

Forslag til forløbsplan om spildevandsrensning

Fag

Bioteknologi A, stx.

Om forløbet

Forløbet kan afvikles i sammenhæng, men kan med fordel deles op, så de mindre komplicerede aktiviteter afvikles tidligt i bioteknologiforløbet, og de mere komplicerede senere. Flere af aktiviteterne kan også anvendes på C- og B-niveau i fagene biologi og kemi.

Det er en forudsætning for forløbet at eleverne kender til stofkredsløb (C, N og P) og til respiration. Tidligt i forløbet kan det desuden være en fordel af eleverne har et mindre forløb om almindelig vandløbsøkologi og i den forbindelse laver undersøgelse af dyrelivet i et vandløb, så de har en konkret erfaring af hvad det er man gerne vil beskytte når man renser spildevand.

Det er også en forudsætning for forløbet at eleverne har grundlæggende indsigt i saltes opbygning, og at de har kendskab til spektrofotometri som analysemetode.

I nedenstående forslag til forløbsplan regnes der med moduler af 90 minutters varighed.

Faglige mål

I forløbet er der særligt på at eleverne skal lære at:

- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af bioteknologiske problemstillinger
- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser under hensyntagen til laboratoriesikkerhed og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- analysere og diskutere eksperimentelle data med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske og miljømæssige problemstillinger med bioteknologisk indhold.

Kernestof der lægges særligt vægt på

- kemiske bindingstyper, tilstandsformer, opløselighedsforhold
- uorganisk kemi: opbygning og egenskaber for udvalgte uorganiske forbindelser, herunder ionforbindelser
- mængdeberegninger i relation til opløsninger
- redoxreaktioner, herunder anvendelse af oxidationstal
- eksperimentelle metoder: separation og spektrofotometri

Forløbet perspektiverer til flere af fagets andre kernefaglige punkter.

Forslag til forløbsplan

Modul-nummer	Modulets indhold
1-3	<u>Opløselighedsforhold</u> • Kovalent binding. • Elektronegativitet. • Polære og upolære molekyler.

	• Hydrofile og hydrofobe molekyler. • Opløselighedsregler. • Forsøget <i>Molekylers opløselighed</i>.
4 - 5	<u>Fældningsreaktioner</u> • Saltes opløselighed. • Fældningsreaktioner. • Forsøget <i>Fældningsreaktioner</i>.
6 - 7	<u>Introduktion til spildevand og spildevandsrensning</u> • Hvad indeholder spildevand? Arbejde med arbejds spørgsmål i kompendiet. • Forsøget <i>Rensning med aktivt kul</i> som et eksempel på hvordan man kan fjerne nogle stoffer.
8 - 12	<u>Ekskursion til renseanlæg</u> • Forberedelse af forsøget, herunder repetition af stofkredsløb vha. aktiviteten <i>Puslespil om næringssalte og N-kredsløb</i>. • Besøg. Renseanlægget skal som et minimum have traditionel mekanisk, kemisk og biologisk rensning. • Små film om renseanlæg og karrierelæringsfilm med ansatte ses på klassen efter besøget. • Aktiviteten <i>Opgave om N- og P-fjernelse på et almindelig renseanlæg</i>.
13 - 15	<u>Redoxreaktioner i spildevandsrensning</u> • Introduktion til redoxreaktioner. • Introduktion til oxidationstal. • Aktiviteten <i>Opgaver om oxidationstal og renseanlæg</i>.
16 - 19	<u>Phosphat i spildevand</u> • Introduktion til blandinger og koncentrationsbegrebet. • Introduktion til og træning i mængdeberegning med koncentration. • Forsøget <i>Phosphatkoncentration i cola</i> som et eksempel på hvor phosphorforbindelser i spildevand stammer fra.
20 - 22	<u>Farlige mikroorganismer i spildevand</u> • Forsøget <i>UV-bestråling af mikroorganismer</i> • Afrunding af spildevandsforløbet
Forslag til litteratur	Kompendiet <i>Spildevandsrensning på et hospital</i>. Bruun m.fl.: Grundbog i bioteknologi 1. Gyldendal 2010. Side 61, 72-73, 171-176, 179-180 Bruun m.fl.: Grundbog i bioteknologi 2. Gyldendal 2014. Side 18-19 Mygind m.fl.: Basiskemi C. Haase 2010. Side 41-47, 53-60, 67-75, 101-111, 173-181 Larsen m.fl. Biologiens ABc – Økologi og økotoksikologi. Niche 2007. Side 43-47 Fremtidens biologiske rensning testes i Odense - Maskinmestrenes forening nr. 8 2018