

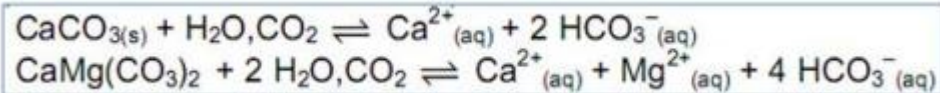
## EXERCICE III : érosion



### 1- Questions relatives aux documents

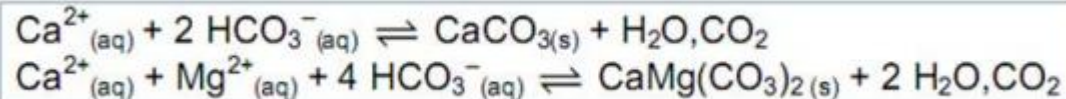
1-1- Que provoque la légère acidité des eaux de pluies ? À quoi est-elle due ?

La légère acidité des eaux de pluies provoque l'érosion de certaines roches carbonatées. Cette acidité est due à la dissolution du dioxyde de carbone.



1-2- Quels sont les cations impliqués dans la formation des concrétions présentes dans les grottes ?

Les cations calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  sont impliqués dans la formation des concrétions présentes dans les grottes.

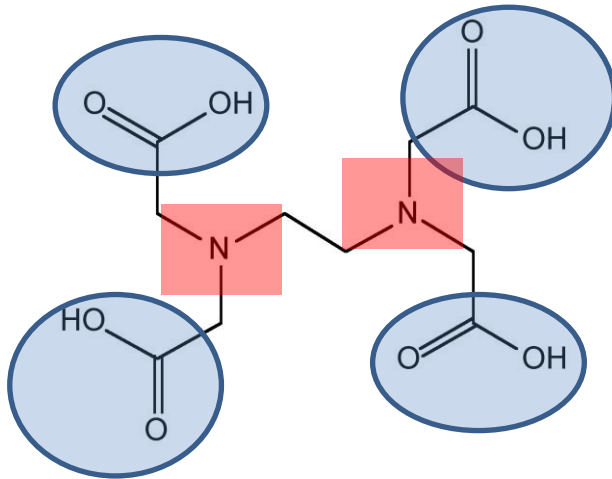


1-3- Quel phénomène est responsable de la présence des minéraux dans l'eau ? Ce phénomène est-il lent ou rapide ?

Grâce au phénomène d'érosion, l'eau contient des minéraux. Ce phénomène est lent.

1-4- Quelles sont les groupements fonctionnels présents sur la molécule d'EDTA  $H_4Y$  ? Ecrire la formule topologique de l'ion  $Y^{4-}$ .

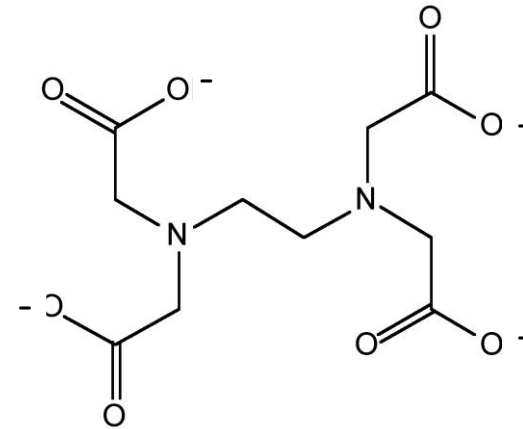
EDTA  $H_4Y$



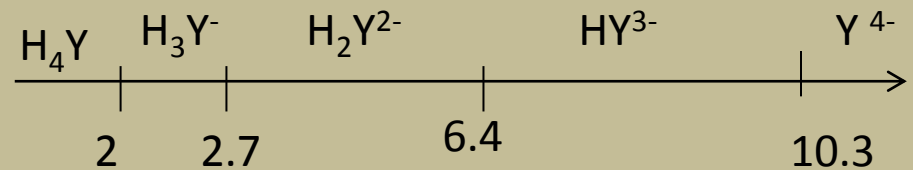
4 groupements carboxyle,  
fonction acide carboxylique

2 groupements amine,  
fonction amine tertiaire

Ion  $Y^{4-}$



Remarque : zone de prédominance des  
différentes formes de l'EDTA suivant le pH



## 2- Problème

## B- Etude quantitative

On réalise un titrage d'une eau minérale comme indiqué document 2. Le volume équivalent trouvé est  $V_{eq} = 15.5 \text{ mL}$ . Quelle eau minérale (Contrex ou Hépar) a-t-on dosé ? On fera également un schéma annoté du montage.

montage

Dosage des ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  par l'EDTA



Burette graduée

EDTA (à pH=10)  
 $C_2 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

becher

$V_1 = 10 \text{ mL}$   
d'eau  
minérale

Agitateur magnétique

$\text{X}^{2+}$  représente donc  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$

Donc le résultat du dosage permettra de trouver la concentration en mol/L de la somme de ces deux ions dans l'eau.

Une comparaison avec les étiquettes permettra de déterminer la marque de l'eau testée

Minéralisation caractéristique en mg/L.		EAU MINÉRALE NATURELLE
Calcium : 555	Magnésium : 110	Hepar
Sodium : 14	Sulfate : 1479	
Nitrate : 3,9		



CALCIUM: 486	MAGNESIUM: 84
--------------	---------------

À l'équivalence, les réactifs sont mélangés dans les proportions stœchiométriques. Soit d'après l'équation support du titrage :

$$n(X^{2+})_{ini} = n(Y^{4-})_{versée}$$

(On peut aussi faire un tableau d'avancement à l'équivalence)

$X^{2+}$	$+ Y^{4-}$	$\rightarrow XY^{2-}$
C1V1	C2V2eq	0
C1V1-x	C2V2-x	x
C1V1-xm=0	C1V1-xm=0	xm

Donc  $c_1 \times v_1 = c_2 \times V_{2eq}$

$$c_1 = \frac{c_2 \times V_{2eq}}{V_1} = \frac{1 \times 10^{-2} \times 15.5}{10} = 1.55 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Concentration massique des 2 ions dans les 2 eaux

Exemple : Contrex

$$C_m(Mg^{2+}) = 84 \text{ mg/L} = 8.4 \times 10^{-2} \text{ g/L}$$

$$C(Mg^{2+}) = C_m/M = 8.4 \times 10^{-2} / 24.3 = 3.45 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

eau	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mol/L)	Ca <sup>2+</sup> (mol/L)	Somme (mol/L)
Contrex	$3.45 \times 10^{-3}$	$8.4 \times 10^{-2}$	$4.86 \times 10^{-1}$	$12.1 \times 10^{-3}$	<b><math>1.55 \times 10^{-2}</math></b>
Hepar	$1.01 \times 10^{-1}$	$5.55 \times 10^{-1}$	$4.53 \times 10^{-3}$	$13.8 \times 10^{-3}$	$1.84 \times 10^{-3}$

Donc l'eau testée semble être Contrex