

Tangens Indre



Introduktion

Tang består af meget mere, end man kan se med det blotte øje. Selvom tang virker fast, indeholder det store mængder vand – og kun en mindre del af tangens masse består af **tørstof** som proteiner og mineraler.

I denne øvelse undersøger I hvad tang egentlig består af, ved at arbejde med tre forskellige dele. Først vejer I tangens vådvægt og **tørvægt** for at finde ud af, hvor stor en del af tangen der er vand. Derefter bruger I tabeller til at estimere **proteinindholdet** i tangen ud fra dens tørvægt. Til sidst brænder I tangen og undersøger, hvor meget **mineralstof** der er tilbage som aske.

Øvelsen viser, hvordan man kan bruge simple målinger og beregninger til at få viden om tangens indre opbygning – og hvorfor det er vigtigt at skelne mellem vand, **organiske stoffer** (som proteiner) og **uorganiske stoffer** (mineraler).

Del 1: Vådvægt vs. tørvægt

I den førstedel af øvelsen skal I finde ud af hvor meget vand tang indeholder – og hvor meget der er tørstof.

1. Start med at skære den friske tang i små ensartede stykker, af ca. **5 g** (vådvægt). Noter den præcise vægt i skemaet nedenunder.
2. Læg tangstykkerne på et enkelt lag bagepapir og tør tangen i ovnen ved **60-70° C** til den er sprød og tør – se specifikke tørretider i kolonnen til højre.
3. Når tangen er færdigtørret, lad den afkøle helt inden i vejer den igen (tørvægt). Noter vægten i skemaet på næste side. Beregn vandindholdet vha. følgende ligning:

$$\frac{\text{vådvægt} - \text{tørvægt}}{\text{vådvægt}} * 100 = \text{vandindhold (\%)}$$

4. Beregn mængden af tørstof (% af vådvægt):

$$\frac{\text{tørvægt}}{\text{vådvægt}} * 100 = \text{tørstof (\%)}$$

Klassetrin

Udskolingen
Gymnasie

Fag

Biologi
Fysik/kemi

Gruppeinddeling

Klassen opdeles i 6 eller 9 grupper (2-3 grupper per tangtype).

Materialer

- Frisk tang (gerne en rødalge, grønalge og brunalge)
- Vægt, der kan måle mikrogram
- Ovn
- Bagepapir
- Reagensglas eller små bægerglas
- Bunsenbrænder (alternativt en muffelovn, hvis haves)
Treben + trådnæt
Porcelænsskål / digel
Varmetang
- Handsker, briller og kittel

Tørretider

- **Rødalger**: 2 – 3 timer
- **Brunalger**: 3 – 4 timer
- **Grønalger**: 1,5 – 2 timer

OBS.

Er I pressede på tid, spring da del 1 over og brug i stedet tang, som er tørret på forhånd til del 2 og 3.

Tangtype: _____

Vådvægt (g)	Tørvægt (g)	Vandindhold (%)	Tørstof (%)

Del 2: Proteinindhold

Proteiner er store molekyler, som findes i alle levende organismer og har mange vigtige funktioner. Bl.a. er de med til at:

- **opbygger celler og væv**
- **er vigtige for vækst og reparation**

I tang bruges proteiner bl.a. til fotosyntese, celleopbygning og stofskifte. Tang kan indeholde relativt meget protein – især rød- alger, som i tør tilstand kan have et proteinindhold, der kan sammenlignes med bælgfrugter.

Som udgangspunkt indeholder de **forskellige tangtyper forskel- lige mængder protein** – se de procentvise mængder i kolonnen til højre.

Nu skal I udregne estimater på minimum og maksimum protein- indhold i jeres tangtyper:

1. Brug tørvægten fra del 1, sammen med det procentvise proteinindhold i kolonnen til højre, til at estimere mængden af protein i jeres tang. Brug følgende ligning:

$$\text{tørvægt (g)} * \text{proteinprocent (decimaltal)} = \text{protein (g)}$$

2. Udregn for alle tangtyper bådeminimum og maksimum proteinindhold og noter i skemaet herunder.

Tangtype: _____

Protein (g) – minimum	Protein (g) – maksimum

Baggrundsviden

- 1.1 Hvad er alger
- 1.3 Mikro- vs. Makro – hvordan opdeler man alger?
- 1.4 Farvegrupper blandt alger
- 3.2 Tang og sundhed
- 3.3 Risici ved at spise tang – sundhed med omtanke

Kombiner evt. med

- Aktivitet #1
Aktivitet #9
Aktivitet #13
Aktivitet #14

Andet relevant materiale

- Havhøst – Tang som ingrediens
- Naturpark Lillebælt – Tang, som tilsætningsstof og Spis tang
- Kend dit Hav – Tangchips, Algecellen, Atomerne – Al- gernes byggesten

Protein (% af tørvægt):

- **Rødalger:** 20 – 40 %
- **Brunalger:** 5 – 15 %
- **Grønalger:** 10 – 25 %

Variationerne skyldes bl.a. tangarten, årstiden den er plukket, voksested og alder på tangen.

Del 3: Mineralindhold

Nu skal I finde frem til indholdet af mineraler i jeres tang.
Mine- raler er uorganiske stoffer, som ikke kan brændes væk. I forsø- get er det derfor primært mineraler, der er tilbage som aske, når tangen er brændt. Vand og stort set alt organisk materiale - såsom proteiner, fedt, kulhydrater - er brændt væk.

Mineraler er nødvendige for:

- **opbygning af celler**
- **regulering af vand- og saltbalance**
- **nerve- og muskelfunktion (hos dyr og mennesker)**

Tang optager mineraler direkte fra havvandet og kan derfor in- deholde høje koncentrationer.

Jod er særligt interessant, fordi tang er en af naturens rigeste kilder til jod - dog er jod også en vigtig undtagelse, når vi taler om at estimere mineraler i tang.

Jod er nemlig et flygtigt stof - dvs. det kan let **fordampe som en gas**, når det bliver opvarmet. Derfor vil en del af det jod som op- rindeligt var i tangen, ikke befinde sig i asken - mineralindhol- det bliver derfor undervurderet, og er altså kun et estimat.

1. Placer den tørre tang i en porcelænsskål over bunsenbrænderen, under udsugningen. Det er vigtigt at tangen er **helt tør**, for at det virker.
2. Opvarm forsigtig med en lav flamme i starten.
3. Når tangen begynder at gløde, kan varmen øges.
4. Fortsæt indtil at:
 - der ikke kommer mere røg
 - materialet tilbage er blevet grå/hvid aske
5. Sluk flammen og lad asken køle helt af (tager typisk **5-15 min**)
6. Afvej asken og noter vægten i skemaet.
7. Estimer mineralprocenten for alle tangtyper ved brug af følgende formel:

$$\frac{\text{askevægt (g)}}{\text{tørvægt (g)}} * 100 = \text{mineraler (\%)}$$

Tangtype: _____

Eksempler på mineraler i tang:

- **Natrium (Na)** - saltbalance
- **Kalium (K)** - vigtige for cel- lernes funktion
- **Calcium (Ca)** - cellevægge og struktur
- **Magnesium (Mg)** - vigtigt for fotosyntese
- **Jern (Fe)** - indgår i enzymer
- **Jod (I)** - især i brunalger, meget højt indhold

Reflektionsspørgsmål

- Hvilken tangtype indeholder mest vand? Hvilken mest tørstof?
- Hvilken tangtype har mest protein? Hvorfor kan vær- dien kun være et estimat?
- Hvilken tangtype har det højeste mineralindhold?
- Hvorfor viser asken ikke alle mineraler (fx jod)?
- Hvordan kan man kombinere denne viden med pro- teinindholdet?

Askevægt (g)
Mineraler (%)