L'INSTITUT DE CHIMIE DU CANADA
THE CHEMICAL INSTITUTE OF CANADA

"Les chimistes, les ingénieurs et les technologistes travaillant ensemble."
"Chemists, engineers and technologists working together."

EXAMEN NATIONAL de CHIMIE pour les ÉCOLES SECONDAIRES 2005

PARTIE B QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT (90 minutes)

Dans cette section, vous devez répondre à **DEUX** questions seulement en structurant votre texte sous la forme d'une composition scientifique (ou d'une description d'un protocole expérimental pour la question 4) en incluant les équations, formules et diagrammes appropriés. Des suggestions sont faites pour élaborer vos réponses, mais elles ne sont pas restrictives. Chaque sujet est d'égale valeur et la qualité des **DEUX** réponses sera prise en considération pour la compétition finale: vous devriez alors allouer environ le même temps aux deux sujets choisis. L'évaluation des réponses sera basée autant sur la justesse de vos affirmations que sur leur présentation. Un texte clair, concis et bien structuré se verra attribué une meilleure note qu'un texte long et incohérent contenant les mêmes informations.

1. Au feu!

Cette question se rapporte aux réactions chimiques de combustion et à la nature des combustibles et des oxydants. Vous devez discuter des énergies impliquées dans les réactions de combustion et comparer les stabilités thermique et cinétique des réactions. Vous devez mentionner comment les grandeurs relatives d'énergie d'activation d'une réaction et sa variation d'enthalpie de combustion influencent le processus de combustion. Vous pouvez également montrer comment on utilise le "Triangle du feu" pour prévenir et combattre les combustions accidentelles. Il est important de donner des exemples de réaction de combustion, avec les équations, mais vous n'êtes pas obligé d'inscrire de mémoire des valeurs d'énergie.

2. Quelle est la meilleure eau?

De nos jours, à peu près tout le monde boit de l'eau en bouteille et plusieurs pensent que cette eau est meilleure que celle du robinet. Dans cette composition, vous devez utiliser vos connaissances sur les sources d'alimentation en eau et les systèmes d'épuration des eaux pour débattre quelle est la meilleure eau à boire. Vous pouvez discuter des systèmes domestiques de traitement de l'eau comme les filtres, de même que des stations municipales de production d'eau potable et des procédés employés dans la production commerciale d'eau embouteillée. Vous pouvez aussi discuter des effets de l'entreposage et des conditions de transport sur une eau purifiée.

/Suite au verso pour les Questions 3 et 4

3. Essence

Dans cette composition, vous devez considérer la composition de la fraction de pétrole utilisée pour produire l'essence automobile et comment le craquage des fractions du pétrole lourdes permet d'augmenter la quantité d'essence produite. Vous devez indiquer la signification du terme "indice d'octane" et démontrer comment le reformage catalytique peut augmenter cette valeur. Vous pouvez discuter pourquoi les additifs tels que des composés oxygénés et le tétraéthyle de plomb sont ajoutés à l'essence, et pourquoi certains de ces produits sont maintenant interdits par plusieurs pays. Vous pouvez également discuter des carburants de remplacement comme l'éthanol pouvant nous aider à réduire notre dépendance aux produits pétroliers. Il est important de donner la formule de certaines substances discutées.

4. Protocole expérimental

Les expériences pour déterminer la vitesse d'une réaction sont importantes parce qu'elles aident les chimistes à déduire le mécanisme par lequel une réaction a lieu.

Pour répondre à cette question, vous devez proposer un protocole expérimental pour déterminer la vitesse de réaction entre le permanganate de potassium et l'acide éthanedioïque (acide oxalique) dans des conditions acides. Cette réaction a lieu selon l'équation suivante :

$$2KMnO_4(aq) + 5(COOH)_2(aq) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + 2MnSO_4(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$$

Il y a plusieurs façons d'étudier cette réaction. Vous devez choisir une seule d'entre elles et, dans votre réponse, vous devez détailler la procédure choisie en donnant des détails des appareils et des matériels nécessaires pour réaliser votre expérience. Il est important de spécifier toutes les précautions de sécurité qui devraient s'appliquer. Vous devez aussi indiquer toutes les mesures que vous prendriez, comment vous utiliseriez ces mesures pour obtenir un graphique (si approprié), et comment vous calculeriez le résultat.