

C.A.P. Agents de la Qualité de l'Eau

Épreuve EP 1

Analyse, organisation et
communication professionnelle

Dossier Ressources

Plan du dossier:

Description du procédé de traitement physico-chimique	Page 2 à 3
ANNEXE 1 : Préparation et concentration des réactifs	Page 4
ANNEXE 2 : Résultats d'analyses	Page 4
ANNEXE 3 : Normes de rejet	Page 5
ANNEXE 4 : Consommation de produits	Page 5

Matériel Autorisé :

Crayons de couleur (bleu, vert, rouge et jaune)
Calculatrice

Mutualisation Académique : **GROUPEMENT NORD**

CAP	Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau	Durée :	Session
	Code Spécialité : 5034301	3 heures	2004
Épreuve : EP 1 Analyse, organisation et communication professionnelle		Coefficient :	Folio
..... N° Sujet :		4	1 / 5

TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE D'UNE EAU INDUSTRIELLE

Première partie : Principe de fonctionnement de la station d'épuration

Un industriel doit traiter les eaux issues de son procédé de fabrication. Il dispose d'une station d'épuration physico-chimique permettant d'éliminer les chromes et les métaux.

1) Stockage et reprise des eaux

Les eaux à traiter arrivent gravitairement de l'atelier de fabrication dans une cuve de stockage (S1) où elles sont reprises par une pompe de faible débit de 250 L/h et envoyées vers une cuve de traitement des chromes.

2) Déchromatation

La déchromatation (R1) a pour but de réduire le chrome hexavalent (Cr^{6+}) en chrome trivalent (Cr^{3+}) par injection d'hydrogénosulfite de sodium (NaHSO_3) en milieu acide ($\text{pH} = 2.5$). Le maintien du milieu acide est assuré par une injection d'acide sulfurique.

3) Neutralisation

L'ensemble des effluents déchromatés arrive par surverse vers un réacteur (R2) de neutralisation qui a pour but de ramener le pH à une valeur comprise entre 8.5 et 9 unité de PH. Cette neutralisation se fait par de l'hydroxyde de calcium qui permet de précipiter les métaux sous forme d'hydroxyde métallique.

4) Flocculation

Les eaux neutralisées arrivent gravitairement dans la cuve de flocculation (R3). Cette flocculation a pour but d'accélérer la vitesse de décantation des hydroxydes métalliques formés au cours de la neutralisation. On utilise pour cela un polymère anionique dont l'injection se fait de façon proportionnelle au débit d'eau à traiter par une pompe volumétrique à galets (P4).

CAP

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau
Épreuve : EP1 Code Spécialité : 5034301..

Session :
2004

Folio
2 / 5

5) Décantation

Les effluents floculés se déverseront gravitairement dans la cheminée centrale d'un décanteur cylindroconique (D1) de 12 m³.

Les boues récupérées au fond du décanteur seront extraites par l'ouverture temporisée d'une vanne (commandée par horloge) ces boues seront stockées dans une cuve tampon avant déshydratation.

6) Filtration sur sable

L'eau décantée récupérée à la surverse du décanteur arrivera gravitairement dans une cuve intermédiaire (S2) où elle sera reprise par une pompe vers un filtre à sable (F1) afin de piéger les particules en suspension qui n'auraient pas été retenues au niveau du décanteur.

Le filtre est lavé une fois par jour à contre sens par un courant d'eau et d'air suite à l'ouverture de la vanne V18. Les eaux de lavages du filtre seront envoyées dans le décanteur.

7) Injection de chlore

Le rejet s'effectuant dans une zone soumise à la réglementation européenne sur les baignades, on ajoute à l'effluent une légère quantité de chlore afin de détruire l'ensemble des bactéries que contient le rejet.

8) Contrôle final et rejet

L'eau filtrée sera rejetée dans le milieu naturel après :

- mesure et enregistrement du pH
- mesure du débit
- Echantillonnage de l'eau traitée en vue d'analyses et de contrôles.

9) Déshydratation des boues

Les boues liquides récupérées dans une cuve « tampon » (S3) de 1.8 m³ seront reprises par une pompe à piston et déshydratées sur filtre presse (F2).

Les boues déshydratées se présentant sous forme d'un gâteau contenant environ 30 à 35 % de matières sèches seront envoyées en centre d'enfouissement technique.

Le filtrat du filtre presse retournera dans la cuve de neutralisation afin de limiter les rejets au milieu naturel d'un effluent qui risque d'être encore pollué.

CAP

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau
Épreuve : EP1 Code Spécialité : 5034301..

Session :
2004

Folio
3 / 5

ANNEXE 1 : Préparation et concentration des réactifs

1) hydrogénosulfite de sodium (NaHSO₃)

l'hydrogénosulfite de sodium arrive par container à une concentration de 300 g/L

2) Acide sulfurique (titre massique W = 0.98 ; masse volumique = 1850 kg/m³)

L'acide sulfurique arrive par container de 800 L

3) Lait de chaux (ou hydroxyde de calcium Ca(OH)₂)

Le lait de chaux sera préparé à 50 g/L a partir d'hydroxyde de calcium solide conditionné en sac de 25 kg

4) Flocculant

Le flocculant sera préparé dans une cuve à raison de 1 g/L. il sera repris par une pompe volumétrique à galet.

ANNEXE 2 : Résultats d'analyses

Les analyses se font au quotidien, le tableau qui suit correspond aux analyses effectuées lors de la troisième semaine de janvier 2004

jour	Débit (m ³ /j)	Entrée station				Sortie station				Masse de boue (kg)
		DCO (mgO ₂ /L)	MeS (mg/L)	Cr ⁶⁺ (mg/L)	Fe (mg/L)	DCO (mgO ₂ /L)	MeS (mg/L)	Cr ⁶⁺ (mg/L)	Fe (mg/L)	
21/01/04	3.4	800	250	3.5	15.6	163	33	0	1.4	
22/01/04	4.1	780	265	4.1	21	132	28	0.02	1.3	
23/01/04	3.8	720	311	3.9	21.3	141	10	0.03	1.3	
24/01/04	2.1	889	189	4.5	18.7	149	13	0	1.6	
25/01/04	3	860	260	3.3	13.5	120	15	0.01	1.4	150
26/01/04	3.4	820	156	3.3	14.8	110	35	0.02	1.6	
27/01/04	3.6	930	238	2.8	14.1	168	17	0.01	1.8	

CAP

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau
Épreuve : EP1 Code Spécialité : 5034301..

Session :
2004

Folio
4 / 5

ANNEXE 3 : Normes de rejet

Le tableau ci-après rappelle les valeurs limites minimales à respecter pour les émissions dans l'eau selon l'arrêté du 26 septembre 1985

Paramètre	Valeur limite au rejet (mg/L)	Paramètre	Valeur limite au rejet (mg/L)
Chrome VI (Cr ⁶⁺)	0.1		
Chrome III (Cr ³⁺)	3	Étain	2
Cadmium	0.2	MeS	30
Nickel	5	Cyanures	0.1
Cuivre	2	Fluor	15
Zinc	5	Nitrites	1
Fer	5	Phosphore	10
Aluminium	5	Hydrocarbures	5
plomb	1	DCO	150

ANNEXE 4 : Consommation de produits

Le tableau qui suit correspond à la consommation moyenne des réactifs par jour

Produits	Consommation
Hydrogénosulfite de sodium	25 L/j
Hydroxyde de calcium	50 L/j sous forme liquide
Acide sulfurique	19 L/j
Floculant	15 g/j

CAP

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau
Épreuve : EP1 Code Spécialité : 5034301..

Session :
2004

Folio
5 / 5