

CHIMIE TERMINALE C ET D

ALCOOLS – ALDEHYDE . CETONE ET AMINES

SITUATION D'ÉVALUATION

Au cours d'une séance de TP de Chimie, un groupe d'élèves de la Terminale D₂ d'un Lycée moderne dispose d'un flacon contenant un alcool A de masse molaire $M = 74 \text{ g/mol}$.

Il veut déterminer la formule semi-développée et le nom de cet alcool.

Pour cela, il réalise l'oxydation ménagée de A par une solution acidifiée de permanganate de potassium en excès et obtient un composé B qui fait virer le bleu de bromothymol au jaune. Le composé B a une chaîne carbonée ramifiée. On donne : MnO_4^- / Mn^{2+}

Il te sollicite :

- Donne :
 - la fonction chimique de B ;
 - la classe de l'alcool A ;
 - la formule brute générale d'un alcool comportant n atomes de carbone ;
 - le groupe fonctionnel d'un alcool.
- Vérifie que la formule brute de A est $C_4H_{10}O$.
- Ecris :
 - les formules semi-développées possibles et les noms des isomères de A.
 - la formule semi-développée du composé B.
- Déduis-en :
 - la formule semi-développée de l'alcool A ;
- le nom de l'alcool A ;
- l'équation-bilan de l'oxydation ménagée de l'alcool par l'ion permanganate.

Exercice 4

Votre professeur vous amène à étudier une suite de réactions chimiques à partir d'un composé X contenant 85,7% de carbone et 14,3% d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est $M = 56 \text{ g. mol}^{-1}$.

L'hydratation de l'isomère ramifié de ce composé conduit à deux produits A et B ; A étant majoritaire.

Par oxydation ménagée de B avec une solution de dichromate de potassium en milieu acide, vous obtenez un composé B' qui réagit positivement avec la liqueur de Fehling.

Tu es le rapporteur de la classe.

- Indique la famille générale du composé X.
 - Détermine :
 - la formule brute de X ;
 - La famille particulière de X ;
 - les formules semi-développées des isomères de X.
 - Écris les deux équations-bilans des réactions chimiques qui conduisent aux produits A et B et les noms de A et B.
 - Détermine la nature de B' (famille, nom et formule semi-développée).
- Données : C : 12 g mol^{-1} ; H : 1 g mol^{-1}

Exercice 2

Écris V pour vrai ou F pour faux devant les affirmations ci-dessous :

1- En présence d'un aldéhyde ou d'une cétone, la 2,4- D.N.P.H donne un précipité jaune-orangé.	
2- Un aldéhyde réduit l'ion permanganate en solution aqueuse acide.	
3- Une cétone réduit l'ion dichromate en solution aqueuse acide.	
4- Un aldéhyde réduit l'ion cuivre II de la liqueur de Fehling en solution aqueuse basique.	
5- Une cétone réduit l'ion diamine argent du réactif de Tollens en solution aqueuse basique	
6- En présence d'une cétone, le réactif de Schiff vire au rose.	

Activité d'application

Écris le résultat observé lors de l'action du composé sur chaque réactif.

	2,4- D.N.P.H.	Liqueur de Fehling	Réactif de Tollens	Réactif de Schiff
Aldéhyde				
Cétone				

SITUATION D'ÉVALUATION

Au cours d'une séance de travaux dirigés de chimie, votre Professeur met à votre disposition les résultats des expériences qu'il a réalisé sur un composé oxygéné A de formule brute $C_xH_yO_z$:

Expérience 1 : Une analyse élémentaire montre que sa masse molaire moléculaire est $M(A) = 72 \text{ g/mol}$, qu'il contient en masse 66,7 % de carbone et que sa molécule contient un seul atome d'oxygène ;

Expérience 2 : Ce composé donne un précipité jaune orangé en présence de la 2,4-D.N.P.H ;

Expérience 3 : Ce composé donne un test positif avec la liqueur de Fehling en milieu basique ;

Expérience 4 : Une analyse plus poussée montre que sa chaîne carbonée est linéaire.

Le Professeur vous demande d'écrire l'équation-bilan de la réaction chimique entre le composé A et la liqueur de Fehling.

Données : Cu^{2+}/Cu_2O ; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

Donne ta réponse.

- 1-
 - 1.1. Définis un composé carbonyle.
 - 1.2. Donne le groupe carbonyle.
 - 1.3. Donne la formule brute générale d'un composé carbonyle comportant n atomes de carbone.
- 2- Expérience 1 et Expérience 2
 - 2.1. Vérifie que A est un composé carbonyle.
 - 2.2. Montre que la formule brute du composé A est C_4H_8O .
- 3- Expérience 3 et expérience 4.
 - 3.1- Donne la fonction chimique du composé A.
 - 3.2- Écris la formule semi-développée et le nom du composé A
 - 3.3- Précise ce qu'on observe dans le tube à essai après la réaction de l'expérience 3.
 - 3.4- Écris l'équation-bilan de la réaction entre le composé A et la liqueur de Fehling.

Exercice 4

Au laboratoire de Physique-Chimie de ton établissement scolaire, se trouve une bouteille d'alcool saturé A qui porte la mention unique suivante: densité de vapeur par rapport à l'air $d = 2,07$.

Le professeur te demande de définir cet alcool et le produit B de son oxydation ménagée en milieu acide par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$, sachant que B réagit avec la 2,4-D.N.P.H et possède des propriétés réductrices.

1. Donne la formule générale d'un alcool saturé dont la formule renferme n atomes de carbone.
2. Montre que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O .
3. Détermine la fonction chimique de B.
4. Dédus-en les formules semi-développées et les noms de A et B.

Données : C : 12 gmol^{-1} ; O : 16 gmol^{-1} ; H : 1 gmol^{-1}

Exercice 5

Dans le but de déterminer la nature d'un composé organique A, ton groupe de travaux pratiques effectue une série d'expériences.

- Le groupe réalise la combustion complète d'une mole de molécules du composé A ; ce qui fournit 4 moles de molécules de dioxyde de carbone et 4 moles de molécules d'eau.
- Le composé A réagit avec la 2,4-D.N.P.H mais donne un test négatif avec la liqueur de Fehling.

Données : A a pour formule brute C_xH_yO .

C : 12 gmol^{-1} ; O : 16 gmol^{-1} ; H : 1 gmol^{-1}

Tu es chargé de donner le résultat du groupe.

1. Écris l'équation-bilan de la réaction de combustion complète du composé A.
2. Montre que la formule brute de A est C_4H_8O .
3. Détermine la nature (nom et formule semi-développée) de A.

Exercice 5

En vue de vous faire exploiter les propriétés d'une amine ; ton professeur de Physique-chimie met à la disposition de ton groupe :

-une amine secondaire ;

-l'eau ;

-l'iodoéthane (C_2H_5I).

En outre, il vous informe que l'amine contient en pourcentage massique : %C = 61,02, %H = 15,25.

Données : Masses molaires en $g \cdot mol^{-1}$: $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(N) = 14$

En tant que rapporteur, propose la solution du groupe en répondant aux consignes suivantes.

1. Identification de l'amine

- 1.1. Détermine la formule brute de l'amine.
- 1.2. Écris sa formule semi-développée et son nom.

2. Action de l'amine sur l'eau

- 2.1. Écris l'équation-bilan de la réaction.
- 2.2. Cite la propriété mise en évidence.

3. Action de l'iodoéthane sur l'amine

- 3.1. Écris l'équation-bilan de la réaction .
- 3.2. Cite la propriété la mise en évidence

4. Écris l'équation-bilan de la réaction du produit de la question 3.1 avec l'iodoéthane

SITUATION D'ÉVALUATION

A la fin de la leçon sur les amines, le Professeur de physique-chimie demande à ses élèves d'identifier une amine primaire saturée B qui contient en masse 23,7% d'azote.

On donne en g/mol : $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_N = 14$

- 1- Écris la formule brute générale d'une amine primaire saturée contenant x atomes de carbone
- 2- Détermine le nombre x d'atomes de carbone
- 3-
 - 3-1 Écris les formules semi développées possibles de B.
 - 3-2 Nomme-les.
- 4- Identifie le composé B sachant que sa chaîne carbonée est ramifiée.

Exercice 3

Une amine primaire saturée A de formule C_xH_yN contient 23,7% en masse d'azote.

1.
 - 1.1. Écris la formule générale d'une amine primaire, en exprimant y en fonction de x ;
 - 1.2. Détermine la formule brute de l'amine

2. Donne les formules semi-développées possibles de l'amine A et nomme-les

Exercice 4

Vous disposez dans le laboratoire de chimie de votre établissement un composé organique A de formule brute $C_6H_{15}N$. Après la leçon sur les amines, le professeur de physique-chimie vous demande en présence du garçon de laboratoire de préparer un composé B : l'iodure de tétraéthylammonium.

Pour cela, il vous demande de faire réagir le composé A avec l'iodoéthane ($CH_3 - CH_2 - I$).

1 Donne :

- 1-1 la fonction chimique du composé A.
- 1-2 le nom de la réaction.
- 1.3 le nom de la propriété mise en jeu dans cette réaction.

2- Écris la formule semi développée du composé A. Nomme-le

3- Donne sa classe

5- Écris l'équation bilan de la réaction du composé A avec l'iodoéthane

CINEMATIQUE – CENTRE D'INERTIE

Activité d'application 5

Fais correspondre la caractéristique de la vitesse ou de l'accélération au type de mouvement dans la case du tableau qui convient.

	Mouvement rectiligne uniforme.	Mouvement rectiligne uniformément varié.	Mouvement circulaire uniforme.
Le vecteur-vitesse est constant.			
La valeur du vecteur-vitesse est constante.			
Le vecteur-accélération est constant.			
La valeur du vecteur-accélération est constante et non nulle.			
Le vecteur-accélération est centripète.			
L'accélération normale est nulle.			

SITUATION D'ÉVALUATION

Sur l'autoroute du nord, une automobile A est à l'arrêt au niveau d'une borne qu'on nommera O. Au moment de son démarrage, elle est dépassée par un mini bus B de transport se déplaçant à la vitesse constante $v_B = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

L'automobile A accélère uniformément avec une accélération $a_A = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ en vue de rattraper le mini bus.

L'instant de démarrage de l'automobile A est pris comme origine des dates et la borne O est prise comme origine des espaces. On admet que la portion de route sur laquelle se déplacent les véhicules est une droite. Sur les autoroutes ivoiriennes, la vitesse maximale autorisée est de $120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Ton Professeur de Physique-Chimie, ayant assisté à la scène, te demande de déterminer les équations horaires des mouvements des deux véhicules et de montrer que l'automobiliste est en faute au moment du dépassement.

- 1- Donne en justifiant, la nature du mouvement de chaque véhicule.
- 2- Établis :
 - 2.1- les équations horaires $v_A(t)$ et $x_A(t)$ de l'automobile A en fonction du temps ;
 - 2.2- l'équation horaire $x_B(t)$ du mini bus B en fonction du temps.
- 3- Détermine :
 - 3.1- la date t_R à laquelle l'automobile A rattrape le mini bus B ;
 - 3.2- la distance parcourue par chaque véhicule à partir de la borne O ;
 - 3.3- la vitesse de l'automobile A à la date t_R .
- 4- Justifie que l'automobiliste est en faute.

Exercice 5

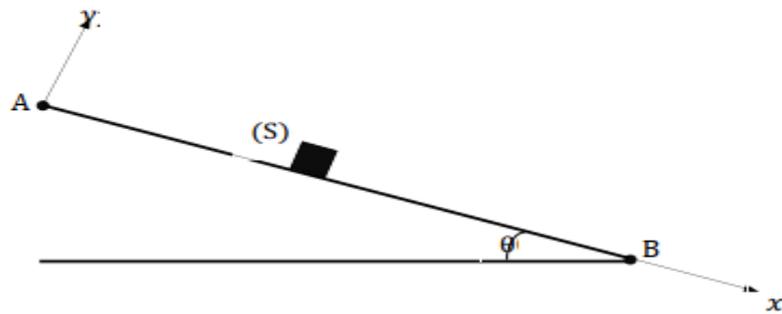
Au cours d'une séance de travaux dirigés, ton professeur de Physique – Chimie propose à ta classe de déterminer la date à laquelle un mobile ponctuel décrira un cercle complet lors de son mouvement. Pour cela, il vous informe que le mouvement du mobile dans un plan P est circulaire et uniforme, la valeur de son

vecteur-accélération \vec{a} est $a = 2,56 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ et que son abscisse angulaire a pour expression $\theta = 2t + \frac{\pi}{2}$.

1. Donne :
 - 1.1. la définition d'un mouvement circulaire et uniforme ;
 - 1.2. la valeur de la vitesse angulaire ω du mobile ponctuel ;
 - 1.3. la valeur de l'abscisse angulaire initiale θ_0 du mobile.
2. Calcule la valeur :
 - 2.1 du rayon de courbure R de la trajectoire du mobile ;
 - 2.2 de sa vitesse linéaire v ;
 - 2.3 de son abscisse curviligne initiale s_0
3. Détermine :
 - 3.1 L'expression de son abscisse curviligne s en fonction du temps t ;
 - 3.2 l'abscisse curviligne à la date $t = 2 \text{ s}$;
4. Dédus de ce qui précède, la date t à laquelle le mobile décrira un cercle complet pour la première fois.

SITUATION D'ÉVALUATION

Lors d'une séance de TP, ton groupe étudie le mouvement d'un mobile de masse $m = 630 \text{ g}$ sur un banc à coussin d'air de longueur $AB = 1,2 \text{ m}$. Le banc est incliné d'un angle $\theta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale comme l'indique la figure ci-dessous. Le mobile initialement au repos en A, y est lâché sans vitesse initiale.



On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Le Professeur vous demande de déterminer l'accélération du mobile et sa vitesse V_B au point B. Tu es le rapporteur du groupe. Réponds aux questions suivantes :

1. Donne :
 - 1.1 la définition d'un référentiel galiléen ;
 - 1.2 l'énoncé du théorème du centre d'inertie.
2. Représente qualitativement les forces extérieures qui s'exercent sur le solide.
3. Détermine l'accélération a_x du mobile.
4. Détermine la vitesse V_B en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.

Exercice 1

Complète le texte ci-dessous avec les mots et groupe de mots suivants : **le théorème de l'énergie cinétique; des référentiels galiléens; le théorème du centre d'inertie; théorèmes.**

Un solide de masse m tombe d'une chute libre. En appliquant.....dans le référentiel terrestre, on montre que son vecteur accélération $\vec{a} = \vec{g}$. Après une chute d'une hauteur h , on établit, en appliquant que sa vitesse v est telle que $\overline{v^2} = 2gh$. Ces deux.....qui ne s'appliquent que dans.....sont très utilisés en Mécanique.

Exercice 4

Au cours d'un voyage, tu empruntes un véhicule de transport en commun. Parvenu au sommet O d'une côte de longueur $\ell = 500 \text{ m}$ et faisant avec l'horizontale un angle $\alpha = 20^\circ$. Ce véhicule de masse $m = 800 \text{ kg}$, tombe en panne. Le conducteur l'abandonne en cet endroit et part à la recherche d'un mécanicien pour le dépanner. Malheureusement, le frein à main du véhicule se desserre partiellement ; celui-ci descend alors et parvient au bas de la côte (au point A) avec une vitesse $v_A = 15 \text{ m.s}^{-1}$ en étant animé d'un mouvement supposé rectiligne et uniformément varié.

La valeur de la résultante \vec{f} des forces de frottement qui s'exercent sur le véhicule est supposée constante tout au long du trajet OB. Cette force \vec{f} est parallèle à la route rectiligne et opposée au vecteur-vitesse instantanée du véhicule.

Parvenu en A au bas de la côte, le véhicule continue son mouvement en ralentissant jusqu'au point B où il s'immobilise sous l'action des mêmes forces de frottements. (Voir figure ci-dessous)



L'intensité de la pesanteur vaut $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

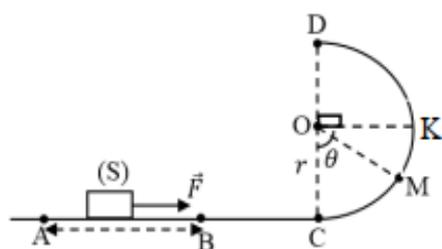
Tu racontes ta mésaventure à ton voisin de classe. Ce dernier te sollicite pour l'aider à déterminer la valeur des forces de frottement \vec{f} et la distance $d = AB$ parcourue par le véhicule sur le tronçon horizontal avant de s'arrêter au point B.

1. Précise le système étudié.
2. Représente qualitativement les forces extérieures appliquées au système étudié:
 - 2.1 sur le trajet OA ;
 - 2.2 sur le trajet AB.
3. Exprime la valeur algébrique de l'accélération \vec{a} du véhicule entre O et A:

- 3.1 en fonction de v_A , v_0 et ℓ ;
- 3.2 en fonction de m , g , f et α .
- 4. Détermine la valeur :
 - 4.1 numérique de l'accélération \vec{a} du véhicule entre O et A ;
 - 4.2 de l'intensité de la résultante \vec{f} des forces de frottement à partir de l'expression de la valeur algébrique de l'accélération d'une part puis en appliquant le théorème de l'énergie cinétique d'autre part ;
 - 4.3 de la distance $d = AB$.

Exercice 5

Lors d'une séance d'exercices, ton professeur de Physique-Chimie soumet à ta classe la figure ci-dessous. Sur cette figure, un solide de masse $m = 0,5 \text{ kg}$ initialement au repos est lancé sur une piste ACD parfaitement lisse en faisant agir sur lui, le long de la partie AB une force \vec{F} horizontale, de valeur constante F . La portion CD de la piste est un demi-cercle de centre O et de rayon $r = 1 \text{ m}$. La résistance de l'air est négligeable.



On donne : $AB = L = 1,5 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Le Professeur vous demande d'appliquer le théorème du centre d'inertie afin de déterminer la valeur minimale F_0 de F pour que le solide quitte la piste au point K.

1. Donne :
 - 1.1 la définition d'un référentiel galiléen ;
 - 1.2 l'énoncé du théorème du centre d'inertie.
2. Représente qualitativement les forces extérieures qui s'exercent sur le solide :
 - 2.1 entre A et B ;
 - 2.2 entre B et C ;
 - 2.3 entre C et D.
3. Etablis :
 - 3.1 l'expression de la vitesse v_B du solide (S) au point B en fonction de F , L et m ;
 - 3.2 que $v_C = v_B$;
 - 3.3 l'expression de la vitesse v_M du solide (S) au point M en fonction de F , L , m , g , r et θ ;
 - 3.4 l'expression de la valeur de la réaction \vec{R} de la piste sur le solide au point M en fonction de F , L , m , g , r et θ .
4. Détermine :
 - 4.1 la valeur minimale F_0 de F ;
 - 4.2 la vitesse du solide au point K.

Exercice 4

Au cours d'un entraînement, à bord de son avion de voltige, un pilote fait un « looping » en décrivant une trajectoire circulaire située dans le plan vertical. Sa vitesse est supposée constante et égale à $v = 1800 \text{ km.h}^{-1}$. Il subit alors une accélération $a = 10g$, avec $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- 1- Justifie que le mouvement de l'avion est circulaire et uniforme.
- 2- Vérifie que :
 - 2.1 la valeur de l'accélération normale de l'avion vaut $a_n = 100 \text{ m.s}^{-2}$;
 - 2.2 la vitesse de l'avion est $v = 500 \text{ m.s}^{-1}$.
- 3- Calcule le rayon R de la trajectoire circulaire décrite par l'avion.
- 4- Détermine la vitesse angulaire ω de l'avion.