



Chemical Institute of Canada | **For Our Future**  
Institut de chimie du Canada | **Pour notre avenir**

## COMPÉTITION CANADIENNE DE CHIMIE 2016

Pour les étudiants des écoles secondaires et des cégeps

### PARTIE B –SECTION DE RÉPONSES À DÉVELOPPEMENT (90 minutes)

Dans cette section, vous devez répondre à seulement **DEUX** questions. Pour chacune, rédigez une composition scientifique en incluant les équations, formules et diagrammes appropriés. Chaque sujet est de valeur égale 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 sur la justesse de vos affirmations ainsi que sur leur présentation. Un texte clair, concis et bien structuré se verra attribuer une meilleure note qu'un texte long et incohérent contenant les mêmes informations. Une calculatrice est permise, mais pas le téléphone cellulaire ni aucun autre accessoire de communication.

---

#### 1) Protocole expérimental : Identification d'une solution inconnue

Vous devez identifier le liquide clair dans une bouteille de 500 mL trouvée dans l'entrepôt d'acides et de bases de votre école. Un papier indicateur universel vous indique que la solution a un pH d'environ 3.

Écrivez une procédure permettant expérimentalement de déterminer **l'identité et la concentration** de la solution inconnue. Vous pouvez utiliser tout équipement, réactif ou matériel normalement trouvé dans une classe de chimie d'une école secondaire ou d'un cégep. Présentez clairement les étapes expérimentales et le raisonnement les justifiant. Vous devez démontrer une bonne compréhension de l'expérience que vous faites, les données dont vous avez besoin et leur analyse.

Vous devez prendre toutes les précautions normales associées à l'utilisation des acides et des bases. Votre école dispose seulement d'acide hydrochlorique, d'acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ), d'acide lactique ( $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$ ,  $K_a = 1,38 \times 10^{-4}$ ), d'acide monochloroacétique ( $\text{HC}_2\text{H}_2\text{ClO}_2$ ,  $K_a = 1,35 \times 10^{-3}$ ), d'hydroxyde de sodium et d'ammoniaque ( $\text{NH}_3$ ,  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) et votre solution inconnue doit donc être une de celles-ci.

#### 2) Chimie catalytique

Les catalyseurs se retrouvent partout. Dans notre corps, les enzymes catalysent toutes sortes de réactions. De nouveaux procédés photocatalytiques séparent l'eau en hydrogène et en oxygène; de nombreux procédés industriels dépendent de catalyseurs pour leur viabilité. Les catalyseurs sont essentiels non seulement en recherche, mais aussi dans l'économie globale et dans les avancées technologiques. Plusieurs produits chimiques commerciaux nécessitent une ou plusieurs étapes avec catalyseur pour leur synthèse. Environ un cinquième des prix Nobel de Chimie ont été attribués pour des applications catalytiques.

Discutez l'utilisation de catalyseurs dans deux domaines différents, par exemple en biochimie, chimie organique, chimie inorganique ou la chimie des matériaux. Dans votre texte, expliquez bien comment fonctionnent les catalyseurs, pourquoi ils sont utiles et donnez des exemples pour appuyer votre discussion.

### 3) Le futur du tableau périodique

Le 30 décembre 2015, l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC) a entériné l'existence de quatre nouveaux éléments : l'élément 113 attribué à des chercheurs japonais de l'Institut RIKEN à Wako au Japon, et les éléments 115, 117 et 118 issus de la collaboration entre l'Institut Unifié de recherches nucléaires à Dubna en Russie, le laboratoire national Lawrence Livermore en Californie (USA) et le laboratoire national Oak Ridge au Tennessee (USA) (communiqué de l'IUPAC, 2016). Ces éléments ne sont pas encore nommés. Selon les règles de l'IUPAC, le nom d'un élément peut être lié à la mythologie, à un minéral, à un endroit ou un pays, à une propriété ou à un scientifique. Le nom de tous les nouveaux éléments doit se terminer par "-ium" pour les groupes 1 à 16, "-ine" pour les éléments du groupe 17 et "-on" pour le groupe 18. Discutez de ces nouvelles découvertes en répondant à une ou aux deux questions suivantes :

- 1) Quels noms proposez-vous pour ces nouveaux éléments? Justifiez vos choix sur une base historique ou sur l'importance chimique des noms proposés.
- 2) Plusieurs médias ont titré "Le tableau périodique est maintenant complet". Est-ce que la découverte de ces quatre éléments marque la fin de la découverte d'autres nouveaux éléments? Justifiez votre réponse par de solides arguments.

### 4) Nouveaux standards de sécurité au Canada

Le 1<sup>er</sup> juin 2015, le Canada a adopté la mise-à-jour SIMDUT 2015 pour adapter le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) au système général harmonisé (SGH) de classification et d'étiquetage des produits chimiques. Le système mondial SGH propose un meilleur étiquetage d'un plus grand nombre de substances et un classement spécifique pour celles qui ont un impact sur l'environnement ou la santé humaine. Discutez de la sécurité dans les laboratoires de chimie de votre école ou cégep en expliquant comment les environnements en éducation et en industrie créent une culture de sécurité avec le SIMDUT 2015 et avec les autres mesures de sécurité dans votre laboratoire. Donnez des situations spécifiques pour illustrer votre opinion. Vous pouvez également parler du potentiel de la chimie verte, des facteurs de coûts, de la formation, de la responsabilité des étudiants, des enseignants et de l'école ou du milieu de travail, pour assurer la sécurité dans les laboratoires de chimie et au travail.