

第一章 绪言

一、填空题

1. 动物机体生命活动及其规律
2. 细胞和分子；器官和系统；整体和环境
3. 神经调节；体液调节；自身调节
4. 反馈；多
5. 负反馈
6. 迅速；准确；局限；短暂
7. 缓慢；持久；较广泛
8. 范围局限；调节幅度小；灵敏度低
9. 新陈代谢；兴奋性；适应性

二、单项选择题

1. D 2. A 3. C 4. A 5. A 6. B 7. C 8. D 9. D 10. D 11. C 12. D 13. C

三、名词解释

1. 内环境：内环境指细胞生存的环境，即细胞外液。
2. 稳态：内环境各种理化特性保持相对稳定的状态称为内环境稳态。
3. 刺激：能引起细胞、组织、器官、系统或整个机体发生反应的内、外环境变化统称为刺激。
4. 兴奋性：活的组织或细胞对刺激发生反应的能力称为兴奋性。
5. 阈强度（阈值）：在刺激作用时间和强度-时间变化率固定不变的情况下，能引起细胞发生兴奋的最小刺激强度称为阈强度（阈值）。
6. 正反馈：干扰信息作用于受控部分使输出变量发生变化，监测装置检测到这种变化并发出反馈信息作用于控制部分，通过改变控制信息来调整受控部分的活动，使输出变量向着与原来变化相同的方向变化，进一步加强受控部分的活动，此种反馈调节即为正反馈。如排尿，分娩，血液凝固等过程。
7. 负反馈：干扰信息作用于受控部分使输出变量发生变化，监测装置检测到这种变化并发出反馈信息作用于控制部分，通过改变控制信息来调整受控部分的活动，使输出变量向着与原来变化相反的方向变化，以维持稳态，此种反馈调节即为负反馈。如体温调节、血压调节等。
8. 内环境稳态：将内环境化学成分和生理特性保持相对稳定的生理学现象称之为内环境稳态。
9. 抑制：活组织或细胞受到刺激后由活动状态转变为相对静止状态，或由活动强变为弱。
10. 反射：在中枢神经系统参与下，机体对内、外环境刺激所发生的应答性反应。

四、简答题

1. 举例解释正反馈与负反馈。

当输出变量或生理效应发生偏差，反馈信息使控制系统的作用向相反效应转化时，即反馈信息抑制或减弱控制部分的活动，称为负反馈。负反馈具有双向性调节的特点，是维持机体内环境稳态的重要途径。（体温调节）

从受控部分发出的反馈信息促进与加强控制部分的活动，称为正反馈。（排便、分娩、血液凝固）

2. 什么叫稳态？稳态有何生理意义？

稳态是指在正常的生理情况下，内环境的理化性质只在很小的范围内发生变化。

- ① 能够扩大生物对外界环境的适应范围，少受外界不良环境的制约。
 - ② 能够让生物的酶保持最佳状态，让生命活动有条不紊地进行。
3. 简述机体内环境稳态的生理意义。
- ① 稳态是新陈代谢的必要保证。
 - ② 细胞正常兴奋性的维持需要膜内外离子浓度的相对稳定。
 - ③ 在外界环境剧烈变化（如温度）时，内环境保持相对稳定是机体具有适应能力的前提。

五、论述题

1. 试述机体机能活动的调节方式有哪些？各有何特点？

机体机能活动的调节方式主要有神经调节、体液调节和自身调节。

- （1）神经调节是指通过神经系统的活动对机体各组织、器官和系统的生理功能所发挥的调节作用。神经调节的基本过程（方式）是反射。神经调节的特点是反应迅速、准确、作用部位局限和作用时间短。

(2) 体液调节是指由体内某些细胞分泌的某些化学物质经体液运输到达全身有相应受体的组织、细胞，调节这些组织、细胞的活动。体液调节的特点是反应速度较缓慢，但作用广泛而持久。

(3) 自身调节是指某些细胞、组织和器官并不依赖于神经或体液因素的作用也能对周围环境变化产生适应性反应。这种反应是该器官和组织及细胞自身的生理特性

2. 试述机体生理功能的调控系统模式。

(1) 非自动控制系统：控制部分发出指令管理受控部分，但受控部分不会反过来影响控制部分的活动，是单向的，开环的。

(2) 反馈控制系统：反馈控制系统又称为自动控制系统，指在控制部分发出指令管理受控部分的同时，受控部分又反过来影响控制部分的活动，控制部分进而再调节受控部分。

(3) 前馈控制系统：这是一种复杂的调控系统。在一定条件下，机体的某些活动发生的特别快，在引起负反馈调节之前，即经另一快捷途径发出干扰信号直接作用于控制部分，及时调控受控部分的活动。（例如，当外界温度变化时，在机体没有出现体温变化前，就通过皮肤温度感受器将信号直接反馈给体温调节中枢，进行提前调节。体内的各种条件反射也认为是前馈控制。例如，动物看见食物就引起唾液分泌，比食物进入口腔中引起唾液分泌发生得更早，它可使机体的反应更具有预见性和超前性。）

3. 举例说明动物生理的研究方法及相互关系。

家畜生理学的研究方法可分为急性和慢性两大类。急性实验包括在体和离体两种实验方法。在体实验，如动物血压的直接测定是在麻醉状态的动物动脉上安装套管，直接观察血压的变化；离体实验，如离体肠段运动的观察是将离体肠段放在适宜条件下，直接观察肠道平滑肌的活动。急性实验的优点在于可以排除与研究无关的干扰因素，实验条件控制比较严格，但其结果并不能完全代表正常生理条件下的功能状态，实质上属于分析性研究。慢性实验都以完整、健康的动物为现象，在正常环境下进行各种实验，进行这类实验的动物通常需在一定部位安置瘘管（或导管），如反刍动物瘤胃运动的观察，装有慢性瘘管的动物可以在正常饲养管理条件下长时间直接观察某些器官的生理活动规律。慢性实验技术的优点是能反映动物正常的生理活动，但不足之处在于不易对诸多影响因素的分担袱（实验方法的选用必须根据研究需要取长补短，将各种研究技术有机地结合起来，以深入揭示各种生理功能的确切规律。

第二章 细胞的基本功能

一、填空题

1. 单纯扩散；易化扩散；主动转运；胞吞和胞吐
2. 兴奋性
3. 生物电现象
4. 绝对不应期；相对不应期；超常期；低常期
5. 去极化；反极化；复极化
6. 两侧；中间
7. 水；蛋白质；被动
8. 一定的刺激强度；一定的刺激时间；一定的强度—时间变化率
9. 动作电位
10. 不需要；需要
11. 强度；阈强度
12. 局部电流
13. 最小刺激；兴奋性越高
14. 易化扩散；顺
15. 腺体；动作电位

二、单项选择题

1. E 2. A 3. C 4. C 5. A 6. C 7. C 8. B 9. C 10. E 11. D 12. C 13. A 14. D 15. C
16. A 17. B 18. D 19. B 20. E 21. C 22. D 23. E 24. B 25. E 26. D 27. C 28. C 29. A 30. C
31. B 32. D 33. D 34. C 35. C 36. B 37. C 38. C 39. B 40. C 41. C 42. C 43. C 44. C 45. E
46. E 47. C 48. E 49. D 50. A

三、判断题

1. × 2. × 3. × 4. × 5. × 6. √ 7. × 8. × 9. √ 10. ×
11. × 12. √ 13. × 14. × 15. × 16. × 17. × 18. √ 19. √ 20. ×
21. × 22. √ 23. × 24. × 25. × 26. √ 27. √ 28. × 29. × 30. √

四、名词解释

1. 单纯扩散：生物体中，物质的分子或离子顺着化学梯度通过细胞膜的方式称为单纯扩散。
2. 易化扩散：一些不溶于脂质的，或溶解度很小的物质，在膜结构中的一些特殊蛋白的“帮助”下也能从高浓度一侧扩散到低浓度一侧，即顺着浓度梯度或电位梯度跨过细胞膜，这种物质转运方式称为易化扩散。
3. 主动转运：是指细胞通过本身的某种耗能过程将某种物质分子或离子逆着电化学梯度由膜的一侧移向另一侧的过程。
4. 入胞作用：是指细胞外某些物质团块进入细胞的过程。
5. 出胞作用：是细胞分泌的一种机制，见于内分泌腺分泌激素，外分泌腺分泌酶原颗粒或黏液，神经细胞分泌、释放神经递质。
6. 受体：指细胞膜或细胞内的某些大分子蛋白质，它能识别特定的化学物质并与之特异性结合，并诱发生物学效应。
7. 静息电位：细胞在未受刺激、处于静息状态时存在于膜内外两侧的电位称为跨膜静息电位。
8. 动作电位：当神经、肌肉等可兴奋细胞受到适当刺激后，其细胞膜在静息电位的基础上会发生一次迅速而短暂、可向周围扩布的电位波动，称为动作电位。

五、简答题

1. 叙述静息电位产生的机理。

其形成原因是膜两侧离子分布不平衡及膜对 K^+ 有较高的通透能力。细胞内 K^+ 浓度和带负电的蛋白质浓度都大于细胞外（而细胞外 Na^+ 和 Cl^- 浓度大于细胞内），但因为静息时细胞膜只对 K^+ 有相对较高的通透性， K^+ 顺浓度差由细胞内移到细胞外，而膜内带负电的蛋白质离子不能透出细胞，阻碍 K^+ 外流。于是 K^+ 离子外移造成膜内变负而膜外变正。外正内负的状态一方面可随 K^+ 的外移而增加，另一方面， K^+ 外移形成的外正内负将阻碍 K^+ 的外移。最后达到一种 K^+ 外移（因浓度差）和阻碍 K^+ 外移（因电位差）相平衡的状态，这是的膜电位称为 K^+ 平衡电位，实际上，就是（或接近于）安静时细胞膜外的电位差。

2. 叙述动作电位沿细胞膜传播的机理。

局部电流学说：静息部位膜内为负电位，膜外为正电位，兴奋部位膜内为正电位，膜外为负电位，这样在兴奋部位和静息部位之间存在着电位差，膜外的正电荷由静息部位向兴奋部位移动，膜内的负电荷由兴奋部位向静息部位移动，形成局部电流，膜内兴奋部位相邻的静息部位的电位上升，膜外兴奋部位相邻的静息部位的电位下降，去极化达到阈电位，触发邻近静息部位膜爆发新的 AP。

3. 什么叫兴奋性？常用的衡量指标有哪些？

兴奋性是指可兴奋细胞受刺激时产生动作电位的能力。它是生命活动的基本特征之一，也是细胞正常生存和实现其功能活动的必要条件。

衡量细胞兴奋性高低的重要指标主要有以下几方面：一是刺激阈值，这是最简便也最为常用的衡量指标。阈值越小，说明其兴奋性越高，反之，说明其兴奋性越低，刺激阈值与兴奋性之间呈反变关系。另一个衡量指标是时值，时值越大，说明兴奋性越低；时值越小，说明兴奋性越高。也有的使用时间—强度曲线衡量组织的兴奋性，曲线越靠近坐标轴，说明兴奋性越高；曲线越远离坐标轴，说明兴奋性越低。

4. 膜蛋白质具有哪些功能？

（1）物质转运功能 体内除极少数物质能够通过膜的脂质层进出细胞外，大多数物质的跨膜运动都需要借助膜蛋白质才能进出细胞。

（2）信息传递功能 体内各种激素、递质效应的实现，都必需借助细胞膜上的受体，而受体就是一种特殊的蛋白质。

（3）免疫功能 有些细胞膜蛋白质起着细胞“标志”的作用，如细胞表面的组织相容性抗原，供免疫系统或免疫物质“辨认”。

（4）细胞的变形或运动功能 目前认为，细胞膜上的蛋白质与细胞的变形或运动功能有关。

5. 简述主动转运与被动转运有何区别？

主动转运和被动转运的区别主要在于：前者是逆化学梯度或电梯度进行物质转运，转运过程中要消耗能量；后者是顺化学梯度或电梯度进行转运的，转运过程中的动力主要依赖于有关物质的化学梯度或电梯度所贮存的势能，不需另外消耗能量。

6. 易化扩散的特点有哪些？

易化扩散是指非脂溶性或水溶性较高的物质，在膜结构中一些特殊蛋白质的“帮助”下，由膜的高浓度一侧向低浓度一侧扩散的过程。易化扩散有两种类型：一种是以通道为中介的易化扩散，如 K^+ 、 Na^+ 等的顺浓度差扩散；另一种是以载体为中介的易化扩散，如葡萄糖等的顺浓度差扩散。特点是：一是具有高度的结构特异性，二是表现饱和现象，三是存在竞争性抑制。

7. 神经和肌肉细胞在接受一次刺激后，其兴奋性发生何种规律性变化？

可兴奋组织（神经、肌肉）在接受一次刺激后，其兴奋性将发生一系列规律性的变化，而依次出现下述四个不同时相。初期对任何刺激不论其强度多大都不会发生反应，这一段时间称为绝对不应期，此期以后的一段时间内，只有阈上刺激才能引起兴奋，这一时期称为相对不应期。在相对不应期之后还经历一个兴奋性轻度增高的时期，称为超常期。在超常期之后，恢复正常前还经历一个兴奋性低于正常的时期，称为低常期。

六、论述题

1. 试述动作电位的形成机理。

动作电位是指膜受到刺激后在原有静息电位的基础上发生的一次膜两侧电位的快速而可逆的倒转和复原。由锋电位和后电位两部分构成。锋电位是构成动作电位的主要部分，它是一个电位变化迅速并形如尖锋的电位波动，由上升支（去极相）和下降支（复极相）两部分组成。后电位是锋电位在其完全恢复到静息电位水平之前所经历的一些微小而较缓慢的波动，包括负后电位和正后电位。由于后电位与兴奋后的恢复过程有密切关系，但在说明细胞兴奋的产生和传播上的意义不大，因此常以锋电位来代表动作电位。当加于细胞膜的刺激达到阈值时，膜部分去极化达阈电位水平，被激活的 Na^+ 通道开放（开放数目达临界值）， Na^+ 由于本来存在着的浓度势能差以及静息时外正内负的电势能差，引起 Na^+ 迅速内流。钠内流造成的去极化通过正反馈作用又进一步促进 Na^+ 通道开放，形成大量内流的再生性钠流，导致膜内正电位急剧上升，造成了锋电位陡峭的上升支。当膜内正电位增大到足以对抗由浓度势能所致的 Na^+ 内流时，于是跨膜离子转运和跨膜电位达到了一个新的平衡点，此时的膜内正电位值（即超射值）基本上相当于 Na^+ 的平衡电位。达超射值后，由于 Na^+ 通道的迅速失活以及 K^+ 通透性的增大，致使 Na^+ 内流停止，而膜内 K^+ 因电-化学势差的作用而向膜外扩散，使膜内电位由正值向负值转变，直至恢复到静息电位水平，造成了锋电位的下降支。

简言之，锋电位上升支是膜外 Na^+ 快速内流的结果；而下降支则是膜内 K^+ 外流的结果。细胞每兴奋一次，就有一定量的 Na^+ 在去极时进入膜内（使膜内 Na^+ 浓度增大约八万分之一），一定量的 K^+ 在复极时逸出膜外（类似 Na^+ 的数量级）。在每次兴奋的静息期内，膜上的钠-钾泵将进入膜内的 Na^+ 泵出，将逸出膜外的 K^+ 泵入，使膜两侧的离子分布状态恢复至兴奋前的水平，以便细胞接受新的刺激。

2. 试述细胞膜的物质转运机能是什么？

一个活细胞在新陈代谢过程中，不断地有各种各样的物质进出细胞，这一过程称为物质转运。其转运形式如下：

（1）单纯扩散，是指某些脂溶性的小分子物质，从膜的高浓度一侧向低浓度一侧扩散的过程。目前比较肯定的只有 O_2 和 CO_2 等脂溶性气体分子依靠此种方式通过细胞膜。

（2）易化扩散，是指非脂溶性或水溶性较高的物质，在膜结构中一些特殊蛋白质的“帮助”下，由膜的高浓度一侧向低浓度一侧扩散的过程。易化扩散有两种类型：一种是以通道为中介的易化扩散，如 K^+ 、 Na^+ 等的顺浓度差扩散；另一种是以载体为中介的易化扩散，如葡萄糖等的顺浓度差扩散。其特点是：一是具有高度的结构特异性，二是表现饱和现象，三是存在竞争性抑制。

（3）主动转运，是指细胞通过本身的耗能过程，将某种物质的分子或离子从膜的低浓度一侧移向高浓度一侧的过程。如细胞膜上的 Na^+-K^+ 泵逆浓度差转运 Na^+ 、 K^+ 的过程。

（4）出胞和入胞，是指膜转运某些大分子物质或物质团块的过程。出胞是指物质由细胞排出的过程。腺细胞分泌某些酶和粘液，内分泌腺分泌激素以及神经末梢释放递质等，都属于出胞作用。入胞是指细胞外某些物质或物质团块进入细胞的过程。如进入的物质是固形物，便称为吞噬，如进入的是液体，则称为吞饮。

第三章 血液

一、填空题

1. 血浆；血细胞
2. 纤维蛋白原
3. $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$ ；蛋白质钠盐/蛋白质； $\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{NaH}_2\text{PO}_4$
4. 白蛋白；球蛋白；纤维蛋白原
5. 维生素 B_{12} ；叶酸；促红细胞生成素
6. 抗凝血酶 III；肝素
7. 运输功能；防御功能；止血功能；维持稳态
8. 红细胞；血浆；白细胞和血小板
9. 白蛋白；纤维蛋白原
10. 多于；组织中 O_2 ；促红细胞生成素
11. 粘着；聚集；释放；收缩
12. 血浆叠连现象

13. 葡萄糖；血浆
14. ADP
15. Ca^{2+}
16. 肥大细胞；直链多糖酯
17. 细胞外液；化学成分；理化因素
18. 外；20%
19. 白蛋白；球蛋白
20. 细胞；体液
21. 血浆； NaHCO_3
22. 延长；凝血酶原
23. 抗凝血酶III；肝素
24. IgG
25. 凝血酶；失活

二、单项选择题

1. A 2. B 3. B 4. D 5. B 6. A 7. B 8. C 9. A 10. C 11. D 12. B 13. C 14. C 15. B
16. D 17. C 18. C 19. A 20. D 21. A 22. B 23. C 24. E 25. D

三、判断题

1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\times$ 4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$ 6. $\checkmark$ 7. $\times$ 8. $\times$ 9. $\times$ 10. $\times$
11. $\checkmark$ 12. $\times$ 13. $\times$ 14. $\checkmark$ 15. $\times$ 16. $\times$ 17. $\times$ 18. $\times$ 19. $\times$ 20. $\checkmark$

四、名词解释

1. 血型：指细胞膜上特异抗原的类型。
2. 红细胞脆性：红细胞对低渗溶液的抵抗能力。
3. 血液的粘滞性：由于分子间相互摩擦而产生阻力，以致流动缓慢并表现出粘着的特性。
4. 血沉：单位时间内红细胞下沉的距离。
5. 血液凝固：血液由流动的溶胶状态变为凝胶状态的过程。
6. 凝血因子：血浆与组织中直接参与凝血的物质。
7. 等渗溶液：与细胞和血浆的渗透压相等的溶液。
8. 红细胞悬浮稳定性：红细胞在血浆中保持悬浮状态而不易下沉的特性。
9. 血浆胶体渗透压：由血浆蛋白等胶体物质形成的渗透压。
10. 血浆晶体渗透压：由血浆中的无机盐和小分子物质等晶体物质形成的渗透压。
11. 血浆和血清：血液中除去细胞成分后剩下的淡黄色或无色半透明液体叫做血浆；血液凝固后，血块逐渐收缩，析出的透明液体叫做血清。血清与血浆的主要区别在于血清中不含纤维蛋白原，其次是血清中一些激活的凝血因子含量高于血浆。
12. 红细胞比容：每 100ml 血液中被离心压缩的血细胞所占的容积，叫做红细胞比容，又叫红细胞压积。
13. 红细胞沉降率：如果把动物血抽出，加抗凝剂后置于一直立的血沉管内，由于红细胞比重较血浆大，红细胞将逐渐下沉，在一定时间内，红细胞沉降下来的距离，叫做红细胞沉降率。
14. 促红细胞生成素：动物缺氧时，将促使肾脏生成一种使红细胞增生的物质，叫做促红细胞生成素。它的作用主要是刺激骨髓生成红细胞。

五、简答题

1. 简述血小板的生理功能。

血小板的主要功能是参与止血和加速血液凝固。

(1) 止血功能当小血管损伤而露出血管内膜下的胶原纤维时，血小板就立即粘附与聚集，同时释放 5-羟色胺、儿茶酚胺和 ADP 等活性物质，形成止血栓，以利止血。

(2) 凝血功能血小板内含有多种凝血因子。以血小板第三因子（PF3）最为重要，它提供的磷脂表面是凝血反应的重要场所，从而加速血液凝固。

(3) 对纤维蛋白溶解的作用血小板对纤维蛋白溶解起抑制和促进两方面的作用。在血栓形成的早期，血小板释放抗纤溶因子，促进止血。在血栓形成的晚后期，血小板一方面释放纤溶酶原激活物，促使纤维蛋白溶解；另一方面，释放 5-羟色胺、组织胺、儿茶酚胺等，刺激血管壁释放纤溶酶原激活物，间接促进纤维蛋白溶解，保证血流畅通。

(4) 营养与支持作用血小板能迅速填补和修复毛细血管内皮细胞脱落形成的间隙，而表现营养与支持血管内皮细胞的作用。

2. 最重要的纤溶酶原激活物有几种？

主要的纤溶酶原激活物有三类：第一类是血管激活物，是在小血管内皮细胞中合成，血管内出现血纤维凝块时，可使血管内皮细胞释放大量激活物。第二类是组织激活物，主要是在组织修复、伤口愈合等情况下，在血管外促进纤溶。如肾脏合成与分泌的尿激酶等。第三类为依赖于因子XII的激活物，如前激肽释放酶被XIIa 激活后，生成的激肽释放酶即可激活纤溶酶原。这一类激活物可能使血凝与纤溶互相配合并保持平衡。

3. 白细胞包括哪些种类？

白细胞按细胞质内有无嗜色颗粒而分为两大类。一类是无颗粒细胞，包括淋巴细胞与单核细胞；另一类为有颗粒细胞，简称粒细胞，包括中性粒细胞、嗜酸性粒细胞和嗜碱性粒细胞。

(1) 中性粒细胞特点是变形运动活跃，吞噬能力很强。对细菌产物的直接和间接趋化作用都很敏感。

(2) 嗜酸性粒细胞具有变形运动能力，但吞噬作用不明显。其主要功能是抑制嗜碱性粒细胞和肥大细胞的致敏作用及参与对蠕虫的免疫反应。它可释放 PGE1、PGE2 和组胺酶。

(3) 嗜碱性粒细胞其结构与功能都与结缔组织中的肥大细胞相似。能释放组织胺、过敏性慢作用物质、嗜酸性粒细胞趋化因子 A、肝素等活性物质。

(4) 单核细胞能分裂增殖，能作变形运动，但吞噬能力很弱。当单核细胞进入肝、脾、肺、淋巴结和浆膜腔等部位时，转变成巨噬细胞，其特点是体积增大，溶酶体和溶菌酶增多，增殖能力丧失。又将二者合称为单核-巨噬系统。

(5) 淋巴细胞是具有特异性免疫功能的免疫细胞，根据其功能不同又分为 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞。

4. 内环境理化特性主要是指什么？

通常将细胞外液叫做机体的内环境。内环境的理化特性主要是指细胞外液的温度、渗透压和酸碱度等。内环境的理化特性经常在一定范围内变动，但又保持相对恒定，这种相对恒定是细胞进行正常生命活动的必要条件。

5. 简述血液的功能？

(1) 参与氧及各种营养物质的供应及机体代谢所产生的二氧化碳及其它各种废物的排除，都要通过血液来实现。

(2) 参与机体理化因素平衡的调节由于血液内的水量和各种矿物质的量都是相对恒定的，所以对于温度及其它理化因素的平衡起着极其重要的作用。

(3) 参与机体的功能调节内分泌腺所分泌的激素和组织代谢产物，都需要通过血液的运输，才能发挥作用。

(4) 参与机体的防御功能血液中的白细胞、免疫物质能吞噬细菌、产生免疫作用。

6. 简述血清与血浆的主要区别？

血清与血浆的主要区别在于以下几点：

① 血浆含有纤维蛋白原而血清缺乏纤维蛋白原。

② 血浆含有凝血因子而血清缺乏凝血因子。

③ 血清是血液凝固后析出的液体，因而与血浆比较增加了血小板释放的物质。

7. 简述血浆蛋白的主要功能？

血浆蛋白主要包括白蛋白、球蛋白和纤维蛋白原。

(1) 白蛋白的主要生理作用：一是组织修补和组织生长的材料。二是形成血浆胶体渗透压的主要成分。三是能与游离脂肪酸这样的脂类、类固醇激素结合，有利于这些物质的运输。

(2) 球蛋白分为 α 、 β 和 γ 三类， γ 球蛋白是抗体；补体中的 C3、C4 为 β 球蛋白。

(3) 纤维蛋白原是血液凝固的重要物质。

8. 简述脾脏的主要机能？

(1) 能生成淋巴细胞，贮存血小板。

(2) 能辨识和吞噬衰亡的红细胞和血小板等。

(3) 脾脏中的巨噬细胞能起“修整”红细胞的作用。

(4) 脾脏还是一个重要的免疫器官，脾脏内的巨噬细胞可吞噬进入体内的异物。

9. 简述正常机体血管内血液不凝固的原因？

血流的畅通是组织细胞有充足血液供应的重要保证。正常机体内血液在血管内处于流动状态，是不会发生凝固的，其原因主要有：

① 正常机体内血流较快，不易发生血凝；

② 正常机体的血管内膜光滑完整，不易激活 XII 因子，因此不易发生凝血过程；

③ 血液不仅有凝血系统，而且有抗凝血系统，正常时两者处于对立的动态平衡，不易发生凝血；

④ 血液内还具有纤维蛋白溶解系统，即使由于某种原因出现微小血凝块，纤溶系统也很快会将血凝块液化。

六、论述题

1. 机体剧烈运动和处于缺氧环境时，血液红细胞数目有何改变？原因是什么？

机体剧烈运动时，循环血液中的红细胞数目将增加。剧烈运动时，由于神经系统的反射和肾上腺髓质激素的作用，使原来贮存在肝、脾及皮肤等血库中的红细胞数目暂时增加。处于缺氧环境时，促使肾脏生成一种促红细胞生成素。这是一种糖蛋白，主要作用于红系定向祖细胞膜上的促红细胞生成素受体，促使这些祖细胞加速增殖和分化，使红系母细胞增多，生成红细胞的“单位”增多，最终将使循环血液中的红细胞数目增多。

2. 试述血小板在生理止血过程中的作用？

血小板在生理止血中的功能大致可分为两个阶段。①创伤引起血小板粘附、聚集而形成松软的止血栓。该阶段主要是创伤发生后，血管损伤后，流经此血管的血小板被血管内皮下组织表面激活，立即粘附于损伤处暴露出来的胶原纤维上，粘附一旦发生，随即血小板相互聚集，血小板聚集时形态发生变化并释放ADP、5-羟色胺等活性物质，这些物质对聚集又有重要作用。血小板聚集的结果形成较松软的止血栓子。②促进血凝并形成坚实的止血栓。血小板表面质膜吸附和结合多种血浆凝血因子，如纤维蛋白原、因子V、和XIII等。 α 颗粒中也含有纤维蛋白原、因子XIII和一些血小板因子(PF)，其中PF2和PF3都是促进血凝的。血小板所提供的磷脂表面(PF3)据估计可使凝血酶原的激活加快两万倍。因子Xa和因子V连接于此提供表面后，还可以避免抗凝血酶III和肝素对它的抑制作用。血小板促进凝血而形成血凝块后，血凝块中留下的血小板由其中的收缩蛋白收缩，使血凝块回缩而形成坚实的止血栓子。

3. 试述中性粒细胞、嗜碱性粒细胞、嗜酸性粒细胞及单核细胞的作用和特点。

① 中性粒细胞受到趋化物质吸引时可做变形运动，游走到血管外组织内发挥吞噬作用，再由溶酶体酶分解。

作用：(1)吞噬细菌(2)调节血管口径，引起炎症反应和疼痛，并影响血液凝固(3)分泌趋化物质吸引单核和淋巴细胞共同参与防御功能。

② 嗜酸性粒细胞

作用①具有吞噬能力，它虽含有溶酶体，但缺乏溶菌酶，能吞噬但基本上不具杀菌能力，限制炎症过程。②限制嗜碱性粒细胞在速发性过敏反应中的作用。③参与对蠕虫的免疫反应。(寄生虫感染、过敏性疾病时增多。)

③ 嗜碱性粒细胞

(1) 内含有组胺、肝素、过敏性反应物质等，被激活时还能释放嗜酸性细胞趋化因子；

(2) 在局部炎症区域内，有扩张小血管及抗凝作用，有利于其它细胞的游走和吞噬活动；

(3) 参与机体的过敏反应，并可吸引嗜酸性细胞的聚集，反过来限制了嗜碱性细胞在过敏反应中的作用。

④ 单核细胞：具有明显的趋化性。渗出血管后的单核细胞变成巨噬细胞，具有吞噬作用。

作用：(1)吞噬寄生于细胞内的细菌以及受损、衰老的组织块、组织细胞等；

(2) 参与激活淋巴细胞的特异性免疫功能，并且也能识别和杀伤肿瘤细胞和具有恶变潜能的组织细胞。

第四章 血液循环

一、填空题

1. 心室舒张末期容积；心肌后负荷；心率
2. 特殊心肌细胞（自律细胞）；普通心肌细胞（工作细胞）
3. 兴奋性；传导性；收缩性
4. 动脉；静脉；毛细血管
5. 毛细血管血压；组织静水压；血浆胶渗压；组织液渗透压
6. 延髓
7. K^+ ； Na^+ ；钠通道；钾通道被激活后 K^+ ； K^+ ； Ca^{2+} ；慢钙通道； K^+
8. 左、右心房去极化过程；左、右心室去极化过程；心室复极化过程；心房开始兴奋到心室开始兴奋
9. 高于；关闭；开放
10. 微动脉；微静脉
11. 直捷通路；动静脉短路；动静脉吻合支
12. 毛细血管；组织液胶体；血浆胶体；组织液
13. β 肾上腺素能受体；加快
14. 延髓
15. 有效不应期
16. 有效不应期；相对不应期
17. 兴奋性；自律性；传导性；收缩性
18. P波；P-R段；QRS波；T波
19. 4期

20. 窦房结 P 细胞；浦肯野纤维

二、单项选择题

1. A 2. C 3. B 4. B 5. C 6. A 7. C 8. E 9. E 10. C 11. A 12. B 13. B 14. D 15. A
16. B 17. A 18. B 19. B 20. E 21. B 22. E 23. E 24. D 25. B 26. E 27. B 28. C 29. D 30. B
31. C 32. C 33. D 34. B 35. C 36. B 37. E 38. C 39. E 40. B 41. D 42. B 43. C 44. E 45. C
46. C 47. A 48. C 49. A 50. D

三、判断题

1. √ 2. √ 3. √ 4. × 5. × 6. × 7. × 8. × 9. × 10. √
11. × 12. × 13. × 14. × 15. × 16. × 17. × 18. × 19. × 20. √
21. × 22. √ 23. × 24. × 25. √ 26. × 27. √ 28. × 29. × 30. ×

四、名词解释

- 心动周期：心脏每收缩、舒张一次所构成的活动周期
- 每搏输出量：心脏收缩时一侧心室射入动脉的血量
- 心力储备：指心排出量能随机体代谢的需要而增长的能力
- 期前收缩：在心肌有效不应期之后受到额外刺激，可引起心肌正常收缩之前的收缩
- 代偿间隙：在一次期前收缩之后，有一段较长的心脏舒张期，称代偿间歇
- 窦性节律：由窦房结发出冲动引起的心搏节律
- 异位节律：由窦房结以外的自律细胞取代窦房结而主宰的心搏节律
- 每分输出量：一侧心室每分钟射入动脉的血量
- 脉搏压：收缩压与舒张压之差
- 降压反射：动脉血压升高时，引起压力感受性反射，使心率减慢，外周血管阻力下降，血压下降。
- 肾素-血管紧张素-醛固酮系统：是一个激素系统。当大量失血或血压下降时，这个系统会被启动，用以协助调节体内的长期血压与细胞外液量（体液平衡）。

五、简答题

1. 简述心输出量的影响因素。

心输出量主要取决于心率及每搏输出量，因此，心率的改变以及能影响每搏输出量的因素都可以引起心输出量的改变。

- ① 心室舒张末期容积：在一定范围内心室舒张末期容积越大，心肌的收缩能力也越强，每搏输出量也越多。
- ② 心肌后负荷：即心室收缩、射血时面临的动脉压的阻力大小，当动脉血压升高时，心室射血阻力增大，等容收缩期延长，射血速度减慢，搏出量减少。
- ③ 心率：在一定范围内，心率的增加能使心输出量随之增加。但如果心率过快，心舒期过短，造成心室在还没有被血液完全充盈的情况下收缩，每搏输出量减少，以致心输出量减少；反之，心率过慢，心舒期更长也不能相应提高充盈量，结果反而由于射血次数的减少而使心输出量下降。

2. 简述淋巴循环的生理意义。

淋巴循环的生理意义：

- ① 调节血浆和组织液之间的液体平衡。
- ② 回收组织液中的蛋白质。
- ③ 吸收和运输脂肪。④ 防御作用。

3. 简述影响心肌传导性的因素。

- (1) 结构因素：个心肌细胞之间传导性不同。
- (2) 生理因素：① 已兴奋部位动作电位 0 期去极化的速度和幅度；② 邻近未兴奋部位膜的兴奋性。

4. 简述影响心肌自律性的因素。

- (1) 肾上腺素：可促进窦房结细胞 Na^+ 通道和 Ca^{2+} 通道的开放，使 Na^+ 、 Ca^{2+} 内流，4 期自动去极化速度和自律性增高。
- (2) 乙酰胆碱(Ach)提高膜对 K^+ 的通透性，使 4 期膜对 K^+ 的通透性增大，最大舒张电位增大；同时，Ach 还可抑制 Ca^{2+} 通道的开放，均使 4 期自动去极化速度减慢，自律性降低。

六、论述题

1. 试述心肌的生理特性及特点。

(一) 自动节律性：自律性：组织细胞在没有外来刺激的情况下，能自动地发生节律性兴奋的特性。

(二) 兴奋性

概念：兴奋性：在受到刺激时产生兴奋的能力。

兴奋性的变化可分以下三个时期：① 绝对不应期与有效不应期；② 相对不应期；③ 超常期。

心脏内兴奋传播的特点：

(1) 心肌细胞间直接电传递：兴奋可在细胞间迅速传播，以实现其同步性活动，使整个心室（或整个心房）构成一个功能上互相联系的功能性合胞体。

(2) 通过特殊传导系统有序传播兴奋，从窦房结到心室肌的传导有快-慢-快的特点。

(三) 传导性：是指心肌细胞兴奋产生的动作电位能够沿着细胞膜传播的特性。

(四) 收缩性：(1) 对细胞外液 Ca^{2+} 浓度的依赖性；(2) 同步收缩(全或无收缩)心房或心室同时收缩，力量大，有利于射血。(3) 不发生强直收缩有效不应期特别长，此期间，任何强刺激都不能引起心肌收缩。(4) 期前收缩与代偿性间歇：如果在心肌有效不应期之后，在正常窦房结节律到来之前，给予一次较强的刺激，或从病理的异位起搏点传来一次额外的兴奋，则心室发生的收缩发生在窦房结兴奋所引起的正常收缩之前，称为期前收缩或额外收缩，也称早搏。紧接着来自窦房结的兴奋正好落在期前收缩的有效不应期内，这次兴奋不能引起心室收缩，必须等下一次窦房结传来兴奋时才发生收缩，所以在一次期前收缩之后，常有一段较长的心脏舒张期，称为代偿性间歇。

2. 试述微循环的三条途径及其生理意义。

(1) 直捷通路：微动脉-后微动脉-通血毛细血管-微静脉。作用：不进行物质交换，使部分血液迅速从微循环进入静脉，以保证静脉回流量。

(2) 迂回通路：微动脉-后微动脉-毛细血管前括约肌-真毛细血管-微静脉。作用：血液和组织液之间物质交换的场所。

(3) 动-静脉短路：微动脉-后微动脉-动-静脉吻合支-微静脉。作用：不进行物质交换，在体温调节中发挥重要作用。

3. 试述组织液的生成过程及影响因素。

(一) 组织液的形成：组织液是血浆滤过毛细血管壁而形成的。毛细血管通透性很大，血液流经时，除大分子血浆蛋白和血细胞外，其余血浆成分都可以通过血管壁进入组织间隙，形成组织液。组织液的生成还有赖于有效滤过压的大小。【有效滤过压取决于四个因素，即毛细血管血压(P_c)、组织液静水压(P_{if})、血浆胶体渗透压(π_p)和组织液胶体渗透压(π_{if})。即：
有效滤过压 = $(P_c + \pi_{if}) - (P_{if} + \pi_p)$ 】

(二) 影响组织液的生成因素：

(1) 毛细血管血压：如微动脉扩张、右心衰等。

(2) 血浆胶体渗透压：如肾脏疾病、营养不良及肝脏疾病。

(3) 毛细血管壁的通透性：如烧伤、过敏等。

(4) 淋巴回流：如丝虫病、堵塞淋巴管→下肢水肿、橡皮腿

第五章 呼吸

一、填空题

1. 肺内压；肺回缩力
2. 溶解度；分子量平方根
3. 余气量；补呼气量
4. 碳酸氢盐；氨基甲酸血红蛋白
5. 血红蛋白；氧合血红蛋白；红细胞
6. 气体分压差
7. PH 下降； PO_2 下降； CO_2 升高；温度升高；2, 3-DPG 含量下降
8. 肺泡壁 II 型细胞
9. 外呼吸；气体运输；内呼吸
10. 肺毛细血管内皮层；基膜层；间质层；肺泡上皮层；液体层；肺泡表面活性物质层
12. 增高；右
13. 红；无氧；下降
14. 自由氨基；氨基甲酸血红蛋白
15. 延髓
16. 中枢化学感受器；颈动脉体；主动脉体
17. 弹性；非弹性
18. 中枢化学感受器；外周化学感受器
19. 兴奋；抑制
20. 膈肌；肋间外肌；腹壁肌；肋间内肌

二、单项选择题

1. B 2. A 3. C 4. A 5. A 6. C 7. B 8. D 9. A 10. C
11. A 12. D 13. B 14. C 15. D 16. B 17. B 18. C 19. C 20. B
21. B 22. E 23. C 24. A 25. C 26. C 27. D 28. B 29. C 30. A
31. B 32. C 33. E 34. C 35. A 36. B 37. C 38. E 39. C 40. C
41. E 42. D 43. C 44. D 45. A 46. C 47. C 48. D 49. C 50. B

三、判断题

1. × 2. √ 3. × 4. √ 5. √ 6. √ 7. × 8. × 9. √ 10. ×
11. × 12. × 13. × 14. × 15. √ 16. √ 17. × 18. × 19. √ 20. ×

四、名词解释

1. 每分通气量：每分钟呼出或吸入的气量。
2. 氧饱和度：氧含量与氧容量的百分比。
3. 氧解离曲线：以氧分压作横坐标，氧饱和度为纵坐标，绘制出的氧分压对血红蛋白结合氧量的函数曲线。
4. 通气血流比值：每分钟肺泡通气量与每分钟血流量之间的比值。
5. 余气量：在竭尽全力呼气之后，仍能剩留在肺内的气量。
6. 肺牵张反射：由肺扩张或缩小而反射性地引起吸气抑制或吸气。
7. 解剖无效腔：从鼻至呼吸性细支气管之间的呼吸道的气体不能参与肺泡气体交换，称为解剖无效腔。
8. 氧容量：100 毫升血液中血红蛋白所能结合的最大氧量
9. 氧含量：血红蛋白实际结合的氧量
10. 呼吸商：单位时间内机体 CO_2 产生量与氧气消耗量的比值
11. 减压反射：血压过高时，延髓的心交感中枢、交感缩血管中枢功能降低，心迷走中枢兴奋，引起心跳减慢血管收缩强度下降，使血压恢复正常，称减压反射。
12. 补吸气量：平和吸气末，再尽力吸气，多吸入的气体量为补吸气量。
13. 补呼气量：平和呼气末，再尽力呼气，多呼出的气体量为补呼气量。
14. 肺牵张反射：肺扩张能抑制吸气，并引起呼气；肺缩小则能抑制呼气，并引起吸气。这种反射性呼吸的变化叫做肺牵张反射。
15. 呼吸中枢：中枢神经系统内发动和调节呼吸运动的神经细胞群叫做呼吸中枢。
16. 肺泡表面活性物质：肺泡表面活性物质是指覆盖在肺泡膜内表面的具有降低液-气界面的表面张力的物质。它是由肺泡 II 型细胞合成与分泌的，其化学本质是二软脂酰卵磷脂。
17. 呼吸：动物在进行新陈代谢的过程中，不断从外界摄取氧，同时把代谢所产生的二氧化碳排出体外。机体与外界环境之间所进行的这种气体交换过程叫做呼吸。
18. 呼吸运动：胸腔扩大时肺随之扩大，发生吸气运动。胸腔缩小时，肺也随之缩小，发生呼气运动。胸腔节律性的扩大和缩小，就叫做呼吸运动。
19. 潮气量：在平和呼吸时，每次吸入或呼出的气体量叫做潮气量。
20. 生理无效腔：生理无效腔是指呼吸系统中那些不能与血液进行气体交换的空间，包括解剖无效腔和肺泡无效腔两部分。前者是指从鼻腔开始至终末细支气管的空间；后者指肺泡腔中未能进行气体交换的那部分空间。

五、简答题

1. 呼吸过程中胸内压有何变化？

胸内压等于肺内压减去肺回缩力，是一个负压。吸气时，肺扩张，回缩力增大，胸内负压更负；呼气时，肺缩小，肺的回缩力减小，胸内负压也相应减少。

2. 胸腔内负压有何生理意义？

- (1) 对肺有牵拉作用，使肺泡保持充盈气体的膨隆状态，不致于在呼气之末肺泡塌闭；
- (2) 对胸腔内各组织器官有影响，可促进静脉血和淋巴液的回流；
- (3) 作用于全身，有利于呕吐反射。

3. 肺泡表面活性物质有何生理功能？

肺泡表面活性物质可降低肺泡的表面张力。

- (1) 能动态地对肺泡容量起稳定作用。吸气时，可避免因吸气而使肺容量过分增大；呼气时，可防止因呼气而使肺泡容量过小。
- (2) 防止肺泡积液，保持肺泡内相对“干燥”的环境。

4. 胸内负压是怎样形成的？有什么生理学意义？

所谓胸内负压，就是说胸膜腔内的压力低于外界大气压。

动物出生后胸廓由于弹性而展开来，外界大气进入到肺泡中使得肺泡扩张。由于肺泡具有弹性，使肺泡产生回缩力。这是胸内负压产生的根本原因。胸内压=肺内压-肺回缩力；由于肺内压与外界大气压相同，压差为0，所以胸内压=-肺回缩力，也就是说，胸内负压是由于肺的弹性回缩力形成的。

5. CO₂ 调节呼吸活动是通过何种途径实施的？

CO₂ 调节呼吸运动的途径有两个，即：

(1) 血中的 CO₂ 直接刺激外周化学感受器（颈动脉体和主动脉体），经化学感受性反射，引起呼吸中枢兴奋，使呼吸加深加快。

(2) 血中 CO₂ 可透过血脑屏障进入脑脊液中，与水生成 H₂CO₃，再解离出 H⁺，刺激延髓的中枢化学感受器，使呼吸加深加快。

6. 简述血红蛋白和氧结合的特点？

(1) 是可逆性结合，不需酶的催化，反应迅速。

(2) PO₂ 高时，Hb 与 O₂ 结合成氧合血红蛋白 (HbO₂)。

(3) PO₂ 低时，氧合血红蛋白迅速解离，释放 O₂。

7. 简述肺牵张反射的特点？

(1) 其感受器位于支气管和细支气管的平滑肌层，属牵张感受器。其传入纤维在迷走神经干内。

(2) 其作用在于使吸气及时地转为呼气。

(3) 对平和呼吸调节的意义不大。

8. 简述颈动脉化学感受器的生理特点？

(1) 虽然颈动脉体和主动脉体都参与呼吸和循环的调节，但颈动脉体主要调节呼吸运动；而主动脉体则主要调节循环。

(2) 颈动脉体的传入冲动由舌咽神经进入延髓。

9. CO₂ 对呼吸运动的调节有何作用？

(1) CO₂ 是调节呼吸运动最重要的体液因素，血液中 CO₂ 含量的轻度改变能对呼吸发生显著的影响。

(2) 当血中 CO₂ 张力降低时，可使呼吸运动减弱，甚至引起呼吸暂停。

(3) 当血中 CO₂ 张力升高时，一方面作用于外周化学感受器，通过反射方式，使呼吸中枢兴奋，导致呼吸加强；另一方面透过血脑屏障，直接作用于延髓呼吸中枢，引起其兴奋，使呼吸加强。

(1) 呼吸的深度和频率在一定范围之内可随意控制。

(2) 呼吸可受情绪影响，如动物在恐怖、暴怒等时，呼吸发生变化。

(3) 呼吸可建立条件反射，如动物在听到与使役、运动有关的暗示或信号后，就出现通气量增大等。

11. 简述影响肺部气体交换的因素？

(1) 肺泡气和肺部毛细血管之间的气体分压差：分压差大，则交换率高；反之，分压差小，则交换率低。

(2) 呼吸膜的通透性和有效面积：通透性和有效面积越大，气体交换效率越高；反之则低。

(3) 气体的扩散系数：取决于气体分子本身的特性，扩散系数越大，扩散速率越高。

(4) 通气 / 血流比值：肺泡通气量和每分钟肺血流量之间的比例要恰当。过大或过小均不利于气体交换。

12. 简述 CO₂ 在血液中的运输方式？

(1) 物理溶解形式，溶于血浆运输的 CO₂ 比例较少，约占总运输量的 5%。

(2) 与血浆蛋白结合形成氨基甲酸血浆蛋白，但形成的量极少。

(3) 与血红蛋白结合形成氨基甲酸血红蛋白，约占运输总量的 7%。

(4) 以碳酸氢盐的形式运输，是 CO₂ 运输的主要方式，约占运输总量的 88%

六、论述题

1. 何谓肺泡表面活性物质？有何生理作用？

肺泡表面活性物质是复杂的脂蛋白混合物，其主要成分是二棕榈酰卵磷脂，由肺泡 II 型细胞合成并释放，形成单分子层分布于液-气界面上，并随肺泡的张缩而改变其密度。当肺扩张时，密度减小；肺缩小时，密度增大。表面活性物质的作用如下：

(1) 降低肺泡液-气界面的表面张力，有利于维持肺的扩张。

(2) 保持大小肺泡的稳定性：由于表面活性物质的密度随肺泡半径的变小而增大，随半径的增大而减小，所以说肺泡表面活性物质密度大，降低表面张力作用强，表面张力小，不致塌陷；大肺泡则表面张力大，不致过度膨胀，这就保持了大小肺泡的稳定性，有利于吸入气在肺内得到均匀的分布。

(3) 减弱表面张力对肺毛细血管中液体吸引作用，防止液体渗入肺泡。

2. 氧离曲线为什么是特有的“S”形？在呼吸生理中有何重要意义？

氧离曲线是表示血红蛋白氧饱和度与血氧分压之间相互关系的曲线。氧离曲线呈“S”形是由血红蛋白的特征决定的，一个血红蛋白分子含有四个血红素，每个血红素含一个亚铁(Fe^{2+})。血红蛋白分子的四个 Fe^{2+} 是逐个与氧结合的。首先与氧结合的第一个 Fe^{2+} ，改变珠蛋白肽链的构型，促使第二个 Fe^{2+} 与氧亲和力加强，更易与氧结合。血红蛋白分子的四个 Fe^{2+} 对氧的亲和力，决定于他们已经结合了多少氧，即结合的氧越多，则对氧的亲和力越大，由于这种结合特点，使得氧分压和氧饱和度之间的关系不是直线关系，而表现特殊的“S”形曲线。这种关系在呼吸生理上具有特别重要的意义。曲线上段平坦，相当于氧分压在60~100mmHg之间，变化较大，但饱和度变异较小，即外界或肺泡中氧分压有所下降，但氧饱和度依然可维持在较高水平。曲线下段很陡，意味着 PO_2 略有下降，就有较多的 O_2 释放出来，使得氧饱和度下降迅速，特别是 PO_2 降至40~10mmHg（相当于组织部位 PO_2 水平），坡度下降更快。分压稍有下降就有较多的 O_2 逸出。这一特点对供应组织活动所需要的 O_2 是十分有利的。再者，当血液pH、 PCO_2 增多、温度升高、血液中2,3-二磷酸甘油酸含量增多及血红蛋白的质与量发生变化时，氧离曲线亦随之发生移动，使血红蛋白摄取氧和释放氧的能力发生变化，以适应机体代谢的需要。

3. 试述缺 O_2 和 CO_2 增多时，对呼吸影响的主要机制？

缺 O_2 和 CO_2 增多都能使呼吸增强，但二者机制不同。缺 O_2 作用于颈动脉体和主动脉体化学感受器，反射性地使呼吸中枢兴奋，呼吸增强。中枢化学感受器不接受缺 O_2 刺激，呼吸中枢神经元在缺 O_2 时轻度抑制，而不是兴奋。外周化学感受器虽接受缺 O_2 刺激，但阈值很高， PO_2 必须下降至80mmHg以下时，才出现肺通气的可察觉的变化。 CO_2 增多对中枢和外周化学感受器都有刺激作用，但中枢化学感受器对 CO_2 变化的敏感性更高。 PCO_2 升高到1.5mmHg时，中枢化学感受器即发挥作用，而外周化学感受器在 PCO_2 比正常高10mmHg时才发挥作用。所以 CO_2 增多引起的呼吸增强，主要是通过延髓的中枢性化学感受器而引起的。

4. 何谓呼吸式？有几种类型？有何生理意义？

哺乳动物呼吸式有3种类型：

(1) 胸式呼吸 吸气时以肋间外肌收缩为主，胸壁起伏明显。

(2) 腹式呼吸 吸气时以膈肌收缩为主，腹部起伏明显。

(3) 胸腹式呼吸（混合式呼吸） 吸气时肋间外肌与膈肌都参与的，胸壁和腹壁的运动都比较明显。

正常时，家畜的呼吸式，除狗是胸式呼吸外，其它家畜都是胸腹式呼吸。

掌握家畜正常呼吸式，对临床诊断疾病是有帮助的，例如家畜胸部发生疾病（如胸膜炎）时，因胸部疼痛，胸部运动就受到限制，呼吸主要靠膈肌活动来完成，腹部运动就比较明显，出现腹式呼吸（膈式呼吸）；腹部发生疾病（如腹膜炎等）时，因腹部疼痛，腹部运动受到限制，呼吸主要靠肋间外肌的活动来完成，胸部运动比较显著，出现胸式呼吸（肋式呼吸）。

5. 由休闲状态转为役用状态的牲畜，其呼吸将发生什么变化？机制如何？

由休闲状态转变为役用的牲畜，其呼吸将加深加快。这是因为由休闲转为役用后，在神经、体液因素的作用下机体的代谢率增高，需氧量和组织代谢产生的二氧化碳及 H^+ 均增多，组织细胞相对缺氧。二氧化碳由组织细胞进入血液后，随着血液循环刺激中枢化学感受器和外周化学感受器，引起呼吸中枢兴奋，从而呼吸加快。缺氧亦可刺激颈动脉体和主动脉体的化学感受器反射性地兴奋呼吸中枢，使呼吸加深加快。 H^+ 浓度升高同样通过刺激中枢和外周化学感受器，使呼吸加强。同时动物运动役用时，骨髓肌收缩加强，呼吸运动也随之加强，而且这种加强的程度，一般和骨骼肌收缩的强度成正比。其原因不能完全用血中 CO_2 增多和缺氧来说明。目前认为肌肉运动时的呼吸增强，主要是骨髓肌收缩时刺激了肌梭感受器和肌腱感受器，传入冲动至脊髓和脑，引起呼吸中枢活动加强。

第六章 消化与吸收

一、填空题

1. 物理；化学；微生物
2. 小肠内压
3. 胰腺
4. 紧张性收缩；蠕动
5. 细菌；纤毛虫；真菌
6. 小肠
7. B族维生素；维生素K
8. 头期；胃期；肠期
9. 分解淀粉和糖元
10. 水；碳酸氢盐

11. 副交感神经；壁内神经丛
12. 迷走神经；盆神经
13. 胃蛋白酶原；粘液；内因子；盐酸
14. 蠕动；分节运动；胰液；胆汁；胰液
15. 氨基酸；葡萄糖； Na^+
16. K^+ ；B 复合物
17. 增加；减少
18. 嚼细；唾液；消化
19. $70\sim 80$ ；氨； CO_2
20. 同时；反射；粘膜
21. 铁；钙
22. 肠胃反射；促胰液素；抑胃肽；胆囊收缩素
23. 小肠
24. 氨基酸；主动
25. 脂肪酸；甘油一酯；胆固醇

二、单项选择题

1. A 2. A 3. B 4. C 5. A 6. C 7. D 8. B 9. D 10. B 11. B 12. D 13. D 14. D 15. A
16. D 17. A 18. C 19. B 20. E 21. C 22. D 23. C 24. C 25. B 26. C 27. A 28. C 29. B 30. C
31. C 32. D 33. E 34. A 35. E 36. B 37. D 38. B 39. D 40. E 41. D 42. C 43. C 44. D 45. A
46. A 47. C 48. B 49. C 50. E 51. D 52. E 53. E 54. D 55. C 56. C 57. C 58. D 59. D 60. A

三、判断题

1. $\times$ 2. $\checkmark$ 3. $\times$ 4. $\checkmark$ 5. $\checkmark$ 6. $\checkmark$ 7. $\times$ 8. $\times$ 9. $\times$ 10. $\checkmark$
11. $\checkmark$ 12. $\times$ 13. $\checkmark$ 14. $\checkmark$ 15. $\checkmark$ 16. $\checkmark$ 17. $\checkmark$ 18. $\checkmark$ 19. $\checkmark$ 20. $\times$

四、名词解释

1. 物理消化：经过咀嚼和胃肠运动，使饲料磨碎并与消化液混合成食糜，向消化道后段推送的过程。
2. 胃的排空：随着胃的运动，食糜分批地由胃移送入
3. 反刍：反刍动物在摄食时，饲料不经充分咀嚼，就吞入瘤胃，在休息时返回到口腔，仔细地咀嚼，这种独特的消化活动称反刍。
4. 容受性舒张：当咀嚼和吞咽食物时，反射性地通过迷走神经引起胃底和胃体部的肌肉舒张的反射。
5. 化学消化：利用消化腺分泌的消化液中的各种酶对饲料进行消化。
6. 微生物消化：利用畜禽消化道内栖居的大量微生物对饲料进行消化。
7. 消化：食物中的各种营养物质在消化道内被分解为可吸收和利用的小分子物质的过程，称为消化。
8. 细胞内消化：物质在细胞内进行的消化过程，例如细胞的吞噬作用
9. 细胞外消化：物质在细胞外进行的消化过程
10. 生物学消化：是指消化管内的微生物所参与的消化过程。
11. 基础电节律：胃肠平滑肌的静息电位不稳定，能够自动缓慢而有节律地去极化，出现慢的节律性电位变化，叫做基础电节律（慢波）。
12. 容受性舒张：胃肠平滑肌具有明显的展长性，随着它的内容物增多，可以被展长若干倍，而仍保持胃肠内的压力无明显变化，这种现象叫做容受性舒张。
13. 饥饿收缩：随着胃的运动，胃内容物不断后送，胃内逐渐空虚。如不及时进食，整个胃将出现周期性的强烈收缩，并伴发饥饿感觉，这种胃运动叫做饥饿收缩。
14. 肠-胃反射：食糜进入十二指肠后，其中的酸、脂肪以及渗透压过高或过低等均刺激十二指肠壁的感受器，反射性地引起胃运动减弱，胃排空减慢，这种反射叫做肠-胃反射。
15. 反刍：反刍动物采食较粗糙，饲料未经充分咀嚼即吞入瘤胃。被胃内的水分和唾液浸泡变软，在休息时返回到口腔仔细的咀嚼，这种特殊的消化活动叫反刍。
16. 蠕动冲：小肠的蠕动一般速度很慢，每分钟约推进数厘米，但有时也发生快速的蠕动，每秒推进 $5\sim 25\text{cm}$ ，推进食糜快速通过相当长的一段肠管，这种收缩叫蠕动冲。
17. 分节运动：主要是指由肠壁环形肌的收缩和舒张所形成。即在一段小肠壁上，许多点同时出现环形肌收缩，将食糜分成若干不连续的节段。随后原来收缩处舒张，原来舒张处收缩，使食糜又形成许多新的节段。

18. 摆动运动：以纵行肌节律性的收缩和舒张为主的一种运动形式。表现为肠袢的一侧时而伸长时而缩短，形如钟摆运动。
19. 发酵作用：大肠中的发酵菌能使饲料中的纤维素和未被小肠消化的可溶性糖产生有机酸（乳酸和挥发性脂肪酸）以及气体（甲烷、二氧化碳、氮和少量氢等）。这种作用叫做发酵作用。
20. 腐败作用：大肠中的腐败菌能使饲料中的蛋白质、氨基酸和尿素等物质产生吲哚、尸胺、粪臭素、氨以及一些其它气体。这种作用叫做腐败作用。

五、简答题

1. 微生物为什么能在瘤胃内生存？

- （1）食物和水分相对稳地进入瘤胃，供给微生物繁殖所需的营养物质。
- （2）节律性的瘤胃运动将内容物搅和，并后送。
- （3）瘤胃内容物的渗透压接近于血液渗透压。
- （4）瘤胃内温度高达 39~41 度。
- （5）PH 值变动于 5.5~7.5
- （6）内容物高度缺氧。

2. 胃液中的盐酸有什么生理作用？

- （1）提供激活胃蛋白酶所需的酸性环境；
- （2）使蛋白质变性，便于受胃蛋白酶消化；
- （3）有一定杀菌作用；
- （4）进入小肠后，可促进胰液、胆汁分泌和胆囊收缩。

3. 简述胆汁的消化作用。

- （1）胆酸盐是胰脂肪酶的辅酶，能增强脂肪酶的活性；
- （2）胆酸盐有利于脂肪酶的消化作用；
- （3）促进脂肪酸的吸收；
- （4）促进脂溶性维生素的吸收；
- （5）中和进入肠中的酸性食糜，维持肠内适宜 PH；
- （6）刺激小肠的运动。

4. 简述唾液分泌的调节。

唾液分泌受神经反射性调节。摄食时唾液分泌是通过条件反射及非条件反射引起。食物对口腔的机械、化学、温度等刺激引起口腔粘膜及舌部的感受器兴奋所发生的反射性分泌；采食时食物的形状、颜色、气味以及采食的环境等各种信号，可建立条件反射而引起唾液分泌。

5. 简述肝脏的功能？

肝脏是体内最大的消化腺，也是极为重要的代谢器官。肝的主要功能有：① 消化与吸收功能；② 代谢功能；③ 清除功能；④ 解毒和排泄功能；⑤ 造血功能。

6. 简述小肠是消化吸收的主要部位的原因？

- （1）小肠内集中了许多重要的消化液和消化酶，如胰液、胆汁、小肠液等。其中的各种消化酶，对饲料（食物）的各种成分都能进行彻底的消化。饲料在小肠内经过充分消化后，已变为可吸收的小分子物质。
- （2）小肠具有较大的吸收面积。马、牛、猪等动物的小肠较长，约为 10~18 米，且小肠粘膜上有环状皱褶，皱褶上又有大量的绒毛，这些结构可使小肠面积增加数百倍，很适合于营养物的吸收。
- （3）饲料在小肠内停留时间较长，可作充分的消化和吸收。

7. 简述胃内盐酸的生理功能？

- （1）使胃蛋白酶原转变为有活性的胃蛋白酶。
- （2）促进蛋白质的膨胀变性，加速胃蛋白酶对蛋白质的水解。
- （3）使胃内维持适当的酸性环境，以利胃蛋白酶的活性。
- （4）能杀灭细菌或抑制细菌生长。
- （5）盐酸进入小肠后，可促进胰液和胆汁的分泌

8. 简述胃泌素的主要生理作用有哪项？

胃泌素由幽门部和十二指肠的“G”细胞分泌，其生理作用有：

- （1）刺激壁细胞分泌盐酸。
- （2）促进主细胞分泌胃蛋白酶原。
- （3）加强胃肠运动，刺激胰液和胆汁的分泌。

(4) 促进胃肠道粘膜生长，并刺激胰岛素分泌。

9. 简述小肠分节运动的作用？

小肠的分节运动由肠壁环形肌的收缩和舒张所形成。其作用主要有：

- (1) 使食糜与消化液充分混合，便于化学消化。
- (2) 使食糜与肠壁紧密接触，有利于营养物质的吸收。
- (3) 挤压肠壁有助于血液和淋巴的回流。

10. 胃运动的基本形式有哪些？

胃运动的基本形式有：

- (1) 紧张性收缩，胃壁平滑肌和消化道其它部分的平滑肌一样，经常保持着一定程度的持续收缩状态。
- (2) 容受性舒张，当咀嚼和吞咽时，食物刺激咽和食管等处的感受器，通过迷走神经反射性地引起胃底和胃体的肌肉舒张，以利容受和储存入胃的食物。
- (3) 蠕动，胃壁肌肉呈波浪形向前推进的舒缩运动。

11. 刺激小肠运动的化学物质有哪些？

促进小肠运动的化学物质有乙酰胆碱、5-羟色胺、促胃液素、缩胆囊素、胃动素和P物质等。其中以P物质和5-羟色胺等作用最强。

六、论述题

1. 胃液有哪些主要成分？各有何作用？

胃液除水以外，主要含有盐酸、胃蛋白酶原、粘液、内因子等。

(1) 盐酸，又称胃酸，由壁细胞分泌。生理作用是：①杀死随食物进入胃的细菌；②激活胃蛋白酶原为胃蛋白酶；③提供胃蛋白酶作用所需的酸性环境；④盐酸进入小肠引起促胰液素释放，后者可促进胰液、胆汁和小肠液的分泌；⑤盐酸在小肠上段造成酸性环境有助于小肠吸收铁和钙；⑥使蛋白质变性，易于分解。

(2) 胃蛋白酶原，由主细胞合成。在盐酸和已激活的胃蛋白酶作用下，转变为有活性的胃蛋白酶。胃蛋白酶在强酸环境下水解蛋白质为多肽，产生的多肽或氨基酸较少。

(3) 粘液，由粘膜表面上皮细胞、粘液颈细胞、贲门腺和幽门腺共同分泌，主要成分为糖蛋白。它与胃粘膜分泌的HCO₃⁻构成“粘液-碳酸氢盐屏障”，使胃粘膜表面处于中性或偏碱性状态，有效地防止胃酸和胃蛋白酶对粘膜的侵蚀。

(4) 内因子，是由壁细胞分泌的一种糖蛋白，可与维生素B₁₂结合成为不透析的复合物，使其不被水解破坏。当复合物运行至回肠后便与粘膜受体结合，从而促进维生素B₁₂吸收。

2. 试述胃排空的过程及机制？

食物由胃排入十二指肠的过程称为胃的排空。胃的间断性排空发生的机制与以下两方面因素的相互作用有关：

(一) 胃内因素促进排空 促进胃收缩的因素有二：

(1) 胃内食物量。胃内大量食物的机械扩张刺激可通过迷走神经反射或壁内神经丛反射加强胃运动。食物由胃的排空速率与存留在胃内食物量的平方根成正比。

(2) 胃泌素作用。食物的扩张刺激和蛋白质分解产物等化学成分可刺激胃窦粘膜释放胃泌素。胃泌素对胃运动有中等强度刺激作用，它提高幽门泵的活动，并使幽门舒张，促进胃的排空。

(二) 十二指肠因素抑制排空 抑制排空的因素是：

(1) 肠-胃反射。食物进入十二指肠后，机械扩张刺激、盐酸、脂肪及高张溶液刺激了肠壁上的机械和化学感受器，引起肠胃反射抑制胃运动。

(2) 十二指肠激素抑制排空。盐酸和脂肪可刺激小肠释放促胰液素、抑胃肽和胆囊收缩素（它们统称为肠抑胃素），均可抑制胃排空。

随着盐酸在小肠内被中和，以及脂肪等食物的消化物被吸收，它们上述对胃排空的抑制性影响逐渐消失，胃运动便逐渐增强。如此反复，形成胃排空的间断性。

3. 试述反刍动物的消化特点？

反刍动物的消化特点表现在以下几个方面：

(1) 口腔消化特点：唾液分泌量很大，腮腺连续分泌。唾液的碱性较强，唾液中含有相当量的尿素，可被瘤胃内细菌利用合成菌体蛋白。

(2) 胃的消化特点：反刍动物具有庞大的复胃，它由瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃组成。其中前三胃的粘膜没有消化腺，也不分泌胃液，合称前胃，只有皱胃才是有胃腺的胃。复胃与单胃消化的区别，主要在于前胃的消化，它具有独特的反刍、嗝气、食管沟的作用，瘤胃和网胃运动以及微生物的作用等特点。

反刍动物采食时较粗糙，饲料未经充分咀嚼即吞入瘤胃。休息时通过反射活动可将这些未经充分咀嚼消化的饲料，送返到口腔中，经仔细的咀嚼后，再吞咽到胃，这一系列过程叫做反刍。反刍的生理意义在于把饲料嚼细，并混入大量唾液以便更好的消化。

瘤胃内的饲料发酵产生大量气体，这些气体大部分要通过嗝气排出体外。嗝气是一种反射活动，它是由于瘤胃内气体增多，胃壁张力增多，刺激了牵张感受器，反射地引起瘤胃第二次收缩，并由后向前推进而产生的。

食管沟是由两片肥厚的肉唇构成的一个半关闭的沟，它起自贲门，经网胃伸展到胃瓣胃孔。牛犊和羊羔在吸吮乳汁或饮料时，它能反射地引起食管沟肉唇卷缩，闭合成管状，因而乳汁或饮料不会落入前胃而是直接从食管达到网胃瓣胃孔，经瓣胃进入皱胃。

反刍动物瘤胃和网胃运动是混合运动，二者关系密切。首先网胃发生两次相继的收缩，在第二次收缩尚未完全时，瘤胃的前肉柱便开始收缩，之后瘤胃有时还发生一次单独的附加收缩，并伴有嗝气。瓣胃的运动比较缓慢而有力，它与网胃的收缩是协同配合的。当网胃第二次收缩时，网胃瓣胃孔开放，瓣胃舒张，压力下降，部分网胃内容物流入瓣胃。当瓣胃压力上升时，网胃瓣胃孔闭锁，瓣胃内容物只能入皱胃而不能逆流回网胃。瓣胃内容物比瘤胃、网胃内容物都干燥，不利于微生物的作用。

瘤胃和网胃是个发酵的大缸，具有厌氧微生物繁殖的有效环境条件。饲料中可消化的干物质有 70~85% 经瘤胃的细菌原虫的分解，产生挥发性脂肪酸、 CO_2 及氨等饲料中的糖类经微生物作用依次发酵，其中纤维素可被分解为挥发性脂肪酸、 CO_2 和甲烷等。瘤胃微生物可利用氨、氨基酸和肽类，合成它的蛋白质和其他细胞合成，当其经过皱胃和小肠时，又被消化分解为氨基酸，供动物机体吸收利用。瘤胃微生物能合成某些 B 族维生素及维生素 K，供动物机体利用。在瘤胃的发酵过程中，不断产生大量气体，主要是 CO_2 和甲烷，此外还含有少量氮和微量的氢、氧或 H_2S 。

与单胃动物相比，反刍动物皱胃胃液盐酸浓度较低，凝乳酶含量较多。皱胃分泌胃液是持续的，分泌量和酸度，大部分决定于瓣胃内容物进入皱胃的容量和内容物中挥发性脂肪酸的浓度而与饲料性质关系不大。皱胃分泌胃液也受神经和体液因素的调节。

(3) 小肠消化特点：反刍动物前胃消化中起重要作用的纤毛虫和细菌，经过皱胃绝大部分被杀死并分解，形成小肠食糜营养物质的一部分，在小肠中被继续消化吸收。反刍动物胰液分泌是连续的。饲喂对胆汁排出没有立即的效应，而胆酸盐则可增加胆汁排出。

(4) 大肠消化的特点：反刍兽的大肠与其瘤胃具有相似的微生物繁殖和发酵的生理条件，只是大肠微生物与瘤胃微生物的菌株类型之间的比例不同。大肠微生物同样具有发酵作用，在微生物的作用下，大肠将消化道上段彻底消化的食糜进一步发酵利用。大肠微生物也能合成 B 族维生素和维生素 K，并被大肠粘膜吸收，供机体利用。

(5) 食物通过消化道的速度：在反刍动物食物通过消化道的速度要比马慢三左右，牛、羊一般需 7~8 天，甚至十几天才能将饲料残余物排尽。

4. 试述胰液的主要成分及其作用？

胰液是无色和无臭的碱性液体，含有大量的无机盐和有机物。

(一) 无机成分。碳酸氢盐含量最高，它由胰腺小管细胞分泌。 HCO_3^- 的作用是：

(1) 中和进入十二指肠的盐酸，使肠粘膜免受强酸侵蚀；

(2) 提供小肠多种消化酶作用的最适 pH 环境。此外，有 Cl^- 、 Na^+ 、 K^+ 和 Ca^{2+} 等。

(二) 有机成分。有机物主要是由多种消化酶组成的蛋白质。消化酶及其作用是：

(1) 胰淀粉酶 为 α -淀粉酶，使淀粉水解为麦芽糖及葡萄糖。

(2) 胰脂肪酶 可以分解甘油三酯为脂肪酸、甘油一酯和甘油。

(3) 胰蛋白酶和糜蛋白酶 两者均以无活性的酶原形式存在于胰液中。肠致活酶、酸、胰蛋白酶本身及组织液可激活胰蛋白酶原成为胰蛋白酶；胰蛋白酶可激活糜蛋白酶原成为糜蛋白酶。两者单独作用时均可将蛋白质水解成为多肽和氨基酸。共同作用时，可消化蛋白质为多肽和氨基酸。

此外，还有羧基肽酶、核糖核酸和脱氧核糖核酸酶等，可水解核糖核酸和脱氧核糖酸为单核苷酸。

5. 试述糖、蛋白质和脂肪的消化吸收过程？

三大营养物质的消化吸收过程简述如下：

(1) 糖类。食物经口腔的唾液淀粉酶作用后，其中部分淀粉被分解为麦芽糖，进入胃以后，在胃内容物未明显酸化前唾液淀粉酶可继续起作用。随着胃排空，食糜入小肠，其中未被消化吸收的淀粉和糖类，经胰淀粉酶和肠淀粉酶的共同作用，分解为麦芽糖和少量葡萄糖，麦芽糖经肠麦芽糖酶的作用分解为葡萄糖。而食物中的乳糖、蔗糖则在乳糖酶和蔗糖酶作用下，分解为果糖、半乳糖和葡萄糖。这些单糖最终在小肠被吸收。

(2) 口腔对脂肪的消化作用比胃消化脂肪的作用弱。脂肪的消化吸收主要在小肠。脂肪在小肠中经胆汁乳化和胰、肠脂肪酶作用而分解为甘油和脂肪酸；磷脂经相应的酶分解。最后的分解产物均由小肠吸收。

(3) 对蛋白质消化, 口腔无作用。食物进入胃之后, 在胃蛋白酶的作用下分解为和肽, 而进一步的消化则在小肠进行。食糜进入小肠后, 未消化的蛋白质经胰蛋白酶和糜蛋白酶的作用分解为肽。和肽经胰蛋白酶和糜蛋白酶的作用, 转变为多肽和氨基酸, 多肽在肽类消化酶和肽酶作用下转变为 2 肽和氨基酸, 2 肽在肠 2 肽酶作用下继续分解为氨基酸。氨基酸则经过小肠上皮吸收入血。

第七章 能量代谢和体温调节

一、填空题

1. 糖
2. 清晨; 午后
3. 内脏器官
4. 肌肉
5. 辐射; 对流; 传导; 蒸发
6. 5-羟色胺
7. 0.85; 0.70
8. 总难
9. 较多; 5
10. 20~30%; 直接影响
11. 基础; 体表面积
12. 增加
13. 寒冷; 增加
14. 转移
15. 1.00; 0.80; 0.71
16. 37.5~38.6; 38.0~40.0; 40.5~42.0
17. 释放; 转变; 利用
18. 个体大小; 性别; 年龄; 营养状况
19. 10~15; 20~23
20. 骨骼肌; 内脏; 20%; 56%

二、单项选择题

1. B 2. D 3. A 4. D 5. C 6. A 7. B 8. C 9. D 10. E 11. B 12. B 13. C 14. C 15. D
16. E 17. D 18. B 19. D 20. D 21. D 22. C 23. C 24. B 25. C

三、判断题

1. √ 2. √ 3. √ 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. × 9. × 10. ×
11. × 12. × 13. √ 14. √ 15. × 16. √ 17. × 18. × 19. √ 20. ×

四、名词解释

1. 能量代谢: 体内伴随物质代谢所发生的能量释放, 转化和利用的过程。
2. 基础代谢: 动物在维持基本生命活动条件下的能量代谢水平。
3. 静止能量代谢: 动物在一般的畜舍或实验室条件下, 早晨饲喂前休息时的能量代谢水平。
4. 等热范围: 动物的代谢强度和产热量保持在生理最低水平时的环境温度。
5. 蒸发: 机体的热量靠体表呼吸道水份。
6. 辐射: 体热以红外线形式向温度较低的外界散发。
7. 基础代谢: 机体在清醒而极端安静的状态下, 不受神经紧张, 肌肉运动, 食物和环境温度的影响, 此时的能量代谢叫做基础代谢。基础代谢所产生的能量仅用于维持体温和完成血液循环, 呼吸, 静息电位和泌尿等基本生命活动的消耗。
8. 恒温动物: 大多数哺乳动物和鸟类在进化过程中, 逐步形成了一套复杂而精确的体温调节机构, 可随着体内外环境的变化, 不断地改善机体的产热和散热过程, 使体温在狭小的范围内保持动态平衡。这类动物叫做恒温动物。
9. 变温动物: 两栖类和爬行类等动物因其体温调节机能不完善, 体温随着环境温度的变化而变化, 这类动物叫做变温动物。
10. 辐射散热: 机体把热量直接放射到周围环境中的散热方式叫做辐射散热。
11. 传导散热: 机体与物体直接接触时, 将热量传导出, 这种散热方式叫传导散热。
12. 蒸发散热: 由皮肤表面蒸发水分和由呼吸道呼出水蒸汽, 使机体散热方式叫做蒸发散热。

13. 对流散热：机体的热量把周围的冷空气变热，热空气升高，较冷的空气又流进来补充，这样借空气的流动而放散体热的方式，叫做对流散热。

14. 行为性体温调节：机体通过一定的行为来维持体温的相对稳定，这种调节方式叫做行为性体温调节。

15. 生理性体温调节：机体在环境温度变化时，通过神经、体液调节控制产热和散热过程，从而维持体温的恒定，这种调节方式叫做生理性体温调节。

五、简答题

1. 机体如何维持正常体温？

畜禽正常体温的维持有赖于体内产热和散热两者保持平衡。体内一切组织细胞活动时，都产生热，同时机体随时都在不断地向外界散热，以保持产热与散热之间的平衡。

机体的产热和散热过程受神经和内分泌系统调节，使两者在外界环境和机体代谢经常变化的情况下保持动态平衡，实现体温的相对稳定。

2. 什么叫基础代谢应在什么条件下测定动物的基础代谢？

基础代谢是指动物在维持基本生命活动条件下的能量代谢水平。

测定动物的基础代谢的条件是：

(1) 清醒；(2) 肌肉处于安静状态；(3) 适宜的外界环境温度；(4) 消化道内食物空虚。

3. 对体温调节起主要作用的体液因素有哪些？

(1) 甲状腺激素它能加速细胞内的氧化过程，促进分解代谢，产热量增加。

(2) 肾上腺素其主要作用为促进糖和脂肪的分解代谢，促使产热增加。

(3) 缓激肽当外界温度升高时，机体腺细胞中的激肽原酶被激活，能使组织液中的球蛋白分解，产生激肽，激肽可直接作用于局部血管，使之舒张，增加局部血流量，增加散热。

4. 简述皮肤散热方式有哪些？

(1) 辐射是机体把热量直接放射到周围环境中去的一种散热方式。

(2) 对流机体的热量把周围的冷空气变热，热空气上升，而较冷的空气又流进来补充，这样借助空气的流动而放散体热的方式，叫对流散热。

(3) 传导机体与物体直接接触时，也能把热量传导出，这种方式叫传导散热。

(4) 蒸发水变成水蒸气时，要吸收一定的热量，蒸发 1 克水常要带走 0.58 千卡的热量。所以，由皮肤表面蒸发水分和由呼吸道呼出水蒸气是机体散热的有效方式。

5. 生理性体温调节包括哪几个方面？

(1) 改变皮肤血流量当环境温度高于体温时，机体通过神经-体液因素使皮肤血管扩张，增加其血流量，以利散热；反之，环境温度低时，则减少皮肤血流量，减少散热量。

(2) 肌肉寒颤当机体处于冷环境时，通过神经-体液因素，使肌肉发生寒颤，以增加机体产热。

(3) 发汗当环境温度增高时，机体通过发汗来蒸发体热，以维持体温恒定。

6. 机体的产热器官有哪些？

(1) 肝脏肝脏是机体内代谢最旺盛的器官，产热量大。安静时，内脏占机体总产热量的 56%，其中肝脏是最主要的。

(2) 骨骼肌骨骼肌几乎占体重的一半，活动强度大，产热量也大。安静时，占机体总产热量的 20%，而运动或使役时，可达到 75% 以上。

7. 简述影响能量代谢的因素。

(1) 肌肉活动是影响能量代谢的主要因素。

(2) 精神活动主要通过肌紧张及激素的作用增加产热量。

(3) 食物的特殊动力效应与肝脏脱氨基作用有关。

(4) 环境温度在一定范围内时机体的能量代谢率最稳定。

8. 简述影响呼吸商的因素。

(1) 糖的转化为脂肪时，呼吸商可能变大，甚至超过 1.00。

(2) 如果脂肪转化为糖，呼吸商也可能低于 0.71。

(3) 肌肉剧烈运动时，由于氧供不应求，糖酵解增多，将有大量乳酸进入血液。乳酸和碳酸盐作用，会有大量的 CO₂ 由肺排出，此时呼吸商将变大。

(4) 反刍动物瘤胃的不需氧发酵产生大量 CO₂，有一部分进入呼吸气体中，影响呼吸商。

9. 简述能量代谢的测定方法有哪些？

(1) 直接测热法: 测定整个机体在单位时间内向外界环境散发的总热量。将动物放在专门设计的测热室内, 直接测定机体在一定时间内所散发的热量。这种方法由于所用设备复杂, 操作繁琐, 使用不便而极少采用。一般都采用间接测热法。

(2) 间接测热法: 测定机体的耗氧量推算其产热量。原理是根据一般化学反应中, 反应物的量与产物的量之间呈一定的比例关系, 而测定一定时间内机体氧化分解的糖、脂肪、蛋白质的量, 进而测定测算出该段时间内整个机体所释放的热量。

六、论述题

1. 试述高温对机体的体温的影响。

家畜对高温环境的适应能力是很有限的。当环境温度超过等热范围的高限时, 由于散热不能与产热保持平行, 体温就开始升高。当环境温度升至 $45\sim 50^{\circ}\text{C}$ 以上时, 家畜就很难长期生活下去。

家畜对热的反应, 主要是通过出汗和呼吸急促(或喘息)来调节体温。如果环境温度超过了这种能力, 体温就要上升, 而各种家畜对高温环境的适应能力是不一样的, 有的强些, 有的弱些。例如绵羊的直肠温度在气温 32°C 时开始升高, 当直肠温度达到 41°C 就张口喘息。外界温度高达 43°C 而相对湿度为 65% 时, 则绵羊只能耐受几个小时。猪的直肠温度在气温 $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时开始升高。在气温 35°C 而相对湿度为 65% 时, 猪就不能长期耐受, 到 40°C 时, 不管温度多少, 猪都不能支持。

2. 试述低温对机体的体温的影响。

家畜对低温环境的适应能力较对高温环境的适应能力大得多。当环境温度降低到等热范围的低限时, 动物就开始增强物质代谢, 来维持体温。家畜长期在冷环境中的生理性体温调节可分为下列三类:

(1) 冷适应: 其它环境因素不变, 动物暴露在冷环境的头二、三周内, 首先发生寒颤产热, 然后转到非寒颤性产热。这种增加非寒颤性产热的变化叫做冷适应。冷适应能使动物在严寒下生活更久些。当动物处于 -30°C 的环境中 4 天后, 这种冷适应的效果即消失。

(2) 冷驯化: 动物随着夏季到冬季的气候变化, 改进绝热物和血管运动适应变化, 以减少散热, 来调节冬季条件下的正常体温。这些变化叫做冷驯化。冷驯化的动物生活在冬季条件下, 通常是不增加产热的。

(3) 气候适应: 动物由于自然选择, 又经几代遗传变异之后, 最适于生活在寒冷的气候中, 叫做气候适应。气候适应的恒温动物不表现适应性的变化。

3. 试述体温调定点学说。

体温调定点: 当机体体温处于某一数值(如 37°C) 时, 热敏神经元活动引起的散热和冷敏神经元引起的产热正好保持平衡, 这一温度值就是体温调定点。

当体内温度超过阈值时: 热敏感神经元兴奋, 发放的冲动频率增加, 散热加强; 冷敏感神经元放电频率减少, 使产热活动受到抑制——体温降低至调定点

当体内温度低于阈值时, 发生和上述相反的变化, 于是产热增加, 散热减少, 如骨骼肌紧张性增加, 皮肤血管收缩, 结果体温回升。

第八章 泌尿生理

一、填空题

1. 蛋白质
2. 有效滤过压
3. 肾小管上皮细胞
4. 膀胱内压升高
5. 滤过膜的通透性; 滤过压
6. 主动重吸收; 被动重吸收
7. 血浆晶体渗透压的改变; 循环血量的改变
8. 肾上腺皮质球状带; 保钠排钾
9. 肾小球毛细胞内皮细胞细胞层; 基膜层; 肾小囊脏层细胞层
10. 肾小球滤过; 肾小管和集合管的重吸收; 肾小管和集合管的分泌和排泄
11. 近端小管; 髓袢细段; 远端小管
12. 肾小球; 肾小囊
13. 肾小球旁细胞; 系膜细胞(或间质细胞); 致密斑
14. 滤过膜的通透性; 有效滤过压
15. 降低; 增加; 减少
16. H^+ ; K^+ ; NH_3
17. 肾小球; 肾小管和集合管

18. 抗利尿激素 (ADH)

19. 肾小球毛细血管压; 血浆胶体渗透压; 肾小囊内压

20. H^+ ; K^+ ; NH_3 。

21. 降低; 增加; 减少

二、单项选择题

1. A 2. B 3. D 4. A 5. B 6. D 7. B 8. D 9. C 10. C 11. B 12. B 13. C 14. A 15. D
16. B 17. A 18. A 19. A 20. E 21. B 22. B 23. D 24. A 25. D 26. A 27. D 28. B 29. C 30. B
31. A 32. E 33. B 34. A 35. A 36. D 37. B 38. D 39. B 40. C 41. E 42. A 43. C 44. B 45. A
46. B 47. D 48. D 49. D 50. D

三、判断题

1. × 2. √ 3. × 4. √ 5. × 6. √ 7. √ 8. × 9. × 10. √
11. × 12. √ 13. √ 14. × 15. × 16. √ 17. × 18. √ 19. × 20. ×

四、名词解释

1. 原尿: 入球小动脉的血液经过肾小球的滤过作用, 形成的滤过液。
2. 终尿: 原尿经过肾小管和集合管的重吸收作用及分泌作用, 最终形成的尿液
3. 肾小球滤过率: 单位时间内从肾小球滤过的原尿量。
4. 有效滤过压: 存在于滤过膜两侧的压力差。
5. 排泄: 动物有机体将代谢终产物和其它不需要的物质经过血液循环由体内排出的过程。
6. 肾糖阈: 肾小管重吸收葡萄糖的浓度限度。
7. 肾单位: 肾单位是肾脏的基本功能单位, 由肾小体和肾小管组成。
8. 高渗尿: 尿的渗透压高于血浆渗透压
9. 渗透性利尿: 由于小管液中渗透压的升高, 阻碍肾小管和集合管对水的重吸收而引起的尿量增加
10. 渗透性利尿: 如果原尿中溶质浓度很高, 渗透压就大, 必然要妨碍肾小管对水分的重吸收, 使尿量增多。这种现象叫做渗透性利尿。
11. 水利尿: 动物大量饮清水后尿量增多的现象叫做水利尿。它主要是由于 ADH 释放减少, 使水重吸收减少所致。
12. H^+-Na^+ 交换: 肾小管分泌氢离子是与钠离子的重吸收同时进行的, 所以叫做氢离子-钠离子交换。
13. 逆流交换: 液体从“U”形管的降支流入, 经过管底而由升支流出, 其方向相反, 叫做逆流。若两管壁具有通透性或导热性, 则液体在流动过程中, 其中的溶质或热量可以在两管之间进行交换, 这种现象叫逆流交换。
14. 逆流倍增: 在逆流系统中, 由于管壁的通透性和管壁周围环境的作用或逆流交换作用, 使两管液体中的溶质浓度或热量由上至下逐渐递增, 这种现象称为逆流倍增。
15. 肾小管的尿素再循环: 由于升支细段对尿素具有中等通透性, 所以从内髓集合管出来的尿素可以进入升支细段, 再回到内髓集合管, 并再弥散到内髓区组织液, 这个过程叫做尿素再循环。

五、简答题

1. 肾小球的滤过作用受哪些因素的影响?

- (1) 滤过膜的通透性。滤过膜通透性的改变可明显影响生成原尿的量和成分。
- (2) 滤过压。构成有效滤过压的三种 (肾小球毛细血管血压、血浆胶体渗透压、肾小囊内压) 力量中, 任一力量的改变都将影响肾小球的滤过作用。

2. 大量饮清水后尿量为什么增加?

大量饮清水后, 血液被稀释, 血浆晶体渗透压降低, 抗利尿激素释放量减少, 肾脏重吸收水分减弱, 使多余水分以稀释尿形式排出, 尿量增多。

3. 简述肾脏有哪些生理功能。

- (1) 肾脏是机体最重要的排泄器官, 通过生成尿液, 将机体代谢终产物排出体外。
- (2) 对机体的渗透压、水和无机盐平衡调节起重要作用。
- (3) 分泌促红细胞生成素。

4. 简述尿的生成过程?

尿的生成过程包括肾小球的滤过、肾小管和集合管的重吸收和分泌三个环节。在肾小球毛细血管内, 血液经有孔的内皮细胞层、基膜层和肾小囊脏层细胞之间的裂隙 3 层分子筛样滤过膜, 将血液中的有形成分和蛋白质大分子阻挡住, 而让水、电解质、葡萄糖、氨基酸等小分子物质通过形成超滤液, 即原尿; 原尿流经肾小管各段时, 将 99% 的水、全部的葡萄糖、氨基酸和绝大部分电解质等有用物质重吸收收入血, 而将无用的代谢终产物、药物和进入体内多余的物质留在小管液内; 肾小管

和集合管将上皮细胞新陈代谢产生的 H^+ 、 NH_3 和小管外的 K^+ 等物质主动分泌到小管液内。通过此 3 个连续的过程在乳头管形成终尿。

5. 简述能引起肾素分泌的因素有哪些？

- (1) 动脉血压降低肾动脉血压下降时，对入球动脉壁上的压力感受器的刺激减弱，促使球旁细胞释放肾素。
- (2) 循环血量减少循环血量减少可影响心房容量感受器，反射性地兴奋肾上腺素能神经，引起球旁细胞释放肾素。
- (3) 肾小球滤过的钠离子减少肾小球滤过钠离子减少时，致密斑感受器受到刺激，触发球旁细胞释放肾素。

6. 简述抗利尿激素的作用？

- (1) 提高远曲小管和集合管上皮细胞对水的通透性，从而促进水的重吸收，使尿液浓缩尿量减少。
- (2) 大剂量的 ADH 能使小动脉和毛细血管普遍收缩，引起血压升高。
- (3) ADH 能增强集合管对尿素的通透性，有利于加强内髓集合管的渗透压梯度。
- (4) ADH 还可减少肾髓质的血流量。

7. 肾小球滤过率的大小取决于哪些因素？

- (1) 滤过膜的通透性和有效滤过面积，滤过膜通透性大，滤液量就多，则滤过率也增大；反之通透性和有效滤过面积减少，则滤过率降低。
- (2) 有效滤过压有效滤过压是促使肾小球滤过的动力。有效滤过压增大，滤液量增加，则滤过率也增大；反之，则滤过率减少。
- (3) 肾血浆流量当肾血浆流量增加时，有利于滤过，则滤过率增大；反之，则减少。

8. 影响肾小管、集合管重吸收的因素有哪些？

- (1) 肾小球滤过率由于球管平衡效应，肾小球滤过率大，肾小管重吸收率也增大；反之，则重吸收率降低。
- (2) 肾小管溶质的浓度肾小管的重吸收能力有一定限度。当其中的某种溶质浓度过高时，则管腔内渗透压增高，妨碍水的重吸收，使水量增多，称渗透性利尿。
- (3) 肾小管细胞重吸收功能的改变肾小管细胞具有选择性重吸收作用。由于某种原因损害肾小管功能时，可导致某种溶质的重吸收障碍。
- (4) 某些体液因素抗利尿激素、醛固酮和甲状旁腺激素等均可影响肾小管对 Na^+ 、 Ca^{2+} 和水的重吸收。

9. 影响肾小管、集合管分泌或排泄 H^+ 因素有哪些？

- (1) 血浆 PCO_2 当血浆 PCO_2 升高时，可增加肾小管对 H^+ 的分泌；反之则减少 H^+ 分泌。
- (2) 体内 K^+ 浓度当 K^+ 浓度升高时，肾小管细胞 K^+-Na^+ 交换增加，则 H^+-Na^+ 交换减少， H^+ 分泌减少。
- (3) 碳酸酐酶碳酸酐酶受抑制后， H^+ 的来源减少， H^+ 分泌也减少。
- (4) 甲状旁腺激素甲状旁腺激素分泌过多可抑制近曲小管对 H^+ 的分泌。

10. 大量出汗引起尿量减少，其原因何在？

其原因是大量出汗使体内水分损失过多，血浆晶体渗透压升高，使 ADH 合成和释放增加，ADH 作用于远曲小管和集合管上皮细胞，使其对水的重吸收增加，引起尿量减少。

11. 机体的排泄途径有哪些？

- (1) 以气体的形式通过呼吸排出 CO_2 、少量水分和一些挥发性物质。
- (2) 以汗液的形式通过皮肤排出部分水分、无机盐和尿素等。
- (3) 通过肠道以粪便的形式排出胆色素、某些无机盐等。
- (4) 以尿的形式通过肾脏排出体内大量代谢产物。

12. 简述醛固酮分泌的调节。

醛固酮具有保钠排钾的作用，是人体内调节血容量的激素，通过调节肾脏对钠的重吸收，维持水平衡。醛固酮也是调节细胞外液容量和电解质的激素，醛固酮的分泌，是通过肾素-血管紧张素系统实现的。当细胞外液容量下降时，刺激肾小球旁细胞分泌肾素，激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统，醛固酮分泌增加，使肾脏重吸收钠增加，进而引起水重吸收增加，细胞外液容量增多；相反细胞外液容量增多时，通过上述相反的机制，使醛固酮分泌减少，肾重吸收钠水减少，细胞外液容量下降。血钠降低，血钾升高同样刺激肾上腺皮质，使醛固酮分泌增加。

六、论述题

1. 试述尿的生成过程？

尿生成包括三个过程：

- (1) 肾小球的滤过：血液流经肾小球时，血浆中水、无机盐和小分子有机物，在有效滤过压的推动下，透过滤过膜进入肾小囊，生成滤液即原尿。滤过膜具有较大的通透性和有效面积，而滤过的直接动力来自肾小球毛细血管血压，它较高的压力，减去血浆胶体渗透压和囊内压的阻力，也有较大的有效滤过压。

(2) 肾小管和集合管的重吸收：原尿进入肾小管后称为小管液。小管液经小管细胞的选择性重吸收，将对机体有用的物质如葡萄糖、氨基酸等全部重吸收，绝大部分水、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- 等，小部分尿素被重吸收；对机体无用的肌酐等代谢废物不被重吸收。葡萄糖、氨基酸， K^+ 等都是主动重吸收的，原尿中约 99% 以上的水随着溶质的重吸收而被动重吸收，在远曲小管和集合管对水的重吸收是受 ADH 调节的，是决定尿量的关键。重吸收的物质，进入小管周围的毛细血管，再进入血液循环。

(3) 肾小管和集合管的分泌和排泄：由肾小管分泌的物质有 H^+ 、 K^+ 和 NH_3 等，排泄的物质有肌酐、对氨基马尿酸以及进入机体的某些药物如青霉素，酚红等。

由肾小球滤出的原尿经肾小管重吸收、分泌和排泄，使原尿的质和量都发生了很大变化，最后形成了排出的终尿。

2. 试述尿浓缩和稀释的原理？

小管液经集合管后才形成终尿。尿液的浓缩和稀释是与集合管对水的通透性以及肾髓质的高渗有关。集合管处于高渗的髓质中，当机体缺水时，血浆晶体渗透压升高，便可刺激下丘脑的渗透压感受器，使垂体后叶 ADH 释放增多，使远曲小管和集合管对水的通透性增加，于是小管液由皮质进入髓质乳头方向时，水被逐渐重吸收，形成了高渗尿即浓缩尿，其渗透压可高达 1, 200~1, 400 mOsm/L，是血浆渗透压的 4~5 倍，这是肾脏的浓缩功能。当体内多水时，ADH 释放减少，远曲小管的低渗或等渗小管液由于 Na^+ 和尿素等溶质继续被重吸收而形成低渗尿，即稀释尿。其渗透压可低至 30~40 mOsm/L。这是肾脏的稀释功能。

3. 抗利尿激素与醛固酮是怎样调节尿的生成的？

目前认为，抗利尿激素能与远曲小管和集合管上皮细胞管周围的受体结合，激活膜内的腺苷酸环化酶，使细胞中 cAMP 增加；进而激活管腔膜中蛋白激酶，使膜蛋白磷酸化而改变膜的构型，结果导致水通道开放。这样，提高了管腔膜对水的通透性。醛固酮进入远曲小管和集合管上皮细胞后，与胞浆受体结合，形成激素—胞浆受体复合物，然后促进 mRNA 的合成，进而导致醛固酮诱导蛋白的合成。诱导蛋白则可能通过促进 Na^+ 泵运转，促进生物氧化以提供 ATP，增加管腔对 Na^+ 的通透性等作用来加强 Na^+ 的主动重吸收。 Na^+ 的主动重吸收造成了小管腔内的负电位，转而导致 K^+ 的被动分泌。此外在醛固酮的作用下，远曲小管和集合管对 Na^+ 重吸收增加的同时， Cl^- 和水的重吸收也有增加，结果导致细胞外液量增多。

4. 试述近球肾小管的物质转运功能有哪些主要特点？

近球小管细胞的管腔侧膜上有由大量微绒毛形成的刷状缘，增大了重吸收面积。

近球小管的转运具有如下特点：

- (1) 重吸收能力大。各段肾小管相比较，近球小管重吸收的物质种类和数量都居首位；
- (2) 滤过液中的葡萄糖、氨基酸、蛋白质、磷酸盐、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和维生素等几乎全部在近球小管重吸收；
- (3) 滤过液中的 Na^+ 和水按 65~70% 的比例在近球小管定比重吸收 (constant fraction reabsorption)。而且，由于近球小管中水的重吸收总是伴随着溶质的重吸收而重吸收的，故不管终尿的渗透压是高还是低，排出的尿液是浓缩还是稀释的，在近球小管中的液体总是接近等渗的，几乎是等渗性重吸收；
- (4) 滤过液中 80~85% 的 Cl^- 、 HCO_3^- 在近球小管重吸收；
- (5) 尿素也可在近球小管部分重吸收；
- (6) 此外，近球小管还有分泌功能， H^+ 以及一些进入机体的药物，如对氨基马尿酸、青霉素、酚红和含碘的 X 线造影剂等，也可分泌到管腔。

第九章 肌肉生理

一、填空题

1. Z 线 (间膜)；M 线 (中膜)
2. 肌球蛋白；肌动蛋白；原肌球蛋白；肌钙蛋白
3. Ca^{2+}
4. 兴奋性；传导性；收缩性
5. 快肌；慢肌
6. 潜伏期；缩短期；舒张期
7. 肌细胞；肌原纤维
8. 不变；缩短
9. 横桥
10. 三联体结构
11. 肌纤 (动) 蛋白
12. 化学传递；多条

13. 乙酰胆碱接头；前膜
14. 刺激强度；全或无的；去极化；反极化
15. Na^+ ；去极化
16. 传入神经；传出神经；效应器；神经中枢
17. 烟碱
18. 三联管； Ca^{2+}
19. 运动速度；调教与训练；提高
20. 兴奋性；传导性；收缩性

二、单项选择题

1. C 2. C 3. E 4. C 5. B 6. D 7. B 8. D 9. D 10. D 11. A 12. C 13. A 14. E 15. A
16. B 17. D 18. B 19. B 20. C 21. C 22. D 23. D 24. A 25. C

三、判断题

1. × 2. × 3. × 4. √ 5. × 6. √ 7. √ 8. √ 9. √ 10. ×
11. √ 12. × 13. √ 14. × 15. × 16. √ 17. × 18. √ 19. × 20. ×

四、名词解释

1. 肌小节：肌原纤维每两条Z线之间的部分称为肌小节，是肌肉收缩和舒张的基本单位。
2. 横桥：肌球蛋白的头部露出在粗肌丝的表面形成横桥。
3. 等张收缩：肌肉张力不变而长度发生改变的收缩。
4. 等长收缩：肌肉长度不变而张力发生改变的收缩。
5. 强直收缩：对肌肉刺激频率不断加大，肌肉不断进行收缩总和，直至处于持续的缩短状态称强直收缩。
6. 终板电位：终板膜上发生的 Na^+ 跨膜内流和 K^+ 跨膜外流而引起的终板膜的去极化称终板电位。
7. 量子释放：以小泡为单位的倾囊释放称为量子释放。
8. 三联体：由横管和两侧的终池构成的结构单位称三联体，它是把肌细胞膜的电位变化和细胞内的收缩过程耦联起来的关键部位。
9. 横管：又称T管，是由有细胞膜向内呈漏斗状凹陷形成的闭合管道，其主要功能为把细胞膜上的动作电位迅速传进细胞内部。
10. 不完全强直收缩：加大对肌肉的刺激频率时，在肌肉的舒张期并开始新的收缩，所描记的曲线呈锯齿状，称不完全强直收缩。
11. 强直收缩：当肌肉接受一系列间隔很短的多个最大刺激后，后一刺激所引起的收缩总是在前一次收缩的舒张尚未完全之前，因而肌肉收缩不断地发生总和，使之处于持续的缩短状态，这种收缩叫做强直收缩。
12. 完全强直收缩：如果强直收缩的频率增加，肌肉尚未舒张就立即再次收缩，形成一条平滑描记曲线，这样的强直收缩叫做融合强直或完全强直收缩。
13. 肌电图：肌肉收缩时，动作电位可由肌纤维组织导电作用反映到皮肤表面。在皮肤表面放置两个金属电极或将针电极直接插入肌肉内，所记录出的肌肉活动时的动作电位叫做肌电图。
14. 运动终板：运动神经纤维在其终止于肌肉时即形成分支，每一个分支支配一条肌纤维。神经末梢和肌肉接触的地方形成一个特殊的卵形板状隆起的结构，叫做神经-肌肉接头或运动终板。
15. 兴奋-收缩耦联：把从骨骼肌接受神经冲动、肌膜发生兴奋，与肌原纤维中肌丝活动联系起来的中介过程叫做兴奋-收缩耦联。

五、简答题

1. 简述神经-肌肉接头的兴奋传递过程。

神经-肌肉接头的兴奋传递过程如下：当躯体运动神经的动作电位到达轴突末梢时，轴突末梢上的电压依从性钙通道开放。 Ca^{2+} 内流使轴突末梢内的 Ca^{2+} 浓度升高，由此触发递质小泡开始向着突触前膜方向运动，并与轴突前膜发生接触、融合、破裂，将囊泡内的递质乙酰胆碱释放到接头的间隙。乙酰胆碱扩散到终板膜上并与上面的胆碱能 N_2 受体结合，这就打开了终板膜上的化学依从性的离子通道，主要引起 Na^+ 内流(也有少量的 K^+ 外流)，使终板膜上产生去极化的终板电位。当终板电位增大到一定程度时，使得邻近肌膜去极化达到阈电位水平，于是肌膜上的电压依从性的钠通道开放， Na^+ 大量内流产生动作电位。轴突末梢释放的乙酰胆碱，在大约2ms的时间内就被接头间隙中胆碱酯酶迅速分解掉，因而使接头的兴奋传递能够保持1对1的关系。

2. 简述骨骼肌的兴奋-收缩耦联过程。

肌肉收缩前，首先出现的是肌膜上的动作电位，因此在肌膜的电位变化和肌丝滑行引起的肌肉收缩之间，必定存在着某种中介过程把二者联系起来，这一过程称为兴奋-收缩耦联。耦联因子是 Ca^{2+} ，耦联主要是通过三个过程。

(1) 肌膜兴奋时，动作电位通过横管、管膜一直传播到肌细胞的内部，深入到终池近旁。

(2) 横管膜去极化所爆发的动作电位，可使终池膜结构中某些带电基团移位，而引起膜对 Ca^{2+} 的通透性突然升高，于是终池中的 Ca^{2+} 就顺浓度差向肌浆扩散，使肌浆中 Ca^{2+} 浓度升高。

(3) 肌浆中的 Ca^{2+} 与细微丝上的肌钙蛋白结合，使之发生构型变化，进而触发横桥和肌纤蛋白结合和横桥摆动，引起肌肉收缩。

3. 应如何防止与延缓使役家畜疲劳？

(1) 适宜的负重和运动速度负重过大和运动速度过快，都会迅速出现疲劳。

(2) 加强调教与训练调教可形成条件反射，减少能量消耗；锻炼可增强体力。

(3) 提高大脑皮质的兴奋性保持中枢神经系统处于兴奋状态，是延缓疲劳的有效措施。

4. 何谓终板电位？有何特点？

运动神经末梢释放的乙酰胆碱进入接头间隙，便立即与终板膜上的受体结合。这种结合使终板膜对 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ，尤其是 Na^+ 的通透性增加，这些离子在膜内外的移动导致终板膜的静息电位有所减少，这种终板膜的局部去极化电位，称为终板电位。其特点是：

(1) 等级性反应电位幅度与乙酰胆碱释放量成正比。

(2) 呈电紧张性扩布终板电位以电紧张性扩布的方式影响邻近的肌细胞膜，使后者发生去极化。

(3) 无不应期。

(4) 可表现总和现象。

5. 简述肌丝滑行学说。

肌丝滑行学说：肌细胞收缩时肌原纤维缩短，是细肌丝向粗肌丝滑行的结果。

(1) 静息时，肌球蛋白与肌动蛋白之间受肌钙蛋白-原肌球蛋白的抑制不能结合。

(2) 动作电位产生并传入肌细胞后，肌浆中钙离子浓度升高，使肌钙蛋白的构型发生改变，然后原肌球蛋白的构型发生改变。

(3) 原肌球蛋白的抑制作用解除，肌球蛋白与肌动蛋白的结合位点暴露。肌动蛋白与横桥结合。横桥上的 ATP 酶被激活，降解 ATP。

(4) ATP 提供的能量使横桥向 M 线扭动，细肌丝向粗肌丝滑动，整个肌小节缩短。

(5) 其余的 ATP 继续结合到肌球蛋白头部。

(6) 肌球蛋白头部恢复原来位置，降解 ATP 的能量储存在头部以激发下一次摆动，直到钙离子同肌钙蛋白解离。

6. 简述骨骼肌的特性。

骨骼肌的物理特性及生理特性：

(一) 物理特性：展性——当骨骼肌受到外力牵拉时，就被拉长。弹性：当外力解除后，它又会缓慢恢复原状。粘滞性：当肌肉变形时，由于分子内部摩擦很大，产生一定的阻力，所以变形缓慢而不完全，这种特性叫做粘性。

(二) 生理特性：骨骼肌有兴奋性、传导性和收缩性等生理特性。

其主要特点是：

(1) 在正常情况下，它只能接受躯体运动神经传来的冲动而兴奋。

(2) 肌纤维上任何一点发生兴奋，都能沿着肌纤维传播。但传播的范围只局限于同一条肌纤维内。

(3) 兴奋性和传导速度比心肌和平滑肌快。不应期短，可以产生强直收缩。

(4) 收缩速度快、强度大、但不能持久。

7. 简述影响神经-肌肉接头化学传递的因素。

(1) 肉毒杆菌毒素，可抑制 ACh 的释放。

(2) 有机磷农药可抑制胆碱酯酶，ACh 积聚，出现肌细胞挛缩等中毒症状。

(3) 美洲箭毒可以同 ACh 竞争结合位点，肌松剂。

(4) 接头后膜上 ACh 受体功能异常，重症肌肉无力。

8. 神经-肌肉接头兴奋传递的特点有哪些？

(1) 终板电位没有“全或无”特性，而是有等级性的，其大小与接头前膜释放的 ACh 量成正变关系；单向传递；

(2) 终板电位无不应期，且有总和现象；

(3) 终板电位以电紧张形式进行扩布；

(4) 时间延搁，易受药物和其它环境因素变化的影响，兴奋传递一对一。

六、论述题

1. 试用滑行学说解释肌肉收缩的机制。

肌丝滑行引起肌肉收缩和舒张的基本过程如下：在肌细胞膜开始去极化后，通过终末池释放 Ca^{2+} ，肌浆中的 Ca^{2+} 浓度突然升高， Ca^{2+} 即与肌钙蛋白相结合，形成 Ca^{2+} -肌钙蛋白复合体，使其分子构型发生变化。这种变化转而引起原肌凝蛋白分子的构型发生改变，从而使肌纤维蛋白上的横桥结合点暴露。当结合点一暴露，横桥立即与之结合，横桥上的 ATP 酶即被激活。ATP 酶作用于 ATP 放出能量，则引起横桥向暗带中央的 M 线方向摆动，结果导致细肌丝向粗肌丝中间滑行，肌小节缩短而产生收缩。当肌浆的 Ca^{2+} 浓度降低时， Ca^{2+} 与肌钙蛋白分离，肌钙蛋白与原肌凝蛋白的构型恢复，从而使原肌凝蛋白重新掩盖在肌纤维蛋白的结合点上，解除了肌凝蛋白上的横桥与肌纤维蛋白结合点的结合，结果细肌丝向外滑行回位，肌肉舒张。

2. 试述运动时机体的主要生理变化。

动物运动时，机体各器官、系统的生理机能均发生相应的变化。

(1) 循环机能运动时，由交感神经和肾上腺素的协同作用，使心跳加快加强，静脉回流血量加快，心输出量增加；同时肌肉的小动脉和毛细血管舒张。以上两方面的作用均使肌肉的血流量增加。

(2) 呼吸机能运动时，氧的消耗和二氧化碳的产生都显著增加，相应地需要增加肺的通气量，因而呼吸的频率和强度都增加。

(3) 消化机能适度的运动有促进消化活动的作用，但剧烈运动时，由于体内血液的重新分配，消化腺的分泌活动和胃肠运动减弱，不利于消化吸收。

(4) 体温和排泄机能肌肉活动时，产热增加，体温稍有升高。由于汗腺活动增强，尿量减少；剧烈运动后，尿中的胺盐、肌酸酐、尿酸和磷酸盐增加，尿比重加大，pH 值降低。

(5) 血液成分剧烈运动时，由于大量出汗，丧失水分，血液变稠，红细胞数相对增加；体内产酸增加使碱储量降低；大量消耗能量使血糖含量降低。含量降低。

第十章 神经生理

一、填空题

1. 感觉神经元；运动神经元；中间神经元
2. 生理完整性；绝缘性；双向性；不衰减性；相对不疲劳性
3. 化学性突触；电突触
4. 单向传递；突触延搁；总和现象；对内环境变化的敏感性；易于疲劳性
5. 单线式；辐散式；聚合式；环路式
6. 机械感受器；温度感受器；光感受器；化学感受器
7. 适宜刺激；换能作用；适应现象；编码作用；反馈调节
8. 调节躯体平衡；调节肌紧张；调节随意运动
9. α ； β ； δ ； θ
10. 慢波睡眠；异相睡眠
11. Na^+ ； K^+
12. 局部环路电流；跳跃式传导；速度快；节省能量
13. 兴奋性；抑制性
14. -80
15. 紧张性；减慢
16. 乙酰胆碱；肾上腺
17. 非条件刺激；强化
18. 心交感神经；心迷走神经；肽能神经元；缩血管神经纤维；舒血管神经纤维
19. 心跳加快加强；心跳减慢减弱
20. 乙酰胆碱；M
21. 乙酰胆碱；N 型；去甲肾上腺素； β_1 ；乙酰胆碱；N 型；M 型
22. 依傍性兴奋性；改变
23. Na^+ ； Cl^-
24. 兴奋性；抑制性；多
25. 多巴胺；5-羟色胺

二、单项选择题

1. A 2. D 3. D 4. D 5. A 6. E 7. C 8. B 9. A 10. E 11. D 12. C 13. A 14. C 15. E
16. D 17. B 18. C 19. D 20. A 21. D 22. C 23. B 24. C 25. E 26. D 27. C 28. D 29. D 30. A
31. C 32. E 33. C 34. A 35. B 36. B 37. D 38. B 39. D 40. C 41. A 42. E 43. C 44. A 45. D
46. C 47. A 48. C 49. E 50. B

三、判断题

1. √ 2. √ 3. × 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. × 9. × 10. √
11. × 12. × 13. × 14. × 15. √ 16. × 17. × 18. × 19. × 20. ×
21. × 22. √ 23. √ 24. × 25. × 26. × 27. √ 28. × 29. √ 30. ×

四、名词解释

- 化学性突触：依靠突触前神经元末梢释放特殊的化学物质作为传递信息的媒介，对突触后神经元产生影响的突触。
- 神经递质：由突触前神经元合成并在末梢处释放，经突触间隙扩散，特异性作用于突触后膜神经元或效应器上的受体，引起信息从突触前传递到突触后的化学物质称为神经递质。
- 突触延搁：信息经突触传递时存在一定的时间延误称突触延搁。
- 受体：指细胞膜或细胞内的某些大分子蛋白质，它能识别特定的化学物质并与之特异性结合，并诱发生物学效应。
- 特异投射系统：从机体各感受器发出的神经冲动，进入中枢神经系统后，由固定的感觉传导路，集中到达丘脑的一定神经核，由此发出纤维投射到大脑皮质的各感觉区，产生特定的感觉，这种传导系统称特异性传导系统。
- 脑干网状结构：指从延髓、脑桥、中脑直达间脑的广泛区域，由一些散在的神经元群及其突触联系所构成的神经网络。
- 去大脑僵直：将中脑前后丘切断后，动物出现四肢僵直，头后仰，尾巴翘起，躯体呈角弓反张状态，这一现象称去大脑僵直。
- 锥体系：指由大脑皮质发出并经延髓锥体而后行至脊髓的传导束。
- 条件反射：指动物机体在出生后为适应个体所处的环境而逐渐建立的反射。
- 牵张反射：骨骼肌被牵拉时，肌肉内肌梭受到刺激，产生的感觉冲动传入脊髓，引起被牵拉肌肉发生反射性收缩，称牵张反射。
- 脊髓休克：当横断脊髓后，横断以下脊髓的反射功能暂时消失的现象称为脊髓休克。
- 突触：神经元相接触的部位。
- 兴奋-收缩耦联：骨骼肌接受神经冲动引起收缩时，以膜的电位变化为特征的兴奋过程和以肌纤维机械变化为基础的收缩过程之间，存在着某种中介过程把二者联系起来，这一过程叫兴奋收缩耦联。
- 兴奋性突触后电位：动作电位传至轴突末梢时，使突触前膜兴奋，并释放兴奋性递质，递质与后膜的受体结合，主要打开了后膜上的 Na^+ 离子通道， Na^+ 内流，使后膜出现局部去极化，称为兴奋性突触后电位。
- 抑制性突触后电位：当抑制性神经元兴奋性时，其末梢释放抑制性化学递质，递质与后膜上的受体结合后，使后膜对 K^+ 、 Cl^- 尤其是 Cl^- 的通透性升高，导致 K^+ 外流和 Cl^- 内流，使后膜超极化，称抑制性突触后电位。
- 突触前抑制：兴奋性突触的突触前神经元轴突末梢受到另一神经元轴突末梢的影响，导致前者兴奋性递质的释放减少，从而使突触后神经元不易或不能兴奋而呈现的抑制。
- 突触后抑制：由抑制性递质在突触后膜引起抑制性突触后电位而发生的抑制效应。
- 非特异性投射系统：特异性投射系统第二级神经元的纤维通过脑干时，发出侧支与脑干网状结构的神经元发生突触联系，然后在网状结构内多次换元而投射到大脑皮质的广泛区域，这种投射不具点对点的关系，称非特异性投射系统。
- 后放：当刺激停止后，传出神经仍可在一定时间内连续发放冲动使反射延续一段时间，这种现象称为后放。
- 牵涉痛：当有些内脏患病时，常在皮肤不同区域发生疼痛或疼痛过敏，叫做牵涉痛。
- 对侧伸肌反射：对脊髓休克恢复的动物，如果用很强的刺激作用于肢体，除本侧肢体发生屈曲反应外，同时也引起对侧肢体伸直，以支持体重，这种对侧肢体伸直的反射叫做对侧伸肌反射。
- 屈肌反射：对脊髓休克恢复的动物，以针刺刺激左（右）侧后肢跖部皮肤时，就可引起该肢屈曲，这种现象叫做屈肌反射。
- 腱反射：是指快速牵拉肌腱时发生的牵张反射，叫做腱反射。

五、简答题

1. 比较条件反射与非条件反射的不同。

非条件反射是先天具有的，为种族所特有，反射弧比较固定，刺激是有限的，反应是不变或极少变的。因此，非条件反射的适应性很小。条件反射是后天获得的，为个体所特有的，反射弧是灵活多变的，刺激是无限的，反应也是多变的。总之，条件反射在数量上几乎是无限的，在质量上具有极大的可变性，可以通过学习训练而建立，也可以发生消退、分化、改造等等，因此使得条件反射具有广泛而完善的高度适应性。

2. 试述动物去大脑僵直现象及其产生原理。

将动物的脑干暴露，在中脑的上、下丘脑之间横断脑干，保留脑桥、延髓和脊髓，动物可出现全身肌紧张显著加强，四肢伸直、脊柱后挺、昂头翘尾的现象，称为去大脑僵直。

去大脑僵直是在脊髓牵张反射的基础上发展起来的，是一种过强的牵张反射。脑干网状结构中存在着调节肌紧张的易化区和抑制区。抑制区的活动有赖于高位中枢，特别是大脑皮质的抑制区和尾状核的下行始动作用，而易化区既受高位中枢的下行性影响、又接受上行感觉冲动的激动。当在中脑水平横断脑干以后，较多地切除了抑制系统的作用，使得易化系统相对占了优势。这些易化作用主要影响抗重力肌，因此使动物四肢的伸肌和头部上抬的肌肉紧张加强，产生僵直现象。

3. 大脑皮质运动区有哪些功能特点？

(1) 一侧皮质支配对侧躯体的骨骼肌，两侧呈交叉支配的关系。但头面部肌肉的支配大部分是双侧性的。

(2) 具有精细的功能定位，即一定部位皮质的刺激，引起一定肌肉的收缩。而这种功能定位的安排，总的呈倒置的支配关系。

(3) 支配不同部位肌肉的运动区，可占用不同的大小定位区，运动较精细而复杂的肌肉部分，就在皮质上占有较广泛的定位区。

4. 突触传递有哪些特点？

(1) 单向传递突触传递冲动，只能向一个方向进行。

(2) 总和同一突触前神经末梢传来一系列冲动，或许多突触前末梢同时传来冲动，都可引起较多的递质释放，使产生的兴奋性突触后电位逐渐积累，待达到一定阈值时，即能激发突触后神经元兴奋，而发生神经冲动。

(3) 突触延搁神经冲动从突触前神经末梢传递至突触后神经元，必须经历化学递质的释放和弥散，递质作用于突触后膜，引起兴奋性突触后电位，然后在总和作用的基础上，才能使突触后神经元发生冲动。所以突触传递需要较长时间。

(4) 对内环境变化的敏感性神经元间的突触最易受内环境变化的影响。

(5) 对某些化学物质的敏感性突触对某些化学物质的敏感性是不同的

5. 简述神经纤维传导的特点有哪些？

(1) 生理完整性神经纤维必须保持结构和机能上的完整，才能传导冲动。

(2) 传导的绝缘性当神经纤维传导冲动时，只能在兴奋着的纤维内传导，并不波及邻近的其它任何纤维。

(3) 双向传导性一条神经纤维的任何一点受到刺激发生兴奋后，兴奋就从刺激的部位沿着纤维向两端传导。

(4) 不衰减传导性在正常情况下，神经纤维在传导神经冲动时，不管传导距离多么远，其冲动的大小、数目和速度始终不变。

(5) 相对不疲劳性因为动作电位的发生是 Na^+ 、 K^+ 顺浓度差的运动，不直接消耗能量，即使消耗能量也很少，所以不易疲劳。

6. 简述轴浆运输的特征。

(1) 不断进行的过程轴突内的轴浆是经常在流动的。

(2) 双向流动一部分轴浆由细胞体流向轴突末梢（顺向流）；另一部分轴浆由轴突末梢流向细胞体（逆向流）。

(3) 快、慢两种速度快速运输是指含有递质的囊泡等的运输；慢速运输是指由细胞体合成的蛋白质所构成的微管和微丝等不断向前延伸，轴浆的其它可溶性成分也随之向前运输。

7. 突触前抑制与突触后抑制相比，前者的特点有哪些？

与突触后抑制相比，突触前抑制的特点是：①主要分布于传入通路；②潜伏期长、作用持续的时间长；③轴突-轴突型突触是其结构基础。

8. 胆碱能受体分几类？各有什么作用？

胆碱能受体分为 M 型受体和 N 型受体两大类。

M 型受体广泛分布于交感和副交感神经节后纤维支配的效应器细胞和汗腺及骨骼肌的血管上。当乙酰胆碱与这类受体结合后就产生一系列副交感神经兴奋的效应，包括心脏活动的抑制、支气管平滑肌的收缩、胃肠道平滑肌的收缩、膀胱逼尿肌的收缩、瞳孔括约肌的收缩、消化腺分泌的增加、汗腺分泌增加和骨骼肌血管舒张等。

N 型受体存在于交感神经和副交感神经节神经元的突触后膜和神经肌肉接头的终板膜上。当乙酰胆碱与这类受体结合后就产生兴奋性的突触后电位和终板电位，分别导致节后神经元和骨骼肌的兴奋。

9. 肾上腺素能受体分几类？各有什么作用？

肾上腺素能受体分为 α 受体和 β 受体两类。它们又分别分为 α_1 和 α_2 、 β_1 和 β_2 亚型。

α 肾上腺素能受体： α_1 受体位于交感神经节后纤维支配的效应器上。受体被激活后表现为皮肤、粘膜及内脏血管收缩、血压升高、胃肠及膀胱括约肌收缩、胃肠壁平滑肌松弛、瞳孔扩大等。 α_2 受体位于突触前膜上，当突触间隙中去甲肾上腺素浓度增高时，则 α_2 受体被激动，对神经末梢释放去甲肾上腺素起抑制作用，即以负反馈的调节方式，控制去甲肾上腺素的释放。

β 肾上腺素能受体：分布情况与 α 受体的分布基本相同。 β_1 受体激动时，表现为心率加快、兴奋传导加速、心肌收缩力加强和耗氧量增加、脂肪分解加速等。 β_2 受体激动时，表现为冠状动脉和肌肉血管舒张、支气管和胆管平滑肌舒张、肌糖原分解增加等。

10. 神经纤维的兴奋传导的特征有哪些？

- (1) 生理完整性；
- (2) 绝缘性；
- (3) 双向性；
- (4) 不衰减性；
- (5) 相对不疲劳性。

11. 简述神经的营养作用。

神经对所支配组织的作用既有功能性的又有营养性的。前者是通过传导神经冲动，在兴奋抵达末梢时使突触前膜释放神经递质，并作用于突触后膜以改变组织的功能；后者指神经末梢经常释放某些物质即营养因子，持续地调整被支配组织内在的代谢活动，对该组织的结构、生化与生理过程施加持久性影响，成为神经的营养作用。在正常情况下神经的营养性作用不易被察觉。神经的营养性作用与神经冲动无关，而是通过神经末梢经常释放某些营养性因子，作用于所支配的组织而完成的。

六、论述题

1. 锥体系与锥体外系各有何特点？

锥体系统是指由皮层发出并经延髓锥体抵达对侧脊髓前角的皮层脊髓束（锥体束）与抵达脑神经运动核的皮层脑干束。锥体系的皮层起源主要为 4 区，亦来自其它一些脑区；其纤维中，仅有 10~20% 与脊髓运动神经元形成单突触联系。锥体系即可直接抵达 α 神经元以发动肌肉运动、抵达 γ 神经元以调整肌梭的敏感性，也可通过脊髓中间神经元改变拮抗肌运动神经元之间的对抗平衡，保持运动的协调。

锥体外系统指直接或间接经皮层下某些核团（如尾核、壳核、苍白球、黑质、红核等）并通过锥体以外的下行通路控制脊髓运动神经元活动的系统。它包括经典的锥体外系、皮层起源的锥体外系和旁锥体系三个部分。锥体外系的发源细胞常为中小型锥体细胞，它经过多次突触联系，控制双侧脊髓活动，它主要调节肌紧张、协调肌群运动。

2. 试述丘脑的功能。

(1) 感觉功能全身躯体感觉、视觉、听觉的传入冲动分别经过丘脑接替核的外侧核群、外侧膝状体、内侧膝状体投射到皮层特定的区域。故丘脑是皮层下最高级的感觉中枢，可进行粗糙的感觉分析综合，有人认为痛觉中枢在丘脑

(2) 运动功能小脑和纹状体—苍白球系统是锥体外系统的主要组成部分。丘脑的外侧腹核主要接受二者传来的纤维，并发出纤维投射到大脑皮层运动区，参与皮层对肌肉运动的调节。

(3) 维持与改变皮层的兴奋状态非特异性投射系统经皮层下联系核的髓板内核群、中线核群，投射到大脑皮层各部，影响皮层的兴奋水平。

(4) 与情感、植物性神经活动有关 丘脑接受下丘脑的纤维并向皮层联络区，如前额叶及边缘系统（扣带回）发出，影响情感、内脏活动及皮层的高级综合活动。

3. 试述神经纤维传导冲动的特征与原理及影响传导速度的因素。

神经纤维的功能是传导兴奋。沿神经纤维传导的兴奋称为神经冲动。冲动传导特征如下：

- (1) 生理完整性冲动传导的前提是神经纤维在结构与功能上是完整的。
- (2) 绝缘性一条神经干内各个纤维上传导的兴奋基本上互不干扰。
- (3) 双向性刺激神经纤维上任何一点，所产生的冲动可同时向纤维两端传导。
- (4) 相对不疲劳性与突触相比，神经纤维对较长时间强刺激耐受性更大。
- (5) 不衰减性神经纤维在传导冲动时，不论传导距离多长，其冲动的大小，频率和速度始终不变。

神经纤维传导冲动的原理可以用局部电流学说来说明：当神经纤维上某一局部发生兴奋时，膜两侧电位暂时倒转，呈内正外负状态，而邻接的静息膜仍处于内负外正的静息状态，在已兴奋区与静息区之间出现电位差而有电荷移动，形成局部电流。该电流将使邻接部位静息区的膜去极化达阈电位而出现动作电位。这样的过程在膜上连续进行下去就表现为兴奋在整个神经纤维上传导。在有髓神经纤维，由于不导电的髓鞘的存在，使得它的传导呈现一种特殊形式的局部电流——跳跃式传导。有髓神经纤维只有在朗飞氏结处的轴突膜才与细胞外液直接接触，才允许离子跨膜移动。兴奋传导时的局部电流只能在相邻的朗飞氏结处出现。这样，动作电位也在相邻的朗飞氏结处相继出现，称为兴奋的跳跃式传导。它的传导速度比无髓纤维快。神经纤维的传导速度与纤维直径大小，髓鞘有无及动物种类、温度等因素有关。直径越大，则横断面积越大，纤维内的纵向阻抗越小，这就使局部电流增大、传导速度加快。在有髓纤维，冲动可经跳跃式传导，故传导速度大大提高，直径相同的有髓纤维，恒温动物的传导速度要快于变温动物的。在一定范围内，温度降低则传导速度也随之降低。

4. 试述兴奋性与抑制性突触后电位的作用与产生原理。

在刺激引起的反射发生过程中，中枢若产生兴奋过程则传出冲动增加；若发生抑制，则中枢原有的传出冲动减弱或停止。中枢部分的兴奋传播是通过兴奋性突触后电位实现的；而抑制性突触后电位的产生，则可带来中枢抑制。兴奋性突触后电位的产生过程如下：神经轴突的兴奋冲动可使神经末梢突触前膜兴奋并释放兴奋性递质，后者经突触间隙扩散并作用于突触后膜与特殊受体相结合，由此提高后膜对 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ，尤其是 Na^+ 的通透性，因 Na^+ 进入较多而膜电位降低，出现局部的去极化，这种短暂的局部去极化可呈现电紧张形式扩布，称兴奋性突触后电位（EPSP）。它通过总和作用可使膜电位绝对值降低至阈电位，从而在轴突始段产生扩布性动作电位，沿神经纤维传导，表现为突触后神经元兴奋。

抑制性突触后电位产生过程如下：抑制性神经元兴奋，神经末梢释放抑制性递质，后者经过扩散与突触后膜受体结合，从而使后膜对 K^+ 、 Cl^- ，尤其是 Cl^- 的通透性提高；膜电位绝对值增大而出现超极化，即抑制性突触后电位。

第十一章 内分泌

一、填空题

1. 含氮激素；类固醇激素（甾体激素）；固醇类激素；脂肪酸衍生物
2. 视上核；室旁核
3. 甲状腺激素； T_3 ； T_4
4. 聚碘作用；碘的活化；酪氨酸碘化；碘化酪氨酸耦联
5. 甲状旁腺素；维生素 D_3 ；降钙素
6. A 细胞；B 细胞；D 细胞；PP 细胞； D_1 细胞
7. 胰岛素；胰高血糖素；生长抑素；胰多肽
8. 盐皮质激素；糖皮质激素；性激素
9. 增加；提高
10. 促甲状腺激素释放激素（TRH）；促甲状腺激素（TSH）
11. 生长激素；催乳素；促甲状腺激素；促肾上腺皮质激素；促黑激素；促卵泡素；黄体生成素
12. 醛固酮；皮质酮；皮质醇；雄激素；雌激素
13. 醛固酮； Na^+ ； K^+
14. 保钠排钾；高血钠；低血钾
15. CRH；糖皮质
16. 促进；抑制
17. 甲状旁腺；皮质；甲状腺；髓质
18. 促进；抑制；酮血；高血脂
19. 钙；磷
20. PMSG；促进
21. 光照
22. 降低；促进
23. GH；PRL；MSH
24. 门脉血管；垂体前叶
25. 抗利尿激素；催产素

二、单项选择题

1. B 2. E 3. E 4. B 5. D 6. A 7. A 8. B 9. E 10. A 11. B 12. C 13. B 14. A 15. D
16. B 17. B 18. C 19. C 20. E 21. C 22. B 23. A 24. D 25. D 26. B 27. E 28. D 29. B 30. A
31. D 32. C 33. E 34. B 35. E 36. C 37. A 38. E 39. D 40. C 41. A 42. C 43. B 44. B 45. B
46. D 47. D 48. C 49. C 50. D 51. B 52. C 53. D 54. C 55. B 56. A 57. C 58. E 59. C 60. A

三、判断题

1. × 2. × 3. × 4. √ 5. √ 6. √ 7. × 8. × 9. √ 10. ×
11. √ 12. × 13. × 14. √ 15. × 16. × 17. × 18. × 19. × 20. ×
21. × 22. × 23. × 24. √ 25. × 26. √ 27. √ 28. √ 29. × 30. √

四、名词解释

1. 内分泌：由内分泌腺或散在的内分泌细胞把胞浆中生物活性物质排到周围血浆或组织液的过程。
2. 神经内分泌：某些神经元除了产生和传导神经冲动外，还具有合成和释放激素的功能，称为神经内分泌。
3. 旁分泌：激素不经血液运输，仅由组织液扩散而作用于邻近细胞，称旁分泌

4. 激素：由内分泌腺或散在的内分泌细胞所分泌的能传递信息的活性物质。
5. 垂体门脉系统：下丘脑促垂体区神经元的轴突末梢与垂体门脉的初级毛细血管网相接，下丘脑分泌的激素从这里释放入血液，再沿门脉血管到达腺垂体，形成次级毛细血管网。
6. 长反馈调节：指外周靶腺所分泌的激素对下丘脑所起的调节作用。
7. 应急反应：有害刺激引起的机体一系列非特异性反应称应激反应。
8. 脑肠肽：有些激素不仅存在于胃肠道内，还存在于脑内，这些双重分布的激素称为脑肠肽。
9. 肠胃反射：食物进入肠道后，抑制胃的排空的反射。
10. 胆盐的肠肝循环：胆盐排出小肠后，绝大部分可由小肠粘膜吸收收入血，经门静脉回到肝脏重新组成胆汁排入十二指肠，这一过程称胆盐的肠肝循环。
11. 食管沟反射：幼畜吮吸动作可反射性使食管沟两唇卷曲成勺状，供乳汁不经前胃而直接流进皱胃，这一反射称食管沟反射。
12. 下丘脑—腺垂体—甲状腺轴：下丘脑、腺垂体与甲状腺之间的功能联系及其调控关系，形成一个系统，称下丘脑—腺垂体—甲状腺轴。
13. 允许作用：激素本身由于数量很少，不引起任何明显效应，但可使其它刺激的效应大为增加，激素的这种条件化作用叫做允许作用。如皮质醇的存在是肾上腺素促使糖原酵解的必要条件。
14. 协同作用：指两种激素共同完成某一特定的生理机能。
15. 拮抗作用：指两种激素对某一特定的生理机能起相反的作用。

五、简答题

1. 下丘脑有什么主要生理功能？

下丘脑是调节内脏活动的高级中枢，主要生理功能有：

- (1) 调节体温。下丘脑存在调节体温的主要中枢，当体内温度发生变化时，可通过体温调节中枢对产热或散热机能进行调节，使体温恢复正常并维持相对稳定状态。
- (2) 调节水平衡。下丘脑的视上核和室旁核是水平衡的调节中枢，一方面通过控制抗利尿激素的合成和分泌，另一方面控制饮水来调节水平衡。
- (3) 调节摄食活动。下丘脑存在着摄食中枢和饱中枢，两个中枢互相制约共同调节摄食活动。
- (4) 调节内分泌活动。下丘脑本身可以合成或释放多种激素，进入血液，经垂体门脉系统到达腺垂体，调节腺垂体的分泌活动。
- (5) 控制生物节律。下丘脑的视交叉上核是形成生物节律的重要结构。
- (6) 参与情绪反应等。

2. 简述盐皮质激素的生理作用是什么？

- (1) 调节钠、钾代谢醛固酮可促进肾远曲小管和集合管主动重吸收 Na^+ ，同时排出 K^+ ，称为“保钠排钾”作用。
- (2) 调节细胞外液容量由于 Na^+ 重吸收增强， Cl^- 和水的重吸收也将增加，结果使细胞外液量增多。
- (3) 调节酸碱平衡醛固酮在促进 Na^+ 重吸收的同时，可排出 H^+ ，即“保钠排氢”作用，使尿酸度增加，排出体内过多的酸。

3. 简述糖皮质激素的生理作用是什么？

- (1) 对物质代谢的影响：① 可以促进糖异生，抑制组织细胞对葡萄糖的利用，引起血糖升高；② 抑制蛋白质合成，加速蛋白质分解，造成负氮平衡；③ 可促进脂肪分解，使血中游离脂肪酸增加。
- (2) 对血细胞的影响可使红细胞、血小板和中性粒细胞在血中的数目增加，使淋巴细胞和嗜酸性粒细胞减少。
- (3) 提高机体对有害刺激的耐受性在应激反应中，可减少应激引起的一些有害物质（如缓激肽、蛋白水解酶等）的产生量及其作用；升高血糖，保证重要器官的能量供应等，以增加机体对有害刺激的抵抗力。

此外，糖皮质激素对神经系统、肌肉及血管等的活动亦有影响。

4. 简述维生素 D3 对钙磷代谢的作用。

维生素 D3 对钙磷代谢具有重要的作用，但必须先后在肝、肾转变成具有活性的 1, 25-二羟钙化醇才能发挥作用。其作用主要有：

- (1) 促进小肠吸收钙 1, 25-二羟钙化醇在上皮细胞核内可促进钙结合蛋白的合成，而钙结合蛋白具有浓集钙的作用，从而促使钙由肠腔进入细胞内。
- (2) 动员骨钙入血当血中钙磷浓度降低时，1, 25-二羟钙化醇可促进骨盐溶解，以补充血钙的不足。
- (3) 促进骨骼钙化当血中钙磷浓度升高时，可促进成骨细胞的骨盐生成和骨骼的钙化。

5. 简述肾上腺髓质激素的分泌受哪些因素的调节？

(1) 交感神经兴奋时，节前纤维末梢释放的乙酰胆碱能作用于嗜铬细胞，促进 Ca^{2+} 进入细胞，使储存激素的囊泡与细胞膜融合、裂开而释放出肾上腺素和去甲肾上腺素。

(2) ACTH 与糖皮质激素 ACTH 和糖皮质激素能直接提高苯乙醇胺位甲基移位酶和多巴胺羟化酶的活性，促进髓质激素的合成。

(3) 负反馈调节当去甲肾上腺素和多巴胺在髓质细胞内的量增加到一定程度时，可对其合成速度产生负反馈抑制。

6. 哺乳动物的胰岛可产生哪些激素？

胰岛细胞按其形态学特征可以分为五类，不同的细胞分泌的激素不同，主要有：

(1) A 细胞又称 α 细胞，分泌胰高血糖素。

(2) B 细胞又称 β 细胞，分泌胰岛素。

(3) D 细胞分泌生长抑素。

(4) PP 细胞分泌胰多肽。

此外，还有一种 D1 细胞，分泌的物质尚未确定。

7. 简述胰岛素使血糖水平降低的主要机制。

(1) 加速全身组织对葡萄糖的摄取、储存和利用，尤其是肝脏、肌肉和脂肪组织。

(2) 促进葡萄糖转变成脂肪酸，并转运到脂肪组织储存。

(3) 促进肝脏将葡萄糖合成肝糖原储存起来。

(4) 抑制糖原分解及糖的异生作用。

8. 简述激素的传递方式。

(1) 大多数激素分泌进入血液，通过循环转运到远距离的靶细胞，这种转运叫远距分泌，是典型的内分泌转运。

(2) 有些散在的内分泌细胞，如胰岛 D 细胞产生的生长抑素分泌进入组织间液，通过扩散到临近的靶细胞，这种转运叫旁分泌。

(3) 下丘脑细胞产生的激素依靠轴浆流动沿轴突转运到神经垂体或垂体门脉流向腺垂体，这种转运叫神经分泌。

(4) 一些胃肠激素除通过血液转运外，还可直接进入胃肠腔发挥作用，这种方式叫外分泌。

9. 简述什么是类固醇激素的作用机理？

类固醇激素分子小而有脂溶性，因此可通过细胞膜进入细胞，之后经过两个步骤发挥作用。

(1) 与胞浆受体结合，形成激素—胞浆受体复合物，复合物在 37°C 下变构而获得透过核膜的能力。

(2) 与核内受体结合，转变为激素—核受体复合物，而启动或抑制 DNA 的转录，从而促进或抑制 mRNA 的生成，并诱导或减少新蛋白质的生成。

类固醇激素也可直接作用于细胞膜而产生作用。

10. 简述激素的一般作用。

(1) 调节三大物质及水盐代谢，维持内环境稳态；

(2) 促进机体正常生长发育，衰老等过程；

(3) 影响中枢神经和自主神经的发育及活动，与学习、记忆和行为有关；

(4) 促进生殖器官发育与成熟，调节生殖过程；

(5) 与神经系统、免疫系统密切配合，共同增强机体适应环境变化的能力；

(6) 参与消化活动，维持机体的营养和能量平衡。

11. 激素的分泌方式有什么？

(1) 内分泌（又称远距分泌）指激素由血液运输到距分泌部位较远的靶组织发挥作用的方式，如腺垂体激素等；

(2) 旁分泌指有些内分泌细胞分泌的激素，可以不经血液运输，仅通过组织液扩散直接作用于邻近的细胞的方式，如胃肠激素等；

(3) 自分泌（autocrine）激素被分泌到细胞外以后，有返转作用于分泌该种激素的细胞自身，发挥自我反馈调节作用的方式，如前列腺素等；

(4) 神经分泌（neurocrine）一些形态和功能都具有神经元特征的神经内分泌细胞，其轴突末梢向细胞间隙分泌神经激素传递信息的方式称为神经分泌或神经内分泌，如下丘脑神经肽等；

(5) 神经内分泌（neuroendocrine）。

六、论述题

1. 试述下丘脑的内分泌机能和它对腺垂体的调节作用。

下丘脑的神经分泌细胞能合成多种活性物质，它们的本质是多肽，故总称为下丘脑调节性多肽（HRP）目前已发现的 HRP 九种，它们是：

- (1) 生长激素释放激素 (GHRH)
- (2) 生长激素释放抑制激素 (GHIH)
- (3) 促肾上腺皮质激素释放因子 (CRF)
- (4) 促甲状腺激素释放激素 (TRH)
- (5) 促性腺激素释放激素 (LRH)
- (6) 生乳素释放因子 (PRF)
- (7) 生乳素释放抑制因子 (PIF)
- (8) 黑色细胞刺激素释放因子 (MRF)
- (9) 黑色细胞刺激素释放抑制因子 (MIF)

这些物质在下丘脑各种神经细胞内合成后,被运送到垂体柄一正中隆起部位的神经末梢处,然后释放进入初级门脉毛细血管网周围的间隙中,通过门脉系统到达腺垂体。HRP 对腺垂体细胞的调节是通过 cAMP 的媒介作用实现的,但不同的激素对 cAMP 的影响不同,有的使其增加,有的使其降低。

在 HRP 作用下,腺垂体细胞内 cAMP 浓度增加以后,导致某些蛋白酶活化,从而促进了腺体细胞内的分泌小泡与细胞膜融合,加速激素的分泌。同时,又控制腺垂体蛋白质的合成,使腺垂体细胞合成激素的速度加快。

HRP 在分泌出细胞后必须及时灭活才能保持对腺垂体功能调节的精确性和灵活性。HRP 的灭活可以通过酶的作用分解失活以及在血液中稀释而使其作用消除。

2. 证明某一物质是下丘脑促垂体激素(因子)应具备哪些条件?

下丘脑促垂体激素(因子)应具备的条件有:

- (1) 此物质在下丘脑及垂体门脉血液中的浓度应高于其在外周血液中的浓度。
- (2) 它在下丘脑或门脉血中浓度应随生理影响而变动,且与这种影响对垂体激素分泌的效应一致。
- (3) 此物质用于整体动物或离体垂体都可引起(或抑制)腺垂体激素的释出。
- (4) 它对垂体激素分泌的促进作用可被该垂体促激素的靶腺激素所抑制。
- (5) 产生此物质的下丘脑细胞之电活动受相应垂体激素及靶腺激素所调制。
- (6) 下丘脑中有合成此物质的机制,而在垂体及其它部位有使其失活的机制。
- (7) 垂体细胞膜上有此物质的特异受体。

第十二章 生殖生理 参考答案

一、填空题

1. 雌激素;孕激素
2. 生殖细胞生成;交配;受精;妊娠;分娩
3. 精原细胞;初级精母细胞;次级精母细胞;精细胞
4. 精子;雄激素
5. 初级卵泡;生长卵泡;成熟卵泡
6. 发情前期;发情期;发情后期;休情期
7. 精子获能;精子与卵子相遇及顶体反应;合子形成
8. 开口期;胎儿排出期;胎盘排出期
9. ACTH
10. 胚芽期(合子期);胚胎发生期;胎儿生长期
11. 输卵管壶腹部
12. 340 天;115 天;62 天
13. 间质细胞;支持细胞
14. 内膜细胞;颗粒细胞

二、单项选择题

1. D 2. A 3. D 4. D 5. C 6. E 7. B 8. E 9. D 10. E 11. A 12. E 13. B 14. B 15. A
16. D 17. C 18. A 19. D 20. B 21. B 22. A 23. C 24. D 25. D

三、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. × 5. √ 6. × 7. √ 8. √ 9. √ 10. √
11. √ 12. × 13. √ 14. × 15. × 16. × 17. √ 18. √ 19. × 20. ×

四、名词解释

1. 性成熟：动物生长发育到一定时期，生殖器官基本发育完全并具备繁殖能力，叫性成熟。
2. 体成熟：动物的生长基本结束，并具有成年动物所固有的形态和结构特点，称体成熟。
3. 发情周期：由一次发情开始到下次发情开始所经历的时期称一个发情周期。
4. 精子获能：精子进入雌性生殖道后经历一系列变化而获得使卵子受精的能力，称为精子获能。
5. 顶体反应：精子与卵子接触时，精子顶体中的酶系释放出来以溶解卵子外围的放射冠及透明带，这一过程称为顶体反应。
6. 着床：胚泡滋养层与子宫内膜发生组织及生理联系，使胚泡固定于子宫内膜，称着床。
7. 生殖：生物体生长发育成熟后，能够产生与自己相似的子代个体，这种功能称为生殖。
8. 排卵：发育成熟的卵泡在特定的时间和条件下排入腹腔的过程。
9. 分娩：发育成熟的胎儿通过雌性生殖道产出的生理过程。
10. 妊娠维持：胚泡附植后，继续在子宫内生长发育直至分娩的过程。
11. 妊娠：指雌性动物在卵子受精后合子发育，胎儿生长和准备分娩所发生的生理过程。
12. 黄体：排卵后，残存的卵泡内陷，卵泡腔内充满着由卵泡膜血管破裂时流出的血液。随后卵泡上皮细胞又逐渐形成新的细胞层，并在细胞的原生质内积蓄黄色颗粒，使破裂的卵泡形成黄体。
13. 黄体生成素释放激素(LRH)：是由丘脑下部分泌的一种子10肽物质，作用于腺垂体调节FSH和LH的分泌。
14. 假妊娠：母畜发情排卵后，如卵子并没有受精，而黄体继续存在，经过一定时间后，出现乳腺发育，泌乳，做窝等妊娠征候的这种现象，叫做假妊娠。
15. 雄激素：由乙酸盐或胆固醇在睾丸内由睾丸间质细胞分泌的含有19个碳的类固醇激素，主要有睾酮、双氢睾酮、脱氢异雄酮和雄烯二酮。
16. 雌激素：由卵泡的内膜细胞和颗粒细胞共同参与合成的一类化学结构相似分子中含有18个碳原子的类固醇激素。主要有雌二醇、雌酮、雌三醇、孕烯雌酮和马奈雌酮。

五、简答题

1. 简述卵巢功能的调节。

(1) 下丘脑—腺垂体—性腺轴的调节：在内外环境因素的作用下，下丘脑释放GnRH，作用于腺垂体使其释放FSH和LH作用于卵巢。FSH促进卵泡的生长发育，并促进雌激素的合成和分泌，还影响排卵前LH峰的形成。LH促使卵泡进一步成熟，激发排卵，排卵后维持黄体孕酮的分泌。

(2) 卵巢激素对下丘脑—腺垂体的反馈调节：血中雌激素浓度达到一定水平，可负反馈调节GnRH和FSH的分泌，但排卵前可正反馈促进GnRH的释放，并形成LH峰。

(3) PRL在某些动物具有维持黄体分泌孕酮的作用。

2. 简述睾丸功能的调节。

睾丸的活动受到下丘脑—腺垂体—性腺轴的调节。

(1) 在内外环境因素的作用下，下丘脑可释放GnRH，GnRH，通过垂体门脉作用于腺垂体，促进腺垂体分泌FSH和LH。

睾丸的内分泌功能直接受LH的调节，生精功能既受FSH的调节，又受LH的调节。

(2) 雄激素在血浆中达到一定浓度时，可反馈性抑制GnRH和FSH、LH的分泌，从而使睾酮的分泌量维持在一定的水平上。

(3) 支持细胞所分泌的抑制素对FSH的释放具有很强的负反馈抑制作用，而同样生理剂量的抑制素对LH分泌却无明显影响。

3. 雄激素的主要生理作用是什么？

(1) 促进雄性附性器官(如附性腺，输精管，阴茎和阴囊等)的生长发育并维持其成熟状态。

(2) 刺激雄性动物副性征的出现，并维持其正常状态。

(3) 维持正常的性行为 and 性欲。

(4) 促进体内蛋白质的合成，增加氮，钾和磷等在体内储留，从而使肌肉发育和骨骼生长。

(5) 通过直接刺激骨髓，或增加肾脏促红细胞生成素的生成，从而促进红细胞生成。

4. 雌激素的主要生理作用是什么？

(1) 促进雌性附性器官的发育和副性征的出现。

(2) 使子宫粘膜内腺体及血管增生，从而使子宫内膜增殖变厚。

(3) 增加输卵管和子宫平滑肌的收缩力和收缩频率，从而影响卵子和精子的运输。

(4) 促进阴道上皮增生，角化及糖元含量增加，提高其抵抗力。

(5) 刺激乳腺导管系统的生长发育。

(6) 促使水，钠，钙，氮和磷的潴留以及发情行为的表现。

(7) 大剂量的雌激素能抑制卵泡刺激素的分泌，刺激黄体生成素的分泌。

5. 孕激素的主要生理作用是什么？

- (1) 使子宫内膜呈高度的分泌状态。
- (2) 降低子宫平滑肌对催产素的敏感性，减少子宫收缩，有助孕和维持妊娠的作用。
- (3) 大剂量孕激素能抑制黄体生成素的分泌，制止在妊娠期中排卵，以免再次受孕。
- (4) 促进乳腺小叶及腺泡的发育，与雌激素一起使乳腺发育成熟。
- (5) 它在雌激素作用的基础上能促进阴道分泌粘液。

6. 简述影响性成熟的因素有哪些？

- (1) 动物的种类和品种；
- (2) 气候因素；
- (3) 营养因素；
- (4) 群体因素。

7. 简述受精的过程。

- (1) 精子的获能；
- (2) 精子和卵子的运行(输卵管壶腹部)；
- (3) 精子和卵子的相遇及其顶体反应；
- (4) 透明带反应和合子的形成。

8. 简述精清的主要作用。

- (1) 稀释精子；
- (2) 提供精子运动和存活的适应环境；
- (3) 提供精子活动的能源；
- (4) 保护精子；
- (5) 刺激雌性生殖道的运动；
- (6) 防止精液倒流。

9. 简述生长激素的作用。

生长激素的主要生理作用是促进物质代谢和生长发育，即促进生长和促进代谢。此外，生长激素促进胸腺基质细胞分泌胸腺素，参与机体免疫功能的调节。

10. 简述松弛素的生理作用。

松弛素的生理作用是为分娩作准备：它可使子宫颈扩张和变软，抑制子宫平滑肌收缩，耻骨联合和其它骨盆关节松弛和分离。但松弛素的以上作用是在雌激素作用的基础上实现的。

六、论述题

1. 试述性周期的分期及内分泌调节。

- (1) 发情前期：体内外各种信号，作用于下丘脑释放 GnRH，作用于腺垂体使其 释放 FSH 和 LH，调节卵泡生长发育，雌激素分泌增加。
- (2) 发情期：雌激素反馈地抑制 FSH 分泌，正反馈引起 LH 分泌高峰，使卵泡进一步成熟，排卵。
- (3) 发情后期：排卵后，黄体形成，分泌孕酮，雌激素大幅度下降，LH、FSH 分泌减少，新卵泡不再发育。
- (4) 间情期：孕酮作用更加明显，到间情期后期，黄体开始退化，直至消失，孕酮下降，对下丘脑和腺垂体的抑制解除，GnRH、LH、FSH 分泌增加，进入下一步发情周期。

2. 论述卵巢的功能。

卵巢的功能包括两个方面，即生成卵子和分泌雌激素与孕激素。

(1) 卵巢的生卵作用：母畜达到性成熟的主要生理特征是卵巢中卵细胞成熟和排出。卵细胞起源于卵巢的生殖上皮。它的生成可分为增殖、生长和成熟三个阶段。在增殖期内，卵巢生殖上皮产生的卵原细胞多次分裂后，产生大量的卵母细胞。卵母细胞被卵泡细胞包裹起来形成原卵泡。原卵泡数量非常多，但只有少量才能发育成熟而排卵。在生长阶段，卵母细胞逐渐增大，四周卵泡细胞很快分裂，使原卵泡体积增大，并形成卵泡腔，最后卵细胞因受液体的压力被挤在卵泡一角，形成囊状卵泡。囊状卵泡继续发育向卵巢表面突出，变成很大的成熟卵泡。突出卵巢表面的成熟细胞，由于继续增多的卵泡液的压迫和卵泡液中的蛋白分解酶的作用，卵泡壁逐渐变薄，最后成熟卵泡破裂，卵泡液和成熟的卵细胞（卵子）随着卵泡破裂从卵巢表面排出，这个过程叫做排卵。

(2) 卵巢的分泌作用：雌性动物的卵巢除产生卵子外，还分泌性激素。卵巢分泌的性激素有雌激素和孕激素。

雌激素主要由卵巢中的卵泡囊内层和黄体分泌。此外胎盘、肾上腺皮质、睾丸的间质细胞也能生成少量的雌激素。雌激素的主要生理作用有：① 促进雌性附性器官的发育和副性征的出现；② 使子宫粘膜腺体及血管增生；③ 增加输卵管和

子宫平滑肌的收缩力；④ 促进阴道上皮增生。

孕激素是由黄体和胎盘分泌的，另外肾上腺皮质也能产生少量孕激素。孕激素的主要生理作用有：① 在雌激素作用基础上，进一步使子宫内膜增生；② 降低子宫平滑肌对催产素的敏感性，减少子宫收缩，有助孕和维持妊娠的作用；③ 促进乳腺小叶及腺泡的发育，与雌激素一起使乳腺发育成熟。

第十三章 泌乳生理 参考答案

一、填空题

1. 3~5; 5
2. 抗体或免疫球蛋白
3. 酪蛋白; 乳糖
4. 丙酸
5. 促进; 维持泌乳
6. 乳池乳; 反射乳; 残留乳
7. 10; 3
8. 猪; 犬
9. 催产素; 催乳素
10. 雌激素; 生长素

二、单项选择题

1. C 2. B 3. C 4. E 5. C 6. E 7. C 8. D 9. D 10. E 11. E 12. A 13. C 14. E 15. D
16. E 17. D 18. E 19. E 20. B

三、判断题

1. × 2. × 3. √ 4. × 5. × 6. × 7. × 8. √ 9. × 10. √
11. √ 12. √ 13. × 14. × 15. √

四、名词解释

1. 初乳：在分娩期或分娩后 3~5 天内乳腺分泌的乳叫初乳。
2. 常乳：初乳期过后，乳腺所分泌的乳汁。
3. 排乳：当授乳或挤乳时，引起乳房容纳系统紧张度改变，使储存在腺泡和乳导管系统内的乳汁迅速流向乳池，这个过程叫做排乳。
4. 乳池乳：乳腺的全部腺泡腔，导管和乳池构成了蓄积乳汁的容纳系统。乳池乳即指容纳于乳池中的乳汁，在排乳过程中是最先排出的乳汁，约占泌乳总量的 $1/2 \sim 2/3$ 左右，含脂率约 0.8~1.2%。
5. 反射乳：由排乳反射从乳腺泡及乳导管所获得的乳，叫做反射乳，约占总乳量的 $1/2 \sim 2/3$ 。

五、简答题

1. 初乳与常乳的区别及其生理意义？

初乳中的脂肪、蛋白质、维生素和无机盐都比常乳高，特别是含有丰富的免疫球蛋白，对于幼畜被动免疫系统的建立尤为重要。只有乳糖的含量比较低。

初乳生理意义：

- (1) 含丰富的球蛋白和清蛋白，经肠壁吸收有利于迅速增加幼畜的血浆蛋白。
 - (2) 含有酶、维生素等，尤其含有丰富的免疫球蛋白。新生幼畜经肠道直接吸收，可以增加机体的免疫力。
 - (3) 无机盐较多，镁盐有轻泻作用，促进新生幼畜排出胎便。
2. 简述乳的生成过程。

乳的生成过程是乳腺腺泡和细小乳导管的分泌上皮细胞内进行的。

选择性吸收和浓缩：生成乳汁的各种原料都来自血液，其中乳中的球蛋白、酶、激素、维生素和无机盐等均由血液进入乳中，是乳腺分泌上皮对血浆选择性吸收和浓缩的结果；

自身合成：乳中的酪蛋白、乳脂和乳糖等则是上皮细胞利用血液中的原料，经过复杂的生物合成而来的。

3. 为什么说初乳是初生仔畜不可替代的食物？

- (1) 干物质含量高，是常乳的数倍。
- (2) 白蛋白和免疫球蛋白含量高，仔畜经过吸允初乳，可通过胃肠道直接吸收，完成被动免疫程序。
- (3) 维生素含量高，维生素 A 和维生素 C 比常乳高 10 倍，维生素 D 高 3 倍。
- (4) 无机盐含量高，镁离子含量高，有轻泻作用，便于初生仔畜胎便的排泄。

(5) 含有酶，激素和溶菌酶等生物活性物质。因此，初乳是初生仔畜不可替代的食物。

六、论述题

1. 论述排乳的神经内分泌调节。

排乳过程是由条件反射和非条件反射组成的复杂反射。非条件反射的反射弧从乳房的感受器开始，经精索外神经至脊髓，上传至延髓，再进入丘脑下部的视上核和旁室核。视上核和旁室核为排乳中枢的基本部位，大脑皮质是排乳高级中枢所在地。

排乳反射的传出途径有二：

(1) 传出神经纤维有一部分存在于精索外神经内，另一部分则存在于交感神经中，直接支配乳腺平滑肌的活动。

(2) 通过丘脑下部-垂体的神经-体液途径来调节排乳活动，挤乳时，最初约经 5 秒潜伏期后出现纯粹的是神经的节段反射，即由于交感神经兴奋，引起乳导管平滑肌收缩，迫使乳汁从较大的乳导管排出。这一反射有助于第二种反射的发生，即引起神经-体液性排乳反射。神经垂体在中枢神经系统控制下，反射性地释放催产素进入血液，在牛经 20~25 秒后引起腺泡和细小乳管周围的肌上皮收缩，使腺泡乳排出。催产素的半衰期很短（2~3 分钟），在体内迅速地被破坏。

大脑皮质与排乳反射有密切的关系，它通过条件反射而影响排乳。

2. 为什么合理的挤乳才能获取高产效益？

挤乳的地点，时间，各种挤乳设备，挤乳操作，挤乳人员的出现等都能作为条件刺激物形成条件反射。在固定的时间，地点，挤乳设备和熟悉的挤乳人员以及按操作规程进行挤乳，可提高产乳量。例如，利用条件反射方法，可使母猪给仔的哺乳次数比原先（10~12 次）增加一倍，从而提高了母猪和乳产量。相反，不正规挤乳，不断更换挤乳人员，嘈杂环境均可抑制排乳反射，降低产乳量。因此，在畜牧业生产中必须根据生理学原理，进行合理的挤乳才能获得高产效益。

上述排乳抑制反射的发生是通过中枢神经和外周神经而引起，中枢抑制性影响来自脑部高级中枢，阻止垂体后叶释放催产素；外周性抑制是交感神经兴奋，使肾上腺髓质释放肾上腺素，肾上腺素使乳房的小动脉收缩，血流量减少，到达上皮细胞的催产素不足，导致排乳量减少。