

Terminsprøve biologi A

3.z

Tirsdag 17. december 2024

Kl. 9:00 - 14:00

Af opgaverne 1, 2, 3 og 4 skal tre og kun tre af opgaverne besvares.

Alle hjælpemidler, der ikke kræver internet, er tilladt.

Opgave 1. Algevækst

En gymnasieklasse undersøgte ved et kontrolleret eksperiment, hvilken betydning tilsætning af nitrat, NO_3^- , og fosfat, PO_4^{3-} , har på algers vækst i vand fra en sø i nærheden af gymnasiet. Forsøgsopstillingen ses i figur 1.



Figur 1. Forsøgsopstilling.

Eleverne tilsatte opløsninger af fosfat og nitrat til fire flasker med søvand. Den tilsatte mængde af fosfat- og nitratopløsning er vist i figur 2.

	Flaske 1	Flaske 2	Flaske 3	Flaske 4
PO_4^{3-} -opløsning (mL)	0	5	0	5
NO_3^- -opløsning (mL)	0	0	5	5
Vand (mL)	10	5	5	0
Søvand (mL)	100	100	100	100

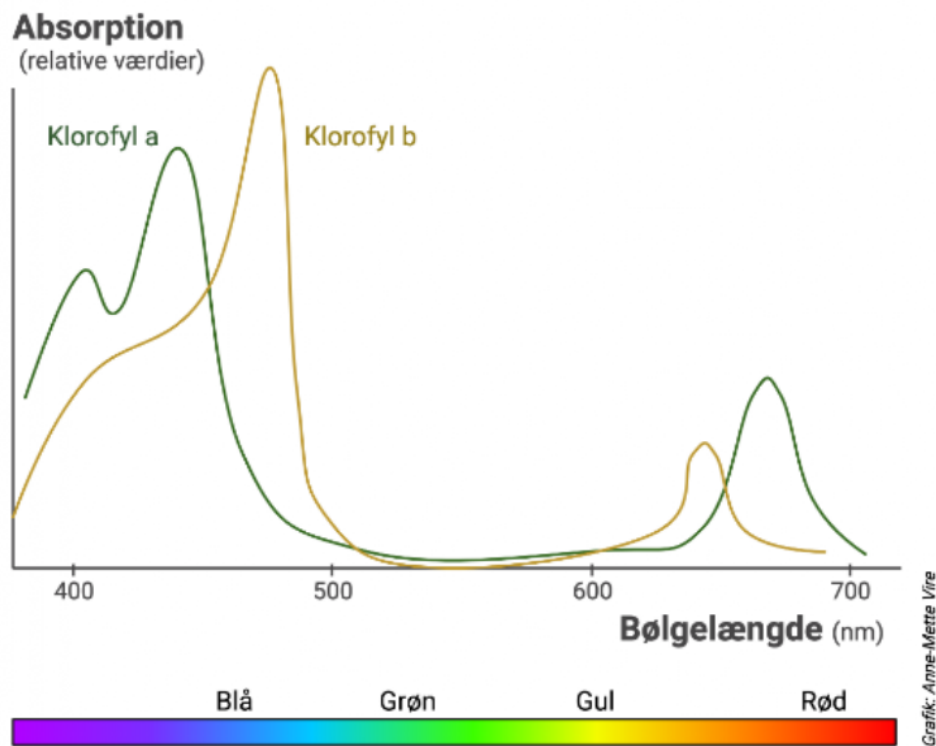
Figur 2. Oversigt over tilsat mængde af nitrat- og fosfatopløsning til eksperimentets fire flasker.

1. Forklar, hvorfor eksperimentet er et kontrolleret eksperiment. Inddrag figur 1 og 2.

2. Forklar, hvorfor NO_3^- og PO_4^{3-} er vigtig for algers vækst.

Ved eksperimentets begyndelse samt 1, 3 og 6 døgn efter tilsætning af næringsstoffer blev der udtaget en prøve fra hver flaske. Prøvens absorbans blev bestemt med et spektrofotometer ved bølgelængden 450 nm. Absorbansen blev anvendt som et indirekte mål for biomassen af alger.

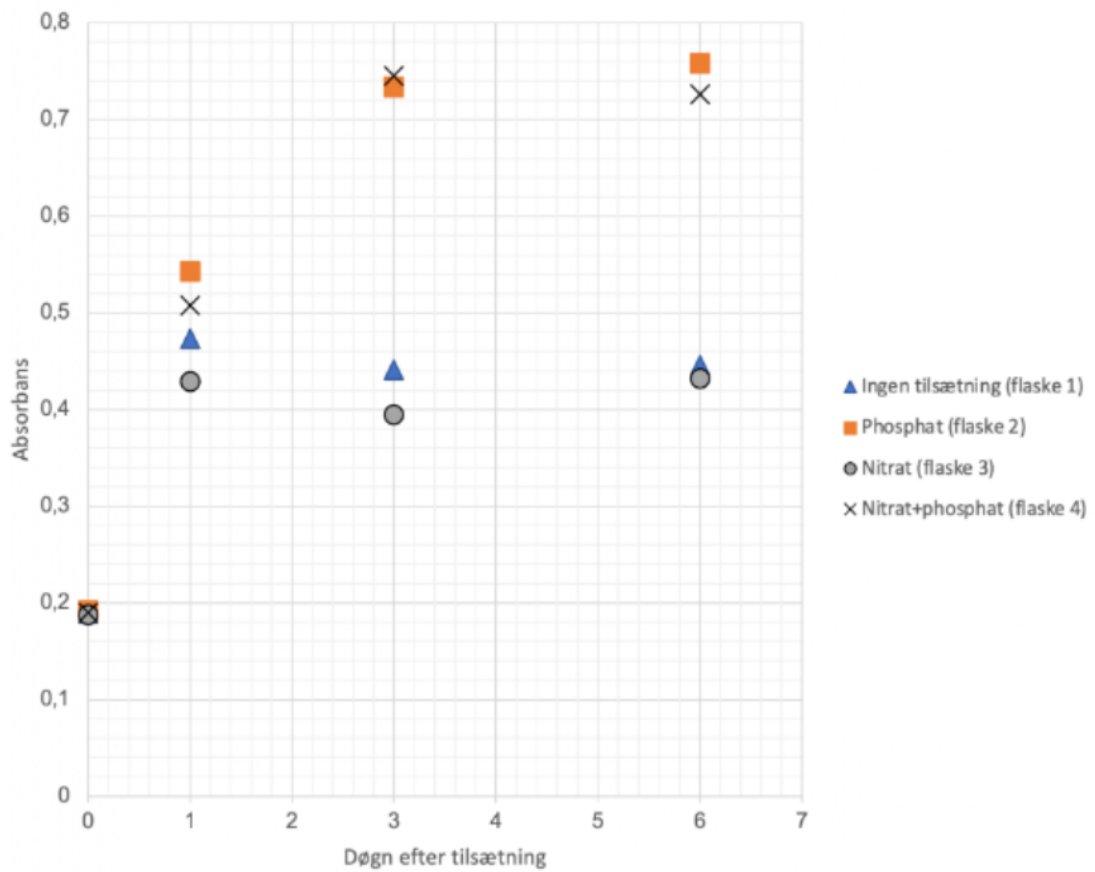
Figur 3 viser absorptionsspektrum for klorofyl a og b.



Figur 3. Absorptionsspektrum for klorofyl a og klorofyl b.

3. Forklar, hvorfor absorbans ved 450 nm kan anvendes som et indirekte mål for biomassen af alger i prøven. Inddrag figur 3 i din besvarelse.

Resultaterne af gymnasieklassens eksperiment er vist i figur 4.



Grafik: Anne-Mette Vire

Figur 4. Absorbans ved 450 nm. Alle fire flasker har samme værdi ved eksperimentets begyndelse.

4. Forklar resultaterne, vist i figur 4.

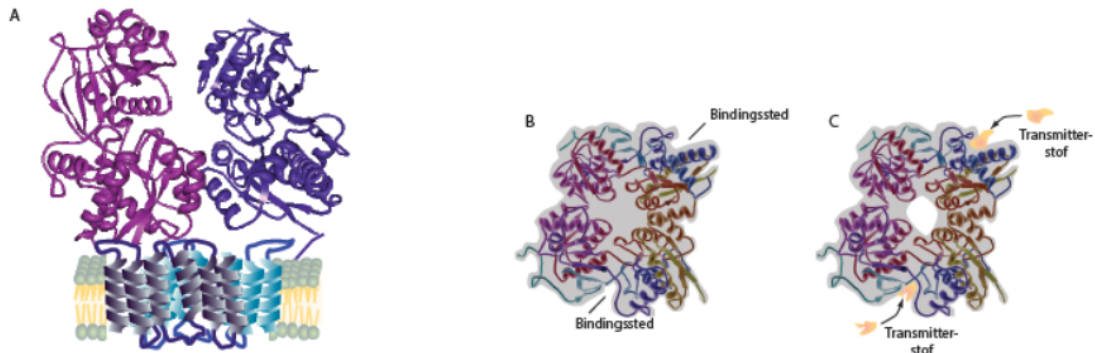
I søer med høj biomasse af alger er bundplanternes vækst begrænset på grund af mangel på lys. For at begrænse væksten af alger i en sø kan følgende indgreb være relevante alt efter søens tilstand:

- a. Fjerne organisk bundmateriale
- b. Bundfælde phosphat ved at tilsætte aluminiumhydroxider
- c. Reducere tilførslen af nitrat
- d. Tilføre O_2 til søens bund
- e. Fjerne biomasse fra søen.

5. Vælg et af ovenstående indgreb og forklar, hvorvidt det vil begrænse algevæksten i den undersøgte sø. Inddrag figur 4.

Opgave 2. Iontransport i neuroner

Neuroner indeholder mange forskellige proteiner i cellemembranen. Nogle af disse er ionkanaler, se *figur 1*. Ved aktivering tillader ionkanalerne ioner at passere igennem membranen.

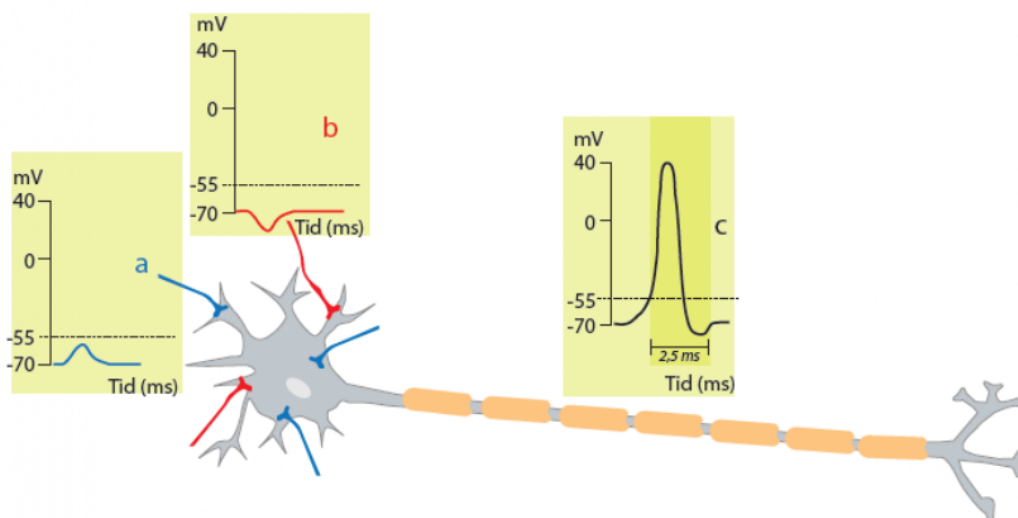


Figur 1.

Ionkanal i en membran. A: Set fra siden; B og C: Set fra den ekstracellulære side af membranen (ovenfra i forhold til A).

1. Forklar, hvad der sker, når en ionkanal aktiveres ved påvirkning af et transmitterstof. Inddrag *figur 1*.

Aktiveringen af ionkanaler kan skyldes transmitterstofpåvirkning eller ændring af membranpotentiallet. Et myeliniseret neuron med to forskellige synapsepotentialer¹ (a og b) samt et aktionspotential (c) er vist i *figur 2*.



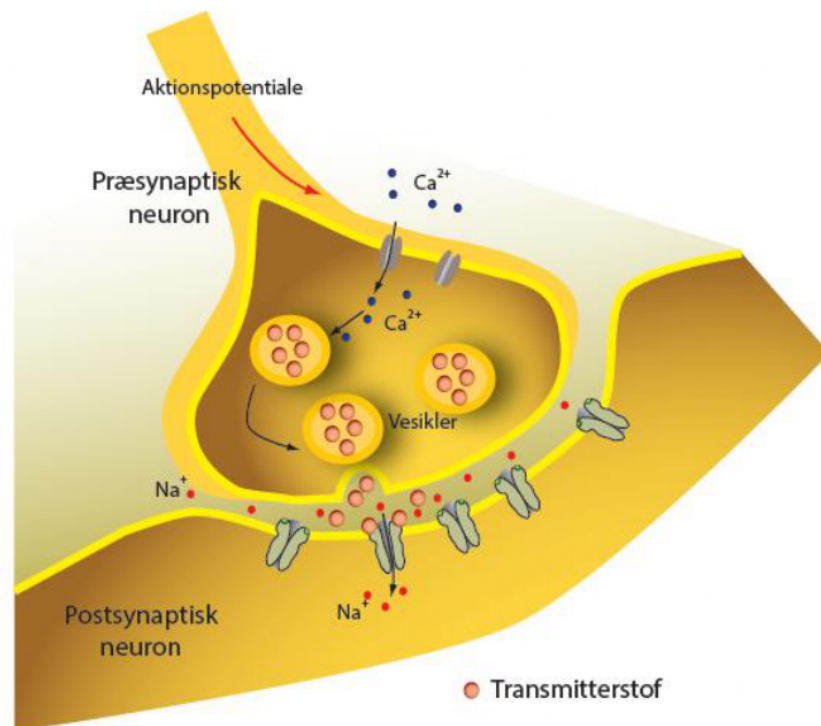
Figur 2.

Et myeliniseret neuron med synapsepotentialer (a og b) samt aktionspotential (c).

¹ Synapsepotentialer: Ændring af membranpotentiallet i det postsynaptiske neuron.

2. Angiv, hvor på neuronet tætheden af spændingsregulerede ion-kanaler er størst, og hvor tætheden af transmitterstofregulerede ion-kanaler er størst. Begrund dit svar.
3. Forklar, hvorfor synapsepotentiale a, vist i *figur 2*, er fremmende og synapsepotentiale b i *figur 2* er hæmmende for dannelse af et aktionspotentiale i neuronet.

Figur 3 viser forløbet fra aktionspotentialet i aksonet i det præsynaptiske neuron til frigivelse af transmitterstof til synapsekløften.



Figur 3.
Forløbet fra aktionspotentiale til frigivelse af transmitterstof.

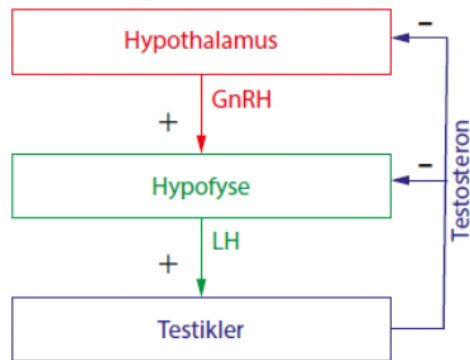
4. Forklar, hvorfor et aktionspotentiale kan medføre indstrømning af Ca^{2+} i endeknoppen. Se *figur 3*.

En type smertestillende medicin mod kroniske smerter virker ved specifikt at blokere endeterminalernes Ca^{2+} -kanaler i rygmargens neuroner.

5. Giv en mulig forklaring på, hvordan blokering af Ca^{2+} -kanaler kan have smertestillende virkning.

Opgave 3. Testosteronproduktion

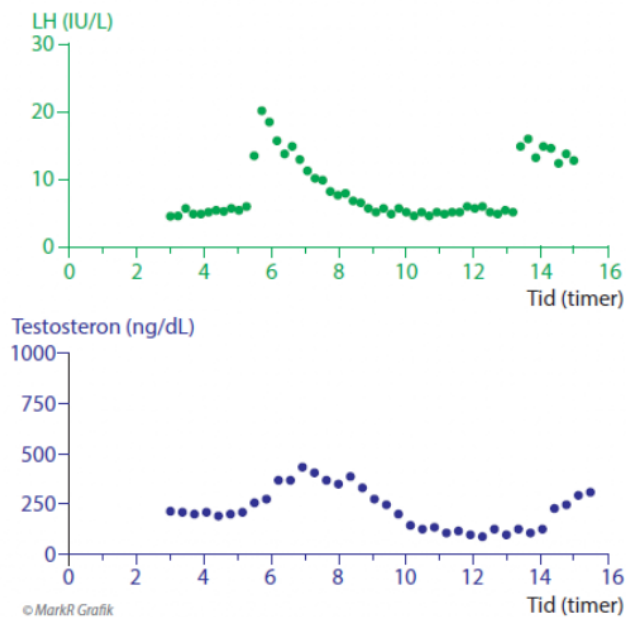
Testosteron produceres primært i testiklerne hos mænd. Testosteronproduktionen styres via negativ feed-back, se *figur 1*.



© MarkR Grafik

Figur 1.
Regulering af testosteronproduktion.

Hos voksne mænd udskilles gonadotropin-releasing-hormon, GnRH, og luteiniserende hormon, LH, ikke konstant, men med jævne mellemrum. *Figur 2* viser koncentrationen af LH og testosteron over 12 timer hos en normal mand.



© MarkR Grafik

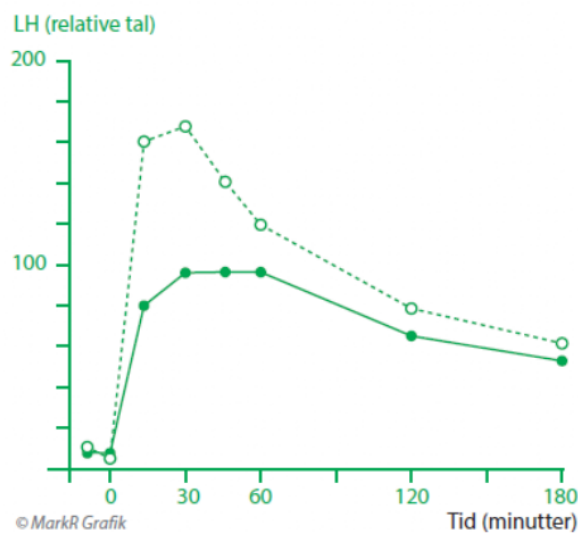
Figur 2.
Koncentration af LH og testosteron i blodplasma hos en mand.
(IU/L er en enhed for koncentration)

1. Forklar forløbet af kurverne, vist i *figur 2*. Inddrag *figur 1*.
2. Bestem, ud fra *figur 2*, halveringstiden for LH. Begrund dit svar.

Gonadorelin-hydroklorid er et syntetisk stof, der har samme biologiske virkning som GnRH. Gonadorelin-hydroklorid kan derfor anvendes til at undersøge forsøgspersoners reaktion på udskillelsen af GnRH.

3. Forklar, hvordan et syntetisk stof kan have samme biologiske virkning som naturligt GnRH.

I et eksperiment indsprøjtede man stoffet gonadorelin-hydroklorid hos en utrænnet mand og hos en mand, der dagligt har udført langvarig hård fysisk træning. Resultatet af forsøget fremgår af *figur 3*.



Figur 3.

Koncentrationen af LH i blod hos en utrænnet mand (○) og hos en mand, der dagligt har udført langvarig hård fysisk træning (●), efter indsprøjtning af gonadorelin-hydroklorid til tiden 0.

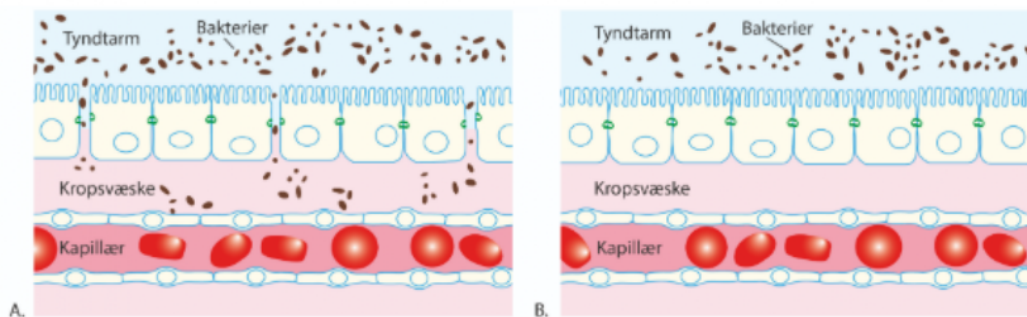
4. Giv forslag til en fysiologisk ændring hos den mand, der dagligt har udført langvarig hård fysisk træning, som kan forklare resultaterne vist i *figur 3*.
5. Vurder effekten af daglig langvarig hård fysisk træning som en mulig årsag til nedsat sædkvalitet. Inddrag *figur 1* og *figur 3* i besvarelsen.

Opgave 4. Fravænning af smågrise

I de første leveuger beskyttes smågrise mod infektioner, ved at optage antistoffer fra modermælken. I de fleste svinebrug fravænnes smågrisene fra modermælken efter 4 uger, og de skal i stedet spise fast føde. I de første uger efter fravæningen risikerer smågrisene at få kraftig diarré, fordi deres immunforsvar ikke er stærkt nok til at kunne bekæmpe en mave-tarminfektion med bakterier.

1. Giv forslag til, hvorfor der går nogle uger, før smågrisenes eget immunforsvar kan bekæmpe en mave-tarminfektion.

Indtil 2022 tilsatte svineproducenter små mængder zinkoxid, ZnO, til foderet, i de uger, hvor smågrisene fravænnes modermælk, idet ZnO kan forebygge infektioner. På figur 1 ses, hvordan ZnO bl.a. kan påvirke tarmvæggens opbygning.



Figur 1. Tarmvæggens opbygning hos smågrise, der er under fravænning.

A. Uden zinkoxid tilsat i foderet. B. Med zinkoxid tilsat i foderet.

2. Beskriv, hvordan zinkoxid reducerer risikoen for infektioner, inddrag figur 1.

Zink er et tungmetal, som kan være miljøskadeligt. Giftigheden af zink for levende organismer kan beskrives ved LC_{50} . I vedlagte Excel-dokument ses resultaterne fra et eksperiment, hvor dødeligheden af dafnier blev bestemt efter 48 timer. Dafnier er små vandlevende krebsdyr.

3. Bestem LC_{50} for dafnier, der udsættes for zink. Inddrag data i vedlagte Excel-dokument:
Data opgave 2 august 2024

Et af problemerne med at anvende zinkoxid, er at zinkioner, Zn^{2+} , spredes til naturlige økosystemer via gødskning af marker med griseafføring, se figur 2.



Figur 2. Spredning af Zn^{2+} til naturlige økosystemer.

Citat fra: svineproduktion.dk

Som følge af både en videnskabelig vurdering af zinkoxid som veterinærlægemiddel, samt en miljømæssig risikovurdering af at et højt zinkindhold i smågrisefoder kan medføre zinkophobning i jorden, vedtog EU-Kommissionen i juni 2017 at tilbagekalde markedsføringstilladelsen for medicinsk zink, og at brugen af dette foderlægemiddel skal være udfaset senest i juni 2022.

4. Skitsér en undersøgelse, der kan vise, om Zn^{2+} ophobes i en fødekæde.

5. Vurder, hvorfor det er blevet forbudt at anvende zinkoxid i smågrisefoder. Inddrag figur 2.