ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

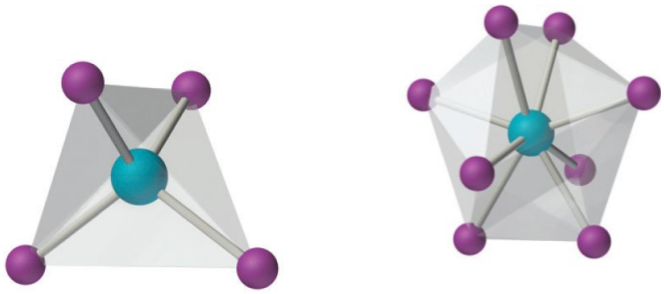
SESSION DE MAI 2015

Toute documentation permise Calculatrices : modèles autorisés seulement Durée de l'examen : 3 heures

14-GE-A1
Minéralogie et Pétrologie

Question no 1 (20 points sur 100)

La scheelite est une espèce minérale de formule chimique générale ABX_4, souvent de composition $CaWO_4$. La structure de la scheelite comporte deux sites (polyèdres) A et B illustrés ci-dessous.



a) Quels sont les degrés de coordination de ces deux polyèdres? (5 pts)

b) Les rayons ioniques de Ca^{2+} et W^{6+} sont respectivement de 1,00 Å et 0,42Å. Dans quels polyèdres s'insèrent Ca et W? (5 pts)

c) On donne les rayons ioniques suivants : Tc^{7+} = 0,37Å; Ba^{2+} = 1,42Å; Mo^{6+} = 0,41Å; Pb^{2+} = 1,29Å; Mg^{2+} = 0,89Å. Dans quels polyèdres s'insère chacun de ces ions? (5 pts)

d) Une analyse chimique de la scheelite donne les résultats suivants, en % masse d'oxydes : WO_3 = 80,17%; MoO_3 = 0,07%; MgO = 0,21% et CaO = 19,49%.
Calculer la formule structurale de cette scheelite sachant que les masses moléculaires sont : WO_3 = 231,85; MoO_3 = 143,94; MgO = 40,31; CaO = 56,07. (5 pts)

Question no 2 (20 points sur 100)

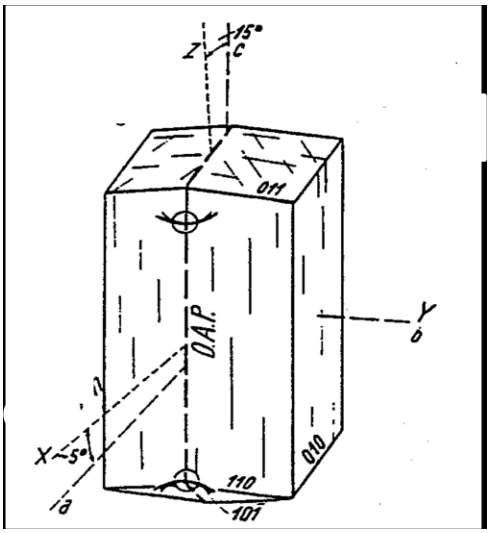
Les pyroxènes sont des inosilicates importants pour la formation des roches. Le diopside $CaMgSi_2O_6$ et l'hedenbergite $CaFeSi_2O_6$ sont deux pyroxènes. L'ion fer contenu dans l'hedenbergite est-il ferrique ou ferreux? (5 pts) Expliquez. (15 pts)

Question no 3 (20 points sur 100)

Le clivage est une propriété importante pour l'identification des minéraux.

a) Définir ce qu'est un clivage. (5 pts)
b) Quels sont les facteurs contrôlant les clivages des minéraux? (5 pts)
c) Donner un exemple de minéral qui montre 3 clivages à 90˚ et d'un autre qui montre 3 clivages mais à un angle différent de 90˚ (5 pts)
d) Quels sont les angles de clivage pour les pyroxènes et les amphiboles. Pourquoi ont-ils des angles de clivage différents? (5 pts)

Question no 4 (20 points sur 100)



Le bloc diagramme montre les différentes propriétés optiques d'un minéral.

a) À quel système cristallographique ce minéral appartient-il? (justifier)? (5 pts)
b) Le minéral est-il uniaxe ou biaxe, positif ou négatif (justifier)? (10 pts)
c) Quel sera l'angle d'extinction de ce minéral? (5 pts)

Question no 5 (20 points sur 100)

Les roches ignées sont formées à partir d'un magma. Lorsque le magma se refroidie, il y a cristallisation de différentes phases minérales.

a) Quels sont les principaux constituants chimiques des magmas? (5 pts)
b) Expliquer ce qu'est la cristallisation fractionnée? (5 pts)
c) Différents assemblages minéralogiques sont produits : ultramafiques, mafiques, intermédiaires et felsiques. Caractériser chacun de ces assemblages (composition minéralogique et chimique) et donner un exemple de nom de roche (intrusive et extrusive) pour chacun d'eux. (10 pts)