



## Concours Biologie et Géologie Epreuve de Géologie

Date : Vendredi 06 Juin 2008 Heure : 15 H Durée : 2 H Nbre pages : 04

Barème : 04 – 06 – 06 – 04

### EXERCICE 1

Recopier le texte ci-dessous et compléter les espaces en pointillés par un des termes de la liste suivante :

*Réseau cristallin – Quadratique – Hexagonal – Cristaux – Orthorhombique – Monoclinique – Minéraux – Triclinique – Polymorphe – Troncatures – Clivages – Rhomboédrique – Macle – Coordinance – Cubique – Isomorphe.*

L'immense majorité des constituants solides de la croûte terrestre (les roches) sont formés par un assemblage de composés chimiquement définis : les ..... Ils résultent de l'assemblage, par différents types de liaisons, d'atomes ou d'ions agencés pour la plupart en édifices géométriques périodiques : les ..... Dans un édifice cristallin, les ions peuvent être assimilés à des sphères qui se touchent. Le nombre d'anions pouvant entourer un cation central définit la ..... de ce cation. Elle dépend du rapport des rayons du cation et des anions qui l'entourent.

Dans un minéral, les éléments sont répartis dans l'espace suivant un arrangement périodique qui constitue le ..... Il existe sept systèmes cristallins ou formes primitives déterminés par les faces du cristal ( a, b et c) se coupant suivant des angles fixes ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). Ce sont:

- le système ....., caractérisé par  $a = b = c$  et  $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a = b \neq c$  et  $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a = b \neq c$  et  $\alpha = \beta = \pi/2$ ,  $\gamma = 2\pi/3$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a \neq b \neq c$  et  $\alpha = \beta = \gamma = \pi/2$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a = b = c$  et  $\alpha = \beta = \gamma \neq \pi/2$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a \neq b \neq c$  et  $\alpha = \gamma = \pi/2 \neq \beta$  ;
- le système ....., caractérisé par  $a \neq b \neq c$  et  $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq \pi/2$ .

Deux minéraux sont dits ..... , s'ils ont la même forme cristalline ou une forme cristalline très rapprochée, mais des formules chimiques différentes. Par contre deux minéraux sont dits ..... , quand ils possèdent la même formule chimique mais des formes cristallines différentes.










De ces systèmes de base dérivent, par ..... , plus ou moins poussées des angles et des arêtes, des formes complexes, mais qui obéissent à des lois précises.

On distingue en outre dans les cristaux des ..... , qui sont des plans de rupture préférentielle, parallèles aux faces principales ou dérivées.

Enfin, l'association de deux ou de plusieurs cristaux de même nature suivant une loi bien définie qui lie entre eux les axes de symétrie, constitue une .....

## EXERCICE 2

Dans le Tableau ci-dessous, on donne les valeurs des rayons ioniques de quelques Cations et de l'Anion oxygène, principaux éléments chimiques entrant dans la composition des minéraux de l'écorce terrestre.

ANION (-)	CATIONS (+)		
 $O^{2-}$ $R = 1,40$	$Si^{4+}$  $R = 0,39$	$Al^{3+}$  $R = 0,51$	
	$Fe^{3+}$  $R = 0,64$	$Fe^{2+}$  $R = 0,74$	$Mg^{2+}$  $R = 0,66$
	$Na^{1+}$  $R = 0,97$	$Ca^{2+}$  $R = 0,99$	$K^{1+}$  $R = 1,33$
$R = \text{rayon ionique en Angstroms } (1\text{\AA} = 10^{-9} \text{ mm})$			

1. En calculant les rapports ioniques ( $R_{\text{anion}} / R_{\text{cation}}$ ) des couples d'ions ( $O^{2-} - Si^{4+}$ ), ( $O^{2-} - Al^{3+}$ ), ( $O^{2-} - Fe^{3+}$ ), ( $O^{2-} - Mg^{2+}$ ) et ( $O^{2-} - Fe^{2+}$ ) :
  - a. déduire les coordinances de ces couples d'ions
  - b. déduire les polyèdres de coordinations respectifs à chacun des couples.

2. Dans les tétraèdres  $\text{SiO}_4$ , des substitutions sont possibles. En vous aidant des données du Tableau, et en vous basant sur les règles de Goldschmidt, indiquer quelles sont les substitutions possibles dans cet édifice cristallin. Justifiez votre réponse.
3. Considérons la « Fayalite », de formule chimique  $\text{SiO}_4\text{Fe}_2$ , et la « Forstérite », de formule chimique  $\text{SiO}_4\text{Mg}_2$ .
  - a. Dans ces deux minéraux, les substitutions de Fe par Mg dans la Fayalite et de Mg par Fe dans la Forstérite sont-elles possibles ? justifiez votre réponse.
  - b. Lorsque ces substitutions sont partielles, il se forme une famille de minéraux ayant pour formule chimique :  $\text{SiO}_4(\text{Fe},\text{Mg})_2$ .
    - i. Comment s'appelle cette famille de minéraux
    - ii. Comment se définissent les termes intermédiaires entre la Fayalite et la Forstérite.
  - c. Sachant que ces deux minéraux cristallisent dans le même système cristallin, Comment désigne-t-on une telle famille de composés.

### EXERCICE 3

1. Recopier le texte ci-dessous sur votre copie d'examen et compléter les espaces en pointillés par un des termes de la liste suivante :

*Piège structural - Hydrocarbures gazeux – Roche mère de pétrole – Hydrocarbures liquides – Kérogène – Migration primaire – Structure piège – Migration secondaire – piège stratigraphique – Réservoir.*

Le pétrole est une substance combustible qui est générée à partir d'une roche qu'on nomme ..... . Celle-ci est généralement riche en matière organique sédimentaire, dont la fossilisation donne une substance qu'on appelle ....., qui est considéré comme le véritable précurseur du pétrole. Si cette substance précurseur du pétrole est enfouie suffisamment profondément, elle va subir les effets d'une température de plus en plus élevée. Elle générera alors des ..... puis des ..... .

Pour être exploitables, les produits pétroliers générés doivent être expulsés hors de la roche mère, dans une roche poreuse et perméable qu'on nomme ..... . Ce processus d'expulsion est appelé ..... .

Ensuite les produits pétroliers se déplacent latéralement ou verticalement pour rejoindre une ..... . Celle-ci peut-être soit un ....., soit un ..... . Le déplacement latéral et/ou vertical des hydrocarbures est désigné par ..... .

2. A l'aide de schémas à l'appui, citer :

- a. trois structures pièges de pétrole du type structural
- b. trois structures pièges de pétrole du type stratigraphique

## EXERCICE 4

1. Les méthodes géophysiques se définissent par des paramètres physiques dont on mesure l'effet en surface. Citer 4 paramètres physiques mesurés lors de l'application de ces méthodes.
2. Compléter le tableau suivant en donnant pour chacune des cinq grandeurs mesurées, la méthode à laquelle elle se rapporte et le paramètre physique mesuré qui lui correspond.

Méthode	Grandeur mesurée	Paramètre physique
	Accélération de la pesanteur	
	Champ magnétique et Champ tellurique	
	Tension électrique et Champ électro-magnétique	
	Temps du trajet	
	Temps du trajet et Amplitude des ondes	