



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

“Les chimistes, les ingénieurs et les technologues travaillant ensemble.”

“Chemists, engineers and technologists working together.”

CONCOURS CANADIEN DE CHIMIE 2007

Pour les étudiants du secondaire et du Cégep
(autrefois Examen National de Chimie pour les Écoles Secondaires)

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 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 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. Troisième période

Dans cet essai, vous devez discuter des propriétés des éléments de la troisième période du tableau périodique (du sodium à l'argon) en référant particulièrement comment ces éléments et leurs composés illustrent les tendances de certaines propriétés à travers le tableau périodique. Même si c'est approprié de considérer les propriétés atomiques telles que les rayons ioniques et atomiques, les énergies d'ionisation, l'affinité électronique et l'électronégativité, votre essai sera d'autant plus intéressant si vous montrez comment ces facteurs sont reliés aux propriétés macroscopiques telles le volume molaire, les points de fusion et d'ébullition, et aussi la réactivité chimique. Par rapport aux composés de ces éléments, vous pouvez considérer la périodicité des formules des oxydes, des chlorures et hydrures avec leurs propriétés chimiques. Vous pouvez également discuter la structure et les liaisons de ces éléments et de leurs composés.

2. L'effet de serre

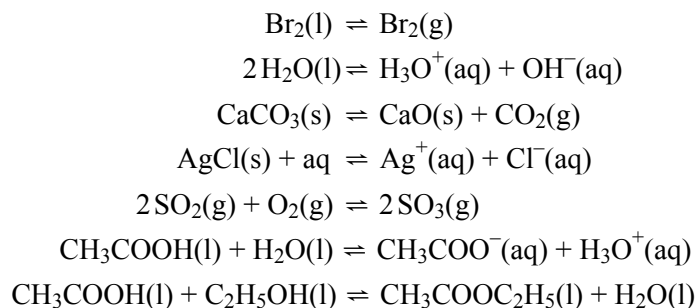
Cet essai peut être rédigé sous la forme d'un article de magazine. Vous devez expliquer ce que signifie l'effet de serre et son importance dans le contrôle du climat terrestre. Vous pouvez considérer certains gaz comme la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, l'ozone, les chlorofluorocarbones (CFC), les hydrochlorofluorocarbones (HCFC) et les halons (alcane halogénés contenant du brome). En utilisant certains ou tous ces exemples ou d'autres gaz, vous devriez expliquer les différences entre les gaz à effet de serre d'origine naturelle et ceux produits par l'activité humaine; indiquez les mécanismes produisant certains de ces gaz et donnez les réactions chimiques. Vous pouvez discuter des problèmes potentiels suite à une augmentation significative de la concentration de ces gaz et comment l'humanité peut intervenir pour prévenir ces difficultés.

/page suivante

3. Équilibre chimique

Pour répondre à cette question, vous devez expliquer ce qu'on entend par un « système en équilibre dynamique » et ses relations avec les réactions réversibles. Vous devez ainsi spécifier les caractéristiques d'un équilibre dynamique. Vous devriez discuter l'effet produit sur la position de l'équilibre en changeant certaines conditions comme la concentration, la pression et la température. Vous devriez considérer le principe de Le Châtelier et sa relation avec l'expression de la loi d'équilibre (constante d'équilibre). Vous pourriez aussi comparer les constantes d'équilibre pour des procédés homogènes et hétérogènes, considérer la constante d'équilibre dans des « cas spéciaux » comme celles reliées à la dissociation acide (K_a), celle reliée à la solubilité (K_{sp}) et celle de l'ionisation de l'eau (K_w). Vous pourriez discuter comment des considérations d'équilibre permettent d'optimiser les conditions pour des procédés industriels avec des exemples appropriés.

Vous pouvez utiliser une ou des équations suivantes comme exemples et/ou d'autres réactions :



4. Protocole Expérimental

Dans cette question, on vous demande de concevoir une expérience pour mesurer la variation d'enthalpie de mise en solution (chaleur de solution) du sulfate de cuivre anhydre dans l'eau, une réaction très exothermique.

Dans votre réponse, vous devriez donner ce que vous comprenez de la variation d'enthalpie de mise en solution, décrire votre procédure expérimentale, donner les détails concernant le matériel et l'appareillage nécessaires pour réaliser cette expérience dans le laboratoire de votre école. Il est important de préciser les mesures de sécurité requises. Vous devriez indiquer les lectures que vous prendrez et comment vous les utiliseriez pour calculer votre résultat. Vous devriez considérer les problèmes pouvant survenir durant l'expérience (incluant ce qu'il surviendrait si le sulfate de cuivre était partiellement hydraté) et comment ceux-ci peuvent entraîner des erreurs dans la valeur finale obtenue. Vous pourriez aussi discuter comment votre expérience peut être améliorée pour contourner ces problèmes.