

生 物 学

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 2 分,共 26 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于细胞学说和生命系统的叙述,错误的是
 - A. 罗伯特·胡克等人为细胞学说的提出做出了重要贡献
 - B. 细胞学说揭示了原核细胞和真核细胞的统一性
 - C. 蛋白质、核酸等都属于系统,但不属于生命系统的层次
 - D. 生命系统中可以存在非生命的物质和成分
2. 植物的叶表皮细胞无色透明,叶表皮细胞之间的气孔由半月形的保卫细胞围成,叶肉细胞和保卫细胞中都含有叶绿体。如图为光学显微镜视野中的某植物的叶表皮,刻度线在目镜镜头上。下列相关叙述正确的是



- A. 与保卫细胞一样,色球蓝细菌利用叶绿体进行光合作用
- B. 视野中可观察到叶表皮细胞与保卫细胞都含有核糖体、叶绿体
- C. 若换用更高倍的物镜观察,则需要向右移动装片再转动转换器
- D. 若要较准确地测量保卫细胞的长度,可小角度逆时针转动目镜

3. 下列关于组成生物体的化学元素的叙述,正确的是

- A. 细胞内的化学元素绝大多数以离子形式存在
- B. 生物体内含量极少的元素一定是植物所需的微量元素
- C. 组成细胞的元素中,C、H、O、N 的含量很高,这与组成细胞的化合物有关
- D. 无机环境中的元素和生物体内的种类完全相同,体现了无机环境与生物界的统一性

4. 苏轼在《何公桥》中写道“天壤之间,水居其多”。地球表面约 3/4 的部分都覆盖着水。人在极限情况下可以坚持 20 d 以上不进食,但是缺水不能超过 1 d。按体重计算,人缺水 1% ~2%, 会感到渴;缺水 5%, 会四肢疼痛、意识不清;缺水 8%, 会呼吸急促、意识混乱。通常缺水 3 d 以上就会丧失意识,生命濒临终点。下列有关水的叙述,错误的是

- A. 人体可通过血液中的水运输营养物质和代谢废物
- B. 氢键不断地断裂和形成,使水在常温下具有流动性
- C. 水分子是极性分子,决定了水可成为良好的溶剂
- D. 沙漠中仙人掌的肉质茎中结合水含量大于自由水

5. 油菜种子成熟过程中部分有机物的变化如图 1 所示。将储藏的油料种子置于温度、水分、通气等条件适宜的黑暗环境中培养,定期检测萌发种子(含幼苗)的脂肪含量和干重,其中干重的变化如图 2 所示。判断下列说法正确的是

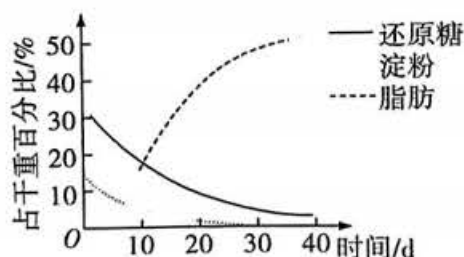


图1

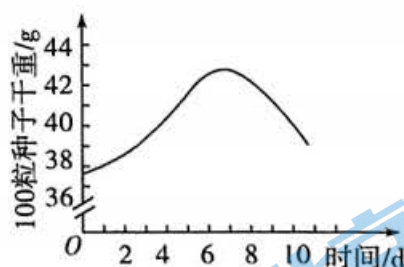
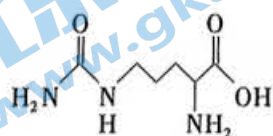


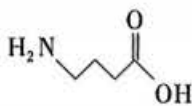
图2

- A. 油菜种子成熟过程中,脂肪转化成淀粉和还原糖
- B. 油菜种子萌发的第 2 ~6 d,种子中氧元素含量增加
- C. 油菜种子萌发时结合水/自由水的比值增加,代谢速率加快
- D. 取成熟第 10 d 时的种子提取液加入斐林试剂,混匀即可出现砖红色沉淀

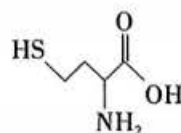
6. 非蛋白质氨基酸是指除组成蛋白质的 21 种常见氨基酸以外的含有氨基和羧基的化合物。非蛋白质氨基酸在细胞代谢的过程中产生,存在于各种组织或细胞中,如瓜氨酸、 γ -氨基丁酸和同型半胱氨酸(其结构式如下图所示)。下列相关说法正确的是



瓜氨酸

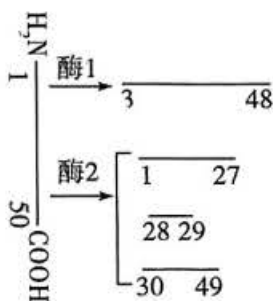


γ -氨基丁酸

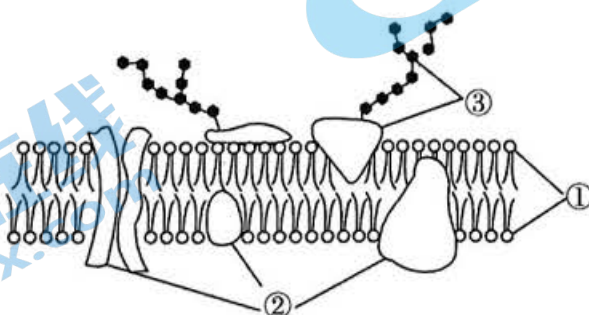


同型半胱氨酸

- A. 人体内任意一种蛋白质水解都会至少产生 21 种氨基酸
- B. 组成蛋白质的氨基酸序列发生改变可能会影响该蛋白质的功能
- C. 每种氨基酸都至少含有一个氨基和一个羧基,并连在同一个碳原子上
- D. 瓜氨酸由细胞代谢产生,属于人体蛋白质合成需要的非必需氨基酸
7. 下图中蛋白酶 1 和蛋白酶 2 是两种内切酶,作用于肽链内部特定的肽键。已知蛋白酶 1 作用于甘氨酸两侧的肽键,蛋白酶 2 作用于赖氨酸氨基端的肽键。某五十肽分别经蛋白酶 1 和蛋白酶 2 作用后产生的短肽如图所示。下列说法错误的是



- A. 该五十肽至少含有 2 个甘氨酸,分别位于第 2 位和第 49 位
- B. 该五十肽含有 3 或 4 个赖氨酸,第 28 位、第 30 位、第 50 位一定是赖氨酸
- C. 该五十肽经蛋白酶 1 和蛋白酶 2 共同作用后产生 3 个短肽和 4 个氨基酸
- D. 该五十肽经蛋白酶 1 和蛋白酶 2 共同水解需要消耗 8 分子的水
8. 《了不起的基因》的作者在书中写道:“让我们引以为傲的独特人体,也不过是由 DNA 和 RNA 编程设计的生态系统而已。”下列有关 DNA 和 RNA 的说法,正确的是
- A. 一切细胞生物的遗传物质都是 DNA
- B. 所有生物中都含有 2 种五碳糖、5 种碱基
- C. 人体神经细胞的核酸彻底水解产物有 6 种
- D. 真核细胞中 DNA 和 RNA 主要分布部位相同
9. 细胞膜的流动镶嵌模型强调了膜结构的流动性和不对称性,对细胞膜的结构和功能作出了较为科学的解释。下图是细胞膜的结构模式图,下列相关叙述正确的是



- A. 科学家欧文顿通过实验证明细胞膜由图中①作基本支架
- B. 异体器官移植发生排斥反应主要与图中③的识别作用有关
- C. 变形虫摄食时伸出伪足主要体现了细胞膜的选择透过性
- D. 细胞膜上的绝大多数的②可以运动,而①是不能运动的

10. 科学家采取逐渐提高离心速率的方法分离不同大小的细胞结构。下列相关说法错误的是
- 题中所述的科学家分离不同细胞结构的方法是差速离心法
 - 分离动物细胞中的细胞器,需先破坏细胞膜以制备细胞匀浆
 - 用此法分离的过程中,颗粒较小的细胞结构先被分离出来
 - 要得到核糖体,需适当提高离心速率进行离心,收集沉淀
11. 下列关于生物膜系统的说法,错误的是
- 眼角膜、肠系膜等膜结构参与生物膜系统的构成
 - 生物膜系统在结构和功能上存在一定的连续性
 - 生物膜系统形成的小区室有助于化学反应有序地进行
 - 生物膜系统中,内质网和高尔基体都能对多肽链进行加工
12. 细胞核是科学家布朗于 1831 年发现并命名的。真核细胞中最大、最重要的细胞结构就是细胞核。下列对细胞核的说法,正确的是
- 细胞核是遗传信息库和细胞的代谢中心
 - 大分子物质进出细胞核需要穿过 4 层磷脂分子
 - 与核膜有选择透过性不同,核孔是全透性的
 - 核仁与某种 RNA 的合成和核糖体的形成有关
13. 某兴趣小组以两种帽形不同的伞藻为实验材料,探究伞藻的帽形是由遗传决定的还是由生长环境决定的。他们去除两种伞藻的帽,在完全相同的环境条件下培养,待其再长出新帽,根据两种伞藻各自长出的帽形作出判断。下列有关叙述错误的是
- 伞藻细胞体积大、易操作、伞帽形态差异明显,是做细胞核实验的良好材料
 - 如果两种伞藻长出的新帽分别与原来完全一样,则说明帽形是由遗传决定的
 - 如果两种伞藻长出的新帽完全一样,则说明帽形是由生长环境决定的
 - 上述实验可同时证明,细胞核是细胞遗传的控制中心

二、多项选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

14. 下图是教材中出现的几种生物,下列关于这几种生物的说法,错误的是



- ①②③④都属于生命系统的个体层次,⑤不属于生命系统
- ①②的一个细胞就能完成这种生物的各项生命活动
- ①和②在细胞结构上最重要的区别是②有叶绿体而①没有
- 冷箭竹的花和大熊猫的眼都属于生命系统的组织层次

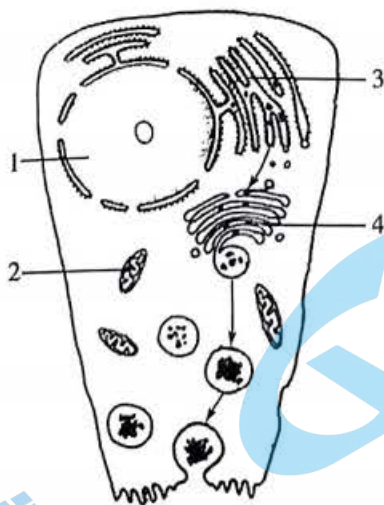
15. 胆固醇是动物细胞膜的组成成分之一,是动物体内其他固醇类化合物的前体物质。由于许多富含胆固醇的食物中其他的营养成分也很丰富,如果过分忌食这类食物,很容易引起营养平衡的失调,导致贫血和其他疾病的发生。有证据表明,适当减少胆固醇的摄入可以降低心血管疾病的发生率。下列说法正确的是

- A. 胆固醇属于脂肪的一种,是细胞内良好的储能物质
- B. 胆固醇能参与人体血液中脂质的运输,具有重要作用
- C. 胆固醇可以在一定条件下转化成维生素 D,缓解缺钙症状
- D. 贫血症患者不应当食用鸡蛋黄等胆固醇含量高的食物

16. 生物学和我们的生活息息相关,学好生物学可以帮助我们更好地生活。下列是运用生物学知识解释生活中一些现象的说法,正确的是

- A. 过度节食可能导致糖类摄入不足,进而引发低血糖等疾病
- B. 在高温环境中作业的工人大量出汗后,及时补充水分即可
- C. 高温加热使蛋白质中的肽键断裂,因此吃熟鸡蛋容易消化
- D. 对于糖尿病患者,不具有甜味的米饭、馒头也不能多食

17. 下图为唾液腺细胞合成与分泌唾液淀粉酶(一种蛋白质)的过程示意图,图中序号表示细胞结构。下列相关说法正确的是



- A. 研究图示过程常用放射性同位素标记法
- B. 图中 2 可为唾液淀粉酶的合成与分泌提供能量
- C. 结构 4 上的磷脂分子不能转移到细胞膜上
- D. 结构 1 中含有指导唾液淀粉酶合成的物质

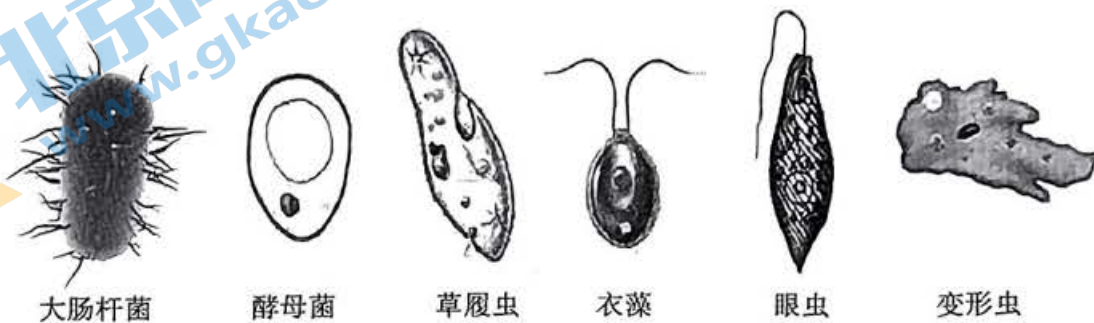
18. 我国药学家屠呦呦带领团队成功从黄花蒿中分离出用于治疗疟疾的青蒿素,并因此获得诺贝尔生理学或医学奖。青蒿素可以直接作用于疟原虫的线粒体,诱导其线粒体肿胀,损害其线粒体的功能。另外,青蒿素还能够与疟原虫内质网膜上的某种蛋白质特异性结合,

抑制其向内质网腔中转运 Ca^{2+} ,导致疟原虫细胞质基质中的 Ca^{2+} 水平升高,从而引发细胞死亡。下列相关说法正确的是

- A. 青蒿素可治疗疟疾与青蒿素可导致疟原虫供能障碍有关
- B. 黄花蒿的不同细胞中线粒体的分布位置和数量通常不同
- C. 疟原虫细胞质基质中的 Ca^{2+} 可以向内质网网腔转运
- D. 线粒体和内质网都是具有双层膜的细胞器

三、非选择题:本题共 5 小题,共 59 分。

19. (12 分)河南省信阳南湾湖作为国家 4A 级湖泊风景名胜区,风景优美,野生动植物种类丰富。以下是南湾湖湿地生态系统中常见的几种单细胞生物,结合生物学知识回答下列问题:



(1)从生物分类上看,图中的_____与其他生物所属的种类不同,其原因是_____。

(2)图中细胞都有的细胞结构是_____ (答出两点),这体现了细胞的_____。

(3)图中的_____因为具有叶绿体能进行光合作用,所以属于自养生物。图中没有细胞壁的生物是_____。

(4)南湾湖中,上图中的所有生物_____ (填“能”或“不能”)构成一个群落,其中的所有变形虫属于_____层次。

(5)大肠杆菌和新冠病毒相比,最本质的区别是_____。

20. (13 分)酸奶是以纯牛奶为原料,经巴氏消毒后再添加益生菌进行发酵,最后灌装的一种牛奶制品。由于益生菌(如乳酸菌、双歧杆菌、嗜酸乳杆菌)的发酵,酸奶中的蛋白质比牛奶中的蛋白质更易被人体吸收。此外,酸奶不含乳糖,其中的钙、脂肪也更好吸收。请回答下列问题:

(1)酸奶中的益生菌属于_____ (填“原核”或“真核”)生物。

(2)巴氏消毒法的操作方法之一是将牛奶加热到 $63 \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$,保持 30 min。此方法能杀灭牛奶中的病原体,同时又不影响牛奶的口感与营养价值。该方法能杀灭牛奶中的病原体的原理是_____。

- (3) 动物脂肪在室温下一般呈_____态,与动物脂肪含有_____有关。
- (4) 某品牌宣传其酸奶产品中含有丰富的蛋白质。为探究该产品中是否含有蛋白质,某同学设计如下实验:

实验步骤:

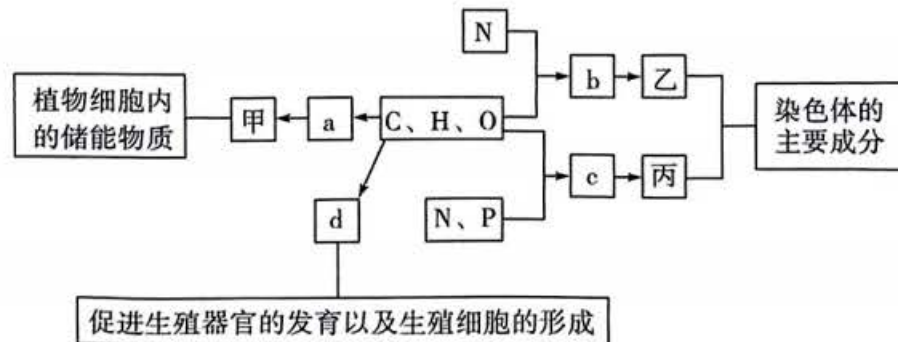
①取 2 支试管标记为甲(实验组)、乙(标准对照组),分别向甲、乙试管中注入 2 mL 的_____ (选填“待测酸奶样液、蒸馏水、标准蛋白质溶液”)。

②2 支试管中均先加入_____,摇匀,再加入_____,摇匀。

预期实验结果和结论:

③如果_____,则说明酸奶中含有蛋白质,否则不含。

21. (10 分) 邹承鲁院士曾说:“阐明生命现象的规律,必须建立在阐明生物大分子结构的基础上。”下图中甲、乙、丙代表大分子物质,a、b、c、d 代表小分子物质。请回答以下问题:

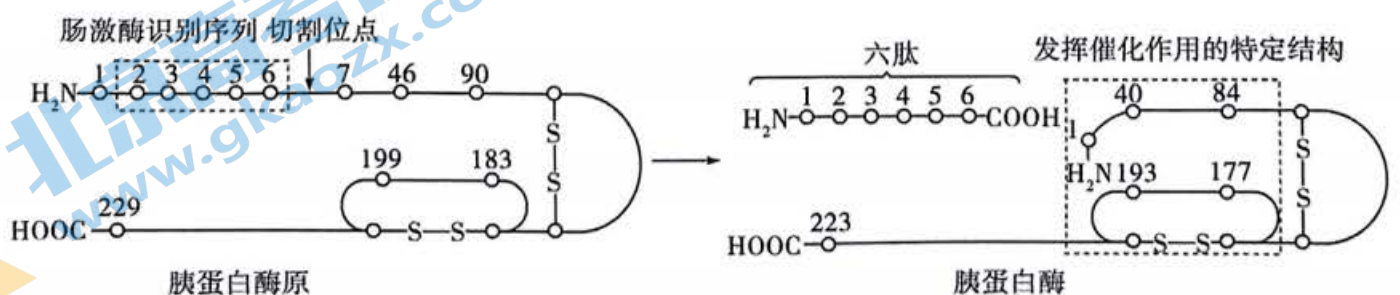


- (1) 图中甲是_____。具有图中甲所示的功能,且在动植物细胞中都存在的物质是_____ ;在动物体内,该物质除了具有图中甲所示功能,还具有_____ (答出两点)的功能。图中具有调节作用的物质是_____ (填字母)。

(2) 写出图中 b 的结构通式:_____, b 的不同取决于_____。

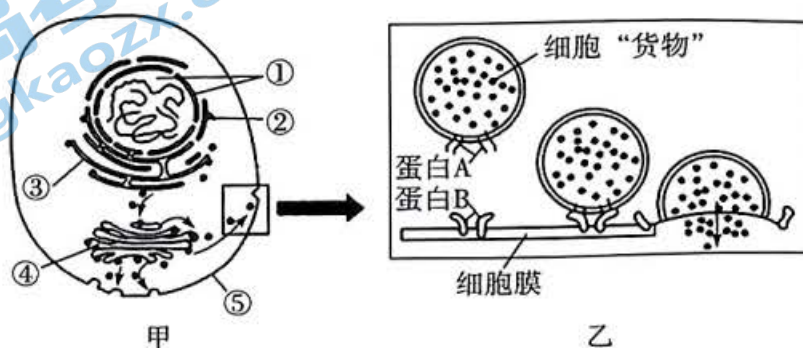
(3) 人体细胞中 c 有_____种,参与其组成的糖是_____。

22. (11 分) 胰腺合成的胰蛋白酶原进入小肠后,在肠激酶作用下形成有活性的胰蛋白酶,该激活过程如图所示(图中数字表示氨基酸位置,—S—S—是由 2 个—SH 脱氢形成的)。请据图回答下列问题:



- (1) 与胰蛋白酶原的合成和分泌过程有关的细胞器有_____。
 (答出四点), 胰蛋白酶原合成过程中产生_____分子的水。如果氨基酸的平均相对分子质量是 120, 则胰蛋白酶原的相对分子质量是_____。
- (2) 肠激酶催化胰蛋白酶原的_____断裂, 产物中氧原子数比胰蛋白酶原多了_____个。
- (3) 蛋白质彻底水解的产物是_____。要检测胰蛋白酶是否能将蛋白质初步水解, 不能用双缩脲试剂鉴定, 原因是_____。

23. (13 分) 下图甲表示胰腺腺泡细胞通过形成囊泡运输物质的过程, 图乙是图甲的局部放大。请据图回答下列问题:



- (1) 图甲中的①是_____。①中行使遗传功能的结构是_____。
- (2) 用台盼蓝可以鉴定细胞的死活, 原因是⑤具有_____的特性。
- (3) 图甲中可参与组成生物膜系统的结构有_____ (填数字)。
- (4) 图乙中, 运输货物的囊泡来自_____。囊泡能精确地将细胞中“货物”运送并分泌到细胞外, 据图推测其原因是_____。
- (5) 胰蛋白酶分泌过程中, ④膜面积的变化是_____。若提取胰腺腺泡细胞的膜成分中的磷脂, 将其铺展在空气—水界面上, 测得磷脂占据面积为 S , 请预测胰腺腺泡细胞的表面积_____ (填“>”“=”或“<”) $S/2$ 。