

ET traitement de l'eau.

Niveau L3.

- Préquis :
- extraction liquide-liquide, constante de partage.
 - interaction faible L1
 - nombre d'oxydation L1
 - diagramme E-pH précipitation sélective L1
 - Equilibre de complexation L1
 - Atomistique : rayon ionique, contraction des lanthanides L1
 - Chromatographie, principe L1

Objectifs : comprendre comment des méthodes de séparation vues dans le cursus peuvent être adaptées pour répondre à des enjeux précis.

Difficultés : - leçon transversale qui mobilise beaucoup de connaissances
- notation des constantes d'équilibre constante thermodynamique.

TP - Séparation d'ions Cobalt et Nickel par une résine échangeuse d'ions.

Séquence : après le raffinage d'un minéral (Zinc)

Objectifs : comprendre l'adaptation de certaines méthodes de séparation pour répondre à certaines problématiques.

Cache : ions en solution aqueuse

I Enjeux industriels, extraction des terres rares.

A) Contexte.

terres rares : el^{ts} de la famille des lanthanides + Scandium Sc + Y

→ propriétés optiques.

→ propriétés magnétiques.

→ il faut séparer les terres rares les unes des autres.

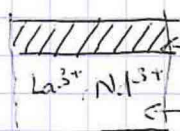
↳ des propriétés acido-basiques similaires.

degré d'oxydation + III

Monazite : La, Nd, (Ce, Th) PO₄
éliminé

=> une solution d'ions La³⁺ et Nd³⁺

B) Extraction liquide-liquide.



phase organique

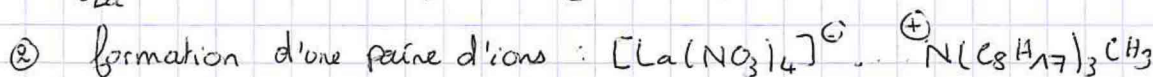
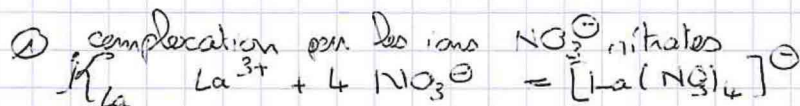
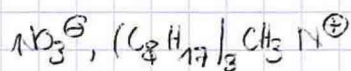
phase aqueuse

Encadres d'électro

Constante de partage : $K_{Ln} = \frac{[Ln]_{org}}{[Ln]_{aq}}$ $Ln = La, Nd$

$K_{La} \ll 1$, $K_{Nd} \ll 1$ (charges)

agents d'extraction : ajout NO₃ par la monazite.



Transfert de matière de la phase aq à la Org
 Pas valable pour les 2 ions.

C) Sélectivité de l'extraction

origine : complexation : \oplus le rayon ionique est gd, \ominus la répulsion des complexes est importante.

- Rayon des ions lanthanides décroît $r_{La^{3+}} > r_{Nd^{3+}}$
 $K_{La^{3+}} > K_{Nd^{3+}}$

- Facteur de sélectivité : $F_{La} = \frac{K_{La}}{K_{Nd}}$

II Enjeux environnementaux, traitement de l'eau.

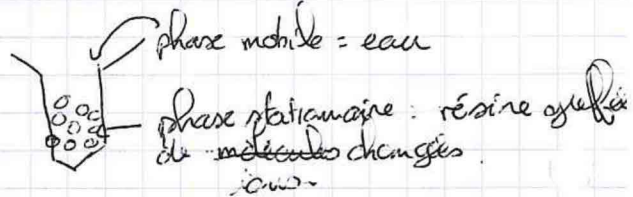
A) Contrace -

=> Placure (Or) \oplus santé.

Fonds, m sous enjeux sur la santé, enjeux env + (clivage de l'eau)
 dureté de l'eau : q^{rad} de Ca, Mg présent dans l'eau, se mesure en $1^{\circ}f = 10 ppm$ de Ca
 Problème pour les appareils électroménagers.
 Dureté conseillée (15 $^{\circ}f$ mais dans le nord, 1-6 $^{\circ}f$.
 \hookrightarrow besoin d'adoucisseurs d'eau.

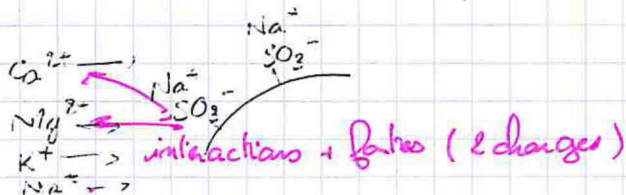
B) Résine échangeuse d'ions.

Paru que chromatographie sur colonne.



-> ions piégés dans le réseau.
 -> contre-ion mobile. Les ions dans l'eau vont les remplacer.

Pour l'eau, résine anionique



Résine régénérée par de l'eau saturée en sel : avantage.

Conclusion : Différentes techniques.

- Les méthodes de séparation vues durant les années précédentes peuvent être adaptées pour répondre à des enjeux précis.

Q^o : propriétés des L^o : émissions faibles en fluorescence (transitions interdites)
 -> utilité en médecine.

diodes blanches en irradiant avec une lumière bleue (Exception fait du jaune)
 orbitales 4f responsables de l'émission peu affectées par des vibrations ou des autres orbitales.

Propriétés magnétiques : spins accessibles très élevés => aimants plus puissants que magnétiques.

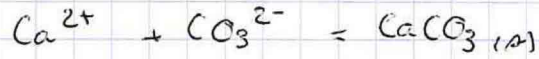
- Degré d'oxydation de +III pour tout le monde [Xe] 6s² 5d¹ 4fⁿ => -3e⁻ stab
 Ce : [Xe] 6s² 5d¹ 4f¹ => +IV
 Eu : [Xe] 6s² 4f⁷ => +II Se et Y +III aussi et dans les minéraux.

Pas de directionnalité de la liaison chimique des lanthanides => complexation de beaucoup
 10-12 carène 6 des métaux de transition.

Plusieurs extractions ou une grosse ? → petites (condantes de pentagées)

Comment on traite le Hg ? : chélation (EDTA) en solution dans leau
de contact avec la peau et amalgame (amalgame avec Au)
Cytotoxicité ? : neurotoxique.

Calcium : solubilité ↓, avec la température : peu courant.



Chromatographie : deux liquides, phase stationnaire.

Chromatographie d'échange et de partition.

Modèles de Debye-Hückel simple et étendu.

autres techniques : dépollution de l'eau : décarter les polluants. (activités documentaires)