

## Fiche descriptive – Capsule vidéo orientante

### Cours concerné

Chimie des solutions (202-NYB)

### Profession présentée

Géologue

### Hyperlien vers la capsule vidéo

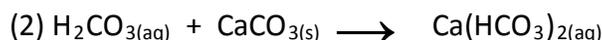
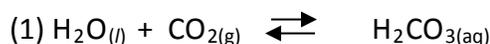
[http://www.youtube.com/watch?v=H-PCxnYV\\_QM](http://www.youtube.com/watch?v=H-PCxnYV_QM)

### Concept exploré et lien avec la pratique

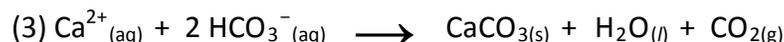
Précipitation des sels peu solubles, en lien avec la formation des stalactites et stalagmites dans les grottes.

### Problèmes à résoudre

L'eau qui s'insère dans les fissures rocheuses est acidifiée par la réaction avec le dioxyde de carbone de l'air (réaction 1), et cette solution dissout par la suite le calcaire de la roche, ou carbonate de calcium (réaction 2), pour former des cavernes tout en produisant du bicarbonate de calcium (contenant les ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{HCO}_3^-$ ).



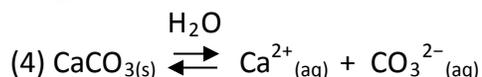
Lors de l'évaporation de l'eau des cavernes, les ions réagissent entre eux pour former le précipité  $\text{CaCO}_3$ , produisant des structures telles que les stalactites et les stalagmites (**réaction 3 : précipitation**).



Soit une eau d'infiltration, contenant des ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{HCO}_3^-$  de sources diverses, et responsable de la formation de stalactites et de stalagmites dans cette caverne. L'égouttement produit des gouttes d'un diamètre de 6,00 mm (volume =  $1,13 \times 10^{-4}$  L) à 25°C, dans lesquelles la concentration en ions calcium est de  $4,90 \times 10^{-5}$  mol/L et celle des ions bicarbonate est de  $5,00 \times 10^{-5}$  mol/L. Après une évaporation partielle, le volume des gouttes d'eau a diminué de 95,00%, provoquant la précipitation du carbonate de calcium.

a) Déterminez la masse maximale de carbonate de calcium déposée par une de ces gouttes d'eau, selon l'équation (3).

b) En faisant l'approximation que ce précipité est alors en équilibre dans l'eau avec les ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{CO}_3^{2-}$  (**réaction 4 : équilibre de dissolution**), déterminez la concentration de ces derniers ions à l'équilibre dans la goutte d'eau à ce moment.



## Indices

Pour résoudre ce problème, **si vous avez des difficultés à démarrer**, vous devriez considérer les étapes suivantes :

a) Détermination de la masse de précipité  $\text{CaCO}_3$

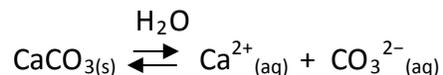
Il vous faudra employer la réaction de **précipitation (réaction 3)** :



- 1) Vous devriez concevoir un tableau réactionnel, avec des lignes pour les données initiales, pour le changement (réaction), et pour les données à la fin. Cette réaction sera complète, ce qui veut dire qu'un des réactifs (le réactif limitant) réagira au complet. Vous devriez employer des quantités sous forme de moles.
- 2) Pour déterminer le nombre de moles initial des deux ions qui réagiront ( $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{HCO}_3^{-}$ ), il faudra employer leur concentration (connues) et le volume des gouttes qui se forment (connu).
- 3) Complétez le tableau réactionnel en faisant réagir le réactif limitant au complet, et en tenant compte de la stoechiométrie de la réaction pour déterminer les quantités de chaque substance qui réagissent. Vous pourrez ensuite déduire le nombre de moles du précipité  $\text{CaCO}_3$  formé, et enfin sa masse.

b) Détermination de la concentration des ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{CO}_3^{2-}$  à l'équilibre dans la goutte partiellement évaporée

Il vous faudra employer la réaction de **dissolution** du précipité formé (**réaction 4**) :



- 1) Vous devriez concevoir un tableau réactionnel, avec des lignes pour les données initiales, pour le changement (réaction), et pour les données à l'équilibre. Cette réaction menant à un équilibre, l'utilisation de la constante d'équilibre  $K_{\text{PS}}$  sera requise, et des données sous forme de concentration devront être employées.
- 2) Les quantités des ions que vous devrez insérer dans la ligne initiale sont celles qui restent une fois la réaction de précipitation complétée (ligne de la fin dans votre tableau réactionnel précédent, pour la réaction de précipitation).
- 3) L'ion limitant aura donc une quantité initiale de 0 dans la réaction de dissolution.
- 4) Pour l'ion qui était en excès dans la réaction de précipitation, il faudra transformer sa quantité (qui était en moles) sous forme de concentration dans le tableau réactionnel pour la réaction de dissolution. Il faudra donc diviser son nombre de moles par le volume de la goutte d'eau 95,00% évaporée (son volume sera donc 5,00% de son volume initial).
- 5) Cet ion en excès constitue donc l'**ion commun** dans cette réaction de dissolution, et il ne reste plus qu'à compléter le tableau réactionnel et insérer les termes à l'équilibre dans l'expression de la constante d'équilibre  $K_{\text{PS}}$ .

## Réponses aux problèmes

- a)  $m_{\text{CaCO}_3} = 2,8 \times 10^{-7} \text{ g}$   
b)  $[\text{Ca}^{2+}] = 4,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$   
 $[\text{CO}_3^{2-}] = 5,8 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$

## Présentation de la profession (description des tâches, salaire, etc.)

### Géologue

Personne qui étudie la composition, la structure, les ressources et l'évolution de l'écorce terrestre et qui effectue des recherches en vue d'élargir le champ des connaissances géologiques et d'en tirer des applications pratiques dans des domaines tels que l'exploitation des minéraux, le génie minier, la prévision de catastrophes naturelles et la construction de routes et de tunnels.

- Explore différentes régions pour déterminer la structure de l'écorce terrestre et les types de minéraux ou de roches que recèle le sol.
- Classe, selon la chronologie et le genre, les roches et les fossiles découverts dans les formations géologiques.
- Reconstitue l'histoire naturelle d'une région et évalue les concentrations souterraines de minéraux, de combustibles, de fossiles et d'eau.
- Examine des carottes, des débris de forage et des échantillons de roches.
- Analyse des spécimens géologiques en laboratoire.
- Étudie les propriétés chimiques ou autres des éléments de l'écorce terrestre.
- Prépare des rapports et des cartes, et recommande des méthodes d'exploration et d'exploitation des richesses du sous-sol.
- Évalue la faisabilité de travaux de construction ou d'aménagement (édifices, routes, tunnels, etc.)
- Détermine les risques de catastrophes naturelles telles que les glissements de terrain, les séismes, les éruptions volcaniques, etc.
- Doit parfois surveiller et coordonner le travail de techniciens et de technologues.
- Peut s'occuper d'études de pollution du sol et du sous-sol, d'empoussiérement minéral, de protection des sites géologiques et de prévision des catastrophes naturelles.

Dans le domaine minier, le géologue peut faire également ces tâches :

- Identifie les zones de minerai.
- S'implique dans la planification, la réalisation et la supervision du forage au diamant ainsi que du forage de circulation inverse.
- Recueille les données nécessaires à la réalisation du projet minier.
- Effectue un suivi quotidien des activités géologiques dans la fosse et s'assure de la bonne répartition du matériel miné.

### Formation

Génie géologique / géologie / géologie-physique (1er cycle universitaire)

La maîtrise est souhaitable (2<sup>e</sup> cycle universitaire)

Dans l'industrie minière ou pétrolière, les employeurs exigent souvent des jeunes géologues détenteurs d'un baccalauréat ou d'une maîtrise en sciences qu'ils suivent des stages de formation pour parfaire leurs connaissances.

## Champs d'action

Cartographie géologique, exploration et exploitation minière et géologique, recherche géologique, géologie houillère, géochronologie, géomorphologie, géotechnique, minéralogie, paléontologie, paléoécologie, pétrologie, sédimentologie, stratigraphie, géologie économique, pétrographie, cristallographie, géologie structurale, géophysique, géochimie, hydrogéologie, géologie de l'environnement, géologie du Quaternaire, géoscience marine, géologie du socle ou tectonique, volcanologie, enseignement, recherche scientifique, géodynamique, modélisation 3D.

## Catégorie d'employeurs

- Établissements d'enseignement universitaire
- Exploitants de mines de métaux
- Gouvernement fédéral
- Gouvernement provincial
- Industrie minière
- Service-conseil en environnement
- Services de prospection et de relevés géophysiques et géodésiques

## Salaire (2015)

Entre 38 000\$ et 85 000\$

## Champs d'intérêt

- Aimer accomplir des tâches de création artistique.
- Aimer travailler avec les chiffres ou les mathématiques.
- Aimer travailler physiquement ou manipuler des instruments.
- Aimer comprendre les phénomènes et résoudre les situations problématiques.
- Aimer travailler fréquemment à l'extérieur, faire de l'activité physique.

## Conditions particulières (capacités physiques)

<b>Vision :</b>	Être capable de voir de près et de loin
<b>Perception sensorielle :</b>	Être capable de distinguer les couleurs Être capable de communiquer verbalement
<b>Position corporelle :</b>	Être capable de travailler en position assise ET debout ou en marche
<b>Coordination des membres :</b>	Être capable de coordonner les mouvements de ses membres supérieurs
<b>Force physique :</b>	Être capable de soulever un poids d'environ 5 à 10 kg

Sources :

[www.reperes.qc.ca](http://www.reperes.qc.ca)

- Une excellente condition physique est nécessaire pour pouvoir faire fréquemment des excursions géologiques.
- Sur le terrain, le géologue peut avoir à soulever un poids de 20 kg et plus, en fonction du type de travail à effectuer (forage, transport de roches).
- Pour travailler dans le domaine des mines, la personne doit être en mesure de distinguer les sons et les odeurs pour une question de sécurité.

### **Statistiques intéressantes sur la profession (2015-2019)**

Les perspectives d'emploi sont favorables pour l'ensemble des régions du Québec.

Pour l'ensemble du Québec, les demandes de main-d'œuvre seront élevées durant cette période.

Sources : [www.reperes.qc.ca](http://www.reperes.qc.ca)