

TENTAMENBOEKJE

Neuroanatomie en Fysiologie
(1008)

versie 2

Wacht tot u de instructie krijgt dat het tentamenboekje geopend mag worden.

**BIJ VOORTJIDIG OPENEN WORDT U VAN HET TENTAMEN
UITGESLOTEN**

INSTRUCTIES

Lees eerst rustig de instructies op het titelblad

- schrapkaart zorgvuldig en volledig met potlood invullen
- vul het versienummer en het collegekaartnummer goed in, anders kan het tentamen niet worden beoordeeld
- vraag bij veel correcties een nieuw formulier
- het eerste half uur van het tentamen mag u niet weg

26 april 2012

tentamen:

40 multiple choice vragen met vier keuze antwoorden

FNWI

Universiteit van Amsterdam

1. De exacte rustmembranpotentiaal kan berekend worden met:

- 1. De Nernst vergelijking
- 2. De wet van Ohm
- 3. De wet van Fick
- 4. De Goldman vergelijking

8

100

2. In een vat met twee compartimenten die gescheiden worden door een semi-permeabel membraan dat alleen doorlaatbaar is voor kalium ionen, worden twee verschillende KCl oplossingen gegoten. In compartiment A wordt 100 mM KCl oplossing gegoten; in het compartiment B wordt 1 mM KCl oplossing gegoten. Na het instellen van het evenwicht bij 25 graden celcius is de potentiaal in het compartiment A t.o.v. compartiment B:

8

100

- 1. - 58 mV
- 2. + 58 mV
- 3. - 116 mV
- 4. + 29 mV

$$E_{K^+} = \frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_A}{[K^+]_B}$$

$$= \frac{58}{1} \log \left(\frac{100}{1} \right) = 58.2 = -116$$

3. De evenwichtspotentiaal voor Na^+ is +60 mV en die voor K^+ is -70 mV. Reken uit wat de membranpotentiaal van het neuron is indien de geleidbaarheid voor Na^+ 10 nS is en die voor K^+ 2 nS is:

- 1. + 38 mV
- 2. + 48 mV
- 3. - 48 mV
- 4. - 68 mV

$$V_m = \frac{g_{Na} \cdot E_{Na} + g_{K^+} \cdot E_{K^+}}{g_{Na} + g_{K^+}}$$

$$= \frac{10 \cdot 10^{-9} \cdot 60 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-9} \cdot -70 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-9}}$$

100

8

4. De actiepotentiaal kent een opgaande flank (depolarisatie) en een neergaande flank (repolarisatie). Welk(e) proces(sen) van voltage-afhankelijke ionkanalen speelt (spelen) de belangrijkste rol bij de depolarisatie?

- 1. Inactivatie van zowel Na als K kanalen
- 2. Activatie van zowel Na als K kanalen
- 3. Inactivatie van Na kanalen
- 4. Activatie van Na kanalen

8

100

5. Voor het reuzenaxonpracticum worden de volgende twee oplossingen gebruikt:

| | | | |
|-----------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Ringer A: | 113 mM NaCl | ~ | 109 mM NaCl |
| | 4 mM KCl | 2 | 8 mM KCl |
| | 6 mM CaCl ₂ | = | 6 mM CaCl ₂ |
| | 1 mM MgSO ₄ | | 1 mM MgSO ₄ |
| | 25 mM Na ₂ SO ₄ | | 25 mM Na ₂ SO ₄ |
| | 55 mM Sucrose | | 55 mM Sucrose |
| | 2 mM Tris | | 2 mM Tris |

A = depol for B
B = depol for A

depol.

Zenuwstreng 1 wordt 10 minuten in Ringer A gelegd en zenuwstreng 2 wordt 10 minuten in Ringer B gelegd. Welke van onderstaande beweringen is WAAR?

- ① De reuzenaxonen van zenuwstreng 1 hebben een negatievere membraanpotentiaal dan die van zenuwstreng 2
2. De reuzenaxonen van zenuwstreng 1 hebben een positievere membraanpotentiaal dan die van zenuwstreng 2
3. De reuzenaxonen van beide zenuwstrengen hebben een sterk gehyperpolariseerde membraanpotentiaal
4. De reuzenaxonen van beide zenuwstrengen hebben een sterk gedepolariseerde membraanpotentiaal

6. Over de absoluut refractaire periode en de relatief refractaire periode worden de volgende twee beweringen gedaan:
- I. Tijdens de relatief refractaire periode zijn er minder Na⁺ kanalen in de inactieve toestand dan tijdens de absoluut refractaire periode ⁸
- II. Tijdens de absoluut refractaire periode kan er een actiepotentiaal opgewekt worden, maar niet tijdens de relatief refractaire periode ^X
- Wat kun je zeggen over deze beweringen?

- ① Alleen bewering I is waar
2. Alleen bewering II is waar
3. Beide beweringen zijn niet waar
4. Beide beweringen zijn waar

7. De evenwichtspotentiaal voor Na⁺ en K⁺ is respectievelijk +50 mV en -60 mV. Als de membraanpotentiaal 0 mV is, voor welk ion is de drijvende kracht dan het grootst?
1. Voor Na⁺
- ② Voor K⁺
3. Voor beide ionen even groot
4. Er is geen drijvende kracht bij 0 mV

$$Na^+ = 50$$

$$K^+ = -60$$

8. Sommige spanningsgevoelige K^+ -kanalen worden "delayed rectifiers" genoemd vanwege de vertraagde timing van de opening van het kanaal tijdens een actiepotentiaal. Wat zou er gebeuren als deze kanalen er langer over doen om open te gaan dan normaal?

1. De amplitude van de actiepotentiaal wordt kleiner r_{ec}
2. De actiepotentiaal wordt breder
3. De actiepotentiaal wordt sneller
4. De actiepotentiaal wordt geïnactiveerd

100
8

9. Welke van de volgende uitspraken over de membraantijdconstante is correct?

1. De tijdconstante is een functie van de membraanweerstand en capaciteit
2. De tijdconstante is niet gerelateerd aan de capaciteit van het membraan
3. De tijdconstante is niet gerelateerd aan de weerstand van het membraan
4. De integratie van synaptische potentialen staat los van de duur van de tijdconstante

100
8

10. Als een membraan alleen permeabel is voor Na^+ -ionen en de concentratie Na^+ -ionen is aan de ene kant van het membraan hetzelfde als de andere kant, dan is de volgende uitspraak over de rustmembraanpotentiaal voor die cel correct:

1. Een pompmechanisme zal de cel hyperpolariseren
2. De membraanpotentiaal is nul
3. De membraanpotentiaal is positief
4. De membraanpotentiaal kan niet worden voorspeld uit de Nernst vergelijking

$Na^+ f_{Na^+}$

100
8
~~decel =~~
omdat de cel is

11. Welke van de volgende uitspraken over de lengteconstante is correct?

1. De lengteconstante is de afstand langs een dendriet waarbij er geen verandering van membraanpotentiaal meer optreedt
2. De lengteconstante neemt toe naarmate de membraanweerstand toeneemt
3. De lengteconstante neemt toe naarmate de cytosolweerstand toeneemt
4. De lengteconstante is groter in niet-gemyeliniseerde dan in gemyeliniseerde vezels

100
8

12. Welk uitspraak over gap junctions is waar?

1. De neuronen van een gap junction worden gescheiden door een grote ruimte van 20-50 nm
2. Gap junctions laten stroom slechts in één richting door
3. Gap junctions worden geactiveerd door een neurotransmitter
4. Gap junctions worden gevormd door 2 connexons die de pre- en postsynaps met elkaar verbinden

100
8

17. Welke van onderstaande uitspraken over de Na-K pomp is waar?
1. De bindingsplaats voor ATP zit aan de extracellulaire kant van de pomp ✗
 2. De bindingsplaats voor K^+ ionen zit aan de cytoplasmatische kant van de pomp ✗
 3. Het pompt meer positieve ionen naar buiten dan naar binnen
 4. Het pompt drie Na^+ -ionen naar binnen en twee K^+ - ionen naar buiten de cel ✗

16. De evenwichtspotentiaal voor K^+ is ongeveer -58 mV. De intracellulaire K^+ -concentratie is 50 mM. Wat zal de concentratie van K^+ (mM) in de extracellulaire vloeistof moeten zijn om het membraan te depolariseren tot 0 mV?
1. 5 mM ✗
 2. 10 mM
 3. 50 mM
 4. 58 mM ✗

15. Het celonderdeel waar de actiepotentiaal wordt geïnitieerd, heet:
1. Spine
 2. Dendriet
 3. Synaps
 4. Axonheuvel
14. Welke van de volgende uitspraken over chemische neurotransmissie is correct?
1. Het betreft neurotransmitterafgifte via endocytose ✗
 2. Calcium instroom in het presynaptische uiteinde is een belangrijke stap
 3. De respons die opgewekt wordt hangt af van de chemische eigenschap van de neurotransmitter ✗ *nae van receptor*
 4. De afstand tussen pre- en postsynaps is slechts enkele nanometers ✗

13. Neonicotinoïden zijn gewasbeschermers die schadelijk zijn voor insecten. Er is inmiddels voldoende bewijs dat het gebruik hiervan slecht is voor de overlevingskans van bijenvolken. Wat is het werkingsmechanisme van deze stoffen?
1. Het zijn agonisten van ionotrope acetylcholine receptoren
 2. Het zijn agonisten van metabotrope acetylcholine receptoren ✗
 3. Het zijn antagonist van ionotrope acetylcholine receptoren
 4. Het zijn antagonist van metabotrope acetylcholine receptoren ✗

depalblok

→ midline-receptor

↑
fenamemab?

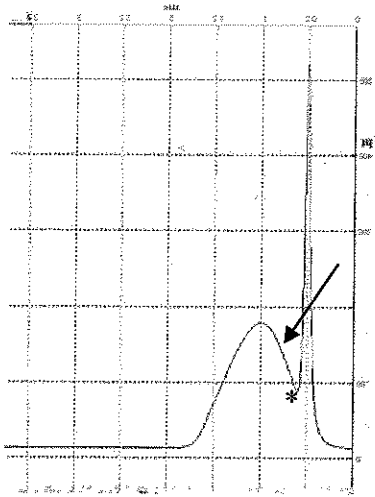
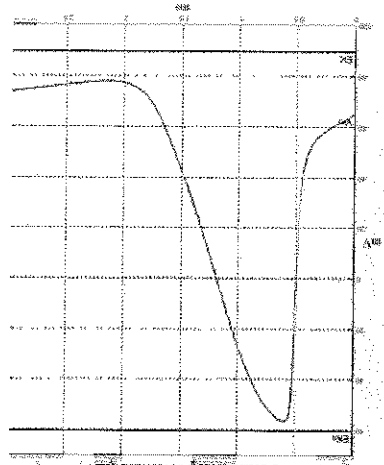
18. Wat kun je zeggen over het Na⁺ kanaal?

- ① Het kan geblokkeerd worden door lokale verdovingsmiddelen
2. Het wordt gevormd door verschillende lange polypeptiden *X* *nae maar* 1
3. Bij de rustmembranpotentiaal is het kanaal in de open toestand *nae*
4. Het is permeabel voor Na⁺ en ~~Ca²⁺~~ *Ca²⁺ ionen nae*

19. Een neuron heeft een rustmembranpotentiaal van -80 mV, welke wordt gemeten met een scherpe intracellulaire elektrode. Tijdens een experiment wordt een agonist van de GABA_A receptor toegevoegd. Uit de meting blijkt dat deze toediening geen effect heeft op de membranpotentiaal. Het blijkt echter dat in de aanwezigheid van de agonist het niet mogelijk is om met een depolariserende stroominjectie een actiepotentiaal op te wekken (terwijl dit wel mogelijk was in de afwezigheid van de agonist). Welke van de volgende beweringen is WAAR?

1. Het neuron heeft geen GABA_A receptoren *X*
- ② De evenwichtspotentiaal van chloride is ongeveer -80 mV
3. De meeste voltage-afhankelijke Na⁺ kanalen komen in de inactieve toestand als de agonist wordt toegevend wat leidt tot "shunting inhibition" *X*
4. De agonist activeert een K⁺-stroom wat leidt tot "shunting inhibition" *nae geen stroom nae*

20.



In bovenstaande figuur rechts zie je de inwachtse Na⁺ stroom die loopt tijdens een actiepotentiaal (links). De pijl wijst naar de amplitude van de Na⁺ stroom op het moment dat deze in amplitude weer gaat toenemen t.o.v. *. Waarom wordt vanaf dat moment de Na⁺ stroom weer groter?

1. De meeste Na⁺ kanalen komen dan in de geïnactiveerde toestand *X*
2. De voltage-afhankelijke K⁺ stroom begint dan groter te worden *X*
- ③ De drijvende kracht voor Na⁺ neemt weer toe *8*
4. De geleidbaarheid van het Na⁺ kanaal is dan weer groter aan het worden *X*

8
99

8

99

8
99

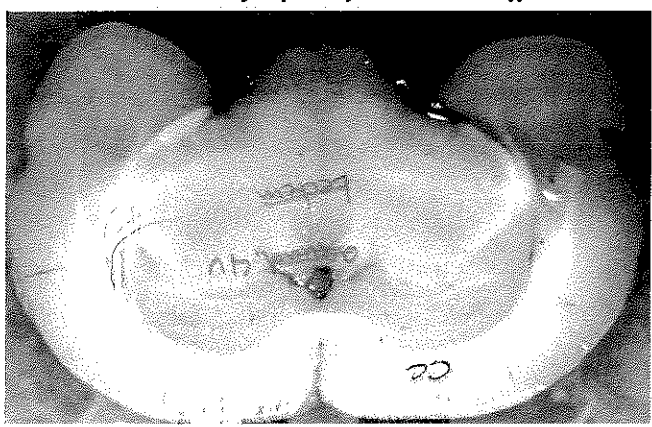
21. Hieronder wordt een foto getoond van een coronale coupe van het rattenbrein (10 micrometer dik en aangekleurd met Cresyl violet).



De volgende structuren zijn waarneembaar in deze coupe:

1. Gyrus dentatus, nucleus suprachiasmaticus, 3^{de} ventrikel, tectum en corpus callosum
2. Hippocampus, caudate putamen, 4^{de} ventrikel, commissura anterior en corpus callosum
3. Thalamus, hypothalamus, lateraal ventrikel, amygdala en corpus callosum
4. Caudate putamen, lateraal ventrikel, commissura anterior en corpus callosum

22. Hieronder wordt een foto getoond van een niet gefixeerde / niet gekleurde coronale coupe van het rattenbrein.



De volgende structuren zijn waarneembaar in de coupe:

1. Hippocampus, 3^{de} ventrikel, corpus callosum, thalamus en capsula externa
2. Hippocampus, caudate putamen, 4^{de} ventrikel, commissura anterior en corpus callosum
3. Hippocampus, hypothalamus, aquaductus cerebri, commissura anterior en corpus callosum
4. Hippocampus, caudate putamen, lateraal ventrikel, commissura anterior en corpus callosum

23. Gegeven zijn de volgende stellingen:

- I. In de substantia nigra wordt dopamine gesynthetiseerd *8*
- II. In de locus coeruleus wordt noradrenaline gesynthetiseerd *8*
1. Stelling I is juist en stelling II is onjuist
2. Stelling I is onjuist en stelling II is juist
3. Stelling I en stelling II zijn beide juist *100*
4. Stelling I en stelling II zijn beide onjuist

24. Welke structuren kunnen in één en dezelfde coronale coupe van het rattenbrein (40 micrometer dik) waargenomen worden?

1. Caudate putamen, commissura anterior, tractus olfactorius en colliculus superior *8*
2. Aquaductus cerebri, colliculus inferior, pons en commissura anterior *91*
3. Cerebellum, locus coeruleus, 4^{de} ventrikel en globus pallidus *X*
4. Amygdala, fornix, corpus callosum en thalamus *8*

25. Welke stoffen kunnen de bloed-hersen barrière zonder hulp van een transporteur passeren?

1. synthetische steroïden zoals dexamethason *X*
2. geneesmiddelen *X*
3. zuurstof
4. eiwitten en vetten *X*

26. Welke uitspraak over het ruggemerg is WAAR?

1. De grijze stof (cellen) ligt vooral aan de buitenkant *X*
2. De sensorische neuronen liggen ventraal *nae dorsaal*
3. In het ruggemerg liggen uitsluitend cellen met een motorische of sensorische functie *nae ook interneuronen*
4. Er lopen zowel afferente als efferente banen door het ruggemerg *8*

27. Welke uitspraak over de NMDA receptor is WAAR?

1. De receptor heeft alleen glutamaat nodig om te kunnen werken *X*
2. De werking van de receptor is onafhankelijk van de membraanpotentiaal *X*
3. Glutamaat werkt via deze receptor sneller dan via de AMPA receptor *X*
4. De receptor is permeabel voor calcium *8*

31. Stel je wilt acetylcholine-producerende cellen zichtbaar maken. Tegen welke stof zou je dan het best een antilicham kunnen ontwikkelen?

- 1. tegen acetylcholine esterase
- 2. tegen choline acetyltransferase
- 3. tegen choline
- 4. tegen coenzym A

8

Wat kunt u over beide uitspraken zeggen?

- 1. Beide uitspraken zijn waar
- 2. Uitspraak I is waar, uitspraak II is niet waar
- 3. Uitspraak I is niet waar, uitspraak II is waar
- 4. Beide uitspraken zijn niet waar

8

30. Gegeven zijn de volgende uitspraken:

I. De concentratie van de meeste neuropeptiden in de hersenen is ongeveer 10x hoger dan dat van de meeste monoamines. ~~X~~

II. Alle op dit moment bekende receptoren voor neuropeptiden behoren tot de klasse van de G-eiwit gekoppelde receptoren. ~~X~~ zeker met alcohol

99

29. Welke neurotransmitter-receptor is NIE permeabel voor kalium?

- 1. De 5-HT3 receptor ~~Sensibel~~ ~~nat~~
- 2. De nicotine receptor ~~nat~~
- 3. De glycine receptor ~~nat~~
- 4. De AMPA receptor ~~nat~~

8

Wat kunt u over beide uitspraken zeggen?

- 1. Beide uitspraken zijn waar
- 2. Uitspraak I is waar, uitspraak II is niet waar
- 3. Uitspraak I is niet waar, uitspraak II is waar
- 4. Beide uitspraken zijn niet waar

8

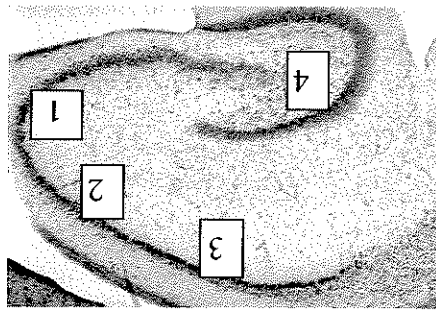
28. Gegeven zijn de volgende uitspraken:

I. Tryptofaan is de precursor van noradrenaline ~~tyrosine~~ ~~X~~

II. Noradrenaline is een precursor ('voorloper') van dopamine. ~~X~~ het andersom

tyrosine X

32. Onderstaande foto laat een Nissl kleuring van de hippocampus van een rat zien: Welke gebieden worden van 1 tot en met 4 aangeduid?



- 1. 1: CA1; 2: CA2; 3: CA3; 4: CA4
- 2. 1: CA3; 2: CA2; 3: CA1; 4: DG
- 3. 1: CA1; 2: CA2; 3: DG; 4: CA3
- 4. 1: CA1; 2: CA2; 3: CA3; 4: DG

Handwritten notes for question 32:
 3 = CA1
 2 = CA2
 1 = CA3
 4 = DG

33. Welke uitspraak over monoamines is WAAR?

- 1. Monoamines komen witsluitend in de hersenen voor X
- 2. Monoamines zijn basische eiwitten X *-amine*
- 3. Monoamines werken meestal via ligand-gekoppelde ion kanalen f
- 4. Monoamines komen na afgifte via heropname weer beschikbaar voor transmissie f *not en ser = pep*

34. Welke stof werkt primair op het serotonerge systeem?

- 1. Amfetamine
- 2. LSD
- 3. Morfine
- 4. Cannabis

35. Benzodiazepines kunnen worden gegeven aan patiënten met angststoornissen. Deze medicijnen grijpen aan op:

- 1. NMDA receptoren X
- 2. Dopamine receptoren X
- 3. Serotonine receptoren
- 4. GABA_A receptoren X

Handwritten note for question 35: *amygdala = angst*

36. Welk proces is selectief verstoord indien de neurale plaat geen groeve vormt?

- 1. apicale constricte X
- 2. convergente extensie X
- 3. kanalisatie van de neurale streng
- 4. obliteratie van het centrale kanaal

37. Welke structuur is onderdeel van de epithalamus?

- 1. hypothyse
- 2. habenulae
- 3. hippocampus
- 4. hypothalamus x

38. Het circuit van Papez omvat zowel associatieve als projectieve banen. Tussen welke structuren lopen projectieve vezels?

- 1. tussen thalamus en gyrus cinguli
- 2. tussen epifyse en corpus mammillare
- 3. tussen gyrus cinguli en hippocampus
- 4. tussen corpus mammillare en thalamus

39. In welk van de volgende hersenblaasjes wordt de vierde ventrikel aangelegd?

- 1. telencephalon en diencephalon
- 2. diencephalon en mesencephalon
- 3. mesencephalon en metencephalon
- 4. metencephalon en myelencephalon

40. Welke structuur behoort tot de lobus limbicus?

- 1. gyrus cinguli
- 2. gyrus precentralis ~~major~~ x
- 3. gyrus postcentralis ~~sensor~~ x
- 4. gyrus temporalis superior x

allemaal cortex

