

Anonymat

Nom et prénom :

C.N.E. :

N° d'examen :

Epreuve de : CHIMIE.....

Anonymat

EXERCICE N°1 (noté sur 10 points)

On considère les solutions suivantes à la température de 25°C :

- La solution aqueuse S1 de l'acide benzoïque C_6H_5COOH de concentration C_1 .
- La solution aqueuse S2 de l'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/l}$
- La solution aqueuse S3 d'ammoniac de concentration C_3 .

1- La réalisation de la solution aqueuse S1 par dissolution d'une quantité de l'acide benzoïque dont la masse $m = 0,5\text{g}$ dans de l'eau pure, le volume de cette solution $V_1 = 250 \text{ ml}$ et $pH_1 = 2,8$.

1-1- Calculer la quantité de l'acide benzoïque dissoute et déduire la concentration molaire de la solution aqueuse S1.

1-2- Démontrer que l'acide benzoïque est un acide faible

1-3- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide benzoïque dans l'eau et donner la valeur de la constante d'acidité K_A .

2- On dose la solution aqueuse S2 par la solution S3 et on atteint le point de demi équivalence quand on ajoute 10ml de la solution aqueuse S3. Le pH du mélange = 9,2.

2-1- Citer les différentes molécules présentes dans la solution aqueuse S3 avant le dosage

2-2- Ecrire l'équation de la réaction pendant le dosage

2-3- Déterminer la valeur de C3

2-4- Déterminer les composants prépondérants dans le mélange (composants acide ou basique) quand le pH du mélange devient inférieur à 8,2

Données : M (H) = 1g mol/l
M (O) = 16g mol/l
M (C) = 12g mol/l

EXERCICE N°2 : (noté sur 10 points)

A- Toutes les mesures sont réalisées à 25°C où $K_e = 10^{-14}$

On considère les solutions aqueuses S1 et S2 de l'acide méthanoïque :

La solution S1 de concentration $C_1 = 10^{-2}$ mol/l et de pH = 2,9

La solution S2 de concentration C2 a été préparée à partir de la solution S1

A-1- Montrer que l'acide méthanoïque est un acide faible et écrire sa réaction d'ionisation

A-2- Déterminer la valeur de K_A (constante d'acidité du conjugué acide méthanoïque et sa base).

B- On dispose d'une solution aqueuse S1 de chlorure d'hydrogène de concentration $C_1 = 0,5 \text{ mol/l}$. On prépare une solution aqueuse S2 de concentration C_2 en ajoutant un volume V_e d'eau pure à 25 cm^3 de la solution S1.

B-1- Calculer V_e .

B-2- Calculer le pH de la solution S2 et déduire les concentrations des ions existants. ($K_e = 10^{-14}$)

C- Compléter le tableau suivant :

Composés	A	B	C	D
Noms		Hexanal	Méthyl-2 péthanone-3	
Formules semi-développées	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$			$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$
Fonctions				X

Anonymat

Nom et prénom :

C.N.E. :

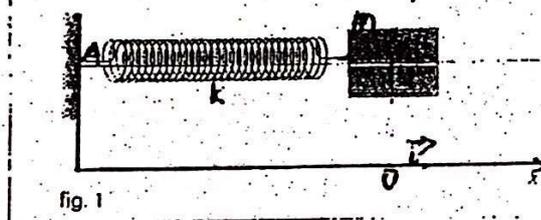
N° d'examen :

Epreuve de : Physique

Pour chaque question, une seule réponse est bonne. Cocher la.

Anonymat

A/ Un pendule élastique horizontal est constitué d'un cylindre de masse $m=200$ g attaché à un ressort de masse négligeable de raideur $k=20,0$ N.m⁻¹. L'ensemble peut coulisser sans frottement sur une tige horizontale. Quand le cylindre est en équilibre, son centre d'inertie coïncide avec la graduation O de l'axe (fig. 1).



1) La valeur de la période des oscillations de ce pendule est :

$T_H = 19,9$ s

$T_H = 0,628$ s

$T_H = 62,8$ s

2) Lorsqu'on double l'amplitude des oscillations, la vitesse de passage du pendule par la position d'équilibre :

est multipliée par deux

reste inchangée

est divisée par deux

3) L'équation différentielle du mouvement est :

$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{k}x = 0$

$\frac{d^2x}{dt^2} - \frac{k}{m}x = 0$

$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$

4) On écarte le solide de sa position d'équilibre d'une longueur telle que $x=2,0$ cm puis on le lance avec une vitesse initiale $v_{0x}=0,20$ m.s⁻¹. L'équation horaire du mouvement est :

$x = 2,8 \cos(10t - \frac{3\pi}{4})$

$x = 2,8 \cos(10t + \frac{\pi}{4})$

$x = 2,8 \cos(10t - \frac{\pi}{4})$

5) La valeur de l'énergie mécanique du système solide-ressort est :

$E = 144,80$ J

$E = 0,0144$ J
 $E = 0,008$ J

$E = 0,0144$ W.h
 $E = 0,008$ W.h

6) L'énergie mécanique du système solide-ressort est :

toujours positive

toujours négative

parfois positive

7) On fait osciller ce pendule élastique dans un plan vertical. La période des oscillations T_V est :

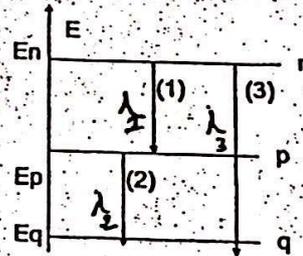
$T_V = T_H$

$T_V > T_H$

$T_V < T_H$

B/ La relation $E_n = -E_0/n^2$ donne les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène et n est nombre entier, $E_0 = 16,6\text{eV}$

Le schéma ci contre montre quelques niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène, les flèches représentent les transitions électroniques



Les longueurs d'ondes émises pendant (1), (2), (3) sont successivement

$\lambda_1 = 1,88 \mu\text{m}$, λ_2 inconnue, $\lambda_3 = 0,486 \mu\text{m}$

Lorsque l'atome passe du niveau d'énergie E_n au niveau d'énergie E_p , il y a émission d'un photon de longueur d'onde λ tel que :

- 1/ 1- $h\nu = E_p - E_n$ 2- $h\nu = E_n - E_p$ 3- $E_n < E_p$ 4- $h\nu = h\lambda/c$

2/ l'expression de la différence est :

1- $E_p - E_q = E_n - E_q$ 2- $E_p - E_q = hc/\lambda_1 - hc/\lambda_3$

3- $E_p - E_q = hc/\lambda_3$ 4- $E_p - E_q = hc(1/\lambda_3 - 1/\lambda_1)$

h est la constante de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, c est la vitesse de la lumière dans le vide $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

le tableau suivant donne l'énergie de liaison en MeV des isotopes du césium Cs

Nucléides	$^{134}_{55}\text{Cs}$	$^{137}_{55}\text{Cs}$
Energie de liaison EI (MeV)	1098,65	1120,61

3 / on conclue :

1- $\lambda_2 = E_p - E_q / hc$

2- $\lambda_2 = E_q - E_p / hc$

3- $\lambda_2 = hc / E_q - E_p$

4- $\lambda_2 = hc / E_p - E_q$

à partir de ces données on conclue :

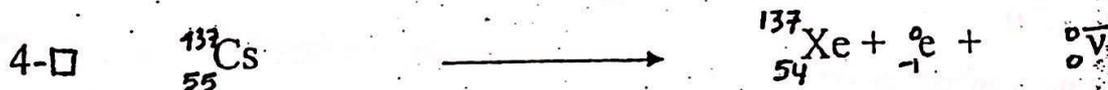
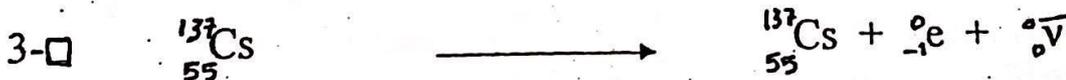
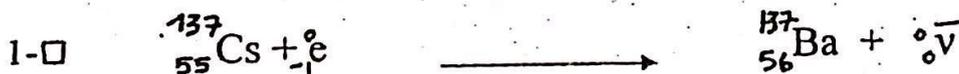
4/ 1- l'énergie de liaison des nucléons du nucléide $^{134}_{55}\text{C}$ $\xi_1 = 8,18 \text{ MeV/nucléon}$

2- l'énergie de liaison des nucléons du nucléide $^{137}_{55}\text{C}$ $\xi_2 = 8,20 \text{ MeV/nucléon}$

3- $\xi_2 > \xi_1$

4- $^{137}_{55}\text{C}$ est moins stable que $^{134}_{55}\text{C}$

5/ le nucléide C est radioactif β^- - donne après désintégration le nucléide ^A_ZY , l'équation de cette désintégration est :



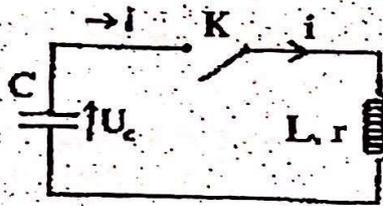
6/ l'énergie qui résulte de cette désintégration est :

1- $E = c^2 / \Delta m$

2- $E = c^2 (m(\text{Ba}) - m(\text{Cs}) - m(e^-))$

3- $E = c^2 \cdot \Delta m$

4- $E = c (m(\text{Cs}) - m(\text{Ba}) - m(e^-))^2$



C/ Le condensateur ci-dessus, de capacité C est initialement chargé sous une tension U_0 . A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur K . A cet instant l'intensité i_0 du courant est nulle. L'intensité du courant $i(t)$ est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué (courant de décharge du condensateur). On appelle q la charge de l'armature du condensateur.

1. L'équation différentielle à laquelle obéit la tension U_c aux bornes du condensateur est :
- $LC U_c'' + U_c = 0$
 - $LC U_c'' + r/C U_c' + U_c = 0$
 - $LC U_c'' + rC U_c' + U_c = 0$
 - $LC U_c'' + r U_c' + U_c = 0$

Pour le reste du problème, on se limitera au cas où la résistance r de la bobine est nulle ; l'équation différentielle devient $LC U_c'' + U_c = 0$

2. L'expression de la pulsation propre ω_0 des oscillations est :
- $\omega_0^2 = 1/(LC)$
 - $\omega_0 = 1/(LC)$
 - $\omega_0^2 = (LC)$
 - $\omega_0 = (LC)$
3. L'expression de la période propre T_0 est
- $T_0 = 2\pi/(LC)$
 - $T_0 = 2\pi(LC)^{1/2}$
 - $T_0 = 2\pi(LC)$
 - $T_0 = 2\pi(LC)^{1/2}$
4. La solution de cette équation différentielle qui vérifie les conditions initiales est :
- $U_c = U_0 \cos(\omega_0 t)$
 - $U_c = U_0 \cos(\omega_0^2 t)$
 - $U_c = U_0 \cos(\omega_0^2 t)$
 - $U_c = U_0$
5. L'expression générale de l'énergie stockée dans le condensateur est :
- $E_c = \frac{1}{2} U_c^2 / C$
 - $E_c = 1 / (2CU_c^2)$
 - $E_c = \frac{1}{2} CU_c^2$
 - $E_c = 2CU_c^2$
6. L'expression générale de l'énergie stockée dans la bobine est :
- $E_L = \frac{1}{2} L / i^2$
 - $E_L = \frac{1}{2} Li^2$
 - $E_L = i^2 / (2L)$
 - $E_L = 2Li^2$
7. L'expression de l'intensité maximale I_{max} du courant circulant dans le circuit en fonction de C , L et U_0 est :
- $I_{max}^2 = CU_0^2 / L$
 - $I_{max} = CU_0 / L$
 - $I_{max}^2 = U_0^2 / LC$
 - $I_{max}^2 = C / LU_0^2$

CONCOURS D'ENTREE 2006
 EPREUVE – SCIENCES NATURELLES

Nom et Prénom
 Date et Lieu de Naissance :
 Signature obligatoire :

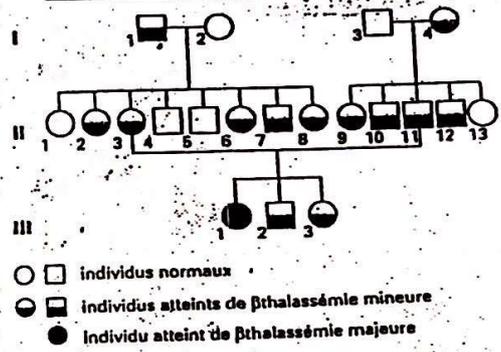
ANONYMAT

ANONYMAT

Cette épreuve comporte 4 questions

Question 1

La figure 1 représente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle sévit une β -Thalassémie sous ses deux formes mineure et majeure. On pense que l'un des gènes codant pour l'hémoglobine, protéine, intervient dans cette maladie. En effet, on constate que les individus atteints de la forme mineure possèdent à la fois de l'hémoglobine normale et de l'hémoglobine anormale, alors que ceux atteints de la forme majeure ne possèdent que l'hémoglobine anormale.

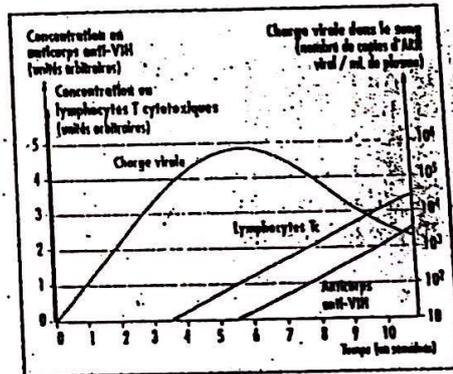


- 1- Comment peut-on expliquer l'existence simultanée de deux types d'hémoglobines chez un même individu.
- 2- Donner le génotype des individus atteints de la forme mineure et de ceux atteints de la forme majeure.
- 3- Les individus II.3 et II.11 pouvaient-ils avoir des enfants normaux ?

Question 2 : Mettre « JUSTE » ou « FAUX » devant chacune des propositions suivantes

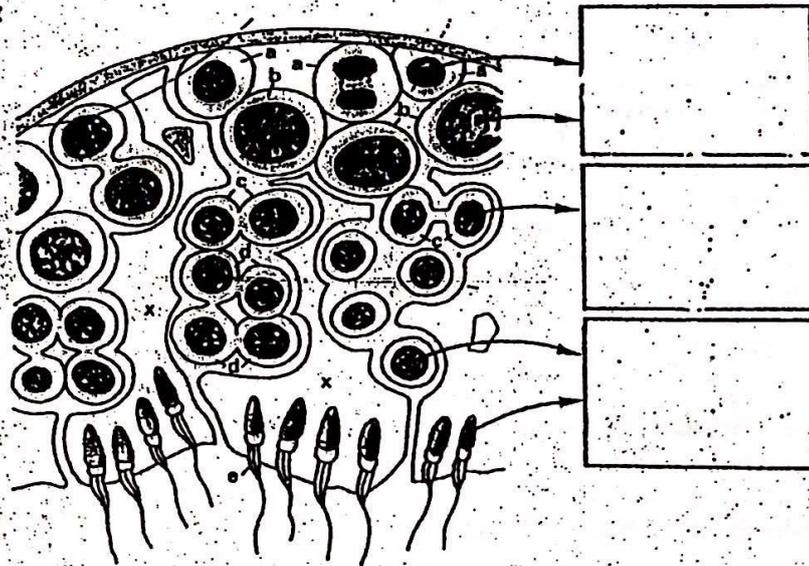
I- Le graphe relatif à l'évolution de la charge virale, du taux de lymphocytes T cytotoxiques (T_C) et d'anticorps durant la primo-infection au VIH, permet d'affirmer que :

- 1- La charge virale augmente par multiplication du virus puis ces derniers n'ayant plus de milieu favorable pour se développer, la charge virale diminue.
- 2- La charge virale augmente par multiplication du virus car les anticorps présents sont inefficaces.
- 3- La charge virale augmente par multiplication du virus puis décroît car les lymphocytes T cytotoxiques détruisent les cellules infectées.
- 4- La baisse de la charge virale est uniquement due aux anticorps anti-VIH produits qui détruisent le virus.



- II- Des traitements, par des combinaisons de médicaments anti-VIH, ont réduits significativement la charge virale et retardés l'apparition de maladies opportunistes. Lorsqu'un patient contaminé par le VIH ne présente aucune infection opportuniste et n'a plus de virus détectable dans la circulation, peut-il être considéré comme guéri ?
- 1- Oui, car il n'y a plus de virus dans l'organisme et donc de nouvelles cellules cibles ne peuvent être contaminées.
 - 2- Oui, car il ne présente aucune infection opportuniste.
 - 3- Non, car les cellules cibles du VIH constituent un véritable réservoir, notamment dans les ganglions lymphatiques.
 - 4- Oui, car la charge virale est faible.
 - 5- Non, car l'ADN viral peut-être intégré dans l'ADN des cellules cibles sous la forme de rétrovirus.

Question 3 :



I- 1- Donner un titre au schéma ci-dessus

2- Donner pour chaque lettre représentée sur le schéma ci-dessus le nom correspondant :

a..... b..... c.....
d..... e..... x.....

3- Schématiser le caryotype des différentes cellules à l'intérieur des 3 cases (on suppose $2n=6$).

II- Mettre « **JUSTE** » ou « **FAUX** » devant chacune des propositions suivantes

Au cours de la deuxième division de la méiose :

- 1- les chromosomes homologues se séparent.
- 2- les deux chromatides de chaque chromosome se séparent.
- 3- les deux cellules qui en résultent sont génétiquement différentes.
- 4- le taux d'ADN de chaque cellule fille est égal au quart de celui d'une cellule somatique en phase G1.
- 5- le taux d'ADN de chaque cellule fille est égal au quart de celui d'une cellule somatique en phase G2.

Question 4 : Mettre « **JUSTE** » ou « **FAUX** » devant chacune des propositions suivantes

Anaphase d'une cellule en première division de méiose :

- 1- Est-ce qu'il y a eu crossing-over entre les gènes A et B.
- 2- Est-ce qu'il y a eu crossing-over entre les gènes D et E.
- 3- Est-ce que l'individu a reçu les allèles A et B d'un de ses parents et a et b de l'autre.
- 4- Est-ce qu'il y a notion de brassage génétique intrachromosomique.
- 5- Est-ce qu'il y a notion de brassage génétique interchromosomique.

