

**Q.C.M (2,5pts)**

Indiquer pour chaque n° de question la ou les réponse(s) exacte(s)

N°	Libellé de la question	A	B	C	Notes
1	La déshydratation d'un alcool peut être	intermoléculaire	ménagée	intramoléculaire	(0,5pt)
2	Les aldéhydes possèdent un groupement	Carbonyle CO	Hydroxyle OH	Carboxyle COOH	(0,5pt)
3	Un satellite est en orbite autour de la Terre. Il effectue une révolution de rayon r avec une période T. La troisième loi de Kepler s'écrit :	$\frac{T^3}{r^2} = \text{cte}$	$\frac{r^3}{T^2} = \text{cte}$	$\frac{T^2}{r^3} = \text{cte}$	(0,5pt)
4	La longueur d'onde d'un photon émis par l'atome d'hydrogène pour que l'électron passe du niveau n vers un niveau inférieur p est	$\lambda_{n,p} = \frac{1}{R_H \left( \frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)}$	$\lambda = \frac{N}{c}$	$\lambda_{n,p} = \frac{h}{R_H \left( \frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)}$	(0,5pt)
5	Une particule de masse m et de charge q positive se déplace à une vitesse V dans un champ magnétique B perpendiculaire à la vitesse et décrit alors un cercle de rayon r. On double aussi bien la valeur de la vitesse de la charge que l'intensité du champ magnétique ; le rayon du cercle	Sera divisé par 2	Reste le même	Sera quadruplé	(0,5pt)

**Exercice 1 (3,75pts)**

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

On donne : -  $pK_a (C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-) = 4,9$

- Zone de virage du bleu de bromothymol : 6 - 7,6.

- Les masses molaires en g/mol:  $M(O) = 16$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$ .

On dissout 1,11 g d'acide propanoïque ( $C_2H_5COOH$ ) dans 150 mL d'eau distillée.

La solution  $S_0$  ainsi obtenue a un  $pH = 2,45$ .

1. Montrer que l'acide propanoïque est un acide faible.

(0,5pt)

2. On prépare une solution S en ajoutant à 100 mL de  $S_0$  un volume  $V_e$  d'eau distillée.

Le pH de la solution S obtenue est égal à 3.

2.1. Déterminer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution S.

(1pt)

2.2. En déduire la concentration C de cette solution S et Calculer  $V_e$ .

(0,5pt)

3. Un volume  $V = 100$  mL de la solution S est dosé par une solution de soude de concentration

$C_b = 2 \cdot 10^{-1}$  mol/L en présence de quelques gouttes de bleu de bromothymol.

3.1. Quelle est la nature de la solution obtenue à l'équivalence (acide, basique ou neutre) ?

Déterminer la concentration molaire  $C'$  de cette solution.

(0,5pt)

3.2. Calculer la valeur du pH de la solution à l'équivalence en utilisant une relation entre le pH, le  $pK_a$  et la

concentration  $C'$ .

(0,75pt)

3.3. Le bleu de bromothymol est-il un indicateur approprié pour ce dosage ? Justifier.

(0,5pt)

**Exercice 2 (4;25pts)**

L'oxydation des ions iodure  $I^-$  par l'eau oxygénée  $H_2O_2$  est une

réaction lente d'équation  $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$

A l'instant  $t=0$ , on prépare un système chimique S en mélangeant dans

un bécher ; un volume  $V_1=40$  mL d'une solution aqueuse de peroxyde

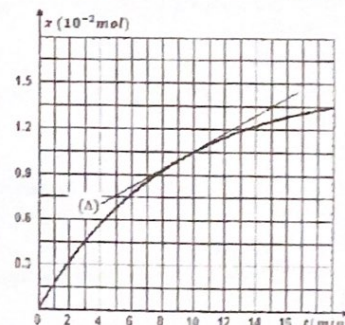
d'hydrogène (ou eau oxygénée)  $H_2O_2$  de concentration molaire

$C_1=0,5$  mol/L avec un volume  $V_2=75$  mL d'une solution aqueuse d'iodure

de potassium KI de concentration molaire  $C_2$  et un excès d'acide

sulfurique de volume négligeable. Par une méthode convenable, on suit

l'avancement de la réaction au cours du temps. voir la courbe ci-contre :





1. Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique réalisé. (0,5pt)
2. A un instant de date  $t_1=6\text{min}$ , le mélange réactionnel présente  $n_1= 1,5.10^{-3}\text{mol}$  d'ion  $\text{I}^-$ .
  - 2.1. Déterminer à cette date l'avancement  $x_1$  de la réaction étudiée. En déduire la valeur de la concentration molaire  $C_2$ . (0,75pt)
  - 2.2. Montrer que l'ion iodure  $\text{I}^-$  est le réactif limitant. (0,5pt)
  - 2.3. Déterminer l'avancement final  $x_f$ . En déduire en quantité de matière la composition du système à l'état final. (1.25pt)
3. Définir la vitesse de réaction et calculer sa valeur à la date  $t=10\text{min}$ . (0,75pt)
- Comment varie cette vitesse au cours du temps ? (0,75pt)
4. On réalise à nouveau le système chimique S, sans changement de volume mais en augmentant la température. La réaction, d'oxydation des ions iodure  $\text{I}^-$  par l'eau oxygénée dans le système chimique S avance d'une quantité  $x=0,015\text{mol}$  à la date  $t=10\text{min}$ . Vérifier que la réaction est terminée à  $t=10\text{min}$ . En déduire le rôle que joue l'augmentation de la température. (0,5pt)

### Exercice3 (5,5pts)

Une piste ABCM est formée de deux parties AB et BM.

- AB est une partie rectiligne de longueur  $AB=l$ . Elle fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale ADx.
- BM est une portion de cercle de centre D et de rayon  $r=2,5\text{m}$ .
- (CD) est perpendiculaire à (AD).
- On prendra  $g=10\text{m/s}^2$  et  $\theta=80^\circ$ .

Un solide ponctuel de masse  $m=200\text{g}$  est propulsé du point A avec une vitesse  $V_A$ .

1. On suppose que les frottements sont négligeables sur la piste ABCM.

1.1. Déterminer la nature du mouvement sur la partie AB en déduire l'expression de la vitesse  $V_B$  du solide en B. Calculer  $V_A$  si  $V_B=4,56\text{m/s}$ .

1.2. Exprimer la vitesse  $V_C$  en C en fonction de  $g$ ,  $V_A$  et  $r$ .

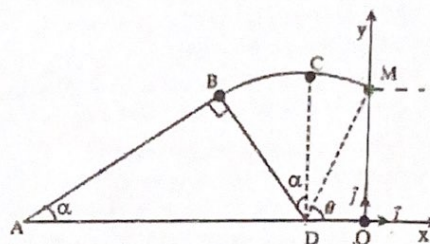
1.3. Déterminer l'expression de la vitesse  $V_M$  du solide en M en fonction de  $g$ ,  $V_A$ ,  $r$  et  $\theta$ .

1.4. Déterminer l'expression de la réaction R de la piste sur le solide en M en fonction de  $g$ ,  $V_A$ ,  $r$ ,  $m$  et  $\theta$ . Calculer la valeur de R.

2. En réalité, sur le tronçon ABC existent des forces de frottement qui équivalent à une force unique d'intensité  $f$  constant. Le solide arrive en C avec une vitesse  $V'_C=3\text{m/s}$ . Déterminer l'expression de  $f$  en fonction de  $V_A$ ,  $V'_C$ ,  $g$ ,  $r$ ,  $m$ ,  $l$  et  $\alpha$ . Calculer la valeur de  $f$ .

3. Le solide arrive en M avec une vitesse  $V_M=4\text{m/s}$  et continue son mouvement dans le vide.

Déterminer l'équation de sa trajectoire dans le repère  $(O; \vec{i}; \vec{j})$  indiqué sur la figure.



(1,5pt)

(0,5pt)

(0,5pt)

(1pt)

(1pt)

(1pt)

### Exercice4 (4pts)

Un dispositif permet d'éclairer séparément la cathode d'une cellule photoélectrique avec deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives  $\lambda_1=0,49\mu\text{m}$  et  $\lambda_2=0,4\mu\text{m}$ . La cathode peut être recouverte par l'un des métaux suivants : le potassium ou le strontium d'énergies d'extraction respectives  $W_{01}=2,26\text{eV}$  et  $W_{02}=2,06\text{eV}$

1. Déterminer en joule :

1.1. L'énergie des photons correspondants respectivement à la radiation de longueur d'onde  $\lambda_1$  et à la radiation de longueur d'onde  $\lambda_2$ .

(1pt)

1.2. Le travail d'extraction du potassium et du strontium.

(1pt)

2. Confirmer ou infirmer, en justifiant, les affirmations suivantes :

2.1. Les deux radiations utilisées permettent toutes deux d'extraire des électrons de la cathode recouverte de potassium.

(0,5pt)

2.2. La cathode étant recouverte de strontium la valeur du potentiel d'arrêt  $U_0$  est plus grande en valeur absolue quand on éclaire la cathode avec la radiation de longueur d'onde  $\lambda_1$  qu'avec celle de longueur d'onde  $\lambda_2$ .

(0,5pt)

3. Calculer la vitesse d'émission des électrons émis par la cathode recouverte de strontium quand elle est éclairée avec la radiation de longueur d'onde  $\lambda_1$ .

(0,5pt)

4. Déterminer la valeur de la tension  $U_{AC}$  qui permet aux électrons d'arriver à l'anode avec une vitesse  $V_A=1500\text{km/s}$ .

(0,5pt)

Données : Célérité de la lumière dans le vide :  $C=3.10^8\text{m/s}$  ; Constante de Planck :  $h=6.62.10^{-34}\text{J.s}$  ;  $1\text{eV}=1,6.10^{-19}\text{J}$