

TENTAMENBOEKJE

Neuroanatomie en Fysiologie voor psychobiologen

versie 2

Wacht tot u de instructie krijgt dat het tentamenboekje geopend mag worden.
**BIJ VOORTIJDIG 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 **collegkaartnummer** 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 2013

tentamen:

40 multiple choice vragen met vier keuze antwoorden

FNWI

Universiteit van Amsterdam

1. Welke van deze gebieden zijn transmitter synthese gebieden ?

- 1. het corpus callosum, mediale septum en de raphe.
- 2. de hippocampus, nucleus accumbens en tubero mammilaris
- 3. de hypothalamus, capsula interna, en locus coeruleus
- 4. het corpus callosum, anterior commissuur en capsula interna

2. Je kiest voor immunocytochemie als je:

- 1. mRNA in neuronen wil aantonen
- 2. communicatie tussen hersengebieden wil aantonen
- 3. neurotransmitters in neuronen wil aantonen
- 4. voor zowel 1, 2 als 3.

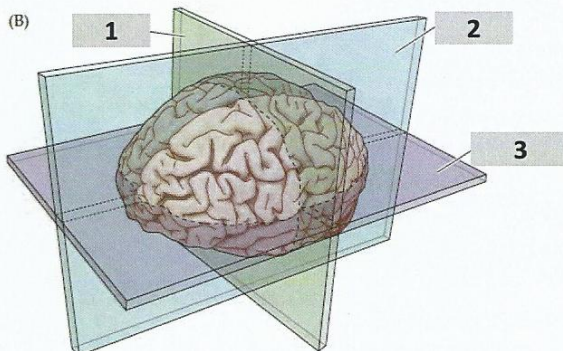
3. Welke uitspraak is WAAR;

- 1. acetylcholine wordt gemaakt in de diagonale band van Broca
- 2. dopamine wordt afgegeven in de capsula interna
- 3. serotonine wordt gesynthetiseerd in hippocampus
- 4. noradrenaline wordt gesynthetiseerd in de raphe kernen

4. Welke uitspraak is NIET WAAR;

- 1. de nucleus accumbens is onderdeel van de basale ganglia
- 2. de capsula interna verbindt de linker met de rechter hersenhelft
- 3. de thalamus geeft sensorische informatie door aan de cortex
- 4. het cerebellum zorgt voor de fijn motoriek

5. Geef de namen van de doorsnedes



- 1. 1: sagitaal; 2: coronaal; 3: horizontaal
- 2. 1: transversaal; 2: sagitaal; 3: horizontaal
- 3. 1: sagitaal; 2: transversaal; 3: horizontaal
- 4. 1: coronaal; 2: sagitaal; 3: horizontaal

6. Welk van de volgende transmittersystemen projecteert specifiek op één hersengebied?

- h
1. noradrenaline
 2. dopamine
 3. serotonine
 4. geen van drieën

7. Stel je wilt de neurotransmitter inhoud bepalen van de neuronen in het grensgebied tussen de substantia nigra en de raphe kernen. Wat ga je gebruiken ?

- h
1. antilichaam tegen tryptofaan hydroxylase en tyrosine hydroxylase
 2. antilichaam tegen tyrosine hydroxylase en B-galactose
 3. antilichaam tegen tryptofaan hydroxylase en choline acetyl transferase
 4. antilichaam tegen tryptofaan hydroxylase en B-galactose

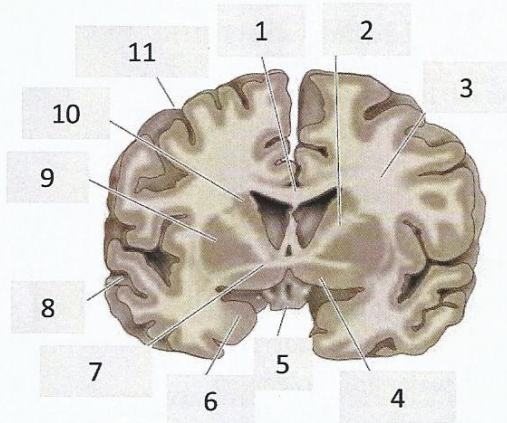
8. Stel je wilt vanuit de locus coeruleus (LC) alle hersengebieden aankleuren die naar de LC projecteren. Wat ga je doen?

- h
1. retrograde tracer in de LC en antilichaam tegen tryptofaan hydroxylase gebruiken
 2. anterograde tracer in de LC en antilichaam tegen tryptofaan hydroxylase gebruiken
 3. anterograde tracer in de LC en antilichaam tegen tyrosine hydroxylase gebruiken
 4. retrograde tracer inspuiten in de LC en antilichaam tegen de tracer gebruiken

9. Indien je (veranderingen in de) vorm van individuele zenuwcellen en hun dendrieten en spines in groot detail in beeld wilt brengen, welke techniek kies je dan?

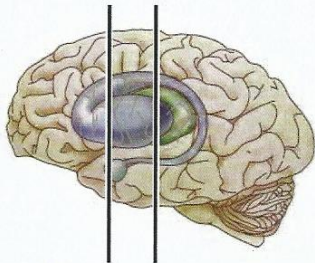
- h
1. in situ hybridisatie
 2. Nissl
 3. Golgi impregnatie
 4. autoradiografie

10. Zoek de capsula interna, putamen en de anterior commissure!



- h
- 1. 2, 4 en 7
 - ~~2. 3, 6 en 7~~
 - 3. 2, 7 en 9
 - ~~4. 3, 5 en 9~~

11. Welke structuren kom je van dorsaal naar ventraal in de hersenplak tussen beide strepen tegen



- h
- 1. corpus callosum, thalamus en hippocampus
 - 2. thalamus, raphe, tectum
 - 3. tubero mammillaris, VTA, Locus coeruleus
 - ~~4. tweede, derde en vierde ventrikel~~

12. Wat is WAAR over de bloed hersenbarrière (BHB):

- /
- 1. ~~O₂, CO₂ en glucose kunnen zonder carriers makkelijk door de BHB~~
 - 2. ~~kleine geladen moleculen kunnen makkelijk de BHB passeren~~
 - 3. aminozuren kunnen alleen via carriers door de BHB
 - 4. ~~vet oplosbare stoffen passeren de BHB niet.~~

13. Wat is WAAR:

- / ?
- 1. ~~asymmetrische membranen in de synaps wijzen op inhibitoire communicatie~~
 - 2. asymmetrische membranen in de synaps wijzen op excitatoire communicatie
 - 3. ~~synapsen met asymmetrische membranen zitten altijd op het cellichaam~~
 - 4. ~~synapsen met symmetrische membranen zitten altijd op het cellichaam~~

14. Wat is WAAR:

- h
1. astrocyten zorgen voor de verwijdering van afval in het brein
 2. astrocyten zorgen voor de chemische huishouding van het brein
 3. astrocyten zorgen voor de isolatie van de axonen
 4. astrocyten produceren GABA

15. fMRI meet:

- h
1. stroomsnelheden van zuurstofrijk bloed.
 2. X-rays met een X-ray scanner die over 180 graden kan draaien
 3. gamma straling uitgezonden door een radionucleotide
 4. straling uitgezonden door atomen van waterstof moleculen

16. Welke volgorde in de activatie cascade is juist:

- /
1. protein kinases, G-protein, CREB en second messengers
 2. second messengers, G-protein, protein kinases en CREB
 3. G-protein, second messengers, protein kinases en CREB
 4. CREB, protein kinases, second messengers en G-protein

17. Het cytoskelet:

- /
1. komt alleen in axonen voor
 2. is onveranderbaar nadat het is aangelegd
 3. is een essentieel deel van de bloed hersen barrière
 4. is betrokken bij transport van neuronale tracers

18. Wat is WAAR over de hersenvliezen :

- h
1. de dura volgt de gyri en sulci van het cortexoppervlak
 2. de subarachnoid ruimte is gevuld met lucht
 3. de pia ligt onder het arachnoid
 4. de hersenvliezen verzorgen de bloed hersen barrière

19. Welke structuur maakt GEEN onderdeel uit van het telencephalon impar?

- h
1. commissura posterior
 2. commissura anterior
 3. commissura fornicis
 4. corpus callosum

20. Tertiaire groei van de cerebrale schors leidt tot de vorming van de:

- h
1. opercula
 2. lobi
 3. insula
 4. gyri

21. De Nernst potentiaal geeft de evenwichtssituatie weer voor een bepaald ion. Welke van de onderstaande beweringen is niet correct?
- ~~1.~~ de elektrische en de diffusiekrachten op het ion houden elkaar precies in evenwicht
 2. het evenwicht betekent dat de kans dat een ion onder invloed van diffusie van de ene kant naar de andere gaat precies even groot is als de kans dat het elektrische veld hem de andere kant opduwt
 3. er gaan precies evenveel positieve als negatieve ionen van het ene compartiment naar het andere
 4. er gaan in die toestand precies evenveel ionen naar binnen als naar buiten

22. Twee reuzenaxonen worden 2 x achter elkaar gestimuleerd met twee subliminale prikkels. Indien we een dik axon vergelijken met een dun axon, welk van de twee axonen zal dan makkelijker (eerder) een actiepotentiaal genereren?
1. het dikke axon, want die verzorgt een snellere voortgeleiding
 - ~~2.~~ het dunne axon, want de RC tijd is groter
 - ~~3.~~ dat maakt niet uit, zolang er maar evenveel natriumkanalen in zitten
 4. dat hangt er vanaf of de summatie uiteindelijk bovendrempelig wordt

23. In een cel zijn alleen natrium, kalium en chloride ionen aanwezig. De membraan bevat zowel selectieve spanningsafhankelijke natrium, kalium als chloride kanalen. Welke van de onderstaande uitspraken beschrijft dan het beste hoe de membraanpotentiaal tot stand komt?
1. de membraanpotentiaal wordt het gemiddelde van de omkeerpotentiaal voor natrium, kalium en chloride
 2. de membraanpotentiaal wordt vooral bepaald door de omkeerpotentiaal voor kalium
 3. de membraanpotentiaal wordt bepaald door de relatieve geleidbaarheid voor natrium, kalium en chloride en hun omkeerpotentialen
 4. zonder nadere gegevens kunnen we over de membraanpotentiaal geen uitspraak doen

24. Neurotransmitters binden aan een specifieke receptor en activeren dan direct of indirect een ionkanaal in de membraan van de zenuwcel. Aan welk type kanaal zal de receptor, die een IPSP opwekt, nooit gekoppeld zijn?
1. een kanaal dat selectief doorlaatbaar is voor chloride
 2. een kanaal dat selectief doorlaatbaar is voor kalium
 3. een kanaal dat selectief doorlaatbaar is voor natrium
 4. een kanaal dat geregeld wordt door een "second" messenger

25. Het meest gebruikte proefdier waarin de actiepotentiaal voortgeleiding werd gekarakteriseerd was tot de jaren 80 van de vorige eeuw:
- ~~1.~~ de rat
 2. de pijlinktvis
 - ~~3.~~ de regenworm (Lumbricus)
 - ~~2.~~ de zeeslak (Aplysia)

26. Hodgkin en Huxley gebruikten de voltage clamp techniek om:

1. de geleidbaarheid van kanalen te bepalen
2. de rustmembraanpotentiaal te bepalen
3. de "single channel" stromen te bepalen
4. actiepotentialen op te wekken.

27. Een zenuwcel bevindt zich in rust in normaal extracellulair medium. Indien de extracellulaire Natrium concentratie verhoogd wordt heeft dit:

1. een depolariserend effect op de membraanpotentiaal
2. een hyperpolariserend effect op de membraanpotentiaal
3. vrijwel geen effect op de membraanpotentiaal
4. een verlaging van de amplitude van de actiepotentiaal tot gevolg.

28. In de thalamus bevinden zich veel zogenaamde "burstende" cellen. Dit is hoogst waarschijnlijk het gevolg van:

1. een verhoogde drempelwaarde
2. een hoge dichtheid van kalium kanalen
3. een hoge dichtheid van calcium kanalen
4. een grote verscheidenheid aan kalium kanalen

29. Puntmutaties in natrium kanalen kunnen leiden tot

1. ziekte van Parkinson
2. spierfunctie afwijkingen
3. dementie
4. geen van de hierboven genoemde verschijnselen

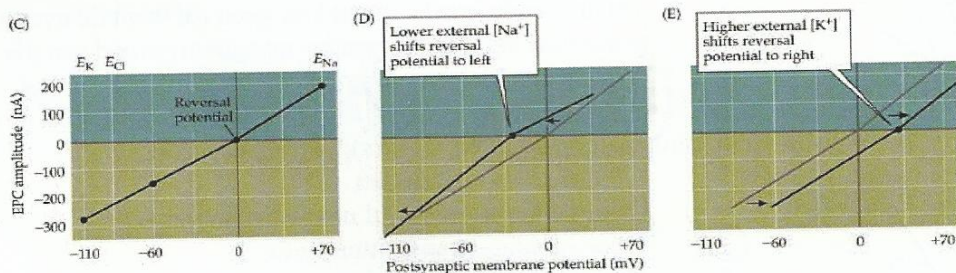
30. Wat zullen de gevolgen zijn voor de elektrische neurotransmissie indien presynaptisch calcium wordt gebufferd?

1. De transmissie stopt
2. De transmissie vertraagt
3. Geen gevolgen voor de snelheid van transmissie
4. De neuropeptiden worden niet meer afgegeven

31. Hoe wordt een neurotransmitter onwerkzaam gemaakt nadat hij is afgegeven door het axon-uiteinde?

1. Diffundeert weg uit de synaptische spleet
2. Wordt weer opgenomen door glia cellen
3. Wordt afgebroken door enzymen
4. Alle hierboven genoemde processen kunnen optreden

32. Onderstaande panels geven de invloed van de verandering van de externe natrium en kalium concentraties weer op de omkeerpotentiaal. Verder zijn de evenwichtspotentialen aangegeven voor kalium (E_K), chloride (E_{Cl}) en natrium (E_{Na}). Waar wijzen de verschuivingen van de omkeerpotentiaal op?



1. Het kanaal is selectief en permeabel voor Kalium
 2. Het kanaal is selectief en permeabel voor Natrium
 3. Het kanaal is niet-selectief en permeabel voor Natrium, Kalium en Chloride
 4. Het kanaal is niet-selectief en permeabel voor Natrium en Kalium
33. De membraan van een glia cel (astrocyt) is alleen permeabel voor Kalium ionen. De concentratie van Kalium binnen de gliacel wordt door pompen zorgvuldig gelijk gehouden op 120 mM. Hoeveel verandert de membraanpotential van deze cel wanneer de concentratie buiten de glia cel verandert van 1.2 mM naar 2.4 mM (ongeveer)?

1. De glia cel depolariseert met ongeveer 58 mV
2. Het antwoord hangt af van wat er gelijktijdig met de Natriumconcentratie buiten de cel gebeurt
3. De glia cel depolariseert met ongeveer 17.5 mV
4. De membraan potential depolariseert met ongeveer 1.2 mV

34. Op een neuron komen kort achter elkaar 3 excitatoire responsen binnen vanuit één axon uiteinde. De synaps bevindt zich precies op afstand λ (=lengteconstante) van de axonheugel. Welke van de volgende twee beweringen is waar?
 I: Op de axonheugel wordt minstens 37% van de oorspronkelijke respons gemeten.
 II: Dit is een voorbeeld van spatiële summatie.

1. Alleen bewering I
2. Alleen bewering II
3. Geen van beide
4. Beide beweringen zijn waar

35. De Na/K-pomp van neuronen pompt:
1. Na^+ naar binnen en K^+ naar buiten
 2. Na^+ naar buiten en K^+ naar binnen
 3. Na^+ en K^+ naar buiten
 4. Na^+ en K^+ naar binnen

36. Voor een bepaald neuron is de evenwichtspotentiaal voor Na^+ en K^+ respectievelijk +70 mV en -70 mV. Als de membraanpotentiaal van dat neuron +5 mV is, voor welk ion is de drijvende kracht dan het grootst?

1. Voor Na^+
2. Voor K^+
3. De drijvende kracht speelt hier geen rol want de evenwichtspotentiaal van Na^+ is precies tegenovergesteld aan die van K^+
4. Voor beide ionen even groot

37. Miniatuur eindplaatpotentialen (MEPPs) worden geproduceerd:

1. Op kleine axonuiteinden
2. Door de klein-molecuul neurotransmitters
3. Door spontane transmitterafgifte
4. Op miniatuur eindplaatjes

38. Indien we met behulp van de voltage clamp methode de celmembraan depolariseren van -65 mV naar een membraanpotentiaal van 0 mV dan vindt er activatie plaats van de Natrium kanalen. Als we na 50 milliseconde vervolgens de membraanpotentiaal terugbrengen naar -65 mV dan:

1. keren de natrium kanalen terug in gesloten toestand
2. inactiveren de natrium kanalen
3. Gaan de Natrium kanalen weer open
4. Blijven de kanalen in de geïnactiveerde toestand

39. Je kan actiepotentialen meten met intracellulaire en extracellulaire (voltage) registratie technieken. Een intracellulaire gemeten actiepotentiaal heeft meestal een amplitude van ongeveer 100 mV, terwijl een extracellair gemeten actiepotentiaal hooguit een paar mV is. Wat is de verklaring voor dit verschil?

1. Versterkers die gebruikt worden voor intracellulaire metingen versterken het gemeten signaal veel beter dan extracellulaire versterkers
2. Versterkers die gebruikt worden voor extracellulaire metingen versterken het gemeten signaal veel beter dan intracellulaire versterkers
3. Bij een intracellulaire meting wordt het potentiaalverschil over de membraan gemeten; dit gebeurt niet bij extracellulaire metingen
4. Bij extracellulaire metingen staat de meetelektrode veel verder weg van de membraan dan bij intracellulaire metingen

40. Met een scherpe intracellulaire elektrode wordt de rustmembraanpotentiaal van een neuron gemeten, welke -65 mV blijkt te zijn. In dit neuron wordt geprobeerd een "rebound action potential" op te wekken. Hoe kun je dit doen?

1. Door een depolariserende stroompuls van voldoende sterkte en duur te injecteren
2. Door een hyperpolariserende stroompuls van voldoende sterkte en duur te injecteren
3. Door een continue depolariserende stroominjectie te geven
4. Door een continue hyperpolariserende stroominjectie te geven

32. Hoe zou je een neuron dat in depolarisatieblok verkeert weer aan het vuren kunnen krijgen?

? X

- 1: Door de voltage-afhankelijke Na kanalen te blokkeren
- 2: Door de voltage-afhankelijke K kanalen te blokkeren
- 3: Door de glutamaatreceptoren te activeren
- 4: Door de GABA_A receptoren te activeren

33. Behalve dat calcium belangrijk is voor botten en tanden is het ook essentieel voor:

q. 4 X

- 1: De chemische neurotransmissie
- 2: De inbouw van AMPA receptoren in de postsynaptische membraan
- 3: Het vuurpatroon van een neuron
- 4: Alle bovenstaande antwoorden

34. De K⁺- ionenconcentratie binnen de cel is groter dan buiten de cel. Toch heeft de cel een rustmembraanpotentiaal van -65 mV. Hoe verklaar je dat?

Ja. S

- 1: Er zijn nog meer natriumionen buiten de cel dan kaliumionen binnen de cel.
- 2: Er negatieve impermeabele anionen binnen de cel aanwezig zijn
- 3: Er is een sterke diffusiekracht voor kalium naar binnen gericht.
- 4: Binnen de cel zijn veel meer permeabele chloride ionen.

35. Je voegt Acetylcholine toe om nicotine receptoren te activeren. De omkeerpotentiaal ligt bij 0 mV. In welke richting gaat de stroom door het receptor kanaal wanneer $V_m = -60$ mV? Door welk ion wordt de stroom gedragen?

Ja. S

- 1: De stroom is uitwaarts, gedragen door kalium.
- 2: De stroom is inwaarts gedragen door natrium
- 3: De stroom is uitwaarts gedragen door natrium.
- 4: De stroom is inwaarts gedragen door kalium.

36. Waarom is een excitatoire synaps effectiever wanneer hij eindigt op het soma dan wanneer hij eindigt op de dendriet?

- af 2. J
- 1: De passieve stroomverspreiding in het soma is effectiever.
 - 2: Er zijn meer receptoren op het soma dan op de dendriet.
 - 3: De membraanweerstand op de dendriet is veel lager dan op het soma.
 - ④: Depolarisatie neemt af als functie van de afstand naar de axonheuvel.

37. Over de absoluut refractaire periode en de relatief refractaire periode worden de volgende twee beweringen gedaan:

- ja.
- I. Tijdens de absoluut refractaire periode zijn er meer Na kanalen in de inactieve toestand dan tijdens de relatief refractaire periode
 - II. Tijdens de absoluut refractaire periode kan er geen actiepotentiaal opgewekt worden, maar wel tijdens de relatief refractaire periode

Wat kun je zeggen over deze beweringen?

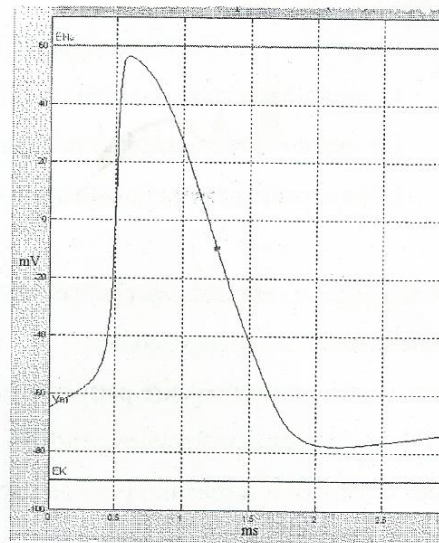
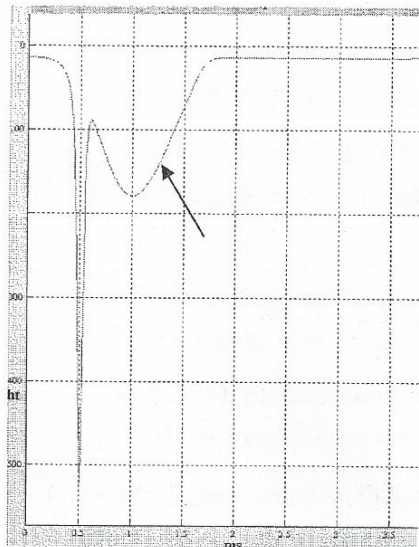
- ja. J
1. Alleen bewering I is waar
 2. Alleen bewering II is waar
 3. Beide beweringen zijn niet waar
 - ④: Beide beweringen zijn waar

LET OP
antwoord model geeft
1 beide zijn waar

38. Waarom werkt een verhoging van de permeabiliteit van de membraan voor Ca^{2+} - ionen in een rustend neuron met een $V_m = -65 \text{ mV}$ depolariserend?

- ka 75% X
- af 2.
- ① Positieve ionen depolariseren het membraan altijd
 - ② De evenwichtspotentiaal voor Ca^{2+} ligt boven de 0 mV
 3. De membraan potentiaal wordt in rust bepaald door Ca^{2+}
 4. Omdat Ca^{2+} een second messenger is

39.



In bovenstaande figuur links zie je de inwaartse Na stroom die loopt tijdens een actiepotentiaal (rechts). De pijl wijst naar de amplitude van de Na stroom op het moment dat deze in amplitude gaat afnemen. Waarom wordt vanaf dat moment Na stroom kleiner?

1. De meeste Na kanalen komen dan in de geïnactiveerde toestand
2. De voltage-afhankelijke K stroom begint dan te lopen
3. De conductantie van het Na kanaal is dan maximaal
4. De drijvende kracht voor Na neemt dan af

Ju. 8

40. Een neuron heeft een rustmembraanpotentiaal van -70 mV, welke wordt gemeten met een scherpe intracellulaire elektrode. Tijdens een experiment wordt muscimol (een stof die de $GABA_A$ receptor activeert) toegevoegd. Uit de meting blijkt dat deze toediening geen effect heeft op de membraanpotentiaal. Het blijkt echter dat in de aanwezigheid van muscimol het niet mogelijk is om met een depolariserende stroominjectie een actiepotentiaal op te wekken (terwijl dit wel mogelijk was in de afwezigheid van muscimol). Welke van de volgende beweringen is WAAR?

X

- ~~1.~~ Het neuron heeft geen $GABA_A$ receptoren
- ② Muscimol activeert een K-stroom wat leidt tot "shunting inhibition"
3. De meeste voltage-afhankelijk Na kanalen komen in de inactieve toestand als muscimol wordt toegediend wat leidt tot "shunting inhibition"
- ④ De evenwichtspotentiaal van chloride is ongeveer -70 mV