

Institutt for psykologi

Eksamensoppgave i PSY1013/PSYPRO4113 – Biologisk psykologi 1

Faglig kontakt under eksamen: Audrey van der Meer

Tlf.: 73 59 19 60

Eksamensdato: 29. november 2018

Eksamenstid (fra-til): 09:00-13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: Ingen

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 1

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig 2-sidig

sort/hvit farger

skal ha flervalgskjema

Kontrollert av:

Dato

Sign

Essayoppgaver. 3 (og kun 3) av 4 skal besvares.

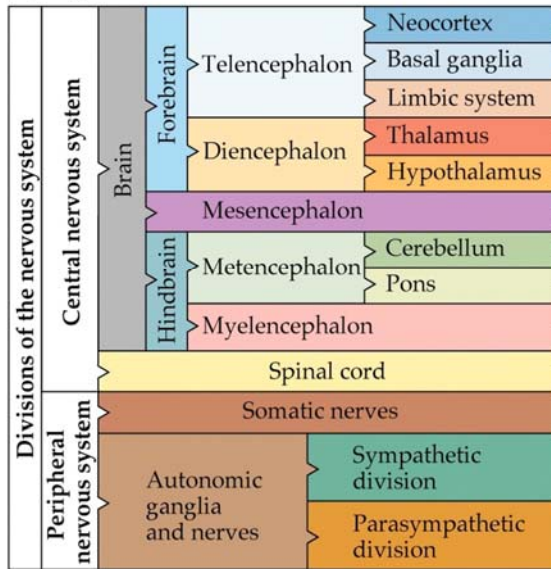
1. A. Gi en oversikt over hvordan menneskehjernen er organisert. Suppler gjerne med et diagram og/eller en tegning der det er hensiktsmessig.
B. Beskriv deretter viktige strukturer i 1) hjernestammen («brainstem») og 2) det limbiske system, og gjør rede for deres funksjoner.
2. Forklar hvorfor nerveceller har en natrium-kalium pumpe.
3. Syn og hørsel er to av menneskets viktigste sansesystemer. Redegjør for de sensoriske nevronene/cellene som gjenkjenner relevant visuell og auditiv informasjon i henholdsvis retina (netthinnen) og cochlea (sneglehuset). Forklar videre, i korte trekk, hvilke sentrale nervebaner og hjerneområder som er involvert i behandling av disse to typer sensorisk informasjon.
4. Beskriv den cirkadiane komponenten for søvnregulering og hva som skjer av fysiologiske prosesser i kroppen under aktiv fase (våken) og under inaktiv fase (søvn).

Sensorveiledning Biologisk psykologi I, PSY1013/PSYPRO4113 H18

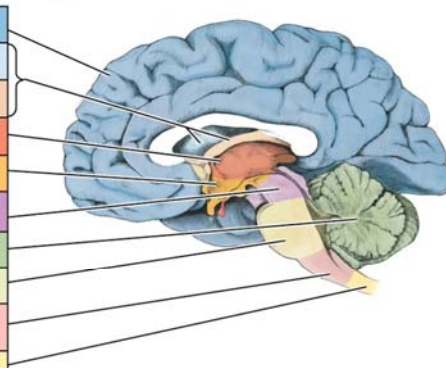
Studentene forventes å bruke litt over én time per oppgave. Det skal besvares 3 av 4 spørsmål. Alle spørsmålene vektet likt, men det er helheten i besvarelsen som skal vurderes. Det anbefales å gi delkarakterer, for så å beregne endelig karakter. Dette innebærer at en F på et spørsmål ikke automatisk vil lede til stryk på eksamen. Norske og engelske fagtermer kan brukes fritt om hverandre. Tegninger og diagrammer kommer i tillegg og skal ikke erstatte skrevet tekst helt.

1. A. Give an overview of the organization of the adult human brain. Where applicable, a diagram and/or drawing may be added.
B. Describe important structures in the 1) brainstem and 2) limbic system, and highlight their respective functions.

(b) Organization of the adult human brain



(c) Adult brain

**TABLE 2.1** Some Important Structures in the Brainstem

Brainstem Location	Important Structures	Functions
Medulla	Reticular formation Cranial nerve nuclei	Arousal Various
Pons	Reticular formation (continuing) Cranial nerve nuclei Cochlear nucleus Vestibular nucleus Raphe nucleus Locus coeruleus	Arousal Various Audition Balance, position Sleep and arousal Sleep and arousal
Cerebellum		Balance, motor coordination, cognition
Midbrain	Reticular formation (continuing) Cranial nerve nuclei Periaqueductal gray Red nucleus Substantia nigra Superior colliculi Inferior colliculi	Arousal Various Pain Motor Motor Vision Audition

TABLE 2.2 Structures of the Limbic System

Structure	Function
Hippocampus	Declarative memory formation
Amygdala	Fear, aggression, memory
Hypothalamus	Aggression; regulation of hunger, thirst, sex, temperature, circadian rhythms, hormones
Anterior cingulate cortex	Decision making, error detection, emotion, anticipation of reward, pain, and empathy
Posterior cingulate cortex	Eye movements, spatial orientation, and memory
Septal area	Reward
Olfactory bulbs	Olfaction (smell)
Parahippocampal gyrus	Memory
Mammillary bodies	Part of the hypothalamus; memory
Fornix	Connects the hippocampus to mammillary bodies and other parts of the brain

Relevant del av pensum er kapittel 2 i læreboken til Freberg.

2. Explain why nerve cells have a sodium-potassium pump.

Na/K pump expels Na^+ and fetches K^+ . Detail: the pump expels three (3) Na^+ and fetches two (2) K^+ that maintains and restores resting potential <- needs to be elaborated on.

Inside cell: lots of K^+ ions, few Na^+ ions, Outside cell: lots of Na^+ ions, few K^+ ions

⇒ concentration gradient: Na^+ wants inside, K^+ wants to leave cell

Student can also add the concentration of Cl^- in- and outside the cell, but this is not crucial for answering the question.

The cell membrane is permeable for K^+ , but not much for Na^+ . To maintain resting potential, no positive charge should enter or leave the cell. However, diffusion / concentration gradient drives K^+ outside, in fact there is a netflux of K^+ outside at rest. Electrical gradient and concentration gradient drive Na^+ inside, but it is not much permeable = the membrane is a barrier. At rest, the cell expels a few Na^+ to re-gain a few K^+ . Restoration is needed after an action potential occurred.

Action potential (AP): entering of Na^+ into the cell, making it positive (detail: happens through opening of voltage-gated Na^+ channels), which leads to opening of voltage-gated K^+ channels. These K^+ ions leave the cell, counteracting the influx of Na^+ (remember netdrive of K^+ is outward due to concentration gradient). Resting potential needs to restore ion-balance, mainly by expelling Na^+ and fetching K^+ .

Na/K pump is costly, needs ATP. The nerve cell has to maintain a resting potential which is negative (around -70 mV) and driven by the nerve cell having many negatively charged ions (A^-) that are impermeable (not able to leave the cell), and K^+ ions, whereas in the extracellular fluid many positively charged ions, especially Na^+ , are found. During an AP the cell becomes positive, due to Na^+ influx, followed by K^+ efflux – this needs to be reversed – and this requires effort as one has to work against the electrical and concentration gradient.

Relevant del av pensum er kapittel 3 i læreboken til Freberg.

3. Redegjør for de sensoriske nevronene/cellene som gjenkjenner relevant visuell og auditiv informasjon i henholdsvis retina (netthinnen) og cochlea (sneglehuset). Forklar videre, i korte trekk, hvilke sentrale nervebaner og hjerneområder som er involvert i behandling av disse to typer sensorisk informasjon.

Det forventes at studenten kan beskrive hva som kjennetegnes det visuelle og auditive systemets sensoriske nevroner/celler, samt de sentrale nervebaner. Når det gjelder synssystemet, bør kandidaten redegjøre for alle de 5 hovedtypene nevroner i retina samt en grovskisse av hvordan de er koblet. Relevant del av pensum er kapittel 6 i læreboken til Freberg. Når det gjelder hørselssystemet bør kandidaten forklare hvordan lydbølger som går gjennom det ytre øret blir forvandlet til vibrasjoner som ledes videre gjennom væske i cochlea i det indre øret hvor de i sin tur blir forvandlet til nerveimpulser. Basilarmembranens vibrasjoner registreres av Cortis organ som inneholder de auditive reseptorene; hårcellene. Disse hårcellene vibrerer og energien blir omsatt til nerveimpulser som hørselsnerven sender videre til hjernen. Relevant del av pensum er delen om hørsel i kapittel 7 i Freberg. Kandidaten forventes videre å nevne kort de (kortikale) hjerneområdene hvor visuell og auditiv informasjon blir behandlet. I tilfellet synet, pluss hvis kandidaten tar det helt opp via LGN og V1 til de to visuelle prosesseringsstrømmer. Det vil være en fordel om kandidaten skisserer en kritisk sammenligning av syn og hørsel. Hvis kun et av sansesystemene blir gjort rede for vil dette gi grunn til stryk av oppgaven.

4. Beskriv den cirkadiane komponenten for søvnregulering og hva som skjer av fysiologiske prosesser i kroppen under aktiv fase (våken) og under inaktiv fase (søvn).

Den biologiske klokken i hypothalamus (SCN) genererer 24-timers rytme og synkroniserer alle klokken i kroppens vev og organer. Den cirkadiane komponenten bestemmer søvnlengden og når vi bør sove. Selv om man er trøtt etter en nattevakt er det feks vanskelig å sovne på morgenen fordi man er mest vant til å sove om natten (pluss hvis studentene nevner eksempel her). Studentene bør her beskrive hvordan forskjellige cirkadiane rytmer varierer i løpet av døgnet under søvn og våken tilstand. I pensum og på forelesning har vi snakket særlig om variasjon i kroppstemperatur og hormoner (melatonin og kortisol). Utskillelsen av melatonin undertrykkes ved tilstedeværelse av lys, og er dermed høyere på kvelden, øker gradvis gjennom natta (inaktiv fase) før den går ned igjen mot morgenen. Kortisol har motsatt kurve. Kroppstemperatur er lavest midt på natten rundt nadir (inaktiv fase; pluss hvis studentene husker nadir, dette er ikke nevnt i pensum, kun i forelesning) som er rundt 2 timer før man vanligvis står opp. Deretter øker kroppstemperaturen utover dagen og er høyest tidlig på kvelden, før den begynner å gå ned igjen. I forelesningen har vi også snakket litt om døgnrytmevariasjon i affekt (negativ affekt høyere på kvelden, positiv på morgenen).

Relevant pensum er delen om Biorytmer i kapittelet om søvn i læreboken til Freberg.