



LA COMPÉTITION CANADIENNE DE CHIMIE 2022

Pour les étudiants des écoles secondaires et des Cégeps

PARTIE B – SECTION DE QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT (90 minutes)

Vous devez répondre à **DEUX** questions comme suit : tous les étudiants **doivent** répondre à la question 1 sur le montage expérimental; vous avez le **choix** entre la question 2 et la question 3. Pour chaque question, vous devez répondre par un essai scientifique incluant les équations appropriées, les formules et les diagrammes. Chaque réponse a la même pondération. Attribuez environ le même temps pour chaque question. Les correcteurs vont considérer la justesse et la qualité des informations et de la présentation des réponses. Une réponse claire, concise et bien organisée sera mieux évaluée qu'une longue réponse désordonnée. Une calculatrice scientifique est permise. Aucun téléphone ni autre appareil de communication n'est permis.

1) Montage expérimental : Différencier des acides monoprotiques inconnus (Obligatoire)

Vous avez 200 mL de chacune de trois solutions d'acides monoprotiques à 1,0 M. Élaborez une expérience pour identifier chacune des trois solutions, sachant qu'une contient un acide fort, une a un acide avec un K_a of $1,8 \times 10^{-5}$ et l'autre a un acide avec un K_a of $6,2 \times 10^{-10}$. Vous avez accès à de l'hydroxyde de sodium solide, une burette, des erlenmeyers, des fioles jaugées, des pipettes avec et sans pompe, un pH mètre électronique, des papiers indicateurs universels, une pince à burette, de l'eau distillée, un support universel et tout autre matériel et équipement habituellement retrouvé dans un laboratoire scolaire. Présentez clairement les étapes expérimentales et le raisonnement sous-jacent. Dans la procédure expérimentale, vous devriez inclure le moyen d'identifier rapidement les acides et comment vous confirmeriez vos résultats ainsi que les constantes de dissociation des acides faibles. Vous devez montrer que vous comprenez bien l'expérience et quelles données sont à noter ainsi que l'analyse de celles-ci. Vous pouvez inclure des diagrammes appropriés pour aider à la compréhension de votre procédure et de votre analyse.

2) Trouver l'équilibre (Au choix)

Qu'est-ce que l'équilibre chimique et quel est son importance dans l'étude de la chimie ? En utilisant des exemples d'équilibre qui vous sont familiers, expliquez ce qu'est un "équilibre dynamique" ainsi que comment un équilibre implique des réactions opposées ayant la même vitesse de réaction. Expliquez comment les tampons fonctionnent et quel est l'effet d'un ion commun dans un contexte d'équilibre chimique. Expliquez comment utiliser le principe de Le Chatelier de différentes manières pour modifier un équilibre et comment l'utiliser pour prédire précisément les concentrations à l'équilibre des réactifs et des produits lorsque vous connaissez la constante d'équilibre d'une réaction donnée ainsi que les concentrations initiales des produits et des réactifs.

3) L'impact environnemental de l'innovation en chimie (Au choix)

Pour bien prendre soin de notre planète, il est important de repenser nos actions quotidiennes. La recherche en chimie nous aide à comprendre l'impact des humains sur l'environnement et les changements qui diminueront réellement notre empreinte environnementale. Les changements de comportement peuvent être tout un défi. Les personnes ont tendance à conserver d'anciennes pratiques et croyances. Des changements bien réfléchis en tant qu'innovations pouvant être vues comme positives dans un premier temps, peuvent avoir des conséquences inattendues et négatives. Depuis les 20 dernières années, la recherche en thermodynamique, la consommation énergétique, la conception des laveuses pour le linge et la chimie des surfactants a démontré que la connaissance des forces intermoléculaires des procédés chimiques et de la thermodynamique peuvent aider l'industrie à innover et réduire l'impact humain sur l'environnement. Laver le linge dans l'eau froide en utilisant une machine moderne et des surfactants pour l'eau froide permet des lavages aussi efficaces, réduit l'usure des tissus et sauve jusqu'à 90% de l'énergie utilisée comparée aux mêmes brassées faites à l'eau chaude. Malgré la recherche, la plupart des canadiens continuent de laver leur linge avec de l'eau chaude. Discutez du rôle de l'éducation en chimie, de la recherche et développement pour repenser la lessive et autres tâches quotidiennes. Assurez-vous de démontrer une compréhension rigoureuse de comment les concepts appris en chimie sont utilisés en recherche et en éducation pour reconsidérer et changer des actions quotidiennes du passé et pour promouvoir des actions positives pour notre environnement.