



Taki Academy

PHYSIQUE

Classe :

BAC Maths

Exam : **Sujet de révision N° 1**

📍 Sousse (Khezama - Sahloul- Msaken) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina / Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir / Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan / Mahdia / Le Kef / Tataouine / Tozeur / kasserine



www.takiacademy.com



73.832.000

○ Chimie :

Exercice 1 :



A. On réalise, à 25°C, la pile (**P**₁) de symbole :

Pt | H₂ (pH₂ = 1 atm) | H₃O⁺ (1 mol.L⁻¹) || Ni²⁺ (C=1mol.L⁻¹) | Ni ; sa fem est **E = - 0,25 V**.

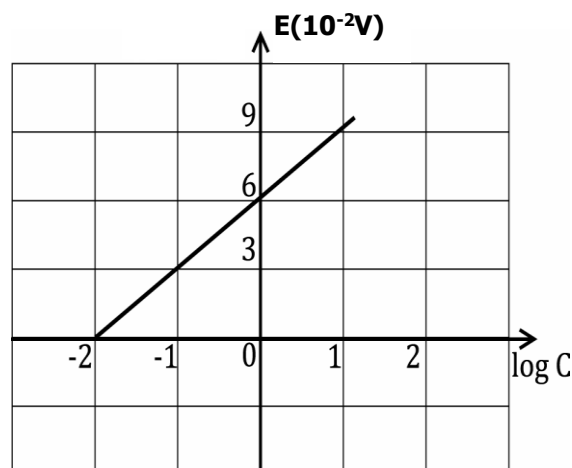
- 1) Schématiser la pile avec toutes les indications utiles.
- 2) Ecrire l'équation de la réaction chimique associée à la pile.
- 3) Définir le potentiel standard redox du couple **Ni²⁺ / Ni** et déterminer sa valeur

B. On réalise à 25°C, la pile électrochimique (**P**₂) de symbole :

Co | Co²⁺ (0,1 mol. L⁻¹) || Ni²⁺ (C) | Ni.

- 1) Ecrire l'équation chimique associée à la pile (**P**₂).
- 2) Ecrire l'expression de la fem. **E** de la pile (**P**₂) en fonction de sa fem standard **E°** et de la concentration **C**.

- 3) Pour différentes valeurs de la concentration **C**, on mesure la fem **E** de la pile. Les mesures faites ont permis de tracer la courbe de **la figure 1** représentant les variations de **E** en fonction de **log C**.



- a) Montrer que la fem standard **E°** de la pile est égale à **0,03V**.

- b) En déduire le potentiel standard normal d'électrode du couple **Co²⁺ / Co**.

- c) Déterminer, graphiquement, la valeur **C_e** de la concentration **C** pour que la pile (**P**₂) soit en équilibre chimique.

Figure 1

- 4) Comparer le pouvoir oxydant des couples **Co²⁺/Co**, **H₃O⁺/H₂** et **Ni²⁺/Ni**

- 5) On désire que la pile (**P**) débite un courant électrique de l'électrode de cobalt vers la l'électrode de nickel. Déterminer les valeurs à donner à la concentration **C**.

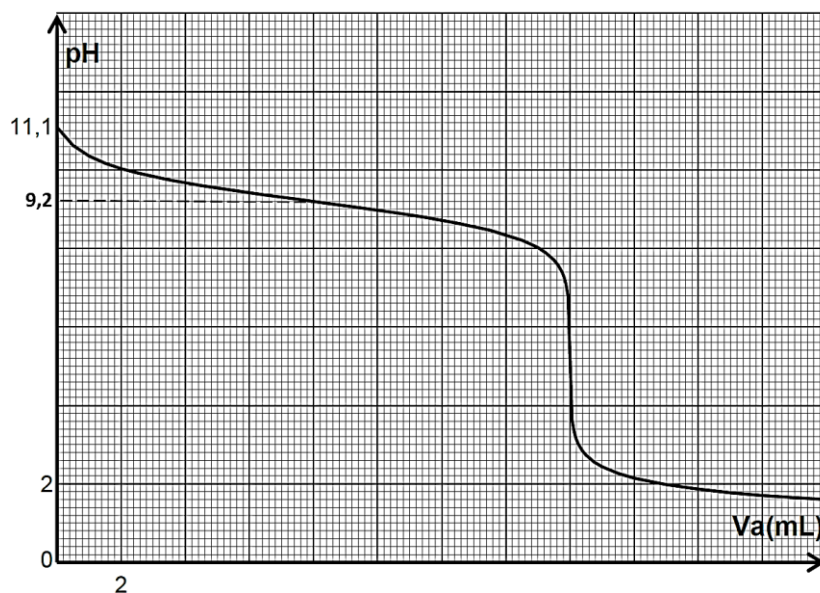
C. Pour déterminer potentiel standard d'électrode du couple **Fe²⁺/Fe**, on relie les deux demi-piles associées aux couples redox **Ni²⁺/Ni** et **Fe²⁺/Fe** par un pont électrolytique. La mesure de la fem standard de la pile donne **|E|=0,19V**. Sachant que le courant circule de l'électrode en **Ni** vers l'électrode en **Fe**, à travers le circuit extérieur

- 1) Déterminer le potentiel standard d'électrode du couple **Fe²⁺/Fe**.
- 2) Ecrire l'équation de la réaction spontanée.

Exercice 2 :



Dans un bécher on introduit un volume $V_b = 24 \text{ mL}$ d'une solution d'ammoniac NH_3 de concentration C_b . On ajoute progressivement une solution de chlorure d'hydrogène HCl de concentration C_a . La courbe ci-contre représente la variation du pH du mélange en fonction du volume V_a de la solution acide ajouté.



- 1) Dire si l'ammoniac est une base forte ou faible.
- 2) Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
- 3)
 - a) Déterminer les coordonnées du point d'équivalence.
 - b) Justifier la nature de la solution à l'équivalence.
 - c) Déterminer la valeur de pK_a du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$.
 - d) Calculer C_b et déduire la valeur de C_a .
 - e) Retrouver, par le calcul, la valeur pH_E du pH à l'équivalence. Sachant que le pH à l'équivalence est donnée par la relation : $\text{pH}_E = 1/2 (\text{pK}_a - \log C)$; (C étant la concentration de l'ion NH_4^+ à l'équivalence).

- 4) Pour permettre une bonne immersion de l'électrode du pH-mètre dans le mélange réactionnel, on ajoute un volume $V_e = 40 \text{ mL}$ d'eau pure à un même volume $V_b = 24 \text{ mL}$ de la solution NH_3 et on refait les mesures effectuées au cours de ce dosage.
- Préciser en le justifiant si, à la suite de cette dilution, chacune des grandeurs suivantes reste inchangée, subit une augmentation ou une diminution :
 - Volume de la solution acide ajoutée pour atteindre l'équivalence,
 - pH du mélange réactionnel à la demi-équivalence,
 - Calculer la nouvelle valeur pH'_E du pH à l'équivalence.
- 5) Dans le tableau ci-dessous, on dispose des trois indicateurs colorés dont les zones de virage sont consignées et l'on désire effectuer ces dosages en présence de l'un d'eux. Lequel des trois indicateurs est le mieux approprié pour le dosage de la base étudié ? Justifier la réponse.

Indicateur	Rouge de méthyle	Bleu de bromothymol	Phénol-phtaleine
Zone de virage (pH)	4,8 - 6	6,2 - 7,6	8,0 - 10,0

- 6) On mélange 12 mL de la solution d'ammoniac NH_3 de concentration C_b avec 4 mL de la solution de chlorure d'hydrogène HCl de concentration C_a utilisée précédemment. Donner sans calcul la valeur du pH de la solution obtenue. Justifier.

○ Physique :

Exercice 1 :



Spectre de l'atome d'hydrogène 1

Rydberg a trouvé en 1885 la formule empirique donnant les longueurs d'onde des raies de la série de Balmer ; d'autres séries ont été découvertes après cette date.

Un atome dans un état excité n , passe à un état d'énergie inférieur m , en rayonnant une onde électromagnétique de longueur d'onde λ , telle que :

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right), \lambda \text{ en mètre et } R = 1,097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

On donne : Célérité de la lumière dans le vide $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$;

Constante de Planck $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$;

$$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

- 1) Montrer que l'énergie E_n de l'atome d'hydrogène, correspondant au niveau d'énergie n , a pour expression : $E_n = \frac{-hcR}{n^2}$
- 2) Dédire que l'énergie E_n , exprimée en eV, peut s'écrire sous la forme : $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$.
- 3) Calculer la valeur de l'énergie :
 - a) Maximale de l'atome d'hydrogène ;
 - b) Minimale de l'atome d'hydrogène ;
 - c) De l'atome d'hydrogène dans le premier état excité E_2 ;
 - d) De l'atome d'hydrogène dans le deuxième état excité E_3 ;
- 4) Dédire que l'énergie de l'atome est quantifiée.
- 5) Donner trois caractéristiques d'un photon.
- 6)
 - a) Définir l'énergie d'ionisation W_i d'un atome d'hydrogène, pris dans son état fondamental.
 - b) Calculer la valeur de W_i .
 - c) Calculer la valeur de la longueur d'onde de la radiation susceptible de réaliser cette ionisation.
- 7) La série de Lyman correspond aux raies émises par l'atome d'hydrogène excité lorsqu'il revient à son niveau fondamental.
 - a) Déterminer les longueurs d'onde, maximale et minimale, de cette série.
 - b) À quel domaine (visible, infrarouge, ultra-violet) appartiennent-elles ?
- 8)
 - a) Calculer les fréquences $V_{3 \rightarrow 1}$, $V_{2 \rightarrow 1}$, $V_{3 \rightarrow 2}$ des photons émis correspondant, respectivement, aux $E_3 \rightarrow E_1$, $E_2 \rightarrow E_1$, $E_3 \rightarrow E_2$ de l'atome d'hydrogène.
 - b) Vérifier la relation de **Ritz** : $V_{3 \rightarrow 1} = V_{3 \rightarrow 2} + V_{2 \rightarrow 1}$

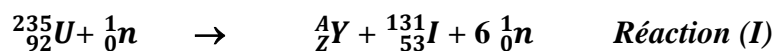
Exercice 2 :



Données : $1u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Particule ou noyau	Électron	Neutron	Proton	Xénon	Iode	Yttrium	Uranium
Symbole	${}^0_{-1}e$	1_0n	1_1p	${}^{A'}_{Z'}Xe$	${}^{131}_{53}I$	A_ZY	${}^{235}_{92}U$
Masse (u)	0,000548	1,00866	1,00728	130,90508	130,90612	98,92780	235,04392

Le combustible des centrales nucléaires est riche en uranium **235**. Dans un réacteur nucléaire, l'isotope uranium ${}^{235}_{92}U$ est susceptible de subir une réaction nucléaire sous l'action d'un bombardement neutronique, selon l'équation :

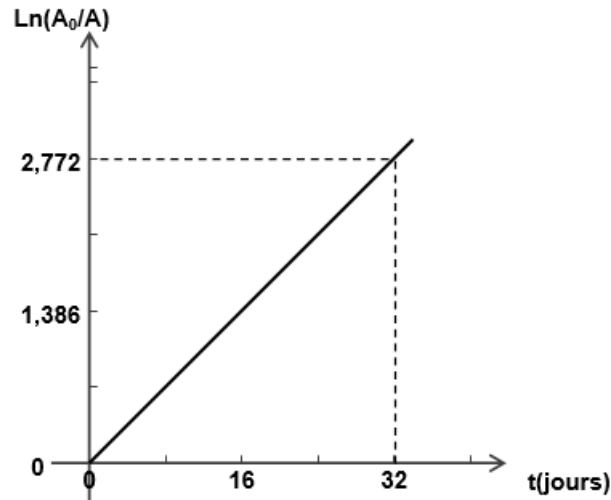


L'iode 131, produit de la réaction (I), est radioactif. Sa désintégration donne le Xénon **131**, selon l'équation :



- 1) Donner, en le justifiant, le type et le nom de chacune des réactions (I) et (II).
- 2)
 - a) Déterminer, en précisant les lois utilisées, les valeurs de **A**, **A'**, **Z** et **Z'**.
 - b) Interpréter l'origine de la particule ${}^0_{-1}e$ émise par la réaction (II).
 - c) Déterminer, en **MeV** puis en **joule**, l'énergie **W** libérée par la réaction (I).
- 3)
 - a) Définir l'énergie de liaison **E_l** d'un noyau atomique.
 - b) Déterminer les énergies de liaison **E_{l1}** et **E_{l2}**, respectivement des noyaux ${}^{235}_{92}U$ et ${}^{131}_{53}I$.
 - c) En déduire une comparaison de la stabilité des deux noyaux.
 - d) Justifier que ce résultat est prévisible sans faire des calculs.
- 4) L'iode ${}^{131}_{53}I$ est un élément gazeux qui peut s'échapper du réacteur nucléaire. Il pose de sérieux problème pour l'homme par son aptitude à se fixer sur la glande thyroïde. La loi de décroissance radioactive relative à l'activité, à un instant **t**, du radioélément ${}^{131}_{53}I$ chez un

individu contamine, s'écrit $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$, avec A_0 l'activité initiale (à $t=0$) et λ la constante radioactive. L'étude de la variation de $\ln \frac{A_0}{A}$ en fonction du temps, chez l'individu contaminé, donne la courbe de la **figure suivante** :



- Déterminer graphiquement l'équation de cette courbe.
- Justifier théoriquement l'allure de cette courbe.
- En déduire la valeur de λ .
- Définir la période radioactive T d'une substance radioactive et calculer sa valeur pour le radioélément $^{131}_{53}\text{I}$.
- La mesure de l'activité chez l'individu après **8 jours** de sa contamination donne $A=20.10^6 \text{ Bq}$. Déterminer le nombre des noyaux N_0 qui a provoqué la contamination de l'individu à l'instant $t=0$. On donne $1 \text{ jour} = 86400 \text{ s}$.

Exercice 3 :



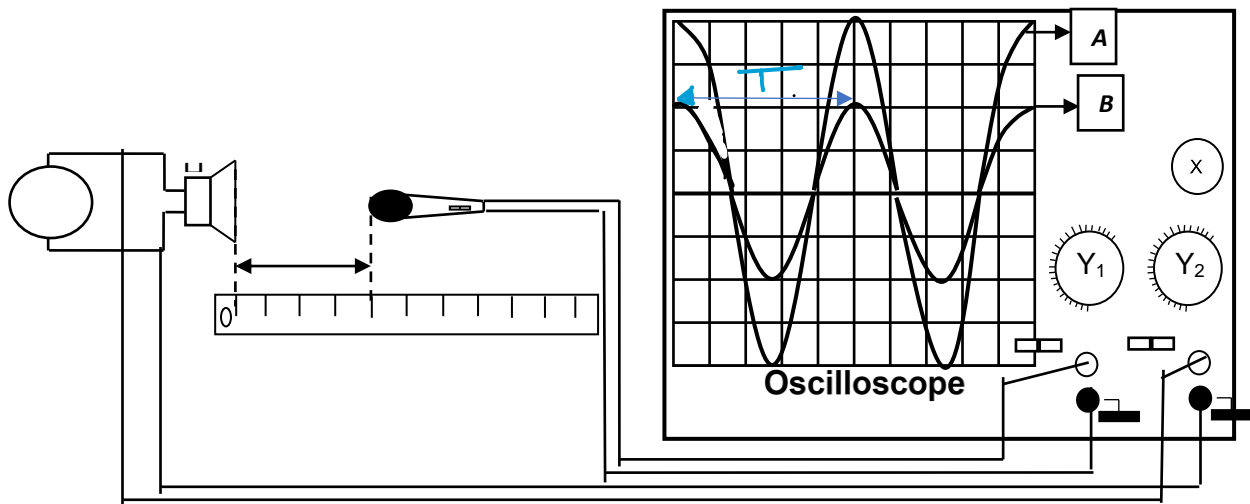
○ Texte scientifique :

« ..Un son est un phénomène physique lié à la transmission d'un mouvement vibratoire. Tout objet susceptible de vibrer pour générer un son aussi longtemps que les vibrations sont entretenues. Pour entendre un son, il faut que les vibrations soient transportées jusqu'au récepteur par un milieu, par exemple l'air mais aussi les liquides et les solides. Les molécules du milieu qui reçoivent une impulsion sont mises en mouvement dans une certaine direction. Elles rencontrent d'autres molécules qu'elles poussent devant elles en formant ainsi une zone de compression. A la compression succède une détente et ainsi de suite : il s'établit alors une série d'oscillations qui transmettent de proche en proche...L'oreille humaine est sensible à des sons dont les fréquences varient entre **100 Hz** et **15000Hz** environ. Cette sensibilité n'est pas la même pour chaque personne et varie avec l'âge ».

1)

- a) Rappeler en quelques lignes les caractéristiques d'une onde sonore. On utilisera, pour cela, plusieurs mots de la liste suivante : **onde longitudinale, onde transversale, compression, vide, dilatation**, perturbation, **élongation, dimension, mécanique, progressive, périodique, longueur d'onde λ , milieu matériel**.
- b) Quel est le domaine des fréquences audibles par l'oreille humaine ?

- 2) Un haut-parleur relié à un générateur basse fréquence **GBF** émet un son de fréquence **N** réglable. On admet que la fréquence réglée sur le **GBF** est égale à la fréquence de l'onde sonore. L'onde sonore se propage à la célérité **$v = 340\text{m.s}^{-1}$** . Un microphone reçoit le signal émis. On règle la fréquence du **GBF** sur **$N = 2000\text{Hz}$** . On place le microphone à la distance **$D = 0,85\text{m}$** du haut-parleur. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



- a) Les deux signaux (microphone et haut-parleur) sont visualisés sur les deux voies Y1 et Y2 d'un oscilloscope. Quelle est la sensibilité horizontale ?
 - b) La fréquence émise par le haut est-elle audible ?
 - c) Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde sonore émise par le haut-parleur.
 - d) Expliquer pourquoi Les signaux observés sont en phase.
 - e) Attribuer, en justifiant la réponse, chaque courbe au signal correspondant.
- 3) On éloigne doucement le microphone, dans la direction de propagation de l'onde. Les signaux se retrouvent pour la dixième fois en phase lorsqu'on a éloigné le microphone d'une distance $d = 1,68\text{m}$. L'expérience est-elle en accord avec le résultat de la question 1) c ?