

Devoir #2

Devoir sur table, durée: 3H.

Tous documents autorisés (sauf ceux du (des) voisin(s)).

Une eau a les caractéristiques inscrites au tableau 1 et on y effectue les exercices 1 et 2.

Tableau 1. Caractéristiques d'eau brute.

Caractères organoleptiques		Eau brute	Recommandations OMS*
Couleur apparente	mg/L Co&Pt	5	≤ 15
Turbidité	NTU	0,33	≤ 5
pH		5,66	6,5 ≤ pH ≤ 8,5
Conductivité	μS/cm	101,6	
Chlorures (Cl ⁻)	mg/L	39,00	≤ 250
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0,0	≤ 250
Titre hydrotimétrique calcique	°F	0,6	
Titre hydrotimétrique magnésien	°F	0,2	
Titre hydrotimétrique total	°F	0,8	
Alcalinité	mg/L	6,1	
Température	°C	29,6	
Elements gênants			
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/L	0,0	≤ 1,5
Fer total (Fe)	mg/L	0,90	≤ 0,3
Fer ferreux (Fe ²⁺)	mg/L	0,89	≤ 0,3
Manganèse (Mn ²⁺)	mg/L	0,00	≤ 0,5
Aluminium (Al ³⁺)	mg/L	-	≤ 0,2
Silices (SiO ₂)	mg/L	-	
Nitrates (NO ₃ ⁻)	mg/L	0,0	≤ 50
Nitrites (NO ₂ ⁻)	mg/L	0,000	≤ 3
Demande chimique en Oxygène, DCO	mgO ₂ /L	-	≤ 5
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0,0	< 250
Phosphates (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0,05	
Potassium (K ⁺)	mg/L	-	≤ 12
Fluor (F ⁻)	mg/L	-	≤ 12
Éléments toxiques			
Cyanures (CN ⁻)	μg/L	-	50
Arsenic (As)	μg/L	28	10
Plomb (Pb)	μg/L	-	10
Mercure (Hg)	μg/L	-	1

*Recommandations faites par l'Organisation Mondiale de la Santé pour l'eau destinée à la consommation humaine, bases normatives des institutions de Côte d'Ivoire.

Exercice 1

1. Une telle eau brute est-elle consommable en l'état? Si non, dites pourquoi.
2. Proposer une filière de traitement.
3. Etablir la balance ionique de cette eau.
4. Proposer le(s) modèle(s) de mise à l'équilibre à l'équilibre calcocarbonique applicable(s), tout en justifiant votre réponse.

Exercice 2

La simulation de sa mise à l'équilibre calcocarbonique a donné les résultats inscrits au tableau 2, avec un minéral marin à base de carbonate de calcium comme produit de traitement.

Tableau 1. Caractéristiques de l'eau traitée à l'équilibre calcocarbonique par simulation.

– pH	?		
– Gaz carbonique [CO ₂]:	0,0325 mmol/L	1,4286 mg/L	(CO ₂ équilibrant)
– Calcium [Ca ²⁺]:	1,1379 mmol/L	45,5145 mg/L	
– Bicarbonate [HCO ₃ ⁻]:	1,2171 mmol/L	74,2454 mg/L	
– Titre Hydrotimétrique Total:	11,58°F		
– Sulfates (SO ₄ ²⁻)	0,0000 mmol/L	0,0000 mg/L	
– Chlorures (Cl ⁻)	1,0986 mmol/L	39 mg/L	
– Nitrates (NO ₃ ⁻)	0,0000 mmol/L	0,0000 mg/L	
– Magnésium (Mg ²⁺)	0,02 mmol/L	0,486 mg/L	
– Sodium (Na ⁺)	0,0000 mmol/L	0,0000 mg/L	
– Potassium (K ⁺)	0,0000 mmol/L	0,0000 mg/L	

$pK'_1=6,63183$; $pK'_2=10,2376$; $pK'_e=13,7436$; $pK'_s=8,2859$.

1. Déterminer le taux de traitement de carbonate de calcium découlant de la simulation.
2. Calculer le pH d'équilibre de l'eau traitée par simulation.
3. Déterminer le titre alcalin complet, TAC.
4. Déterminer la dureté totale