

脑电图学培训教程

初中级习题篇

主编 邓艳春
主审 黄远桂

NAODIANTUXUE
PEIXUN JIAOCHENG
CHUZHONGJI XITIPIAN



第四军医大学出版社

脑电图学培训教程

初中级习题篇

主 编	邓艳春				
主 审	黄远桂				
副 主 编	刘永红				
编 委	(以姓氏笔画为序)				
	马 磊	王 乐	王 碧	王金香	
	王晓丽	朱 江	孙晓龙	杜军丽	
	李国权	张 莹	张文娟	张金妮	
	陈蓓蓓	郑敏文	胡小静	饶志仁	
	袁 娜	晋 琅	康 涛		
学术秘书	张 莹				

图书在版编目 (CIP) 数据

脑电图学培训教程. 初中级习题篇/邓艳春主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2015. 5

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0718 - 0

I. ①脑… II. ①邓… III. ①脑电图 - 习题集 IV. ①R741. 044

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 117651 号

naodiantuxue peixun jiaocheng chuzhongji xitipian

脑电图学培训教程·初中级习题篇

出版人: 富 明 责任编辑: 卢 顿 王 娜

出版发行: 第四军医大学出版社

地址: 西安市长乐西路 17 号 邮编: 710032

电话: 029 - 84776765 传真: 029 - 84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版: 绝色设计

印刷: 陕西天意印务有限责任公司

版次: 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 16 字数: 340 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 5662 - 0718 - 0/R · 1572

定价: 48.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

前 言

脑电图作为最早应用于临床反映中枢神经系统功能状态的无创检查方法，在辅助检查中发挥着不可替代的作用。它对癫痫等发作性疾病具有重要的诊断价值。但是，脑电图检查的干扰因素多、操作复杂、检查时间长、分析费时，同时需要患者高度配合，导致脑电图的表现具有多样性、复杂性。唯有从业者具备大量医学基础知识，在分析过程中与患者临床状态紧密联系，善于分析、总结各种脑电活动，加之丰富的实践经验，及时排除假象并进行修正，方能得出正确的结论，避免将诊断与治疗引入歧途。

目前，我国脑电图已经普及到县级医院，脑电图仪器超过1万台，从业人员达万人以上。自2011年起，在卫生人员职称评定中，增加了脑电图技术的内容，分为初级和中级技师考试，极大地促进了癫痫脑电图专业人员对这项专业技术的掌握，使从业人员有了职业认证平台以及进步的方向。中国抗癫痫协会（CAAE）于2012年起组织了业内人员进行脑电图及相关知识的网络培训和集中面授，并对完成学习者进行水平考试和认证，为脑电图技术的普及和掌握做了大量工作。

由于脑电图监测具有高度专业性，加之从业人员背景各有不同，一些基层单位的脑电图技术人员对技术职称考试无所适从。针对许多医技人员反映的不知如何看书、如何复习等问题，编委本着“介绍经验”的宗旨，以“考试大纲”为依托，编写了这本《脑电图学培训教程·初中级习题篇》。结合脑电图专业书籍，将既往的知识加以梳理，使大家夯实专业基础，从而提高从业人员的脑电图判读水平，在临床工作中能更好地识别各种脑电图形。亦希望本书能使大家高效掌握相关知识，在相关考试中有所帮助。

西京医院神经内科于2011年成立了癫痫电生理监测中心，配置进口视频脑电监测设备28台，日均容纳量约20人，每年为5000余名患者进行视频脑电监测和多导睡眠监测。为当时全国规模之最，目前西北规模之最。至今该中心已有5名从业者通过了国家卫生专业技术资格考试认证的初级考试，1名通过中级考试，5名通过国家水平考试和（或）亚太地区脑电图技师水平考试。同时，每年承接陕西省内、外医技人员进修培训20余人，在

培训和考核方面积累了丰富的经验。我们的编者团队日常的阅图及教学工作非常繁重，因为工作的辛劳，多名技术人员的视力有所下降，但仍坚持为大家的复习编写此书，在此感谢每一位编者的辛勤付出。黄远桂教授对全书进行了认真审阅，饶志仁教授对本书的神经解剖部分进行了审阅，第四军医大学出版社对本书的编校及出版亦给予了极大的支持和帮助，在此一并向他们表示诚挚感谢。

本书编写团队是读着黄远桂教授 1984 年出版的《临床脑电图学》以及刘晓燕教授 2006 年出版的《临床脑电图学》成长起来的。书中大部分解析参考了国家卫生人员职称考试推荐的参考用书，希望大家在学习的过程中，能结合经典教材进行复习，会有更好的效果。

若读者细读之则会发现全书对 epilepsy 的中文译名使用的是“癫痫”。对此原因有以下三点：①一般人最常用读音为 jiān 而非 xián。②神经病学先辈张香桐、冯应琨、周孝达、沈鼎烈教授等多次呼吁，将其译为“癫痫”。③1995 年公布序码 07 - 305 癫痫：Epilepsy，又称癫痫。尽管一些计算机字库未及时更新，及大部分排版字库仍用“痫”字，但广大读者应当明白目前规范的唯一名词为“癫痫”。

习题编制是一项要求非常高的工作，脑电图习题的编制对编者在专业基础、癫痫、脑电图领域的造诣都有一定的要求，我们尽管在日常工作和学习中先行了一步，但唯恐不能胜任。可是，面对一些技术人员、研究生的需求，我们也只好迎难而上。出题过程中难免存在错误，希望大家批评指正。我们愿意虚心听取广大读者的批评和建议，以便改进。

编者

2015 年 4 月

目 录

第一章 脑电图的电生理学基础	(1)
第二章 脑电图仪器、电极、导联及电子学	(11)
第三章 脑电图的基本概念及正常脑电图	(40)
第四章 良性变异型和临床意义不确定的波形	(72)
第五章 脑电图的诱发试验	(84)
第六章 癫痫及癫痫综合征脑电图	(97)
第七章 其他疾病基础及脑电图	(132)
第八章 药物与脑电图	(149)
第九章 伪差的识别	(164)
第十章 多导睡眠技术及睡眠障碍疾病	(185)
第十一章 脑电图检查的适应证及报告书写	(203)
第十二章 神经传导速度及诱发电位	(215)
第十三章 神经解剖学	(227)
第十四章 影像学	(240)
参考文献	(249)

第一章 脑电图的电生理学基础

1. 参与神经细胞静息电位形成的主要离子是

A. 钾离子
B. 钠离子
C. 钙离子
D. 氯离子
E. 镁离子

【答案】A

【解析】神经细胞与体细胞一样，在静息状态时，由于 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 泵作用，胞内钾离子浓度高于胞外。细胞膜对钾离子通透性大，钾离子顺浓度梯度扩散不断外流，使膜外正电荷越来越多。这种膜外正电，膜内负电的电位差，称之为静息电位。

2. 神经元在静息状态下，细胞外以

A. 钠离子为主
B. 钾离子为主
C. 铜离子为主
D. 锌离子为主
E. 铁离子为主

【答案】A

【解析】细胞膜两侧的离子呈不均衡分布，膜内的钾离子高于膜外，膜内的钠离子和氯离子低于膜外，即胞内为高钾、低钠、低氯的环境。此外，有机阴离子仅存在于细胞内。

3. 关于神经元静息电位的描述，错误的是

A. 属于神经元跨膜电位
B. 膜外是正电，膜内是负电
C. 数值接近钾离子平衡电位

D. 数值接近钠离子平衡电位

E. 不同种类细胞数值不同

【答案】D

【解析】静息状态下细胞膜内外两侧存在的电位差，称跨膜静息电位，简称膜电位或静息电位；膜内以钾离子为主，膜外以钠离子为主，细胞膜对钾的通透性大于钠离子，膜内外的电位差是钾离子外流的结果，数值接近于钾的平衡电位；静息电位是一种稳定的直流电位，但各种细胞的数值不同。哺乳动物的神经细胞的静息电位为 -70mV （即膜内比膜外电位低 70mV ），骨骼肌细胞为 -90mV ，人的红细胞为 -10mV 。

4. 静息电位接近于以下哪种离子的平衡电位

A. 钠离子平衡电位
B. 钾离子平衡电位
C. 氯离子平衡电位
D. 钠离子平衡电位和钾离子平衡电位之和
E. 钙离子平衡电位

【答案】B

【解析】细胞静息期主要的离子流为钾离子外流。钾离子外流导致正电荷向外转移，其结果导致细胞内的正电荷减少而细胞外正电荷增多，从而形成细胞膜外侧电位高而细胞膜内侧电位低的电位差。可见，钾离子外流是静息电位形成的基础，推动钾离子外流的动力是膜内外钾离子浓度差。当浓度差形成的促使钾离子外流的力与阻止钾离子外流的电场力达到平衡时，钾离子的净移动就

会等于零。此时，细胞膜两侧稳定的电位差称为钾离子的电位。

5. 神经元的静息电位通常维持在

- A. $-70 \sim -50\text{mV}$
- B. $-90 \sim -70\text{mV}$
- C. $-100 \sim -90\text{mV}$
- D. $-110 \sim -100\text{mV}$
- E. $-120 \sim -110\text{mV}$

【答案】B

6. 关于神经元的膜电位，正确的是

- A. 细胞外 $-90 \sim -60\text{mV}$
- B. 细胞内 $-90 \sim -70\text{mV}$
- C. 细胞内 $-200 \sim -90\text{mV}$
- D. 去极化后细胞内 $-50 \sim 90\text{mV}$
- E. 去极化后细胞内 $0 \sim 90\text{mV}$

【答案】B

【解析】如以膜外电位为零计算，膜内电位为 $-90 \sim -70\text{mV}$ 。静息电位是由于细胞内钾离子出膜，膜内带负电，膜外带正电导致的。

7. 神经纤维产生的动作电位，去极相的顶点是

- A. 接近钾离子的平衡电位
- B. 接近钙离子的平衡电位
- C. 接近钠离子的平衡电位
- D. 接近氯离子的平衡电位
- E. 接近有机负离子的平衡电位

【答案】C

【解析】当刺激强度大于或等于阈刺激时，出现如下过程：细胞部分去极化→钠离子少量内流→去极化至阈电位水平→钠离子内流与去极化形成正反馈（钠离子暴发性内流）→基本达到钠离子平衡电位，也就是动作电位去极化上升支的顶点（膜内为正，膜外为负。因有少量钾离子外流导致最大值只是几乎接

近钠离子平衡电位）。

8. 神经纤维膜电位由 $+30\text{mV}$ 变为 -70mV 的过程称为

- A. 极化
- B. 超极化
- C. 反极化
- D. 复极化
- E. 去极化

【答案】D

【解析】神经纤维的膜电位从 -70mV → $+30\text{mV}$ 是去极化、从 $+30\text{mV}$ → -70mV 是复极化、 -70mV → -80mV 是过极化，后恢复到静息电位。

9. 神经细胞的动作电位包括

- A. 快速去极相
- B. 快速复极相
- C. 负后电位
- D. 正后电位
- E. 峰电位和后电位

【答案】E

【解析】动作电位由峰电位（迅速去极化上升支和迅速复极化下降支的总称）和后电位（缓慢的电位变化，包括负后电位和正后电位）组成。

10. 在突触传递过程中，突触后膜主要对下列哪种离子的通透性增加时，可产生兴奋性突触后电位

- A. 钾离子
- B. 钠离子
- C. 氯离子
- D. 钙离子
- E. 镁离子

【答案】B

【解析】兴奋性突触后电位简称EPSP，是突触前膜释放的兴奋性递质，作用于突触后膜上的受体，引起细胞膜

对钠离子、钾离子等离子的通透性增加(主要是钠离子),导致钠离子内流,出现局部去极化电位。

11. 单个兴奋性神经元的爆发性点燃活动模式由

- A. 钙通道开放引起
- B. 钾通道开放引起
- C. 氯通道开放引起
- D. 钠通道开放引起
- E. 镁通道开放引起

【答案】A

【解析】单个兴奋性神经元有两种活动模式,即持续点燃(steady firing)和爆发性点燃(burst firing)。爆发性点燃指神经元在受到刺激时则产生不规则的或节律性的暴发,是在 Na^+ 内流导致细胞膜去极化后,触发电压依赖性钙通道开放引起钙内流所致。

12. 单个兴奋性神经元的爆发性点燃活动模式特点,不包括

- A. 持续点燃的神经元受到刺激时产生不规则或节律性的暴发
- B. 可实现细胞间信息传递
- C. 是丘脑、海马和新皮质某些神经元的内在特点
- D. 点燃后有较长的不应期
- E. 不参与脑电节律活动的形成

【答案】E

【解析】爆发性点燃神经元后伴有长时间的超极化后状态(after hyperpolarization, AHP),故有较长的不应期,代表了钙离子激活的钾离子电流。爆发性点燃是丘脑、海马和新皮质某些神经元的内在特性,对细胞间信息的传递、脑电节律的形成、睡眠活动及癫痫性放电的形成都非常重要。

13. 在细胞膜蛋白质帮助下钾离子、钠离子顺着浓度差通过细胞膜的方式属于

- A. 单纯扩散
- B. 易化扩散
- C. 主动转运
- D. 被动转运
- E. 出胞和入胞

【答案】B

【解析】在细胞膜蛋白质帮助下,物质通过膜的顺浓度差或电位差的转运方式是易化扩散;脂溶性的小分子物质或离子从膜的高浓度侧移向低浓度一侧的现象称为单纯扩散;在细胞膜上生物泵的作用下,通过细胞本身的耗能将物质从膜的低浓度一侧向高浓度的转运为主动转运;大分子物质从细胞内移向细胞外称为出胞,从细胞外移向细胞内称为入胞。

14. 兴奋性在神经纤维上的传导不同于突触传递的特点是

- A. 单向性
- B. 易疲劳
- C. 双向性
- D. 后发放
- E. 对内环境变化敏感

【答案】C

【解析】神经纤维在实现传导功能时,具有完整性、绝缘性、双向传导性、不衰减传导性、相对不疲劳性的特点;突触传递由于要通过化学递质的中介作用,具有单向传递、突触延搁、总和、兴奋节律的改变、后发放、对内环境变化的敏感和易疲劳的特点。可见上述答案中除了双向性,其他选项都是突触传递的特点。

15. 癫痫样放电的细胞学基础不包括

- A. 细胞内外离子分布异常
- B. 离子渗透功能障碍

- C. 脑内兴奋性和神经性递质失常
- D. 基因缺陷
- E. 反射异常

【答案】E

【解析】反射是机体在中枢神经系统参与下，对内外环境刺激所发生的规律性的反应活动，不属于细胞学范畴。

16. 具有建立和维持膜内外钠离子和钾离子浓度梯度作用的是

- A. ATP
- B. 受体蛋白
- C. 钠泵
- D. 离子通道
- E. 跨膜信号传导系统

【答案】C

【解析】钠泵是钠-钾泵的简称，它是由“ α ”和“ β ”两个亚单位组成的二聚体蛋白质，具有ATP酶的活性。当细胞内 Na^+ （钠离子）浓度升高时，钠泵被激活，使ATP分解为ADP，释放的能量用于钠离子和钾离子的主动转运。钠泵的活动能维持细胞内外钠离子、钾离子的浓度差，形成细胞外高钠、细胞内高钾的不均衡分布，这是细胞生物电产生的基础。

17. 神经、肌肉和腺体细胞兴奋的共同标志是

- A. 肌肉收缩
- B. 腺体分泌
- C. 局部电位
- D. 动作电位
- E. 突触后电位

【答案】D

【解析】一般认为，神经细胞、腺细胞、肌细胞都属于可兴奋细胞（excitable cell），即受刺激后能产生动作电位的细胞。它们受刺激后首先发生的共同反应

就是基于电压门控钠通道或电压门控钙通道激活而产生的动作电位。

18. 关于神经元的描述，错误的是

- A. 由胞体、树突、轴突组成
- B. 树突有1个或多个
- C. 轴突可有2~3个
- D. 胞体形态多种
- E. 轴突只有1个

【答案】C

【解析】神经元，又称神经细胞，是构成神经系统结构和功能的基本单位。它由细胞体和细胞突起构成。细胞突起是由细胞体延伸出来的细长部分，又可分为树突和轴突。每个神经元可以有一个或多个树突，可以接受刺激并将兴奋传入细胞体。每个神经元只有一个轴突，可以把兴奋从胞体传送到另一个神经元或其他组织，如肌肉或腺体。神经元的胞体（soma）在脑和脊髓的灰质及神经节内，其形态各异，常见的形态为星形、锥体形、梨形和圆球形等。

19. 神经元的结构和功能特点不包括

- A. 神经系统的基本单位
- B. 两个神经元的接触点为突触
- C. 且有修复和再生作用
- D. 能够接受刺激
- E. 可以传递兴奋

【答案】C

【解析】人体有三种细胞是不可以再生的，即永久细胞，分别是神经细胞、骨骼肌细胞、心肌细胞。人体细胞再生能力由强到弱排列如下，①表皮细胞：呼吸道、消化道和泌尿生殖管道的表层细胞，有强劲再生能力；②腺器官的实质细胞：肝、胰等在损伤后有强大的再生能力；③肌细胞：平滑肌、心肌等有微弱的再生能力，但损伤后多以纤维结

缔组织填充；④神经细胞：无再生能力，一旦损伤，只能由神经胶质瘢痕补充。

20. 神经元是指

- A. 神经胶质细胞
- B. 神经细胞
- C. 神经纤维
- D. 神经突触
- E. 神经递质

【答案】B

21. 关于突触，不正确的是

- A. 是两个神经元之间的接触点
- B. 由突触前膜、突触后膜和突触间隙构成
- C. 一般只有胞体 - 轴突，轴突 - 胞体方式完成突触连接进行神经传导
- D. 兴奋性神经递质使突触后膜去极化，神经元兴奋性增加
- E. 突触活动是构成脑电图的主要成分

【答案】C

【解析】一个神经元与另一个神经元相接触的部位叫做突触。一个神经元的轴突末梢经过多次分支，最后每一小支的末端膨大呈杯状或球状，叫做突触小体。这些突触小体可以与多个神经元的细胞体或树突相接触，形成突触。由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分构成。胞体与胞体、树突与树突以及轴突与轴突之间都有突触形成，但常见的是某神经元的轴突与另一神经元的树突间所形成的轴突 - 树突突触，以及与胞体形成的轴突 - 胞体突触。根据突触前细胞传来的信号，无论是使突触后细胞的兴奋性上升或产生兴奋，抑或是使其兴奋性下降或不易产生兴奋，化学和电突触都相应地被分为兴奋性突触和抑制性

突触。使下一个神经元产生兴奋的为兴奋性突触，对下一个神经元产生抑制效应的为抑制性突触。

22. 有关突触的描述，错误的是

- A. 在人类脑中化学突触很少，主要是电突触
- B. 典型突触解剖结构是由突触前膜、突触间隙、突触后膜组成
- C. 突触后膜只能与突触间隙内某种或几种递质特异性结合
- D. 突触前膜能释放多种神经递质
- E. 突触后膜上多种不同的受体离子通道复合物

【答案】A

【解析】突触前细胞借助化学信号，即递质（神经递质），将信息转送到突触后细胞者，称化学突触，借助于电信号传递信息者，称电突触。在哺乳动物进行突触传递的几乎都是化学突触，电突触主要见于鱼类和两栖类。

23. 根据信息传递和神经元联系的方式来看，突触不包括

- A. 化学性突触
- B. 物理性突触
- C. 电突触
- D. 突触前膜
- E. 突触后膜

【答案】B

【解析】一个突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分构成。根据神经冲动通过突触的方式分为电突触、化学性突触，根据突触对神经元活动的影响分为兴奋性突触、抑制性突触，都不包括物理性突触。

24. 脑内神经环路的连接形式不包括

- A. 串联

- B. 并联
- C. 三角联
- D. 正反馈
- E. 负反馈

【答案】C

【解析】脑内不同性质和功能的神元通过各种形式的复杂连接，在不同水平构成神经环路（neural circuit）和神经网络（neural network），以类似串联、并联、前馈、反馈、正反馈、负反馈等多种形式活动。

25. 脑内神经环路中最简单的环路结构是

- A. 单突触环路
- B. 单突环路 + 单突触环路
- C. 单突触环路 + 双突触环路
- D. 双突触环路
- E. 三突触环路

【答案】E

【解析】最简单的神经环路是三突触结构。即上一级神经元的轴突分支一方面兴奋一个主神经元，另一方面通过兴奋中间神经元抑制该主神经元，从而在一个最小的环路上达到兴奋与抑制的平衡。

26. 关于神经环路的描述，正确的是

- A. 是脑内神经元通过一种固定的连接方式形成的
- B. 所有神经环路都是三突触结构
- C. 神经环路与癫痫的产生无明显关系
- D. 在某种情况下神经环路具有可塑性
- E. 异常环路从不干扰正常神经活动

【答案】D

【解析】神经环路有多种连接方式，其中最简单的环路结构是三突触结构。某些神经环路是产生癫痫的重要基础，

如海马内环路、边缘系统环路、丘脑 - 皮质环路等。在这些环路中，某一个环节的兴奋阈值降低可使微小刺激引起强烈暴发，如此循环使环路对异常放电产生放大效应，进而引起异常放电的扩散和发作。在病理条件下，脑内可形成异常的神经环路，这与突触的可塑性有密切关系。异常环路可成为异常放电形成和扩散的基础，并可干扰正常神经活动。

27. 脑电图形成的机制是

- A. 由大脑神经元非同步活动引起
- B. 由大脑神经元同步活动引起
- C. 突触后电位的总和
- D. 大脑诱发的电活动
- E. 是在大脑皮质某一区域引起的电变化

【答案】B

【解析】脑电图（electroencephalogram, EEG）是从颅外头皮或颅内记录到的局部神经元电活动的总和。EEG 体现的是一个宏观水平的皮质活动，这种皮质活动是几个平方厘米内的皮质（大约 10^8 个神经元）共同产生的电活动效应，相加而形成足够大的电位，从而使远离皮质起源的区域都能记录到这种电位。

28. 关于癫痫样放电产生的叙述，错误的是

- A. 神经元之间可形成环路，对癫痫样放电的产生起重要作用
- B. 兴奋性神经递质可增加神经元的兴奋性
- C. 单个巨大神经元的异常动作电位足以形成脑电图上可记录到的癫痫样放电
- D. 去极化漂移（PDS）是癫痫样放电时的基础

- E. 脑内多种病理性因素可导致细胞内外离子分布异常,使神经元兴奋异常增加

【答案】C

【解析】单个巨大神经元的异常动作电位是无法在脑电图上记录到的,脑电图仅能体现宏观水平上约 10^8 个神经元以上共同产生相加而成的足够大的电位。

29. 关于癫痫样放电的说明,不正确的是
- A. 脑内神经元持续性不间断放电
 - B. 脑内神经元阵发性放电
 - C. 脑内神经元超同步活动的表现
 - D. 是癫痫发作的病理生理学基础
 - E. 可通过头皮或皮质脑电图记录到

【答案】A

【解析】癫痫发作是脑内神经元阵发性异常超同步化电活动的临床表现,这种异常电活动可通过头皮脑电图或颅内脑电图记录到,称为癫痫样放电 (epileptiform discharges)。癫痫样放电是癫痫发作的病理生理学基础。

30. 构成癫痫样放电的基础是
- A. 胶质细胞膜电位的异常
 - B. 小星形细胞的膜电位异常
 - C. 淋巴细胞膜电位异常
 - D. 泡沫细胞膜电位异常
 - E. 神经元电位的异常

【答案】E

31. 癫痫发作是由
- A. 脑内胶质细胞阵发性超同步化电活动的临床表现
 - B. 脑内神经元阵发性超同步化电活动的临床表现
 - C. 脑内胶质细胞阵发性非同步化电活动的临床表现
 - D. 脑内神经元阵发性非同步化电活

动的临床表现

- E. 脑内神经元和胶质细胞阵发性超同步化电活动的临床表现

【答案】B

32. 癫痫的本质是大脑皮质神经元的异常放电,现认为癫痫可能属于
- A. 脑血管病
 - B. 脱髓鞘病
 - C. 糖原累积病
 - D. 离子通道病
 - E. 变性病

【答案】D

33. 棘慢复合波的慢波成分的本质是
- A. 去极化电位
 - B. 由 GABA 介导的抑制性突触后电位
 - C. 兴奋性突触后电位
 - D. 复极化电位
 - E. 膜电位

【答案】B

【解析】棘慢复合波的棘波成分是兴奋性突触后电位,慢波成分是抑制性突触后电位。

34. 关于棘慢复合波的产生机制,正确的是
- A. 棘波是由兴奋性突触后电位构成,慢波是由抑制性突触后电位构成
 - B. 棘波是由抑制性突触后电位构成,慢波是由兴奋性突触后电位构成
 - C. 棘波、慢波是由兴奋性突触后电位构成
 - D. 棘波、慢波是由抑制性突触后电位构成
 - E. 棘波、慢波是由突触前电位构成

【答案】A

35. 失神的棘慢复合波节律形成机制是

- A. 棘波成分伴长时间的皮质抑制
- B. 慢波成分伴丘脑和皮质动作电位的点燃
- C. 一侧同步丘脑 - 皮质震荡的结果
- D. 双侧同步丘脑 - 皮质震荡的结果
- E. 双侧非同步丘脑 - 皮质震荡的结果

【答案】D

【解析】失神的棘慢复合波是全面性放电，是双侧同步丘脑 - 皮质震荡的结果。

36. 与失神发作的机制无关的是

- A. 丘脑皮质环路的异常震荡
- B. 棘波起源于皮质，慢波成分系丘脑起源
- C. 丘脑内板和 T 型钙通道异常
- D. 额叶皮质可能是失神发作的启动区
- E. 与基底节弥漫损害有关

【答案】E

【解析】①失神发作的基本机制与丘脑皮质环路的异常振荡节律有关。但动物研究模型都不能完全模拟人类失神发作的全部临床和电生理特征。②早期的一些研究认为失神发作放电的棘波成分为大脑皮质起源，慢波成分系丘脑起源。③有些研究强调原发性皮质受累引起棘慢复合波发放，特别是额叶皮质是失神发作的始动区。④国内对一大组儿童失神癫痫核心家系的分子遗传学研究显示，丘脑内板核 T 型钙通道异常可能与失神发作相关。

37. 脑内兴奋性氨基酸包括

- A. 谷氨酸和天门冬氨酸
- B. 谷氨酸和 γ - 氨基丁酸
- C. 门冬氨酸和甘氨酸

D. 甘氨酸和 γ - 氨基丁酸

E. 谷氨酸和甘氨酸

【答案】A

【解析】脑内的兴奋性氨基酸为谷氨酸和天门冬氨酸，主要抑制性氨基酸为 γ - 氨基丁酸和甘氨酸。

38. 不属于神经递质的是

- A. 天门冬氨酸
- B. γ - 氨基丁酸
- C. 谷氨酸
- D. 醋酸
- E. 乙酰胆碱

【答案】D

【解析】醋酸化学式 CH_3COOH ，是一种有机酸，为化学物质，不属于神经递质。

39. 维持睡眠的中缝核群神经元最主要的神经递质是

- A. 5 - 羟色胺
- B. 天门冬氨酸
- C. 酪氨酸
- D. 去甲肾上腺素
- E. 肾上腺素

【答案】A

【解析】脑内 5 - 羟色胺 (5 - HT) 能神经元主要分布在脑干的中缝核群及蓝斑、脚间核等部位。其特点是放电缓慢而规律，其放电频率为 0.5 ~ 3Hz，困倦时放电减慢，中枢 5 - HT 的活动与睡眠，特别是与慢波睡眠密切相关。

40. 不属于神经递质的是

- A. 乙酰胆碱
- B. 丙戊酸
- C. 谷氨酸
- D. γ - 氨基丁酸
- E. 天门冬氨酸

【答案】B

【解析】丙戊酸分子式： $C_{34}H_{44}C_{12}N_4O_6$ ，无色液体，极微溶于水。丙戊酸盐如丙戊酸钠、丙戊酸镁目前是比较常用的抗癫痫药物，非神经递质。

41. 关于细胞膜结构和功能的叙述，错误的是

- A. 细胞膜的结构是以脂质双分子层为基架，其中镶嵌着具有不同生理功能的蛋白质
- B. 细胞膜是一个具有特殊结构功能的半透性膜
- C. 细胞膜是细胞和它所处环境之间物质交换的必经场所
- D. 细胞膜是接受细胞外的各种刺激、传递生物信息、影响细胞功能活动的途径
- E. 水溶性物质一般能自由通过细胞膜而脂溶性物质则不能

【答案】E

【解析】生物半透膜对体内某些分子的通透性大致可分为以下三种情况：①自由通过的有水分子；②可以透过的有葡萄糖、氨基酸、尿素、氯离子等；③不易透过的有蛋白质、钠、钾等。其中，如钾、钠属于水溶性物质，但并不是自由通过的。此外，脂质类如甘油、脂肪酸可通过自由扩散的方式进出细胞膜（相似相容）。

42. 脑的代谢几乎完全依赖

- A. 氧、脂肪
- B. 氧、蛋白质
- C. 氧、葡萄糖
- D. 氧、氨基酸
- E. 氧、糖原

【答案】C

【解析】脑耗氧量占全身总耗氧量

（约 250ml/min）的 20%，并以葡萄糖的氧化来供能的。甚至可以说，至少在正常条件下，脑组织唯一利用糖作为能源。虽然脑组织还可以利用酮体，但必须以低血糖为前提。

（43~45 题共用备选答案）

- A. 极化
- B. 去极化
- C. 复极化
- D. 超极化
- E. 反极化

43. 膜内电位负值（绝对值）增大的是

44. 细胞兴奋时，膜内电位负值减少的是

45. 安静时细胞膜两侧内负外正的是

【答案】43. D 44. B 45. A

（46~48 题共用备选答案）

- A. γ -氨基丁酸
- B. 天门冬氨酸
- C. 乙酰胆碱
- D. 腺苷钴胺
- E. 醋酸

46. 具有兴奋性和抑制性双重作用的神经递质是

47. 具有抑制性的神经递质是

48. 具有兴奋性的神经递质是

【答案】46. C 47. A 48. B

【解析】乙酰胆碱是重要的神经递质，其中枢神经系统的主要受体为毒蕈碱受体（M 受体）。M 受体有兴奋性和抑制性的双重作用。在同一个神经元上可以既有兴奋性 M 受体，也有抑制性 M 受体。M 受体的兴奋作用与钾通道关闭，钾离子传导降低有关；抑制性作用则是钾离子通道开放及细胞膜超极化的结果。

（49~50 题共用备选答案）

- A. 胞体、轴突、树突

- B. 上、下运动神经元
 - C. 前膜、间隙、后膜
 - D. 胞膜、胞浆、胞核
 - E. 轴突、髓鞘
49. 神经元的基本构成是
50. 突触的构成是

【答案】 49. A 50. C

【解析】 神经元又称神经细胞，是构

成神经系统结构和功能的基本单位。神经元是具有长突起的细胞，它由细胞体和细胞突起构成。一个突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分构成。前膜和后膜的厚度一般只有 7nm 左右，间隙为 20nm 左右。在靠近前膜的轴浆内含有线粒体和突触小泡，小泡的直径为 30 ~ 60nm，其中含有化学递质。

第二章 脑电图仪器、电极、导联及电子学

1. 1 库伦与电子的换算关系是

- A. 6×10^{18}
- B. 6×10^{19}
- C. 6×10^{20}
- D. 6×10^{21}
- E. 6×10^{22}

【答案】A

【解析】1 库伦 = 6.25×10^{18} 个电子的电量。

2. 在生物系统内，电流方向常被规定为下列哪种物质的运动方向

- A. 阴离子
- B. 阳离子
- C. 电子
- D. 光子
- E. 质子

【答案】A

3. 电阻和电导的关系是

- A. 两者相加为零
- B. 两者相减为零
- C. 两者相除为零
- D. 两者互为倒数
- E. 电阻越大则电导越大

【答案】D

【解析】导体的电阻越小，电导就越大，数值上等于电阻的倒数。

4. 关于人体触电的说法，正确的是

- A. 只有高压电触电
- B. 只要有电压加在人体上，就会使人体触电
- C. 只有 36V 的电压才是安全电压

D. 人触电的真正原因是有较大电流通过人体

E. 只要人体皮肤干燥就不会触电

【答案】D

【解析】高压电不只是接触才触电，就是靠近它也会发生触电事故，有电流通过人体不一定发生触电事故，皮肤干燥也会发生触电事件。国家标准《安全电压》（GB3805—83）规定我国安全电压额定值的等级为 42V、36V、24V、12V 和 6V，应根据作业场所、操作员条件、使用方式、供电方式、线路状况等因素选用。所以 C 项说只有 36V 电压才安全，是不确切的。

5. 我国规定安全电压在任何情况下均不得超过的有效值是

- A. 30V
- B. 36V
- C. 50V
- D. 60V
- E. 70V

【答案】C

【解析】为防止触电事故而采用的由特定电源供电的电压系列。这个电压系列的上限值，在任何情况下，两导体间或任一导体与地之间均不得超过交流（50~500Hz）有效值 50V。根据生产和作业场所的特点，采用相应等级的安全电压，是防止发生触电伤亡事故的根本性措施。国家标准《安全电压》规定我国安全电压额定值的等级为 42V、36V、24V、12V 和 6V，应根据作业场所、操作员条件、使用方式、供电方式、线路状