

1. 氨基酸逆浓度梯度跨膜转运的方式属于

单选题 (2 分)

A. 经载体易化扩散

B. 经门控通道易化扩散

C. 原发性主动转运

D. 继发性主动转运

正确答案: D

2. 葡萄糖经由细胞膜上GLUT4转运蛋白顺浓度梯度跨膜转运的方式属于

单选题 (2 分)

A. 经载体易化扩散

B. 经门控通道易化扩散

C. 原发性主动转运

D. 继发性主动转运

正确答案: A

3. 下列哪一项属于主动转运

单选题 (2 分)

A. 安静状态下，钾离子由细胞内向细胞外转运

B. 兴奋状态下钠离子由细胞外进入细胞内

C. 正常生理状态下，葡萄糖由细胞外液进入肌细胞

D. 钠离子由细胞内向细胞外转运

E. 肌质网终池内的钙离子流入胞质内

正确答案: D

4. 促离子型受体是指

单选题 (2 分)

A. 电压门控通道

B. 化学门控通道

C. G蛋白偶联受体

D. 离子通道型受体

E. 核受体

正确答案: D

5. 细胞处于正常生理环境下时，逐步增加细胞外液中的K<sup>+</sup>浓度，静息电位将

单选题 (2 分)

- A. 逐渐减小
- B. 逐渐增大
- C. 不变
- D. 先变小后变大

正确答案: A

6. 神经细胞在发生一次动作电位的全过程中，钠离子的电化学驱动力如何变化？

单选题 (2 分)

- A. 持续变大
- B. 持续减小
- C. 由大变小后恢复
- D. 由小变大后恢复

正确答案: C

7. 向蟾蜍的坐骨神经发送两个连续的脉冲刺激诱发动作电位，当这两个刺激之间的间隔时间逐渐缩短时，第二个刺激诱发的动作电位会如何变化

单选题 (3 分)

- A. 逐渐减小
- B. 先不变后增大
- C. 不产生变化
- D. 逐渐增大

正确答案: A

答案解释:

可兴奋细胞发生兴奋后，有一段时间无论施加多强的刺激也不能使细胞再次兴奋，这段时间称为绝对不应期。神经干由许多神经纤维组成，各自的兴奋性不同，不应期长短也不同。当逐渐减小两个刺激的间隔时间时，后一个刺激就有可能落在前一个刺激引起的部分神经纤维动作电位的绝对不应期中，从而使这部分神经纤维动作电位消失，神经干动作电位幅度也就随之降低；当两个刺激的刺激间隔越来越小时，后一个刺激将落在更多神经纤维的不应期内，因而神经干动作电位幅度将越来越低；知道后一个刺激落在所有神经纤维的不应期内时，第二个刺激引起的神经干动作电位便会完全消失。

8. 将一对刺激电极置于神经细胞外表面，当通过直流电流的时候，神经细胞的兴奋将发生在

单选题 (2 分)

- A. 刺激电极正极处
- B. 刺激电极负极处
- C. 两个电极处均发生兴奋
- D. 两处均不发生兴奋

正确答案: B

9. 用河豚毒素 (TTX) 处理神经细胞后, 其生物电活动的改变为

单选题 (2 分)

- A. 静息电位变小, 动作电位变小
- B. 静息电位变小, 动作电位变大
- C. 静息电位不变, 动作电位变小
- D. 静息电位变大, 动作电位变大

正确答案: C

10. 在终板区邻近部位可以记录到MEPP的原因是

单选题 (2 分)

- A. 运动神经末梢释放1分子ACh引起终板膜电活动
- B. 运动神经末梢1个动作电位引起的终板膜电活动
- C. 终板膜上离子通道随机开放产生的电活动
- D. 运动神经末梢自发释放1个囊泡的ACh引起的终板膜电活动

正确答案: D

11. 能回收骨骼肌细胞胞质中的钙离子的钙泵主要分布在

单选题 (2 分)

- A. 肌膜
- B. 横管膜
- C. 终池膜
- D. 纵行肌质网膜

正确答案: D

12. 在骨骼肌发生强直收缩的时候, 肌细胞的动作电位

单选题 (2 分)

- A. 幅度减小, 相互融合
- B. 幅度变大, 相互融合
- C. 幅度不变, 相互不融合
- D. 幅度变大, 相互不融合

正确答案: C

13. 下列关于负反馈控制的叙述, 正确的是

多选题 (4 分)

- A. 对受控部分活动仅有减弱作用
- B. 都存在一个调定点

在人体生理活动中很常见

D. 反馈信息经一次往返即可完成纠偏

E. 常在局部和短时间内发挥作用

正确答案: B C

14. 与反馈控制相比，前馈控制的特点有

多选题 (6 分)

A. 速度快

B. 会失误

C. 有预见性

D. 适应性强

正确答案: A B C D

15. 以下描述单纯扩散、易化扩散和主动转运共同特点错误的是

[回答错误](#)

多选题 (6 分)

A. 消耗能量

B. 顺浓度梯度

C. 需要膜蛋白

D. 转运的物质都是小分子

E. 具有饱和性

正确答案: A B C E

16. 质膜上的电压门控钠离子通道或钙离子通道打开后，肌细胞的膜电位

多选题 (4 分)

A. 将向该离子的平衡电位移动

B. 胞内负值减小

C. 远离钾离子的平衡电位

D. 发生去极化

正确答案: A B C D

17. 一条完整的G蛋白偶联受体介导的信号转导通路应包括：

多选题 (4 分)

A. G蛋白效应器

B. G蛋白偶联受体

C. G蛋白

D. 蛋白激酶

E. 第二信使

**正确答案: A B C D E**

18. 下列哪些过程需要细胞本身耗费能量

多选题 (4 分)

- A. 静息电位的维持
- B. 去极化超过阈值时出现大量的钠离子内流
- C. 复极化时出现的钾离子外流
- D. 细胞质中的钙离子进入到肌质网内部

**正确答案: A D**

19. 机体增强骨骼肌收缩程度是通过

多选题 (5 分)

- A. 参与收缩的运动单位数量增加
- B. 产生动作电位的幅度变大
- C. 收缩频率增加
- D. 单个肌细胞每次收缩幅度增加

**正确答案: A C**

20. 动作电位在单一神经纤维上的传导特点有

回答错误

多选题 (4 分)

- A. 双向性
- B. 不衰减性
- C. 可以总和
- D. 相对不疲劳

**正确答案: A B D**

21. 名词解释: 稳态

简答题 (4 分)

也称自稳态，指内环境的各种理化性质，如温度、pH、渗透压和各种体液成分等的相对恒定状态，但在生理学中，已经扩大到泛指体内从细胞到分子水平、器官和系统水平到整体水平的各种生理功能活动在神经和体液等因素调节下保持相对稳定的状态。

◎

 </api/uploads/11772670/bl>

**答案解释:**

也称自稳态，指内环境的各种理化性质，如温度、pH、渗透压和各种体液成分等的相对恒定状态，但在生理学中，已经扩大到泛指体内从细胞到分子水平、器官和系统水平到整体水平的各种生理功能活动在神经和体液等因素调节下保持相对稳定的状态。

22. 名词解释: 静息电位

#### 简答题 (4 分)

指安静情况下细胞膜两侧存在的外正内负且相对平稳的电位差。



[\(api/uploads/11772674/bl\)](#)

答案解释:

指安静情况下细胞膜两次存在的外正内负且相对平稳的电位差。

#### 23. 简答题：请简要叙述原发性主动转运和继发性主动转运的区别，并举例说明。

简答题 (10 分)

原发性主动转运的载体蛋白（也称泵蛋白）其本质是ATP酶，可以将结合的ATP进行水解，产生的能量直接用于底物的主动转运，如 $\text{Na}^+-\text{K}$ -泵、 $\text{Ca}^{2+}$ 泵和质子泵等。



[\(api/uploads/11772671/bl\)](#)

继发性主动转运的载体（也称共转运体）本身不是ATP酶，其主动转运所需能量不是直接来自ATP的水解，而是来自原发性主动转运所形成的某些离子的浓度梯度，如钠泵活动形成的膜两侧 $\text{Na}^+$ 浓度差。当这些共转运体在离子浓度差推动下将结合的离子顺浓度梯度转运时，也同时将结合的其他底物逆浓度差完成跨膜转运，如 $\text{Na}^+$ -葡萄糖同向转运、 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换、 $\text{Na}^+-\text{H}^+$ 交换等。

答案解释:

原发性主动转运的载体蛋白（也称泵蛋白）其本质是ATP酶，可以将结合的ATP进行水解，**产生的能量直接用于底物的主动转运**，如 $\text{Na}^+-\text{K}$ -泵、 $\text{Ca}^{2+}$ 泵和质子泵等。

继发性主动转运的载体（也称共转运体）本身不是ATP酶，**其主动转运所需能量不是直接来自ATP的水解**，而是来自原发性主动转运所形成的某些**离子的浓度梯度**，如钠泵活动形成的膜两侧 $\text{Na}^+$ 浓度差。当这些共转运体在离子浓度差推动下将结合的离子顺浓度梯度转运时，也同时将结合的其他底物逆浓度差完成跨膜转运，如 $\text{Na}^+$ -葡萄糖同向转运、 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换、 $\text{Na}^+-\text{H}^+$ 交换等。

#### 24. 简答题：什么是动作电位？请简述动作电位的特征。

简答题 (10 分)

动作电位指细胞在静息电位的基础上，接受有效刺激后产生的一个迅速的可向远处传播的膜电位波动。动作电位包括锋电位和后电位两部分。锋电位由快速去极化的升支和快速复极化的降支组成，是动作电位的主要部分；后电位是锋电位之后膜电位的低幅、缓慢波动，包括后去极化电位和后超极化电位。



[\(api/uploads/11772672/bl\)](#)

动作电位的主要特点有：1) “全或无”现象：要使细胞产生动作电位，所给的刺激必须达到一定强度。若刺激强度过小，动作电位不会产生（无）；刺激达到一定强度时，所产生的动作电位，其幅度便到达该细胞动作电位的最大值，不会随刺激强度的继续增强而增大（全）。2) 不衰减传播：动作电位产生后，并不停留在受刺激的局部细胞膜，而是沿膜迅速向四周传播，直至传遍整个细胞，而且其幅度和波形在传播过程中始终保持不变。3) 脉冲式发放：连续刺激所产生的多个动作电位总有一定间隔而不会融合起来，呈现为一个个分离的脉冲式发放。

答案解释:

动作电位指细胞在静息电位的基础上，接受有效刺激后产生的一个迅速的可向远处传播的膜电位波动。动作电位包括锋电位和后电位两部分。锋电位由快速去极化的升支和快速复极化的降支组成，是动作电位的主要部分；后电位是锋电位之后膜电位的低幅、缓慢波动，包括后去极化电位和后超极化电位。

动作电位的主要特点有：1) “全或无”现象：要使细胞产生动作电位，所给的刺激必须达到一定强度。若刺激强度过小，动作电位不会产生（无）；刺激达到一定强度时，所产生的动作电位，其幅度便到达该细胞动作电位的最大值，不会随刺激强度的继续增强而增大（全）。2) 不衰减传播：动作电位产生后，并不停留在受刺激的局部细胞膜，而是沿膜迅速向四周传播，直至传遍整个细胞，而且其幅度和波形在传播过程中始终保持不变。3) 脉冲式发放：连续刺激所产生的多个动作电位总有一定间隔而不会融合起来，呈现为一个个分离的脉冲式发放。

#### 25. 简答题：影响横纹肌收缩效能的因素有哪些？各有何影响？

简答题 (10 分)

影响横纹肌收缩效能的因素有负荷、肌肉收缩能力及收缩的总和等。其影响分别为：



1) 前负荷：指肌肉在收缩前所承受的负荷，影响肌肉的初长度。在一定范围内，初长度增大收缩张力增大。在最适初长度时，此时有效发挥作用的横桥数量最多，可产生最大的收缩张力。



[\(api/uploads/11772673/bl\)](#)

2) 后负荷：指肌肉在收缩后所承受的负荷。在一定范围内，随着后负荷增大，收缩张力增加，但肌肉缩短的程度和速度减小，故后负荷为零时，肌肉缩短速度达到最大 ( $V_{max}$ )，而后负荷增加到使肌肉不能缩短时，肌肉产生的张力达到最大收缩张力 ( $P_0$ )。

3) **肌肉收缩能力**：指与前负荷和后负荷均无关的能影响肌肉收缩效能的肌肉内在特性，涉及多方面与肌肉收缩相关的内在因素，是除了与前、后负荷相关因素外，肌肉内在结构和功能特性的总和，肌肉收缩能力增强则收缩效能提高。

4) 收缩的总和：指肌细胞收缩的叠加特性。参与同步收缩的运动单位数目增加则收缩增强，为多纤维总和，或称多运动单位总和；提高骨骼肌收缩频率而产生的叠加效应，称为频率总和，在等长收缩条件下，完全强直收缩所产生的张力可达单收缩的3-4倍。

答案解释：

影响横纹肌收缩效能的因素有**负荷、肌肉收缩能力及收缩的总和等**。其影响分别为：

1) **前负荷**：指肌肉在收缩前所承受的负荷，影响肌肉的初长度。在一定范围内，初长度增大收缩张力增大。在最适初长度时，此时有效发挥作用的横桥数量最多，可产生最大的收缩张力。

2) **后负荷**：指肌肉在收缩后所承受的负荷。在一定范围内，随着后负荷增大，收缩张力增加，但肌肉缩短的程度和速度减小，故后负荷为零时，肌肉缩短速度达到最大 ( $V_{max}$ )，而后负荷增加到使肌肉不能缩短时，肌肉产生的张力达到最大收缩张力 ( $P_0$ )。

3) **肌肉收缩能力**：指与前负荷和后负荷均无关的能影响肌肉收缩效能的肌肉内在特性，涉及多方面与肌肉收缩相关的内在因素，是除了与前、后负荷相关因素外，肌肉内在结构和功能特性的总和，肌肉收缩能力增强则收缩效能提高。

4) **收缩的总和**：指肌细胞收缩的叠加特性。参与同步收缩的运动单位数目增加则收缩增强，为多纤维总和，或称多运动单位总和；提高骨骼肌收缩频率而产生的叠加效应，称为频率总和，在等长收缩条件下，完全强直收缩所产生的张力可达单收缩的3-4倍。

1. 组织液与血浆成分的主要区别是组织液内

单选题 (4 分)

A. 蛋白含量低

B. 钠离子含量高

C. 钾离子含量高

D. 蛋白含量高

正确答案: A

2. 红细胞表面积与体积比值下降可引起红细胞

单选题 (4 分)

A. 变形性增强

B. 渗透脆性变大

C. 悬浮稳定性增强

D. 血红蛋白含量增加

正确答案: B

3. 下列关于生理性止血描述错误的是

单选题 (6 分)

A. 包括局部血管收缩、血小板血栓形成和血凝块

B. 局部缩血管反应持续时间短

C. 肝功能受损时凝血时间变长

D. 血小板减少时，凝血时间变长  
**出血**

正确答案: D

4. 血液凝固的内源性与外源性激活途径主要差别是

单选题 (4 分)

**核心在激活**

A. FXIII激活物的形成过程

内源性凝血：凝血因子全部来自于血液内部的凝血过程，通常由血液直接接触带负电荷的异物表面引起，始动因子是FXII

B. 凝血酶激活过程

C. 纤维蛋白形成过程

D. 是否需要钙离子的参与

正确答案: A

5. 下列关于ABO血型系统的叙述，正确的是

血型：血细胞表面特异性抗原的种类，一般指红细胞表面特异性抗原的种类，常用的血型系统为ABO型与Rh

单选题 (4 分)

IgG

- ✓ A. 新生儿血浆中存在 IgG 型抗 A 或抗 B 抗体      Ig G 型分子小，可以透过胎盘  
B. 新生儿血浆中存在 IgM 型抗 A 或抗 B 抗体      ↘ 后期长出  
C. 新生儿红细胞上抗原含量同成人  
D. 新生儿血浆中的抗体是自己产生的

正确答案: A

6. 下列关于输血的叙述，错误的是

单选题 (4 分)

同型输血  
交叉配血 (防止其他抗原抗体)  
异型缓慢少量 o for all all for ab  
自体输血  
成分输血

- ✗ A. 再次输入同一相同血型个体的血液不需要交叉配血  
B. O 型血在必要时可以输给其他血型受血者  
C. AB 型血的人必要时可以接受其他血型供血者的血液  
D. Rh 阳性的受血者可以接受 Rh 阴性血液

正确答案: A

7. 某人的红细胞与 B 型血的血清发生凝集，而其血清与 B 型血的红细胞不发生凝集，分析此人的血型为

单选题 (4 分)

- A. A  
B. B  
C. O  
✓ D. AB

正确答案: D

8. 造血干细胞的主要特征有

多选题 (6 分)

- ✓ A. 数目相对稳定  
✓ B. 自我复制能力强  
✓ C. 能够多向性分化  
D. 具有特殊的形态特点      朴素的多分化能力细胞 ()

正确答案: A B C

9. 血小板凝集所必需的物质有

多选题 (8 分)

- ✓ A. 钙离子  
✓ B. 纤维蛋白原  
✓ C. 血小板糖蛋白 IIb/IIIa 复合物  
D. 凝血因子 VIII      心内源性用

正确答案: A B C

10. 父母一方为A型，一方为B型，子女可能的血型有

多选题 (6分)

A

B

O

AB

正确答案: A B C D

11. 名词解释：内源性凝血途径

简答题 (5分)

内源性凝血途径是指参与凝血的因子全部来自于血液，通常因血液与带负电荷的异物表面（如玻璃、白陶土、硫酸酯、胶原）等接触而启动。

◎



(/api/uploads/12050572/bl)

答案解释:

指参与凝血的因子全部来自血液的凝血途径，通常因血液接触带负电荷的异物表面而启动，其始动因子是FXII。

12. 名词解释：血型

简答题 (5分)

血型通常是指红细胞膜上特异性抗原的类型，这种抗原是由种系基因控制的多态性抗原，称为血型抗原。

◎



(/api/uploads/12050573/bl)

答案解释:

血细胞膜上特异抗原的类型，通常指红细胞膜上特异性抗原的类型。与临床关系最密切的是ABO血型系统和Rh血型系统。

13. 简答题：试述ABO血型系统的分型依据及输血原则。

简答题 (20分)

根据红细胞膜上是否存在抗A抗原和抗B抗原可将血液分为四种ABO血型：红细胞膜上只含A抗原者为A型，只含B抗原者为B型，含有A与B两种抗原者为AB型，A和B两种抗原都没有的为O型。

◎

输血原则：1. 准备输血时，首先必须鉴定血型，保证供血者与受血者的ABO血型相合。2. 输血最好坚持同型输血。3. 倡导成分输血可增强治疗针对性，提高疗效，减少不良反应，且能节约血源。4. 采用自体输血不仅可避免异体输血的不良反应及并发症，还可扩大血源。

(/api/uploads/12050574/bl)

答案解释:

ABO血型是根据红细胞膜上是否存在A抗原和B抗原而分为四型：红细胞膜上只有A抗原者为A型；只有B抗原者为B型；A与B两种抗原者为AB型；A和B两种抗原都没有者为O型。不同血型的人血清中含有不同的抗体，在A型血者的血清中，只含有抗B抗体；B型血者的血清中只含有抗A抗体；AB型血的血清中没有抗A和抗B抗体；O型血的血清中同时含有抗A和抗B两种抗体。

为保证输血安全，首先应当鉴定血型，要确保输入的红细胞不被受血者的血清所凝集破坏，同时也要避免输入的血型抗体破坏受血者的红细胞，因此首选同型输血。只有在无法得到同型血的紧急情况下，才可考虑进行异型输血，如将O型血输给A、B和AB型受血者，将A、B和O型血输给AB型受血者。异型输血时要注意少量慢速输入以便让输入的抗A、抗B抗体可被受血者血浆所稀释，浓度下降，尚不致发生危险。在输血前即使时同型输血也要进行交叉配血试验，这样既可检验血型鉴定是否有误，又能发现供血者和受血者的红细胞或血清中是否还存在其他不相容的血型抗原或血型抗体。此外，还应提倡成分输血和自身输血以增强治疗的针对性，提高疗效，减少不良反应。

#### 14. 请解释为何Rh-性血型的孕妇在二胎生产时容易出现新生儿溶血症？

Ig M 孕妇体内无 胎儿血细胞d抗原进入 产生 妊娠末期/分娩足量 缓慢增加

简答题 (20 分)

Rh系统的抗体主要是IgG，分子较小，能透过胎盘。当Rh阴性的孕妇怀有Rh阳性的胎儿时，后者的少量红细胞或D抗原可进入母体，使母体产生免疫性抗体，主要是抗D抗体。这种IgG型抗体可透过胎盘进入胎儿的血液，使胎儿的红细胞发生溶血，造成新生儿溶血性贫血。由于一般只有在妊娠末期或分娩时才有足量的胎儿红细胞进入母体，而母体血液中的抗体的浓度是缓慢增加的，故Rh阴性的母体怀第一胎Rh阳性的胎儿时，很少出现新生儿溶血的情况；但在第二次妊娠时，母体内的抗Rh抗体可进入胎儿体内而引起新生儿溶血。

◎

[/api/uploads/12050575/bl1](http://api/uploads/12050575/bl1)

答案解释：

Rh系统的抗体主要是IgG，其分子较小，因而能透过胎盘。Rh-孕妇血清中不存在抗Rh的天然抗体。当Rh-孕妇怀有Rh+胎儿时，Rh+胎儿的少量红细胞或D抗原可进入母体，使母体产生免疫性抗体，主要是抗D抗体。这种IgG型抗体可透过胎盘进入胎儿的血液，使胎儿的红细胞发生溶血，造成新生儿溶血性贫血。由于一般只有在妊娠末期或分娩时才有足量的胎儿红细胞进入母体，而母体血液中的抗体浓度是缓慢增加的，故Rh-的母体怀第一胎Rh+胎儿时，很少出现新生儿溶血情况；但在第二次妊娠时，母体内的抗Rh抗体可进入胎儿体内从而引起新生儿溶血。

1. 关于心动周期的论述，下面哪一项是错误的

单选题 (5 分)

- A. 舒张期比收缩期要长
- B. 心房和心室有共同的收缩的时间
- C. 心房和心室有共同的舒张的时间
- D. 心动周期的长短和心率有关系

正确答案: B

2. 可以引起射血分数增大的因素为： 每搏输出量/心室舒张末期容积

单选题 (5 分)

- A. 动脉血压升高
- B. 心室舒张末期容积增大 减小
- C. 心肌收缩能力增强
- D. 快速射血相缩短

正确答案: C

3. 在心肌状态和大动脉压力保持一定的情况下，在一定范围内增加静脉回流量可以增加心室肌的

单选题 (5 分)

- A. 前负荷
- B. 后负荷
- C. 心率
- D. 代谢率

前负荷：心室舒张末期容积/压力  
后负荷：大动脉血压



正确答案: A

4. 异长自身调节是指心脏的每搏输出量取决于

单选题 (5 分)

- A. 平均动脉压
- B. 心室舒张末期容积  $\Rightarrow$  进心室
- C. 心室收缩末期容积
- D. 心率

改变心肌的初长度：舒张末期容积（前负荷）

正确答案: B

5. 心室肌细胞动作电位的特点之一是：

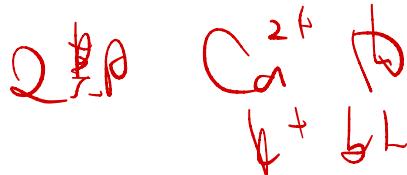
单选题 (5 分)

- A. 持续时间短
- B. 去极化幅度小
- C. 去极化主要和钙离子有关
- D. 复极有平台期

心肌细胞：呈现同步收缩模式，不发生完全强直收缩，  
依赖钙离子，肌质网发达

电位：有明显的平台期，持续时间长，升降支不对称，  
过程复杂

正确答案: D



6. 心室肌和浦肯野细胞动作电位的主要**不同**之处有：

单选题 (5 分)

- A. 0期去极化速度和幅度不同
- B. 1期复极化机制不同
- C. 2期复极化机制不同
- D. 3期复极化机制不同
- E. 4期复极化机制不同

正确答案: E

7. 窦房结细胞的起搏活动是由于：

单选题 (5 分)

- A. 递增性净内向电流
- B. 递减性钾离子外流和递增性钠离子内流
- C. 递减性钾离子外流
- D. 递减性钾离子外流和递增性钙离子内流

起搏与  $K^+$ 无关，只看  $Na^+$

正确答案: A

8. 以下正常心电图的描述**错误**的是

单选题 (5 分)

ST均处于去极化，电位差很小

- A. P波代表两心房去极化
- B. QRS波代表两心室去极化
- C. P-R间期表示兴奋从心房传递到心室

P QRS T心室复极化 U浦肯野复极  
ST去极化 QT总 PR房室

S-T段期间，心室各部位间电位差较大

正确答案: D

9. 心脏收缩力增强的时候回心血量增加的主要原因是

单选题 (5 分)

- A. 动脉压力变大
- B. 血流速度变快
- C. 舒张期室内压变小

D. 心输出量增加

正确答案: C

10. 下列哪些因素可以增加每博输出量

回答错误

多选题 (5 分)

A. 心室舒张末期容积增加

B. 心室收缩末期容积增加

C. 主动脉血压降低

D. 静脉回流速度变慢

正确答案: A B C

11. 与骨骼肌细胞相比，心肌细胞的特点有：

回答错误

多选题 (5 分)

A. 肌质网相对不发达

B. 对细胞外钙离子依赖性比较大

C. 呈现同步收缩模式

D. 不发生完全强直收缩

正确答案: A B C D

12. 影响心肌细胞自律性和兴奋性的共同因素有：

多选题 (5 分)

A. 阈值电位水平

B. 最大复极电位水平

与速度无关

C. 4期自动去极化速度

D. 0期去极化的速度和幅度

正确答案: A B

13. 有关心电图的叙述不正确的有：

多选题 (5 分)

反映心脏兴奋性，是电位变化，和  
机械运动无关

A. 反应心脏收缩和舒张情况

B. 通过体表记录到的单个心肌细胞的电生理活动

与机械无关

C. 波幅高低反映了心肌收缩力的大小

D. 反映了心肌兴奋的产生、传导和恢复过程的电变化

正确答案: A B C

让组织液↑

14. 可以使组织液生成有效滤过压升高的因素有：

多选题 (5 分)

简单理解为能让组织液增加的因素

- A. 组织胶体渗透压降低  
B. 血浆胶体渗透压降低  
C. 毛细血管血压升高  
D. 组织液静水压降低
- 有效滤过压 = (毛细血管内静水压 + 组织液胶体渗透压) - (组织间隙机械压力 + 血浆胶体渗透压)
- 大于零时生成组织液

正确答案: B C D

15. 冠脉血流的特点有:

多选题 (5 分)

- A. 冠脉侧支丰富，容易建立侧支循环  
B. 在心肌收缩时容易受到压迫  
C. 主要受到神经调节  
D. 心肌缺氧时冠脉舒张

正确答案: B D

16. 名词解释: 心输出量

简答题 (4 分)

一侧心室每分钟射出的血液量，称为每分输出量，也称心输出量或心排出量。



(/api/uploads/12246871/bl)

答案解释:

一侧心室每分钟射出的血液量，称为每分输出量，也称心输出量或心排出量。心输出量等于心率与搏出量的乘积。健康成年男性在安静状态下的心输出量为4.5-6.0L/min。

17. 名词解释: 房-室延搁

简答题 (4 分)

由于房室结区传导速度缓慢，且是兴奋由心房传向心室的唯一通道，因此兴奋经过此处将出现一个时间延搁，称为房-室延搁。



(/api/uploads/12246872/bl)

答案解释:

房室交界是兴奋由心房进入心室的唯一通路。房室交界区传导性很低，传导速度缓慢，仅此兴奋由心房传至心室需经一个时间延搁，这一现象称为房-室延搁。



简答题: 请描述一次心动周期内心室、心房和主动脉压力的变化过程，并说明房室瓣、主动脉瓣的开合变化以及血流的流动方向。

简答题 (8 分)

等容收缩期: 心室收缩，心房舒张

房内压 < 室内压 < 动脉压，室内压剧升，心室容积不变(最高值)



房室瓣及动脉瓣均关闭

**快速射血期：**心室收缩，心房舒张

房内压 < 室内压 > 动脉压，室内压升至峰值，心室容积剧减

房室瓣关闭，动脉瓣开放，心室快速射血

**减慢射血期：**心室收缩，心房舒张

房内压 < 室内压 < 动脉压，心室容积继续减小

房室瓣关闭，动脉瓣开放，心室缓慢射血

**等容舒张期：**心室舒张，心房舒张

房内压 < 室内压 < 动脉压，室内压剧降，心室容积不变(最低值)

房室瓣及动脉瓣均关闭

**快速充盈期：**心室舒张，心房舒张

房内压 > 室内压 < 动脉压，期末时室内压降至最低，心室容积剧增

房室瓣开放，动脉瓣关闭，心室快速充盈

**减慢充盈期：**心室舒张，心房舒张

房内压 > 室内压 < 动脉压 初始时室内压降至最低，心室容积缓慢增加

房室瓣开放，动脉瓣关闭，心室缓慢充盈

**心房收缩期：**心室舒张，心房收缩

房内压 > 室内压 < 动脉压，心房主动射血，期末心室容积增至最大

答案解释：

心脏的一次收缩和舒张构成的一个机械活动周期，称为心动周期。现以左心室为例，说明一个心动周期中的泵血过程。

**1. 心房收缩期：**即心室活动前一个周期的舒张末期。心房收缩前，心脏处于全舒张期，此时主动脉瓣关闭，房室瓣开启，血液从静脉经心房流入心室，使心脏不断充盈。心房收缩时，房内压和室内压均轻度升高。

**2. 心室收缩期：**可分为等容收缩期和射血期，而射血期又可分为快速射血期和减慢射血期。

(1) **等容收缩期：**心室开始收缩后，室内压立即升高，当室内压升高到超过房内压时，房室瓣关闭。此时室内压尚低于主动脉压，故主动脉瓣仍然关闭。此时心室的收缩不能改变心室的容积，故称等容收缩期。

(2) **射血期：**当心室收缩使室内压升高至超过主动脉压时，主动脉瓣开放，进入射血期。射血期可由射血速度分为快速射血期和减慢射血期。

1) **快速射血期：**在射血早期，心室快速将血液射入主动脉，心室容积迅速减小，但由于心室肌强烈收缩，室内压仍继续上升，并达到峰值，主动脉压也随之进一步升高。

2) **减慢射血期：**在射血后期，由于心室收缩强度减弱，射血速度减慢。此时室内压和主动脉压均由峰值逐渐下降。在射血的中后期，室内压已略低于主动脉压，但此时心室内的血液具有较高的动能，故仍可逆压力梯度继续进入主动脉。

3. **心室舒张期：**可分为等容舒张期和心室充盈期，心室充盈期又可分为快速充盈期和减慢充盈期，也包括心房收缩期在内。

(1) **等容舒张期：**射血后，心室开始舒张，室内压下降，主动脉内血液向心室方向反流，推动主动脉瓣使之关闭；但此时室内压仍高于房内压，故房室瓣仍处于关闭状态。此时心室舒张而容积不变，室内压急剧下降。

(2) **心室充盈期：**随着心室肌舒张，室内压进一步下降，当室内压下降到低于房内压时，房室瓣打开，心房内的血液进入心室，进入心室充盈期。

1) **快速充盈期：**房室瓣开启初期，室内压明显降低甚至成为负压，心室对心房和大静脉内的血液可产生“抽吸”作用，血液快速流入心室，心室容积迅速增大。

2) **减慢充盈期：**随着心室内血液充盈量增加，房、室间压力梯度逐渐减小。在心室舒张期的最后0.1s，心房收缩期开始，使心室进一步充盈。此后心室活动进入新一轮周期。

19. 简答题：请简述心脏窦房结细胞动作电位的特征及其形成机制，并说明为何窦房结细胞是心脏的正常起搏点。

简答题 (9 分)

无1 无半2,

Ca<sup>2+</sup>  
Ca<sup>2+</sup>

**特征：**动作电位去极化速度和幅度较小，很少有超射，没有明显的1期和平台期，只有0、3、4期，而4期电位不稳定，最大复极电位绝对值小。在3期复极完毕后就自动地产生去极化，使膜电位逐渐减小，即发生4期自动去极化。当去极化电位水平时即可爆发动作电位。

**形成机制：**

①去极化过程（0期）当4期自动去极化到阈电位时，激活膜上的L型Ca<sup>2+</sup>通道，导致0期去极化

②复极化过程（3期）Ca<sup>2+</sup>通道失活关闭，I<sub>K</sub>通道开放逐渐增大，K<sup>+</sup>外流增加，膜电位复极化到最大舒张电位

③自动去极化（4期）I<sub>K</sub>衰减，I<sub>f</sub>通道逐渐失活，K<sup>+</sup>外流进行性衰减（时间依从性衰减，最重要的离子基础。I<sub>f</sub>通道在复极到-50mV时

开始去激活而逐渐关闭，K<sup>+</sup>外流逐渐减少）。I<sub>f</sub>渐强，进行性增强的Na<sup>+</sup>内流，但I<sub>f</sub>通道激活缓慢，故在4期的作用不大。在4期的后1/3，T型Ca<sup>2+</sup>通道激活，少量Ca<sup>2+</sup>内流。

**原因：**窦房结对潜在起搏点的控制机制包括抢先占领与超速驱动抑制。其它部位的自律组织受窦房结的控制，并不表现出自身的节律性，只起着兴奋传导的作用，称为潜在起搏点，但在异常情况下，有可能成为异位起搏点。

答案解释：

窦房结细胞的动作电位属于慢反应电位，其特征为：动作电位去极化速度和幅度较小，很少有超射，没有明显的1期和平台期，只有0、3、4期，而4期电位不稳定，最大复极电位绝对值小。在3期复极完毕后就自动地产生去极化，使膜电位逐渐减小，即发生4期自动去极化。当去极化达阈电位水平时即可爆发动作电位。

形成机制：

- 1) 0期：窦房结P细胞动作电位0期的产生主要时因为L型 $\text{Ca}^{2+}$ 通道激活，引起 $\text{Ca}^{2+}$ 内流，导致0期去极化。由于L型 $\text{Ca}^{2+}$ 通道激活和失活都较缓慢，故窦房结细胞的0期去极化过程比较缓慢，持续时间长。
  - 2) 3期：由于窦房结细胞缺乏 $I_{\text{to}}$ 通道，因此期动作电位无明显的1期和2期。窦房结细胞的复极化过程主要时动作电位3期，其形成原因时由于 $\text{Ca}^{2+}$ 内流的逐渐减少和 $\text{K}^+$ 外流逐渐增加，使细胞膜逐渐复极化并达到最大复极电位。
  - 3) 4期自动去极化：当P细胞细胞膜电位达到最大复极电位后，由于外向 $I_K$ 逐步衰减和 $I_f$ 作用而引起自动去极化，当去极化达到-50mV左右，内向 $I_{\text{Ca-L}}$ 的加入加速了4期自动去极化，当去极化达到 $I_{\text{Ca-L}}$ 通道的阈电位时， $I_{\text{Ca-L}}$ 通道激活，内向 $I_{\text{Ca-L}}$ 便引发一个心的动作电位。
- 在生理情况下，心脏活动总是按照自律性最高的组织所发出的节律性兴奋来进行。在心脏自律组织中，以窦房结P细胞的自律性为最高。在抢先占领和超速驱动压制两个机制的作用下，产生兴奋并控制整个心脏活动的自律组织通常是窦房结，故窦房结是心脏活动的正常起搏点。

1. 肺通气的直接动力来自:

单选题 (8 分)

- A. 肺内压与跨壁压之间的压力差
- B. 胸腔膜内压与跨壁压之间的压力差
- C.  肺内压与大气压之间的压力差
- D. 肺内压与胸腔膜内压之间的压力差

肺大

正确答案: C

2. 肺通气的原动力来自:

单选题 (8 分)

- A. 胸腔膜内压的周期性变化
- B. 肺的扩大与缩小
- C. 胸廓的扩大与缩小
- D. 呼吸肌的收缩与舒张

正确答案: D

3. 根据Laplace定律, 大小不一的肺泡相互连通时, 且表面张力相等, 会导致:

单选题 (8 分)

- A. 小肺泡内压力大, 大肺泡内压力小
- B. 大小肺泡内压力相同
- C. 吸气时气体主要进入小肺泡
- D. 呼气时气体主要出自大肺泡

正确答案: A

4. 与气体扩散速率成反比关系的是

单选题 (8 分)

- A. 气体分压差
- B. 气体扩散距离
- C. 气体扩散面积
- D. 气体溶解度

正确答案: B

5. 血红蛋白的构型由R型转变为T型时:

单选题 (8 分)

- A. 氧解离曲线左移
- B. Hb与O<sub>2</sub>的亲和力下降
- C. Hb与CO<sub>2</sub>结合能力降低
- D. Hb与H<sup>+</sup>的结合能力降低

T → 体内  
糖酵解

正确答案: B

6. 氧解离曲线由正常位置向左移:

单选题 (10 分)

左移不放气

- A. 表明血液在一定的氧分压时含氧量减少
- B. 表明血液流经组织时释放氧气量增加
- C. 可发生在贫血时
- D. 可见于贮存了数周的血液

正确答案: D

答案解释:

氧解离曲线左移时，一定PO<sub>2</sub>下含氧量增加，Hb与O<sub>2</sub>亲和力增加，血液流经组织时释放的O<sub>2</sub>减少；组织代谢增强时，CO<sub>2</sub>、H<sup>+</sup>生成增多，其作用使氧解离曲线右移；贫血时由于Hb含量降低，血O<sub>2</sub>含量降低，但PO<sub>2</sub>降低不明显；储存数周的血液中糖酵解停止，2,3-DPG生成减少，使氧解离曲线左移。

7. 动物实验中，在大鼠的气管插管上接一20cm的长管，通过长管呼吸，此时呼吸活动改变的原因是：

多选题 (10 分)

- A. 通气/血流比值下降
- B. 气道阻力增加
- C. 胸廓顺应性增加
- D. 血液内氧气含量下降

正确答案: A B D

答案解释:

此时动物吸入和呼出气体必须通过长管，使气道阻力增加；另一方面，长管使无效腔增加，肺泡通气量减少。以上因素导致通气/血流比值下降，使血液中CO<sub>2</sub>浓度增加，而O<sub>2</sub>含量减少，通过化学感受性反射使呼吸中枢兴奋，呼吸反射性加深加快。

8. 一氧化碳中毒对氧气运输危害极大，这是因为：

多选题 (10 分)

- A. CO与Hb的亲和力极高
- B. CO妨碍O<sub>2</sub>与Hb的解离
- C. CO中毒时PO<sub>2</sub>的变化不大
- D. CO可以抑制CO<sub>2</sub>的排出

正确答案: A B C

## 9. 名词解释：氧解离曲线

简答题 (5 分)

氧解离曲线是表示血液PO<sub>2</sub>与Hb氧饱和度关系的曲线，也称为氧合血红蛋白解离曲线。



(/api/uploads/12319966/bl/)

答案解释：

指PO<sub>2</sub>与Hb氧结合量或Hb氧饱和度的关系曲线。

## 10. 什么是波尔效应和何尔登效应？请解释在呼吸过程中，波尔效应和何尔登效应如何影响机体的氧气和二氧化碳运输过程？

简答题 (25 分)

**波尔效应：**血液 pH 降低或 PCO<sub>2</sub>升高时，Hb对O<sub>2</sub>的亲和力降低，P<sub>50</sub>增大，曲线右移；pH升高或PCO<sub>2</sub>降低时，Hb对 O<sub>2</sub>的亲和力增加，P<sub>50</sub>降低，曲线左移。血液酸度和 PCO<sub>2</sub>对Hb与O<sub>2</sub>的亲和力的影响称为波尔效应。

**何尔登效应：**Hb与O<sub>2</sub>结合可促进 CO<sub>2</sub>释放，而释放O<sub>2</sub>之后的 Hb 则容易与 CO<sub>2</sub>结合，这一现象称为何尔登效应。

**CO<sub>2</sub>通过波尔效应影响O<sub>2</sub>运输：**

当血液流经肺部时，CO<sub>2</sub>从血液向肺泡净扩散，血液 PCO<sub>2</sub>随之下降，H<sup>+</sup>浓度也降低，两者均使Hb对O<sub>2</sub>的亲和力增大，曲线左移，促进对O<sub>2</sub>的结合，使血氧含量增加。

当血液流经组织时，CO<sub>2</sub>从组织向血液净扩散，血液 PCO<sub>2</sub>和H<sup>+</sup>浓度随之升高，Hb对O<sub>2</sub>的亲和力降低，曲线右移，促进HbO<sub>2</sub>解离，从而为组织提供 O<sub>2</sub>。

**O<sub>2</sub>通过何尔登效应影响CO<sub>2</sub>运输：**

在组织中，由于 HbO<sub>2</sub>释出 O<sub>2</sub>而成为去氧 Hb，通过何尔登效应促进血液摄取并结合 CO<sub>2</sub>。

在肺部，则因 Hb 与 O<sub>2</sub>结合，何尔登效应促进 CO<sub>2</sub>释放。

答案解释：

**波尔效应：**指血液酸度和PCO<sub>2</sub>对Hb与O<sub>2</sub>的亲和力的影响。当血液pH降低或PCO<sub>2</sub>升高时，Hb对O<sub>2</sub>的亲和力降低，P<sub>50</sub>增大，氧解离曲线右移；而pH升高或PCO<sub>2</sub>降低时，Hb对O<sub>2</sub>的亲和力增加，P<sub>50</sub>降低，曲线左移。

波尔效应既可促进肺毛细血管血液摄取O<sub>2</sub>，又有助于组织毛细血管血液释放O<sub>2</sub>。当血液流经肺部时，CO<sub>2</sub>从血液向肺泡净扩散，血液PCO<sub>2</sub>随之下降，H<sup>+</sup>浓度也降低，两者均使Hb对O<sub>2</sub>的亲和力增大，氧解离曲线左移，促进对O<sub>2</sub>的结合，使血氧含量增加。当血液流经组织时，CO<sub>2</sub>从组织向血液净扩散，血液PCO<sub>2</sub>和H<sup>+</sup>浓度随之升高，Hb对O<sub>2</sub>的亲和力降低，曲线右移，促进HbO<sub>2</sub>解离，从而为组织提供O<sub>2</sub>。

**何尔登效应：**指Hb与O<sub>2</sub>结合可促进CO<sub>2</sub>释放，而释放O<sub>2</sub>后的Hb则容易与CO<sub>2</sub>结合的现象。因此，在组织中，由于HbO<sub>2</sub>释放出O<sub>2</sub>而成为去氧Hb，通过何尔登效应促进血液摄取并结合CO<sub>2</sub>；反之，在肺部，则因Hb与O<sub>2</sub>结合，何尔登效应促进CO<sub>2</sub>释放。

综上，CO<sub>2</sub>通过波尔效应影响O<sub>2</sub>的运输，O<sub>2</sub>又通过何尔登效应影响CO<sub>2</sub>的运输，二者的运输是相互影响的。

## 1. 胃肠平滑肌的节律性收缩频率主要决定于

[回答错误](#)

单选题 (8 分)

A. 动作电位的频率

B. 静息电位的幅值

C. 慢波的频率 

D. 平滑肌本身的节律

正确答案: C

## 2. 对脂肪、蛋白质消化作用最强的消化液是

单选题 (8 分)

A. 胃液

B. 胆汁

C. 胰液 

D. 小肠液

正确答案: C

## 3. 下列关于胃酸生理作用描述错误的是

单选题 (8 分)

A. 能激活胃蛋白酶原，提供胃蛋白酶所需的酸性环境

B. 可使得食物中的蛋白质发生变性而易于分解

C. 可杀死胃内的细菌

D. 可促进维生素B12的吸收 

内因子促进维生素吸收，不是胃酸

正确答案: D

## 4. 下列关于胆汁生理作用的描述，错误的是：

单选题 (8 分)

A. 胆盐、胆固醇、卵磷脂都可以乳化脂肪

胆汁没有消化酶

B. 胆汁可促进脂溶性维生素的吸收

C. 胆汁的消化酶可以促进脂肪的消化 

D. 胆汁在十二指肠可以中和一部分胃酸

正确答案: C

## 5. 主动吸收胆盐和维生素B12的部位是

单选题 (8 分)

- A. 十二指肠
- B. 空肠
- C. 回肠
- D. 结肠

正确答案: C

6. 下列关于大肠功能的叙述错误的是:

单选题 (8 分)

- A. 储存食物残渣, 形成粪便
- B. 大肠液有保护黏膜, 润滑粪便作用
- C. 大肠内的细菌可合成维生素K
- D. 大肠液中的消化酶可对食物进行消化

正确答案: D

7. 氨基酸和葡萄糖在小肠的吸收机制是

单选题 (8 分)

- A. 原发性主动转运
- B. 继发性主动转运
- C. 易化扩散
- D. 入胞作用

正确答案: B

8. 消化道平滑肌的一般特性包括:

多选题 (8 分)

- A. 具有一定紧张性
- B. 具有一定自律性
- C. 具有较大伸展性
- D. 对化学、温度和牵张刺激敏感, 对电刺激不敏感

正确答案: A B C D

9. 向十二指肠内注入大量盐酸可以引起:

多选题 (8 分)

- A. 肠液分泌
- B. 胃液分泌  大胆妄为
- C. 胰液分泌
- D. 胆汁分泌

正确答案: A C D

10. 缩胆囊素的主要生理作用有:

回答错误

多选题 (8 分)

A. 促进分泌胆汁

自有

B. 刺激碳酸氢盐分泌

C. 促进胰液分泌

D. 促进胆囊收缩

正确答案: A C D

11. 小肠为什么是最重要的吸收部位?

简答题 (20 分)

1. 小肠内壁上布满了绒毛和微绒毛，大大增加了表面积，使吸收面积大幅度增加。
2. 小肠较长，通常在6-7米左右，这也提供了充足的吸收时间和空间。
3. 小肠有丰富的血液供应，肠壁内的毛细血管网密集，使营养物质能够快速进入血液循环系统。
4. 小肠分泌多种消化酶，如胰液、肠液等，可以将大分子的食物成分分解成小分子，更容易被吸收。
5. 小肠具有选择性吸收的功能，不同的部分对不同的营养物质有专门的吸收机制。例如，十二指肠主要吸收钙、铁，空肠主要吸收糖类、氨基酸和水溶性维生素，回肠则吸收胆盐和维生素B12。
6. 小肠上皮细胞有多种运输蛋白，如载体蛋白和通道蛋白，能够主动或被动地将营养物质从肠腔转运到血液中。
7. 小肠中存在多种消化液，自身也能分泌多种物质，直接或间接地影响其它部位的消化功能。

答案解释:

小肠内表面粘膜具有许多环状皱襞，皱襞上有大量绒毛，绒毛的外表面是一层柱状上皮细胞，顶端膜上有微绒毛。由于环状皱襞、绒毛和微绒毛的存在，最终使小肠的吸收面积比同样长短的简单圆筒的面积增加约600倍。**食物在小肠内停留的时间较长（3-8小时），以及食物在小肠内已被消化为适于吸收的小分子物质。**这些都是小肠在吸收中发挥主要作用的有利条件。

1. 三天未进食的情况下，身体主要的供能物质是

单选题 (8 分)

- A. 葡萄糖
- B. 肝糖原
- C. 蛋白质
- D. 脂肪

正确答案: D

2. 测定某被试的呼吸商为0.72，下列哪项是最可能的情况：

单选题 (8 分)

- A. 摄入了高脂肪饮食
- B. 摄入了高蛋白饮食
- C. 摄入了大量碳水化合物
- D. 12小时空腹状态

正确答案: A

3. 关于呼吸商，下列描述错误的是：

单选题 (8 分)

- A. 糖的呼吸商为1.00
- B. 呼吸商不能大于1.00
- C. 指一定时间内呼出的二氧化碳量和吸入的氧气量的比值
- D. 从非蛋白呼吸商可以推测体内氧化的糖和脂肪量的比值

正确答案: B

4. 下列组织中，代谢产热功能最强的是

单选题 (8 分)

- A. 心肌
- B. 骨骼肌
- C. 脑
- D. 褐色脂肪组织

正确答案: D

5. 正常人的各部位体温由低到高排列顺序为：

单选题 (8 分)

- A. 直肠、口腔、腋下
- B. 腋窝、口腔、直肠
- C. 腋窝、直肠、口腔
- D. 口腔、腋窝、直肠

正确答案: B

$$15 \times 6.25 \times 18$$

6. 测定某被试24小时的尿氮含量为15g，则此期间体内蛋白质代谢所产生的热量为（蛋白质的生物热价为18kJ/g）

单选题 (8 分)

- A. 1687.5kJ
- B. 270kJ
- C. 43.2kJ x6.25
- D. 1200kJ

正确答案: A

7. 有关基础代谢率 (BMR) 的叙述，正确的是

多选题 (8 分)

- A. 需要在~~25度以上~~环境下测试
- B. 进食12小时后测试
- C. 发热时BMR升高
- D. 若以单位时间内每平方米体表面积的产热量表示，则没有~~性别的~~差异

正确答案: B C

8. 下列哪些符合脑组织能量代谢的特点

多选题 (8 分)

- A. 耗氧量高
- B. 主要依靠糖的有氧化供能
- C. 对血糖的依赖性较高
- D. 缺乏有氧氧化的酶系，只能依靠糖酵解供能

正确答案: A B C

9. 寒冷环境中，有利于维持体热平衡的反应有：

多选题 (8 分)

- A. 战栗
- B. 皮肤血管收缩，降低皮肤温度
- C. 提高代谢率
- D. 甲状腺激素分泌增多

正确答案: A B C D

10. 关于精神性发汗的描述正确的是

多选题 (8 分)

- A. 主要发生在手掌、足跖和前额
- B. 是体温调节反应的重要部分
- C. 由副交感神经活动引起
- D. 受到大脑皮层的控制

正确答案: A D

11. 影响机体整体水平能量代谢的主要因素有哪些?

简答题 (20 分)

1. 肌肉活动

肌肉活动显著影响能量代谢，耗氧量同肌肉活动的强度呈正比关系，剧烈活动时可达安静时的10~20倍。

2. 环境温度

安静状态、环境温度在20~30°C时代谢最稳定。环境温度低于20°C以下时，由于肌肉紧张度增加、战栗，使代谢率升高。环境温度高于20°C以上时，体内生化反应加速，代谢率也升高。

3. 精神活动

精神处于紧张状态时肌肉张力增强，促进机体代谢活动的激素释放增多，使能量代谢率升高。但中枢神经系统本身的代谢率增加并不明显。

4. 食物的特殊动力效应

食物的特殊动力效应是由食物引起机体额外增加产热量的现象。进食后1小时左右开始增加，2~3小时增至最大，以后逐渐下降，可延续7~8小时。

答案解释:

整体水平影响能量代谢的主要因素有：

1) **肌肉活动**: 肌肉活动对能量代谢的影响十分显著。机体耗氧量的增加同肌肉活动的强度成正比关系，持续运动或劳动时耗氧量可达安静时的10~20倍。

2) **环境温度**: 人在安静状态下，处于20~30°C的环境中，能量代谢率最为稳定。环境温度过低，可使机体发生肌肉紧张度增加或战栗，使代谢率增高。高温可使体内化学反应速度加快、发汗功能旺盛及呼吸、循环功能增强，也能提高代谢率。

3) **精神活动**: 在精神活动时，中枢神经系统本身的代谢率增加不明显，但在精神处于紧张状态下，由于随之出现的无意识的肌紧张以及甲状腺激素、肾上腺素等刺激代谢的激素释放增多，产热量可显著增加。

4) **食物的特殊动力效应**: 人在进食之后的一段时间内，即使在安静状态下，也会出现一过性的代谢量增加，一般从进食后1小时左右开始，延续7~8小时。食物的这种刺激机体产生额外能量消耗的作用，称为食物的特殊动力效应。蛋白质、糖和脂肪的特殊动力效应分别为30%，6%和4%，混合性食物为10%。

1. 肾脏分泌肾素的部位是

单选题 (6 分)

A. 球旁细胞

球旁  
△

B. 致密斑

C. 肾小球细胞

D. 间质细胞

正确答案: A

2. 球管平衡指的是哪一段小管的重吸收规律

单选题 (6 分)

A. 近端小管

近端小管

B. 远端小管

C. 髓袢

D. 集合管

正确答案: A

3. 大量饮用清水以后引起的利尿是由于

[回答错误](#)

单选题 (8 分)

大分子

A. 血浆胶体渗透压下降

血浆晶体

B. 血浆晶体渗透压下降

C. 肾小管晶体渗透压下降

D. 肾小管胶体渗透压下降

正确答案: B

4. 糖尿病患者尿量增加的原因是

单选题 (10 分)

A. 血浆胶体渗透压增加

B. 内分泌异常

C. 小管液中溶质增加

阻碍重吸收

D. 肾脏损伤

正确答案: C

答案解释:

糖尿病患者由于缺乏胰岛素，机体不能充分利用血糖功能，故血糖浓度升高，当超过肾糖阈时，经肾小球滤出而进入小管液中的葡萄糖将不能全部被近端小管重吸收，其他部位的肾小管又无重吸收葡萄糖的能力，从而导致终尿中出现葡萄糖，即糖尿。小管液中存在较多没有被重吸收的葡萄糖，将使小管液溶质浓度升高，妨碍或减少了水的重吸收，从而出现渗透性利尿现象，引起多尿。

##### 5. 肾小管重吸收葡萄糖的过程中正确的是

单选题 (8 分)

- A. 全部肾小管都能重吸收葡萄糖
- B. 只有近端小管可以重吸收葡萄糖，属于易化扩散
- C. 只有近端小管可以重吸收葡萄糖，顶端膜对葡萄糖的转运属于继发性主动转运
- D. 只有远端小管可以重吸收葡萄糖，顶端膜对葡萄糖的转运属于继发性主动转运

正确答案: C

##### 6. 高渗性脱水时，下列哪一段肾小管中的小管液渗透压可以为低渗液

回答错误

单选题 (8 分)

- A. 肾小囊超滤液
- B. 近端小管远端
- C. 髓袢升支粗段末
- D. 髓袢降支细段



正确答案: C

##### 7. 内髓部集合管内的小管液渗透压

单选题 (8 分)

- A. 总是高渗的
- B. 总是低渗的
- C. 总是等渗的
- D. 可以时高渗液也可以时低渗液

正确答案: D

答案解释:

##### 8. 能使尿量增加的因素有

回答错误

多选题 (10 分)

- A. 静脉输入大量生理盐水
- B. 血管内注射能被肾小球滤过但不能被重吸收的物质
- C. 减少尿素的生成
- D. 抑制髓袢升支粗段对钠离子和氯离子的主动重吸收

正确答案: A B C D

##### 9. 名词解释：肾小球滤过率

## 简答题 (6 分)

两肾每分钟生成的超滤液量称为肾小球滤过率。正常成人为 $125\text{ml}/\text{min}$ , 但可能随着环境、年龄、体表温度的变化而改变。



(/api/uploads/12773272/bl)

答案解释:

单位时间内（每分钟）两肾生成的超滤液量，一般正常成人为每分钟 $125\text{ml}$ ，但可随体表面积、年龄和环境等而有所变化。

## 10. 简答题：小管液流经近曲小管、髓袢降支、髓袢升支和远曲小管时，其渗透浓度有什么变化？为什么？

简答题 (15 分)

### 1. 近曲小管

2. 在近曲小管中，约65-70%的水和溶质（如钠、氯、葡萄糖、氨基酸等）被等渗地重吸收，导致小管液的渗透浓度基本保持不变，约为 $300 \text{ mOsm/L}$ 。近曲小管的细胞具有高度的重吸收能力，通过主动运输和协同运输机制来吸收溶质，水则通过渗透作用被被动吸收。



(/api/uploads/12773273/bl)

### 3. 髓袢降支

4. 在髓袢降支，水被大量重吸收，而钠和氯等溶质几乎不被重吸收，导致小管液的渗透浓度逐渐增加，达到最高约 $1200 \text{ mOsm/L}$ 。髓袢降支对水是高度通透的，但对溶质（特别是钠和氯）是不通透的，因此水的重吸收使得小管液浓缩。

### 5. 髓袢升支

6. 在髓袢升支，钠、氯等溶质被大量重吸收，但对水是完全不通透的，导致小管液的渗透浓度逐渐降低，下降至约 $100 \text{ mOsm/L}$ 。髓袢升支的厚段细胞具有高度的溶质重吸收能力，特别是通过钠钾氯协同转运蛋白（NKCC2）来主动吸收钠和氯，而水无法跟随溶质被吸收，从而使得小管液被稀释。

### 7. 远曲小管

8. 在远曲小管，钠和其他溶质继续被重吸收，水的重吸收则取决于抗利尿激素（ADH）的作用。没有ADH时，小管液的渗透浓度可保持在低水平（约 $100 \text{ mOsm/L}$ ）；有ADH时，水被重吸收，小管液的渗透浓度可以增加。远曲小管对溶质的重吸收主要是通过主动运输机制进行，而水的重吸收则受到激素调节。

答案解释:

1) 近端小管（近曲小管和髓袢降支粗段）能主动和被动重吸收超滤液中的多种溶质，但对水也通透，溶质被吸收后建立的渗透压梯度又通过渗透作用将水也吸收，因此此段小管液渗透压仍与血浆相等，为等渗。

2) 髓袢降支细段对水通透，但对钠不通透，在髓质高渗的作用下，水将不断地重吸收，因此小管液在向髓袢降支流动时，其渗透浓度越来越高，高于血浆渗透压。

3) 在髓袢升支细段，上皮细胞对氯和钠通透，但对水不通透，小管液中高浓度的氯和钠将顺浓度梯度从小管液向内髓部组织间隙扩散，小管液向皮质方向流动时，渗透浓度越来越低，但仍为高渗。

4) 在髓袢升支粗段，肾小管上皮细胞主动重吸收氯化钠，但对水不通透，因此小管液渗透浓度继续降低。

5) 在远曲小管，肾小管上皮细胞主动重吸收氯化钠，对水不通透，小管液渗透浓度继续降低，小管液渗透浓度可为低渗。

## 11. 简答题：为什么内髓集合管中的小管液渗透压可以是高渗液也可能是低渗液？其机制是什么？

简答题 (15 分)

内髓集合管中的小管液渗透压是否高渗或低渗，主要由ADH的作用决定。ADH通过调节集合管对水的通透性，来控制体内水的再吸收，从而影响尿液的浓缩或稀释。当体内缺水时，ADH分泌增加。ADH使内髓集合管对水的通透性增加，水被大量重吸收，小管液浓缩，形成高渗液。当水摄入充足时，ADH分泌减少。内髓集合管对水的通透性降低，水不能被有效重吸收，小管液保持较低的渗透压，形成低渗液。



(/api/uploads/12773274/bl)

答案解释:

内髓集合管是决定尿液浓缩和稀释的关键部位。内髓集合管中的小管液渗透压的高低取决于水与溶质吸收的比率。水重吸收的多少又取决于两个因素，即水重吸收的动力——管内外的渗透压差和管壁对水的通透性。当机体缺水或血浆晶体渗透压升高时，ADH分泌增加，管壁对水的通透性增加，水重吸收增加，大于对溶质的重吸收，尿量减少，尿渗透压增高，出现高渗尿；当机体血容量过多，或血浆晶体渗透压下降，ADH分泌减少，集合管对水的通透性下降，水的重吸收减少，尿量增加，尿渗透压下降，出现低渗尿。

1. 下列关于感受器电位的描述，**错误**的是：

单选题 (6 分)

- A. 具有局部电位的性质
- B. 与动作电位的发生部位是分开的
- C. 一般能真实反映外界刺激携带的信息
- X** D. 一旦产生即表明感受器功能完成

正确答案: D

2. 感觉通路中存在侧向抑制的主要意义是：

单选题 (6 分)

- A. 协调不同中枢的活动
- B. 起反馈控制作用
- ✓** C. 增强感觉分辨能力
- D. 使同类神经元群体活动同步

正确答案: C

3. 正常人眼的入射光经折射主要发生在：

单选题 (6 分)

- ✓** A. 角膜前表面
- B. 角膜后表面
  - C. 晶状体前表面
  - D. 玻璃体前表面

正确答案: A

4. 下列关于视杆细胞的描述**错误**的是：

单选题 (6 分)

- A. 数量较多
- B. 对光敏感度高
- C. 分辨能力较低
- X** D. 主要在昼光下起作用

昏

正确答案: D

5. 声波由鼓膜经听骨链到达卵圆窗膜时的情况是：

单选题 (6 分)

- A. 声压和振幅都增高
- B. 声压和振幅都降低
- C. 声压和振幅都不变
- D. 声压增高, 振幅下降

! 声压↑

正确答案: D

6. 耳蜗基底膜~~底部~~病变引起的听力功能障碍是:

单选题 (6 分)

- A. 传音性耳聋
- B. 高频听力受损
- C. 低频听力受损
- D. 高强听力受损

高频传导附近

正确答案: B

7. 半规管壶腹嵴的适宜刺激是:

单选题 (6 分)

- A. 旋转加速运动
- B. 直线加速运动
- C. 旋转匀速运动
- D. 直线匀速运动

正确答案: A

8. 双眼视觉的优点是:

[回答错误](#)

多选题 (8 分)

- A. 弥补单眼视觉中的盲区
- B. 增强分辨能力
- C. 扩大视野
- D. 产生立体视觉

正确答案: A C D

9. 声波传入内耳的过程中, 具有~~增强声压~~的结构有:

[回答错误](#)

多选题 (6 分)

- A. 耳蜗
- B. 外耳道
- C. 鼓膜



正确答案: B C D

#### 10. 名词解释: 侧向抑制

简答题 (4 分)

在感觉通路中, 处于中心区的初级神经纤维使次级神经元兴奋, 同时抑制周边区的次级神经元的活动, 从而增大中心区与周边区的信号差距的一种信号传入形式。



[\(/api/uploads/13021293/bl\)](#)

答案解释:

指在感觉通路中, 处于中心区的初级传入纤维在直接兴奋次级神经元的同时, 通过侧支抑制周边区次级神经元的活动, 从而加大刺激中心区和周边区之间信号差距的一种信号传入形式。

#### 11. 简答题: 请简述视网膜中存在的视杆和视锥细胞感光换能系统的特征与异同。

简答题 (20 分)

视杆细胞: 又名暗色觉、晚光觉系统。由视杆细胞以及与它们相联系的双极细胞和神经节细胞等组成。数量多, 对光的敏感度高, 但分辨力不强, 没有色觉(分辨颜色的能力), 在昏暗的夜晚发挥作用。

视锥细胞: 又名明色觉、昼光觉系统。由视锥细胞以及与它们相联系的双极细胞和神经节细胞等组成。数量少, 对光的敏感度低, 分辨力强, 有颜色觉, 在强光下发挥作用。

答案解释:

视感系统又称晚光觉或暗视觉系统, 由视杆细胞和与它们相联系的双极细胞以及神经节细胞等组成。它们对光的敏感度较高, 能在昏暗环境中感受弱光刺激而引起暗视觉, 但无色觉, 对被视物细节的分辨能力较低。

视锥系统又称昼光觉或明视觉系统, 由视锥细胞和与它们相联系的双极细胞以及神经节细胞等组成。它们对光的敏感性较低, 只有在强光条件下才能被激活, 但视物时可辨别颜色, 且对被视物体的细节具有较高的分辨能力。

#### 12. 简答题: 请简要描述耳蜗的结构与其感音换能作用过程。

简答题 (20 分)

耳蜗的结构:

耳蜗呈螺旋状结构, 内部充满液体。

耳蜗分为三个主要的纵向通道:

1. 前庭阶: 上层通道, 连接卵圆窗。

2. 鼓阶: 下层通道, 连接圆窗。

3. 蜗管: 中间通道, 位于前庭阶和鼓阶之间。

基底膜: 基底膜位于蜗管内, 是一条弹性膜, 将蜗管分隔成两个部分。

柯蒂氏器 (Corti's Organ): 柯蒂氏器位于基底膜上, 是感音换能的主要结构, 包含内毛细胞和外毛细胞。

感音换能作用过程:

声波传入: 声波通过外耳道振动鼓膜, 鼓膜的振动通过听骨链(锤骨、砧骨和镫骨)传递到卵圆窗。

液体振动: 镫骨的振动使卵圆窗产生运动, 导致内耳中的外淋巴液(前庭阶和鼓阶)发生振动。

基底膜运动: 液体的振动使基底膜振动。高频声波在基底部(靠近卵圆窗)引起最大的基底膜振动, 而低频声波则在蜗顶(远离卵圆窗)引起最大的基底膜振动。

毛细胞反应: 基底膜的振动导致位于其上的毛细胞发生弯曲。内毛细胞弯曲时, 机械能转化为电信号, 传递到听神经纤维。

神经信号传递: 内毛细胞产生的电信号通过听神经传递到大脑, 经过复杂的神经处理, 最终被大脑解码为可理解的声音。

答案解释:

**耳蜗的功能结构：**耳蜗由一条骨质管围绕一锥形骨蜗轴盘旋 $2\frac{1}{2} \sim 2\frac{3}{4}$ 周而构成。耳蜗管被前庭膜和基底膜分成三个管腔，上方为前庭阶，中间为蜗管，下方为鼓阶。基底膜上有听觉感受器——螺旋器（也称柯蒂器），由内、外毛细胞及支持细胞等组成。

**耳蜗的感音换能作用：**

**1) 基底膜的振动：**当声波振动通过听骨链到达卵圆窗膜时，压力变化立即传给耳蜗内的淋巴液和膜性结构。当卵圆窗膜内移时，由于液体的不可压缩性质，前庭膜和基底膜下移，最后鼓阶的外淋巴压迫圆窗膜，使圆窗膜外移；而当卵圆窗膜外移时，整个耳蜗内的淋巴液和膜性结构又作反方向的移动，如此反复，形成振动。

**2) 行波理论传播：**振动从基底膜的底部开始，以行波的方式从蜗底向蜗顶传播。声波频率越高，行波传播越近，最大振幅出现的部位越靠近蜗底；相反，声波频率越低，行波传播越远，最大振幅出现的部位越靠近蜗顶。因此，每一声波频率在基底膜上都有一个特定的行波传播范围和最大振幅区，位于该区的毛细胞受到的刺激最强，与这部分毛细胞相联系的听神经纤维的传入冲动也就最多。这样，来自基底膜不同部位的听神经纤维冲动传导听觉中枢的不同部位，就可以产生不同音调的感觉。

**3) 耳蜗的感音换能机制：**当声波引起基底膜震动时，在盖膜和基底膜之间产生剪切运动，使外毛细胞纤毛弯曲或偏转，内淋巴流动使内毛细胞纤毛弯曲或偏转，继而引起纤毛顶部的机械门控通道开放或关闭，产生去极化或超极化感受器电位。内毛细胞产生去极化感受器电位后，细胞基底侧膜上的电压门控通道被激活开放，引起 $\text{Ca}^{2+}$ 内流，出发递质释放，进而引起听神经纤维产生动作电位，并向听觉中枢传递。

1. 下列关于神经胶质细胞，描述正确的是：

单选题 (5 分)

- A. 细胞间能形成化学性突触
- B. 膜电位随胞外钾离子浓度改变而改变
- C. 能产生动作电位
- D. 发育成熟后不再分裂

正确答案: B

2. 突触传递中，影响神经末梢递质释放量的关键因素是：

单选题 (5 分)

- A. 末梢内囊泡的数量
- B. 进入末梢的钙离子量
- C. 囊泡内递质含量
- D. 末梢膜钠离子通道数量

正确答案: B

3. 引起强制刺激后增强的关键因素是：

回答错误

单选题 (5 分)

- A. 刺激持续时间延长
- B. 突触前末梢递质释放量增多
- C. 突触后神经元内钙离子增加
- D. 突触后膜上多个EPSP总和

正确答案: B

4. 突触后抑制的产生机制是：

单选题 (5 分)

- A. 进入突触前末梢钙离子量减少
- B. 突触前末梢递质释放量减少
- C. 抑制一兴奋性中间神经元
- D. 兴奋一抑制性中间神经元

正确答案: D

5. 感觉的特异投射系统能引起特定感觉的主要原因是：

单选题 (5 分)

- A. 发自丘脑特异感觉接替核
- B. 中间不换元，直接投射到大脑皮层
- C.  与大脑皮层有点对点的投射关系
- D. 很少受内环境理化因素的影响

正确答案: C

6. 感觉的非特异投射系统的主要功能是：

单选题 (5 分)

- A. 产生各种特定感觉
- B.  维持和改变大脑皮层的兴奋状态
- C. 抑制大脑皮层的活动
- D. 激发大脑皮层产生传出冲动

正确答案: B

7. 关于脊休克的描述不正确的是：

回答错误

单选题 (5 分)

- A. 脊休克的产生不是由于切断损伤刺激本身引起的
- B.  脊休克后脊髓反射可逐渐恢复，再次切断脊髓会再次引起脊休克
- C. 脊休克的产生与恢复说明脊髓能完成某些简单的反射
- D. 脊休克的产生与恢复说明高位中枢平时具有易化伸肌反射、抑制屈肌反射的作用

正确答案: B

8. 维持躯体姿势的最基本反射是：

单选题 (5 分)

- A. 屈肌反射
- B. 对侧伸肌反射
- C. 腱反射
- D.  肌紧张

正确答案: D

9. 在随意运动期间，腱器官提供给中枢神经系统的信息是：

单选题 (5 分)

A. 肌肉的长度

B. 运动的速度

C. 肌肉的张力变化

D. 肌肉血液的供应

正确答案: C

10. 中央前回和皮层脊髓束对下列哪一项功能是必需的?

单选题 (5 分)

A. 视觉

B. 听觉

C. 运动觉

D. 随意运动

正确答案: D

11. 关于大脑皮层运动区的功能, 下列哪一项描述是错误的:

单选题 (5 分)

A. 一侧皮层支配对侧躯体的肌肉, 但对头面部肌肉多数为双侧支配

B. 肌肉运动越精细复杂, 其代表区越大

C. 运动区定位总体是倒置的, 但头面部代表区的内部是正立的

D. 电刺激运动辅助区可引起对侧肢体的运动

正确答案: D

12. 关于基底神经节的叙述, 正确的是:

单选题 (5 分)

A. 基底神经节对运动的调节主要发生在运动的准备阶段

B. 基底神经节除了参与运动的设计, 还参与运动的执行

C. 基底神经节对运动的调节主要发生在运动行进过程中

D. 基底神经节损伤可造成随意运动完全丧失

正确答案: A

13. 帕金森病产生的原因是:

单选题 (5 分)

A. 新纹状体-苍白球内侧部直接通路活动增强

B. 新纹状体-苍白球内侧部间接通路活动减弱

C. 黑质多巴胺递质系统功能受损

D. 纹状体乙酰胆碱递质系统活动减弱

正确答案: C

14. 当患者出现运动性震颤，走路摇晃呈蹒跚状时，最有可能的损伤部位是：

单选题 (5 分)

A. 小脑

B. 延髓

C. 大脑皮层运动区

D. 基底神经节

正确答案: A

15. 大脑皮层处于紧张活动时脑电活动主要表现为：

单选题 (5 分)

A.  $\alpha$ 波

B.  $\beta$ 波

C.  $\theta$ 波

D.  $\delta$ 波

正确答案: B

16. 慢波睡眠的特征是：

单选题 (5 分)

A. 脑电呈~~同步化~~同步化慢波      同步化：熟睡

B. 多梦

C. 生长激素分泌减少

D. 促进生长和体力恢复

正确答案: D

17. 神经纤维的主要功能有：

回答错误

多选题 (5 分)

A. 接受信息

B. 整合信息

C. 传导兴奋

D. 轴浆运输

正确答案: C D

18. 关于经典突触传递特征的叙述正确的有：

多选题 (5 分)

A. 兴奋传递所需时间与冲动在神经纤维上传导相同

B. 一般从突触前末梢传向突触后神经元

C. 易受内环境变化的影响

D. 传入神经与传出神经的冲动频率一致

正确答案: B C

19. 关于脑电图叙述正确的是：

多选题 (5 分)

A. 成年人清醒状态下几乎没有δ波

B. 成年人安静时的主要脑电波为α波

C. 在幼儿清醒状态下可见到θ波

D. α波在新皮质紧张活动时可以出现

正确答案: A B C

20. 关于睡眠的叙述正确的是：

多选题 (5 分)

A. 睡眠时脑的耗氧量和血流量减少

B. 从快波睡眠进入慢波睡眠，脑电波振幅增大

C. 睡眠的发生是由于脑干网状结构上行激动系统受到抑制的结果

D. 快波睡眠期间，可有间断的肌肉收缩

正确答案: B D