ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2016

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)

Un échantillon de quartz minéralisé en or possède une masse de 2 kg et une masse volumique de 6,40 g/cm^3. Une analyse détaillée montre que seules ces deux substances (quartz et or) sont présentes en quantité majeure dans l'échantillon. **Déterminez la masse d'or contenu dans cet échantillon** sachant que la masse molaire du quartz est de 60,08 g/mol, celle de l'or est de 196,97 g/mol et que les masses volumiques sont respectivement de 2,65 et 19,30 g/cm^3 pour le quartz et l'or. Présentez tous vos calculs.

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)

Décrire chacune des roches suivantes en précisant les principales caractéristiques qui nous permettent de les distinguer les unes des autres.

a) Grès quartzitique

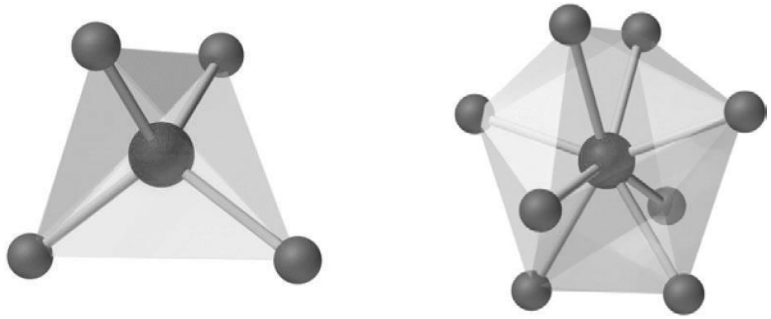
b) Rhyolite

c) Gneiss granitique

d) Quartzite

Question no 4 (20 points sur 100)

Le xénotime est un phosphate d'yttrium, de formule YPO_4. C'est un minéral accessoire peu abondant. La structure du xénotime comporte deux sites (polyèdres) illustrés ci-dessous.



a) Quels sont les degrés de coordination de ces deux polyèdres? (2 pts)

b) Les rayons ioniques de P^{5+} et Y^{3+} sont respectivement de 0,44Å et 1,06Å. Dans quels polyèdres s'insèrent Y et P? (2 pts)

c) Déterminer à combien de polyèdres un oxygène doit appartenir pour respecter la 2e règle de Pauling? (2 pts)

d) On donne les rayons ioniques suivants : U^{4+} = 0,97Å; Y^{3+} = 1,06Å; Gd^{3+} = 0,97Å; Dy^{3+} = 0,96Å; Er^{3+} = 1,00Å; Yb^{3+} = 0,98Å; Ca^{2+} = 1,12Å; Si^{4+} = 0,26Å. Dans quels polyèdres s'insère chacun de ces ions? (2 pts)

e) Quelle(s) substitution(s) permet(tent) de faire entrer U^{4+} dans le xénotime? (2 pts)

f) Une analyse chimique du xénotime donne les résultats suivants, en % masse d'oxydes : P_2O_5 = 33,22; UO_2 = 2,66; Y_2O_3 = 41,07; Gd_2O_3 = 2,16; Dy_2O_3 = 5,12; Er_2O_3 = 4,41; Yb_2O_3 = 4,09; CaO = 0,51; SiO_2 = 0,10. Calculer la formule structurale de ce xénotime. sachant que les masses moléculaires sont : P_2O_5 = 142; UO_2 = 270; Y_2O_3 = 225,8; Gd_2O_3 = 362,6; Dy_2O_3 = 373; Er_2O_3 = 382,6; Yb_2O_3 = 394; CaO = 56,1; SiO_2 = 60. (10 pts)

Question no 5 (20 points sur 100)

Nommez et expliquez les différents critères utilisés afin d'identifier les roches ignées (magmatiques). Donnez des exemples avec les roches les plus courantes.