

CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES

SESSION DE 2003

CHIMIE DE LABORATOIRE ET DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS

(Classes de Terminales STL)

PREMIÈRE PARTIE

Durée : 6 heures

Si au cours de l'épreuve un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale dans sa copie et poursuit sa composition en indiquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

Le sujet comporte trois parties : chimie organique (partie A), chimie inorganique (partie B) et génie chimique (partie C). Les candidats doivent rédiger chacune des trois parties indépendantes (A, B et C) sur trois documents-réponses (un jaune pour la partie A, un bleu pour la partie B et un rose pour la partie C), lesquels seront ensuite insérés dans le cahier-réponses.

Il est souhaitable qu'un futur lauréat du concours général montre sa maîtrise dans les différents domaines de la chimie. Il doit donc aborder le plus grand nombre de questions possibles. Il est conseillé aux candidats d'analyser les textes des problèmes avec la plus grande attention ; la réponse aux questions posées en sera aidée.

THÈME GÉNÉRAL : LE PHÉNOL

Le phénol constitue un des grands intermédiaires de l'industrie chimique. Il est utilisé dans des fabrications très diverses : résines synthétiques (époxy à partir de bisphénol A), médicaments (aspirine, paracétamol...), colorants (composés diazoïques), herbicides et insecticides (chlorophénols), nylon (nylon 6 à partir du caprolactame), explosifs (mélinite à base d'acide picrique), produits pour développement photographique (hydroquinone), additifs pour l'alimentation (vanilline), etc.

La production mondiale annuelle de phénol dépasse quatre millions de tonnes.

Après avoir été fabriqué de différentes manières, le procédé le plus utilisé actuellement dans le monde pour produire industriellement le phénol est le procédé au cumène, appelé ainsi car il utilise cet hydrocarbure aromatique comme substrat de départ. Ce procédé résulte de l'application des recherches fondamentales sur la décomposition de l'hydroperoxyde de cumyle, effectuées en 1944 par HOCK et LANG. La particularité et l'avantage de ce procédé, par rapport aux autres, est de conduire à la production couplée de deux substances très utilisées dans l'industries, le phénol et l'acétone, ce qui est assez peu courant. L'acétone est aussi un produit de grande consommation, de valorisation aisée, notamment comme solvant.

Une usine française appartenant au groupe RHODIA produit le phénol par ce procédé et ce, en quatre étapes :

- Alkylation du benzène par le propylène pour former le cumène (isopropylbenzène),
- Oxydation du cumène par l'air pour former l'hydroperoxyde de cumyle,
- Clivage de l'hydroperoxyde de cumyle en phénol et en acétone,
- Séparation et purification du phénol et de l'acétone.

Dans ce sujet, différents aspects de la synthèse et des propriétés du phénol et de ses dérivés seront étudiés.

- **partie A : chimie organique** : Synthèse industrielle et principales utilisations du phénol.
- **partie B : chimie inorganique** : Dosage de solutions de phénol et de paranitrophénol et étude d'un explosif produit à partir du phénol.
- **partie C : génie chimique** : Procédé de fabrication industrielle du phénol ; étude d'une partie de la quatrième étape du procédé au cumène (séparation primaire du phénol et de l'acétone formés).