

Solution

La première partie (10 pt)

- choisir la bonne réponse :

1-Qu'est-ce que la biosorption?

- a) Un processus physico-chimique pour éliminer des polluants (1pt)

2. Quels éléments sont considérés comme des métaux lourds ?

- d) Toutes les réponses précédentes(1pt)

3. Que désignent : *Aspergillus Niger* ?

- a) un champignon(1pt)

4. Quels sont les lanthanides ?

- a) éléments chimiques présent dans le groupe des actinides. (1pt)

-Compléter le tableau suivant :

	Définition /signification	Composition chimique de la paroi du support biologique (Groupements fonctionnelles)
Biosorption bactérienne	Utilisation la biomasse bactérienne comme biosorbants pour éliminer les polluants. (1pt)	-les peptidoglycanes (polymère) -Acides téchoïques -lipopolysaccharidique (LPS) -lipide - Acides aminés(1pt)
Biosorption fongique	Utilisation des champignons comme biosorbants pour éliminer les polluants. (1pt)	Phosphate , Azote, Lipide, Protéine, Chitine, Chitosane, Glucanes, Mannanes(1pt)
Biosorption par les algues	Utilisation des algues comme biosorbants pour éliminer les polluants. (1pt)	Les algues brunes : alginates, fucoïdanes et cellulose. Les algues rouges : agar, caragénanes, xylanes, lectines et cellulose. Les algues vertes : substances pectiques et cellulose. (1pt)

La deuxième partie (10 pt)

1-Répondez aux questions :

A. la différence entre : **Interaction intracellulaire** et **Interaction au niveau de la surface cellulaire** :

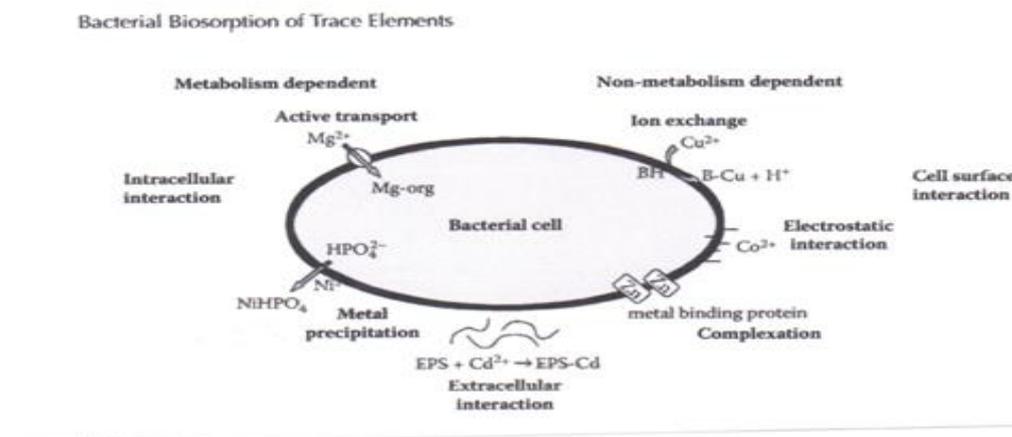
- **Interaction intracellulaire (1pt):**

Le transport actif des ions métalliques à travers la membrane cellulaire permet leur accumulation qui dépend du métabolisme microbien.

- **Interaction au niveau de la surface cellulaire (1pt):**

Dans le cas de l'interaction physicochimique basée sur l'adsorption physique, l'échange ionique et les complexes formés entre le métal et les groupements fonctionnels de la surface cellulaire, la fixation de l'ion métallique est indépendante du métabolisme.

-**Diapositif explicatif (0,5pt):**



B. l'objectif principal de l'étude cinétique et l'isotherme d'adsorption (1pt):

- L'étude de l'isotherme d'équilibre d'adsorption est importante pour la détermination de la nature d'adsorption.

- L'analyse cinétique des processus d'adsorption offre des informations sur le processus d'adsorption et sur la manière dont les solutés se déplacent de la phase liquide vers la phase solide. Et pour évaluer la durée requise pour atteindre l'équilibre d'adsorption.

2- Solution de l'exercice :

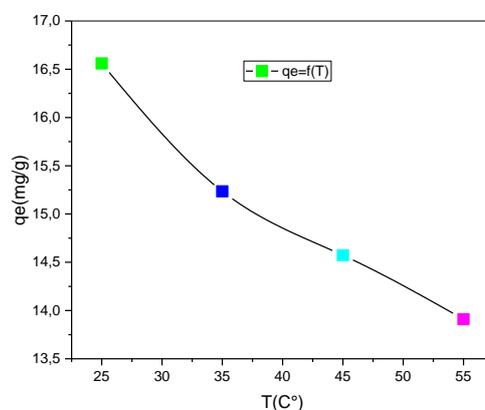
L'effet de l'évolution du rendement d'adsorption de plomb(II) par une biomasse en fonction de la température initiale de la phase aqueuse a été mené. ($C_i=33,12\text{mg/l}$, $V=10\text{ml}$, $m=0,1\text{g}$)

A- L'effet de l'évolution de la quantité d'adsorption de plomb(II) en fonction de la température (2pt) :

$$R\% = \frac{C_0 - C_e}{C_0}$$

$$Q_e = (C_0 - C_e) * V/m$$

Température (C°)	25	35	45	55
R %	50	47	41	36
Ce	16,56	17,5536	19,5408	21,1968
q (mg/g)	16,56	15,5664	13,5792	11,9232



On observe que la quantité de la biosorption augmente avec la diminution de la température et que l'adsorption maximale des ions de plomb est obtenue à 25 °C donc l'adsorption de ce cation métallique est un processus exothermique (1pt).

B- les paramètres thermodynamiques : (ΔS , ΔH , ΔG) utilisant l'équation de van't hoff :

$$\text{Ln}k_d = \frac{\Delta S^\circ}{R} - \frac{\Delta H^\circ}{RT}$$

Données	T(K°)	ΔH° (Kj/mol)	ΔS° (kj /mol .K)	ΔG° (Kj/mol)
a= Slope : 833,19398 b= Intercept : -2,7804 R :(la constante des gaz parfaits (8,314 J. mol⁻¹. K⁻¹))	298	-6,9271	-0,0231	-0,043

Alors :

➤ $\Delta S/R = -2,7804$

$\Rightarrow \Delta S = 8,314 \times -2,7804 = -23,11 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = -0,0231 \text{ KJ .mol}^{-1}.\text{K}^{-1} (0,5pt)$

➤ $\Delta H/R = -833,19398$

$\Rightarrow \Delta H = -833,19 \times 8,314 = -6,927 \text{ kJ.mol}^{-1} (0,5pt)$

➤ $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

$\Rightarrow \Delta G = -6,927 - (298 \times -0,0231) = -0,043 \text{ kJ.mol}^{-1} (0,5pt)$

C-Interprétation des résultats (2pt) :

- les valeurs de la variation d'énergie de biosorption (ΔH) correspondant à la fixation d'une mole de plomb montrent le caractère exothermique ($\Delta H < 0$) .
- $\Delta H \leq 20 \text{ KJ/mol}$ indique que la biosorption se fait par le processus physique .
- La valeur négative de ΔS^0 indique l'existence de l'ordre entre la phase solide et la solution aqueuse pendant la biosorption.
- Les valeurs négatives de ΔG^0 indiquent la spontanéité du processus de biosorption. Puisque ΔG^0 est inférieur à 0.

La consultation des copies d'examen aura lieu le mardi de 10h :30 à 11h :00 (Salle n°7 FSNV-bis)