

## 第二章 人的生活需要空气

### 目标导航,明确要点

课标要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述人体呼吸系统的组成。</li> <li>2. 概述发生在肺部及组织细胞处的气体交换过程。</li> <li>3. 说明能量来自细胞中有机物的氧化分解。</li> </ol>
重要概念	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人体的组织、器官和系统的正常工作为细胞提供了相对稳定的生存条件,包括营养、氧气等以及排除废物。</li> <li>2. 呼吸系统包括呼吸道和肺,其功能是从大气中摄取代谢所需要的氧气,排出代谢所产生的二氧化碳。</li> </ol>
重点内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 呼吸系统包括哪些器官? 各器官的结构特点和功能是怎样的?</li> <li>2. 人体是如何与外界进行气体交换的?</li> <li>3. 人体内的气体交换发生在哪些部位? 人体内气体交换的原理和过程是怎样的?</li> <li>4. 食物中的能量如何被人体细胞所利用?</li> </ol>

### 第一节 人体与外界的气体交换

#### 自主学习,预览新知

#### 一、呼吸系统的组成

1. 呼吸系统包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分。呼吸道是气体进出\_\_\_\_\_的通道,对吸入的空气有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的作用,包括\_\_\_\_\_等器官。
2. \_\_\_\_\_是呼吸系统的主要器官,由大量\_\_\_\_\_组成,外面缠绕着丰富的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_都只由\_\_\_\_\_组成,这些特点都有利于进行气体交换。

#### 二、肺泡与外界的气体交换

1. \_\_\_\_\_有节律地扩大和\_\_\_\_\_,从而完成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,这就是呼吸运动。
2. 肺与外界的气体交换是通过\_\_\_\_\_实现的,包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两个动作。平静状态下,呼吸运动的过程可概括如下:吸气时,肋间肌和膈肌\_\_\_\_\_,使胸腔容积\_\_\_\_\_,肺随之\_\_\_\_\_,肺内的气压就\_\_\_\_\_大气压,于是气体被吸入;呼气时,肋间肌和膈肌\_\_\_\_\_,使胸腔容积\_\_\_\_\_,肺随之\_\_\_\_\_,肺内的气压\_\_\_\_\_大气压,于是气体被排出。

#### 三、人体内的气体交换

1. 人体内的气体交换包括\_\_\_\_\_的气体交换和\_\_\_\_\_的气体交换。它们都是通过\_\_\_\_\_完成的。
2. 肺泡内的气体交换发生在\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_之间,肺泡中的\_\_\_\_\_扩散进入\_\_\_\_\_,血液中的\_\_\_\_\_扩散进入\_\_\_\_\_,从而使血液中的\_\_\_\_\_浓度升高,\_\_\_\_\_浓度降低。
3. 组织里的气体交换发生在\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_之间。血液中的\_\_\_\_\_扩散进入\_\_\_\_\_,组织细胞中的\_\_\_\_\_扩散进入\_\_\_\_\_,从而使组织细胞所需要的\_\_\_\_\_得到不断补充,产生的\_\_\_\_\_被及时运走。

## 要点探究, 释疑解惑

## 1 肺适于气体交换的结构特点

**例题 1** (2021·淄博) 下列关于人体呼吸的叙述, 错误的是 ( )

- A. 人体通过呼气能排出肺内全部的二氧化碳
- B. 呼吸道能使吸入的气体温暖、湿润和清洁
- C. 吸气时, 膈肌收缩, 膈顶端下降, 胸腔容积增大
- D. 肺泡外包绕着丰富的毛细血管, 有利于进行气体交换

**【解析】**下表是人的吸入和呼出气体成分的变化数据:

气体	吸入气体	呼出气体
氧气	21%	16%
二氧化碳	0.03%	4%
氮气	78%	78%

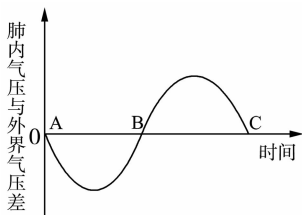
由此可见, 人体通过呼气只能排出肺内部分二氧化碳, A 错误。

呼吸道能使吸入的气体变得温暖、湿润、清洁, B 正确。当人吸气时, 肋间肌和膈肌处于收缩状态, 膈顶部下降, 胸腔容积增大, C 正确。肺泡数量多, 外面缠绕着丰富的毛细血管, 有利于肺泡与血液进行气体交换, D 正确。

**【答案】**A

## 2 人体与外界的气体交换

**例题 2** 如图是某人在一次平静呼吸过程中肺内气压变化的曲线, 下列有关叙述中不正确的是 ( )



- A. 在 AB 段表示吸气过程, 肋间肌收缩
- B. 在 BC 段表示呼气过程, 胸腔容积缩小
- C. 在 AB 段, 外界大气压小于肺内气压
- D. 在 B、C 点, 外界大气压等于肺内气压

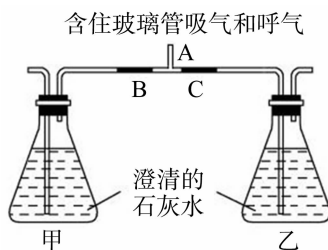
**【解析】**呼吸运动的过程是: 吸气时, 膈肌与肋间肌收缩, 引起胸腔前后、左右及上下径均增大, 肺随之扩大, 造成肺内气压小于外界大气压, 外界气体进入肺内, 完成吸气运动; 当膈肌与肋

间肌舒张时, 肋骨与胸骨因本身重力及弹性而回位, 结果胸廓缩小, 肺也随之回缩, 造成肺内气压大于外界气压, 肺内气体排出肺, 完成呼气运动。解答此题, 关键是要读懂图示中曲线的含义。图示中, 纵坐标表示肺内气压与大气压的气压差, 横坐标表示时间。AB 段的肺内气压与大气压的气压差是负值, 表示肺内气压低于外界大气压, 是吸气过程; 吸气时呼吸肌收缩, 胸廓扩大, 肺扩张。BC 段的肺内气压与大气压的气压差是正值, 表示肺内气压高于外界大气压, 是呼气过程; 呼气时呼吸肌舒张, 膈顶上升, 肋间肌舒张, 肋骨下移, 胸廓缩小, 肺回缩。B 点表示吸气刚好完成 (或呼气开始); A、C 点表示呼气刚好完成 (或吸气开始)。

**【答案】**C

## 3 肺泡内的气体交换

**例题 3** (2020·潍坊) 为比较人体呼吸过程中气体成分的变化, 某同学设计了如图装置。下列说法正确的是 ( )



- A. 吸气时应用手捏紧 B 处, 呼气时用手捏紧 C 处
- B. 呼气过程中, 肋间肌和膈肌均处于收缩状态
- C. 实验结果是甲中石灰水明显变浑浊, 乙无明显变化
- D. 该实验能证明, 人呼出气体中含有较多的二氧化碳

**【解析】**吸气时用手捏紧 C 处, 防止乙瓶内的石灰水吸入人体, 呼气时用手捏紧 B 处, 是为了使呼出气体与石灰水充分接触; 呼气过程中, 肋间肌和膈肌处于舒张状态; 结果乙瓶变浑浊, 甲无明显变化; 该实验证明人呼出气体中含有较多二氧化碳。

**【答案】**D

## 课时训练, 巩固提高

## 基础达标

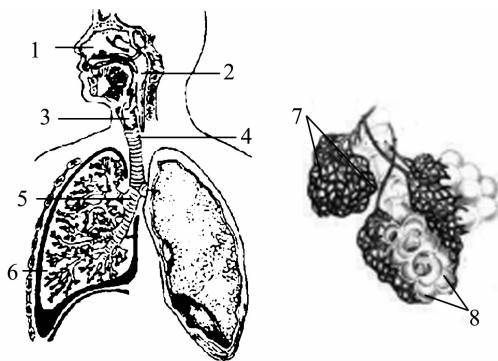
1. 人进行呼吸时, 呼出的气体和吸入的气体相比, 其变化是 ( )

- ①温度升高 ②水分增加 ③氧含量略增加  
④氧含量大增 ⑤二氧化碳含量增加
- A. ①②④ B. ①③④  
C. ②③⑤ D. ①②⑤

2. 新型冠状病毒感染可以通过呼吸道传播。下列关于人体呼吸系统组成的叙述, 正确的是 ( )

- A. 肺、支气管 B. 气管、支气管  
C. 呼吸道、肺 D. 咽、肺

3. 下图是人体呼吸系统的结构和局部肺泡结构示意图, 请据图判断下列叙述错误的是 ( )



- A. 结构 2 既属于消化系统又属于呼吸系统  
B. 结构 4 有 C 形软骨做支架, 可保证气体畅通  
C. 结构 7 和 8 的壁都只由一层上皮细胞组成  
D. 肺泡与外界的气体交换发生在结构 7 和 8 之间

4. 下列关于平静呼吸过程的表示, 哪项是正确的? ( )

- A. 胸廓缩小→肺回缩→肺内气压>大气压→气体入肺  
B. 胸廓缩小→肺扩张→肺内气压<大气压→气体入肺  
C. 胸廓扩大→肺回缩→肺内气压>大气压→气体出肺  
D. 胸廓扩大→肺扩张→肺内气压<大气压→气体入肺

5. 肺与外界的气体交换是通过 ( ) 实现的。

- A. 扩散作用 B. 气压变化  
C. 呼吸运动 D. 血液运输

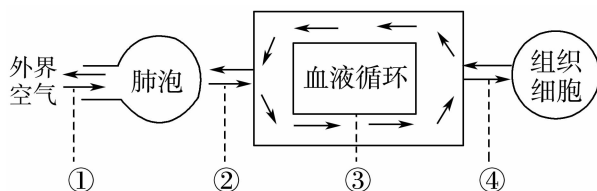
6. 下列关于呼吸系统的说法, 正确的是 ( )

- A. 呼吸系统包括鼻、咽、喉、气管、支气管  
B. 肺是进行气体交换的主要场所  
C. 呼吸道可以清洁空气中所有的有害物质  
D. 鼻腔内的毛细血管有湿润空气的作用

7. 血液流经肺泡处时, 气体扩散的方向是 ( )

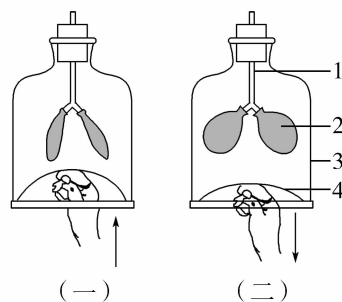
- A. 肺泡 $\xrightleftharpoons[\text{二氧化碳}]{\text{氧气}}$ 血液 B. 肺泡 $\xrightarrow[\text{二氧化碳}]{\text{氧气}}$ 血液  
C. 肺泡 $\xrightleftharpoons[\text{氧气}]{\text{二氧化碳}}$ 血液 D. 肺泡 $\xleftarrow[\text{二氧化碳}]{\text{氧气}}$ 血液

8. (2022·苏州) 如图表示人体呼吸的全过程, 其中通过扩散作用实现气体交换的过程有 ( )



- A. ①② B. ②③  
C. ①④ D. ②④

9. 下图为人体呼吸系统模式图, 据图回答问题。



(1) 这个模型的橡皮膜代表人体的 ( )  
A. 胸腔 B. 肋骨 C. 肺 D. 膈

(2) 图中表示吸气状态的是 ( )  
A. (二) B. (一)  
C. 不一定 D. 均不是

(3) 图中表示胸廓的是 ( ), 表示肺的是 ( )  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

(4) 在此模型中, 与呼吸运动有关的部分是 ( )  
A. 1, 3 B. 3, 4 C. 2, 3 D. 1, 4

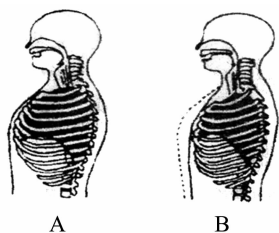
(5) 图(二)表示的是\_\_\_\_\_状态, 此时肋间肌\_\_\_\_\_, [2]内气压\_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)大气压。

## 能力提升

1. 呼吸运动是指呼气和吸气两个动作,呼吸运动的完成依赖于 ( )

- A. 肺泡的弹性
- B. 气体分子的扩散
- C. 呼吸肌的收缩和舒张
- D. 氧和二氧化碳的交换

2. 当人体处于图 B 所示状态时,呼吸肌的状态和气体经过的路线分别是 ( )



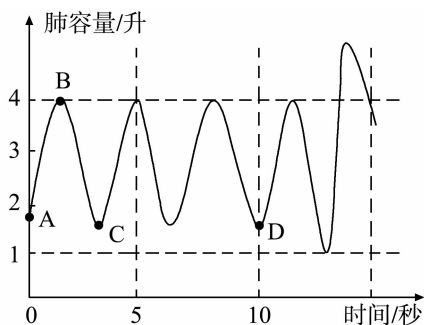
- A. 收缩,外界气体→食管→肺
- B. 收缩,肺→气管→口腔→外界
- C. 舒张,外界气体→气管→肺
- D. 舒张,肺→气管→鼻腔→外界

3. 下表是某人吸入的气体与呼出的气体的成分含量比较数据,分析正确的是 ( )

气体成分	氮气	氧气	二氧化碳	水	其他气体
在吸入空气中的含量(%)	78	21	0.03	0.07	0.9
在呼出气体中的含量(%)	78	16	4	1.1	0.9

- A. 人体吸入的是氧气,呼出的是二氧化碳
- B. 从呼吸系统排出的代谢废物有二氧化碳、水和氮气等
- C. 呼出气体中氧气含量减少是因为全身各处的组织细胞消耗了氧
- D. 呼出气体中增加的二氧化碳是由肺泡产生的

4. (2022·聊城) 在学校的健康体检中,测得某同学的肺容量变化如图所示,据图分析正确的是 ( )

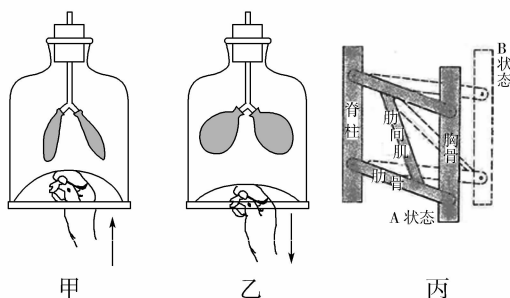


- A. 该同学的肺容量最大为 4 升
- B. AB 段表示吸气过程
- C. BC 段膈肌处于收缩状态
- D. D 点表示吸气结束的瞬间,肺内气压等于外界大气压

5. 呼吸时,氧气由肺泡进入血液的原因是 ( )

- A. 肺泡内有氧气,血液里没有氧气
- B. 肺泡收缩产生压力
- C. 肋间肌和膈肌收缩产生压力
- D. 肺泡内氧气的浓度大于血液中氧气的浓度

6. 下图为膈肌舒缩与呼吸运动的关系示意图。下列相关叙述中,正确的是 ( )

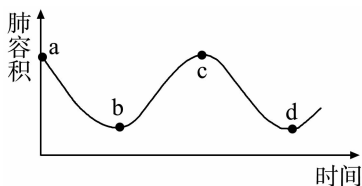


- A. 甲图演示吸气,膈肌收缩,对应丙图的 A 状态
- B. 乙图演示吸气,膈肌舒张,对应丙图的 B 状态
- C. 甲图演示呼气,膈肌舒张,对应丙图的 A 状态
- D. 乙图演示呼气,膈肌收缩,对应丙图的 B 状态

7. 要比较人体呼出气体与空气的差别,可设计甲、乙两瓶注入不同气体进行对照实验。如果甲瓶内为空气,乙瓶内为收集的呼出气体,下列说法正确的是 ( )

- A. 将点燃的细木条分别伸入甲、乙两瓶,可证明呼出气体中二氧化碳的浓度较高
- B. 将点燃的细木条分别伸入甲、乙两瓶,可证明空气中不含二氧化碳
- C. 将澄清的石灰水分别倒入甲、乙两瓶,可证明呼出气体中二氧化碳的浓度较高
- D. 将澄清的石灰水分别倒入甲、乙两瓶,可证明空气中不含二氧化碳

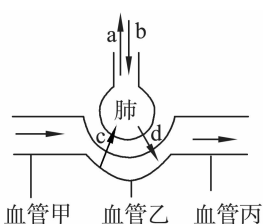
8. (2022·海南) 如右图为人平静呼吸时肺容积变化曲线,下列说法错误的是 ( )



- A. 曲线 bc 段,肋间肌收缩
- B. 曲线 cd 段,膈顶上升
- C. b 点肺内气压小于 c 点
- D. 曲线 bcd 表示一次呼吸过程

9. 右图为肺泡内的气体交换示意图。下列相关叙述不正确的是 ( )

- A. 过程 a、b、c、d 是通过人的呼吸运动实现的
- B. 甲内流的血液含氧少, 丙内流的血液含氧多
- C. 与丙相比, 甲内的血液含有更丰富的营养物质
- D. 乙由一层上皮细胞构成, 有利于进行物质交换



10. 你的生活离不开空气, 你的身体每时每刻都在通过呼吸系统与周围的空气进行气体交换——吸入氧气、排出二氧化碳。

(1) 请设计一个实验, 证明: 人体呼出的气体中含有较多的二氧化碳。

供选择的材料器具: 澄清的石灰水, 甲、乙两支试管, 两根玻璃管。

提示: 二氧化碳具有使澄清的石灰水变浑浊的特性。

A. 你的实验设计方案是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

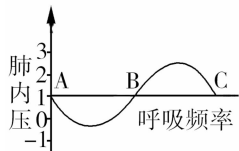
B. 预测的实验结果是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

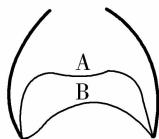
(2) 在一般情况下, 你平均每天有 16 个小时左右的时间在室内生活, 居室的空气质量直接影响你的健康。你应如何保持室内空气新鲜?

\_\_\_\_\_

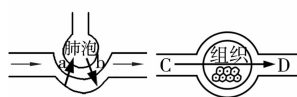
11. 甲图是某人在 1 个标准大气压下的一次平静呼吸中肺内气压的变化曲线图; 乙图表示人体呼吸时, 膈肌的不同活动状态; 丙图表示人体内的气体交换过程; 丁图为人体的气体交换示意图, 请回答:



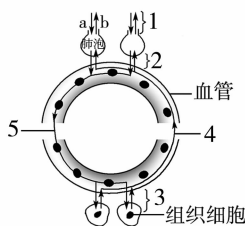
甲



乙



丙



丁

(1) 甲图中曲线 AB 段表示 \_\_\_\_\_ 时肺内气压的变化, 与之相对应的是乙图中的 \_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 状态。

(2) 丙图肺泡壁和毛细血管壁都由 \_\_\_\_\_ 构成, 保证了气体交换的顺利进行, 丁图中人体内的气体交换包括 \_\_\_\_\_ (填序号), 二者都是通过 \_\_\_\_\_ 实现的。

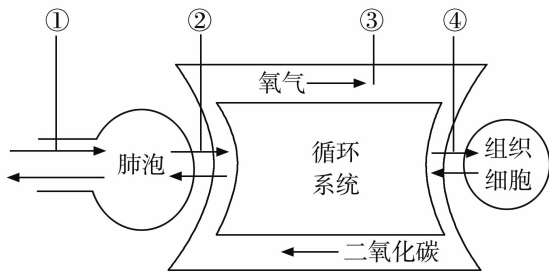
(3) 丁图中气体 a 是 \_\_\_\_\_, 气体 b 主要是由 \_\_\_\_\_ 运送的, 人体内二氧化碳浓度最大处在 \_\_\_\_\_。

学考体验

1. (2021·绥化) 关于人体的呼吸, 叙述不正确的是 ( )

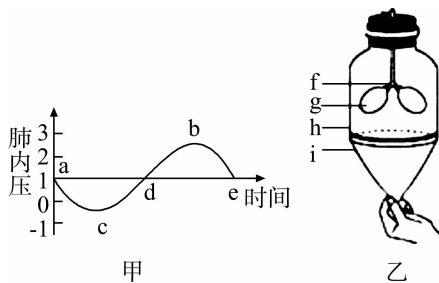
- A. 呼吸系统由呼吸道和肺组成
- B. 呼吸道能对吸入的气体进行处理
- C. 肺是呼吸系统的主要器官
- D. 呼气时, 胸腔容积扩大

2. (2021·青岛) 如图为人体呼吸过程示意图, 下列叙述错误的是 ( )



- A. 过程①表示肺与外界的气体交换
- B. 过程②后, 血液由静脉血变为动脉血
- C. 过程③中氧气的运输主要靠血浆
- D. 过程④通过气体的扩散作用实现

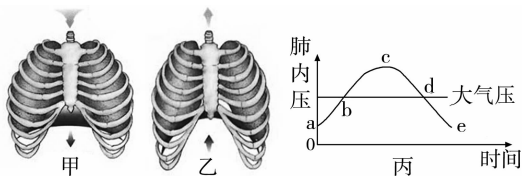
3. (2020·黄冈) 分析下图, 下列有关人体平静呼吸的说法正确的是 ( )



- A. 图甲中 d 点表示呼气末, 肺内气压与外界气压相等
- B. 图甲中 c 点时, 肺处在容积最小状态
- C. 若图乙中 i 上升时, 胸廓容积减小, 将完成 de 段表示的生理过程

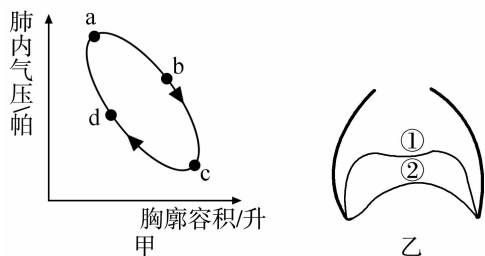
D. 某人的呼吸频率是 18 次/分,那么 ad 过程约需要 3.33 秒

4. (2021·鄂尔多斯)如图甲、乙是人体呼吸时胸廓与膈肌的状态,图丙是肺内压随时间变化曲线图。下列说法中正确的是 ( )



- A. 图甲是吸气状态,膈肌收缩,膈顶部上升  
B. 图甲所示吸气时,肺扩张导致胸腔容积扩大  
C. 图乙是呼气状态,肋间肌舒张,肋骨向上向外运动  
D. 膈肌处于图乙所示状态时,对应图丙曲线的 bd 段

5. (2021·娄底)如图所示,图甲为某人在呼吸时胸廓容积与肺内气压关系的曲线图;图乙为他的胸腔底部膈肌所处的①、②两种状态示意图,解读不正确的是 ( )

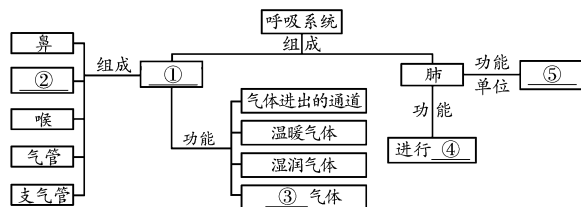


- A. 图甲曲线的 a 点,膈肌处于图乙的①状态  
B. 图甲曲线的 c 点,膈肌处于图乙的②状态  
C. 图甲曲线的 cda 段,膈肌舒张,位置上升  
D. 图甲曲线的 abc 段,膈肌处于图乙的②→①状态

6. (2020·龙东)某学校举行庆祝活动,晓丽同学帮忙吹气球,有关说法正确的是 ( )

- A. 吹气球时肺内气压小于气球内气压  
B. 吹一段时间后感觉头晕,是因为膈肌频繁运动神经疲劳  
C. 吹气球时胸腔容积缩小,肺便收缩,肺内气压增大  
D. 吹气球时肺泡和组织细胞均停止与血液的气体交换

7. (2020·长沙)下图为关于呼吸系统的概念图,请写出标号所代表的内容:



① \_\_\_\_\_; ② \_\_\_\_\_; ③ \_\_\_\_\_;  
④ \_\_\_\_\_; ⑤ \_\_\_\_\_。

## 第二节 人体内能量的利用

### 自主学习, 预览新知

#### 一、能量的摄取

1. 人体需要的能量来源于食物中的\_\_\_\_\_。食物所含能量的多少可以用\_\_\_\_\_表示,即 1 克食物氧化分解时所释放的\_\_\_\_\_。  
2. 糖类的热价为\_\_\_\_\_千焦/克,蛋白质的热价为\_\_\_\_\_千焦/克,脂肪的热价为\_\_\_\_\_千焦/克。

#### 二、能量的释放

吸入体内的氧气最终在\_\_\_\_\_内用于\_\_\_\_\_的氧化分解,释放出\_\_\_\_\_,供人体进行各项生理活动和维持\_\_\_\_\_。

#### 三、影响能量消耗的因素

每个人维持生存所需要的能量,因年龄、性别和\_\_\_\_\_的不同而有很大差别。了解一天的活动需要多少能量,可以适当调整每天摄取的食物数量,以维持能量的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之间的平衡。