

# 专题 12 生态系统及人与环境



## 目录

- 1.命题趋势：明考情知方向
- 2.重难诠释：知重难、掌技巧、攻薄弱
- 3.创新情境练：知情境练突破
- 4.限时提升练：（30min）综合能力提升

### 命题趋势

| 三年考情分析                                                           | 2025 命题预测                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2024 天津卷 T13 生态系统的组成成分 食物链和食物网 能量流动的特点以及研究能量流动的意义                | 生态系统是高考重要的考点之一，高考中经常以选择题或者大题形式考查，考查种群、群落、生态系统;还会涉及种群密度的调查方法的实验。以概念理解为主,结合环境保护等生态学问题<br><br>考查学生已学知识在新情境中的迁移应用，考查学生解决实际问题的能力。核心素养的考查主要是生命观念和科学思维的考查，引导学生用系统观、整体观认识生态系统。 |
| 2023 天津卷 T13 食物链和食物网 提高生态系统稳定性的措施                                |                                                                                                                                                                        |
| 2022 天津卷 T4 能量流动的特点以及研究能量流动的意义 生态平衡与生态系统的稳定性及自我调节能力 提高生态系统稳定性的措施 |                                                                                                                                                                        |
| 2022 天津卷 T13 生态金字塔的种类及特点                                         |                                                                                                                                                                        |

### 重难诠释

#### 考点一 生态系统的结构与功能

##### 1.厘清生态系统的成分及营养结构

###### (1)记准生态系统中三大类功能类群的作用

①生产者:可将无机物转化为有机物,是自养型生物,是生态系统的基石。

②消费者:能够加快生态系统的物质循环,有利于植物传粉和种子的传播。

③分解者:可将动植物遗体、动物的粪便等中的有机物分解为无机物,是物质循环的关键环节。

## (2)据同化类型确认生态系统功能类群

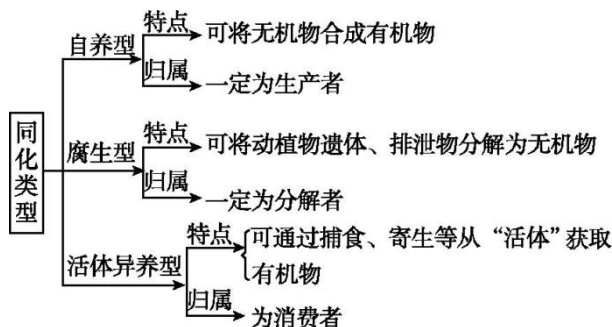


图 13-1

## (3)生态系统的结构分析的“三个角度”

①某一营养级的生物所代表的是该营养级的所有生物,不代表单个生物个体,也不一定是一个种群,甚至可能不属于同一物种。

②同一种消费者在不同食物链中,可以占据不同的营养级。

③在食物网中,两种生物之间的种间关系可出现多种,如狼和狐之间既有捕食关系,又有竞争关系。

## 2.流入某一营养级的能量来源和去路分析

### (1)第一营养级能量分析

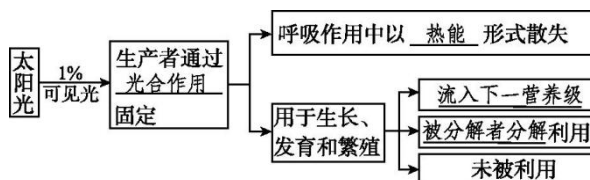


图 13-2

### (2)消费者能量分析

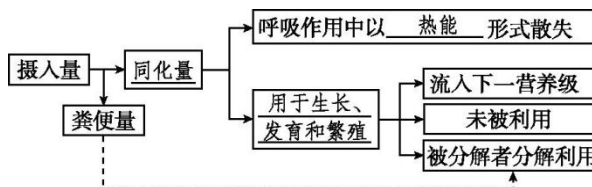


图 13-3

①某营养级摄入的能量=该营养级粪便中的能量+同化量。

②某营养级的同化量=该营养级呼吸作用消耗的能量+用于生长、发育和繁殖的能量。

③某营养级用于生长、发育和繁殖的能量=未被利用的能量+被分解者利用的能量+流入下一营养级的能量。

### 3.关系图法分析某营养级的能量流向

(1)长期来看,流入某一营养级的一定量的能量在足够长的时间内的去路可有三条:a.自身呼吸散失;b.流入下一营养级(最高营养级除外);c.被分解者分解利用。(如图 13-4 所示)

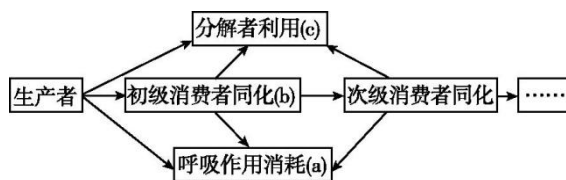


图 13-4

(2)在短期内,流入某一营养级的一定量的能量在一定时间内的去路有四条:a.自身呼吸散失;b.流入下一营养级(最高营养级除外);c.被分解者分解利用;d.未利用,即未被自身呼吸消耗,也未被下一营养级和分解者利用。(如图 13-5 所示)

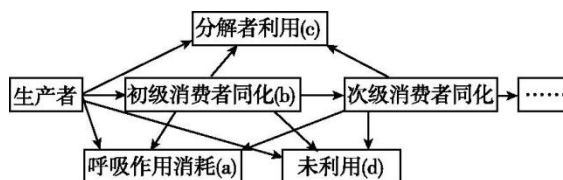


图 13-5

### 4.能量流动的相关计算

(1)能量传递效率的相关“最值”计算

①生产者最少消耗:选最短的食物链,能量传递效率按 20%计算。

②生产者最多消耗:选最长的食物链,能量传递效率按 10%计算。

(2)能量传递效率的有关“定值”计算

①已确定营养级间能量传递效率的,不能按“最值”法计算,而需按具体数值计算。

②如果是在食物网中,某一营养级同时从上一营养级多种生物获得能量,且各途径所获得的生物量比例确定,则逐条食物链进行计算后合并。

### 5.碳循环的过程及特点

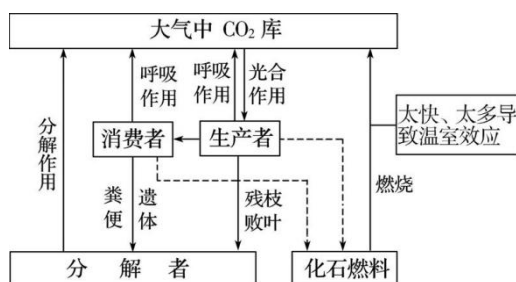


图 13-6

(1)碳在无机环境中的存在形式:  $\text{CO}_2$  和碳酸盐。

(2)碳在生物群落中的存在形式: 含碳有机物。

(3)循环过程:碳从无机环境到生物群落是通过 光合作用 (主要)、化能合成作用 实现的;从生物群落到无机环境则是通过 呼吸作用 和 微生物的分解作用 实现的。

(4)碳循环的特点: 全球性、反复利用、循环流动。

6.生态系统中的 3 类信息、3 种作用及 2 个应用

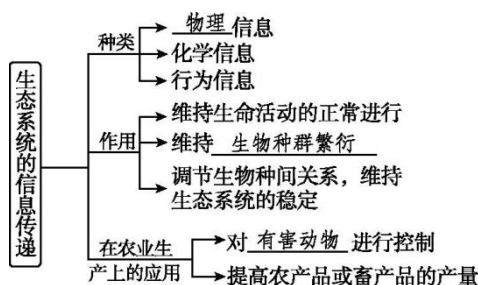


图 13-7

## 考点二 生态系统的稳定性与生态环境的保护

1.理解两种稳定性的“关键词”

(1)抵抗力稳定性:抵抗干扰、保持原状,与物种丰富度、结构复杂化程度呈正相关。

(2)恢复力稳定性:遭到破坏、恢复原状,一般与抵抗力稳定性高低呈负相关,但有些抵抗力稳定性很弱的生态系统,其恢复力稳定性也很弱,如荒漠生态系统。

(3)在遭到“同等程度”破坏时,一般抵抗力稳定性强者,其恢复力稳定性弱。

2.理解生态系统的自我调节能力

生态系统能保持动态平衡,是因为生态系统具有一定的自我调节能力,其基础是负反馈调节 (即抑制和减弱最初发生变化的那种成分所发生的变化)。

3.生态系统抵抗力稳定性、恢复力稳定性和总稳定性的关系模型解读

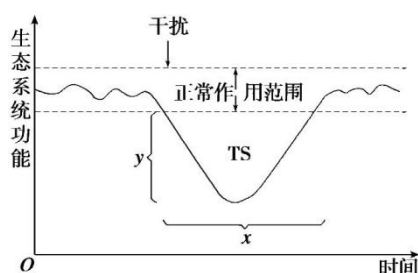


图 13-13

(1) $y$  表示一个外来干扰使之偏离正常范围的大小,偏离的程度可以作为衡量抵抗力稳定性的指标,偏离大说明抵抗力稳定性弱,反之,抵抗力稳定性强。

(2) $x$  表示恢复到原状态所需的时间, $x$  越大,表示恢复力稳定性越弱,反之,恢复力稳定性越强。

(3)TS 表示曲线与正常范围之间所围成的面积,可作为衡量总稳定性的指标,这一面积越大,即  $x$  与  $y$  越大,则说明这个生态系统的总稳定性越弱。

#### 4.关注生物多样性的“3、3、4、1”

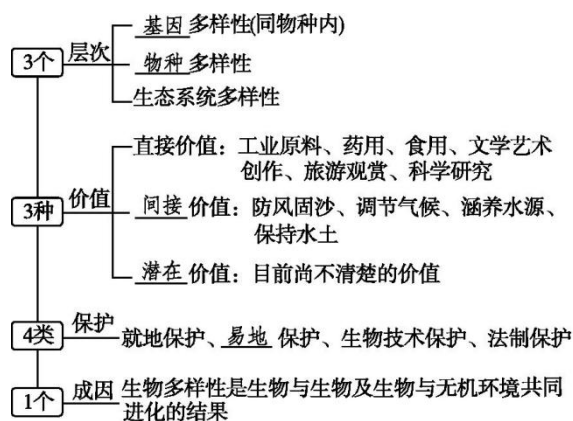


图 13-14

### 创新情境练

(建议用时: 10 分钟)

1. 近期在东北虎豹国家公园发现了一具东北豹残骸,该豹遗体上有多处啃咬痕迹。经确认,这是起国内首次发现的东北虎捕杀东北豹事件。下列相关叙述正确的是 ( )

- A. 与东北豹相比,东北虎体重更大、攻击性更强,属于该群落中的优势物种
- B. 东北虎与东北豹的生态位有重叠,但能在同一栖息地生存体现了生物对环境的适应
- C. 建立东北虎豹国家公园属于生物多样性保护中的异地保护
- D. 在该生态系统中,根据东北虎和东北豹存在捕食关系可画出二者构成的能量金字塔

【答案】B

【分析】生态位是指一个物种在群落中的地位或作用,包括所处的空间位置,占用资源的情况以及与其他物种的关系等。

【详解】A、仅根据东北虎与东北豹的体重、攻击性差异不能判断该群落的优势物种,A 错误;

B、东北虎与东北豹生态位有重叠。即二者在空间、资源等方面存在一定程度的竞争,但可以达到相对平衡的状态,体现了生物对环境的适应,B 正确;

C、建立国家公园属于生物多样性保护中的就地保护，C 错误；

D、由题可知，东北虎捕杀东北豹属于罕见事件，正常情况下，两者不存在捕食关系，D 错误。

故选 B。

2. “蛙鸣蒲叶下，鱼入稻花中”，这句唐诗见证了我国稻田养鱼的悠久历史。湖南某村庄在插秧不久的稻田中，放养了适量的青蛙和草鱼，形成稻-鱼-蛙这样的立体种养模式。下列叙述正确的是（ ）

A. 调查农田中青蛙的种群密度可用样方法

B. 农田中定期投入适量的饲料，饲料是影响草鱼种群数量变化的非密度制约因素

C. 该种养模式可增大该农田生态系统中的能量传递效率

D. 蛙和鱼的粪便为水稻提供能量

【答案】A

【分析】影响种群数量变化的因素分两类，一类是密度制约因素，即影响程度与种群密度有密切关系的因素，如食物、流行性传染病等；另一类是非密度制约因素，即影响程度与种群密度无关的因素，气候、季节、降水等的变化。

【详解】A、调查青蛙等活动范围不大的动物的种群密度可用样方法，A 正确；

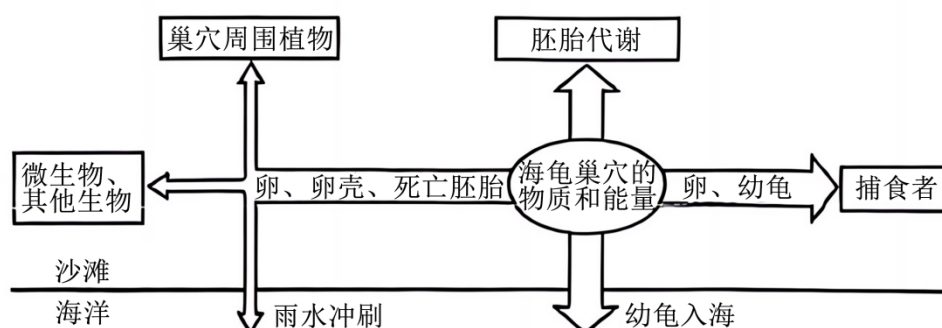
B、一般来说，食物和天敌等生物因素对种群数量的作用强度与该种群的密度是相关的，因此是密度制约因素，B 错误；

C、立体农业利用群落的空间结构，增大的是能量的利用率，不能增加能量传递效率，C 错误；

D、植物的根吸收水和无机盐，不吸收能量，D 错误。

故选 A。

3. 海龟是国家一级重点保护野生动物，其上岸产卵的行为促进了海洋与陆地间的物质循环和能量流动。在龟卵孵化过程中，巢穴的物质和能量与周围环境的关系如图。下列有关叙述错误的是（ ）



A. 龟卵中的能量来自母龟同化的能量

B. 螃蟹能取食幼龟和死亡胚胎：说明螃蟹既是消费者，又是分解者

C. 巢穴周围的绿色植物能将根插入发育中的龟卵吸收营养, 说明二者存在寄生关系

D. 巢穴中的部分物质通过雨水冲刷回到海洋, 可为近海的生物提供营养物质

【答案】C

【分析】输入第一营养级的能量, 一部分在生产者的呼吸作用中以热能的形式散失了; 另一部分用于生产者的生长、发育和繁殖等生命活动, 储存在植物体的有机物中。构成植物体的有机物中的能量, 一部分随着残枝败叶等被分解者分解而释放出来; 另一部分则被初级消费者摄入体内, 这样, 能量就流入了第二营养级。流入第二营养级的能量, 一部分在初级消费者的呼吸作用中以热能的形式散失; 另一部分用于初级消费者的生长、发育和繁殖等生命活动, 其中一些以遗体残骸的形式被分解者利用。如果初级消费者被次级消费者捕食, 能量就流入了第三营养级。

【详解】A、母龟同化的能量一部分在呼吸作用中以热能的形式散失; 另一部分用于自身的生长、发育和繁殖等生命活动, 其中一些以遗体残骸的形式被分解者利用, 因此龟卵中的能量来自母龟同化的能量, A 正确;

B、螃蟹取食幼龟说明螃蟹是消费者, 螃蟹取食死亡龟的胚胎, 说明螃蟹是分解者, B 正确;

C、植物通常从土壤中吸收水分和矿物质, 不会吸收龟卵中的物质, 因此二者不存在寄生关系, C 错误;

D、巢穴中的部分物质(如卵、卵壳、死亡的胚胎)通过雨水冲刷回到海洋, 可为近海的生物提供营养物质, D 正确。

故选 C。

4. 在 20 世纪初, 美国总统西奥多·罗斯福认为狼是鹿的天敌, 因此下令捕杀狼群, 以保护鹿群的数量。这一决策导致狼群数量急剧下降, 鹿群数量则迅速增加, 总数超过了十万只。然而, 这种人为干预导致了森林后期出现植被破坏、土壤裸露等问题, 最终鹿群的数量锐减至八千只左右。下列叙述正确的是 ( )

A. 后期鹿群的数量减少是负反馈调节的结果

B. 狼捕食鹿后最终可以获得鹿个体中 10%~20% 的能量

C. 森林中各种生物构成食物链的数量金字塔都是正金字塔

D. 森林碳循环过程中,  $\text{CO}_2$  仅能通过光合作用进入生物群落

【答案】A

【分析】数量金字塔表明每个营养级中生物个体的数量, 在一个草原生态系统中, 吃草的鼠比草的数目少, 吃鼠的鼬又比鼠的数目少, 这时, 数量金字塔是上窄下宽的金字塔形。但是, 如果消费者个体小而生产者个体大, 如昆虫和树, 那么数量金字塔就会呈现上宽下窄倒置的金字塔形。

【详解】A、由题意可知，后期鹿群的数量减少是因为狼群数量急剧下降，鹿群数量则迅速增加，使森林后期出现植被破坏、土壤裸露等问题，这是负反馈的结果，A 正确；

B、能量传递效率是以种群作为一个整体来研究的，不能以个体为单位来衡量，B 错误；

C、森林中各种生物构成食物链的数量金字塔不都是正金字塔，如果消费者个体小而生产者个体大，如昆虫和树，那么数量金字塔就会呈现上宽下窄倒置的金字塔形，C 错误；

D、森林碳循环过程中，CO<sub>2</sub> 能通过光合作用和化能合成作用进入生物群落，D 错误。

故选 A。

阅读下列资料，完成下面小题。

猪笼草是一种典型的食虫绿色植物，其新叶的末端会长出一个瓶状或漏斗状的捕虫笼。笼内壁的腺毛分泌细胞能不断分泌含有淀粉酶、蔗糖酶和蛋白酶等各种酶的消化液，并以特别的气味引诱昆虫进入笼内。消化液经高尔基体积累，其中的一部分暂时贮存在小液泡内，而另一部分则通过囊泡经质膜排出到笼内，起消化作用。另外，腺毛分泌细胞具有吸收功能。

5. 下列有关腺毛分泌细胞与高尔基体的叙述，错误的是（ ）

- A. 消化液经高尔基体积累，目的是合成各种酶
- B. 囊泡与质膜融合，体现了膜具有一定的流动性
- C. 腺毛分泌细胞具有消化和吸收功能
- D. 腺毛分泌细胞中的小液泡可能有类似溶酶体的功能

6. 猪笼草为雌雄异株植物，花小而平淡，白天味道淡，略香；晚上味道浓烈，转臭。特别的气味吸引昆虫来完成传粉，也引诱昆虫进入笼内被消化。下列叙述中错误的是（ ）

- A. 猪笼草细胞中可能存在性染色体
- B. 猪笼草产生气味吸引昆虫有利于种群的存活
- C. 猪笼草引诱昆虫进入捕虫笼内属于行为信息
- D. 猪笼草的花的特征是对环境一种进化适应

【答案】5. A 6. C

【分析】分泌蛋白的合成与分泌过程：核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体出芽形成囊泡→细胞膜，整个过程还需要线粒体提供能量。

5. A、酶的本质多是蛋白质，合成场所是核糖体而非高尔基体，消化液经高尔基体积累，目的可能是增加消化液的含量，并可对其进一步加工，A 错误；

B、囊泡与质膜融合，借助于膜的流动性，即体现了膜具有一定的流动性的结构特点，B 正确；

C、腺毛分泌细胞分泌的消化液另一部分通过囊泡经质膜排出到笼内，起消化作用，此外腺毛分泌细胞具有吸收功能，故腺毛分泌细胞具有消化和吸收功能，C 正确；

D、分析题意可知，消化液经高尔基体积累，其中的一部分暂时贮存在小液泡内，而消化液中含有淀粉酶、蔗糖酶和蛋白酶等各种酶，能够分解多种物质，据此推测腺毛分泌细胞中的小液泡可能有类似溶酶体的功能，D 正确。

故选 A。

6. A、猪笼草为雌雄异株植物，猪笼草细胞中可能存在性染色体，A 正确；

B、猪笼草产生特别的气味吸引昆虫来完成传粉，也引诱昆虫进入笼内被消化，有利于种群的存活，B 正确；

C、猪笼草引诱昆虫进入捕虫笼内是通过特别的气味实现的，属于化学信息，C 错误；

D、生物与环境之间存在协同进化，猪笼草的花的特征是对环境一种进化适应，D 正确。

故选 C。



(建议用时: 30 分钟)

### 一、单选题

1. 生活在深海的热泉口的巨型管虫，既没有嘴也没有消化系统，体内存在着专门供细菌生活的结构，叫做营养体。营养体细胞内的细菌可利用硫化氢氧化放能为管虫供能。下列说法错误的是（ ）

- A. 管虫与营养体内的细菌之间是互利共生的关系
- B. 营养体内的细菌的核酸彻底水解后得到 8 种核苷酸
- C. 管虫内可能有特殊的营养物质运输结构
- D. 营养体内的细菌属于生态系统中的生产者

【答案】B

【来源】天津市河西区 2023—2024 学年高三下学期质量调查（三）生物试题

【分析】生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。生产者主要指绿色植物和化能合成作用的生物，消费者主要指动物，分解者指营腐生生活的微生物和动物。

【详解】A、管虫与营养体内的细菌能够为彼此提供所需的物质且相互依存，所以两种生物的种间关系是互利共生，A 正确；

B、营养体内的细菌的核酸包括 DNA 和 RNA，彻底水解后得到磷酸、核糖、脱氧核糖、A、T、G、C、U 五种碱基，B 错误；

C、管虫既没有嘴也没有消化系统，可能有特殊的营养物质运输结构来运输营养物质，以维持正常的生命活动，C 正确；

D、由题意可知，营养体内的细菌可利用硫化氢氧化放能为管虫供能，属于生态系统中的生产者，D 正确。

故选 B。

2. 海洋生态系统具有非常高的使用价值，分析海洋生态系统的营养结构和能量流动，对其资源开发和环境保护，以及构建海洋生态文明都具有重要的指导作用。如图为某海洋生态系统能量流动图（单位： $\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ）。下列分析正确的是（ ）

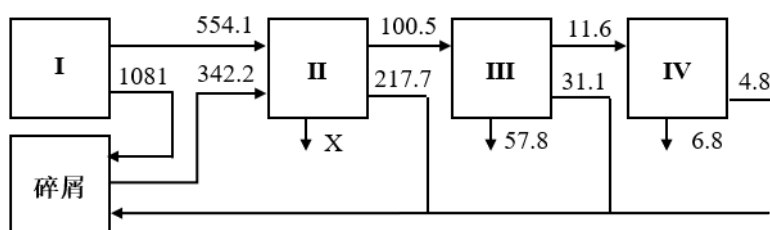


图 1

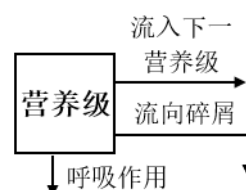


图 2

注：碎屑是指水体中植物的残枝败叶、动物遗体及其粪便。

- A. 该生态系统的生产者可利用碎屑中的物质和能量
- B. 由图可知，该生态系统的物质和能量可循环使用
- C. 图中 X 的值可计算，但第一到第二营养级的能量传递效率无法计算
- D. 第二营养级向第三营养级的能量传递效率约为 18.14%

【答案】C

【来源】2024 届天津市河东区高三下学期高中学业水平等级性考试第二次模拟考试生物试题

【分析】能量流动的相关计算为：摄入的能量有两个去向：同化量+粪便量（粪便量属于上一个营养级流向分解者的能量）。同化的能量有两个去向：呼吸作用散失的能量+用于生长发育和繁殖的能量。用于生长发育和繁殖的能量有两个去向：传递给下一个营养级+流向分解者。能量传递效率=传递给下一营养级的能量÷该营养级所同化的能量。

【详解】A、碎屑中的物质通常是有机物，且能量是单向流动的，该生态系统的生产者不能利用碎屑中的物

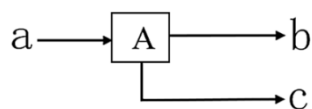
质和能量，A 错误；

B、生态系统的能量是单向流动的，B 错误；

C、根据能量流动的过程可知，图中 X 的值应为  $554.1+342.2-100.5-217.7=578.1\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\text{a}^{-1}$ ，但能量传递效率是相邻两个营养级之间同化量的比值，第一营养级的同化量未知，第一到第二营养级的能量传递效率无法计算，C 正确；

D、据图可知，第二营养级来自上一营养级同化量  $554.1\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\text{a}^{-1}$ ，来自碎屑的能量是  $342.2\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\text{a}^{-1}$ ，第三营养级的同化量为  $100.5\text{t}\cdot\text{km}^{-2}\text{a}^{-1}$ ，两者的能量传递效率约为  $100.5/(554.1+342.2)\times 100\%\approx 11.2\%$ ，D 错误。故选 C。

3. 图是某生命活动的模型，有关叙述正确的是（ ）



A. 若 A 为线粒体，a 为葡萄糖，则 b、c 可分别代表  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$

B. 若 A 为类囊体薄膜，a 为光照，则 b、c 可分别代表 NADH 和 ATP

C. 若 A 为细胞膜，a 为葡萄糖，则 b、c 可分别代表  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$

D. 若 A 为某营养级同化量，a 为该营养级的摄入量，则 b、c 可分别代表粪便量和用于生长、发育、繁殖的能量

【答案】C

【来源】2024 届天津市耀华中学高三下学期第一次模拟考试生物试卷

【分析】1、有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，合成大量 ATP。无氧呼吸的场所是细胞质基质，无氧呼吸的第一阶段和有氧呼吸的第一阶段相同。

2、生态系统能量流动的过程：①自身呼吸消耗、转化为其他形式的能量和热能；②流向下一营养级；③残体、粪便等被分解者分解；④未被利用：包括生物每年的积累量，也包括动植物残体以化学燃料形式被储存起来的能量。即一个营养级所同化的能量=呼吸消耗的能量+被下一营养级同化的能量+分解者利用的能量+未被利用的能量。

【详解】A、线粒体能进行有氧呼吸的第二、第三阶段，分解的底物是丙酮酸，若 A 代表线粒体，a 代丙酮酸，则 b、c 代表水和二氧化碳，A 错误；

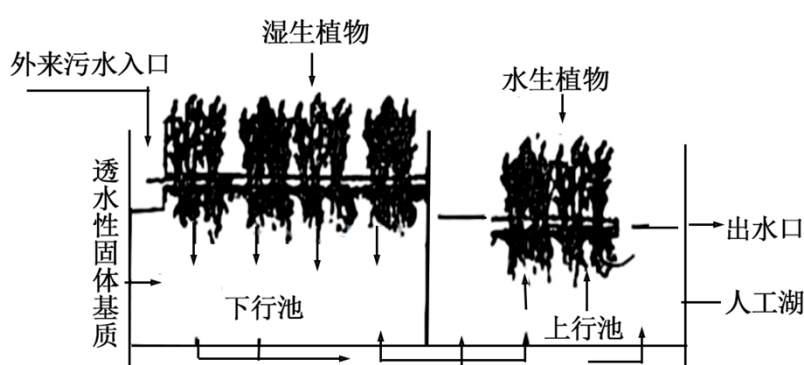
B、光反应的场所是叶绿体的类囊体薄膜，故若 a 代表光，A 代表叶绿体类囊体膜，则 b、c 可分别代表光反应产生的 NADH 和 ATP，B 错误；

C、若 A 代表细胞膜，a 代表葡萄糖，即表示呼吸作用，则 b、c 分别代表  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，C 正确；

D、若 A 代表某营养级同化的能量，a 代表摄入的食物，则 b、c 可分别代表被呼吸作用消耗的能量和生长、发育和繁殖的能量，D 错误。

故选 C。

4. 白洋淀是华北地区重要湿地生态系统，研究人员对白洋淀湿地进行了如下图所示的设计，打造蓝绿交织、水城共融的生态城市。以下叙述错误的是（ ）



- A. 流入该湿地生态系统的能量是湿生植物和水生植物等生产者固定的太阳能和污水有机物中的化学能
- B. 固体基质增加了微生物附着的面积，增强水体净化能力
- C. 湿地的物种组成会随着季节的变化发生改变，这是群落的演替
- D. 白洋淀湿地被誉为“华北之肾”，体现生物多样性的间接价值

【答案】C

【来源】2024 届天津市河东区高三下学期一模考试生物试题

【分析】1、流经该生态系统的总能量为生产者固定的光能和污水有机物中的化学能。

2、细菌、真菌等微生物的分解作用是净化污水的重要途径。

3、能量流动指生态系统中能量输入、传递、转化和散失的过程。能量流动是生态系统的重要功能，在生态系统中，生物与环境，生物与生物间的密切联系，可以通过能量流动来实现。能量流动两大特点：单向流动，逐级递减。

【详解】A、该生态系统中能量输入有湿生植物和水生植物等生产者固定的太阳能和污水有机物中的化学能，A 正确；

B、污水流入湿地后，要经微生物分解，因此微生物可以附着在固体基质，因此固体基质增加了微生物附着

的面积，增强水体净化能力，B 正确；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/198053136140007007>