

生活环境

仅限用于 2022 年 6 月 15 日（星期三）下午 1 时 15 分至下午 4 时 15 分

学生姓名 _____

学校名称 _____

在本考试中，严禁持有或使用任何形式的通讯工具。如果你持有或使用了任何的通讯工具，无论多短暂，你的考试都将无效，并且不会得到任何分数。

请用工整字迹在以上横线填写你的姓名和学校名称。

请把 A、B-1、B-2 和 D 部分选择题的答案写在分开的答题纸上。按照监考人的指示把你的学生资料填写在答题纸上。

你必须回答本考试中所有部分的所有考题。请将包括 B-2 和 D 部分的所有选择题的答案写在分开的答题纸上。请将所有开放式问题的答案直接写在本考题本中。除了图和绘图题应使用铅笔外，本考题本中的所有答案均需用原子笔作答。你可在草稿纸上演算问题的答案，但是请务必按指示把所有答案填写在答题纸上或是写在本考题本中。

在本次考试结束后，你必须签署印在分开的答题纸上的声明，表明在考试之前你没有非法得到本考试的试题或答案，并且在本考试中没有给予过或接受过任何的帮助。你如果不签署本声明，你的答题纸将不会被接受。

注意：

所有考生在考试时必须备有四功能或者科学用计算器。

未经指示请勿打开本考题本。

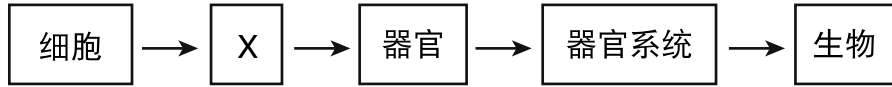
A 部分

请回答本部分的所有问题。 [30]

答题说明 (1-30): 对于每个陈述或问题, 在分开的答题纸上写下所提供的、最佳完成陈述或回答问题的词或语句的编号。

- 1 当某一物种在一个栖息地的数量达到承载能力时, 该物种的数量就会趋于平稳。这种增长速度的放缓很可能是由于
 - (1) 资源有限
 - (2) 可再生能源
 - (3) 分解者的增加
 - (4) 缺乏竞争
- 2 在炎热的天气, 狗通过它们的爪垫出汗、喘气, 这有助于保持它们的凉爽。出汗和喘气都是
 - (1) 由于氧气的缺失
 - (2) 细胞通讯失败
 - (3) 由于缺乏对环境的适应
 - (4) 对某种刺激的反应
- 3 构成胚胎的多种体细胞的形成始于
 - (1) 细胞膜的化学变化
 - (2) 细胞内的蛋白质凝结在一起
 - (3) 特定基因被激活
 - (4) 糖分子的快速代谢
- 4 有些鲑鱼经过基因改造后, 比野生鲑鱼长得更大、更快。它们被饲养在养鱼设施中, 而不释放到野外。以下关于转基因鲑鱼的哪种说法最可能是真实的?
 - (1) 野生鲑鱼是有性繁殖, 而转基因鲑鱼是无性繁殖的。
 - (2) 野生鲑鱼具有改变的蛋白质序列, 但转基因鲑鱼没有。
 - (3) 转基因鲑鱼和野生鲑鱼会有不同的 DNA 序列。
 - (4) 转基因鲑鱼和野生鲑鱼会有相同的 DNA 序列。
- 5 一个农民不再维护一块曾经用来种植农作物的田地。随着时间的推移, 这块田地最终变成了一片森林。这些变化最能说明以下哪个过程
 - (1) 生态演替
 - (2) 养分循环
 - (3) 分解作用
 - (4) 竞争
- 6 在女性的月经周期中会发生排卵, 并释放出一个卵子。整个过程很重要, 因为它使得
 - (1) 通过有丝分裂产生卵子, 并由精子受精
 - (2) 精子使子宫内的卵子受精
 - (3) 多个精子使得一个卵子受精, 然后形成胎盘
 - (4) 卵子离开卵巢, 由精子受精
- 7 雌激素和孕激素的主要功能是
 - (1) 调节生长
 - (2) 控制心率
 - (3) 监测血糖水平
 - (4) 调节生殖周期
- 8 哪种特征是大多数类型的癌症所共有的?
 - (1) 产生低水平的 ATP (三磷酸腺苷)
 - (2) 抗原水平不足
 - (3) 快速和不受控制的细胞分裂
 - (4) 红血球的破坏
- 9 当检测到病原体时, 人体就会与感染作斗争。因此, 病原体刺激产生了
 - (1) 细菌
 - (2) 抗体
 - (3) 疫苗
 - (4) 抗生素

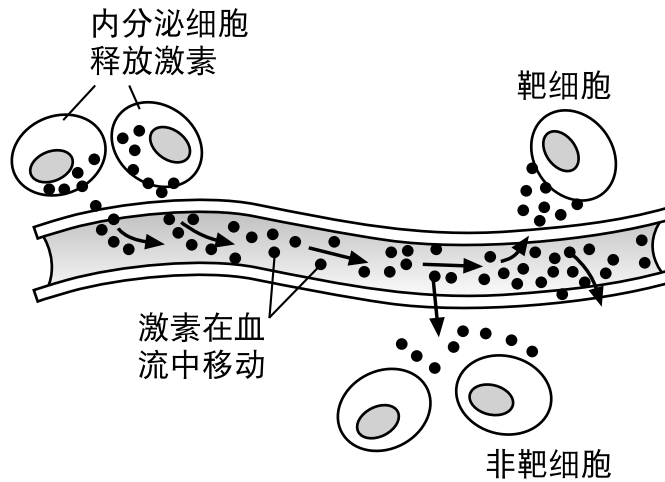
10 人类的组织层次表示如下。



X 最可能代表

- (1) 分子
- (2) 细胞器
- (3) 组织
- (4) 核糖体

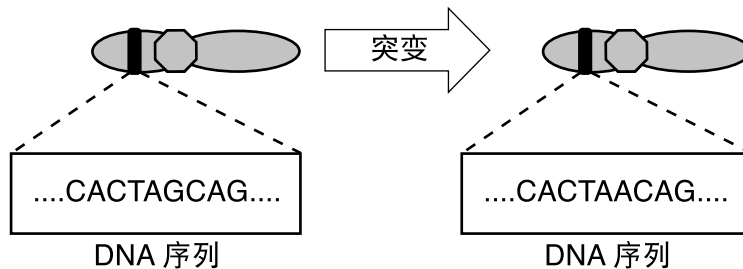
11 下图表示一个生物过程。



激素影响靶细胞而不影响其他细胞的原因是

- (1) 激素只为靶细胞提供能量
- (2) 靶细胞对该激素有特定的受体
- (3) 非靶细胞产生阻断激素的抗体
- (4) 激素只能在靶细胞附近离开血流

12 下图代表了 DNA 中可能发生的一些不同类型的突变之一。



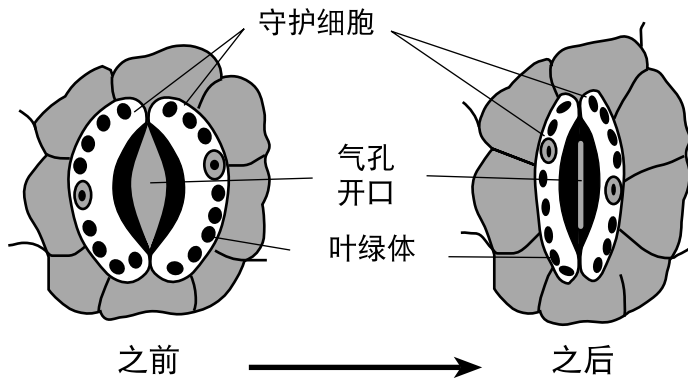
对这种突变的最佳描述为

- (1) 腺嘌呤 (A) 与胸腺嘧啶 (T) 的配对
- (2) 将一个腺嘌呤 (A) 碱基插入 DNA 分子的两条链中
- (3) 一个腺嘌呤 (A) 碱基取代鸟嘌呤 (G)
- (4) 从 DNA 分子中删除一个腺嘌呤 (A) 碱基

13 在消化了高碳水化合物膳食中的营养物质后，人体

- (1) 释放胰岛素，使血糖水平恢复正常
- (2) 分泌酶，将淀粉吸收到肠道内
- (3) 产生水以维持血液中的动态平衡
- (4) 通过增加肌肉细胞中产生的废物来维持体内平衡

14 下图表示一对保卫细胞改变了形状，缩小了叶片上气孔开口的大小。



资料来源：改编自：<http://o.quizlet.com>

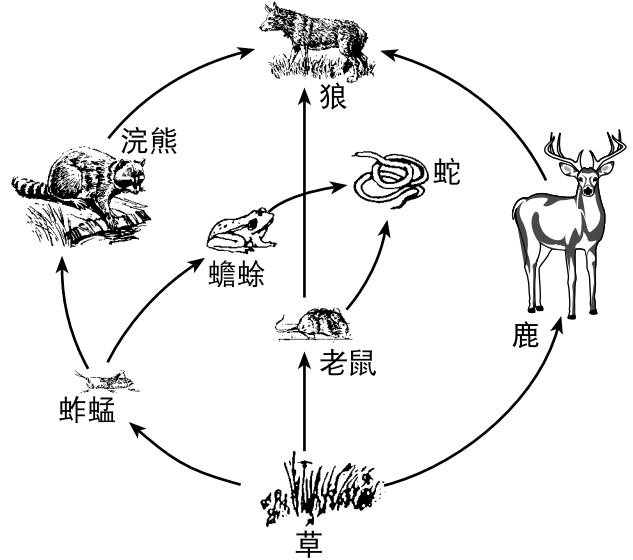
这是一种适应，通过以下方式使植物受益

- (1) 增加进入叶片的液态水的流量，从而提高食物和氧气的生产速度
- (2) 调节水蒸气从叶片流出，防止植物失去过多的水分
- (3) 增加进入叶片的氧分子的流量，从而提高光合作用的速率
- (4) 防止二氧化碳流入叶片，从而降低呼吸作用的速率

15 在小鼠身上的实验表明，一种保护 1 型糖尿病的守护基因可以在发育过程中因接触抗生素而改变。接触改变了肠道细菌，导致守护基因的保护作用丧失。这种保护的丧失最直接干扰了

- | | |
|----------|--------|
| (1) 体内平衡 | (3) 繁殖 |
| (2) 排泄 | (4) 呼吸 |

16 下面是一个食物网。



哪种生物与它在生态系统中的作用配对正确？

- (1) 草既是消费者又是分解者。
- (2) 蟾蜍的功能是消费者和自养者。
- (3) 蚱蜢既是消费者又是异养动物。
- (4) 蛇既是消费者又是食草动物。

17 许多成年人缺乏消化牛奶糖，即乳糖的能力。通常情况下，这是由于分解乳糖的乳糖酶分泌不足所致。这并不是由于对牛奶过敏所致。牛奶过敏是不同的，因为其

- (1) 通常对人无害
- (2) 导致该物质在体内的聚积
- (3) 是消化系统攻击该物质的结果
- (4) 由于免疫系统对无害物质的过度反应所致

18 必须像一个稳定的生态系统添加能量的一个原因是，有些能量

- (1) 在每个进食层次上损失
- (2) 被纳入化石燃料
- (3) 被分解者破坏
- (4) 被食草动物消化

- 19 哪个说法最能说明一个物种内的直接竞争？
- (1) 一只花栗鼠被一只饥饿的狐狸抓住并吃掉了。
 - (2) 一只鹿试图逃离一只正在追逐它的山狮。
 - (3) 两只麝香鼠交配并繁殖一窝后代。
 - (4) 几只松鼠在它们居住的橡树上吃橡子。

- 20 肾脏移植后要服用特殊药物。否则，病人的免疫系统可能会对移植的肾脏产生以下反应
- (1) 生成会攻击肾脏的特殊蛋白质
 - (2) 向身体发出信号，合成新的 DNA 分子
 - (3) 刺激循环系统来攻击红血球
 - (4) 刺激肾脏产生生殖激素

- 21 科学家能够从化石记录中获得信息包括
- (1) 确认地球有 450 万年的历史
 - (2) 支持动物物种不随时间变化这一假设的数据
 - (3) 地球上的生命开始的确切方式
 - (4) 关于过去环境和生命历史的证据

- 22 火蚁有一种强大的毒液，对它们吃的小动物是致命的。这种致命的毒液使地面上筑巢的鸟类数量减少。



资料来源：<http://www.sbs.utexas.edu/fireant/>

下述哪项是火蚁和地面筑巢的鸟类之间关系的一个例子

- (1) 生产者/消费者
- (2) 捕食者/猎物
- (3) 食腐者/分解者
- (4) 寄生虫/宿主

- 23 当一个被改变的生态系统不受干扰时，最可能的结果是
- (1) 所有原始物种的逐渐进化
 - (2) 迅速恢复到原来的生态系统
 - (3) 消灭所有的捕食者物种
 - (4) 逐渐转向一个稳定的生态系统

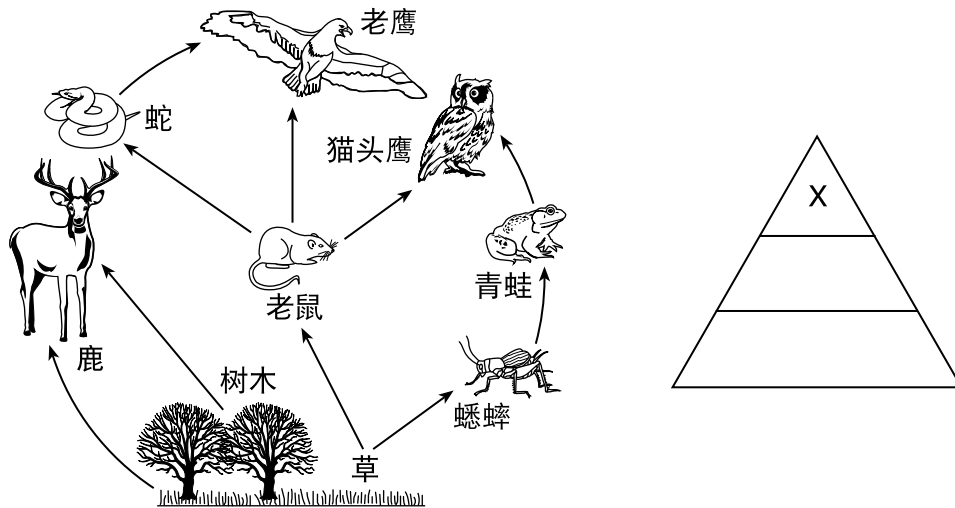
- 24 死亡区是在海洋和一些大型湖泊中发现的区域，那里没有足够的氧气来维持生命。当化肥、污水处理厂和化石燃料燃烧产生的过量营养物质作为污染物流入时，就会出现藻类的大量繁殖。当藻类死亡并发生腐烂时，细菌迅速耗尽该区域的氧气。哪种人类活动最有可能导致死亡区的大小和数量减少？
- (1) 灌溉田地和草坪以增加流入海洋和河流的径流
 - (2) 建设更多的燃煤发电站
 - (3) 减少农田和高尔夫球场的化学品的使用
 - (4) 在湖泊和河流岸边建造更多的污水处理厂

- 25 最近的一项研究发现，一些鸣禽的羽毛中含有大量的有毒工业污染物汞。这些鸟儿用来吸引配偶所发出的鸟鸣声比以前更短，更简单。该研究支持关于这一发现的以下哪种说法？
- (1) 汞污染将导致所有鸣禽的灭绝。
 - (2) 汞使鸣禽无法获得所需的营养物质。
 - (3) 人类活动通常影响生态系统中最小的动物。
 - (4) 人类活动会对一个物种产生负面影响。

26 下表中哪一行显示了参与胚胎形成的过程、结构和激素之间的联系？

行	过程	涉及的结构	涉及的激素
(1)	分化作用	肺部	胰岛素
(2)	配子形成	睾丸	睾丸激素
(3)	配子的结合	细胞核	胰岛素
(4)	呼吸	肺部	雌激素

27 下面是一个食物网和一个能量金字塔。



在能量金字塔的第 X 层的食物网中的一组生物是

- (1) 猫头鹰
- (2) 鹿
- (3) 树木
- (4) 蟋蟀

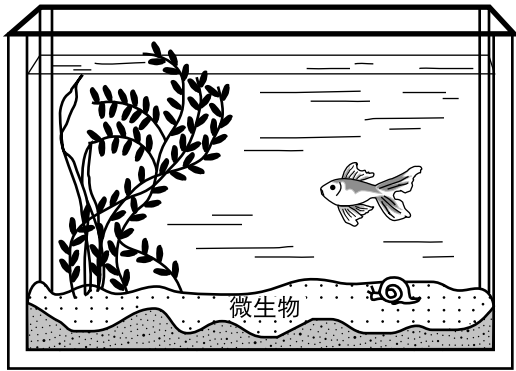
28 利用遗传技术的最新进展，也许有可能使一些灭绝的物种复活。关于这个问题的意见在科学界存在分歧。下表总结了双方的一些论点。

正方	反方
<ul style="list-style-type: none"> • 它将增加生态系统的生物多样性。 • 它将复活已经灭绝的生物体。 	<ul style="list-style-type: none"> • 复活的生物体将与现有的物种竞争。 • 这个过程非常昂贵。

双方提出的论点都提供了对以下哪一项的证据

- (1) 基因技术是纠正人类对环境所造成的损害的最佳途径
- (2) 基因技术的引入将使所有生物平等受益
- (3) 任何能增加该地区生物多样性的新技术都应被使用
- (4) 使用新技术需要在评估成本、效益和风险的基础上做出决定

29 哪个说法最能解释这个水族箱中的微生物的目的?



- (1) 微生物可以循环利用支持生态系统的营养物质。
- (2) 微生物在这个生态系统中循环利用能量。
- (3) 微生物是植物的食物来源。
- (4) 微生物是一种对分解很重要的非生物因素。

30 一种新的浮游光合藻类被意外的引入到一个池塘生态系统中。它逐渐取代了所有原来的藻类物种。替代的一个可能的原因是, 新物种

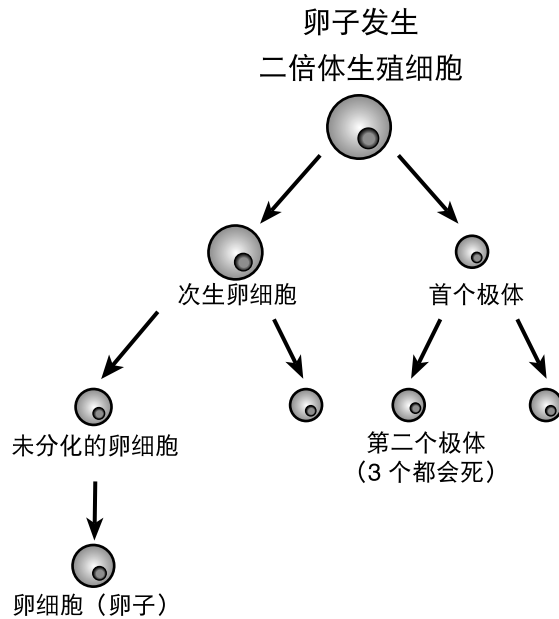
- (1) 捕食生态系统中存在的猎物的能力胜过原来的藻类物种
- (2) 需要比池塘中原来的藻类种群更多的资源
- (3) 在非生物因素方面的竞争力超越了原来的藻类物种
- (4) 对池塘生态系统的适应性比原来的藻类物种差

B-1 部分

请回答本部分的所有问题。 [13]

答题说明 (31-43): 对于每个陈述或问题, 在分开的答题纸上写下所提供的、最佳完成陈述或回答问题的词或语句的编号。

31 人类女性的减数分裂过程表示如下。

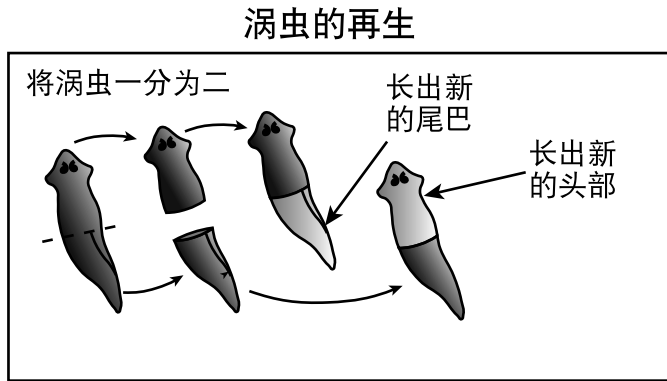


资料来源: 改编自 <http://bio-education.weebly.com/uploads>

这个通常产生

- (1) 一个有功能的配子, 带有二倍体生殖细胞中的四分之一的遗传信息
- (2) 一个有功能的配子, 带有二倍体生殖细胞中的二分之一的遗传信息
- (3) 四个有功能的配子, 每个配子带有二倍体生殖细胞中的四分之一的遗传信息
- (4) 四个有功能的配子, 每个配子带有二倍体生殖细胞中的二分之一的遗传信息

32 一个学生读到从芦荟植物中提取的液体可以促进烧伤组织的愈合。她决定研究不同浓度的芦荟提取物对涡虫的再生率（失去或损坏组织重新生长）的影响。涡虫是小扁虫，以其再生能力而闻名。



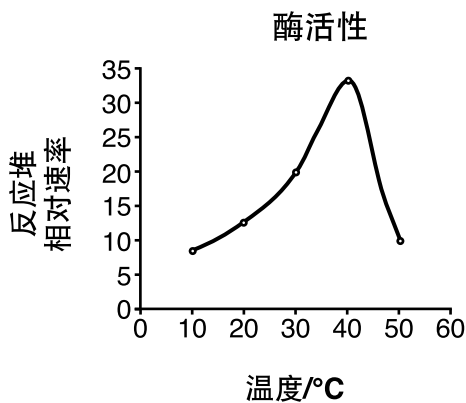
资料来源：改编自
<https://goo.gl/images/4wfcYv>

该学生用一把无菌手术刀将 30 条涡虫各切成两半。这样她就为三个实验组各提供了 10 个头和 10 个尾。涡虫被保存在不同的培养皿中，水量和温度均相同。第 1 组接受 0% 的芦荟提取物，第 2 组接受 20% 浓度的提取物，第 3 组接受 40% 的浓度。在第 7、10 和 14 天，她记录了所有三组的组织再生量。她观察到，添加 20% 芦荟的组比添加 40% 的组再生得更慢。

根据这些结果，一个合理的推论是

- (1) 芦荟影响了细胞分裂的速度，导致了再生率的提高
- (2) 没有使用芦荟的对照组没有再生
- (3) 如果她将 30% 的芦荟用于一组，它将比 40% 的组更快地再生组织
- (4) 给蚯蚓施用芦荟对组织再生没有影响

33 下图表示涉及一种分解淀粉的特定人类酶的化学反应速度。

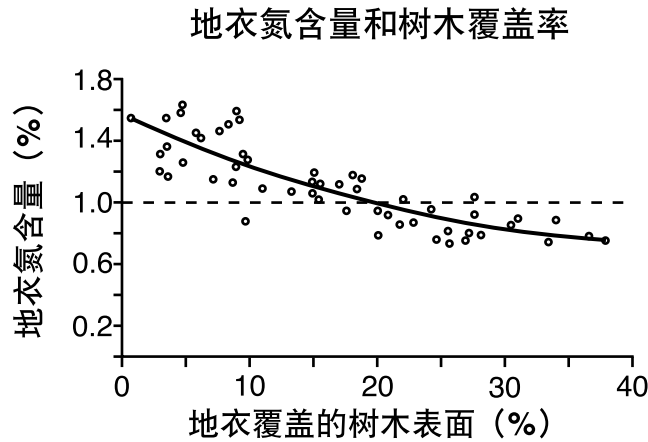


资料来源：改编自
<http://nygmascience.files.wordpress.com/2011/11/enzyme-rate-of-reaction1.jpg>

该酶的作用在 40°C 以上减少的最可能的原因是

- (1) 酶中的 DNA 发生突变，不能再分解淀粉了
- (2) 酶在体内长期持续工作后死亡
- (3) 酶的形状因环境条件而改变
- (4) 随着酶的温度升高，环境的 pH 值发生变化，使酶失去活性

34 研究人员研究了地衣氮含量与树上地衣生长之间的关系。他们在确定被地衣覆盖的树木的百分比后记录了生长量。他们的数据如下图所示。



资料来源：McDermott, Amy, "Sentinels of Forest Health," *Science News*, Nov. 26, 2016, pp.20-23

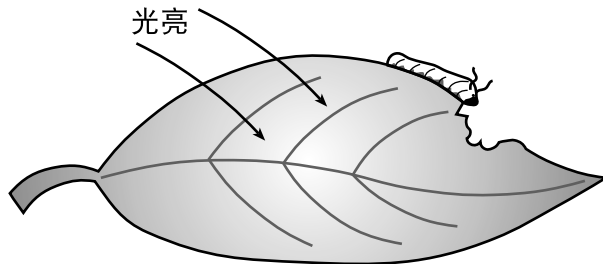
哪句话最能说明地衣的氮含量和生长之间的关系？

- (1) 随着地衣中氮含量的增加，地衣的生长也会增加。
- (2) 随着地衣中氮含量的减少，地衣的生长也会减少。
- (3) 随着地衣中氮含量的减少，地衣的生长会增加。
- (4) 地衣中的氮含量与生长之间没有明确的关系。

35 在下列哪个情况下，应质疑科学主张

- (1) 同行评审被用来审查科学家提出的主张
- (2) 实验结果不能被其他科学家重复得出
- (3) 从证据合乎逻辑地得出结论
- (4) 数据基于非常大的样本

36 生活在森林生态系统中的生物体依靠太阳作为新陈代谢过程的能量来源。当能量被植物捕获并用于食草动物的新陈代谢过程时，会发生以下事件。

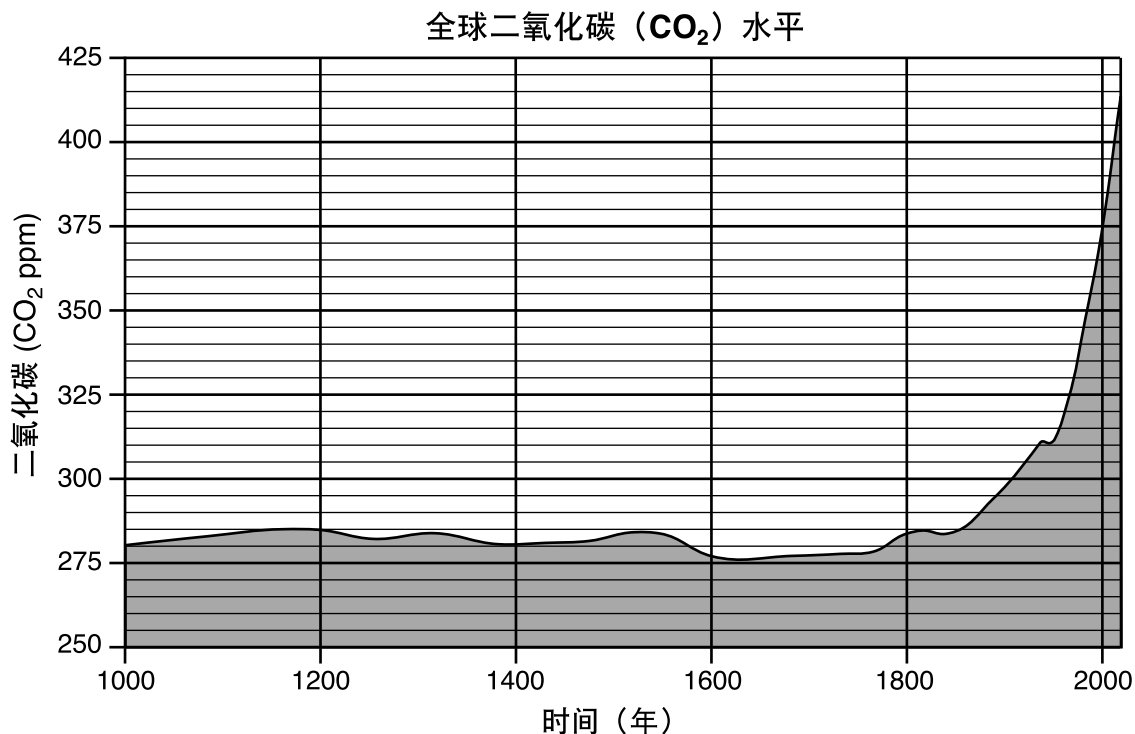


- [A] 能量与化学键有关。
- [B] 能量储存在大的有机分子中。
- [C] 能量被转移到 ATP（三磷酸腺苷）分子上。
- [D] 能量被植物细胞吸收。

这些事件最可能发生的顺序是

- (1) [A] – [D] – [B] – [C]
- (2) [B] – [A] – [C] – [D]
- (3) [D] – [A] – [B] – [C]
- (4) [D] – [B] – [A] – [C]

根据下图以及你的生物学知识来回答第 37 题。该图显示了自 1000 年以来大气中的二氧化碳 (CO₂) 浓度。

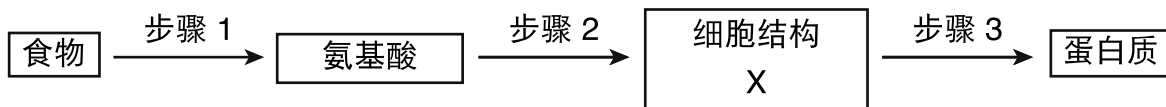


资料来源: 改编自 <https://www.co2.earth/co2-ice-core-data>

37 从 1000 年到 2000 年, CO₂ 水平的变化大约是多少?

- (1) 增加了 135 ppm
- (2) 增加了 95 ppm
- (3) 减少了 135 ppm
- (4) 减少了 95 ppm

根据下图表以及你的生物学知识来回答第 38 题和第 39 题。该图表示在生物体内发生的一系列事件。



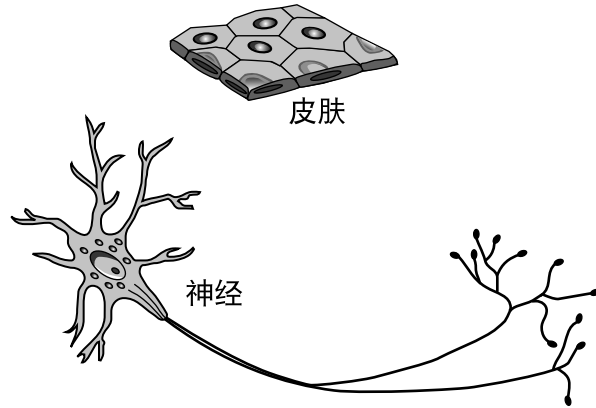
38 发生在步骤 1 的过程是

- (1) 呼吸
- (2) 循环
- (3) 排泄
- (4) 消化

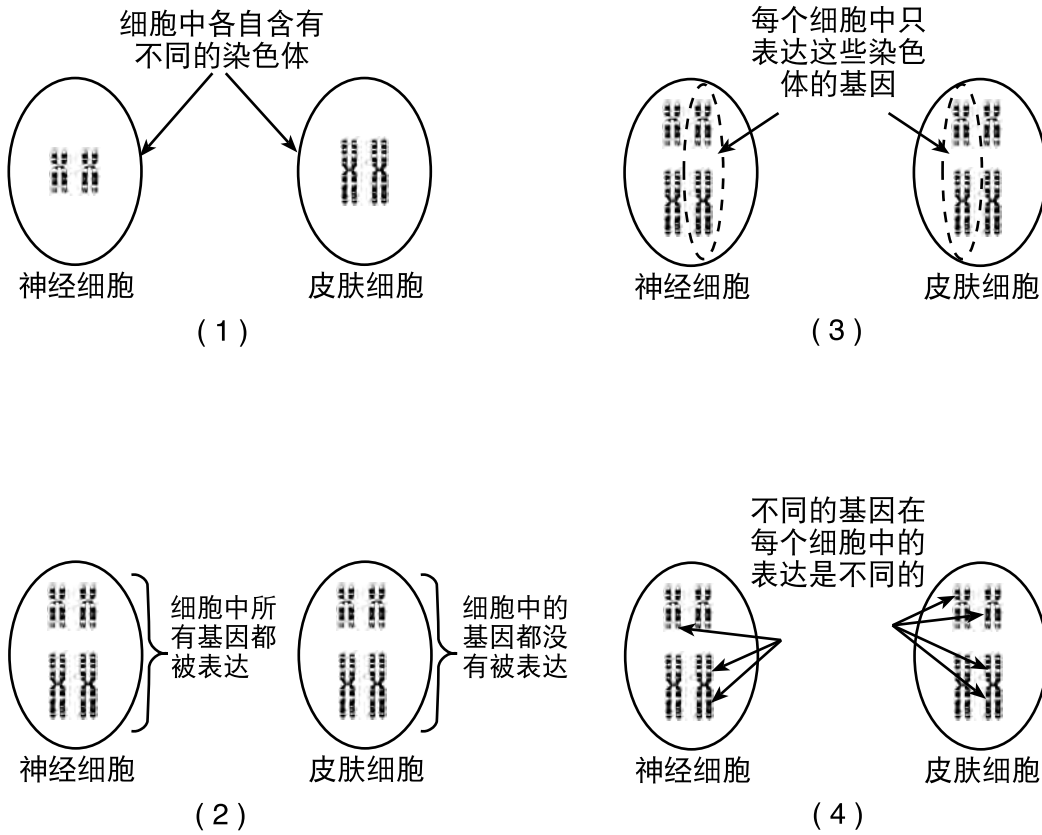
39 细胞结构 X 是一个

- (1) 核糖体
- (2) 液泡
- (3) 细胞膜
- (4) 粒腺体

40 下面是一个个体的两种类型的细胞。



哪一个模型（只显示两种细胞中的部分染色体）能最好地说明为什么这些细胞如此不同？



根据以下段落以及你的生物学知识来回答第 41 题和第 42 题。

床虫...它们回来了!

床虫不仅仅是几个世纪以来的问题。十多年来，床虫的侵扰一直在增加。这在很大程度上是由于这种昆虫能够迅速形成对用于杀灭它们的杀虫剂的抗药性。

床虫有一层坚硬的外衣，称为角质层，这有助于保护它们。研究人员发现，一些具有抗药性的床虫有基因突变，允许角质层产生分解杀虫剂的物质。其他的基因突变指导生物泵的建立，使角质层能够将有害的杀虫剂从虫子体内抽出。

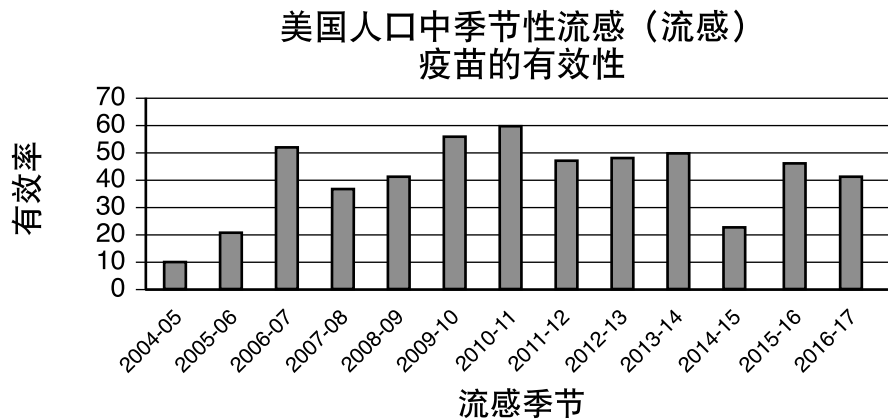
41 使床虫分解杀虫剂的物质和将杀虫剂从床虫体内排出的生物泵是以下哪项的例子

- (1) 体内平衡的失败
- (2) 基因工程
- (3) 生物的适应性
- (4) 选择育种

42 导致杀虫剂抗药性的基因突变最有可能在床虫群体中增加，因为

- (1) 更多的床虫将需要对杀虫剂产生抗药性
- (2) 具有杀虫剂抗药性的床虫将会生存下来并繁殖
- (3) 带有抗药性基因的床虫将会进行无性繁殖
- (4) 喷洒杀虫剂会让更多没有变异的床虫生存下来

43 下图总结了季节性流感疫苗在预防流感病毒感染方面的效果。这些数据是在 13 年间收集的。



资料来源: <https://www.sciencenews.org/article/universal-flu-shot-may-be-nearing-reality>

根据所提供的数据，一个合理的解释是

- (1) 在 2004-2005 年，一些人因接种疫苗而感染了流感
- (2) 在 2014-2015 年，病毒发生变异，导致疫苗的有效性降低
- (3) 在这 13 年间，人们对流感疫苗产生了免疫力
- (4) 在这 13 年间，疫苗变得越来越有效

B-2 部分

请回答本部分的所有问题。 [12]

答题说明 (44–55): 对于选择题, 在分开的答题纸上写下所提供的最佳完成陈述或回答问题的选择编号。此部分的其他问题, 请依照所提供的答题说明将你的答案记录在此考题本所提供的空白处内。

44 作为一项作业的一部分, 学生们被要求记录他们家庭中遗传变异的例子。一位学生列出了以下内容:

- 我是家族中最年轻的。
- 我的眼睛是棕色的。
- 我有一个疤痕。
- 我是个素食主义者。

这些陈述中只有一个是遗传性状的例子。请指出该遗传性状并证明你的答案。 [1]

根据以下数据和数据表和你的生物学知识来回答第 45 题到第 49 题。

纽芬兰鳕鱼的过度捕捞

当捕鱼导致渔获量少时, 就会说该物种被过度捕捞。在过去的 75 年间, 海洋鱼类的数量减少了近 90%。下面的数据显示了从 1970 年到 1995 年, 每年纽芬兰鳕鱼的大致捕捞量, 以千吨计。

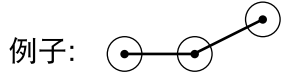
1970-1995 年纽芬兰鳕鱼捕捞量近似值

年份	捕捞的纽芬兰鳕鱼的吨数 $\times 10^3$
1970	1500
1975	1300
1980	600
1983	700
1985	300
1987	400
1990	210
1993	100
1995	50

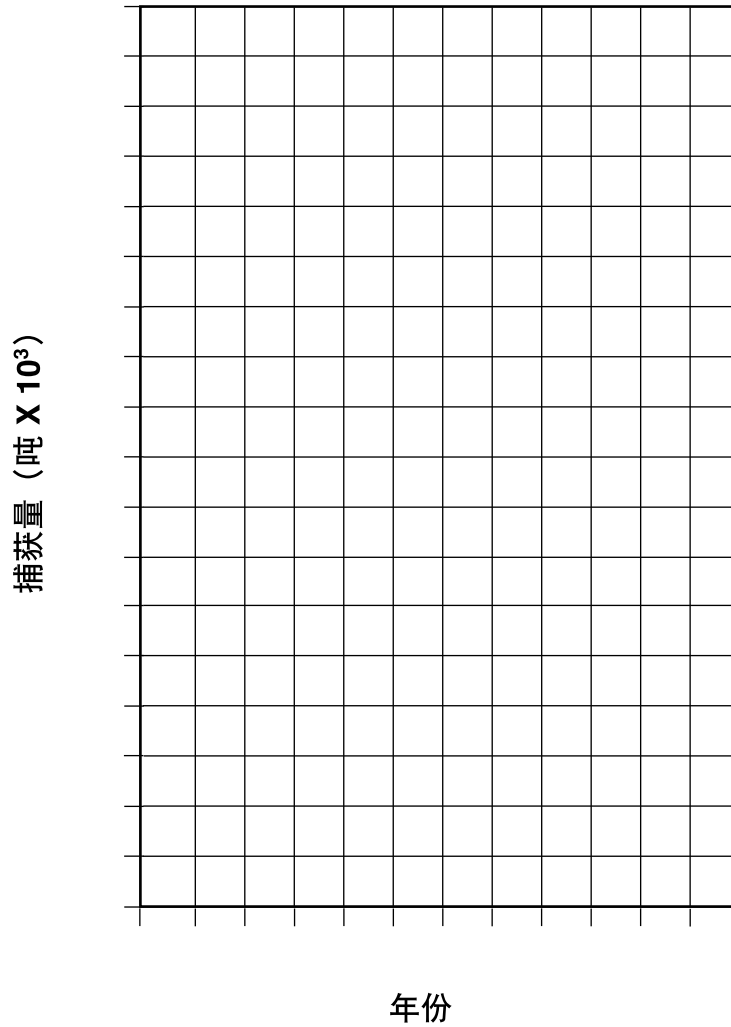
答题说明 (45–46): 使用数据表中的数据, 按照以下指示在下面的网格线图上建构一个线状图。

45 在每个标记轴上标出数据中没有间断的适当刻度。 [1]

46 在方格上绘制数据。用一个小圆圈圈住每个点并将这些点连接起来。 [1]



纽芬兰鳕鱼捕获量



备注：将第 47 题的答案填写在分开的答题纸上。

47 在哪一个五年间，捕鱼量的下降幅度最大？

- (1) 1970 年和 1975 年
- (2) 1975 年和 1980 年

- (3) 1980 年和 1985 年
- (4) 1990 年和 1995 年

48 除了为人类维持充足的食物供应外，请说明不过度捕捞海洋的另一个好处。 [1]

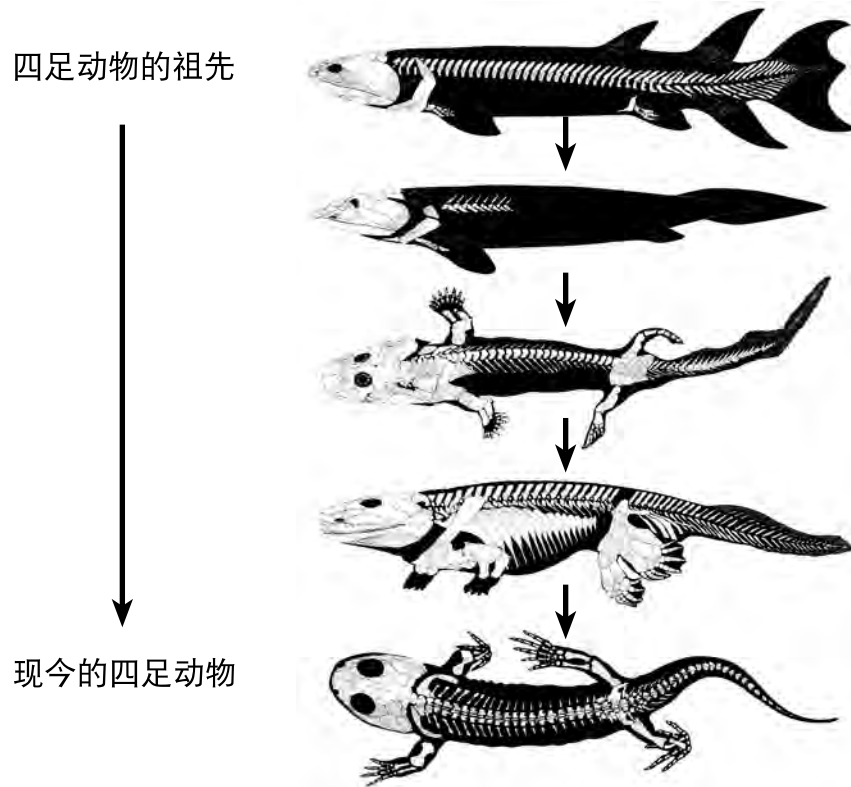
备注：将第 49 题的答案填写在分开的答题纸上。

49 2003 年，生物学家鼓励各国减少捕鱼量，以帮助全球鱼类种群的恢复。这似乎有助于一些鱼类种群的增加。一些鱼类种群数量的增加是人类哪项活动的结果

- (1) 猎杀这些鱼类种群的许多捕食者的活动
- (2) 权衡食物需求和维持鱼类种群需求的决定
- (3) 增加对海洋不可再生资源的使用的活动
- (4) 增加使用可再生海洋资源的决定

根据以下数据和图表以及你的生物学知识来回答第 50 题和第 51 题。

该图说明了四足动物的进化。四足动物是一种有四只脚的动物。



资料来源：改编自 Coates, M., *Palaeobiology* 2, Briggs D. et al., eds., p.75, © 2001 Blackwell Publishing

备注：将第 50 题的答案填写在分开的答题纸上。

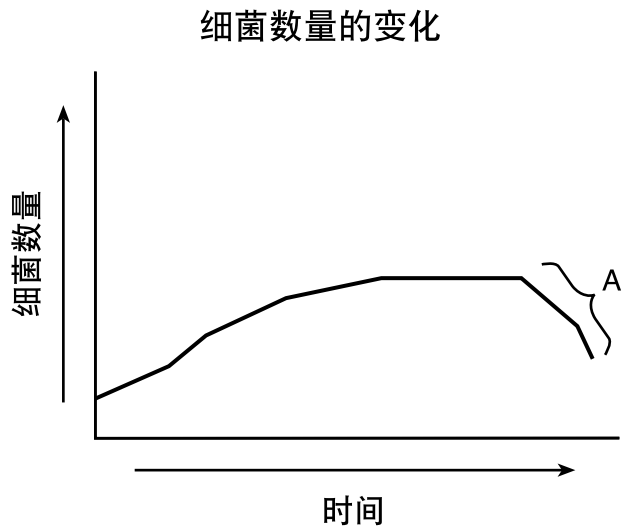
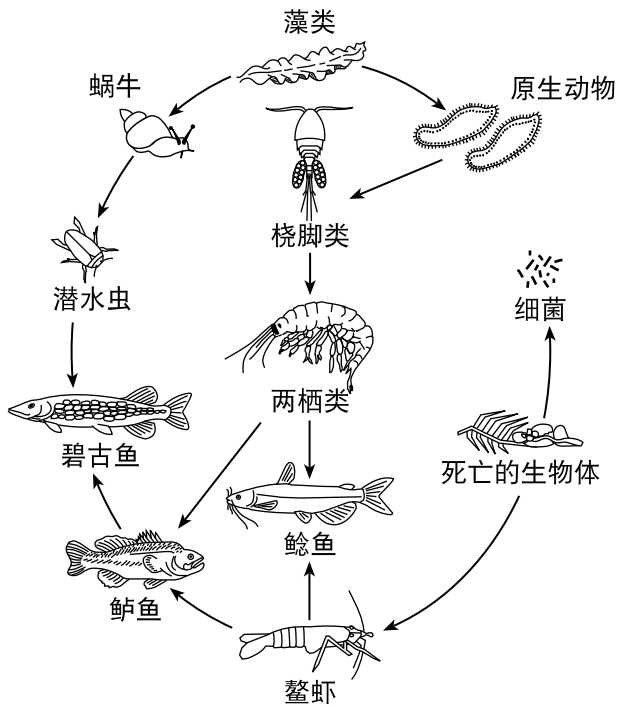
50 随着时间的推移，观察到因生物体的下述情况发生的变化

- (1) 需要把它们生活的栖息地从陆地变成水里
- (2) 需要把它们生活的栖息地从水里变成陆地
- (3) 发展了一些变化，使它们有可能从陆地迁移到水里
- (4) 发展了一些变化，使它们有可能从水里迁移到陆地

51 描述科学家可以确定代表四足动物等生物体祖先的正确化石序列的一种方法。 [1]

根据以下图表以及你的生物学知识来回答第 52 题到第 55 题。

该图表示一个池塘食物网中的一些生物。图中显示了食物网中的细菌数量随时间变化的情况。



52 指出该食物网中具有最大的储存能量的种群。 [1]

53 说明如果在这个生态系统中使用的杀虫剂杀死了整个碧古鱼种群，鲈鱼种群最有可能发生什么。证明你的答案。 [1]

54 确定细菌在这个食物网中的作用，并说明这个特定作用的重要性。 [1]

55 说明图中标有 A 的区域内细菌种群数量变化的一个可能的原因。 [1]

C 部分

请回答本部分的所有问题。 [17]

答题说明 (56–72): 请将你的答案记录在此考题本所提供的空白处内。

根据以下的数据表和你的生物学知识来回答第 56 题和第 58 题。

臭氧洞大小的变化

年份	臭氧洞面积 (百万平方公里)
1980	3.3
1985	18.8
1990	21.1
1996	26.9
2000	29.9
2005	27.2
2010	22.6
2017	19.6

资料来源: <https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>

1987 年, 达成了一项名为《蒙特利尔议定书 (Montreal Protocol)》的协议, 该协议限制了世界上可能破坏臭氧防护层的化学品的生产。

56 请指出与破坏臭氧防护层有关的一种风险。 [1]

57 利用数据表中的证据, 解释《蒙特利尔议定书》是否有效。 [1]

58 描述在通过诸如《蒙特利尔议定书》这样的国际协议时, 必须考虑到一个可能的负面后果。 [1]

根据以下数据以及你的生物学知识来回答第 59 题到第 62 题。

杀菌剂和大黄蜂



资料来源：改编自 <https://polinizador.files.wordpress.com/2011/03/img670-6-18-07.jpg>

大黄蜂在农业中极为重要。它们为许多开花植物授粉，包括西红柿、南瓜和蓝莓等粮食作物。蜜蜂从花中收集湿粘的花粉，并把它带到它们的巢里。存在于花粉上的真菌使花粉不会变质。在巢中，大黄蜂的幼虫同时以花粉和真菌为食。

通过研究，肖恩·斯蒂芬博士 (Dr. Shawn Steffan) 发现，大黄蜂幼虫所吃的储存的花粉和花蜜富含酵母，这是一种真菌。基于这一观察，他提出，在农作物上施用杀真菌的化学品，可能会影响大黄蜂食物的质量，最终影响大黄蜂群的健康。他假设，如果与花粉相关的真菌受到影响，那么大黄蜂幼虫也会受到影响。

斯蒂芬博士设计了一个实验，实验中五个大黄蜂群仅取食用杀真菌剂处理过的花朵。在另外五个蜂群中，大黄蜂仅取食不含杀真菌剂的花朵。实验结束时，对照组蜂群的平均个体数为 43 只。以有杀真菌剂的花朵为食的蜂群（没有真菌）平均只有 12 只个体。

59 利用文章中的信息，解释该实验的结果如何支持斯蒂芬博士的假说。 [1]

60 斯蒂芬博士提出，保护蜜蜂的一个方法可能是只在农作物不开花时喷洒。请解释这将如何防止伤害大黄蜂的幼虫。 [1]

61 除了使用杀虫剂外，研究还表明，居住在较小地理区域的蜜蜂物种对气候的变化更加敏感。请解释气候变化如何对居住在较小地理区域的蜜蜂物种比居住在较大地理区域的蜜蜂物种产生更大影响。 [1]

62 请解释为什么保护大黄蜂种群很重要。 [1]

63 科学家们根据他们从以前的研究中了解到的情况建立模型，以提出可检验的假设。科学家沃森 (Watson) 和克里克 (Crick) 首先构建了一个错误的 DNA 三螺旋模型，将碱基 (A、T、C、G) 排列在分子的外面。请解释为什么他们的三螺旋模型是有价值的，尽管它并不正确。 [1]

64 说明人类心肌细胞中线粒体的比例可能高于皮肤细胞中线粒体的比例的一个原因。 [1]

65 浮游植物是生活在水生环境中的光合作用生物。虽然是微观的，但它们的数量庞大，为许多水生食物网提供了丰富的资源。请解释为什么需要浮游植物这样的种群来维持水生食物网。 [1]

根据以下数据以及你的生物学知识来回答第 66 题到第 68 题。

一头公牛如何使乳品业损失 4.2 亿美元

这一切始于一头名叫酋长的公牛。它有 16,000 个女儿，50 万个孙女和 200 万个曾孙女。今天，荷斯坦 (Holstein) 奶牛体内 14% 的基因来自酋长。

酋长很受欢迎，因为它的女儿们是出色的产奶者。问题是，它也有一个致命突变的单一副本。该突变在荷斯坦奶牛群体中传播而未被发现，并导致了 50 万头牛犊的自发死亡。这些牛犊的损失使乳品业损失了 4.2 亿美元。

在过去 35 年里，使用酋长的精子，而不是普通公牛的精子，使牛奶生产提高了 300 亿美元。由于酋长的基因贡献，今天的普通乳牛犊产奶量是 60 年代乳牛的四倍。

酋长体现了与选择性育种有关的权衡。



酋长

资料来源: <https://www.progressivedairy.com>

66 请解释为什么用酋长繁殖这么多后代是选择性育种的一个例子。 [1]

67 请解释使用酋长繁殖后代是如何有利有弊的。 [1]

68 请解释如何利用基因工程来提高酋长更多后代的生存机会。 [1]

根据以下数据以及你的生物学知识来回答第 69 题到第 72 题。

戈隆戈萨国家公园 (Gorongosa National Park) 的无牙雌象

大象是生活在非洲和亚洲部分地区的大型哺乳动物。它们通常有象牙（一对细长的牙齿），动物们用它来剥掉树皮和挖洞以获得水和矿物质。在交配季节，雄性动物在相互竞争以打动雌性动物时也使用象牙。生来没有象牙的雄象在这些竞争中很有可能受到严重的伤害。

在非洲的几个地区，大象因其象牙而被杀害。这些象牙可以卖出一大笔钱，尽管出售象牙在世界许多地方都是非法的。在莫桑比克 (Mozambique) 15 年的内战中，戈隆戈萨国家公园的许多大象被杀，它们的象牙被卖掉以购买武器和弹药。大象的数量在战争期间从 2000 多头减少到只有几百头。在战争开始前，没有象牙的母象（一种可遗传的性状）只占整个象群的 6% 左右。

1992 年战争结束后，公园里的野生动物得到了更好的保护，免遭偷猎。大象的数量恢复得相当好，但也出现了一个重大变化：在内战中幸存下来的无牙母象现在占公园内老年母象的 50% 以上。战后出生的雌性后代中，约有 33% 也是无牙的。没有看到无牙的雄象。

69 请解释没有长牙能力的大象是如何出生在一个都有象牙的大象群体中的。 [1]

70 在内战开始时，只有大约 6% 的母象没有象牙。请解释为什么在战争中幸存下来的母象中有一半以上没有象牙。 [1]

71 请解释为什么战后几年出生的母象中有这么多 (33%) 没有象牙。 [1]

72 即使没有偷猎这一因素，解释为什么很少看到无象牙的雄象。 [1]

D 部分

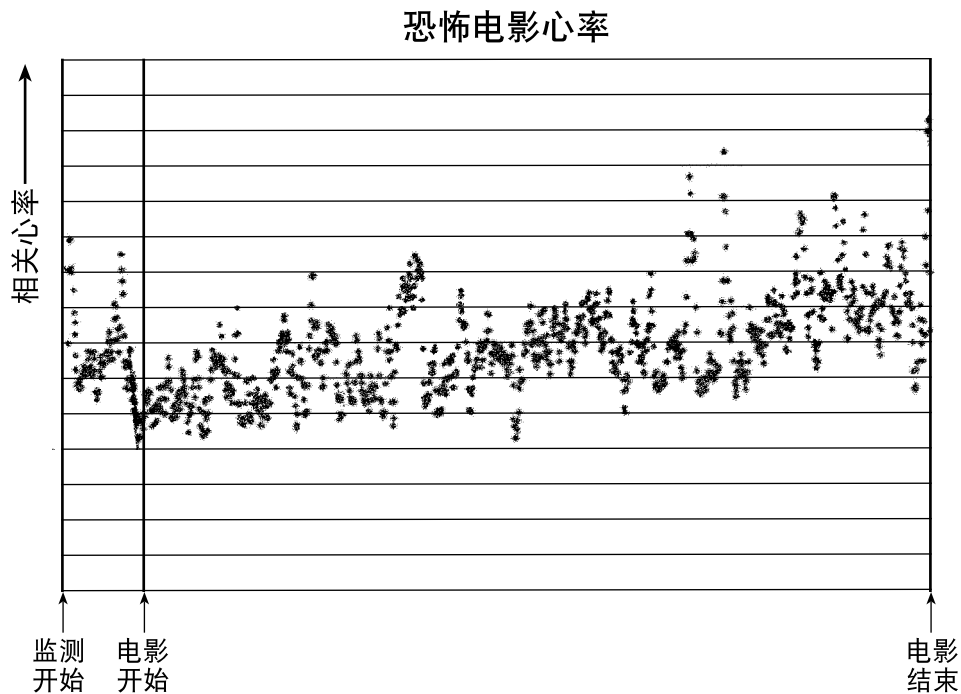
请回答本部分的所有问题。 [13]

答题说明 (73–85): 对于选择题, 在分开的答题纸上写下所提供的最佳完成陈述或回答问题的选择编号。此部分的其他问题, 请依照所提供的答题说明将你的答案记录在此考题本所提供的空白处内。

根据以下数据和你的生物学知识来回答第 73 题和第 74 题。

在观看一部恐怖电影之前, 一个剧院的观众同意对他们的心率进行监测。他们被要求在电影开始前安静地坐 10 分钟。然后从头到尾播放电影。

下面的散点图总结了从电影开始前 10 分钟到电影结束时所有心脏监测器收集的数据。



备注: 将第 73 题的答案填写在分开的答题纸上。

73 在这项实验中, 因变量是

- (1) 观众的心率
- (2) 观众正在观看的场景
- (3) 电影播放的时间
- (4) 配备心率监测器的观众人数

备注：将第 74 题的答案填写在分开的答题纸上。

74 以下哪项是最有可能在这个实验中被检验的假设？

- (1) 剧院里的安静会增加观众的心率。
- (2) 电影的长度导致心率的变化。
- (3) 观看恐怖电影时，心率会增加吗？
- (4) 观看恐怖电影会增加观众的心率。

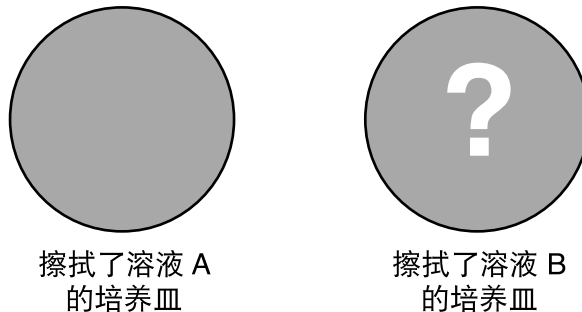
备注：将第 75 题的答案填写在分开的答题纸上。

75 一个学生在两个培养皿中装入玉米淀粉制成的透明凝胶。他得到了两种未知的溶液（A 和 B），并要求确定哪种溶液含有一种消化淀粉的化学物质。

他用干净的棉签蘸取溶液 A，在其中一个培养皿的凝胶上隐约写下一个“?”。他用干净的棉签蘸取溶液 B，在第二个培养皿中重复同样的程序。

二十分钟后，他在两个培养皿的表面都加入了淀粉指示剂溶液。加入溶液 A 的培养皿表面完全变成蓝色。加入溶液 B 的培养皿的大部分表面都是蓝色，只有“?”是透明的。结果如下图所示。

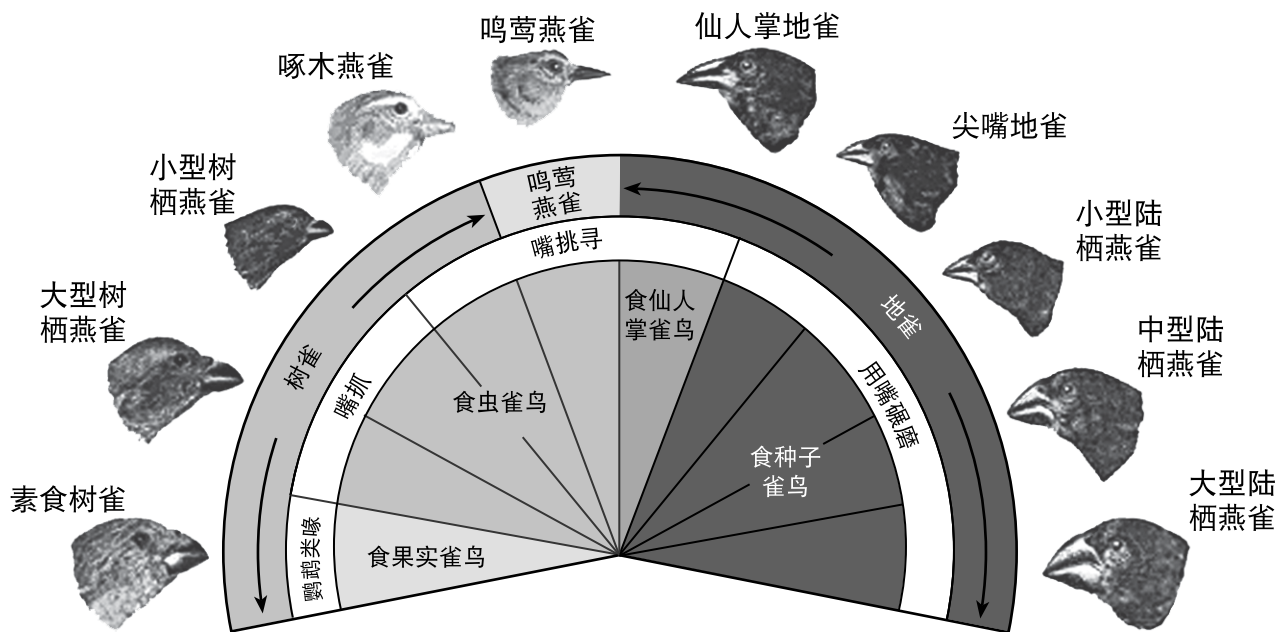
20 分钟后,在培养皿中加入淀粉凝胶



支持该学生关于溶液 B 含有消化淀粉的化学物质之结论的观察结果是

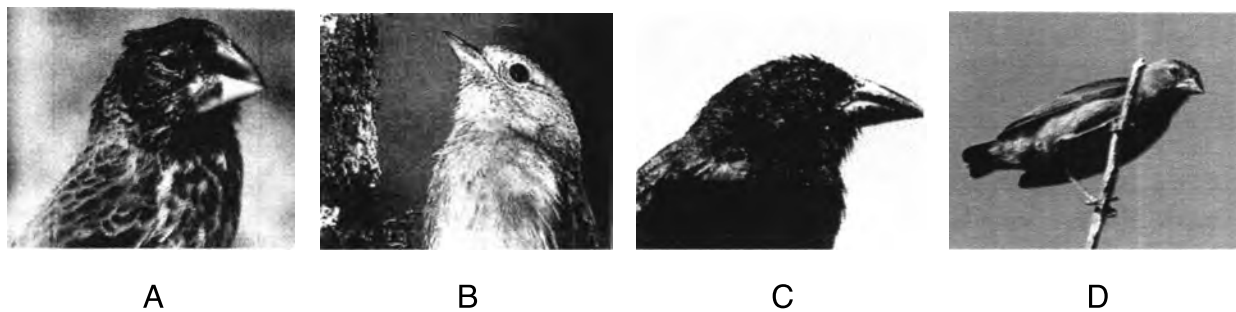
- (1) 潮湿的棉签在接触凝胶的地方吸收了一些淀粉
- (2) 淀粉指示剂使凝胶的颜色变为蓝色
- (3) 用溶液 B 擦拭的区域保持透明
- (4) 淀粉指示剂中的化学物质与溶液 B 中的化学物质发生反应

根据以下数据和你的生物学知识来回答第 76 题。该图显示了加拉帕戈斯群岛 (Galapagos Islands) 上一些燕雀的喙 (鸟嘴) 的变化。



资料来源: www.pbs.org

下图是在加拉帕戈斯发现的四种不同燕雀的照片。



资料来源: *Biology*, Mader, Sylvia, McGraw-Hill, Boston, 2007, p.287, and Wikipedia

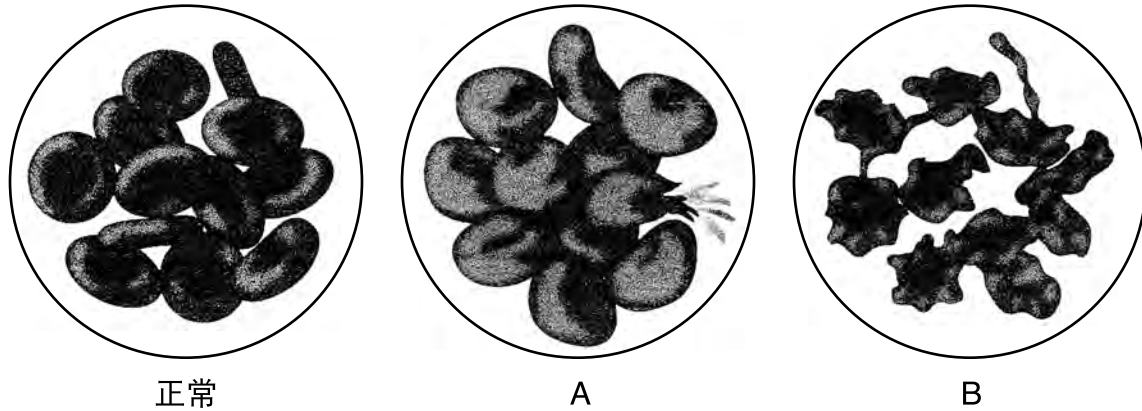
备注: 将第 76 题的答案填写在分开的答题纸上。

76 下图中的哪一行能正确识别这些燕雀之一?

行	燕雀	喙的特征	食物来源	物种
(1)	A	挑寻	果实	大型陆栖燕雀
(2)	B	挑寻	昆虫	莺鸟
(3)	C	鸚鵡类	种子	仙人掌燕雀
(4)	D	碾压	果实	小型陆栖燕雀

根据下图以及你的生物学知识来回答第 77 题。

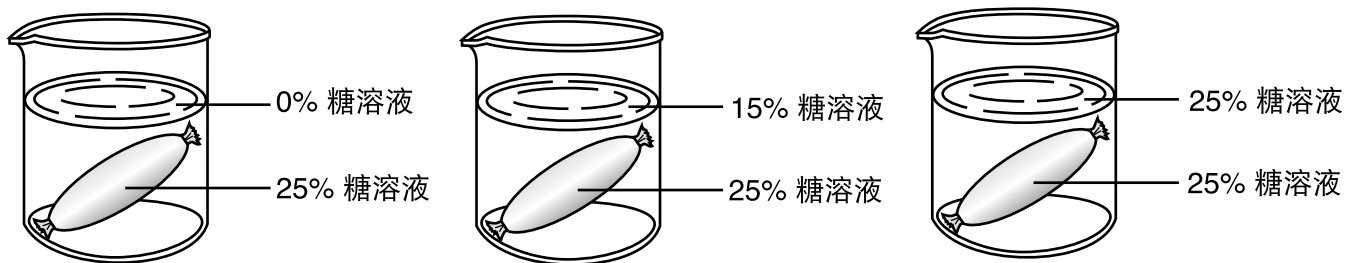
该图表示三组红血球。将 A 组和 B 组分别放入不同的溶液中相同的时间。



77 确定哪一组细胞 A 或 B，最有可能被放入蒸馏水中。证明你的答案。 [1]

根据以下数据和你的生物学知识来回答第 78 题。

一个学生将每个含有 25% 糖溶液的人造细胞放入三个不同的烧杯中，这些烧杯中的糖溶液浓度从 0% 到 25% 不等。这些装置如下所示。



78 该学生收集了每个人造细胞的质量数据。该学生预测，在装有 25% 糖溶液的烧杯中的细胞在 24 小时后的质量变化最大。他的预测是否正确？证明你的答案。 [1]

79 请指出由于脉搏率增加而更有效地从肌肉细胞中清除的一种废物。 [1]

根据以下数据和图表以及你的生物学知识来回答第 80 题和第 81 题。

该图表示对一个未知个体和四个已知个体的 DNA 进行凝胶电泳的结果。

五个个体的 DNA 凝胶电泳结果

未知个体	个体 A	个体 B	个体 C	个体 D
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

80 通过比较凝胶电泳的结果，确定该未知个体为 A、B、C 或 D。证明你的答案。 [1]

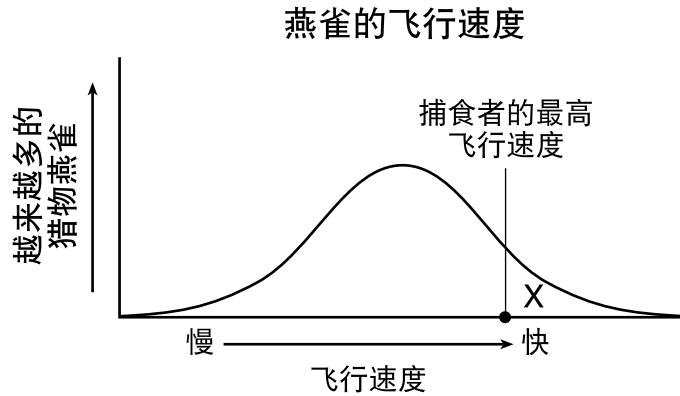
备注：将第 81 题的答案填写在分开的答题纸上。

81 在进行电泳程序之前，将酶加入到 DNA 中，以便

- (1) 将 DNA 转化为凝胶
- (2) 将 DNA 切成碎片
- (3) 从样品中去除较小的 DNA 片段
- (4) 合成较大的 DNA 片段

备注：将第 82 题的答案填写在分开的答题纸上。

82 下图表示一个雀类群体的飞行速度变化。图中还显示了这些燕雀的捕食者的最高飞行速度。



当描述飞行速度在图中 X 表示的区域内的燕雀时，可以准确地说，这些个体更有可能

- (1) 繁殖并增加种群中快速燕雀的频率
- (2) 存活下来并发生突变以提高其飞行速度
- (3) 比种群中速度较慢的燕雀需要更少的食物
- (4) 产生以平均速度飞行的后代

根据以下数据和你的生物学知识来回答第 83 题。

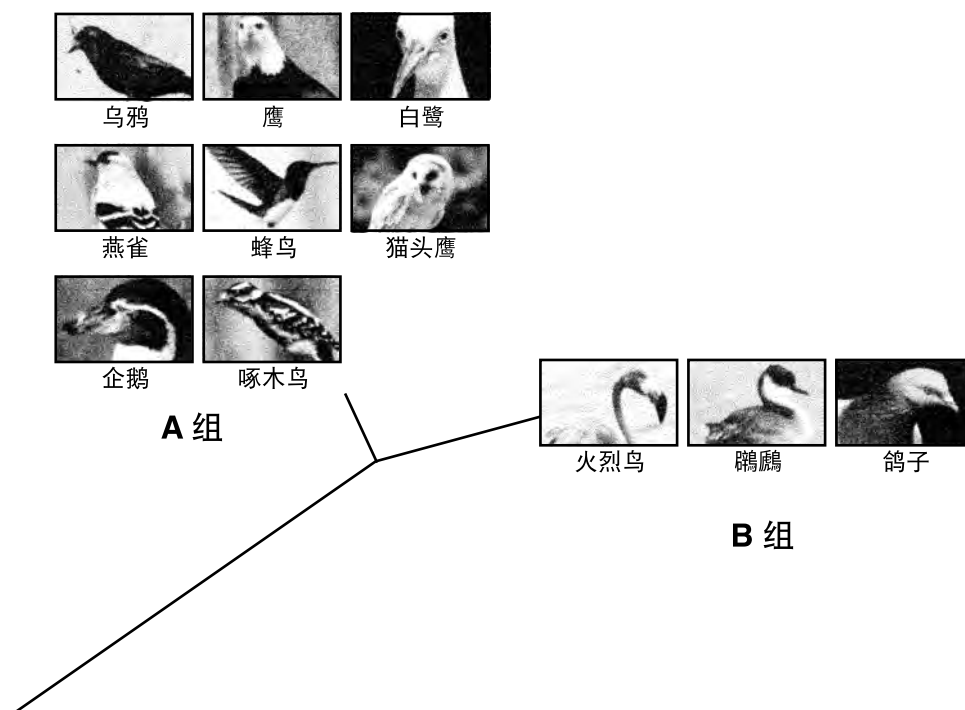
信使核糖核酸及其编码的氨基酸

AUU } AUC } ILE (异黄酮) AUA } AUG MET (蛋氨酸)	ACU } ACC } THR (苏氨酸) ACA } ACG }	AAU } ASN (天冬酰胺) AAC } AAA } LYS (赖氨酸) AAG }	AGU } SER (色氨酸) AGC } AAA } ARG (精氨酸) AGG }
--	--	---	--

83 如果 DNA 中的碱基序列从 TGA 变为 TGG，是否会产生新的可遗传性状？证明你的答案。 [1]

根据以下数据和你的生物学知识来回答第 84 题和第 85 题。

下图表示最近为一些鸟类物种开发的进化树形图。新的树形图是基于对 169 种鸟类收集的数据的分析，其中包括对火烈鸟位置的改变。火烈鸟现在与鸕鷀和鸽子一组，而不是与白鹭和企鹅一组。



资料来源：Science News 1/10/15

84 指出一种最可能用于发展该新树形图的分子证据。解释这一证据如何支持火烈鸟的新位置。 [1]

85 根据上面的照片，选择两个鸟类物种，一个来自 A 组，一个来自 B 组，并说明研究人员最初可能认为这两个物种应该在树形图的同一支上的一个原因。 [1]

来自 A 组的鸟类物种：_____

来自 B 组的鸟类物种：_____
