



AALBORG UNIVERSITET

Velkommen til Aalborg Universitet og til Institut for Kemi og Biovidenskab



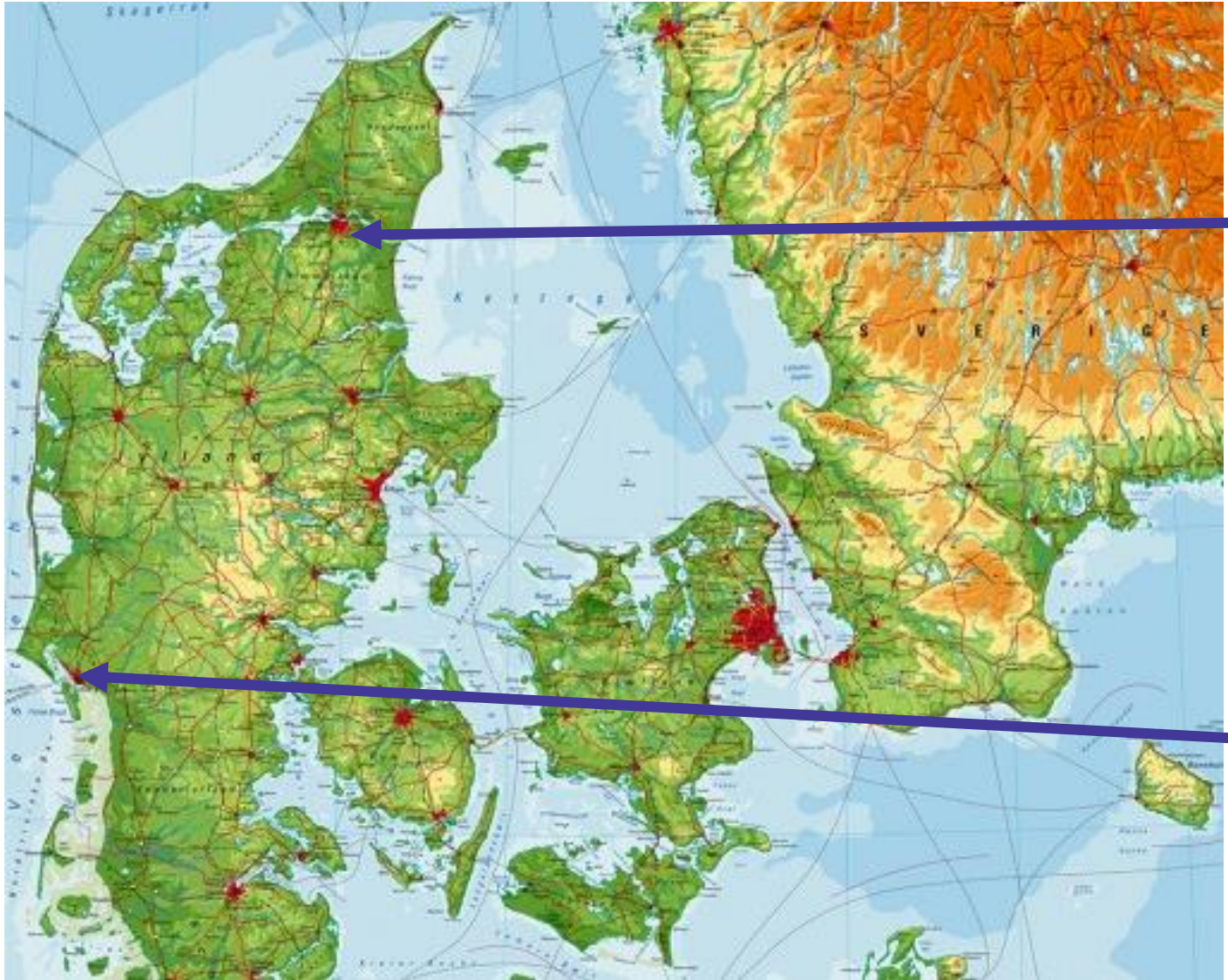
Gymnasielærerdag november 2024



AALBORG UNIVERSITET

- Velkomst og kort intro til studier ved Niels Eriksen
- Præsentationsrunde
- Oplæg om biomonitoring ved Sussie Pagh
- Kaffepause / networking (halv to tiden)
- Oplæg om eDNA ved Nadieh de Jonge
- Outreach ved Lars H Pedersen
- Evaluering og afslutning (kvarter i tre)

Department of Chemistry and Bioscience, BIO

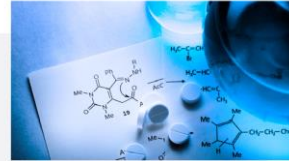


Department of Chemistry and Bioscience

INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

APPLIED SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY

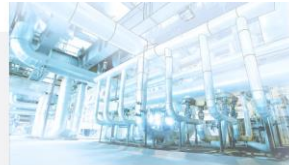
The properties of a molecule arise from its molecular composition, specific structure and reactivity, and only manifests itself through a complex interplay with other molecules. This interplay is characterized by different weak intermolecular forces, which determine the macroscopic properties and effects that a molecule exerts in a specific context.



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

CHEMICAL ENGINEERING

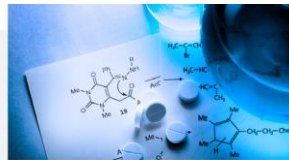
The chemical engineering research area is focused on chemical processes and their applications. The process focus allows for application within a wide range of fields, such as energy production and other production processes including purification and separation processes. Topics such as waste treatment and recovery of resources from waste to reduce environmental impacts as well as sustainable use of new resources and raw materials are also well within the scope of the research area.



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

DISORDERED MATERIALS

The Disordered Materials research area deals with the fundamental understanding and innovation of glasses, glass fibers, and other types of amorphous materials. It provides knowledge for developing new generation of advanced amorphous materials and relevant technologies. Furthermore, this area involves the fundamentals of amorphous materials, glasses, supercooled liquids, and equilibrium liquids. The development of the highly interdisciplinary Disordered Materials area leads to new methodologies for both characterizations and research in amorphous materials.



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

SEPARATION PROCESSES

The separation process research area deals with fundamental and applied research within design, operation, and fundamental understanding of separation processes.



AALBORG UNIVERSITET

INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

ENVIRONMENTAL BIOLOGY MONITORING



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

ENVIRONMENTAL CHANGE AND ADAPTATION



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY

Environmental Microbiology covers the study of microbial communities, interactions and processes in the environment, both in man-made and natural systems.



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

SUSTAINABLE BIORESOURCE TECHNOLOGY



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

PLANT AND FUNGAL BIOTECHNOLOGY



INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB

MEDICAL BIOTECHNOLOGY

Medical biotechnology is an application of biotechnology that improves the lives of individuals every day. In the medical biotechnology research group, we use state-of-the-art technologies to obtain knowledge applicable in the development of better diagnostics and therapeutics. In addition, we seek knowledge of fundamental biological systems, allowing a better differentiation between disease and normal human development and health.



Educational programs at BIO

Engineering programs in italics

Campus	BSc programs -mostly Danish	MSc programs -mostly English
Aalborg	Biology	Biology
	<i>Biotechnology</i>	<i>Biotechnology</i>
	<i>Biotechnology</i>	<i>Med. biotech.</i>
	<i>Environmental science</i>	
	<i>Environmental technology</i>	
Esbjerg	Chemistry	Chemistry
	<i>Chemical engineering</i>	<i>Chemistry</i>
	<i>Chemistry</i>	
	<i>Chemistry and biotechnology</i>	<i>Chem. Eng.</i>
	<i>Chemistry and biotechnology</i>	<i>Bioengineering</i>

Educational programs at BIO

Engineering programs in italics

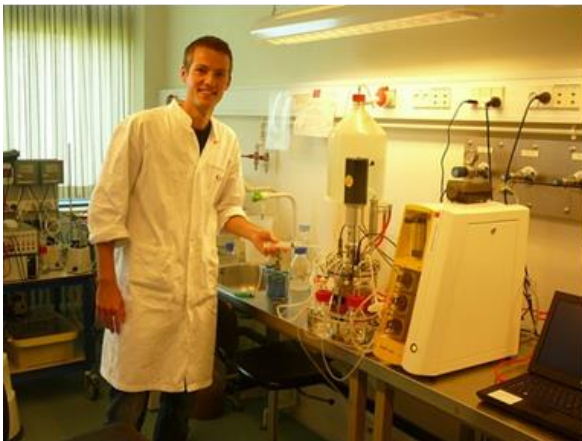
Campus	Aalborg						Esbjerg				
	BSc programs -mostly Danish	Biology	Biotechnology	Biotechnology	Environmental science	Environmental technology	Chemistry	Chemical engineering	Chemistry	Chemistry and biotechnology	Chemistry and biotechnology
MSc programs -mostly English		Biology	Biotechnology	Med. Tech.			Chemistry	Chemistry	Chem. Eng.	Bioengineering	

Efter-videre-uddannelse
EVU

Ækvivalensvurderinger
Supplering

Problem Based Learning, PBL

PBL: Problems with no known solutions





HANDS ON BIOTECH

Gymnasielærerdag 2024

<https://www.bio.aau.dk/forskning/projekter/hands-on-biotech>



AALBORG UNIVERSITET

Øvelser og eksperimentel bioteknologi i gymnasiet

Formål

- *at motivere gymnasielever såvel piger som drenge til at interessere sig for bioteknologi, og især få kendskab til de procesteknologiske aspekter af fagområdet.*
- *at skabe afprøvede og driftssikre laboratorieøvelser, som understøtter de faglige mål i gymnasiets læreplaner.*
- *at bidrage til gymnasielæreres efteruddannelse i eksperimentel bioteknologi.*

Øvelser ialt 6 fordelt på 3 emner

- Fermentering og cellen som fabrik:
mikrobielle produkter etanol / nanocellulose
- Separation og oprensning:
proteiner / pigmenter og celledele fra alger
- DNA-analyse:
sekventering / fingerprinting

Styregruppe

- Lars Haastrup Pedersen
Aalborg Universitet
- Lone Als Egebo
EGEbøger
- Jørn Clausen
Aalborghus Gymnasium



Hjemmeside Hands on Biotech



Deltagende gymnasier og lærere

Aalborg Katedralskole

<https://katedralskolen.dk/>

- Johanne Jensen
- Hanne Møller Andersen

Aalborghus Gymnasium

<https://aalborghus.dk/>

- Jørn Clausen
- Jeppe Byrialsen Jensen

Frederikshavn Gymnasium

<https://www.frhavn-gym.dk/>

- Dorte Arnfeldt Christensen
- Rune Harbo Lehmann

Hasseris Gymnasium

<https://www.hasseris-gym.dk/>

- Maria Giltoft Jørgensen
- Mia Jungberg Mathiesen

Hjørring Gymnasium

<https://hj-gym.dk/da>

- Gert Husum
- Daniel Woo Shing Hai

Thisted Gymnasium

<https://www.thisted-gymnasium.dk/>

- Pia Vigsø Lassen
- Peter Toftgård Dubillot

Arbejdsgruppe



Post docs / PhD / assistenter

- Susan Hove Hansen
- Rasmus Hansen Kirkegaard
- Celine Petersen
- Racika Kirshnakumar
- Nicolai Sundgaard Bekker

Institut administration

- Ane Louise Vendelin Olesen
- Line Lykkebak Christensen

Studertermedhjælpere under vejs

- Anne Johansen
- Anne Kalinka Sand Knudsen
- Isabell Raahauge Eriksen
- Marie Riisgaard-Jensen
- Mikkel Lyng Berndorf
- Rikke Brønnum Nielsen
- Sofie Zachø Vestergaard
- Søren Heidelbach

Studertermedhjælpere nuværende

- Camilla Bach Jensen
- Ivy Quan
- Kathrine Danner Aakjær Pedersen
- Sara Wittorff

Vejledninger



HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 1

**Produktion af
bioplastik**

HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 2

**Bioethanol fra
alternative carbonkilder**

HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 3

**Nyttige produkter
fra mikroalger**

HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 4

**Jagten på
proteiner**

HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 5

**Biodiversitet
i jordprøver**

HANDS ON BIOTECH

EKSPERIMENT 6

DNA-profiler

Tema: FERMENTERING



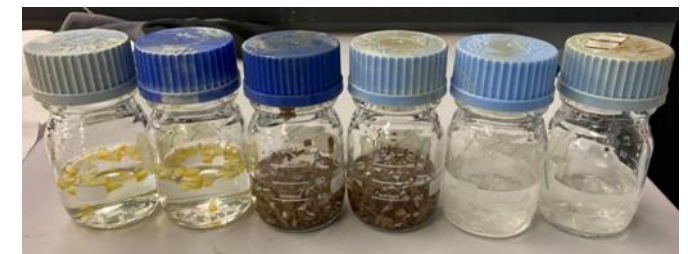
EKSPERIMENT 1 - PRODUKTION AF BIOPLASTIK

- Fremstilling af vækstmedier
- Dyrkning af *K. xylinus* under forskellige vækstbetingelser
- Høst af nanocellulose



EKSPERIMENT 2 - PRODUKTION AF BIOETHANOL MED ALTERNATIVE CARBONKILDER

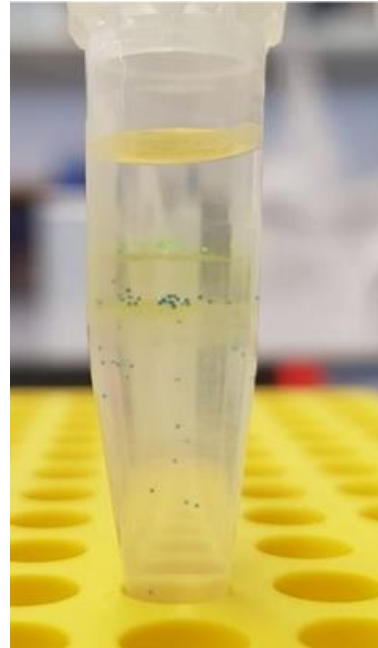
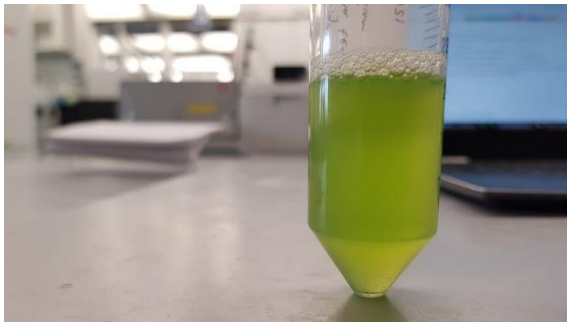
- Forbehandling af substrat
- Enzymatisk hydrolyse
- Fermentering
- Ethanoltest



Tema: SEPARATION OG OPRENSNING

EKSPERIMENT 3 - NYTTIGE PRODUKTER FRA MIKROALGER

- Lysering af celler
- Gradientcentrifugering
- SDS-PAGE



EKSPERIMENT 4 – JAGTEN PÅ PROTEINER

- Ekstraktion af protein fra oksekød eller ærteproteinpulver
- Oprensning af protein vha. små søjler (pilotforsøg)
- Analyse af resultater vha. fluorometri
- Oprensning af protein vha. FPLC
- Evt. Analyse af resultater vha. SDS-PAGE



Tema: DNA-ANALYSER



14

EKSPERIMENT 5 - BIODIVERSITET I JORDPRØVER

- Ekstraktion og oprensning af DNA fra jordprøver
- Vask af oprenset DNA
- Tjek af DNA-koncentration + molekylmassefordeling
- Opformering af bakterielt 16S-DNA
- Vask af opformeret 16S-DNA
- Tjek af DNA-koncentration + molekylmassefordeling
- Sekventering af bakterielt 16S-DNA
- Bioinformatik



EKSPERIMENT 6 – DNA PROFILER

- Ekstraktion og oprensning af DNA fra mundhulen
- Gelelektroforese af oprenset genomisk DNA
- Tjek af DNA-koncentration
- Opformering af DNA ved PCR
- Genetisk fingeraftryk ved gelelektroforese





TEORI

EKSPERIMENT 6

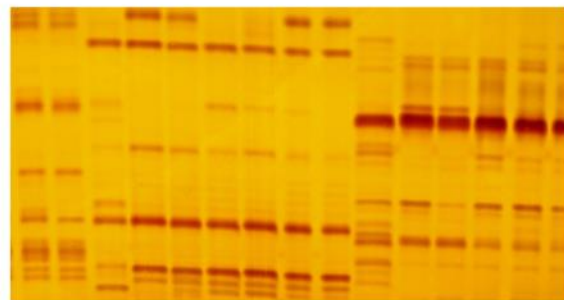
DNA-profiler

Hvordan opklares et mord ved hjælp af prøver fra et gerningssted? – Svaret ligger i prøvernes DNA.

Når retsmedicinsk institut undersøger om en mistænkt er gerningsperson til et mord, bruges en særlig teknik kaldet *DNA-fingerprinting* eller *DNA-profilering*.

Ved denne teknik undersøges de små forskelle, der er imellem individers DNA. Forskellene udgør 0,1 % svarende til 3.000.000 basepar. De udgør en slags menneskelig stregkode på samme måde som vores fingeraftryk (heraf navnet fingerprinting).

For at analysere DNA fingerprints anvendes PCR-teknik og gelelektroforese, se figur 1, på de prøver der tages fra gerningsstedet og på prøver fra de mistænkte.



Figur 1. Resultat af DNA-elektroforese fra forskellige personer.

I dette eksperiment skal der identificeres en gerningsperson i klassen ud fra prøver af mundskrab – på samme måde, som politiet ville gøre det.

Alle eksperimenter og den tilhørende teori i Hands-on-Biotech-projektet forholder sig til FN's verdensmål for bæredygtig udvikling. I nærværende case bringes følgende verdensmål i spil, se figur 2.



Figur 2. FN-verdensmål der er relevant i forhold til eksperimentet 'DNA-profiler'.

ELEVVEJLEDNING



EKSPERIMENT 6

DNA-profiler

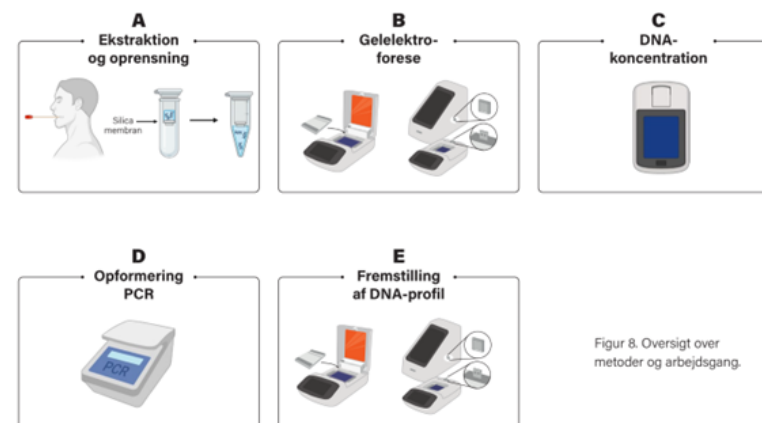
Formål

I denne øvelse er formålet at opnå indblik i metoder der anvendes inden for DNA-analyse, herunder ekstraktion, oprensning, gelelektroforese, PCR og kvantificering.

Flow

Øvelsen har følgende flow og tidsforbrug, se figur 8:

- DEL A – Ekstraktion og oprensning af DNA fra mundhulen – 90 min.
- DEL B – Gelelektroforese af oprenset genomisk DNA – 25 min.
- DEL C – Tjek af DNA-koncentration – 20 min.
- DEL D – Opformering af DNA-molekyler ved Polymerase Chain Reaction (PCR) – 120 min.
- DEL E – Fremstilling af genetisk fingeraftryk ved gelelektroforese – 180 min.



Figur 8. Oversigt over metoder og arbejdsgang.



LÆRERVEJLEDNING

EKSPERIMENT 6

DNA-profiler

Læreplanen

Øvelsen belyser følgende kerne stof i læreplanen for bioteknologi A (og tilsvarende for biologi A):

- nucleinsyrers opbygning, forekomst og egenskaber
- nedrivningsprincipper
- replikation
- DNA-teknikker, herunder PCR og elektroforese

Øvelsen kan indgå i temaer der perspektiverer kerne stoffet indenfor sundhed og sygdom samt ny forskning og nye bioteknologiske metoder.

Teori

For at få det bedste faglige udbytte af øvelsen er det en fordel at kende til:

- DNA's struktur og funktion
- DNA-opformering (PCR)
- DNA-elektroforese
- Klassisk genetik, herunder nedrivningsprincipper

Det kan der læses om i de biologi- og/eller bioteknologilærebøger der i forvejen anvendes i undervisningen.

Desuden er det en fordel at kende til:

- Human genom analyse
- Short tandem repeats
- Teknikker der anvendes i forbindelse med DNA-ekstraktion, -oprensning og -vask
- Fluorometri der anvendes i forbindelse med koncentrationsbestemmelse af DNA
- E-gelelektroforese

Disse emner beskrives i de teori afsnit, der knytter sig til eksperimentet.



Flow

Eksperimentet har følgende flow og tidsforbrug:

- DEL A – Ekstraktion og oprensning af DNA fra mundhulen – 90 min.
- DEL B – Gelelektroforese af oprenset genomisk DNA – 25 min.
- DEL C – Tjek af DNA-koncentration – 20 min.
- DEL D – Opformering af DNA-molekyler ved Polymerase Chain Reaction (PCR) – 120 min.
- DEL E – Fremstilling af genetisk fingeraftryk ved gelelektroforese – 180 min.

Booking

gymnasieportalen@adm.aau.dk



Fragt af udstyr



CFU står for logistikken
I Region Nordjylland



Evaluering af Gymnasielærer dagen 2024

