

Elintarviketieteiden valintakoe

pe 19.5.2017

Koenippu sisältää:

- Monivalintatehtävät ja aineisto-osion (sivut 1-22)
- Monivalinnan vastauslomake (sivut 23-24)
- Kysymys- ja vastausosio (sivut 25-30)
- Ruutupaperia

Lue huolellisesti kaikki ohjeet läpi.

Täytä kaikki henkilötietosi monivalintatehtävät sisältävään monistenippuun.

Monivalinnan vastauslomake

Kirjoita henkilötietosi ja osallistujanumerosi **monivalinnan vastauslomakkeeseen** (sivut 23-24). HUOM! Rastita huolellisesti henkilötunnuksesi.

Päähaku, elintarviketieteiden kandiohjelma



Valintakoe 19.5.2017

Kirjoita henkilö- ja yhteystietosi tekstaamalla.

Kirjoita nimesi latinalaisilla kirjaimilla (abcd...), älä esimerkiksi kyrillisillä kirjaimilla (абгд...).

Jos sinulla ei ole suomalaista henkilötunnusta, kirjoita sen asemesta syntymäaikasi.

Sukunimi	
Kaikki etunimet	
Henkilötunnus	
Sähköpostiosoite	
Puhelinnumero	

Tarkista sivunumeroiden avulla, että olet saanut kaikki sivut, ja että jokaisella sivulla on sama osallistujanumero.

Kirjoita alla olevaan laatikkoon nimikirjoituksesi merkkinä siitä, että olet tarkistanut edellä mainitut asiat.

Nimikirjoitus	
---------------	--

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamasi vastaukset arvostellaan, jätä alla oleva laatikko tyhjäksi.

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamiasi vastauksia ei arvostella, kirjoita alla olevaan laatikkoon teksti "*Haluan, että vastauksiani ei arvostella*". Tässä tapauksessa saat vastauksistasi nolla pistettä.

Arvostelusta luopuminen	
-------------------------	--

Tämä sivu on yliopiston merkintöjä varten. Älä tee tälle sivulle omia merkintöjäsi.

Osa 1: Monivalintatehtäviä kemiasta

Jokaisessa kohdassa 1–15 on annettu neljä vaihtoehtoa. Jokaisessa kohdassa **yksi tai kaksi** vaihtoehtoista on oikein. Valitse oikea vaihtoehto tai oikeat vaihtoehdot. Merkitse vastauksesi sivulle 23. Vain sivulle 23 merkityt vastaukset huomioidaan. Saat kohdasta yhden pisteen, jos vastaat täysin oikein. Saat kohdasta nolla pistettä, jos vastaat osittain väärin tai täysin väärin.

- Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
 - Tietyn alkuaineen atomeilla on sama määrä protoneita.
 - Alkuaineen ytimessä protonien ja neutronien suhde on aina vakio.
 - Raskaat isotoopit ovat aina radioaktiivisia.
 - Anionissa on enemmän elektroneja kuin protoneita.
- Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
 - Hapella on kaksi valenssielektronia.
 - O₂ molekyyliässä on happiatomien välillä kaksoissidos.
 - Otsonissa on kolme happiatomia.
 - Happi on jalokaasu.
- Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
 - Metallit hapettuvat helposti.
 - Metallit muodostavat keskenään ionisidoksia.
 - Suurin osa alkuaineista on epämetalleja.
 - Metalli-ionit ovat suolahdisteissä kationeina.
- Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
 - Vetyperoksidin kemiallinen kaava on H₂O₂
 - Natriumkarbonaatin kemiallinen kaava on NaCO₃
 - Fosforihapon kemiallinen kaava on H₃PO₄
 - Kupari(I)oksidin kemiallinen kaava on CuO
- Kalsiumvetykarbonaatissa Ca(HCO₃)₂
 - vedyn hapetusluku on -I.
 - hapen hapetusluku on -II.
 - hiilen hapetusluku on +V.
 - kalsiumin hapetusluku on +I.
- Ainemäärä saadaan laskettua
 - jakamalla moolimassa massalla.
 - kertomalla massa moolimassalla.
 - kertomalla konsentraatio tilavuudella.
 - jakamalla konsentraatio moolimassalla.
- Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
 - Metanoli on pooliton.
 - Etanoli on primäärinen alkoholi.
 - 1-propanoli hapettuu propanoniksi.
 - 2-butanoli on optisesti aktiivinen.

8. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Isomeereillä on sama lukumäärä hiiliä mutta eri lukumäärä vetyjä.
 - Dietyylietteri ja etaanidioli ovat toistensa isomeerejä.
 - Molekyylikaavalla C_5H_{12} esiintyy kolme ketjuisomeeriä.
 - Avaruusisomeria on yksi rakenneisomerian muoto.
9. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Puskuriliuoksen pH ei muutu liuosta laimennettaessa.
 - Puskuriliuoksen pH on aina 7.
 - Puskuriliuos muodostuu happoa ja emästä sekoittamalla.
 - Puskuriliuokset liuottavat hyvin rasvoja.
10. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Bentseeni on vettä kevyempää.
 - Fenoli on heikko emäs.
 - Bentsaldehydi sisältää typpeä.
 - Klooribentseeni on aromaattinen yhdiste.
11. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Heksaanimolekyylien välillä esiintyy vetysidoksia.
 - Propananimolekyylien välillä esiintyy dipoli-dipoli -sidoksia.
 - Glysiinimolekyylien (2-aminoetaanihappo) välillä voi esiintyä ionisidoksia.
 - Dispersiovoimia ei esiinny kloorimetaanimolekyylien välillä.
12. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Veden liittyessä alkeeniin muodostuu hiilihydraatti.
 - Hiilihydraatit koostuvat hiilestä ja vedystä.
 - Fruktoosi on hiilihydraatti.
 - Monet hiilihydraatit liukenevat hyvin veteen.
13. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.
- Suolahapon reagoidessa veden kanssa vapautuu vetyä.
 - Hapon ja emäksen reagoidessa muodostuu vettä.
 - Hiilidioksidin reagoidessa veden kanssa muodostuu happoa.
 - Esterisidoksen hajotessa vapautuu happea.
14. Propanolin palaminen tapahtuu seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:
 $a C_3H_7OH + b O_2 \rightarrow c CO_2 + d H_2O$
Kokonaislukukertoimin tasapainotetussa reaktioyhtälössä
- kerroin a on 2.
 - kerroin b on 5.
 - kerroin c on 3.
 - kerroin d on 8.
15. Kaksi grammaa NaOH:a liuotetaan 250 ml:aan vettä. Paljonko tarvitaan 0,5 mol/l vahvuista H_2SO_4 :a neutraloimaan 10 ml valmistettua NaOH-liuosta?
 $M_H = 1,0 \text{ g/mol}$, $M_O = 16,0 \text{ g/mol}$, $M_{Na} = 23,0 \text{ g/mol}$
- 10 ml
 - 5 ml
 - 4 ml
 - 2 ml

Osa 2: Monivalintatehtäviä biologiasta ja fysiikasta

Tee **joko** tehtävä 2.1 (monivalintatehtäviä biologiasta) **tai** tehtävä 2.2 (monivalintatehtäviä fysiikasta). Jos teet molemmat tehtävät, arvostelussa otetaan huomioon vain tehtävä, josta saat vähemmän pisteitä.

Tehtävä 2.1: Monivalintatehtäviä biologiasta

Jokaisessa kohdassa 1–15 on annettu neljä vaihtoehtoa. Jokaisessa kohdassa **yksi tai kaksi** vaihtoehtoista on oikein. Valitse oikea vaihtoehto tai oikeat vaihtoehdot. Merkitse vastauksesi sivulle 24. Vain sivulle 24 merkityt vastaukset huomioidaan. Saat kohdasta yhden pisteen, jos vastaat täysin oikein. Saat kohdasta nolla pistettä, jos vastaat osittain väärin tai täysin väärin.

1. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat väärin?
Viruksia ei yleensä pidetä varsinaisina eliöinä, sillä
 - a) viruksilla ei ole omia genejä.
 - b) viruksilla ei ole omia soluelimiä.
 - c) virukset eivät kykene lisääntymään itsenäisesti.
 - d) viruksilla ei ole omaa aineenvaihduntaa.
2. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?
 - a) Korallieläimet elävät mutualistisessa suhteessa yhteyttävien levien kanssa.
 - b) Ilmaston muutoksesta johtuva meriveden lämpeneminen ja happamoituminen uhkaavat korallieläimiä.
 - c) Korallieläimet ovat pohjoisen pallonpuoliskon merien toimintaan vaikuttavia avainlajeja.
 - d) Korallieläimet ovat tärkeitä ekosysteemejä, sillä niiden suojissa elää monimuotoisia eliöyhteisöjä.
3. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
Mitä tapahtuu kasvien fotosynteesin aikana?
 - a) Auringonvalon osuessa ja absorboituessa lehtiin fotoneina lehtien väriainemolekyylit eli väripigmentit virittyvät.
 - b) Vety liittyy vedynsiirtäjämolekyyliin (NADPH), joka kuljettaa vedyn fotosynteesin pimeäreaktioihin.
 - c) Fotosynteesin valoreaktiossa vesi hajoaa hapeksi ja typeksi.
 - d) Sekä fotosynteesin valo- että pimeäreaktiot tapahtuvat viherhiukkasten nestemäisessä välitilassa.
4. Mikä/mitkä alla olevista termeistä kuvaa/kuvaavat, kuinka suurta ekologisesti tuottavaa maa- tai vesialuetta tarvitaan yhden ihmisen tai ihmisryhmän kaikkien tarpeiden tyydyttämiseen (esim. ravinnon, materiaalien ja energian tuotto, jätehuolto, liikkuminen)?
 - a) Ekologinen selkäreppu
 - b) Ekologinen tehokkuus
 - c) Ekologinen jalanjälki.
 - d) Ekologinen kapasiteetti

5. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
Miten ilmaston lämpeneminen arvioidaan vaikuttavan Suomessa?
- Kasvien kasvukausi lyhenee.
 - Ilman hiilidioksidipitoisuuden kasvaessa kasvien fotosynteesin teho laskee.
 - Sekä sademäärä että haihdunta pienenevät.
 - Joidenkin lintulajien kevätmuutto aikaistuu.
6. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- Ihmisen Y-kromosomissa on lähes 1000 muihin kuin sukupuoliominaisuuksiin liittyvää geeniä.
 - Dominoivaa ominaisuutta ilmentävän geeniyhdistelmän voi päätellä yksilön fenotyypistä eli ulkoasusta.
 - Sekä mies- että naissukupuolen alkiot kehittyvät samalla tavalla ensimmäisten viikkojen aikana, kunnes Y-kromosomissa oleva SRY-geeni käynnistää alkion erilaistumisen mieheksi.
 - Ihmisellä ihonväri ja pituuskasvu ovat esimerkkejä polygeenisestä eli monen geenin määräämästä periytymistavasta.
7. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- ATP:sta vapautuu runsaasti energiaa, kun adeniinimäksen ja riboosisokerin välinen sidos purkautuu.
 - ATP varastoi energiaa soluihin pitkäksi aikaa.
 - ATP-molekyylien sisältämä energia on sähköisessä muodossa.
 - ATP eli adensiinitrifosfaatti toimii soluissa energian välittäjänä.
8. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- Bakteereilla ja arkeilla kromosomi sijaitsee tumassa.
 - Eläinten somaattisissa soluissa kutakin kromosomia esiintyy yleensä kahtena kappaleena.
 - DNA muodostaa RNA:n kanssa kromosomin.
 - RNA on yleensä kaksijuosteinen molekyyli.
9. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?
- Ihmisen luumassasta uusiutuu vuosittain 10 %.
 - B-vitamiini edistää luukudoksen muodostumisessa tarvittavan kalsiumin imeytymistä suolistosta vereen.
 - Ihmisellä on noin 200 luuta.
 - Luukudos koostuu luusoluista, verisuonista, hermosoluista sekä luun väliaineesta eli epäorgaanisista kalsiumfosfaattikiteistä ja kollageenisäikeistä.
10. Mikä/mitä tehtäviä on valtimoiden ja laskimoiden välisellä hiussuonistolla?
- Hiussuonet kulkevat imusolmukkeiden kautta, jossa kudoksista palautunut kudospainete puhdistuu mikrobeista.
 - Hiussuonet kuljettavat kaiken kudoksista takaisin imeytyneen kudospaineteen.
 - Hiussuonet kuljettavat ohutsuoletta rasvapitoista maitiaisnestettä verenkiertoon.
 - Veren kuljettamat happi ja pienet ravintoainemolekyylit siirtyvät hiussuonien seinämien läpi verestä kudoksiin.
11. Mikä/mitkä seuraavista tapahtumista ei/eivät tapahdu ihmisen ruuansulatuskanavassa?
- Ruuansulatus pilkkoo hiilihydraatit glukoosiksi, rasva-aineet rasvahapoiksi ja glyseroliksi ja valkuaisaineet aminohapoiksi.
 - Paksusuolella elävät mikrobit tuottavat elimistölle välttämättömiä B12 ja K -vitamiineja.
 - Ruuansulatus hajottaa myrkyllisiä aineita.
 - Mahan happamuus tuhoaa monia mikrobeja.

12. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- Suurin osa perimässä tapahtuvista mutaatioista tapahtuu sukusolulinjan soluissa.
 - Somaattisissa soluissa tapahtuvat mutaatiot vaikuttavat vain siinä yksilössä tai siinä solussa, jossa mutaatiot syntyvät.
 - DNA:n korjaamisesta huolehtivat entsyymit korjaavat kaikki DNA:ssa tapahtuneet vauriot.
 - Solujen perimässä tapahtuvat mutaatiot ovat hyvin harvinaisia.
13. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?
- Hiivan aiheuttama taikinan kohoaminen perustuu hiivan alkoholikäymiseen.
 - Funktionaalinen elintarvike sisältää tavanomaisten ravitsemuksellisten ravintoaineiden lisäksi terveyttä ylläpitäviä tai terveysriskejä vähentäviä ainesosia tai mikrobeja.
 - Biokaasua muodostuu, kun bakteerit hajottavat orgaanista ainesta hapettomissa oloissa.
 - Entsyymituotannossa käytettävät mikrobit voivat erittää entsyymejä joko solun ulkopuolelle tai ne jäävät mikrobisolujen sisälle.
14. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- Hermosolussa impulssi eli viesti voi kulkea molempiin suuntiin.
 - Hermosolujen aksoneita eli viejähaarakkeita ympäröivä myeleenituppi hidastaa viestin kulkua.
 - Viestit kulkevat hermosolujen sisällä sähköisinä impulsseina mutta siirtyvät hermosolusta toiseen kemiallisena viestinä.
 - Osa synapsisirakoon erittyvistä välittäjäaineista voimistaa impulsseja, osa taas vaimentaa.
15. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?
- Nykyihminen ja neandertalinihminen elivät Euroopassa eri aikaan.
 - Ihmisen evoluution aikana luonnonvalinta suosi yksilöitä, joilla oli sen hetkessä ympäristössä tarvittavia ominaisuuksia, mutta jotka voivat olla haitallisia nykypäivän ihmiselle.
 - Nykyihmisessä voidaan erottaa eri alalajeja.
 - Nykyihmisen evoluutio on edennyt tasaisesti.

Tehtävä 2.2: Monivalintatehtäviä fysiikasta

Jokaisessa kohdassa 1–15 on annettu neljä vaihtoehtoa. Jokaisessa kohdassa **yksi tai kaksi** vaihtoehtoista on oikein. Valitse oikea vaihtoehto tai oikeat vaihtoehdot. Merkitse vastauksesi sivulle 24. Vain sivulle 24 merkityt vastaukset huomioidaan. Saat kohdasta yhden pisteen, jos vastaat täysin oikein. Saat kohdasta nolla pistettä, jos vastaat osittain väärin tai täysin väärin.

- Lapsen massa on 40 kg ja hänen reppunsa massa 1 kg. Kuinka suuri paino lapseen kohdistuu? Putoamiskiihtyvyys on $9,81 \text{ m/s}^2$.
 - 402 N
 - 402 kg
 - 41 N
 - 1 N
- Kuinka suuren työn reppua kannatteleva voima tekee, kun reppu (1 kg) nostetaan tasaisesti 120 cm korkealle hyllylle?
 - 41 J
 - 41 Nm
 - 12 J
 - 12 N
- Mikä/mitkä seuraavista väittämistä pitää/pitävät paikkaansa?
 - Ihminen ei kuule ultraääniä.
 - Äänen intensiteetin yksikkö on desibeli dB.
 - Äänen nopeus ei riipu väliaineen ominaisuuksista.
 - Ilma välittää ääntä nopeammin kuin vesi.
- Kun ääniaallon värähtelytaajuus on 500 Hz ja äänen nopeus on 343 m/s, ääniaallonpituus on
 - 1,46 m.
 - 0,20 m.
 - 0,69 m.
 - 343 m.
- Mikä/mitkä seuraavista väitteistä pitää/pitävät paikkansa ideaalikaasun tilanyhtälön mukaan?
 - Vakiopaineessa kaasun tilavuus on kääntäen verrannollinen sen lämpötilaan.
 - Vakiotilavuudessa kaasun paine on kääntäen verrannollinen sen lämpötilaan.
 - Vakiolämpötilassa kaasun tilavuus on suoraan verrannollinen sen paineeseen.
 - Vakiopaineessa kaasun tilavuus on suoraan verrannollinen sen lämpötilaan.
- Jos uunin ottoteho on 0,50 kW ja tuottoteho on 0,20 kW, niin
 - sen tehosta menee hukkaan 30 %.
 - sen hyötysuhde on 2,5.
 - sen tehosta menee hukkaan 60 %.
 - sen hyötysuhde on 40 %.
- SI-järjestelmässä paineen yksikkö on
 - $[p] = 1 \text{ bar}$
 - $[p] = 1 \text{ N}$
 - $[p] = 1 \text{ atm}$
 - $[p] = 1 \text{ Pa}$

8. Kappale A, jonka tilavuus on 40 cm^3 , massa 10 g ja kappale B, jonka tilavuus on 60 cm^3 , massa 50 g , asetetaan veteen. Mikä/mitkä seuraavista väitteistä pitää/pitävät paikkansa?
- Kappale B painuu pohjaan.
 - Molemmat kappaleet kelluvat.
 - Molemmat kappaleet ovat täysin veden pinnan alla.
 - Molemmat kappaleet painuvat pohjaan.
9. Jos sekoittimen pyörimisnopeus 1500 kierrosta minuutissa, niin
- kulmanopeus on $4 \pi \text{ rad/s}$.
 - kulmanopeus on $50 \pi \text{ rad/s}$.
 - pyörimisnopeus on 50 kierrosta sekunnissa.
 - pyörimisnopeus on 79 kierrosta sekunnissa.
10. Sulatettuja marjoja kuumennetaan $-5 \text{ }^\circ\text{C}$:n lämpötilasta $80 \text{ }^\circ\text{C}$:n lämpötilaan olettaen, että jään sulamista ei enää tapahdu. Marjojen massa on 10 kg ja ominaislämpökapasiteetti on $3,80 \text{ J/(g K)}$. Kuinka paljon lämpöenergiaa pitää tuoda systeemiin?
- 304 kJ
 - 220 kJ
 - 2850 J
 - 3230 kJ
11. Veden jäätymispiste normaalissa ilmanpaineessa kelvineinä on
- 0 K
 - $100,15 \text{ K}$
 - $273,15 \text{ K}$
 - $373,15 \text{ K}$
12. Säteilyn voimakkuus ilmaistaan intensiteetin I avulla, ja sen yksikkö on
- J/m^2
 - W/m^2
 - Sv (sievert)
 - ei mikään näistä
13. Prosessi, jossa lämpötila ei muutu tilanmuutoksen aikana, on
- isoterminen.
 - isokoorinen.
 - isobaarinen.
 - jokin muu.
14. Mikä/mitkä seuraavista väitteistä pitää/pitävät paikkansa?
- Kappaleen potentiaalienergia ei riipu paikasta.
 - Liikemäärä on massan ja nopeuden tulo.
 - Kun liike on kiihtyvää, kappaleeseen vaikuttava kokonaisvoima on nolla.
 - Kun kokonaisvoima on nolla, kappale on tasaisessa liikkeessä tai paikallaan.
15. Kolmessa purkissa (A, B ja C) on 1 dl ainetta. Aineiden massat ovat A 200 g , B 10 g ja C 30 g . Purkkien sisällöt kaadetaan yhteen. Mihin järjestykseen purkin pohjalta aineet asettuvat ravistelun jälkeen?
- A, B, C
 - A, C, B
 - B, C, A
 - C, A, B

Osa 3: Aineistoon perustuvia tehtäviä

Perehdy huolellisesti aineistoon sivuilla 11–22. Tee sitten aineistoon perustuen tehtävät 3.1–3.6 sivuilla 25–30.

Kirjoita kukin vastaus sille varattuun tilaan, joka on osoitettu viivoilla tai laatikolla. Arvostelija ei huomioi merkintöjä, jotka ovat vastaukselle varatun tilan ulkopuolella.

Kirjoita vastauksesi tehtäviin 3.1, 3.3, 3.4 ja 3.6 selkeästi käyttäen oikeakielisiä kokonaisia virkkeitä, ei luettelaviivoja. Vastauksesi selkeys ja oikeakielisyys otetaan huomioon arvostelussa ("kieli").

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS 60607

TEL: 773-936-3700 FAX: 773-936-4700

WWW.CHICAGO.PRESS.COM

© 2005 THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

ALL RIGHTS RESERVED

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ISBN 0-226-17111-1

HARDCOVER \$45.00

PAPERBACK \$25.00

9 780226171111 >

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

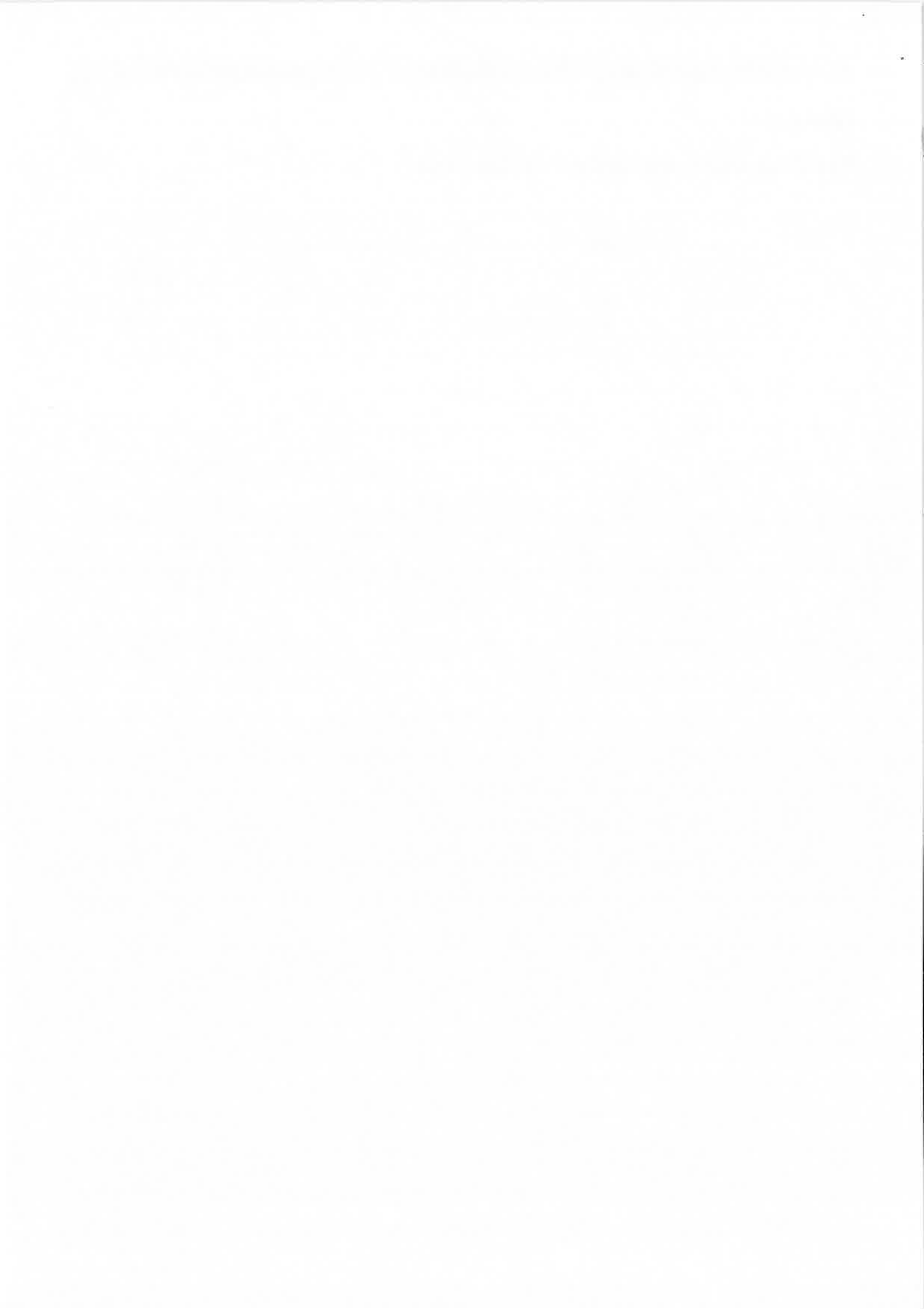
0 226 17111 1

0 226 17111 1

0 226 17111 1

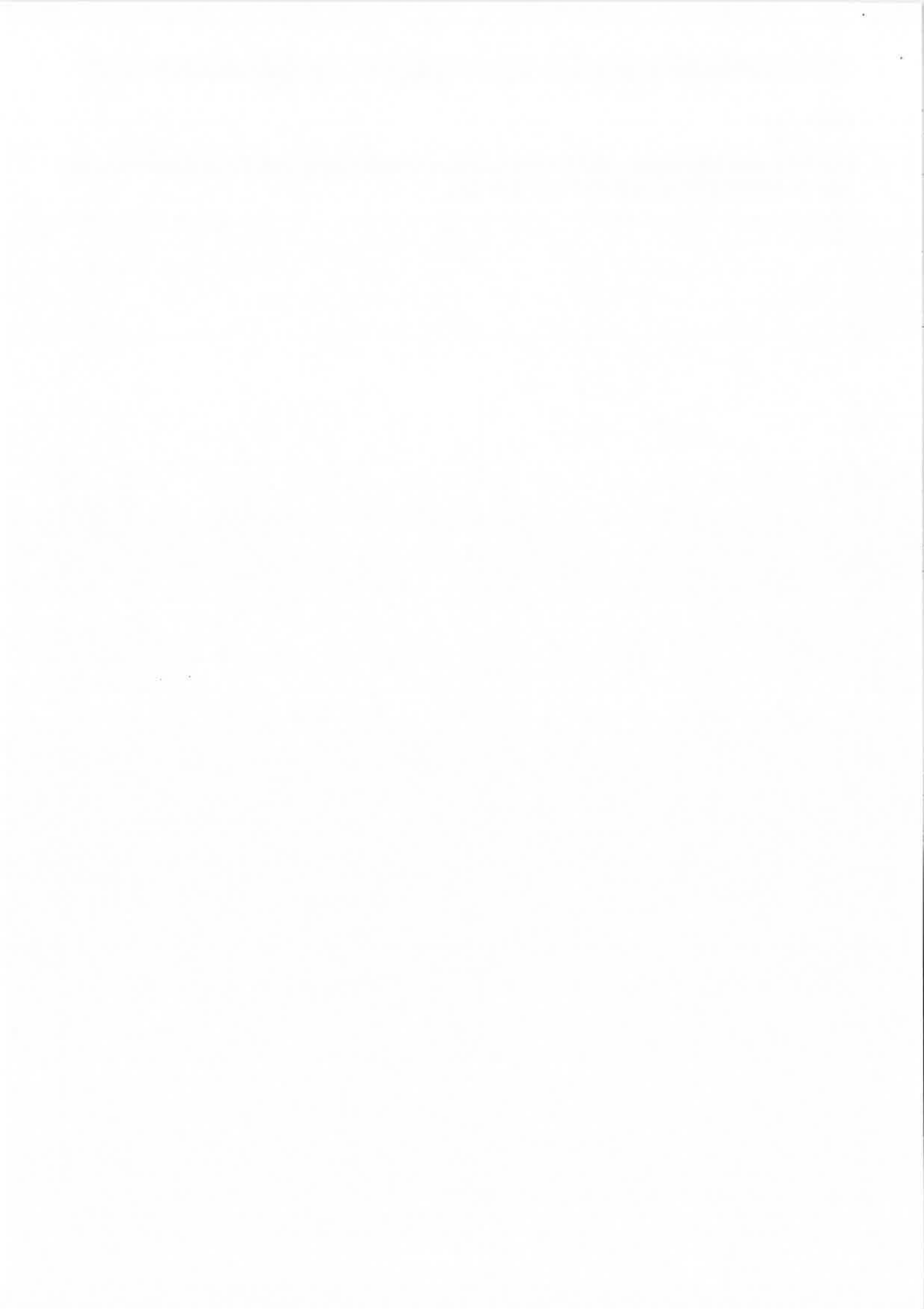
0 226 17111 1

0 226 17111 1



Tehtävä 3.2

Laadi kaavio aineiston kappaleessa 2.4 esitetystä entsymaattisesta hydrolyysistä. Kuvaa menetelmä vaihe vaiheelta mahdollisimman yksityiskohtaisesti. (0–6 p.)







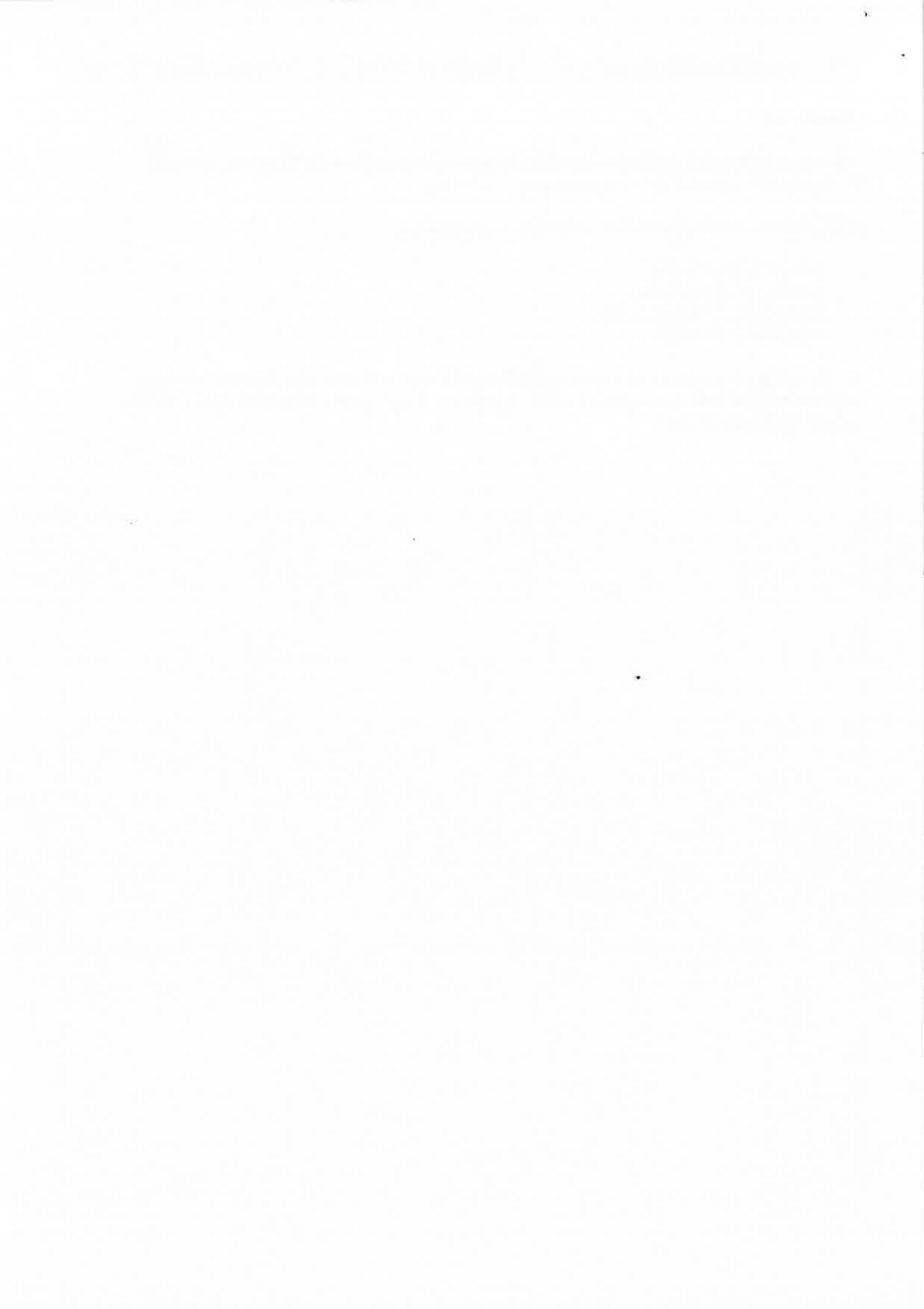
Tehtävä 3.5

Aineiston taulukossa 1 on esitetty hyönteisnäytteiden ravintosisältötietoja. Proteiinin, rasvan ja hiilihydraattien määrät on annettu prosentteina eli g/100 g.

Yleisesti käytettävät energiakertoimet eri ravintoaineille ovat:

rasva 37 kJ/g (9 kcal/g)
proteiini 17 kJ/g (4 kcal/g)
hiilihydraatit 17 kJ/g (4 kcal/g)
kuitu 8 kJ/g (2 kcal/g).

Laske taulukossa annettujen keskiarvojen avulla kuinka suuri prosenttiosuus *Grylodes sigillatus* -näytteen kokonaisenergiapitoisuudesta tulee proteiinista. Kirjoita kaikki laskutoimitukset näkyviin (yksiköt mukana). (0–2 p.)





KEMIA

Jokaisessa kohdassa 1 - 15 on yksi tai kaksi neljästä annetusta vaihtoehdosta oikein. Kustakin kohdasta saa yhden pisteen vain, jos vastaus on täysin oikein. Väärästä vastauksesta ei anneta miinus pisteitä. Valitse jokaisesta alla olevasta väittämästä oikea / oikeat vaihtoehdot.

1. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Tietyn alkuaineen atomeilla on sama määrä protoneita.
- b) Alkuaineen ytimestä protonien ja neutronien suhde on aina vakio.
- c) Raskaat isotoopit ovat aina radioaktiivisia.
- d) Anionissa on enemmän elektroneja kuin protoneita.

2. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Hapella on kaksi valenssielektronia.
- b) O_2 molekyylissä on happiatomien välillä kaksoissidos.
- c) Otsonissa on kolme happiatomia.
- d) Happi on jalokaasu.

3. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Metallit hapettuvat helposti.
- b) Metallit muodostavat keskenään ionisidoksia.
- c) Suurin osa alkuaineista on epämetalleja.
- d) Metallionit ovat suolayhdisteissä kationeina.

4. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Vetyperoksidin kemiallinen kaava on H_2O_2
- b) Natriumkarbonaatin kemiallinen kaava on $NaCO_3$
- c) Fosforihapon kemiallinen kaava on H_3PO_4
- d) Kupari(I)oksidin kemiallinen kaava on CuO

5. Kalsiumvetykarbonaatissa $Ca(HCO_3)_2$

- a) vedyn hapetusluku on -I.
- b) hapen hapetusluku on -II.
- c) hiilen hapetusluku on +V.
- d) kalsiumin hapetusluku on +I.

6. Ainemäärä saadaan laskettua

- a) jakamalla moolimassa massalla.
- b) kertomalla massa moolimassalla.
- c) kertomalla konsentraatio tilavuudella.
- d) jakamalla konsentraatio moolimassalla.

7. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Metanoli on pooliton.
- b) Etanoli on primäärinen alkoholi.
- c) 1-propanoli hapettuu propanoniksi.
- d) 2-butanoli on optisesti aktiivinen.

8. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Isomeereillä on sama lukumäärä hiiliä mutta eri lukumäärä vetyjä.
- b) Dietyylieetteri ja etaanidioli ovat toistensa isomeerejä.
- c) Molekyylikaavalla C_5H_{12} esiintyy kolme ketjuisomeeriä.
- d) Avaruusisomeria on yksi rakenneisomerian muoto.

9. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Puskuriliuoksen pH ei muutu liuosta laimennettaessa.
- b) Puskuriliuoksen pH on aina 7.
- c) Puskuriliuos muodostuu happoa ja emästä sekoittamalla.
- d) Puskuriliuokset liuottavat hyvin rasvoja.

10. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Bentseeni on vettä kevyempää.
- b) Fenoli on heikko emäs.
- c) Bentsaldehydi sisältää typpeä.
- d) Klooribentseeni on aromaattinen yhdiste.

11. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Heksaanimolekyylien välillä esiintyy vetysidoksia.
- b) Propanonimolekyylien välillä esiintyy dipoli-dipoli sidoksia.
- c) Glysiinimolekyylien (2-aminoetaanihappo) välillä voi esiintyä ionisidoksia.
- d) Dispersiovoimia ei esiinny kloorimetaanimolekyylien välillä.

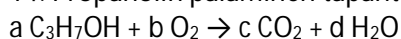
12. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Veden liittyessä alkeeniin muodostuu hiilihydraatti.
- b) Hiilihydraatit koostuvat hiilestä ja vedystä.
- c) Fruktosi on hiilihydraatti.
- d) Monet hiilihydraatit liukenevat hyvin veteen.

13. Valitse oikea / oikeat vaihtoehdot.

- a) Suolahapon reagoidessa veden kanssa vapautuu vetyä.
- b) Hapon ja emäksen reagoidessa muodostuu vettä.
- c) Hiilidioksidin reagoidessa veden kanssa muodostuu happoa.
- d) Esterisidoksen hajotessa vapautuu happea.

14. Propanolin palaminen tapahtuu seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



Kokonaislukukertoimin tasapainotetussa reaktioyhtälössä

- a) kerroin a on 2.
- b) kerroin b on 5.
- c) kerroin c on 3.
- d) kerroin d on 8.

15. Kaksi grammaa NaOH:a liuotetaan 250 ml:aan vettä. Paljonko tarvitaan 0,5 mol/l vahvuista H₂SO₄:a neutraloimaan 10 ml valmistettua NaOH-liuosta?

$M_H = 1,0 \text{ g/mol}$, $M_O = 16,0 \text{ g/mol}$, $M_{Na} = 23,0 \text{ g/mol}$

- a) 10 ml
- b) 5 ml
- c) 4 ml
- d) 2 ml

KEMI

I varje fråga eller påstående från 1-15 är ett eller två av alternativen korrekta. Varje fråga/påstående ger en poäng ifall svaret är helt korrekt. Felaktigt svar ger inte minuspoäng. Välj rätt/rätta svar från varje fråga/påstående.

1. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Atomerna i ett visst specifikt grundämne har samma antal protoner.
- b) Förhållandet mellan protoner och neutroner i ett grundämnes kärna är alltid konstant.
- c) Tung isotoper är alltid radioaktiva.
- d) Anjoner innehåller flera elektroner än protoner.

2. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Syre har två valenselektroner.
- b) I O₂ molekyler finns det en dubbelbindning mellan syreatomerna.
- c) Ozon innehåller tre syreatomer.
- d) Syre är en ädelgas.

3. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Metaller oxiderar lätt.
- b) Metaller bildar sinsemellan jonbindningar.
- c) Största delen av grundämnena är ickemetaller.
- d) I salter (saltföreningar) förekommer metalljonerna som katjoner.

4. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Väteperoxidens kemiska formel är H₂O₂
- b) Natriumkarbonatens kemiska formel är NaCO₃
- c) Fosforsyrans kemiska formel är H₃PO₄
- d) Koppar(I)oxidens kemiska formel är CuO

5. I kalciumvätekarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ är

- a) vätes oxidationstal -I.
- b) syrets oxidationstal -II.
- c) kolets oxidationstal +V.
- d) kalciumets oxidationstal +I.

6. Substansmängden kan räknas genom att

- a) dividera molvikten med massan.
- b) multiplicera massan med molvikten.
- c) multiplicera koncentrationen med volymen.
- d) dividera koncentrationen med molvikten.

7. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Metanol är en opolär förening.
- b) Etanol är en primär alkohol.
- c) 1-propanol oxiderar till propanon.
- d) 2-butanol är optiskt aktiv.

8. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Isomerer har samma antal kolatomer men olika antal väteatomer.
- b) Dietylieter och etandiol är isomerer.
- c) En förening med molekylstrukturen C_5H_{12} har tre kedjesisomerer.
- d) Rymdisomeri är en form av strukturisomeri.

9. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Buffertlösningens pH värde förändras inte vid utspädning.
- b) En buffertlösningens pH är alltid 7.
- c) En buffertlösning bildas då syra och bas blandas.
- d) Buffertlösningar löser bra upp fetter.

10. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Bensen är lättare än vatten.
- b) Fenol är en svag bas.
- c) Bensaldehyd innehåller kväve.
- d) Klorbensen är en aromatisk förening.

11. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Vätebindningar förekommer mellan hexanmolekyler.
- b) Dipol-dipolbindningar förekommer mellan propanonmolekyler.
- c) Jonbindningar kan förekomma mellan glycinmolekyler (2-aminoetansyra).
- d) Dispersionskrafter förekommer inte mellan klormetanmolekyler.

12. Välj rätt/rätta alternativ.

- a) Då vatten kopplas till en alken bildas en kolhydrat.

b) Kolhydrater består av kol och väte.

c) Fruktos är en kolhydrat.

d) Många kolhydrater är lösliga i vatten.

13. Välj rätt/rätta alternativ.

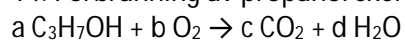
a) Då saltsyra reagerar med vatten frigörs väte.

b) Vid reaktion mellan syra och bas bildas vatten.

c) Då koldioxid reagerar med vatten bildas syra.

d) Vid brytning av en esterbindning frigörs syre.

14. Förbränning av propanol sker enligt följande reaktionslikhet:



I den balanserade reaktionen är de stökiometriska koefficienterna följande:

a) koefficienten a är 2.

b) koefficienten b är 5.

c) koefficienten c är 3.

d) koefficienten d är 8.

15. Två gram NaOH löses upp i 250 ml vatten. Hur stor volym av H_2SO_4 med en koncentration på 0,5 mol/l behövs för att neutralisera 10 ml av den framställda NaOH lösningen?

$M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g/mol}$, $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g/mol}$, $M_{\text{Na}} = 23,0 \text{ g/mol}$

a) 10 ml

b) 5 ml

c) 4 ml

d) 2 ml

Osa 2: Biologian ja fysiikan monivalintatehtävät, maksimi 15 p. (vastaa keltaiselle vastauslomakkeelle joko biologian TAI fysiikan kysymyksiin)

Jokaisessa kohdassa 16 – 30 on **yksi tai kaksi** neljästä annetusta vaihtoehdosta oikein. Kustakin kohdasta saa yhden pisteen vain, jos vastaus on täysin oikein. Väärästä vastauksesta ei anneta miinus pisteitä. Valitse jokaisesta alla olevasta väittämästä oikea / oikeat vaihtoehdot:

1. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat väärin?

Viruksia ei yleensä pidetä varsinaisina eliöinä, sillä

- a) **Viruksilla ei ole omia geenejä.**
- b) Viruksilla ei ole omia soluelimiä.
- c) Virukset eivät kykene lisääntymään itsenäisesti.
- d) Viruksilla ei ole omaa aineenvaihduntaa.

2. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?

- a) Korallieläimet elävät mutualistisessa suhteessa yhteyttävien levien kanssa.
- b) Ilmaston muutoksesta johtuva meriveden lämpeneminen ja happamoituminen uhkaavat korallieläimiä.
- c) **Korallieläimet ovat pohjoisen pallonpuoliskon merien toimintaan vaikuttavia avainlajeja.**
- d) Korallieläimet ovat tärkeitä ekosysteemejä, sillä niiden suojusta elää monimuotoisia eliöyhteisöjä.

3. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

Mitä tapahtuu kasvien fotosynteesin aikana?

- a) **Auringonvalon osuessa ja absorboituessa lehtiin fotoneina lehtien väriainemolekyylit eli väripigmentit virittyvät.**
- b) **Vety liittyy vedynsiirtäjä-molekyylisiin (NADPH), joka kuljettaa vedyn fotosynteesin pimeäreaktioihin.**
- c) Fotosynteesin valoreaktiossa vesi hajoaa hapeksi ja typeksi.
- d) Sekä fotosynteesin valo- että pimeäreaktiot tapahtuvat viherhiukkasten nestemäisessä välitilassa.

4. Mikä/mitkä alla olevista termeistä kuvaa/kuvaavat, kuinka suurta ekologisesti tuottavaa maa- tai vesi- aluetta tarvitaan yhden ihmisen tai ihmisryhmän kaikkien tarpeiden tyydyttämiseen (esim. ravinnon, materiaalien ja energian tuotto, jätehuolto, liikkuminen)?

- a) Ekologinen selkäreppu
- b) Ekologinen tehokkuus
- c) **Ekologinen jalanjälki.**
- d) Ekologinen kapasiteetti

5. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

Miten ilmaston lämpeneminen arvioidaan vaikuttavan Suomessa?

- a) Kasvien kasvukausi lyhenee.
- b) Ilman hiilidioksidipitoisuuden kasvaessa kasvien fotosynteesin teho laskee.
- c) Sekä sademäärä että haihdunta pienenevät.
- d) **Joidenkin lintulajien kevätmuutto aikaistuu.**

6. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Ihmisen Y-kromosomissa on lähes 1000 muihin kuin sukupuoliominaisuuksiin liittyvää geeniä.
- b) Dominoivaa ominaisuutta ilmentävän geeniyhdistelmän voi päätellä yksilön fenotyypistä eli ulkoasusta.
- c) **Sekä mies- että naissukupuolen alkio kehittyvät samalla tavalla ensimmäisten viikkojen aikana, kunnes Y-kromosomissa oleva SRY-geeni käynnistää alkion erilaistumisen mieheksi.**
- d) **Ihmisellä ihonväri ja pituuskasvu ovat esimerkkejä polygeenisestä eli monen geenin määräämästä peritymistavasta.**

7. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) ATP:sta vapautuu runsaasti energiaa, kun adeniiniemäksen ja riboosisokerin välinen sidospurkautuu.
- b) ATP varastoi energiaa soluihin pitkäksi aikaa.
- c) ATP-molekyylien sisältämä energia on sähköisessä muodossa.
- d) **ATP eli adenosiinitrifosfaatti toimii soluissa energian välittäjänä.**

8. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Bakteereilla ja arkeilla kromosomi sijaitsee tumassa.
- b) Eläinten somaattisissa soluissa kutakin kromosomia esiintyy yleensä kahtena kappaleena.
- c) DNA muodostaa RNA:n kanssa kromosomin.
- d) RNA on yleensä kaksijuosteinen molekyyli.

9. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?

- a) Ihmisen luumassasta uusiutuu vuosittain 10%.
- b) B-vitamiini edistää luukudoksen muodostumisessa tarvittavan kalsiumin imeytymistä suolistosta vereen.
- c) Ihmisellä on noin 200 luuta.
- d) Luukudos koostuu luusoluista, verisuonista, hermosoluista sekä luun väliaineesta eli epäorgaanisista kalsiumfosfaattikiteistä ja kollageenisäikeistä.

10. Mikä/mitä tehtäviä on valtimoiden ja laskimoiden välisellä hiussuonistolla?

- a) Hiussuonet kulkevat imusolmukkeiden kautta, jossa kudoksista palautunut kudospaine puhdistuu mikrobeista.
- b) Hiussuonet kuljettavat kaiken kudoksista takaisin imeytyneen kudospaineen.
- c) Hiussuonet kuljettavat ohutsuoletta rasvapitoista maitiaisnestettä verenkiertoon.
- d) Veren kuljettamat happi ja pienet ravintoainemolekyylit siirtyvät hiussuonien seinämien läpi verestä kudoksiin.

11. Mikä/mitkä seuraavista tapahtumista ei/eivät tapahdu ihmisen ruuansulatuskanavassa?

- a) Ruuansulatus pilkkoo hiilihydraatit glukoosiksi, rasva-aineet rasvahapoiksi ja glyseroliksi ja valkuaishuoneet aminohapoiksi.
- b) Paksusuolella elävät mikrobit tuottavat elimistölle välttämättömiä B12 ja K -vitamiineja.
- c) Ruuansulatus hajottaa myrkyllisiä aineita.
- d) Mahan happamuus tuhoaa monia mikrobeja.

12. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Suurin osa perimässä tapahtuvista mutaatioista tapahtuu sukusolulinjan soluissa.
- b) Somaattisissa soluissa tapahtuvat mutaatiot vaikuttavat vain siinä yksilössä tai siinä solussa, jossa mutaatiot syntyvät.
- c) DNA:n korjaamisesta huolehtivat entsyymit korjaavat kaikki DNA:ssa tapahtuneet vauriot.
- d) Solujen perimässä tapahtuvat mutaatiot ovat hyvin harvinaisia.

13. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä ei/eivät pidä paikkaansa?

- a) Hiivan aiheuttama taikinan kohoaminen perustuu hiivan alkoholikäymiseen
- b) Funktionaalinen elintarvike sisältää tavanomaisten ravitsemuksellisten ravintoaineiden lisäksi terveyttä ylläpitäviä tai terveysriskejä vähentäviä ainesosia tai mikrobeja.
- c) Biokaasua muodostuu, kun bakteerit hajottavat orgaanista ainesta hapettomissa oloissa.
- d) Entsyymituotannossa käytettävät mikrobit voivat erittää entsyymejä joko solun ulkopuolelle tai ne jäävät mikrobisolujen sisälle.

14. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Hermosolussa impulssi eli viesti voi kulkea molempiin suuntiin.
- b) Hermosolujen aksoneita eli viejähaarakeita ympäröivä myeleenituppi hidastaa viestin kulkua.
- c) Viestit kulkevat hermosolujen sisällä sähköisinä impulsseina mutta siirtyvät hermosolusta toiseen kemiallisena viestinä.
- d) Osa synapsisirakoon erittyvistä välittäjäaineista voimistaa impulsseja, osa taas vaimentaa.

15. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Nykyihminen ja neandertalinihminen elivät Euroopassa eri aikaa.
- b) Ihmisen evoluution aikana luonnonvalinta suosi yksilöitä, joilla oli sen hetkessä ympäristössä tarvittavia ominaisuuksia, mutta jotka voivat olla haitallisia nykypäivän ihmiselle.
- c) Nykyihmisessä voidaan erottaa eri alalajeja.
- d) Nykyihmisen evoluutio on edennyt tasaisesti.

Del 2: Flervalsuppgifterna i biologi och fysik, maximum 15 p. (Använd den gula svarsblanketten och besvara ANTINGEN biologi- ELLER fysikfrågorna.)

I varje punkt 16 - 30 är ett eller två av fyra givna alternativ rätt. Man får ett poäng endast om punkten är helt rätt besvarad. För felaktiga svar ges inte minuspoäng. Välj det/de rätta alternativen bland de nedanstående påståendena.

1. Vilket/vilka av de följande påståendena är oriktigt/oriktiga?

Virus räknas vanligen inte som egentliga organismer eftersom

- a) Virus saknar egna gener.
- b) Virus har inga egna organeller.
- c) Virus kan inte föröka sig självständigt.
- d) Virus har ingen egen ämnesomsättning.

2. Vilket/vilka av de följande påståendena är oriktigt/oriktiga?

- a) Koralldjuren lever i mutualism med fotosyntetiska alger.
- b) Havsvattnets uppvärmning och försurning vilket är en följd av klimatförändringen utgör ett hot mot koralldjuren.
- c) Koralldjuren hör till havens nyckelorganismer på de norra halvklotet.
- d) Koralldjuren utgör viktiga ekosystem eftersom det i skydd av dem lever mångsidiga organismsamhällen med stor artrikedom.

3. Vilket/vilka av de följande påståendena är rätt/rätta?

Vad sker under växternas fotosyntes?

- a) Då solljuset träffar bladen absorberas det i form av fotoner som aktiverar färgmolekylerna dvs. färgpigmenten, i bladen.
- b) Väte binds till den vätetransporterande molekyl (NADPH), som för det vidare till fotosyntesens mörkerreaktioner.
- c) I fotosyntesens ljusreaktioner bryts vattnet ner till syre och kväve.
- d) Både fotosyntesens ljus- och mörkerreaktioner sker i kloroplasternas vätskefyllda mellanrum.

4. Vilken/vilka av de nedanstående termerna beskriver ett hur stort ekologiskt producerande land- eller vattenområde behövs för att uppfylla en människas eller människogrups alla behov (t.ex. för produktion av mat, material och energi, avfallshantering, rörelse).

- a) Ekologisk ryggsäck
- b) Ekologisk effektivitet
- c) Ekologiskt fotavtryck
- d) Ekologisk kapacitet

5. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

Vilka följder antar man att klimatuppvärmningen kommer ha i Finland?

- a) Växternas växtperiod förkortas.
- b) Då luftens koldioxidhalt ökar blir växternas fotosyntes mindre effektiv.
- c) Både regnmängden och avdunstningen kommer att minska.
- d) Vissa fågelarters vårflyttning kommer att ske tidigare.

6. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

- a) I människans Y-kromosom finns närmare 1000 gener som inte har med könsegenskaperna att göra.
- b) På basen av en individs fenotyp, dvs. utseende, kan man sluta sig till genkombinationen för en dominant egenskap.
- c) Både manliga och kvinnliga foster utvecklas lika under de första veckorna ända tills SRY-genen i Y-kromosomen startar den differentierande utvecklingen av fostret till man.
- d) Människors hudfärg och längd utgör exempel på egenskaper som bestäms av flera gener, dvs. polygena egenskaper.

7. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

- a) Stora mängder energi frigörs då bindningen mellan basen adenin och sockret ribos bryts.
- b) ATP fungerar som cellernas långtida energilager.
- c) Energin i ATP-molekylen förekommer i form av elektricitet.
- d) ATP, dvs. adenosintrifosfat, fungerar som energiförmedlare i cellerna.

8. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

- a) Hos bakterier och arkéer finns kromosomen i cellkärnan.

b) I djurens somatiska celler förekommer varje kromosom vanligen i dubbel uppsättning.

c) DNA bildar tillsammans med RNA en kromosom.

d) RNA är vanligen en dubbelsträngad molekyl.

9. Vilket eller vilka av de följande påståendena stämmer inte?

a) Omkring 10 % av människans benmassa förnyas sig årligen.

b) Kalcium är nödvändigt för att bilda benvävnad och B-vitamin befrämjar upptagningen av kalcium i blodet från tarmen.

c) Det finns ca 200 ben i en människa.

d) Benvävnaden består av benceller, blodkärl, nervceller samt en mellansubstans som innehåller oorganiska kalciumfosfatkristaller och kollagenfibrer.

10. Vilken/vilka uppgifter har kapillärerna som finns mellan artärerna och venerna?

a) Kapillärerna går via lymfkörtlarna, där vävnadsvätskan som leds tillbaka från vävnaderna renas från mikrober.

b) Kapillärerna transporterar all vävnadsvätska som återbördas från vävnaderna tillbaka till blodådrorna.

c) Kapillärerna transporterar fetthaltig vitfärgad lymfvätska från tunntarmen till blodomloppet.

d) Syre och småmolekylära näringsämnen som transporteras i blodet når vävnaderna genom kapillärerna.

11. Vilket/vilka av följande alternativ sker inte i människans matsmältningskanal?

a) Matsmältningen bryter ner kolhydrater till glukos, fetter till fettsyror och glycerol och äggviteämnen till aminosyror.

b) Bakterier i tjocktarmen bildar de för kroppen nödvändiga B12- och K-vitaminerna.

c) Matsmältningen bryter ner giftiga ämnen.

d) Den sura magsaften i magsäcken dödar många bakterier.

12. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

a) De flesta mutationer i arvsmassan sker i könscellinjens celler.

b) Mutationer i de somatiska cellerna påverkar endast den individ eller den cell där mutationen skedde.

c) DNA-reparerande enzymer reparerar alla skador som kan uppstå i DNA.

d) Mutationer i cellernas arvs massa är mycket sällsynta.

13. Vilket/vilka av följande påståenden är felaktigt/felaktiga?

a) Alkoholjäsning med bagerijäst får degen att jäsa.

b) Mervärdesmat innehåller förutom matens vanliga näringsämnen dessutom tillsatta hälsofrämjande ämnen eller mikrober som har en gynnsam effekt på hälsan eller minskar olika hälsorisker.

c) Det bildas biogas när bakterier bryter ned organiska ämnen under syrefria förhållanden.

d) Mikrober som används vid enzymproduktion kan antingen utsöndra enzymerna utanför cellen eller så kan de förbli inne i cellen.

14. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

a) I nervcellen kan impulsen, eller signalen, gå i bägge riktningarna.

b) Myelinskidan som omger nervcellernas axoner, dvs. de utåtledande utskotten, gör impulsen långsammare.

c) Signalerna rör sig inne i nervcellerna som elektriska impulser, men flyttar sig från en nervcell till en annan i form av kemiska signaler.

d) Vissa transmittorsubstanser som utsöndras i synapsklyftan förstärker impulserna, andra försvagar dem.

15. Vilket/vilka av följande påståenden är rätt/rätta?

a) Den moderna människan och neandertalsmänniskan levde inte samtidigt i Europa.

b) Under människans evolution gynnade det naturliga urvalet individer, som hade egenskaper som behövdes under dåvarande omständigheter, men som kan vara skadliga för den moderna människan.

c) Den moderna människan kan uppdelas i underarter.

d) Den moderna människans evolution har skett i en jämn takt.

- a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
2.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
3.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
4.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
5.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
6.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
7.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
8.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
9.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
10.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
11.
a) 1
b) 1
c) 1

- d) 1
12.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
13.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
14.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1
15.
a) 1
b) 1
c) 1
d) 1

Elintarviketieteiden valintakoe 19.5.2017

Mallivastaukset

Tehtävä 3.1. Miksi tämä tutkimus on tehty? (5 p sisältö, 1 p kieli, yht. 6 p)

Ruoantarve ja ruokavalion täydentäminen

Väestönkasvu 2050 luvulle saattaa nostaa ruoan kysyntää jopa 70%. Perinteiset proteiini­lähteet eivät tule riittämään maapallon väestön tarpeisiin. Hyönteisten käyttäminen ihmisravinnoksi voi auttaa kehittyviä maita tyydyttämään väestönsä perusravitsemustarpeet. Syötävillä hyönteisillä voidaan täydentää myös kehittyneiden maiden väestöjen ruokavaliota.

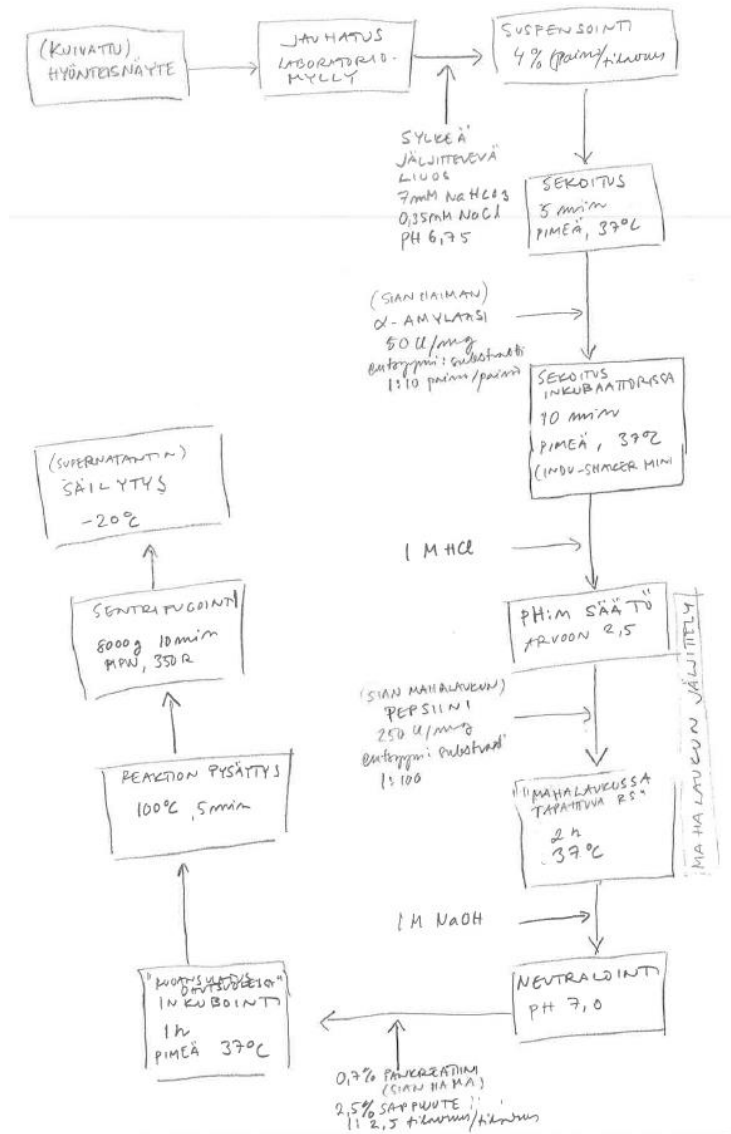
Ravitsemuksellinen laatu

Hyönteisten ravitsemuksellinen arvo on hyvä. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että hyönteiset ovat hyviä proteiinin, rasvojen, hiilihydraattien, eräiden vitamiinien ja kivennäisaineiden lähteitä. Syötävien hyönteisten lajikirjo on kuitenkin huomattava, ja eri lajien ravintoarvot vaihtelevat huomattavasti. Myös kehitysvaihe vaikuttaa ravintoarvoon. Euroopassa teollisesti kasvatettavien hyönteisten ravintoarvoja ei ole aiemmin tutkittu. Yksi tämän tutkimuksen tavoite oli saada tietoa kolmen Euroopassa laajalti kasvatetun, eri lahkoon tai heimoon kuuluvan hyönteislajin ravintosisällöstä eli proteiini-, rasva-, hiilihydraatti-, tuhka-, kuitu-, kivennäisaine-, aminohappo- ja rasvahappopitoisuudet

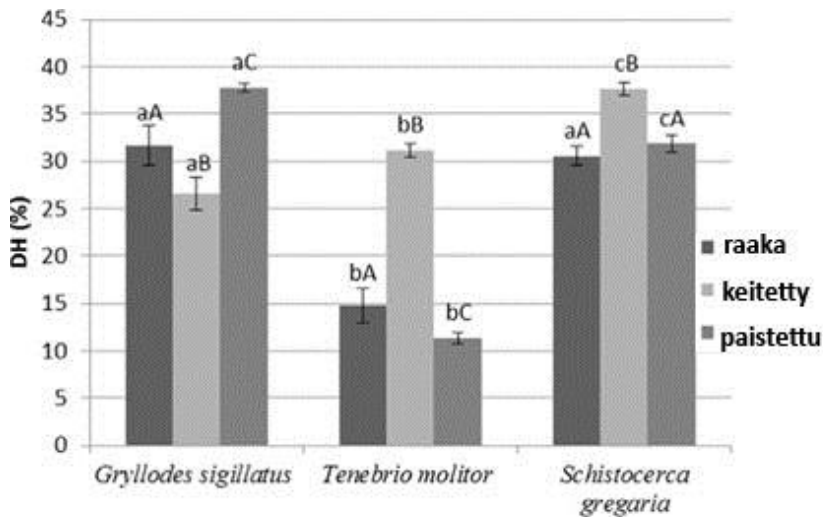
Turvallisuus ja sulavuus ja lopulliset tavoitteet

Aiemmin ei ole tutkittu lämpökäsittelyjen vaikutuksia syötävien hyönteisten sulavuuteen ja turvallisuuteen. Tämä tutkimus tehtiin, jotta saataisiin tietoa lämpökäsittelyn (raaka, keitetty tai paistettu näyte) vaikutuksista hyönteisnäytteiden sulavuuteen ihmisen ruoansulatusta jäljittelevissä laboratorio-olosuhteissa. Lisäksi haluttiin tutkia hyönteishydrolysaattien mahdollista solutoksisuutta tutkimalla niiden vaikutusta fibroblastien kasvuun soluviljelmässä.

Tehtävä 3.2. Laadi kaavio tekstin kappaleessa 2.4 esitetystä entsyymattisesta hydrolyysistä. Kuvaa menetelmä vaihe vaiheelta mahdollisimman yksityiskohtaisesti (6 p)



Tehtävä 3.3. Mitä kuvassa 1 on esitetty? Selitä myös kuvassa esitetyt tulokset. (5 p sisältö, 1 p kieli, yht. 6 p)



Kuva 1. Hydrolyysiaste (%).

Eri pienet kirjaimet saman kypsennysmenetelmän kohdalla osoittavat merkitsevää eroa ($p < 0,05$).

Eri isot kirjaimet saman hyönteislajin kohdalla osoittavat merkitsevää eroa ($p < 0,05$).

Kuvassa on esitetty, kuinka tehokkaasti eri tavoin käsiteltyjen hyönteisnäytteiden proteiinit pilkkoutuvat ihmisen ruoansulatusta simuloivassa laboratoriomallissa. Kuvan y-akselilla on hydrolysaatioaste (DH), joka on laskettu jakamalla ruoansulatuksesta saadusta näytteestä analysoitujen aminoryhmien määrä täydellisesti hydrolysoituneen näytteen aminoryhmien määrällä ja kertomalla suhde 100%:lla. Pylväät kuvaavat eri hyönteislajien (*G. sigillatus*, *T. molitor* ja *S. gregaria*) eri tavoin käsiteltyjen (raaka, keitetty, paistettu) hyönteisnäytteiden hydrolyysiastetta. Pylvään korkeus kuvaa kolmen mittauksen keskiarvoa ja janat keskiahajontaa. Eri pienet kirjaimet pylväiden päällä osoittavat tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < 0,05$) samalla tavalla käsiteltyjen hyönteisnäytteiden välillä. Eri suuret kirjaimet pylväiden päällä osoittavat, että saman lajin eri tavoin käsiteltyjen näytteiden välillä on merkitsevä ero.

Kuvasta nähdään, että näytteiden hydrolyysiasteet vaihtelivat noin 11 (paistettu *T. molitor*) ja 38 %:n (paistettu *G. sigillatus* ja keitetty *S. gregaria*) välillä.

Hyönteislajin sisällä lämpökäsiteltyjen näytteiden hydrolyysiasteet erosivat yleensä merkitsevästi raakana hydrolysoituneesta näytteestä. Vain *S. gregarian* kohdalla raaka ja paistettu näyte eivät hydrolyysiasteiltaan eronneet. *G. sigillatus* vaihteliva välillä noin 25 % (keitetty) ja 37 % (paistettu) ja paistetun näytteen hydrolyysiaste oli merkitsevästi suurempi ja keitetyn pienempi kuin raakana hydrolysoituneen näytteen. *T. molitorin* kohdalla taas keitetyn näytteen hydrolyysiaste (31,4 %) oli suurempi ja paistetun (11,3 %) pienempi kuin raakanäytteellä (14,8 %). *S. gregaria*lla keitetyn näytteen hydrolyysiaste (37,7 %) oli suurempi kuin raakan (n. 30 %) tai paistetun (n. 32 %). *T. molitorin* kohdalla nähtiin suurin ero raakan ja lämpökäsitellyn näytteen välillä (raaka 14,8 % ja keitetty 31,4 %).

Hyönteislajien välillä oli myös merkitseviä eroja. Raakana ruoansulatukseen laitettuna *T. molitorin* hydrolyysiaste oli pienempi kuin muiden raakanäytteiden. Keitettyillä näytteillä hydrolyysiaste erosi järjestyksessä *G. sigillatus* < *T. molitor* < *S. gregaria*. Paistetuilla näytteillä järjestys oli *T. molitor* < *S. gregaria* < *G. sigillatus*.

Tehtävä 3.4. Miten tutkijat ovat päätyneet johtopäätökseen, jonka mukaan tässä tutkimuksessa tutkitut hyönteisnäytteet olisivat arvokkaita proteiini lähteitä? (0–3 p sisällöstä, 0–1 p kielestä = 0–4 p yhteensä)

Tutkijat määrittivät hyönteisnäytteiden proteiinipitoisuuden Kjeldahlin menetelmällä, jossa typen muutokerroin oli 6,25. Tämän lisäksi määritettiin eri aminohappojen pitoisuudet (aminohappokoostumus) automaattisella aminohappoanalysaattorilla (AAA-400 Ingo's).

Pääosa kaikkien hyönteisten ravintosisällöstä oli proteiinia. Kaikkien näytteiden proteiinipitoisuus oli yli 50 % (suurin *S. gregariassa* (76 %) ja pienin *T. molitorissa* (52 %)).

Proteiinipitoisuuden lisäksi proteiini lähteen aminohappokoostumus ja erityisesti välttämättömien aminohappojen määrä (TAI että sisältää kaikkia välttämättömiä aminohappoja) on tärkeä tekijä. Proteiini lähteiden laadun vertailussa vertaillaankin aminohappokoostumuksia. Tutkijat vertasivat tutkittujen hyönteisten aminohappopitoisuuksia (mg/g proteiinia) suosituslukuihin, jotka oli laskettu aminohappojen keskimääräisen tarpeen (mg/kg kehon painoa/päivä) ja proteiinin tarpeen (0,66 mg/kg kehon painoa/päivä) perusteella. Kaikissa hyönteisnäytteissä oli tutkijoiden mukaan tyydyttävä määrä välttämättömiä aminohappoja. Esimerkiksi treoniinin, valiinin ja histidiinin tarve tulisi tyydytettyä kaikilla hyönteisillä kokonaan.

Suuren proteiinipitoisuutensa ja suotuisan aminohappokoostumuksensa vuoksi hyönteiset olisivat siis arvokas vaihtoehtoinen proteiinin lähde.

Tehtävä 3.5. Taulukossa 1 on esitetty hyönteisnäytteiden ravintosisältötietoja. Proteiinin, rasvan ja hiilihydraattien määrät on annettu prosentteina eli g/100 g.

Yleisesti käytettävät energiakertoimet eri ravintoaineille ovat:

rasva 37 kJ/g (9 kcal/g),

proteiini 17 kJ/g (4 kcal/g),

hiilihydraatit 17 kJ/g (4 kcal/g) ja

kuitu 8 kJ/g (2 kcal/g).

Laske taulukossa annettujen keskiarvojen avulla, kuinka suuri prosenttiosuus *Grylloides sigillatus* -näytteen kokonaisenergiapitoisuudesta tulee proteiinista. Kirjoita kaikki laskutoimitukset näkyviin (yksiköt mukana).
0–2 p

Taulukon 1 mukaan *Grylloides sigillatus* sisältää proteiinia keskimäärin 70,0 g/100g ja energiaa 1896 kJ/100g. Lasketaan proteiinin sisältämän energian määrä suhteessa kokonaisenergiaan ja kerrotaan 100 %:lla:
 $(70,0 \text{ g/100g} \times 17 \text{ kJ/g}) / 1896 \text{ kJ/100 g} \times 100 \% = 1190 \text{ kJ/100 g} / 1896 \text{ kJ/100 g} \times 100 \% = 62,8 \%$

Laskemisen voi tehdä myös osissa:

Lasketaan G. sigillatuksen sisältämän proteiinin energiapitoisuus: $70,0 \text{ g/100g} \times 17 \text{ kJ/g} = 1190 \text{ kJ/100 g}$

Lasketaan proteiinin sisältämän energian osuus taulukon ilmoittamasta kokonaisenergiasta prosentteina: $1190 \text{ kJ/100 g} / 1896 \text{ kJ/100 g} \times 100 \% = 62,8 \%$

Hyväksyttävää on myös käyttää kilokaloreita:

$(70,0 \text{ g/100} \times 4 \text{ kcal/g}) / 452 \text{ kcal/100 g} \times 100 \% = 61,9 \%$

On myös OK, jos on itse laskenut energiasisällön eikä käyttänyt taulukon antamia lukuja:

$70,0 \text{ g/100 g} \times 17 \text{ kJ/g} + 18,23 \text{ g/100 g} \times 37 \text{ kJ/g} + 3,65 \text{ g/100 g} \times 8 \text{ kJ/g} + 0,1 \text{ g/100 g} \times 17 \text{ kJ/g}$
 $= 1895,41 \text{ kJ/100 g}$ jolloin proteiinin energia-% on $62,78 \% = 62,8 \%$

tai kilokaloreina, jolloin kokonaisenergiasisältö on

$70,0 \text{ g/100 g} \times 4 \text{ kcal/g} + 18,23 \text{ g/100 g} \times 9 \text{ kcal/g} + 3,65 \text{ g/100 g} \times 2 \text{ kcal/g} + 0,1 \text{ g/100 g} \times 4 \text{ kcal/g} = 451,77$
kcal/100 g jolloin proteiinin energia-% on $61,98 \% = 62 \%$

Tehtävä 3.6. Mitä hyötyä nykyistä laajemmasta hyönteisten ravintokäytöstä voisi olla kehittyvissä maissa? (0–5 p sisältö, kieli 0–1, yh 0–6 p)

Maailman väkiluvun kasvaessa perinteiset proteiininlähteet eivät tule riittämään, vaan tarvitaan vaihtoehtoisia proteiininlähteitä. Syötävät hyönteiset ovat energiapitoisia, proteiinin, rasvojen, hiilihydraattien, vitamiinien ja kivennäisaineiden helposti saatavilla olevia lähteitä, ja ne voisivat olla ihmiskunnalla (niin kehittyneissä kuin kehittyvissä maissa) arvokas ravinnonlähde. Hyönteisten käyttö voisi auttaa kehittyviä maita tyydyttämään väestön perusravitsemustarpeet.

Tekstissä painotetaan erityisesti hyönteisten merkitystä kivennäisaineiden (hivenaineiden) lähteenä. Kehittyvissä maissa hivenaine/kivennäisainepuutokset ovat yleisiä. Puutokset voivat haitata kasvua, muuta fyysistä ja henkistä kehitystä sekä immuunipuolustusta. Erityisesti tekstissä nostetaan esiin rauta ja sinkki, joiden puutos on suuri ongelma erityisesti hedelmällisessä olevien naisten (raskaana olevien naisten, äitien) ja lasten terveydelle.

Hyönteiset sisältävät enemmän monia kivennäisaineita kuin teuraseläinten liha. Hyönteisten rautapitoisuus voi olla huomattavasti suurempi kuin lihan. Hyönteisistä voisikin kehittyvissä maissa olla apua erityisesti raudansaannin parantamisessa ja anemian ehkäisyssä. Hyönteiset ovat myös hyvä, jopa naudanlihaa parempi sinkin lähde. Hyönteisten avulla voitaisiin vähentää raudan ja sinkin puutosta kehittyvissä maissa. Näin oletettavasti myös em. puutostilojen aiheuttamat haitat kasvun ja henkisen kehityksen sekä immuunipuolustuksen häiriöt vähenisivät.