



LA COMPÉTITION CANADIENNE DE CHIMIE 2020

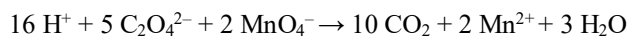
Pour les étudiants des écoles secondaires et des Cégeps

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 devez répondre à la question 2 **ou** à 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 : Déterminer le pourcentage d'oxalate dans un sel complexe d'oxalate de fer (question obligatoire)

Montez une expérience qui permettra de déterminer le pourcentage d'oxalate ($C_2O_4^{2-}$) dans un sel complexe d'oxalate de fer ayant la formule générale $K_wFe_x(C_2O_4)_y \cdot zH_2O$. Ce sel d'oxalate de fer est un solide vert avec une structure cristalline. L'équation équilibrée pour l'oxydation de l'oxalate par le permanganate se présente comme suit :



Le point d'équivalence de la réaction est obtenu en titrant une solution diluée et acidifiée d'un sel d'oxalate de fer/potassium par une solution standardisée de $KMnO_4$ $0,010 \text{ mol L}^{-1}$ jusqu'à l'obtention d'une couleur rose pâle qui persiste durant 30 secondes. Comme cette réaction est lente à la température ambiante, la température idéale est de $75^\circ C$.

Vous avez 0,500 g de sel d'oxalate de fer et de potassium, 2 L d'eau distillée acidifiée pour dissoudre le cristal vert, une burette de 50 mL, plusieurs erlenmeyers de 250 mL, une tige de verre pour brasser, une fiole volumétrique de 100 mL, une balance analytique mesurant à 0,0005 g près, des récipients de pesée, une plaque chauffante, un entonnoir, une spatule, un mortier et un pilon. Vous avez également tout autre équipement, réactifs et matériel typiquement disponible dans les laboratoires d'écoles secondaires et cégeps. Présentez clairement votre plan expérimental étape-par-étape et l'analyse complète des données pour obtenir le pourcentage d'oxalate dans le sel d'oxalate de fer/potassium. Considérez que tout le fer du sel existe sous forme Fe^{3+} . Vous devez démontrer que vous comprenez bien l'expérience que vous proposez. Indiquez les quantités spécifiques des réactifs ainsi que les précautions de sécurité à utiliser, comment vous préparez les solutions requises, comment vous minimisez les déchets et maximisez la précision et la justesse, quelles données doivent être notées et comment vous les traitez pour obtenir le résultat recherché.

2) Forces de Van der Waals

L'étude des interactions intermoléculaires de Van der Waals font partie du curriculum de chimie partout au Canada. Décrivez ce que sont les forces de Van der Waals, discutez de leur importance en chimie. Avec quelle précision pensez-vous que les chimistes peuvent prédire la force des interactions de Van der Waals ? Expliquez votre réponse ainsi que pourquoi les chimistes pourraient décrire les forces de Van der Waals comme un phénomène de mécanique quantique.

3) Rôle de la chimie pour trouver des solutions aux défis globaux.

Nous entendons souvent que nous avons besoin de solutions pour des défis globaux suite à l'augmentation de la population mondiale et aux changements de notre équilibre avec le système terrestre. Des discussions sont fréquemment entendues à propos des changements climatiques, la pollution de l'air, la sécurité alimentaire, la production d'énergie, la consommation énergétique, la pauvreté, les maladies contagieuses et l'augmentation du niveau de vie global. Quels sont les rôles des connaissances et de la recherche en chimie dans la compréhension de ces problèmes globaux et la recherche de solutions ? Soyez aussi spécifique que possible à propos des concepts chimiques que vous croyez importants pour répondre à ces défis globaux. Dans votre réponse, démontrez votre compréhension détaillée de la chimie et ses applications dans la compréhension et les solutions pour résoudre ces défis globaux.