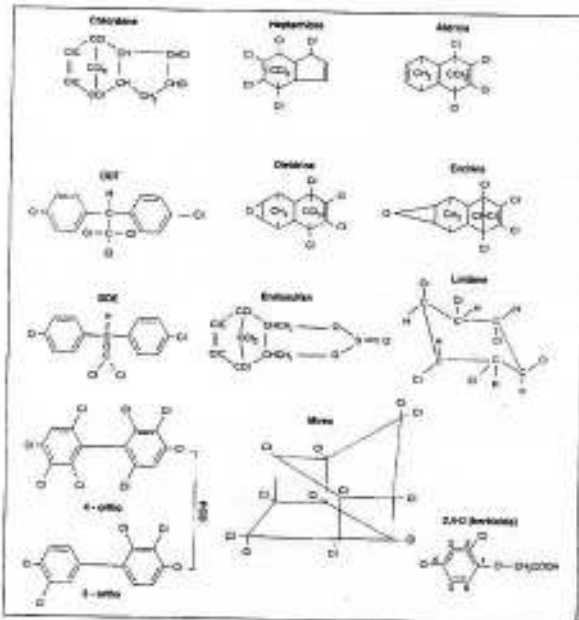


Enoncé 1

Question 1

Bioaccumulation et bioconcentration d'un insecticide (le lindane)



Le lindane ($C_6H_6Cl_6$) est utilisé comme insecticide pour le traitement des surfaces agricoles (maïs, céréales, arbres fruitiers...).

1. A quelle classe de polluants appartient ce produit ? Quels sont les problèmes de ces produits en terme de pollution ??

Un producteur de céréales possédant un champ de 100 m^2 soutient respecter les préconisations d'épandage de lindane qui sont dans ce cas de 300 mg/m^2 . Un lac, d'un volume de 1000 m^3 , est situé à proximité du champ de l'agriculteur. Il pourrait à terme servir de réservoir pour une petite unité de production d'eau potable. Les normes de potabilisation sont très strictes pour le Lindane (fixé à $0,1 \text{ } \mu\text{g/L}$ par l'Europe et $2 \text{ } \mu\text{g/L}$ par l'OMS).

2. Des biologistes faisant des tests dans le lac, vous disent qu'ils ont calculé le facteur de bioaccumulation ($7,1 \text{ kg nourriture/kg oiseau}$) du pesticide chez le martin-pêcheur qui se nourrit exclusivement des poissons du lac et le facteur de bioconcentration ($2,6 \text{ m}^3/\text{kg}$ de poisson) dans les poissons du lac. Ils ont aussi fait des prélèvements sur des martins-pêcheurs trouvés morts et ont déterminé que la concentration en pesticide dans les oiseaux était en moyenne de 923 mg/kg . Déduisez la concentration de pesticide dans le lac. Peut-on envisager d'utiliser ce lac pour produire de l'eau potable ?

Le K_{oc} de ce pesticide est faible, dites en quoi cela explique que l'on peut retrouver dans le lac de fortes concentrations en lindane malgré le respect des normes d'épandage. Que pourrait-on faire pour limiter sa concentration dans le lac ?

Question 2

Une isotherme d'adsorption du phosphate sur la kaolinite (10g de kaolinite par litre à pH 4.4) donne à l'équilibre les résultats suivant (T=25°C)

Phosphate total initial en μm	Phosphate en solution à l'équilibre en μm
182	115
143	80
113	55
91	40
68	25
47	13
37	10
23.3	6.3
17.5	4.5

Tracer l'isotherme d'adsorption et dire si elle suit la loi de Langmuir et pourquoi.

La kaolinite a une surface de $10\text{m}^2/\text{g}$, combien de sites de surface peuvent potentiellement adsorber le phosphate par nm^2 , est-ce une valeur physiquement plausible.

Question 3

Lors de l'ajout de sels d'Al ou de Fe dans les eaux usées on constate une diminution de l'alcalinité de l'eau. Pouvez-vous expliquer pourquoi ?

Nous vous rappelons que les sels rajoutés forment des polymères $\text{Fe}_x(\text{OH})_y^{n+}$ qui modifient la charge des particules en suspension dans la station d'épuration.

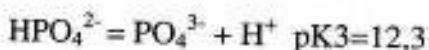
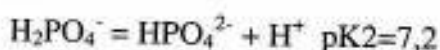
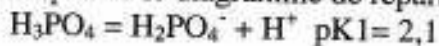
Rappel sur les équilibres chimiques intervenant sur l'alcalinité :

Al³⁺ et Fe³⁺ complexent avec OH⁻

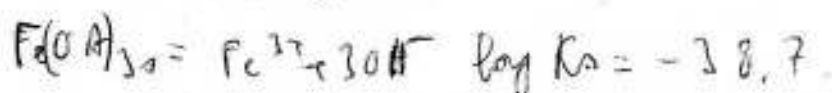
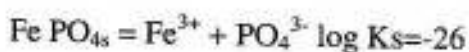
Question 4

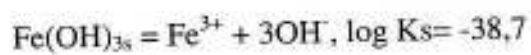
Une eau résiduaire contenant 10^{-4}M (mol/l) d'orthophosphate a un pH de 7,5.

Esquisser le diagramme de répartition de l'acide orthophosphorique en fonction du pH



Du chlorure ferrique est ajouté. D'un point de vue thermodynamique, lequel de l'hydroxyde de fer ou du phosphate de fer doit-il précipiter ? Quelle est la concentration de Fe(III) à l'équilibre ?



**Question 5 :**

On fait des essais d'adsorption du cadmium sur un sol qui présente une forte teneur en matière organique (10% en masse), du calcaire (15%) et des argiles (5%).

Comment pourrait-on par des expériences simples distinguer si l'adsorption du cadmium est due à des phénomènes d'échanges de cations, des mécanismes de complexation de surface ou une simple précipitation du métal.