

## Sensorveiledning PSY1123; PSYK4123, PSYK1503, vår 2022

Hver av de 14 kortsvars-oppgavene er vektet likt. Kortsvars-oppgavene skal til sammen utgjøre 90% av grunnlaget for den helhetlige evalueringen, mens sant/usant-delen skal utgjøre 10%. (Hver av sant/usant-oppgavene er selvsagt også vektet likt.) I den endelige karaktersettingen, vil jeg anmode sensorene om å inkludere sitt eget faglige skjønn i tillegg til innhold/retningslinjer gitt i sensorveiledningen.

Svarene er indikert med skrift i kursiv. Jeg har med hensikt valgt å inkludere det mest essensielle i hver enkelt oppgave. Studenten må selvsagt gjerne dekke deler som ikke er nevnt i sensorveiledningen så lenge dette er relevant i forhold til oppgaven.

### **Kortsvars-oppgaver (90%)**

1. Angi i hvilke deler av nevronet aksjonspotensialer og synapsepotensialer vanligvis opererer, og forklar kort hvordan de to typene av potensialer til sammen sikrer signalkommunikasjonen innen nervesystemet.

*Aksjonspotensialer vanligvis i membranen av aksonet og synapsepotensialer vanligvis i dendritt-membranen. Aksjonspotensialer sikrer signalformidling over lange avstander i form av 'alt-eller-intet' signaler som ikke taper seg i styrke, mens synaptiske potensialer sikrer fleksibel signaloverføring mellom nevroner i form av graderte potensialer som kan integreres.*

2. I postsynaptisk membran kan vi finne både ionotrope og metabotrope reseptorer. Forklar kort forskjellen på disse to typene.

*En ionotrop reseptor er en ionekanal med bindingssete for en ligand/transmitter (dvs. et ligandstyrt eller transmitterstyrt reseptor), mens en metabotrop reseptor innehar et bindingssete for en ligand/transmitter uten selv å være ionekanal. Den bidrar imidlertid til endret ionestrøm via et sekundært budbringersystem (ofte aktivert av et intracellulært G-protein) som i sin tur åpner egne ionekanaler i membranen.*

3. Beskriv kort hva korteks er, og angi hvor (i hvilken lobe) det primære kortikale området for hver av de fem sansemodalitetene er plassert.

*Korteks (hjernebarken) er det ytterste laget av storhjernen. Hos pattedyr er denne utviklingsmessig nyeste delen av hjernen foldet for å gi stor overflate. Neokorteks består av seks cellelag (archikorteks av tre). Primære kortikale områder er som følger: syn i occipital-lappen (bakhodelappen), hørsel i temporal-lappen (tinning-lappen), somatosensorisk i parietal-lappen (isselappen), lukt i temporal-lappens gamle deler (tinning-lappen) og smak i insula.*

4. Navngi ett hormon som frigis fra hypofysens forlapp ('anterior pituitary') og ett hormon som frigis fra hypofysens baklapp ('posterior pituitary'). Beskriv målområdet/målområdene til hvert av de to hormonene.

*Ett av følgende alternativer fra hypofyseforlappen: 1) follikkelstimulerende hormon (FSH) og/eller, luteiniserende hormon (LH), dvs. gonadotropiner som har gonadene som målområde, 2) thyroidstimulerende hormon (TSH) som virker på thyroidea, 3) adrenokortikotropisk hormon (ADCH) som virker på adrenal korteks (binyrebarken), 4) veksthormon (GH) som virker på alle celler, 5) prolaktin som virker på brystkjertler. Ett av følgende alternativer fra hypofysebaklappen: 1) oxytocin virker på glatt muskulatur i livmor og på melkekjertler i brystet, og det har i tillegg mange målområder i sentralnervesystemet, 2) vasopressin/antidiuretisk hormon (ADH) har nyrer og lever som målområde, samt spesifikke hjerneområder.*

5. Navngi byggesteinene i DNA-molekylet, og forklar hvordan de er bundet sammen til en dobbel-heliks.

*DNA-molekylet består av to tråder av nukleotider som til sammen danner en dobbel heliks. Denne kan i sin tur sammenlignes med en stige. Et nukleotid er satt sammen av tre deler; ett sukker, en fosfatgruppe og en nitrogenbase. Sukkeret og fosfatgruppen er bundet sammen og utgjør sidene av dobbelheliksen/stigen, mens nitrogenbasene som er bundet til sukkeret, danner 'trinnene' i stigen via egne bindinger.*

6. Alle organismer, fra bakterier til mennesker, benytter den samme kode når et gen skal uttrykke et protein. Beskriv denne universelle genetiske koden.

*Den universelle genetiske koden består av tripletter av nitrogenbaser, kalt kodon (codon) som hver koder for en bestemt aminosyre i det proteinet som skal syntetiseres. DNA-molekylet benytter nitrogenbasene adenin, tymin, cytosin og guanin (RNA benytter uracil i stedet for tymin). Ved å benytte ulike kombinasjoner av disse nitrogenbasene, i form av tripletter, er det mer enn nok med kun fire nitrogenbaser ettersom cellene benytter et begrenset antall aminosyrer (20) for å lage en polypeptidkjede/protein.*

7. Beskriv systemet som ligger til grunn for at de sensoriske luktenevronene danner glomeruli i lukteloben.

*De ulike typene av sensoriske luktenevroner er i hovedsak plassert uten noen spesifikk form for organisering i lukteepitelet. På vei inn i lukteloben/luktelappen, sorteres imidlertid aksonene slik at de nevroner som har samme reseptortype sender aksonene sine til ett og samme glomerulus. Aksonene konvergerer altså innfor små kuleformede*

*områder, glomeruli, på en slik måte at hvert glomerulus representerer en bestemt reseptor.*

8. Navngi de to hoved-typene av fotoreseptorceller, angi deres distribusjon i retina og forklar kort hvordan de fyller ulike funksjoner.

*De to hoved-typene av fotoreseptorceller er staver og tapper. Tappene er i hovedsak plassert i sentrale deler av retina, og fovea inneholder kun tapper. Stavene har på sin side høyere tetthet perifert i retina. Stavene inneholder forholdsvis mer fotopigment enn tappene og er derfor svært lysfølsomme. Stavene egn seg derfor for synbehandling i mørket, mens tappene er designet for syn i daglys. Tappene inneholder dessuten ett av tre ulike fotopigment og er med dette involvert i fargesyn.*

9. Mange synsnevroner, for eksempel retinale bipolarceller og ganglionceller, har samme type reseptive felt. Forklar kort hva som kjennetegner denne typen reseptive felt.

*Denne typen reseptive felt som altså omfatter en samling av fotoreseptorer i retina kjennetegnes ved at hvert felt er sirkulært og at det inneholder et senter omgitt av en periferi ('surround') som til sammen sørger for en gjensidig hemming dersom de stimuleres likt. Dette innebærer at aktiviteten i det aktuelle nevronet influeres maksimalt når de to områdene (senter versus surround) stimuleres mest mulig ulikt – dvs. med størst mulig kontrast (dvs. forskjell i lysintensitet).*

10. Navngi de sensoriske cellene i hørselsorganet ('organ of Corti'), og beskriv deres plassering i forhold til basilar-membranen og tektorial-membranen.

*Hørselsorganet, det Cortiske organ, strekker seg gjennom hele sneglehuset (Cochlea), og det består av de sensoriske hårcellene, inkludert en rad av indre hårceller og tre rader av ytre hårceller. Alle hårceller hviler på basilarmembranen, men kun de ytre hårceller har direkte kontakt med tektorialmembranen.*

11. Forklar kort hva som menes med somatotopisk organisering.

*Somatotopisk organisering innebærer at individuelle nevroner på ulike nivå i de somatosensoriske baner har reseptive felt som omfatter spesifikke områder av periferien/huden. Nevroner plassert i ulike deler av det primære somatosensoriske korteks i parietallappen, for eksempel, representerer/gjenspeiler spesifikke hudområder.*

12. Gjør kort rede for den hormonelle mekanismen bak maskulinisering av fosterets hjerne i en hann rottemodell.

*Dataene fra den relevante dyremodellen viser at hormonet som er ansvarlig for maskulinisering av fosterhjernen, er østrogen som er (intracellulært) omgjort fra testosteron. Et essensielt enzym her er aromatase.*

13. Nobelprisen i medisin og fysiologi ble i 2014 tildelt O'Keefe/Moser/Moser for deres funn på navigering og hukommelse knyttet til stedsans i rottehjernen. Navngi to velkjente typer av nerveceller som er involvert her, beskriv hvor i hjernen de er lokalisert og forklar kort hva som trigger aktivitet i hver nevrontype.

*De to typene av nevroner er 1) stedsceller ('place cells') og 2) gitterceller ('grid cells'), som er funnet i henholdsvis hippocampus og entorhinal korteks. Mens en 'place cell' aktiveres når rotta befinner seg på ett bestemt sted i rommet, blir en 'grid cell' aktivert når rotta beveger seg innenfor flere punkter som til sammen danner et sekskantmønster (eller et mønster av likesidede trekkanter).*

14. Forklar kort hvordan nervesystemets egne endorfiner inngår i smertelindring.

*Kroppens egne morfin-lignende substanser, kalt endorfiner, er vist å binde seg til ulike typer av opioid-reseptorer. Denne typen reseptorer er distribuert i hele sentralnervesystemet, men er særlig konsentrert i områder knyttet til modulering av smerte. Injeksjoner av morfin/endorfiner i spesifikke områder, som f.eks. 'Periaqueductal grey' (PAG), rafe-kjernene og ryggmargens dorsalthorn er vist å lindre smerte.*

#### **Sant/usant-oppgaver (10%)**

1. Aksjonspotensialet taper seg i styrke (amplitude) når det forplanter seg ned aksonmembranen. *USANT*
2. Inhibitoriske synapsepotensialer kan oppstå som resultat av åpning av kaliumkanaler. *SANT*
3. Archicortex er et utviklingsmessig gammelt område av hjernebarken (korteks) bestående av tre cellelag. *SANT*
4. Virkningene av det sympatiske og parasympatiske nervesystem er i hovedsak antagonistisk. *SANT*
5. Baseparingsregelen (Chargaff's regel) angir at DNA-molekylet har to anti-parallele tråder. *USANT*

6. Luktinformasjon går til det primære kortikale området før den går til thalamus. *SANT*
7. Grunnlaget for menneskets fargesyn er at vi har tre ulike typer av synsreseptorer som under dagslys absorberer lys av spesifikk bølgelengde best. *SANT*
8. De sensoriske hørselscellene er ekte nevroner med et akson. *USANT*
9. Informasjon om smerte og berøring, som begge inngår i det somatosensoriske system, følger samme sensoriske bane fra periferi til korteks. *USANT*
10. Kjønnshormonet gonadotropinfrigjørende hormon ('gonadotropin-releasing hormone' GnRH), frigis fra hypothalamus. *SANT*
11. Aktivering av NMDA-reseptoren er viktig i den formen for synaptisk plastisitet som kalles langtids-potensiering (LTP). *SANT*
12. Lateral inhibisjon involverer ofte GABAerge internevroner. *SANT*

### **Pensum**

«Neuroscience – Exploring the brain», MF Bear, WC Connors, and MA Paradiso. 4 th edition. ISBN 9781284211283.

Utvalgte deler, anslagsvis 480 sider:

Kap. 1, 19 sider

Kap. 3-9 (minus 13 sider 'Development part' i kap. 7 og 11 sider på 'Taste' i kap. 8), totalt 251 sider

Kap. 11 og 12 (minus 'Vestibular system' i kap.11, 8 sider), totalt 75 sider

Kap. 15, 28 sider

Kap. 17, 34 sider

kap. 24 og 25, 76 sider

«Biology – A global approach», Campbell, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, and Orr. 12<sup>th</sup> edition. ISBN 10: 1-292-34163-7. Noen utvalgte deler, 57 sider totalt.

Kap. 12 (Mitosis), første 8 sider

Kap. 16 (Nucleic acids and inheritance), 20 sider

Kap. 17 (Expression of genes), 29 sider

### **Angående plagiering**

I dette kurset har hver student fått godkjent en obligatorisk oppgave. Eventuelle overlapp mellom eksamensbesvarelsen og tekst fra egen oppgave i plagieringskontrollen, skal ikke defineres som plagiering.

Trondheim 20.04.2022  
Bente G. Berg (emne-ansvarlig)