Olympiades nationales de la chimie
Le concours national 1993

Le concours des Olympiades nationales de la chimie a eu lieu, le 26 mars 1993, dans les cinq centres installés actuellement :
- École Nationale Supérieure de Chimie (ENSCP),
- École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles (ESPCI),
- Université Pierre et Marie Curie (Paris VI),
- École Nationale de Chimie, Physique et Biologie (ENCPB),
- École Supérieure des Techniques de Biologie Appliquée (ESTBA).

Quatre-vingts élèves des classes terminales C, D, D', E, F, (F_6, F_7) y ont participé, après avoir été sélectionnés par les délégués régionaux des Olympiades, parmi les lauréats des concours régionaux, sur le thème de l'année 1993 : **chimie et sport,** ce thème étant considéré dans son sens le plus large. Le sujet de la manipulation proposée aux candidats par une entreprise industrielle, ainsi que l'une des questions qui leur ont été soumises dans le cadre de l'épreuve "Questionnaire" sont présentés en encadré pour illustrer ce concours.

Comme chaque année, les 80 candidats nationaux ont été invités à visiter, en trois groupes distincts, trois laboratoires industriels :
- le Centre de recherche de Rhône-Poulenc Rorer à Vitry,
- le Centre d'applications d'Elf Atochem à Levallois,
- le Centre de recherche et de production biotechnologiques de Roussel Uclaf à Romainville,

et les laboratoires de recherche des cinq centres de concours.

Comme chaque année, ces visites ont permis de fructueux échanges d'idées.

La Société Française de Chimie a attribué son prix spécial aux professeurs du centre de préparation du lycée Fabert de Metz qui ont encadré le lauréat national Damien Laage.

Les résultats confirment le bon niveau en chimie des candidats des sections C et F6, le nombre relativement faible, cette année, de lauréats issus des sections F devant être sans doute attribué à la difficulté particulière de la question qui leur était réservée dans l'épreuve du questionnaire, où il est introduit une question spécifique aux sections (C, E), (D, D') et (F6, F7, F'7).

Figure 1 - Monsieur R. Hamelin, secrétaire général de la Société Française de Chimie (SFC), remet à M. Bernard Combe, professeur au lycée Fabert de Metz, représentant l'équipe enseignante qui a encadré le 1er Prix des Olympiades 1993, le Prix de la SFC.

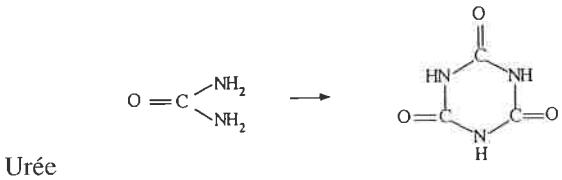
Synthèse et dosage de l'acide dichlorocyanurique

(épreuve pratique 1)

Généralités

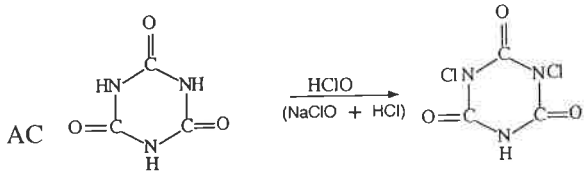
L'acide dichlorocyanurique : 1,3-dichloro-1,3,5-triazinane-2,4,6-trione, symbolisé par ADCC, est l'un des composés industriels constituant la famille des chlorocyanuriques. Caractérisés par une libération d'acide hypochloreux, sous l'action de l'eau en milieu acide, ils constituent des produits de substitution de l'eau de Javel : résistants au stockage, à la lumière, peu toxiques, ils sont utilisés, sous forme de poudre, pour le traitement des eaux, le blanchiment, la désinfection, etc.

L'ADCC s'obtient par chloration de l'acide cyanurique (AC) : 1,3,5-triazinane-2,4,6-trione, lui-même résultant de la pyrolyse de l'urée entre 200 et 300 °C, selon le *schéma 1* :



Urée AC (1)

Cet acide, traité par des quantités sensiblement équimolaires d'hypochlorite de sodium et d'acide chlorhydrique (ce qui revient à former l'intermédiaire réactionnel HClO : acide hypochloreux), peut conduire à l'ADCC.



AC ADCC (2)

Cette réaction fait l'objet de la manipulation proposée.

Sottisier

(questionnaire 16)

Trop de gens ne se sont pas intéressés aux cours de chimie dans leur jeunesse, ou bien les ont totalement oubliés. Cela ne les empêche pas d'écrire nombre d'articles qui peuvent irriter ou amuser, mais que l'on doit lire avec esprit critique pour ne pas se faire "piéger". Saurez-vous détecter les erreurs dans ce texte paru dans la presse de grande diffusion ?

Le "mercaptant", un gaz sulfureux

Des centaines de tonnes de produits agrochimiques, de produits de base et d'additifs sont partis en fumée dans l'incendie qui a ravagé l'entrepôt de l'usine xxx. On ignore encore aujourd'hui la composition chimique exacte de ces différentes substances. Mais les scientifiques ont tout de même pu identifier la nature du gaz qui s'est dégagé pendant l'incendie. Il s'agit de "mercaptant", un mélange de soufre, de carbone et d'hydrogène. Ce gaz s'apparente à l'anhydride sulfureux (H_2SO_4) dont l'odeur d'œuf pourri est caractéristique. Comme l'anhydride sulfureux, le "mercaptant" a des effets suffocants et peut provoquer à très fortes doses des lésions des voies respiratoires et des poumons. Son contact se traduit par des irritations et des brûlures aux yeux et aux muqueuses. Un traitement rapide par la cortisone réduit considérablement les risques pour les personnes atteintes. Ce gaz sulfureux étant très soluble dans l'eau, la meilleure façon de s'en protéger en l'absence de masque est d'appliquer un linge sur la figure.

Le mercaptan ou méthylmercaptan est le méthanethiol CH_3SH. C'est notamment un produit habituel du métabolisme de certains composants des asperges qui, même à très faible concentration, donne une odeur particulière à l'urine des personnes qui viennent d'en consommer.

6-1. Peut-on dire que le mercaptan est un mélange de carbone, d'hydrogène et de soufre ?

6-2. Donner les nom et formule du gaz dont l'odeur rappelle celle des œufs pourris.

6-3. Quel est le nombre d'oxydation du soufre dans le mercaptan ?

6-4-1. Donner la formule de l'anhydride sulfureux (ou dioxyde de soufre).

6-4-2. Quel est le nombre d'oxydation du soufre dans ce composé ?

6-5. Quel est le nombre d'oxydation du soufre dans H_2SO_4 ?

6-6. Mise à part la présence de soufre dans les 2 composés, peut-on dire que le mercaptan soit apparenté chimiquement à l'anhydride sulfureux ? Pourquoi ?

6-7. Pourquoi est-il invraisemblable que le mercaptan ou le produit à odeur d'œufs pourris se dégage lors d'une combustion ?

6-8. Le mercaptan est en réalité peu soluble dans l'eau.

6-8-1. Un linge sec peut-il protéger les muqueuses contre les atteintes du mercaptan ? Pourquoi ?

6-8-2. Un linge humide présenterait-il un intérêt ? Pourquoi ?

Principaux lauréats nationaux

Rang	Lauréat	Section	Académie	Prix obtenus
1er	**Laage Damien**	C	Nancy-Metz	1er prix de l'industrie chimique, prix spécial du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique).
2e	**Garnier Nicolas**	C	Clermont-Ferrand	1er prix section C, prix spécial de l'Académie des sciences.
3e	**Ribaute Pierre**	C	Toulouse	2e prix section C, prix spécial de l'École polytechnique.
4e	**Bossharth Emmanuel**	F6	Mulhouse	1er prix section F, prix spécial de l'université Pierre et Marie Curie.
5e	**Gaudier Martin**	C	Lille	3e prix de l'industrie chimique, prix spécial de l'université Pierre et Marie Curie.
6e	**Compagnon Christopher**	F6	Paris	2e prix section F, prix spécial du SNIP (Syndicat national de l'industrie pharmaceutique).
6e	**Faucheu Hugues**	C	Besançon	Prix équivalent au 2e prix, section F.
8e	**Gaillet Florence**	C	Rennes	Prix spécial de l'ASPA (Syndicat national des fabricants d'agents de surface et de produits auxiliaires industriels).
9e	**Dubos Thomas**	C	Nantes	Prix spécial du SPPMP (Syndicat professionnel des producteurs de matières plastiques).
10e	**Deceuninck Hélène**	C	Lille	Prix spécial de l'ENSCP (École Nationale Supérieure de Chimie de Paris).
11e	**Lafille Frédéric**	F6	Paris	Prix spécial de l'ESPCI (École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris)