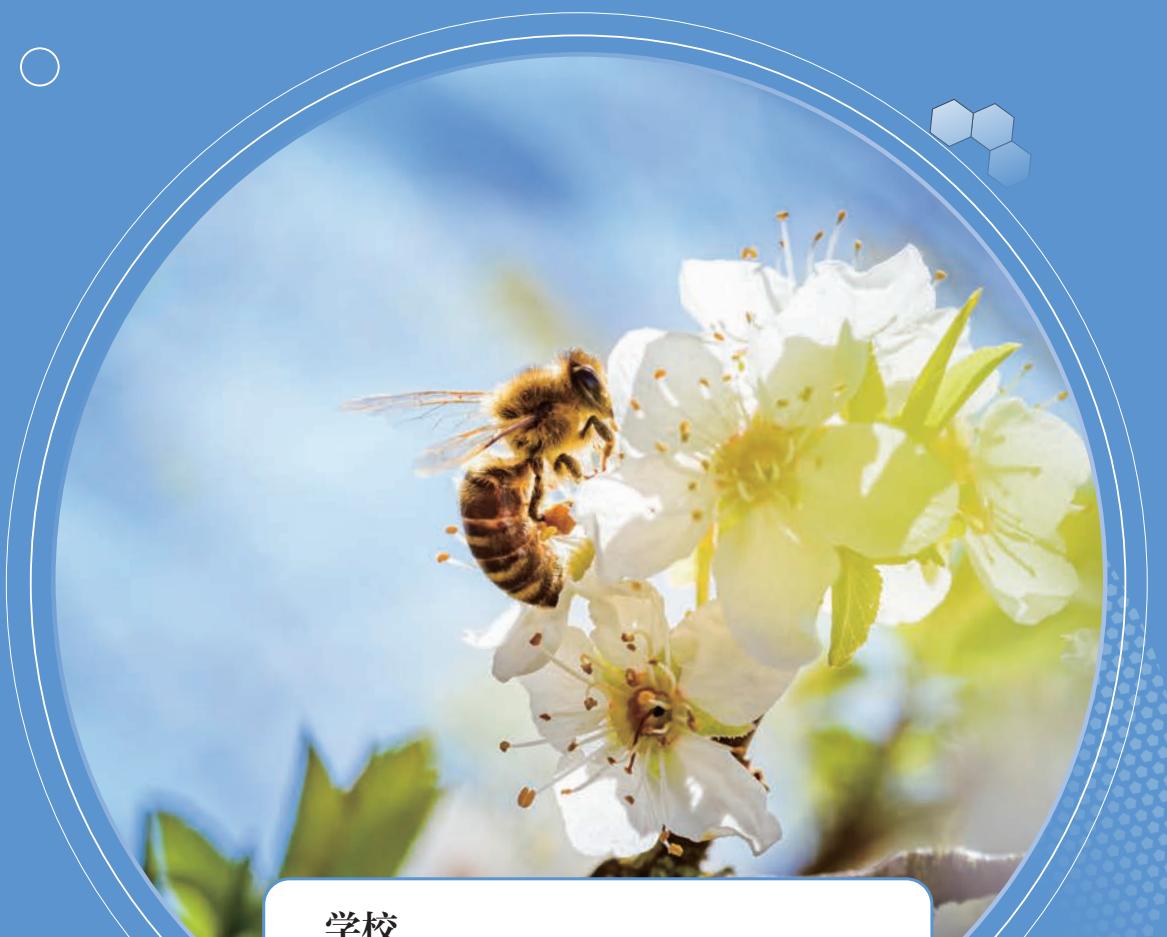


普通高中教科书

# 生物学

## 练习部分

选择性必修 2 生物与环境



学校

班级

姓名

学号

上海科学技术出版社

普通高中教科书

生 物 学  
练习部分

选择性必修 2 生物与环境

上海科学技术出版社

主 编：赵云龙 周忠良

本册主编：梅其春

本册副主编：戴 赞 张 阳

编写人员：（以姓氏笔画为序）

沈 宇 陈 华 陈 琛 赵 玥 姜晓东 徐敏娜

责任编辑：杨 硕

封面设计：蒋雪静

普通高中教科书 生物学练习部分 选择性必修2 生物与环境

上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会组织编写

出 版 上海世纪出版（集团）有限公司 上海科学技术出版社

（上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F-10F 邮政编码 201101）

发 行 上海新华书店

印 刷 上海中华印刷有限公司

版 次 2022 年 8 月第 1 版

印 次 2024 年 8 月第 3 次

开 本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16

印 张 4.75

字 数 97 千字

书 号 ISBN 978-7-5478-5689-5 / G · 1113

定 价 4.95 元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15号

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现印装质量问题或对内容有意见建议，请与本社联系。电话：021-64848025

全国物价举报电话：12315

---

# 目 录

---

<b>第1章 种群和群落 .....</b>	1
<b>第1节 种群特征及其影响因素 .....</b>	1
<b>第2节 用数学方法描述种群数量的变动规律 .....</b>	8
<b>第3节 群落是多物种种群形成的复杂空间结构 .....</b>	13
<b>第4节 群落演替是生物与环境相互作用的结果 .....</b>	17
<b>本章综合练习 .....</b>	21
<b>第2章 生态系统的结构与功能 .....</b>	24
<b>第1节 生态系统各组分紧密联系成一体 .....</b>	24
<b>第2节 能量在单向流动中逐级递减 .....</b>	29
<b>第3节 物质在生态系统中循环利用 .....</b>	33
<b>第4节 生态系统运行离不开信息传递 .....</b>	38
<b>本章综合练习 .....</b>	42
<b>第3章 生态系统的相对稳定性 .....</b>	45
<b>第1节 生态系统具有维持动态平衡的能力 .....</b>	45
<b>第2节 生态系统的稳定性受到各种干扰的影响 .....</b>	49
<b>本章综合练习 .....</b>	53
<b>第4章 生态环境的保护 .....</b>	55
<b>第1节 人口增长影响生态环境 .....</b>	55
<b>第2节 生物多样性关系到生态系统稳定及人类生存和发展 .....</b>	59

第3节	保护环境实现人类与自然的和谐相处	63
本章综合练习		68
拓展研究		70

# 第1章 种群和群落

种群具有种群密度、年龄结构等特征,受非生物因素和生物因素的影响,其数量的变动规律可用数学方法描述;群落具有垂直结构和水平结构,并可随时间而改变,不同群落中的生物具有与该群落环境相适应的形态结构、生理特征和分布特点。通过比较、分析,运用归纳与概括、建立数学模型等方法,从进化与适应等角度,认识种群虽由个体组成,但种群具有与个体完全不同的特征,其数量变化的规律可用数学模型表征,而不同种群的生物在长期适应环境和彼此相互适应的过程中形成动态的生物群落。对生态学规律的深入了解,有助于学生解决现实生活中的生态问题,提升保护生态环境的意识和能力。

## 第1节 种群特征及其影响因素



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 分析具体的生物种群,列举生物种群的特征,并应用于指导和解决实际的生物学问题; 2. 剖析非生物因素及生物因素对种群特征的影响,形成进化与适应的生命观念,提升保护生态环境的意识	1. 用数量化指标描述种群特征 2. 环境因子影响种群特征	水平3 水平3

### 选择题

- 下列生物中属于一个种群的是( )。
  - 栖息在崇明东滩的全部斑嘴鸭个体的总和
  - 崇明东滩越冬地近百万只水鸟总和
  - 淀浦河中的所有鱼
  - 上海市的全部人口
  - 贡嘎山的全部冬瓜杨

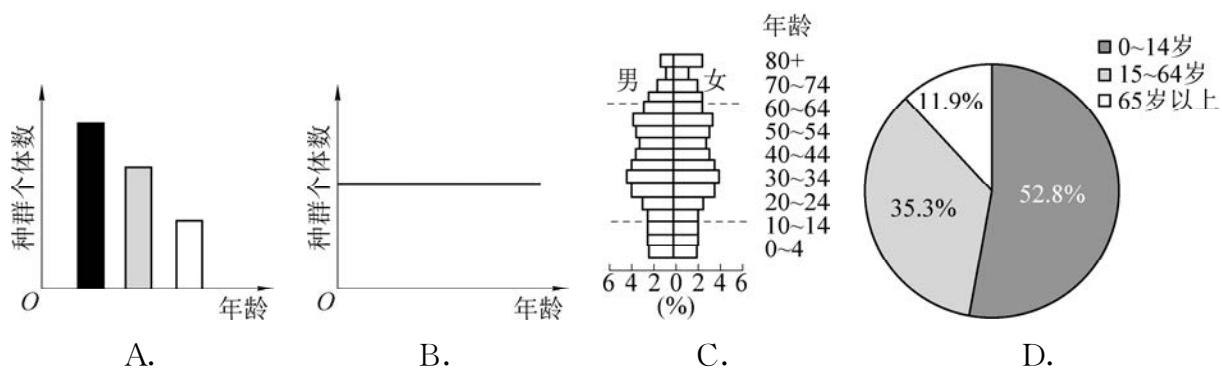
⑥ 某小区的所有家麻雀

- A. ①②③④      B. ②③④⑤      C. ③④⑤⑥      D. ①④⑤⑥

2. 下列有关种群特征及相互关系的描述中,不正确的是( )。

- A. 种群密度是种群最基本的数量特征  
B. 出生率和死亡率、迁入率和迁出率相互平衡时种群数量维持稳定  
C. 性别比例可通过死亡率来影响种群密度的变化  
D. 年龄结构可通过出生率和死亡率来影响种群数量的变化

3. 下列所示的种群年龄结构中,属于衰退型的是( )。



4. 2002年7月到2004年6月期间,研究人员对上海市某郊区的红隼种群进行了调查,结果如图1-1所示。下列关于该调查结果的叙述中,正确的是( )。

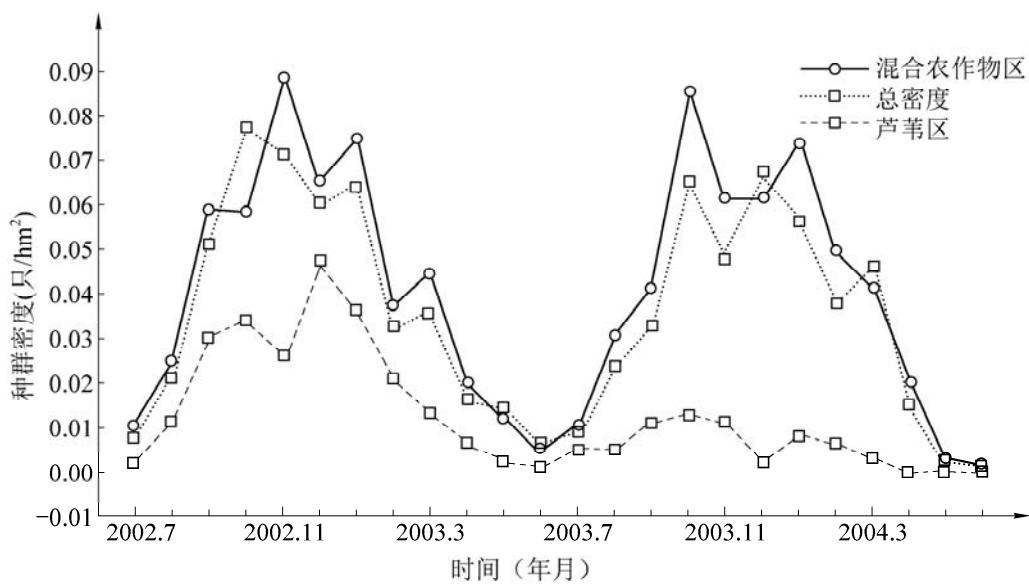


图 1-1

- A. 在混合农作物区比在芦苇区更容易观察到红隼  
B. 2003年9~10月种群密度的变化可能由红隼迁出所致  
C. 2004年3~4月有大量红隼迁入  
D. 在上海观察红隼的最佳时间是4~6月

5. 北半球常见的犬科动物赤狐以小型动物(如雪兔)为食,研究人员于1970~1985年期间进行了雪兔种群和赤狐种群的数量调查,结果如图1-2所示。下列有关分析不正确的是( )。

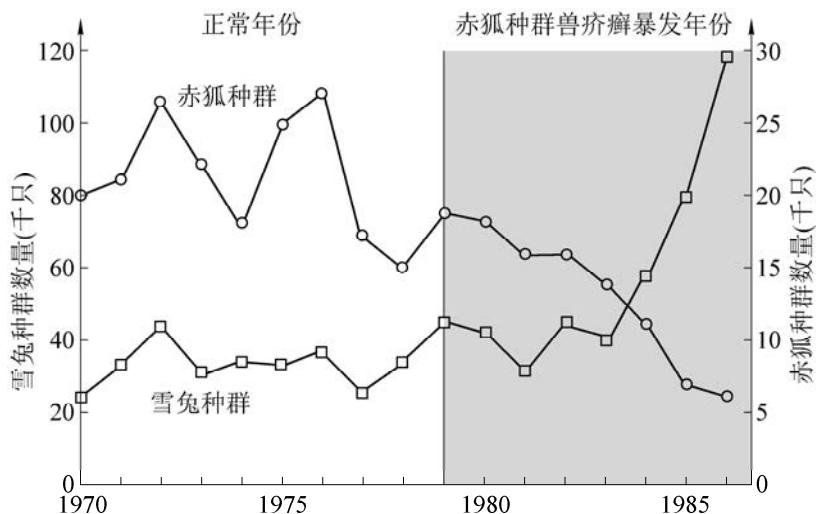


图1-2

- A. 正常年份,赤狐种群数量高于雪兔的种群数量  
B. 正常年份,赤狐的捕食作用控制着雪兔种群数量使其维持在较低水平  
C. 兽疥癣暴发年份,兽疥癣对赤狐的种群数量起着调节作用  
D. 兽疥癣暴发年份,赤狐捕食作用减弱造成雪兔种群数量急剧增加
6. 国家二级保护动物“貉”在上海的分布正不断扩大,它们逐渐从“羞涩独居”的个体变成了“拖家带口”的群居动物,从夜行变成了昼夜活动,从怕人到开始主动接近人……下列对貉种群出现上述变化的描述,正确的是( )。  
A. 貔种群的出生率小于死亡率  
B. 貔种群年龄结构属于衰退型  
C. 貔种群种内斗争逐渐加剧  
D. 人类活动对貉种群的生存无影响

### 综合题

1. 某研究小组对乌拉山白桦次生林进行调查,将胸径在2.5 cm以下的白桦幼树划为I级,之后,胸径每增加5 cm,升高一级,最后划分到Ⅷ级,调查结果如图1-3所示。以白桦树径级为横坐标,标准化存活数(存活量的自然对数)为纵坐标,得到乌拉山白桦次生林种群的存活曲线(借助于存活个体数量来描述种群个体在各径级的存活状况的曲线),如图1-4所示。据图回答下列问题。

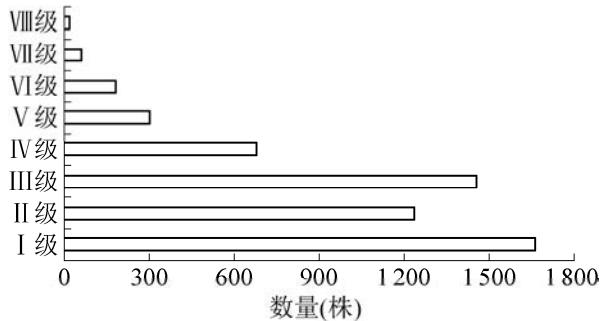


图 1-3

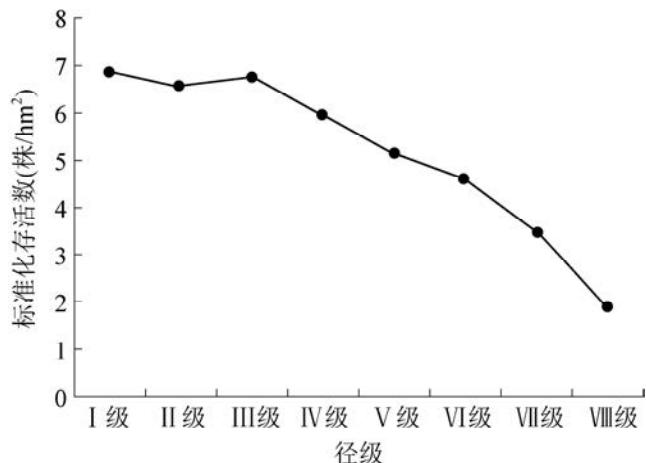


图 1-4

- (1) 对图 1-3 的调查结果进行分析,可以得出乌拉山白桦次生林的种群数量( )。
- A. 不变
  - B. 增加
  - C. 减少
  - D. 无法预测
- (2) 据图 1-3 分析,乌拉山白桦次生林的种群年龄结构属于( )。
- A. 增长型
  - B. 稳定性
  - C. 衰退型
  - D. 随机型
- (3) 对图 1-4 存活曲线分析,正确的是( )。(多选)
- A. I—III 径级存活率较高,说明幼龄期白桦死亡率低
  - B. III—VI 径级存活率下降,可能是种内竞争引起死亡率增加
  - C. VI 径级开始白桦存活率下降更快,原因可能是年龄接近其生理年龄
  - D. 白桦各径级的存活状况与年龄呈正比
2. 为揭示蒙新区与华北区过渡地带中爬行动物的生存状态,科学家对生活在该过渡地带的草原沙蜥和丽斑麻蜥进行了调查,统计了 5~9 月两种蜥蜴 4 个时期的种群密度、年龄结构和性别比例。图 1-5 为草原沙蜥和丽斑麻蜥种群密度的季节动态图,图 1-6 为草原沙蜥和丽斑麻蜥年龄分布和性别比例的季节动态图。

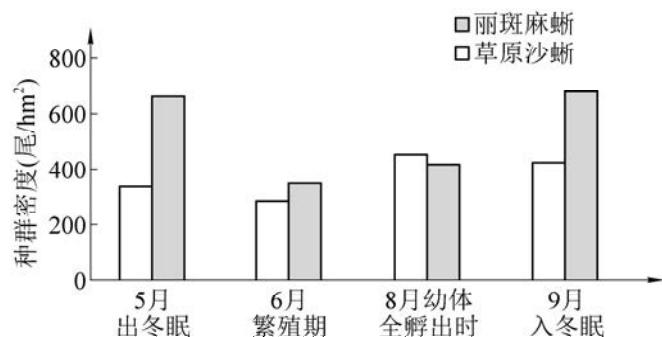


图 1-5

(1) 草原沙蜥和丽斑麻蜥行动隐蔽性强,不易直接观察到。因此,为获得图1-5所示的数据,科学家采取的方法最可能是( )。

- A. 样方法
- B. 标记重捕法
- C. 样线法
- D. 全体捕尽法

(2) 据图1-5,草原沙蜥种群密度最高和最低的时期分别是\_\_\_\_\_,而丽斑麻蜥因具有集体迁入冬眠的习性而导致种群密度在季节上具有\_\_\_\_\_的特征。

(3) 从图1-6可知,相比8月幼体全孵出时,9月入冬眠时的草原沙蜥I组比例增高而III组比例下降,可能的原因是( )。

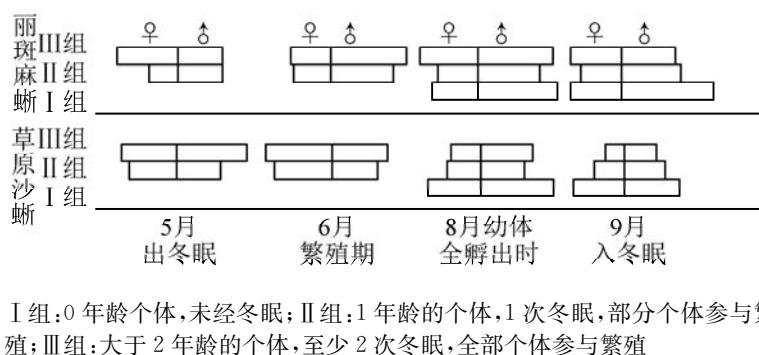


图1-6

- A. I组出生率增加
- B. III组死亡率增加
- C. I组迁出增加
- D. III组迁入增加

(4) 据图1-6中8月幼体全孵出时两种蜥蜴种群年龄分布的分析,下列叙述正确的是( )。(多选)

- A. 两种蜥蜴的出生率相同
- B. 草原沙蜥的出生率高于丽斑麻蜥
- C. 两种蜥蜴孵出幼体的性别比例为1:1
- D. 丽斑麻蜥孵出幼体的性别为雄性多于雌性

3. 青藏高原东缘高山草地中分布着一种雌雄异株的草本植物乳白香青,该植物不仅有一定的药用价值,而且也具有开发成“草海”“花湖”等草原景观的观赏价值。为研究不同环境条件对乳白香青种群特征的影响,科学家选择5种不同环境条件,分别研究了该植物的种群特征,结果如表1-1所示。

表 1-1 不同环境条件下乳白香青的种群特征

环境	种群密度 (株/m <sup>2</sup> )	年龄结构 (生殖前期：生殖期：生殖后期)	性别比例 (依据花序判断) (♀ : ♂)
a(老芒麦改良草地)	104.11	2 : 24 : 57	3.03 : 1
b(蒿草改良草地)	96.43	3 : 28 : 41	3.01 : 1
c(天然草地)	197.57	5 : 12 : 17	5.17 : 1
d(天然草甸)	68.69	13 : 27 : 45	2.22 : 1
e(沙化草地)	25.78	1 : 1 : 22	7.03 : 1

- (1) 表中种群密度数据最可能通过\_\_\_\_\_方法估测得到。
- (2) 5种环境条件下, e 环境条件下该植物的种群密度最低, 最有可能是缺少( )。
- A. 光照
  - B. 水分
  - C. 温度
  - D. 空气
- (3) 根据表中有关年龄结构的数据分析, 下列叙述正确的是( )。
- A. a 环境条件下的种群属于增长型
  - B. b 环境条件下的种群的死亡率低于 d 环境条件下的种群
  - C. c 环境条件下的种群的出生率大于死亡率
  - D. e 环境条件下的种群的数量下降最快
- (4) 自然条件下, 雌雄异株植物所产后代性别比例一般为 1 : 1, 但所选择的 5 种不同环境条件下得到的该植物种群的性别比例均出现不同程度的偏移, 下列分析合理的是( )。(多选)
- A. 引起雌株比例增加的原因, 既有非生物因素也有生物因素
  - B. 雌株的环境适应能力较强, 而雄株不适应环境
  - C. 是不同环境因子的综合作用结果
  - D. 是对特定环境长期适应性进化的结果

自我  
评价

请完成教材第 7 页自我评价：

1.

2.

3.

## 第2节 用数学方法描述种群数量的变动规律



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 建立数学模型解释种群的数量变动规律，提升使用科学方法总结生态学规律和机制的能力； 2. 分析导致自然界物种的种群变动的原因，提升环保意识和可持续发展意识	1. “J”型曲线的种群增长率保持不变 2. “S”型曲线的种群数量会饱和 3. 自然种群的数量是变动的	水平3 水平3 水平4



### 选择题

1. 能表示“良好的生长环境下的小球藻分裂繁殖中的细胞数量”、“每天产一枚蛋的鸡产蛋数量”和“有限环境下大草履虫种群数量”这三种数量与时间的关系的图依次是( )。

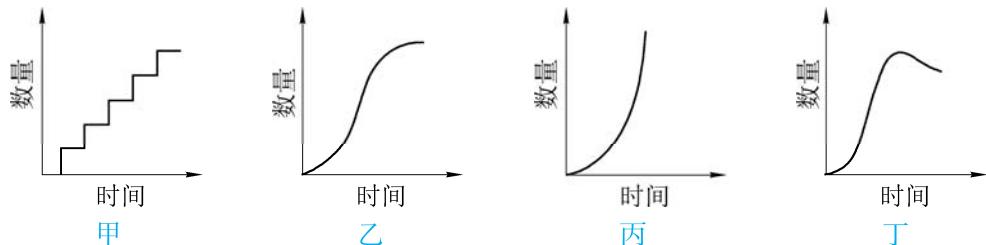


图 1-7

- A. 乙、甲、丁      B. 甲、丙、乙      C. 丙、甲、乙      D. 丁、乙、丙
2. 逻辑斯蒂曲线中, 种群数量( )时增长最快。
- A. 小于  $K/2$       B. 等于  $K$       C. 等于  $K/2$       D. 大于  $K/2$
3. 种群数量增长曲线有“J”和“S”型, 2种曲线与环境阻力的关系如图 1-8 所示, 有关描述不正确的是( )。
- A. “J”型曲线无  $K$  值, “S”型曲线的种群增长率先增加后减小
- B. 有限环境中, 随种群数量增加环境阻力增加, 出生率减小死亡率增加, 种群增长率下降
- C. 当种群数量达  $K$  时, “S”型曲线中种群增长率为 0, “J”型曲线中种群增长率为 0

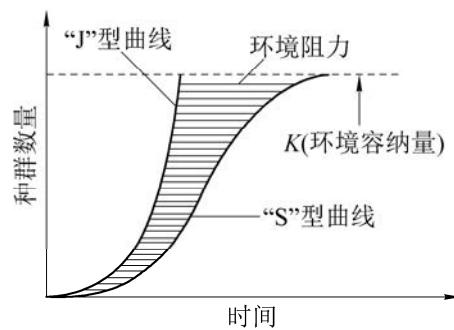


图 1-8

- D. 用达尔文进化论观点分析,图中阴影部分表示在生存斗争中被淘汰的个体数
4. 原产中、南美洲地区的海蟾蜍从19世纪中期引入澳大利亚后,由于繁殖力强、又少有天敌,至21世纪初,成为澳大利亚乃至世界范围内最让人头疼的入侵物种之一。下列有关叙述正确的是( )。
- 海蟾蜍的种群数量呈“J”型增长
  - 海蟾蜍的种群数量呈“S”型增长
  - 澳大利亚有适宜海蟾蜍生存的相对理想的环境
  - 海蟾蜍繁殖力强又缺少天敌,导致其种群数量快速增长
  - 降低海蟾蜍的繁殖力或限制其生存空间等办法有助于控制海蟾蜍的数量
- A. ①③⑤      B. ②③④  
C. ②③④⑤      D. ①③④⑤
5. “探究培养液中酵母种群数量的变化规律”的实验中,第0天时抽样镜检得到如图1-9甲所示的视野(图中小点代表酵母),适宜、恒定条件下培养1天后,先稀释100倍,再抽样镜检得到如图乙所示的视野。据此分析下列叙述正确的是( )。
- A. 培养1天后,酵母种群密度增加200倍左右  
B. 探究酵母的种群数量变化可以用标记重捕法  
C. 用血细胞计数板计数酵母数量时只统计方格内菌体  
D. 培养1天后,酵母种群数量已经达到K值
6. 图1-10中,a点前曲线表示东亚飞蝗种群的数量变化情况。a点时,该种群所在地区发生了干旱,引起蝗虫患病的一种丝状菌生长受到抑制。而干旱对蝗虫的食物资源影响相对较小,则以下叙述正确的是( )。
- A. a点前,该东亚飞蝗种群数量变化呈“J”型增长  
B. a点时,该东亚飞蝗种群的死亡率为零  
C. a点后,该东亚飞蝗种群数量变化的曲线最可能是I  
D. 曲线II和III对应的环境容纳量分别是升高和下降

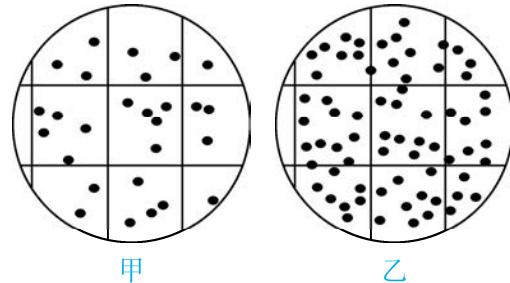


图 1-9

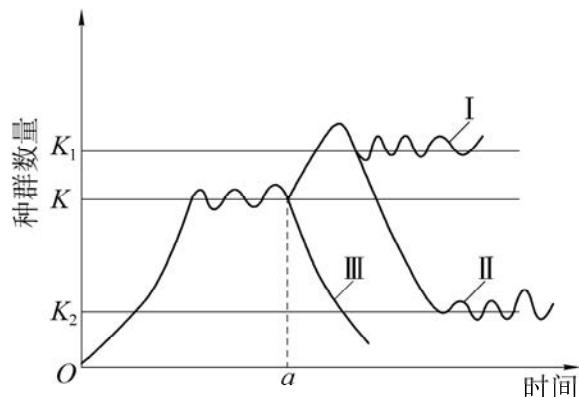


图 1-10

## 综合题

1. 我国的伏季休渔制度于1995年起在东海区域首先实施,1998年又进一步推广到南海和黄渤海区域。图1-11是影响某海洋鱼群可捕“资源量”的因素模型。为提出伏季休渔制度

下的渔业资源利用管理建议,科学家利用2001~2003年的渔业统计记录,以带鱼为研究对象,以3个月的禁渔期作为分析期限,运用Ricker动态综合模型考察不同开捕年龄和捕捞强度组合条件下的“资源量”和“渔获量”的变化情况进行评价,结果如图1-12和图1-13所示。(注:1.捕捞使用的网目尺寸越大意味着开捕年龄越大;2.捕捞强度越大则捕捞强度系数越大。)

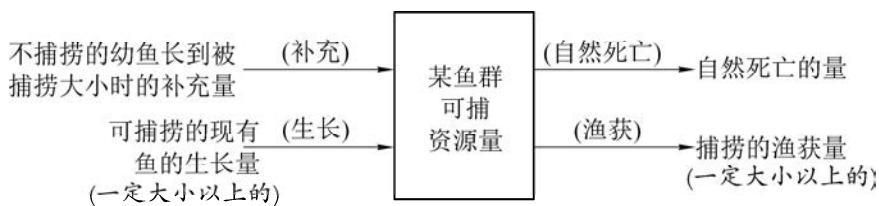


图1-11

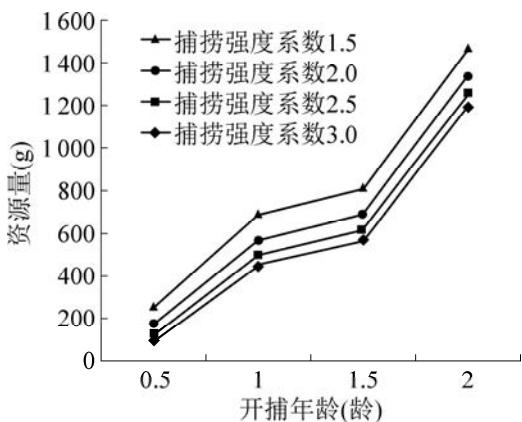


图1-12

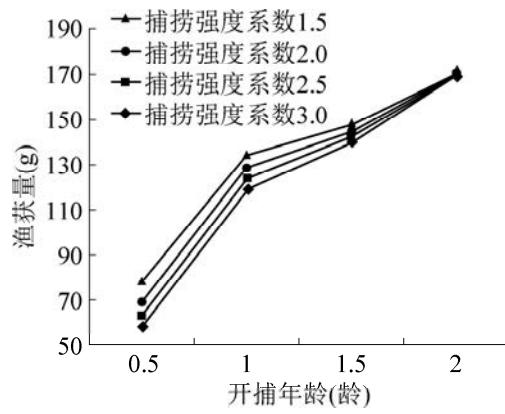


图1-13

- (1) 根据题干及图1-11的信息,下列有关分析正确的是( )。
- A. 提高捕捞的渔获量易增加鱼群的自然死亡量
  - B. 任何时候,捕捞渔获量都不可能为零
  - C. 不捕捞的幼鱼长到被捕捞大小时的补充量越少,鱼群的可捕资源量越多
  - D. 捕捞强度越大,鱼群的可捕资源量也就越少,捕捞的渔获量也随之减少
- (2) 根据图1-12,从保护渔业资源的角度分析,\_\_\_\_\_ (选填“提高”或“降低”)捕捞强度、\_\_\_\_\_ (选填“提高”或“降低”)开捕年龄,有利于资源恢复。写出判断理由\_\_\_\_\_。
- (3) 从渔业资源开发利用的角度,分析图1-13可以得出的结论是\_\_\_\_\_。
2. 某小组用表1-2所示的四种培养液分别进行了“探究培养液中酵母种群数量的变化规律”的实验。把接有酵母的培养液放置于28℃恒温培养箱进行培养,不同的时间进行计数,得到四份实验结果。其中培养基I培养的实验结果以表格的形式记录,如表1-3所示;培养基II、III、IV培养的实验结果,把记录在表格中的数据转换成坐标图的形式,如图

1-14 所示。

表 1-2 四种培养液成分

培养基	马铃薯过滤液(mL)	葡萄糖(g)	无菌水(mL)
I(马铃薯十葡萄糖培养液)	100	5	—
II(马铃薯培养液)	100	—	—
III(葡萄糖培养液)	—	5	100
IV(无菌水)	—	—	100

表 1-3 不同培养时间的酵母种群数量

培养基	不同培养时间(d)的酵母种群数量( $10^6$ 个/mL)										
	0	0.25	0.5	0.75	1	2	3	4	5	6	7
I	0.31	0.95	2.99	8.40	9.77	10.65	11.65	11.35	11.16	10.87	10.80

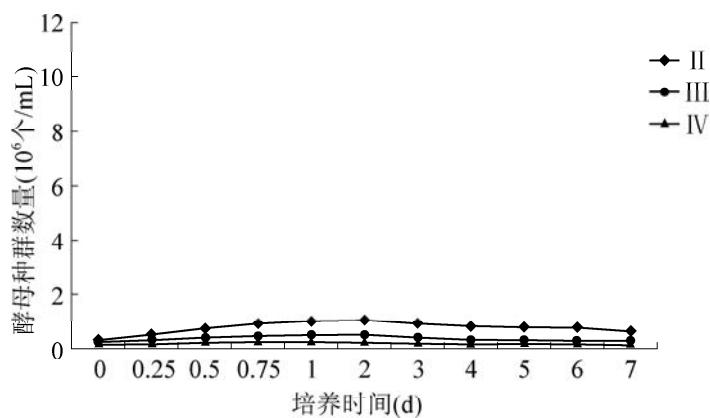


图 1-14

- (1) 利用表 1-3 中的数据, 在图 1-14 中绘出培养基 I 中酵母在不同培养时间的种群数量曲线。
- (2) 从数据和曲线分析, 培养基 I 中酵母种群数量的变化规律为 \_\_\_\_\_。
- (3) 培养基 I 中酵母的种群数量增长曲线近似 \_\_\_\_\_ 型, 分析导致该结果的外部因素和内部因素: \_\_\_\_\_。

自我  
评价

请完成教材第 15 页自我评价：

1.

2.

3.

## 第3节 群落是多物种种群形成的复杂空间结构



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 描述群落是一个由多物种组成的有机整体,具有水平和垂直结构,以及随时间改变的动态特征; 2. 从系统的角度认识到生命之间相互作用、相互联系的本质,从而树立正确的环境意识和生命意识	1. 群落是多个物种种群组成的有机整体	水平3
	2. 种间关系将群落物种联系在一起	水平4
	3. 群落具有一定的空间结构	水平3

### 选择题

- 下列关于群落的叙述,正确的是( )。
  - 群落的物种组成是区分不同群落的首要特征
  - 物种分布情况也是区别群落类型的重要特征
  - 北方针叶阔叶混交林和南方亚热带常绿阔叶林群落的差异主要由阳光差异导致
  - 在诸多影响群落组成的环境因子中,降水是最基本也是最重要的影响因子
- 群落具有一定的空间结构,下列相关叙述正确的是( )。
  - 群落在垂直方向上的分层现象是群落的水平结构
  - 群落在水平方向上的斑块状的镶嵌结构是群落的垂直结构
  - 群落中植被的分布取决于动物的分布
  - 随时间推移,群落的结构和外貌会发生变化
- 下列关于“探究土壤中动物类群的丰富度”实验的说法不正确的是( )。
  - 土壤动物研究需要特殊的采集器和诱虫器用于采集土样和收集其中的动物
  - 采样记录表用于记录样品编号、采样地点、采样深度、环境类型等
  - 采集土样使用的采集器、采集深度、收集动物时的烘烤时间等都需要确保一致
  - 详细准确记录好每一份土样的动物物种和数量后,可用于数据统计并归类分析
- 某种植物病毒V是通过稻飞虱吸食水稻汁液在水稻间传播的。稻田中青蛙数量的增加可以减少该病毒在水稻间的传播。下列叙述正确的是( )。
  - 水稻和青蛙是种间竞争关系
  - 病毒V和青蛙是寄生关系
  - 水稻和病毒V的关系为正相互作用
  - 青蛙和稻飞虱的关系为负相互作用
- 图1-15是某城市公共区域的绿化图。对该图所示群落的分析,合理的是( )。



图 1-15

- A. 该群落完全由植物组成  
B. 该群落从上到下可分成乔木层、灌木层和草本层  
C. 该群落中小地形、风、阳光等差异体现垂直方向上的镶嵌结构  
D. 该群落的组成以及群落结构,不会随时间发生变化
6. 高斯用一种枯草杆菌作饲料,将数量相同的双小核草履虫和大草履虫单独或混合培养于体积、成分等均相同的水环境中,得到的种群数量动态变化结果如图 1-16 所示。据图分析下列叙述正确的是( )。

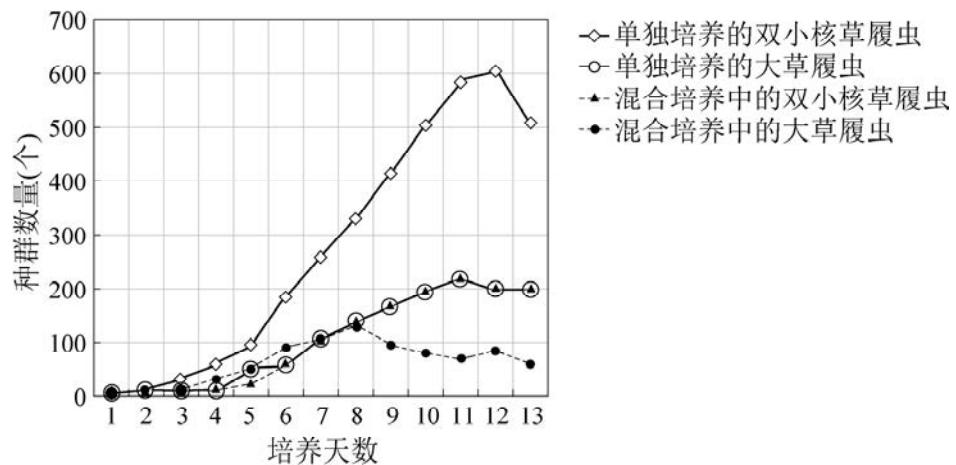


图 1-16

- A. 单独培养时,双小核草履虫的环境容纳量小于大草履虫  
B. 本实验既有种群水平的研究,又有群落水平的研究  
C. 混合培养时双小核草履虫的种群数量与单独培养时双小核草履虫相近  
D. 混合培养时两种草履虫的种群数量变化是自然选择的结果

## 综合题

1. 1983 年的 6~8 月和 1984 年的 6~7 月期间,生态学家对浙江宁波天童地区主峰太白山

(海拔 653.3 m)的山顶、山中下部和山麓主要的森林植被进行了考察,结果如图 1-17 右侧所示。同时,还以南坡半山腰(海拔约 260 m)的一条环山林道(长度约 2.8 km)为观察样线,每 100 m 放置吊牌,共划分出 28 个区段,然后沿样线进行观察和记录。观察到的 13 种繁殖鸟类出现时所在的区段、第一次见到时所在树上的高度(或层次)等调查结果如图 1-17 左侧所示。

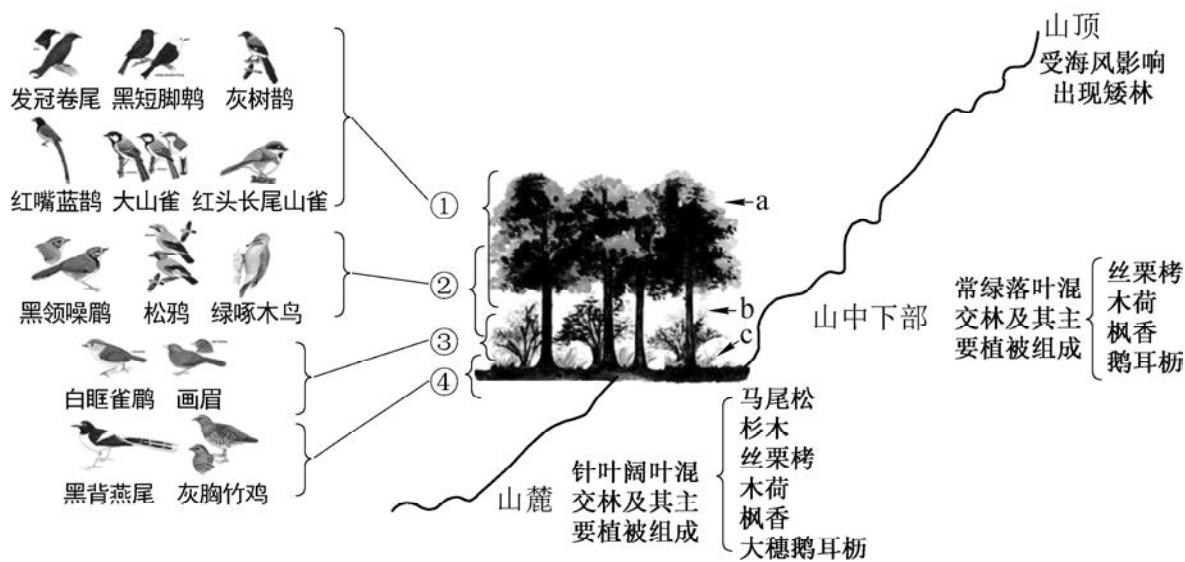


图 1-17

- (1) 以下可以在群落水平上进行研究的是( )。(多选)
  - A. 太白山中所有的松鸦
  - B. 太白山中所有的鸟类
  - C. 太白山中所有的木荷
  - D. 山麓处的所有植物
- (2) 引起太白山森林群落的植物在空间上呈现 a→b→c 的分层现象的主要原因是\_\_\_\_\_, 而区别针叶阔叶混交林和常绿落叶混交林两种不同群落类型的重要特征是\_\_\_\_\_。
- (3) 图 1-17 左侧鸟类的分层分布, 主要取决于什么因素? 其原因是什么?
- (4) 统计结果显示, 28 个区段中有 26 个区段的鸟类个体总数在 30~70 之间, 分布的鸟类种类数在 6~8 之间, 体现了该森林的鸟类群落在\_\_\_\_\_方向上的分布是均匀的。
- (5) 太白山森林群落中, 不同鸟类所处的高度位置不同, 说明它们所处的\_\_\_\_\_不同, 其对鸟类生存的意义是\_\_\_\_\_。
2. 外来物种引入常导致本地物种的数量减少甚至灭绝。为研究在引入外来物种的情况下如何更好地保护本地物种, 科学家进行了关于引入家猫和家兔对本地物种秧鸡的影响的实验(图 1-18)。其中, 家猫捕食家兔, 也能捕食秧鸡。

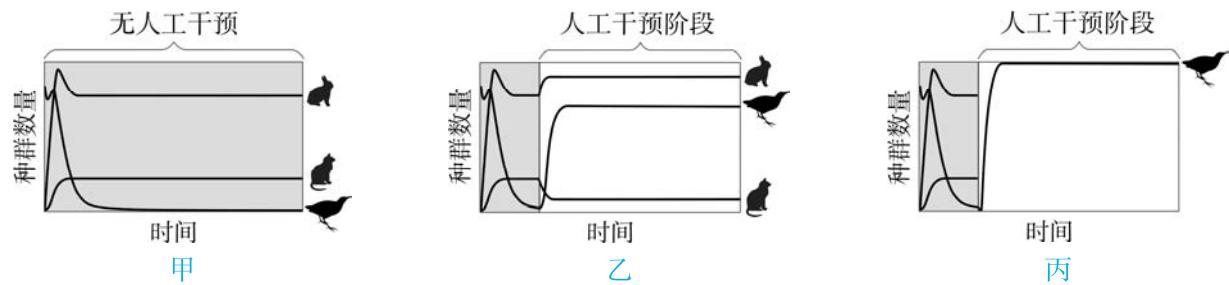


图 1-18

- (1) 群落中各物种间的相互作用称为\_\_\_\_\_。已知家兔与秧鸡一样都栖息在草丛中,且会通过驱赶秧鸡从而占据隐蔽性更好的草丛,由此分析家兔与秧鸡的关系是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据甲图描述,引入家猫和家兔后、无人工干预的条件下,秧鸡的种群数量变化情况及原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 比较仅控制家猫的乙图和同时控制家猫和家兔的丙图,分析乙图中秧鸡的种群数量没有恢复到家猫和家兔引入前的水平的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 综合前面信息,如下有关引入外来物种的情况下保护本地物种的叙述,不正确的是( )。
  - A. 引入家兔会增加家猫的数量,易导致本土秧鸡种群数量下降
  - B. 同时引入家猫和家兔时,应优先考虑控制家猫
  - C. 控制引入的家兔,有利于控制引入的家猫种群
  - D. 单独控制家猫比同时控制家兔和家猫更利于保护秧鸡

### 自我评价

请完成教材第 27 页自我评价:

1.

2.

3.

## 第4节 群落演替是生物与环境相互作用的结果



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 阐明和辨析群落初生演替和次生演替的过程。利用群落演替原理解释身边的生命现象； 2. 分析生物具有的与所在群落环境相适应的形态、生理和分布特点，从而树立生物的进化与适应观	1. 群落的自然演替有两种类型 2. 生物具有与群落环境相适应的特征	水平3 水平4

### 选择题

1. 大金山岛最初是一块光秃秃的岩石，由晚侏罗纪时期的火山喷发形成，经历上亿年的演变发展，如今成为上海地区唯一保存完好的中亚热带常绿阔叶林自然群落，如图 1-19 所示。这一群落演替过程的正确顺序是（ ）。

- ① 裸岩阶段 ② 灌木阶段 ③ 森林阶段 ④ 苔藓阶段  
⑤ 地衣阶段 ⑥ 草本植物阶段
- A. ①②③④⑤⑥      B. ①⑤④⑥②③  
C. ①④⑤⑥③②      D. ①⑥⑤④②③

2. 在裸岩演替为森林的过程中，对群落演替的描述不正确的是（ ）。



图 1-19

选项	生态特征	发展期	成熟期
A.	土壤腐殖质含量、土层厚度	低	较高
B.	生境类型多样化程度	高	低
C.	动物物种丰富度	较低	较高
D.	群落稳定性和抗干扰能力	弱	强

3. 下列有关初生演替和次生演替的叙述，正确的是（ ）。

- A. 沙丘、火山岩上进行的演替是初生演替，冰川泥、弃耕的农田上进行的是次生演替  
B. 初生演替形成的群落内无竞争现象，次生演替形成的群落内竞争明显  
C. 初生演替所需时间较长，次生演替所需时间较短

D. 初生演替能形成森林,次生演替很难形成森林

4. 图 1-20 为表示某荒地中的植物种类随时间变化的示意图,下列有关叙述正确的是( )。

- A. 在硬木林阶段找不到生活在草地阶段的植物种类
- B. 演替过程中,植物种类发生变化,动物种类也会随之改变
- C. 演替过程中,群落的垂直结构发生了变化,但水平结构未变
- D. 演替过程中,物种丰富度增加,受破坏后恢复稳定状态的能力增强



图 1-20

5. 下列关于群落演替中生物与环境关系的说法,正确的是( )。

- A. 顶级群落中的生物拥有适应环境的诸多特征
- B. 水生植物相对陆生植物一般叶面积更大,是生物在生理特征上对环境的适应
- C. 森林植被的垂直分层是植物与环境间相互关系的一种形式
- D. 群落演替中生境决定群落生物的组成,群落生物对生境没有影响

6. 某地有两片情况相近的森林甲和乙,森林甲 5 万年来由于气候逐渐干燥而被灌木逐渐取代,森林乙近 50 年来由于人类过度开垦而出现一定范围的荒漠化。与森林甲的自然演替相比,人类的开垦活动使森林乙群落的演替速度和演替方向分别( )。

- A. 变慢 发生改变
- B. 变快 发生改变
- C. 变慢 未发生改变
- D. 变快 未发生改变

## 综合题

1. 某研究小组的同学调查了野外山腰上三个不同地点甲、乙、丙的植物群落,并测量了三个地点的土壤特征等环境因素,结果见表 1-4 所示。

表 1-4 三个地点的环境因素

地点	生物种类数(种)					非生物因素					
	草	蕨类	灌木	松树	落叶树	风速	距地 1.5 m 光强	土壤湿度(%)	土壤有机质(%)	土壤深度(cm)	土壤氨量(mg/kg)
甲	3	7	15	0	20	低	低	48	6.5	>300	9.4
乙	5	5	4	2	5	高	中	35	3.8	100	4.5
丙	9	8	2	0	0	高	高	15	2.5	<15	2.3

(1) 根据调查结果判断,物种丰富度最大的是地点\_\_\_\_\_处的植物群落。

(2) 如果地点甲、乙、丙处的光照条件同等充足,则能更有效地利用太阳光能的是地点\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_处的植物群落,原因是\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

(3) 落叶树在地点丙处不能生长的原因是\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

(4) 若干年后甲处山林遭遇山火,山坡植被若被彻底烧光,随后原地点将发生的群落演替类型属于\_\_\_\_\_演替,群落逐渐向物种多样化、结构复杂化、功能完善化方向发展,最后达到相对稳定的\_\_\_\_\_阶段,称为\_\_\_\_\_群落。

(5) 一般来说,群落经历一系列演替阶段,最后出现相对稳定的群落。从光裸的岩石上开始的演替(a)和从山火毁林后开始的演替(b),所需时间较短的是\_\_\_\_\_ (选填“a”或“b”),分析其主要原因是\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

2. 长江口不断淤积形成的上海南汇东滩湿地,是迁徙水鸟良好的栖息地和觅食地。2005年,南汇东滩湿地进行了人工的围垦工程,即在自然滩涂筑起了一道海堤。结果,堤外泥滩基本上完全消失,而堤内由于没有潮汐作用,湿地发生了剧烈变化,加上人为排水,天然的滩涂湿地快速向旱地演替。研究人员为研究围垦后堤内环境的快速演替过程对迁徙水鸟的群落结构的影响,2006年至2010年,在南汇东滩进行了调查,统计了深水区、浅水区、滩涂、植被和旱地即由水体到陆地5类生境中水鸟出现的种类和频率,结果如表1-5所示。

表1-5 5类生境中水鸟出现的种类和频率

种类		不同生境下水鸟出现的频率				
		深水区	浅水区	滩涂	植被	旱地
雁鸭类	斑嘴鸭	90.70	8.14	0.78	0.39	0.00
	绿翅鸭	83.62	11.86	0.00	4.52	0.00
鸻鹬类	青脚鹬	0.00	8.72	87.66	2.13	1.49
	环颈鸻	0.00	2.92	91.97	4.38	0.73
鹭类	白鹭	0.00	55.60	4.38	32.69	7.34
	苍鹭	0.00	13.86	7.23	77.11	1.81

- (1) 结合题干和表1-5信息,可以得出南汇东滩水鸟雁鸭类、鸻鹬类、鹭类偏好的栖息地分别是\_\_\_\_\_。  
① 浅水区和植被    ② 深水区和浅水区    ③ 滩涂及浅水区    ④ 旱地
- (2) 图1-21显示了同期调查到的堤内雁鸭类、鸻鹬类、鹭类数量的变化情况。据图分析

2006 年至 2010 年间,堤内环境快速演替的过程中,雁鸭类与鸻鹬类、鹭类的数量变化趋势是\_\_\_\_\_。结合题干和图表信息,分析围垦后鸻鹬类数量发生变化的原因\_\_\_\_\_。

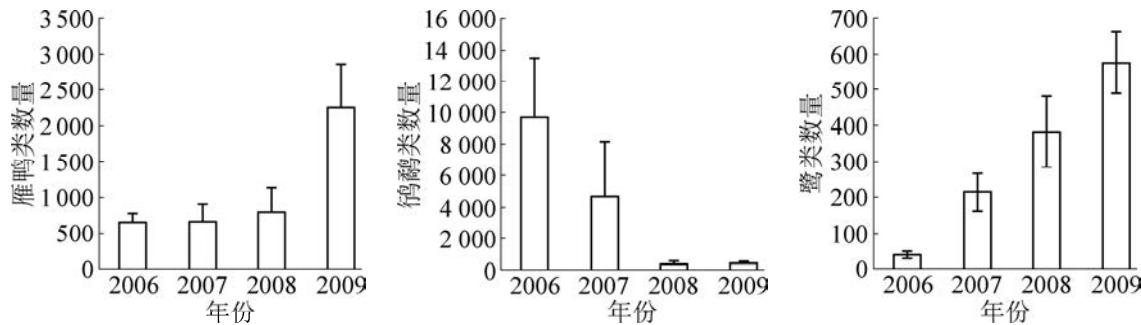


图 1-21

(3) 从保护生态的角度考虑,围垦后需要重点保护的水鸟是\_\_\_\_\_ (选填“雁鸭类”“鸻鹬类”或“鹭类”),举出一例具体的保护措施\_\_\_\_\_。

自我评价

请完成教材第 31 页自我评价:

1.

2.

## 本章综合练习

1. 种群数量是生态学研究的重要问题之一。某研究团队对我国北方草原上一种主要害鼠——布氏田鼠进行了调查,调查总面积为2公顷,随机布设100个鼠笼,放置1夜后,统计所捕获鼠的数量和性别等,进行标记后放归;3日后进行重捕。调查所得到的数据如表1-6所示。

表1-6 调查数据

	捕获数(只)	标记数(只)	雌性个体数	雄性个体数
初捕	32	32	12	20
重捕	32	4	16	16

- (1) 这种调查种群密度的方法称为\_\_\_\_\_，请简述采取这种调查方法的主要原因。
- (2) 该草地布氏田鼠的种群密度为\_\_\_\_\_只/公顷，事实上田鼠在被捕捉后会更难捕捉，上述计算所得的种群密度与实际种群密度相比可能会偏\_\_\_\_\_（选填“高”或“低”），请阐述理由：\_\_\_\_\_。
- (3) 综合两次捕获情况，该田鼠种群的性别比例（雌性：雄性）为\_\_\_\_\_。
- (4) 根据题意，3日后进行重捕，为什么不能在初捕标记放生后马上进行重捕？重捕时还需要注意哪些问题？
2. 科学家常用数学模型来描述种群数量的变动。图1-22是不同条件下的两种种群增长模型。图1-23是某种鱼迁入新生态系统后的种群增长速率随时间变化的曲线图。据图回答下列问题。

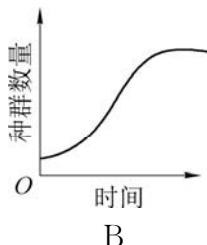
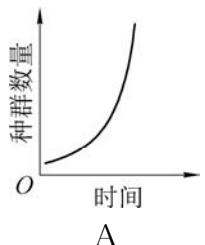


图1-22

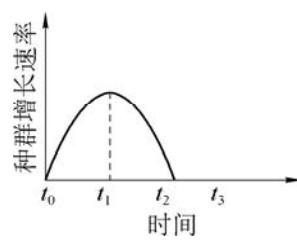


图1-23

- (1) 图 1-22 中 A、B 能反映图 1-23 中该种鱼种群数量变化的曲线是\_\_\_\_\_。
- (2) 图 1-23 中  $t_2$  时间后, 种群数量不再增加, 其主要原因是\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。(答出两点即可)
- (3) 图 1-23 中  $t_1$  时, 种群的年龄组成最可能为\_\_\_\_\_型。
- (4) 若  $t_2$  时种群数量为  $K$ , 为保护该种鱼类资源不被破坏, 以便持续地获得最大捕鱼量, 应使这种鱼的种群数量保持在\_\_\_\_\_水平。为什么?
- (5) 加拿大一枝黄花引种进入我国早期, 其种群数量变动可以用图 1-22 中的\_\_\_\_\_来表示, 为什么? 即使没有人为干预, 足够时间后, 其种群数量变动可以用图 1-22 中的\_\_\_\_\_来表示, 为什么?
3. 某山区由于乱砍滥伐、盲目开垦, 造成水土流失严重。为寻求有效的环保之路, 科研人员在该地区进行了研究。将某区域平分为两组, 一组实施退耕还林、合理开发利用等措施, 另一组仍为原有利用模式。十年后, 对两地不同植被类型的生物量进行测定, 获得图 1-24 所示结果。图 1-25 中甲、乙、丙分别表示退耕还林组群落演替的三个连续阶段中, 优势植物的种群数量的变化情况。据图回答下列问题。

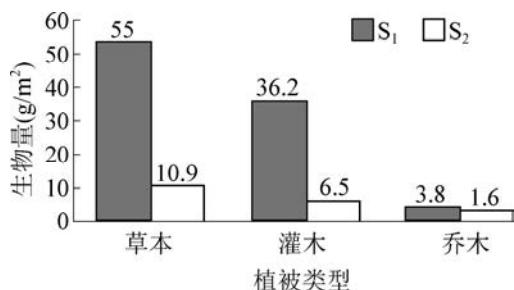


图 1-24

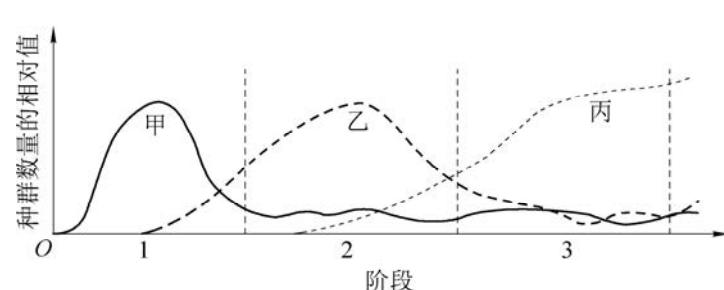


图 1-25

- (1) 图 1-24 中, 科研人员对不同植被类型采样的样地选择, 都要求\_\_\_\_\_取样。图中代表“仍为原有利用模式”未处理组的生物量是\_\_\_\_\_ (选填“S<sub>1</sub>”或“S<sub>2</sub>”)。
- (2) 图 1-25 中退耕还林组发生的群落演替类型为\_\_\_\_\_ , 群落的垂直结构较好, 有利于提高\_\_\_\_\_ 利用率。
- (3) 下列关于图 1-25 的分析不正确的是( )。
- 退耕还林等措施的实施, 可增加大部分野生动植物种群的环境容纳量
  - 群落演替的第 3 阶段, 群落具明显垂直分层现象, 群落固定的总能量较多

- C. 演替中后一阶段优势物种的兴起一般会造成前面阶段优势物种的消亡
  - D. 从阶段 1 至阶段 3, 群落的物种丰富度逐渐提高, 群落结构复杂化
- (4) 生态位重叠(不同物种对某一资源的共同利用程度)常常引起种间竞争。科研人员对林地植被的阳坡群落物种生态位重叠情况进行了调查研究, 获得的结果如表 1-7 所示。根据表中数据显示, 阳坡群落物种间竞争最激烈的可能是\_\_\_\_\_ , 请阐述理由。

表 1-7 阳坡群落物种生态位重叠情况研究结果

种名	山桃	丁香	油松	刺槐
山桃	1	0.123	0.125	0.148
丁香	0.123	1	0.734	0.761
油松	0.125	0.734	1	0.884
刺槐	0.148	0.761	0.884	1

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第2章 生态系统的结构与功能

生态系统具有复杂的营养结构,各组分紧密联系,通过能量流动、物质循环和信息传递三者的协同作用,形成一个统一的有机整体。通过比较、分析生态系统组成图、营养结构图等,结合具体实例,运用归纳与概括等方法,从结构与功能角度,认识各组分和其作用;从物质与能量角度,分析生态系统中的物质循环和能量流动的规律;从稳态与平衡角度,认识信息传递对生命活动的正常进行起到的重要作用。生态系统的结构与功能特点,与农业生产、有害物质富集等密切相关,对解决如资源紧缺、环境污染等许多全球性问题具有十分重要的意义。通过学习,尝试解决现实生活问题,为科学利用生态系统中各类资源提出合理化建议,积极参与生态校园、美丽家园建设。

## 第1节 生态系统各组分紧密联系成一体



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过剖析生态系统具体实例,能够阐明其组成,并认识到各组分紧密联系使生态系统成为统一体; 2. 能够运用食物链和食物网概念,总结出生态系统复杂的营养结构,并能分析生物和非生物因素对营养结构的影响	1. 生物群落与非生物因素相互作用形成生态系统 2. 生态系统由生产者、消费者、分解者和无机环境组成 3. 食物链或食物网呈现出生态系统的营养结构	水平3 水平3 水平4



### 选择题

- 在生命系统的层次中,下列各项依次属于种群、群落和生态系统的一组是( )。
  - 滴水湖中的全部生物
  - 某小区的全部昆虫

- ③ 黄浦江中的全部鲫鱼  
④ 崇明东滩鸟类国家级自然保护区
- A. ①②③      B. ②③④      C. ③①④      D. ①②④
2. 一个完整生态系统的成分包括( )。
- A. 食物链和食物网      B. 生产者、消费者和分解者  
C. 物质循环和能量流动      D. 生产者、消费者、分解者和无机环境
3. 亚硝酸细菌和硝酸细菌利用代谢过程中释放的化学能,把  $H_2O$  和  $CO_2$  合成有机物;植物菟丝子的细胞中没有叶绿体,攀附在其他植物并从中汲取养分而生存;蚯蚓靠分解动植物残体为生。根据以上事实并结合所学知识分析,下列叙述正确的是( )。
- A. 细菌、真菌都是分解者      B. 自养型生物都是生产者  
C. 植物都是生产者      D. 动物都是消费者
4. “螳螂捕蝉,黄雀在后”。此成语所隐含的食物链具有的营养级数至少为( )。
- A. 2 个      B. 3 个      C. 4 个      D. 5 个
5. 下列有关生态系统结构的叙述,正确的是( )。
- A. 生产者和分解者是联系生物群落和无机环境的两大“桥梁”  
B. 在生态系统的食物链中,营养级越高的生物体型就越大  
C. 每种动物在生态系统中只能处在一个营养级上  
D. 在食物网中,初级消费者指的是第一营养级
6. 2017 年 7 月,我国新一代远洋综合科考船“科学”号从南海深海冷泉区采集到大量生物样品,经鉴定有白色的潜铠虾、棕色的贻贝和少量的阿尔文虾等。冷泉区生物因生活在黑暗的海底,有些器官如眼睛都退化了,它们利用海底微生物而生存,而微生物则是依靠甲烷等化能而生存。以下分析不正确的是( )。
- A. 冷泉区生物与其海底环境的联系说明了生物与非生物因素之间的作用  
B. 冷泉区的化能自养的微生物是冷泉生态系统中的生产者  
C. 在冷泉区,可以开展极端环境下生物进化、生物多样性等方面研究  
D. 潜铠虾、阿尔文虾和棕色的贻贝最有可能是二级消费者

## 综合题

1. 震旦鸦雀是一种生活在中国东部、东北部以及蒙古、西伯利亚等地的留鸟(图 2-1)。它们的繁殖和觅食活动都依赖于芦苇生境,它们既捕食昆虫,也啄食种子。红隼、白腹鹞、鹊鹞等是它们的天敌。2008~2009 年间,研究人员在崇明东滩选择了四种生境类型,研究了震旦鸦雀在这四种生境类型的取食分布和种群密度,结果如图 2-2 所示。据图回答下列问题。



图 2-1

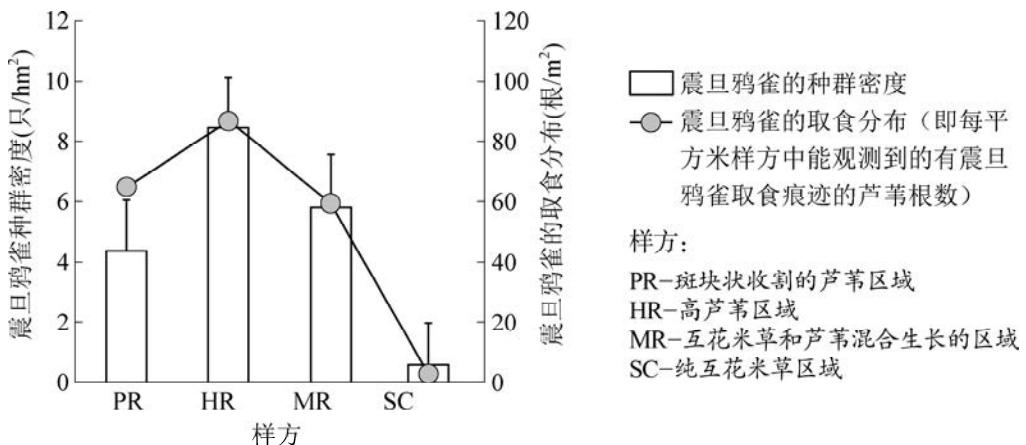


图 2-2

- (1) 上海南汇东滩、崇明东滩的芦苇荡所属的生态系统是( )。(多选)
  - A. 自然生态系统
  - B. 人工生态系统
  - C. 水域生态系统
  - D. 陆地生态系统
  - E. 海洋生态系统
  - F. 淡水生态系统
  - G. 湿地生态系统
  - H. 草原生态系统
  - I. 森林生态系统
  - J. 农田生态系统
  - K. 城市生态系统
- (2) 据题干信息,写出一条含有震旦鸦雀的营养级最多的食物链\_\_\_\_\_。其中,震旦鸦雀属于第\_\_\_\_\_营养级。
- (3) 图 2-2 中,能用于分析互花米草入侵对震旦鸦雀种群影响的组合有\_\_\_\_\_，能用于分析芦苇收割对震旦鸦雀种群影响的组合有\_\_\_\_\_。
- (4) 根据图 2-2 信息,互花米草入侵和芦苇收割对震旦鸦雀种群密度的影响分别是\_\_\_\_\_。(选填“升高”“降低”或“不变”)
- (5) 有人认为,在芦苇荡区域实施推苇建林工程,可以实现美化环境的作用。而该工程是将芦苇荡推平,再填土、挖沟,从而建造出人工林。这种工程的实施,有可能会导致震旦鸦雀种群数量的下降。请结合本题信息,利用所学知识,简述“推苇建林工程”影响震旦鸦雀种群数量的过程。
- (6) 假如有规划部门计划在震旦鸦雀分布地区实施推苇造林工程,结合本题信息,请给该规划部门提出合理建议。

2. 生态学家对某岛进行了考察,绘制了该岛生态系统食物网(图 2-3)。过了几年后,生态学家再次到该岛考察,发现该岛某一区域内出现了卷尾鬣蜥。观察发现,该卷尾鬣蜥主要以沙氏变色蜥和较大的地面节肢动物为食。为了解卷尾鬣蜥对该岛生态的影响,生态学家选择了 A、B 两块环境条件基本一致的区域,其中 A 块区域内无卷尾鬣蜥分布,B 块区域内刚有卷尾鬣蜥分布,开展卷尾鬣蜥对沙氏变色蜥和网蜘蛛种群影响的研究。跟踪考察两年后,得到的结果如图 2-4 所示。据图回答下列问题。

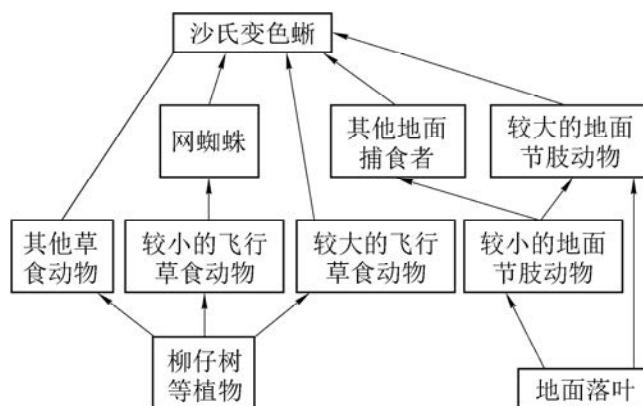


图 2-3

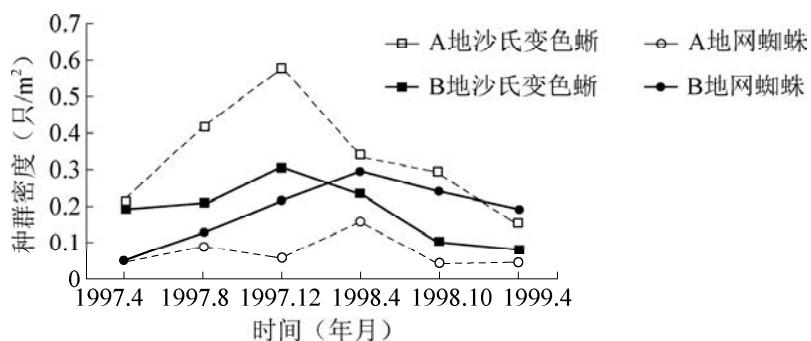


图 2-4

- (1) 据图 2-3 分析可知,沙氏变色蜥处于第\_\_\_\_\_营养级。
- (2) 根据题干信息和图 2-3,分析卷尾鬣蜥与沙氏变色蜥的种间关系是\_\_\_\_\_。
- (3) 经调查,卷尾鬣蜥出现后,发现沙氏变色蜥的主要活动范围从树基部向上转移,而网蜘蛛的织网位置略有下降。此现象表明,生态因素的改变,可使生物群落的\_\_\_\_\_结构发生改变。
- (4) 据图 2-4 分析,卷尾鬣蜥的存在对沙氏变色蜥和网蜘蛛的种群数量有什么影响? 并分析原因:\_\_\_\_\_。
- (5) 从图 2-4 中 1999 年 4 月得到的结果看,A、B 两区域的沙氏变色蜥和网蜘蛛的种群密

度较为接近。同时,两区域其他生物的数量变化不大。从这一结果分析,小岛生态系统通过\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_形成的复杂营养结构,使生态系统具有一定的抗干扰能力,从而保证生态系统的\_\_\_\_\_稳定。

### 自我评价

请完成教材第 40 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

5.

## 第2节 能量在单向流动中逐级递减



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 通过实例分析,能够揭示能量在生物群落中流动的特征,具备调查或探讨生态系统能量流动规律的能力;	1. 能量在生物群落中单向流动	水平3
2. 能够运用生态金字塔知识,表征食物网各营养级间的关系,解释某些有害物质沿食物链富集的现象	2. 能量沿营养级逐步递减	水平3
	3. 生态金字塔体现食物网各营养级间关系	水平3
	4. 污染物通过食物链在生物体内富集	水平4

### 选择题

- 下列有关生态系统能量流动的叙述中,正确的是( )。
  - 生态系统的能量流动是指能量的输入、传递和散失的过程
  - 生态系统中被生产者固定的太阳能是流经这个生态系统的总能量
  - 生态系统中的能量沿着食物链和食物网流动,不是每个营养级都有能量流向分解者
  - 每个营养级的大部分能量被下一个营养级同化
- 生态系统的能量在流经食物链各营养级时,其特点是( )。
  - 逐级递减和循环流动
  - 逐级递增和单向流动
  - 逐级递减和单向流动
  - 逐级递增和循环流动
- 生态金字塔呈现了生态系统由低到高的各营养级之间的某种数量关系。图2-5为一生态金字塔示意图,字母代表不同的营养级。下列有关说法不正确的是( )。
  - 该金字塔能代表食物链“草→虫→蜘蛛→蛙→蛇→猫头鹰”各营养级间的生物量关系
  - 该金字塔的一部分能表示食物链“油松→松毛虫→乌鸦”各营养级间的个体数量关系
  - 该金字塔的一部分能表示食物链“油松→松毛虫→乌鸦”各营养级间的能量关系
  - 兔子和鹿均吃草,它们所处的塔层相同
- 图2-6所示食物网中,X、Y、Z分别表示三个营养级所含的总能量。假定鸟的食物构成中动物性食物和植物性食物各占一半。下列相关叙述不正确的是( )。

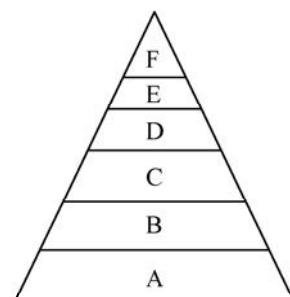


图2-5

- A. 当  $X < 5Y$  时, 生态系统的稳定性就可能遭到破坏

- B. 鸟增加能量  $Z$ , 最多需植物提供能量  $110Z$

- C.  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  之间存在着  $X > (Y+Z)$  的关系

- D. 能量通过呼吸作用以热能形式散失是造成  $X > Y > Z$  的原因之一

5. 下列叙述中, 正确的是( )。

- A. 一种专以大象粪为食的蜣螂, 最多能获取大象所同化能量的 20%

- B. 农民在农田中锄草、灭虫, 可以使更多能量流向对人类有益的部分

- C. 当狼捕食兔子并同化为自身的有机物时, 能量从第一营养级流入第二营养级

- D. 向农田施肥和向鱼塘投放饵料能提高能量的传递效率

6. 图 2-7 显示了一只菜粉蝶幼虫摄食青菜叶 200 J 能量的分配

情况。下列叙述正确的是( )。

- A. 幼虫摄食的青菜叶固定了 200 J 的太阳能

- B. 170 J 的能量将流向分解者

- C. 该幼虫摄食后的同化量为 100 J

- D. 下一个营养级同化的能量是 30 J

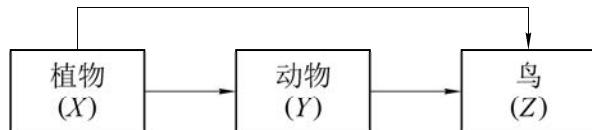


图 2-6

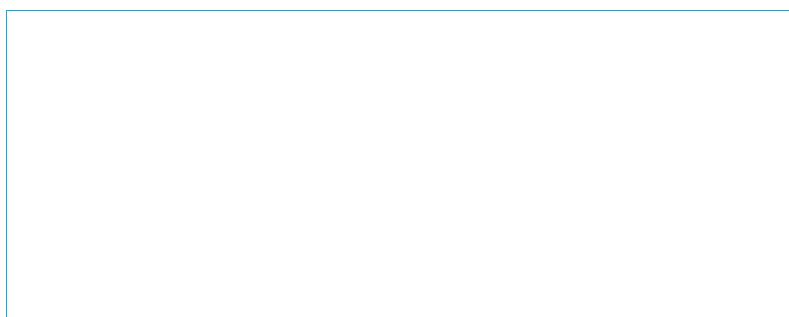


图 2-7

## 综合题

1. 在有水草的某池塘中, 养殖了草鱼(主要摄食水草)、鳙鱼(主要摄食浮游动物)和鳜鱼(可捕食草鱼、鳙鱼)。除此之外, 池塘中还有浮游植物(如: 小球藻)以及浮游动物(如: 水蚤、轮虫等)。

(1) 根据该池塘中各种生物的捕食关系, 绘出该池塘生态系统的食物网:



(2) 该池塘生态系统中有\_\_\_\_\_条食物链, 水蚤和轮虫的种间关系是\_\_\_\_\_。

(3) 流经该生态系统的总能量来自\_\_\_\_\_所固定的太阳能。

(4) 假如鳙鱼的食物  $1/4$  来自水蚤,  $3/4$  来自轮虫等其他浮游动物, 且该系统能量从生产者到消费者的传递效率为 10%, 从消费者到消费者的能量传递效率为 20%。如果鳙鱼种群增加能量 200 kJ, 需要消耗生产者的能量为\_\_\_\_\_ kJ。

- (5) 利用草鱼(中层鱼类)、鳙鱼(上层鱼类)、鳜鱼(底层鱼类,夜间活动觅食)的生活习性,可以充分利用池塘的立体空间进行合理密养,从能量流动的角度分析,有利于\_\_\_\_\_。
2. DDT 是一种有机氯农药,20世纪上半叶在防止农业病虫害等方面得到广泛应用。然而 DDT 在环境中非常难降解,对环境及生物易造成很大的危害,因此,目前绝大多数国家和地区已经禁止使用 DDT。为查清某湖泊生态的状况,科研人员对该湖泊中 DDT 残留情况进行了调查和研究,得到如表 2-1 所示的结果。

表 2-1 某湖泊中 DDT 残留情况

不同成分	水	底泥	浮游植物及沉水植物	浮游水蚤	幼鲫鱼	乌鳢(肉食鱼)
DDT 含量( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	0.1	0.7	6.3	21.0	19.4*	124.4

\* : DDT 在鱼体内主要富集在脂肪组织和肝脏内,在肌肉中分布量较少,故幼鲫鱼肌肉中农药残留含量相对较低。

- (1) 据表 2-1 分析,DDT 可以沿\_\_\_\_\_累积,此现象称为\_\_\_\_\_。
- (2) 据表中数据推测该水域生态系统中的食物链(网)最可能是( )。
- A. 浮游植物→水蚤→乌鳢      B. 浮游植物→水蚤→鲫鱼  
 C. 浮游植物→水蚤  
 ↓  
 沉水植物→鲫鱼→乌鳢      D. 浮游植物→水蚤→乌鳢  
 ↓  
 沉水植物→鲫鱼
- (3) 鲫鱼、乌鳢属于该生态系统组成成分中的\_\_\_\_\_. 该生态系统除表中所示成分外,还应有分解者,它们在生态系统中的作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 由于 DDT 在杀灭蚊子方面也有非常好的效果,为防止蚊虫传播的疟疾(由按蚊传播)、登革热、黄热病等卷土重来,有些国家又重新启用 DDT 用于控制蚊虫的繁殖。图 2-8 显示了 1995~2005 年间,南非重新使用 DDT 取代拟除虫菊酯类杀虫剂前后疟疾病例数和死亡数。

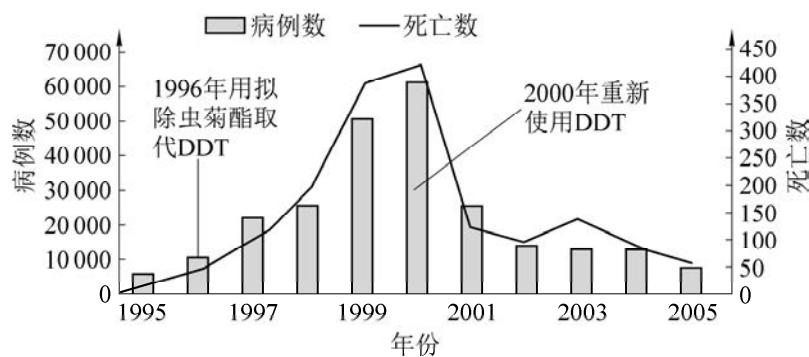


图 2-8

- ① 据图,南非在 1995~2000 年间使用拟除虫菊酯灭蚊时,疟疾病例数和死亡数逐年升高,控制效果逐渐\_\_\_\_\_ (选填“上升”“不变”“下降”)。分析造成此结果的可能原因是\_\_\_\_\_。
- ② 2000 年重新使用 DDT 后,疟疾病例数和死亡数的变化是\_\_\_\_\_。如果持续使用相同浓度 DDT,疟疾病例数和死亡数最可能会\_\_\_\_\_,原因是\_\_\_\_\_。
- ③ 目前 DDT 的使用仍然存在着争议。环境学家等要求全面禁用 DDT,而一些疾病控制学家等则主张在一定的情况下可以使用 DDT。根据本题资料,请就 DDT 的使用提出你的观点,除 DDT 外,试列举一个防治农业病虫害和减少蚊虫传播疾病的新措施。

### 自我评价

请完成教材第 47 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

5.

## 第3节 物质在生态系统中循环利用



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 能够收集并分析水、碳等常见物质循环过程的资料,揭示物质在生物群落和无机环境之间不断循环的特征; 2. 能够利用物质循环和能量流动的规律,为科学利用生态系统中各类资源提出合理建议	1. 物质在生物群落与无机环境间不断循环 2. 二氧化碳的固定和释放是碳循环的关键环节 3. 降水、蒸发和径流是水循环的主要环节	水平2 水平3 水平3



### 选择题

1. 生态系统中的物质循环发生在( )。

- A. 生产者和消费者之间
- B. 不同生物群落之间
- C. 生产者与分解者之间
- D. 生物群落与无机环境之间

2. 下列有关生态系统物质循环的叙述中,正确的是( )。

- A. 只能通过生产者进入生态系统
- B. 最终通过微生物的分解作用才能返回无机环境
- C. 碳元素在生态系统内循环的主要形式是有机物
- D. 无机环境中的物质可以被生物群落反复利用

3. 图 2-9 是碳循环的主要过程示意图,下列叙述正确的是( )。

- A. a、b、c 中的碳元素都以有机物的形式存在
- B. 从碳循环角度分析,减少碳释放量的措施主要是减少 d 燃烧
- C. Y 作用与 X 作用相当时,大气中 CO<sub>2</sub> 能保持基本稳定
- D. 生物有机体在被分解之前大部分能被掩埋,最终转化为化石燃料

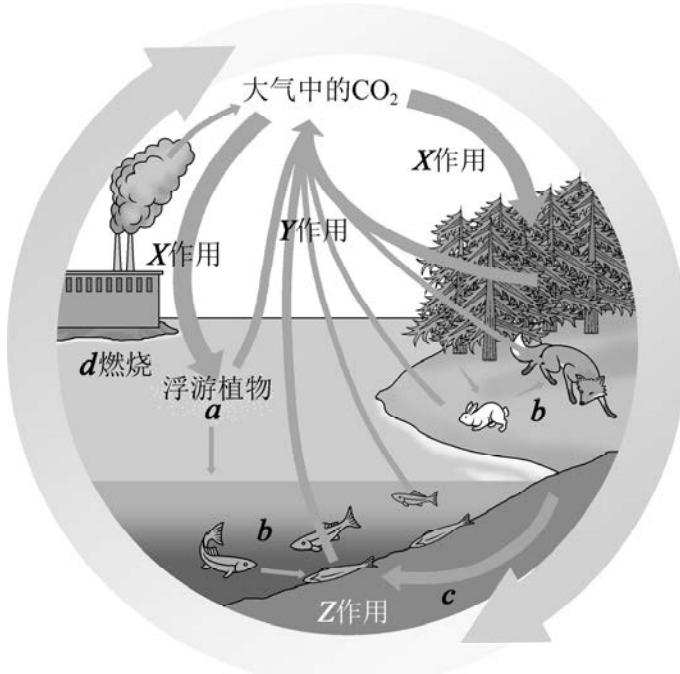


图 2-9

4. 图 2-10 是水循环的示意图,下列叙述正确的共有( )个。

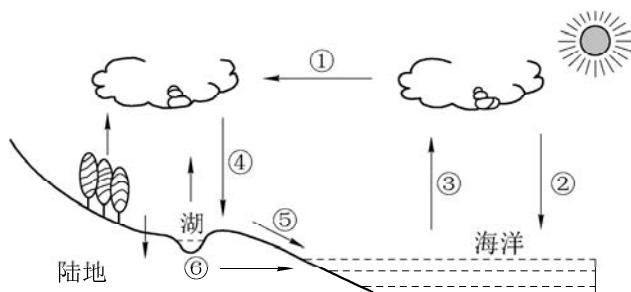


图 2-10

- (1) 水在全球范围大循环的驱动力是地球引力
- (2) ③④是蒸发,①是水汽输送,②是降水
- (3) 水成为再生资源离不开水循环
- (4) 水循环可以形成丰富多彩的地形地貌但不能影响各地气候
- (5) 降水达地面后转化为地表水⑤和地下水⑥,以径流形式返回海洋

A. 2                    B. 3                    C. 4                    D. 5

5. 图 2-11 表示某陆地生态系统碳循环模式图,其中 A~D 代表生态系统的成分,①~⑧代表相应的生理活动过程。相关叙述正确的是( )。

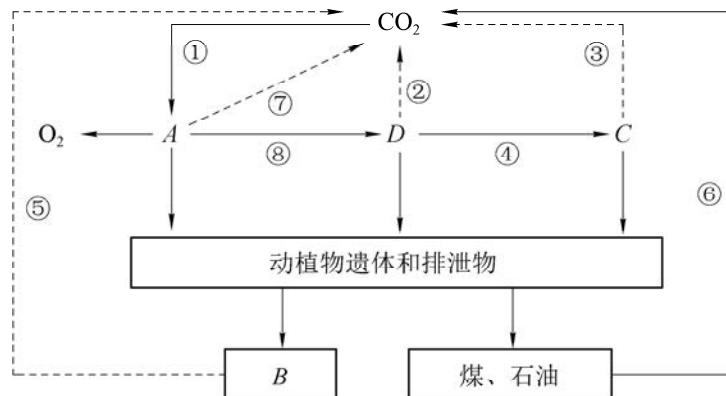


图 2-11

- A. 生态系统碳循环的两个关键环节是①和④⑧
- B. 过程⑤增强是现代工业迅速发展后大气 CO<sub>2</sub> 增加的最主要原因
- C. 图中 C 是微生物,③是微生物的分解作用
- D. 过程②中伴随的能量转化过程是有机物中稳定的化学能转化为 ATP 中活跃的化学能和热能

6. 近 1000 多年以来,大气中 CO<sub>2</sub> 含量变化如图 2-12 所示,相关分析不正确的是( )。

- A. 1850 年至今,CO<sub>2</sub> 含量迅速增加

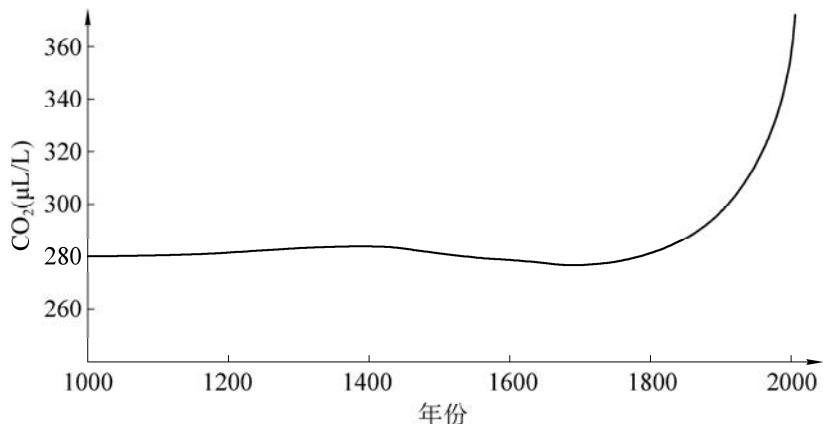


图 2-12

- B.  $\text{CO}_2$  增加有利于自然植被的光合作用增强
- C. 砍伐森林能减缓大气中  $\text{CO}_2$  增加
- D. 化石燃料的广泛使用是造成大气  $\text{CO}_2$  含量增加的重要因素

### 综合题

1. 海洋是个巨大的碳库,海洋碳循环在整个地球气候系统中具有重要地位。科研人员使用地球系统气候模式,根据已有的大气  $\text{CO}_2$  相关数据,预测了在无减排措施、 $\text{CO}_2$  高排放保持不变情景下的海洋  $\text{CO}_2$  累积吸收量(结果如图 2-13 所示),并将增暖(即温度升高)对海洋  $\text{CO}_2$  吸收量的影响分解为“海洋混合与环流”“ $\text{CO}_2$  溶解度”和“海洋生物吸收  $\text{CO}_2$  的过程速率”三个方面,以及这三个方面的增暖总效应,如图 2-14 所示。

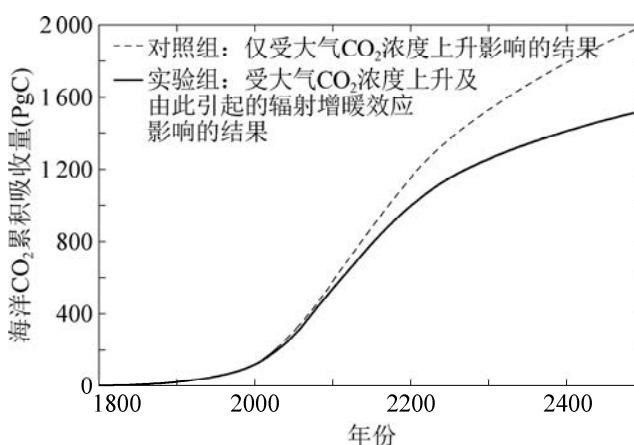


图 2-13

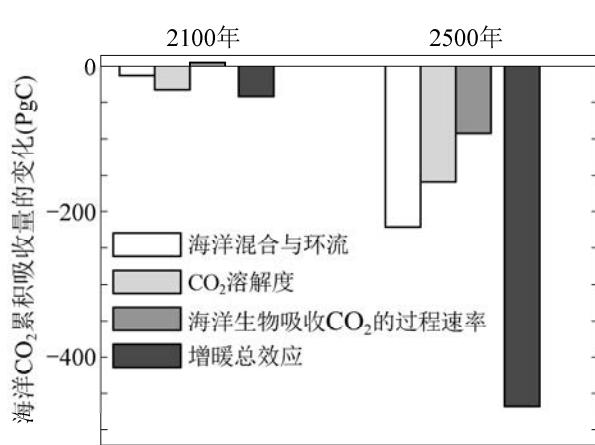


图 2-14

- (1) 海洋吸收  $\text{CO}_2$  能在一定程度上缓和全球变暖,以下过程中,有助于海洋固定  $\text{CO}_2$  的是( )。(多选)
  - A.  $\text{CO}_2$  进入海洋形成  $\text{HCO}_3^-$

- B. 海洋浮游植物进行光合作用  
 C. 海洋中的一些生物通过钙化反应产生  $\text{CaCO}_3$ , 形成骨骼、外壳等钙质结构  
 D. 海洋浮游动物的呼吸作用和微生物的分解作用
- (2) 根据图 2-13 信息, 2100~2500 年间, 大气  $\text{CO}_2$  浓度上升引起的辐射增暖效应对海洋碳循环的影响是\_\_\_\_\_。
- (3) 大气  $\text{CO}_2$  增加和全球变暖导致的增温, 将通过一系列过程影响海洋碳循环及海洋对大气  $\text{CO}_2$  的吸收。根据图 2-13 和图 2-14 的信息, 下列叙述正确的是( )。  
 A. 与 1800 年相比, 2100 年和 2500 年的三个方面均使海洋  $\text{CO}_2$  累积吸收量下降  
 B. 2100 年, 一定程度的增温有利于提高浮游植物生长速率, 促进海洋吸收大气  $\text{CO}_2$   
 C. 增温升高了海洋中  $\text{CO}_2$  的溶解度, 从而抑制海洋对大气  $\text{CO}_2$  的吸收  
 D. 如果实施一定的减排措施, 增温的总效应将表现为海洋  $\text{CO}_2$  累积吸收量上升
2. 近年来, 黄河中下游某水域有呈富营养化趋势, 水体发绿时有发生, 对渔业和居民生活用水造成了一定的影响。请回答下列问题。
- (1) 该水域水体发绿主要是由蓝藻、绿藻引起的, 从生态系统中的营养级看, 蓝藻属于\_\_\_\_\_。为解决该水域水体发绿问题, 有人建议在水体发绿时投放一定量的鱼苗。常见鱼类的食性如表 2-2 所示。你认为最适宜投放的鱼类是\_\_\_\_\_。
- | 类别 | 青鱼 | 鲢鱼   | 鲤鱼 |
|----|----|------|----|
| 食性 | 螺蛳 | 浮游植物 | 杂食 |
- (2) 从生物防治的角度看, 还应该在该水域中放养其他有经济价值的水生生物(如虾、蟹等), 你认为这样做的生态学意义是\_\_\_\_\_。
- (3) 表 2-3 是对该水域生态系统营养级和能量流动情况的调查结果, 表中 A、B、C、D 分别表示不同的营养级, E 为分解者。Pg 表示生物同化作用固定能量的总量, R 表示生物呼吸消耗的能量(单位:  $10^2 \text{ kJ} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ), Pn 表示生物体储存的能量( $Pn = Pg - R$ ), 该生态系统中能量从第二营养级传递到第三营养级的效率是\_\_\_\_\_%(保留一位小数)。能量流动的特点是\_\_\_\_\_。

表 2-3 某水域生态系统调查结果

能量	营养级				
	A	B	C	D	E
Pg	15.9	870.7	0.9	141.0	211.5
Pn	2.8	369.4	0.3	61.9	20.1
R	13.1	501.3	0.6	79.1	191.4

(4) 有人认为该水域水体富营养化的原因与水质中富含 N、P 等矿质元素有关。为了证明该假设，有人从泛着绿色的池塘中取水，做了如下的实验。

第一步：过滤，留下藻类，把藻类放入含清水的烧杯中，再过滤，如此重复 3 次。

第二步：把藻类放入大烧杯内，加水至 1 000 mL，混匀后，平均分装于甲、乙、丙、丁四个烧杯中。

第三步：分别在甲烧杯中加 0.3 g 洗衣粉（含 P）；在乙烧杯中加 \_\_\_\_\_；在丙烧杯中加 0.15 g 洗衣粉和 0.15 g 尿素；丁烧杯中 \_\_\_\_\_，摇匀。

第四步：将甲、乙、丙、丁四个烧杯置于向阳的窗台上培养 5 天，取水样。

① 请填空完成如上实验处理步骤。

② 第一步实验处理的目的是 \_\_\_\_\_。

③ 预计甲、乙、丙、丁四个烧杯中藻类密度最大的是 \_\_\_\_\_，理由是 \_\_\_\_\_。

(5) 为了能改变该水域水体富营养化的情况，可采取的措施有哪些？

### 自我评价

请完成教材第 54 页自我评价：

1.

2.

3.

4.

## 第4节 生态系统运行离不开信息传递



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 能识别生态系统中的信息传递，并判断其类型； 2. 能举例说出信息传递对生命活动、种群繁衍和种间关系的调节作用	1. 生态系统正常运行需要信息传递 2. 生态系统中存在物理、化学、行为等多种信息传递	水平2 水平2
	3. 信息传递、能量流动和物质循环相互依存并协同作用	水平3



### 选择题

1. 下列有关生态系统的说法正确的是( )。
  - 生态系统各组分间并不都有信息传递
  - 生态系统的信息传递是生物长期进化的结果
  - 生态系统的只能出现在群落水平
  - 生态系统的不能调节生物的种间关系及维持生态系统稳定
2. 下列有关的分析，不正确的是( )。
  - 雌蚕蛾释放性外激素吸引异性前来交尾属于行为信息
  - 机场用于驱赶鸟群播放的猛禽鸣声属于物理信息
  - 狼能够识别兔的气味而追踪兔利用的是化学信息
  - 信息传递可以双向进行
3. 蜘蛛能根据蛛网的振动判断猎物的大小和方位，则蛛网震动属于( )。
  - 行为信息
  - 化学信息
  - 物理信息
  - 进化信息
4. 雄性蚕蛾通过发达的触角能探测到雌性蚕蛾释放的性诱醇，精准地飞向雌蛾，完成交配。如果把雌性蚕蛾放在密封的透明玻璃瓶内，雄性蚕蛾即使就在旁边，也无法探测到雌蛾的存在，其原因是( )。
  - 信息产生的环节被抑制
  - 信息传输的环节被阻断
  - 信息接收的环节被干扰
  - 信息产生、传输和接收三个环节均被破坏
5. 图2-15表示生态系统各组分之间的能量流动、物质循环及信息传递过程，则图甲、乙、丙可依次表示( )。

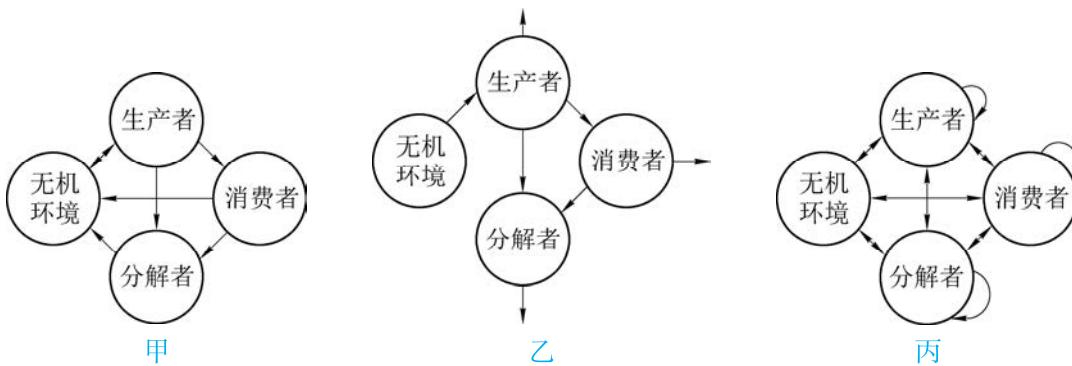


图 2-15

- A. 能量流动、碳的循环、信息传递      B. 能量流动、信息传递、碳的循环  
 C. 碳的循环、能量流动、信息传递      D. 信息传递、能量流动、碳的循环
6. 能量流动、物质循环、信息传递是生态系统的主要功能,下列有关说法不正确的是( )。
- A. 能量流动离不开物质循环,并伴随着信息传递  
 B. 能量流动调节物质循环和信息传递的方向和强度  
 C. 三者同时进行,相互依存、不可分割  
 D. 三者协同作用决定了生态系统的整体性和稳定性

### 综合题

1. 信息广泛存在于生态系统中,并在维持生物生命活动正常进行、调节生物种间关系中发挥着重要作用。下面是三段有关生态系统中信息传递的材料,请根据材料回答问题。

材料一:某海滩的招潮蟹,每到繁殖季节,雄蟹就会挥动红色的大螯吸引雌蟹,不同的雄蟹,其挥螯的方式不同。图 2-16 中甲、乙是雄蟹挥螯的两种方式示意图(箭头表示螯运动的方向)。

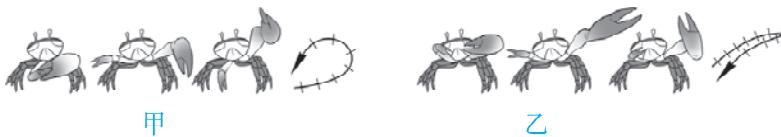


图 2-16

- (1) 湿地中的芦苇,能分泌抑制一些藻类植物生长的物质。那么,该物质属于生态系统中的\_\_\_\_\_信息。湿地中某些植物的种子,必须接受某种波长的光处理才能萌发生长,则该处理属于生态系统的\_\_\_\_\_信息。
- (2) 图 2-16 中招潮蟹的挥螯行为,属于生态系统中的\_\_\_\_\_信息。
- (3) 以上的例子说明,生命活动的正常进行离不开\_\_\_\_\_。

材料二:林业害虫小卷叶蛾幼虫常常危害湿地松,赤眼蜂是该虫的天敌。某科研小组为研

究湿地松抵抗虫害的机制,用丁原醇溶剂分别提取了湿地松的挥发物A和受虫害后的湿地松挥发物B,进行了相关实验。实验中,每组使用两种物质,每组实验随机选取50只赤眼蜂,观察其对这两种物质的选择情况。实验结果如表2-4所示,据表回答下列问题。

表2-4 实验结果

组别	第一组		第二组		第三组	
	挥发物A	对照物质	挥发物B	对照物质	挥发物A	挥发物B
结果(只)	35	15	43	7	17	33

- (4) 实验中,对照物质是\_\_\_\_\_。分析实验结果中可以得出的结论是\_\_\_\_\_。
- 
- 

材料三:当烟草叶片受到甲种蛾幼虫的采食刺激后,会释放出一种挥发性的化学物质。这种化学物质白天会吸引甲种蛾幼虫的天敌,夜间会驱赶乙种蛾,使其不能在烟草叶片上产卵(乙种蛾幼虫也采食烟草叶片),如图2-17所示。

- (5) 烟草释放的这种化学物质属于\_\_\_\_\_信息,这体现了信息在生态系统中的作用是\_\_\_\_\_。
- 

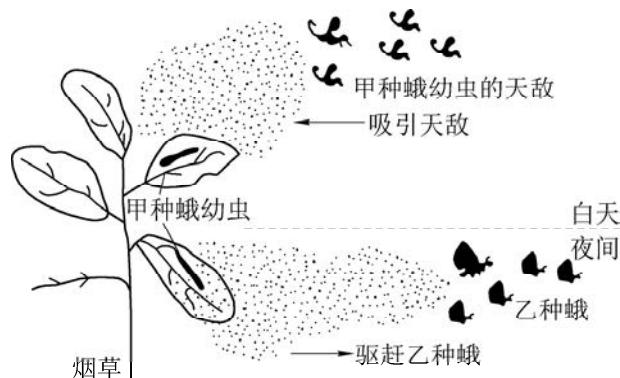


图2-17

- (6) 利用烟草的这种特性,我们可以人工合成类似的物质应用于农业生产中,对有害生物进行控制。这种方法属于\_\_\_\_\_,其优点是\_\_\_\_\_。

## 2. 蜜蜂是一种社会性昆虫,其筑巢、交流以及采粉酿蜜等过程都引起了人们探索和研究的兴趣。

- (1) 蜜蜂中的侦察蜂在发现蜜源后,回到蜂窝内会通过特殊的方式把信息传递给其他同伴,如果侦察蜂跳“圆舞”,则表明蜜源的距离在百米之内,这种信息是\_\_\_\_\_.蜜蜂从很多植物的花朵上采集花粉的同时,也为这些植物传粉,这种关系在生态学上包含种间互助和\_\_\_\_\_.从生态系统功能角度分析,信息传递的生物学意义是\_\_\_\_\_。

- (2) 蜜蜂是如何发现蜜源的?有人采取模拟实验进行了探究。

实验材料:白纸,剪刀,染料,无色且与蜜源味道相同的制剂,蜜蜂100只(该蜜蜂常在花瓣为黄色、五瓣的植物花朵上采蜜)。

实验操作等见表2-5。

表 2-5 模拟实验设计及结果记录表

组别	假设	操作步骤	预测结果	结论
1	通过花的味道识别			
2	通过花的颜色识别			
3	通过花的外形识别			

- ① 第 1、2 组实验的设置,传递给蜜蜂的信息分别属于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- ② 第 2 组的“模拟花”,除颜色与真花相同外,在味道和外形等方面,应做到的是\_\_\_\_\_。
- ③ 如果将全部 3 组的“模拟花”摆在蜂箱周围同时进行实验时,应注意的问题是:a. \_\_\_\_\_; b. \_\_\_\_\_。
- ④ 每组实验测定的指标是\_\_\_\_\_。

自我评价

请完成教材第 60 页自我评价:

1.

2.

3.

4.

5.

## 本章综合练习

1. 科研小组对某小型湖泊进行了调查。调查获得了如图 2-18 的结果,其中甲为小型湖泊生态系统的食物链,乙为不同体长露斯塔野鲮鱼的食性相对值,丙为绿藻和蓝藻对水体中 N、P 吸收量及其体内藻毒素含量。同时,对罗氏沼虾的能量流动情况进行了分析,得到如表 2-6 所示结果。

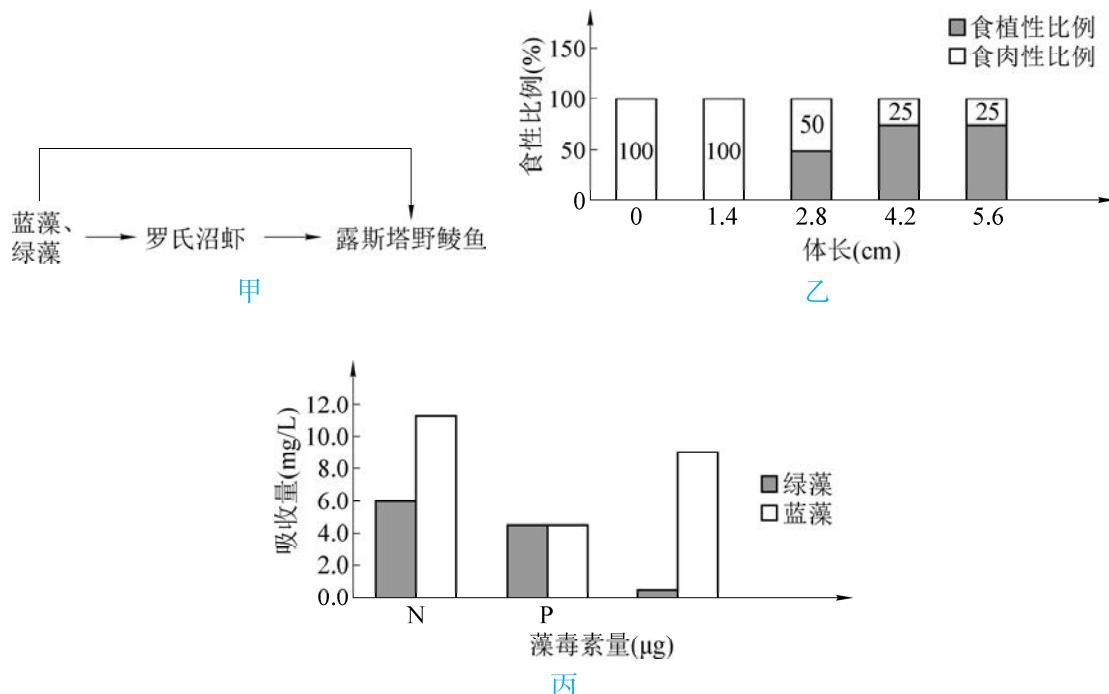


图 2-18

表 2-6 罗氏沼虾的能量流动情况(单位: $\text{kJ} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ )

摄入食物中的能量	粪便中的能量	用于生长、发育和繁殖的能量	呼吸作用散失的能量
57.6	27.0	7.5	23.1

- (1) 该小型湖泊生态系统的生产者有\_\_\_\_\_，据图甲分析,露斯塔野鲮鱼位于第\_\_\_\_\_营养级,露斯塔野鲮鱼与罗氏沼虾的种间关系是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据表中结果分析,罗氏沼虾同化量为\_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。罗氏沼虾用于生长、发育和繁殖的能量,除去传递给露斯塔野鲮鱼的能量,能量去向还有\_\_\_\_\_，这体现了能量流动具有\_\_\_\_\_特点。

- (3) 从图乙看,同样增重 2 kg,体长为 2.8 cm 的露斯塔野鲮鱼需要藻类的量,至少是体长为 4.2 cm 的露斯塔野鲮鱼需要藻类的量的\_\_\_\_\_倍。
- (4) 该小型湖泊受到富含 P 的生活用水污染,某科研小组提出生态治污的方案:培养藻类去除水体中的 P。
- 据图丙分析,选择的藻类应是\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。
  - 然后投放体长大于 4.2 cm 的露斯塔野鲮鱼控制藻类的数量。选择体长大于 4.2 cm 的露斯塔野鲮鱼,原因是其\_\_\_\_\_比例高,食物链短,能量利用率高。
2. 图 2-19 为某湖泊生态系统的能量金字塔简图,其中 I、II、III、IV 分别代表不同的营养级, $m_1$ 、 $m_2$  代表不同的能量形式。图 2-20 表示能量流经该生态系统某一营养级的变化示意图,其中  $a \sim g$  表示能量值的多少。请据图回答下列问题。

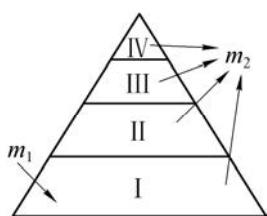


图 2-19

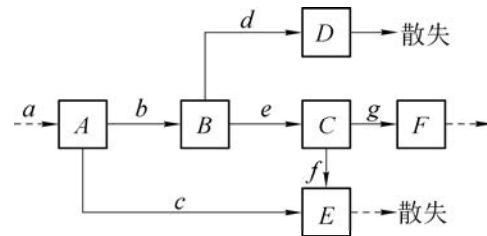


图 2-20

- (1) 图 2-19 中, $m_1$ 、 $m_2$  表示的能量形式分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_. 通常情况下,位于营养级 IV 的生物个体数量一般远远少于 III,主要原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 图 2-20 中,若 A 表示图 2-19 中营养级 II 所摄入的全部能量,则 B 表示\_\_\_\_\_,C 表示\_\_\_\_\_. 若图 2-19 中营养级 I 所固定的太阳能总量为  $y$ ,由营养级 I、II 间的能量传递效率是\_\_\_\_\_ (用图中所给小写字母写出表达式)。
- (3) 由图 2-20 可以总结出生态系统能量流动的主要特点是\_\_\_\_\_。
- (4) 若图 2-19 中营养级 I、II、III 分别有生物甲、乙、丙,构成食物关系如图 2-21 所示。其中,甲能量中比例为  $x$  的部分直接提供给丙,则要使丙能量增加  $A$  kJ,至少需要消耗甲的能量为\_\_\_\_\_ kJ (用所给字母写出表达式)。
- (5) 某果园使用人工合成的性引诱剂 Y 诱杀果树害虫 A,从而减轻 A 对果树的危害。性引诱剂 Y 传递给害虫 A 的信息属于\_\_\_\_\_. 使用性引诱剂 Y 可以诱杀 A 的雄性个体,从而破坏该种群的\_\_\_\_\_,导致\_\_\_\_\_降低,从而减轻 A 对果树的危害。

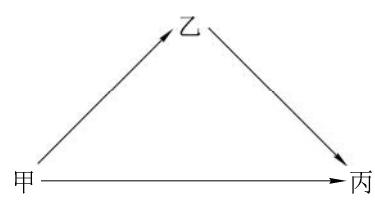


图 2-21

## 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第3章 生态系统的相对稳定性

生态系统具有保持或恢复自身结构与功能相对稳定，并维持动态平衡的能力。人为因素或自然因素会影响生态系统的稳定性，在受到一定限度的外来干扰时，能够通过自我调节维持稳定。通过比较、分析图示，结合具体案例，运用归纳与概括、演绎与推理等方法，从结构与功能的角度，认识生态系统处于相对稳定状态的特点；从物质与能量、稳态与平衡的角度，理解生态系统的自我调节能力是有限的。针对生活中常见的生态系统，提出保持和提高该生态系统稳定性的有价值的建议和可行方案，树立人与自然和谐共处的理念。

## 第1节 生态系统具有维持动态平衡的能力



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 运用结构与功能观阐述生态系统处于相对稳定状态的特点； 2. 运用反馈调节的原理，能分析不同生态系统保持或恢复相对稳定状态的能力； 3. 根据生态系统组成和结构关系，设计并制作生态瓶。观察、比较不同生态瓶稳定性差异并分析其原因； 4. 形成稳态与平衡观，感悟生态系统稳定性的重要意义及人类在发展的过程中对维持生态环境稳定性所肩负的责任	1. 生态系统通过自我调节维持动态平衡  2. 生态系统的稳定性包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性	水平3  水平3



### 选择题

- 对生态系统稳定性的理解，正确的是（ ）。
  - 一种生物大量减少，可由食物链中下一营养级的其他生物来取代
  - 物种丰富的生态系统包含着复杂的正反馈机制
  - 生态系统中生物种类多，营养结构复杂，自我调节能力强

- D. 复杂的生态系统中能量在相邻两个营养级之间的传递效率高

2. 将人工培育的鱼苗投放入河流、海洋等自然水体中的措施,有利于( )。

A. 消除水环境的污染 B. 降低环境的碳排放  
C. 防止所投鱼类自然种群衰退 D. 减少生态环境的食物链

3. 图3-1为某草原生态系统中的反馈调节示意图,图3-2为某湖泊生态系统中发生的某种调节活动,下列分析不正确的是( )。

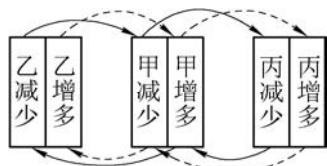


图 3-1

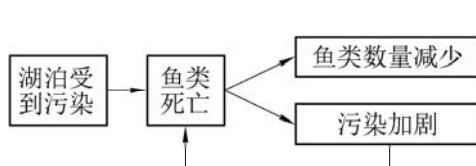


图 3-2

- A. 图 3-1 是负反馈调节,图 3-2 是正反馈调节

B. 甲、乙、丙三者之间的食物联系是乙→甲→丙

C. 图 3-2 所示调节导致的最终结果是维持该生态系统原有的稳态

D. 图 3-2 中湖泊生态系统的抗污染能力与该湖泊中生物种类多少呈正相关

4. 图 3-3 表示同一生态系统中营养结构复杂程度与生态系统稳定性的关系,下列有关叙述正确的是( )。

A.  $a$  曲线可代表恢复力稳定性,  $b$  曲线可代表抵抗力稳定性

B. 为农田除草除虫可使其营养结构的复杂程度降低,提高  $a$  的大小

C. 该图适用于森林生态系统,但不适用于北极冻原生态系统

D. 抵抗力稳定性与营养结构复杂程度呈正相关,恢复力稳定性随干扰程度加剧而增加

5. 从生态学的角度分析唐代诗人白居易的诗“离离原上草,一岁一枯荣;野火烧不尽,春风吹又生”。该诗反映出的群落演替的类型以及生态系统稳定性的类型分别属于( )。

A. 初生演替,抵抗力稳定性

B. 初生演替,恢复力稳定性

C. 次生演替,抵抗力稳定性

D. 次生演替,恢复力稳定性

6. 图 3-4 表示某草原生态系统中兔种群与猞猁种群的相互关系。下列相关叙述不正确的是

图 3-3

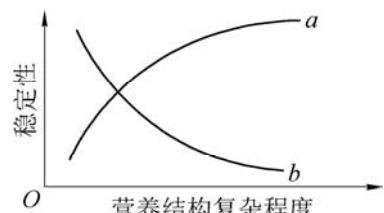


图 3-3

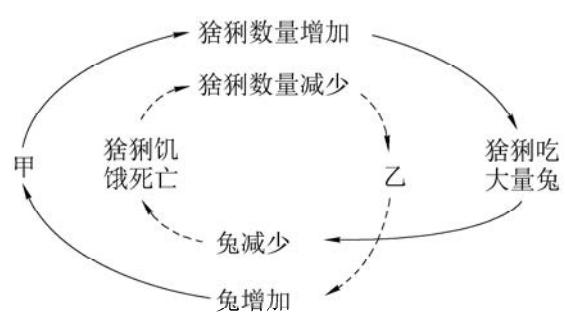


图 3-4

- C. 体现了捕食者和被捕食者之间存在负反馈调节
- D. 体现了生态系统通过自我调节维持相对稳定的一种动态平衡

## 综合题

1. 某研究团队开展“施肥对池塘生态系统稳定性的影响”的研究,实验通过施入不同肥料量,观察不同施肥量(N/P浓度)对池塘中植物种群数量增减、种群消失与兴起的影响。
  - (1) 该项研究实验的自变量为\_\_\_\_\_，因变量为\_\_\_\_\_。
  - (2) 该研究团队选用了6个池塘,其中5个作为实验组,1个作为对照组,这6个池塘内水的选取标准为\_\_\_\_\_，其目的是\_\_\_\_\_。
  - (3) 采样时,每个池塘在不同的地方采样,每个采样点采取表层、中层、底层的水样并混合。这样做的目的是为了确保采样的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
  - (4) 随着在实验池中适量施肥,实验前期球藻类占优势,实验后期裸藻类开始出现,且逐渐占有优势,但其他的生物没有发生太大的变化,该生态系统稳定吗?说明理由。
2. 图3-5表示正常生态系统受到一定程度的干扰后,生态系统稳定性的变化。其中两条虚线之间的部分,表示生态系统功能处于正常的范围。
  - (1) 图中,受干扰之前,生态系统功能在正常范围内波动,是由于该生态系统具有\_\_\_\_\_能力。若要保持一个封闭生态系统的稳定性,必须从外界源源不断地输入\_\_\_\_\_。
  - (2) 图中y表示该生态系统受到外界一定程度的干扰时,生态系统的功能偏离正常范围的大小,y越大说明该生态系统\_\_\_\_\_。x表示恢复到原状态所需的\_\_\_\_\_,x越大说明该生态系统\_\_\_\_\_。TS所在区域的面积可以作为该生态系统总稳定性定量指标,TS越大说明该生态系统\_\_\_\_\_。
  - (3) 对a、b两个生态系统施加相同强度的干扰,若 $y_a > y_b$ ,则这两个生态系统的抵抗力稳定性关系为a\_\_\_\_\_b(选填“>”“<”或“=”);对同一生态系统来说,x和y的关系为\_\_\_\_\_ (选填“正相关”“无关”或“负相关”)。
  - (4) 环境污染也是影响生态系统稳定性的因素。研究环境污染物对生物的影响,可用于生态风险评估。进行生态风险评估时,要计算出一个风险商数(RQ),若 $RQ < 1$ 显示污染物对生物的健康只构成低风险, $RQ \geq 1$ 则显示污染物可能对生物有害。

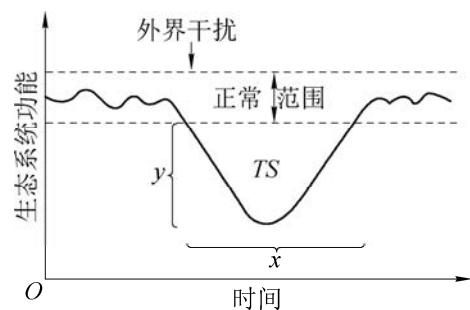


图3-5

表3-1 不同污染物对生物的风险商数

生物种类		RQ	
		汞(Hg)	铅(Pb)
①	某种小乔木	0.75	0.55
②	某种植食动物	1.26	0.84
③	某种大型真菌	0.91	0.48
④	某种肉食动物	1.25	2.05

请根据表3-1中的RQ值,预测污染物对这4种生物生存和对该生态系统稳定性有什么影响。

自我评价

请完成教材第70页自我评价:

1.

2.

3.

4.

## 第2节 生态系统的稳定性受到各种干扰的影响



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例说明影响生态系统动态平衡的人为因素和自然因素,认识生态系统的自我调节能力是有限的; 2. 针对生活中常见生态系统稳定性的维持,能提出有价值的建议,设计可行性方案	1. 生态系统的相对稳定性受人为因素或自然因素影响	水平3
	2. 生态系统的自我调节能力是有限的	水平4

### 选择题

- 据统计,目前入侵我国的外来物种已达400多种,我国成为遭受外来入侵生物危害最严重的国家之一。下列对生物入侵的叙述中,正确的是( )。  
①生物入侵使我国生物多样性受到严重威胁  
②生物入侵使生态系统组分和营养结构复杂,抵抗力稳定性增强  
③生物入侵打破生态系统生物间的制约关系,破坏生态系统的稳态  
④生物入侵加剧了生存斗争,有利于生物的进化  
A. ①③      B. ②④      C. ①④      D. ②③
- 如果将一处原始森林开辟为一个森林公园,为了维持森林公园生态系统的稳定性,下列采取措施合理的是( )。  
A. 在森林中引入一些稀奇的野生动物,把生产者的能量尽量多地积蓄起来  
B. 在森林里放入一些珍奇的野生动物,增加食物网的复杂性  
C. 定期清理小型灌木、杂草和枯枝落叶,便于游人观赏珍贵树种  
D. 对森林适当采伐,使该生态系统处于长期相对稳定状态
- 某海域随着气温逐步升高,藻类数量不断增多,随之浮游动物也不断增加,之后引起藻类数量减少,接着又引起浮游动物减少。后该海域遭石油泄漏而造成污染,导致一些鱼类死亡,进一步加重了污染,最终导致更多水生生物死亡。对于上述过程的归纳总结,正确的是( )。  
A. 温度升高和石油泄漏都属于影响该海域生态系统稳定性的自然因素  
B. 温度升高引起藻类和浮游动物种群数量的变化属于负反馈调节  
C. 气温逐步升高破坏了该海域生态系统的稳定性  
D. 温度升高和石油泄漏造成的污染不会影响该海域生态系统的结构和功能

4. 生态系统的一个重要特点是它常常趋向于稳态。图 3-6 代表载畜量(即放牧期内单位面积草场所能放牧牲畜的头数)对草原中生产者的净生产量(即生产者光合作用所制造的有机物总量与自身呼吸消耗量的差值)的影响。下列说法不正确的是( )。

- A. 适量的放牧不会破坏草原生态系统的稳态
- B. B 点的载畜量可以达到最高的生产者净生产量
- C. CD 段生态系统仍处于相对稳定状态
- D. 载畜量超过一定程度,会造成草原退化

5. 旱灾对生物造成的损害影响深远,有的影响甚至是不可逆的。对此理解正确的是( )。

- A. 生态系统不具有抵抗干旱、保持自身相对稳定的能力
- B. 生态系统对干旱不具有自我调节能力
- C. 随着干旱时间的延长以及程度的加深,生态系统的恢复力稳定性逐渐减弱
- D. 某种生物灭绝后,它在食物网中的位置不可能由其他生物来代替

6. 下列人类活动中,有助于生态系统稳定性提高的是( )。

- A. 为加快工农业发展,大量燃烧各种化石燃料
- B. 为增加粮食产量,大量使用农药、化肥
- C. 生活垃圾一律焚烧处理,不分类回收
- D. 大力开展退耕还林、还草、还湖工作

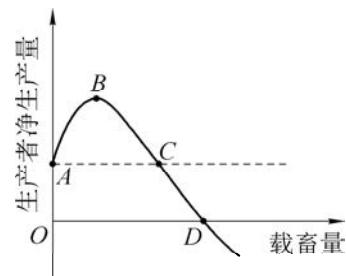


图 3-6

## 综合题

1. 近年来,由于气候变化等原因,蝗虫在一些区域暴发成灾,造成数千万亩的天然草牧场遭受蚕食,严重威胁当地的牧业生产。为了解蝗虫对天然草场的影响,我国科学家以内蒙古草原上四种主要蝗虫为研究对象,研究蝗虫密度对牧草产量的影响,结果如图 3-7 所示。其中,牧草产量=牧草补偿量—蝗虫取食量,而牧草补偿量来自牧草生长所增加的量。

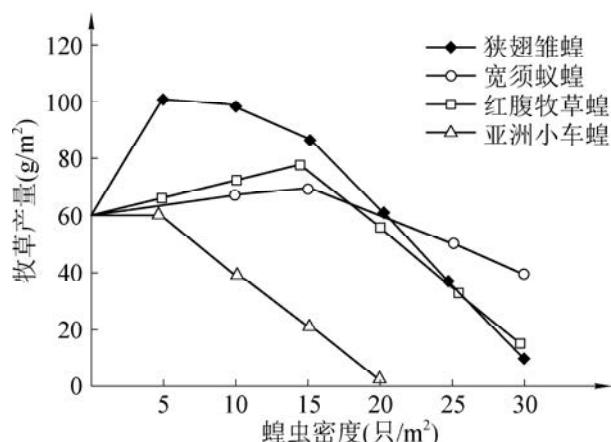


图 3-7

- (1) 该实验的自变量是\_\_\_\_\_。
- (2) 当狭翅锥蝗密度为 5 只/ $m^2$  时, 草原的牧草产量\_\_\_\_\_ (选填“增加”“减少”或“不变”), 这是由于\_\_\_\_\_, 这也说明, 当蝗虫数量很少时, 不会对草原造成危害, 因为生态系统具有\_\_\_\_\_, 但是, 随着蝗虫密度的增加, 则草原将会受到严重的破坏, 从图中看, 则是草原的牧草量\_\_\_\_\_。
- (3) 据图分析, 对草原危害最大的蝗虫是\_\_\_\_\_, 如引入它的天敌进行生物防治, 利用的是生物种间\_\_\_\_\_关系, 且会使防治效果持久而稳定。
- (4) 外来植物入侵也是内蒙古草原面临的一大问题。少花蒺藜这种植物原产北美, 其生命力极强, 传入某草原后能迅速繁殖, 与其他牧草争光、争水、争肥, 抑制其他牧草生长, 长此以往, 少花蒺藜的大量繁殖会降低本地草原生态系统的\_\_\_\_\_。
- (5) 关于少花蒺藜的成功入侵, 研究者认为, 这是由于入侵物种在迁入新环境后, 经过适应性的变化, 能把更多的能量投入到自身的生长和繁殖中。请设计实验证明这一说法。

实验思路: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

预期结果及结论: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

- (6) 根据(5)预期实验结果推测入侵种群主要是把原来用于\_\_\_\_\_的能量更多地投入到了生长和繁殖中。

2. 太湖是我国大型湖泊, 为了解太湖生态现状, 研究人员对太湖生态系统的结构和功能进行了研究。研究结果中, 也得到了该生态系统中各营养级间的能量流动关系简图(图 3-8)。简图中相关数值用有机物干物质量表示(单位: $t \cdot km^{-2} \cdot a^{-1}$ )。

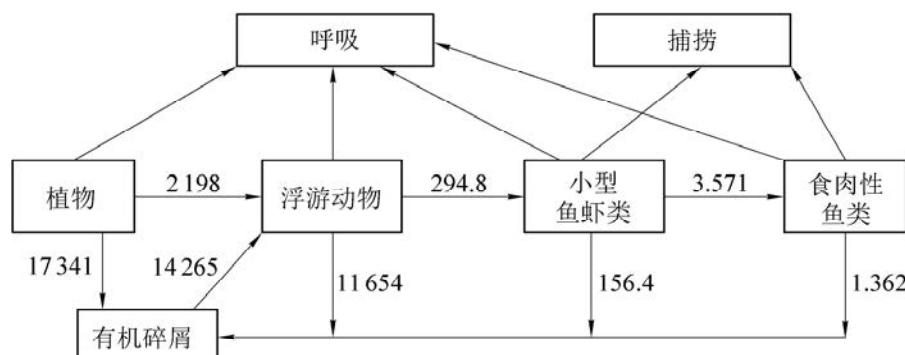


图 3-8

- (1) 从生态系统组分的角度分析, 太湖中有些浮游动物既可以作为\_\_\_\_\_, 又可以作为\_\_\_\_\_。
- (2) 太湖生态系统中除存在一种以死亡生物或有机碎屑为起点的碎屑食物链外, 还有一种通过生物间\_\_\_\_\_关系形成的食物链。从图 3-8 中的数据可以得出,

碎屑食物链流入浮游动物的能量占浮游动物获得总能量的比例是\_\_\_\_\_%(保留小数点后两位),说明\_\_\_\_\_。

(3) 统计芦苇等挺水植物的总能量时,下列叙述正确的是( )。

- A. 随机取样,取芦苇地上部分称重计算得出
- B. 随机取样,芦苇连根称重计算得出
- C. 选芦苇长得好的区域针对性取样,取芦苇地上部分称重计算得出
- D. 选芦苇长得差的区域针对性取样,芦苇连根称重计算得出

(4) 若太湖生态系统已经演变到成熟阶段,则应具有的特征有哪些?

(5) 小型鱼虾中的能量除传递给下一个营养级、呼吸散失和流向有机碎屑外,其流向还包括人类的\_\_\_\_\_活动。人们从太湖生态系统中捕捞小型鱼虾类和食肉性鱼类,如果某年捕捞量过大,会导致太湖生态系统稳定性如何变化?为什么?

### 自我评价

请完成教材第 76 页自我评价:

1.

2.

3.

## 本章综合练习

1. 科研小组在长三角某地进行了稻田养鱼的实验研究。6月初,在3处一定面积的实验小区插秧后,各放养300条小鲫鱼(杂食性),稻田水深8~10cm。而另外3处一定面积的对照小区插秧后,不放鱼,其他条件相同。实验持续2个月,此期间检测浮游植物生物量(干重)。请回答下列问题。
- (1) 每个处理设置3次重复,其主要目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 请从利弊两个方面分析放养小鲫鱼对稻田浮游植物生物量的影响。
- (3) 实验的第一个月期间,检测发现实验组浮游植物生物量显著高于对照组。第二个月水稻进入生长旺盛时期时,所有实验小区的浮游植物生物量均显著下降。请分析原因。
- (4) 与对照组相比,实验组稻田生态系统抵抗力稳定性\_\_\_\_\_ (选填“更大”或“更小”),其原因是什么?
- (5) 除了上述因素之外,对该实验结果影响最大的不定因素是\_\_\_\_\_ (填序号)。  
①鸟    ② 土壤质地    ③ 光照    ④ 水体肥力    ⑤ 稻田杂草
2. 某城市为有效降低污水中的有机物和氨、磷含量,建立了如图3-9所示的污水综合处理系统。其中,厌氧池和阶梯跌水曝气塔(塔呈阶梯状,水流从阶梯顶端往下跌落并与空气充分接触)的池体填料中含有大量的活性微生物。

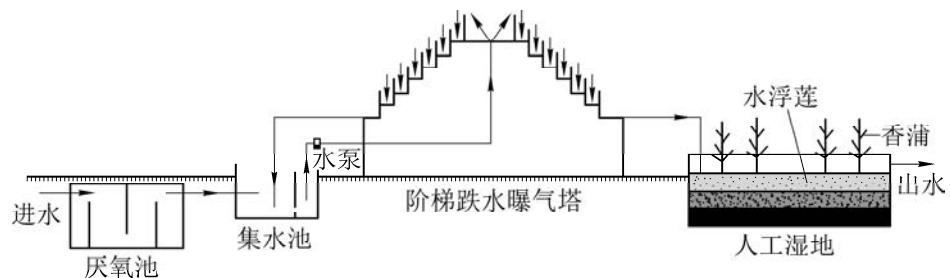


图 3-9

- (1) 污水排放会引起水体富营养化,藻类等浮游生物大量繁殖,加之死亡后被微生物分解,引起水体的溶解氧下降,造成鱼类等死亡,从而进一步破坏水体生态系统的稳态,这种调节机制称为\_\_\_\_\_ (选填“正反馈”或“负反馈”)。
- (2) 厌氧池中的微生物在生态系统中属于\_\_\_\_\_。厌氧池中的微生物降解有机物的能力强,原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 设计阶梯跌水曝气塔的优点是\_\_\_\_\_ ,污水流经阶梯跌水曝气塔时,将其中的  $\text{NH}_4^+$  转化成  $\text{NO}_2^-$  和  $\text{NO}_3^-$  的生物是\_\_\_\_\_。
- (4) 在图 3-10 中用箭头补全人工湿地中碳元素的转移途径。

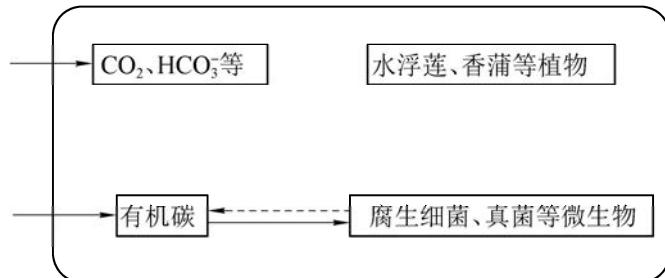


图 3-10

### 本章小结

用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

# 第4章 生态环境的保护

人口过度增长和全球性的环境问题不仅威胁着生物圈的稳态,也影响着人类的生存和可持续发展。生物多样性关系到生态系统稳定及人类生存和发展,而保护好环境可以实现人类与自然的和谐相处。通过比较、分析各种资料,结合具体案例,运用归纳与概括、批判性思维等方法,从结构与功能、稳态与平衡等角度,认识人口增长和环境问题与生物圈稳态及人类可持续发展的关系,生物多样性对人类生存和发展的重大意义,并依据生态学原理,用系统工程的方法和技术实现资源的多层次和循环利用。人类的生存和发展需要良好的生态环境。因此,在生活、生产的实践中,自觉采取环境友好的生活和生产方式,减少对环境的污染和资源的消耗,积极参与环境保护实践,形成珍爱生命、人与自然和谐共处的观念。

## 第1节 人口增长影响生态环境



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例说明人口增长和人类活动对环境产生的影响,能够设计和合作调查身边的环境问题,并用科学术语来描述调查结果; 2. 关注全球性环境问题,思考这些问题与生物圈稳态及人类可持续发展的关系	1. 人口增长加剧环境压力	水平3
	2. 全球性环境问题影响生物圈稳定	水平3



### 选择题

- 下列关于人口过度增长给地球自然资源和环境带来压力的分析,正确的排序是( )。
  - ① 开采资源加速
  - ② 人类对资源的需求增长
  - ③ 人口过度增长
  - ④ 给地球自然资源和环境带来压力

- ⑤ 消耗有限的自然资源和超出环境的承载力
- A. ③①②⑤④      B. ③②⑤①④      C. ③②①⑤④      D. ③⑤①②④
2. 下列关于人口增长与环境关系的叙述,正确的是( )。
- A. 目前全球人口已经超过了自然环境的人口环境容纳量  
B. 生物种群变化规律完全适用于人口增长情况  
C. 人口增长过快消耗大量的自然资源并不影响生态环境  
D. 环境污染问题与人口不断增长有着密切联系
3. 碳的耗用量被称为“碳足迹”。一般情况下,排放的二氧化碳越多,则碳足迹就越大。“碳足迹”可用于衡量一切电力、建设、运输等方面的能源消耗,以及人类生产活动对自然资源的消耗。下列有关“碳足迹”的叙述不正确的是( )。
- A. “碳足迹”一词衍生自“生态足迹”的概念  
B. 人口分布稀疏地区,人均“碳足迹”数值均较低  
C. “碳足迹”可用于衡量日常生活对自然资源的消耗  
D. 多使用公交、共享单车或步行,少使用私家汽车,可以减少“碳足迹”
4. 全球性生态环境问题越来越引起人们的关注,下列选项中不属于全球性生态环境问题是( )。
- A. 环境污染      B. 臭氧层破坏      C. 温室效应      D. 原油泄漏污染
5. 某研究性学习小组在进行“调查身边的环境问题”的探究活动时,确定了“路边小吃店的污染物对周围树木生长的影响”的主题研究,并制定了研究方案。下列说法不正确的是( )。
- A. 该项研究的目的是探究路边小吃店产生污染物的原因  
B. 通过该项研究,可以学会调查研究环境污染对植物影响的基本方法  
C. 该项研究中要了解小吃店的废水、废气和废弃物对路边树木生长的影响  
D. 该研究方案的内容包括研究目的、研究方法、完成时间、结果预测、结论、报告形式等
6. 如图 4-1 所示,采用浮床生态工艺法(将水生植物固定在浮床上),可治理水体污染,改善水质。下列叙述正确的是( )。
- ① 植物吸收水中的悬浮物  
② 植物吸收水中的  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{4-}$  等,降低水中氮、磷含量  
③ 浮床遮光,抑制浮游藻类的生长繁殖,防止水华发生  
④ 浮床下方水体氧浓度升高,减少微生物种类和数量
- A. ①④      B. ②④      C. ②③      D. ①③

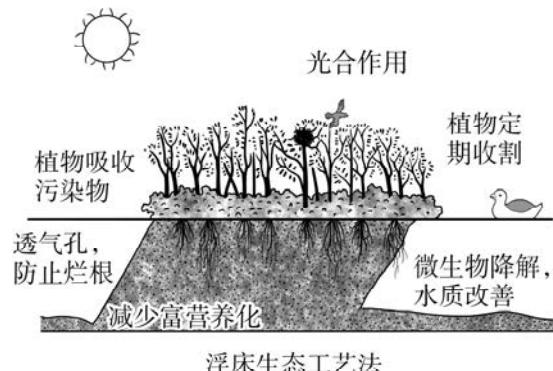


图 4-1

## 综合题

1. 依据世界人口、粮食、自然资源、污染的变化情况,某研究人员绘制了这四个方面从1900~2050年的变化及趋势图,如图4-2所示。

(1) 自然资源随时间的变化趋势是\_\_\_\_\_,导致这一结果的主要原因是\_\_\_\_\_。

(2) 人口数量到达一个峰值后会迅速下降,其原因可能是\_\_\_\_\_。

(3) 人口数量迅速下降时,而\_\_\_\_\_还在上升,试举例说明产生这一现象的原因。

(4) 根据趋势图,人类要想与自然和谐相处,实现可持续发展,应当\_\_\_\_\_。

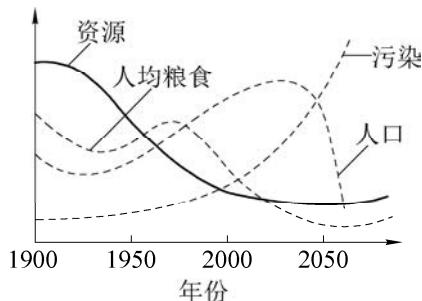


图4-2

2. 人口的数量常常随环境资源的改变而发生波动。图4-3甲是科研人员调查某岛屿后得到的人口增长曲线图,乙图为该岛屿在环境阻力下人口变化过程图(注:环境中的人口容纳量是指环境资源能承载的最大人口数量)。

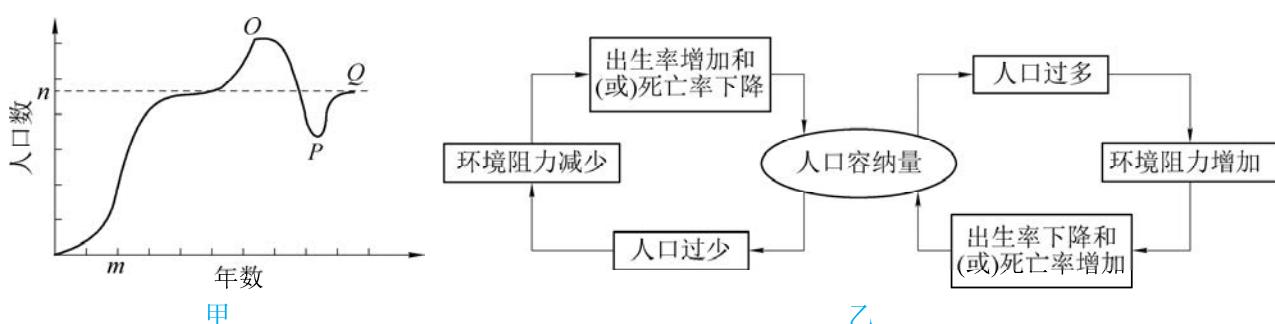


图4-3

(1) 根据甲图分析,该岛在m年内,人口增长呈\_\_\_\_型曲线。当人口数量强行增长到O点时,就会很快下降至P点,原因是人口剧增后,岛上生活资源出现\_\_\_\_\_,各种人为因素使该岛的\_\_\_\_\_遭到破坏。人们为争夺生活资源而发生\_\_\_\_\_,导致人口数下降。若干年后岛上人口数又从P点上升到Q点并稳定在n线附近。以上说明该岛的生态系统具有一定的\_\_\_\_\_能力。

(2) 在自然界中,人口数量不可能无限增长的原因是\_\_\_\_\_.根据乙图可知,当人口数量大于人口容纳量时,人类生存的环境阻力将随之\_\_\_\_\_.该岛环境的人口容纳量(K值)是甲图的\_\_\_\_\_。

(3) 若某国人口一直增长过快,那么,想要控制该国人口增长,关键是要控制人口的\_\_\_\_\_ ,可以采取的政策措施是\_\_\_\_\_。

### 自我评价

请完成教材第 88 页自我评价:

1.

2.

## 第2节 生物多样性关系到生态系统稳定及人类生存和发展



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例阐述不同层次的生物多样性内涵； 2. 概述生物多样性对于维持生态系统稳定以及人类生存和发展的重要意义； 3. 通过调查了解当地生物多样性状况，自觉践行生物多样性保护的相关行动	1. 生物多样性维持生态系统的稳定性 2. 生物多样性对人类生存和发展意义重大 3. 保护生物多样性是全人类的重要使命	水平3 水平4 水平4

### 选择题

- 保护生物多样性是人类的共识。下列关于生物多样性的表述，不正确的是（ ）。
  - 生物圈内所有微生物、植物、动物和它们的基因，以及它们所在的各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性
  - 遗传多样性包含了物种内基因和基因型的多样性，同时也是构成物种多样性的基础
  - 物种多样性是指地球上动物、植物、微生物等生物种类的丰富程度
  - 生态系统的多样性是指地球上生态系统组成和功能的多样性
- 基因编辑是指对基因组进行比较精确的定点修饰的一项生物技术。此技术可以改变生物多样性中的（ ）。
  - 遗传多样性
  - 细胞多样性
  - 物种多样性
  - 生态系统多样性
- 下列能提高生物多样性的措施是（ ）。
  - 把湿地改造成人工林
  - 退耕还林
  - 引入外来物种
  - 建设高速路网使大种群隔离为小种群
- 从生物多样性的价值来看，草地对水土的保持、调节气候等方面的作用属于生物多样性的（ ）。
  - 直接价值
  - 间接价值
  - 潜在价值
  - 美学价值
- 2020年3月，上海市金山区的整个区域被划定为野生动物禁猎区，这是继南汇东滩、奉贤区和崇明区之后的上海第四个野生动物禁猎区。这种对生物多样性的保护属于（ ）。
  - ① 保护栖息地
  - ② 保护物种
  - ③ 就地保护
  - ④ 迁地保护
  - ①②
  - ①③
  - ②③
  - ②④
- 20世纪初，上海本土动物獐（国家二级保护动物）在野外基本消失了。2006年，上海启动

了“上海地区獐的重引入工程”，目前已经能在很多野放点找寻到獐自由生活的踪迹。下列有关叙述中，不正确的是（ ）。

- A. 獐的重引入增加了上海地区的生物多样性
- B. 维持稳定型的年龄结构，有利于獐种群数量的稳定
- C. 栖息地碎片化有利于獐种群密度的提高
- D. 獐的间接价值可能大大超过直接价值

## 综合题

### 1. 回答下列有关生物多样性的问题。

某草原有羊草、贝加尔针茅、羽茅、黄囊苔草、糙隐子草、麻花头等草种，为研究放牧强度与草原植物多样性的关系，研究者将草原划分为无放牧区、轻度放牧区、中度放牧区和重度放牧区进行研究。2年后，采用多样性指标对不同放牧强度下植物多样性进行测量，获得的结果如表4-1所示。

表4-1 不同放牧强度下对植物多样性的测量结果

放牧强度	多样性指标		
	物种丰富度指数 (与物种种类数成正比)	物种均匀度指数 (与各物种个体数均匀度成正比)	辛普森多样性指数 (衡量物种多样性程度)
无	14.11	0.72	0.93
轻度	16.50	0.75	0.94
中度	15.63	0.69	0.90
重度	13.90	0.69	0.89

- (1) 调查植物多样性时，常用的方法是\_\_\_\_\_。该草原中的所有羽茅植株总和称为\_\_\_\_\_。
- (2) 羊草、贝加尔针茅、羽茅、黄囊苔草等不同草种之间的差异，体现的是\_\_\_\_\_多样性。
- (3) 对研究结果进行分析，可以发现，随放牧强度的增加( )。
  - A. 物种均匀度指数越来越低
  - B. 物种丰富度指数越来越低
  - C. 辛普森多样性指数越来越高
  - D. 辛普森多样性指数越来越低
  - E. 辛普森多样性指数先增加后降低
- (4) 利用本研究中的数据，阐述人类活动与生物多样性之间的关系。

2.“种群存活力”分析可用于研究一些因素如何影响到种群灭绝,这种研究方法目前已被用来评价秦岭大熊猫现有种群的存活能力,并借此探讨相应的保护措施。

- (1) 目前,大熊猫主要分布在四川、甘肃和陕西的部分地区,大熊猫物种内基因和基因型的多样性称为\_\_\_\_\_。大熊猫种群最基本的数量特征是\_\_\_\_\_ ,因大熊猫体型较大且容易观察,故可以采用\_\_\_\_\_法进行调查。
- (2) 在环境不变的条件下,对秦岭大熊猫进行种群存活力分析时得到表 4-2 数据。

表 4-2 对秦岭大熊猫进行种群存活力分析的结果

初始种群规模(只)	10	20	25	28	30	40	50	70
种群在 200 年内灭绝的概率	0.412	0.132	0.076	0.065	0.041	0.010	0.002	0

若以种群在 200 年内的灭绝概率为 5%作为种群可以维持存活的标准,据表可知,该种群初始规模的最小范围是\_\_\_\_\_只。

- (3) 若以环境质量下降、自然灾害以及人类的偷猎和捕捉等限制种群数量增长的环境阻力为限制压,图 4-4 为不同“限制压”(以小数表示)下种群的存活力的曲线图。同样以种群在 200 年内的灭绝概率为 5%作为种群可以维持存活的标准,则当限制压为 0.02 时,初始种群规模应大于\_\_\_\_\_只,种群才可维持存活。随着限制压增大,种群灭绝的可能性会\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”),维持种群存活的最小规模会\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”)。

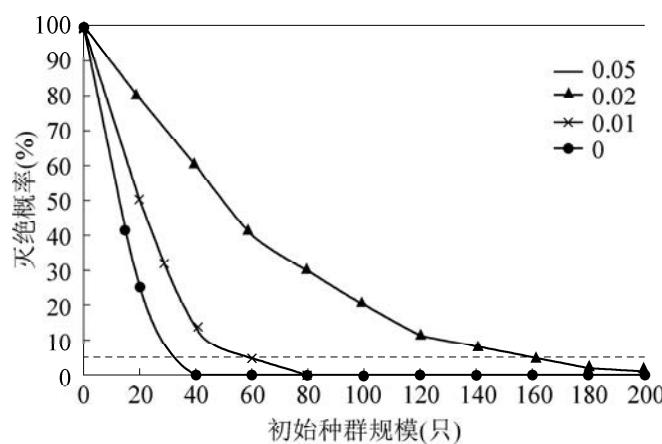


图 4-4

- (4) 大熊猫对人类有欣赏、科学研究等重要价值,体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。在原生地对秦岭大熊猫进行保护,属于生物多样性保护中的\_\_\_\_\_。而建立基因库属于生物多样性保护中的\_\_\_\_\_。在上海引入曾经的本土动物獐、狗獾等,属于生物多样性保护中的\_\_\_\_\_。

自我  
评价

请完成教材第 97 页自我评价：

1.

2.

3.

4.

## 第3节 保护环境实现人类与自然的和谐相处



### 学习及评估要求

学习目标	学习内容	学业要求
1. 举例说明人工生态系统蕴含的生态学原理和工程学方法； 2. 针对特定的环境问题，根据生态学原理、采用系统工程的方法和技术，设计或实施探究活动方案； 3. 能够以实际行动保护环境，形成珍爱生命、人与自然和谐共处的观念	1. 多层次和循环利用资源	水平3
	2. 人与环境和谐发展	水平3
	3. 可持续发展是人类共同目标	水平3



### 选择题

1. 生态农业是指运用生态学原理，在环境与经济协调发展的思想指导下，应用现代科学技术建立起来的多层次、多功能的综合农业生态体系。图4-5所示的桑基鱼塘生态农业系统，是我国南方各地农村比较常见且行之有效的生态系统。下列有关说法不正确的是（ ）。

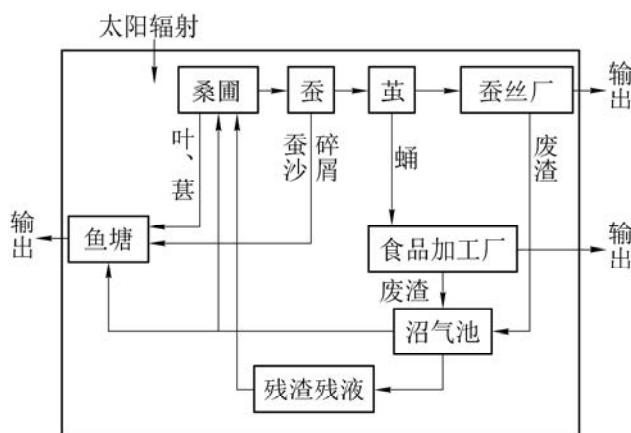


图4-5

- A. 该生态系统实现了光合产物的分层多级利用  
B. 桑树的凋落物、蚕沙撒入鱼塘中，经食物链实现了能量的重复利用  
C. 该系统具有结构协调、资源高效利用、内部良性循环、稳定持续发展的特点  
D. 该体系中获得蚕丝、食品、鱼类和沼气等，兼顾了经济收益和农业生态环境保护
2. 图4-6是利用湿地净化水体的示意图，有关说法正确的是（ ）。

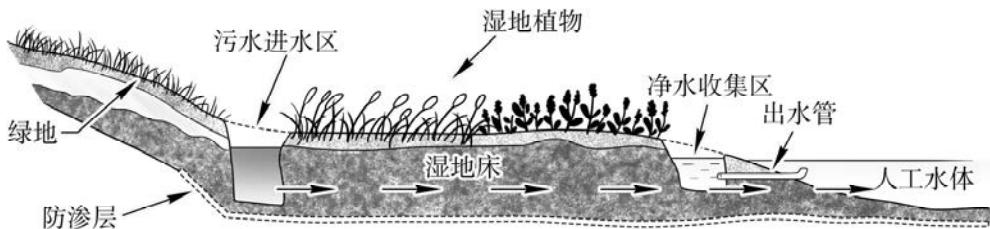


图 4-6

- A. 湿地植物通过吸收矿质营养降低水体的富营养化程度
  - B. 合理搭配植物并不能提高系统的生物多样性
  - C. 湿地净化污水的作用体现了生物多样性的直接价值
  - D. 可以引入截污能力比本地植物更强的植物
3. 在“稻-鸭-鱼”生态工程中，水稻为鸭和鱼提供了荫蔽条件和适宜的生存环境，鸭的粪便可作为鱼的饵料，鸭和鱼可减少稻田中的杂草和害虫，其活动又可增加水中的氧含量。下列有关该生态工程的叙述，不正确的是（ ）。
- A. 可以减少农药使用量
  - B. 提高了能量的传递效率
  - C. 鸭和鱼在该生态系统中属于消费者
  - D. 水中氧含量的增加有利于水稻生长
4. 下列符合人与环境和谐发展观念的是（ ）。
- A. 推广“环境友好”技术
  - B. 增加化肥使用，解决全球粮食问题
  - C. 先污染后治理
  - D. 严禁砍伐森林，保护自然环境
5. 从 2019 年 7 月 1 日开始施行的《上海市生活垃圾管理条例》将生活垃圾分成了四类，如图 4-7 所示，下列有关说法不正确的是（ ）。



图 4-7

- A. 垃圾分类处理实现了垃圾资源化利用
- B. 垃圾分类处理减轻了环境污染，但不能提高城市生态系统的稳定性
- C. 微生物能分解垃圾，说明生态系统具有一定的自我调节能力
- D. 此举有利于发展循环经济和实现城市可持续发展

6. 图4-8是无废弃物农业生态系统示意图,下列有关分析正确的是( )。

- A. 该生态系统由牲畜、作物、人和土壤组成
- B. 该系统实现了物质多层次和循环利用
- C. 该系统实现了废弃物资源化利用,减少了环境污染
- D. 该生态系统无需分解者

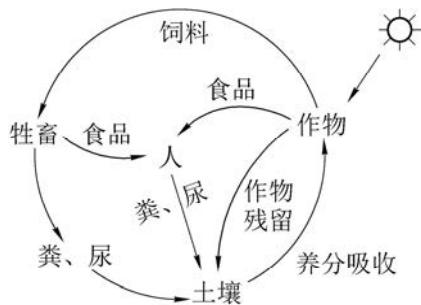


图4-8

## 综合题

1. 图4-9是对有机废弃物进行处理的一种方案,请回答问题。

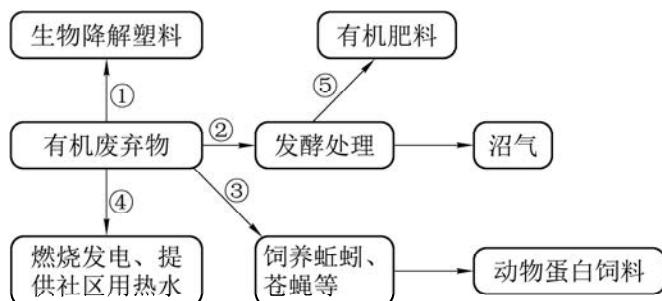


图4-9

- (1) 施用有机肥料有利于提高农作物的产量,其原因之一是土壤中的微生物分解所产生的\_\_\_\_\_使农作物的光合作用强度得到提高。
- (2) 从资源化、无害化角度分析,途径②、③优于④的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 将少量有机废弃物排入河流,一般不会使河流中的生物种类和数量发生明显变化,这说明水域生态系统具有\_\_\_\_\_能力。
- (4) 焚烧塑料垃圾所产生的有害烟尘和有毒气体会造成大气污染,为解决这一问题,科研人员一般会从\_\_\_\_\_的土壤中寻找、分离出能降解塑料的微生物,这些能降解塑料的微生物属于生态系统的\_\_\_\_\_成分。
2. 某地的一个浅水湖泊处于风景旅游区。近年来,该湖泊面临着富营养化问题。为解决这一问题,科研人员利用菹草、苦草两种沉水植物进行了相关研究。
- (1) 一般来说,湖泊可以通过\_\_\_\_\_抵御和消除一定限度的外来干扰,保持或恢复自身结构和功能的\_\_\_\_\_。
- (2) 科研人员在湖泊处理区域分别栽种了菹草、苦草,经过一段时间后,测量水体中的总氮(TN)、总磷(TP)以及水中浮游植物的叶绿素a含量等。实验所得结果如图4-10甲、乙所示。

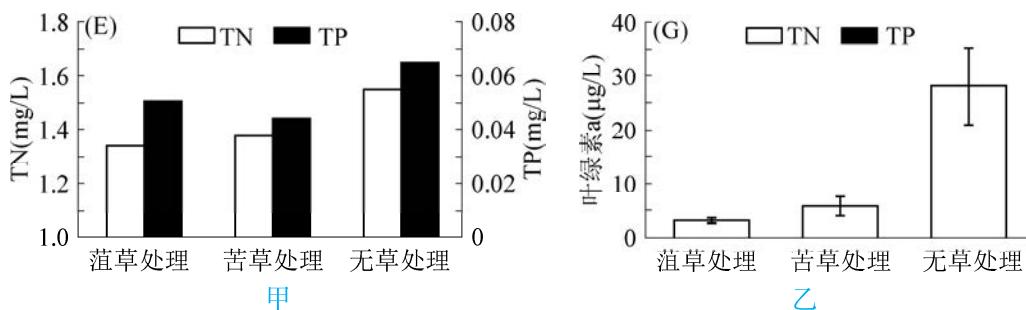


图 4-10

- ① 从甲图可以得出的实验结果是\_\_\_\_\_。
- ② “水华”是淡水水体中藻类大量繁殖后出现的一种现象,往往由水体富营养化而引起。根据乙图的结果判断,沉水植物可以\_\_\_\_\_ (选填“抑制”“促进”或“不影响”)水华的暴发。
- (3) 在水域生态系统修复过程中,细菌的丰富度变化可以作为评判修复效果的重要指标。科研人员应用基于聚合酶链式反应的变性梯度凝胶电泳(PCR - DGGE)得到图 4-11 所示的结果,其中条带数量反映样品中细菌群落的多样性指数。

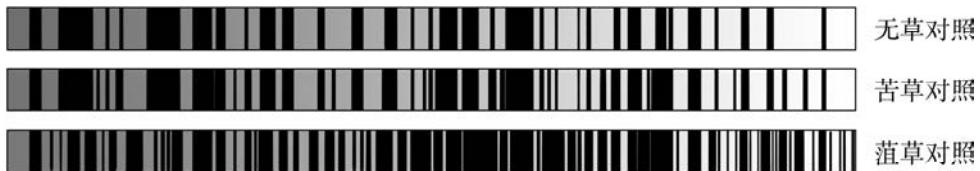


图 4-11

- 湖泊生态系统中,大部分细菌属于生态系统中的\_\_\_\_\_成分。据图 4-11 结果分析可知,种植菹草和苦草可以较好实现水域生态系统的修复,证据是\_\_\_\_\_。
- (4) 假如上述浅水湖泊处于南方,若北方某地也有类似湖泊面临的水体富营养化问题,请结合上述信息及相关知识,对该北方湖泊生态系统提出修复措施(至少两条)。

自我  
评价

请完成教材第 106 页自我评价：

1.

2.

## 本章综合练习

1. 某养猪场每天都会产生大量的废水,为不影响周边的环境,该养猪场请环保人员设计了一个养猪场废水处理系统。该系统具体流程如图 4-12 所示,请据图回答问题。

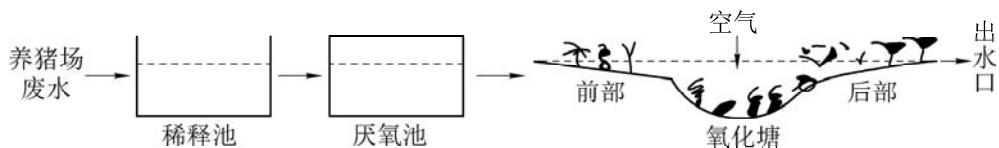


图 4-12

- (1) 养猪场的废水在流入厌氧池前,常需加水稀释处理,这样做的目的是为了\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。
- (2) 氧化塘中的植物、动物、细菌等生物共同构成\_\_\_\_\_,氧化塘岸边、浅水区与中央深水区中生物分布的差异体现了群落的\_\_\_\_\_结构特点。氧化塘后部的溶解氧含量比前部的高,主要来源于\_\_\_\_\_。
- (3) 在氧化塘后部种植挺水植物,则有利于减少出水口处浮游藻类的生长,其原因是\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_,为了验证这种效果,可采用的方法是\_\_\_\_\_。
- (4) 在废水处理过程中要控制废水流入氧化塘的速率,这样做的目的是\_\_\_\_\_,使出水口处的水质达到排放要求。废水不能过量流入氧化塘,说明生态系统的\_\_\_\_\_。
2. 某浅水湖泊有浮游藻类、沉水植物、螺(主要捕食藻类)和鲤鱼(主要捕食螺)等生物。在保留或去除鲤鱼的条件下,分别测定了浮游藻类和沉水植物的生物量(干重),结果如图 4-13 所示。

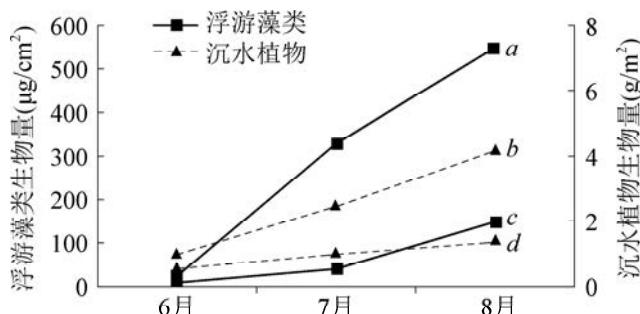


图 4-13

- (1) 浮游藻类和沉水植物分别生长在湖泊的表层和下层,体现了群落的\_\_\_\_\_结构。两类植物之间的关系是\_\_\_\_\_,造成这种关系的主要原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据题干信息分析,该生态系统的生物成分还应有\_\_\_\_\_,以保证物质循环正常进行。该成分在碳循环中的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 去除鲤鱼后浮游藻类生物量的变化曲线和保留鲤鱼时沉水植物的生物量变化曲线分别是( )。
- A. c、d      B. a、d      C. a、b      D. c、b
- (4) 沉水植物对净化水体起重要作用。为提高该湖泊净化水体的能力,有人提出可以适当引入食肉性的鱼类(主要捕食鲤鱼)。请对该提议进行评价,并分析引入食肉性鱼类对水体净化能力产生影响的过程。
- (5) 能维持湖泊中各生物种群数量在较长时期内保持动态平衡的调节机制是\_\_\_\_\_。湖泊生态系统具有旅游观赏和调节降雨的功能,这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

### 本章小结

建议用思维导图的形式总结本章主要概念及其相互关系。

## 拓展研究

1. 查阅资料,了解全球、中国或上海市的人口数据,分析各自的人口种群特征、人口变化趋势和面临的主要人口问题等。
2. 前往水产市场,调查同为人工养殖的草鱼和乌鳢的价格,哪种鱼的价格较高?从能量流动特点的角度,分析这两种鱼价格不同所蕴含的生态学原理。
3. 查阅资料,了解“生物圈2号”项目的目的、过程、结果,思考这一项目给你带来的启示,并形成报告。
4. 查阅资料,了解苏州河从清澈见底到全线黑臭,现在又在逐渐恢复的历史变迁,思考苏州河生态环境变迁的原因,提出人与环境和谐共处的建议,制作小报并在班级展示交流。

## 说 明

本书根据教育部颁布的《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》和高中生物学教科书编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予使用。

编写过程中,上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会专家工作委员会,上海市教育委员会教学研究室,上海市课程方案教育教学研究基地、上海市心理教育教学研究基地、上海市基础教育教材建设研究基地、上海市生命科学教育教学研究基地(上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地)及基地所在单位华东师范大学给予了大力支持。还有许多学科专家、教育专家、教研人员及一线教师给我们提出了宝贵意见和建议,感谢所有对教材编写、出版提供帮助与支持的同仁和各界朋友!

欢迎广大师生来电来函指出书中的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-64848025。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

本书部分图片由视觉中国等提供。



普通高中教科书

生物学练习部分

选择性必修2

生物与环境

经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予使用 准用号 II- GB-2022021

上海科学技术出版社



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-5689-5



9 787547 856895 >

定价：4.95 元