

专题十 生物与环境

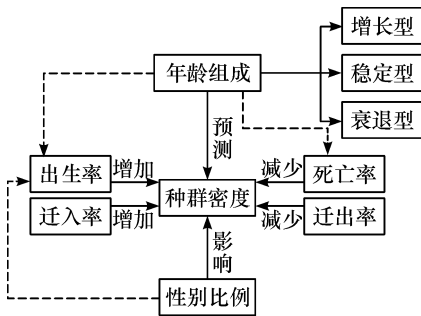
考纲要求

1. 种群的特征(I)。2. 种群的数量变化(II)。3. 群落的结构特征(I)。4. 群落的演替(I)。5. 生态系统的结构(I)。6. 生态系统中物质循环和能量流动的基本规律及应用(II)。7. 生态系统中的信息传递(II)。8. 生态系统的稳定性(II)。9. 人口增长对环境的影响(II)。10. 全球性的环境问题(I)。11. 生物多样性保护的意義和措施(II)。

主干整合

(一) 种群和群落

1. 种群特征及其之间的关系

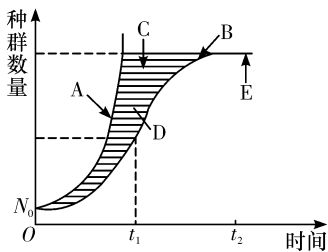


(1) 种群最基本的数量特征是 种群密度，估算种群密度的常用方法有 样方法、标志重捕法 和 黑光灯诱捕法 等。

(2) 决定种群数量和种群密度的直接因素是 出生率、死亡率、迁入率、迁出率。

(3) 年龄组成通过影响 出生率和死亡率 来间接影响种群密度和种群数量，该特征还是预测种群密度(数量)未来变化趋势的重要依据。性别比例通过影响 出生率 影响种群密度。

2. 种群数量增长曲线的比较



(1) 两种增长方式:

A 是 J型 增长。此增长方式所对应的环境条件是 资源 充裕、气候适宜、无 天敌 等。种群数量的增长特点是以一定的 增长率 连续增长。

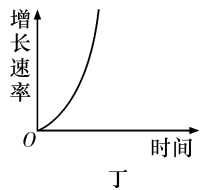
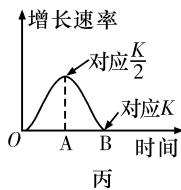
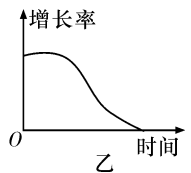
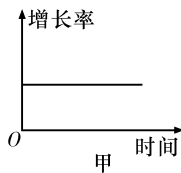
B 是 S型 增长。此增长方式所对应的环境条

件是食物和空间 有限。种群数量的增长特点是种群数量有最大值(即 K值)。

(2) 两种含义:阴影部分 C 或 D 的含义是环境阻力或因环境阻力而 减少 的个体数量。

(3) 一个最大值: E 是 K 值, 又称 环境容纳量。

(4) 下图中, 对应“J”型增长的是 甲, 对应“S”型增长的是 乙。

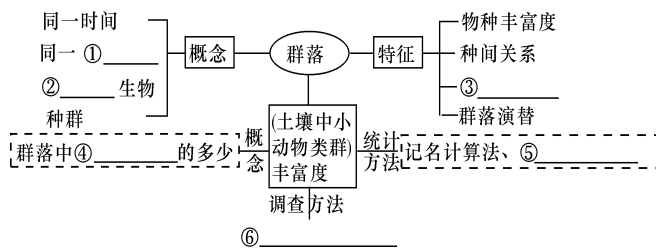


3. 种群增长“S”型曲线中 K 值、K/2 的应用

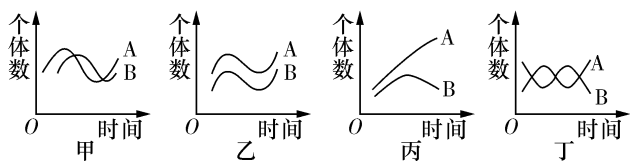
(1) 资源开发与利用: 维持被开发和利用资源的种群数量在 K/2 处, 既有较大收获量, 又可保持种群高速增长, 不影响种群再生。对于有益动物的保护, 应尽可能改善其生活的环境条件, 提高种群的 K值。

(2) 有害生物防治: 及时控制种群数量, 严防其达到 K/2 处(若达到 K/2 处, 可导致该有害生物成灾), 同时应设法增大 K值, 尽可能降低有害生物种群的 K 值(如封存粮食、硬化地面、饲养天敌等可降低老鼠的 K 值)。

4. 群落的概念与物种组成



5. 群落中不同物种间关系的判断



(1)图____表示捕食关系,其中____是捕食者,____是被捕食者。

(2)图____表示互利共生关系。

(3)图____和____表示竞争关系,其中双方竞争能力明显悬殊的是____,竞争力相当的是____。

6. 群落的两种结构及影响因素

(1)垂直结构:关键点——垂直方向上“_____”。

a. 影响植物分层的主要因素是_____; b. 影响动物分层的主要因素是_____。

(2)水平结构:关键点——水平方向的位移变化,常呈_____,其影响因素包括光照强度、地形变化、土壤湿度和盐碱度的差异、生物自身生长特点的不同以及人与动物的影响等。

7. 区分初生演替和次生演替的方法

(1)从起点上:①原先从没有过植被或原有植被被彻底消灭的地方发生的是_____演替;②某地只是失去了原有植被,此处发生的是_____演替。

(2)从时间、速度上:①经历的时间长、速度缓慢的是_____演替;②经历的时间短、速度较快的是_____演替。

8. 群落演替的一般规律

(1)特点:具有一定方向、不可逆、漫长但并非无休止。

(2)能量:总生产量增加,群落有机物总量增加。

(3)结构:生物种类越来越多,群落的结构越来越复杂。

(二)生态系统及其稳定性

1. 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_____生物,是生态系统的_____。

②消费者:能够加快生态系统的_____,有利于植物传粉和种子的传播。

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

(2)“三判”生态系统各生物成分

①判断生产者时要注意其是否为“自养”生物,若为自养生物,则为生产者。

②判断消费者时要特别注意异养、寄生、捕食、非腐生等关键词,植物、微生物都有可能成为消费者。

③判断分解者的主要依据是能把动植物的遗体、残骸等转变成无机物,即营“腐生”生活,如蚯蚓。

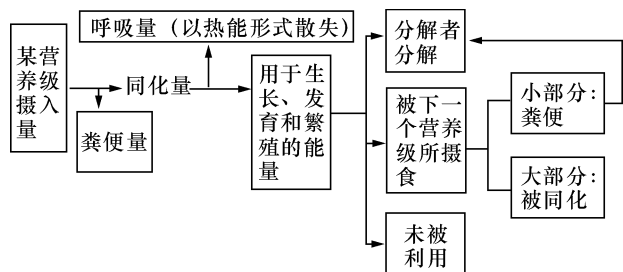
(3)生态系统的结构分析的“三个角度”

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. 能量流动的4个去向、3个关系式及2个特点



(1)去向

①_____消耗,以_____形式散失;②流入_____ (最高营养级无该去向);③流入_____ ;④暂时_____ (定时分析考虑)。

(2)关系式

①摄入量=同化量+_____。

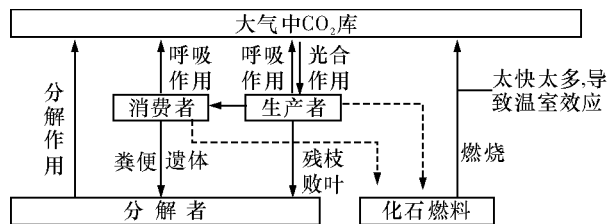
一个营养级的粪便量不属于该营养级的同化量,而属于_____的同化量中“流入分解者”的一部分。

②同化量=用于_____的能量+呼吸量。

③用于生长、发育和繁殖的能量=分解者分解利用量+下一营养级同化量+暂时未被利用的能量=同化量-_____。

(3)特点:_____、_____。

3. 碳循环的过程及特点



(1)碳在无机环境中的存在形式:_____和碳酸盐。

(2)碳在生物群落中的存在形式:_____。

(3)循环过程:碳从无机环境到生物群落是通过_____ (主要)、_____实现的;从生物群落到无机环境则是通过_____和_____实现的。

(4)碳循环的特点:_____、反复利用、循环流动。

4. 信息传递的“三种类型”与“三类功能”

(1)巧辨信息种类

- ①通过行为(肢体语言)传递——_____信息。
- ②通过色、声、磁、温度等传递——_____信息。
- ③通过化学物质(或气体)传递——_____信息。

(2)速记信息传递功能

- ①对“个体”——强调“_____”所必需。
- ②对“种群”——强调“_____”所必需。
- ③对“生态系统”——强调“调节_____”及“维持_____”。

5. 生态系统两种稳定性的“关键词”

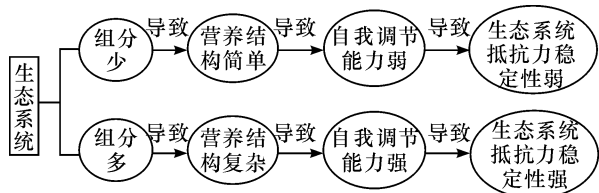
(1)抵抗力稳定性:抵抗干扰、_____,与物种丰富度、结构复杂程度呈_____相关。如北极苔原生态系统的抵抗力稳定性_____。

(2)恢复力稳定性:遭到破坏、_____,一般与抵抗力稳定性高低呈_____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_____。

6. 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_____,其基础是_____ (即抑制和减弱最初发生变化的那种成分所发生的变化)。生态系统抵抗力稳定性与自我调节能力的关系如下图所示:



(三)生态环境的保护

生物多样性的三个层面、三种价值与四类保护

1. 三个层面:_____多样性、_____多样性、_____多样性。

2. 三种价值
- 直接价值:工业原料、药用、食用、文学、艺术、旅游观赏、陶冶情操。
 - 间接价值:防风固沙、调节气候、涵养水源、保持水土,也叫作生态功能。
 - 潜在价值:目前尚不清楚的价值。

注意:生物多样性的间接价值明显_____其直接价值。

3. 四类保护措施:_____,_____,生物技术保护、法制保护。

(正确的划“√”,错误的划“×”)

- 1. 五点取样法适合调查灌木类行道树上蜘蛛的种群密度。 ()
- 2. 若通过调控环境条件,使某动物的性成熟推迟,则出生率会更高。 ()
- 3. 若比较三种年龄结构(年龄组成)类型的种群,则稳定型的出生率最高。 ()
- 4. 若某动物的婚配制为一雌一雄,生殖期个体的雌雄比越接近1:1,则出生率越高。 ()
- 5. 样方法取样时应根据地段的形状确定取样方法。 ()
- 6. 在理想条件下,影响种群数量增长的因素主要是环境容纳量。 ()
- 7. 森林群落在垂直方向上没有明显的分层现象。 ()
- 8. 就食性而言,杂食性鸟类的数量波动小于其他食性的鸟类。 ()
- 9. 演替达到相对稳定的阶段后,群落内物种组成不再变化。 ()
- 10. 洪泽湖近岸区和湖心区不完全相同的生物分布,构成群落的水平结构。 ()
- 11. 演替过程中群落的物种组成不断变化。 ()
- 12. 海岛旅游可能使岛上的群落演替按照不同于自然演替的速度进行。 ()
- 13. 环境条件分布不均匀是形成群落水平结构的原因之一。 ()
- 14. 某培养瓶中生活的两种绿藻,一种数量增加,另一种数量减少,属于种间竞争实例。 ()
- 15. 我国南方热带雨林中分解者的代谢活动比北方森林中的弱。 ()
- 16. 防治稻田害虫,可提高生产者和消费者之间的能量传递效率。 ()
- 17. 田鼠和鼯都是恒温动物,同化的能量中一部分用于自身生长、发育、繁殖等生命活动,其余在呼吸作用中以热能的形式散失。 ()
- 18. 生态系统的食物链中营养级越高的生物,其体型必然越大。 ()
- 19. 假设将水稻田里的杂草全部清除掉,稻田生态系统中能量流动的营养级数减少。 ()
- 20. 食物链各营养级中10%~20%的能量会被分解者利用。 ()
- 21. 富营养化水体出现蓝藻水华的现象,可以说明能量流动的特点。 ()

22. 无机环境中的物质可以通过多种途径被生物群落反复利用。 ()
23. 直接以低营养级的生物为食将消耗生态系统更多的能量。 ()
24. 生态系统中的信息传递对所有捕食者都必然是有利的。 ()
25. 变色龙变化体色,主要是向同类传递行为信息。 ()
26. 落叶阔叶林、针阔叶混交林和针叶林遭到严重破坏时,往往不易在短时间内恢复到原来的状态,原因是其自我调节能力丧失了。 ()
27. 全球范围内生物多样性有降低的趋势,对此所作的分析是:栖息地破碎化造成小种群,有利于维持生物多样性。 ()
28. 生物多样性的丰富程度与自然选择无关。 ()
29. 基因多样性较低的种群适应环境能力强。 ()
30. 被有机物轻度污染的流动水体中,距排污口越近的水体中溶解氧越多。 ()

归纳提炼

1. 种群密度或物种丰富度的常用调查方法

1.1 样方法误差归纳

- (1)未做到“随机”取样。
- (2)未找到“分布比较均匀”的地块,导致数量“过密”或“过稀”。
- (3)未对“多个”样方取平均值。
- (4)样方边线上的个体未做到“计上不计下,计左不计右”,而是全部统计。

1.2 标志重捕法误差归纳

- (1)统计值比真实值偏大的原因
- ①标记物易脱落:可导致重捕个体中带标记的个体数据偏小,据计算公式“种群数量=初捕数×重捕数/重捕中标记数”推知,重捕中标记数若减小,则种群数量统计值会比真实值偏大。
- ②动物被捕获一次后,难以被再次捕获:可导致重捕个体中标记个体数偏小,最终统计结果偏差应与①相同,即比真实值偏大。
- (2)统计值比真实值偏小的原因
- 标记物影响了动物活动,导致其更易被捕捉:可导致重捕个体中标记个体数偏大,依据公式可推知,计算所得结果比真实值应偏小。

1.3 取样器取样法误差归纳

- (1)未能给予最适“诱捕”条件,即未能充分利用土壤

动物“趋湿”“避光”特性,如未打开电灯可导致诱捕到的动物个体减少。

(2)未做到土壤类型、取样时间、土层深度保持一致而导致计数误差。

(3)对“不知名”的动物不予计数而导致误差(正确做法是记为“待鉴定××”,并记下其特征)。

2. 种群数量增长中的两大误区

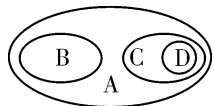
(1)误以为“ λ ”就是增长率。 λ 指种群数量是一年前种群数量的倍数($\lambda = N_t/N_{t-1}$)。根据 $N_t = N_0 \lambda^t$,可得 t 年后的种群数量。而增长率指一段时间结束时种群数量相对于初始种群数量的增加部分占初始种群数量的比例,种群增长率 = $(N_t - N_{t-1})/N_{t-1} = N_t/N_{t-1} - N_{t-1}/N_{t-1} = \lambda - 1$ 。当 $\lambda > 1$ 时,种群数量增大;当 $\lambda = 1$ 时,种群数量保持稳定;当 $\lambda < 1$ 时,种群数量减小。

(2)误以为增长率就是增长速率。增长速率=增长数量/增长时间;增长率=出生率-死亡率。

3. 种内关系与几种种间关系的辨析

(1)种内斗争与竞争:简记为“同斗争、异竞争”。“同斗争”:同种生物争夺资源和空间是种内斗争,如公羚羊争夺配偶。“异竞争”:不同生物争夺资源和空间是竞争,如水稻和稗草争夺阳光。

(2)生存斗争与竞争:种内斗争为种内关系,竞争为种间关系,种间斗争包括竞争,而生存斗争既包括生物与生物之间的关系,又包括生物与无机环境之间的关系,如右图所示,A代表生存斗争,B代表种内斗争,C代表种间斗争,D代表竞争。



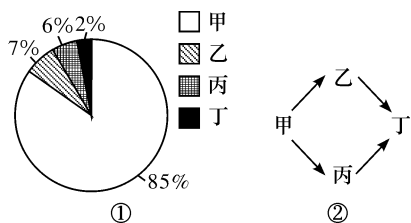
4. 群落演替的3个误区

- (1)演替不是一个无休止的过程:任何环境下的演替最终都要达到一个成熟阶段,此时群落和周围环境处于相对平衡的稳定状态——物种与环境之间高度协调,能量和物质的利用率高,生态系统抵抗力稳定性也高。
- (2)演替不是“取而代之”:演替过程中一个群落取代另一个群落,是一种“优势取代”而非“取而代之”。
- (3)受条件制约,群落演替的最终阶段不一定是“森林”(如条件恶劣的沙漠地区,不会演替至“森林”)。

5. 营养结构的确定方法

- (1)根据能量传递逐级递减的特点,能量含量越高,营养级别越低。
- (2)根据生物富集作用的特点可知,营养级越高的生物个体中有毒物质的浓度越高,营养级越低的生物个体中有毒物质浓度越低,据此可确定食物链中的各营养级。
- (3)根据能量传递效率为 10%~20%,可确定相邻两个营养级能量差别在 5~10 倍,若能量相差不多,则应列为同一营养级,如据图①中四种生物同化的有机物量

的比例,可确定其营养结构如图②所示。



6. 生态系统能量流动的 4 点提醒

(1) 10%~20% 是相邻两个营养级之间的能量传递效率,不是两个个体之间的能量传递效率。

(2) 流经各营养级的总能量:

① 对生产者而言强调关键词“固定”或“同化”而不能说“照射”。

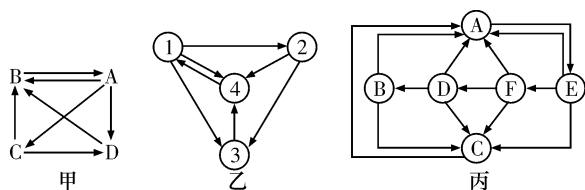
② 对各级消费者而言强调关键词“同化”而不能说“摄入”或“储存”。

(3) 细胞呼吸散失的热能不能被生产者固定再次进入生态系统,故能量流动为单向而不循环。有些分解者可为消费者提供能量,如蘑菇可为人提供能量,蚯蚓可为鸡提供能量等,但分解者不可为生产者提供能量。

(4) 能量利用率是指流入最高营养级(如人体)中的能量占生产者能量的比值。需要考虑分解者的参与,以实现能量的多级利用,提高能量利用率。

7. 巧辨碳循环模式图中的成分

(1) 常考图示



(2) 突破方法

① 先据双向箭头确定“大气中的 CO₂ 库”与“生产者”。

② 再根据两者中有“1”个指入箭头的为“生产者”(如图甲中 A,图乙中 1,图丙中 E),有 1 个指出箭头的为“大气中的 CO₂ 库”(如图甲中 B,图乙中 4,图丙中 A)。

③ 最后据食物链(生产者→初级消费者→次级消费者)及各生物均指向分解者确认各级消费者及分解者(如三个图中分解者为图甲中 D、图乙中 3、图丙中 C;图丙中 F 为初级消费者,D 为次级消费者,B 为三级消费者)。

8. 巧抓生态系统三大功能的“关键词”

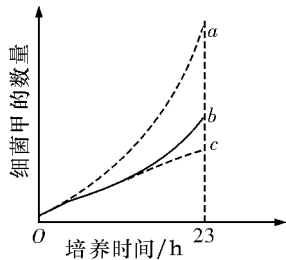
(1) 能量流动:单向流动、逐级递减,范围为食物链各营养级。

(2) 物质循环:元素反复利用、循环流动,范围为生物圈。

(3) 信息传递:往往具有双向性,范围为“生物与生物”及“生物与无机环境”。

真题感悟

【例 1】(2019 全国卷 I·6) 某实验小组用细菌甲(异养生物)作为材料来探究不同条件下种群增长的特点,设计了三个实验组,每组接种相同数量的细菌甲后进行培养,培养过程中定时更新培养基,三组的更新时间间隔分别为 3 h、10 h、23 h,得到 a、b、c 三条种群增长曲线,如图所示。



下列叙述错误的是 ()

- A. 细菌甲能够将培养基中的有机物分解成无机物
- B. 培养基更换频率的不同,可用来表示环境资源量的不同
- C. 在培养到 23 h 之前,a 组培养基中的营养和空间条件都是充裕的
- D. 培养基更新时间间隔为 23 h 时,种群增长不会出现“J”型增长阶段

【例 2】(2019 全国卷 II·6) 如果食物链上各营养级均以生物个体的数量来表示,并以食物链起点的生物个体数作底层来绘制数量金字塔,则只有两个营养级的夏季草原生态系统(假设第一营养级是牧草,第二营养级是羊)和森林生态系统(假设第一营养级是乔木,第二营养级是昆虫)数量金字塔的形状最可能是 ()

- A. 前者为金字塔形,后者为倒金字塔形
- B. 前者为倒金字塔形,后者为金字塔形
- C. 前者为金字塔形,后者为金字塔形
- D. 前者为倒金字塔形,后者为倒金字塔形

【例 3】(2018 全国卷 I·5) 种群密度是种群的数量特征之一,下列叙述错误的是 ()

- A. 种群的 S 型增长是受资源因素限制而呈现的结果
- B. 某林场中繁殖力极强老鼠种群数量的增长会受密度制约
- C. 鱼塘中某种鱼的养殖密度不同时,单位水体该鱼的产量有可能相同
- D. 培养瓶中细菌种群数量达到 K 值前,密度对其增长的制约逐渐减弱

【例 4】(2018 全国卷 III·6) 某同学运用黑光灯诱捕的方法对农田中具有趋光性的昆虫进行调查,下列叙述错误的是 ()

- A. 趋光性昆虫是该农田生态系统的消费者
- B. 黑光灯传递给趋光性昆虫的信息属于化学信息
- C. 黑光灯诱捕的方法可用于调查某种趋光性昆虫的种群密度
- D. 黑光灯诱捕的方法可用于探究该农田趋光性昆虫的物种数目

【例 5】(2019 全国卷 I · 31)某果园中存在 A、B 两种果树害虫,果园中的鸟(C)可以捕食这两种害虫;使用人工合成的性引诱剂 Y 诱杀 B 可减轻 B 的危害。回答下列问题:

(1)果园中包含害虫 A 的一条食物链是_____。该食物链的第三营养级是_____。

(2)A 和 B 之间存在种间竞争关系,种间竞争通常是指_____。

(3)性引诱剂 Y 传递给害虫 B 的信息属于_____。使用性引诱剂 Y 可以诱杀 B 的雄性个体,从而破坏 B 种群的_____,导致_____降低,从而减轻 B 的危害。

【例 6】(2019 全国卷 II · 31)回答下列与生态系统相关的问题。

(1)在森林生态系统中,生产者的能量来自于_____,生产者的能量可以直接流向_____(答出 2 点即可)。

(2)通常,对于一个水生生态系统来说,可根据水体中含氧量的变化计算出生态系统中浮游植物的总初级生产量(生产者所制造的有机物总量)。若要测定某一水生生态系统中浮游植物的总初级生产量,可在该水生生态系统中的某一水深处取水样,将水样分成三等份,一份直接测定 O₂ 含量(A);另两份分别装入不透光(甲)和透光

(乙)的两个玻璃瓶中,密闭后放回取样处,若干小时后测定甲瓶中的 O₂ 含量(B)和乙瓶中的 O₂ 含量(C)。据此回答下列问题。

在甲、乙瓶中生产者呼吸作用相同且瓶中只有生产者的条件下,本实验中 C 与 A 的差值表示这段时间内_____;C 与 B 的差值表示这段时间内_____;A 与 B 的差值表示这段时间内_____。

【例 7】(2019 全国卷 III · 31)回答下列与种群数量有关的问题。

(1)将某种单细胞菌接种到装有 10 mL 液体培养基(培养基 M)的试管中,培养并定时取样进行计数。计数后发现,试管中该种菌的总数达到 a 时,种群数量不再增加。由此可知,该种群增长曲线为_____型,且种群数量为_____时,种群增长最快。

(2)若将该种菌接种在 5 mL 培养基 M 中,培养条件同上,则与上述实验结果相比,该种菌的环境容纳量(K 值)_____ (填“增大”“不变”或“减小”)。若在 5 mL 培养基 M 中接种该菌的量增加一倍,则与增加前相比,K 值_____ (填“增大”“不变”或“减小”),原因是_____。

温馨提示: 请完成考点限时训练(十一)P126