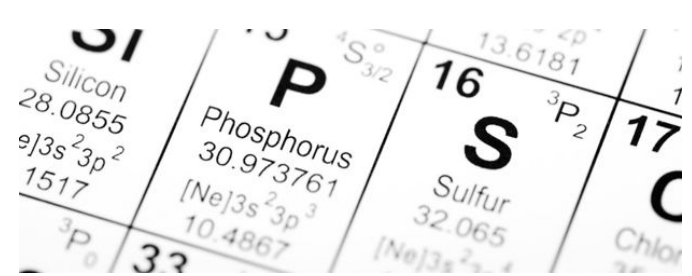

Travaux pratiques 7

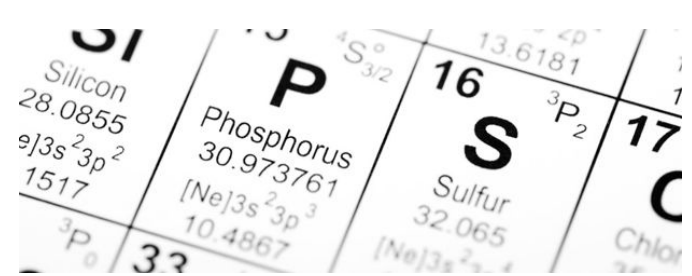
— Dosage des phosphates d'une
eau par colorimétrie —

1. Principe



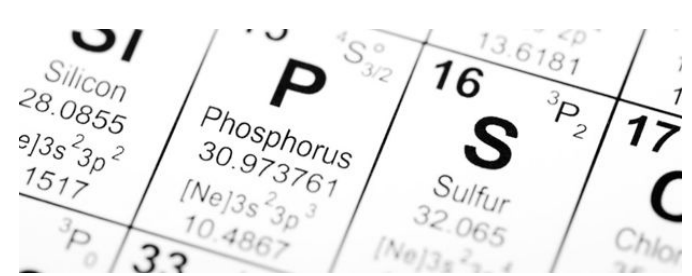
- Le phosphore est très présent sous diverses formes chimiques dans les eaux de rejets domestiques, industriels ou agricoles
- Les engrais apportent beaucoup de phosphates dans le sol
- Cependant contrairement aux nitrates, les phosphates sont peu solubles, donc peu entraînés vers les nappes phréatiques

1. Principe



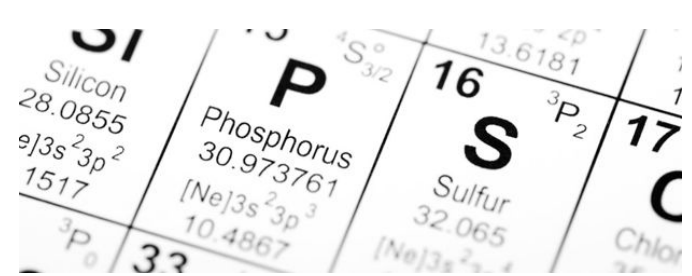
- La principale source de pollution dans les eaux usées proviennent des **détergents**
- Dans les eaux de surface (lacs, rivières...), l'excès de phosphates contribue aux phénomènes d'eutrophisation (diminution de la teneur en dioxygène de l'eau, prolifération importante d'algues ...)
- Bien que le phosphates ingérés ne semblent pas présenter de risque pour l'homme, la législation française stipule que les eaux destinées à la consommation humaine ne doivent pas dépasser 5 mg de P_2O_5 par litre (unité conventionnelle)

1. Principe



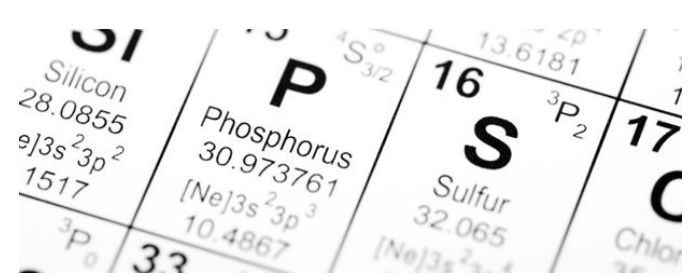
- Dans les eaux, le phosphore se présente:
 - Sous forme libre, ionique, stable: les ions orthophosphates (phosphore minéral)
 - Sous forme liée aux molécules organiques: phosphore organique
- Les ions orthophosphates peuvent être dosés directement
- Le phosphore lié aux molécules organiques doit subir au préalable une minéralisation en milieu acide et oxydant

1. Principe



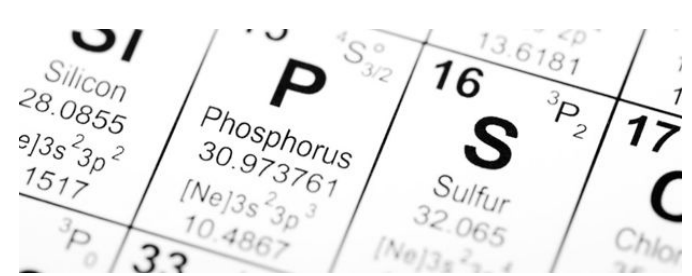
- En présence d'un excès de solution d'acide de molybdate d'ammonium (réactif sulfomolybdique = molybdate d'ammonium en solution dans l'acide sulfurique), les orthophosphates conduisent à la formation d'un complexe phosphomolybdique
- Par addition d'un réducteur, ce complexe est réduit en complexe phosphomolybdeux-molybdique
- Ce composé est soluble et stable dans l'eau, il est intensément coloré en **bleu**

1. Principe



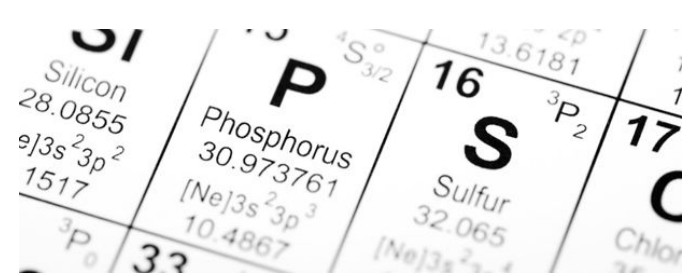
- Le maximum d'absorbance se situe à 830 nm mais pratiquement les absorbances sont mesurées à **700 nm**
- A de faibles concentrations en phosphates (< ou = à 10µg/mL dans le milieu réactionnel), l'absorbance suit la loi de Beer-Lambert, ce qui permet **un dosage colorimétrique**

1. Principe



- De ce principe découle plusieurs techniques opératoires qui diffèrent par la nature du réducteur utilisé
 - La méthode de BRIGGS: le réducteur est un mélange de sulfite de sodium et d'hydroquinone
 - Dans la manipulation réalisée dans ce Tp, le réducteur employé sera **une solution d'acide ascorbique à 20ng/L**

1. Principe



- Remarque
 - Le milieu étudié doit être exempt de composés susceptibles de précipiter avec le réactif sulfomolybdique
 - Dans le cas d'un dosage des phosphates dans un liquide biologique (sérum par exemple), on réalisera au préalable une élimination des protéines en présence d'acide trichloroacétique

2. Mode opératoire

1. Préparation de la gamme d'étalonnage

- 1.1. A partir d'une solution étalon mère à 50mg de phosphore par litre, préparer par dilution au 1/50, 100mL de solution étalon fille à 1 mg de phosphore par litre
- 1.2. Dans une série de tubes à essais, introduire respectivement:
 - 0-2-4-6-8-10mL de solution étalon fille
 - Ajuster chaque tube à 10mL d'eau distillée
 - Agiter
 - Ajouter 2mL de réactif sulfomolibdique
 - Agiter
 - Ajouter 0,5mL d'acide ascorbique
 - Agiter
 - Attendre 30 minutes puis lire les absorbances contre un témoin réactif à ____ nm

2. Mode opératoire

2. Dosage des orthophosphates dans deux eaux A et B destinées à la consommation humaine

Un dosage de matières organiques a été réalisé sur les eaux A et B.

Ce dosage est négatif, donc on en déduit l'absence de phosphore organiques dans les eaux étudiées. Dans le cas contraire, il aurait fallu procéder à une minéralisation des échantillons avant de procéder au dosage.

Eau A (2 essais):

La concentration en phosphate de l'échantillon A est évaluée aux alentours de 5 mg/L de KH_2PO_4 .

La prise d'essai pour le dosage sera de **3mL**

Eau B (2 essais):

La concentration en phosphate de l'échantillon B est évaluée aux alentours de 80 mg/L de KH_2PO_4 .

La prise d'essai pour le dosage sera de **5mL**

3. Résultats

1. Calculer la masse de KH_2PO_4 qu'il a fallu peser pour préparer 500mL de solution étalon mère. Cette pesée doit-elle être rigoureusement précise ? Justifier
2. Expliquer comment la longueur d'onde de travail a été déterminée
3. Présenter un tableau colorimétrique complet (préparation de la gamme d'étalonnage, des essais, réaction colorée, quantité de $\mu\text{gP/ tube}$ ainsi que les absorbances obtenues)
4. Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(\mu\text{gP/ tube})$
5. Etude des échantillons
 - 5.1. Expliquer le traitement effectué sur les échantillons A et B (si nécessaire) avant le dosage
 - 5.2. En déduire la concentration en mg P/L des eaux A et B ($S_r = 0,03\text{mg/L}$)
6. Les eaux A et B sont-elles potables ?