

第三章 生态系统

第一、二节 群落与非生物环境组成生态系统/
食物链和食物网形成生态系统的营养结构

刷基础

1. C 【解析】生产者大多能进行光合作用(如绿色植物、蓝细菌),有的能进行化能合成作用(如硝化细菌),是自养型生物,

突破点:生产者均为自养型生物

A 正确;分解者不一定是微生物,营腐生生活的动物(如蚯蚓)也是分解者,微生物也不都是分解者,如蓝细菌是生产者,B 正确;一种生物在不同的食物链中可以占据不同的营养级,C 错误;消费者和分解者都是异养生物,消费者从活的生物体中获取营养物质,分解者从动植物遗体残骸等中获取营养物质,可见它们获取营养的方式不同,D 正确。

易错警示 (1)生产者、消费者、分解者的“一定”和“不一定”

- ①生产者一定是自养生物,自养生物一定是生产者。
- ②消费者、分解者一定是异养生物。
- ③分解者是营腐生生活的生物,营腐生生活的生物一定是分解者。
- ④生产者不一定是都是植物,还有能进行化能合成作用的细菌(如硝化细菌、铁细菌、硫细菌)以及能进行光合作用的原核生物(如蓝细菌);植物也不都是生产者,如营寄生生活的植物(菟丝子)是消费者。
- ⑤消费者不一定是动物,还有营寄生生活的植物(如菟丝子)和微生物(如破伤风杆菌);动物也不一定是消费者,如营腐生生活的动物(蚯蚓、蜣螂)是分解者。
- ⑥分解者不一定是微生物,还有营腐生生活的动物(如蚯蚓、蜣螂);微生物也不一定是分解者,如能进行化能合成作用的细菌以及能进行光合作用的原核生物(蓝细菌)是生产者,营寄生生活的细菌(破伤风杆菌)是消费者。

(2)动植物和细菌所属的生态系统组成成分
植物:生产者(大多数植物)、消费者(菟丝子)。
动物:消费者(大多数动物)、分解者(蚯蚓、蜣螂)。
细菌:生产者(光合细菌、硝化细菌)、消费者(营寄生生活的细菌)、分解者(营腐生生活的细菌)。

2. D 【解析】分析题意可知,鲢鱼以浮游植物、浮游动物和腐烂物为食,故鲢鱼在该生态系统中的成分为消费者和分解者,A 错误;非生物的物质和能量属于生态系统的组成成分,故水体中的矿质元素属于该生态系统的组成成分,B 错误;在此食物链中,鲢鱼处于第三营养级,是次级消费者,C 错误;导致水华产生的蓝细菌和绿藻以及引入的水葫芦、草鱼、鲢鱼不能共同组成湿地生态系统,D 正确。

突破点:生态系统是一定空间内由生物群落及非生物环境相互作用而形成的统一整体,包括生产者、消费者、分解者及非生物的物质和能量

3. D

思路导引 生产者为自养生物,能够将无机物合成储存能量的有机物;消费者和分解者均为异养生物,但分解者营腐生生活,以动植物遗体残骸等为食;消费者通常靠捕食、寄生等方式生活。

【解析】生态系统的组成成分中包括生物成分和非生物成分,非生物成分是指生态系统中的自然环境,包括阳光、空气、水等环境因素,A 错误;蚯蚓营腐生生活,属于分解者,B 错误;田鼠以小麦为食,属于初级消费者,位于第二营养级,C 错误;霉菌为真菌,属于真核生物,细菌中的硝化细菌属于生产者,大多数细菌营腐生生活,属于分解者,与豆科植物共生的固氮菌可利用植物中的有机营养生存,属于消费者,D 正确。

4. D

思路导引 图示为某生态系统中的部分食物网示意图,图中植物是生产者,其余生物均为消费者,该食物网中共有 3 条食物链,即植物→杂食鸟→猫头鹰、植物→昆虫→杂食鸟→猫头鹰、植物→昆虫→蛙→蛇→猫头鹰。

【解析】由思路导引可知,图中共含有 3 条食物链,A 正确。昆虫与杂食鸟都取食植物,同时杂食鸟还捕食昆虫,所以二者的关系是种间竞争与捕食,B 正确。在“植物→杂食鸟→猫头鹰”食物链中,猫头鹰属于第三营养级;在“植物→昆虫→杂食鸟→猫头鹰”食物链中,猫头鹰属于第四营养级;在“植物→昆虫→蛙→蛇→猫头鹰”食物链中,猫头鹰属于第五营养级,所以猫头鹰在该生态系统中属于第三、第四、第五营养级,C 正确。生态系统的组成成分包括生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量,食物网只包含生产者和消费者,故图中还缺少的生态系统组成成分是分解者和非生物的物质和能量,D 错误。

5. A

思路导引 题中“螳螂捕蝉,黄雀在后”隐藏的食物链为绿色植物→蝉→螳螂→黄雀;若鹰迁入了蝉、螳螂和黄雀所在的树林中,食物链变为绿色植物→蝉→螳螂→黄雀→鹰。

【解析】“螳螂捕蝉,黄雀在后”中缺乏生产者,不能构成完整的食物链,A 错误;由思路导引可知,鹰的迁入增加了相关食物链的长度,B 正确;鹰与黄雀之间存在捕食关系,鹰的迁入使黄雀数量减少,可能会使螳螂数量增加,C、D 正确。

易错警示 食物网中生物数量变化的分析

在一条食物链或简单的食物网中,以 A→B→C 为例,若 A 减少,短时间内 B、C 均随之减少;若 B 减少,短时间内 A 增加,C 减少。在复杂食物网中,某一生物种群数量发生变化时,其他生物的数量可能基本不变,也可能改变。

教材变式 本题是教材 P65 思考与练习“选择题”T2 的变式题。本题通过表格展示多种生物消化道中的食物,对捕食关系的判断和食物链、食物网的构建进行考查,难度升级,是对综合能力的锻炼与提升。

【解析】从表中各种生物消化道中的食物组成来看,河虾捕食水蚤、小球藻,水蚤捕食小球藻,鱼乙捕食水蚤、河虾,鱼甲捕食鱼乙、河虾,故形成的食物链有小球藻→水蚤→鱼乙→鱼甲,小球藻→水蚤→河虾→鱼甲,小球藻→河虾→鱼乙→鱼甲,小球藻→河虾→鱼甲,共有 5 条食物链。小球藻在生态系统中属于生产者,水蚤属于消费者,A、B 错误。鱼甲捕食鱼乙,鱼乙在该湖泊生态系统中处于第三、四 2 个营养级,鱼甲处于第三、四、五 3 个营养级,因此处于最高营养级的生物是鱼甲,C 错误。河虾可以捕食水蚤,同时河虾与水蚤均捕食小球藻,故河虾与水蚤的种间关系是捕食和种间竞争,D 正确。

7.C **【解析】**有害物质可通过水、大气和生物迁移等多种途径扩散到世界各地,生物富集具有全球性,A 正确;生物富集是指生物体由于对环境某些元素或难以分解的化合物的积累,使这些物质在生物体内的浓度超过环境中浓度的现象,故生物富集系数 BCF 数值通常大于 1,B 正确;生物富集系数的数值越大,说明该物质越难在生物体内分解,从而不断积累,C 错误;重金属沿着食物链传递过程中,较高营养级生物体内的重金属浓度一般比低营养级生物体内的重金属浓度高,D 正确。

易错点: 生物富集和物质循环均具有全球性

指生物体由于对环境某些元素或难以分解的化合物的积累,使这些物质在生物体内的浓度超过环境中浓度的现象,故生物富集系数 BCF 数值通常大于 1,B 正确;生物富集系数的数值越大,说明该物质越难在生物体内分解,从而不断积累,C 错误;重金属沿着食物链传递过程中,较高营养级生物体内的重金属浓度一般比低营养级生物体内的重金属浓度高,D 正确。

8.A **【解析】**从生物体内重金属铅的平均浓度大小可以大概判断出它们所处营养级的高低,但不能直接确定甲是生产者,丁是次级消费者,A 错误;极地生物体内能检测到铅的存在,说明铅这种有害物质可以通过大气环流、水循环等途径扩散到极地地区,进而在极地生物体内积累,因此生物富集具有全球性,B 正确;一些水生植物可能通过体表直接吸收水中的重金属铅,有根系的植物可以通过根系从土壤或水底沉积物等环境中吸收重金属铅,C 正确;不同生物对有害物质的吸收、积累和代谢能力不同,说明生物特性对生物富集程度有影响,而有害物质自身的化学性质、稳定性等也会影响其在生物体内的富集情况,D 正确。

易错点: 环境因素如温度、酸碱度和环境中有害物质的存在形式等会影响生物对有害物质的吸收,从而影响生物富集程度

9.C **【解析】**一棵树上有很多植食性昆虫,还有少量鸟类,所以“树→虫→鸟”的数量金字塔可用图甲表示,能量流动具有逐级递减的特点,所以其能量金字塔可用图丙表示,A 正确;一般来说,在陆地和浅水生态系统中,生物量金字塔呈现下宽上

窄的正金字塔形,在湖泊和开阔海洋的生态系统中,生物量金字塔会呈现下窄上宽的倒金字塔形,B 正确;生态金字塔中,一种动物可以位于不同的食物链,属于不同营养级,即可以属于生态金字塔的两层甚至多层,C 错误;生态金字塔中每一层代表一个营养级,图中“1”代表第一营养级,D 正确。

10.B **【解析】**生物量金字塔表示各个营养级的生物量之间的关系,每一个营养级可能有多种生物,故图 1 中可能存在多条食物链,A 正确;在海洋生态系统中,由于浮游植物的个体小、繁殖快、寿命短,会不断地被浮游动物等吃掉,所以某一时刻调查到的浮游植物的生物量,可能低于浮游动物的生物量,这时生物量金字塔就会呈现倒金字塔形,这是图 1 与图 2 形成差异的主要原因,B 错误,C 正确;由图 1 可以看出,C₁ 的生物量实际上是 C₁ 净生产量在某一调查时刻前的现存量(非积累量),D 正确。

刷提升

1.B **【解析】**蓝细菌、硫细菌等原核生物能利用光能或化学能将无机物转变为有机物,能充当生产者,A 错误;若食虫鸟被人类大量捕杀,短期内食草昆虫可能因天敌减少而数量增多,导致植物虫害严重,B 正确;生产者、消费者、分解者以及非生物成分均是维持一个生态系统存在的不可缺少的成分,C 错误;据图可知,该食物网共由 7 条食物链组成,分别是植物→食草昆虫→食虫鸟→鹰、植物→食草昆虫→食虫昆虫→食虫鸟→鹰、植物→食草昆虫→食虫鸟→蛇→鹰、植物→食草昆虫→食虫昆虫→食虫鸟→蛇→鹰、植物→食草昆虫→食虫昆虫→蛙→蛇→鹰、植物→鼠→鹰、植物→鼠→蛇→鹰,鹰为最高营养级,D 错误。

关键点拨 捕食食物链的起点是生产者,终点是最高营养级的消费者。

2.B

思路导引 对于坐标图,最关键的是弄清楚横、纵坐标的含义。曲线甲表示该生物的 CO₂ 释放量为正值,且不随一天当中光照强度和温度的变化而变化,可能属于异养恒温动物,也可能是处于恒温环境中的其他生物,如寄生细菌;曲线乙表示该生物的 CO₂ 释放量随光照强度的变化而变化,该生物属于光能自养生物;曲线丙表示该生物的 CO₂ 释放量为负值,说明该生物能利用 CO₂ 合成有机物,且不受光照的影响,说明该生物是能进行化能合成作用的生物。

【解析】乙代表的生物 CO₂ 释放量随光照强度的变化而变化,可以代表进行光合作用的生产者,但不能代表进行化能合成作用的生产者,如硝化细菌,A 错误;甲可能是寄生细菌(寄生于恒温动物体内,温度相对恒定、呼吸稳定),乙可能是光

能自养细菌,丙可能是化能自养细菌,如硝化细菌,B 正确;甲代表的生物可能是消费者或分解者,C 错误;生态系统的组成成分包括生物成分和非生物成分,甲、乙、丙均代表生物,不能组成一个生态系统,D 错误。

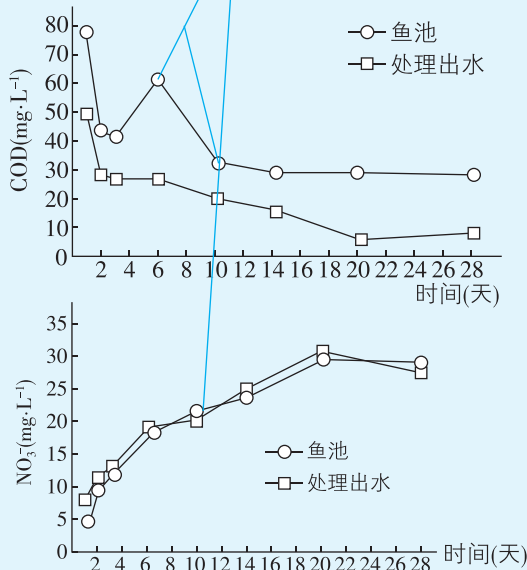
3. C 【解析】植物一般直接从环境中获取 Cd,如靠体表直接吸收或靠根系吸收,大多数动物则通过食物链获取 Cd,A 正确;从表格中可以看出,甲、乙、丙三种植物地上部分和根部对 Cd 的富集系数不同,说明不同沉水植物的不同部位对 Cd 的富集能力不同,B 正确;富集作用是针对特定的污染物如 Cd 等,植物吸收水体中的 N、P 等是正常吸收营养物质,不能体现富集作用,C 错误;甲的富集系数相对较高,且迁移系数最高,定期收割地上部分能更好地降低 Cd 污染,所以三种植物中,甲是最适合修复 Cd 污染水体的沉水植物,D 正确。

4. D 【解析】由图可知,在春季银鲴占据的平均营养级接近第三营养级,但实际上银鲴可能不止占据第三营养级,A 错误;图中生物缺乏生产者,因此不能构成食物链和食物网,B 错误;春季三疣梭子蟹的平均营养级高于夏季,因其食物来源有差异,其拥有的能量不一定比夏季少,C 错误;因季节不同,气候、光照等发生变化,生态系统中生物的种类和数量会改变,从而使小黄鱼的食物来源发生改变,故不同季节小黄鱼的营养级差异较大,可能与环境温度等非生物因素有关,D 正确。

5. (1)水草→甲→丁 6 捕食和种间竞争
(2)垂直
(3)冻原生态系统温度低,分解者的分解作用弱
(4)①有机物 分解者 ②被消费者捕食;在与其他植物竞争光照和营养等时处于劣势地位

题图解读

与鱼池相比,处理出水中 COD 值明显下降,而 NO_3^- 含量没有明显变化,说明该生态净化系统对有机物去除效果较好



【解析】(1)由于甲、乙、丙为 3 种鱼,均可被丁捕食,图 1 所示遗漏的一条食物链为水草→甲→丁;另外还有水草→甲→丙→丁、水草→乙→丙→丁、水草→乙→丁、藻类→乙→丙→丁、藻类→乙→丁,总共 6 条食物链。丁能捕食丙,丁和丙都能捕食甲、乙,因此丙和丁的关系是捕食和种间竞争。

(2)群落的垂直结构主要指群落的分层现象,图 2 生态净化系统中有挺水植物、浮水植物、沉水植物,这体现了群落的垂直结构。

(3)与该生态系统相比,冻原生态系统土壤中有有机物可能更多,原因是冻原生态系统温度低,分解者的分解效率低。

(4)①由题图解读可知,该生态净化系统对有机物去除效果较好;COD 值的变化是由于该系统成分中的分解者能把流入水中的有机物分解为无机物。②该生态净化系统中有生产者和消费者,鱼池中的藻类流经生态净化系统后,可能由于与其他植物竞争光照和营养等时处于劣势地位以及被消费者捕食,故流出的水样中藻类数量减少。

刷素养

6. D 【解析】途径 I 中,入侵植物和土著植物均被土著草食者 C 取食,改变了土著消费者 C 的食物来源,进而影响其生态位,A 错误。食物网中广食性消费者较多时,入侵植物能被土著草食者取食的可能性更大,此时入侵植物主要通过途径 I 影响食物网,B 错误。“非营养作用”是指入侵植物不通过直接的营养关系(如被取食或提供能量),而是通过其他方式,间接影响食物网中的生物。途径 III 中入侵植物通过非营养作用,影响

易错点:不是通过食物链和食物网,而是通过释放化学物质、改变环境、干扰行为等

土著生物群落和食物网结构,P 和 C 没有取食入侵植物,故 C 和 P 的种间关系为捕食,没有种间竞争关系,C 错误,D 正确。

第三节 生态系统中的能量单向递减流动

刷基础

1. C

教材变式 本题是教材 P74 思考与练习“选择题”T1 的变式题。两道题目均对课本重要概念的理解进行考查,巩固基础,提升理解。

【解析】流经第二营养级的总能量应该是指初级消费者同化的能量,而不是次级消费者,A 错误;次级生产量是指生态系统中所有异养生物(包括消费者和分解者)积累的用于生长和繁殖的有机物(干重)的总量,B 错误;生产者生物量是指生物在某一特定时刻,单位面积内或单位体积内实际存在的有机物质的鲜重或干重总量,C 正确;顶极群落是指生态系统达到稳定状态时,物种组成和能量流动相对稳定,净初级生产量不会保持为零,而是达到一个动态平衡,即生产与消耗基本相等,D 错误。

思路导引 分析题图可知, a 表示生产者固定的能量, b 表示第二营养级的摄入量, c 表示第三营养级的摄入量。 b 中包含的 h 表示第二营养级粪便中的能量(属于第一营养级的同化量), c 表示第二营养级同化的能量, f 表示第二营养级呼吸作用散失的能量, d 表示第二营养级用于生长、发育和繁殖的能量, i 表示第二营养级流入分解者的能量。

【解析】据思路导引可知, f 表示初级消费者通过呼吸作用以热能形式散失的能量, c 表示初级消费者的同化量, **A 正确, C 错误**; 生产者固定的能量为流入该生态系统的总能量, 即流经该生态系统的总能量为 a , **B 错误**; 生产者固定的太阳能 a 是该生态系统的总初级生产量, **D 错误**。

易错点: 总初级生产量 = 净初级生产量 + 呼吸消耗量

3. D 【解析】图甲中①表示兔的摄入量, ③表示兔粪便中的能量, 若②为狐的同化量, 兔到狐的能量传递效率为狐的同化量 ÷ 兔的同化量 = $\frac{②}{①-③} \times 100\%$, **A 正确**; 图乙中 W_1 为兔的同化量, A_1 为兔呼吸作用散失的能量, C_1 为兔流向分解者的能量, D_1 为兔流向下一营养级的能量, B_1 为兔未利用的能量, 图乙中 $B_1 = W_1 - A_1 - C_1 - D_1$, **B 正确**; 兔呼吸作用释放的能量中大部分以热能形式散失, 少部分用于合成 ATP, **C 正确**; 兔排出来的粪便中的能量不属于兔自身的同化量, 而属于上一营养级同化量的一部分, **D 错误**。

4. D 【解析】桃树个体大, 一株桃树上可有許多害虫, 因此桃树和害虫构成的数量金字塔呈倒金字塔形, 金字塔底部桃树的数量较少, 顶部害虫的数量较多, **A 正确**; 桃园生物量金字塔上窄下宽, 桃树作为生产者, 其生物量最大, 大于桃园所有害虫的总生物量, **B 正确**; 桃粉蚜、二斑叶螨以及桃潜叶蛾都是以桃树为食的害虫, 位于第二营养级, 属于初级消费者, **C 正确**; 桃园暴发桃潜叶蛾灾害时, 桃园能量金字塔和生物量金字塔的形状仍为上窄下宽, 与数量金字塔形状并不相似, **D 错误**。

方法总结 生态金字塔分析

生态金字塔的每一层代表单位时间内每一营养级所同化的能量或有机物的总干重或生物个体数目的相对值。一般情况下, 从下至上营养级升高, 能量金字塔、数量金字塔和生物量金字塔呈上窄下宽的正金字塔形, 但也有倒置情况, 如森林生态系统中, 树的个体大, 一棵树上可有許多昆虫, 其数量金字塔是倒置的。

5. C 【解析】害虫个体较小, 一棵树上可有数量众多的害虫, 该金字塔不可表示树林中树(①)、害虫(②)和食虫鸟(③)之间的数量关系, **A 错误**; 如果表示能量金字塔, 则能量的流

动方向只能是①→②→③, **B 错误**; 浮游植物处于第一营养级, 浮游动物可处于第二营养级, 某时段可出现浮游植物生物量多于浮游动物生物量的情况, **C 正确**; 城市生态系统是特殊的人工生态系统, 生产者数量少, 流经城市生态系统的总能量大于该生态系统中所有生产者固定的太阳能总量, **D 错误**。

6. D 【解析】不同类型的生态系统中, 流入生态系统的总能量主要是生产者固定的太阳能, 但可能还有其他形式的能量输入, 如人工投放饵料中的能量, **A 错误**; “稻—萍—蛙”立体养殖模式充分利用了群落的空间和资源, 提高了能量利用率, 但不能提高能量传递效率, **B 错误**; 沼气发酵使植物同化的能量得到多级利用, 沼渣施肥使无机营养物质被生产者利用, 但能量不能流入生产者, **C 错误**; 玉米田除虫调整了能量流动关系, 减少了害虫对生产者的取食, 一定程度上提高了生产者同化量流向对人类有利方向的比例, **D 正确**。

7. (1) 群落和非生物环境 种间竞争和捕食

(2) 生产者固定的太阳能和饲料中的化学能 鸭吃杂草, 能减小杂草与水稻的竞争; 鸭吃害虫, 能减少害虫对水稻的取食; 鸭粪等被分解者分解成无机盐、二氧化碳等, 促进水稻生长 鸭吃杂草和害虫, 可以帮助人们合理地调整生态系统中的能量流动关系, 使能量持续高效地流向对人类最有益的部分

(3) 减少了农药的使用, 保护了环境; 增加了收入

【解析】(1) 生态系统是指在一定空间和一定时间内, 由群落和非生物环境相互作用而形成的统一整体。鸭吃害虫, 二者之间存在捕食关系; 同时害虫和鸭都可以取食稻田里的杂草, 二者之间还存在种间竞争关系。

(2) 流入稻田生态系统的总能量是生产者固定的太阳能和饲料中的化学能。从种间关系角度看, 鸭吃杂草和害虫, 能减少杂草与水稻的竞争和害虫对水稻的取食, 从而使水稻产量提高; 从物质循环角度看, 鸭的粪便被分解者分解成无机盐、二氧化碳等, 能促进水稻生长。从生态系统能量流动角度分析, 鸭吃杂草和害虫, 可帮助人们合理地调整生态系统中能量流动关系, 使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。

(3) 生态效益方面, 稻田养鸭减少了农药的使用, 从而保护了环境; 经济效益方面, 稻田养鸭增加了收入。

刷易错

★易错点 混淆摄入量与同化量

8. B 【解析】昆虫的同化量 = 摄入量 - 粪便量 = $410 - 210 = 200$ (kJ), **A 错误**; 昆虫的粪便量属于上一营养级(植物)同化量的一部分, **B 正确**; 同化量 - 呼吸消耗量 = 昆虫用于生长、发育和繁殖的能量, **C 错误**; 储存在昆虫体内有机物中的能量为同化量 - 呼吸消耗量 = $200 - 130 = 70$ (kJ), **D 错误**。

易错警示 能量关系分析

- (1) 同化量 \neq 摄入量: 消费者同化的能量等于消费者摄入的能量减去粪便中的能量, 粪便中的能量属于上一营养级同化量的一部分。
- (2) 储存能量 \neq 同化量: 储存能量 = 同化量 - 呼吸消耗量。

刷提升

1. B

思路导引 题图表示能量流经某生态系统第二营养级的示意图, 其中 a 表示该营养级摄入的能量, 那么 b 表示该营养级同化的能量, c 表示用于生长、发育和繁殖的能量, d 表示分解者利用的能量, e 表示呼吸作用以热能形式散失的能量, f 表示流向下一营养级的能量。据此答题即可。

【解析】由思路导引可知, b 表示第二营养级同化的能量, **A 正确**; d 表示分解者利用的能量, 其中有一部分能量未被第二营养级同化, 由第二营养级流入分解者的能量是被第二营养

易错点: 第二营养级粪便中的能量不属于该营养级的同化量, 而属于上一营养级同化量的一部分

级同化的能量的一部分, **B 错误**; 由思路导引可知, e 表示呼吸作用以热能形式散失的能量, **C 正确**; 圈养的动物运动量小, 以呼吸作用形式散失的能量少, 更多的能量用于生长、发育和繁殖, 所以圈养与放养相比, c 增大, 可提高 $\frac{c}{b}$ 的值, **D 正确**。

2. **C** **【解析】**一年中流入该生态系统的总能量不止 1.12×10^7 J, 还需考虑生态系统的总面积, **A 错误**; 初级消费者的食物来源有生产者和陆地的碎屑、残渣两部分, 其中来自生产者的能量值未知, 因此无法计算生产者与初级消费者之间的能量传递效率, **B 错误**; 初级消费者用于生长、发育和繁殖的能量为其同化量减去呼吸消耗量, 即 $(10-4) \times 10^5 = 6 \times 10^5$ [J/(m² · a)], **C 正确**; 初级消费者的总次级生产量为其同化的能量, 即 10×10^5 J/(m² · a), **D 错误**。

3. B

思路导引 流经该生态系统的总能量为绿色植物所固定的太阳能和投放饵料中的化学能, 图中鱼种甲处于第二营养级, 鱼种乙处于第三营养级。

【解析】流经该生态系统的总能量是生产者固定的太阳能和人工投放的饵料中的化学能, 即 $a+d+e$, **A 错误**; 鱼种甲处于第二营养级, 同化的能量去向包括流入下一营养级, 鱼种乙处于最高营养级, 同化的能量去向不包括流入下一营养级, **B 正确**; 植物可以利用腐殖质被分解后产生的无机物合成有机物, 但不能从塘泥的腐殖质中直接获取能量, **C 错误**; 鱼种甲到鱼种乙的能量传递效率为 $\frac{c}{b+d} \times 100\%$, **D 错误**。

4. **C** **【解析】** A_1 是总光合作用固定的能量, 可表示总初级生产量, 净初级生产量是总光合作用固定的能量减去呼吸消耗的能量, C_1 是被下一营养级同化的能量, 不是净初级生产量, **A 错误**; 第一、二营养级间的能量传递效率为 $C_1 \div A_1 \times 100\%$, **B 错误**; 生产者用于生长、发育和繁殖等生命活动的能量是 $A_1 - B_1 = C_1 + D_1 + E_1$, **C 正确**; E_2 属于第二营养级流向分解者的能量, D_2 表示第二营养级未被利用的能量, **D 错误**。

5. **D** **【解析】**据图可知, 三个种群同化的能量值: I 为 1.5×10^7 kJ, II 为 1.11×10^8 kJ, III 为 3.0×10^6 kJ, 结合题意及能量流动的特点可知, 三个种群组成的食物链是 II \rightarrow I \rightarrow III, **A 错误**; 种群 II 同化的能量 = 呼吸消耗的能量 + 被种群 I 同化的能量 + 流向分解者的能量 + 未利用的能量, 根据图中数据可知, 种群 II 全部生物呼吸消耗的能量 = 1.11×10^8 kJ - 1.5×10^7 kJ - 流向分解者的能量 - 4.15×10^7 kJ = 5.45×10^7 kJ - 流向分解者的能量, **B 错误**; 因三个种群组成的食物链是 II \rightarrow I \rightarrow III, 故第二营养级到第三营养级的能量传递效率 = $\frac{3.0 \times 10^6 \text{ kJ}}{1.5 \times 10^7 \text{ kJ}} \times 100\% = 20\%$, **C 错误**; 物质是能量的载体, 能量流动是物质循环的动力, 生态系统中能量以有机物为载体沿食物链(网)流动, **D 正确**。

6. (1) 非生物的物质(和能量)

(2) 23 下降 脉红螺种群数量在增加

(3) 第一营养级(生产者)用于生长、发育和繁殖 浮游植物个体小、寿命短, 不断被浮游动物吃掉, 某一时刻其生物量可能低于浮游动物的生物量 **AC**

(4) **C** 该区域的无机氮、活性磷酸盐含量较低, 而浮游动物的总丰富度最高

【解析】(1) 人工渔礁属于生态系统结构中的非生物的物质和能量。

(2) 分析题意, 当模型中任何一个种群低于原始生物量的 10% 时, 被认为此时的脉红螺密度超出环境容纳量, 由图 1 可知, 当脉红螺种群增殖后密度为 24 只/m² 时, 第 10 年竹蛭种群生物量开始低于原始生物量的 10%, 故每平方米脉红螺的环境容纳量是 23 只; 模拟数据的前 5 年间, 脉红螺种群数量在增加, 但增加幅度变小, 故增长率变化趋势均为下降; 据图 1 分析, 竹蛭生物量减少的原因是脉红螺种群数量增加, 对竹蛭的影响增大, 导致竹蛭生物量减少。

(3) NPP 中的能量一部分流向消费者, 另一部分流向死有机质, 可表示第一营养级(生产者)用于生长、发育和繁殖的能量; 由于浮游植物个体小、寿命短, 不断被浮游动物吃掉, 因此某一时刻其生物量可能低于浮游动物的生物量, 所以该海洋生态系统的生物量金字塔常呈现上宽下窄。假设图 2 中消费者为脉红螺、竹蛭, 以消费者为研究单位, 为保证持续高

高中必刷题 生物学

产获得脉红螺、竹蛭,理论上需要研究脉红螺、竹蛭的环境容纳量,由上一营养级流入消费者的能量和消费者同化量的不同去向即图中①②③的量。故选 A、C。

(4) 分析题意、题表及题图 3 可知,与对照区相比,C 区的浮游动物总丰富度(与环境的优劣呈正相关)最高,说明该区域环境较好;且海水中无机氮、活性磷酸盐含量较低,说明该区域富营养化程度低,故 C 区生态效益最佳。

刷素养

7. D 【解析】仅根据题目已有信息,无法推测空心菜浮床覆盖率大于 20% 时对水体总氮去除效果一定比 20% 时更好, **A 错误**; 能量在流动过程中总是逐级递减,因此能量金字塔通常都是上窄下宽的金字塔形, **B 错误**; 植物主要通过分解者将含氮有机物分解为无机物来利用其中的氮元素, **C 错误**; 流经该池塘生态系统的总能量为生产者固定的太阳能总量以及人工投入饵料中的化学能, **D 正确**。

专题 3 能量流动图解分析及相关计算

刷难关

1. B 【解析】生产者固定的总能量可表示为 $(A_1+B_1+C_1+D_1)$, A_1 为呼吸作用散失的能量, B_1 为未被利用的能量, C_1 为流向分解者的能量, **A 正确**; D_1 是流入初级消费者的能量, $D_1 = A_2+B_2+C_2+D_2$, **B 错误**; 由第一营养级到第二营养级的能量传递效率为 $\frac{D_1}{W_1} \times 100\%$, **C 正确**; A_1 和 A_2 可分别表示生产者和初级消费者呼吸作用散失的能量, **D 正确**。

2. B 【解析】 Q_1 为初级消费者, Q_2 为次级消费者, 由于能量流动的特点是单向流动、逐级递减, 低营养级的总能量一定大于高营养级的总能量, 所以 $N_1 \times W_1 > N_2 \times W_2$, **A 正确**; 由题意可知, a 表示上一年留下来的能量, 由图乙可知, $b+c+d+e$ 代表的是生产者固定的太阳能, 是每年流入该生态系统的总能量, **B 错误**; 图乙 P 中的 c 表示被初级消费者同化的能量, 即流入 Q_1 的能量, **C 正确**; 图乙中 a_1 表示上一年留下来的能量, e_1 表示呼吸消耗量, 若 b_1 表示未被利用的能量, 则 d_1 表示流入分解者的能量, **D 正确**。

3. (1) $E+F+G$ (或 $D-H$) $\frac{D}{A} \times 100\%$ (或 $\frac{E+F+G+H}{A} \times 100\%$) 单
向流动, 逐级递减

(2) 1.1×10^7

(3) 它的栖息地、食物、天敌、与其他物种的关系等

【解析】(1)同化的能量一部分用于自身生长、发育和繁殖,另一部分通过呼吸作用以热能的形式散失。分析图 1 可知,第二营养级用于自身生长、发育和繁殖的能量是 $(E+F+G)$ 或 $D(\text{同化量})-H(\text{呼吸作用散失的能量})$ 。第一营养级的同化

量为 A , 第二营养级的同化量为 D 或者 $(E+F+G+H)$, 因此第一营养级和第二营养级之间的能量传递效率为 $\frac{D}{A} \times 100\%$ 或

$$\frac{E+F+G+H}{A} \times 100\%。$$

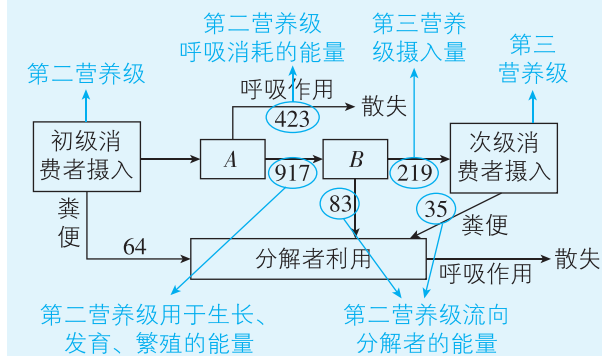
生态系统能量流动的特点是单向流动、逐级递减,即能量在食物链中只能从低营养级流向高营养级。

(2) 初级消费者用于生长发育和繁殖的能量 = 摄入量 - 粪便量 - 呼吸量 = $1.06 \times 10^9 - 3 \times 10^8 - 7.1 \times 10^8 = 5 \times 10^7$ [J/(hm² · a)], 而次级消费者的摄入量为 3.9×10^7 J/(hm² · a), 则该生态系统中初级消费者同化的能量中不经次级消费者而直接流向分解者的能量最多有 $5 \times 10^7 - 3.9 \times 10^7 = 1.1 \times 10^7$ [J/(hm² · a)]。

(3)C 属于动物,研究 C 中某个种群的生态位,要研究的内容有它的栖息地、食物、天敌、与其他物种的关系等。

4. C

题图解读



【解析】第二营养级(初级消费者)的同化量为 $423 + 917 = 1\,340 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，用于生长、发育、繁殖的能量为 $917 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，流入下一营养级的能量为 $219 - 35 = 184 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，被分解者利用的能量为 $83 + 35 = 118 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，未被利用的能量 $= 917 - 184 - 118 = 615 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，A、B 正确；第二营养级的同化量为 $1\,340 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，第三营养级的同化量为 $219 - 35 = 184 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，故第二营养级到第三营养级的能量传递效率为 $184 \div 1\,340 \times 100\% \approx 13.7\%$ ，C 错误；已知第二营养级的同化量为 $1\,340 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，能量传递效率按 10% 计算，则该生态系统第一营养级同化的能量约为 $1\,340 \div 10\% = 13\,400 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，D 正确。

5. C 【解析】该生态系统中,第一营养级的同化量为 $(605 + 128 + 1466 + 434) \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} = 2633 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$, 第二营养级的同化量为 $(434 + 96) \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} = 530 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$, 表中“甲”代表流向分解者的能量,“A”的数值为 $530 - 126 - 44 - 282 = 78$, 则第三营养级的同化量为 $(78 + 34) \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} = 112 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$, “B”的数值为 $112 - 32 - 13 - 9 = 58$. 随着营养级的增加, 能量逐级递

- 减,因此该生态系统能量金字塔为正金字塔形,A、B 错误;能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值,第二营养级流向第三营养级的能量传递效率为 $(78 \times 10^3) \div (530 \times 10^3) \times 100\% \approx 14.7\%$,C 正确;由表可知,该生态农业园中第一营养级没有有机物能量输入,D 错误。
6. B 【解析】生态浮床与蓝细菌竞争的是水体中的无机盐等营养物质,而非有机物,A 错误;若食浮游生物鱼类食物由 40%浮游动物、60%浮游藻类组成,能量传递效率按 10% 计算,则食浮游生物鱼类能量增加 1 kJ,需要浮游藻类提供 $1 \times 40\% \div 10\% \div 10\% + 1 \times 60\% \div 10\% = 46$ (kJ) 的能量,B 正确;流经该生态系统的总能量为生产者固定的太阳能,碎屑来自该生态系统的生物,不是外界输入的,C 错误;第二、三营养级之间的能量传递效率=第三营养级的同化量÷第二营养级的同化量×100%,图中浮游动物属于第二营养级,第二营养级还包括食浮游生物鱼类和食鱼性鱼类,食浮游生物鱼类属于第二和第三营养级,D 错误。

第四节 生态系统中的物质能被循环利用

刷基础

1. C 【解析】物质循环中的“物质”指的是组成生物体的各种元素或水分子,而不是生物体中的有机物,A 正确;物质循环中的“循环”指的是在无机环境与生物群落之间的循环,B 正确;生态系统的能量流动是单向的,不能循环利用,C 错误;生态农业中实现了物质的多级利用,可以加快物质循环,D 正确。

方法总结 能量流动与物质循环之间的联系

①两者同时进行,彼此相互依存,不可分割;②能量的输入、传递、转化、散失,都离不开物质的合成和分解等过程;③物质作为能量的载体,使能量沿着食物链(网)流动;④能量是推动物质循环的动力,使物质能够在生物群落和无机环境之间循环往返。

2. C 【解析】碳循环是指碳元素在生物群落与无机环境之间的循环,二氧化碳是碳循环的主要形式,而水循环是指地球上水分子在大气、陆地和海洋之间不断循环流动的过程,二者循环的形式不同,A 正确;物质循环中物质进入生态系统主要通过生产者的同化作用,如绿色植物通过光合作用固定二氧化碳等,离开生态系统主要通过生物的呼吸作用、分解者的分解作用等,水循环主要通过蒸发、降水、地表径流等环节,二者过程不完全相同,B 正确;物质循环中,只有一些难以分解的物质(如重金属、某些农药等)具有富集作用,随着食物链的延长在生物体内积累增加,并不是所有物质都有这种特性,C 错误;如果人类活动过多干扰物质循环的某个环节,比如大量排放污染物、过度开采资源等,就可能打破生态系统的物质平衡,造成环境污染甚至生态失衡,D 正确。

3. B 【解析】流经该森林生态系统的总能量是生产者固定的太阳能总量,可用丁表示,A 错误;由图可知,CO₂ 消耗量(丁)大于 CO₂ 释放量的总和(甲+乙+丙),说明该森林生态系统的生产量增加,这可能是生产者的种类和数量增加所引起的,即该森林生态系统的物种丰富度可能正在增加,B 正确;碳在该生物群落内部以含碳有机物的形式沿食物链和食物网进行单向传递,C 错误;人工生态系统中可能出现 CO₂ 消耗量较小、释放量较大的情况,不符合该图,D 错误。

4. D 【解析】生态系统的组成成分包括生产者、分解者、消费者和非生物的物质和能量,图中 C 是生产者,D 是分解者,A、B 是消费者,由于缺少非生物的物质和能量,A、B、C、D 不能构成生态系统,A 错误;⑥是捕食过程,发生在群落内,B 错误;碳达峰后 CO₂ 的排放量会下降,但碳循环不会明显减慢,C 错误;大气中的 CO₂ 主要通过绿色植物的光合作用进入生物群落,因此大力植树种草,提高森林覆盖率可缓解因⑦(化石燃料燃烧)造成的温室效应,D 正确。

方法总结 判断碳循环过程图中的生态系统成分

- (1)根据双向箭头判断:双向箭头连接的为生产者和大气中的 CO₂ 库,其中各成分都有箭头指向的一方为大气中的 CO₂ 库,另一方则为生产者。
- (2)判断分解者、消费者:只有单向箭头连接的成分为分解者和消费者,其中有多箭头指向的一方为分解者,另一方则为消费者。

5. (1)群落与生物环境之间 农田中不断有粮食的输出,使含氮物质的输出大于其自然输入
- (2)消费者、生产者 厌氧呼吸
- (3)NO₃⁻ 或者 NH₄⁺ 通过微生物分解形成无机物

【解析】(1)组成生物体的各种元素如氮元素不断进行着从非生物环境到群落,又从群落到非生物环境之间的循环过程,这就是生态系统的氮循环。氮元素在群落和非生物环境之间不断循环,但由于农产品不断地输出,其中的氮元素通常不能返回农田生态系统,因此农田土壤中氮的含量往往不足,要往农田中施加氮肥,从而提高作物产量。

(2)氮循环涉及的微生物有硝化细菌、根瘤菌等固氮微生物,其中硝化细菌是化能自养型微生物,属于生产者,根瘤菌为异养型微生物,属于生态系统组成成分中的消费者。土壤板结促进了反硝化细菌增殖,从而降低土壤的肥力,说明反硝化细菌的呼吸类型为厌氧呼吸。

(3)植物从土壤中吸收的含氮离子主要为 NO₃⁻ 或 NH₄⁺,这些无机盐例子在植物体内参与有机物的组成。动物体中的含氮有机物最终通过微生物的分解作用形成无机物。

6. A 【解析】能量流动和物质循环是生态系统的主要功能,彼此相互依存、不可分割,A 正确;生态系统的物质循环、能量流动都

是沿着食物链和食物网进行的,但能量流动不能循环,**B 错误**;组成生物体的化学元素不断在非生物环境和生物群落之间循环往复,**C 错误**;秸秆还田能增加土壤有机质的含量,进而提高农田土壤储碳量,不会引起大气中二氧化碳含量的上升,即不会加剧温室效应,**D 错误**。

7. (1) 农作物等固定的太阳能、种子和有机肥中含有的能量
(2) 光合作用 分解作用
(3) CO_2 加速
(4) 物质循环具有全球性

教材变式 本题是教材 P80 思考与练习“简答题”T2 的变式题。本题给出人类合理利用生态系统中物质循环规律的实例,并对其原理、意义等进行分析,是对课本内容的重要补充。

【解析】(1) 从图中可以看到,输入农田生态系统的能量来源有多个方面。农作物等通过光合作用固定太阳能,这是生态系统能量输入的重要方式。同时,种子作为农业生产的投入物,本身含有能量;有机肥也含有能量,它们都属于输入农田生态系统的能量。所以输入农田生态系统的能量包括农作物等固定的太阳能、种子和有机肥中含有的能量。
(2) 农作物通过过程①光合作用从大气中吸收二氧化碳固定在农作物体内,在光合作用中,植物利用光能,将二氧化碳和水转化为储存能量的有机物,并释放出氧气。土壤碳库中的有机物由分解者通过自身的代谢活动分解为二氧化碳、水和无机盐等无机物,重新被植物利用,分解者的这种作用称为分解作用。
(3) 碳元素在大气碳库和植物碳库之间循环的主要形式是二氧化碳。植物通过光合作用吸收二氧化碳,又通过呼吸作用释放二氧化碳,实现碳在这两个碳库间的循环。人类活动如燃烧化石燃料等,会加快碳从其他碳库向大气碳库的释放,加速了碳循环的进程。
(4) 物质循环具有全球性,物质循环不局限于某一生态系统,而是在全球范围内进行的。例如碳元素可以在大气圈、水圈、岩石圈和生物圈之间循环,某一生态系统中的物质可以通过各种途径与其他生态系统进行交换和循环,所以生态学家在研究生态系统的物质循环时一般不以某一单独的生态系统为单位。

刷易错

★**易错点** 不同生态系统中微生物分解作用强度的比较

8. **B 【解析】**土壤有机物积累量应根据枯叶现存量来判断,最大应为 A, **A 错误**;分解者作用强弱可根据枯叶输入量与枯叶现存量的关系进行判断,枯叶输入量越大、现存量越小,说明被分解的有机物量越多,即分解者作用越强,故分解者作用

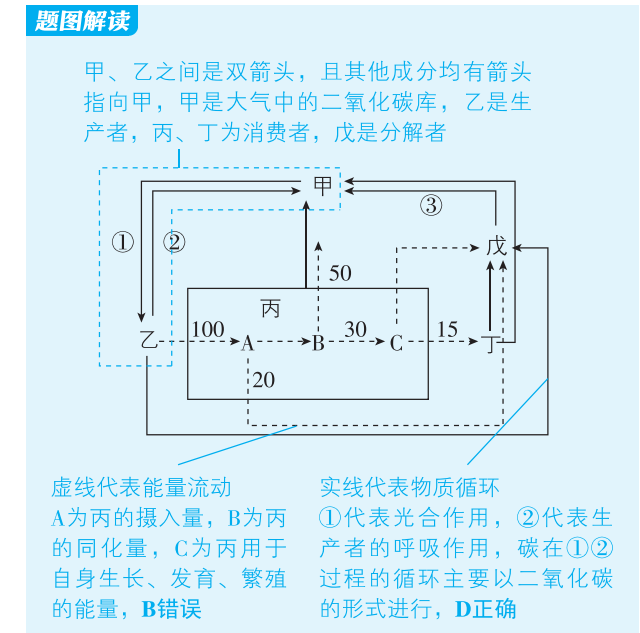
最强的是 F,说明该生态系统的环境最有利于微生物的生存,故最可能是热带雨林生态系统的是 F,分解者作用最弱的是 A, **B 正确, D 错误**;枯叶分解速率与分解者生命活动强弱有关,而分解者的生命活动强弱与环境温度和湿度有关, **C 错误**。

易错警示 ①生态系统所处的气候条件越温暖、潮湿,分解者的种类和数量越多;②分解者越多的生态系统,通常土壤中有有机物积累量越少,无机盐离子越多;③植物一般不会直接利用土壤中的有机物,而是经分解者分解为无机物后才被植物利用。

刷提升

1. **A 【解析】**在碳循环过程中,碳元素在生产者与大气中 CO_2 库之间的传递是双向的,而其他生物只能通过呼吸作用或分解作用向大气中释放 CO_2 ,由此可知,图 1~3 中属于生产者的分别是 A、A、F, **A 错误**;图 1 中 C 为消费者,能促进生态系统的物质循环和能量流动, **B 正确**;图 2 中 A 为生产者, B 和 D 为消费者, E 是分解者,它们共同构成生物群落,碳在生物群落内部以有机物的形式流动, **C 正确**;若在图 3 中补充化石燃料燃烧产生 CO_2 的过程,则该过程会使进入无机环境的 CO_2 增加,可能会打破碳循环的平衡, **D 正确**。

2. **D**



【解析】由题图解读可知,戊为分解者,不是食物链中的营养级,而丁处于食物链的最高营养级,所以丁中富集物含量最高, **A 错误**;乙为生产者,丙为初级消费者,丁为次级消费者,一般情况下,生产者的数量多于消费者,但也存在特殊情况,比如一棵树上有很多昆虫(初级消费者),此时初级消费者数量多于生产者,所以乙、丙、丁三种成分的数量关系不一定依次递减, **C 错误**。

3. C 【解析】根据题意可知,黑松老龄生态系统用于生产者当年的生长、发育和繁殖的碳量可用图中的净初级生产力来表示,即 $470 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$, **A 正确**;储存在生产者活生物量中的碳最终均会以 CO_2 的形式返回大气中的 CO_2 库, **B 正确**;碳在黑松老龄生物群落和黑松幼龄生物群落中都是以含碳有机物的形式进行传递的, **C 错误**;黑松老龄生态系统的净初级生产力为 $470 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,大于消费者和分解者的呼吸量 ($440 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$),因此黑松老龄生态系统能降低大气中的碳总量, **D 正确**。

4. A

思路导引 分析题图可知,乙组落叶没有被分解,为经过灭菌的带有落叶的表层土;甲组和丙组随时间延长,未腐烂落叶量均减少,丙组减少得更快、更多,故甲组是没有经过灭菌处理的土壤,丙组是带有落叶的表层土经灭菌后加入催腐剂。

【解析】图中实验结果显示,乙组的落叶几乎未被分解,原因是缺乏分解者,推测乙组可能是对带有落叶的表层土壤进行了灭菌处理, **A 正确**;土壤中参与有机物分解的生物除了细菌、真菌外,还可能有土壤小动物等, **B 错误**;据图可知,一段时间后,丙组未腐烂的落叶量明显少于甲组,推测丙组是实验开始时在灭菌的表层土壤中加入催腐剂, **C 错误**;催腐剂降解落叶产生的 CO_2 可释放到空气中,被植物重新吸收用于光合作用,但释放的能量不能被植物重新吸收利用, **D 错误**。

5. (1) 群落 非生物环境

(2) 化学

(3) 有机物 消费者

【解析】(1)氮循环是指氮元素在群落和非生物环境之间循环往复的过程,氮循环具有全球性。

(2)硝化细菌是一种自养型生物,利用氨氧化释放的化学能把无机物合成有机物,进而储存能量,这种合成有机物的方式被称为化能合成作用。

(3)种植豆科植物时,一般不需要施加氮肥,原因是豆科植物能与根瘤菌形成互利共生关系,具体表现为根瘤菌能将空气中的氮气转变为含氮的养料供植物利用,而豆科植物能为根瘤菌提供有机物。由于根瘤菌从豆科植物获取现成的有机物生活,因此从生态系统的组成成分角度分析,根瘤菌属于消费者。

6. (1) 物质循环 季节性

(2) 由 CO_2 指向植物的箭头,即光合作用

(3) 酸化区纤维素分解菌占比低于对照区,产甲烷菌占比高于对照区

(4) ①植物地上部分生物量 ②A D C B

【解析】(1)土壤酸化会减缓植物凋落物的分解速率,即影响微生物的分解作用,微生物的分解作用可促进物质循环,所以土壤酸化可能会影响土壤生态系统的物质循环。该湿地群落的外貌和结构会随每年不同时节阳光、温度和水分的变化而发生规律性改变,这是群落季节性的体现。

(2)图1中碳循环示意图中包含了生产者、消费者、分解者和大气中的二氧化碳库,其中缺少的环节是植物的光合作用,即大气中的二氧化碳库指向植物的箭头。

(3)表1和表2调查结果显示,酸化区纤维素分解菌占比低于对照区,产甲烷菌占比高于对照区,导致酸化区 CO_2 释放量下降而 CH_4 释放量升高。

(4)①分析图2可知,土壤肥力的变化与植物多样性指数和植物地下部分生物量均呈一定的正相关关系,植物地上部分生物量与土壤肥力的相关性不显著,植物地上部分生物量较低时土壤肥力也可能较高。

②土壤中的微生物主要是生态系统的分解者,作用是分解动植物遗体残骸和动物排遗物,将其中的有机物转变为无机物,使土壤中的无机氮、无机磷的含量增加,土壤肥力增加。分解者的代谢类型是异养型,土壤肥力增加,首先会使植物多样性的增加,为微生物提供了更多样的凋落物(如植物的残枝败叶),微生物可利用的资源增多,微生物种类增多,分解速率提高,土壤肥力明显加强。所以植物和微生物对土壤肥力的影响是 $\text{A} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{B} \rightarrow$ 土壤肥力增加。

第五节 生态系统中存在信息传递

刷基础

1. B 【解析】(1)抹香鲸在洄游过程中发出声音进行交流或利用回声定位,声音属于物理信息;(2)海蛞蝓受惊释放的紫色液体为化学物质,属于化学信息;(3)蜜蜂的“舞蹈”动作是一种行为表现,属于行为信息。综合分析, **B 正确**。

方法总结 判断生态系统信息类型的方法

(1)涉及声音、颜色、植物形状、磁力、温度、湿度这些信号,动物通过感觉器官,如皮肤、耳朵、眼或植物通过光敏色素、叶、芽等感受上述信息,则判断为物理信息。

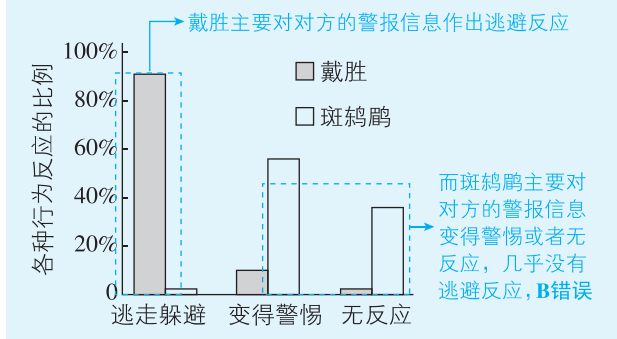
(2)若涉及化学物质(如性外激素等),则最可能为化学信息。

(3)凡涉及“肢体语言”或“动物的特殊行为”者均属行为信息,如孔雀开屏。

(4)在影响视线的环境中(如深山密林),生物间多依靠“声音”这种物理形式传递信息。

(5)在嘈杂的环境(如洪水、瀑布旁),生物多以“肢体语言”这种行为信息进行交流。

题图解读



【解析】动物发出的警报声不属于行为信息，而是物理信息，**A 错误**；森林中的戴胜和斑鸫栖息在同一区域，根据戴胜和斑鸫会对对方发出的警报声作出一定反应，可推测戴胜和斑鸫之间存在着协同进化，**C 正确**；在信息传递过程中，有些信息具有特异性，如性外激素，但并不是所有信息都具有特异性，如声音、光、温度等，**D 错误**。

3. B 【解析】烟草天蛾幼虫啃食烟草植株叶片的动作本身不属于行为信息，啃食动作引发烟草产生尼古丁等后续反应，

→ **关键点：**行为信息强调的是动物的特殊行为、动作传递的信息，而啃食动作主要是一种取食行为，其过程并没有体现传递特殊信息的作用

主要是基于物理的啃食刺激，而不是以啃食的动作作为信息，**A 错误**；烟草开花时散发浓郁的花香吸引烟草天蛾吸食花蜜传播花粉，花粉传播有助于烟草完成受精过程，从而保障烟草种群的繁衍，**B 正确**；烟草植株叶片受到烟草天蛾幼虫啃食时，会产生并释放尼古丁吸引大眼长蝥前来捕食烟草天蛾幼虫，这不是对系统本身起作用，不属于反馈调节，**C 错误**；烟草天蛾可以吸食烟草植株的花蜜，帮其传播花粉，对烟草植株的生存有一定的帮助，**D 错误**。

4. C 【解析】雄性招潮蟹的求偶动作属于行为信息，蜘蛛网的振动频率属于物理信息，**A 错误**；挥螯行为主要用于同种生物个体之间的求偶，而不是调节种间关系，**B 错误**；挥螯行为传递信息时需要通过视觉信号传递，生物体之间通过行为传递信息时要依赖物理信息，**C 正确**；并非所有生物的繁衍活动都依赖雌雄个体间的信息传递，如单细胞生物，**D 错误**。

5. D 【解析】光照强度、光照时长和气温都属于生态系统中的物理信息，**A 正确**；据资料可知，生态系统的信息传递影响了延胡索的开花起始时间和结实率，进而影响了延胡索种群的繁衍，**B 正确**；图中监测数据表明，延胡索的开花时间越早，其结实率越低，**C 正确**；从图中可以看出，随着开花时间的提前，延胡索结实率逐渐降低，结合题意推测延胡索开花提前会导致其花期与熊蜂活跃期重叠时间减少，使花的受粉率降低，导致结实率降低，**D 错误**。

6. A 【解析】信息传递在农业生产中的应用主要包括提高农产品的产量，以及对有害动物进行控制，**A 错误**；生态系统中

的信息传递可以调节生物的种间关系，如利用模拟的动物信息吸引大量的传粉动物，可以提高果树的传粉率和结实率，**B 正确**；光照属于物理信息，延长光照时间可以刺激鸡卵巢的发育和雌激素的分泌，从而提高产蛋率，**C 正确**；利用昆虫信息素诱捕或警示有害动物可降低害虫的种群密度，**D 正确**。

7. B

教材变式 本题是教材 P84 思考与练习“选择题”T3 的变式题。本题给出信息传递在农业中的应用实例，并对实例中的信息类型和作用等进行综合考查，对学生的迁移应用能力要求较高。

【解析】生态系统中的信息传递可发生在生物与生物之间，也可发生在生物与无机环境之间，**A 错误**；性信息素属于化学信息，交配迷向技术属于生物防治技术，**B 正确**；交配迷向技术通过破坏茶小卷叶蛾种群的正常交配达到防治的目的，该过程中其性别比例基本不变，**C 错误**；性信息素影响茶小卷叶蛾的交配，说明种群的繁衍离不开信息的传递，**D 错误**。

8. (1) 寄生 五点取样

(2) 食物和栖息场所 能够调节生物的种间关系，进而维持生态系统的平衡与稳定

(3) 性别比例 出生率 外源性

(4) 通过促进 *NtWRKY51* 基因的表达来增加其在烟草上的产卵量

【解析】(1) 分析题意，烟粉虱取食烟草植株韧皮部汁液，由此可知烟粉虱和烟草的种间关系为寄生；在面积为 16 m² 的小区域对角线上选取 5 个样点，该调查的取样方法称为五点取样法。

(2) 诱集植物可以为害虫的天敌提供食物和栖息场所，从而控制害虫的种群数量，这一措施常用于烟粉虱等农田害虫的防治。诱集植物释放的挥发物比主栽作物对害虫具有更强的引诱力，在该信息传递过程中，体现了生态系统中信息传递能够调节生物的种间关系，进而维持生态系统的平衡与稳定。

(3) 为了防止烟粉虱灾暴发，可通过性引诱剂诱杀雄虫，改变种群的性别比例，减少雌雄烟粉虱的交配，降低出生率，从而降低烟粉虱的种群数量。气温、干旱等气候因素是影响种群密度的外部因素，属于外源性因素。

(4) 分析题图可知，烟粉虱的取食作用通过促进 *NtWRKY51* 基因的表达来增加其在烟草上的产卵量。

第六节 生态系统通过自我调节维持稳态

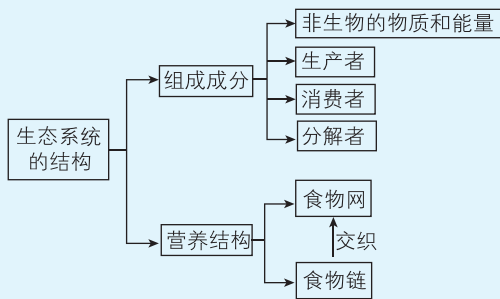
刷基础

1. A 【解析】生态系统能维持平衡是因为生态系统具有一定的自我调节能力，而负反馈调节是生态系统具有自我调节能力的基础，**A 正确**；农田生态系统中需要施加氮肥，是因为农

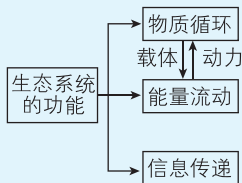
作物的输出带走了大量氮元素, **B 错误**; 一般来说, 生态系统中, 生物种类越多, 营养结构越复杂, 生态系统的自我调节能力越强, 稳定性也越强, **C 错误**; 生态平衡是一种动态平衡, 平衡的生态系统中, 生物的种类和数量都保持相对稳定, 并非保持不变, **D 错误**。

方法总结 判断生态平衡的依据

(1) 结构平衡: 生态系统的各组分保持相对稳定。



(2) 功能平衡: 生产—消费—分解的生态过程正常进行, 保证物质总在循环, 能量不断流动, 生物个体持续发展和更新。



(3) 收支平衡: 例如, 在某生态系统中, 植物在一定时间内制造的可供其他生物利用的有机物的量, 处于比较稳定的状态。

2. C 【解析】负反馈调节是生态系统具备自我调节能力的基础, 自我调节能力的大小决定生态系统稳定性的强弱, 生态系统的稳定性是指生态系统维持生态平衡的能力, 据此判断①代表负反馈调节机制, ②代表自我调节能力, ③代表生态系统的稳定性, **A、B 错误**; 生物多样性会影响生态系统营养结构的复杂程度, 从而影响自我调节能力, **C 正确**; 达到生态平衡后, 生态系统能量流动不会逐渐变慢, 而是保持相对稳定, **D 错误**。

3. D 【解析】生态系统的自我调节能力是有一定限度的, 当生态系统能量输入长期小于输出时, 生态系统的稳定性将下降, **A 正确**; 由图可知, 当正干扰超过阈值后, 生态系统会向更加优化的方向进化, **B 正确**; 当负干扰超过生态系统的自我调节能力阈值时, 生态系统可能会退化, **C 正确**; 在负干扰消失后, 退化的生态系统要经历很长时间才能恢复到退化前的状态(如图中的曲线2), 甚至不能恢复(如图中的曲线3), **D 错误**。

4. B 【解析】生态系统具有抵抗力稳定性, 它能抵抗外界干扰并使自身结构与功能保持原状。当河水受到轻微污染时, 能

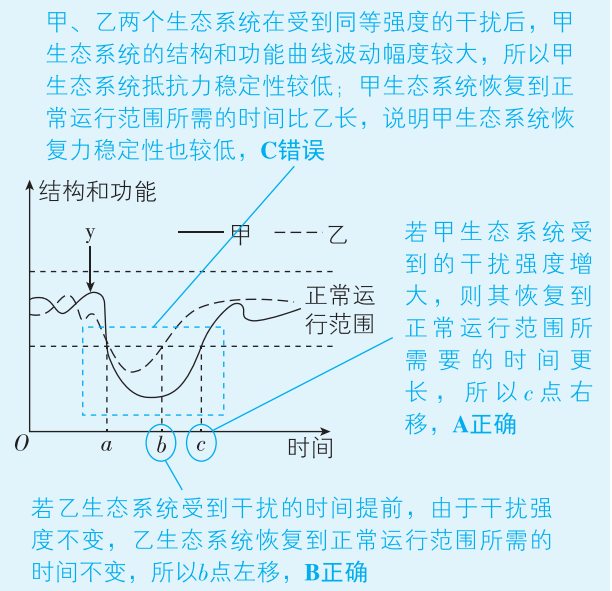
通过物理沉降、化学分解和微生物分解等自我净化作用保持清澈, 体现了抵抗力稳定性, **A 正确**。北极冻原物种组成单一, 营养结构简单, 抵抗力稳定性很低, 由于其环境条件恶劣, 恢复力稳定性也很低, 遭到过度干扰后很难较快恢复原状, **B 错误**。生态系统的稳定性是指生态系统所具有的维持或恢复自身结构与功能处于相对平衡状态的能力, 也就是维持生态平衡的能力。生态系统能通过自我调节维持相对稳定, **C 正确**。人类利用强度较大的生态系统, 其自我调节能力可能会受到影响, 为保证生态系统内部结构和功能的协调, 应给予相应的物质、能量的投入, **D 正确**。

易错点: 极端环境下的生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性均较低

5. D 【解析】一般来说, 生态系统中生物种类越多, 营养结构越复杂, 自我调节能力越强, 抵抗力稳定性越高, 因此 a 为抵抗力稳定性, b 为恢复力稳定性, 即抵抗力稳定性与营养结构复杂程度通常呈正相关, **A、B 正确**; 北极苔原生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性都很低, 与题图不符, **C 正确**; 除去农田中的杂草, 生物种类减少, 使其营养结构变得简单, 自我调节能力减弱, 抵抗力稳定性降低, **D 错误**。

6. C

题图解读



【解析】受到干扰后再恢复, 群落会发生演替, 物种组成可能会发生变化, 所以乙生态系统 b 点后的物种组成与 a 点之前可能不同, **D 正确**。

7. D

思路导引

封山育林减少了人类的干扰, 使生态系统在自然状态下发生演替, 生物种类会逐渐增加, 使得生态系统的营养结构变复杂, 提高了其稳定性。

【解析】生态系统的物质循环是自发进行的, 不能人为控制, 所以封山育林不能控制物质循环, **A 不符合题意**; 封山育林不一

定能延长其中的食物链,B 不符合题意;封山育林有可能增加消费者的数量,但提高生态系统稳定性需增加生物的种类数,而不是某类生物的数量,C 不符合题意;生态系统中生物种类越多,营养结构越复杂,自我调节能力越强,生态系统的稳定性就越强,D 符合题意。

8. B 【解析】治理前的水体不能实现自我净化,原因是人类的干扰已经超过了生态系统的自我调节能力,说明生态系统的自我调节能力是有一定限度的,A 正确;引种芦苇、香蒲既可以吸收水中的无机盐,又可遮光,从而抑制藻类生长繁殖,但植物不能直接吸收水体中的有机物,B 错误;放养植食性鱼类相当于增加了消费者,其大量取食水生植物(包括造成富营养化的藻类),使水生植物中的能量更多地进入鱼体内,同时植食性鱼类可被人食用,因而可以使生态系统中的物质和能量更好地流向人类,C 正确;这一成功案例说明调整生态系统的结构有利于生态恢复,即调整生态系统的结构是生态恢复的重要手段,D 正确。

9. D

教材变式 本题是教材 P87“活动——设计并制作生态瓶,观察其稳定性”的变式题,本题以选择题的形式对生态瓶进行评价,同时对多个生态瓶进行对比分析,考查学生的知识迁移应用能力。

【解析】甲组有光照和植物(生产者),能进行光合作用释放氧气,供需氧生物(消费者、部分分解者等)呼吸作用利用,也有河泥(非生物成分和分解者);丙、丁组缺少生产者,丁组还无光照,不能进行光合作用释放氧气,不利于需氧生物的生存,因此甲组相较于丙、丁两组生态瓶,其各种生物成分更齐全,存活的时间最长,A 正确。甲、乙组进行对照,乙组无光照,植物不能进行光合作用释放氧气,不利于需氧生物的存活,而甲组有光照,生物存活的时间更长,说明光照是保持生态系统稳定的前提,B 正确。甲、丙组的区别在于甲组有生产者,而丙组无生产者,生产者能通过光合作用将无机物合成有机物,为其他生物的生存提供物质和能量,甲组生物存活时间更长,说明生产者是联系群落与无机环境的关键因素,C 正确。生态瓶要避免阳光直射,以免温度过高杀死生态瓶内的生物,D 错误。

方法总结 制作生态瓶的要求

- (1) 容器消毒:透明玻璃瓶清洗干净后,用体积分数为 75% 左右的酒精消毒,晾干备用。
- (2) 生态瓶中投放的几种生物必须具有很强的存活能力,成分齐全(具有生产者、消费者和分解者)且比例合适。
- (3) 生态瓶必须透明,且宜小不宜大,瓶中的水要少,要留出足够的空间。
- (4) 生态瓶采光用散射光。

刷易错

★易错点 正反馈调节和负反馈调节的判断

10. B 【解析】一般而言,A(生产者)、B(消费者)、C(分解者)的种类越多,生态系统自我调节能力越强,抵抗力稳定性就越高,A 正确;当生态系统的平衡点发生负偏离时,说明物质和能量输入太少,可通过增大物质和能量输入回到平衡点,B 错误;河流受到轻微污染时,自身的结构和功能并未遭到损坏,可通过物理沉降、化学分解和微生物分解来消除污染,让河流保持清澈,说明生态系统具有抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力,该调节属于负反馈调节,C 正确;河流受到重度污染时,鱼类大量死亡,水体严重缺氧,有毒物质增加,导致更多鱼类死亡,这表明河流受到重度污染时,生态系统远离最初的平衡点,该调节属于正反馈调节,D 正确。

常考点:负反馈调节是生态系统具备自我调节能力的基础

易错警示 负反馈调节和正反馈调节的判断

类型	负反馈调节	正反馈调节
作用	是生态系统自我调节能力的基础,能使生态系统达到稳定并保持平衡状态	使生态系统向着更好或更坏的方向发展
结果	抑制或减弱最初发生的变化	加速最初发生的变化

判断反馈调节的类型时,根据调节后的结果与原状态相比较,进一步偏离原有水平的为正反馈调节,回归原有水平的为负反馈调节。

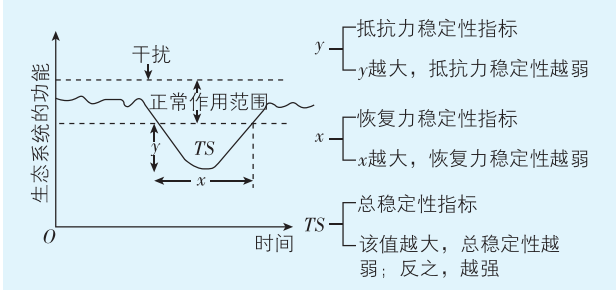
刷提升

1. A 【解析】负反馈调节是生态系统中普遍存在的一种调节方式,它的作用是能够使生态系统达到和保持平衡或稳态,负反馈的结果是抑制和减弱最初发生的变化,A 正确;热带雨林生物种类多,营养结构复杂,抵抗力稳定性强,但遭到严重破坏后,恢复到原来的平衡状态时间漫长、难度极大,B 错误;增加物种丰富度和食物网复杂程度能提高生态系统的自我调节能力,进而提高生态系统的抵抗力稳定性,而不是恢复力稳定性,C 错误;缩短食物链长度不能提高生态系统稳定性,D 错误。

2. D 【解析】y 表示一个外来干扰使生态系统功能偏离正常作用范围的大小,y 的大小可作为生态系统抵抗力稳定性的定量指标,A 错误。x、y 的大小与生物种类数和数量均有关,B 错误。对于不同生态系统,受到相同强度的干扰,x 值越大,表明其恢复到正常作用范围所需的时间越长,其恢复力稳定

性越弱,C 错误。TS 是生态系统遭到破坏后偏离正常水平的程度,该值越小,表示生态系统的总稳定性越大,D 正确。

方法总结 生态系统稳定性的判断



3. C 【解析】由于空心莲子草是外来入侵物种,因此应该先种植 C 区,过一段时间再在 A 区种植空心莲子草,A 错误;据图 2 可知,在种植植物的情况下,C1 区入侵程度相对值最大,C2 次之,C3、C4、C5 都较低且无显著差异,说明植物功能群数目越多的群落越不易被空心莲子草入侵,其生态系统抵抗力稳定性越高,而植物功能群数目相同时,物种数目对入侵程度无明显影响,B 错误,C 正确;空心莲子草入侵会导致本地物种多样性降低,生态系统稳定性下降,D 错误。

4. C 【解析】据题图分析,猎物的种群数量由 N_2 增加到 N_3 时,捕食者种群数量由 P_1 增加到 P_2 ,之后捕食者种群数量继续由 P_2 增加到 P_3 ,猎物种群数量由 N_3 减少到 N_2 ,再之后,猎物种群数量继续减少,捕食者种群数量也开始减少,这种变化趋势反映了生态系统中普遍存在的负反馈调节机制,该模型能解释猎物和捕食者种群数量保持相对稳定的机理,A、B 正确;由题图可知,猎物种群数量以 N_2 为中心在 N_1 和 N_3 之间波动,捕食者种群数量以 P_2 为中心,在 P_1 和 P_3 之间波动,故该模型中最可能代表猎物、捕食者种群 K 值的分别为 N_2 和 P_2 ,C 错误;捕食者与猎物的相互关系是经过长期的协同进化形成的,D 正确。

5. B 【解析】稳态转换是生态系统从一个相对稳定状态快速重组进入另一个相对稳定状态的现象。在这个过程中,生态系统的结构和功能发生变化,群落中的物种组成等也会改变,这往往伴随着群落的演替,A 正确。稳态转换是生态系统从一个相对稳定状态转变为另一个相对稳定状态,转换后的生态系统生物种类不一定更多,营养结构也不一定更复杂,B 错误。富营养化是指水体中氮、磷等营养物质过多,

易错点: 一些受到严重破坏的生态系统经稳态转换后,其生物种类可能减少,营养结构变得简单

导致藻类等浮游生物大量繁殖、水质恶化等现象,这会使湖泊和沿海生态系统的结构和功能发生大规模、突然和持久性的变化,属于生态系统中发生的稳态转换,C 正确。若生态系统在到达临界点前又重新回到稳态 1,说明它能抵抗外界

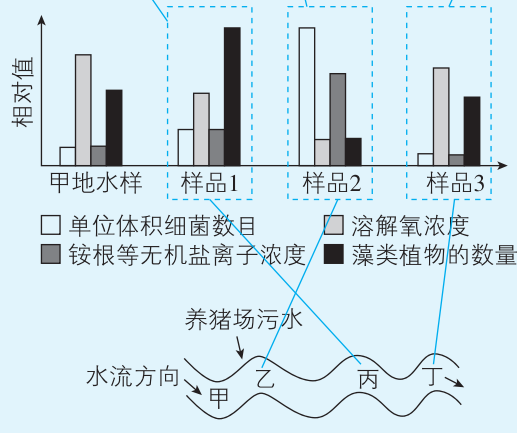
干扰保持原有的稳定状态,体现了该生态系统具有抵抗力稳定性,D 正确。

常考点: 抵抗力稳定性是指生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力

6. D

题图解读

样品 1 中单位体积细菌数目、铵根等无机盐离子浓度小于样品 2 且大于样品 3,藻类植物最多
样品 2 中单位体积细菌数目最多,铵根等无机盐离子浓度最大,说明该取样地点离污水最近
样品 3 各项数值与甲地水样最接近,取样地点离污水最远,因此,样品 1、样品 2、样品 3 的取样地点分别为丙、乙、丁,A 错误



【解析】样品 1 中藻类植物大量增加的主要原因是水体中有机物经微生物分解后产生的无机盐浓度增加,B 错误;分析题图可知,样品 3 的各项数值接近甲地水样,说明该河流能通过物理沉降、化学分解、微生物的分解作用等进行净化,很快消除污染,该河流生态系统的结构和功能仍维持相对稳定,说明生态系统具有一定的自我调节能力,C 错误;若水体被有毒物质重度污染,自身的净化作用已不足以消除大部分有毒物质,这时河流的恢复力稳定性就会被破坏,D 正确。

7. (1) 鱼塘的生物群落与它的非生物环境相互作用形成了统一整体 生物种类少,食物网简单,自我调节能力差

(2) 物理 三

(3) 鸭等动物的摄食、水稻遮挡光照、水稻竞争 N 和 P 等化学元素 给予相应的物质、能量投入,保证其内部结构与功能的协调

【解析】(1) 鱼塘的生物群落与它的非生物环境相互作用形成了统一整体,因此该鱼塘可以看作一个淡水生态系统。由于该鱼塘生态系统生物种类少,食物网简单,自我调节能力差,因此其抵抗过多饲料等因素干扰的能力低。

(2) 鱼塘上方的灯可通过光吸引昆虫,光属于物理信息;这些昆虫最低属于初级消费者,且这些昆虫可以被鱼捕食,这时鱼最低属于第三营养级,即次级消费者。

(3) 鱼塘水通过 A 流经稻田后,B 处水样中浮游藻类数量大

高中必刷题 生物学

大减少,推测这是由水稻与藻类竞争光照和营养、动物摄食等导致的。为提高稻田的稳定性,一方面需要控制流入其中的鱼塘水量及养鸭数量,另一方面需要给予相应的物质、能量投入,保证其内部结构与功能的协调。

刷素养

8. B 【解析】生态系统的稳态受生物因素和环境的共同影响, **关键点:** 增加生态系统物种的多样性, 可以增强内部结构与功能的协调性, 提高生态系统的稳定性

A 正确;由题意可知,当外界干扰发生了一段时间后,生态系统状态才会发生变化的现象被称为滞后效应,无论是正向转换还是逆向转换,都会出现滞后特征, B 错误; A→B 环境条件逐渐变恶劣,但系统未发生稳态转换,说明生态系统能抵抗外界环境变化带来的干扰,维持自身的稳定状态,这依赖于生态系统的抵抗力稳定性, C 正确;在逆向转换过程中,人为因素可能会加速生态系统的稳态转换过程, D 正确。

专题 4 种群、群落和生态系统知识的综合

刷难关

1. B 【解析】句 3 中没有强调分解者的作用, A 错误;句 1、2、3 中均体现了捕食的种间关系, B 正确;句 2 的“君”指的是人,人对种群的影响不属于非生物因素, C 错误;句 2 中没有体现种间关系, D 错误。

易错点: 种间关系是针对两个或多个种群的, 种内关系是针对种群内部的

2. D 【解析】若 M 表示第二营养级,则输出 b 可代表呼吸作用消耗量+流入下一营养级的能量+流入分解者的能量,则第二到第三营养级之间的能量传递效率=流入下一营养级的能量÷a,故第二到第三营养级之间的能量传递效率小于 $\frac{b}{a}$, A

正确;除了出生率、死亡率,迁入率和迁出率也是影响种群数量的直接因素,因此,当出生个体数量大于死亡个体数量时,种群数量不一定增长, B 正确;若 M 表示生产者,则输入能量

易错点: 生产者包括进行光合作用和化能合成作用的生物

a 的主要途径是光合作用, C 正确;由于呼吸散失的能量不能被重新利用,故任何生态系统都需要外界输入能量, D 错误。

3. (1)自我调节 灌木树冠低矮,具有防风的功能;根系发达,能从土壤中吸收较多的水分,发挥固沙功能,从而适应沙化环境
(2)改变食物种类,形成不同食性;划分分布区域和活动范围;错开活动时间(任答 2 点,合理即可)
(3)②随机 烘干(或干燥) ④土壤有机质的含量、地上植被盖度和地上生物量 酸化(或 pH 下降)

【解析】(1)过度放牧会使草原退化甚至沙化,该事实说明生态系统的自我调节能力是有限的。灌木树冠低矮,具有防风

的功能;根系发达,能从土壤中吸收较多的水分,发挥固沙功能,从而适应沙漠缺水、多风的环境,所以灌木会很快成为沙漠地区的优势植物。

(2)生态位有重叠的草原动物可以通过改变食物种类,形成不同食性;划分分布区域和活动范围;错开活动时间等生态位分化方式降低竞争强度,从而实现共存。

(3)本实验的目的是探究不同培肥模式对沙化草地土壤改良与植被恢复的影响,自变量为培肥模式,因变量为土壤 pH、土壤有机质含量及地上植被盖度和地上生物量。②在每年生长季前期对各个实验区进行不同模式的培肥,两年后在每个实验区随机选取样方,避免人为因素的干扰,齐地面剪取植被地上部分,烘干(或干燥)后称量计算地上生物量。④分析实验结果可知,施用无机肥能提高土壤有机质的含量、地上植被盖度和地上生物量,但会导致土壤酸化(或 pH 下降),进而影响植被的生长,配施有机肥有减缓作用。

4. (1)年龄结构

(2)种间竞争 中、低营养化

(3)生态系统的组成成分和营养结构(食物链和食物网)

梭子蟹的同化量 $\frac{c-m}{a} \times 100\%$

(4)芦苇等挺水植物在与裸甲藻争夺光照中占优势,抑制了裸甲藻的繁殖,同时还能从水体中吸收 N、P 等化学元素,并通过收割带离水体,达到治理水体富营养化的目的

【解析】(1)渔网网眼大小与被捕捞的鱼的大小有关系,可能影响对幼龄鱼的捕捞,对种群的年龄结构影响较大。

(2)由图 1 可以看出,在高、中营养化水平上,裸甲藻和马尾藻在数量上分别占优势,说明二者之间是种间竞争关系;同时可以看出,当水体处于中、低营养化时,裸甲藻的数量少,产生的毒素少,对水生生物毒害小,萱藻和马尾藻数量相对较多,它们是鱼的主要饵料,故当水体的营养化水平处于中、低营养化时,更有利于能量流向对人类最有益的部分。

(3)生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构。图 2 中 c 表示梭子蟹的同化量;若梭子蟹从饲料中同化的能量为 m,则梭子蟹来自生产者的同化量是 c-m,因此从生产者到梭子蟹的能量传递效率为 $\frac{c-m}{a} \times 100\%$ 。

(4)由题中引入芦苇等挺水植物并定期收割可知,芦苇等挺水植物一方面在与裸甲藻争夺光照中占优势,抑制了裸甲藻的繁殖;另一方面还能从水体中吸收 N、P 等化学元素,并通过收割带离水体,达到治理水体富营养化的目的。

5. (1)捕食、种间竞争 增多 C 的能量不再通过 B 流向 A,而是直接流向 A

(2)单向流动、逐级递减

(3) A 的取食偏好

(4) 30.6 通过 A 的粪便流向分解者

【解析】(1) 从拓扑网络中可以看到, A 捕食 B, A、B 均捕食 C, 所以 A 和 B 的种间关系是捕食和种间竞争。若将 B 从食物网中移除, C 的能量不再通过 B 流向 A, 而是直接流向 A, A 获得的能量增多, 所以数量将增加。

(2) 3 个实线箭头均为单向箭头, 体现了能量具有单向流动的特点; A 处于第二营养级时的箭头最粗, A 处于第四营养级时的箭头最细, 体现了能量流动逐级递减的特点。

(3) B、C、D 都是 A 的食物, B 到 A 的箭头最粗, 说明 A 从 B 获得的能量最多, A 偏好捕食 B, 因此“?”处应为 A 的取食偏好。

(4) 同化量 = 用于生长、发育和繁殖的能量 + 呼吸作用散失的能量, 所以 A 同化量 = $7.5 + 23.1 = 30.6 \text{ (kJ} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1})$ 。摄入的能量除同化量外, 还有一部分通过粪便流向分解者。

易错点: 通过粪便流向分解者的能量属于上一营养级同化的能量

第三章素养检测

刷速度

1. B 【解析】生态系统的营养结构是指食物链和食物网, 只包括生产者和消费者, 分解者不参与食物链和食物网的构成, A 错误; 动物食性发生变化时, 它在食物链中的位置就可能改变, 所以动物所处的营养级不是固定不变的, B 正确; 营养级是指处于食物链同一环节上的所有生物的总和, 并非同种生物, C 错误; 能量在相邻两个营养级间的传递效率一般是 10%~20%, 与食物链长短无关, D 错误。

2. A 【解析】火灾中刺鼻的烟味属于化学信息, 而火光属于物理信息, A 错误; 碳循环具有全球性, 澳大利亚大火释放大量的 CO_2 , 这些 CO_2 会参与全球碳循环, 从而可能对全球的生态环境造成影响, B 正确; 在生态系统恢复过程中, 采取投入适量的物质和能量等措施, 有利于生态系统恢复原来的状态, 可以避免被烧毁的林地向荒漠化演替, C 正确; 强度较弱的地表火能烧掉枯枝落叶, 使有机物转化为无机物, 加快生态系统的物质循环, 对森林生态系统有一定益处, D 正确。

易错点: 气味属于化学信息

CO_2 , 这些 CO_2 会参与全球碳循环, 从而可能对全球的生态环境造成影响, B 正确; 在生态系统恢复过程中, 采取投入适量的物质和能量等措施, 有利于生态系统恢复原来的状态, 可以避免被烧毁的林地向荒漠化演替, C 正确; 强度较弱的地表火能烧掉枯枝落叶, 使有机物转化为无机物, 加快生态系统的物质循环, 对森林生态系统有一定益处, D 正确。

3. B 【解析】种间关系是指不同种生物之间的关系, 蜜蜂释放报警信息素给同伴调节了种内的关系, B 错误。

4. A 【解析】本实验中可变因素是茶多酚质量浓度、信息素种类、茶多酚干预时间, A 错误; 由柱状图可知, 当茶多酚质量浓度为 0 时, 蜜蜂对不同气味的报警信息素的触角电位反应值不同, 即在没有茶多酚干预下, 蜜蜂对不同报警信息素的 EAG 反应存在差异, B 正确; 由柱状图可知, 是否饲喂茶多酚, 蜜蜂对 BA 的触角电位反应值差异不大, C 正确; 对比同

一浓度茶多酚干预 2 小时和 5 天可知, 蜜蜂对同种报警信息素的反应可能有差别, D 正确。

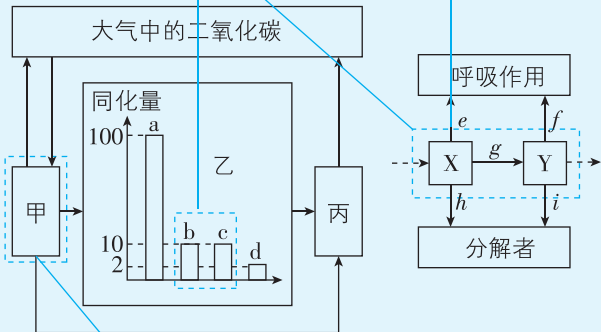
5. B 【解析】由题意可知, 该图表示某河流生态系统受到生活污水(含大量有机物)轻度污染后的净化作用示意图, 体现了生态系统具有一定的自我调节能力, 说明该河流生态系统具有抵抗力稳定性, A 正确; 流入该河流中的细菌等分解者的能量来自动植物的遗体残骸中的化学能和动物粪便以及污水有机物中的化学能, B 错误; 藻类进行光合作用可释放氧气, 需氧细菌分解有机物时消耗大量氧气, 据图中曲线可知, AB 段溶解氧大量减少的主要原因是藻类数量的减少和需氧细菌的大量繁殖, C 正确; BC 段含碳有机物在减少, 说明有机物被大量分解, 产生 NH_4^+ 等无机盐离子, 使藻类大量繁殖, D 正确。

6. A

题图解读

b、c 同化量相同, 可能处于同一营养级, 若 X 对应 a, 则 Y 可能对应 b 和 c, 由同化量数据可推出 X、Y 之间的能量传递效率可能为 $(10+10) \div 100 \times 100\% = 20\%$, D 正确

粪便中的能量属于上一营养级的同化量, 故 X 的粪便中的能量并不包含在 h 中, C 正确

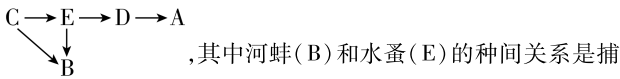


甲能利用 CO_2 , 说明甲为生产者, 则乙为消费者, 丙为分解者, 分解者不参与组成能量金字塔, 甲、乙、丙均属于生物群落, 碳元素在生物群落中以含碳有机物的形式进行流动, A 错误, B 正确

方法总结 判断生态系统的成分和联系

- (1) 碳循环: 根据箭头判断生态系统成分, 大气中二氧化碳库和生产者是双箭头, 生产者、消费者、分解者均指向大气中二氧化碳库, 生产者、消费者均指向分解者。
- (2) 能量流动: 根据同化量数值判断捕食关系, 因能量流动具有单向流动、逐级递减的特点, 且相邻两个营养级间的能量传递效率一般在 10%~20%。同化量高的处于低营养级, 同化量低的处于高营养级, 同化量相当的可能处于同一营养级。
- (3) 生物富集: 根据生物富集具有沿食物链积累的特点, 富集浓度高的处于高营养级, 富集浓度低的处于低营养级。

7. B 【解析】据表中的统计结果可知,小球藻是生产者;再根据其他生物消化道中的食物组成判断消费者的类型,小球藻被水蚤和河蚌所捕食,而水蚤又是鱼(乙)和河蚌的食物,鱼(乙)又被鱼(甲)所捕食,由此可确定食物网:



8. C 【解析】据图可知,甲为生产者,乙、丙为消费者,而碳循环发生于非生物环境和生物群落之间,碳元素主要以有机物的形式沿食物链和食物网进行传递。曲线中先升先降者为被捕食者,所以丙捕食乙,食物链为甲→乙→丙,乙属于第二营养级,丙属于第三营养级,A、B 错误。某营养级生物粪便中的能量是没有被自身同化的能量,属于上一营养级同化的能量中流向分解者的一部分,由于 d_1 和 d_2 为摄入的饲料中的能量,因此图 2 中第二营养级粪便中的能量属于 $a_3 + d_1$,同理,第三营养级粪便中的能量属于 $b_2 + d_2$,C 正确。第一和第二营养级之间的能量传递效率为 $a_2 \div (a_1 + a_2 + a_3) \times 100\%$,D 错误。

9. C 【解析】在群落演替到顶极群落之前, X_1 过程吸收的 CO_2 总量大于 Y_1 、 Y_2 、 $Y_3 \cdots$ 及 Z 过程释放的 CO_2 总量,A 错误; Z_1 、 Z_2 、 $Z_3 \cdots$ 过程提供的有机物中的碳将部分转变为 Z 过程释放的 CO_2 中的碳,部分被分解者吸收用于自身生长、发育和繁殖,B 错误;在食物链中,若相邻两个营养级的能量传递效率按 10% 计算,则生态系统处于相对稳定状态时, X_3 过程(次级消费者的同化作用)的能量值约为 X_1 过程(生产者的同化作用)能量值的 1%,C 正确;生态系统的信息传递往往是双向的,而图中的箭头是单向的,D 错误。

10. (1)生产者、消费者和分解者(或生物成分) 食物链和食物网

(2)13.6%

(3)营养级 II 输入总能量为 $5\,322.8\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,呼吸消耗、传递给下一营养级和进入有机碎屑的总能量为 $5\,235.4\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,其差值为 $87.4\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,与捕捞量大致相当

(4)不能

(5)该生态系统 3 年中组分和功能相对稳定,能量收支接近平衡

【解析】(1)在一定空间内,由生物群落与它的非生物环境相互作用而形成的统一整体,叫作生态系统。生态系统由生物成分(生产者、消费者和分解者)以及非生物成分组成;能量流动的渠道是食物链和食物网。

(2)能量传递效率可通过 $\frac{\text{第}(n+1)\text{个营养级的同化量}}{\text{第}n\text{个营养级的同化量}} \times 100\%$ 计算,该生态系统中营养级 III 的同化量为 $427.4\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,营养级 IV 的同化量为 $58.22\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,营养级 III、IV 之间的能量传递效率为 $58.22 \div 427.4 \times 100\% \approx 13.6\%$ 。

(3)据图中数据分析可知,营养级 II 同化总能量为 $4\,449 + 873.8 = 5\,322.8(\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1})$,呼吸消耗、传递给下一营养级和进入有机碎屑的总能量为 $2\,871 + 1\,937 + 427.4 = 5\,235.4(\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1})$,其差值为 $87.4\text{ t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,与捕捞量大致相当。如果增加捕捞量会导致营养级 II 生物量减少,破坏生态平衡,故对营养级 II 的捕捞量不宜再增加。

(4)有机碎屑中的能量输入营养级 II 说明营养级 II 还可作为分解者,不能认为该生态系统中能量可循环利用。

(5)分析题意,该生态系统 3 年中组分和功能相对稳定,能量收支接近平衡(营养级 I 固定的总能量略大于所有生物的呼吸消耗),可初步判断该鱼礁区是处于生态平衡的系统。

11. (1)消费者 物质循环和能量流动

(2)①环境因素引起的墨角藻生长或死亡 ②化学

(3)(未接触玉黍螺的)滨蟹传递的化学信息明显抑制玉黍螺取食墨角藻,对小玉黍螺取食的影响更大

【解析】(1)结合题意可知,滨蟹和玉黍螺是捕食者,均为生态系统组成成分中的消费者。它们构成的食物链是生态系统物质循环和能量流动功能实现的渠道,即物质循环和能量流动是沿着食物链和食物网进行的。

(2)①本实验中 d 组的作用是作为对照,目的是排除环境因素引起的墨角藻生长或死亡对实验结果产生的影响。

②本实验用带孔不透明的隔板隔开滨蟹和玉黍螺,防止滨蟹直接捕食玉黍螺,但滨蟹传递的化学信息能对玉黍螺造成影响,进而影响玉黍螺对墨角藻的取食。

(3)实验结果显示,在滨蟹存在的情况下,玉黍螺受到捕食者的影响,减少了对墨角藻的取食,而在无滨蟹存在的情况下,小玉黍螺的取食量高于大玉黍螺的取食量,由此得出的结论为(未接触玉黍螺的)滨蟹传递的化学信息能明显抑制玉黍螺取食墨角藻,且对小玉黍螺取食的影响更大。

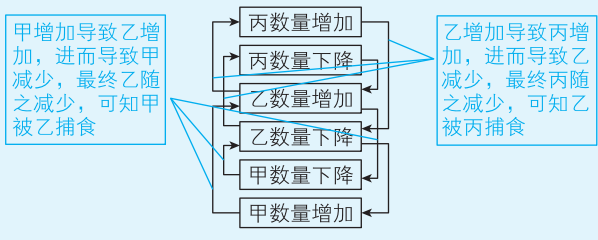
第三章高考强化

刷真题

1. B 【解析】生态系统是由生物群落和非生物环境相互作用形成的统一整体,而生物群落包含生产者、消费者和分解者,图中生物只有部分生产者和消费者,A 错误;野猪数量下降时,虎会因为食物来源减少而更多地捕食梅花鹿和野兔,虎与豹的种间竞争加大,虎对豹的排斥加剧,B 正确;图中的食物网共由 8 条食物链组成,C 错误;相邻两个营养级之间的能量传递效率一般为 10%~20%,野猪、野兔和梅花鹿同属于第二营养级,树木和草同属于第一营养级,因此不能判断该食物网中树木同化的能量有多少流入野猪,D 错误。

2. B

题图解读



【解析】由题图解读可知,甲数量的变化会通过影响乙数量进而间接影响丙数量,A 错误;乙在该生态系统中既是捕食者又是被捕食者,B 正确;丙至少是次级消费者,不可能是初级消费者,C 错误;能量流动方向只能是甲→乙→丙,D 错误。

3. ABD 【解析】鲶鱼同化的能量一部分以热能形式散失,一部分用于自身生长发育和繁殖,A 正确;自然湖泊中的溶氧量维持一定的水平,短期内大量鲶鱼的输入会破坏溶解氧平衡,水体中溶氧量不足引发鲶鱼大量死亡,B 正确;短期内鲶鱼大量死亡会导致水质恶化,水质恶化会进一步导致鲶鱼的死亡,该过程属于正反馈调节,C 错误;死鱼腐烂过程中会消耗水中的氧气、释放有毒物质,导致水质恶化,进而影响其他水生生物的生存,自然恢复依赖分解者的分解作用,比较缓慢,故移除死鱼有助于缩短该湖泊恢复原状的时间,D 正确。

4. B 【解析】根据题干可知,DDT 不易降解,所以喷洒低浓度的 DDT 也会在生物体内积累,A 正确;物质循环具有全球性,DDT 不易降解,可能通过水和生物迁移等途径扩散到世界各地,B 错误;由题意可知,DDT 能杀灭按蚊,有效控制疟疾的传播,在严格管控的情况下,DDT 可以局部用于预防疟疾,C 正确;有害物质 DDT 能够沿着食物链在生物体内聚集,且营养级越高的生物体内 DDT 就越多,与第二营养级相比,第三营养级生物体内的 DDT 含量更高,D 正确。

5. C

思路导引 能量流动计算的关键是把能量的输入和输出关系弄清楚,能量是守恒的,所以输入量等于输出量。该红松人工林中输入量就是生产者固定的太阳能总量,也就是该题的初级生产量(E),输出量包括两大部分,一是自身呼吸作用以热能形式散失的能量(E_2);二是用于自身生长、发育和繁殖的能量(E_1),即该题中的净初级生产量。

【解析】由思路导引可知, E 是生产者通过光合作用固定的能量,而不是太阳照射到生态系统的能量,且实际上生产者通过光合作用固定的能量只占其中很少的一部分,A 错误; $E_2 = 12 \times 10^{10} \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$,为生产者自身呼吸作用消耗的能量,B 错误; E_1 为净初级生产量, E_3 占净初级生产量的 $18 \times 10^{10} \div (50 \times 10^{10}) \times 100\% = 36\%$,C 正确; E_3 的产生过程是分解者通过分解作用释放能量的过程,该过程将有机物转化为无机物,是物质循环的必要环节,D 错误。

易错警示 流经生态系统的总能量是生产者所固定的太阳能总量,而不是照射在该生态系统的太阳能总量。

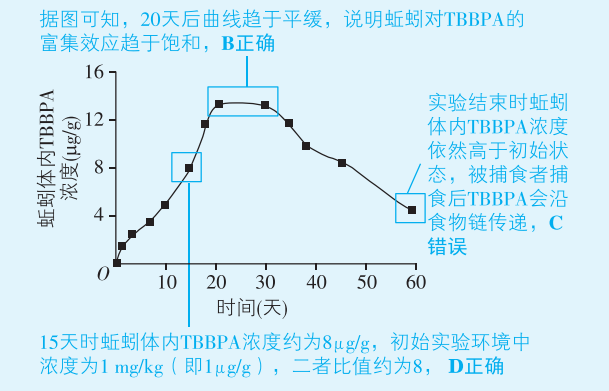
6. A 【解析】由题意可知,这段时间内该种群积累的有机物中的总能量=这段时间内所有存活个体和死亡个体的有机物中的总能量-初始状态种群所有个体的有机物中的总能量,即②+④-①;这段时间内该种群用于生长、发育和繁殖的总能量为这段时间内该种群积累的有机物中的总能量,A 正确。

易错点: 这段时间内该种群死亡个体的有机物中的能量相当于流向分解者的能量,属于用于生长、发育和繁殖的能量中的一部分

方法总结 除最高营养级外,某营养级同化能量的去向包括呼吸作用散失的能量、流向分解者的能量、流入下一营养级的能量,未利用的能量需要根据情况判断是否需要考虑。

7. C

题图解读



【解析】蚯蚓以落叶、禽畜粪便为食说明其是分解者,以线虫为食说明其是消费者,A 正确。

高中必刷题 生物学

8. (1)镶嵌分布 生态位分化

(2)行为信息 环境容纳量 净初级生产量(或用于生长和繁殖的能量) 能量逐级递减,食物链环节越多,消耗的能量越多

(3)资源多层次和循环利用 提高系统对光能的利用率,使能量更多地流向对人类有益的部分

【解析】(1)群落中的生物在水平方向上的配置状况形成了群落的水平结构。杨梅林中搭配种植茶树,使群落水平方向上出现镶嵌分布现象。杨梅和茶树搭配种植,二者对光照、水分、土壤养分等资源的需求有所不同,其生态位存在差异,

常考点:生态位是指群落中某个物种在时间和空间上的位置及其与其他相关物种之间的功能关系,它表示物种在群落中所处的地位、作用和重要性

这种生态位分化使得它们能够避免激烈的种间竞争,在同一群落中实现共存。

(2)蜜蜂通过“舞蹈”进行交流,这种通过动物的特殊行为在同种或异种生物之间传递的信息属于行为信息。林下养鸡有助于除草、除虫,鸡粪可为系统提供肥料。若鸡的放养量超过环境容纳量,鸡可能因缺少食物而生长发育受阻,而鸡粪过多不能及时被分解利用,会导致环境恶化,影响整个生态系统的稳定。生态系统中,生产者固定的太阳能一部分用于自身呼吸消耗,剩下的用于自身生长和繁殖,这部分能量称为净初级生产量,净初级生产量的去路是流向下一营养级、

常考点:总初级生产量=净初级生产量+呼吸消耗量

流向分解者和未利用。由于能量流动具有单向流动、逐级递减的特点,从能量流动角度分析,食物链环节增加,能量损耗加大。鸡吃昆虫的食物链环节多于鸡吃杂草,故消耗生产者的净初级生产量更多。

(3)从物质循环角度来看,在杨梅复合种养系统中,鸡粪可以为系统提供肥料,重新参与物质循环。同时,杨梅、茶树、鸡、蜜蜂等生物处于不同的生态位,利用不同层次的资源,例如茶树利用杨梅林下层较弱的光照,鸡在林下活动利用林下空间等,实现了资源的多层次利用及循环利用。从能量流动角度分析,复合种养系统中多种生物共存,不同植物搭配种植,

易错点:能量不能循环利用

提高了系统对光能的利用率;该系统可以产出杨梅、茶叶、鸡肉、蛋和蜂蜜等多种农产品,相比单一杨梅林,提高了能量的利用效率,使能量更多地流向了对人类有益的部分,实现了生态效益和经济效益的双赢。

9. A 【解析】不同荒原的气候环境不同,物种组成也不同,因此塞罕坝的造林经验不能推广到各类荒原的治理, A 错误;植树造林时种植多种树木,可以提高生态系统的物种多样

性,进而提高生态系统的稳定性, B 正确;由于人类活动的破

常考点:一般来说,生态系统物种组成越复杂,营养结构也越复杂,生态系统稳定性越高

坏和治理,塞罕坝经历了森林→荒原→森林的变化,说明人类活动可以影响群落演替的进程和方向, C 正确;从上世纪60年代以来,塞罕坝由荒原变为森林,植物种类和数量增多,固碳量大幅增加, D 正确。

10. C 【解析】结合题目信息分析可知,口袋公园是指在城市中利用零星空地建设的小型绿地,有效增加了绿地面积,有助于吸收和固定 CO₂, A 正确;适当提高口袋公园的植物多样性,为鸟类、昆虫等动物提供更多食物和栖息空间,可使生态系统的营养结构更加复杂,自我调节能力提高,抵抗力稳定性增强, B 正确;口袋公园生态系统具备一定的自我调节能力,但若要长期保持该系统稳定,需依赖人工维护, C 错误;从空地到公园,鸟类等动物类群丰富度增加,意味着消费者增加,有利于加快生态系统的物质循环, D 正确。

常考点:消费者的存在能够加快生态系统的物质循环

方法总结 生态系统具备一定的自我调节能力,一般来说,人工生态系统生物种类较少,食物网简单,自我调节能力较弱,需要进行人为干预才能维持相对稳定。

11. (1) B 取样的关键是要做到随机取样
(2)自我调节能力(或恢复力稳定性)
(3)次生演替 下降 阔叶乔木吸收大量水分,导致土壤更加干旱缺水,其他植物存活率下降,生物多样性降低(合理即可)
(4)先增大后减少 在一定时间内,随禁牧时间延长物种多样性升高,禁牧过长物种多样性下降 把握好禁牧时长,适时合理放牧

【解析】(1)样方法调查种群密度的关键是要做到随机取样,避免主观因素对调查结果的干扰。

(2)生态系统遭到一定程度的破坏后,经过一段时间,可以恢复到接近原来的状态,这是由于生态系统具有恢复力稳定性。

(3)禁牧封育区原有的土壤条件基本保留,还有植被存在,因此发生的演替为次生演替。大量种植阔叶乔木会吸收大量水分,导致土壤更加干旱缺水,其他植物存活率下降,生物多样性降低,生态系统稳定性降低。

(4)表格中辛普森多样性指数先增大后减小,即物种多样性的变化趋势是先增加后减少;说明适当时间的禁牧封育有利于物种多样性的提高,过长的禁牧封育不利于维持物种多样,图(b)曲线表示一定程度的干扰会让物种多样性增大,因此应该禁牧封育一段时间后进行合理放牧。

方法总结 (1) 随机取样是取样的关键,其目的是使调查结果不受主观因素的影响,保证调查的准确性。
(2) 常用取样方法:五点取样法或等距取样法。
(3) 计数原则:一般“计上不计下,计左不计右”,样方若是方形则计数样方内部和相邻两边及其夹角上的个体。

12. (1) 盐

- (2) 碱蓬 昆虫②的食物芦苇种群数量降低
- (3) 正相互作用转为负相互作用
- (4) ADE

【解析】(1) 根据题意可知,不同生态系统之间的“长距离相互作用”是由非生物物质等介导的。由题干“有研究发现,在某滨海湿地,互花米草入侵 5 年后,导致耐高盐的碱蓬大面积萎缩而芦苇扩张”推测,本研究中介导“长距离相互作用”的非生物物质是盐。
(2) 根据题干信息“昆虫数量变化能够反映所食植物种群数量变化”及“互花米草入侵 5 年后,导致耐高盐的碱蓬大面积萎缩而芦苇扩张”可知,图 2 中,若昆虫①以互花米草

为食,则昆虫③以碱蓬为食。3 种植食性昆虫分别以芦苇、碱蓬和互花米草为主要食物,说明昆虫②以芦苇为食,互花米草入侵 5 年后,昆虫②数量持续降低,直接原因是昆虫②的食物芦苇种群数量降低。
(3) 根据上述分析可知,互花米草入侵的早期有利于芦苇种群数量的增加,这是物种之间的正相互作用;5 年之后,互花米草的数量仍在增加而芦苇的数量减少,这是物种之间的负相互作用。故 1~N 年,芦苇和互花米草种间关系的变化是正相互作用转为负相互作用。
(4) 分析题图可知,互花米草对陆地和海水的适应性均较好,因此互花米草可以向内陆和海洋两方向扩展,A 正确;由于互花米草的入侵,导致碱蓬数量减少,芦苇在互花米草入侵 5 年后数量也减少,故群落内物种丰富度(物种数目的多少)呈下降趋势,群落水平结构和垂直结构也变得更为简单,生态系统自我调节能力下降,B、C 错误,E 正确;互花米草属于外来物种,能使以它为食的非本地昆虫数量增多,为这些非本地昆虫提供生态位,D 正确。

第四章 人类与环境

第一、二节 人口增长对生态环境造成压力/
全球性生态环境问题日益突出

刷基础

1. C **【解析】**降低生态足迹意味着减少对生产资源的需求或减轻对土地和水域吸纳废物的压力,有利于可持续发展,A 正确;践行“光盘行动”,减少食物浪费,降低了对生产这些食物所需的生产资源等的浪费,能降低生态足迹,B 正确;食物链越长,能量在传递过程中损耗越多,为维持各营养级的生存,就需要更多的生产资源,生态足迹越大,C 错误;培育良种可提高产量,发展生态农业能提高资源利用率,都可以在满足人类需求的同时减少对资源的消耗,从而减小生态足迹,D 正确。
2. D **【解析】**光盘行动、绿色出行能减少资源浪费和温室气体排放,有效降低碳足迹,A 不符合题意;做好环境绿化、加强公共交通能增加 CO₂ 吸收和减少私家车使用,有效降低碳足迹,B 不符合题意;优化生产工艺、利用绿色能源可以提高能效并减少化石燃料燃烧,直接减少碳排放,C 不符合题意;加大产品进口可能增加运输过程中的能源消耗和生产国的碳排放,无法有效减少碳足迹,D 符合题意。
3. A **【解析】**水体污染是指排入水体的污染物使该物质在水体中的含量超过了水体的原有含量和水体的自净能力,从而破坏了水体原有的用途,水体的污染物主要来自人类的排放,A

- 正确;随着人口数量的增长和科技水平的提高,人类改造自然、利用自然的能力不断提高,对自然环境的影响可能越来越大,B 错误;人类排放到大气中的含氯氟烃类气体是臭氧层被破坏的主要原因,所以减少臭氧层的破坏最有效的措施是减少此类物质的释放,C 错误;全球变暖主要是大气层中 CO₂ 等气体增多,使大气捕获太阳能更多所导致的,D 错误。
4. B **【解析】**引起赤潮的原因主要是水体污染导致水体中的 N、P 增加,A 错误;酸雨产生的原因主要是大量化石燃料燃烧释放硫和氮的氧化物,与大气中的水蒸气等发生反应,生成了硫酸和硝酸等酸性物质,B 正确;引进生物不当可能会造成外来物种入侵,导致生物多样性遭到破坏,故不能直接引进水葫芦的天敌来控制水葫芦,C 错误;杀死所有危害草原的黄鼠会降低生物多样性,为保护草场应该将有害生物的数量控制在一定范围内,不能将其完全消灭,D 错误。
5. (1) 作为生产者,将太阳能转变成化学能,储存在制造的有机物中 蛋白质和核酸 物质循环
(2) ①CO₂ 浓度升高和 pH 下降两个因素对束毛藻增长的共同影响(或 pH 下降,导致“海洋酸化”是否影响束毛藻增长)
②分别使用 pH 7.8 和 pH 8.1 的缓冲溶液(或加入缓冲物质稳定 pH 变化) ③CO₂ 浓度升高对束毛藻增长的促进作用小于海水 pH 下降对其增长的抑制作用