. On néglige son poids devant les autres forces. Elle traverse une région de l'espace séparée en trois zones.

- Zone I : il règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}_1$ perpendiculaire au plan de la figure et orienté vers l'avant ; sa valeur est $B_1 = 0,5 \text{ Tesla}$.
- Zone II : une zone d'accélération limitée par deux plaques P_1 et P_2 où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ parallèle l'axe (C, x)
- Zone III : il règne un champ magnétique $\vec{B}_2$ uniforme.



On pose $U = U_{P_1 P_2} = V_{P_1} - V_{P_2}$

- 1) La particule pénètre dans la zone I avec une vitesse $\vec{v}_0$ et elle décrit un arc de cercle de rayon $R_1 = 14$ cm. On donne $V_0 = 1,92 \cdot 10^5$ m/s
 - a) Etablir l'expression de R_1 en fonction de q , m , B_1 et V_0 .
 - b) Quel est le signe de la charge de la particule ? Justifier votre réponse.
 - c) Calculer la charge massique $\frac{|q|}{m}$.
- 2) La particule pénètre dans la zone II où elle est accélérée grâce à une différence de potentiel U établie entre deux plaques P_1 et P_2 .
 - a) Préciser sur un schéma le sens de $\vec{E}$ et indiquer le signe de U entre P_1 et P_2 . Justifier.
 - b) Etablir les équations horaires du mouvement dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$.
En déduire la nature du mouvement de la particule.
 - c) Etablir l'expression de la vitesse de la particule au point D en fonction de q , U , m et V_0 puis la calculer. On donne $|U| = 10^3$ V.
- 3) Dans la zone III, la particule décrit un arc de cercle de rayon $R_2 = 3R_1$. Donner les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}_2$ (direction, sens et intensité) qui règne dans cette partie.

Exercice 2 :

Dans un laboratoire de sciences physiques on dispose d'un oscilloscope, d'un résistor de résistance R , d'une bobine d'inductance L et de résistance r , d'un condensateur de capacité C et d'un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale alternative $u(t)$ de valeur efficace U et de fréquence N ainsi que des fils de connexion.

On veut étudier un circuit (R, L, C) série soumis à une tension alternative $u(t)$ du GBF.

- 1) Proposer un schéma du circuit et indiquer le branchement de l'oscilloscope pour visualiser les variations de la tension $u(t)$ [voie 2] et l'intensité $i(t)$ qui traverse le circuit [voie 1].
- 2) a) Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de R , r , L , ω et C .
b) Calculer sa valeur. On donne $R = 40 \Omega$; $r = 10 \Omega$; $L = 50$ mH ; $C = 10 \mu F$; $N = 100$ Hz et $U = 10$ V.
c) Déterminer l'intensité efficace I du courant dans le circuit.
d) Déterminer la phase de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$. Quelle est la nature du circuit ?
e) Représenter qualitativement le diagramme de Fresnel associé ce circuit.
- 3) a) Quelle valeur faut-il donner à la capacité du condensateur pour observer le phénomène de résonance d'intensité ?
b) Déterminer la valeur de l'intensité efficace qui traverse alors le circuit.

Exercice 3 :

L'iode 131 est utilisé en médecine pour l'examen des glandes surrénales.

L'iode $^{131}_{53}\text{I}$ est radioactif β^- ; il conduit au Xénon (X_e) et sa période radioactive est $T = 8,1$ jours.

- 1) Ecrire l'équation de la désintégration de l'iode 131.
- 2) a) Définir l'activité d'un échantillon.
b) Calculer l'activité d'un échantillon d'iode 131 de masse $m = 1,0$ g.
- 3) une solution d'iode 131 a une activité $A_0 = 3,7 \cdot 10^7$ Bq. Calculer la masse m_0 de cet échantillon.
- 4) Déterminer la date t laquelle cette solution d'iode 131 verra son activité initiale réduite au dixième de sa valeur.

On donne : Masse atomique molaire de l'iode 131 :

$$M(\text{I}) = 131 \text{ g/mol}$$

$$\text{Nombre d'Avogadro : } N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

BAC SERIE D SESSION 2018

CHIMIE

Exercice 1 :

On dispose d'une solution S_1 d'acide Benzoïque de formule $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH}$, de concentration $C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Calculer la masse d'acide Benzoïque utilisée pour préparer 500 mL de solutions S_1 ;
- 2) Rappeler la définition d'un acide et celle d'une base selon Brösted. Quelle est la formule de l'ion Benzoate, base conjuguée de l'acide Benzoïque ?
- 3) Le pH de la solution S_1 à 25°C , est égal à 3,1.
a) Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans la solution S_1 .
b) En déduire le pK_a du couple acide Benzoïque / ion Benzoate.
- 4) Dans un volume $V_1 = 20$ mL de solution S_1 on verse progressivement une solution S_2 de soude (Hydroxyde de Sodium) de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
a) Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
b) Le pH à l'équivalence est-il inférieur, égal ou supérieur à 7 ? Justifier sans calcul.
c) Calculer le volume V_2 de solution de soude versée à l'équivalence.
d) Donner, sans calcul, la valeur du pH du mélange pour $V = \frac{V_2}{2}$; V étant le volume de soude versé.

Données : masses molaires atomiques en g.mol^{-1} . $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$

Exercice 2 :

- 1) Soit l'alcool A de formule brute $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
a) Donner les formules semi-développées et les noms des isomères de A.
b) Donner les classes des isomères de A.
- 2) On considère l'isomère de classe primaire. On le fait réagir avec une solution d'ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en présence d'ions H_3O^+ .
Dans les conditions de la réaction, les ions dichromate sont en défaut.
a) Ecrire les demi-équations de réduction des ions dichromate et d'oxydation de l'alcool en milieu acide.
En déduire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
(On donne le couple oxydant / réducteur : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$).
b) Donner la formule semi-développée et le nom du composé organique B formé.
c) Proposer une méthode d'identification du composé B.

- 3) On fait réagir 4,6 g d'éthanol (composé C) sur un excès de chlorure de propanoyle (composé D) ? Il se forme un composé organique E et du chlorure d'hydrogène.
 - a) Donner les formules semi-développées des composées C et D.
 - b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu puis nommer la composé E.
 - c) Donner les caractéristiques de cette réaction.
 - d) Déterminer le volume V de chlorure d'hydrogène formé.

Données : - masses molaires atomiques en g.mol^{-1}

C : 12 g.mol^{-1} ; H : 1 g.mol^{-1} ; O : 16 g.mol^{-1} ;

- Volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience, est $V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$

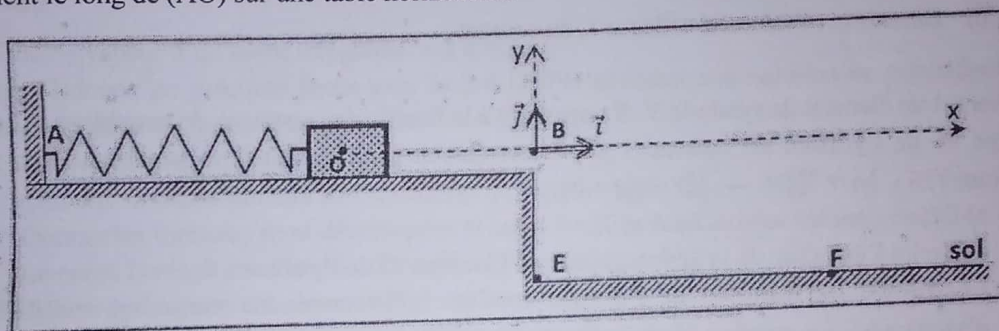
PHYSIQUE

Exercice 1 :

Un ressort, à spire non jointives et de masse négligeable, est fixé par l'une de ses extrémités en A. (Voir figure).

La constante de raideur du ressort est $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$.

On accroche l'autre extrémité du ressort, un solide de S de masse $m = 200\text{g}$ qui peut se déplacer sans frottement le long de (AO) sur une table horizontale.



- 1) Le solide S étant en équilibre en O, on comprime le ressort suivant son axe dans le sens opposé à $\vec{i}$ puis on lâche S sans vitesse initiale. Le solide passe en O avec une vitesse $\vec{V}_0$ de norme $V_0 = 0,8 \text{ m.s}^{-1}$ à la date $t = 0\text{s}$.
 - a) Calculer le raccourcissement x_0 du ressort.
 - b) Calculer l'énergie mécanique E_m du solide.
- 2) A l'instant où le solide S passe par sa position d'équilibre dans le sens positif, il se détache du ressort et poursuit son mouvement sur le trajet OB. L'ensemble des forces de frottement sur OB est équivalente à une force constante d'intensité f.
 - a) Déterminer l'intensité f sachant que le solide S arrive en B avec une vitesse de valeur $V_B = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$.
 - b) Déterminer la valeur de l'accélération du solide sur le trajet OB.
- 3) Le solide S quitte la table en B et tombe en chute libre sur le sol au point F.
 - a) Etablir les équations horaires du mouvement du solide dans le repère $(B, \vec{i}, \vec{j})$ En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire.
 - b) Déterminer l'abscisse x_F du point de chute F dans le repère $(B, \vec{i}, \vec{j})$ sachant que $BE = h = 1,25 \text{ m}$.

On prendra : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Exercice 2 :

Un dipôle R, L, C série est alimenté par un Générateur Basse Fréquence (G.B.F) délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ de valeur efficace $U = 10\text{V}$.

Le circuit est constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$, d'une bobine de résistance interne nulle et d'inductance $L = 6.10^{-2} \text{ H}$ et d'un condensateur de capacité $C = 1,2.10^{-5} \text{ F}$. L'intensité instantanée dans le circuit est de la forme $i(t) = I_m \cos(\omega t)$.

- 1) On règle la valeur de la pulsation à $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. Calculer :
 - a) L'impédance Z du circuit RLC.
 - b) L'intensité efficace I du courant dans le circuit.
- 2) a) Représenter le diagramme de Fresnel relatif aux impédances. Faire apparaître sur le diagramme, la phase φ de la tension $u(t)$ aux bornes du circuit par rapport à l'intensité $i(t)$ du courant qui le traverse.
b) Calculer la valeur de φ .
- 3) donner l'expression de la tension instantanée $u_B(t)$ aux bornes de la bobine en fonction du temps.
- 4) La tension efficace aux bornes du G.B.F est maintenue $U = 10 \text{ V}$. On fait varier la pulsation ω et on relève les variations de l'intensité efficace I du courant en fonction de la pulsation ω . L'intensité efficace passe par le maximum I_0 pour une valeur particulière ω_0 de la pulsation.
 - a) A quel phénomène correspond cette valeur ω_0 de la pulsation ?
 - b) Calculer la valeur de ω_0 .
 - c) Déterminer l'intensité efficace I_0 du courant.

Exercice 3 :

L'yttrium est un élément de symbole Y. Il appartient à la famille des « métaux de transition ».

L'isotope 95 de l'yttrium est radioactif β^- . Il est obtenu par l'impact d'un neutron sur un noyau d'Uranium 235 : ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{39}^{95}\text{Y} + {}_{53}^{139}\text{I} + 2{}_0^1n$.

- 1) a) Déterminer les valeurs de A et Z.
b) Ecrire l'équation de la désintégration de l'isotope 95 de l'yttrium.
- 2) La période ou demi-vie de l'isotope contient initialement une masse $m_0 = 0,1898 \text{ mg}$ d'yttrium 95. Le nombre de noyaux d'yttrium 95 à la date t, est donné par $N = N_0 e^{-\lambda t}$.
 - a) Que représente N_0 et λ ?
 - b) Représenter qualitativement la courbe $N = f(t)$ donnant les variations du nombre de noyaux en fonction du temps.
On utilisera, pour cette représentation, les points remarquables suivants :
 $t = 0$; $t = T$; $t = 2T$; $t = 3T$ et $t = 4T$.
(T : période de l'isotope ${}_{39}^{95}\text{Y}$).
 - c) Calculer l'activité initiale A_0 de l'échantillon.
 - d) Calculer l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau d'yttrium 95.

Données : Nombre d'Avogadro : $N = 6,02.10^{23}$, Masse d'un proton : $m_p = 1,007276 \text{ u}$

Masse d'un neutron : $m_n = 1,008665 \text{ u}$; Masse d'un noyau d'yttrium 95 : $m({}_{39}^{95}\text{Y}) = 94,8911 \text{ u}$,

Masse atomique molaire de l'yttrium 95 : $M = 95 \text{ g/mol}$

Extrait du tableau de classification périodique des éléments :

${}_{37}\text{Rb}$	${}_{38}\text{Sr}$	${}_{39}\text{Y}$	${}_{40}\text{Zr}$	${}_{41}\text{Nb}$
--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------

BAC SERIE D SESSION 2019

CHIMIE

Exercice 1 :

- 1) Une bouteille commerciale d'acide méthanoïque porte les renseignements suivants : densité $d = 1,2$; pourcentage d'acide pur 98 % ; masse molaire $M = 46 \text{ g/mol}$.

Dans une fiole d'un litre (1L) on verse 11,5 cm³ de cette solution et on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On obtient une solution S₁.

- Calculer la concentration C₀ de la solution commerciale.
 - Calculer la concentration molaire de S₁.
 - Quel volume d'eau distillée faut-il ajouter à 20 mL pour obtenir une solution S₂ de concentration C₂ = 0,1 mol.L⁻¹ ?
- 2) A partir de S₂, on prépare une solution S₃ d'acide méthanoïque de pH = 2,9. Le pK_a du couple HCOOH/HCOO⁻ est 3,8.
- Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau.
 - Calculer la concentration C₃ de la solution S₃.
- 3) On ajoute à la solution S₃ une solution S d'hydroxyde de sodium de concentration C = 10⁻² mol.L⁻¹.
- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu.
 - Calculer les volumes V₁ et V₂ respectivement de la solution S₃ et de la solution S à mélanger pour obtenir une solution de pH = 3,8 et de volume V = 40 cm³.
 - Quelles sont les propriétés de la solution obtenue à la question 3.b) ?

Exercice 2

La densité de vapeur d'un corps oxygéné C est d = 2,48.

Le corps C donne un précipité jaune avec la 2-4 DNPH et réduit une solution de permanganate de potassium acidifiée en donnant un corps D.

- Donner les fonctions chimiques de C et D.
- Calculer la masse molaire de C et donner sa formule brute.
- Donner les formules semi développées et noms possibles de C.
- Le corps D réagit avec le chlorure de thionyle pour donner D'.
Donner la fonction chimique de D'.

5) Un composé organique oxygéné A a trois atomes de carbone.

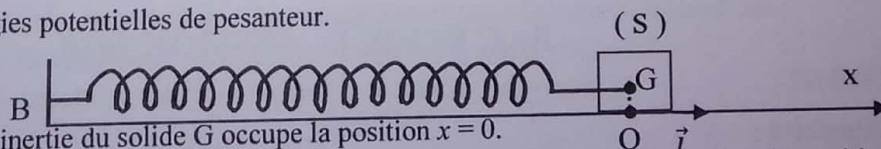
Oxydé, il donne un corps B. B réagit avec la 2-4 DNPH, mais est sans action avec le réactif de Tollens.

- Donner la fonction chimique de B et la nature de A.
 - Donner la formule semi-développée et le nom des corps A et B.
- 6) Le corps D' réagit sur A pour donner E.
Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.
- 7) Donner les formules semi-développées et les nom de C, D, D' et E, sachant que C est ramifié.

PHYSIQUE

Exercice 1

Un ressort spires non jointives de constante de raideur k = 25 N.m⁻¹, dont l'axe a une direction constante, est fixée en un point B par l'une de ses extrémités. A l'autre extrémité est accroché un solide (S) de masse m = 250g. Le solide (S) se déplace sans frottements sur le plan horizontal pris comme origine des énergies potentielles de pesanteur.



A l'équilibre, le centre d'inertie du solide G occupe la position x = 0.

- On comprime le ressort en déplaçant le solide (S). Le centre d'inertie occupe alors la position x₀ = -14cm. At = 0, pris comme origine des dates, on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.
 - Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (s) et les représenter.
 - Etablir l'équation différentielle du mouvement en utilisant le théorème du centre d'inertie.

- c) Déterminer la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 .
- d) En déduire l'équation horaire du mouvement. On choisira la solution $x(t) = x_m \sin(\omega_0 + \varphi)$.
- 2) Déterminer :
 - a) L'énergie mécanique du système {solide + ressort}
 - b) En utilisant le principe de conservation de l'énergie mécanique, déterminer la valeur de l'énergie cinétique et la vitesse lors de son premier passage par la position d'équilibre.
 - c) Déterminer la date t_1 correspondant au premier passage par la position d'équilibre.

Exercice 2

Un circuit électrique alimenté par une source de tension sinusoïdale $u(t)$ de valeur efficace $U = 100$ V et de pulsation $\omega = 314 \text{ rad.s}^{-1}$ comprend en série un conducteur ohmique de résistance $R = 30\Omega$, un condensateur de capacité $C = 20\mu\text{F}$ et une bobine inductrice de coefficient d'auto-induction $L = 0,30\text{H}$ et de résistance interne $r = 10\Omega$.

- 1) Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier.
- 2) Représenter l'allure du diagramme de Fresnel correspondant, sur lequel on fera apparaître la phase φ de la tension u en prenant celle de l'intensité i comme origine des phases.
- 3) La tension étant maintenue constante, on fait varier la fréquence et on note les valeurs correspondantes de I . On constate que l'intensité du courant est maximale (I_0) pour une fréquence N_0 .
 - a) Quel est le phénomène ainsi mis en évidence ?
 - b) Calculer alors l'impédance Z du circuit.
 - c) Calculer la valeur de l'intensité (I_0) et de la fréquence N_0 .

Exercice 3

On utilise en curiethérapie, le césium (Cs) 137 dans le traitement in situ du cancer du col de l'utérus. Le traitement consiste soumettre une patiente à un échantillon de césium 137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$) pendant quelques jours. La constante radioactive de ces noyaux est $\lambda = 7,3 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$.

L'activité A_0 d'un échantillon de cet isotope est $3 \cdot 10^5 \text{ Bq}$.

Le césium 137 est un émetteur β^- et γ .

- 1) Ecrire l'équation de désintégration du césium 137 en précisant les règles de conservation utilisées.
- 2) Donner la définition du temps de demi-vie.
- 3) Donner l'expression de l'activité $A(t)$ un instant t , en fonction de A_0 , du temps t et de la constante λ .
- 4) Ecrire l'expression entre la constante radioactive λ et le temps de demi-vie. Calculer T .
- 5) Construire l'allure de la courbe donnant l'activité $A(t)$ en fonction du temps tout en précisant les points particuliers.
- 6) Comment évolue l'activité durant le traitement ?

Données : ${}_{54}\text{Xe}$ et ${}_{56}\text{Ba}$

BAC SERIE D SESSION 2020

CHIMIE

Exercice 1 :

Toutes les solutions sont prises à 25°C et le produit ionique de l'eau à cette température est $K_e = 10^{-14}$.

- 5) On dissout 107 mg de chlorure d'ammonium NH_4Cl dans 200 cm^3 d'eau distillée. On obtient une solution A dont le pH est égal à 5,6.

- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction du chlorure d'ammonium avec l'eau.
- b) Calculer la concentration de la solution A.
- c) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution.
- 6) On obtient $44,8 \text{ cm}^3$ de gaz ammoniac NH_3 mesuré dans les conditions normales de température et de pression dans 200 cm^3 d'eau pure, le pH de la solution B obtenue est 10,6 à 25°C .
 - a) Calculer la concentration de la solution d'ammoniac.
 - b) Montrer que l'ammoniac est une base faible.
 - c) Déterminer le coefficient d'ionisation de l'ammoniac.
- 7) On mélange 200 cm^3 de la solution A et 200 cm^3 de la solution B. On obtient une solution M de pH = 9,2.
 - e) Calculer les concentrations molaires des espèces NH_4^+ et NH_3 présentes dans la solution M.
 - f) En déduire le pKa du couple acide/ base considéré.
 - g) Quelles est la nature de la solution M obtenu ?
En déduire ses propriétés.

On donne les masses atomiques molaires en g.mol^{-1} :

$M(\text{N}) = 14$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{Cl}) = 35,5$; Volume molaire $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.

Exercice 2 :

Deux composés organiques oxygénés à chaînes saturées non cyclique notés A et B ont la même masse molaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$.

- 4) Lorsqu'on ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol dans une solution aqueuse de A, l'indicateur coloré vire au jaune. A peut être obtenu par oxydation ménagée d'un alcool par un excès de dichromate de potassium en milieu acide.
 - c) Donner la fonction chimique du composé A.
 - d) Donner la formule générale de A et en déduire sa formule brute.
 - e) Ecrire la formule semi-développée de A, puis nommer A.
- 5) B peut être obtenu par l'hydratation d'un alcène. L'oxydation ménagée de B en présence de dichromate de potassium en milieu acide donne un composé D qui réagit avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine mais ne rosit pas le réactif de Schiff.
 - a) Quelle est la fonction chimique du composé B ?
Déterminer sa formule brute.
 - b) Déterminer sa formule semi-développée puis donner son nom en nomenclature officielle.
 - c) Ecrire la formule semi-développée du composé D puis le nommer.
- 6) On introduit dans un ballon, un mélange équimolaire de A et B. On chauffe le mélange en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique. Lorsqu'on constate que la composition du mélange n'évolue plus, on sépare par un procédé approprié ses constituants. On recueille $15,6 \text{ g}$ d'ester.
 - a) Ecrire l'équation de la réaction entre A et B puis nommer l'ester formé.
 - b) Le rendement théorique étant de 60%, calculer la masse minimale d'acide utilisée.

On indique que le bleu de Bromothymal dans une solution est jaune si le $\text{pH} \geq 7,2$.

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) : 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) : 16 \text{ g.mol}^{-1}$;

PHYSIQUE

Exercice 1 :

On étudie le mouvement d'un proton dans deux zones notées zone 1 et zone 2. (Voir figure). La zone 1 est déterminée par deux plaques verticales et parallèles T_1 et T_2 tel que $T_1 T_2 = l$. Entre T_1 et T_2 il règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ et au-delà de T_2 , il règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

On donne : charge du proton $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Masse du proton $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

Le poids $\vec{P}$ du proton est négligeable devant les autres forces.

A) Etude du mouvement du proton entre T_1 et T_2 :

Le faisceau de proton part du point O à l'instant $t = 0$ avec la vitesse

$\vec{v}_0$ telle que $(\vec{v}_0, \vec{Ox}) = \beta$.

- 1) Représenter la force électrique $\vec{F}_e$ qui s'exerce sur le proton.
- 2) Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du proton.
- 3) Quelle est la nature de cette trajectoire.

B) Etude du mouvement au-delà de T_2 :

Un autre proton pénètre en O horizontalement et arrive en K avec une vitesse $\vec{V}_K$. Il pénètre dans la zone 2 avec la vitesse $\vec{V}_K$ orthogonale au champ magnétique $\vec{B}$ et décrit la trajectoire circulaire de centre I représentée sur le schéma.

- 1) Donner l'expression de la force magnétique $\vec{F}_m$.
 - 2) Indiquer sur un schéma le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ et représenter la force magnétique $\vec{F}_m$ qui s'exerce sur le proton au point H.
 - 3) Montrer que le mouvement du proton est uniforme et circulaire.
 - 4) Calculer la distance KM.
 - 5) Exprimer littéralement le temps mis par le proton pour passer de K à M.
- Faire l'application numérique.

On donne : $B = 0,6 \text{ T}$; $V_K = 3,71 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.

Exercice 2

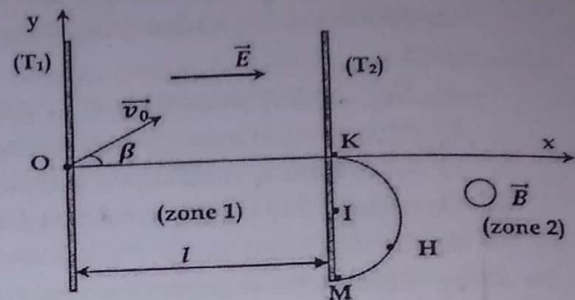
Un générateur de basses fréquences délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ alimente un circuit comportant un conducteur ohmique de résistance $R = 20 \Omega$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable montés en série.

- 1) Faire le schéma du montage en associant un ampèremètre pour mesurer l'intensité du courant dans le circuit et un voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la bobine.
- 2) L'ampèremètre indique une intensité efficace $I = 0,5 \text{ A}$ et le voltmètre indique une tension efficace $U = 12,5 \text{ V}$.
 - a) Calculer l'impédance de la bobine et en déduire son inductance L .
 - b) Représenter le diagramme de Fresnel du dipôle RL à l'échelle : 1 cm pour 5 ohms et déterminer graphiquement son impédance.
 - c) Quelle est la valeur efficace de la tension délivrée par le générateur ?
 - d) Calculer le facteur de puissance du dipôle ainsi que la puissance moyenne consommée.
- 3) On veut ajouter au circuit précédent un condensateur pour que le facteur de puissance soit maximal avec la même fréquence.

Quel est alors le phénomène observé ? Calculer la capacité du condensateur.

Exercice 3 :

- 1) On considère les noyaux de polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ et de plomb $^{206}_{82}\text{Pb}$.



Déterminer les énergies de liaison par nucléon de chaque noyau et classer le polonium et le plomb par ordre de stabilité croissante.

- 2) Le polonium 210 subit une désintégration de type α .
 - a) Quelle est la nature de la particule α ?
 - b) Ecrire l'équation de cette désintégration.
 - c) Calculer l'énergie libérée par cette réaction.
 - d) En déduire l'énergie totale libérée par la désintégration de 1g de polonium.
- 3) Un échantillon de polonium radioactif contient à la date $t = 0$, N_0 noyaux ($N_0 = 4.10^{24}$). La demi-vie du polonium est $T = 1,19.10^7 s$.
 - a) Définir la "demi-vie" d'un noyau radioactif.
 - b) Calculer la constante radioactive du polonium.
 - c) Quelles est l'activité A_0 de l'échantillon à la date $t = 0$.
 - d) A quelle date 80% des noyaux seront désintégrés ?

Données : $m(^{210}_{84}Po) = 210,0482 \text{ u}$, $m(^{206}_{82}Pb) = 206,0385 \text{ u}$; $m(^4_2He) = 4,0015 \text{ u}$
 $m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$; $N = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

CORRIGES PROPOSES

BAC 2015

CHIMIE

Exercice 1 :

- 1) Calcul de la concentration molaire de la solution

$$C = \frac{n}{V} \text{ or } n = \frac{m}{M} \text{ avec } M = M(C_6H_5-COOH) = 122 \text{ g/mol}$$

$$C = \frac{m}{MV} = \frac{12,2.10^{-3}}{122 \times 0,1} \Rightarrow C = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

- 2) a) Calcul des concentrations $[C_6H_5-COOH]$ et $[C_6H_5-COO^-]$:

A partir du coefficient d'ionisation α , on a :

$$\alpha = \frac{[C_6H_5COO^-]}{C} \Rightarrow [C_6H_5-COO^-] = \alpha \cdot C = 0,22 \times 10^{-3} \Rightarrow [C_6H_5-COO^-] = 2,2.10^{-4} \text{ mol/L}$$

Conservation de la matière dans la solution seule d'acide.

$$C = [C_6H_5-COOH] + [C_6H_5-COO^-]$$

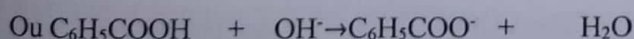
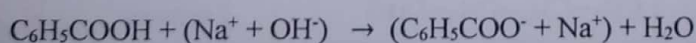
$$[C_6H_5-COOH] = C - [C_6H_5-COO^-] = 10^{-3} - 2,2.10^{-4} \Rightarrow [C_6H_5-COOH] = 7,8.10^{-4} \text{ mol/L}$$

- b) Valeur du pH

$$pH = pK_a + \text{Log} \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = -\text{Log} K_a + \text{Log} \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$$

$$pH = -\text{Log} (6,3.10^{-5}) + \text{Log} \left(\frac{2,2.10^{-4}}{7,8.10^{-4}} \right) \Rightarrow pH = 3,65$$

- 3) a) L'équation-bilan de la réaction entre les deux réactifs s'écrit :



b) Comme il y a transfert de proton H^+ de l'acide C_6H_5COOH vers la base OH^- , d'où on a une réaction acide – base.

c) Valeur de la masse m'

$pK_a = -\log K_a = -\log 6,3 \cdot 10^{-5} = 4,2$; on constate que $pH = pK_a$; C'est donc la demi-équivalence

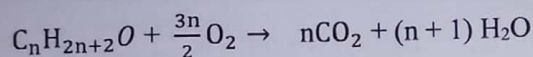
et on a : $n_{OH^-} = \frac{1}{2} n_{C_6H_5COOH}$

$$n_{NaOH} = \frac{1}{2} C.V \Rightarrow \frac{m'}{M_{NaOH}} = \frac{1}{2} C.V \Rightarrow m' = \frac{1}{2} C.V.M_{NaOH} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 0,1 \times 40 \Rightarrow$$

$$m' = 2 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Exercice 2 :

1) a) Equation – bilan de la combustion complète et formule brute de A.



.Formule brute de A :

Bilan molaire :

$$\frac{n_A}{1} = \frac{n_{O_2}}{\frac{3n}{2}} = \frac{n_{CO_2}}{n} = \frac{n_{H_2O}}{n+1} \Leftrightarrow n_A = \frac{2n_{O_2}}{3n} = \frac{n_{CO_2}}{n} = \frac{n_{H_2O}}{n+1} \Rightarrow$$

$$n_A = \frac{n_{CO_2}}{n} \Rightarrow 0,1 = \frac{V_{CO_2}}{nV_m} \Rightarrow n = \frac{V_{CO_2}}{0,1 \times V_m}$$

$$n = \frac{8,96}{0,1 \times 22,4} \Rightarrow n = 4. \text{ La formule brute de l'alcool A est donc } C_4H_{10}O$$

a) Formule semi-développée, nom et classe.

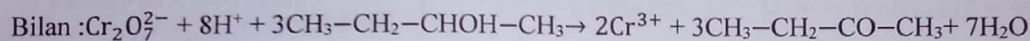
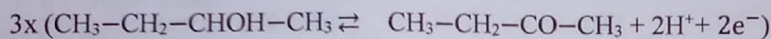
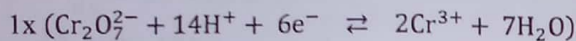
Formule semi - développée	Nom	Classe
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$	butan-1-ol	Alcool primaire
$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-CH-CH_2-OH \end{array}$	2-méthyl propan-1-ol	
$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$	butan-2-ol	Alcool secondaire
$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	2-méthylpropan-2-ol	Alcool tertiaire

2) a) Identification des réactifs et des produits :d'après l'énoncé, on a :

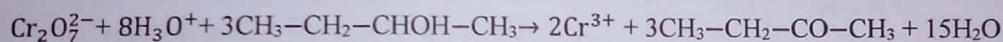
		Formule semi-développée	Nom
A ₁	Alcool primaire à chaîne linéaire	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$	butan-1-ol
B ₁	Aldéhyde dérivant de A ₁	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$	butanal
C ₁	Acide carboxylique dérivant de A ₁	$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	Acide butanoïque
	Alcool primaire chaîne	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$	2-méthylpropan-1-ol

A ₂	ramifiée		
B ₂	Aldéhyde dérivant de A ₂	CH ₃ -CH(CH ₃)-CHO	2-méthylpropanal
C ₂	Acide carboxylique dérivant de A ₂	CH ₃ -CH(CH ₃)-COOH	Acide-2-méthylpropanoïque
A ₃	Alcool secondaire	CH ₃ -CH ₂ -CHOH-CH ₃	butan-2-ol
D	Cétone dérivant de A ₃	CH ₃ -CH ₂ -CO-CH ₃	Butanone ou butan-2-one

b) Equation – bilan de la réaction d'oxydo-réduction



Par ajout de huit (08) molécules d'eau H₂O on obtient :



PHYSIQUE

Exercice 1 :

1) Vitesse du solide S au passage par la position d'équilibre $x = 0$

$$\text{Energie mécanique à la date } t = 0 : E_M = E_{C0} + E_{P0} = \frac{1}{2} m V_0^2 + \frac{1}{2} k x_0^2$$

$$E_M = \frac{1}{2} (0,01) (-1,2)^2 + \frac{1}{2} (12) \times (0,02)^2 = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$\text{Pour } x = 0, E_M = E_{C\max} = \frac{1}{2} m V_{\max}^2$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{2E_M}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 9,6 \cdot 10^{-3}}{0,01}} \Rightarrow V_{\max} = 1,385 \text{ m/s}$$

2) Amplitude des oscillations :

$$\text{Lorsque } V = 0 : E_M = E_{P\max} = \frac{1}{2} m k X_m^2$$

$$X_m = \sqrt{\frac{2E_M}{k}} = \sqrt{\frac{2 \times 9,6 \cdot 10^{-3}}{12}} \Rightarrow X_m = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

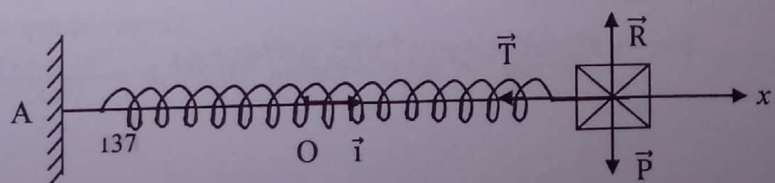
3) Equation différentielle du mouvement de G :

Système {Solide S}

Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces :

- Le poids $\vec{P}$



- La réaction $\vec{R}$
- La tension du ressort $\vec{T}$

D'après la relation fondamentale de la dynamique (ou d'après la deuxième loi de Newton)

$$\Sigma F_{\text{ext}} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$$

Projection sur l'axe (o, $\vec{i}$) : $-kx = ma \Rightarrow ma + kx = 0$. Or $a = \ddot{x}$, donc $m\ddot{x} + kx = 0 \Rightarrow$

$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$: Equation différentielle du mouvement de G

.Equation horaire :

L'équation horaire du mouvement est la solution de l'équation différentielle. Elle peut s'écrire sous la forme $x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$; Avec :

$$- X_m = 4.10^{-2} \text{m}$$

$$-\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{12}{0,01}} = 36,64 \text{ rad/s}$$

- la phase à l'origine φ :

$$\text{A la date } t \text{ quelconque, on a } x = X_m \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = -X_m \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

A la date $t = 0$, on a

$$\begin{cases} x_0 = X_m \cos \varphi = 0,02 \\ V_0 = -X_m \omega \sin \varphi = -1,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X_m \cos \varphi = 0,02 \\ X_m \omega \sin \varphi = 1,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{0,02}{X_m} = \frac{0,02}{0,04} = \frac{1}{2} \\ X_m \omega \sin \varphi = 1,2 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ ou } \varphi = \frac{-\pi}{3} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \text{ d'où } \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{L'équation horaire s'écrit donc: } x = 4.10^{-2} \cos \left(34,64t + \frac{\pi}{3} \right)$$

4) Expression en fonction du temps de l'énergie cinétique puis celle de l'énergie potentielle.

- Energie cinétique :

$$E_C(t) = \frac{1}{2} m V^2. \quad \text{Or} \quad V = \frac{dx}{dt} = -x = X_m \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$E_C(t) = \frac{1}{2} m [-X_m \omega \sin(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2} m X_m^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Or } \omega^2 = \frac{k}{m}, \text{ alors } E_C = \frac{1}{2} m X_m^2 \frac{k}{m} \sin^2(\omega t + \varphi) \text{ d'où}$$

$$E_C(t) = \frac{1}{2} k X_m^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = 9,6.10^{-3} \sin^2(34,64t + \frac{\pi}{3})$$

- Energie potentielle :

$$E_{Pe}(t) = \frac{1}{2} k x^2. \quad \text{Or} \quad x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$$

$$E_{Pe}(t) = \frac{1}{2} k [X_m \cos(\omega t + \varphi)]^2 = \frac{1}{2} k X_m^2 \cos^2(\omega t + \varphi), \text{ d'où}$$

$$E_{Pe}(t) = \frac{1}{2} k X_m^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = 9,6.10^{-3} \cos^2(34,64t + \frac{\pi}{3})$$

5) Montrons que $E = E_C(t) + E_{Pe}(t)$ est constante :

$$E = E_C(t) + E_{Pe}(t)$$

$$E = \frac{1}{2} k X_m^2 \sin^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2} k X_m^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

$$E = \frac{1}{2} k X_m^2 [\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi)] , \text{ comme } \sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi) = 1 \text{ alors}$$

$$E = \frac{1}{2} k X_m^2 = \text{cte} \quad \text{car } k \text{ et } X_m \text{ sont des constantes}$$

$$\text{Sa valeur est donc } E = \frac{1}{2} k X_m^2 = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

E représente l'énergie mécanique du système

Exercice 2 :

1) Répondons par vrai ou faux

a) Vrai ; b) Faux ; c) Faux ; d) Faux

2) a) $Z_1 = R_1$

$$b) Z_2 = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$

$$c) Z = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (L\omega)^2}$$

3) a) Calcul des impédances :

$$Z_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{5,6}{0,7} \Rightarrow Z_1 = 8 \Omega$$

$$Z_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{4,76}{0,7} \Rightarrow Z_2 = 6,8 \Omega$$

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{8,4}{0,7} \Rightarrow Z = 12 \Omega$$

b) Valeurs de R_1 , R_2 et L :

$$R_1 = Z_1 \Rightarrow R_1 = 8 \Omega$$

$$Z^2 = (R_1 + R_2)^2 + (L\omega)^2 (1) \quad \text{et} \quad Z_2^2 = R_2^2 + (L\omega)^2 (2)$$

$$(1) - (2) \text{ donne } Z^2 - Z_2^2 = R_1^2 + 2R_1R_2 \Rightarrow$$

$$R_2 = \frac{Z^2 - Z_2^2 - R_1^2}{2R_1} = \frac{12^2 - 6,8^2 - 8^2}{2 \times 8} \Rightarrow R_2 = 2,11 \Omega$$

$$Z_2^2 = R_2^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow L = \frac{\sqrt{Z_2^2 - R_2^2}}{\omega} = \frac{\sqrt{6,8^2 - 2,11^2}}{100\pi} \Rightarrow L = 2,10^{-2} \text{ H}$$

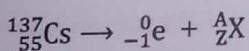
c) Déphasage φ et expression de $u(t)$:

$$\tan \varphi = \frac{L\omega}{R_1 + R_2} \Rightarrow \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{L\omega}{R_1 + R_2} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{210^{-2} \times 100\pi}{8 + 2,11} \right) \Rightarrow \varphi = 0,56 \text{ rad}$$

$$\text{Expression de } u(t) : \quad u(t) = 8,4\sqrt{2} \cos(100\pi t + 0,56)$$

Exercice 3 :

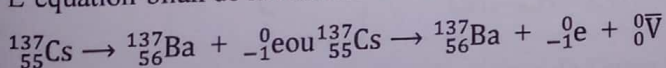
1°) Equation de la désintégration et noyau-fils



$$\begin{cases} \text{conservation du nombre de masse: } 137 = A \\ \text{conservation du nombre de charge: } 55 = -1 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 137 \\ Z = 55 \end{cases}$$

Le noyau-fils formé est donc ${}^{137}_{56}\text{Ba}$

L'équation-bilan de la réaction nucléaire est :



2°) Nombre initial d'atomes et nombre initial de noyaux :

Dans un échantillon il y a autant d'atomes que de noyaux

$$N_o(\text{noyaux}) = N_o(\text{atomes}) = \frac{m_o \times N_A}{M} = \frac{2 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{137} = 8,788 \cdot 10^{21} \text{ atomes} = 8,788 \cdot 10^{21} \text{ noyaux}$$

3°) Constante radioactive :

$$\lambda = \frac{2,31 \cdot 10^{-2}}{365 \times 24 \times 360} \Rightarrow \lambda = 7,325 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$$

$$A = \lambda N$$

4°) a) Expression de l'activité :

b) Valeur de A : $A_0 = \lambda N_0 = \lambda N_0$

$$A_0 = 7,325 \cdot 10^{-10} \times 8,788 \cdot 10^{21} \Rightarrow A_0 = 6,4372 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$$

5°) L'âge de la source :

$$A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1} \Rightarrow \frac{A_1}{A_0} = e^{-\lambda t_1} \Rightarrow \ln\left(\frac{A_0}{A_1}\right) = \lambda t_1$$

$$t_1 = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A_0}{A_1}\right) = \frac{1}{7,325 \cdot 10^{-10}} \times \ln\left(\frac{6,4372 \cdot 10^{12}}{1,01 \cdot 10^{12}}\right) \Rightarrow t_1 = 2,53 \cdot 10^9 \text{ s} \approx 80,18 \text{ ans}$$

BAC 2016

CHIMIE

Exercice 1

1) Identification des solutions :

- a. Comme le pH de la solution B est égal à $12 > 7 \Rightarrow$ B est une base et comme le dosage de la solution B par la solution C donne un pH égal à 7 à l'équivalence alors B est une base forte et C est un acide fort $\Rightarrow$

$\begin{cases} \text{B : solution d'hydroxyde de sodium} \\ \text{C : solution d'acide chlorhydrique} \end{cases}$

- b. Comme au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à $8,2 > 7$ et comme B est une base forte, on déduit que D est un acide faible $\Rightarrow$

D : Solution d'acide éthanóïque

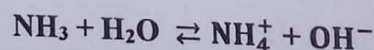
- c. Comme le pH de la solution A est égal à 7 à $25^\circ\text{C} \Rightarrow$

A : Solution de chlorure de potassium

- d. De ce qui précède on déduit que E est la solution d'ammoniac.

2) Détermination du pKa :

- a) Equation – bilan :



- b) Calcul des concentrations des espèces en solution et déduction du pKa :

Inventaire des espèces : Ions (H_3O^+ , OH^- , NH_4^+) ; Molécules (NH_3 ; H_2O (solvant))

De la valeur du pH, on tire $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10,6} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,51 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$

De la valeur K_e , on tire $[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

Electroneutralité : $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] - [\text{H}_3\text{O}^+]$

or $[\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{HCOO}^-] \approx [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{NH}_4^+] = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

De la conservation de matière : $C = [\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3] \Rightarrow [\text{NH}_3] = C - [\text{NH}_4^+]$

Etant donné que toutes les solutions ont la même concentration et que $\text{pH}_B = 12$, alors $\text{pH}_B = 14 + \text{Log } C \Rightarrow C = 10^{\text{pH}_B - 14} = 10^{-2} \text{ mol/L}$

On a $[\text{NH}_3] = 10^{-2} - 3,98 \cdot 10^{-4} \Rightarrow [\text{NH}_3] = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

-Calcul du pKa

$$\text{pKa} = \text{pH} - \text{Log} \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = 10,6 - \text{Log} \left(\frac{9,6 \cdot 10^{-3}}{3,98 \cdot 10^{-4}} \right) \Rightarrow \text{pKa} = 9,21$$

3) Préparation d'une solution tampon

a) Volume de la solution acide.

La solution tampon est obtenue à la demi-équivalence

$$\text{NH}_3\text{O}^+ = \frac{1}{2} n \text{NH}_3 \Rightarrow C V_C = \frac{1}{2} C \cdot V_E \Rightarrow V_C = \frac{V_E}{2} = \frac{25}{2} \Rightarrow V_C = 12,5 \text{ cm}^3$$

b) Propriétés de la solution tampon :

- Le pH d'une solution tampon ne varie pas lors d'une dilution modérée.
- Le pH d'une solution tampon varie peu lors de l'ajout d'une quantité modérée d'acide faible ou de base forte.

Exercice 2

1) Masse molaire de E :

$$\%O = \frac{16 \times 2}{M} \times 100\% \Rightarrow M = \frac{32 \times 100}{\%O} = \frac{32 \times 100}{24,6} \Rightarrow M = 130 \text{ g/mol}$$

Formule brute de E :

$$\%C = \frac{12x}{M} \times 100\% \Rightarrow x = \frac{\%C \times M}{12 \times 100\%} = \frac{64,6 \times 130}{12 \times 100} = 6,998 \approx 7 ; \%H = \frac{y}{M} \times 100\% \text{ avec } \%H = 100\%$$

$$-(\%C + \%O) = 10,8\% \Rightarrow y = \frac{\%H \times M}{100\%} = \frac{10,8 \times 130}{100} = 14$$

La formule brute de l'ester E est donc $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$

2) a) il s'agit de la réaction d'hydrolyse.

b) L'hydrolyse est une réaction lente, limitée et athermique

c) Il y a deux familles : Alcool et acide carboxylique

Famille	Groupe fonctionnel
Alcool	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{OH} \\ \end{array}$
acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$

a) formules semi-développées et nom de B et C

Le composé B est un alcool secondaire qui s'oxyde en cétone C.

Comme la molécule de l'ester E comporte 7 atomes de carbone et celle de l'acide A trois atomes de carbone, alors la molécule de l'alcool B doit comporter 4 atomes de carbone.

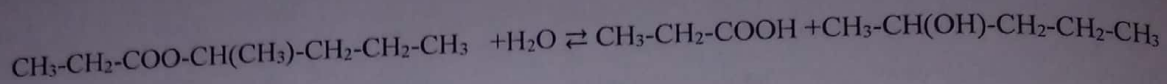
Alors :

	Formule semi-développée	Nom
B	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$	butan-2-ol
C	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$	butanone

b) Formule semi-développée et nom de l'ester E

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: propanoate de 1-méthylpropyle.

c) Equation-bilan de la réaction entre E et l'eau :



PHYSIQUE

Exercice 1

1) Expression du champ de gravitation :

$$\vec{G} = \frac{GM_T}{(R_T + z)^2}$$

2) Montrons que : $\vec{G} = \vec{G}_0 \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2}$

- A l'altitude z : $G = \frac{GM_T}{(R_T + z)^2}$ (1)

$$\frac{(1) G}{(2) G_0} = \frac{GM_T}{(R_T + z)^2} \times \frac{R_T^2}{GM_T}$$

$$\frac{G}{G_0} = \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2} \Rightarrow G = G_0 \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2}$$

3) a) Montrons que le mouvement du satellite est uniforme.

Système {Satellite}

Référentiel géocentrique supposé galilien

Bilan des forces : La force de gravitation $\vec{F}_{gr}$

$$P = \frac{dE_c}{dt} = \vec{F}_g \cdot \vec{V} = 0 \text{ car } \vec{F}_g \perp \vec{V} \Rightarrow E_c = \text{cte} \Rightarrow V = \text{cte}, \text{ d'où le mouvement est uniforme.}$$

Autre méthode

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{gr} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \vec{a}$ est radial. Par ailleurs, $\vec{V}$ est tangent à la trajectoire $\Rightarrow \vec{a} \perp \vec{V} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{V} = 0 \Rightarrow V = \text{cte}$, d'où le mouvement est uniforme

b) Expression de la vitesse

$$\text{Comme } V = \text{cte} \Rightarrow a = a_n \Rightarrow G = \frac{v^2}{R_T + z}$$

$$G_0 \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2} = \frac{v^2}{R_T + z} \Rightarrow v^2 = G_0 \frac{R_T^2}{R_T + z} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G_0 R_T^2}{R_T + z}} \Rightarrow v = R_T \sqrt{\frac{G_0}{R_T + z}}$$

c) Calcul de la vitesse V :

$$V = 64.10^5 \sqrt{\frac{9,8}{(64.10^5 + 10^6)}} \Rightarrow V = 7,365.10^3 \text{ m/s}$$

d) Expression et valeur de la période

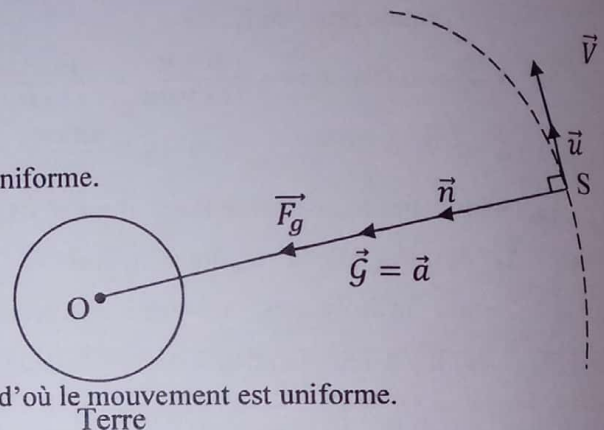
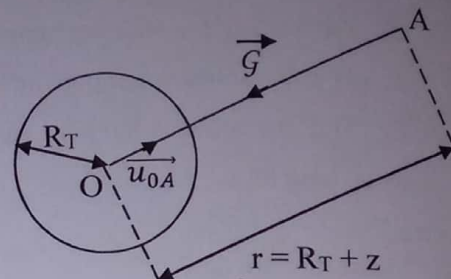
$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ or } \omega = \frac{v}{R_T + z} \Rightarrow T = \frac{2\pi(R_T + z)}{v}$$

$$T = \frac{2\pi(64.10^5 + 10^6)}{7,365.10^3} \Rightarrow T = 6309,84 \text{ s}$$

e) Expression de la période du satellite et masse de la Terre

$$T = \frac{2\pi(R_T + z)}{v}. \text{ Or } a_n = a \Rightarrow a_n = G$$

$$\frac{v^2}{R_T + z} = \frac{GM_T}{(R_T + z)^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + z}}$$



$$\text{Alors } T = 2\pi(R_T + z) \times \sqrt{\frac{(R_T + z)}{GM_T}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + z)^3}{GM_T}}$$

-Masse de la Terre

$$T^2 = 4\pi \frac{(R_T + z)^3}{GM_T} \Rightarrow M_T = \frac{4\pi^2 (R_T + z)^3}{T^2 \times G}$$

$$M_T = \frac{4\pi^2 (64 \cdot 10^5 + 10^6)^3}{(6.309,84)^2 \times 6,67,6,67 \cdot 10^{-11}} \Rightarrow M_T = 6.10^{24} \text{ kg}$$

$$4) \text{ a) Expression de l'altitude } Z_0 : T_0 = \frac{2\pi(R_T + Z_0)}{V} \text{ or } V = R_T \sqrt{\frac{G_0}{R_T + Z_0}} \Rightarrow$$

$$T_0 = 2\pi(R_T + Z_0) \times \frac{1}{R_T} \sqrt{\frac{R_T + Z_0}{G_0}} \Rightarrow T_0 = \frac{4\pi^2}{R_T} \sqrt{\frac{(R_T + Z_0)^3}{G_0}} \Rightarrow T_0^2 = \frac{4\pi^2}{R_T^2} \times \frac{(R_T + Z_0)^3}{G_0}$$

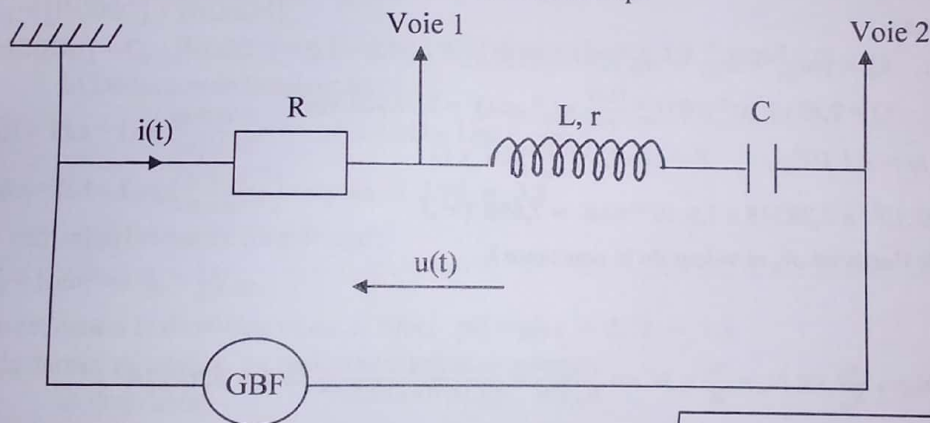
$$(R_T + Z_0)^3 = \frac{G_0 \cdot R_T^2 \cdot T_0^2}{4\pi^2} \Rightarrow R_T + Z_0 = \sqrt[3]{\frac{G_0 \cdot R_T^2 \cdot T_0^2}{4\pi^2}} \Rightarrow Z_0 = \sqrt[3]{\frac{G_0 \cdot R_T^2 \cdot T_0^2}{4\pi^2}} - R_T$$

b) Calcul de Z_0 : avec $T_0 = 23 \text{ h } 56 \text{ min} = 86.160 \text{ s}$

$$Z_0 = \sqrt[3]{\frac{9,8 \times (64 \cdot 10^5)^2 \times (86.160)^2}{4\pi^2}} - 64 \cdot 10^5 \Rightarrow Z_0 = 3,587 \cdot 10^7 \text{ m}$$

Exercice 2

1°) et 2°) Schéma du circuit et branchement de l'oscilloscope



3) a) Expression de l'impédance :

$$Z = \sqrt{(R + r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$$

b) Calcul de la valeur de l'impédance

$$(R + r) = 40 + 10 = 50 \Omega$$

$$L\omega = 5 \cdot 10^{-2} \times 2\pi \times 100 = 31,4 \Omega$$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{10^{-5} (2\pi \times 100)} = 159,236 \Omega$$

$$\text{Alors } Z = \sqrt{50^2 + (31,4 - 159,236)^2} \Rightarrow Z = 137,266 \Omega$$

c) Intensité efficace I

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{10}{137,266} \Rightarrow I = 7,285 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

d) Phase φ et nature du circuit

$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R + r} \Rightarrow \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R + r} \right)$$

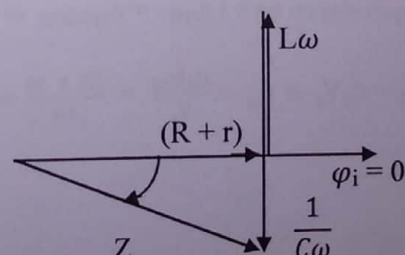
$$\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{31,4 - 159,236}{50} \right) \Rightarrow$$

$$\varphi = -1,197 \text{ rad}$$

Comme $\varphi < 0$, alors le circuit est capacitif

e) Expression de $i(t)$

$$i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi) = I\sqrt{2} \cos(\omega t - \varphi) \Rightarrow$$



$$i(t) = 7,285 \cdot 10^{-2} \sqrt{2} \cos(200\pi t + 1,197)$$

f) Construction de Fresnel:

4) Capacité C du condensateur

$$\text{A la résonance } L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{(2\pi N)^2 L}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi \times 100)^2 \times 5 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow C = 5,07 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

Exercice 3

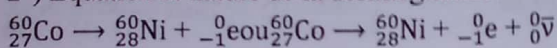
1°) Définition de la période radioactive et expression de la constante radioactive λ

Période radioactive : C'est le temps nécessaire à la désintégration de la moitié des noyaux radioactifs présents dans un échantillon.

Constante radioactive λ :

$$\left. \begin{aligned} N &= N_0 e^{-\lambda t} \\ N &= \frac{N_0}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda T} \Rightarrow \ln 2 = \lambda T \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

2°) Equation et nature de la désintégration :



C'est une désintégration β^-

3°) Energie libérée

$$\text{Cas d'un noyau : } Q = (m_{\text{Co}} - m_{\text{Ni}} - m_e) c^2 = 2,4514 \cdot 10^{-3} \text{ u } c^2$$

$$Q = 2,4514 \cdot 10^{-3} \times 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2} \times c^2 \Rightarrow Q = 2,28348 \text{ MeV}$$

$$\text{Cas de la masse } m = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ g : } E = N \times Q = \frac{m}{M} \times N_A \times Q$$

$$E = \frac{2,1 \cdot 10^{-6}}{60} \times 6,02 \cdot 10^{23} \times 2,28348 \times 1,6 \cdot 10^{-13} \Rightarrow E = 7,698 \cdot 10^3 \text{ J}$$

4°) Expression de l'activité $\mathcal{A}_0$ et valeur de la constante λ

$$\mathcal{A}_0 = \lambda N_0$$

Valeur de λ

$$\mathcal{A}_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \frac{\mathcal{A}_0}{N_0} \text{ Or } N_0 = \frac{m_0}{M} \times N_A \Rightarrow \frac{\mathcal{A}_0 \times M}{N_0 \times N_A} = \frac{8,27 \cdot 10^7 \times 60}{2,1 \cdot 10^{-6} \times 6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow \lambda = 3,925 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$$

5°) Valeur de $k = \lambda t$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-k} \text{ or } N = \frac{40}{100} N_0 = \frac{2}{5} N_0 \Rightarrow \frac{2}{5} N_0 = N_0 e^{-k} \Rightarrow \frac{2}{5} = e^{-k} \Rightarrow$$

$$\ln \frac{2}{5} = -k \Rightarrow \ln \frac{5}{2} = k \Rightarrow k = \ln \frac{5}{2} \Rightarrow K = 0,9163$$

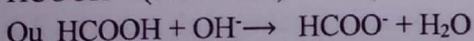
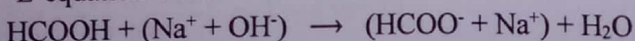
BAC 2017

CHIMIE

Exercice 1

1) Equation-bilan et allure de la courbe de dosage :

-L'équation-bilan de la réaction :

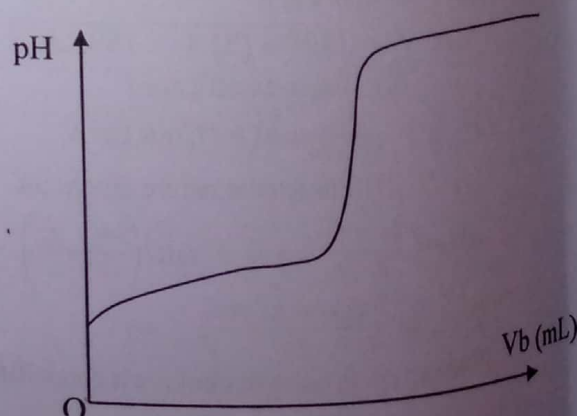


-L'allure de la courbe de dosage :

2) a) Détermination de la concentration C_a :

A l'équivalence on a : $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HCOOH}} \Leftrightarrow$

$$C_a V_{\text{bE}} = C_b V_b \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{\text{bE}}}{V_a} = \frac{0,1 \times 10}{10} \Rightarrow C_a = 0,1 \text{ mol/L}$$



b) A l'équivalence, le mélange obtenu est basique ; car $pH_E > 7$:

3) a) Définition de l'indicateur coloré :

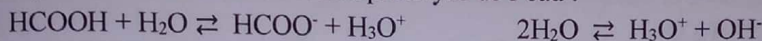
Un indicateur coloré est une substance chimique dont la couleur dépend du pH de la solution où on l'introduit.

b) Choix de l'indicateur coloré :

La phénolphthaleine est l'indicateur coloré le plus approprié pour ce dosage car sa zone de virage [0,1 – 10] contient le pH à l'équivalence $pH_E = 8,2$.

4) a) Calcul des concentrations :

Equations de dissolution et autoprotolyse de l'eau :



$$\text{Du pH: } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,4} [H_3O^+] = 3,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{Du } K_e : [OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = 10^{pH - 14} [OH^-] = 2,51 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$\text{Electroneutralité : } [H_3O^+] = [OH^-] + [HCOO^-]$$

$$[HCOO^-] = [H_3O^+] - [OH^-]$$

$$\text{Comme } [OH^-] \ll [H_3O^+]$$

$$\text{Alors } [HCOO^-] \approx [H_3O^+] \Rightarrow [HCOO^-] = 3,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Conservation de la matière dans la solution seule d'acide faible

$$C_a = [HCOO^-] + [HCOOH]$$

$$[HCOOH] = C_a - [HCOO^-] = 0,1 - 3,98 \cdot 10^{-3} [HCOOH] = 9,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

b) Dédution de la valeur du pK_a :

$$pH = pK_a + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow pK_a = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$pK_a = 2,4 - \log \left(\frac{3,98 \cdot 10^{-3}}{9,6 \cdot 10^{-2}} \right) \Rightarrow pK_a = 3,78 \approx 3,8$$

5) a) pH et nature du mélange :

$$V_b = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_b = \frac{1}{2} V_{bE}$$

On est donc à la demi-équivalence. Alors $pH = pK_a = 3,78 \approx 3,8$

A la demi-équivalence, on obtient une solution tampon.

b) Propriétés

le pH d'une solution tampon :

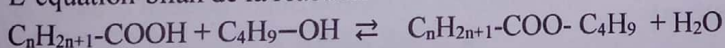
- ne varie pas lors d'une dilution modérée
- varie peu lors de l'ajout d'une quantité modérée d'acide faible ou de base forte.

Exercice 2

1) a) Equation-bilan de la réaction et caractéristiques :

Alcool : C_4H_9-OH Acide carboxylique : $C_nH_{2n+1}-COOH$

L'équation-bilan de la réaction s'écrit donc :



Cette réaction est une estérification (directe).

Elle est lente, limitée et athermique.

b) Masse molaire et formule brute de l'ester

$$\%O = \frac{16 \times 2}{M} \times 100\% \Rightarrow M = \frac{16 \times 2 \times 100}{\%O} = \frac{16 \times 2 \times 100}{27,6} \Rightarrow M = 115,94 \text{ g/mol} \approx 116 \text{ g/mol}$$

Formule brute :

Soit m le nombre total de carbone dans l'ester.

La formule brute est de la forme $C_mH_{2m}O_2$.

On a : $12m + 2m + 32 = 116 \Rightarrow 14m + 32 = 116$

$m = \frac{116 \times 32}{14} = 6 \Rightarrow$ la formule brute de l'ester est donc: $C_6H_{12}O_2$

2) Formule semi-développée et nom de l'acide A :

Comme la molécule de l'ester comporte 6 atomes de carbone et celle de l'alcool quatre atomes de carbone alors la molécule de l'acide A doit comporter deux atomes de carbone.

Formule brute de l'acide A : $C_2H_4O_2$. Sa formule semi-développée est : CH_3-COOH . Il s'agit de l'acide éthanóïque.

3) a) Formule semi-développée, nom et classe de l'alcool :

Formule brute de l'alcool : $C_4H_{10}O$

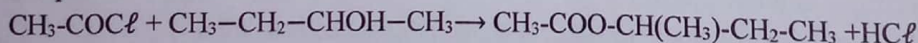
Formule semi-développée	Nom	Classe
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$	butan-1-ol	Primaire
$CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$	2-méthylpropan-1-ol	Primaire
$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$	butan-2-ol	Alcool secondaire
$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	2-méthylpropan-2-ol	Alcool tertiaire

b) L'alcool utilisé s'oxyde en cétone. C'est donc un alcool secondaire. Il s'agit du butan-2-ol de formule semi-développée $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$.

c) La formule semi-développée de l'ester utilisée est : $CH_3-COO-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$

4) a) On peut utiliser le chlorure d'éthanoyle dont la formule semi-développée s'écrit : CH_3-COCl

L'équation-bilan de la réaction s'écrit :



b) Cette réaction a l'avantage d'être rapide et totale.

PHYSIQUE

Exercice 1

5) a) Expression du rayon R_1 :

Système : {Particule de charge q et de masse m }

Référentiel : Référentiel terrestre supposé galiléen

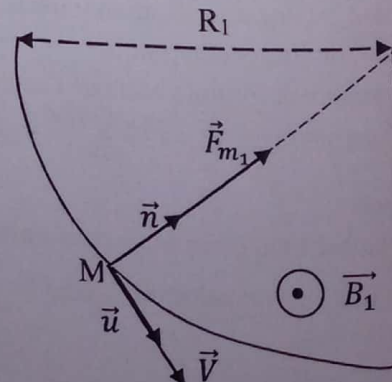
Bilan des forces : La force magnétique $\vec{F}_{m_1} = q\vec{v} \wedge \vec{B}_1$

Montrons que le mouvement est uniforme

$$P_m = \frac{dE_c}{dt} = \vec{F}_{m_1} \cdot \vec{v} = 0 \text{ car } \vec{F}_{m_1} \perp \vec{v}$$

$$\Rightarrow E_c = \text{cte} \Rightarrow v = \text{cte}$$

D'où le mouvement est uniforme.



Montrons que le mouvement est circulaire

D'après la relation fondamentale de la dynamique $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$$\vec{F}_{m_1} = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{V} \wedge \vec{B}_1 = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m} (\vec{V} \wedge \vec{B}_1).$$

$$\text{En module } a = \frac{|q|}{m} V.B_1 \quad (1)$$

Dans le repère de Frénet $(M, \vec{u}, \vec{n})$ on a : $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$

$$\text{Puisque } V = \text{cte alors } a_t = \frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow a = a_n = \frac{v^2}{R_1} \quad (2)$$

Posons (2) = (1) alors $\frac{v^2}{R_1} = \frac{|q|}{m} V.B_1 \Rightarrow \frac{v}{R_1} = \frac{|q|B_1}{m} \Rightarrow R_1 = \frac{mV}{|q|B_1} = \text{cte}$ car m, V, q et B_1 sont des constantes. D'où c'est un mouvement circulaire.

Le rayon du cercle est : $R_1 = \frac{mV_0}{|q|B_1}$ car $V = V_0 = \text{cte}$.

b) Signe de la charge de la particule et justification :

En appliquant la règle de la main droite on constate que le

produit $q\vec{V}_0$ est opposé à $\vec{B}_0$. D'où la charge q est négative

c) Calcul de la charge massique :

$$R_1 = \frac{mV_0}{|q|B_1} \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{V_0}{B_1.R_1} \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{1,95 \cdot 10^5}{0,5 \times 0,14} \Rightarrow \frac{|q|}{m} = 2,74 \cdot 10^6 \text{ C/kg}$$

6) a) Sens de $\vec{E}$ et signe de la tension U :

Système : {Particule de charge q et de masse m }

Référentiel : Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : La force électrique $\vec{F}_{el}$

-Sens de $\vec{E}$:

Le champ $\vec{E}$ est perpendiculaire aux plaques

P_1 et P_2 et dirigé de la positive P_2 vers la plaque négative P_1 .

-Signe de la tension U :

La particule chargée négativement étant attirée par la plaque P_2 chargée positivement.

$$\text{Ainsi } V_{P_1} > V_{P_2} \Rightarrow V_{P_2} - V_{P_1} < 0 \Rightarrow U_{P_2P_1} < 0$$

Or $U_{P_2P_1} = -U_{P_1P_2} \Rightarrow -U_{P_1P_2} < 0 \Rightarrow U_{P_1P_2} > 0 \Rightarrow U < 0$, D'où la tension U est négative.

b) Equations horaires et nature du mouvement

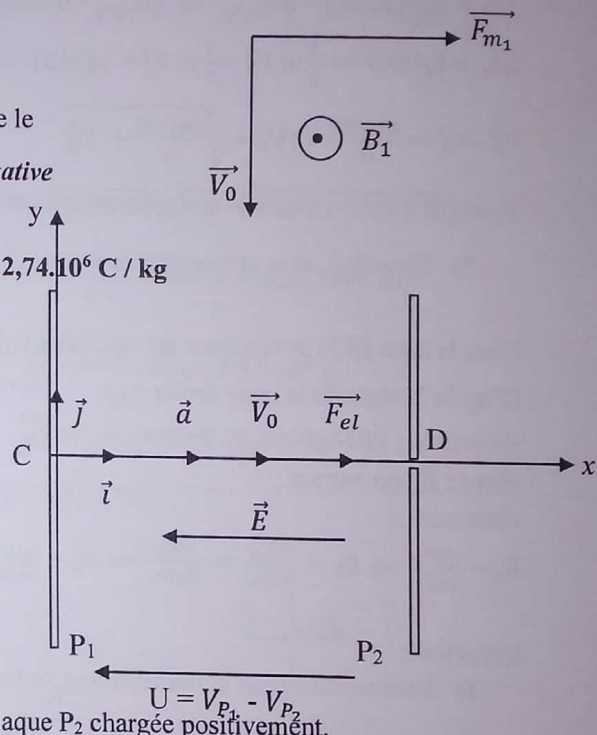
D'après la relation fondamentale de la dynamique

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m} \vec{E}$$

Dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$:

$$\vec{E} \Big|_O^E \Rightarrow \vec{a} \Big|_O^E \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{-qE}{m} \\ a_y = 0 \end{cases}$$

$$\text{A } t = 0 : \vec{V}_0 \Big|_O^0 \text{ et } \vec{CM}_0 \Big|_O^0$$



$$\vec{V} = \int \vec{a} dt. \quad \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = \frac{-qE}{m} t + V_0 \\ V_y = 0 \end{cases}$$

$$\vec{CM} = \int \vec{v} dt \Rightarrow \vec{CM} \begin{cases} x = \frac{-qE}{2m} t^2 + V_0 t \\ y = 0 \end{cases}$$

Nature du mouvement :

$$\vec{a} \cdot \vec{V} = \frac{-qE}{m} \left(\frac{-q}{m} Et + V_0 \right) > 0 \quad \text{soit} \quad \vec{a} \cdot \vec{V} > 0$$

D'où le mouvement est rectiligne uniformément accéléré

c) Expression de la vitesse en D et calcul de sa valeur :

Du théorème de l'énergie cinétique, on a :

$$\Delta E_c = \Sigma W(\vec{F}_{ext}) = qU_{P_1 P_2} \quad \text{or} \quad qU_{P_1 P_2} > 0 \quad \text{donc} \quad qU_{P_1 P_2} = |q| \cdot |U| \Rightarrow$$

$$\Delta E_c = |q| \cdot |U| \Rightarrow \frac{1}{2} m V_D^2 - \frac{1}{2} m V_C^2 = |q| \cdot |U|$$

$$V_D^2 - V_0^2 = \frac{2|q| \cdot |U|}{m} \Rightarrow V_D = \sqrt{\frac{2|q| \cdot |U|}{m} + V_0^2}$$

$$V_D = \sqrt{2 \times 2,74 \cdot 10^6 \times 10^3 + (1,92 \cdot 10^5)^2} \Rightarrow V_D = 2,06 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

7) Direction, sens et intensité du champ $\vec{B}_2$:

Dans la zone III, le mouvement est circulaire uniforme.

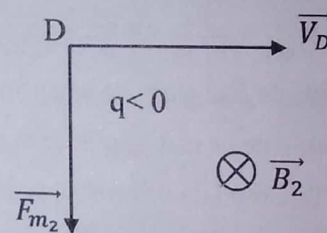
D'après la règle de la main droite on a :

- Direction : orthogonale au vecteur vitesse $\vec{V}_D$

- Sens : $\vec{B}_2$ est entrant.

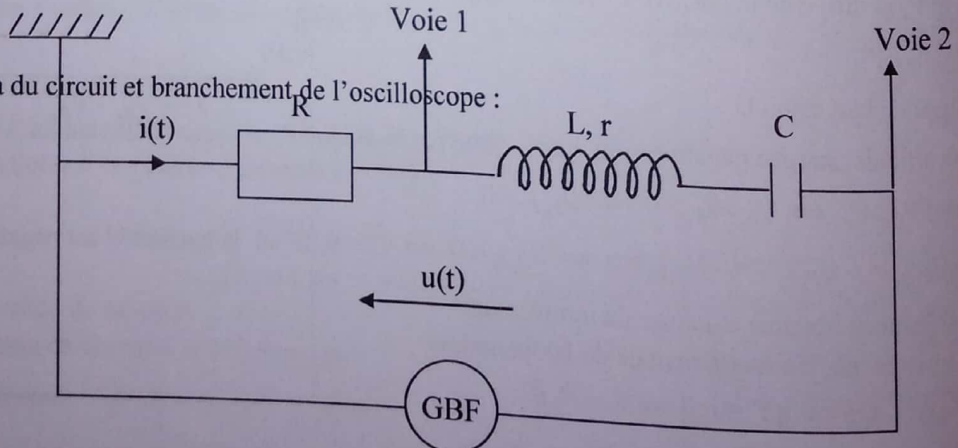
- Intensité :

$$R_2 = \frac{mV_D}{|q|B_2} \Rightarrow B_2 = \frac{mV_D}{|q|R_2} = \frac{mV_D}{3|q|R_2} \Rightarrow B_2 = \frac{2,06 \cdot 10^5}{3(2,74 \cdot 10^6) \times 0,14} = 0,179 \text{ T} \Rightarrow B_2 = 0,179 \text{ T}$$



Exercice 2

1) Schéma du circuit et branchement de l'oscilloscope :



2) a) Expression de l'impédance : $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$

b) Calcul de la valeur de l'impédance :

$$L\omega = 5 \cdot 10^{-2} \times 2\pi \times 100 = 31,4\Omega \quad ; \quad \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{10^{-5} (2\pi \times 100)} = 159,236\Omega$$

$$(R+r) = 40 + 10 = 50\Omega$$

Alors $Z = \sqrt{50^2 + (31,4 - 159,236)^2} \Rightarrow Z = 137,266 \Omega$

c) Intensité efficace :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{10}{137,266} \Rightarrow I = 7,285 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

d) Phase φ et nature du circuit

$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R + r} \Rightarrow \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R + r} \right) \Rightarrow \varphi = \tan^{-1} \left(\frac{31,4 - 159,236}{50} \right) \Rightarrow \varphi = 1,197 \text{ rad}$$

Comme $\varphi < 0$, alors le circuit est capacitif

e) Diagramme de Fresnel

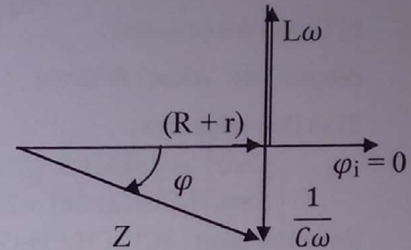
a) Capacité C du condensateur :

A la résonance $L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{(2\pi N)^2 L} = \frac{1}{(2\pi \times 100)^2 \times 5 \cdot 10^{-2}}$

$$\Rightarrow C = 5,07 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

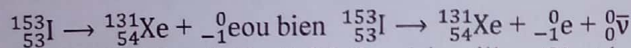
b) Intensité efficace :

A la résonance : $I_0 = \frac{U}{Z_0} = \frac{U}{R + r} = \frac{10}{50} \Rightarrow I_0 = 0,2 \text{ A}$



Exercice 3

1°) Equation de la désintégration :



2°) a) Définition de l'activité d'un échantillon : C'est le nombre de désintégration par unité de temps

b) Calcul de l'activité :

$$\mathcal{A} = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} \times \frac{m \times N_A}{M} \Rightarrow \mathcal{A} = \frac{\ln 2}{8,1 \times 24 \times 3600} \times \frac{1 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{131} \Rightarrow \mathcal{A} = 4,55 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$$

3°) Calcul de la masse m_0 :

$$\mathcal{A}_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2 \cdot m_0 \cdot N_A}{T \cdot M} \Rightarrow m_0 = \frac{\mathcal{A}_0 \cdot T \cdot M}{\ln 2 \cdot N_A} = \frac{3,7 \cdot 10^7 \times (8,1 \times 24 \times 3600) \times 131}{\ln 2 \times 6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow m_0 = 8,13 \cdot 10^{-9} \text{ g}$$

4°) Détermination de la date t :

$$\mathcal{A} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \text{ avec } \mathcal{A} = \frac{\mathcal{A}_0}{10} \Rightarrow \frac{\mathcal{A}_0}{10} = \mathcal{A}_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{10} = e^{-\lambda t} \Rightarrow 10 = e^{\lambda t} \Rightarrow$$

$$\ln 10 = \lambda t = \frac{\ln 2}{T} \times t \Rightarrow t = T \times \frac{\ln 10}{\ln 2} = 8,1 \times \frac{\ln 10}{\ln 2} \Rightarrow t = 26,9 \text{ jours}$$

BAC 2018

CHIMIE

Exercice 1

1) Masse d'acide benzoïque :

$$m = MC_1 \times V = 122 \times 10^{-2} \times 0,5 \Rightarrow m = 0,61 \text{ g}$$

2) Définitions :

- Un acide est une espèce chimique capable de céder un proton H^+
- Une base est une espèce chimique capable de capter un proton H^+
- Formule de l'ion benzoate : $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

3) a) Concentration molaires des espèces chimiques

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 7,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}; \quad [\text{OH}^-] = 1,26 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-] = 7,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}; \quad [\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = 9,21 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

b) Valeur du pK_a : $\text{pK}_a = \text{pH} - \text{Log} \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} = 4,2$

4) a) Equation de la réaction : $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

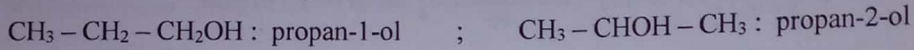
b) Il s'agit du dosage d'un acide faible par une base forte alors $\text{pH}_E > 7$

c) Volume V_2 : $C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{C_1 V_1}{C_2} = \frac{10^{-2} \times 20}{2 \times 10^{-2}} = 10 \text{ mL}$

d) Pour $V = \frac{V_2}{2}$ (demi-équivalence) et $\text{pH} = \text{pK}_a = 4,2$

Exercice 2 :

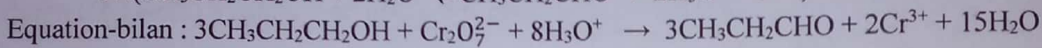
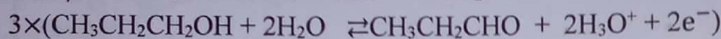
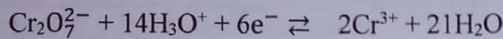
1) a) Formule semi-développée et nom des isomères



b) Classe des isomères :

propan-1-ol: Alcool Primaire ; propan-2-ol: Alcool secondaire

2) a) Demi-équation:



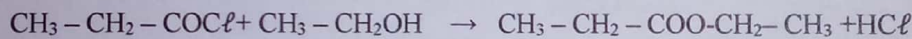
b) Le composé B : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$: Propanal

c) Identification de B : Donne un miroir d'argent avec le réactif de Tollens ou donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling ou rosit le réactif de Schiff.

3) a) Formule semi-développée de C et D :



b) Equation- bilan:



Composé E : Propanoate d'éthyle

c) Caractéristiques de la réaction : Rapide, Totale et Exothermique

d) Volume de HCl : $V_{\text{HCl}} = \frac{m_{\text{C}}}{M_{\text{C}}} V_{\text{M}} = 2,5 \text{ L}$

PHYSIQUE

Exercice 1

1) a) Le raccourcissement x_0 :

$$E_m = E_C + E_p = \frac{1}{2} m V^2 + \frac{1}{2} k x^2 \text{ à la position } x = x_0 : E_m = E_{p_{\max}} = \frac{1}{2} k x_0^2 \text{ car } E_C = 0$$

$$\text{A la position d'équilibre : } E_m = E_{C_{\max}} = \frac{1}{2} m V_0^2 \text{ car } E_p = 0$$

$$\frac{1}{2} k x_0^2 = \frac{1}{2} m V_0^2 \Rightarrow x_0 = V_0 \sqrt{\frac{m}{k}} = 0,8 \times \sqrt{\frac{0,2}{20}} \Rightarrow x_0 = 0,008 \text{ m}$$

b) Energie mécanique : $E_m = \frac{1}{2} m V_0^2 = 0,5 \times 0,2 \times (0,8)^2 \Rightarrow E_m = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

2) a) La valeur de f :

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre B et O:

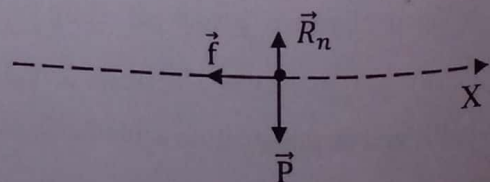
$$\frac{1}{2} m (V_B^2 - V_0^2) = -f \cdot \ell \Rightarrow f = \frac{m (V_B^2 - V_0^2)}{2\ell} \Rightarrow f = 0,48 \text{ N}$$

b) Accélération sur OB :

Appliquons la RFD : $\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{f} = m\vec{a}$

Projection suivant $\vec{f}$: $-f = ma \Rightarrow a = -\frac{f}{m} = -2,4 \text{ m/s}^2$

3) a) Equations horaires :



La seule force appliquée est le poids

RFD : $\vec{P} = m\vec{a} = m\vec{g} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} = \frac{d\vec{v}}{dt}$; par intégration on déduit : $\vec{v} = t\vec{g} + \vec{C}$ avec à $t = 0$: $\vec{C} = \vec{v}(t = 0) = \vec{v}_B$ d'où $\vec{v} = t\vec{g} + \vec{v}_B = \frac{d\vec{BM}}{dt}$ et par intégration on déduit : $\vec{BM} = \frac{1}{2}t^2\vec{g} + t\vec{v}_B + \vec{C'}$ avec à $t = 0$: $\vec{C'} = \vec{BM} = \vec{0}$; on obtient finalement : $\vec{BM} = \frac{1}{2}t^2\vec{g} + t\vec{v}_B$ et par projection dans le repère $(B, \vec{i}, \vec{j})$ on a :

$$\vec{BM} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{2}t^2 \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} v_B \\ 0 \end{pmatrix} ; \text{ d'où les équations horaires : } \begin{cases} x = v_B t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

Equation de la trajectoire :

$$t = \frac{x}{v_B} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_B} \right)^2 = -3,625 x^2$$

b) Abscisse x_F : En F on a : $y = -h$ d'où : $y = -h = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x_F}{v_B} \right)^2 \Rightarrow x_F = v_B \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0,20 \text{ m}$

Exercice 2

1) a) Impédance Z :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2} \Rightarrow Z = 55,17 \Omega$$

b) Intensité efficace I : $I = \frac{U}{Z} \Rightarrow I = \frac{10}{55,17} = 0,18 \text{ A}$

2) a) Diagramme de Fresnel :

b) Valeur de φ :

$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} = 24,7 \Rightarrow \varphi = -0,43 \text{ rad}$$

3) Expression de $u_B(t)$: $u_B(t) = U_{B0} \sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_B)$ avec

$$\begin{cases} \varphi_B = \frac{\pi}{2} \\ U_B = L\omega I = 10,8 \text{ V} \end{cases} \Rightarrow u_B(t) = 10,8 \sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{2})$$

4) a) C'est le phénomène de **résonance d'intensité**

b) Valeur de ω_0 : A la résonance : $L\omega_0 = \frac{1}{C\omega_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 1178,51 \text{ rad/s}$

c) Valeur de I_0 :

A la résonance : $Z = R$ et $I_0 = \frac{U}{R} = 0,20 \text{ A}$

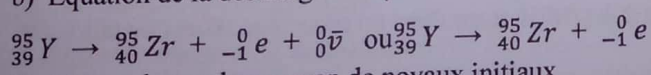
Exercice 3

1) a) Valeurs de A et Z

Les lois de conservation du nombre de masse et du nombre de charges donnent :

$$\begin{cases} 1 + 235 = 95 + A + 2 \times 1 \\ 0 + 92 = 39 + Z + 2 \times 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 139 \\ Z = 53 \end{cases}$$

b) Equation de la désintégration β^- :

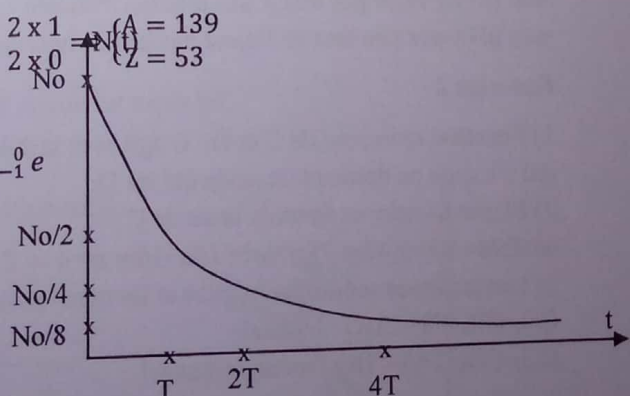
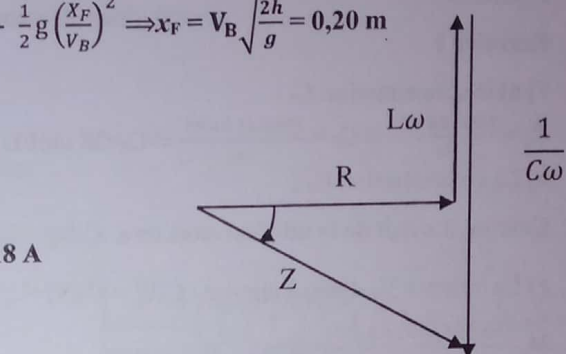


2) a) N_0 est le nombre moyen de noyaux initiaux

λ est la constante radioactive.

b) La courbe : $N = f(t)$

c) Activité initiale A_0



$$A_0 = \lambda N_0 \text{ avec } N_0 = \frac{m_0}{M} N \text{ et } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \text{ d'où}$$

$$A_0 = \frac{\ln 2 \times m_0}{T \times M} N \Rightarrow A_0 = 1,39.10^{15} \text{ Bq}$$

$$d) \text{ Masse désintégrée } m_d : m_d = m_0 - m = m_0(1 - e^{-\lambda t}) \Rightarrow m_d = 0,1868 \text{ mg}$$

3) a) L'énergie de liaison par nucléon est l'énergie qu'il faut fournir au noyau pour lui arracher un nucléon.

$$b) \text{ Calcul de l'énergie de liaison par nucléon : } E = \frac{E_1}{A} = 8,608 \text{ MeV / nucléon}$$

BAC 2019

CHIMIE

Exercice 1

1) a) la concentration C_0 :

$$C_0 = \frac{1000 \times d \times \%}{M} \Rightarrow C_0 = \frac{1000 \times 1,2 \times 98}{46} \Rightarrow C_0 = 26 \text{ mol/L}$$

b) La concentration C_1 :

$$\text{Comme il s'agit de la dilution alors on a : } C_0 V_0 = C_1 V_1 \Rightarrow C_1 = \frac{C_0 V_0}{V_1} = \frac{26 \times 11,5 \times 10^{-3}}{1} = 0,3 \text{ mol/L}$$

$$c) \text{ Le volume } V_e \text{ d'eau à ajouter : } C_1 V'_1 = C_2 (V'_1 + V_e) \Rightarrow V_e = \frac{(C_1 - C_2) V'_1}{C_2}$$

$$V_e = \frac{0,3 - 0,1 \times 20 \times 10^{-3}}{0,1} = 40 \text{ mL}$$

2) a) Equation-bilan : $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

b) Calcul de la concentration C_3 :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,9} = 1,26.10^{-3} \text{ mol/L} ; [\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{1,26.10^{-3}} = 7,94.10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$\text{De l'électroneutralité : } [\text{HCOO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] - [\text{OH}^-] \approx [\text{H}_3\text{O}^+] = 1,26.10^{-3} \text{ mol/L, car } [\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = 10^{\text{pH} - \text{pKa}} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = [\text{HCOO}^-] \times 10^{\text{pKa} - \text{pH}}$$

$$[\text{HCOOH}] = 1,26.10^{-3} \times 10^{3,8 - 2,9} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{De la conservation de matière : } C_3 = [\text{HCOOH}] + [\text{HCOO}^-] = 10^{-2} + 1,26.10^{-3} \Rightarrow C_3 = 1,26.10^{-2} \text{ mol/L}$$

3) a) Equation-bilan de la réaction : $\text{HCOOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$

b) Calcul des volumes V_1 et V_2 : $\text{pH} = 3,8 = \text{pKa} \Rightarrow$ la demi-équivalence $\Rightarrow$

$$\begin{cases} n(\text{OH}^-) = \frac{n(\text{HCOOH})_i}{2} \\ V_1 + V_2 = V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_b V_2 = \frac{C_a V_1}{2} \\ V_1 + V_2 = V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 25,6 \text{ mL} \\ V_2 = 14,4 \text{ mL} \end{cases}$$

c) La solution obtenue est une solution tampon, car $\text{pH} = 3,8 = \text{pKa}$, ses propriétés sont donc :

-son pH ne varie pas lors d'une dilution modérée

-son pH varie peu lors de l'ajout modéré de base ou d'acide

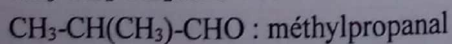
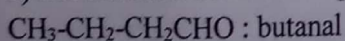
Exercice 2

1) Fonction chimique de C et D : C agit avec la 2,4-DNPH et est donc un réducteur : C est un aldéhyde qui s'oxyde en donnant un acide qui est D.

2) Masse molaire et formule brute de C

$$M = 29d = 29 \times 2,48 \approx 72 \text{ g/mol} = 14n + 16 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C \text{ a pour formule brute } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}.$$

3) Les formules semi-développées et les noms possibles



4) Fonction chimique de D'

Acide + thionyle $\rightarrow$ chlorure d'acyle $\Rightarrow$ D' est un chlorure d'acyle

5) a) Fonction chimique de B : B agit avec la 2,4-DNPH et est sans action sur le réactif de Tollens, B est donc une cétone et de A est un alcool secondaire.

b) Formule semi développées et noms de A et B :

A : $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$: propan-2-ol ;

B : $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$: propanone

6) C'est une réaction d'estérification indirecte, elle est rapide exothermique et totale

7) Formules semi-développées et noms de C, D, D' et E :

C : $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CHO}$: méthylpropanal ou 2- méthylpropanal

D : $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$: acide méthylpropanoïque ou acide 2-méthylpropanoïque

D' : $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COO-CH(CH}_3\text{)}_2$: méthylpropanoate de méthyléthyle

PHYSIQUE

Exercice 1

1) a) Inventaire des forces extérieures et représentation

b) Equation différentielle du mouvement :

Appliquons la RFD au système {solide} dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a} \text{ avec } \vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Rightarrow \vec{T} = m\vec{a}$$

La projection suivant l'axe (OX) donne :

$$-kx = ma_x \Rightarrow \text{or } a_x = \ddot{x} \Rightarrow \ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

c) Pulsation propre ω_0 :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,25}} \Rightarrow \omega_0 = 10 \text{ rad.s}^{-1} \text{ et } T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 0,628 \text{ s}$$

d) Equation horaire du mouvement :

$$x = x_m \sin(\omega_0 t + \varphi) ; v = \omega_0 x_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\text{A } t=0 \begin{cases} x_0 = x_m \sin \varphi = -14 \cdot 10^{-2} \\ v_0 = \omega_0 x_m \cos \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow x(t) = 1,4 \cdot 10^{-1} \sin(10t - \pi/2)$$

$$1) \text{ a) Déterminons l'énergie mécanique : } E_m = \frac{1}{2} k x_m^2 = 2,45 \cdot 10^{-1} \text{ J}$$

b) Valeur de l'énergie cinétique et vitesse au passage à l'équilibre :

$$E_m = E_c + E_p \text{ au passage à l'équilibre : } E_p = 0 \text{ et } E_m = E_c = 0,245 \text{ J et } v_0 = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = 1,4 \text{ m.s}^{-1}.$$

c) Date t_1 : au premier passage $t_1 = \frac{T}{4} = 0,157 \text{ s}.$

Exercice 2

1) Vérifions si le circuit est capacitif ou inductif

$$\begin{cases} L\omega = 0,3 \times 314 = 94,2 \Omega \\ \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-6} \times 314} = 159,23 \Omega \end{cases} \text{ on a : } L\omega < \frac{1}{C\omega} \text{ alors le circuit est capacitif.}$$

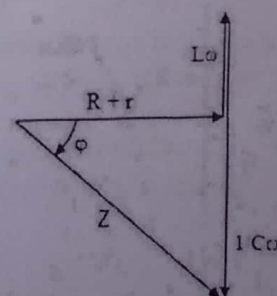
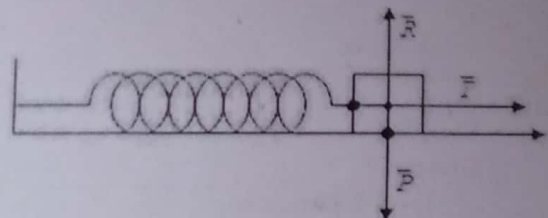
2) Allure du diagramme de Fresnel :

a) Le phénomène mis en évidence est la résonnance d'intensité.

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} ; \text{ à la résonnance :}$$

$$L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \Rightarrow Z = R + r = 40 \Omega.$$

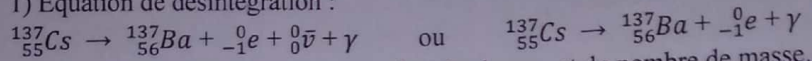
c) Intensité I_0 et fréquence N_0 :



$$I_0 = \frac{U}{Z} = \frac{U}{R+r} = 2,5 \text{ A} \quad \text{et} \quad N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 64,97 \text{ Hz}$$

Exercice 3

1) Equation de désintégration :



Lois utilisées : Conservation du nombre de charges et du nombre de masse.

2) La demi-vie et la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux initiaux dans un échantillon se sont désintégrés.

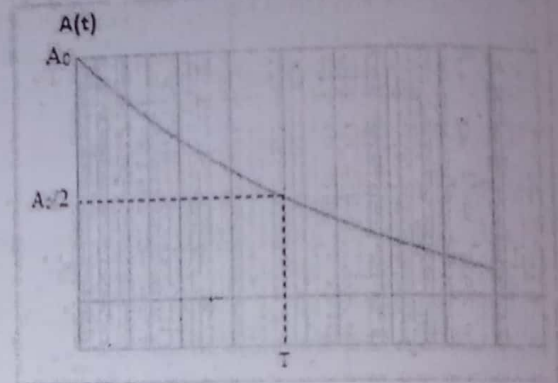
3) Expression de l'activité : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

4) Relation entre T et λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ et

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = 9,5.10^8 \text{ s.}$$

5) Allure de $A(t)$:

6) Au cours du traitement, l'activité diminue en fonction du temps.

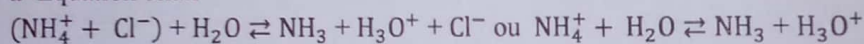


BAC 2020

CHIMIE

Exercice 1

1) a- Equation bilan



b- Concentration de la solution A :

$$C_A = \frac{m}{V} = \frac{m}{M.V} \Rightarrow C_A = \frac{0,107}{0,2 \times 53,5} \Rightarrow C_A = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

c- Concentrations des espèces chimiques en solution :

bilan des espèces : ions (NH_4^+ ; OH^- ; H_3O^+ ; Cl^-) ; molécules (NH_3 , H_2O solvant)

$$\text{Du pH : } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5,6} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,51.10^{-6} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\text{Du } K_e : [\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2,51.10^{-6}} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 3,98.10^{-9} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\text{Cl}^- \text{ est un ion spectateur} \Rightarrow [\text{Cl}^-] = C_A = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

- De l'électro neutralité de la solution :

$$[\text{NH}_4^+] \approx [\text{Cl}^-] = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

- De la conservation de la quantité de matière

$$[\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+] - ([\text{Cl}^-] - [\text{H}_3\text{O}^+]) \text{ car } [\text{OH}^-] \ll [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_3] \approx [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,51.10^{-6} \text{ mol.l}^{-1}$$

2) a- Concentration de la solution B :

$$C_B = \frac{n}{V} = \frac{V_{\text{NH}_3}}{V.V_m} = \frac{44,8.10^{-3}}{0,2 \times 22,4} \Rightarrow C_B = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

b- L'ammoniac est une base forte si $\text{pH} = 14 + \log C_B$

Or $14 + \log.10^{-2} = 12 \neq 10,6$ donc l'ammoniac est une base faible.

c- Calcul du coefficient d'ionisation α :

$$\alpha = \frac{[\text{NH}_4^+]}{C_B} = \frac{[\text{OH}^-]}{C_B} = \frac{10^{\text{pH}-14}}{C_B} = \frac{10^{10,6-14}}{10^{-2}} \Rightarrow \alpha \approx 4\%$$

3) a) Calcul des concentrations molaires des espèces NH_4^+ et NH_3 :

Il s'agit d'un mélange équimolaire d'un acide faible et de sa base conjuguée.

$$\frac{C_b \cdot V_b}{C_a \cdot V_a} = \frac{10^{-2} \times 0,2}{10^{-2} \times 0,2} = 1 \in [0,1; 10] \Rightarrow \text{il s'agit donc d'une simple dilution} \Rightarrow$$

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = \frac{C_a \cdot V_a}{V_a + V_b} = \frac{C_b \cdot V_b}{V_a + V_b} = \frac{10^{-2} \times 0,2}{0,2 + 0,2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

b) Le $pK_a = pH = 9,2$

c) Il s'agit d'une solution tampon. Ses propriétés sont :

- le pH ne varie pas lors d'une dilution modérée.
- Le pH varie peu lors de l'ajout d'une quantité modérée d'acide ou de base.

Exercice 2

1) a) A est un acide carboxylique.

b) - Formule générale : $\text{R}-\text{COOH}$ ou $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
 - Formule brute : $14n + 32 = 74 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

c) Formule semi-développée de A : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Nom de A : acide propanoïque

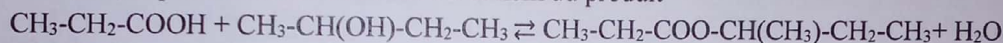
2) a) B est un alcool secondaire

Formule brute : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} \Rightarrow 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{B: C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

b) Formule semi-développée et nom de B : $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: butan-2-ol

c) Formule semi-développée et nom de D : $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: Butanone ou butan-2-one

3) a) Equation-bilan de la réaction et nom du produit



$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: propanoate de 1-méthylpropyle

b) Calcul de la masse minimale d'acide utilisée :

$$r = \frac{n_{\text{ester}}}{n_{(A)i}} \Rightarrow n_{(A)i} = \frac{n_{\text{ester}}}{r} \Leftrightarrow \frac{m_A}{M_A} = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}} \cdot r} \Rightarrow m_A = \frac{m_{\text{ester}} \cdot M_A}{m_{\text{ester}} \cdot r}$$

$$\text{AN : } m_A = \frac{15,6 \times 74}{130 \times 0,6} \Rightarrow m_A = 14,8 \text{ g}$$

PHYSIQUE

Exercice 1

Système étudié {proton}

Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre supposé galiléen

Le bilan des forces : Force électrique $\vec{F}_e$ et force magnétique $\vec{F}_m$

A) 1) Représentation de la force électrique $\vec{F}_e$.

2) Equation de la trajectoire du proton

Appliquons la RFD au proton

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ex}} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F}_e = m\vec{a} \Leftrightarrow e\vec{E} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{e\vec{E}}{m}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = \frac{eE}{m} \\ a_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = \frac{eE}{m} \cdot t + V_0 \cos \beta \\ V_y = V_0 \sin \beta \end{cases}$$

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = \frac{eE}{2m} \cdot t^2 + (V_0 \cos \beta) \cdot t \\ y = (V_0 \sin \beta) \cdot t \end{cases}$$

Dans y tirons t : $t = \frac{y}{V_0 \sin \beta}$; Remplaçons t dans x : $x = \frac{eEy^2}{2mV_0^2 \sin^2 \beta} + y \cdot \frac{1}{\tan \beta}$

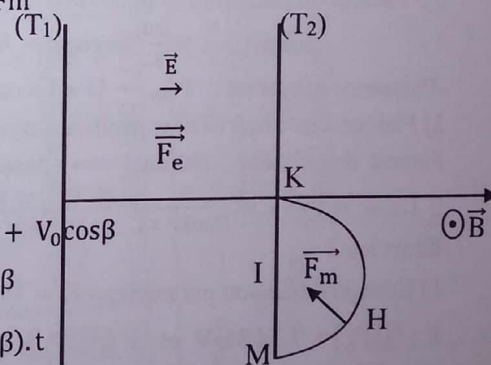
3) La trajectoire est parabolique.

B) 1) Expression de la force magnétique $\vec{F}_m : \vec{F}_m = e\vec{V}_K \wedge \vec{B}$

2) Voir schéma

3) Montrons que le mouvement est uniforme

$$P = \frac{dE_c}{dt} = \vec{F}_m \cdot \vec{V}_K = 0 \text{ car } \vec{F}_m \perp \vec{V}_K \Leftrightarrow E_c = \text{Cte et donc } V = \text{Cte}$$



Le mouvement est donc uniforme.

Montrons que le mouvement est circulaire :

Appliquons la RFD au système

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ex}} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F}_m = m\vec{a} \Leftrightarrow e\vec{V} \wedge \vec{B} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{e\vec{V} \wedge \vec{B}}{m} \Rightarrow a = \frac{eVB}{m} \quad (1)$$

Par ailleurs, dans le repère de Frénet, on a :

$$\vec{a} = a_n \cdot \vec{n} + a_t \cdot \vec{u} \quad \text{or } a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{a} = a_n \cdot \vec{n} \Rightarrow a = a_n = \frac{v_K^2}{R} \quad (2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow \frac{eV_K B}{m} = \frac{v_K^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{v_K m}{eB} = \text{Cte} \quad \text{donc le mouvement est circulaire.}$$

4) Calcul de la distance KM :

$$KM = 2.R = \frac{2v_K m}{eB} = \frac{2 \times 3,71 \times 10^5 \times 1,67 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \times 0,6} \quad KM = 1,29 \cdot 10^{-2} \text{m}$$

5) Expression du temps: il s'agit d'une demi-période

$$t = \frac{\pi R}{v_K} = \frac{\pi m}{eB} \Rightarrow t = \frac{\pi \times 1,67 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \times 0,6} \Rightarrow t = 5,46 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

Exercice 2

1) Schéma du montage:

2) Impédance de la bobine et déduction de son inductance

$$a) U = Z \times I \Rightarrow Z_L = \frac{U_L}{I} = \frac{12,5}{0,5} = 25 \Rightarrow Z_L = 25 \Omega$$

$$\text{Inductance } L: Z_L = L\omega = 2\pi N L \Rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi N} \Rightarrow L = \frac{25}{2 \times 3,14 \times 50} = 7,96 \cdot 10^{-2} \text{H} \Rightarrow L = 7,96 \cdot 10^{-2} \text{H}$$

b) Représentation du diagramme de Fresnel

Echelle : 1cm $\rightarrow$ 5 Ω $\Rightarrow$ R = 20 Ω $\rightarrow$ 4cm ; Z_L = 25 Ω $\rightarrow$ 5cm

L'impédance Z du dipôle est représentée par un vecteur de 6,4cm correspondant à Z = 6,4 x 5 = 32 Ω $\Rightarrow$ Z = 32 Ω

c) Valeur de la tension efficace du générateur :

$$U' = ZI \Rightarrow U' = 32 \times 0,5 \Rightarrow U' = 16 \text{V}$$

d) -Facteur de puissance et puissance moyenne :

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{20}{32} \Rightarrow \cos \varphi = 0,625$$

$$\text{-Puissance moyenne : } P_{\text{moy}} = U' \times I \times \cos \varphi = 16 \times 0,5 \times 0,625 \Rightarrow P_{\text{moy}} = 5 \text{W}$$

3) Phénomène observé et capacité du condensateur :

Facteur de puissance maximal $\Rightarrow \cos \varphi = 1$: c'est le phénomène de **résonance d'intensité**.

$$* LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi N)^2 \times L} = \frac{1}{(6,28 \times 50)^2 \times 7,96 \cdot 10^{-2}} = 1,274 \cdot 10^{-4} \text{F} \Rightarrow C = 1,274 \cdot 10^{-4} \text{F}$$

Exercice 3

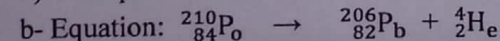
$$1) \text{Energie de liaison par nucleon: } E = \frac{E_L}{A} = \frac{[(Z \times m_p + N \times m_n) - m_X]}{A} \times C^2 \Rightarrow$$

$$E(^{210}_{84}\text{Po}) = 7,34 \text{ MeV} \quad \text{et} \quad E(^{206}_{82}\text{Pb}) = 7,38 \text{ MeV}$$

Plus l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau est élevée plus le noyau est stable $\Rightarrow$

Ordre de stabilité croissante : $^{210}_{84}\text{Po}$; $^{206}_{82}\text{Pb}$

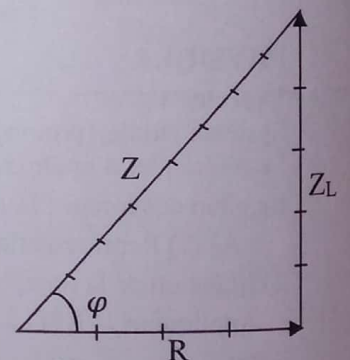
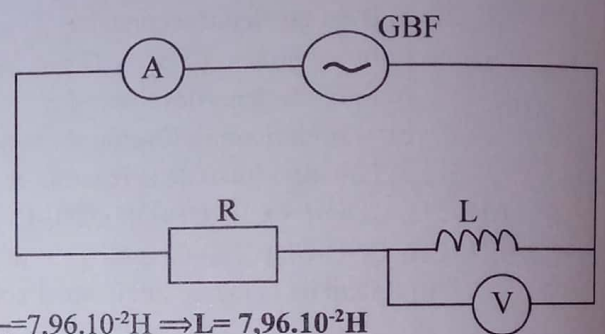
2) a- La particule émise est l'hélium He :



$$c- \text{Energie libérée: } Q = [m_{\text{Po}} - (m_{\text{Pb}} + m_{\text{He}})] \times C^2 \Rightarrow Q = 7,64 \text{ MeV}$$

3) a- La demi-vie est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux contenus dans un échantillon se désintègre.

$$b- \text{Constante radioactive : } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \Rightarrow \lambda = 5,82 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$$



c- Activité A_0 : $A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{T} \times N_0 \Rightarrow A_0 = 2,329.10^{15} \text{Bq}$

d- Date t : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{20\% N_0}{N_0} = \frac{20}{100} \Rightarrow t = \frac{\ln 5}{\lambda} \Rightarrow t = 2,76.10^7 \text{s}$

TABLEAU PERIODIQUE DES ÉLÉMENTS																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H 1.0079	2 He 4.0026																	
2 Li 6.941	4 Be 9.0122	11 Na 22.990	12 Mg 24.305	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998
														10 Ne 20.180				
3 Na 22.990	12 Mg 24.305	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.066	17 Cl 35.453
														18 Ar 39.948				
4 K 39.098	20 Ca 40.078	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29	
5 Rb 85.468	38 Sr 87.62	56 71 La-Lu 89-103	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
6 Cs 132.91	55 Ba 137.33	87 Fr (223)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Uuu (272)	112 Uub (285)	114 Uuq (289)						
7 Fr (223)	88 Ra (226)	Ac-Lr (227)																
Lanthanides		57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97		
		Actinides		89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)