

Exercice 4 (D'après bac STL Biotechnologie Polynésie Juin 2013)

À terme, le conducteur ne sera plus obligé d'actionner les essuie-glaces pour nettoyer son pare-brise. Sur le vitrage, un revêtement de dioxyde de titane TiO_2 permet aux molécules polluantes et aux salissures de réagir avec le dioxygène de l'air pour former essentiellement du dioxyde de carbone et de l'eau.

Le benzène, présent dans l'habitacle de la voiture, provient des gaz d'échappement des voitures. Il a des effets nocifs sur la santé. Parmi les composés organiques volatils, le benzène est le seul polluant soumis à des valeurs réglementaires.

Les documents (C1), (C2) et (C3), utiles à la réflexion, sont présentés en annexe C

1. Nettoyage de pare-brises classiques

1.1 En utilisant le document (C1), donner la signification de deux pictogrammes de danger au choix liés à l'utilisation du benzène.

1.2 Proposer des produits capables de nettoyer les traces de benzène sur un parebrise classique en utilisant la fiche de sécurité du benzène (C1). Expliciter la réponse.

1.3 En utilisant le document (C2), quel est le produit le mieux adapté pour nettoyer les traces de benzène avec une sécurité optimale ? Argumenter la réponse.

2 Photocatalyse

Du benzène est également présent sous forme gazeuse. Pour l'éliminer, on utilise la technique de photocatalyse.

2.1 Pourquoi existe-t-il du benzène sous forme gazeuse ?

2.2 En utilisant les deux courbes du document (C3), dire pourquoi on utilise des ultraviolets pour éliminer le benzène.

2.3 À l'aide du document (C3), évaluer le temps au bout duquel la moitié des molécules de benzène sont détruites sous l'action des rayons ultraviolets.

Donnée : $M_{\text{benzène}} = 78,0 \text{ g.mol}^{-1}$

2.4 La concentration maximale admise en benzène dans l'air vaut $2,0 \cdot 10^{-3} \mu\text{g.L}^{-1}$ d'air.

Par rapport aux mesures présentées dans le document (C3), peut-on dire si cette concentration a été atteinte ?

2.5 L'éthanol, qui fait partie de la famille des alcools, a été proposé dans les produits de nettoyage (C2). Choisir sa formule brute parmi celles proposées ci-dessous :

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ et CH_3Cl .

2.6 Donner sa formule de Lewis sachant que le carbone établit quatre liaisons, l'hydrogène une liaison, l'azote trois liaisons, le chlore une liaison et l'oxygène deux liaisons.

ANNEXE C : Propriétés autonettoyantes

Substance	N° CAS	Pictogramme(s) et mention d'avertissement	Mention(s) de danger et mention additionnelle de danger
Benzène	71-43-2	DANGER   	H225, H350, H340 H372, H304, H319 H315

Propriétés physiques et chimiques

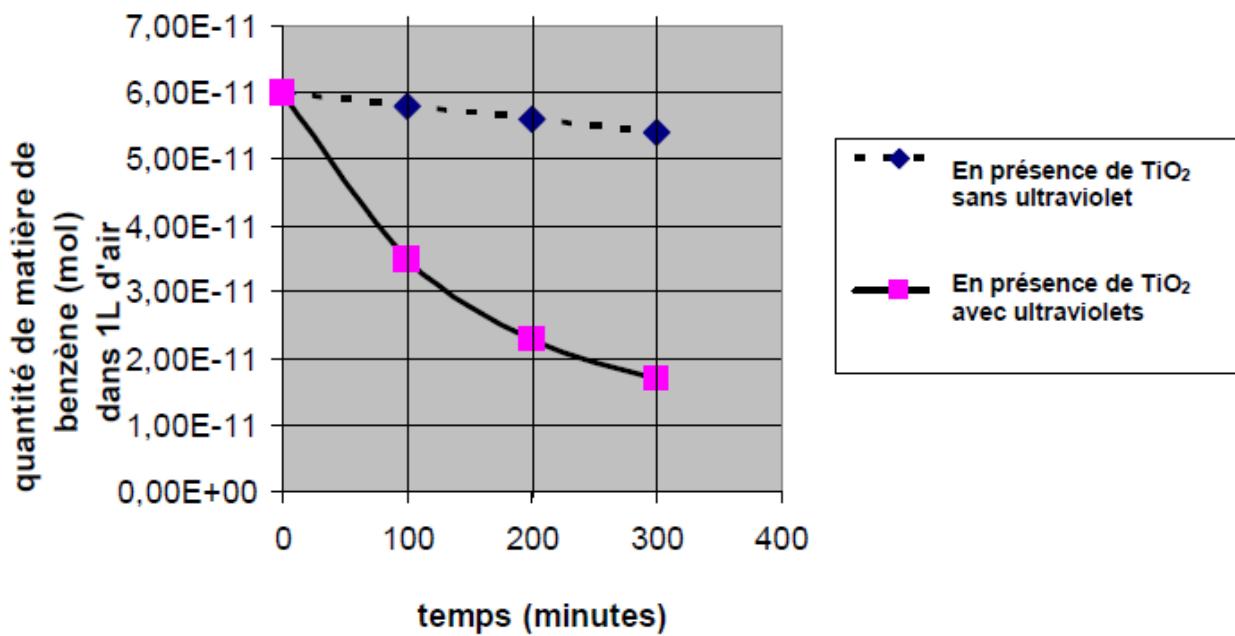
Etat physique et apparence à 20°C	liquide clair
Couleur	clair et incolore
Point d'ébullition	80°C
Masse molaire	78 g.mol ⁻¹
Densité à 15°C	0,88
Tension de vapeur	75 mm Hg à 20°C
Volatilité	Volatil
Solubilité	soluble dans l'éthanol, le chloroforme et l'acétone insoluble dans l'eau

C1- Fiche de Données-Sécurité du benzène C₆H₆

Produit de nettoyage	Caractéristiques	Sécurité
Eau	Solvant	-
Ethanol	Solvant	
Acétone	Solvant	 
Chloroforme	Solvant	 

C2 - Produits de nettoyage

Test de décomposition du benzène par photocatalyse



C3 – Résultat des tests de décomposition du benzène par photocatalyse