

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高三生物学科导学案

物质循环、信息传递（第二课时）

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期： 12.1

【本课在课程标准里的表述】

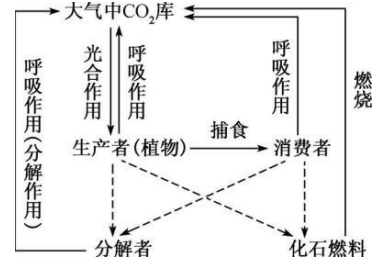
分析生态系统中的物质在生物群落与无机环境之间不断循环、能量在生物群落中单向流动并逐级递减的规律。

【导读】

一、物质循环

生态系统的物质循环指组成生物体的 C、H、O、N、P、S 等_____，都不断进行着从无机环境到生物群落，又从生物群落到无机环境的_____过程，也叫生物地球化学循环。

1. 特点：_____性、_____性。
2. 物质循环的主渠道：_____。
3. 碳循环



(1) 碳循环及存在形式

- ①在生物群落和无机环境间：以_____形式循环。
- ②在生物群落内部：以_____形式传递。
- ③在无机环境中：主要以_____形式存在。

(2) 消耗 CO₂的过程：主要是_____作用。

(3) 产生 CO₂的过程：_____作用、微生物的分解作用、_____。

4. 温室效应

(1) 温室效应的成因

- ①工厂、汽车、飞机、轮船等对_____的大量使用，向大气中释放大量的_____。
- ②森林、草原等_____的破坏，大大降低了对大气中 CO₂的调节能力。

(2) 危害：加快极地冰川融化，导致海平面上升，对陆地生态系统和人类的生存构成威胁。

(3) 缓解措施

- ①_____，增加植被面积。
- ②开发_____，减少化石燃料的燃烧。

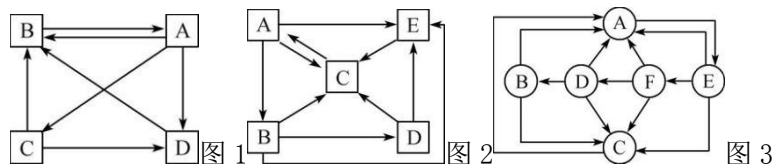
【导思】

一、基础知识判断

- (1) 植物可通过呼吸作用和光合作用参与生态系统的碳循环。 ()
- (2) 碳在生态系统各成分间都是双向流动、循环的。 ()
- (3) 生物圈的物质是自给自足的，能量需要不断补充。 ()
- (4) 结合物质循环的概念和特点，思考：物质循环的范围是任何一个生态系统吗？

二、重难点辨析

1. 碳循环模型图中各种成分的判断

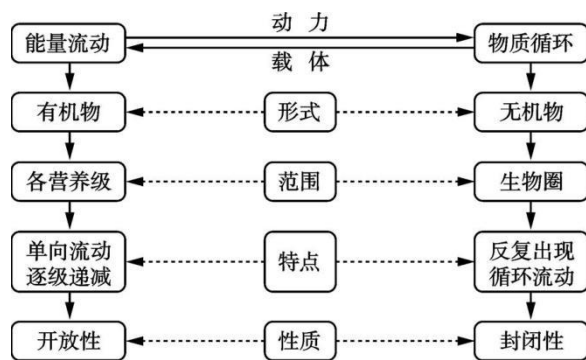


(1) 图 1：先根据双向箭头确定 A 和 B 应为？

(3) 图 3：首先找出相互之间具有双向箭头的两个成分即 A 和 E 分别？

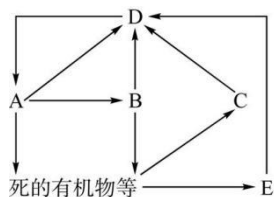
(4) 分析此类图解，常根据双向箭头来突破，通过双箭头相连的是_____或_____。各种成分都指向的是_____。

2. 能量流动和物质循环的关系



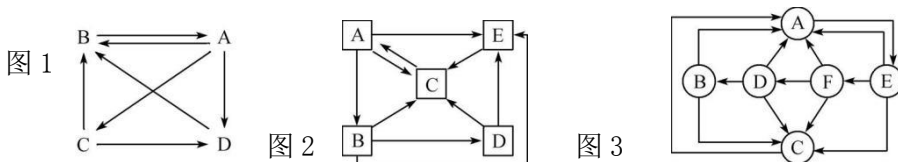
【导练】

典题1 (2018·浙江卷)某生态系统碳循环的部分示意图^①如下图所示。请回答下列问题：



- 图中的字母_____表示大气中的 CO_2 ，由于许多因素的影响，使其含量夏季_____冬季。
- CO_2 被生产者吸收转变成体内物质进入生物群落，再被图中的 A、B 的_____和 C 的分解作用以及 E 的燃烧，转变成 CO_2 后再重新循环。若此生态系统中的生物群落处在正常演替过程中，生产者吸收的 CO_2 量整个生物群落排放的 CO_2 量。
- 若将本题图修改为该生态系统的能量流动示意图，可将 D 的含义改为_____，其他字母及文字代表的含义不变，还需要修改之处有：增加“光→A”、取消“→E→D”、_____。

变式1 某同学画出 3 幅表示生态系统部分碳循环示意图，下列分析错误的是 ()



- 碳元素在无机环境与生物群落之间传递时，只有生产者与无机环境之间的传递是双向的，其他成分都是单向的。因此，3 幅图中生产者都是 A
- 图 1 中 C 能促进生态系统的物质循环和能量流动
- 图 2 中 A、B、D、E 构成群落，碳在其中流动的形式是有机物
- 若使图 1、图 2、图 3 完整表示碳循环，需补充化石燃料燃烧产生 CO_2

考向 2 能量流动和物质循环综合考查

典题2 (2020·无锡期末) (多选)竹子中纤维素含量很高。大熊猫每天要吃大量竹子，但一般只能利用其中一小部分纤维素。研究表明，大熊猫的基因组缺少编码纤维素酶的基因，但是肠道中有多种纤维素分解菌。下列相关叙述正确的是 ()

- 大熊猫未消化的纤维素会被分解者分解利用
- 纤维素分解菌促进了生态系统中的物质循环
- 大熊猫与其肠道内某种纤维素分解菌是竞争关系
- 能量流动的方向是竹子→大熊猫→纤维素分解菌

【导读】

二、生态系统的信息传递

1. 生态系统的三大功能：_____、_____和信息传递。

2. 信息的种类、特点、来源及实例(连线)

种类	特点	来源	实例
①物理信息	a. 动物特定行为	I. 生物代谢产物	A. 生物碱、有机酸
②化学信息	b. 物理过程传递	II. 动物异常表现和行为	B. 求偶炫耀
③行为信息	c. 化学物质传递	III. 外界环境或生物	C. 光、声、温度、湿度

3. 信息传递的范围和特点

(1) 范围:存在于生态系统的各种成分之间,包括生物和生物之间、生物与_____之间的信息传递。

(2) 特点:_____传递。

4. 信息传递在生态系统中的作用及应用

(1) 作用

①_____的正常进行,生物种群的_____离不开信息传递。

②调节生物的_____,以维持生态系统的稳定。

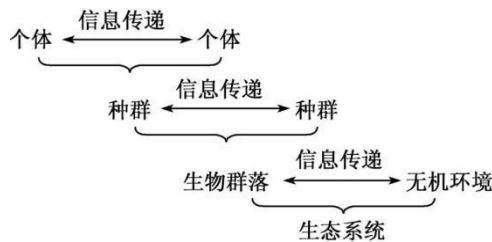
(2) 应用:提高农产品和畜产品的产量;对_____进行控制。

【导读】重难点 2 生态系统的信息传递

1. 信息传递的方向与范围

(1) 信息传递的方向通常是双向的,不同于能量的单向流动,也不同于物质循环。

(2) 生态系统信息传递的范围并不局限于生物与生物之间,而是存在于三个方面:同种生物个体之间(性外激素、蜜蜂跳舞及孔雀开屏等);异种生物之间(物理、化学、行为中的警示作用);生物与无机环境之间(主要有物理信息中的光、磁等)。见下图:



2. 能量流动、物质循环和信息传递的关系

项目	能量流动	物质循环	信息传递
特点	单向流动、逐级递减	循环流动、反复利用	往往是双向的
途径	食物链和食物网		多种
地位	生态系统的动力	生态系统的基础	决定能量流动和物质循环的方向和状态
联系	同时进行,相互依存,不可分割,形成统一整体		

【导思】

- (1) 变色龙变化体色,主要是向同类传递行为信息。()
- (2) 生态系统中的信息都来源于其他生物。()
- (3) 生态系统中的信息传递和能量流动一样都是单向的。()
- (4) 生态系统的物理信息都来源于环境。()

【导练】

典题 3 (多选)下列有关生态系统信息传递的描述,错误的是()

- 生态系统的物理信息都来源于无机环境
- 动物可通过特殊的行为在同种或异种生物间传递信息
- 雄鸟的“求偶炫耀”属于行为信息

D. 生态系统中的信息都是由生物发出并且通过双向传递而发挥作用

变式2 (2020·苏中苏北七市三调)(多选)下列有关生态系统信息传递的叙述,正确的是 ()

- A. 生态系统的信息类型有物理信息、化学信息和行为信息等
- B. 信息传递可以发生在生物之间以及生物与无机环境之间
- C. 生态系统信息通过食物链(网)传递,具有单向循环的特点
- D. 信息传递可以维持种群繁衍、调节种间关系,维持生态平衡

典题4 (2018·新课标III卷)某同学运用黑光灯诱捕的方法对农田中具有趋光性的昆虫进行调查,下列有关叙述错误的是 ()

- A. 趋光性昆虫是该农田生态系统的消费者
- B. 黑光灯传递给趋光性昆虫的信息属于化学信息
- C. 黑光灯诱捕的方法可用于调查某种趋光性昆虫的种群密度
- D. 黑光灯诱捕的方法可用于探究该农田趋光性昆虫的物种数目

变式3 (2018·海南卷)某同学将一面镜子竖立在一棵树旁,该树上的一只小鸟飞到镜前,对着镜子中的“小鸟”愤怒地啄击扑打。下列关于该事件中信息传递的叙述,错误的是 ()

- A. 小鸟啄击扑打的动作本身是一种行为信息
- B. 小鸟的眼睛能够感受镜子发出的物理信息
- C. 小鸟把镜子传递的信息当作来自入侵者的信息
- D. 激怒小鸟的信息是直接来自非生物的化学信息

课后反思:

江苏省仪征中学 2021—2022 学年度第一学期高三生物学科作业

物质循环、信息传递（第二课时）

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

一、单项选择题

1. (2021·山东泗水一中高三月考)信息传递对维持生态系统的稳定发挥了不可替代的作用。下列有关说法错误的是()

- A. 蜘蛛感受蛛网的振动属于接收物理信息
- B. 植物产生的生物碱、有机酸等都属于化学信息
- C. 生命活动的正常进行和生物种群的繁衍离不开信息传递
- D. 利用卷叶螟的性外激素诱捕雄虫属于化学防治

2. (2021·河北唐山一中高三月考)研究发现,斑马群整齐地排列成一队使条纹融合在一起,让捕食者难以专注于一个猎物而增加其发现单个猎物的难度。下列有关叙述错误的是()

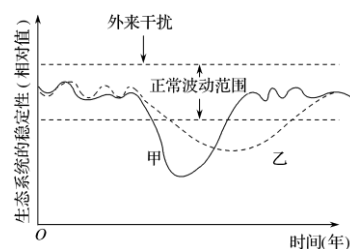
- A. 该斑马群属于同一种群,空间特征为集群分布
- B. 斑马群的密度越大,则捕食者的成功率越低
- C. 斑马条纹属于行为信息,信息传递具有双向性的特点
- D. 用标志重捕法调查斑马群时发现第二次捕获更难,则斑马群的实际值会小于计算值

3. (2021·山东宁阳一中高三月考)某地爆发山火,焚烧了数千万亩的土地,不仅将美丽的森林烧成灰烬,也给当地人们带来无尽的伤感和挑战。下列有关叙述正确的是()

- A. 此地区生物群落需经过初生演替才能恢复原来的样子
- B. 火灾产生的后果已超出了该地区生态系统自我调节的能力,将无法恢复
- C. 火灾过后,受灾地区生态系统的恢复力稳定性可能比原来的强
- D. 森林能保持水土、涵养水源,体现了生物多样性的直接价值

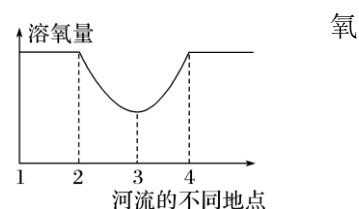
4. 下图表示甲、乙两个相邻类型的不同生态系统,在遭受同等程度的外来干扰其稳定性发生明显波动后,再恢复到原有的结构状态所需时间的图像。下列关于这两个生态系统稳定性的叙述,正确的是()

- A. 甲的抵抗力稳定性较乙强
- B. 乙的恢复力稳定性较甲强
- C. 甲的抵抗力稳定性较弱,而恢复力稳定性较强
- D. 甲为森林生态系统,乙为草原生态系统



5. 某环保部门在凌晨 2 点选择某养猪场附近河流的四个不同地点测量其溶氧量,结果如下图所示。根据图示分析,下列叙述不正确的是()

- A. 地点 3 附近好氧型微生物活动旺盛
- B. 污染最可能从地点 2 附近开始
- C. 地点 3 溶氧量减少的主要原因是光照不足,浮游植物光合作用减弱
- D. 地点 4 数据表明该河流具有抵抗力稳定性



6. (2021·山东青岛二中高三开学考试)调查研究表明,红树林是世界上少数几个物种最多样化的生态系统之一,一般分布于高潮线与低潮线之间的潮间带,既是海岸的天然防护林又是潮间带多种贝类、鱼类、水鸟的栖息繁衍地。由于不合理的开发利用,导致一些物种的生存受到影响。下列叙述错误的是()

- A. 人类不合理的开发利用使红树林中物种多样性减少,降低了其抵抗力稳定性
- B. 潮间带中的贝类、鱼类、水鸟组成食物链,能量沿着食物链单向传递
- C. 决定水鸟种群密度的主要因素是出生率,死亡率和迁入率、迁出率
- D. 红树林能防风消浪、促淤保滩,净化海水,体现了红树林的间接价值

7. (2021·湖南常德高三期中)随着“蚂蚁森林”的推行和广大用户的积极参与,阿拉善、通辽、鄂尔多斯等地已经种上梭梭树等树木,以前的沙漠,现在已是绿油油的一片。下列有关叙述错误的是()

- A. 这些地方的抵抗力稳定性和恢复力稳定性都增强了
- B. 沙漠变绿洲说明了人类活动可以改变演替的方向
- C. 生态系统的食物链和食物网在不同的季节、气候条件下可能发生改变
- D. 种植梭梭树等沙生植物固沙体现了生物多样性的直接价值

8. (2019·苏北三市一模)下列关于生态系统功能的叙述,错误的是()

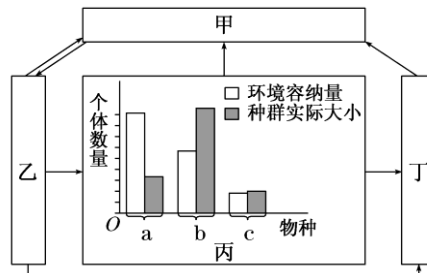
- A. 碳元素在生物群落内部主要以有机物的形式流动

- B. 生态系统中的能量最终以热能形式散失，且不能被生物重新利用
- C. 虫媒花通过鲜艳的色彩和特殊的气味等物理信息吸引昆虫为其传粉
- D. 农田通过锄草、治虫等措施可使能量更多地流向对人类最有益的部分

9. 下列关于种群、群落和生态系统的叙述，正确的是()

- A. 五点取样法适合调查灌木类行道树上蜘蛛的种群密度
- B. 就食性而言，杂食性鸟类的数量波动小于其他食性的鸟类
- C. 就生态系统结构而言，生态瓶的稳定性取决于物种数
- D. 变色龙变化体色，主要是向同类传递行为信息

10. (2018·扬州一模，多选) 下图为某生态系统的碳循环示意图，其中甲、乙、丙、丁为生态系统的组成成分，a、b、c 代表 3 种不同生物物种，物种 a 处于第二营养级，物种 b 处于第二营养级和第三营养级，而物种 c 捕食物种 a 和物种 b。下列叙述不正确的是()



- A. 碳在甲、乙、丙、丁之间的循环形式为 CO_2
- B. 图中种间关系为竞争和捕食的有物种 a 和 b、b 和 c
- C. 在一定时间内，丙中物种 a 的种群数量增长模型最可能符合“J”型增长模型
- D. 图中 a 和 b 之间信息传递的种类可能有物理信息、化学信息和行为信息

二、多项选择题

11. (2021·湖北襄阳四中高三月考) 下列有关生态系统信息传递及其应用的说法，不正确的是()

- A. 动物在接受物理信息和行为信息时，均可能有神经系统的参与
- B. 在控制动物危害的防治技术中，利用化学物质进行的防治都属于化学防治
- C. 延长短日照植物黄麻的光照时间，可推迟黄麻开花而提高麻皮产量，这是化学信息合理利用的结果
- D. 在农业生产中，利用信息传递不仅可以提高农产品产量，也可对有害动物进行控制

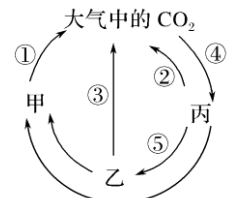
12. (2021·江西上饶一中高三月考) 某种植物上栖息着一定数量的甲、乙两种昆虫和蜘蛛。甲、乙两种昆虫均以该植物为食，蜘蛛以乙昆虫为食。甲昆虫在白天活动，乙昆虫在夜晚活动。甲昆虫采食该种植物的叶片后，植物会释放出挥发性的化学物质 X，X 既可吸引甲昆虫的天敌，也能驱赶乙昆虫。下列说法不正确的是()

- A. 物质 X 分别在植物与甲昆虫的天敌、植物与乙昆虫之间进行信息传递
- B. 施用人工合成的物质 X，短期内甲昆虫天敌数量减少，乙昆虫天敌数量增加
- C. 蜘蛛在蜘蛛网上捕食乙昆虫所利用的信息种类是化学信息
- D. 影响甲昆虫活动的信息有两大来源，分别是无机环境和生物

*13. 生物多样性是人类赖以生存和发展的基础。下列关于生物多样性的叙述，正确的是()

- A. 建立自然保护区是保护生物多样性最为有效的措施
- B. 引进物种不慎和对引进物种管理监测不到位可能破坏生物多样性
- C. 保护生物多样性就是在基因、群落和生态系统三个层次上采取保护措施
- D. 模拟鸟类外形的原理，研制出的飞机是利用生物多样性的直接价值

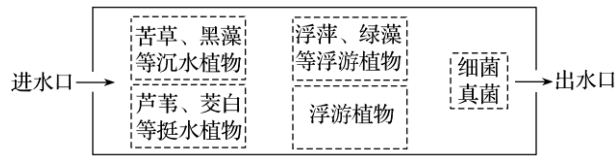
*14. (2019·盐城三模) (多选) 如图是自然界碳循环的简图。下列有关叙述正确的是()



- A. 乙可以包含多个不同级别的生物
- B. 与细胞呼吸有关的过程是①②③
- C. ⑤构成的关系越复杂，该系统的恢复力稳定性越高
- D. 碳元素以有机物的形式在丙→乙→甲中流动

三、非选择题

15. (2019·河北保定摸底) 城市中由于经济发展和人口增长，污水排放量增加。为解决居民生活饮用水问题，某水厂建设了水源生态湿地。下面为人工湿地群落组成简图，请据图回答问题：

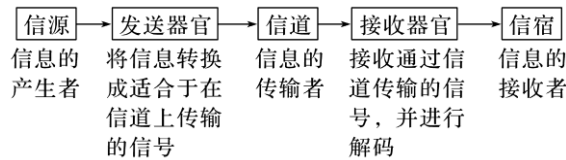


- (1) 湿地中各种生物共同构成一个_____。沼泽湿地在蓄洪防旱方面有重要作用，这体现了生物多样性的_____价值。
- (2) 输入该人工湿地的能量是_____。
- (3) 湿地中芦苇、绿藻和黑藻等植物的分层配置，体现了群落的_____结构。群落中物种组成的多少称为_____。
- (4) 控制污水流入人工湿地的速率，除有利于有机污染物被充分分解外，还有利于植物充分吸收污水中的无机盐，使出水口处的水质达到饮用标准。废水不能过量流入人工湿地，说明生态系统的_____。
- (5) 实地调查中发现，该湿地物种丰富度逐渐增加，其群落演替类型是_____。
- (6) 在此基础上，可进一步建立一个集污水净化、休闲、养鱼为一体的新型人工生态系统，其主要目的是_____。

*16. (2021·山东广饶一中高三月考) 近年来，常年干旱的东非和中东等地突增降雨，地下蛰伏的虫卵孵化，使多国爆发蝗灾。据研究蝗虫可呈两种生活形态，数量少时是散居型，数量多时散发外激素使其聚集，成为群居型。请回答相关问题：

(1) 外激素属于_____信息，信息在生态系统中往往是_____ (填“单向”或“双向”) 传递的。

(2) 如图所示，信息传递需要信源、发送器官、信道、接收器官和信宿五个主要部分。



散居型蝗虫幼虫呈绿色，群居型蝗虫体内会挥发刺激性的苯乙腈并产生有毒的氢氰酸，使其被鸟类捕食的概率_____ (填“升高”或“降低”)，此时鸟类属于信息传递中的_____，这一过程说明信息传递在调节_____中起着重要作用。

(3) 干旱地区真菌、蛙类较少，是蝗虫数量迅速增长的重要原因，真菌与飞蝗的关系是_____。目前，人们尝试应用绿僵菌等“生物农药”治理蝗灾，将使蝗虫种内斗争的强度_____ (填“增大”或“减小”)，该防治措施属于_____。

答案:【导读】

一、物质循环

第2课时 生态系统的物质循环与信息传递

过基础·概念落实

一、元素循环 1. 全球循环 2. 食物链、食物网 3. (1) ①CO₂ ②含碳有机物 ③CO₂、碳酸盐
(2) 光合 (3) 呼吸 化石燃料的大量燃烧 4. (1) ①化石燃料 CO₂ ②植被面积 (3) ①植树造林
②清洁能源

【判断与思考】

(1) √ (2) × (3) √

(4) 不是。生态系统的物质循环中所说的“生态系统”并不是一般的生态系统,而是指地球上最大的生态系统——生物圈,因此物质循环具有全球性。

典题1 (1) D 低于 (2) 呼吸作用 大于 (3) 非生物环境 取消“D→A”

变式1 A 典题2 AB

二、1. 能量流动 物质循环 2. ①—b—III—C ②—c—I—A ③—a—II—B 3. (1) 无机环境 (2) 双向 4. (1) ①生命活动 繁衍 ②种间关系 (2) 有害动物

【判断与思考】

(1) × (2) × (3) × (4) ×

典题3 AD 变式2 ABD 典题4 B 变式3 D

一、单项选择题:本部分包括15题,每题2分,共计30分。每题只有一个选项最符合题意。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	C	C	C	B	D	C	B	A

二、多项选择题:

题号	11	12	13	14	
答案	BC	BC	ABD	ABD	

三、非选择题:

15. 答案 (1)生物群落 间接 (2)太阳能和污水有机物中的化学能 (3)垂直 丰富度 (4)自我调节能力是有一定限度的 (5)次生演替 (6)调整能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分

16. 答案 (1)化学 双向 (2)降低 信宿 种间关系 (3)寄生 减小 生物防治