

第一章 种群

第一节 种群的特征

课时 1 种群特征

刷基础

1. C 【解析】种群密度是指单位面积或空间内某种群的个体数量,不是产量,A 错误;在一定的自然区域内,同种生物的全部个体形成种群,每平方米草地中的杂草不是同一个物种,不能形成种群,因此,每平方米草地中杂草的数量不符合种群密度概念,B 错误;某湖泊每立方米水体鲫鱼的数量符合种群密度的概念,C 正确;种群密度描述的是调查时单位面积或单位空间的现存量,不是新增的个体数,D 错误。

易错点: 种群数量不等于种群密度,种群密度由种群总数和空间大小共同决定

2. ABC

教材变式 本题是教材 P7“积极思维”的变式题,本题是对教材实验的拓展,考查对实验的掌握程度和重要实验步骤的操作方法。

【解析】调查某种双子叶植物的种群密度时应注意随机取样,不能在植株生长密集处选取样方,A 错误;乔木较大,一般样方面积为 100 m²,双子叶草本植物较小,一般 1 m² 即可,B 错误;使用样方法调查某些杂草的种群密度时,样方的多少会影响调查结果,样方过少会导致误差较大,C 错误;在被调查种群的分布范围内,随机选取若干个样方,通过计数每个样方内的个体数,求得每个样方的种群密度,以所有样方种群密度的平均值作为该种群的种群密度估算值,D 正确。

3. A 【解析】用样方法调查植物的种群密度时,应随机取样,且对于正方形或接近正方形的地块,常采用五点取样法取样;对于长方形地块,则一般采用等距取样法取样,A 错误。计算样方中的个体数,应计数样方内和相邻两边及夹角上的个体,此样方中蒲公英的个体数量是 6(右下)或 7(左上)株,B 正确。使用样方法可估算出该样地中蒲公英的种群密度,使用样方法和标志重捕法得到的种群密度都是估算值,C 正确。昆虫卵通常无活动能力,因此调查农田中某昆虫卵的密度时可以使用样方法,D 正确。

4. C 【解析】调查期间,该褐家鼠种群的数量应保持相对稳定,且标记物不能影响被标记褐家鼠的生存和繁殖活动,这是应用标志重捕法的前提,A、D 正确。调查区域为 1 公顷,该区域种群个体总数 = 第一次捕获数 × 第二次捕获数 ÷ 第二次捕获中被标记数 = 203 × 240 ÷ 72 ≈ 677(只),种群密度约为 677 只/公顷;根据计算公式可知,若被标记个体被重捕的概率下降,则重捕个体中带标记的个体数偏小,因此调查结果比实际值偏大,B 正确,C 错误。

5. C 【解析】由题意可知,该地是南北候鸟迁徙的重要驿站和越冬栖息地之一,说明此处并非候鸟的主要繁殖地,故影响

该地某种候鸟种群密度变化的主要因素是迁入率和迁出率,A 错误;种群密度是种群最基本的数量特征,种群密度与出生率和死亡率、迁入率和迁出率都有直接关系,不与出生率成正比,B 错误;种群的出生率和死亡率、迁入率和迁出率直接决定种群数量,C 正确;种群密度、出生率、死亡率、年龄结构和性别比例都是种群基本特征的统计值,不是个体特征的统计值,D 错误。

6. D 【解析】利用性引诱剂诱杀害虫的雄性个体,破坏害虫种群正常的性别比例,种群的性别比例失调使种群的出生率下降,从而使该害虫的种群密度明显下降,故选 D。

易错点: 决定种群数量变化的直接因素有出生率和死亡率、迁入率和迁出率

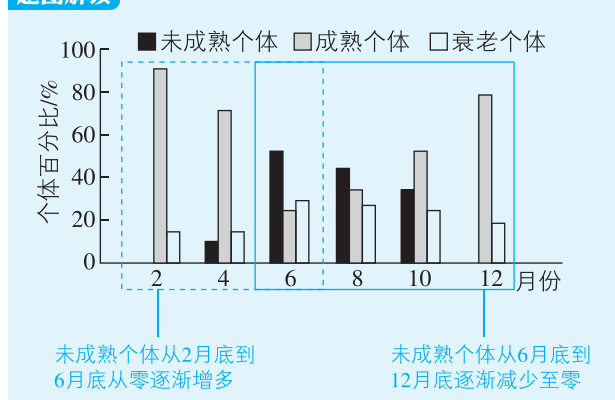
7. C

思路导引 分析题图可知,图 1 中 a 只影响出生率,而 b 既影响出生率也影响死亡率,从而判断出 a 为性别比例,b 为年龄结构,进而可知 c 为种群密度;图 2 为图 1 的变式,图 2 中甲使种群密度增加,应为出生率;乙使种群密度减少,应为死亡率;丙影响出生率,为性别比例;丁既影响出生率也影响死亡率,为年龄结构。

【解析】图 1 中 b 为年龄结构,既影响出生率也影响死亡率,是预测种群数量未来变化趋势的主要依据,A 正确;图 1 中 c 为种群密度,是种群最基本的数量特征,能反映种群在一定时期的数量,B 正确;图 2 中丁为年龄结构,而图 1 中 a 为性别比例,故两者表示的含义不相同,C 错误;图 2 中丙为性别比例,通过影响出生率来间接影响种群密度,D 正确。

8. BD

题图解读



【解析】不同季节该种群中未成熟个体、成熟个体以及衰老个体所占的比例不同,因此,季节的更替会影响该种群的年龄结构,A 正确;6—8 月该种群未成熟个体所占的比例最大,其年龄结构属于增长型,B 错误;由图可知,未成熟个体从 2 月底到 6 月底从零逐渐增多,从 6 月底到 12 月底逐渐减少至零,而该动物个体从出生到性成熟需要 6 个月,12 月底都性成熟,因此该种群出生时间可能在 3 月到 6 月之间,C 正确;大量诱杀雄性个体会破坏性别比例,进而影响种群的出生

率,种群中的幼年个体数量减少,从而可能使种群年龄结构变为衰退型,D 错误。

9. A 【解析】调查野兔种群密度可用标志重捕法,若标记物脱落,则重捕个体中被标记个体偏少,会导致计算结果偏大,A 错误;根据题表信息,幼年组和亚成年组所占比例之和远大于成年组和老年组所占比例之和,属于增长型种群,B 正确;种群太小,抵抗干扰及意外的能力弱,野兔的性别比例在不同年龄段明显不同,C 正确;环境因素会影响种群的出生率和死亡率以及迁入率和迁出率等,从而影响种群数量变化,因此影响该种群数量变化的因素,除种群数量特征外,还有环境因素,D 正确。

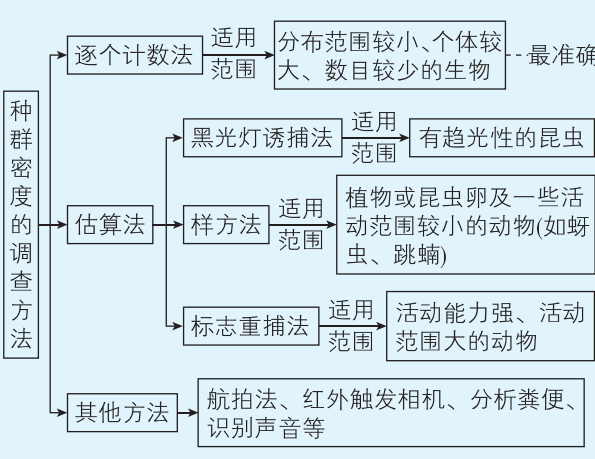
刷易错

★易错点 1 不同调查方法适用的对象

10. C 【解析】对于分布范围较小、个体较大的种群,可以逐个计数,如调查某山坡上的珙桐种群密度,A 正确;调查草地上蒲公英的密度,农田中某种昆虫卵的密度、作物植株上蚜虫或跳蝻的密度等,都可以采用样方法,B 正确;黑光灯诱捕法调查种群密度利用的是昆虫趋光的特点,C 错误;对一

些特殊生物的种群密度进行调查,也可用遇见率、鸣声或粪便等作为调查标准,D 正确。

易错警示 种群密度调查方法辨析



★易错点 2 样方法及标志重捕法的误差分析

11. D 【解析】利用样方法调查种群数量时,应该计数样方内和相邻两条边线及夹角上的个体,计数样方内和四条边线上的个体会使调查值偏大,A 正确。用标志重捕法调查鲫鱼种群数量时,首播和重捕都用较大网眼的渔网,只能调查种群中个体较大的鲫鱼的数量,调查值偏小,B 正确。用样方法调查种群密度时,若种群个体数目较少,则可适当扩大样方面积,C 正确。若种群个体总数记作 N ,首播并标记个体数为 M ,重捕个体数为 n ,重捕中被标记个体数为 m ,则 $N = M \times n \div m$ 。若标记个体没有混匀即进行重捕,会导致重捕个体中被标记的个体数偏小或偏大,最终导致调查结果可能偏大也可能偏小,D 错误。

易错警示 种群密度调查的误差分析

(1) 样方法的误差分析

①未做到随机取样:在个体分布较密集处取样会导致调查结果偏大;反之,使调查结果偏小。

②样方数量过少:样方数量过少会使统计结果产生较大误差。

③计数不完全:在计数时,只统计部分生长期的个体,会使统计结果不准确。

(2) 标志重捕法的误差分析

①统计结果偏大的情况:标记物过于明显,使被标记个体容易被天敌捕食;标记物容易脱落;被捕提过的个体提高警惕,难以再次被捕提等。

②统计结果偏小的情况:在被标记个体密集处重捕。

刷提升

1. C 【解析】利用无人机搭载热红外图像传感器监测野生动物是一种新型调查手段,适用于对活动隐秘的大中型珍稀兽类、鸟类的调查,利用该方法,通过对数据的分析和处理,可以初步了解保护区内大型哺乳动物的种类和数量,A 正确;标志重捕法需要捕捉动物并标记后再次捕捉,故与标志重捕法相比,采用无人机搭载热红外图像传感器监测技术进行调查对野生哺乳动物的影响相对较小,B 正确;题述调查方法属于调查种群密度方法中的估算方法,C 错误;除该技术外,还可以采用红外触发相机自动拍摄、粪便 DNA 检测、动物声音的个体识别技术采集信息,D 正确。

2. D

思路导引 ①③能使种群密度降低,故①③是死亡率和迁出率;②④能使种群密度上升,故②④是出生率和迁入率。⑤通过影响①使种群数量减少,通过影响②使种群数量增多,则⑤是年龄结构,①是死亡率,②是出生率,所以③是迁出率,④是迁入率。⑥是性别比例,它通过影响出生率来影响种群密度。

【解析】人工合成的性外激素可以干扰雌雄交尾,从而影响种群数量,但不能控制性别比例(特征⑥),干扰交尾并未直接杀死雄性或雌性个体,A 错误;并不是所有种群都具有性别比例等数量特征,例如雌雄同株植物没有性别比例,B 错误;仅根据种群特征②(出生率)逐渐增加不能判断种群特征⑤(年龄结构)是增长型,C 错误;种群密度反映了种群在一定时期的数量,但不能反映种群数量的变化趋势,D 正确。

3. ABC 【解析】测有效洞口数时,要避免偶然因素的影响,所以统计有效洞口数时,每天要在同一时间段进行查看和记录,A 正确;每天记录好被盗开的洞口数后,需要重新填埋,以保证每天盗开的洞口都是当天的有效洞口,B 正确;根据较小区域内有效洞口数和高原鼠兔的比例,可以估算待测区域内高原鼠兔的种群数量,故待测区域内的高原鼠兔大约是 $35 \div 4 \times 60 = 525$ (只),C 正确;因为幼年高原鼠兔不能外出活

动,因此估算的数量不包含幼年高原鼠兔数量,估测数量会比实际数量偏低,D 错误。

4. C 【解析】由题意可知,该植物自然种群的性别比例约为 1:1, S_1 、 S_2 样地的营养条件优越, S_3 、 S_4 样地营养不良,由柱形图可知,营养不良环境下幼龄个体中雄/雌的值大于 1,推测营养不良环境下幼龄雄株比雌株生存能力可能更强, A 正确; S_3 样地斑叶麻黄种群中成年个体最多,幼年个体多于老年个体,故其年龄结构为稳定型, B 正确; S_1 、 S_2 样地的营养优越,但 S_1 样地中幼年个体的性别比例偏离并不是最严重的,因此无法得出“在优越的营养条件下,年龄越小性别比例偏离越严重”的结论, C 错误;若调查样地为分布于不同海拔的狭长山坡,则可用等距取样法进行取样, D 正确。

5. (1) 种群密度 180 8:9

(2) 越来越大 C

(3) 稳定 增长

(4) 降低出生率,减小害虫的种群密度 C

【解析】(1) 种群密度是种群最基本的数量特征。种群密度的调查方法主要有标志重捕法和样方法,其中标志重捕法的估算公式为种群数量=标记个体数×重捕个体数÷重捕中被标记个体数,结合表格数据和题干信息计算,该草原野兔的种群密度约为 $40 \times 45 \div 5 \div 2 = 180$ (只/hm²)。综合两次捕获情况,该野兔种群的性别比例(雌:雄)约为 $(22+18):(23+22) = 8:9$ 。

(2) 种群的年龄结构包括增长型、稳定型和衰退型。图中 A 为增长型,种群密度会越来越大;C 为衰退型,种群密度会越来越小。

(3) 图中 B 的年龄结构为稳定型;当野兔种群的年龄结构为增长型时,种群数量可能会越来越多,对该草原的破坏将会越来越严重。

(4) 利用人工合成的性引诱剂诱杀害虫的雄性个体,破坏害虫的性别比例,目的是降低出生率,减小害虫的种群密度,最终使害虫的年龄结构变为题图的 C 类型(衰退型)。

6. (1) ①溪流两侧 等距 ② 9.15×10^{-2} 株/m²

(2) 年龄结构 增加

【解析】(1) ①由题中信息可知,题表中的样带 A 和样带 B 应分别位于溪流两侧。由于调查地带较为狭长,故样方位置的选取应采用等距取样法。②由题表可知,样带 A、B 黑桫桲的平均密度分别是 9.3×10^{-2} 株/m²、 9.0×10^{-2} 株/m²,故可估算出该地黑桫桲的种群密度约为 $(9.3 \times 10^{-2} + 9.0 \times 10^{-2}) \div 2 = 9.15 \times 10^{-2}$ (株/m²)。

(2) 据图可知,该数据反映的是黑桫桲种群中各年龄期的个体数目比例,即种群数量特征中的年龄结构;该种群中幼龄个体数量多,老龄个体数量少,因此该地黑桫桲种群的年龄结构属于增长型,种群密度将增加。

刷素养

7. D 【解析】用样方法调查种群密度时,关键是做到随机取样, A 正确。相较于具有迁徙习性的动物,出生率与死亡率是直接决定植物种群密度的主要因素, B 正确。 $V_5 > 0$,即第 5 龄级种群个体数比第 6 龄级多,因此槭叶铁线莲种群在 5 至 6 龄

级间呈现减少的数量变化, C 正确。当 $V_n > 0$ 时,槭叶铁线莲

种群数量在下一龄级减少,故该种群只在 1~2、6~7 龄级间呈现增长的动态变化, D 错误。

课时 2 种群数量变化的数学模型

刷基础

1. C 【解析】栖息地面积足够大,是有利于种群增长表现为“J”型曲线的原因, A 不符合题意;处于生育期的个体足够多会导致出生率较大,这是种群数量增长表现为“J”型曲线的原因, B 不符合题意;“J”型增长发生在环境资源不受限制的理想状态下,如食物充裕、空间充足、气候适宜且没有天敌,若存在天敌或竞争者,则种群不能长期以“J”型曲线增长, C 符合题意;每个季节都有充足的食物,是有利于种群数量表现为“J”型增长的原因, D 不符合题意。

2. ACD 【解析】数学公式能准确反映种群数量的变化但不够直观,而数学增长曲线更能直观地反映种群数量变化的趋势, A 正确;“J”型增长的种群没有 K 值, B 错误; N_0 为该种群起始数量, t 为时间, λ 表示该种群数量相当于前一年种群数量的倍数,则 t 年后种群数量 $N_t = N_0 \lambda^t$, C、D 正确。

3. B 【解析】K 值是环境容纳量,它会受到环境因素的影响,如食物、空间、气候等条件改变时, K 值会发生变化, A 错误。在

常考点: 当环境改善,食物和空间资源更丰富时,种群的 K 值可能会升高;反之,当环境遭到破坏,资源减少时, K 值会降低

种群“S”型增长曲线中, be 段种群数量不断增加,说明出生率大于死亡率; e 点时种群数量达到 K 值,即环境容纳量,此时种群数量相对稳定,出生率约等于死亡率, B 正确。防治害虫的最佳时期应选择种群数量增长初期,种群数量较少的时候进行,且越早越好,此时害虫数量增长慢, c 点时害虫种群增长速率达到最大,防治难度和成本都会增加, C 错误。

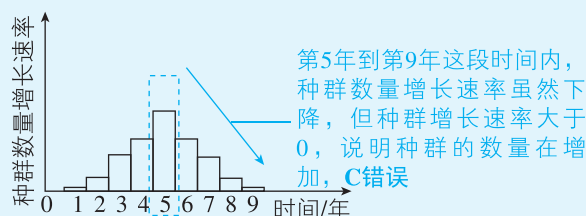
c 点时种群数量达到 $\frac{K}{2}$, 增长速率最大,要持续获得较大的

鱼产量,应该使捕捞后的数量在 $\frac{K}{2}$ 左右, D 错误。

关键点: 种群增长速率最大时,能快速恢复种群数量,从而持续获得较大产量

4. A

题图解读



在第5年时种群增长速率最大,而种群数量为 1 000 只,为 $\frac{K}{2}$, 则该种群在此环境中的环境容纳量约为 2 000 只, B 错误

【解析】该物种迁入新环境后,种群的增长速率先增大后减小,其种群数量呈“S”型增长, A 正确;该动物在新环境的环境容纳量约为 2 000 只,故其在新环境中能达到的最大数量可能大于 2 000 只, D 错误。

5. B 【解析】用抽样检测的方法对培养液中酵母菌数量计数时,应先摇匀再取样,以减小实验误差, **A 正确**;先盖上盖玻片再滴加培养液,计数之前要静置片刻,待酵母菌沉降到计数室底部,再在显微镜下观察、计数, **B 错误**;显微镜计数时,如小方格内酵母菌数目过多,应对培养液进行稀释, **C 正确**;连续观察 7 天,应每天在相同时间取样计数并记录数据,绘制种群数量的变化曲线, **D 正确**。

6. C

教材变式 本题是教材 P13“走进实验室”的变式题,本题将酵母菌数量变化的探究过程以选择题的形式进行考查,考查学生对相关知识的理解以及迁移运用能力。

【解析】据图甲分析可知,图中双边线内 1 个中方格中共有活酵母菌数为 $24-4=20$,故此时试管中酵母菌数量约为 $20 \times 25 \times 10^4 \times 10 \times 10 = 5 \times 10^8$ (个), **A 正确**;由图乙可知,曲线 b 在 t_2 前已达到 K 值,而曲线 a 在 t_2 时可能刚达到 K 值,因此在 t_2 时 b 批次剩余的营养物质的量少于 a 批次,即营养物质剩余量 $a > b$, **B 正确**;一块盖玻片能同时覆盖两个计数室, **C 错误**;视野中酵母菌存在“抱团”现象,可能与取样前没有充分振荡、摇匀有关, **D 正确**。

考点: 可能导致得到的估算值偏大或偏小

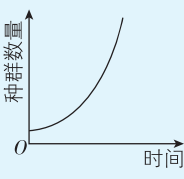
方法总结 观察酵母菌种群数量变化实验的注意事项

- (1) 显微镜计数时,对于压在小方格边线上的酵母菌,应只计数相邻两边及其夹角的酵母菌。
- (2) 从试管中吸出培养液进行计数前,需将试管轻轻振荡几次,目的是使培养液中的酵母菌均匀分布,减小误差。
- (3) 若酵母菌密度太大,吸取的培养液要先进行稀释再计数。
- (4) 每天计数酵母菌的时间要固定。
- (5) 培养和记录过程要尊重事实,不能主观臆造。

7. B 【解析】将一种生物引入一个新环境中,若环境条件适宜,且缺少天敌等,则在一定时期内,这个生物种群可能会出现如曲线甲的增长, **A 正确**;随种群数量逐渐增多,空间和资源将不断减少,因此,曲线乙表示的种群,随着时间的推移,种群增长所受的环境阻力逐渐增大, **B 错误**;“J”型曲线和“S”型曲线之间的阴影部分,可以表示在生存斗争中被淘汰的个体, **C 正确**;呈“S”型增长的种群,其种群增长速率先增大后减小,故不同的时间所对应的增长速率可能相等, **D 正确**。

方法总结 种群数量的“J”型增长曲线和“S”型增长曲线

(1) “J”型增长曲线

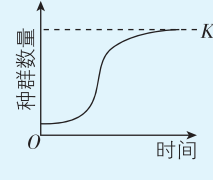


种群数量

时间

- ①前提:食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和竞争物种等;
- ②数学模型: $N_t = N_0 \lambda^t$ (N_0 为该种群的起始数量, t 为时间, N_t 为 t 年后该种群的数量, λ 表示该种群数量是前一年种群数量的倍数);
- ③曲线特点:种群数量以一定的倍数连续增长,没有 K 值

(2) “S”型增长曲线



种群数量

时间

K

- ①条件:资源和空间有限、受其他生物的制约等;
- ②曲线特点:种群数量达到环境容纳量,即 K 值后,将在一定范围内波动

8. ACD

思路导引 据题图分析可知, I 曲线的 K 值较大,因此 I 环境条件较好; II 的环境容纳量低于原始环境容纳量,说明环境有一定程度的破坏; III 中生物逐渐灭绝,说明可能栖息地的环境被完全破坏。

【解析】对于大多数生物来说,种群数量总是在波动中, **A 正确**;若图中 t_2 时,干旱条件抑制了使蝗虫患病的一种丝状菌的生长,则蝗虫的环境容纳量增大,则 t_2 后该种群的数量变化曲线是 I, **B 错误**;某种鲸在图中 t_2 时遭遇人类过度捕捞后,种群数量可能急剧下降,甚至濒临灭绝,即呈现出曲线 III 的种群数量变化情况, **C 正确**;当种群数量在 t_3 后的变化曲线

关键点: 种群的延续需要以一定的个体数量为基础,当一个种群的数量过少,种群可能会由于近亲繁殖等而衰退、消亡

为 II,种群数量下降到较低水平,说明该种群环境阻力增加,可能的外界因素有食物减少、活动范围缩小等, **D 正确**。

刷易错

★易错点 区分种群增长率、种群增长速率

9. B 【解析】若曲线 A 表示某种群增长率,且 $X=1$,则 $(N_2 - N_1) \div N_1 \times 100\% = 1$,得 $N_2 = 2N_1$,即该种群第二年年末的数量是第一年年末的 2 倍, **A 错误**;若曲线 B 表示“S”型曲线的增长率,则曲线 B 上各点均不小于 0,而 X 高于曲线 B 的最低点,所以 X 一定大于零, **B 正确**;若曲线 B 表示出生率,曲线 A 表示死亡率,出生率逐渐减小,死亡率保持不变,两曲线交点表示出生率等于死亡率,但交点后出生率小于死亡率,故该交点对应的年龄结构类型不一定为稳定型, **C 错误**;若曲线 B 表示种群增长速率,且 $X=0$,则两曲线的交点表示种群增长速率等于 0,对应的种群数量是该种群的 K 值, **D 错误**。

易错警示 (1) 种群增长率是指一段时间内种群新增加的个体数与原种群数量的比率,其计算公式为增长率 = (现有个体数 - 原有个体数) \div 原有个体数 $\times 100\%$ 。如某种群现有数量为 a ,一年后,该种群数量为 b ,那么该种群在当年的增长率为 $(b-a) \div a \times 100\%$ 。

(2) 种群增长速率是指种群在单位时间内增长的数量,其计算公式为增长速率 = (现有个体数 - 原有个体数) \div 时间。如某种群现有数量为 a ,一年后,该种群数量为 b ,其种群增长速率为 $(b-a) / \text{年}$ 。

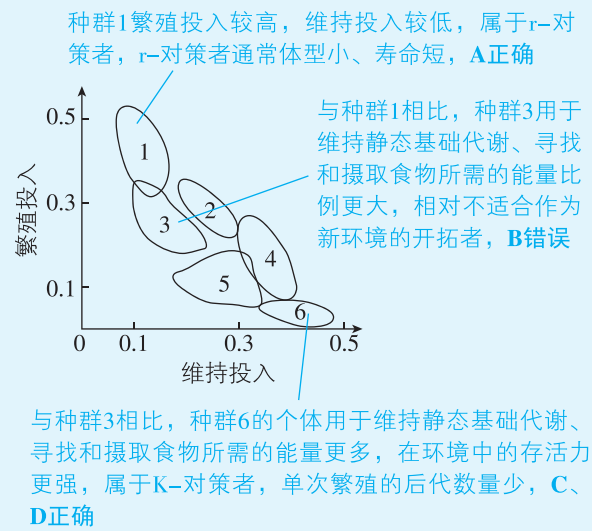
(3)“J”型增长曲线自始至终都保持指数增长,其增长率不变;“S”型增长曲线在形成过程中环境阻力逐渐增大,其增长率逐渐减小。

刷提升

1. A 【解析】图③中 c 时间后种群数量急剧减小,可能是外界环境发生变化,如生态系统遭到严重破坏,A 错误;若图②所示为某发酵罐中酵母菌的种群数量,则 b 时间后变化的原因可能是增加了营养供应,导致种群数量上升,稳定在新的 K 值,B 正确;若图①所示为海洋中某鱼类的种群, a 时间种群数量在 K 值附近, a 时间后种群数量快速增大,而后减少并稳定在新的较低 K 值附近,原因可能是大量放养了该种鱼类,C 正确;图④中显示种群数量降低到 $\frac{K}{2}$ 时能迅速恢复原有状态,可用于指导海洋捕捞,即捕捞后维持种群数量在 $\frac{K}{2}$ 左右,D 正确。

2. B

题图解读



3. (1)标志重捕法 出生率和死亡率 迁入率和迁出率 不一定 种群数量变化受多种因素的影响

(2)S t_3 $K_2 \sim K_3$ (3)9~10 8 100

【解析】(1)野兔活动能力强、活动范围广,常用标志重捕法调查其种群密度。直接决定野兔种群密度的因素是出生率和死亡率、迁入率和迁出率。由于种群数量变化受多种因素的影响,所以野兔种群的年龄结构为增长型,种群数量也不一定会增加。

(2)分析图甲可知,在 $0 \rightarrow t_3$ 时段内,野兔种群的数量逐渐增加,随后趋于稳定,其种群增长曲线呈“S”型。在 t_3 之后,种群数量增长减慢,之后种群数量有所降低,说明环境阻力加大,因此 t_3 时最可能有天敌迁入。结合图甲可知,当天敌进入后,经过一段时间发展后,达到环境容纳量,在捕食压力下,野兔种群的环境容纳量将在 $K_2 \sim K_3$ 波动。

(3)已知 $\lambda = \frac{\text{当年种群数量}}{\text{前一年种群数量}}$ 。分析图乙可知,在第4~9年, $\lambda < 1$,说明该鸟类种群的数量在不断减少,第10年时 $\lambda = 1$,则第10年与第9年种群数量相当,因此该鸟类种群数量在第9~10年最少。在第16~20年, $\lambda = 3$,说明该种群数量呈现“J”型增长,若第16年种群的数量为100只,则第20年种群数量为 $100 \times 3^4 = 8\,100$ (只)。

4. (1)抽样检测 偏大 应先将盖玻片放在计数室上,用滴管吸取稀释后的培养液滴于盖玻片边缘,让培养液自行渗入

(2)① 4.5×10^8 ②40

(3)①不会 培养空间是有限的,酵母菌数量不能无限增长 ②不更换培养液且静置培养 不变 c组摇床培养可以增加培养液溶氧量,同时让营养物质与酵母菌的接触更充分

【解析】(1)该小组采用抽样检测的方法来估算酵母菌的种群数量。若按图1所示的实验操作(先滴加培养液再盖盖玻片)进行,则盖玻片可能由于已加入液滴的表面张力而不能严密地盖到计数板表面,使计数室内液体增多,导致得到的数据比实际值偏大。正确的操作为先将盖玻片放在计数室上,用滴管吸取稀释后的培养液滴于盖玻片边缘,让培养液自行渗入。

(2)①图2中一个中方格的16小方格中酵母菌数总共有12个,其中3个被台盼蓝染色,说明为死细胞,不计数,则计数的活酵母菌为9个,原1 mL培养液中的酵母菌数=每个小方格中的平均酵母菌数 $\times 400$ 个小方格 $\times 2$ (等体积染色相当于稀释加倍) \times 酵母菌培养液稀释倍数 $\times 10\,000$,则1 mL该样品中酵母菌数约为 $9 \div 16 \times 400 \times 2 \times 100 \times 10\,000 = 4.5 \times 10^8$ (个)。

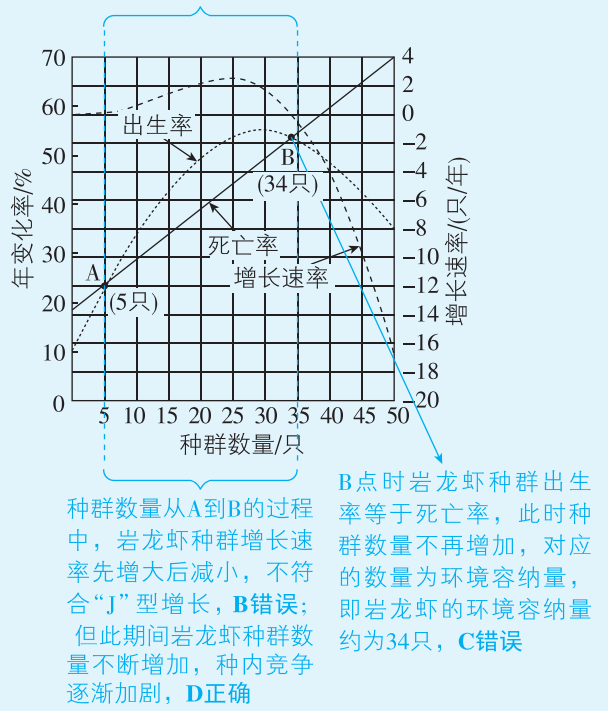
②根据题意,假设5个中方格中无色细胞(活细胞)的个数为 X ,则25个中方格中活细胞数目为 $5X$ 。当培养液稀释1 000倍后,经等体积台盼蓝染液染色(相当于稀释为原来的2倍),每毫升培养液中的活细胞数量为 $5X \div 0.1 \times 10^3 \times 10^3 \times 2 = 4 \times 10^9$,故求得 $X = 40$ 。

(3)①因为酵母菌培养的空间是有限的,即使每3 h更换一次培养液,酵母菌数量也不能无限增长,故随着时间的推移,a组酵母菌种群数量不会持续呈“J”型增长。②曲线d为对照组, K 值最小,应该是不更换培养液且静置培养。环境容纳量即 K 值,是指特定环境所能维持的种群最大数量。环境容纳量主要受资源、空间、气候和天敌等环境因素的影响,环境条件不发生改变时, K 值基本不变,因此若在对照组中接种酵母菌的量增加一倍,则与增加前相比, K 值不变。c组摇床培养种群数量比d组多的原因是c组摇床培养可以增加培养液溶氧量,同时让营养物质与酵母菌的接触更充分,有利于种群数量增长。

5. AD

题图解读

种群数量从A到B的过程中，出生率大于死亡率，种群数量在增长，种群年龄结构为增长型，A正确



专题 1 利用数学模型分析种群数量变化

刷难关

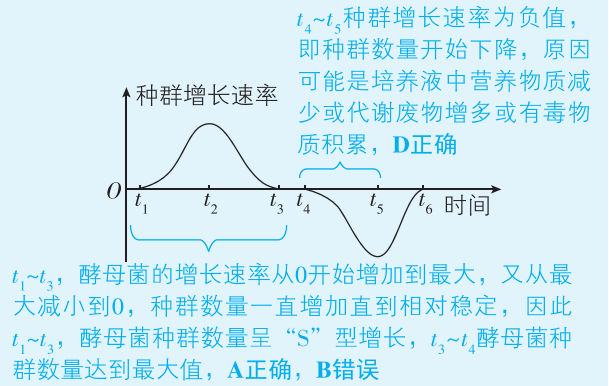
1. C 【解析】曲线 B 代表“J”型增长，其数学模型是 $N_t = N_0 \lambda^t$ ，其中 λ 表示该种群数量是前一年种群数量的倍数，“J”型增长的种群数量每年以一定的倍数增长，故 λ 是一个定值，A 正确；曲线 B 是在食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和竞争物种等条件下的种群增长曲线，图中因环境阻力淘汰的个体增多，说明曲线 A 代表的种群的环境阻力增大，其 K 值减小，B 正确；曲线 B 的种群增长率不变，曲线 A 的种群增长率随种群密度增加而不断减小，C 错误；自然状态下种群数量达到 K 值后将保持动态平衡，即种群数量在 K 值上下波动，D 正确。

常考点：“J”型增长的种群，其增长率为定值，增长率不断增加；“S”型增长的种群，其增长率不断减小，增长速率先增加后减小至 0

2. CD 【解析】戊点时，种群增长速率为 0，即种群的出生率 = 死亡率，但无法确定该点对应的出生率的大小，A 错误；丙点对应的种群增长速率最大，此时种群数量约为环境容纳量的一半，B 错误；丁点时种群增长速率大于 0，即种群的出生率大于死亡率，因此，该种群的年龄结构在丁点时为增长型，C 正确；该种群为“S”型增长，增长率随种群数量增多而逐渐减小，故该种群丁点时的增长率小于甲点时的增长率，D 正确。

3. B

题图解读

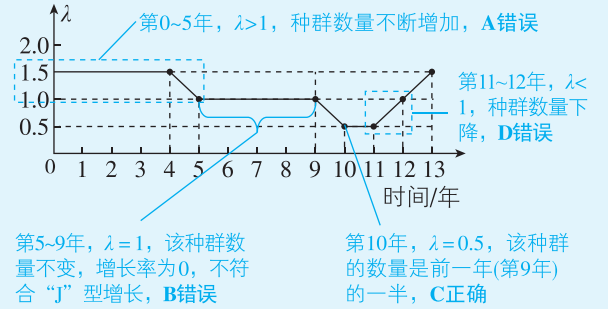


【解析】酵母菌最终的种群数量受限于生存空间、培养液中的营养物质等，增加培养液酵母菌的初始数量，其 K 值不变，C 正确。

关键点：增加培养液中酵母菌的初始数量，会影响酵母菌种群达到 K 值所用时间，但不影响 K 值大小

4. C

题图解读



5. B 【解析】“J”型增长是倍数增长，增长率保持不变，0~t₁ 种群增长率在改变，不符合“J”型增长，A 错误；在 0~t₄，田鼠的种群出生率与死亡率比值大于 1，出生率大于死亡率，种群数量会越来越多，且在 t₄ 时出生率等于死亡率，“S”型增长的种群数量先增加到达 K 值后保持相对稳定，B 正确；在 0~t₄，田鼠种群的出生率与死亡率比值大于 1，说明出生率大于死亡率，但不能判断该种群的死亡率是否逐渐增加，C 错误；0~t₅，该种群完成一次数量波动，t₅~t₆，田鼠的种群出生率与死亡率比值小于 1，即出生率小于死亡率，种群数量继续减少，因此 t₅ 时种群数量并不是最小的，D 错误。

6. A 【解析】种群增长速率 = $\frac{rN(K-N)}{K}$ ，当 $0 < N < \frac{K}{2}$ 时，种群增长速率逐渐增大，当 $\frac{K}{2} < N < K$ 时，种群增长速率逐渐减小，符合“S”型曲线增长，A 正确，C 错误； $\frac{N}{K} = 1$ 时，表示该时期种群数量与环境容纳量相等， $\frac{N}{K} < 1$ 时，表示该时期种群数量小于环境容纳量， $\frac{N}{K} > 1$ 时，表示该时期种群数量大于环境容纳量

量, $1 - \frac{N}{K}$ 可表示种群对资源的未利用量, **B 错误**; 在蝗虫增长

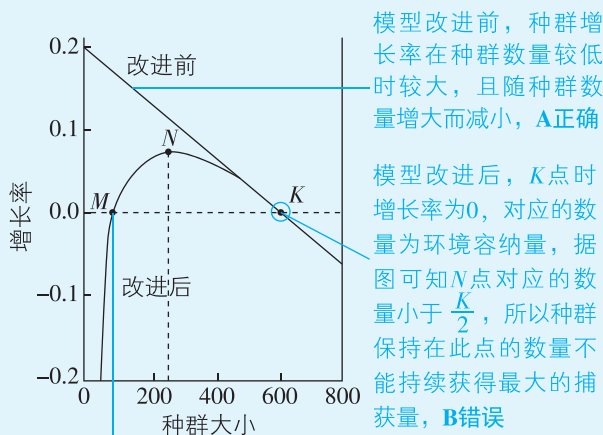
关键点: $1 - \frac{N}{K} > 0$, 表示种群对资源未全部利用,
 $1 - \frac{N}{K} < 0$, 表示种群过度利用环境资源

速率为 $\frac{rK}{4}$ 时, $N = \frac{K}{2}$, 此时种群增长最快, 防治蝗虫的效果不好, **D 错误**。

- 7. C 【解析】**若纵轴表示瞬时增长率, 则 1~6 年间该种群瞬时增长率先增大后减小, 最后接近 0, 其种群数量增长曲线呈“S”型, **A 正确**; 若在某段时间内种群的周限增长率不变且大于 1, 即种群数量呈指数增长, 该种群数量增长曲线为“J”型, **B 正确**; 若该种群为“S”型增长且纵轴为增长速率, b 点时种群数量为 $\frac{K}{2}$, 种群数量达到 K 值后在 K 值附近波动, **C 错误**; 若该种群为“S”型增长且纵轴为增长速率, bc 段呈下降趋势, 该时间段内出生率下降, 死亡率升高, 故 bc 段种群瞬时增长率的下降幅度往往大于死亡率的增加幅度, **D 正确**。

8. B

题图解读



M 点时种群增长率为 0, 当种群数量小于 M 时, 种群数量低, 增长率为负值, 种群趋于灭亡, 种群数量会远离 M; 当种群数量大于 M 时, 增长率大于 0, 种群数量增加, 种群数量会远离 M, **C 正确**

【解析】种群密度太小对于种群中的个体寻找配偶和逃避敌害是不利的, 种群增长需要一定的起始密度可能与有效寻找配偶和逃避敌害有关, **D 正确**。

9. AB

思路导引

图示虚线 P 为 $N_{t+1} = N_t$, 表示一年后种群数量与当年种群数量相等, 曲线与虚线 P 交点表示种群增长速率为 0; 虚线 P 上方表示 $N_{t+1} > N_t$, 即种群数量增长; 虚线 P 下方表示 $N_{t+1} < N_t$, 即种群数量减少。

【解析】甲曲线上 C 点时, $N_{t+1} < N_t$, 种群数量减少, 该种群年龄结构为衰退型, **A 错误**; 乙曲线上 D、E、F 三点中, 表示种群数量相对稳定的点是 F 点, 该点 $N_{t+1} = N_t$, **B 错误**; 当 N_t 小于 α 时, 甲曲线在虚线 P 下方, 表示种群数量在减少, 所以甲曲线所代表的生物更易消亡, **C 正确**; 题图(曲线图)直观地反

映出甲、乙两种群数量的增长趋势, 是一种数学模型, **D 正确**。

第二节 影响种群特征的生态因子

刷基础

- 1. ACD 【解析】**植物幼苗经黑暗处理出现“黄化现象”, 表明叶绿素合成受阻, 说明光可影响叶绿素的合成, **A 正确**; 光敏色素可感受光信号, 并将相关信息传导到细胞核内, 影响特定基因表达, 从而表现出生物学效应, 光敏色素不能吸收光能用于光合作用, **B 错误**; 光作为一种信号, 影响、调控植物生长、发育的全过程, 菠菜只有白天长度超过 13 小时才开花, 说明植物的生殖与昼夜长短有关, **C 正确**; 光是物理信息, 养鸡时, 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, **D 正确**。

2. D

教材变式

本题是教材 P17“积极思维”的变式题, 题目利用教材素材, 对生态因子和种群数量之间的关系进行分析, 有助于学生对教材知识的理解和掌握。

【解析】根据题意, 任何一个生态因子(环境因素)在数量或质量上不足或过多, 即当其接近或达到某种生物的耐受限度时, 就会使该生物衰退或不能生存, 因此主要生态因子的适宜区范围广的生物, 通常其分布范围也广, **A 正确**; 可生存环境温度属于生态因子, 每种生物对其都有耐受限度, 因此都存在一个最低点和一个最高点, **B 正确**; 气候干旱时, 东亚飞蝗 K 值增大, 说明环境的适宜度提升, 推测其生存环境中某些生态因子位于东亚飞蝗的最适区, **C 正确**; 环境中对生物的生长、发育、生殖、行为和分布等有直接或间接影响的因素, 称为生态因子, 生态因子包括非生物因素和生物因素, **D 错误**。

易错点: 非生物因素包括阳光、温度和水等, 生物因素包括生物之间的相互关系, 如捕食、竞争和共生

- 3. B 【解析】**影响种群数量变化的因素可分为生物因素和非生物因素两种, 非生物因素包括阳光、温度和降水等, 生物因素包括生物之间的各种相互关系, 如捕食、竞争和共生, **A 正确**; 由图可知东亚飞蝗种群数量的变化与降水量大致呈负相关, **B 错误**; 非生物因素对种群数量变化的影响往往具有综合性, 气温和降水量对东亚飞蝗种群数量变化的影响不是单独起作用的, **C 正确**; 图中信息表明, 气温与东亚飞蝗的数量变化趋势一致, 但降水量高的时间段蝗虫数量降低, 所以预防蝗灾的措施可以是降低气温、增加降水量, **D 正确**。

- 4. D 【解析】**调查植物种群密度通常用样方法, 减小误差的关键是做到随机取样, **A 正确**; 林木郁闭度反映了林木冠层对地面遮蔽的程度, 因此影响该地草本植物种群密度的主要因素是光照强度, **B 正确**; 由图可知, 加拿大一枝黄花在郁闭度为 0 时种群密度最大, 而刺儿菜在郁闭度为 0.4 时种群密度最大, 说明刺儿菜与加拿大一枝黄花生长的适宜光照强度不同, **C 正确**; 柳树的种植密度越大, 林木郁闭度越大, 随林木

高中必刷题 生物学

郁闭度增大,一年蓬、加拿大一枝黄花的种群密度随之变小,但刺儿菜的种群密度先增大后减小,D 错误。

5. C 【解析】亚热带常绿阔叶林中楠木幼苗距离母株越远,其密度越大,说明幼苗距离母株越远,其母株的抑制作用越弱,A 不符合题意;中药材三七连续原地栽种,会暴发病虫害导致产量降低,说明三七母株周围会积累对自身有害的病原菌、昆虫等,B 不符合题意;鸟巢兰种子远离母株萌发时,缺少土壤共生菌,幼苗死亡,说明距离母株越远,越不利于幼苗生存,C 符合题意;我国农业实践中采用的水旱轮作,可减少农药的使用量,说明水旱轮作可以抑制病虫害,符合假说,D 不符合题意。

刷提升

1. B 【解析】4—8 月是牧草的生长旺季,此时食物供应充足,同时气温升高、降雨增多,环境条件适宜,黄鼠大量繁殖,故非生物因素和生物因素共同导致 4—8 月黄鼠种群密度增加,A 正确;影响种群数量变化的生物因素包括生物之间的各种相互关系,如捕食、竞争和共生,故食物属于生物因素,B 错误;黄鼠喜栖于植被低矮稀疏的环境,放牧导致黄鼠种群密度增加,可能是人工放牧时,牧畜啃食植物,造成植被低矮稀疏,改变了黄鼠的生存环境,C 正确;距离公路越近黄鼠种群密度越大,可能是因为车辆活动使黄鼠天敌数量减少,黄鼠被捕食的概率降低,D 正确。

2. AB 【解析】由雷达图可知,土壤有机碳和速效钾距离圆心较近,说明这两个指标属性较差,所以制约该地区玉米生产的主要限制因子是土壤有机碳和速效钾,生产实践中可通过增加有机肥和钾肥的施用,提高玉米产量,A 错误,D 正确;图中显示>10℃积温和年降水量距离圆心较远,说明这两个生态因子属性较好,即比较适宜,B 错误;诸多生态因子会对种群特征产生影响,生物与环境是相互依存的统一体,C 正确。

3. A 【解析】由题意可知,夜光藻不进行光合作用,主要以盐藻为食,因此在培养 4~8 天内,盐藻密度迅速下降的主要原因是夜光藻的大量捕食,A 错误;水体富营养化后,有利于藻类生长繁殖,夜光藻食物增多,容易暴发式增长,B 正确;夜

常考点: 水体富营养化后,水体中 N、P 的含量大量增加

光藻主要以盐藻为食,属于盐藻的“天敌”,故夜光藻是影响盐藻种群数量变化的生物因素,C 正确;由图可知,盐藻数量快速减少并降至 0 后,夜光藻种群数量仍可维持在一定水平,故推测夜光藻的食物来源不止一种,D 正确。

4. C 【解析】鼠疫杆菌是影响鼠种群数量的生物因素,而降水量是环境因素,属于非生物因素,A 错误;冬春降水量<900 mm 时,对数风险比处于波动状态,因此鼠种群数量并非保持不变,B 错误;根据营养级联假说,冬春降水量在 900~1 200 mm 区间可能会提高植被生产力,从而增加啮齿动物数量,促进鼠疫流行,进而导致对数风险比增加,C 正

确;由题图可知,降水量>1 200 mm 时,对数风险比仍存在大于 0 的情况,此时降水量不会抑制鼠疫流行的发生,D 错误。

5. ACD 【解析】由题图“环境阻力是指生存空间和食物的限制、天敌的捕食等限制种群数量增长的因素”可知,环境阻力中包含影响大熊猫种群数量变化的生物因素和非生物因素,A 正确;由题图可知,环境阻力为 0.02、初始种群规模为 160 只时,该种群灭绝概率小于 5%,该种群可维持存活,B 错误;

关键点: 种群在 200 年内的灭绝概率小于 5%作为种群可以维持存活的标准

由题图可知,环境阻力为 0 时,维持种群存活的最小初始种群规模小于 40 只,则初始种群规模为 80 只时,种群可持续存活,又因为环境阻力为 0,故种群可能呈“J”型增长,C 正确;分析题图可知,环境阻力越大、大熊猫初始种群规模越小,灭绝的概率越高,D 正确。

6. (1) 抽样检测 出生率、死亡率 藻细胞密度增加,光合作用强度增大,吸收培养液中的 CO₂ 增多,从而导致培养液的 pH 升高

(2) 两种藻类的最适生长温度均在 26℃左右 空间、资源有限,两种藻类之间存在种间竞争 温度

(3) 加了乙藻过滤液的甲种群数量远远低于同等条件下不加乙藻过滤液的甲种群数量(或甲在乙的过滤液中生长受到抑制) 加了甲藻过滤液的乙种群数量与同等条件下不加甲藻过滤液的乙种群数量差距不大(或乙在甲的过滤液中生长不受影响)

【解析】(1) 调查单细胞的微小生物种群数量,可用抽样检测法。种群密度取决于出生率和死亡率、迁入率和迁出率,实验条件下藻类无迁入、迁出,故实验室培养条件下决定铜绿微囊藻种群密度大小的种群数量特征是出生率和死亡率。由于藻类能进行光合作用,因此藻细胞密度增加,光合作用强度增大,吸收培养液中的 CO₂ 增多,导致培养液的 pH 升高。

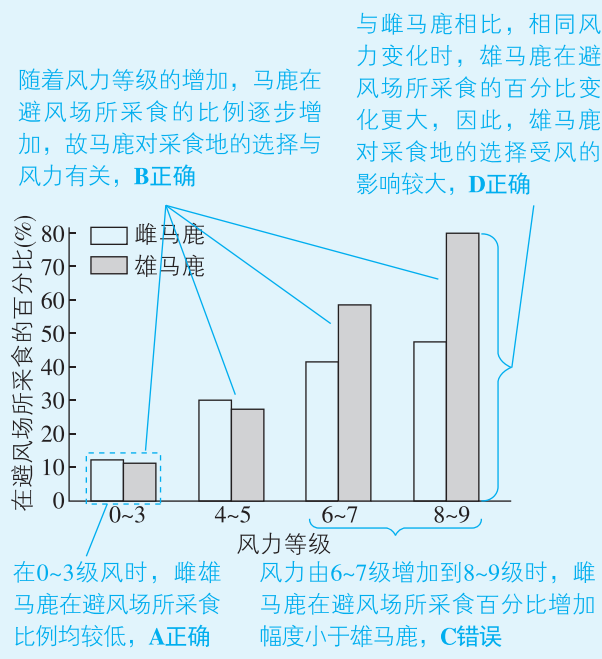
(2) 由题图可知,单独培养实验中三种温度条件下两种藻类的种群密度均在 26℃时最大,说明两种藻类的最适生长温度都在 26℃左右。与单独培养相比,混合培养时两种藻类的种群密度都下降,最可能原因是空间、资源有限,混合培养时,两种藻类之间存在种间竞争,导致种群密度下降。影响种群数量变化的因素可分为非生物因素和生物因素,非生物因素有阳光、温度等,本实验中影响水体中铜绿微囊藻种群数量的非生物因素主要是温度。

(3) 利用培养过一种藻的过滤液去培养另一种藻,其他培养条件相同且适宜。如果甲藻在乙藻的过滤液中生长受到抑制,说明乙藻代谢产生的物质对甲藻有抑制作用;如果乙藻在甲藻的过滤液中生长不受影响,说明乙藻的种群数量下降与甲藻代谢产生的物质无关。

刷素养

7. C

题图解读



第三节 种间关系

刷基础

1. **A** 【解析】脍炙生活在海绵体内，并以海绵的食物残渣为食，脍炙获得海绵的保护和食物，但对海绵无害，两者种间关系为偏利共生，**A 错误**；两个物种之间的捕食关系，可导致这两个种群的数量发生周期性波动，**B 正确**；豆科植物能为根瘤菌提供有机养料，根瘤菌能为豆科植物提供含氮养料，二者相互依存，彼此有利，说明豆科植物和根瘤菌之间的关系是互利共生，**C 正确**；农田里的菟丝子会缠绕在大豆等其他植物上，靠吸收大豆等植物体内的水分和养分维持生长，两者的种间关系是寄生，**D 正确**。

2. **B** 【解析】“种豆南山下，草盛豆苗稀”，草和豆苗是种间竞争关系，两种生物相互争夺资源和空间等，若两种生物的生存能力差异较大，则随着时间推移，一方占优势另一方处于劣势，③④曲线符合种间竞争关系，**A 错误**；“呦呦鹿鸣，食野之蒿”，鹿和蒿是捕食关系，捕食关系曲线的特点是被捕食者先增加先减少，捕食者后增加后减少，②曲线符合捕食关系，**B 正确**。

常考点：捕食关系曲线通常呈现不同步性变化

B 正确；“螳螂捕蝉，黄雀在后”，螳螂捕食蝉，黄雀捕食螳螂，体现的是捕食关系，②曲线符合捕食关系，**C 错误**；“采得百花成蜜后，为谁辛苦为谁甜”，蜜蜂和花是互利共生关系，①曲线符合互利共生关系，**D 错误**。

方法总结 巧辨三种种间关系曲线

(1) 互利共生曲线：数量上同时增加、同时减少，呈现出“同生共死”的同步性变化。

(2) 捕食关系曲线：数量上呈现“先增加者先减少，后增加者后减少”的不同步性变化（不会导致某种生物灭绝）。坐

标曲线中捕食者与被捕食者的判定方法：①从最高点判断，通常捕食者数量少，被捕食者数量多；②从变化趋势判断，先达到波峰的为被捕食者，后达到波峰的为捕食者，即被捕食者数量变化在先，捕食者数量变化在后。

(3) 种间竞争关系曲线：数量上往往表现为“你死我活”的变化，一种生物数量增加，另一种生物数量下降，甚至降为0。

3. BCD

题图解读

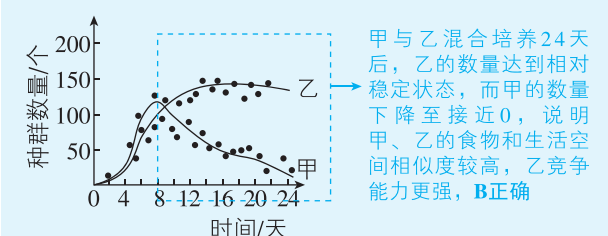


图1 甲和乙混合培养

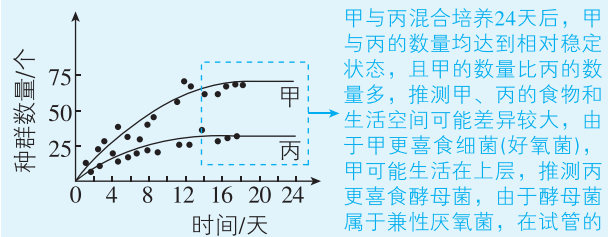


图2 甲和丙混合培养

【解析】若将甲、乙、丙单独培养，由于受到生存空间和食物资源的限制，预期其增长曲线均为“S”型，**C 正确**；不同草履虫对食物和空间需求的差异，可减小不同草履虫之间的竞争，有利于充分利用生态资源，**D 正确**。

4. **A** 【解析】分析图1可知，乙藻数量一段时间后下降，不呈“S”型增长，**A 错误**；分析图1、2可知，和不放养浮游动物相比，放养浮游动物后甲藻数量不增加反而减少，乙藻数量下降幅度减小，说明浮游动物更喜好取食甲藻，**B 正确**；由图1可知，甲藻数量先略有下降后不断上升，而乙藻数量大量减少，说明甲、乙藻之间存在种间竞争关系，**C 正确**；在一定的自然区域内，所有的种群组成一个群落，B玻璃缸中除了藻类和浮游动物外，还包含其他生物，如微生物，**D 正确**。

刷提升

1. **ABD** 【解析】曲线③和①未出现“被捕食者先增先减，捕食者后增后减”的关系，可能是小型鼠繁殖能力强，导致小型鼠数量变化没有滞后于红松果实，**A 正确**；曲线②③不是“同升同降”，非互利共生关系，**B 正确**；曲线③在K值上下波动，影响K值的主要因素是资源和空间条件，**C 错误**；林区居民因革蜱叮咬而易患森林脑炎，可推测林区居民森林脑炎的发病率会呈现与曲线②相似的波动特征，**D 正确**。

2. **C** 【解析】随着时间的推移，甲、乙种群个体数量比先增大后减小，在t时刻降为0，说明甲、乙种群为竞争关系，t时刻甲种群可能被淘汰，故甲种群不为“S”型增长，**A、B 错误，C 正**

确;草原中的兔子和牛是此消彼长的竞争关系,不会出现某一种群被淘汰的现象,D 错误。

3. D 【解析】题干中仅给出了小球藻和鱼腥藻在不同 pH 下的竞争抑制参数,并没有关于它们种群数量变化的相关信息,所以无法得出小球藻、鱼腥藻种群数量变化曲线分别为“J”型、“S”型,A 错误;分析表格可知,在不同 pH 下,小球藻对鱼腥藻的竞争抑制参数均大于鱼腥藻对小球藻的竞争抑制参数,说明小球藻对鱼腥藻的竞争抑制作用更强,B 错误;根据表格数据来看,在不同 pH 下,小球藻对鱼腥藻的竞争抑制参数始终大于鱼腥藻对小球藻的竞争抑制参数,即小球藻始终具有竞争优势,并没有体现出 pH 改变了小球藻的竞争优势地位,C 错误;因为小球藻是鱼类的优良饵料,饵料的数量变化会影响鱼类的食物来源,进而影响鱼类种群数量波动,D 正确。

4. C 【解析】从题图中可知, N_1 和 N_2 曲线所代表的两种生物存在种间竞争关系,在稳定的环境中, N_1 所代表的生物处于竞争优势地位,若持续时间长,足以使 N_2 所代表的生物因种间竞争而被排除,A 正确;在频繁变化的环境中, N_1 与 N_2 所代表的生物种群密度均呈波动状态,通常不会出现竞争排除现象,B 正确;海洋和湖泊中浮游植物种类繁多,说明该处发生竞争排除现象的概率较小,由题图可知,这些水体的环境条件可能变化比较频繁,不稳定,C 错误;由于自然环境总是不断变化的,故自然群落中的竞争排除现象是有限的,D 正确。

第一章素养检测

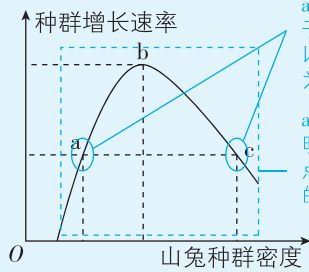
刷速度

1. C 【解析】分析题图可知,甲、戊使种群密度增加,为出生率、迁入率,则乙、己为死亡率、迁出率。甲和乙均受丁的影响,则丁为年龄结构,甲为出生率,乙为死亡率,丙为性别比例,综上所述,A 错误;丙为性别比例,通过影响出生率来间接影响种群密度,B 错误;丁为年龄结构,有增长型、稳定型和衰退型三种,每种类型中都包括老年、成年和幼年三个年龄期,C 正确;种群密度是种群最基本的数量特征,种群密度的大小取决于出生率和死亡率、迁入率和迁出率,因此种群密度不一定会随着种群出生率的增大而增大,D 错误。

2. B 【解析】机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量,可用于蝗虫等迁飞性害虫的监测工作,A 正确;“虫脸识别”技术对我国农业病虫害的防治起到了重要的作用,但并不能彻底消除农业病虫害,B 错误;需要遵循随机取样的原则,采集多处的数据求平均值更接近实际情况,因此为避免偶然性,需要多个采样点的数据来评估虫害等级,C 正确;机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫种类、数量,可以有效提供相应数据,适时适量使用农药,有利于避免盲目大量地使用农药灭虫,D 正确。

3. B

题图解读



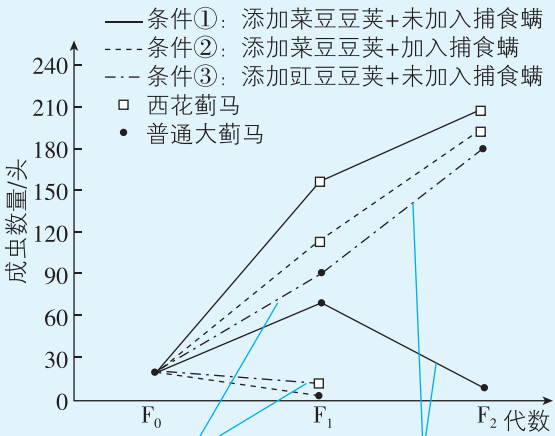
a、c 两点的种群增长速率均大于 0,说明种群数量在增加,所以 a、c 两点的年龄结构类型均为增长型, B 正确
ac 段种群增长速率均大于 0,说明种群密度一直在增加,因此 c 点时种群密度大于 a 点,即 c 点的环境阻力大于 a 点, A 错误

【解析】标志重捕法计算种群总数的公式是初捕数/种群总数=重捕标记数/重捕数,所以山兔种群达到 K 值之后,样方内种群总数约为 $32 \times 36 \div 4 = 288$ (只),由于调查样方总面积为 2 hm^2 ,所以平均种群密度约为 $144 \text{ 只} \cdot \text{hm}^{-2}$, C 错误;山兔种群达到 K 值之后,种群数量会在 K 值上下波动,并非不再发生改变, D 错误。

4. A 【解析】E 代表该环境所能维持的种群最大数量(K 值),并非种群数量能够达到的最大值,种群数量可以在 K 值上下波动, A 错误;根据阿利效应推测,栖息地碎片化,种群被分散,可能导致种群数量低于种群延续所需最小值,进而导致种群灭亡, B 正确;性别比例影响出生率,因此改变初始雌雄比例,会造成一定程度上的性别比例失调,可能导致种群延续所需最小种群数量变大, C 正确;在 T_4 前,起始值为 C 的种群,其数量保持增长,即种群增长速率大于 0, D 正确。

5. B

题图解读

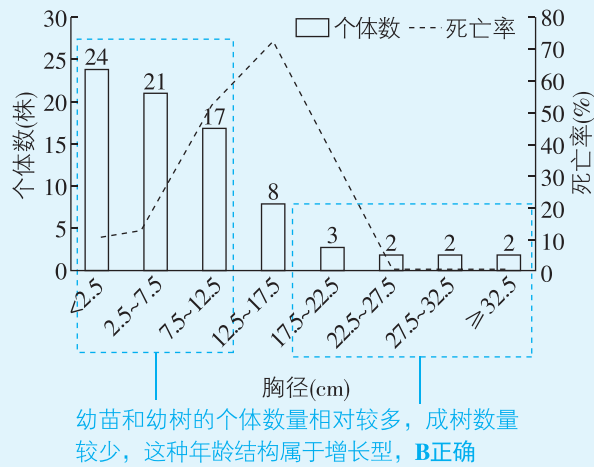


在未加入捕食螨的情况下,使用豇豆豆荚培养,普通大蓟马的成虫数量随代数增加逐渐上升,而西花蓟马成虫数量随代数增加逐渐下降,因此在该条件下,西花蓟马无法取代普通大蓟马, B 错误
普通大蓟马用菜豆豆荚培养时,从 F_0 到 F_2 成虫数量下降,用豇豆豆荚培养时,从 F_0 到 F_2 成虫数量上升,说明普通大蓟马对于菜豆豆荚和豇豆豆荚的喜好不同, A 正确

【解析】普通大蓟马和西花蓟马存在种间竞争,两种蓟马种内也存在竞争, C 正确;分析题图曲线可知,改变作物种类和是否添加捕食者均会改变西花蓟马和普通大蓟马的成虫数量变化趋势,故寄生作物的种类和捕食者的存在都会影响两种蓟马的种间竞争, D 正确。

6. B

题图解读



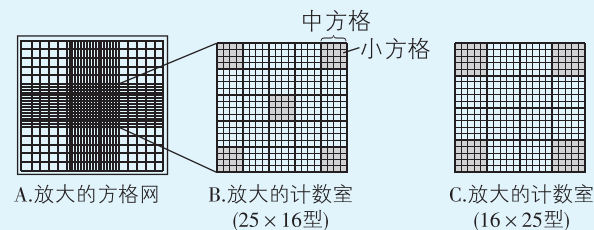
【解析】庙台槭为珍稀树种，种群数量少，为准确掌握其数量最好用逐个计数法调查，A 错误；由题意可知，仅少量庙台槭个体散生在总面积约 17 000 m² 的落叶阔叶林中，受其他植物遮荫的影响，成树长势不佳，仅 7 株成树可正常开花结果，由此可见，庙台槭种群受其他植物遮荫影响，在种间竞争中处于劣势，即该地庙台槭面临的主要生存压力来自与其他植物的种间竞争而非种内竞争，C 错误；直接决定当地庙台槭种群密度的是出生率、死亡率，年龄结构和性别比例间接影响种群密度，D 错误。

7. BC 【解析】对培养液中的酵母菌逐个计数是非常困难的，可以采用抽样检测的方法估算培养液中的酵母菌数量，A 正确；从试管中吸取培养液前需要轻轻振荡试管几次，使培养液中的酵母菌均匀分布，减小误差，否则计数结果可能偏大或偏小，B 错误；第 2 天观察计数时，发现计数室四个角上的 4 个中方格中共有 34 个酵母菌，其中有 4 个被台盼蓝染液染成蓝色，为死细胞，因此题表中第 2 天活酵母菌的密度约为 $(34-4) \div 4 \div 25 \times 400 \times 10^4 = 1.2 \times 10^6$ (个 · mL⁻¹)，即 120 万个 · mL⁻¹，C 错误；本实验在时间上形成前后对照，不需要另设对照组，但需要重复实验，避免偶然性带来的误差，D 正确。

方法总结 血细胞计数板的类型

规格 1(25×16 型)：有 25 个中方格，每个中方格中含 16 个小方格；1 mL 培养液中细胞个数 = 中方格中细胞数量的平均值 × 25 × 10⁴ × 稀释倍数。

规格 2(16×25 型)：有 16 个中方格，每个中方格中含 25 个小方格；1 mL 培养液中细胞个数 = 中方格中细胞数量的平均值 × 16 × 10⁴ × 稀释倍数。



8. ACD 【解析】图①中两种生物呈现“先增加者先减少，后增加者后减少”的非同步性变化，是捕食关系，其中 a 是捕食者，

关键点：在“先增加者先减少，后增加者后减少”的捕食关系中，先发生数量改变的是被捕食者

b 是被捕食者，所以 a 可以代表狐狸，b 可以代表野兔，A 错

误；图②可表示野兔与田鼠的种间竞争关系，其结果常表现为相互抑制，B 正确；若牧场中野兔种群数量的增长曲线呈现“S”型，则图②中 a 曲线的最高点对应的野兔种群数量不是 K 值，K 值是一定的环境条件所能维持的种群最大数量，而图②中 a 曲线的最高点只是某一时刻的种群数量，C 错误；野兔可能携带鼠疫耶尔森菌，二者之间的种间关系是寄生，题图③表示的是互利共生关系，D 错误。

9. (1)样方 随机取样

(2)性别比例 出生率

(3)标志重捕 偏大

(4)J 增加环境阻力，降低其环境容纳量

【解析】(1)调查植物种群密度通常用样方法，取样的关键是要做到随机取样。

(2)利用人工合成的性引诱剂诱杀害虫的雄性个体，会破坏害虫种群正常的性别比例，使雌性个体不能完成交配，从而影响害虫的出生率，使该种害虫的种群密度降低。

(3)由于田鼠的活动能力强、活动范围大，所以常采用标志重捕法调查其种群数量。标志重捕法是在被调查种群的活动范围中，捕获一部分个体，做上标记后再放回原来的环境，经过一段时间后进行重捕，根据重捕到的动物中标记个体数占总个体数的比例，来估算种群的密度。若某地段种群个体数为 N，其中首捕并标记总数为 M，重捕总数为 n，重捕中被标记的个体数为 m，则有 $N : M = n : m$ ， $N = Mn/m$ 。若标记的田鼠有部分被鼬捕食，则 m 偏小，由此算出的种群数量 N 偏大。

(4)根据题干分析可知，田鼠在最初的一个月内，种群数量每天增加 1.47%，即 $\lambda = 1 + 1.47\%$ ，种群数量增长符合“J”型曲线。控制田鼠种群数量的根本措施是降低其环境容纳量，增加田鼠生存的阻力。

10. (1)①增加降水 出生率和死亡率 ②羊草

(2)D B A C

(3)①③和②③ ①③组田鼠体重增幅比②③组大

【解析】(1)①分析图 1 可知，增加降水组田鼠体重增幅更大。田鼠体重增加有利于个体存活，可以降低死亡率，育龄个体增多可以提高出生率，即通过影响种群的出生率和死亡率，从而直接导致种群密度增加。②分析图 2 可知，增加降水组羊草的相对生物量明显增加，即增加降水有利于羊草的生长，使其在田鼠食谱中所占比例增加。

(2)降水量增加，会导致草原植物群落组成改变，从而引起田鼠食谱中不同植物的比例改变，田鼠食谱变化使其对果糖等营养成分的摄入增加，进而引起其肠道中能合成短链脂肪酸(宿主的主要能源物质之一，与体重增长呈显著正相关)的菌群比例显著增加，因此田鼠获得的能源物质增加，体重增加，种群密度增加，即降水量增加→D→B→A→C→体重增加→种群密度增加。

(3)要验证菌群比例变化与田鼠体重变化的因果关系，自变量为菌群比例变化，供体可以选取增加降水组田鼠和半干旱组田鼠，受体应为没有菌群鼠，即③抗生素处理的“无菌鼠”，因此设计两组菌群移植实验，一组移植增加降水组田鼠的菌群，一组移植半干旱组田鼠的菌群，即相应的供受体组合为①③和②③。由于增加降水会使田鼠体重增幅变大，因此①③组田鼠体重增幅比②③组大。

刷真题

1. A 【解析】样方法一般适用于植物以及活动能力弱、活动范围小的动物种群密度的调查,如蚜虫、跳蝻等,A 正确;鱼类的活动能力强、活动范围大,不适用样方法调查,B 错误;土壤小动物活动能力强,不适用样方法调查,C 错误;鸟类的活动能力强、活动范围大,不适用样方法调查,酵母菌一般用抽样检测法计数,D 错误。

易错点:土壤小动物有较强的活动能力,并且身体微小,因此不适合用样方法调查

快解 样方法一般适用于植物以及活动能力弱、活动范围小的动物,快速判断 A 正确。

2. A 【解析】采用标记重捕法时,重捕前要间隔适宜时长以确保标记个体与未标记个体重新充分混合分布,而不是均匀分布,A 错误;红外触发相机探测范围内,若探测到物体与环境背景之间的红外辐射(热量)差异,则会引起明显的热信号变化,触发相机拍照或录像,恒温动物通常具有显著高于环境温度的恒定体温,故该技术主要用于恒温动物野外种群数量的调查研究,B 正确;动物的声音也存在个体差异,成熟个体的声音特征往往可以长期保持稳定,因此,动物(如鲸)的声音可以作为一种非损伤、低干扰的标记,用于对不同个体进行识别,进而进行种群数量的监测,C 正确;调查土壤小动物种群数量时,打开诱虫器顶部的电灯以驱使土壤小动物向下移动,D 正确。

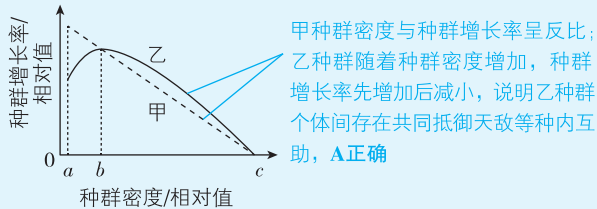
关键点:利用土壤小动物趋暗的特点

3. D 【解析】如果是受寒潮侵袭、遭杀虫剂消杀或被天敌捕杀,对雌雄个体的数量变化影响应该是相同的,A、B、C 错误;据题图可知,在两次调查间隔期内,雄性个体的数目明显减少,说明该昆虫种群最可能遭遇到的事件为被性外激素诱杀,D 正确。

4. D 【解析】小球藻在光照下培养,振荡培养的主要目的是增大小球藻与培养液的接触面积,A 错误;对小球藻进行计数时,采用抽样检测法,先盖好盖玻片,再取等量藻液滴加到血细胞计数板上,稍待片刻后再计数,B 错误;若一个小格内小球藻过多,应进行稀释,但不是稀释到每小格 1~2 个再计数,C 错误;为了分析小球藻种群数量变化总趋势,需连续统计多天的数据,D 正确。

5. AC

题图解读



【解析】由 a 至 c,乙种群增长率先增加后减小,单位时间内增加的个体数先增多后减少,B 错误;由 a 至 c,乙种群增长率先增加后减小,说明乙种群数量先快速增长,后逐渐放缓,曲线呈“S”形,C 正确;a 至 b 阶段,甲种群增长率在下降,但依然大于 0,种群数量仍在增长,说明其年龄结构不是衰退型,D 错误。

6. C 【解析】有丝分裂为真核细胞特有的分裂方式,细菌等原核细胞的分裂方式主要是二分裂,A 正确。由题图可知, I

期由于该细菌数量较少,增长速率较慢;Ⅱ期由于营养物质和空间充足,细菌数量增长快,存在“J”形增长阶段,B 正确。Ⅲ期活细菌数达到相对稳定,是由于细菌种群的出生率=死亡率,即存在细菌的增殖和死亡,C 错误。Ⅳ期液体培养基中营养物质匮乏、代谢产物积累等,导致细菌数量下降,D 正确。

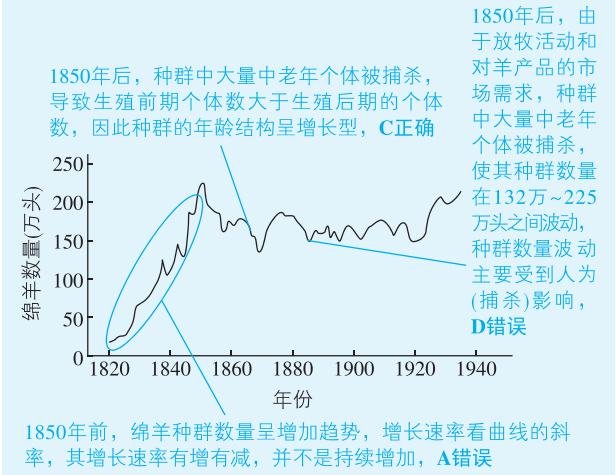
关键点拨 本题细菌培养过程中,初始阶段环境条件较为理想,存在“J”形增长。

7. CD 【解析】若现有条件不变,则环境容纳量基本不改变,种群数量不会持续增长,A 错误;由图可知,2013 年猕猴种群数量未达到 840 只,因此无法得出 2013 年人猴冲突事件减少是因为猕猴种群数量接近自然条件下的环境容纳量,B 错误;人为投食增加了猕猴的食物来源,使得猕猴种群的环境容纳量增大,超过了在自然环境下的环境容纳量,C 正确;由于猕猴种群数量增长导致人猴冲突事件发生增多,因此适时迁出部分猕猴可达到人与动物和谐相处,D 正确。

方法总结 (1)同一种群的环境容纳量不是固定不变的,会受到环境的影响,在环境(空间和资源)不遭到破坏的情况下,种群数量会在环境容纳量附近上下波动。(2)当生物生存环境(空间和资源)遭到破坏时,环境容纳量下降;当环境(空间和资源)改善时,环境容纳量上升。

8. C

题图解读



【解析】种群“J”型增长发生在空间无限、资源无限、无其他生物制约的理想条件下,1850 年前该种群的增长方式不属于“J”型增长,B 错误。

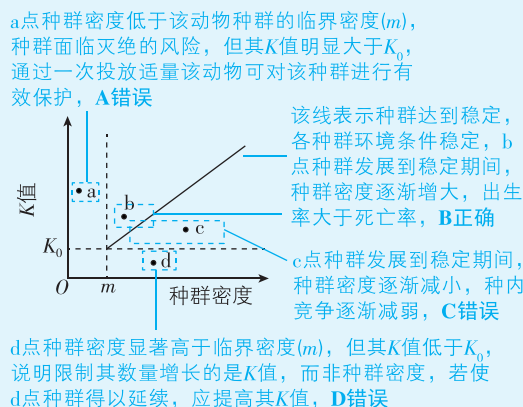
9. A 【解析】花鼠取食偏好红松球果,且花鼠具有分散贮食和遗忘贮藏点的特性,故花鼠能促进红松种子的传播,

关键点:消费者对于植物的传粉和种子的传播等具有重要作用

A 合理;结合对红松林中花鼠种群数量和红松结实量的调查结果可知,2023 年花鼠种群数量为 102 只(更接近于 2022 年的 106 只),2019 年花鼠种群数量为 78 只,而 2023 年与 2019 年的红松结实量没有显著差异(与 2022 年的红松结实量存在显著差异),故红松结实量不受花鼠种群数量的调控,B 不合理;从表中可以看出花鼠雌雄比例高,花鼠的种群数量较高,种群数量波动与其性比之间有关联,C 不合理;从年龄结构分析,题述花鼠种群不属于衰退型,因为老年组的个体所占比例最低,D 不合理。

10. ACD

题图解读



11. C 【解析】红藻为海蟑螂提供庇护所和食物, 海蟑螂为红藻提供繁殖便利, 二者存在互惠关系, 这个关系是长期协同进化的结果, **A 正确**; 海蟑螂数量减少会使红藻的雄配子难以得到传播, 不利于红藻形成多样的变异(有性生殖减少), **B 正确**; 寄生是指一种生物从另一种生物的体液、组织或已消化的物质中获取营养并通常对宿主产生危害的现象, 由硅藻附生于红藻表面, 无法得出二者存在寄生关系, **C 错误**; 虫媒花为传粉昆虫提供花蜜, 传粉昆虫促进虫媒花的花粉传播, 二者也存在互惠关系, 与海蟑螂和红藻的关系类似, **D 正确**。

第二章 群 落

第一节 生物群落的结构

刷基础

- 1. A** 【解析】槐树林中的刺槐树属于同一物种, 其高低错落有致不能体现群落的垂直结构, **A 错误**; 群落的垂直结构是指群落在垂直方向上的分层现象, 显著提高了群落利用阳光等环境资源的能力, **B 正确**; 动物的分层现象主要是因为群落的不同层次提供不同的栖息空间和食物条件, 故不同种类的淡水鱼占据不同水层而出现分层现象与各种淡水鱼的食性有关, **C 正确**; 在水平方向上, 不同地段往往分布着不同的种群, 它们常呈镶嵌分布, 属于群落的水平结构, **D 正确**。
- 2. B** 【解析】由单作转为邻作, 烟粉虱的若虫数量与成虫数量的比值由 16.5 : 26.7 变为 1.8 : 1.7, 种群的年龄结构改变, **A 正确**; 由单作转为邻作, 烟粉虱种群中成虫在番茄植株不同部位的数量发生变化, 但其空间分布类型仍为集群分布, **B 错误**; 由单作转为邻作, 两种模式下, 各个地段分布的种群发生变化, 群落的水平结构改变, **C 正确**; 由题意可知, 烟粉虱取食番茄植株汁液, 因此二者之间是寄生关系, **D 正确**。
- 3. B**

教材变式 本题是教材 P41“应用题”T2 的变式题。本题将教材题目中的素材以图像的形式展示, 考查群落的空间结构和生态位, 是对教材重点内容的巩固练习。

【解析】四大家鱼主要因食物的不同而栖息在池塘的不同水层, 属于群落的垂直结构, **A 正确**; 引起池塘中植物垂直分层的主要因素是光照, 植物为动物提供食物和栖息空间, 故引起动物垂直分层的主要因素是食物和栖息空间, **B 错误**; 生态位除了包括觅食生境和栖息地外, 还包括与其他物种的关系等, 故当群落中两种鱼的觅食生境和栖息地一样时, 这两种鱼的生态位不一定相同, **C 正确**; 由于阳光和温度等随季

节而变化, 池塘生物群落的外貌和结构也会随之发生有规律的变化, 体现了群落的季节性, **D 正确**。

- 4. A** 【解析】生态系统中一个种群在时间、空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系, 称为这个物种的生态位。故同一生态系统中不同植食性动物种群的生态位不完全相同, **A 错误**。群落中的种群生态位差异越大, 对各种环境资源的利用越充分, 群落的结构一般越复杂, **B 正确**。种群生态位相似, 说明其利用的资源相似, 即使存在地理隔离, 种群也常会进化出相似的生理结构, **C 正确**。生态位宽度大的种群遇到外来物种入侵时, 因其利用的资源多, 一般不易被淘汰, **D 正确**。
- 5. ABD** 【解析】阳光、温度、水分等都会影响群落季节性变化, **A 正确**; 群落季相是指群落的景观特征随季节而变化, 春、夏、秋、冬四季更替是周期性的, 群落季相的更替也具有周期性, **B 正确**; 群落中的各种植物生长期、繁殖期等出现的时间各不相同, 某些动物的繁殖、迁徙等习性也不相同, 因此不同季节群落的物种组成会发生变化, **C 错误**; 群落季相的变化也会影响动植物的空间结构, **D 正确**。

刷提升

- 1. C** 【解析】立体栽培能在有限的空间内创造出更高的经济效益, 充分利用了群落的空间结构, 更有效地利用了阳光等环境资源, **A 正确**; 相比单一栽培草莓, 甜瓜与草莓套作后, 垄间定植了甜瓜, 不同地段分布着不同的种群, 群落的水平结构发生改变, **B 正确**; 该草莓、甜瓜套作栽培模式中, 由于草莓与甜瓜的种植存在时间差, 因此两者之间竞争较弱, **C 错误**; 若利用黑光灯可以诱捕潜叶蝇, 则说明潜叶蝇是一种趋光性昆虫, **D 正确**。

易错点: 黑光灯诱捕法的适用对象是有趋光性的昆虫

- 2. BCD** 【解析】丙区域的菖蒲属于一个种群, 其长势高低错落是同种生物不同个体之间的差异, 不属于群落的垂直结