



COURS PRIAMS



COURS DE PHYSIQUE-CHIMIE TSE-STI-TSExp QUESTIONS DE COURS PHYSIQUE-CHIMIE 2023



PHYSIQUE

TSE 2023

- a) Etablis la loi de décroissance radioactive d'un nucléide.
b) Définis la période radioactive, l'activité radioactive et établis leurs expressions.
c) Cite trois conséquences négatives pour l'humanité liées à des catastrophes nucléaires.
- Définis les termes ou expressions suivants : un pendule de torsion, l'effet thermoélectronique, l'effet photoélectrique.

Corrigé

1) a) Etablissement de la loi de décroissance radioactive

$$\text{On a : } dN(t) = -\lambda N(t)dt \Rightarrow \frac{dN(t)}{N(t)} = -\lambda dt \Rightarrow \int_{N_0}^{N(t)} \frac{dN(t)}{N(t)} = -\int_0^t \lambda dt \Rightarrow [\ln N(t)]_{N_0}^{N(t)} = -[\lambda t]_0^t$$

$$\Rightarrow (\ln N(t) - \ln N_0) = -\lambda t \Rightarrow \ln \left(\frac{N(t)}{N_0} \right) = -\lambda t \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t} \text{ donc } N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

b) Définitions

■ **La période radioactive T** est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs est désintégrée.

$$\text{à } t = T, \text{ on a } N(t) = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda T} \Rightarrow e^{-\lambda T} = \frac{1}{2} \Rightarrow \lambda T = -\ln \left(\frac{1}{2} \right) \Rightarrow T = \frac{\ln 2}{\lambda} \text{ elle s'exprime en seconde}$$

■ **L'activité radioactive A(t)** d'une substance radioactive est le nombre moyen de désintégrations par seconde.

$$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -(-\lambda N_0) e^{-\lambda t} \Rightarrow A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \text{ Avec } A_0 = \lambda N_0$$

Elle s'exprime en désintégrations/seconde ou becquerel (Bq)

c) Trois conséquences négatives liées aux catastrophes nucléaires :

- * La mort des êtres humains
- * La malformation chez certaines personnes
- * La mort des animaux
- * La pollution de l'air
- * La pollution des eaux
- * La destruction du couvert végétal dans certaines régions etc...

2) Définition des termes ou expressions suivants :

Un pendule de torsion est une tige horizontale soutenue par un fil vertical qui effectue des oscillations sous l'action du couple de rappel dû à la torsion du fil de suspension

L'effet thermoélectronique est l'émission d'électrons par un filament métallique porté à haute température

L'effet photoélectrique est l'extraction d'électrons de la matière sous l'action d'un rayonnement électromagnétique convenable

TSExp 2023

- Etablis en fonction de r et L, l'expression de la tension aux bornes d'une inductive de résistance r et d'inductance L.
- Le polonium $^{210}_{84}\text{Po}$, noyau instable subit une désintégration α en donnant un noyau de plomb dans son état fondamental.
Ecris l'équation bilan de la désintégration.
- Etablis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion. En déduis l'expression de sa période propre.
- Définis : un oscillateur mécanique, un panneau solaire.

Corrigé

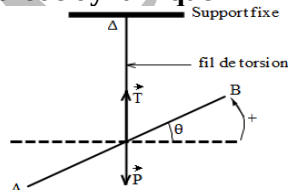
1) La tension aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance r est :

$$\text{On a : } u(t) = r \cdot i - e \Rightarrow u(t) = r i + \frac{d\phi}{dt} \text{ donc } u(t) = r \cdot i + L \frac{di}{dt}$$

2) L'équation bilan de la réaction de désintégration de $^{210}_{84}\text{Po}$ est : $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + ^4_2\text{He}$

3) L'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion et l'expression de sa période :

Méthode dynamique



Le pendule au cours de sa rotation est soumis aux actions suivantes :

La tension $\vec{T}$ du fil, le poids $\vec{P}$ de la tige AB, la force de rappel $\vec{F}_r$.

D'après la RFD, $\sum M(\vec{F}_{ext}/\Delta) = J\ddot{\theta} \Rightarrow M(\vec{P}/\Delta) + M(\vec{T}/\Delta) + M(\vec{F}_r/\Delta) = J\ddot{\theta}$ or $M(\vec{P}/\Delta) = M(\vec{T}/\Delta) = 0$

$$\Rightarrow M(\vec{F}_r/\Delta) = J\ddot{\theta} \Rightarrow -C\theta = J\ddot{\theta} \text{ donc } \ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0$$

Méthode énergétique

$$\text{On a } E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} J \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C \theta^2$$

$$\text{Or } E_m = \text{constante} \Rightarrow \frac{dE_m}{d\theta} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} J (2\ddot{\theta}) + \frac{1}{2} C (2\dot{\theta}) = 0 \Rightarrow J\ddot{\theta} + C\dot{\theta} = 0 \Rightarrow \dot{\theta}(J\ddot{\theta} + C\dot{\theta}) = 0$$
$$\Rightarrow J\ddot{\theta} + C\dot{\theta} = 0 \text{ avec } \dot{\theta} \neq 0 \text{ donc } \ddot{\theta} + \frac{C}{J}\dot{\theta} = 0$$

$$\text{La période propre est : } T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{J}{C}}$$

4) Définitions

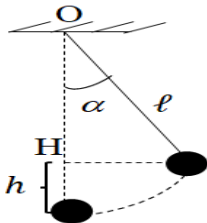
- Un **oscillateur mécanique** est un système animé de mouvement périodique, autour d'une position d'équilibre.
- Un **panneau solaire** est un dispositif technologique énergétique à base de capteur solaire thermique ou de capteur solaire photovoltaïque destiné à convertir le rayonnement solaire en énergie thermique ou en énergie électrique.

STI 2023

- 1) Etablis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule simple en utilisant la loi de conservation de l'énergie mécanique du système.
- 2) Trouve l'expression de la période propre des oscillations.

Corrigé

1) Equation différentielle du pendule simple à partir de l'énergie mécanique



$$\text{On a } E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} J \dot{\alpha}^2 + mgh$$

$$\text{Or } h = l - OH = l - l \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha) \Rightarrow E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} J \dot{\alpha}^2 + mg l (1 - \cos \alpha)$$

$$E_m = \text{constante} \Rightarrow \frac{dE_m}{d\alpha} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} J (2\ddot{\alpha}) + mg l [0 - (-\dot{\alpha} \sin \alpha)] = 0 \Rightarrow J(\ddot{\alpha}) + mg l \dot{\alpha} \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \dot{\alpha}(J\ddot{\alpha} + mg l \sin \alpha) = 0 \Rightarrow J\ddot{\alpha} + mg l \sin \alpha = 0 \text{ avec } \dot{\alpha} \neq 0$$

$$\text{Pour des angles faibles } \sin \alpha \approx \alpha \text{ et en admettant que } J = m l^2 \Rightarrow m l^2 \ddot{\alpha} + \alpha m g l = 0 \Rightarrow l \ddot{\alpha} + \alpha g = 0 \text{ donc } \ddot{\alpha} + \frac{g}{l} \alpha = 0$$

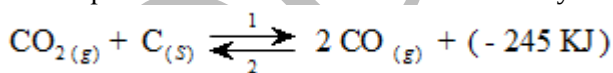
2) Expression de la période propres

$$\text{On a } \omega_0^2 = \frac{g}{l} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} \text{ donc } T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

CHIMIE

TSE 2023

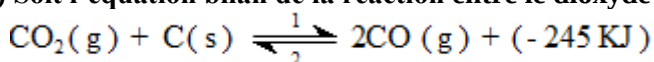
- 1) Soit l'équation bilan de la réaction entre le dioxyde de carbone et le carbone solide



- a) Indique l'influence d'une variation de la pression et de la température sur le système. Enonce les lois correspondantes.
 - b) Définis et calcule la variance de ce système.
- 2) a) Donne la formule semi-développée de l'acide 2-amino butanoïque.
b) Donne les représentations de deux énantiomères de cet acide.
c) Fais les représentations de Fischer de cette molécule.
 - 3) Donne l'expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2 à partir d'un exemple. Calcule la constante de vitesse.

Corrigé

- 1) Soit l'équation bilan de la réaction entre le dioxyde de carbone et le carbone solide :



a) Indiquons l'influence d'une variation de la pression et de la température sur le système.

- Une augmentation de pression déplace l'équilibre dans le sens 2, une diminution de pression déplace l'équilibre dans le sens 1.

- Une augmentation de température déplace l'équilibre dans le sens 1, une diminution de température déplace l'équilibre dans le sens 2.

Enonçons les lois correspondantes.

✓ **Loi correspondante : loi de Lechatelier :**

A température constante, toute augmentation de pression déplace l'équilibre dans le sens d'une diminution du nombre de moles de gaz, et inversement, toute diminution de pression le déplace dans le sens d'une augmentation du nombre de mole de gaz.

✓ **Loi correspondante : loi de Vant'Hoff.**

A pression constante, toute augmentation de température déplace l'équilibre dans le sens endothermique, et inversement, toute diminution de température favorise le sens exothermique.

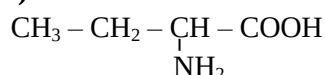
b) Définition de la variance

La variance est le nombre de paramètres intensifs indépendants qui caractérisent un état d'équilibre.

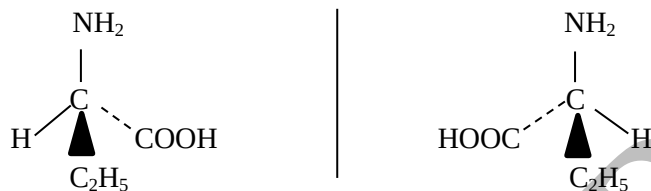
Calcul de la variance :

$$V = C + k - \varphi \Rightarrow V = 2 + 2 - 2 \text{ donc } V = 2$$

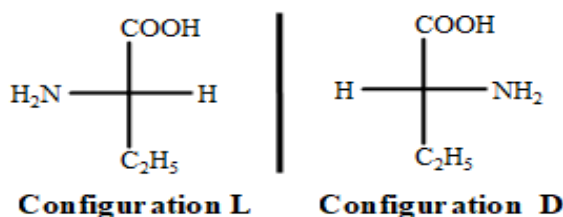
2) La formule semi-développée de l'acide 2-amino butanoïque est :



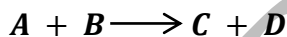
a) Représentations des deux énantiomères de cet acide :



b) Représentations de Fischer



3) Soit une réaction d'ordre 2 de la forme :



$$A \text{ à } t = 0 \quad C_0 \quad C \quad 0 \quad 0$$

$$A \text{ à } t \neq 0 \quad C_0 - x \quad C_0 - x \quad x \quad x$$

- L'expression de la vitesse est :

$$v = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{dC}{dt} \text{ ou } v = k[A]^2 = kC^2 \text{ avec } k \text{ la constante de vitesse.}$$

- Calcul de la constante de vitesse :

$$\text{On a } \begin{cases} v = -\frac{d[A]}{dt} \\ v = k[A]^2 \end{cases} \Rightarrow -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2 \Rightarrow -\frac{d[A]}{[A]^2} = k dt \Rightarrow -\int_{C_0}^C \frac{d[A]}{[A]^2} = \int_0^t k dt \Rightarrow \left[\frac{1}{[A]} \right]_{C_0}^C = [kt]_0^t$$

$$\text{Donc } k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)$$

TSExp 2023

1) Ecris la formule du motif du polyamide obtenu à partir de l'hexane 1,6-diamine et l'acide hexane dioïque.

Encadre le groupe caractéristique commun aux polyamides.

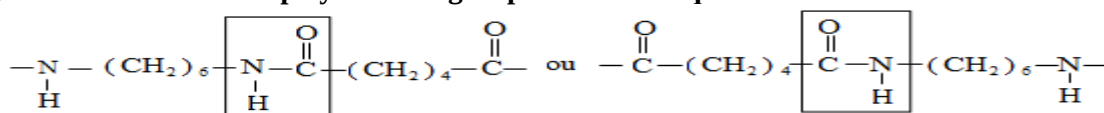
2) Définis : un indicateur coloré, la zone de virage.

3) Définis une réaction de saponification.

4) Donne les représentations de Fischer des énantiomères de la molécule de : acide 2-amino 3-hydroxybutanoïque.

Corrigé

1) Formule du motif du polyamide et groupe caractéristique commun encadré :



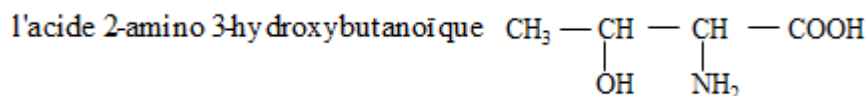
2) Définitions

• Un **indicateur coloré** (acido-basique) est une substance dont la couleur dépend du pH de la solution dans laquelle il se trouve.

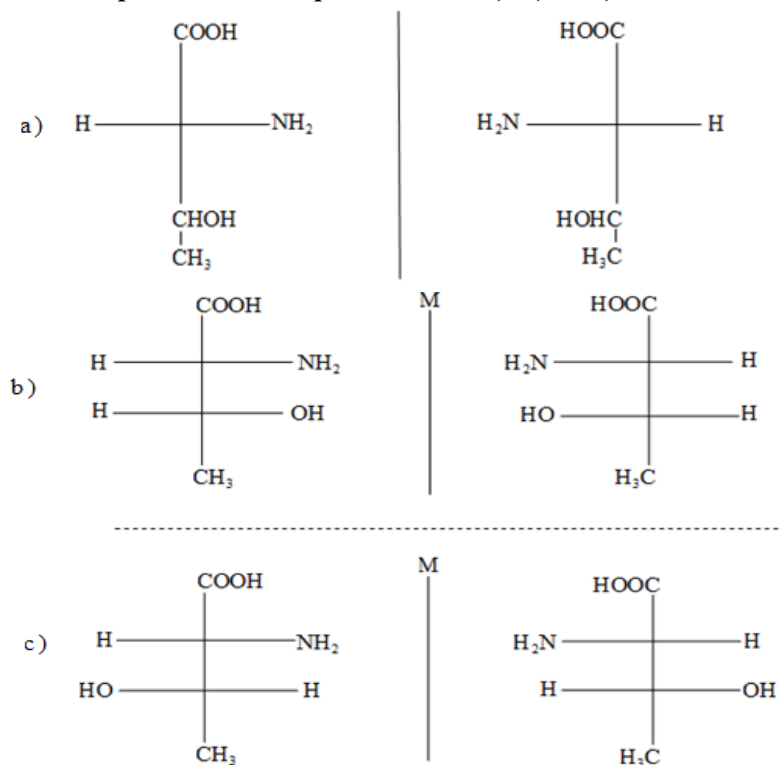
• On appelle **zone de virage** la plage de pH dans laquelle aucune des deux formes de l'indicateur n'est majoritaire.

3) La **saponification** est la réaction d'un ester avec les ions OH^- provenant d'une base forte comme **KOH, NaOH, ...**

4) Représentations de Fischer des énantiomères de la molécule de :



NB : Acceptez l'une des représentations a), b) ou c) ci-dessous :



STI 2023

1) Définis les termes ou expressions

1.1) Un alcool.

1.2) Un acide α aminé.

2) Définis une réaction d'ordre 1.

Etablis sa loi de transformation.

Corrigé

1) Définition des termes ou expressions

1.1) Un alcool est un composé organique dont le groupe hydroxyle (-OH) est lié à un carbone tétraédrique

1.2) Un acide α aminé est un composé bifonctionnel, possédant à la fois un groupe caractéristique -COOH et un groupe caractéristique -NH₂ liés au même atome de carbone

2) Définition d'une réaction d'ordre 1

Une **réaction d'ordre 1** est la réaction dont la molécularité est égale à un (1) ou une réaction simple du type : $A \rightarrow B + C$.

Etablissons sa loi de transformation :

Soit la réaction d'ordre 1



$$A \text{ à } t = 0 \quad C_0 \quad 0 \quad 0$$

$$A \text{ à } t \neq 0 \quad C_0 - x \quad x \quad x$$

$$\text{On a : } \begin{cases} V = k[A] \\ V = -\frac{d[A]}{dt} \end{cases} \Rightarrow -\frac{d[A]}{dt} = k[A] \Rightarrow -\int_{C_0}^C \frac{d[A]}{dt} = \int_{t_0}^t k dt \Rightarrow -[\ln[A]]_{C_0}^C = [kt]_{t_0}^t \Rightarrow \ln C_0 - \ln C = kt$$

$$\text{Donc } \ln\left(\frac{C_0}{C}\right) = kt \text{ ou } C = C_0 e^{-kt}$$