

	自变量	结果(红光或白光条件下)
对照	有光敏色素 A+B	下胚轴短(不伸长)
phyA	只有光敏色素 B	下胚轴短(不伸长)
phyB	只有光敏色素 A	下胚轴长(伸长生长)

甲组中对照组和 phyA 组的结果说明在红光或白光照射下,有无光敏色素 A 对下胚轴的伸长无影响;对照组和 phyB 组的结果说明光敏色素 B 可感受红光或白光,同时抑制下胚轴伸长生长。同理,乙组中实验结果说明光敏色素 A 可感受远红光,抑制下胚轴的伸长生长,B、C 正确。

**【解析】**光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合体),在受到光照射时,光敏色素的结构会发生变化,A 正确;赤霉素能促进细胞的伸长,光敏色素 B 被激活后可抑制拟南芥下胚轴的伸长生长,故光敏色素 B 被激活后可抑制与赤霉素合成相关基因的表达,D 错误。

#### 9. (1)促进细胞伸长、分裂和植物发育

(2)不被 负反馈

(3)用清水和一系列浓度的 BR 溶液分别处理萌发的棉花种子,适宜条件下培养一段时间后测量主根长度 若与清水组相比,高浓度 BR 处理组主根长度更短,低浓度 BR 处理组主根长度更长,则说明 BR 具有与生长素相类似的作用特点

**【解析】**(1)据图可知,油菜素内酯(BR)含量升高,通过一系列的调节作用,最终促进细胞伸长、分裂和植物发育。

(2)植物激素属于信息分子,BR 浓度升高时,激活 BR 受体,

BIN2 酶活性会被抑制,从而使转录因子 BZR1 不被降解失活进而启动 BR 调控基因的表达;转录因子 BZR1 的过度表达会导致根毛长度的缩短,这是作用的效果反过来作为信息抑制了原来的作用,是一种负反馈调节机制。

(3)生长素的作用特点是低浓度促进生长、高浓度抑制生长,探究外源 BR 对棉花主根的生长是否也具有和生长素相类似的作用特点,实验思路及预期结果见答案。

#### 10. (1)蛋白质(色素—蛋白复合体) Pfr 与 SPA1、COP1 结合,抑制 HY5 降解,HY5 与相关基因结合促进该基因的转录

(2)该组黄瓜干重最大,植株矮壮

(3)生长素、细胞分裂素、赤霉素

(4)促进果实成熟;促进开花;促进叶、花、果实脱落 反馈/正反馈 短时间内产生更多乙烯,更快地促进雌花形成

**【解析】**(1)光敏色素的成分是蛋白质,据图可知,光敏色素在活

性状态下发生去黄化的调节机制是 Pfr 与 SPA1、COP1 结合,抑制 HY5 降解,HY5 与相关基因结合,进而促进该基因的转录。

(2)依据资料 2 可知,最有利于黄瓜幼苗生长的为 M-FR 组,据表可知,该组的黄瓜干重最大,且植株矮壮。

(3)对促进黄瓜植株长高具有协同作用的激素有生长素、细胞分裂素和赤霉素。

(4)乙烯除了促进雌花形成外,还具有促进果实成熟,促进开花,促进叶、花、果实脱落等作用。结合资料 3 可知,在促进雌花形成的过程中,乙烯的合成存在正反馈调节,该调节的结果是短时间内可以产生更多的乙烯,进而更快地促进雌花的形成。

## 专题九 生物与环境

### 考向 1 种群及其动态

#### 刷考点

**1. A 【解析】**出生率是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比值,A 错误;迁入率和迁出率能决定种群密度,人口具有流动性,故研究城市人口的变化,迁入率和迁出率是不可忽视的因素,B 正确;利用性引诱剂诱捕雄性昆虫,使其种群性别比例失调,导致出生率降低,从而影响其种群密度,C 正确;种群密度是种群最基本的数量特征,可以反映一定时期的种群数量,不能反映种群数量的变化趋势,D 正确。

**2. C 【解析】**长江江豚体型较大,数量稀少,所以可用无人机观测记录该江段中一段时间内出现的江豚,A 正确;每一个江豚发出的声音都不相同,据此可以对不同个体进行识别,B 正确;利用标记重捕法调查时,对个体的标记不能太明显,否则会对调查生物

的生活造成影响,造成误差,C 错误;DNA 分子具有特异性,可在该江段采集水样,分析其中残留的 DNA,调查江豚数量,D 正确。

**3. C 【解析】**年龄结构一般通过影响种群的出生率和死亡率间接影响种群密度,A 错误;图中不同颜色的面积可表示该年龄组的个体总数,也可代表各年龄组个体数占种群总数的比例,c 中老年个体最多,B 错误;b 是稳定型的种群年龄结构,但种群数量还受迁入率和迁出率以及环境因素等的影响,其未来种群密度可能下降,C 正确;若某哺乳动物的种群年龄结构为 a 型(即增长型),但考虑到在种群数量极少的情况下,性别比例以及环境因素等也会对种群的出生率有重大影响,因此其种群密度并不是一定会逐渐增大,D 错误。

**4. C 【解析】**用标记重捕法调查种群密度时,标记的个体不一定是成年个体,A 错误;若两次均用大网眼渔网捕捞,会导致测量得到的种群数量只是大鱼的,则所计算出的数值比实际值偏小,B



错误;第一次用大网眼渔网捕捞了 30 条草鱼并标记,第二次换用小网眼渔网捕捞到 40 条鲤鱼和 60 条草鱼,其中共有 80 条鱼未标记,若第一次捕捞的草鱼在标记时有 6 条死亡,则湖泊中草鱼的数量约为  $(30-6) \times 60 \div (40+60-80) = 72$  (条),故草鱼的种群密度约为  $72 \div 6 = 12$  (条/ $\text{hm}^2$ ),C 正确;若第二次捕捞时引起鱼死亡,也需要纳入计算,不会直接影响估算结果,不需重新捕捉

易错点:重捕后死亡的个体仍需计算在内,不会影响估算结果

计数,D 错误。

5. D 【解析】由题图可知,A 区域槭叶铁线莲的幼龄和老龄的个体数明显少于中龄级的个体数,其年龄结构没有接近增长型,A 错误;种群密度是指种群在单位面积或单位体积中的个体数,由于 A、B 两个区域的面积未知,所以由题图呈现的信息不能确定 B 区域槭叶铁线莲的种群密度较 A 区域的高,B 错误;A 区域幼龄槭叶铁线莲数量少,不能说明种群的出生率低,也可能是幼龄个体的死亡率高导致的,C 错误;种群的年龄结构通过影响出生率和死亡率来间接影响种群密度,根据年龄结构能够预测种群密度变化,D 正确。

6. B 【解析】在获得每个土丘下高原鼯鼠的平均数量后,可通过统计一定面积草地上土丘的数量,推测高原鼯鼠的种群密度,A 正确;因高原鼯鼠主要以双子叶植物为食,因此双子叶植物的数量直接影响高原鼯鼠的数量,属于密度制约因素,B 错误;捕杀成年高原鼯鼠可提高其死亡率,从而降低种群数量,C 正确;据题干信息可知,高原鼯鼠挖洞堆土将地下土壤上翻到草地表面,导致草地裸露,严重破坏了植被的空间结构,降低了土壤肥力,会导致土壤微生物的类群受到影响,因此高原鼯鼠数量的变化间接改变了草原群落的结构以及土壤微生物的类群,D 正确。

7. C 【解析】气候变化造成鲈鱼的食物短缺,会导致鲈鱼食物来源不足,鲈鱼种群数量可能会下降,A 不符合题意;根据题干可知,大量捕杀短吻鳄后,可能会导致短吻鳄捕食的某一种生物大量繁殖,而该生物又大量捕食鲈鱼,鲈鱼种群数量可能会下降,B 不符合题意;捕杀短吻鳄前鲈鱼的种群年龄结构属于增长型,正常情况下鲈鱼的种群数量会增加,C 符合题意;当地渔民捕捞鲈鱼所使用的渔网网眼偏小,会导致年幼的鲈鱼也被捕获,鲈鱼种群数量可能会下降,D 不符合题意。

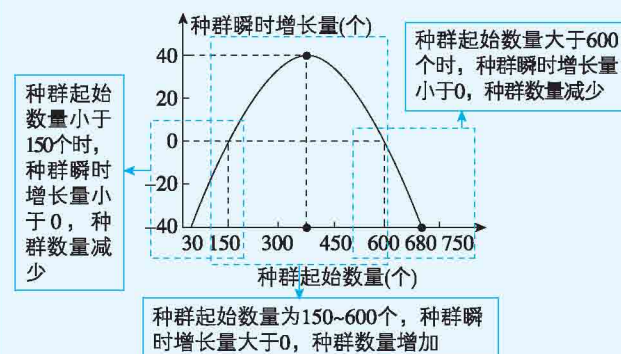
8. B 【解析】年龄结构可以影响种群的出生率和死亡率,进而影响

关键点:年龄结构属于影响种群数量的内因

种群密度(①),A 正确;由题意可知,增长模型②表示“S”形曲线,“S”形增长曲线的特点是种群增长速率先增大后减小至零,最终种群数量达到一个相对稳定的值,而不是每年以固定的倍数增长,B 错误;黑光灯诱捕法基于趋光性昆虫的习性,利用黑光灯来吸引并捕获它们,从而估算其种群密度,C 正确;一般来说,食物、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,属于密度制约因素,D 正确。

## 9. D

### 题图分析



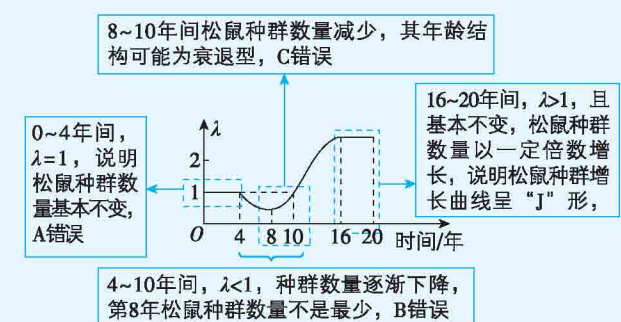
【解析】曲线表示种群瞬时增长量随种群起始数量的变化,当种群起始数量大于 600 个时,种群数量下降,所以 600 个是该环境条件下所能维持的种群最大数量,即 K 值;当种群起始数量小于 150 个时种群的瞬时增长量小于 0,种群数量减少,所以 150 个是该种群的最低起始数量,即 M 值,A 错误。据图可知,该种群数量为 600~680 个时,种内竞争会比 600 个(K 值)时更激烈,B 错误。从图中可以看出,当种群起始数量超过 600 个时,种群数量开始降低,而降至 600 个以下,又可能升高,所以当起始种群数量为 800 个时,种群数量先降低后可能在新的 K 值上下波动,C 错误。图中当种群起始数量低于 150 个时,种群瞬时增长量为负值,即接下来的种群数量将会不增反降,推测有些生物在起始数量过低时,其种群数量会不增反降,甚至会出现灭绝,D 正确。

10. A 【解析】I 期细菌代谢活跃,为细菌的分裂增殖合成、储备所需物质和能量,A 正确;有丝分裂是真核细胞的增殖方式,细菌是原核细胞,进行二分裂,B 错误;III 期细菌的增殖速率和死亡速率基本相等,总数保持相对稳定,C 错误;IV 期培养基中营养物质含量减少和代谢产物积累,细菌的生活力下降,不适合研究抗生素对细菌的作用效果,用 II 期细菌研究抗生素的作用效果最好,D 错误。

## 重难专项 18 种群数量变化相关曲线分析

### 1. D

### 题图分析





2. C 【解析】图示为甲、乙种群的增长速率变化曲线,无法比较二者的种群数量大小, A 错误。由图可知,在  $t_2 \sim t_4$ , 甲种群和乙种群的增长速率均大于零, 二者的种群数量均增加, 年龄结构可能均为增长型, B 错误。分析题图可知,  $t_0 \sim t_4$ , 甲种群的增长速率先增加后减小, 其数量增长曲线呈“S”形,  $t_4$  时甲种群的增长速率为零, 其种群数量达到环境容纳量, 乙种群的增长速率先逐渐增加, 在  $t_4$  后维持相对稳定, 即乙种群的数量呈现持续增加的趋势, C 正确。根据题中信息无法判断二者的种间关系, D 错误。

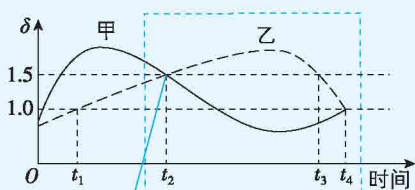
3. C 【解析】酵母菌数量多, 个体微小, 逐个统计是非常困难的, 可采用抽样检测的方法进行统计, A 正确; 培养后期酵母菌密度较大, 在视野中难以数清, 因此要先适当稀释再进行计数, B 正确; 种群数量达到  $K$  值后不是不变, 而是处于动态平衡, C 错误; 种群数量为  $\frac{K}{2}$  时, 其增长速率最大, 据图分析, 该种酵母菌在

24.8 °C 条件下, 大约第 5 天时种群数量为  $\frac{K}{2}$ , D 正确。

4. C 【解析】野生动物保护的最佳效果是提高种群数量的  $K$  值, 如实现种群数量发生图 1 中③到②的变化, A 错误; 图 2 中①的种群数量呈“J”形增长, 环境最优越, 而③的数量最少, 故图 2 中三条曲线对应环境的优越程度的大小关系是①>②>③, B 错误; 渔业捕捞时最好让捕捞后该种群数量在  $\frac{K}{2}$  左右, 即图 1 中 P 点对应的种群数量附近, 因为此时种群增长速率最大, C 正确; 有害动物防治的最终目的是使种群  $K$  值降低, 但不是使其种群数量降为 0, 这样不利于生物多样性的保护, D 错误。

## 5. C

题图分析



$t_2$  时刻, 甲、乙两种群的  $\delta$  值相同, 即出生率与死亡率的比值相同, 但是增长率=出生率-死亡率, 故增长率不一定相同, C 错误

$t_2 \sim t_4$ , 甲种群的  $\delta$  先是大于 1.0, 之后小于 1.0, 所以甲种群密度先上升后下降, 而乙种群在  $t_2 \sim t_4$  时,  $\delta$  均是大于 1.0, 所以乙种群密度一直上升, D 正确

【解析】由图 1 可知, 滨螺种群密度的改变会影响潮间带中藻类种数, 潮间带中藻类的优势种也可能发生改变, A 正确; 滨螺密度高时, 随着滨螺密度的增加, 藻类种数下降, 说明藻类种数下降可能是滨螺过度捕食的结果, B 正确。

6. B 【解析】甲种群增长曲线为“J”形, 年增长率=0.3, 假设甲种群初始数量为  $a$ , 两年后该种群数量为  $(1+0.3)^2 a = 1.69a$ , A 正确; 单位时间内甲种群的增长率保持不变, 随着种群数量的增加, 单位时间内甲种群的增加量越来越多, B 错误; 在种群密度增大的过程中, 由于资源、空间的限制, 乙种群的种群增长率逐渐减小, 其种群出生率逐渐降低, 死亡率逐渐升高, 直至出生率与死亡率基本相等, C 正确; 乙种群的环境容纳量为 100 个, 种群数量为 50 个 (即  $\frac{K}{2}$ ) 时, 种群数量增长最快, D 正确。

7. D 【解析】题图中 D 段波动表示种群数量相对稳定, D 段波动主要是出生率和死亡率等变动所致, A 正确; 在空间和资源充裕、气候适宜、没有天敌和其他竞争物种等条件下, 种群数量会呈“J”形增长, 若图中 A 段种群数量迅速增加, 接近“J”形曲线特点, 则需要满足以上条件, B 正确; 种群数量变化受生物因素和非生物因素的影响, C 正确; D 段表示种群数量相对稳定, C 段表示种群数量迅速下降, 与 D 段相比, 影响 C 段的因素最可能是气候和传染病等, D 错误。

8. A 【解析】若光照不足, 会影响多种植物生长, 分析题意可知, “同种负密度制约”现象可以促进物种共存, 维持较高的生物多样性, 说明母树周围也存在光照且能够满足其他植物的生存, 说明该现象不是光照不足造成的, A 符合题意; 母树附近土壤中专一性致病菌更丰富, 使同种的生物更易感病, 导致后代死亡率上升, 能够解释“同种负密度制约”现象, B 不符合题意; 母树附近其幼苗密度过高时, 可能会释放化学物质降低同种幼苗的存活率, 使周围的本物种数目减少, 能够解释“同种负密度制约”现象, C 不符合题意; 母树附近可能存在捕食者对种子的选择性取食强度加大, 使母树周围本物种种子数目减少, 能够解释“同种负密度制约”现象, D 不符合题意。

9. C 【解析】据图分析可知, 种群觅食竞争压力随着种群数量增加逐渐增大, A 错误。导致野生猴群分群的主要原因是随着猴群增大, 觅食竞争压力增大, 种内竞争加剧, B 错误。人类与猴群的互动可能导致猴群向人类传播传染病, 故应限制游客的行为, C 正确。游客投食行为改变了景区猴群的觅食竞争压力, 进而影响了分群, D 错误。

## 考向 2 群落及其演替

### 刷考点

1. B 【解析】群落中植物为动物提供了栖息场所和食物条件, A 正确; 由题意及题图可知, 同一棵云杉树上的两种林莺由于主要的栖息场所和觅食部位不同, 不一定存在种间竞争, B 错误; 同一棵云杉树上的两种林莺在垂直方向上分布不同, 体现了群落的垂直结构, C 正确; 该云杉林生物群落会随着时间的推移发生次生演替, D 正确。



**方法总结** 准确理解群落的垂直结构

- (1) 垂直结构是指群落在垂直方向上的分层现象。在森林群落中,植物的分层与对光的利用有关,群落中的光照强度会随着高度的下降而逐渐减弱,不同植物适于在不同光照强度下生长。
- (2) 动物的分层与植物提供的食物及栖息场所等有关。群落中植物的垂直分层决定了动物的分层现象。

- 2. B** 【解析】研究某种动物的生态位时,需研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等,种群密度和种内竞争属于种群水平的研究,A 错误。生态位宽度指数较高的种群可利用的资源较多、可能占据的空间较大,故可能具有更强的适应性和更广泛的生存环境,B 正确。当资源等丰富时,生态位重叠度高种间竞争不一定加剧,C 错误。群落中每种生物都占据相对稳定的生态位,是群落中物种之间及生物与环境间协同进化的结果,D 错误。

→ **易错点:** 群落中每种生物都占据相对稳定的生态位的原因

- 3. B** 【解析】由于阳光、温度和水分等随季节变化,该湿地群落的外貌和结构也会随之发生有规律的改变,体现了群落的季节性变化,A 正确;四个区域分布的种群不同体现了群落的水平结构,B 错误;恢复力稳定性是指生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复原状的能力,丰水期时 A 区和 B 区的植物被淹导致烂根死亡,枯水期恢复植被,体现了生态系统的恢复力稳定性,C 正确;物种丰富度是指一个群落中物种的数目,样方法可用于植物种群密度和植物物种丰富度的调查,D 正确。

- 4. D** 【解析】结合题干及题图分析可知,A 表示枯草杆菌,B 表示双小核草履虫,C 表示大草履虫。由题干可知,两种草履虫均以枯草杆菌为食,说明大草履虫和枯草杆菌之间存在捕食关系,A、B 正确。加入双小核草履虫后,大草履虫数量急剧减少,分析可知两者存在对资源的竞争,若加入以两种草履虫为食的生物,可能由于加入生物的捕食偏好等而改变两者竞争的结果,C 正确。烧杯中的资源和空间都是有限的,经过足够长的时间后,A、B 两条曲线最终不会趋向动态平衡,D 错误。

- 5. C** 【解析】狮子和斑马等生物应生活在草原群落中,而不是森林群落中,A 错误;在森林的断层处和非断层区,优势物种的更迭速

→ **突破点:** 草原上的动物大都有挖洞或快速奔跑的特点

度不同,B 错误;森林的断层处可能适合一些阳生草本植物等生存,C 正确;森林生物群落中的动物大多具有树栖、攀缘的特点,D 错误。

- 6. D** 【解析】火山岩浆冷却后,地衣开始在岩石表面生长,该过程属于初生演替,A 不符合题意。群落演替是指随着时间的推移,一个群落被另一个群落代替的过程,故草本植物群落逐渐被灌木和小型乔木所取代;一片成熟的针叶林中,少数阔叶树种开始出现,均属于群落演替,B、C 不符合题意。一片成熟的阔叶林中,枫树因光照条件改善而明显长高属于生长现象,不属于群落演替,D 符合题意。

- 7. B** 【解析】根据初生演替的顺序,地衣先于苔藓出现在裸岩上,故自然土壤结皮的形成中,地衣结皮应早于藓结皮阶段,B 错误。

- 8. C** 【解析】退耕农田上进行的自然演替是次生演替,A 错误;种群密度是指种群在单位面积或单位体积中的个体数,第 30~50 年,物种乙相对多度下降,但该时间段内该群落所有植物个体数变化未知,故不能确定物种乙种群密度变化情况,B 错误;随着演替的进行,物种丰富度增加,植物对阳光的利用更充分,C 正确;分析题图可知,乙可能为低矮灌木,丙可能为高大乔木,所以在用样方法取样时,物种丙的样方面积一般大于物种乙,D 错误。

**方法总结** 初生演替和次生演替的比较

		初生演替	次生演替
不同点	起点	从来没有被植物覆盖的地面或者是原来存在过植被、但被彻底消灭了的地方	原有植被虽已不存在,但原有土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方
	实例	沙丘、火山岩、冰川泥等	火灾过后的草原、过量砍伐的森林、弃耕的农田
	经历时间	长	短
	速度	慢	快
	发展趋势	趋向于形成新群落	趋向于恢复原来的群落
	经历阶段	多	少
共同点		①从结构简单的群落发展为结构复杂的群落;②群落中物种数量和群落层次增多;③土壤、光能得到更充分的利用;④群落稳定性越来越强,最终都会达到一个与群落所处环境相适应的相对稳定的状态	



9. C 【解析】群落的物种组成是区分不同群落的重要特征, A 错误;结合图示可以看出,在该演替的过程中,草本植物的种类先逐渐增多而后减少, B 错误;该群落在演替过程中,后来的植物较高大,会遮挡阳光,因此决定植物优势种变化的主要环境因素是光照, C 正确;在演替过程中,只要条件适宜,灌木的优势地位最终会被乔木取代,但灌木不会消失, D 错误。

10. ABD 【解析】群落演替是指随着时间推移,一个群落被另一个群落代替的过程,是群落向着一定方向、具有一定规律、随时间而变化的有序过程, A 正确;竞争平衡阶段,通过种内或种间竞争,优势物种定居并繁殖后代,劣势物种被排斥,在相互竞争过程中留存下来的物种,在利用资源上达到相对平衡, B 正确;群落演替到相对稳定阶段后,群落的物种组成及其数量比例仍处在动态变化中, C 错误;演替是生物和环境相互作用、发生在时间和空间上的变化,题表的三个基本阶段中均存在生物和环境的相互作用, D 正确。

## 刷热点

1. C 【解析】一个物种在群落中的地位和作用,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,称为这个物种的生态位, A 正确。生物之间生态位的分化,有利于不同生物充分利用环境资源,是群落中物种之间及生物与环境之间协同进化的结果, B 正确。同一群落中两个物种生态位的分化程度越低,种间竞争往往越剧烈;同一群落中两个物种生态位的分化程度越高,种间竞争越低,故同一群落中两个物种生态位的分化程度与种间竞争程度一般呈负相关, C 错误。同一生境中不同食草动物可因取食同一种植物的不同部位,减少种间竞争,从而实现生态位分化, D 正确。

2. D 【解析】a 越小,杂草所能利用的该养分资源越少,表明杂草 R 个体间对该养分的竞争越激烈, A 错误;大豆与杂草 R 在该养分的生态位重叠区域比大豆与杂草 S 在该养分的生态位重叠区域小,则大豆与杂草 R 对该养分的竞争程度较大豆与杂草 S 弱, B

突破点:生态位重叠越大,竞争越激烈

错误;环境发生改变,杂草 R、大豆、杂草 S 的生态位均可能发生改变,从而使得 a、b、d 都发生改变, C 错误;当 c 减小时,表明大豆和杂草 R 对该养分的生态位重叠减小,表明生态位可能发生了分化, D 正确。

3. B 【解析】具有捕食关系的两个物种之间的时间生态位重叠指数一般相对较大,据表可知, S1 与 S5、S6 的重叠指数较大,因此物种 S1 的猎物有可能是物种 S5 和物种 S6, A 正确, B 错误;据表可知,物种 S3 和物种 S4 的时间生态位重叠指数接近 1,说明这

两种生物的生活习性可能相似,因此二者可能属于同一属的动物, C 正确;据表可知, S2 与 S3、S4 重叠指数很小或为 0,已知物种 S2 是夜行性动物,因此物种 S3 和物种 S4 最有可能属于昼行性动物, D 正确。

## 重难专项 19 群落的种间关系与生物防治

1. C 【解析】丰富度不属于种群的特征,属于群落的特征, A 错误;黄猢蚁与柑橘害虫之间的种间关系为捕食, B 错误;由题意可知,黄猢蚁的引入达到了“以虫治虫”的效果,说明其降低了柑橘害虫的环境容纳量, C 正确;黄猢蚁防治柑橘害虫属于生物防治,通过生物防治可将害虫数量控制在一定范围内,但不会导致柑橘害虫灭绝, D 错误。

2. D 【解析】美国白蛾属于消费者, A 错误;研究美国白蛾的生态位时需研究其栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等,不研究种群密度, B 错误;挂设黑光灯诱杀成虫是通过影响死亡率来进行防治,施加性信息素诱捕器是通过影响性别比例间接影响出生率对美国白蛾进行防治, C 错误;周氏啮小蜂和白僵菌均是影响美国白蛾种群数量的密度制约因素, D 正确。

**解题关键** 生态位是指一个物种在群落中的地位和作用,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。研究某种动物的生态位,通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等;研究某种植物的生态位,通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征,以及它与其他物种的关系等。

3. C 【解析】日光蜂、苹果绵蚜和异色瓢虫的种间关系中有寄生、捕食,未涉及原始合作, A 正确;日光蜂是苹果绵蚜的寄生天敌,苹果

常考点:原始合作关系中对双方的生存都有利

绵蚜的数量应先达到峰值,日光蜂的数量后达到峰值, B 正确;日光蜂和异色瓢虫都能从苹果绵蚜获取能量,但两者的生态位并不相同, C 错误;一年四季,果园内物种丰富度的差异体现了群落的季节性变化, D 正确。

4. C 【解析】在一定时间内,占据一定空间的同种生物的所有个体称为种群,蝴蝶包括很多种,蝴蝶全部幼虫、蛹和成虫个体不构成种群, A 错误;由题干可知,蝴蝶幼虫期会吃各种农作物的叶子,与农作物之间存在捕食关系, B 错误;协同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展,蝴蝶和农作物之间存在协同进化, C 正确;蝴蝶幼虫虽然会危害农作物,但成虫期吸食花蜜时,花粉通过粘在蝴蝶的细毛上完成农作物传粉,因此不能完全消灭蝴蝶幼虫, D 错误。



5. C 【解析】蟑螂有一定的活动范围和生活习性,因此,在放置粘蟑纸时,需考虑调查面积、粘蟑纸的数量和放置时间等因素, A 正确;结合调查结果可知,农贸市场是蟑螂的优势生境,其原因可能是农贸市场中有适合蟑螂生存的环境条件,如食物种类丰富, B 正确;该市应在 5 月之前加大防治力度,避免造成 7 月左右蟑螂的泛滥,阻止蟑螂快速大量繁殖, C 错误;防治蟑螂时不能过量使用化学药物,防止蟑螂耐药性增强,同时也能减少对环境的污染, D 正确。

### 考向 3 生态系统及其稳定性

#### 刷考点

1. C 【解析】生产者不都是植物,植物不一定是生产者,如菟丝子是消费者, A 正确;消费者通过自身的新陈代谢,能将有机物转化为无机物,这些无机物排出体外后又可以被生产者重新利用,故消费者的存在,能够加快生态系统的物质循环, B 正确;食物链和食物网是通过捕食关系建立起来的,以生产者为起点,(最高营养级)消费者为终点, C 错误;非生物的物质和能量包括光、热、水、空气、无机盐等, D 正确。

#### 方法总结 生态系统的组成成分

非生物的物质和能量(无机环境)、生产者(主要是绿色植物,还有自养型微生物,如蓝细菌、硝化细菌等)、消费者(主要是动物,还有少数营寄生生活的微生物)、分解者(主要是指营腐生生活的细菌和真菌,还有少数动物,如蚯蚓、蜣螂等)。

#### 2. D

**思路导引** 由图可知, a 释放二氧化碳的速率保持不变且为正值,说明该生物不能利用二氧化碳,为异养生物;横坐标下方的线段表示二氧化碳的吸收, b 能利用二氧化碳且利用二氧化碳的情况随时间发生变化,说明 b 为光能自养生物; c 释放二氧化碳的速率保持不变且为负值,说明该生物能利用二氧化碳且利用二氧化碳的情况不随时间发生变化,说明 c 是化能自养生物。

【解析】根据上述分析可知, a 表示异养生物,可能是消费者或分解者, A 正确。 b 曲线代表的生物只能是光能自养生物, c 曲线代表的是化能自养生物,光能自养生物、化能自养生物都属于生产者,是生态系统的基石, B 正确, D 错误。 a 可能是寄生细菌或腐生细菌, b 可能是蓝细菌, c 可能是硝化细菌, C 正确。

3. D 【解析】该食物网中最长的食物链:水草→甲→乙→丙→丁, A 错误;食物网中甲处于第二营养级,为初级消费者,乙处于第二、三营养级,属于初级或次级消费者, B 错误;该食物网中具有捕食和种间竞争关系的是甲和乙、乙和丙、丙和丁, C 错误;由于生物富集作用,营养级越低的生物体内重金属浓度越低,营养级越高的生物体内重金属浓度越高,所以食物网中水草和藻类体内重金属浓度最低,丁体内重金属浓度最高, D 正确。

4. B 【解析】MCP 是指通过土壤中的微生物积累土壤有机碳的过程,土壤中的光合细菌和化能合成细菌能参与  $\text{CO}_2$  的固定形成有机物,从而进行 MCP, A 正确;土壤中的微生物可利用植物残枝落叶中的有机物进行 MCP,植物残枝落叶中的有机碳并不能全部转化成微生物的有机碳储存起来,因为微生物还需要进行自身呼吸作用消耗有机物, B 错误;为了检测土壤微生物群落中有机碳的来源和去向,可以用同位素标记法进行追踪, C 正确;相较于热带森林生态系统,冻原生态系统中土壤有机物含量少,微生物活动微弱,土壤有机碳含量更低, D 正确。

5. D 【解析】据表分析可知,重金属 Hg、Cd 在蔬菜中的含量较低,故推测圭塘河边土壤环境中重金属 Hg、Cd 含量可能很低, A 正确。据表可知,与瓜果类和根菜类相比,重金属 Pb、As 和 Cd 在叶菜类中的平均含量最高,说明重金属 Pb、As 和 Cd 更容易在叶菜类蔬菜中富集, B 正确。重金属很难被生物体排出,回归到非生物环境的速度十分缓慢,蔬菜中的重金属沿食物链富集到人体中,可能造成人体重金属中毒, C 正确, D 错误。

6. C 【解析】据图 1 可知,与斑鸫鹀共处时,戴胜觅食时间增多,警戒时间减少, A 正确;由图 1 分析可知,与戴胜单独生活时相比,戴胜和斑鸫鹀共处时戴胜在树上的觅食时间缩短,但戴胜的总觅食时间延长,这说明戴胜和斑鸫鹀共处时有利于戴胜在其他领域觅食,其觅食范围有所扩大, B 正确;斑鸫鹀的警报声属于物理信息, C 错误;据图 2 可知,斑鸫鹀听到戴胜的警报声后逃走躲避所占的比例明显低于戴胜听到斑鸫鹀的警报声后逃走躲避所占的比例,斑鸫鹀无反应与变得警惕所占比例较高,说明与戴胜相比,斑鸫鹀从对方警报声中获得利益相对较小, D 正确。

7. C 【解析】地球上几乎所有的自然生态系统中,流经生态系统的总能量是生产者固定的太阳能总量,有些生产者并不是植物,如蓝细菌, A 错误;自然生态系统中除第一营养级外,其余各营养级的能量均为从上一营养级同化的能量, B 错误;最高营养级同化量的去向,一部分在呼吸作用中以热能的形式散失,另一部分则用于生长、发育和繁殖,最终流入分解者, C 正确;生产者储存

易错点: 最高营养级的同化量中没有流入下一营养级的部分



在有机物中的能量可以用于呼吸消耗以及流向分解者,也能流入下一营养级,**D 错误**。

**方法总结** (1)流经自然生态系统的总能量:生产者固定的能量。

(2)流入一个营养级的能量是指被这个营养级的生物所同化的全部能量。

(3)能量的来源:①生产者的能量主要来自太阳能;②其余各营养级的能量来自从上一营养级所同化的能量。

(4)能量的去向:①呼吸消耗的能量;②被下一营养级同化的能量(最高营养级除外);③分解者利用的能量;④未被利用的能量。

**8. C** 【解析】能量金字塔中,各营养级图形面积表示该营养级生物同化的能量,**A 错误**;因为能量是逐级递减的,因此一般情况下,能量金字塔是上窄下宽的金字塔形,不可倒置,**B 错误**;生物量金字塔中,各营养级图形面积表示该营养级所容纳的有机物总干重,在特殊情况下会出现倒置情况,如海洋生态系统中,浮游植物个体小、寿命短,又不断被浮游动物和其他动物吃掉,所以在某一时刻调查到的浮游植物的生物量可能低于第二营养级的生物量,因此生物量金字塔可能出现倒置,**C 正确**;数量金字塔也可能出现倒置,比如生产者是一棵大树,初级消费者是许多虫子,则数量金字塔呈现上宽下窄倒置的金字塔形,**D 错误**。

**9. B** 【解析】从图中可以看出,5~10 月份都是放牧量为  $G_2$  时草地净初级生产量最大,因此  $G_2$  是最适放牧强度,6 月份牧草净初级生产量最高,可被初级消费者利用的总能量最多,**A 正确**;据图推测,8 月份不放牧草地净初级生产量低,物质循环速率通常慢于放牧草地,**B 错误**;8~10 月不放牧草地净初级生产量较低的原因可能是缺少动物粪尿的施肥作用,**C 正确**;由图可知,放牧强度为  $G_2$  时,净初级生产量最大,因此适度放牧有利于草地的净初级生产量的积累,保持草地生态系统结构和功能的稳定,所以草地要进行合理利用,控制载畜量,**D 正确**。

**10. D** 【解析】生态平衡的特征包括结构平衡、功能平衡和收支平衡三个方面,**A 正确**;生态系统的结构和功能处于相对稳定的一种状态,就是生态平衡,合理适度地利用生态系统有助于维持生态平衡,**B 正确**;物种间的信息传递可以调节种间关系,维持生态系统的稳定和平衡,**C 正确**;并不是生态系统的生物种类越少,其恢复力稳定性就越强,如苔原生态系统,生物种类少,营养结构简单,其抵抗力稳定性和恢复力稳定性都较弱,**D 错误**。

**11. B** 【解析】在受到干扰后,曲线又能恢复到在正常范围内波

动是由于生态系统具有一定的自我调节能力,曲线偏离正常值越晚和幅度越小,说明生态系统的自我调节能力越强,**A、D 错误**;S 所代表的值越大,表明生态系统在遭到干扰破坏后,恢复到原状所用的时间越长,生态系统的恢复力稳定性越低,**B 正确**;T 所代表的值越小,说明生态系统的抵抗力稳定性越高,**C 错误**。

**12. B** 【解析】据图分析,1961 年到 1967 年,生态承载力总量大于生态足迹总量,出现生态盈余,但生态盈余呈现逐年下降趋势,**A 正确**;当生态承载力小于生态足迹就会出现生态赤字,**B 错误**;汽车尾气需要相应的林地面积来吸收,故汽车尾气会增大生态足迹,建议人们绿色出行,**C 正确**;与食用蔬菜水果相比,食用肉类损耗的能量更多,且与蔬菜水果种植过程相比,肉畜的养殖会产生更多二氧化碳,食用肉类更能增大生态足迹,**D 正确**。

**13. D** 【解析】四川地震灾区的部分大熊猫转到北京等地属于易地保护,**A 错误**;森林能调节气候属于生物多样性的间接价值,

**易错点**:就地保护指在原地对被保护的生态系统或物种建立自然保护区以及国家公园等

**B 错误**;保护生物的多样性包括基因、物种和生态系统三个层次的内容,**C 错误**;建立自然保护区以及国家公园是对生物多样性最有效的保护,**D 正确**。

## 重难专项 20 能量流动的相关计算

**1. B** 【解析】稻田中还有其他青蛙的食物,同化比例无法计算,**A 错误**;卷叶螟同化的能量=摄入的能量-粪便中的能量,故  $m = 2\ 000 - 1\ 525 = 475$ ,同化量=呼吸散失的能量+用于自身生长、发育和繁殖的能量,表中的 X 表示用于生长、发育和繁殖的能量,**B 正确**;由以上分析可知, $n = 12 - 4 = 8$ ,可见题表中  $m$  和  $n$  可以根据相关数据计算得出,**C 错误**;卷叶螟流向分解者的能量来自其自身的遗体残骸和青蛙的粪便,**D 错误**。

**2. D** 【解析】流入该农场的总能量是生产者固定的总能量和人工饲料中的总能量,**A 错误**;图 2 中第二营养级粪便中的能量属于  $a_2$  和饲料中能量流向分解者的部分,第三营养级粪便中的能量属于  $b_2$  和饲料中能量流向分解者的部分,**B 错误**;由题意可知, $a_3$  和  $b_3$  分别为第二、第三营养级从上一营养级同化的能量,且能量传递效率是指相邻两个营养级的同化量比值,所以该农场中第二和第三营养级之间的能量传递效率为  $\frac{b_3}{a_3 + d_1} \times 100\%$ ,**C 错误**;分析图 1 可知,甲是生产者,乙和丙出现“乙先增加先减少,丙后增加后减少”的不同步性变化,说明丙捕食乙,故乙为初级



消费者,处于第二营养级,丙处于第三营养级,且乙和丙的种间关系为捕食,**D 正确**。

- 3. D 【解析】**由于图示只是表示了一条食物链上的能量流动,流入整个湖泊生态系统的能量应大于  $3.05 \times 10^{11} \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ,且还有人工投入的能量,**A 正确**;该食物链中乌鳢的粪便量属于草鱼同化量和饲料中能量流向分解者的部分,**B 正确**;在该食物链中乌鳢为次级消费者,同化量要加上饲料中的能量,总能量为  $6.15 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ,减去呼吸量和未利用的能量,刚好等于  $8 \times 10^6 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ,由于乌鳢可能被其他消费者捕食,故流向分解者的能量可能小于  $8 \times 10^6 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ,**C 正确**;能量从第二营养级到第三营养级的传递效率计算方法为第三营养级的同化量 $\div$ 第二营养级的同化量 $\times 100\%$ ,而题图只能表示两个营养级中部分生物之间的能量流动情况,故无法计算两个营养级之间的能量传递效率,**D 错误**。

## **21 生态工程原理辨析**

- 1. D 【解析】**在人工林中增加植被的层次,增加了生物多样性,遵循了自生原理,**A 正确**;"前面造林,后面砍树"没有协调好当前与长远、局部与整体、开发建设与环境保护之间的关系,违背了整体原理,**B 正确**;"无废弃物农业"运用了循环原理,提高了能量利用率,**C 正确**;减少污水排放、治理湖泊,使生物种类增多,湖泊生态系统的自我调节能力增强,遵循了自生原理,**D 错误**。

### **方法总结 生态工程所遵循的基本原理**

原理	理论基础	意义
自生	生态系统具有独特的结构与功能	提高生态系统的自我调节能力,有利于生态系统的自生
循环	生态系统的物质循环	可减少环境污染及提高能量利用率
协调	生物与环境、生物与生物的协调与适应	生物适应当地环境,且不超过环境容纳量
整体	社会、经济、自然构成一个复合系统	统一协调各种关系,保障生态系统的平衡与稳定

- 2. C 【解析】**底层水体中溶解氧少,该系统利用太阳能电机和泵来搅拌水体,将底层的水提升到表层,可以增加水体溶解氧,促进好氧微生物繁殖,抑制厌氧微生物繁殖,**A 正确**;蓝细菌通常在水面上漂浮,该系统利用太阳能电机和泵来搅拌水体,破坏了蓝细菌的浮游习性,并能为有益藻类提供更多的生存空间和资源,有利于有益藻类对蓝细菌产生竞争优势,**B 正确**;应用太阳能水

生态修复系统改善了水质,改善了大部分水生生物的生存环境,有利于生态系统的自生,因此主要体现了生态工程的自生原理,**C 错误**;由以上分析可知,该系统能增加水体溶解氧,有利于浮游动物的生长繁殖,浮游动物捕食蓝细菌能抑制其大量生长,**D 正确**。

- 3. B 【解析】**将挖出的土重铺到土壤贫瘠的地方,形成新的耕地补偿给农民是考虑将生态、社会、经济相结合,遵循了整体原理,**A 正确**;向水库中投放以水草、浮游藻类为食的草鱼预防水华发生,主要遵循了自生原理,**B 错误**;选择吸收重金属能力强的植物种植并考虑各植物的生态位差异,主要遵循自生原理,**C 正确**;年降水量少的地区保持水土时,宜选择灌木和草本植物进行种植,主要遵循了协调原理,**D 正确**。
- 4. D 【解析】**有效选择生物组分并合理布设,要创造有益于生物组分的生长、发育、繁殖,以及它们形成互利共存关系的条件属于自生原理的体现,故选择不同类型的植物搭配种植并合理布设,符合自生原理,**A 不符合题意**;循环是指在生态工程中促进系统的物质迁移与转化,既保证各个环节物质迁移顺畅,也保证主要物质或元素的转化率较高,故选择种植生长缓慢、长久不落叶、生长周期长的植物,不符合循环原理,**B 不符合题意**;协调原理是指生物与环境、生物与生物之间要协调与适应,选择种植耐阴、耐热、耐旱、抗污染能力强的植物,符合协调原理,**C 不符合题意**;整体原理是指遵从自然生态系统的规律,各组分之间要有适当的比例,考虑经济和社会等系统的影响力,故设置雨水收集系统用于植物浇灌,增设民众游乐设施,符合整体原理,**D 符合题意**。

- 5. (1) 水草→昆虫→杂食性鱼类→肉食性鱼类→猛禽** 水草等生产者能将太阳能转化为有机物中的化学能,供生物利用
- (2) 不赞同,猛禽吃掉的大多是鱼类中年老、病弱或年幼的个体,客观上起到了促进鱼类发展的作用
- (3) 防止底泥中的有机物分解,N、P 和重金属元素等溶出,再次污染水体 选择对污染物净化能力较强的多种水生植物;尽量选择本地水生植物;选择环境适应能力比较强的水生植物

**【解析】**(1) 每条食物链的起点总是生产者,食物链终点是不能被其他生物所捕食的动物,即最高营养级。题图中最长的食物链:水草→昆虫→杂食性鱼类→肉食性鱼类→猛禽。水草等生产者能将太阳能转化为有机物中的化学能,供生物利用,因此生产者被称为生态系统的基石。

(2) 猛禽吃掉的大多是鱼类中年老、病弱或年幼的个体,客观上起到了促进鱼类发展的作用,因此猛禽的存在有利于该湿地生态系统中鱼类的生存。



(3)在湿地修复过程中,为了防止底泥中的有机物分解,N、P和重金属元素等溶出,再次污染水体,因此,在湿地修复过程中需要清除底泥。在选择种植水生植物方面,应选择对污染物净化能力较强的多种水生植物;为了防止生物入侵,尽量选择本地水生植物;选择环境适应能力比较强的水生植物。

### 专题训练

1. C 【解析】许多土壤小动物有较强的活动能力,且身体微小,因此不适于用样方法和标记重捕法调查,常用取样器取样的方法进行调査,A 正确;丰富度是指一个群落或生态系统中物种数目的多少,土壤中小动物类群的丰富度高,说明该类群含有的物种数目多,B 正确;土壤小动物可以通过呼吸作用产生二氧化碳,二氧化碳进入大气中,可以参与碳循环,C 错误;土壤小动物的代谢活动可将有机物转化为无机物,提高土壤肥力,进而影响植物生长,D 正确。

2. C 【解析】根据题意可知,诱集植物能吸引棉花害虫的天敌,而导致害虫的天敌增多,因此会改变害虫的生态位,A 正确;诱集

**考点:** 一个物种所处的空间位置, 占用资源的情况, 以及与其他物种的关系等称为这个物种的生态位

植物通过颜色、分泌物等吸引目标害虫的天敌,其中颜色属于物理信息,分泌物属于化学信息,B 正确;防治农田害虫时,诱集植物应当分散种植,能在各个区域吸引天敌防治害虫,C 错误;农田种植诱集植物不仅能增加植物种类,还能增加害虫天敌的种类,从而提高生物多样性,提高生态系统的抵抗力稳定性,D 正确。

3. C 【解析】生态系统的稳态改变后,其中的生物种类和数量也会发生改变,在经过调节成为另一种稳态的过程中,会发生群落演替,A 正确;气候、人类活动的影响程度越大或生态系统的自我调节能力越小,则临界点越低,反之则越高,B 正确;生态系统的稳态指的是生态系统的结构和功能处于相对稳定的状态,能量流动、物质循环和各种生物的数量不是处于不变的状态,而是相对稳定的状态,C 错误;人体的内环境稳态也可以用图中的模型解释,当内环境的稳态被破坏以后,可以通过神经-体液-免疫调节恢复原来的稳态或重新建立一个新的稳态,D 正确。

4. B 【解析】决定种群密度大小的直接因素是出生率、死亡率、迁入率和迁出率,A 错误;由图 1 可知,丙种群各年龄段个体数Ⅲ>

易错点: 年龄结构和性别比例也会影响种群密度,但不是直接因素

Ⅳ>Ⅱ>Ⅰ,年龄结构属于增长型,此后一段时间,丙地区藏羚羊种群将保持增长, $R = \text{出生率} / \text{死亡率}$ , $R$  值会大于 1,B 正确;图 2

中  $b \sim c$  段  $R$  值先大于 1,后小于 1,藏羚羊的种群密度会先增加后减少,C 错误; $K$  值为环境容纳量,指一定环境条件所能维持的种群最大数量,迁入率增加并不会增大  $K$  值,D 错误。

5. D 【解析】Ⅲ时段和Ⅰ时段相比,植物种类变少,群落的垂直结构变简单,对阳光和空间等资源的利用能力下降,A 正确;Ⅱ时段和Ⅰ时段相比,植物种类减少,群落的抵抗力稳定性下降,B 正确;为了控制变量,Ⅲ时段调查物种数时,调查水域面积应和Ⅰ时段的相同,C 正确;通过演替,入侵植物风眼莲成为当地的优势物种,不能通过生态系统的自我调节使风眼莲走向消亡,D 错误。

6. B 【解析】空心莲子草的根、茎可形成不定根进行无性繁殖,所以地上部分难以分辨是一株还是多株,不宜作为使用样方法调查植物种群密度的对象,A 正确;空心莲子草入药,有清热利水、凉血解毒的作用,这是其实用意义的药用价值,体现了生物多样性的直接价值,B 错误;据图分析,随卵块数量增加,三种捕食者对卵捕食的变化趋势基本一致,对卵捕食概率均较低,无明显差异,可见三种捕食者对卵捕食概率低、捕食差异小,C 正确;三种捕食者中龟纹瓢虫对 1 龄幼虫的捕食概率最大,拟水狼蛛对 2 龄幼虫的捕食概率最大,故在 1 龄幼虫、2 龄幼虫期应分别加强对龟纹瓢虫、拟水狼蛛种群数量的监控,以利于甲数量的增长,D 正确。

7. D 【解析】该实验设置了 pH 为 3、4、5、7 的不同土壤条件下,两种植物 1:3、1:1、3:1 混栽的实验,因此实验的自变量为土壤 pH 和两种植物的混栽比例,A 正确;鬼针草和豚草均为植物,可能因争夺阳光、水分和无机盐等存在种间竞争关系,B 正确;两种植物均为草本植物,在进行调查时,可随机选取多个  $1 \text{ m}^2$  的样方,C 正确;RNE 越高意味着植株的生存压力越大,图示结果显示,pH=3 条件下豚草 RNE 在混栽比例为 0.25 时较小,在混栽比例为 0.75 时为负值,因此,在酸雨严重的地区豚草的生存压力并不是均较大,D 错误。

8. C 【解析】热液口周围的硫氧化菌属于化能自养型生物,可以利用环境中的  $\text{H}_2\text{S}$  氧化释放的能量合成有机物,甲烷氧化菌则可以利用  $\text{CH}_4$  氧化释放的能量合成有机物,说明这些细菌是自养型生物,A、B 正确;由题意可知,热液生态系统各温度梯度带中不同的生物种群分布体现了群落的水平结构,C 错误;有毒物质沿着食物链传递,营养级越高,重金属的含量越高,热液口多种生物可能因为富集作用出现重金属超标,例如蟹,D 正确。

9. B 【解析】该生态系统为人工生态系统,据图分析可知,流经该生态系统的总能量是杂草、水稻和藻类等固定的太阳能和饵料



中的化学能,A 错误;碳在生物群落的各类生物体之间以含碳有机物的形式传递,河蟹的粪便量=摄入量-同化量=570-460=110 [t/(km<sup>2</sup>·a)],B 正确;图中过程①为生产者的光合作用,过程⑤为分解者的分解作用,因此若表示完整的碳循环模式图,还缺少生产者和消费者的呼吸作用,C 错误;稻蟹共生系统水稻栽培模式的设计,充分考虑了生态、经济、社会效益,遵循了生态工程建设整体原理,D 错误。

10. (1)死亡率 种群密度过大或过小都不利于种群增长,种群数量会下降,即出生率小于死亡率 迁入率和迁出率

(2)80 20 (3)ACDE

(4)应保证引入动物种群具有一定的种群数量;应保证动物与该地区环境相适应

【解析】(1)分析图中曲线可知,曲线 I 随着种群数量增加而逐渐增加,且种群数量小于 20 或大于 80 时曲线 I 都在曲线 II 之上,由题干信息可知,种群密度过大或过小都不利于种群增长,则图中曲线 I 表示死亡率,曲线 II 表示出生率。种群的数量特征包括种群密度、年龄结构、性别比例、出生率和死亡率、迁入率和迁出率,其中出生率和死亡率、迁入率和迁出率是影响种群数量变化的直接因素。

(2)一定环境条件所能维持的种群最大数量称为环境容纳量,又称 K 值,当达到 K 值时,出生率等于死亡率,因此该种群 K 值为 80;由图可知,当该动物的种群数量小于 20 时,由于种群数量太少,死亡率大于出生率,在自然状态下该种群会逐渐消亡,因为种群的延续需要一定的个体数量为基础。

(3)根据阿利氏规律可知,一定程度的集群分布是动物长期生存的必要条件,集群分布有利于个体交配和繁殖,有利于降低被捕食的概率,有利于对食物的搜索与利用,有利于抵御不利环境。而协同进化发生在不同物种之间或生物与无机环境之间,故选 A、C、D、E。

(4)种群密度过大或过小都不利于种群增长,所以将某种动物引入其他地区时,应保证引入的动物种群具有一定的种群密度;保证动物与该地区环境相适应。

11. (1)次生 演替速度快,经历阶段相对较少,趋向于恢复原来的群落

(2)取样器取样 垂直 S<sub>2</sub> S<sub>2</sub> 的植被生物量明显小于 S<sub>1</sub> 避免引进的物种因缺乏天敌、环境适宜等而大量繁殖,造成生物入侵

(3)热带雨林中乔木植物的生物量最高,该群落中草本植物的生物量最高

【解析】(1)山体滑坡后,原有植被虽不存在,但土壤条件基本保留,还可能保留有植物的种子或其他繁殖体,故山体滑坡区域发生的演替属于次生演替。裸岩上发生的演替类型为初生演替,两者除了演替起点的不同,区别还在于次生演替的演替速度快,经历阶段相对较少,趋向于恢复原来的群落。

(2)土壤小动物身体微小、活动能力强,因此调查土壤小动物类群丰富度,常采用取样器取样法。当山体滑坡区域恢复到一定阶段时,图示的不同植物类型交织在一起,形成草本植物层、灌木层、乔木层,这体现了群落的垂直结构。图中植被生物量 S<sub>2</sub> 明显小于 S<sub>1</sub>,故图中代表山体滑坡区域恢复群落生物量的是 S<sub>2</sub>。为了避免引进的物种因缺乏天敌、环境适宜等而大量繁殖,造成生物入侵,在山区滑坡区域的生态修复过程中,所选植物一般为本地物种,而不宜选用外地物种。

(3)由于热带雨林中乔木植物的生物量最高,而图中所示草本植物的生物量最高,因此该区域不可能是热带雨林地区。

12. (1)生态系统的组成成分和营养结构 乙、丙、丁

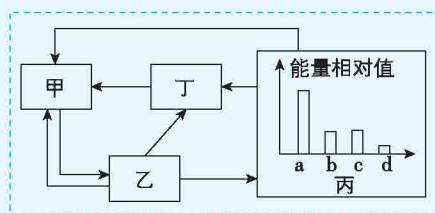
(2)化学元素 生物群落 非生物环境 具有全球性、循环往复运动

(3)含碳有机物

(4)加快生态系统的物质循环,有利于植物的传粉和种子的传播

(5)增长型 S<sub>3</sub>

#### 题图分析



甲、乙之间为双向箭头,且丙、丁均有箭头指向甲,则甲为非生物环境,乙为生产者。此外,乙和丙均有箭头指向丁,且乙有箭头指向丙,则丙为消费者,丁为分解者

【解析】(1)生态系统的结构包括生态系统的组成成分(生产者、消费者和分解者)和营养结构(食物链和食物网);由题图分析可知,甲为非生物环境,乙为生产者,丙为消费者,丁为分解者。群落是指在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合,故图 1 中的乙、丙、丁构成生物群落。

(2)物质循环是指构成生物体的碳、氢、氧、氮、磷、硫等元素,都在不断进行着从非生物环境到生物群落,又从生物群落到非生



物环境的循环过程。物质循环具有全球性、循环往复运动的特点。

(3) 该生态系统的营养结构为乙 $\rightarrow$ a $\xrightarrow{b}$ c $\rightarrow$ d, 碳在各营养级生物之间以含碳有机物的形式传递。

(4) 丙为消费者, 在生态系统中不可或缺, 其作用主要体现在加快生态系统的物质循环, 有利于植物的传粉和种子的传播。

(5) 种群的年龄组成在  $S_2$  点为增长型, 因为此时的种群数量还未达到  $K$  值。  $S_3$  点对应的种群数量为  $\frac{K}{2}$ , 此时的种群增长率最大, 为持续获得最大的捕捞量, 应在种群数量高于  $S_3$  点对应数量时进行捕捞, 使捕捞后的数量保持在  $\frac{K}{2}$  ( $S_3$  点对应数量), 这样可以使种群数量快速增长。

13. (1) 小于 (2) ④ 尽量减少使用化石燃料; 扩大绿化面积, 增加绿色植物对  $\text{CO}_2$  的吸收等

(3) 芦苇、水芹和睡莲等水生植物能遮挡阳光、吸收无机盐、抑制微囊藻的繁殖, 并通过收获相关产品输出水中的 N、P

(4)  $b-d-e$   $\frac{b-c-d}{a}$  生态位

【解析】(1) 达到“碳中和”时, ④光合作用过程吸收的  $\text{CO}_2$  总量应等于  $\text{CO}_2$  排放总量, 而  $\text{CO}_2$  排放总量除包括①②③⑤过程释放的  $\text{CO}_2$  外, 还包括化石燃料的开采和使用过程中排放的  $\text{CO}_2$ , 所以达到“碳中和”时, ①②③⑤过程释放的  $\text{CO}_2$  总量小

于④过程固定的  $\text{CO}_2$  总量。

(2) 提高④光合作用过程是缩小生态足迹的措施之一。过度的人工碳排放, 即过度燃烧化石燃料, 会破坏生态系统的碳平衡, 使大气中二氧化碳的含量上升, 导致气温升高, 从而形成温室效应。为了避免温室效应的形成, 可以设法增加  $\text{CO}_2$  的去路、减少  $\text{CO}_2$  的来路, 故采取的措施有尽量减少使用化石燃料(减少来路); 扩大绿化面积, 增加绿色植物对  $\text{CO}_2$  的吸收(增加去路)等。

(3) 在富营养化的湖泊中微囊藻大量繁殖, 造成鱼虾大量死亡, 而芦苇、水芹和睡莲等水生植物能遮挡阳光、吸收无机盐, 进而抑制微囊藻的繁殖, 并可通过收获相关产品输出水中的 N、P, 因此种植芦苇、水芹和睡莲等水生植物既能有效抑制微囊藻繁殖, 又能治理富营养化。

(4) 草鱼用于生长、发育和繁殖的能量 = 草鱼同化的能量 - 草鱼呼吸作用散失的能量 = 草鱼摄入食物中的能量 - 草鱼粪便中的能量 - 草鱼呼吸作用散失的能量 =  $(b-d-e)$  ( $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ), 能量传递效率是本营养级从上一营养级获得的同化量  $\div$  上一营养级的同化量  $\times 100\% = \frac{b-c-d}{a} \times 100\%$ 。生态位是指一个物种在群落中的地位或作用, 采取以鳙鱼、鲢鱼、草鱼、青鱼四大家鱼为主的多鱼种混养模式, 利用的是它们在池塘中占据不同的生态位, 混养可以更好地利用池塘中的食物和空间。

## 专题十 生物技术与工程

### 考向 1 发酵工程

#### 刷考点

1. C 【解析】用谷氨酸棒状杆菌发酵生产味精, 用醋酸菌发酵生产醋, 二者均为原核生物, A 正确; 酱油和腐乳的发酵过程, 都利用了霉菌产生的蛋白酶将蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸, B 正确; 白酒的制作过程中, 需要先在有氧环境中让酵母菌大量繁殖, 然后在无氧环境中, 让酵母菌通过无氧呼吸产生酒精, C 错误; 溶菌酶能通过破坏细菌的细胞壁, 使细菌失去保护而死亡, 因此延长食品的保存期可以添加适量的溶菌酶作为防腐剂, D 正确。

2. D 【解析】发酵过程 II 是醋酸菌利用酒精生产醋酸的过程, 需要  $\text{O}_2$  但不产生  $\text{CO}_2$ , A 错误。酒精发酵过程中酵母菌无氧呼吸会产生  $\text{CO}_2$ , 使发酵液 pH 降低, 醋酸发酵过程中产生的醋酸会使发酵液的 pH 再度降低, B 错误。酒精发酵的适宜温度为  $18\sim$

$30\text{ }^\circ\text{C}$ , 醋酸发酵的适宜温度为  $30\sim 35\text{ }^\circ\text{C}$ , 因此发酵过程 I (酒精发酵) 的温度比发酵过程 II (醋酸发酵) 低, C 错误。发酵罐内发酵是发酵工程的中心环节, 因此发酵过程 I、II 是此生产过程的中心环节, D 正确。

#### 3. C

#### 题图分析

