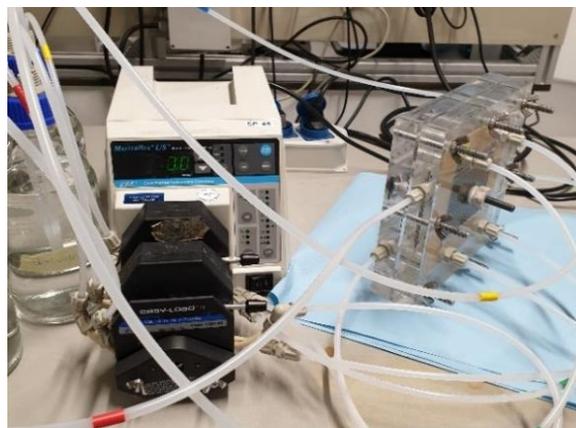


## Sommario

# Recupero dell'ammoniaca dalle acque reflue



	<b>Età di riferimento</b>	
	14+	
	<b>Livello di difficoltà</b>	
	<input type="checkbox"/> Alto	
	<b>Parole chiave:</b> <i>Recupero ammoniaca, Sistema Elettrochimico, Membrane, Economia circolare, Eutrofizzazione, Titolazione</i>	
	<b>Riassunto dell'attività:</b> <p>In questo toolkit gli studenti lavorano su un metodo per rimuovere e recuperare l'ammoniaca dall'acqua (reflue). L'ammoniaca finisce nelle nostre acque reflue attraverso le nostre urine. È importante rimuovere l'ammoniaca dalle acque reflue, altrimenti troppo azoto finisce nelle nostre acque di superficie, il che può causare eutrofizzazione.</p> <p>I metodi utilizzati oggi dagli impianti di trattamento delle acque reflue, come Anammox, costano molta energia. A Wetsus studiamo il recupero dell'ammoniaca attraverso un sistema elettrochimico (ES). In un ES, tutte le reazioni sono unicamente elettrochimiche, il che significa un facile funzionamento del sistema. Inoltre, un ES può supportare una maggiore densità di corrente rispetto ai sistemi bio-elettrochimici e lavorare con flussi a un pH estremo. Per il recupero dell'ammoniaca si possono utilizzare anche compartimenti (anodo, imboccatura, concentrato e</p>	

## Sommario

catodo).

*In questo toolkit gli studenti costruiranno prima il sistema elettrochimico e prepareranno le soluzioni (modulo 1). Successivamente eseguiranno l'esperimento per concentrare l'ammoniaca e analizzeranno l'aumento della concentrazione tramite titolazione (modulo 2). Nella ricerca di Wetsus, l'ammoniaca pura viene recuperata utilizzando una membrana permeabile a gas, tuttavia questo non è incluso nel toolkit.*

### Obiettivi di apprendimento



- Ottenere la comprensione del problema azoto/ammoniaca
- Scoprire le soluzioni a questo problema
- Scoprire come funziona un sistema elettrochimico e come eseguire un esperimento con esso
- Imparare ad analizzare i propri campioni attraverso la titolazione
- Imparare quali processi chimici avvengono durante l'esperimento e titolazione

### Abilità specifiche – Alla fine dell'attività, lo studente sarà in grado di:



- Spiegare perché il recupero dell'ammoniaca è necessario
- Costruire la propria cella elettrochimica ed eseguire il recupero dell'ammoniaca con essa
- Analizzare i propri campioni mediante titolazione
- Spiegare quali processi chimici avvengono durante l'esperimento e la titolazione

### Collegamenti interdisciplinari



- Ecologia/Environment
- Biologia
- Chimica
- Geografia
- Fisica
- Tecnologia
- Politica

### Prerequisiti – Conoscenze e abilità necessarie per compiere l'attività



- pH
- Fondamenti della titolazione
- Preparare soluzioni
- Calcolare con moli/grammi/pesi molecolari

## Sommario

	<b>Tempo richiesto</b>
	<i>Attivo:</i>
	<input type="checkbox"/> 15h
	<i>Passivo (l'esperimento procede durante la notte):</i>
	<input type="checkbox"/> 20h
	<b>Materiali di apprendimento e di insegnamento – Cosa troverai nel toolkit</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Procedure di laboratorio – Moduli 1-2</li><li>2. Schede dello studente (1-2)</li><li>3. Informazioni di base</li><li>4. Modulo di valutazione</li></ol>
	<b>Autori</b>
	Marlieke Sietsema, Wetsus, <a href="mailto:marlieke.sietsema@wetsus.nl">marlieke.sietsema@wetsus.nl</a>
	Lisette Holtkuile, Wetsus, <a href="mailto:lisette.holtkuile@wetsus.nl">lisette.holtkuile@wetsus.nl</a>
	Mariana Rodrigues, Wetsus, <a href="mailto:mariana.rodrigues@wetsus.nl">mariana.rodrigues@wetsus.nl</a>