

I rifiuti della cheratina sono delle vere miniere!

A. Argomenti principali

- Esplorazione e valutazione di RM
- Riciclo e sostituzione

B. Adatto a

- studenti di 14-19 anni

C. Concetti chiave

1. Cheratina

La cheratina è la proteina non alimentare più abbondante essendo la componente principale di lana, capelli, corna, chiodi e piume. Fonti di cheratina come lana grezza di scarsa qualità non adatta filatura, capelli, piume da macelli e scarti di fibre di lana dal tessuto industriale, rappresentano oltre 5 milioni di tonnellate all'anno. Per questi motivi, la cheratina di questi rifiuti rappresenta un'importante materia prima che dovrebbe essere sfruttata meglio.

Lo smaltimento di queste biomasse è un grosso problema, dal momento che bruciando risulta essere un carburante inefficiente e inquinante a causa del suo alto contenuto di zolfo (3-4% in peso).

Negli ultimi anni c'è stato un crescente interesse per lo sviluppo di materiali a base biologica per produrre beni economici e ambientalmente sostenibili su larga scala e utilizzabili in diversi settori (biomedicale, automobilistico, tessile per imballaggio tecnico, ecc.).

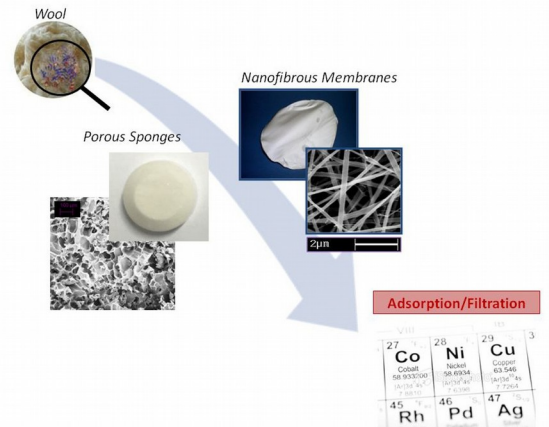
I biopolimeri da risorse sostenibili sono considerati un'alternativa come materie prime ai polimeri sintetici, perché sono biodegradabili e amici dell'ambiente.

In questo contesto, la cheratina estratta dai rifiuti che la contengono può essere utilizzata per preparare nuovi prodotti biodegradabili per il settore biomedicale (strutture di sostegno e sistemi di somministrazione dei farmaci) e sistemi di filtrazione per la depurazione dell'acqua e pulizia dell'aria.

- Presentazioni
- Discussione e test

2. La cheratina per estrazione

La cheratina è un buon assorbitore di ioni metallici per la presenza di numerosi gruppi polari e ionizzabili, sia sulla catena principale sia su quella laterale, che possono rimuovere ioni metallici carichi (rame, cromo, piombo, nichel, ecc.) dall'acqua. La cheratina estratta dalla lana può essere trasformata in materiali altamente porosi come spugne o



membrane nanofibrose con aumentate capacità di adsorbimento verso metalli pesanti.

- Presentazioni
- Discussione e test

D. Attività sperimentale

a) Toolkit con esperimenti didattici

L'esperimento proposto è utile per conoscere le proteine a partire dalla lana:

- estrazione della cheratina dalla lana con una soluzione di estrazione idonea;
- flocculazione della cheratina utilizzando un agente denaturato proteico;
- recupero della cheratina in polvere per decantazione o centrifugazione.



b) Recupero di metalli pesanti dall'acqua

Verranno condotti esperimenti di adsorbimento di ioni di rame con materiali a base di cheratina immergendo la lana in soluzioni di solfato di rame a diverse concentrazioni iniziali. Una valutazione della quantità di ioni di rame adsorbiti verrà effettuata mediante un confronto visivo di entrambe le soluzioni finali e della lana tinta (o utilizzando uno spettrofotometro, se possibile).

L'esperimento consiste in:

- Preparazione di soluzioni Cu^{2+} a diverse concentrazioni;
- Procedura di adsorbimento immergendo campioni di nastro di lana nelle soluzioni di rame;
- Rilevazione della concentrazione di Cu^{2+} delle soluzioni trattate.

E. Materiale presente nel toolkit

- Lana e prodotti chimici utili per gli esperimenti;
- Protocollo con la descrizione degli esperimenti;
- Dossier pedagogico con spiegazioni, immagini, ecc. ,che possono essere utilizzati dall'insegnante;
- Strumenti multimediali (video con processi che utilizzano i concetti visti durante la sperimentazione)

F. Per informazioni sul toolkit

Dr. Annalisa Aluigi annalisa.aluigi@isof.cnr.it