

Université Batna 2.

Département d'hydraulique.

Laboratoire chimie des eaux.

Master 2 : HU et RH

<p>Tp N°1 : Modélisation analogique des étapes du fonctionnement d'une station d'épuration.</p>

1. PREPARATION D'UNE EAU USEE (GROUPE)

Dans un bécher de 2 litres, introduire 1,5 litre d'eau, ajouter 5 g de glucose en poudre et 67 g d'argile.

Evaluer la quantité de matière organique (= glucose) à l'aide d'une bandelette glucose-test. Se reporter à l'échelle présente sur le tube des bandelettes.

Quantité de glucose présente :

Ajouter 15 g de sable, 30 mL d'huile et les débris de bois.

Placer le bécher sur l'agitateur magnétique en prenant soin de placer le barreau aimanté au fond du récipient.

Ajouter 37 mL de solution concentrée de levures (1g/ml).

Réaliser l'agitation pendant 1 minute environ.

La solution obtenue simule une eau usée.

EPURATION DE L'EAU USEE (BINOME)

Récupérer dans un bécher de 250 mL une fraction de l'eau usée.

Dégrillage et déshuilage

- 1) Placer la passoire sur un deuxième bécher et faire passer la totalité de l'eau usée. → **S1**
- 2) Laisser décanter pendant 5 minutes minimum.
- 3) A l'aide d'un entonnoir, placer la solution contenue dans le bécher dans une ampoule à décanter en veillant à laisser les sables déposés au fond du bécher. Boucher l'ampoule. Laisser décanter pendant 5 minutes environ.
- 4) Enlever le bouchon en haut de l'ampoule et récupérer doucement la phase aqueuse dans un bécher en ouvrant le robinet situé au bas de l'ampoule à décanter. Stopper l'écoulement avant le passage de la phase huileuse. → **S2**

Elimination des composés minéraux et organiques

- 5) Placer la solution **S2** sous agitation sur l'agitateur magnétique pendant 10 à 20 minutes.
- 6) Ajouter avec une spatule **deux pincées** de chlorure de calcium qui permet une floculation (= coagulation) des argiles et précipitation des phosphates. Poursuivre l'agitation pendant 30 secondes.
- 7) Laisser décanter pendant 5 minutes. → **S3**
- 8) Préparer la dernière filtration :
 - placer un entonnoir sur une fiole d'Erlenmeyer,
 - installer du coton au fond de l'entonnoir,
 - déposer 30 grammes de sable en couche uniforme sur le coton.

Verser doucement la solution **S3** sur le filtre. Attention de ne pas verser les produits floкулés et levures (boues) déposés au fond du bécher.
L'eau obtenue est épurée **S4**.

Evaluation de la qualité de l'épuration

Evaluer la quantité de matière organique (= glucose) à l'aide d'une bandelette glucose-test. Se reporter à l'échelle présente sur le tube des bandelettes.

Quantité de glucose présente :

Questions

1. Comparer l'aspect de la solution **S₂** avec la solution qui simule l'eau usée.
2. Comparer l'aspect de la solution dans **S4** avec la solution qui simule l'eau usée.
3. Expliquer le rôle que jouent les micro-organismes dans l'épuration des eaux usées.

Rq : les levures remplacent les bactéries des boues activées utilisées en station d'épuration. Elles sont mises avant le premier traitement pendant le TP pour leur laisser un maximum de temps pour agir.

Université Batna 2

Département d'hydraulique

Laboratoire chimie des eaux.

Master 2 : HU et RH

TP N°2 et TPN°3

MESURE DES M.E.S (Matières en suspension) et M.V.S (Matières volatils en suspension)

1. Définition

Les matières en suspension (MES) constituent l'ensemble des particules minérales et/ou organiques présentes dans une eau naturelle ou polluée. Elles peuvent être composées de particules de sable, de terre et de sédiment arrachées par l'érosion, de divers débris apportés par les eaux usées ou les eaux pluviales très riches en MES, d'êtres vivants planctoniques (notamment les algues). Elles correspondent à la concentration en éléments non dissous d'un échantillon.

L'abondance des matières en suspension dans l'eau favorise la réduction de la luminosité et abaisse la production biologique du fait, en particulier, d'une chute de l'oxygène dissous consécutive à une réduction des phénomènes de photosynthèse.

2. Principe

Les MES s'obtiennent soit par filtration des effluents peu chargés soit par centrifugation des solutions, séchage jusqu'à obtenir un résidu sec.

. La mesure de MES par filtration repose sur le principe de la double pesée : un volume d'eau est filtré sur une membrane (préalablement pesée à vide) de 1,5 microns et les résidus sur cette dernière sont pesés.

Le rapport de la différence de masse sur le volume d'eau filtré donne la concentration de MES en milligramme/litre.

3. Appareillage et verrerie

- Equipement de filtration sous vide ;
- Filtres en microfibres de verre Wattman GF/C (\varnothing 47mm) ;
- Fioles jaugées ou éprouvettes graduées ;

4. Réactifs

Ce protocole de détermination n'utilise pas de réactifs.

5. Mode opératoire

- Prendre une membrane GFC et la marquer avec précaution pour ne pas l'abîmer ;
- Peser la membrane et noter sa masse à vide M_0 ;

- Placer la membrane sur la rampe de filtration ;
- Bien agiter l'échantillon ;
- Prélever un volume de l'échantillon et le transvider sur la membrane ;
- Procéder à la filtration : le volume filtré ne doit pas dépasser 1 litre et la filtration ne doit pas durer plus d'une demi-heure.
- Récupérer la membrane après la filtration, puis la placer dans une étuve à 105°C pendant 1h30 mn pour enlever l'excès d'eau ;
- Peser de nouveau la membrane, après séchage, puis noter sa masse M_1 ;

6. Expression des résultats

Le rapport entre la différence des masses et le volume filtré donne la concentration de matières en suspension dans l'échantillon. On applique la formule suivante :

$$C_{MES} = \frac{M_1 - M_0}{V}$$

C_{MES} : concentration de MES en mg/l ;

M_0 : masse de la membrane avant filtration ;

M_1 : masse de la membrane après filtration ;

V : volume d'échantillon filtré.

II. MESURE DES M.V.S (matières volatils en suspension).

- Porter le résidu du 1^{er} TP (**masse des matières en suspension**) à 550°C ±25°C pendant deux heures.
- Laisser refroidir au dessiccateur.
- Peser puis noter sa masse M_2 .

Expression des résultats

$$M_{mvs} = (M_1 - M_0) - M_2.$$

$$C_{mvs} = \frac{(M_1 - M_0) - M_2}{V}$$

Université Batna 2

Département d'hydraulique

Laboratoire chimie des eaux

Tp N°4

DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO)

III.1. Définition :

La demande biochimique en oxygène après n jours (DBO_n) représente la quantité d'oxygène dissous qu'il faut fournir à un échantillon d'eau pour minéraliser par voie biochimique (oxydation bactérienne) les matières organiques et/ou inorganiques.

Il s'agit de la demande en O_2 pour oxyder la matière organique à l'aide d'une biomasse épuratrice.

LA DBO_5 correspond à la demande biochimique en oxygène après 5 jours d'incubation de l'échantillon à une température standard de $20^\circ C$.

2. Mode opératoire

- Choisir la gamme exacte de la DBO_5 ;
- Mettre le volume nécessaire dans le flacon en verre bain ;
- Ajouter des gouttes de l'inhibiteur (selon le volume d'échantillon prélevé on a : 20 gouttes dans un litre) ;
- Mettre le nombre nécessaire de pastille de NAOH dans le godet en caoutchouc ;
- Mettre l'oxyton dans l'enceinte thermostats.

Après 5 jours d'incubation faire la lecture de la DBO_5 .

Remarque

Pour la mise en œuvre de la technique, l'opérateur se reportera au mode opératoire correspondant au matériel utilisé.

Questions

1. Expliquer en détail le mode opératoire utilisé.
2. Quelle est la valeur de DBO_5 de cette eau ? commenter votre résultats.

Université Batna 2

Département d'hydraulique

Laboratoire chimie des eaux

Master II : HU et RH

TP N°5

DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE (DCO)

IV.1.Définition :

La demande chimique en oxygène (DCO) constitue l'une des principales méthodes de détermination de la pollution organique globale d'une eau résiduaire ou naturelle.

C'est un test rapide, très utile pour la surveillance des eaux usées et des rejets industriels. Il permet également de contrôler l'efficacité d'un traitement visant à éliminer ce type de pollution. La DCO est exprimé en mg/l.

2. Principe

IL repose sur l'oxydation à chaud en milieu sulfocromique concentré des matières organiques de l'échantillon et sur le dosage du chrome hexavalent résiduel par spectrophotométrie.

3. Appareillage

Bloc chauffant à 180°C capable de recevoir des tubes bouchés avec joints téflon.

Spectrophotomètre UV- visible.

Balance de précision.

4. Réactifs

Solution de dichromate de potassium à 2.45g/l ($8.33 \cdot 10^{-3}$ mole/l).

Solution de sulfate d'argent (1.65g de sulfate d'argent cristallisé dans 250ml d'acide sulfurique concentré).

Acide sulfurique concentré ($d=1.83$).

Sulfate de mercure cristallisé.

5. Mode opératoire

Dans un tube introduire successivement :

- 15ml de solution de sulfate d'argent.
- 1g de sulfate de mercure cristallisé.
- 5ml de solution de dichromate de potassium.
- 10 ml d'échantillon (d'eau distillée) pour le blanc.

Après fermeture hermétique et homogénéisation, les tubes sont placés dans le bloc chauffant pendant 2 heures et à 148°C.

La mesure de la DCO est effectuée sur un spectrophotomètre à une longueur d'onde de 420 nm (le dosage final de l'oxydant résiduel se fait par mesure de l'absorbance, par rapport à l'eau distillée, du mélange réactionnel refroidi (T=20°C).

Questions

1. Quel est le rôle du sulfate d'argent ?
2. Quel est le rôle du sulfate de mercure ?
3. Quel est la valeur de la DCO ? commenter.