

限时小测试参考答案

小测试(一) 细胞生活的环境

预习自评

1. (1)✓ 解析:人体内含大量以水为基础的液体,这些液体统称为体液,包括细胞内液与细胞外液。
(2)✓
(3)× 解析:人体的细胞外液主要包括组织液、血浆和淋巴液等。
(4)✓ 解析:组织液是存在于组织细胞间隙的液体,是体内绝大多数细胞直接生活的环境。
(5)✓ 解析:在组成细胞外液的各种无机盐离子中,含量上占明显优势的是 Na^+ 和 Cl^- ,细胞外液渗透压的 90% 以上来源于 Na^+ 和 Cl^- 。
2. D 解析:生活中,手或脚长时间摩擦可能会导致部分毛细血管的通透性增大,磨出水疱,这是血浆中的水大量渗出后使组织液增多导致的,故为组织液。
3. B 解析:内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介,消化道、呼吸道、生殖道等直接与外界相通,不属于内环境;胃和耳直接与外界相通,不属于内环境,A、D 不符合题意;内环境是由血浆、组织液和淋巴液等组成,给病人注射生理盐水,生理盐水会进入血浆,即进入内环境,B 符合题意;氧气进入血液中的红细胞里,即进入细胞内液,其不属于内环境,C 不符合题意。
4. D 解析:组织液主要由血浆通过毛细血管壁渗到细胞间而形成,大部分物质能够被重新吸收到血浆,即组织液与血浆之间可以相互扩散与渗透,A、B 正确;淋巴液由一部分组织液经毛细淋巴管壁进入毛细淋巴管形成,C 正确;淋巴液在淋巴管中流动,经过淋巴结等淋巴器官,最终汇入血浆,而不能形成组织液,D 错误。

针对训练

1. C 解析:内环境包括血浆、组织液和淋巴液等,则 a 表示血浆,b 表示内环境,C 正确。
2. C 解析:淋巴液是组织液单向渗入毛细淋巴管形成的,因此,淋巴管管壁通透性变大便于其回收组

织液中的大分子物质,C 错误。

3. B 解析:血液中的血浆是内环境的重要组成部分,①不符合题意;血浆蛋白、 O_2 和葡萄糖都是内环境的组成成分,②符合题意; CO_2 和胰岛素都是内环境的组成成分,③符合题意;呼吸酶不属于内环境的组成成分,④不符合题意;胃直接与外界环境相通,所以胃中的物质不属于内环境的组成成分,⑤不符合题意;肌肉注射青霉素,青霉素直接进入组织液,组织液是内环境的重要组成部分,⑥符合题意。故本题选 B。
4. D 解析:由题干可知,由于血—脑屏障的存在使得血液和脑脊液之间的物质交换具有严格的选择性,非脂溶性物质不易通过,因此与血浆相比,脑脊液含有较少的蛋白质,D 错误。
5. A 解析:血浆的主要成分包括水、无机盐、葡萄糖、血浆蛋白和激素等,血红蛋白位于红细胞中,不是内环境的成分,A 错误;血浆渗透压的大小主要与无机盐和蛋白质的含量有关,B 正确;剧烈运动后,大量乳酸进入血液,但由于正常人的血浆中含有缓冲物质,通过 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 等缓冲物质的作用,血浆 pH 可维持在 7.35~7.45,C 正确;在寒冷的室外,正常机体通过调节仍可使人体细胞外液的温度维持在 37℃ 左右,D 正确。
6. D 解析:渗透压是指溶液中溶质微粒对水的吸引力,大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的多少。组织液渗透压的大小主要取决于组织液中溶质微粒的多少,而与水分的多少呈负相关,水分越多,渗透压越小。
7. ABC 解析:①为淋巴液,②为血浆,③为组织液,④为细胞内液,内环境是由淋巴液、血浆和组织液构成的,不包含细胞内液,A 错误;浆细胞分泌的抗体先进入③组织液,再进入②血浆,B 错误;血红蛋白位于红细胞中,C 错误;血浆中的氧进入组织细胞的途径是②血浆→③组织液→④细胞内液,D 正确。
8. B 解析:房水供应虹膜、角膜和晶状体营养,并把这些组织的代谢产物运走,因此属于内环境中的组

织液,A正确;泪液是泪腺分泌的液体,B错误;房水中蛋白质的含量,仅为血浆中含量的1/200,葡萄糖含量约为血浆中的80%,因此无机盐的含量可能高于血浆,以便维持房水与血浆之间渗透压的平衡,C正确;房水过多就会导致青光眼,利用药物促进房水排出是治疗青光眼的措施之一,D正确。

9. (1)内环境 血浆 组织液 淋巴液 (2)消化系统 泌尿系统 (3)消化 循环 (4)循环 泌尿 循环 呼吸

解析:因为 $B \rightarrow C \rightarrow A$ 是单向的,可确定C为淋巴液,A为血浆,B为组织液,三者共同构成了内环境。D系统吸收营养物质,是消化系统;E系统排出尿素、尿酸、水等,是泌尿系统。

10. (1)D 细胞内液 A 组织液 (2)淋巴液 左、右锁骨下静脉 C 血浆 C中含有较多的蛋白质(或B中蛋白质的含量很少) (3)无机盐、蛋白质 HCO_3^-

解析:(1)体液分为细胞内液和细胞外液,细胞外液构成内环境,题图中不属于内环境成分的是D细胞内液;绝大多数细胞周围的液体是A组织液,故组织液是体内绝大多数细胞直接生活的环境。(2)B是单方向流动的,故为淋巴液,经过淋巴循环后由左、右锁骨下静脉汇入C血浆中。血浆和淋巴液的成分相近,两者最主要的差别是血浆中含有较多的蛋白质。(3)C血浆的渗透压大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关;血浆pH的调节依赖于血浆中的缓冲物质,如 HCO_3^- 、 H_2CO_3 等。

小测试(二) 内环境的稳态

预习自评

1. (1)× (2)×

(3)✓ **解析:**严重腹泻后只喝水不补充无机盐,会使细胞外液渗透压降低,导致细胞吸水肿胀。

- (4)✓ (5)×

2. D **解析:**内环境的成分、理化性质维持相对稳定,为组织细胞正常生命活动提供必需的条件,①~⑤都属于内环境稳态的重要组成部分。

3. A **解析:**内环境的成分相对稳定,但不是恒定不变的,A不合理;稳态是正常机体通过调节作用,使各

器官、系统协调活动,共同维持内环境相对稳定的状态,B合理;人体稳态的调节能力是有一定限度的,超过一定的限度,内环境的稳态就会被破坏,C合理;稳态有利于细胞代谢的正常进行,是机体进行正常生命活动的必要条件,D合理。

4. D **解析:**目前,人们普遍认为机体维持稳态的调节机制是神经—体液—免疫调节网络。

针对训练

1. D **解析:**血浆是一种缓冲溶液体系,含有缓冲物质,过多的乳酸与 NaHCO_3 反应生成弱酸 H_2CO_3 , H_2CO_3 分解成 CO_2 可经呼吸系统排出。

2. D **解析:**甲试管的血浆中具有缓冲物质,加入酸或碱时,pH会有一定的波动,但变化不明显;乙试管加入的是蒸馏水,无缓冲物质,在本实验中为空白对照,加入酸或碱时,pH会发生明显的变化。

3. D **解析:**本实验探究的是血浆是否具有维持pH稳定的功能,所以血浆组为实验组,清水组和缓冲液组为对照组,A正确;加入HCl后,清水组的pH应降低,B正确;从图中可以看出,当加入的HCl达到一定量后,无论是血浆组还是缓冲液组,都不能继续维持pH的相对稳定,C正确;从图中可以看出,缓冲液组的曲线较血浆组先下降,所以缓冲液组维持pH稳定的能力弱于血浆组,D错误。

4. C **解析:**夏天长期待在空调房间引起的“空调病”是由温差大导致体温调节失衡引起的,A正确;到青藏高原后出现的头疼乏力、血压升高是由缺氧导致内环境失调引起的,B正确;人屏息一段时间后,呼吸运动明显加强是机体调节维持内环境稳态的结果,C错误;中暑是由高温导致体温调节失衡引起的疾病,D正确。

5. C **解析:**丙酮酸在细胞质基质中转化成乳酸,C错误。

6. ACD **解析:**内环境的理化性质包括酸碱度、温度与渗透压等,内环境稳态的维持是在神经—体液—免疫调节网络的调节下,通过各器官与系统的协调作用共同完成的,B错误。

7. D **解析:**生命系统的各个层次上,都普遍存在着稳态,在分子、细胞、器官、种群、群落、生命系统层次上都存在稳态,D错误。

8. ABD 解析:结合题干信息分析肾小球肾炎导致水肿的原因是解题的关键。患者肾小球水盐滤过率降低,产生少尿症状,则排出的水盐减少,而人体每天从食物和饮水中不断地获取水盐,因此会导致内环境水盐含量上升,A 正确;患者血浆蛋白含量逐渐下降,导致血浆(胶体)渗透压下降,血浆中的水分进入组织液的量增加,加重患者局部组织水肿,B 正确;患者毛细血管壁通透性改变,会影响血浆与组织液之间的物质交换,组织细胞内液渗透压会发生相应的变化,C 错误;若使用利尿剂,患者尿量增加,可增加水盐随尿液的排出量,同时改善肾小球通透性,可缓解患者病情,D 正确。

9. (1)基本相同 差异较大 细胞内液和血浆蛋白外渗,使组织液的渗透压升高,组织液渗透吸水

(2)肝细胞受损 动态平衡

解析:(1)血浆中的电解质含量与组织液的基本相同,但血浆中的蛋白质含量多于淋巴液和组织液。肺泡上皮细胞及肺毛细血管壁细胞受损后,细胞内液和血浆蛋白外渗进入组织液,导致组织液渗透压升高,组织液渗透吸水,引起肺部组织水肿。(2)肺炎患者的血浆肝酶浓度明显高于参考值,说明患者的肝细胞受损,肝酶被释放进入血液。内环境中的成分处于一种动态平衡的状态,故每种成分的参考值都是一个变化范围。

10. (1)血糖含量、体温 (2)0.9% 防止细胞因内环境渗透压改变而失水或吸水,乃至影响其生理功能 (3)同一正常人的体温在一日中的不同时刻存在差异,但该差异一般不超过 1°C (4)不同消化液中消化酶的最适 pH 不同

解析:(1)由于液体中胃液、肠液、胰液等消化液的成分不是内环境的成分,所以属于内环境指标的是血糖含量、体温。(2)为防止细胞因内环境渗透压改变而吸水或失水,乃至影响其正常生理功能,所以医生常用的葡萄糖氯化钠注射液中氯化钠的质量分数为 0.9%。(3)据题图 2 分析,同一正常人的体温在一日中的不同时刻存在着差异,但该差异一般不超过 1°C 。(4)题表中,由于不同消化液中消化酶的最适 pH 不同,故不同消化液的 pH 存在明显差异。

小测试(三) 神经调节的结构基础

预习自评

1. (1)✓ 解析:神经包括脑神经和脊神经,脑神经与脑相连,脊神经与脊髓相连。
(2)× 解析:人体的呼吸中枢位于脑干。
(3)✓ 解析:组成神经系统的细胞主要包括神经元和神经胶质细胞两大类。
(4)× 解析:小脑能够协调运动,维持身体平衡。
(5)×

2. B 解析:神经元是神经系统结构与功能的基本单位,它由细胞体、树突和轴突等部分构成。
3. B 解析:体温调节、水平衡调节的神经中枢均位于下丘脑,身体平衡调节的神经中枢位于小脑。
4. B 解析:心跳加快、呼吸急促等现象表明交感神经兴奋性增强,而胃肠蠕动减慢表明副交感神经兴奋性减弱。

针对训练

1. B 解析:中枢神经系统包括脑(大脑、小脑和脑干等,位于颅腔内)和脊髓(位于椎管内),B 错误。
2. B 解析:脑(脑位于颅腔内,包括大脑、小脑和脑干等)和脊髓是神经系统的中枢部分,叫中枢神经系统,B 错误。
3. A 解析:交感神经和副交感神经是传出神经,A 项错误。
4. B 解析:脑神经与脑相连,共 12 对,主要分布在头面部,也有支配内脏器官的神经,B 错误;脊神经有 31 对,主要分布在躯干和四肢,负责管理躯干、四肢的感觉和运动,有支配内脏器官的神经,C 正确;脑神经和脊神经都含有传入神经(感觉神经)和传出神经(运动神经),D 正确。
5. B 解析:本题考查神经元的结构和功能,据题图可知,①是细胞体、②是树突、③是轴突、④是神经末梢。神经元是沿一定方向传导神经冲动的,每个神经元可能有很多树突,但是只有一个轴突,树突将神经冲动传向细胞体,轴突则将神经冲动从细胞体传出。所以神经冲动的传导方向是树突→细胞体→轴突,故 B 符合题意。
6. B 解析:神经胶质细胞广泛分布于神经元之间,可

参与构成神经纤维表面的髓鞘,其数量为神经元数量的10~50倍,A正确;不同神经元的大小和形态存在差异,B错误;神经系统中有神经胶质细胞,神经胶质细胞具有支持功能,C正确;树突和轴突末端的细小分支叫作神经末梢,它们分布在全身各处,D正确。

7. AC 解析:阻断副交感神经,心率大幅度提高,说明副交感神经对心脏搏动起抑制作用,阻断交感神经心率降低,说明交感神经对心脏搏动起促进作用,A项错误;副交感神经与交感神经的作用相反,C项错误。

8. BD 解析:喝醉酒的人语无伦次,走路歪斜,原因是酒精麻痹了大脑和小脑,B错误;植物人有呼吸和心跳,肯定没有受损的部位是脑干,C正确;小脑的主要功能是使运动协调,维持身体的平衡,D错误。

9. (1)树突 细胞体 髓鞘 轴突 神经末梢
(2)短 接受信息 长 传出信息 (3)中枢神经系统 外周神经系统 结构 功能

解析:(1)分析题图可知,①表示树突,②表示细胞体,③表示髓鞘,④表示轴突,⑤表示神经末梢。(2)神经元的树突通常短而粗,用来接受信息并将其传导到细胞体;轴突是神经元的长而较细的突起,用来传出信息,它将信息从细胞体传向其他神经元、肌肉或腺体。(3)神经系统由脑、脊髓和它们所发出的神经组成,脑和脊髓是神经系统的中枢部分,叫中枢神经系统;由脑发出的脑神经和由脊髓发出的脊神经是神经系统的外周部分,叫外周神经系统。神经系统结构和功能的基本单位是神经元。

10. (1)2 小脑 (2)4 脊髓 1 大脑
(3)1、2、3、4 5

解析:神经系统由脑、脊髓和它们所发出的神经组成。脑和脊髓是神经系统的中枢部分,叫中枢神经系统;由脑发出的脑神经和由脊髓发出的脊神经属于外周神经系统。图中1是大脑,2是小脑,3是脑干,4是脊髓,5是神经。小脑的主要功能是使运动协调、准确,维持身体的平衡。腰部受伤的病人,若下肢运动功能丧失、大小便失禁,说明脊髓从腰部横断,脊髓里腰部以下的排便、排尿中枢失去了大脑的控制,导致大小便失禁;同时大脑的

“指令”也不能传到下肢,造成下肢功能丧失。图中大脑、小脑、脑干和脊髓都属于中枢神经系统。

小测试(四) 神经调节的基本方式

预习自评

1. (1)✓ 解析:反射是在中枢神经系统的参与下,机体对内外刺激所产生的规律性应答反应。
(2)× 解析:神经调节的基本方式是反射,完成反射的结构基础是反射弧。
(3)× 解析:反射活动需要经过完整的反射弧和适当的刺激才会出现,效应器受损不能完成反射活动。
(4)× (5)×

2. D 解析:完成反射的结构基础是反射弧。
3. D 解析:条件反射建立在非条件反射的基础上,非条件反射是先天的、固定的,在大脑皮层以下的神经中枢(如脊髓、脑干)参与下完成,条件反射是经过学习和训练形成的,会消退,在高级神经中枢大脑皮层的参与下才能完成。
4. A 解析:缩手反射属于非条件反射,是一种生来就有的反射,需要在神经系统的参与下完成,A错误;完成反射的结构基础是反射弧,B正确;完成缩手反射的神经中枢位于脊髓,不需要大脑的参与,故松手是在大脑作出判断之前就进行了,C、D正确。

针对训练

1. A 解析:手指不小心被刀割伤,分布在手指皮肤内的手部感受器受到刺激并产生兴奋,通过传入神经传至脊髓灰质中的神经中枢;该神经中枢对传入的兴奋进行分析综合后,将兴奋通过脊髓的白质传到大脑皮层的躯体感觉中枢,产生疼痛感。之后,大脑皮层发出的兴奋沿着传出神经传到上下颌的肌肉(效应器),导致肌肉收缩并咬紧牙关。
2. A 解析:最简单的完整的反射活动依靠2个神经元才可完成,如膝跳反射,B错误;反射活动的完成除了有完整的反射弧,还要有一定强度的刺激,C错误;反射是神经调节的基本方式,反射的结构基础是反射弧,D错误。
3. C 解析:“刺激右侧下肢有感觉”说明①感受器和②传入神经正常,“下肢运动障碍”说明可能是⑤传

出神经或④神经中枢的腹部侧受损伤,⑥效应器不在腰椎部,没有受损,C正确。

4. B 解析:可以采取食物加指令的方式反复进行,直到小狗听见指令也能做出反应为止,这一现象属于条件反射,A正确;小狗的此种行为属于条件反射,是在非条件反射的基础上,经过一定的过程在大脑皮层的参与下形成,条件反射一旦建立,如不强化也会消退,B错误,C正确;此过程中有非条件反射参与,如小狗的取食行为,D正确。

5. B 解析:小鼠按压甲杠杆后获得的食物属于条件刺激,B错误。

6. B 解析:如果支配身体左侧的传入神经及中枢完整,而传出神经受损,则反射弧不完整,反射活动不能进行,即不能运动;但是针刺身体左侧,神经中枢能把神经冲动通过脊髓的白质上行传导到大脑皮层的躯体感觉中枢,形成感觉。故B符合题意。

7. AC 解析:“警报声→感受器X”的过程发生在人的耳蜗中,A正确;传出神经受损,不会影响听觉,B错误;逃生反应中有大脑皮层和脊髓等神经中枢参与,C正确;由题图可知,若传出神经受损,则会影响肌肉收缩,D错误。

8. AC 解析:二战期间,士兵听到每分钟100次响铃的铃声后,前往作战基地,建立了条件反射,故每分钟100次的响铃对士兵来说是条件刺激,A不合理;响铃对学生影响很小,对学生来说,每分钟100次的响铃是无关刺激,B合理;每分钟响铃大于100次后,士兵的心率减慢,但士兵的条件反射没有消退,C不合理;士兵听到响铃后心率加快是铃声刺激不断强化的结果,D合理。

9. (1)1 感受器 2 传入神经 3 神经中枢 4 传出神经 5 效应器 不能 能 (2)一定强度的刺激 (3)大脑的一定区域(或躯体感觉中枢) (4)传出 肌肉

解析:(1)神经调节的基本方式是反射,完成反射的结构基础是反射弧,如题图所示,反射弧的结构包括:[1]感受器、[2]传入神经、[3]神经中枢、[4]传出神经和[5]效应器。手遇到刺激而收缩的反射必须通过反射弧来完成;手上皮肤里的[1]感受器受到刺激而产生神经冲动,神经冲动沿着[2]传入神

经传到脊髓里的[3]神经中枢,[3]神经中枢的神经元接受冲动信号,并将冲动传到[4]传出神经,神经冲动沿着[4]传出神经传到[5]效应器,[5]效应器接收到指令做出反应,引起肌肉收缩使手躲开刺激。但是如果[4]受损,手将不能躲开刺激,能感受到疼。(2)一个完整的反射活动,除了要有完整的五个部分外,还要有一定强度的刺激,刺激只有达到了一定的强度才会引起反射。(3)人在睡眠时,也能拍打蚊子、表明这种反射活动是不受大脑控制的,反射的神经中枢在脊髓不在大脑,这说明脊髓能完成某些简单的反射,反射类型是非条件反射;醒来后感到瘙痒,瘙痒的感觉是在大脑皮层的躯体感觉中枢内产生的。(4)[5]效应器是传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体。

10. (1)条件反射 非条件反射 (2)建立起来的条件反射消退 条件反射既可建立也可消退 (3)学习 大脑皮层 (4)条件反射使机体具有更强的预见性、灵活性和适应性,大大提高了动物应对复杂环境变化的能力

解析:(1)小狗听到哨声后到指定地点取食,是在生活中逐渐形成的,这一反射活动属于条件反射,是建立在非条件反射的基础之上的。(2)条件反射形成的基本条件是无关刺激(铃声)与非条件刺激(食物)在时间上的结合。条件反射建立后,如果只反复给予条件刺激而不再用非条件刺激强化,经过一段时间,条件反射就会逐渐减弱,以至最终完全不出现。(3)题(2)所述实验使动物获得了两个刺激间新的联系,是一个新的学习过程,需要大脑皮层的参与。(4)非条件反射是生物生存的基础,条件反射是在非条件反射的基础上建立起来的。条件反射扩展了机体对外界复杂环境的适应范围,使机体能够识别刺激的性质,预先作出不同的反应,因此条件反射使机体具有更强的预见性、灵活性和适应性,大大提高了动物应对复杂环境变化的能力。

小测试(五) 神经冲动的产生和传导

预习自评

1. (1)✓ 解析:兴奋在神经纤维上以电信号(或局部电流)的形式传导。

(2)× **解析:**神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜,所以兴奋在神经元之间的传递是单向的。

(3)✓ **解析:**神经递质作用于突触后膜受体后不会一直存在,会迅速被相应酶降解或回收进细胞。

(4)× **解析:**乙酰胆碱等神经递质储存于突触小泡,以胞吐的方式由突触前膜释放,其过程不需要载体,但需要消耗能量。

(5)✓

2. A **解析:**神经纤维未受刺激时,表现为静息电位,此时钾离子外流,细胞膜两侧电位表现为外正内负。

3. D **解析:**静息时,神经细胞膜对 K^+ 的通透性增大, K^+ 大量外流,形成内负外正的静息电位;受刺激后,神经细胞膜通透性发生改变,对 Na^+ 通透性增大, Na^+ 内流,因此形成了内正外负的动作电位。

4. D **解析:**兴奋在神经纤维上的传导方向与细胞膜内电流方向相同, A 正确;神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜,故兴奋在神经元之间是按“突触前膜→突触后膜”的方向传递, B 正确;刺激蛙的坐骨神经标本,兴奋在神经纤维上双向传导, C 正确;兴奋在神经元之间是单向传递的,故完成反射时,兴奋在神经纤维上单向传导, D 错误。

针对训练

1. C **解析:**静息时,膜主要对 K^+ 有通透性,造成 K^+ 外流, C 正确。

2. C **解析:**在未受到刺激时,神经纤维处于静息状态,细胞膜两侧的电位表现为内负外正,为静息电位,所以要测量神经纤维的静息电位,电流表的两个电极要分别接在神经纤维的膜外和膜内,且电流必定是从膜外流向膜内。当电流表的两个电极均接在膜外或膜内时,由于两电极间无电位差存在,指针不偏转。

3. B **解析:**当引起下一个神经元兴奋时,突触后膜产生动作电位的原因是突触前膜释放神经递质作用于突触后膜上的受体(与受体结合),引起突触后膜处 Na^+ 内流。突触前膜的乙酰胆碱释放量减少、部分受体与乙酰胆碱的结合受阻、该神经突触处于低 Na^+ 溶液中,都可以引发异常膜电位。而 B 项中,

突触间隙中乙酰胆碱未及时分解,则会导致神经递质持续作用于突触后膜,使得下一个神经元持续兴奋,神经突触后膜的膜电位正常。

4. B **解析:**乙酰胆碱和去甲肾上腺素以胞吐的方式由突触前膜释放到突触间隙中,不需要借助载体运输, A 错误;前一个神经元释放的神经递质与后一个神经元的细胞膜上的相应受体结合并发挥作用,实现了两个神经元之间的信息交流, B 正确;当神经递质与突触后膜上的相应受体结合后,信号(神经递质)就由一个神经元通过突触传递到了另一个神经元,随后,神经递质会与受体分开,并迅速被降解或回收进细胞,以免持续发挥作用, C 错误;兴奋性神经递质作用于突触后膜,使突触后膜产生动作电位,抑制性神经递质作用于突触后膜,使突触后膜的膜电位仍保持“外正内负”,不能产生动作电位, D 错误。

5. B **解析:**前一个神经元先兴奋,产生动作电位,释放乙酰胆碱,继而恢复静息电位。接着后一个神经元兴奋,继而又恢复静息电位, B 项符合题意。

6. C **解析:**神经兴奋时, Na^+ 内流,兴奋部位细胞膜两侧的电位表现为内正外负, A 正确;神经递质与突触后膜上的受体结合,可能引起下一神经元的兴奋或抑制, B 正确;兴奋在离体的神经纤维上双向传导,在体内反射弧中单向传递, C 错误;细胞膜内外 K^+ 、 Na^+ 分布不均匀是兴奋在神经纤维上传导的基础, D 正确。

7. C **解析:**吸食“笑气”或毒品后,人产生愉悦、快乐的感觉未经历完整反射弧,不属于反射, C 错误。

8. BCD **解析:**刺激 a 点,会引起 A 的收缩,但 E 不会发生反应, A 正确;反射必须依赖完整的反射弧,刺激 b 点引起 A 的收缩,不属于反射活动, B 错误;寒冷引起骨骼肌战栗属于非条件反射,题图所示反射弧可以表示寒冷引起骨骼肌战栗的神经调节过程, C 错误;刺激 a 点,甲有变化,乙无变化,只能证明神经元之间兴奋的传递是单方向的, D 错误。

9. (1)负 正 双向 (2)两 相反 右 (3)反射弧 神经节 传入神经

解析:(1)图 1 中,当刺激 c 处产生兴奋时,神经纤维膜的通透性发生改变,对钠离子的通透性增加,钠

离子内流,形成内正外负的动作电位,此时兴奋在神经纤维上的传导是双向的。(2)如果将图1中a、b两电极置于神经纤维膜外,同时在c处给予一个强刺激,兴奋先后到达b、a两电极,故电表的指针会发生两次方向相反的偏转。若将b电极置于d处膜外,a电极位置不变,则刺激c处后,兴奋先到达d处,d处电位先变为内正外负,故电表的指针先向右偏转。

10. (1)组织液 胞吐 大脑皮层 (2)可卡因阻碍多巴胺回收,使突触间隙中多巴胺增加,奖赏效应加强 (3)减弱

解析:(1)突触间隙中的液体是组织液,多巴胺作为一种神经递质通过胞吐的方式被释放后,与突触后膜上的特异性受体结合,引发位于大脑皮层的“奖赏中枢”产生欣快感。(2)研究发现,膜蛋白DAT具有回收多巴胺的功能,可卡因能与DAT蛋白发生特异性结合并抑制其功能。可卡因引起强烈欣快感的原因是可卡因阻碍多巴胺回收,使突触间隙中多巴胺增加,奖赏效应加强。(3)可卡因长期滥用会造成突触后膜上的多巴胺受体减少。当停止使用可卡因时,生理状态下的多巴胺“奖赏效应”减弱,人体产生极端痛苦的经验,从而造成毒品成瘾依赖。

小测试(六) 神经系统的分级调节

预习自评

1. (1)✓

(2)× **解析:**膝跳反射和缩手反射不仅受到脊髓的控制,也受到大脑的调节。

(3)✓ **解析:**大脑的表面覆盖着主要由神经元胞体及其树突构成的薄层结构——大脑皮层。

(4)✓ **解析:**中枢神经系统的不同部位,存在着控制同一生理活动的中枢,如脑干、大脑均可参与眨眼反射。

(5)× **解析:**刺激大脑皮层中央前回的顶部,可以引起下肢的运动,刺激中央前回的下部,则会引起头部器官的运动。

2. D **解析:**大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢。

3. D **解析:**排尿反射的低级中枢位于脊髓,A正确;副交感神经兴奋时,会使膀胱缩小,促进排尿,B正

确;人之所以能有意识地控制排尿,是因为大脑皮层对脊髓进行着调控,大脑皮层是许多低级中枢活动的高级调节者,对各级中枢的活动起调整作用,使得自主神经系统并不完全自主,C正确,D错误。

4. B **解析:**神经系统对内脏活动的调节与它对躯体运动的调节相似,也是通过反射来进行的,A正确;下丘脑是调节内脏活动的较高级中枢,它使内脏活动和其他生理活动相联系,B错误;神经系统对内脏活动的调节是分级的,如脊髓是调节排尿反射的低级中枢,其受到高级中枢的调控,C正确;在中枢神经系统的不同部位(如脊髓、脑干、下丘脑和大脑),都存在着调节内脏活动的中枢,D正确。

针对训练

1. D **解析:**躯体的运动受大脑皮层以及脑干、脊髓等的共同调控,其中大脑皮层中的高级中枢会对脊髓中的低级中枢进行调控,D错误。

2. D **解析:**婴儿大脑发育不完善,膀胱充盈时,引起膀胱排尿,说明大脑皮层不能抑制脊髓的低级中枢,故不能说明高级中枢能够控制低级中枢,D错误。

3. A **解析:**大脑支配肌肉运动的兴奋传导途径依次是⑦③,A错误;肌肉受到刺激不由自主地收缩是由低级中枢支配的,应是经过途径①②③完成反射,B正确;通过突触结构判断,兴奋在⑦和③两个神经元上的传递是单向的,只能由⑦传向③,C正确;感觉的产生是兴奋由④⑤⑥上行至大脑皮层产生的,D正确。

4. A **解析:**神经系统对内脏活动的调节是通过反射进行的,其结构基础是反射弧,A正确;控制排尿的低级中枢在脊髓,如果没有高级中枢的调控,排尿反射也可以进行,但排尿不完全,B错误;自主神经系统并不完全自主,会受到大脑皮层等高级中枢的调控,C错误;内脏活动受交感神经和副交感神经的共同调控,只是两者的作用一般相反,D错误。

5. C **解析:**调节内脏活动的中枢在大脑、脑干、下丘脑和脊髓,小脑起协调运动、维持身体平衡的作用,A正确;脊髓对膀胱的控制是由自主神经系统控制的,B正确;下丘脑是调节内脏活动的较高级中枢,C错误;大脑皮层对各级中枢的活动起调整作用,

使得自主神经系统不完全自主,D正确。

6. ACD 解析:婴儿的大脑发育不完善,排尿反射只由脊髓控制,a兴奋,就会引起e兴奋;正常成年人排尿反射还受大脑皮层控制,所以a兴奋,e不一定兴奋,A正确;正常成年人的n兴奋,释放的递质对下一个神经元有兴奋或抑制的作用,B错误;反射需要完整的反射弧,b受损,则反射将不会存在,C正确;m或n受损,排尿反射仍然存在,只是不受大脑皮层控制,D正确。

7. A 解析:根据题意可知,患者身体左侧上下肢都不能运动,脊髓、脊神经正常,四肢没有损伤,而脑部有血管阻塞,大脑某区出现了损伤,可推测患者的大脑皮层中支配躯体运动的部位受损,即患者的大脑皮层第一运动区可能有损伤,A正确;膝跳反射的中枢在脊髓,而该患者的脊髓正常,因此患者能发生膝跳反射,由以上分析可知,患者受损的是第一运动区,即中央前回,而躯体感觉中枢在中央后回,因此针刺左手可能会有感觉,B错误;刺激患者大脑皮层中央前回的顶部,可引起下肢的运动,C错误;患者出现尿失禁,是由于血管堵塞破坏了大脑的高级排尿中枢,D错误。

8. D 解析:人产生尿意的中枢位于大脑皮层,A错误;若P处受损,则排尿反射失去大脑皮层的控制,由于脊髓中存在排尿反射的低级中枢,故膀胱仍然能排出尿液,B错误;尿意是由大脑皮层产生的,人体产生尿意的过程没有经过完整的反射弧,不属于反射,C错误;成人能适时排尿是因为大脑皮层对脊髓进行着调控,体现了神经系统的分级调节,D正确。

9. (1)突触小泡 扩散 电位 (2) $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$
 $g \rightarrow h \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ (3)大脑皮层控制脊髓的传出神经h受损

解析:(1)兴奋在两个神经元之间的传递是通过突触进行的,突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜组成,当轴突末梢有神经冲动传来时,突触前膜内的突触小泡受到刺激释放神经递质,经扩散通过突触间隙,然后与突触后膜上的特异性受体结合,引发突触后膜电位变化。(2)婴儿会尿床,是由于大脑发育不完善,大脑皮层对低级中枢脊髓不能有效

控制,故膀胱内尿满了就会排出,婴儿的排尿反射的过程是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$;成年人在医院尿检时能主动排尿,受大脑皮层控制,其过程是 $g \rightarrow h \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 。(3)由题意可知,此人大脑皮层与脊髓排尿中枢功能均正常,但大脑皮层不能控制脊髓排尿中枢,据此推测该现象产生的原因是大脑皮层控制脊髓的传出神经h受损。

10. (1)A ① (2)能 排尿反射的反射弧完整

(3)该同学的验证实验缺少对照,对照实验的过程和结果应为:在传入神经的中央处剪断,电刺激传入神经的外周段,效应器不发生反应

解析:(1)A是感受器,B是效应器。注射了麻醉剂后,刺激手部皮肤,手能动却无感觉,说明反射过程存在,但刺激不能传到大脑皮层,所以麻醉的位点是①。(2)若⑤受损,则刺激不能传到大脑皮层,所以没有尿意,但排尿反射的反射弧完整,所以排尿反射能完成。

小测试(七) 人脑的高级功能

预习自评

1. (1)✓ 解析:语言功能是人脑特有的高级功能。
(2)× 解析:V区为视觉性言语区,大脑皮层该区受损,患者看不懂文字,但仍有视觉,能看见文字。
(3)× 解析:短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其是与大脑皮层下的一个形状像海马的脑区有关,而长时记忆可能与突触形态与功能的改变以及新突触的建立有关。
(4)✓ 解析:大脑皮层的高级功能有语言、学习和记忆、情绪等,因此情绪也是大脑的高级功能之一。
(5)✓
2. B 解析:W区为书写言语区,该区受损,患者不能写字;S区为运动性言语区,该区受损,患者不能说话;V区为视觉性言语区,该区受损,患者看不懂文字,但仍有视觉;H区为听觉性言语区,该区受损,患者听不懂话。
3. A 解析:大脑皮层除了感知外部世界以及控制机体的反射活动,还具有语言、学习和记忆等方面的高级功能,因此当患者出现记忆丧失、语言障碍等症状时,可能是中枢神经系统中的大脑皮层受损,A符合题意;小脑能够协调运动,维持身体平衡;脑干

是连接脊髓和脑其他部位的重要通路,有许多维持生命的必要中枢,如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢;脊髓是调节运动的低级中枢,B、C、D不符合题意。

4. B 解析:记忆属于学习的一部分,学习与脑的记忆功能密切相关,A正确;学习和记忆的中枢主要位于大脑皮层,B错误;学习是获得知识或经验的过程,记忆能将获得的知识或经验进行储存,C正确;学习与记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些种类蛋白质的合成,D正确。

针对训练

1. D 解析:作答生物试题主要是看字、写字而非听、说,所以参与的高级中枢主要是④大脑皮层V区(视觉性语言中枢)和⑤大脑皮层W区(书写性语言中枢)。而下丘脑是调控内脏活动以及调节人体对内、外界刺激发生情绪性反应的部位,故选D。
2. D 解析:学生听课和做笔记,需要学生理解听课的内容、能书写,同时需要看懂自己所写的内容,所以需要H区、W区和V区参与,故选D。
3. D 解析:长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,D错误。
4. B 解析:大多数人主导语言功能的区域是在大脑的左半球,A错误;条件反射的建立和消退都是动物学习的过程,学习属于大脑皮层的高级功能,B正确;长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,C错误;若抑郁持续两周以上,应咨询心理科医生诊断是否患有抑郁症,D错误。
5. D 解析:UCA转化成谷氨酸的场所是大脑神经细胞内,而不是内环境,A错误;“细胞内的谷氨酸在运动皮层以及海马区的神经末梢释放,并能激活相关的脑内神经环路,从而增强运动学习能力以及物体识别记忆能力”,由此推测动物识别物体的记忆属于短时记忆,B错误;学习和记忆不是由单一脑区控制的,而是由多个脑区和神经通路参与的,C错误;根据题干信息“谷氨酸能激活相关的脑内神经环路,从而增强运动学习能力以及物体识别记忆能力”可知,抑制谷氨酸合成可能会使实验动物的记忆力下降,D正确。
6. A 解析:大脑皮层言语区的H区损伤,导致人不

能听懂别人讲话,但是能听到声音,A错误。

7. CD 解析:根据实验,在复杂环境中生活的甲组小鼠的大脑皮层比在简单环境中生长的乙组小鼠大脑皮层厚,说明复杂环境能促进大脑皮层的生长,故A正确;甲组小鼠大脑皮层神经树突上的细刺状突起多,说明获取的信息越多,树突上的细刺状突起越多,故B正确;乙组小鼠在简单环境中细刺状突起少,神经元建立的联系少,简单环境不利于建立更多的突触,故C错误;复杂环境能让大脑皮层增厚,神经元间建立联系增多,大脑皮层的调节能力增强,故D错误。
8. ACD 解析:兴奋在神经元之间的传递方向为轴突到树突或轴突到细胞体,则图中兴奋在环路中的传递顺序是①→②→③→②,A错误;M处无论处于静息电位还是动作电位,都是膜外的 Na^+ 浓度高于膜内,B正确;信息在环路中循环运行,使神经元活动的时间延长,则N处突触前膜释放兴奋性神经递质,C错误;神经递质与突触后膜上相应受体结合后发挥作用,不进入突触后膜内发挥作用,D错误。
9. (1)前 胞吐 (2)膜内 Na^+ 浓度由低变高,膜内电位由负变正 (3)ABC (4)MAOID能抑制单胺氧化酶活性,阻止脑内单胺类神经递质降解,增加脑内突触间隙单胺类神经递质的浓度,起抗抑郁作用
- 解析:(1)神经元之间的结构为突触,包括突触前膜、突触间隙、突触后膜。据图分析,细胞X是突触前神经元,细胞Y是突触后神经元,①表示突触前膜,通过胞吐释放神经递质;蛋白M表示神经递质的受体,能够与神经递质特异性结合,同时还是 Na^+ 通道;突触间隙中的神经递质降解酶可以将神经递质降解,使得神经递质灭活。根据以上分析可知,①是突触前膜,其以胞吐的方式释放神经递质到突触间隙,再作用于突触后膜上的特异性受体。(2)根据题意分析,图中的神经递质释放后作用于突触后膜,引起突触后膜 Na^+ 通道打开, Na^+ 内流,产生兴奋,因此神经递质释放前后细胞Y的膜内 Na^+ 浓度增加、并由负电位变成正电位。(3)体内产生蛋白M抗体,会与蛋白M结合,则神经递质不能发挥作用,因此不能引起突触后膜兴奋,A正确;某药物与蛋白M牢固结合,则神经递质不能发挥

作用,因此不能引起突触后膜兴奋,B正确;某毒素阻断神经递质的释放,则神经递质不能发挥作用,因此也不能引起突触后膜兴奋,C正确;某药物抑制神经递质降解酶的活性,则神经递质不会被降解,会持续性与突触后膜上的受体结合,引起突触后膜持续性兴奋,D错误。

素养提升卷(一) 通过神经系统的调节

1. C 解析:交感神经和副交感神经属于自主神经系统,其活动不受意识支配,A错误。排尿时,副交感神经兴奋,会使膀胱缩小,B错误。当人处于安静状态时,副交感神经活动占优势,C正确。交感神经与副交感神经对同一内脏器官的活动所起的作用是不一样的,例如,人在剧烈运动时,交感神经活动占优势,心脏的跳动和血液的循环加快加强,肺的通气量增大,但胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱;相反,当人处于安静状态时,副交感神经活动占优势,心跳减慢,但胃肠蠕动和消化液的分泌加强,有利于食物的消化和营养物质的吸收,D错误。
2. C 解析:语言功能是人脑特有的高级功能,涉及人类的听、说、读、写,①正确;学习和记忆涉及脑内神经递质的作用和某些种类蛋白质的合成,②正确;学习过程中反复刺激各种感官,有助于突触形态及功能的改变以及新突触的建立,有利于长时记忆的形成,③正确;短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关,④错误;大多数人的大脑右半球主要负责形象思维,如音乐、绘画、空间识别等,因此人逐渐丧失空间识别能力,主要是大脑的右半球神经元大量死亡造成的,⑤错误;5-羟色胺是一种能使人产生愉悦情绪的信号分子,其分泌不足是引发抑郁症的原因之一,⑥正确;呼吸中枢位于脑干,排尿中枢位于脊髓,阅读中枢位于大脑皮层,⑦正确;聋哑人艺术团表演舞蹈时,受老师“手语”指挥,依靠的神经中枢是位于大脑皮层的视觉性语言中枢,⑧错误。综上分析,错误的是④⑤⑧,故C正确。
3. A 解析:神经细胞接受刺激产生动作电位是有一定的阈值的,只有刺激达到或超过这个阈值时才会引起兴奋,A错误;抑制性中间神经元能接受兴奋并产生动作电位,B正确;若脊髓受损,刺激相应的

传出神经,由于反射弧结构不完整,不会发生反射,C正确;若增大细胞外的 Na^+ 浓度,产生动作电位时, Na^+ 进入神经细胞内的数量增多,可使动作电位峰值升高,D正确。

4. D 解析:根据题意可知,研究者提取学会利用长时间蜷缩的方式保护自己的海蜗牛腹部神经元的RNA注射到没有类似的防御行为的海蜗牛颈部,发现原本没有受过电击的海蜗牛也“学会”了防御,说明记忆可以通过特定的RNA向海蜗牛的其他个体传递,A正确;学习和记忆涉及脑内神经递质的作用和某些种类蛋白质的合成,而蛋白质合成的直接模板是mRNA,所以研究者提取的受电击的海蜗牛神经元中发挥作用的物质主要是mRNA,B正确;根据实验的单一变量原则,本实验的对照组需注射从未经过电击的海蜗牛腹部神经元提取的RNA,C正确;该实验说明特定的RNA可以使海蜗牛“获得记忆”,但不能说明RNA直接决定了动物记忆的形成,D错误。
5. ABC 解析:ACh属于神经递质,其合成后在突触小泡中暂时储存,A项错误;神经冲动传至突触处,引起突触前膜电位发生变化,突触前膜内的突触小泡受到刺激将神经递质释放到突触间隙,B项错误;ACh与骨骼肌细胞膜上的ACh受体结合,导致骨骼肌细胞膜离子通道开放, Na^+ 内流,进而引起骨骼肌细胞兴奋,C项错误;效应器是由传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体组成,故该结构为效应器的一部分,刺激后可引起肌肉收缩,D项正确。
6. BD 解析:A端连接电池正极,正电极与A点膜电位(静息电位膜外为正电位)之间的电位差小;B端连接电池负极,负电极与B点膜电位(静息电位膜外为正电位)之间的电位差大,故B点兴奋先发生,A错误,B正确。b、c受损时,兴奋在C→D之间的传导会被中断,电流表指针只会偏转1次,C错误。同时损伤a和d的情况下,如果在CD中点或a点左侧、d点右侧给予刺激,电流表指针将不偏转,D正确。故选B、D。
7. B 解析:由题中信息无法确定脑内乳酸分子在成体神经干细胞分化过程中是否充当一种信号分子,B错误;脑管内皮细胞PTEN基因敲除可导致小

鼠海马区成体神经干细胞过度增殖,而对小鼠海马区注射乳酸可以模拟 *PTEN* 基因敲除小鼠的表型,可推知对小鼠海马区注射乳酸能够缩短小鼠海马区成体神经干细胞的细胞周期,C 正确;从题干中的研究可知,脑血管内皮细胞中的某些基因与脑中乳酸浓度的水平有关,故脑血管内皮细胞在大脑乳酸稳态调节中具有重要作用,D 正确。

8. C 解析:脊髓是低级中枢,大脑皮层是高级中枢,实验中剪除脑是为了排除脑对脊髓的控制,A 正确;兴奋在反射弧中的传导是单向的,B 正确;实验 2 中去除脊蛙腹部皮肤后不会出现搔扒反射,原因是感受器被破坏,C 错误;在本实验中,剪除脑而保留脊髓的蛙能进行搔扒反射,破坏脊髓的蛙不能进行搔扒反射,说明搔扒反射的神经中枢位于脊髓,D 正确。

9. B 解析:巴宾斯基征是一种非条件反射,其低级控制中枢位于脊髓,但受大脑皮层的控制,A 正确;巴宾斯基征阳性是一种病理性反射,而完成反射的结构基础是反射弧,所以巴宾斯基征阴性和阳性的反射过程都有完整的反射弧参与,B 错误;表现为巴宾斯基征阳性的成年人 大脑皮层相关区域可能有损伤,不能对脊髓中的控制中枢发挥调控作用,C 正确;根据题意可知,正常人表现为巴宾斯基征阴性时,有关反射活动受到大脑皮层控制,体现了神经系统的分级调节特点,D 正确。

10. A 解析:给脑桥注射了能阻止 γ -氨基丁酸与突触后膜上相应受体结合的物质 M 后,小鼠的排尿阈值(引起排尿反射的最低尿量值)降低,这说明 γ -氨基丁酸能抑制排尿,A 正确; γ -氨基丁酸是一种抑制性神经递质,物质 M 可阻止 γ -氨基丁酸与突触后膜上相应受体结合,使下一个神经元不被抑制,可见注射物质 M 不会使脑桥的兴奋性降低,B 错误;小鼠排尿反射的低级中枢位于脊髓,C 错误;根据题意无法得出排尿后小鼠细胞的 γ -氨基丁酸受体将减少,D 错误。

11. (1)非条件 (2)不属于 该过程中兴奋只是传至神经中枢形成感觉,没有完整反射弧参与 (3)长前者反射弧中突触数量较多

12. (1)④⑧ (2)⑤ 甲 乙 (3)D

解析:(1)结合前面的分析,图 1 所示的反射弧中,④⑧是传出神经。(2)发生膝跳反射时,屈肌⑦处于舒张状态,支配它的神经元⑤应该是抑制性神经元。在膝跳反射过程中,⑤受到刺激产生兴奋,并释放抑制性神经递质,作用到下一个神经元⑥,所以⑤位置的膜电位变化曲线对应图 2 中的甲;⑥位置的膜电位变化曲线是图 2 中的乙。(3)若要检测图 1 中 M 点在膝跳反射过程中的膜电位变化,需要将电表的两极分别连接于 M 点膜内和膜外,并刺激感受器。

13. (1)神经递质谷氨酸 维持神经—肌肉标本的正常形态和生理功能 (2)降低 升高 (3)谷氨酸与突触后膜上的受体结合后,突触后膜上的 Na^+ 通道打开, Na^+ 内流 完成反射的结构基础是反射弧,但该过程没有经过完整的反射弧

解析:(1)本实验选用猴肱二头肌及其相连的神经作实验材料,原因是该神经—肌肉接头处通过神经递质谷氨酸传递兴奋;用生理盐水浸润肱二头肌及其相连的神经的目的是维持神经—肌肉标本的正常形态和生理功能。(2)本实验的目的是探究中枢神经系统中 γ -氨基丁酸的作用机制,通过与对照组对比突触间隙中谷氨酸的含量来确定 γ -氨基丁酸的作用机制。若 γ -氨基丁酸的功能是抑制谷氨酸的释放,实验组测得的谷氨酸含量应降低;若 γ -氨基丁酸的功能是阻止谷氨酸与受体的结合,实验组测得的谷氨酸含量应升高。(3)形成动作电位的机理是谷氨酸与突触后膜上的受体结合后,突触后膜上的 Na^+ 通道打开, Na^+ 内流;给予神经适宜的电刺激,引起肱二头肌收缩,该过程没有经过完整的反射弧,故其不属于反射。

小测试(八) 激素与内分泌系统

预习自评

1. (1)✓ (2)× (3)×

(4)✓ 解析:内分泌系统由相对独立的内分泌腺和兼有内分泌功能的细胞共同构成。

- (5)×

2. C 解析:呆小症是幼年时期甲状腺激素分泌不足引起的,①符合;1 型糖尿病是由胰岛素分泌不足引

起的,②符合;白化病、血友病属于人类遗传病,是由遗传物质发生变异引起的,③、④不符合;生长激素的作用是调节人体生长,幼年时分泌过多会患巨人症,分泌过少会患侏儒症,⑤不符合,⑥符合。

3. A 解析:生长激素具有促进蛋白质合成、促进骨骼和肌肉的生长、促进脂肪分解等生理功能,但它不能促进脂肪的合成,A 错误;甲状腺激素能够促进生长和发育,也能促进骨骼成熟,B 正确;促甲状腺激素是在垂体中合成的,C 正确;胰岛素是人体内唯一能降血糖的激素,D 正确。

针对训练

1. B 解析:促胰液素是人们发现的第一种激素,由小肠黏膜分泌,可以促进胰液的分泌。它是动物激素,是由内分泌腺产生的,它的分泌不需要导管。
2. C 解析:①是稀盐酸,作用是促进小肠黏膜产生促胰液素,A 错误;②是胰液,内有消化酶,B 错误;该发现过程最关键的处理方法是将小肠黏膜刮下并研磨从而排除神经调节的作用,C 正确;该实验是斯他林和贝利斯完成的,D 错误。
3. C 解析:结扎小狗的胰管,使外分泌部分泌的消化液不能进入消化道,影响食物的消化。结扎小狗的胰管,胰岛保持完好,小狗不会患糖尿病。
4. ABC 解析:消化酶的化学本质是蛋白质,细胞通过胞吐的方式将消化酶分泌到细胞外,不需要载体蛋白的协助,A 错误;兴奋沿反射弧传导必须通过神经中枢,B 错误;激素通过体液运输到全身各处,作用于特定的细胞,C 错误。
5. D 解析:甲状腺激素可以促进蝌蚪快速发育成小青蛙,A 正确;雌性激素具有促进卵细胞生成的作用,较高的雌性激素水平可以提高产蛋率,B 正确;垂体功能受损影响促甲状腺激素的分泌,从而影响甲状腺激素的分泌,使机体产热能力降低,C 正确;肾上腺皮质主要分泌醛固酮、皮质醇等,调节水盐代谢和有机物代谢,肾上腺素由肾上腺髓质分泌,D 错误。
6. B 解析:①过程是化学物质(胃酸)对小肠的直接刺激,不属于神经调节,也不属于激素调节,A、D 错误;②过程是促胰液素调节胰液的分泌,该过程属于激素调节的范畴,B 正确;小肠不属于神经系统,

不是控制胰液分泌的神经中枢,C 错误。

7. A 解析:验证 Mg 是植物必需元素的实验,实验组配制缺 Mg 的完全培养液,对照组配制完全培养液进行对照培养,利用了“减法原理”,A 错误。
8. CD 解析:促胰液素是人类发现的第一种激素,A 错误;胰岛素是由胰岛 B 细胞产生的,B 错误;胰岛素的化学本质是蛋白质,胰腺腺泡细胞产生的消化酶中包含胰蛋白酶,胰蛋白酶可催化胰岛素水解,C 正确;乙组的粗提液中含有的胰岛素具有降低血糖的作用,但胰岛素的化学本质为蛋白质,若饲喂,则会因被消化道中的蛋白酶分解而失去降低血糖的作用,故饲喂达不到降血糖的目的,D 正确。

9. (1)同龄、幼年 含适量浓度雌激素 (4)①将实验材料中的生理状况相似的同种、同龄、幼年雌鼠随机均分为 3 组,分别编号为 A、B、C ④观察记录每只雌鼠的初次发情时间,并取平均值 (5)A、B 两组小鼠的平均初次发情时间都早于 C 组

解析:(1)应该选取若干只生理状况相似的同种、同龄、幼年雌鼠作为处理对象;本实验的目的是探究塑化剂的作用是否类似于雌激素,因此要用含适量浓度塑化剂的饲料甲与含适量浓度雌激素的饲料乙作对比。(4)①本实验要做到平均分组,即将实验材料中生理状况相似的同种、同龄、幼年雌鼠随机均分为 3 组,分别编号为 A、B、C;④本实验的评价指标为各组雌鼠的平均初次发情时间,因此需观察记录每只雌鼠的初次发情时间,并取平均值。(5)如果猜测正确,则实验结果是 A、B 两组小鼠的平均初次发情时间都早于 C 组。

10. (1)①手术但不切除垂体 切除垂体 ③每隔一定时间,测定并记录两组大鼠的体重 (2)生长促甲状腺

解析:(1)①本实验要研究垂体对机体生长发育的作用,并用垂体切除法进行实验,因此在实验时,对照组应保留垂体,实验组则需切除垂体,同时还要注意遵循单一变量原则,即对照组也要进行手术,形成同样的伤口;③题干中又提到了“以体重变化作为生长发育的检测指标”,因此需每隔一定时间对两组大鼠分别进行称重,通过体重变化的平均值来判断并得出结论。(2)大鼠的生长发育

与生长激素和甲状腺激素有关,其中生长激素由垂体分泌,垂体分泌的促甲状腺激素又可促进甲状腺激素的分泌。

小测试(九) 血糖平衡的调节

预习自评

1. (1)× **解析:**人体内血糖的来源有食物中糖类的消化吸收,肝糖原的分解和非糖物质的转化,活动的人体中血糖可来自肝糖原分解和非糖物质的转化,因此即使没有持续的血糖供应,血糖也不会很快枯竭。

(2)× **解析:**胰岛素的靶细胞是几乎全身各组织细胞,胰岛素通过促进血糖的利用和抑制其来源,维持血糖的相对平衡,胰高血糖素主要作用于肝脏,促进肝糖原分解成葡萄糖进入血液。

(3)× **解析:**血糖平衡不仅受激素调节,还受到神经系统的调节。

(4)✓ (5)✓

2. D **解析:**胰岛素受体是靶细胞上与胰岛素特异性结合的部位,靶细胞接受胰岛素的刺激后,会加速对葡萄糖的摄取,促进葡萄糖通过葡萄糖转运载体运入细胞内,A 错误;胰腺导管是胰腺分泌胰液的管道,而胰岛素是由胰腺中的胰岛 B 细胞通过胞吐的方式分泌的,胰腺导管堵塞,不影响胰岛素的排出,B 错误;2 型糖尿病患者体内靶细胞对胰岛素不敏感,但胰岛素水平基本正常甚至更高,患者胰岛 B 细胞对血糖的敏感度基本不变,C 错误;糖尿病患者胰岛素含量低或对胰岛素不敏感,对葡萄糖的吸收利用能力降低,导致大量葡萄糖随尿液排出,机体只能分解脂肪供应能量,故患者会出现体重降低的情况,D 正确。

3. ACD **解析:**调节血糖含量的激素主要有胰岛素、胰高血糖素,A 错误;胰岛素通过促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,达到降低血糖的目的,B 正确;胰高血糖素主要作用于肝脏,促进肝糖原分解为葡萄糖,从而提高血糖浓度,C 错误;胰高血糖素升高血糖浓度,胰岛素降低血糖浓度,两者间表现为拮抗作用,D 错误。

针对训练

1. B **解析:**糖尿病病人的血糖浓度升高,细胞外液渗

透压升高。

2. D **解析:**胰岛素的化学本质是蛋白质,饲喂后在消化道中会被消化酶分解而失去药效,因此只能注射,A 正确;二次注射时,②号注射的是葡萄糖溶液,葡萄糖溶液能迅速缓解低血糖症状,B 正确;③号注射的是肾上腺素,④号注射的是胰高血糖素,二者都能促进肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖,从而缓解低血糖症状,说明肾上腺素与胰高血糖素在调节血糖方面具有协同关系,C 正确;二次注射,进一步证明相关物质的作用,实验操作没有违反对照原则,D 错误。

3. A **解析:**低血糖状态时,通过①过程使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素增加,胰高血糖素通过②过程作用于肝脏,使肝糖原分解形成葡萄糖进入血液,从而使血糖浓度升高,A 正确;高血糖状态时,胰岛 B 细胞产生的胰岛素促进葡萄糖进入细胞,合成肝糖原和甘油三酯等,B 错误;胰高血糖素和胰岛素共同参与血糖调节,两者作用相反,C 错误;人体细胞膜上若缺乏胰岛素受体,可能导致细胞减缓摄取血糖,血糖水平过高,D 错误。

4. C **解析:**①调节胰岛素水平的方式是激素调节,③调节胰岛素水平的方式是神经调节和激素调节,C 错误。

5. D **解析:**小肠是消化和吸收营养物质的主要场所,若小肠吸收功能下降,则血液中葡萄糖等营养物质含量下降,即血糖浓度降低;胰岛功能障碍可能是胰岛 A 细胞功能障碍或胰岛 B 细胞功能障碍,也可能是二者的功能均出现障碍,因此血糖浓度可能升高或降低;肾脏重吸收功能下降,则对原尿中葡萄糖的重吸收减弱,从而使终尿中出现葡萄糖,即出现尿糖现象;胰岛素是人体中唯一能降低血糖浓度的激素,注射胰岛素后,机体的血糖浓度降低;已知根皮苷能阻碍葡萄糖的重吸收,注射根皮苷后,原尿中葡萄糖的重吸收受阻,进而导致血糖浓度下降,出现尿糖现象。综上分析,D 正确。

6. A **解析:**ab 段血糖浓度上升是因为食物的消化、吸收;de 段血糖浓度上升是由于肝糖原的分解和非糖物质的转化,B 错误;cd 段血糖浓度降低到正常水平以下,此时胰高血糖素分泌增加,以升高血糖

浓度,C 错误;f 点时,运动后血糖浓度降低,胰高血糖素增加升高血糖,当血液中胰高血糖素浓度升高时,会促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素,D 错误。

7. D 解析:下丘脑是血糖调节的中枢,正常人血糖调节的过程中,既存在神经调节,也存在激素调节,A 正确;由题意分析可知,睡前使用胰岛素等降糖药的量过多,会在夜晚出现低血糖,血糖浓度较低时会促进胰高血糖素等升血糖激素的分泌,使血糖浓度升高,致使清晨空腹血糖明显升高,故出现“苏木吉现象”的患者要考虑减少胰岛素等降糖药的使用量,B 正确;出现“黎明现象”的患者清晨空腹血糖高可能与胰高血糖素等升血糖激素的作用有关,C 正确;胰岛素的化学本质是蛋白质,不能口服,D 错误。

8. ACD 解析:为了排除实验中无关变量的影响,应保证所选家兔的生理状况相同,实验前家兔需进行禁食处理,A 正确,B 错误;为了不影响家兔内环境的渗透压,注射用的相关激素需要用生理盐水配制,C 正确;由题图中实验结果可知,胰岛素具有降血糖的作用,而肾上腺素具有升血糖的作用,两者在调节血糖方面的作用相抗衡,D 正确。

9. (1)胞吐 协助扩散 (2)增加 促进葡萄糖进入骨骼肌细胞而被利用,降低血糖浓度 (3)是 (4)先升高,后降低

解析:(1)胰岛素属于分泌蛋白,以胞吐的方式从胰岛 B 细胞释放到细胞外;由题干可知,骨骼肌细胞吸收葡萄糖需要载体,但不消耗 ATP,说明是协助扩散。(2)当血糖浓度上升时,胰岛素分泌增加,引起骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加,促进葡萄糖进入骨骼肌细胞而被利用,降低血糖浓度。(3)由题中“胰岛素可使骨骼肌细胞和脂肪细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加”说明脂肪细胞是胰岛素作用的靶细胞。(4)健康人进餐后,血糖浓度增加引起胰岛素分泌增加,当血糖浓度恢复到餐前水平时,胰岛素浓度也跟着下降。

10. (1)A 胰高血糖素(或 a 激素) ①③ (2)B 胰岛素 氧化分解 合成糖原 转化为甘油三酯和某些氨基酸 (3)反馈

解析:(1)当人体内环境血糖浓度降低时,胰岛 A

细胞合成分泌的胰高血糖素会增加,进而促进①肝糖原分解和③非糖物质转化为葡萄糖,使血糖浓度升高。(2)胰岛素是唯一能降低血糖浓度的激素,是由胰岛 B 细胞分泌的。如果机体长期处于高血糖状态,可能的原因是胰岛 B 细胞受损,导致体内胰岛素分泌减少,使血糖氧化分解、合成糖原、转化为甘油三酯和某些氨基酸受阻。(3)在一个系统中,系统本身工作的效果,反过来又作为信息调节该系统的工作,这种调节方式叫作反馈调节。

小测试(十) 甲状腺激素分泌的分级调节及激素调节的特点

预习自评

1. (1)× (2)× (3)× (4)✓ (5)×

2. D 解析:甲状腺激素的分泌过程中存在反馈调节,由题意可知,食物缺碘时,合成和分泌的甲状腺激素减少,故甲状腺激素对下丘脑和垂体的抑制作用减弱,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素、垂体分泌促甲状腺激素都增多,促进甲状腺激素的合成和分泌。

3. D 解析:激素调节具有微量和高效的特点,少量的激素就能对机体的代谢起明显的调节作用,A 属于;激素通过体液运输到全身各处,但只作用于靶器官、靶细胞,B、C 属于;激素不能为细胞生命活动提供能量,D 不属于。

4. A 解析:甲状腺激素促进糖类有机物的氧化分解,给实验兔注射一定量甲状腺激素后,可引起兔饥饿感增强,A 正确;碘是合成甲状腺激素的原料,给实验兔注射一定量的甲状腺激素,在反馈调节的作用下,自身合成的甲状腺激素减少,动物对碘的需求量减少,B 错误;甲状腺激素促进新陈代谢,促进糖的分解代谢,C 错误;给实验兔注射一定量甲状腺激素后,在反馈调节的作用下,抑制下丘脑和垂体分泌活动,促甲状腺激素分泌减少,D 错误。

针对训练

1. D 解析:酶和激素都具有高效性,能产生酶的细胞不一定能产生激素,但产生激素的细胞一定能产生酶,A 错误;激素和神经递质都需要与受体结合后起作用,但激素受体不一定都在细胞膜上,B 错误;

- 神经递质的化学本质可以是有机物,也可以是无机物,如 NO 可作为神经递质,但为无机物,C 错误。
2. D 解析:若腺体为甲状腺,则①为下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素,只能作用于 b 垂体,垂体释放②促甲状腺激素,作用于甲状腺,D 错误。
3. C 解析:垂体可以分泌促性腺激素,能促使性腺发育和生殖细胞形成,A 错误;性激素的化学本质是类固醇,可以饲喂和注射,B 错误;如果直接注射性激素,过多的性激素会反馈给下丘脑和垂体,从而抑制鲤鱼下丘脑和垂体的相关功能,最终使性腺退化,C 正确;垂体提取物中含有生长激素,但生长激素是促进生长的,题干中的目的是催化产卵,应用的是性激素,D 错误。
4. B 解析:垂体分泌促甲状腺激素(b),实施垂体切除手术后,促甲状腺激素(b)减少,从而导致甲状腺激素(c)减少。此时为了合成更多的甲状腺激素(c),促甲状腺激素释放激素(a)会增多。综上分析可知,B 正确。
5. C 解析:在人体血液中甲状腺激素含量极少,而 1 mg 甲状腺激素可使人体产热增加 4 200 kJ,这体现了激素调节的微量和高效的特点,A 正确;内分泌腺没有导管,分泌的激素弥散在体液中,随血液流到全身,传递各种信息,B 正确;激素能够运输到全身各处,但只在特定的细胞或器官处起作用,C 错误;激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了,因此体内需要不断地产生激素,以维持激素含量的动态平衡,D 正确。
6. B 解析:内分泌腺没有导管,其分泌的激素弥散到体液中,随血液流到全身,传递着各种信息,据此可知,生长激素通过血液运输到全身各处,但只是在靶细胞、靶器官处起作用,B 错误。
7. ABD 解析:分泌细胞产生的分泌物与靶细胞结合的原因是靶细胞膜上有受体蛋白,A 错误;肌糖原不能分解成葡萄糖,肌肉细胞上没有识别胰高血糖素的受体,B 错误;如果分泌细胞为甲状腺细胞,分泌物是甲状腺激素,甲状腺激素含量升高会抑制垂体合成和分泌促甲状腺激素,所以靶细胞可能是垂体,C 正确;如果分泌细胞是垂体细胞,分泌物可以是促性腺激素,促性腺激素的靶细胞是性腺细胞,D

错误。

8. BC 解析:受体的化学本质为糖蛋白;与膜受体结合的第一信使有神经递质、大多数激素等,体现了细胞膜的信息交流功能;翻译过程在细胞质中进行,而不是在细胞核内进行。
9. (1)下丘脑—垂体—甲状腺轴(或下丘脑—垂体—性腺轴) 反馈调节 精细调控相关激素的量,利于维持机体的稳态 (2)适量的 MRF 恢复正常 基本不变
- 解析:(1)图中黑色素分泌的调节过程与甲状腺激素分泌过程类似,其共同存在的调节机制是分级调节和反馈调节。下丘脑、垂体和甲状腺的分级调节系统可表示为下丘脑—垂体—甲状腺轴。分级调节和反馈调节机制可以精细调控相关激素的量,有利于维持机体的稳态。(2)由图可知,下丘脑分泌的 MRF 可以促进垂体释放 MSH,若探究该病变大白鼠的病变部位是否为垂体,可给其注射适量的 MRF,一段时间后检测血液中的 MSH。若血液中 MSH 的含量恢复正常,说明垂体可以正常分泌 MSH,则病变器官不是垂体;若血液中 MSH 的含量基本不变,说明垂体无法正常分泌 MSH,则病变器官是垂体。
10. (1)①兔子的年龄、体重和性别相同(或生理状况、性别相同) ②注射适宜且等量的含放射性的碘溶液 (2)分别测定三组中每只兔子甲状腺中碘的放射量,记录并计算平均值 等量的生理盐水 (3)如下表所示:

甲状腺中碘的放射量变化记录表

组别	A 组				B 组				C 组			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
前测												
后测												

解析:(1)实验设计中,对无关变量的处理应当遵循等量原则。本实验中兔子的年龄、体重、性别以及含放射性的碘溶液等都为无关变量,因此,应当相同且适宜。(2)根据实验思路可知,第三步应对各组兔子甲状腺中碘的放射性进行测量,并取平均值。第四步中 C 组作为空白对照组,应注射等

量的生理盐水。(3)设计的表格应包含组别、前测、后测、平均值等内容。

小测试(十一) 体液调节与神经调节的关系

预习自评

1. (1)× **解析:**冷觉和热觉是由大脑皮层产生的。
- (2)✓ **解析:**大量出汗后引起细胞外液渗透压升高,刺激下丘脑的渗透压感受器兴奋,从而使下丘脑分泌的抗利尿激素增加。
- (3)✓ **解析:**在水平衡调节中,下丘脑中含有渗透压感受器,当细胞外液渗透压升高时,可引起下丘脑分泌抗利尿激素,促进肾小管和集合管对水重吸收,故下丘脑同时是感受器、神经中枢及效应器。
- (4)✓ **解析:**下丘脑、垂体和肾上腺皮质通过分级调节调控醛固酮的分泌,从而调节血钠平衡。
- (5)✓
2. D **解析:**神经调节和体液调节的结构基础不相同,A正确;下丘脑是联系神经调节和体液调节的枢纽,B正确;体液调节作用途径为体液运输,作用于靶器官、靶细胞,而神经调节主要是通过电信号的形式传递信息,故体液调节速度慢,作用范围更为广泛,C正确;抗利尿激素是由下丘脑合成、分泌,经垂体释放的,D错误。
3. B **解析:**人体通过生理性调节(如排汗、血管的舒缩)和行为性调节(如使用空调、增减衣物)来维持体温的相对稳定,其中生理性调节是基本的调节方式,A正确;当人处于寒冷环境中,人体的散热量增加,同时产热量也增加,以维持体温的相对恒定,即产热量等于散热量,B错误;皮肤是人体主要的散热器官,皮肤散热主要通过辐射、传导、对流及蒸发的方式进行,C正确;人体调节体温的能力是有限的,体温过低或过高都会影响细胞代谢的正常进行,使细胞、组织和器官发生功能紊乱,D正确。
4. A **解析:**渗透压感受器和水盐平衡调节中枢均位于下丘脑,A正确;抗利尿激素由下丘脑合成、分泌并由垂体释放,促进肾小管和集合管对水的重吸收,B错误;细胞外液渗透压升高会刺激下丘脑渗透压感受器兴奋,使大脑皮层产生渴觉,C错误;当血钠含量升高时,肾上腺皮质分泌的醛固酮减少,D错误。

针对训练

1. C **解析:**根据题干“该激素可作用于心脏,使心率加快”可以看出,心脏是肾上腺素作用的靶器官,故A正确;根据题意“在内脏神经的支配下,肾上腺释放的肾上腺素增多”可知,该实例中既有神经调节又有体液调节,故B正确;肾上腺素是通过体液运输到达心脏的,故C错误;反射弧是神经调节的结构基础,故D正确。
2. B **解析:**人体的温度感受器分布在皮肤、黏膜和内脏器官中,A错误;体温的相对稳定是产热和散热动态平衡的结果,正常人产热增加的同时散热也增加,B正确;当处于寒冷环境时,人体通过神经中枢的调节使皮肤血管收缩,减少热量散失,C错误;当处于炎热环境时,汗腺受到神经调节后开始分泌汗液,增加散热,D错误。
3. B **解析:**人体体温的相对稳定需要神经、体液的共同调节,A正确;代谢产热是机体热量的主要来源,B错误;当人体遇到寒冷刺激时,甲状腺激素和肾上腺素分泌增加,促进新陈代谢,增加机体产热量,C正确;体温相对稳定时,人体产热量大致等于散热量,某同学的体温是早上 36.2°C ,中午 37.8°C ,则该时段内该学生的体温上升,说明产热量大于散热量,D正确。
4. C **解析:**由题图可知:c能产生口渴感觉,则c为大脑皮层渴觉中枢;b能够使血浆渗透压下降,则b为肾小管和集合管;a来自垂体并能促进肾小管和集合管对水分的重吸收作用,则a是抗利尿激素。
5. C **解析:**当饮水不足或吃的食物过咸时,人体细胞外液渗透压会升高,从而导致垂体释放的抗利尿激素增加,A正确;细胞外液渗透压升高时,下丘脑渗透压感受器会将刺激传至大脑皮层,产生渴觉,B正确;剧烈运动或高温条件下工作时,应通过饮用大量淡盐水快速补充水分和无机盐,C错误;水和无机盐的平衡,是在神经调节和体液调节的共同作用下实现的,D正确。
6. BCD **解析:**不少内分泌腺本身直接或间接地受神经系统的调控,因此部分体液调节可以看作是神经调节的一个环节。生命活动的进行一般同时受神经和体液的双重调节,但以神经调节为主,同时某

些激素(如甲状腺激素)又影响着神经系统的发育和功能。A 错误。

7. ABC 解析:促甲状腺激素是由垂体分泌的,切除动物的垂体后,血液中促甲状腺激素含量会减少,A 错误;甲状腺激素能促进体内物质氧化分解,因此甲状腺激素分泌增加时,机体的耗氧量和产热量都增加,B 错误;胰岛 B 细胞受损导致胰岛素分泌不足而引起的糖尿病,不能通过口服胰岛素进行治疗,因为胰岛素是蛋白质,在消化道中会被分解,C 错误;根据甲状腺激素的反馈调节机制可知,下丘脑的活动受其他相关内分泌腺分泌的激素的反馈调节,D 项正确。

8. BCD 解析:若让该动物口服雌激素,通过反馈调节,则①活动将减弱,A 正确;切除①,下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素仍会被运输到身体各处,B 错误;若让该动物口服促性腺激素,由于促性腺激素的本质为蛋白质,故会被水解而不起作用,C 错误;切除①,雌激素分泌减少,故下丘脑分泌的促性腺激素释放激素会增加,D 错误。

9. (1)促甲状腺激素释放激素 体液运输 (2)上升到已上调的体温调定点(上升到 38.5°C) 神经调节和体液调节 (3)等于 (4)汗腺分泌增加,皮肤血管舒张 (5)心脏血液输出量增加,外周血管收缩

解析:图中激素甲表示下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素,激素乙表示垂体细胞分泌的促甲状腺激素,其中促甲状腺激素通过体液运输的途径作用于甲状腺,促进甲状腺的发育和甲状腺激素的分泌。

10. (1)细胞外液渗透压 抗利尿激素减少 通透性反馈 (2)突触小泡 特异性受体 肝糖原 胰岛素

解析:(1)大量饮水后,人体的细胞外液渗透压降低,对细胞外液渗透压感受器的刺激减弱,下丘脑分泌的抗利尿激素减少,降低了肾小管和集合管对水的重吸收,尿量增加。饮水 1 h 后,随着机体排出了大量的水,细胞外液渗透压又逐渐升高,下丘脑分泌的抗利尿激素增加,促进肾小管和集合管对水的重吸收,这种调节方式是一种反馈调节。(2)在剧烈运动状态下,机体需要大量能量,

此时通过调节,使肾上腺素分泌增多,促进肝糖原分解,同时,抑制胰岛素的分泌,引起血糖浓度的升高,以满足运动时能量的需要。

素养提升卷(二) 通过激素的调节

1. C 解析:甲状腺激素的分泌存在反馈调节,当血液中甲状腺激素含量变化时,会反过来作用于下丘脑和垂体,调节其分泌活动,甲状腺激素过多时会抑制下丘脑合成和释放促甲状腺激素释放激素,A 正确;抗利尿激素可作用于肾小管和集合管,从而促进肾小管和集合管重吸收水,以调节渗透压,B 正确;性激素的受体在细胞内,C 错误;胰岛素是(目前已知的)机体内唯一能够降血糖的激素,胰高血糖素可升高血糖浓度,二者在血糖调节的过程中起拮抗作用,D 正确。

2. B 解析:该病人在 24 h 内体温均为 39°C 左右,即在此段时间内该人的体温维持相对稳定。根据体温调节的机制可知,该病人在这 24 h 内产热量和散热量相等。

3. B 解析:细胞外液渗透压升高时,垂体释放的抗利尿激素增加,可促进肾小管和集合管对水分的重吸收,使尿量减少,导致细胞外液渗透压恢复正常,A 正确;肾小管通过被动运输重吸收水分,B 错误;摄盐过多会导致细胞外液渗透压升高,通过相关神经调节,大脑皮层产生渴觉,主动饮水,使细胞外液渗透压恢复正常,C 正确;饮水增加会导致细胞外液渗透压下降,使垂体释放的抗利尿激素减少,进而肾小管和集合管对水的重吸收减少,尿量增加,最终使细胞外液渗透压恢复正常,D 正确。

4. AB 解析:促甲状腺激素释放激素和抗利尿激素均是下丘脑合成和分泌的,但抗利尿激素由垂体释放,A 正确;促甲状腺激素和促性腺激素都是由垂体分泌的激素,B 正确。

5. C 解析:午餐后人体血糖浓度升高,导致胰岛素含量增加,胰高血糖素含量减少,又因为血浆中的血糖浓度高于激素(微量)的含量,所以 a 表示血糖,b 表示胰岛素,c 表示胰高血糖素,C 正确。

6. C 解析:神经调节也存在分级调节,如低级中枢受到高级中枢的调控,A 错误;当细胞外液渗透压升高时,下丘脑渗透压感受器兴奋,反射性引起抗利

尿激素释放,属于神经调节,B错误;激素的作用往往受到神经系统的控制,神经系统的某些结构也能释放激素,如下丘脑中的某些神经细胞,C正确;在血糖平衡调节中,胰岛素水平升高,可加速糖原合成,说明激素具有调节细胞代谢的作用,激素没有催化作用,D错误。

7. C 解析:甲状腺激素能够提高神经的兴奋性,可完成H过程,A正确;胰岛A细胞分泌的胰高血糖素可以促进肝脏细胞中肝糖原的分解,该过程通过“D→F”来实现,属于体液调节,B正确;人在寒冷条件下的体温调节属于神经—体液调节,可通过“内外刺激→A→C→D→F”来实现,C错误;“内外刺激→A→B”属于神经调节,司机见到红灯停车可通过该过程实现,D正确。

8. ACD 解析:据题图分析,3号瓶、4号瓶和5号瓶对比说明甲状腺激素和下丘脑是影响TSH分泌的因素,A正确;3号瓶和5号瓶对比说明下丘脑促进垂体分泌TSH,B错误;由题图可知,只有培养液或下丘脑时有TSH的分泌,而只有垂体时有较多的TSH分泌,说明TSH是由垂体分泌的,C正确;3号瓶和4号瓶对比说明,甲状腺激素对TSH的分泌有抑制作用,D正确。

9. BCD 解析:TRH(促甲状腺激素释放激素)由下丘脑分泌,TSH(促甲状腺激素)由垂体分泌,两者作用不同。病人乙注射TRH前后,体内TSH含量无明显变化,说明该病人患有垂体功能缺陷病;甲状腺激素对TRH和TSH的分泌存在反馈调节,病人丙在注射TRH前,体内TSH含量较高,注射TRH后体内TSH含量更高,这是由于甲状腺功能缺陷导致甲状腺激素分泌不足,失去了对垂体和下丘脑的反馈抑制作用。

10. C 解析:寒冷环境中C(甲状腺激素)和D(肾上腺素)分泌增加,以增加产热,维持体温稳定,两者为协同关系,A正确;在寒冷的刺激下,甲状腺分泌甲状腺激素,当血液中的甲状腺激素含量增加到一定程度时,会反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,进而使甲状腺激素的分泌减少,这样体内的甲状腺激素含量就不至于过高,故题图中虚线所示箭头表示激素分泌调节的基本方式是反馈

调节,B正确;若阻断下丘脑与垂体间的联系,垂体不再释放激素B(抗利尿激素),其在血液中的含量降低,家兔尿量增加,C错误;甲状腺激素几乎可以作用于全身细胞,抗利尿激素促进肾小管和集合管对水的重吸收,因此在肾小管的管壁细胞中存在B(抗利尿激素)和C(甲状腺激素)的受体,D正确。

11. (1)微量和高效;通过体液运输;作用于靶、器官靶细胞等(答出两点即可) (2)胰岛A细胞 (3)胰岛素溶液 胰高血糖素浓度 对照组胰高血糖素浓度不变,实验组胰高血糖素浓度下降 排除胰岛素以外的因素对实验结果的影响,以保证实验结果是由胰岛素引起的

12. (1)促甲状腺激素释放激素 甲状腺激素经靶细胞接受并起作用后就失活了

(2)第一步:将健康状态相同的小鼠平均分成甲、乙两组,甲组小鼠注射过量的生长激素溶液,乙组小鼠注射等量的生理盐水,测定初始血糖浓度。

第二步:给甲、乙两组小鼠饲喂等量且大量的葡萄糖溶液。

第三步:利用血糖检测仪在不同时间段检测两组小鼠血糖浓度。

预期结果:甲组小鼠血糖浓度变化较小,乙组小鼠血糖浓度快速下降。

解析:(1)天气寒冷时,冷觉感受器感受刺激,下丘脑可分泌促甲状腺激素释放激素,通过血液运输作用于垂体,垂体合成并释放促甲状腺激素,促甲状腺激素可促进甲状腺的分泌活动。甲状腺激素能促进物质氧化分解,增加产热。由于甲状腺激素一经靶细胞接受并起作用后就失活了,所以通常机体需要源源不断地产生甲状腺激素,以维持甲状腺激素的动态平衡。(2)据题意可知,实验需验证“过量使用生长激素可降低胰岛B细胞的敏感度”,实验的自变量是生长激素的浓度,检测指标是血糖的浓度。

13. (1)④ 抗利尿激素 对水分的重吸收 大脑皮层 (2)①③ 反馈 (3)胰岛A 肝脏 胰岛素 (4)神经—体液

解析:(1)当人体缺水时,细胞外液渗透压升高刺

激下丘脑渗透压感受器兴奋,引发一系列生理反应,释放量增多的激素是④(抗利尿激素),其作用是促进肾小管和集合管对水分的重吸收;同时大脑皮层产生渴感,调节人主动饮水,使细胞外液渗透压降低。(2)由于甲状腺激素还能对下丘脑和垂体进行反馈调节,所以正常机体血液中甲状腺激素对促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌起调节作用。(3)上午第四节课某同学因未吃早饭感到头晕,说明其血糖浓度低,胰岛A细胞感受血糖浓度的变化,分泌胰高血糖素,作用于肝脏,促进肝糖原的分解,与它作用相反的激素是胰岛素。(4)大脑皮层感知紧急信号后,通过C途径,即神经纤维将兴奋快速传递到肾上腺,促进肾上腺素的合成和分泌,同时肾上腺的合成和分泌活动还受激素⑥的调节,从而说明动物的各项生命活动受神经—体液的共同调节。

小测试(十二) 免疫系统的组成和功能

预习自评

- (1)× **解析:**人体内的巨噬细胞既参与非特异性免疫(第二道防线),又参与特异性免疫(第三道防线)。
 - (2)✓ **解析:**免疫细胞表面有特异性受体,用于辨别特定的病原体。
 - (3)× **解析:**体内衰老细胞和癌细胞的清除分别体现了免疫系统的自稳和监视功能。
 - (4)× **解析:**人体的第三道防线是机体在个体发育过程中与病原体接触后获得的,主要针对特定的抗原起作用。
 - (5)✓
2. D **解析:**B细胞和树突状细胞是由骨髓造血干细胞分化而来的不同免疫细胞,在特异性免疫中均可以摄取、加工处理、呈递抗原给辅助性T细胞,但只有B细胞分化产生的浆细胞可产生抗体。
3. B **解析:**免疫器官包括骨髓、胸腺、脾、淋巴结和扁桃体等,A正确;免疫细胞包括巨噬细胞和淋巴细胞,淋巴细胞包括T细胞和B细胞,B错误;免疫活性物质包括抗体(由浆细胞分泌)、细胞因子(由辅助性T细胞分泌)和溶菌酶等,C正确;T细胞在胸腺中成熟,B细胞在骨髓中成熟,D正确。

4. C **解析:**扁桃体是一种免疫器官,是免疫细胞集中分布的场所,A正确;人体有三道防线,其中前两道防线是非特异性的,多数情况下,可以防止病菌对机体的侵袭,使得人体虽然时刻处在病菌的包围之中,但并不会经常感到不适,但是扁桃体肿大说明病菌已经突破了前两道防线,导致人体出现不适,此时机会将进行特异性免疫,B正确;感冒时的低烧是人体的一种防御反应,体温略有升高会使致病微生物含有的蛋白质失活,有助于机体消灭致病微生物,因此感冒时的低烧对人体是有一定益处的,C错误;免疫活性物质包括抗体、溶菌酶和细胞因子等,D正确。

针对训练

1. D **解析:**免疫系统由免疫器官(骨髓、脾、淋巴结、扁桃体、胸腺等)、免疫细胞(淋巴细胞、吞噬细胞)、免疫活性物质(抗体、溶菌酶、细胞因子等)组成,⑤红细胞、⑦抗原、⑨纤维蛋白原都不是免疫系统的组成成分,D项正确。
2. C **解析:**免疫细胞生成、成熟或集中分布的场所是免疫器官,免疫器官包括骨髓、脾、扁桃体、淋巴结和胸腺等,A正确;淋巴细胞可以存在于淋巴液、血浆和淋巴结中,包括B细胞、T细胞等,B正确;免疫活性物质是由免疫细胞或其他细胞分泌产生的能够发挥免疫作用的物质,C错误;机体有炎症发生时,扁桃体和淋巴结可能会肿大,D正确。
3. C **解析:**T细胞和B细胞都属于淋巴细胞,其中B细胞在骨髓中成熟,T细胞迁移到胸腺中成熟,C错误。
4. D **解析:**免疫活性物质是指由免疫细胞或其他细胞产生的、并发挥免疫作用的物质,唾液和体液中的溶菌酶均属于免疫活性物质,A正确;抗体是机体产生的专门对抗原的蛋白质,其能随血液循环和淋巴循环运输到全身的各个部位,与相应抗原发生特异性结合,即一种抗体只能与一种抗原结合,B、C正确;免疫活性物质包括抗体、溶菌酶、细胞因子(如白细胞介素、干扰素、肿瘤坏死因子)等,抗生素是由微生物或高等动植物在生活过程中所产生的具有抵抗病原体感染作用的一类代谢产物,不是淋巴细胞分泌的细胞因子,D错误。

5. D 解析:皮肤在非特异性免疫中发挥着重要作用。

一方面,皮肤起物理屏障作用;另一方面,皮肤表面有角质细胞,病原体不能在这种环境中生存,皮肤中的油脂腺分泌的油脂也能抑制真菌和某些细菌。皮肤大面积烧伤后,非特异性免疫能力就大大减弱。

6. D 解析:免疫系统具有防御、自稳和监视功能,A正确;免疫系统可识别并清除体内衰老或损伤的细胞,这属于免疫系统的自稳功能,B正确;免疫系统主要由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成,C正确;体液中的杀菌物质和吞噬细胞均属于免疫系统的第二道防线,D错误。

7. B 解析:流感病毒可通过飞沫等传播,皮肤、黏膜是第一道防线,揉眼睛、抠鼻子等行为可能使病毒更容易突破人体免疫系统的第一道防线进入,从而增大感染机会。题述行为不会直接影响第二道和第三道防线,B正确、A、C、D错误。

8. ABD 解析:人体的第一道防线是皮肤和黏膜,吞噬细胞吞噬硅尘,是人体的第二道防线发挥作用,A错误;“硅肺”的肺细胞死亡是由于硅尘破坏了细胞的生物膜系统,导致细胞通透性改变,最终死亡,不是基因突变的结果,B错误;根据“硅尘进入人体肺细胞后会破坏细胞的生物膜系统,导致细胞通透性改变”,说明硅尘可能破坏细胞内的溶酶体膜,致使其内的水解酶释放,C正确;硅尘进入人体后,人体第一、二道免疫防线无法阻挡,D错误。

9. (1)非特异性 杀菌物质 吞噬细胞 (2)蛋白质受体 B细胞、树突状细胞和巨噬细胞 (3)体温调节 甲状腺 (4)免疫防御 细胞凋亡

解析:(1)人体的第一道防线和第二道防线不针对某一类特定病原体,而是对多种病原体都有防御作用。因此叫作非特异性免疫。其中第二道防线是由体液中的杀菌物质(如溶菌酶)和吞噬细胞组成的。(2)流感病毒侵入人体内,其表面的一些蛋白质等物质,能够与免疫细胞表面的受体结合,从而引发免疫反应。B细胞、树突状细胞和巨噬细胞能摄取和加工处理抗原,并且可以将抗原信息暴露在细胞表面,以便呈递给其他免疫细胞。(3)短时间发热有利于提高机体免疫能力,该症状的产生与体

温调节有关,下丘脑是人体的体温调节中枢,其可以支配甲状腺和肾上腺分泌甲状腺激素和肾上腺素来调节体温,从而使产热增加。(4)机体清除外来异物的功能属于免疫防御功能。细胞凋亡是基因决定的程序性死亡,被感染的宿主细胞的清除过程属于细胞凋亡。

10. (1)血浆和组织液 (2)肥大细胞和巨噬细胞 增大 增多 吞噬细胞 (3)二 先天性,不针对某种病原体,而是针对多种病原体

解析:(1)内环境是人体的细胞赖以生存的液体环境,由图可知,吞噬细胞可以从毛细血管中逸出,聚集到病原体所在部位,所以吞噬细胞生活的具体内环境有血浆和组织液。(2)由图可知,炎症发生时,肥大细胞、巨噬细胞会释放化学物质,作用于附近的毛细血管,导致毛细血管扩张,通透性增大,局部组织血流量增多,致使伤口出现红肿热痛的现象,即炎症反应。此外,免疫细胞释放的化学物质还能吸引更多吞噬细胞,从而加速对病原体的清除作用,促进伤口愈合。(3)炎症应答借助体液中的吞噬细胞,属于人体抵抗外来病原体的第二道防线,属于非特异性免疫,其特点是先天性,不针对某种病原体,而是针对多种病原体起作用。

小测试(十三) 免疫系统的识别及体液免疫

预习自评

1. (1)✓ (2)✓ (3)× (4)× (5)×

2. C 解析:树突状细胞、巨噬细胞具有识别抗原的功能,但其识别功能不具有特异性。辅助性T细胞、记忆B细胞均能特异性识别抗原,抗体能与特定的抗原发生特异性反应。

3. D

针对训练

1. D 解析:第二道防线和第三道防线都主要由免疫细胞参与,其中第三道防线可分为体液免疫和细胞免疫,D错误。

2. D 解析:受体和抗体均需要通过内质网和高尔基体进行运输,A正确;受体和抗体均具有专一性,两种物质的氨基酸序列不完全相同,B正确;两种物质能特异性识别同一种抗原,C正确。B细胞上的抗原受体是由B细胞合成、分泌的,抗体是由浆细

胞分泌的,D 错误。

3. D 解析:体液免疫中涉及的淋巴细胞有辅助性 T 细胞、B 细胞,辅助性 T 细胞受抗原刺激产生细胞因子作用于 B 细胞,因此甲为受抗原刺激的辅助性 T 细胞,在胸腺中发育成熟,A 项错误;乙为 B 细胞,由骨髓中的造血干细胞增殖、分化形成,B 项错误;物质 M 是细胞因子,其作用于乙细胞(B 细胞),能促进 B 细胞的增殖、分化,C 项错误、D 项正确。

4. C 解析:小鼠 B 细胞作为抗原被注射到家兔体内引起特异性免疫反应,使得家兔血清中含有针对小鼠 B 细胞的抗体,此过程属于体液免疫。未经免疫的家兔血清不含针对小鼠 B 细胞的抗体,已经免疫的家兔血清与未经免疫的家兔血清的区别在于是否含有针对小鼠 B 细胞的抗体。小鼠 B 细胞的抗体能使小鼠 T 细胞凝集成细胞集团,说明小鼠 B 细胞和小鼠 T 细胞有相同抗原,C 符合题意;小鼠 B 细胞进入家兔体内,可以使家兔产生非特异性免疫,但这不是出现 T 细胞凝集现象的原因,A 不符合题意;向家兔体内注射的是小鼠 B 细胞,所以根据题目能得出的是小鼠 B 细胞诱导家兔产生体液免疫,B 不符合题意;小鼠和家兔属于不同的生物,根据题意不能得出小鼠 T 细胞和家兔 T 细胞具有相同抗原,D 不符合题意。

5. B 解析:体液免疫中不包含溶菌酶,B 错误;抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞,C 正确;多数情况下,抗体与抗原结合后会发生进一步的变化,如形成沉淀等,进而被其他免疫细胞吞噬消化,D 正确。

6. D 解析:由图可知,与正常血清相比,免疫后的血清中 γ 球蛋白含量明显增多,而白蛋白、 α 球蛋白和 β 球蛋白的含量基本不变,说明抗体主要成分是 γ 球蛋白,D 错误。

7. B 解析:甲为 B 细胞,能进行有丝分裂,分化形成浆细胞和记忆 B 细胞,A 正确;甲 B 细胞分化形成乙浆细胞时,实现了基因的选择性表达,遗传物质没有发生变化,B 错误;乙为浆细胞,B 细胞可以分化形成浆细胞,记忆 B 细胞也能形成浆细胞,C 正确;乙浆细胞能合成和分泌抗体,抗体属于分泌蛋白,在核糖体中合成,需要内质网的加工,浆细胞中

富含核糖体和内质网,但不能识别抗原,D 正确。

8. ABC 解析:分析过程图可知:细胞甲是 B 细胞或记忆 B 细胞、细胞乙是浆细胞、细胞丙是吞噬细胞。细胞乙(浆细胞)没有识别作用,不能接受抗原刺激,A 不准确;吞噬细胞可以参与特异性免疫和非特异性免疫,B 不准确;细胞乙分泌抗体,比细胞丙的高尔基体发达,细胞丙的溶酶体比细胞乙发达,C 不准确。

9. (1)体液 (2)抗原呈递 辅助性 T (3)浆 记忆 B 抗体 内环境(或体液) 迅速增殖分化,分化后快速产生大量抗体

解析:(1)据图分析可知,图中所示免疫过程是由浆细胞产生的抗体发挥作用,为特异性免疫中的体液免疫。(2)细菌作为抗原进入内环境后,首先被抗原呈递细胞识别、吞噬、处理,将抗原呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞。(3)B 细胞与抗原结合后被致敏,同时与辅助性 T 细胞结合,在后者分泌的细胞因子的作用下,B 细胞分裂、分化成浆细胞和记忆 B 细胞。浆细胞分泌大量的抗体进入到内环境(体液)中,与抗原特异性结合发生免疫应答。记忆 B 细胞有记忆功能,当同一类型的病原体再次入侵机体时,记忆 B 细胞会迅速增殖分化,分化后快速产生大量抗体,作出快速而猛烈的反应。

10. (1)体液免疫 D 浆细胞 (2)④⑦⑧ (3)C 和 E 巨噬细胞 树突状细胞 B 细胞 (4)初次感染 快速、大量地增加

解析:(1)图 1 中抗体与抗原形成沉淀或凝集反应,属于体液免疫;不能识别抗原的是图中细胞 D 浆细胞,其他细胞都能识别抗原。(2)人体在幼年患过麻疹后引起免疫反应,产生记忆 B 细胞,当麻疹病毒再次入侵时,记忆 B 细胞比普通的 B 细胞更快地作出反应,即很快分裂产生新的浆细胞和记忆 B 细胞,浆细胞再产生抗体消灭抗原,即④⑦⑧。(3)据图 1 所示,浆细胞是由 B 细胞和记忆 B 细胞增殖分化形成的;抗原呈递细胞通常包括巨噬细胞、树突状细胞和 B 细胞等三种。(4)图 2 中表示病毒或病菌侵入机体后,引起血液中抗体浓度变化。图中①表示初次感染病原体,②与①相比作用后抗体的变化特点是快速、大量地增加。

小测试(十四) 细胞免疫及体液免疫和 细胞免疫的协调配合

预习自评

(1)× (2)✓ (3)✓ (4)× (5)✓

2. C 解析: T 细胞和 B 细胞均在骨髓中生成, 但 T 细胞在胸腺中成熟, A 错误; 经病毒刺激产生的一个浆细胞只能产生一种特异性的抗体, B 错误; 参与细胞免疫的免疫细胞有巨噬细胞、细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞, 都可以识别抗原, C 正确; 细胞毒性 T 细胞识别并接触、裂解被病原体感染的靶细胞, 靶细胞裂解、死亡后, 病原体暴露出来, 抗体可以与之结合, 或被其他细胞吞噬掉, D 错误。

3. C 解析: 体液免疫发挥特异性的“作战主力”是浆细胞产生的抗体, 而细胞免疫发挥特异性的“作战主力”是细胞毒性 T 细胞, A 正确; 细胞因子能促进体液免疫中的 B 细胞和细胞免疫中的细胞毒性 T 细胞分裂、分化, B 正确; 清除侵入机体细胞内的病原体需要体液免疫和细胞免疫共同参与, C 错误; 记忆 B 细胞和记忆 T 细胞受到抗原的二次刺激后能迅速增殖、分化, 形成相应的浆细胞和细胞毒性 T 细胞, D 正确。

4. A 解析: 参与神经—体液—免疫调节的信息分子大都不同, 神经调节中的信息分子为神经递质, 体液调节中的信息分子大多为激素, 免疫调节中的信息分子为细胞因子等, A 正确; 三个调节系统的信息分子作用的细胞可能相同, 如甲状腺激素几乎作用于全身所有的细胞, 可能与神经递质、细胞因子作用的靶细胞相同, B 错误; 识别神经递质的特异性受体不仅分布在神经元上, 还分布在肌肉或腺体上, 故神经递质不只在神经细胞之间发挥作用, C 错误; 通过神经—体液—免疫调节网络, 内环境处于相对稳定的状态, D 错误。

针对训练

1. C 解析: 辅助性 T 细胞在体液免疫中能识别抗原, 与 B 细胞结合激活 B 细胞, 并能产生细胞因子促进 B 细胞分裂、分化; 在细胞免疫中, 辅助性 T 细胞能产生细胞因子作用于细胞毒性 T 细胞, 促进其分裂、分化形成细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞。

2. B 解析: 有的激素、神经递质化学本质不是蛋白

质, 故其特异性与氨基酸的排列顺序无关, A 错误; 激素、神经递质、细胞因子都可存在于内环境并对人体内的生理活动起一定的调节作用, B 正确; 抗体是由浆细胞产生的, C 错误; 激素和神经递质都能经过体液运输, 都是传递信息的物质, 但不一定是生物大分子, D 错误。

3. C 解析: a 细胞是靶细胞、b 和 d 细胞是细胞毒性 T 细胞、c 细胞是记忆 T 细胞。靶细胞在细胞毒性 T 细胞的作用下裂解属于特异性免疫, 细胞因子能加速细胞毒性 T 细胞的分裂和分化, A、B、D 错误; 记忆 T 细胞接受相同抗原刺激后能迅速增殖分化, C 正确。

4. A 解析: 辅助性 T 细胞分泌的细胞因子是一类信号分子, 其受体除存在于 B 细胞之外, 还存在于细胞毒性 T 细胞, A 错误。

5. C 解析: 图中甲可以指 B 细胞或记忆 B 细胞; 丁可以指细胞毒性 T 细胞或记忆 T 细胞, A 错误; 图中丙为浆细胞, 已经高度分化不能再进一步增殖分化, B 错误; 图中④过程为细胞毒性 T 细胞与被病原体侵染的靶细胞密切接触, 可以使靶细胞裂解死亡, 但并不能将病原体彻底清除, 还需要抗体或其他免疫细胞的作用, C 正确; 有些病毒侵入人体后, 通过图 1 体液免疫就可以将其清除; 有些病毒侵入细胞内需要经过图示两个过程共同清除, D 错误。

6. C 解析: ①过程表示辅助性 T 细胞分泌细胞因子刺激细胞毒性 T 细胞的增殖、分化, C 错误。

7. ABC 解析: 每个人都是由一个受精卵发育而形成的, 具有该种生物的全部遗传基因, 人体所有细胞都有 CTLA-4 基因和 PD-1 基因, A 正确; 人体内癌变的细胞会成为抗原, 被细胞毒性 T 细胞攻击, B 正确; CTLA-4、PD-1 对细胞毒性 T 细胞的杀伤功能具有抑制作用, 所以降低 CTLA-4、PD-1 的活性, 细胞免疫功能将增强, C 正确; 据题意可知, 抗体会与蛋白质 CTLA-4 与 PD-1 结合, 使细胞毒性 T 细胞杀伤功能不被抑制, 免疫系统攻击癌细胞的能力更强, 从而杀死癌细胞, D 错误。

8. CD 解析: 皮质醇通过体液运输到达靶细胞并与相应受体结合, 不是定向运输到靶细胞, A 错误; 通过负反馈调节, 皮质醇分泌量将减少, B 错误; 皮质

醇能够抑制巨噬细胞的抗原呈递,从而抑制 T 细胞的增殖分化及其分泌细胞因子,因此皮质醇分泌增多会使细胞免疫和体液免疫都受到抑制,C 正确;皮质醇治疗使患者的细胞免疫和体液免疫都受到抑制,从而避免免疫反应过于强烈,D 正确。

9. (1)B 细胞、树突状细胞 摄取和加工处理抗原,并且可以将抗原信息暴露在细胞表面,以便呈递给其他免疫细胞 (2)B 细胞 ⑤ 辅助性 T(某种初始状态的 T) 浆 B 细胞和记忆 B 细胞 (3)识别并接触、裂解被感染的细胞 ① (4)记忆细胞能特异性识别病毒,迅速增殖分化,分化后发挥更强的免疫功能

解析:(1)B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞都能摄取和加工处理抗原,属于 APC(抗原呈递细胞),并且可以将抗原信息暴露在细胞表面,以便呈递给其他免疫细胞,所以抗原呈递细胞的功能是摄取和加工处理抗原,并且可以将抗原信息暴露在细胞表面,以便呈递给其他免疫细胞。(2)图中细胞Ⅲ代表的是 B 细胞,B 细胞活化需要两个信号的刺激,还需要细胞因子的作用。激活 B 细胞的第一个信号是过程⑤(抗原的刺激),第二个信号来自辅助性 T 细胞(图示某种初始状态的 T 细胞)。细胞Ⅲ(B 细胞)分裂分化后产生细胞Ⅵ,细胞Ⅵ是浆细胞,浆细胞还可以由记忆 B 细胞增殖分化产生。(3)细胞Ⅰ(细胞毒性 T 细胞)在过程③的作用是识别并裂解被感染的靶细胞。吞噬细胞可以识别抗原,但是没有特异性,图中属于非特异性免疫过程的是①。(4)若某人已注射该病毒疫苗,则机体会发生特异性免疫反应,产生记忆细胞。记忆细胞在体内长时间留存,如果病毒再次入侵后,记忆细胞能特异性识别病毒,会迅速增殖分化,分化后形成相应的免疫细胞发挥更强的免疫功能。

10. (1)增多 糖皮质激素过多时,会抑制下丘脑和垂体的分泌活动 胰岛素 (2)效应器 肾上腺皮质(间接)受中枢神经系统的调节 促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)和糖皮质激素 (3)细胞 使机体免疫反应保持在适当的强度(或防止免疫反应过强)

解析:(1)由题图可知,下丘脑对糖皮质激素分泌

的调节与对甲状腺激素分泌的调节类似,因此根据甲状腺激素的分级调节可知,在应激状态下下丘脑释放的 CRH 增多,促进垂体分泌促肾上腺皮质激素(ACTH),进而促进肾上腺分泌糖皮质激素增多;但血液中糖皮质激素的含量保持相对稳定,原因是存在负反馈调节,即糖皮质激素含量过多会抑制下丘脑和垂体的分泌活动。胰岛素能促进骨骼和脂肪组织对葡萄糖的摄取和利用,使血糖浓度降低,与糖皮质激素的作用相反。(2)应激反应过程中,下丘脑属于反射弧组成部分中的效应器(的一部分),由此说明肾上腺皮质(间接)受中枢神经系统的调节。对垂体分泌 ACTH 具有调节作用的激素有促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)和糖皮质激素(反馈调节)。(3)特异性免疫过程中,辅助性 T 细胞分泌细胞因子 IL-2,使细胞毒性 T 细胞的功能增强,促进靶细胞的裂解和死亡,从而增强细胞免疫。IL-2 也能促进 ACTH 的分泌,使糖皮质激素增多,抑制免疫系统的功能。这种调节机制的意义在于使机体免疫反应保持在适当的强度,防止免疫反应过强对机体造成伤害。

小测试(十五) 免疫失调

预习自评

1. (1)✓ **解析:**系统性红斑狼疮是免疫系统对自身细胞发起攻击而导致的疾病,属于自身免疫病。
(2)× **解析:**先天性免疫缺陷病,可分为特异性免疫缺陷和非特异性免疫缺陷,其中特异性免疫缺陷是由于缺乏 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞等导致的。
(3)✓ **解析:**过敏反应是已免疫的机体,在再次接触相同的抗原时,有时会发生引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应。
(4)× **解析:**HIV 侵入人体后存在潜伏期,在潜伏期 HIV 复制能力较强。
(5)×
2. A **解析:**免疫抑制剂环孢菌素 A 能选择性抑制辅助性 T 细胞的功能,而艾滋病患者体内的 HIV 主要侵染辅助性 T 细胞,破坏患者的免疫系统,故不适合使用环孢菌素 A 进行治疗。
3. C **解析:**过敏反应是已免疫的机体,在再次接触相

同的抗原时,有时会发生引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应,主要由抗体介导,有快慢之分,具有明显的遗传倾向和个体差异。

针对训练

1. A 解析:过敏反应是指已免疫的机体,在再次接触相同抗原时,发生的引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应,①③正确。
2. B 解析:人体产生过敏反应是由于机体的免疫功能过强导致的,A 错误;浆细胞只能产生和分泌抗体,不能分泌细胞因子,C 错误;自身免疫反应是由于机体免疫系统过于敏感,将机体自身的组织细胞、器官当作外来异物进行攻击,而此处的过敏反应是由于机体免疫系统对外来物质(过敏原)过度敏感所引起的,D 错误。
3. B 解析:HIV 是一种 RNA 病毒,可通过血液传播,A 错误;HIV 主要侵染辅助性 T 细胞,进而导致辅助性 T 细胞大量死亡,辅助性 T 细胞在细胞免疫和体液免疫中均发挥作用,所以 HIV 感染导致人体细胞免疫和体液免疫功能都下降,B 正确;AIDS 是一种获得性免疫缺陷病,不属于遗传病,可通过母婴传播,C 错误;HIV 不会通过一般的身体接触或空气途径(如打喷嚏、咳嗽)传播,也不能经昆虫传播,也不会通过食物、握手或马桶座传播,因此发现 AIDS 患者,可以不采取隔离措施,也不必禁止与健康人接触,但应防止通过血液、性接触,母婴传播,D 错误。
4. A 解析:浆细胞没有识别功能,B 错误;哮喘属于过敏反应,是免疫过当引起的,不是正常的生理现象,C 错误;临床治疗哮喘应该是抑制过敏介质释放,D 错误。
5. A 解析:只有浆细胞能产生抗体,因此图中 a 细胞表示的是浆细胞,①正确;抗体具有特异性,一定的抗体只能与一定的抗原特异性结合,图中抗红细胞抗体能与红细胞结合,说明红细胞膜上有抗原物质,②正确;吞噬细胞属于免疫细胞,但是不属于淋巴细胞,③错误;题图中的该种免疫失调病是由于人体免疫系统异常敏感,反应过度,“敌我不分”地将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的,这类疾病属于自身免疫病,④错误。

6. A 解析:自身免疫病是指免疫系统将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的疾病,该病的患者将自身的胰岛 B 细胞作为抗原进行免疫,即该病为自身免疫病,A 正确;胰岛素由胰岛 B 细胞合成和分泌,因患者体内一些胰岛 B 细胞死亡,导致其血液中胰岛素水平降低,即低于正常生理水平,B 错误;由题干可知,细胞毒性 T 细胞能够选择性与胰岛 B 细胞密切接触,则胰岛 B 细胞为细胞免疫的靶细胞,细胞毒性 T 细胞是通过特异性识别使得胰岛 B 细胞裂解死亡的,C 错误;该糖尿病的起因是由于患者体内某种 T 细胞过度增殖,则要治疗该病应用抑制 T 细胞增殖的免疫抑制剂,D 错误。

7. CD 解析:由题意可知,血清中的自身晶状体蛋白的相应抗体可把自身的健康眼睛中的“晶状体蛋白”变成“异物”进行攻击,进而引起另一只健康眼睛失明,这属于免疫失调引起的自身免疫病,A 错误,D 正确;晶状体蛋白进入血液后成为抗原,会引起浆细胞产生抗体,B 错误;正常生理状态下,两只眼睛都正常时,眼球的晶状体蛋白不会进入血液,C 正确。

8. AD 解析:分析图解可知,该病是抗体作用于自身组织细胞,导致自身组织损伤,因此属于自身免疫病,A 正确;激素 A 表示甲状腺激素,该激素能够促进垂体的代谢,但是当甲状腺激素分泌过多时会抑制促甲状腺激素的分泌,B 错误;由于图中的抗体能发挥与激素 B 相同的生理功能,因此此病人体内甲状腺激素含量与正常人相比偏高,C 错误;使用免疫抑制剂能够降低机体的特异性免疫反应,能够有效地缓解该病的病症,D 正确。

9. (1)特异性受体 (2)RNA DNA (3)HIV 直接破坏的是在免疫系统中起重要作用的辅助性 T 细胞,当辅助性 T 细胞被破坏后,免疫系统处于瘫痪状态,因而不能抵御 HIV (4)避免注射吸毒、不与他人共用牙刷和剃须刀等(合理即可)

解析:(1)人体的辅助性 T 细胞表面具有 HIV 的特异性受体,从而会导致 HIV 结合并攻击人体的辅助性 T 细胞。(2)HIV 为逆转录病毒,其体内含有逆转录酶。当 HIV 感染辅助性 T 细胞后,以自身的遗传物质——RNA 为模板,在逆转录酶的作用

下合成 DNA,然后再通过转录和翻译过程表达出核衣壳等蛋白质,经组装产生子代 HIV。(3)HIV 可破坏在免疫系统中起重要作用的辅助性 T 细胞。辅助性 T 细胞在细胞免疫和体液免疫中均发挥着至关重要的作用。当人体的辅助性 T 细胞被破坏后,人体几乎丧失一切免疫能力,免疫系统处于瘫痪状态,因而人体的免疫系统能够成功地抵御大多数病毒,却不能抵御 HIV。(4)可采取的预防艾滋病的措施为避免注射吸毒,不与他人共用注射器,不与他人共用牙刷、剃须刀等。

10. (1)自身免疫 自身成分 (2)已免疫的机体,在再次接触相同的抗原时所发生的引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应 (3)抗体 体液 (4)抗 HIV 的抗体

解析:(1)系统性红斑狼疮和类风湿关节炎都属于自身免疫病,都是由免疫系统异常敏感,将自身成分当作外来异物进行攻击而引起的。(2)过敏反应是指已经产生免疫的机体,在再次接触相同的抗原时所发生的引发组织损伤或功能紊乱的免疫反应。(3)根据题意分析可知,双氢青蒿素可抑制 B 淋巴细胞的增殖和分化,导致产生的浆细胞减少,则分泌的抗体也减少,从而减轻了体液免疫反应。(4)HIV 侵入人体后会刺激机体产生免疫反应,免疫系统分泌抗 HIV 的抗体,这是目前 HIV 检测的重要依据。

小测试(十六) 免疫学的应用

预习自评

1. (1)× **解析:**在免疫反应中疫苗相当于抗原,可使 B 细胞分裂、分化,产生浆细胞和记忆 B 细胞,浆细胞可产生大量抗体。
- (2)✓ **解析:**乙肝疫苗需在一定时期内间隔接种三次,目的是使机体产生更多数量的抗体和记忆细胞。
- (3)✓ **解析:**器官移植可能会产生排斥反应,免疫抑制剂可以抑制与免疫反应有关细胞的增殖和功能,降低机体免疫反应,因此使用免疫抑制剂类药物可以明显提高器官移植的成功率。
- (4)× **解析:**器官移植的成败,主要取决于供者与受者的 HLA(组织相容性抗原)是否一致或相近。

(5)✓

2. C **解析:**减毒活疫苗中病原体经过处理后毒性减弱,但仍具有一定毒性,A 错误;病原体为外来物质相当于抗原,可引起机体发生免疫反应,可利用病原体所含的某些成分制备疫苗,因此疫苗不一定包含一个完整的病原体,B 错误;接种疫苗后会使人产生相应的抗体,使机体发生特异性免疫,C 正确;流感病毒亚型多且易发生变异,若感染的流感毒株并非人体所接种的流感疫苗所对应的流感毒株,则仍有可能患上流感,D 错误。

3. B **解析:**“糖丸”是由减毒的脊髓灰质炎病毒制成,属于抗原,抗原可引起机体发生免疫反应,产生记忆细胞和抗体,此过程属于特异性免疫。

4. C **解析:**细胞免疫过程中,细胞毒性 T 细胞通过与靶细胞结合,使靶细胞裂解死亡,从而发挥作用;体液免疫过程中,浆细胞产生抗体,抗体与抗原特异性结合发挥作用;细胞因子可在体液免疫和细胞免疫过程中分别促进 B 细胞和 T 细胞的分裂、分化,由于器官移植过程中不仅发生体液免疫,也发生细胞免疫,故细胞毒性 T 细胞、抗体和细胞因子均需要检测。

针对训练

1. C **解析:**减毒或灭活的流感病毒含有相应的抗原,可以刺激机体产生免疫反应,制作疫苗,A 正确;疫苗作为抗原可以刺激机体产生一定的免疫反应,B 正确;浆细胞不能识别抗原(疫苗),C 错误;病毒变异后,会改变其抗原特性,影响疫苗的预防效果,D 正确。
2. B **解析:**疫苗是灭活或减毒的病原体(抗原),既能引发特异性免疫也能引发非特异性免疫,A 错误;辅助性 T 细胞受抗原刺激可产生细胞因子作用于 B 细胞,B 正确;抗体不能与宿主细胞内的抗原结合,C 错误;“百白破”三联体疫苗能引起体内出现三种分别抑制三类致病菌的抗体,D 错误。
3. D **解析:**器官移植手术成功的关键在于配型相合,减少免疫排斥反应,A 正确;手术后患者要服用免疫抑制剂,以提高移植器官的成活率,B 正确;免疫抑制剂能抑制淋巴细胞的增殖和功能,其应用会使淋巴细胞减少,可能导致患者感染疾病,C 正确;对

受体来说,供体的组织或器官相当于抗原,D错误。

4. A 解析:免疫排斥反应主要是细胞免疫作用的结果,A错误;免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用,免疫排斥反应体现了免疫系统的免疫防御功能,B正确;引起免疫排斥反应的抗原是细胞膜外表面的组织相容性抗原,C正确;对先天性免疫丧失者进行器官移植,不会出现免疫排斥反应,D正确。
5. C 解析:人体内正常细胞中都存在原癌基因和抑癌基因,A错误;癌细胞容易转移,是由于其细胞膜上的糖蛋白等物质减少,细胞之间的黏着性显著降低,B错误;PLGF抗体属于分泌蛋白,高尔基体和线粒体与细胞分泌物的形成直接相关,C正确;PLGF抗体与肿瘤内的胎盘生长因子结合属于体液免疫,D错误。
6. D 解析:将眼镜蛇蛇毒处理后注入马体内,获取的抗蛇毒血清,目的是要其中的抗蛇毒抗体,用抗蛇毒血清治疗被眼镜蛇咬伤的患者,就是直接用抗体治疗;给新生儿注射乙肝抗体阻断病毒的母婴传播也是直接用的抗体。
7. D 解析:根据题干可知,海带多糖的化学本质是多糖,抗体的化学本质是蛋白质,细胞因子的化学本质是蛋白质,A、B错误;细胞凋亡是基因控制的程序性死亡,C错误;放疗时会杀死大量的淋巴细胞,而海带多糖可以抑制免疫细胞凋亡,因此对于某些采用放疗的患者可以使用海带多糖辅助治疗,D正确。
8. BCD 解析:根据题意可知,小鼠的组织细胞有能与GDF11特异性结合的受体,A正确;GDF11是分泌蛋白,以胞吐的方式释放到细胞外,该过程需要消耗ATP但不需要载体蛋白的协助,B错误;胚胎干细胞能分化产生多种类型的组织细胞,成体干细胞一般只能分化产生几种相关的组织细胞,C错误;与幼龄小鼠相比,老年小鼠清除体内异常细胞的能力较弱,D错误。
9. (1)细胞 (2)乙肝病毒外壳蛋白作为抗原可引起机体的特异性免疫,产生抗体和记忆细胞,当相同的抗原再次入侵机体后,已有的抗体和记忆细胞会通过二次免疫快速产生更多抗体,将其清除,阻止机体进一步被感染 接种乙肝疫苗后,随着时间

的推移,体内的乙肝病毒的抗体浓度下降,这样就不能有效地阻止乙肝病毒的感染

解析:(1)乙肝病毒感染肝细胞后,主要通过机体的细胞免疫反应引起肝组织损伤。(2)乙肝病毒外壳蛋白作为抗原可引起机体的特异性免疫,产生抗体和记忆细胞,当相同的抗原再次入侵机体后,已有的抗体和记忆细胞会通过二次免疫快速产生更多抗体,将其清除,阻止机体进一步被感染。接种乙肝疫苗后,随着时间的推移,体内的乙肝病毒的抗体浓度下降,这样就不能有效地阻止乙肝病毒的感染,所以小明仍被传染了乙肝病毒。

10. (1)辅助性T 监视和自稳 (2)细胞因子 记忆B细胞 (3)②3 mL的生理盐水 ③等量的 HIV 第2组老鼠体内的抗体水平高于第1组

解析:(1)HIV是一种能攻击人体免疫系统的病毒,它侵入人体后,主要攻击目标是辅助性T细胞,使人体丧失免疫功能;艾滋病患者后期由于免疫功能缺失,恶性肿瘤的发病率大大升高,而正常人体内每天都有可能产生癌细胞却没有患病,是因为免疫系统具有监视和自稳的功能。(2)题图中物质A是细胞因子,④是记忆B细胞。(3)为检测已注射该疫苗的老鼠对HIV是否具有免疫能力,第2组每只注射3 mL疫苗制剂,第1组每只注射3 mL生理盐水做对照,两周后,给两组老鼠注射等量的HIV。由于二次免疫反应产生的抗体数量多且速度快,因此随之检测两组老鼠体内相应的抗体水平,预期结果是第2组老鼠体内的抗体水平高于第1组。

素养提升卷(三) 免疫调节

1. B 解析:非特异性免疫不针对某一类特定的病原体,特异性免疫是在特定抗原刺激下获得的,其主要参与的细胞是淋巴细胞,A、D正确;免疫是人体的基本机能,但是特异性免疫功能过强,可能会使人患自身免疫病或引起过敏反应等,B错误;吞噬细胞属于保卫人体的第二道防线,其在特异性免疫(体液免疫和细胞免疫)和非特异性免疫中都发挥作用,C正确。
2. C 解析:呼吸道黏膜是第一道防线,属于非特异性免疫,A正确;细胞因子主要由辅助性T细胞合成

- 并分泌,辅助性 T 细胞既可以参与体液免疫又可以参与细胞免疫,所以若观察到细胞因子分泌异常,说明体液免疫和细胞免疫可能均受到影响,B 正确;使靶细胞裂解死亡的是细胞毒性 T 细胞,属于细胞免疫,而 B 细胞参与的是体液免疫,C 错误;T 淋巴细胞参与特异性免疫,所以若观察到 T 细胞数量异常,说明特异性免疫受到影响,D 正确。
3. D 解析:过敏反应是机体免疫系统过于敏感所致;过敏反应为抗原再次进入机体引起的免疫反应,表现为发作迅速,反应强烈;艾滋病属于免疫缺陷病,类风湿关节炎、系统性红斑狼疮属于自身免疫病;HIV 能够侵入辅助性 T 细胞,最终使人体免疫功能全部丧失,使艾滋病患者直接死于多种病原体引起的严重感染或恶性肿瘤等。
4. AD 解析:神经—肌肉突触前膜经历了电信号→化学信号的转变,B 错误;受体蛋白存在于靶细胞的细胞膜表面上,不可以通过注射的方法增加受体数量,C 错误。
5. A 解析:移植的心脏对于受体来说是“非己”成分,相当于抗原,A 正确;“免疫赦免”对人体有益,是对免疫系统的补充,B 错误;妊娠子宫的这种“免疫赦免”能够使子宫不排斥外来胚胎,是使胚胎移植得以实现的条件之一,C 错误;使用药物提高人体免疫系统的敏感性,会增加机体抵抗外来抗原的能力,不能获得“免疫赦免”,D 错误。
6. C 解析:分析题图,可知 a、b、d 分别表示 T 细胞、B 细胞、浆细胞,浆细胞没有识别抗原的能力,A 错误;产生抗体的细胞可由 B 淋巴细胞或记忆细胞直接分化形成,B 错误;①和②过程都需要抗原的刺激才能发生,C 正确;c、d 都可以由相应的记忆细胞分化而来,D 错误。
7. D 解析:体液免疫和细胞免疫均属于特异性免疫,是人体抵御病原体攻击的第三道防线,A 正确;病毒进入细胞之前,常由体液免疫产生的抗体抵抗病毒,防止病毒进一步传播,B 正确;细胞免疫依靠细胞毒性 T 细胞直接杀死靶细胞,而体液免疫依靠浆细胞产生的抗体发挥作用,C 正确;体液免疫和细胞免疫分别针对体液中和宿主细胞中的病原体发挥作用,D 错误。
8. B 解析:自身免疫病是由免疫系统异常敏感、反应过度,“敌我不分”地将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的,A 正确;“人工版本”MMP9 酶注入小鼠体内,会引起小鼠体内产生与 MMP9 酶相应的抗体,即引起体液免疫,说明“人工版本”MMP9 酶相当于抗原,而体液免疫过程中形成的浆细胞没有识别抗原的能力,B 错误,C 正确;MMP9 酶在引发自身免疫病中具有重要作用,而 MMP9 酶的抗体可与 MMP9 酶发生特异性结合,导致 MMP9 酶失去其功能,所以 MMP9 酶的抗体可用来治疗自身免疫病,D 正确。
9. A 解析:细胞毒性 T 细胞可使被病原体入侵的靶细胞裂解、死亡,而自身反应性 T 细胞就是攻击自身组织、细胞及器官的 T 细胞,故其可能包括细胞毒性 T 细胞,A 正确;自身免疫病是机体对自身成分发生免疫反应而导致自身组织和器官损伤引起的疾病,不是先天性免疫缺陷导致的,B 错误;由题意可知,调节性 T 细胞是一群具有免疫抑制功能的 T 细胞,可以通过多种途径抑制机体发生免疫反应,会使肿瘤细胞发生免疫逃逸,C 错误;骨髓移植后,机体出现免疫排斥反应,调节性 T 细胞数量会增加,D 错误。
10. AC 解析:据图分析可知,B 系鼠和 C 系鼠的皮肤对子代 A 系鼠来说是抗原,A 正确;子代 A 系鼠的细胞毒性 T 细胞裂解了移植的 B 系鼠的皮肤细胞,B 错误;C 系鼠的皮肤没有引起子代 A 系鼠发生免疫排斥反应,故可能没有引起子代 A 系鼠的免疫应答,C 正确;注射 C 系鼠的淋巴细胞可使子代 A 系鼠体内出现 C 系鼠的淋巴细胞,但不会改变子代 A 系鼠的基因型,D 错误。
11. (1)细胞因子 核糖体、内质网、高尔基体 细胞
③受到疫苗的刺激和细胞因子的作用 (2)溶菌酶 (3)接种疫苗后,所产生的记忆细胞能在很长时间内存在并保持对抗原的记忆,当再次接触相同抗原时,能迅速增殖、分化,快速产生大量的抗体
- 解析:(1)疫苗对人体来说相当于抗原,疫苗进入人体首先被吞噬细胞(细胞①)识别、吞噬并呈递给辅助性 T 细胞(细胞②),辅助性 T 细胞分泌细

胞因子(物质甲)。细胞因子通常是分泌蛋白,其合成与加工过程依次由细胞②中的核糖体、内质网、高尔基体完成。在疫苗与细胞因子的双重刺激下,B淋巴细胞(细胞③)被激活,开始分裂、分化而产生记忆B细胞(细胞⑤)和浆细胞(细胞④),浆细胞能够分泌抗体(物质乙)。(2)免疫系统中,免疫活性物质有抗体、细胞因子、溶菌酶等。(3)接种疫苗的人在几十年内保持免疫力,主要原因是所产生的记忆细胞可在体内保持长久的记忆性和免疫活性,当再次有相同抗原入侵时快速增殖分化产生大量的浆细胞,快速产生大量抗体。

12. (1)体液 突触 (2)抗原 细胞免疫排斥反应

T细胞 (3)免疫防御

解析:能引发免疫反应的物质属于抗原;T细胞裂解供体细胞导致移植器官死亡属于细胞免疫排斥反应;免疫防御是机体排除外来抗原性物质的一种免疫防护作用。

13. (1)免疫防御 细胞因子 促进B细胞、细胞毒性

T细胞的分裂、分化 (2)B细胞和记忆B细胞 辅助性T细胞能产生细胞因子,当其活性下降时,细胞因子分泌量减少,会影响B细胞增殖、分化为浆细胞和记忆B细胞,进而引起机体生成抗体的能力下降 (3)辅助性T 细胞免疫和体液免疫

解析:(1)免疫系统具有免疫防御、免疫自稳和免疫监视功能,免疫系统能消灭侵入体内的乙型肝炎病毒,这体现了免疫系统的免疫防御功能。图中物质甲是由辅助性T细胞合成、分泌的细胞因子,在相关信号的作用下,细胞因子可促进B细胞增殖、分化产生浆细胞和记忆B细胞,还可促进细胞毒性T细胞增殖分化产生新的细胞毒性T细胞和记忆T细胞。(2)在初次免疫时,浆细胞由B细胞增殖、分化产生,而在二次免疫时,浆细胞可由B细胞和记忆B细胞增殖、分化产生。由于辅助性T细胞分泌的细胞因子能促进B细胞的增殖、分化,故当辅助性T细胞活性下降时,会引起机体生成抗体的能力下降。(3)HIV会攻击人体内的辅助性T细胞,辅助性T细胞参与了体液免疫和细胞免疫,所以患者自身的体液免疫和细胞免疫都会受到影响。

小测试(十七) 生长素的发现过程和生长素的合成、运输与分布

预习自评

1. (1)× (2)× (3)× (4)× (5)✓

2. B **解析:**园林工人经常修剪路旁的绿篱,其目的是剪掉顶芽,解除顶端优势,促进侧芽的生长。

3. B **解析:**若除去尖端,在单侧光下植物既不生长也不弯曲,说明尖端是产生生长素的部位,也是感光部位,而生长部位在尖端的下面,可通过在去除尖端的胚芽鞘上放含有生长素的琼脂块时表现出的生长现象来证明。

4. D **解析:**鲍森·詹森实验的结论是胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片传递给下部;拜尔实验是将胚芽鞘尖端切下,并移至一侧,置于黑暗中培养,证明胚芽鞘弯曲生长是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的,A、B错误;温特实验结果证明确实存在某种物质——生长素,能引起胚芽鞘的弯曲生长。1934年,科学家首先从人尿中分离出具有生长素效应的化学物质,并确定是吲哚乙酸,C错误、D正确。

针对训练

1. D **解析:**生长素主要的合成部位是芽、幼嫩的叶和发育中的种子,在这些部位,色氨酸经过一系列反应可转变成生长素,A、B错误;在成熟组织中,生长素可通过输导组织进行非极性运输,C错误;生长素在植物体各器官中都有分布,但相对集中分布在生长旺盛的部分,D正确。

2. A **解析:**f胚芽鞘尖端合成生长素,当有a单侧光照射胚芽鞘的尖端时,b胚芽鞘感受单侧光的刺激;胚芽鞘尖端感受光刺激后,导致c生长素在背光一侧分布较多,运输到胚芽鞘尖端的下部;胚芽鞘尖端的下面一段背光侧生长素分布得多,e背光侧细胞生长得快,向光侧细胞生长得慢,结果向光弯曲生长,使d胚芽鞘表现出向光性。故用简图表示为

f→b→c→e→d
 ↑
 a

,故A正确。

3. A **解析:**图中甲、乙两组都有光照、无尖端,因此不能证明光照对生长素分布有无影响,A错误;图中

的胚芽鞘切去了尖端,生长素来自琼脂块,因此该实验不能证明生长素来自胚芽鞘尖端,B正确;对照甲、乙两组实验现象,该对照实验可证明生长素能促进植物生长,C正确;图中的胚芽鞘均切去了尖端,因而该实验不能证明感受光刺激的部位在胚芽鞘尖端,D正确。

4. B 解析:A种收集方法中,由于云母片能阻断生长素的横向运输,且收集生长素的琼脂块只有一块,所以不能达到实验目的,A错误;B种收集方法中,由于胚芽鞘尖端没有被云母片分开,所以单侧光的影响下,向光侧生长素向背光侧运输,导致胚芽鞘下面的两块琼脂块收集的生长素含量不同,该方法能达到实验目的,B正确;C种收集方法中,由于收集生长素的琼脂块只有一块,不能达到实验目的,C错误;D种收集方法中,胚芽鞘的尖端及尖端的下方完全被云母片隔开,所以胚芽鞘尖端下面的两块琼脂块收集的生长素量相同,所以该收集方法不正确,D错误。

5. D 解析:由题意分析可知,该实验为验证实验,需要在单侧光照射下,分组进行实验,即单侧光照射并用 Ca^{2+} 处理和单侧光照射并用钙通道阻断剂处理,两组实验可形成对照。

6. C 解析:图示中没有对照实验,不能说明感受单侧光刺激的部位是胚芽鞘尖端,A错误;生长素的合成与光无关,B错误;由图可知,背光侧的细胞长度大于向光侧,说明背光侧的细胞生长得更快,C正确;单侧光不能为生长素的极性运输提供能量,D错误。

7. ABD 解析:生长素的输入、输出载体虽然都能转运生长素,但是运输的方向不同,其空间结构也不相同,C错误。

8. AC 解析:图1的实验结果是A尖端产生的生长素不能向下运输,故不生长也不弯曲,B生长素分布均匀,故直立生长,A正确;图2中放M的胚芽鞘和放N的胚芽鞘均直立生长,但放M的胚芽鞘生长得更快,B错误、C正确;图3茎卷须外侧生长素浓度大于内侧,D错误。

9. (1) $A>C=D>B$ (2)实验设计:②A、B、C、D四块琼脂块分别置于去除尖端的胚芽鞘上 实验结果:

四个胚芽鞘均生长,它们的高度情况是 $A>C=D>$

B (3)等于 (4)重力 单侧光照

解析:(1)由于生长素的横向运输只发生在胚芽鞘的尖端,所以甲组中A的生长素多于B的,由于乙组中载玻片阻止了生长素的横向运输,所以C、D两侧的生长素含量是相同的。(2)要证明生长素含量多少,可以用去除尖端的胚芽鞘为实验材料,用A、B、C、D四块琼脂块分别处理实验材料,以胚芽鞘生长的快慢来衡量生长素的含量多少。(3)将甲组放在匀速旋转的圆盘中央,则使胚芽鞘尖端受到了均匀光照,故A、B两侧生长素含量相同。(4)影响生长素分布不均匀的因素有重力和单侧光照,根据题目后面的叙述,单侧光照一定是出现在第二个空。

10. (1)尖端 (2)促进生长 (3)少 琼脂块 光 (4)多 吲哚乙酸 生长素

解析:(1)在温特之前,科学家研究认为胚芽鞘的向光生长是由尖端产生的某种化学物质分配不均所致。(2)②中的琼脂块是经过胚芽鞘尖端处理的,而⑤中的琼脂块是没有经过胚芽鞘尖端处理的,对比可以看出,胚芽鞘尖端产生的化学物质能够促进胚芽鞘尖端以下部位生长。(3)③和④中含有胚芽鞘尖端产生的化学物质的琼脂块放在了胚芽鞘的一侧,放琼脂块的一侧生长快;⑤和⑥是对照组,排除琼脂块对胚芽鞘生长的影响。生长素的分布受光的影响,所以应在黑暗环境中进行实验。(4)植物的向光性是由于胚芽鞘的尖端中生长素发生了横向运输,使向光一侧生长素移向背光一侧;生长素的化学本质是吲哚乙酸。

小测试(十八) 生长素的生理作用

预习自评

1. (1)✓ (2)✓ (3)✓ (4)×

(5)× 解析:生长素的生理作用是促进细胞伸长生长、侧根以及不定根的发生,影响花、叶和果实发育等,生长素以信息传递的方式调节细胞的生命活动,不具有催化细胞代谢的功能。

2. D 解析:一般情况下,生长素在浓度较低时促进生长,在浓度过高时会抑制生长,D符合题意。

3. D 解析:植物体其他部位如幼叶也能合成生长素,

A 错误;由于①顶芽合成的生长素向下运输积累在②侧芽部位,导致侧芽处生长素浓度过高从而抑制了侧芽的生长,B 错误;④距离顶芽较远,①合成的生长素运输到④较少,因此④生长较快,C 错误;生长素等植物激素必须与靶细胞上的受体结合后才能完成信号传递,从而发挥相应的作用,D 正确。

针对训练

- 1. D 解析:**生长素具有低浓度促进生长,高浓度抑制生长的特点。顶芽能产生生长素,且向下运输,大量积累在侧芽处,使侧芽处的生长素浓度升高,抑制侧芽生长,因此园林工人为了使灌木围成的绿篱长得茂密、整齐,需要对绿篱定期修剪,目的是解除顶端优势,使侧芽的生长素含量减少,促进侧芽生长。
- 2. B 解析:**生长素所发挥的作用因植物细胞的成熟程度不同而有较大差异,幼嫩细胞对生长素的敏感程度大于成熟细胞,B 错误。
- 3. B 解析:**在黑暗环境中,玉米种子横放,只有重力这一单一方向的刺激,故根表现为向重力性,茎表现为背重力性,根据分析可知,此时,生长受到抑制的是②侧,B 正确。
- 4. A 解析:**由于重力作用,生长素横向运输,导致 b 侧生长素浓度高于 a 侧。从图中茎 b 侧生长速度比 a 侧快,说明 a 侧的生长素浓度比 b 侧低,b 侧生长素促进作用大于 a 侧。由于茎的 a 侧生长素浓度在曲线 B 点以下的浓度范围内,因此,b 侧生长素浓度应在 BD 范围内,这样才能使 b 侧生长速度大于 a 侧,才能使茎向上弯曲生长,A 正确。
- 5. C 解析:**根据题意和图示分析可知:图中 m、n 对应的浓度都起促进作用,p 点时既不促进也不抑制,而大于 p 点的浓度则起抑制作用,所以高浓度、低浓度分别指大于 p 的浓度和小于 p 的浓度。
- 6. C 解析:**植株横放时,根弯曲部位的近地侧生长素浓度高,生长受抑制;远地侧生长素浓度低,生长快,所以 P 点和 Q 点可分别表示植株横放时根弯曲部位的远地侧和近地侧,A 错误;植株横放时,茎弯曲部位的远地侧生长素浓度低,生长慢;近地侧生长素浓度高,生长快,但是都起促进作用,B 错误;具顶端优势的植株顶芽生长而侧芽受抑制,所以 P 点和 Q 点可分别表示顶芽部位和侧芽部位,C 正

确;胚芽鞘向光弯曲生长时,尖端下部的向光侧生长素浓度低,促进作用小;背光侧生长素浓度高,促进作用大,但是都起促进作用,D 错误。

- 7. ABC 解析:**生长素浓度过高,会抑制细胞伸长,A 错误;生长素是通过增加某些降解细胞壁的酶(如果胶酶)的活性,使细胞壁松弛,从而使细胞伸长,B 错误;生长旺盛的部位对生长素比较敏感,该部位细胞膜上能与生长素结合的受体数量较多,成熟部位对生长素比较迟钝,该部位细胞膜上能与生长素结合的受体数量较少,根尖细胞比叶肉细胞生长旺盛,细胞膜上能与生长素结合的受体数量多,C 错误;在弯曲生长的幼苗中,背光一侧细胞比向光侧生长较快,可知背光一侧细胞壁的 pH 比向光一侧更接近果胶酶的最适 pH,D 正确。
- 8. D 解析:**题图 1 现象与光照有关,题图 2 现象与光照无关,A 错误;胚芽鞘向光生长和花藤绕杆盘旋是二者两侧生长素分布不均所导致的,不能说是二者对生长素的敏感性不同所导致的,B 错误;题图 1 的背光侧生长素浓度较高,生长较快,题图 2 的远物侧生长素浓度较高,生长较快,C 错误,D 正确。
- 9. (1)g 促进 促进 抑制 (2)大于 m,小于 M (3)小于 m**
解析:本题考查生长素作用的特点:低浓度表现为促进作用,高浓度表现为抑制作用。
- 10. (1)促进 抑制 用酸性缓冲液处理(或提高氧气浓度) (2)实验设计思路:**将两瓶生长素溶液稀释相同的倍数后分别处理小麦胚芽鞘,测量并比较小麦胚芽鞘生长的长度 **预期实验结果及结论:**若两组小麦胚芽鞘长度相同,则两种生长素溶液的浓度相同;若两组小麦胚芽鞘长度不同,则较长的一组对应的生长素浓度较高,反之则低

小测试(十九) 其他植物激素

预习自评

- 1. (1)× 解析:**植物激素是在植物体内产生的,从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育有显著影响的微量有机物,因此植物激素在植物体内含量少。
(2)✓

(3)× 解析:赤霉素的合成部位是幼芽、幼根和未成熟的种子。

(4)× 解析:细胞分裂素的主要作用是促进细胞分裂,促进芽的分化、侧枝发育、叶绿素的合成,乙烯具有促进果实成熟的作用。

(5)✓ 解析:在植物的生长发育过程中,多种激素相互作用共同调节。

2. A 解析:乙烯可以促进果实成熟,在成熟果实中含量较多。

3. C 解析:赤霉素的主要合成部位是未成熟的种子、幼根和幼芽;细胞分裂素的主要合成部位是根尖;乙烯在植物体的各个部位都能合成。

4. C 解析:脱落酸抑制小麦种子发芽,促进种子休眠,干热后又遇大雨的小麦种子容易在穗上发芽,可能与脱落酸遇高温降解有关,A正确;赤霉素可以促进种子的萌发,因此种子在穗上发芽可能与赤霉素浓度较高有关,B正确;脱落酸属于植物激素,由根冠和萎蔫的叶片等部位合成,植物体内没有腺体,C错误;生物进行正常的生命活动离不开水分,连续的降雨可能为种子的萌发提供了水分,D正确。

针对训练

1. A 解析:顶端优势是指顶芽产生的生长素向下运输,积累在侧芽部位,使侧芽生长受到抑制的现象,适时摘除棉花顶芽是为了解除顶端优势,提高棉花产量,A符合题意;促进果实成熟的是乙烯,B不符合题意;抑制水稻种子发芽的植物激素是脱落酸,C不符合题意;秋天成熟的柑橘掉落下来,是脱落酸和乙烯的作用,D不符合题意。

2. C 解析:赤霉素能够促进细胞伸长,解除种子休眠,A错误;细胞分裂素能够促进细胞分裂,延缓叶片衰老,不能促进细胞伸长,B错误;脱落酸能抑制细胞分裂,促进叶和果实的衰老和脱落,C正确;乙烯广泛分布在植物的各个部位,能够促进果实的成熟,不能促进果实的发育,D错误。

3. A 解析:植物激素中赤霉素、细胞分裂素促进植物生长,而生长素的作用具有两重性,脱落酸和乙烯抑制植物生长。赤霉素有促进种子萌发的作用,故在种子低温贮藏的过程中,赤霉素含量逐渐增加。

脱落酸有抑制细胞分裂、促进叶和果实的衰老和脱落的作用,故在种子低温贮藏的过程中,脱落酸含量逐渐减少。细胞分裂素促进细胞分裂,主要合成部位是根尖,种子贮藏过程中该激素含量不会有明显变化。乙烯促进果实成熟,种子贮藏过程中,乙烯含量变化不大。可见,题图中a表示赤霉素,b表示脱落酸,A正确。

4. D 解析:各种植物激素不是单独起作用,而是通过复杂的途径共同调节植物的生命活动,生长素和赤霉素、细胞分裂素、乙烯、脱落酸五种植物激素之间有些是协同合作,有些作用效果相反,D错误。

5. BC 解析:顶端优势和根的向地性可体现生长素的两重性,A正确;赤霉素可促进种子萌发和果实发育,乙烯可促进果实成熟,B错误;脱落酸具有抑制细胞分裂的作用,而细胞分裂素可促进细胞分裂,故二者对细胞分裂具有拮抗作用,C错误;植物的生长发育由生长素、细胞分裂素、脱落酸等多种激素相互作用共同调节,D正确。

6. D 解析:由题图可知,脱落酸抑制种子萌发,赤霉素促进种子萌发。

7. C 解析:曲线a、b、c分别代表细胞分裂素、赤霉素、乙烯,A错误;在果实生长发育过程各阶段,多种植物激素共同协调发挥作用,但不同阶段起主要作用的激素不同,B错误;b赤霉素在果实发育前两个阶段即细胞分裂阶段和细胞伸长阶段含量均较高,故主要发挥了促进细胞分裂、分化和伸长的作用,C正确;该图只能说明苹果果实的生长发育是图中四种植物激素共同调节的结果,但不能说明整个苹果树的生长发育是图中四种植物激素共同调节的结果,D错误。

8. CD 解析:由1、2、3组处理结果可知,根产生促进雌株形成的细胞分裂素,A错误;由1、4、5组处理结果可知,叶产生促进雄株形成的赤霉素,B错误;若对完整植株施用赤霉素合成抑制剂,则促进雄株形成的赤霉素合成量减少,雄株数量减少,雌株数量增多,C正确;赤霉素促进雄株形成,细胞分裂素促进雌株形成,二者对性别分化的作用是相互对抗的,D正确。

9. (1)拮抗 相似 (2)促进细胞分裂与分化,促进开

花和果实发育 抑制细胞分裂、促进气孔关闭、维持种子休眠 (3)6-甲基嘌呤抑制 α -淀粉酶基因的转录 相互作用

解析:(1)在小麦种子的萌发过程中,ABA 抑制种子萌发,GA 促进种子萌发,两者表现为拮抗作用。由图可知,赤霉素+6-甲基嘌呤组与赤霉素+脱落酸组处理的种子中 α -淀粉酶含量相近,都远低于单独用赤霉素处理的对照组,说明脱落酸与 6-甲基嘌呤的作用机理可能相似。(2)GA 除能促进种子萌发外,还能促进细胞伸长,从而引起植株增高;还具有促进细胞分裂与分化,促进开花和果实发育等作用。ABA 具有促进叶和果实衰老和脱落、抑制细胞分裂、促进气孔关闭、维持种子休眠的作用。(3)由题意可知,6-甲基嘌呤是 mRNA 合成抑制剂,6-甲基嘌呤能抑制 GA 诱导小麦种子合成 α -淀粉酶,其实质是 6-甲基嘌呤可抑制 α -淀粉酶基因的转录,脱落酸对赤霉素诱导小麦种子合成 α -淀粉酶也有影响,说明在植物生长发育过程中,各种激素相互作用、共同调节。

10. (1)正反馈 (2)选取生长状况相同(或相似)的突变矮生玉米幼苗若干株平均分为两组,一组用赤霉素处理作为实验组,另一组不做处理作为对照组,培养一段时间后,测量并比较两组的植株平均高度(或生长情况或长势) ①若两组株高一致,则突变矮生玉米品种由受体异常引起 ②若实验组高于对照组,则突变矮生玉米品种由植株不能产生赤霉素引起

解析:(1)正反馈是指受控部分发出反馈信息,其方向与控制信息一致,可以促进或加强控制部分的活动,题目中乙烯的积累可以刺激更多的乙烯产生的机制即为正反馈。(2)分析题干信息,实验目的是探究该突变矮生玉米品种产生的原因是赤霉素水平低还是受体异常,实验的自变量是赤霉素的有无,因变量是突变矮生玉米植株的生长情况,因此可设计实验如下:选取生长状况相同(或相似)的突变矮生玉米幼苗若干株平均分为两组,一组用赤霉素处理作为实验组,另一组不做处理作为对照组,培养一段时间后,测量并比较两组的植株平均高度(或生长情况或长势)。

小测试(二十) 植物生长调节剂的应用

预习自评

1. (1)× **解析:**植物激素是在植物体内产生,对植物的生长发育有显著影响的微量有机物,而植物生长调节剂是人工合成的,对植物的生长、发育有调节作用的化学物质。
(2)× (3)× (4)✓ (5)✓
2. C **解析:**2,4-D、 α -萘乙酸和乙烯利属于植物生长调节剂,脱落酸是植物体内合成的植物激素。
3. D **解析:**植物生长调节剂是指一些人工合成的化学物质,具有与植物激素相似的化学性质,A 正确;不同植物生长调节剂的功能不同,在种植作物的过程中施用植物生长调节剂并不一定会增产增收,B 正确;乙烯利与乙烯的功能相似,是一种具有催熟作用的植物生长调节剂,C 正确;2,4-D 是生长素类似物,其高浓度时具有抑制作用,故生产上使用 2,4-D 时需要考虑浓度,D 错误。
4. A **解析:**正确合理地使用植物生长调节剂可以提高农产品的品质和产量,施用植物生长调节剂时需考虑对象的生理状态,A 正确;植物生长调节剂对植物的生长发育具有调节作用,施用植物生长调节剂不一定能促进植物生长,也可能抑制生长,B 错误;不同种类的植物生长调节剂可以混合使用,如植物组织培养时,细胞分裂素类和生长素类可同时使用,C 错误;植物生长调节剂易合成、原料广泛,效果稳定,但是有些也会损害人体健康,如抑制大蒜发芽的青鲜素,使用时要考虑周全,D 错误。

针对训练

1. D **解析:**青鲜素可以延长蔬菜或水果的储藏期,抑制发芽,C 不符合题意;赤霉素类调节剂能促进细胞伸长,从而引起植株增高,D 符合题意。
2. A **解析:**膨大素是人工合成的植物生长调节剂,A 错误。
3. B **解析:**乙烯利可以促进果实成熟,A 错误;双子叶植物对生长素的敏感性高于单子叶植物,所以在大豆田中喷施高浓度 2,4-D 作除草剂,双子叶植物大豆也会死亡,C 错误;生长素类调节剂促进果实的发育,而油菜是收获种子,所以油菜开花期遭

遇大雨,喷洒适宜浓度的生长素类调节剂不能减少损失,D错误。

4. D 解析:预实验可以为进一步的实验摸索条件,也可以检验实验设计的科学性和可行性,避免因设计不周,盲目开展实验造成人力、物力、财力的浪费,A正确;本实验的自变量是不同浓度的生长素类调节剂,处理插条的方式和处理时间是无关变量,无关变量应遵循相同且适宜原则,B正确,D错误;预实验需要设置空白对照组,在此基础上的正式实验可不设置空白对照,进行不同浓度生长素类调节剂的相互比较即可,C正确。

5. D 解析:实验前做一个预实验,目的是确定合适实验浓度范围,为正式实验摸索条件,也可以检验实验设计的科学性和可行性,D错误。

6. D 解析:由图可知,当 NAA 浓度为 0 时,生根数不为 0,C 错误;随 NAA 浓度增大,生根数先增多后减少,A、B 错误;当 NAA 浓度过高时的生根数比 NAA 浓度为 0 时少,即 NAA 浓度过高时会抑制生根,D 正确。

7. CD 解析:青鲜素是一种植物生长调节剂,是人工合成的,不会在植物体内合成,A 错误;分析图示可知,用浓度 30 mg/L 的青鲜素处理动物细胞,有部分细胞发生癌变,据此无法判断低于浓度 30 mg/L 的青鲜素对动物细胞没有毒性,B 错误;青鲜素能抑制植物细胞的生长与分裂,作用效果与脱落酸相似,C 正确;探究青鲜素的安全用量,还需要选取浓度 10 mg/L~30 mg/L 的青鲜素,并缩小浓度梯度,继续进行二次实验,D 正确。

8. AB 解析:结合题图可知,本实验的自变量是留树天数和喷施物的种类,因变量是落果率,A 错误;清水组落果率高于其他实验组,与内源脱落酸有关,B 错误。

9. (1)对照 36 (2)用浓度Ⅱ生长素类似物溶液处理侧芽 48 天 (3)Ⅰ<Ⅱ<Ⅲ或Ⅱ<Ⅰ<Ⅲ (4)乙烯利促进果实成熟;膨大素使水果长势加快,个头变大;青鲜素延长果蔬的储藏期等

解析:(1)本实验为探究不同浓度的生长素类调节剂溶液对某种植物茎段侧芽生长的影响,实验组别中设置蒸馏水的目的是作为对照,以说明生长素类

调节剂溶液的作用,处理时间的天数时间差应相同,故表中 X 表示的处理时间为 36 天。(2)由表可知,与蒸馏水对照组相比,在实验的各种处理中,促进侧芽生长效果最佳的方法是用浓度Ⅱ生长素类似物溶液处理侧芽 48 天,此处理时侧芽生长量最大。(3)生长素类似物的作用具有两重性,分析表可知,浓度Ⅰ和Ⅱ都是促进生长,则可推出存在Ⅱ<Ⅰ和Ⅰ<Ⅱ两种可能,浓度Ⅲ为抑制生长,一定是高浓度,因此判断浓度Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ之间大小关系可能有Ⅰ<Ⅱ<Ⅲ或Ⅱ<Ⅰ<Ⅲ。(4)植物生长调节剂在生产实践中的应用还有乙烯利促进果实成熟;膨大素使水果长势加快,个头变大;青鲜素延长果蔬的储藏期等。

10. (1)不属于 植物激素是由植物体内产生的,而植物光合促进剂是由人工合成的(植物生长调节剂) 生长素(或赤霉素) (2)4 等量蒸馏水(或等量清水) (3)深 叶绿素 (4)①生长状况良好且相同 ②等量适宜浓度的脱落酸 等量适宜浓度的植物光合促进剂和脱落酸 等量蒸馏水(顺序可颠倒)

解析:(1)植物激素是植物体内产生的,而植物光合促进剂是由人工合成的,不属于植物激素。植物光合促进剂是一种可促进植物体生长和果实发育的调节剂,番茄体内和植物光合促进剂具有类似生理调节效果的物质是生长素(或赤霉素)。(2)分析题表中的信息可知,实验的因变量是叶色、平均株高、坐果数和平均单果重,共 4 个。该实验的目的是探究植物光合促进剂的生理作用,因此实验的自变量为是否喷洒植物光合促进剂,喷洒适量且适宜浓度的植物光合促进剂的甲组为实验组,则乙组为对照组,对照组应该喷洒等量蒸馏水(或等量清水)。(3)分析题表中的数据可知,甲组番茄的生长发育比乙组好,推断甲组的叶色比乙组叶色深,植物光合促进剂可能通过促进叶绿素的合成来提高光合作用效率,进而提高番茄产量。(4)欲探究番茄生长过程中植物光合促进剂和脱落酸的作用是否相反,实验自变量为是否添加植物光合促进剂和脱落酸,因变量是番茄的生长状况。①为了排除无关变量对实验的影响,

实验选择生长状况良好且相同的番茄等分为甲、乙、丙、丁4组。②实验遵循单一变量原则和对照原则。对甲组植株喷洒适量适宜浓度的植物光合促进剂,对乙组植株喷洒等量适宜浓度的脱落酸,对丙组植株喷洒等量适宜浓度的植物光合促进剂和脱落酸,对丁组植株喷洒等量的蒸馏水。③一段时间后测定各组的平均株高。

小测试(二十一) 环境因素参与调节植物的生命活动

预习自评

- (1)✓ **解析:**植物的向光性生长表明光作为一种信号,影响、调控植物生长、发育的全过程。
(2)✓ **解析:**参与调节植物生长发育的环境因素包括光、温度和重力等。
(3)✓ **解析:**植物生长发育的调控,是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的。
(4)× **解析:**“淀粉—平衡石假说”是被普遍承认的一种解释重力对植物生长调节的机制。
(5)×
- C **解析:**光在植物的生长发育过程中不只是起提供能量的作用,还可以作为一种信号分子,影响、调控植物生长、发育的全过程,如影响植物种子的萌发、植物的向光性生长等。
- D **解析:**在受到光刺激后,感光受体的结构会发生改变,A正确;春化作用是指有些植物需要经过一段时间的低温之后才能开花的现象,因此春化作用有利于温带地区某些物种的延续,B正确;年轮是树木在生长过程中,受到季节变化影响,细胞分裂速度不同而导致的结果,C正确;植物根中具有感受重力的物质和细胞,可将重力信号转换成运输生长素的信号,造成生长素分布的不均衡,从而调节植物的生长方向,D错误。
- D **解析:**植物分布的区域性很大程度上就是由温度决定的,D错误。

针对训练

- A **解析:**光敏色素不是酶,不具有催化作用,B错误;对植物来讲,光既能提供能量,也能作为信息分子调控植物发育,C错误;光敏色素、温度和重力等

都能调控植物的生长发育,D错误。

- D **解析:**长日照没有改变细胞核内与开花有关的基因数量,只是影响了相关基因的表达,D错误。
- D **解析:**植物的根系在生长过程中由于重力的作用,近地的一面生长素浓度高,高浓度生长素对植物根有抑制生长的作用,根的近地侧生长素分布较多,细胞生长受抑制;根的远地侧生长素分布较少,细胞生长快,使根向地生长,D错误。
- B **解析:**植物体内的光敏色素主要吸收红光和远红光,A错误;植物激素不能提供能量,也不能催化化学反应,只是作为信息分子,调控细胞的基因表达,B正确;植物根中具有感受重力的物质和细胞,可以将重力信号直接转换成运输生长素的信号,C错误;冬小麦需经历低温诱导才能开花结实说明温度能够调节植物的生长发育,但低温处理后冬小麦开花结实过程中细胞分化、分裂都受生长素、细胞分裂素等激素的调节,D错误。
- C **解析:**激素调节对植物的生长发育有重要作用,但植物的生长发育,从根本上说是基因表达的结果,C错误。
- D **解析:**甲组不做处理为对照组,乙组将根冠全切除(经过特殊处理)为实验组,A正确;对比甲和乙可知根向下弯曲与植物的根冠有关,B正确;由于单侧光会影响生长素的分布,所以此实验必须在黑暗条件下进行,C正确;由表不能得出在重力作用下根冠产生了抑制近地端细胞生长的物质的结论,D错误。
- ABC **解析:**望天树生长发育的过程根本上是基因组控制,受植物激素和环境因素调控,D错误。
- BD **解析:**向光素是接受蓝光刺激的受体蛋白,A错误;光敏色素不能起催化作用,只是影响细胞核中特定基因的表达,C错误。
- (1)黑暗期 黑暗期
(2)如图所示:

开花 不开花
(3)①选择长势相同的植株 ②水肥等其他培养条件相同
解析:(1)由题意可知,给予短日照时苍耳开花;虽

给予短日照但用光照中断其黑暗期时,苍耳不开花;给予短日照但用黑暗中断光照期时,不影响苍耳开花,表明黑暗期对短日植物开花更重要,即短日植物开花应要求足够长的连续黑暗期。(2)若要证明光照期和黑暗期两者中对长日植物影响的积极性与短日植物一样,可对长日植物进行黑暗期中断(给予光照)处理及光照期中断(给予黑暗)处理的实验,与对照组比较,根据能否开花确认到底是黑暗期起重要作用,还是光照期起重要作用。(3)实验应遵循单一变量原则,即除给予不同光照或黑暗处理外,其他条件(包括植株生长状况、水肥等)均应相同且适宜。

10. (1)促进细胞伸长生长 生长素是信息分子,作用后即被灭活 (2)细胞内的生长素运出细胞时,必须依赖运输载体 PIN 蛋白,而 PIN 蛋白只位于细胞的一侧 (3)淀粉体沿着重力方向沉降,使位于细胞膜上的 PIN 蛋白的分布发生了变化,生长素通过 PIN 蛋白向根的近地侧运输

解析:(2)由题图可知,生长素通过中柱只能向根尖运输,所以要不断地穿过构成中柱的细胞才能到达根尖。题中指出“无论生长素以什么方式进入细胞”,说明在该题中我们不需要考虑生长素进入细胞的方式(总之,能进入),“运出细胞时必须依赖运输载体 PIN 蛋白”,说明生长素运出时需要运输载体 PIN 蛋白。生长素通过中柱向根尖运输,生长素就必须出细胞然后再进入下一个细胞,所以推测生长素运输载体 PIN 蛋白位于细胞靠近根尖的一侧,而其他部位没有该载体分布。(3)据图分析,拟南芥横放后,由于淀粉体沿着重力方向沉降,使位于细胞膜上的 PIN 蛋白的分布发生了变化,生长素通过 PIN 蛋白向根的近地侧运输导致近地侧生长素浓度高于远地侧,根向地弯曲生长。

小测试(二十二) 种群的数量特征

预习自评

1. (1)✓ **解析:**同一种群内的个体属于同一个物种,同一物种可以有不同的种群,因此不同种群的个体,也可能属于同一个物种。

(2)× **解析:**影响种群数量变化的直接因素除出生率和死亡率外,还有迁入率和迁出率,故当种群中仅出生率大于死亡率时,种群数量不一定增长。

(3)× **解析:**种群密度是种群最基本的数量特征,但种群密度不能反映种群数量的变化趋势,年龄结构可以反映种群的数量变化趋势。

(4)× **解析:**性别比例可通过影响种群的出生率来影响种群的数量。

(5)×

2. A **解析:**由题意可知,某地区由于秋天过早降温,许多蝗虫在产卵前死亡;第二年,该地区蝗虫的种群密度明显下降,这是出生率下降导致的。

3. C **解析:**种群在单位面积或单位体积中的个体数就是种群密度,每平方米草地中蒲公英的数量,符合种群密度概念。

针对训练

1. A **解析:**种群数量特征包括种群密度、出生率与死亡率、迁入率与迁出率、年龄结构和性别比例等,其中最基本的数量特征为种群密度。

2. C **解析:**猪殃殃为双子叶草本植物,所以适合用样方进行调查,而单子叶植物常常是丛生或蔓生的,从地上部分难以辨别是一株还是多株,不易调查,A 错误;如果取样地点地形不规则,通常采用五点取样法,B 错误;本实验中样方数量过少,应该增加样方数量,实验数据的可信度才会更高,C 正确;取样的关键是要做到随机取样,不能掺入主观因素,D 错误。

3. D **解析:**统计样方中的个体数量时,样方内部的个体全部计数,样方外部的个体全部不计数,对于样方边界上的个体,原则上计一半边界(含顶角)上的个体,如果是方形样方,计数相邻两边及其夹角上的个体,因此 D 错误。

4. B **解析:**种群密度反映了种群在一定时期的数量,但是仅靠这一特征还不能反映种群数量的变化趋势,A 错误;年龄结构可用来预测种群数量未来的增减动态,种群的年龄结构可分为三种类型:增长型、稳定型和衰退型,B 正确;种群的性别比例能影响出生率,进而影响种群密度,性别比例不能用来预测种群数量的变化趋势,C 错误;出生率和死亡

率、迁入率和迁出率是直接决定种群密度的重要因素,D错误。

5. D 解析:决定城市人口数量的因素除出生率和死亡率外,还有迁入率和迁出率。

6. A 解析:由图示分析可知,开始时,出生率和死亡率相等,年龄结构为稳定型,最后出生率远大于死亡率,故年龄结构变为增长型。

7. D 解析:由标记重捕法的计算公式可知,该草地中田鼠的数量=第一次捕获数 $\times$ 第二次捕获数 $\div$ 第二次捕获中标记数,即为 $39 \times 34 \div 17 = 78$ 只。

8. ABD 解析:种群的性别比例变化会影响种群的出生率,从而间接影响种群数量,A正确;冬季和秋季时性别比例水平较高,但种群数量较少,这说明性别比例较高时不利于社鼠种群数量的增加,B正确;在春季和春夏之交,社鼠的种群数量处于高峰期,说明此时有利于社鼠种群的繁殖,此时雌雄数量相差不明显,C错误,D正确。

9. (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,减小野兔的种群密度 C

解析:(1)种群密度是种群最基本的数量特征。根据总个体数=初次捕获并标记的个体数 $\times$ 重捕个体数 $\div$ 重捕中被标记的个体数可知,调查区域内该草原野兔的种群数量 $=40 \times 45 \div 5 = 360$ (只),该调查区域的面积为 2 hm^2 ,故该草原野兔的种群密度为 $180 \text{ 只} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。综合两次捕获情况,该野兔种群的性别比例为 $\text{♀}:\text{♂} = (18+22):(22+23) = 8:9$ 。(2)种群的年龄结构包括增长型、稳定型和衰退型,题图中A表示增长型,其种群密度会越来越大,C表示衰退型,其种群密度会越来越小。(3)题图中B表示稳定型。若野兔对该草原的破坏越来越严重,说明其种群数量越来越多,则其年龄结构应为增长型。(4)利用人工合成的性引诱剂诱杀野兔的雄性个体,破坏野兔的性别比例,降低出生率,最终使野兔的年龄结构变为衰退型。

10. (1)随机取样、多取样方数、选取适当样方面积、对不同样方中数据取平均值等(写出2点即可)
(2)上层林冠茂密,林下光照不足,影响部分幼龄林的光合作用 (3)增长 水曲柳幼苗耐阴能力强(合理即可)

解析:(1)用样方法调查植物的种群密度时,为减小实验误差可采取的措施有随机取样、多取样方数、选取适当样方面积、对不同样方中数据取平均值等。(2)由题图1可以看出,白桦10~20年生的数目较少,而40~50年生的数目较多,由于上层林冠茂密,林下光照不足,可能会导致部分幼龄林生长难以进入下一龄级。(3)分析题图2曲线可知,水曲柳种群的年龄结构属于增长型。若干年后,水曲柳的种群数量明显多于白桦的原因可能是水曲柳幼苗耐阴能力强。

小测试(二十三) 种群数量的变化

预习自评

1. (1)✓ 解析:环境容纳量是一定的环境条件所能维持的种群最大数量,不同年份的冻原,其环境条件可能不同,因此生活在冻原的旅鼠不同年份的环境容纳量有可能不同。

(2)✓ 解析:对于呈“S”形增长的种群来说, $K/2$ 时种群的增长速率最大,在 $K/2$ 之前,种群数量相对较小,种群增长速率相对较低,因此在 $K/2$ 之前进行有害生物的防治最有效。

(3)× 解析:呈“S”形增长的种群,其种群增长速率的变化是先增大后减少,因此不同时刻可能会出现种群增长速率相同的情况。

(4)× 解析:探究培养液中酵母菌种群数量变化时,应先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上,再将样液滴于盖玻片边缘,让培养液自行渗入。

(5)×

2. C 解析:调查发现近几年金娃娃萱草的种群数量接近“J”形增长,若第一年的种群数量为 a ,且某年数量比上年数量增加11%,则第二年的种群数量为 $11\%a+a=a(1+11\%)$,即当年的种群数量是上一年的 $(1+11\%)$ 倍,则 m 年后该植物的种群数量 $N=a(1+11\%)^m=a \cdot 1.11^m$ 。

3. A 解析:建构数学模型的一般步骤:②观察研究对象,提出问题 $\rightarrow$ ①提出合理的假设 $\rightarrow$ ④根据实验数据,用适当的数学形式对事物的性质进行表达,即建立数学模型 $\rightarrow$ ③通过进一步实验或观察等,对模型进行检验或修正。

针对训练

1. D 解析:“J”形增长曲线反映了种群数量的变化,是数学模型的一种表现形式,A 正确;在实验室的理想条件下,种群的数量可呈“J”形增长,B 正确;一个物种引入新的地区后,可因繁殖力强、气候适宜、没有天敌等,在开始的一段时间内呈“J”形增长,C 正确;呈“J”形增长的种群,其数量没有最大值,D 错误。
2. D 解析:环颈雉活动能力强,活动范围大,调查环颈雉的种群密度可采用标记重捕法,A 错误;在这五年期间,环颈雉适应当地环境且缺乏天敌、食物充足,使环颈雉种群数量按“J”形增长,D 正确。
3. D 解析:对甲、乙两地的蝮蛇种群来说,环境容纳量会受到甲、乙两地环境的影响,K 值一般是不同的,A 错误;对生活在冻原的旅鼠来说,不同年份的环境因素会出现差异,所以环境容纳量是不同的,B 错误;当种群数量接近环境容纳量时,出生率会降低,死亡率会升高,最后趋于相等,C 错误;对生活在同一个湖泊中的鲢鱼和鲤鱼来说,因为对环境中空间和资源的需求不一样,所以环境容纳量是不同的,D 正确。
4. D 解析:生存空间不变时,种群数量所能达到的 K 值也可能由于天敌、食物等条件的改变而发生改变,A 错误;题图中的种群增长速率先增大再减小,B 错误;影响种群增长速率的因素除了食物,还有空间、天敌等条件,因此种群增长速率不会越来越大,C 错误;在种群数量为 $K/2$ 时,种群增长速率最大,D 正确。
5. B 解析:从草原田鼠的种群数量变化趋势看,ac 段种群数量的增长大致呈“S”形曲线,b 点对应的种群数量大约为环境容纳量的一半,此时种群增长最快,故对草原田鼠的防治应在 b 点之前,A 正确;种群数量达到环境容纳量后会在 K 值附近上下波动,故该地草原田鼠的 K 值为 c 点对应的种群数量,B 错误;采取某种措施大量杀害雄鼠改变性别比例后,草原田鼠种群内的雌雄比例失调,导致种群出生率下降,可防止种群数量增长至 d 点,C 正确;把草原田鼠的种群数量控制在较低水平,有利于维持该地区的稳定状态,D 正确。
6. D 解析:由于培养液的体积不同,起始酵母菌数不同,因此 4 个锥形瓶内的种群到达 K 值的时间一般不同,A 正确;可采用抽样检测的方法对酵母菌进行计数,B 正确;锥形瓶 II、IV 中的培养液体积相同,但是 IV 内的起始酵母菌数量多,种群数量先于试管 II 达到最大值,C 正确;I、III 锥形瓶中培养液的体积相同,虽然起始酵母菌数不同,但种群的 K 值相同,II、IV 锥形瓶中酵母菌种群的 K 值也相同,D 错误。
7. D 解析:估算培养液中酵母菌种群密度的常用方法为抽样检测法。酵母菌在计数时,计数原则为“计上不计下,计左不计右”,因此计数结果是酵母菌有 15 个。如果计数的中方格酵母菌平均数为 18 个,则 1 mL 培养液中酵母菌的总数 $= 18 \div 25 \times 400 \times 10^4 \times 100 = 2.88 \times 10^8$ (个)。
8. BD 解析:若人类活动等对该野兔种群无影响,该野兔种群数量最终将达到 K_0 ,并在 K_0 上下波动,A 错误;若过度放牧使草场退化,该地野兔种群会因栖息地被破坏出现数量急剧下降甚至消亡,B 正确;由题图无法推测人类活动对野兔种群出生率的影响,且人类活动开始后,野兔种群数量仍有一段时间的增加,此段时间可能出生率仍大于死亡率,C 错误;若在 c 时间点人类开始捕杀野兔,由题图可知,一段时间后野兔种群数量基本稳定,在 $K_2 \sim K_3$ 之间波动,则人类活动使该野兔种群的环境容纳量在 $K_2 \sim K_3$ 之间,D 正确。
9. (1)曲线图 (2) K_1 (3)气候和传染病 (4)K 值 (或环境容纳量) (5)基本不变 衰退
- 解析:(1)该模型属于数学模型的表现形式之一的曲线图,该形式可以较为直观、形象地反映种群数量的变化趋势。(2)从题图 1 中种群数量的动态变化曲线可知,该种群的数量围绕着 K_1 波动,故该种群的环境容纳量是 K_1 。(3)影响种群数量变化的因素有很多,D 段种群数量处于波动状态,说明此时的环境能够容纳此时的种群数量,而 C 段的种群数量急剧下降,此时应该发生了突变的因素,如气候骤变或暴发传染病。(4)在题图 1 中的 D 段,若该动物的栖息地遭到破坏,由于食物的减少和活动范围的缩小,此时的环境对该物种来讲变得恶劣,故其 K 值(环境容纳量)会变小。(5)由题图 2 可知,前 4 年该松鼠种群的 λ 值等于 1,说明该松鼠种

群数量基本不变,第9年时的 λ 值小于1,说明该松鼠种群数量是减少的,所以此时松鼠的年龄结构最可能表现为衰退型。

10. (1)①②④ (2)J 营养物质充足 不更换培养液 (3)环境容纳量(K 值) 营养物质不足、空间有限、有害物质积累增加 (4)适当采用化学(如蟑螂药)或物理(如蟑螂粘板)的方法提高死亡率,降低蟑螂的种群数量;通过减少其获得食物的机会(如保持厨房干净卫生、及时处理厨余垃圾),降低其环境容纳量

解析:(1)静置条件下,酵母细胞大多凝聚沉淀在培养液的下部。如果从下部取样,结果就会偏大;如果从上部取样,结果就会偏小,①正确;血细胞计数板洗涤后未经干燥处理,而直接用于酵母菌的计数,酵母菌培养液被稀释,实验计数结果会偏小,②正确;台盼蓝染液能将死细胞染成蓝色,活细胞不会被染上颜色,若未对酵母菌进行台盼蓝染色,则计数时可能会将死亡酵母菌计算在内,结果会偏大,③错误;用血细胞计数板计数时,应计数小方格的内部和相邻两条边及夹角上的酵母菌,如仅对计数室内的酵母菌进行计数,则计数结果会偏小,④正确。故选①②④。(2)据图分析,曲线a的增长呈“J”形,a曲线的酵母菌培养液更换的时间间隔最短,营养物质最丰富,所以其所示的种群数量增长最快。曲线d为对照组,其培养方式为不换培养液。(3)酵母菌种群经过一定时间的增长后,数量趋于稳定,此时的种群数量称为环境容纳量。限制种群数量不再增长的环境因素有营养物质不足、空间有限、有害物质积累增加等。

小测试(二十四) 影响种群数量变化的因素

预习自评

1. (1)✓ **解析:**干旱的气候有利于东亚飞蝗种群的繁衍,从而导致其种群爆发式增长。
(2)✓ **解析:**蚊类等昆虫在寒冷季节到来时一般会全部死亡,这主要是受气温降低的影响。
(3)× **解析:**捕鱼的最佳时期是鱼类数量超过 $K/2$ 时,捕捞后剩余量维持在 $K/2$ 左右,如此能获得较高的收益。

(4)✓ **解析:**无论是密度制约因素还是非密度制约因素,都可以直接或间接地影响种群的出生率、死亡率或迁入率、迁出率,从而影响种群的数量。

(5)✓

2. D **解析:**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相关,属于密度制约因素,气温和干旱等气候因素以及地震、火灾等自然灾害,对种群数量的作用强度与该种群的密度无关,属于非密度制约因素。

3. B **解析:**影响生态系统中草生长的非生物因素包括温度、阳光、水等,A正确;常用样方法调查某双子叶植物的种群密度,单子叶草本植物往往丛生或蔓生,不易分辨数量,B错误;影响种群重要特征的因素都会影响种群的数量变化,包括生物因素和非生物因素,C正确;种群数量变化包括种群数量的增长、波动及下降等,D正确。

针对训练

1. C **解析:**蚊类等昆虫在寒冷季节到来时一般会全部死亡,主要体现了气温对种群数量变化的影响,A不符合题意;一年蓬的种群密度与林冠层的郁闭度有关,即与一年蓬受到的光照强度有关,体现了阳光对种群密度的影响,B不符合题意;引起传染病的某种病毒对种群数量变化有影响,该种病毒属于影响种群数量变化的生物因素,C符合题意;火山喷发时火山口附近的植物几乎全部死亡,体现了自然灾害对种群数量变化的影响,D不符合题意。
2. B **解析:**在我国北方,各种草本植物在春夏季节种群密度相对较高,在秋冬季节种群密度比较低,其影响因素主要是温度,A正确;阴生植物在林下光照较弱的条件下种群数量会增加,B错误;非生物因素对种群数量变化的影响往往是综合性的,春夏季节动植物的种群数量普遍增长,其影响因素有温度、光照、水分等,C正确;动物的种群数量发生周期性波动可能与天敌、食物、气候、季节等因素有关,D正确。
3. A **解析:**林冠层的郁闭度较高,导致林下光照不足,会使林下部分植物的种群数量下降,但有些阴生植物的种群数量可能会增加,A错误;种群外部生物因素可以影响生物的繁殖力,进而影响种群数量,B正确;种群数量变化受到内因和外因的影响,

外因可通过内因而起作用,C正确;气候干旱是东亚飞蝗种群呈爆发式增长的主要原因,D正确。

4. C 解析:密度制约因素本身对种群数量具有反馈作用,可以通过反馈机制来调节种群数量,C错误。

5. C 解析:为保持该种鱼较大的增长速率,捕捞应在 $K/2$ 之后进行,C错误。

6. A 解析:该岛上驼鹿 1915—1930 年的数量不断增加,说明该岛上可能缺乏驼鹿的天敌,A正确;该岛上引入驼鹿的初期,驼鹿的种群密度呈“J”形增长,B错误;该种群 1915—1930 年的数量不断增加,说明此时种内竞争相对较弱,但是一定存在种内竞争,C错误;该种群的数量后来急剧下降的原因最可能是空间和资源的限制,D错误。

7. B 解析:跳蝻活动能力弱且活动范围小,可以采用样方法来调查跳蝻密度,A正确;在调查期间,由于各种不确定因素,对照区跳蝻密度可能会超过 $37.8 \text{ 头} \cdot \text{m}^{-2}$,B错误;实验结果表明,招引粉红椋鸟后,跳蝻密度会下降,说明招引粉红椋鸟具有一定治蝗效果,C正确;对照区未经任何干预,跳蝻密度也会下降,说明跳蝻密度变化还会受其他因素的影响,D正确。

8. ABD 解析:呈“J”形增长的种群,由于在食物、空间条件等资源无限的理想状态下,种群的增长率大小不受种群密度大小的制约,A正确;曲线 I 表示的生物逐渐灭绝,说明栖息地在 a 点被严重破坏,该生物已经无法生存,B正确;曲线 III 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;若在 b 点仅仅人为捕杀了一定数量的鳄鱼,种群的环境容纳量并没有变化,种群数量还会上升,C错误;若在 b 点没有任何人为干扰,则鳄鱼的种群数量将在 K_1 上下波动,D正确。

9. (1)种群 标记重捕法 (2)J c c 时间点之后罗非鱼种群的环境阻力增大,增长速率变慢使种群数量的最高点没有达到 K_0 。 (3) K_2

解析:(1)水库中的所有罗非鱼形成一个种群。罗非鱼的活动能力强,活动范围大,调查罗非鱼的数量可以采用标记重捕法。(2)当种群生活在某一理想条件(食物、养料、空间资源充足,气候适宜,没有敌害等)下,种群数量往往连续增长,呈现“J”形曲线增长。从题图中可知 ac 段大致呈“J”形曲线增

长。当有天敌出现时,种群数量的增长速率开始下降,所以大型肉食性鱼最可能是出现在 c 对应的时间点放入水库的。(3)在捕食等压力下,罗非鱼种群的数量在 K_2 附近波动,所以其环境容纳量更接近 K_2 。

素养提升卷(四) 种群数量特征及种群数量变化曲线

1. AD 解析:选取样方时要随机取样,不能选取种群分布比较密集的地块,且样方大小要相同,B错误;计算种群密度时,要取平均值,不能以最大值作为种群密度的估计值,C错误。

2. A 解析:由于入侵的物种以该种群的幼体为食,所以该种群中幼体所占的比例减小。

3. CD 解析:a、b 两点的 R 值均大于 1,即出生率大于死亡率,因此种群数量呈增加状态,即 b 点的种群数量大于 a 点,A 错误;题图中显示,cd 段的 R 值小于 1,因此在该时间段内田鼠的种群数量一直在下降,d 点时种群数量最小,B 错误;由题图可知,bc 期间,R 的值由大于 1 到小于 1,说明田鼠的种群数量经历了先上升后下降的变化,C 正确;若不考虑其他因素,仅由题图可知,a、b 两点对应的种群的年龄结构均为增长型,D 正确。

4. D 解析:用标记重捕法调查种群密度时,两次捕获间隔时间过长,标记物易脱落或者标记动物死亡等会导致重捕到的动物中标记个数占总个体数比例减小,调查结果会偏大,D 错误。

5. ACD 解析:从图中可以看出,种群密度与最大体长接近呈线性关系,A 错误;个体体长与种群生物量之间没有直接关系,C 错误;个体间的种内竞争,在达到每平方米 400 只后最激烈,D 错误。

6. C 解析:bc 段种群增长速率逐渐下降至 0,但出生率大于死亡率,最后两者相等,C 错误。

7. D 解析:在时间相对值为 3 时,种群的数量达到最大值 a,但该种群的 K 值应为 a 与 b 之间的某个数值(种群数量在 K 值上下波动),D 错误。

8. D 解析: $L = \frac{\text{当年年末种群个体数量}}{\text{前一年年末种群个体数量}}$,L 值大于 1.0,种群数量增加,L 值小于 1.0,种群数量减少。甲种群在一定时间范围内,L 值维持不变,为 1.5;乙种群 L 值在第 2 年年末达

到最大,且第3年年末后L值小于1。两种群的起始数量都未知,第1年年末两种群的L值也不同,因此不能确定甲、乙两种群的增长速度,A正确;第2年年末甲种群的L值小于乙种群,若甲种群起始数量远多于乙种群,第2年年末乙种群数量可能小于甲,B正确;根据分析可知,第3年年末乙种群数量达到了最大值,3年后L值小于1,种群数量减少,C正确;这4年中,甲种群的L值均为1.5,说明甲种群的数量逐年增加,但每年增加的数量不相等,D错误。

9. C 解析:据图可知,a、b时间种群出生率与死亡率比值相等,但因出生率与死亡率的值不定,单位时间内种群数量增长量也不定,故种群增长率不一定相等,A错误;出生率/死亡率 >1 时,种群数量增多,出生率/死亡率 <1 时,种群数量减少,O~d时间段内,鲤鱼种群数量先增多后减少,没有呈现周期性波动,B错误;a~b时间段内,种群出生率与死亡率的比值大于1,出生率大于死亡率,鲤鱼的种群数量会越来越多,该鲤鱼种群的年龄结构为增长型,C正确;b~c时间段内,该鲤鱼种群的数量先增加后减少,D错误。

10. A 解析:0~ t_1 时间段,甲种群呈“J”形增长,无K值,B错误;0~ t_1 时间段,丙种群数量减少,但减少的幅度减缓,说明主要原因不是种内竞争加剧,C错误;在一定培养液中酵母菌的种群数量变化曲线不是“J”形曲线,与甲曲线不符,D错误。

11. (1)种群密度 ②、③ (2)甲 (3) $24 \cdot (a+1)^9$
(4)不同季节食物的多少不同

解析:(1)种群密度是种群最基本的数量特征,故图1中①表示种群密度。制约某城市人口数量增长的直接因素有②出生率、③死亡率、迁入率、迁出率。(2)分析图2可知,甲种群中处于繁殖前期的个体所占比例最大,年龄结构属于增长型;乙种群中处于繁殖前期和后期的个体所占比例相当,年龄结构属于稳定型;丙种群中处于繁殖后期的个体所占比例最大,年龄结构属于衰退型。因此一段时间后种群数量越来越大的是甲。

12. (1)2→4→1→3 (2)“S” 6.05×10^6 个 不断更换培养液,及时移除代谢产物,提供足够的空间
(3)营养物质逐渐被消耗、代谢产物的积累使pH

下降

解析:(1)酵母菌无氧呼吸产生酒精和二氧化碳,使培养液中的pH降低,结合题表中酵母菌数量变化及pH变化可知,样品的取样先后顺序为2→4→1→3。(2)题表中数据说明酵母菌种群经过一定时间的增长后,数量趋于稳定,增长曲线呈“S”形。种群数量为K/2时,增长速率最大。据题表可知,酵母菌数量达到 $1.210 \text{ 个} \cdot \text{mm}^{-3}$ 时,维持稳定,则10 mL样品中,酵母菌的环境容纳量约为 $1.210 \times 1\,000 \times 10 = 1.21 \times 10^7$ (个),则增长速率最大时,该样品中酵母菌种群数量约为 $K/2 = 6.05 \times 10^6$ (个)。若想使酵母菌种群在一定时间内呈“J”形增长,可不断更换培养液,保证营养物质的供应,并及时移除代谢产物,提供足够的空间。(3)培养后期,随营养物质的消耗和代谢产物的积累使pH下降,酵母菌种群数量可能会下降。

13. (1)性别比例 b (2)增长型 稳定型 (3)五点取样法 等距取样法 偏大

解析:(1)性别比例影响出生率,年龄结构影响出生率和死亡率,则a、b、c分别表示性别比例、年龄结构、种群密度;年龄结构可预测种群数量未来的变化趋势。(2)d点出生率大于死亡率,种群数量增加,则2016年该林场松鼠的年龄结构为增长型;e点出生率等于死亡率,种群数量基本不变,则2020年该林场松鼠的年龄结构为稳定型。(3)五点取样法、等距取样法是样方法中常见的两种取样方法。经捕获后的动物更难被捕获,则重捕标记数减小,计算所得种群密度偏大。

小测试(二十五) 群落的物种组成及种间关系

预习自评

1. (1)× (2)× (3)✓ (4)× (5)✓

2. A 解析:群落包括一个地域中的全部植物、动物和微生物,A错误;区别两个不同群落的重要特征是物种组成,B正确;依据群落结构的原理可进行农作物间作套种,使群落垂直结构变得更加复杂,C正确;捕食关系属于群落水平上进行的研究,D正确。

3. D 解析:群落的物种组成是区分不同群落的重要

特征,也是决定群落性质最重要的因素,A正确;群落中物种丰富度的高低与气候条件有关,一般来说,在气候适宜的区域较适合各种生物的生长发育,群落中物种丰富度相对较高,B正确;组成群落的生物种群不是随意组合的,是通过一定的联系聚集在一起的,即群落中物种之间是相互联系的,C正确;物种丰富度是指一个群落中的物种数目,种群中个体数量增多是种群密度增大的表现,但并不意味着群落中物种丰富度增大,D错误。

4. C 解析:分析图形可知,A项图中甲、乙两者存在双向箭头,说明两者间是互利共生关系,A错误;寄生分为体内寄生和体表寄生两种,B项图可以反映出寄生关系的能量流动关系,B错误;C项图中丙的能量流向甲和乙,说明甲和乙之间存在种间竞争关系,C正确;D项图中只有甲的能量流向乙,说明乙以甲为食,两者为捕食关系,D错误。

针对训练

1. A 解析:调查紫金山的鸢每年新增的个体数,为种群水平上研究的问题;溱湖湿地公园有多少个种群为研究群落的丰富度,武夷山常绿阔叶林中的优势种,根瘤菌和豆科植物之间的关系为研究种间关系,都属于群落水平上研究的问题。
2. D 解析:①菟丝子只有缠绕在菊科等植物上才能生存,说明菟丝子与菊科植物之间的种间关系属于寄生;②大、小草履虫必须分开培养才都能生存,放在一起培养一段时间后,一种全部死亡另一种仍能正常生长,说明大、小草履虫之间的种间关系属于种间竞争;③蝙蝠栖息在猪笼草的捕虫囊中对双方都有一定程度的利益,但彼此分开后各自又都能独立生活,可知两种生物种间关系为原始合作;④螳螂捕蝉,黄雀在后,说明三者之间的种间关系属于捕食。
3. C 解析:随时间的推移,甲、乙个体数量比先增加后减少,最后在 t 时刻降为0,说明甲种生物数量先增后减,最终被淘汰,因此甲、乙种群为竞争关系, t 时刻甲种群被淘汰,故甲种群不为“S”形增长,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。
4. C 解析:曲线不重叠时,生活在同一个区域的M、N两种生物会存在空间上的竞争,A错误;b表示生

物的取食范围,b越大,生物适应环境能力越强,B错误;d表示两种生物取食食物种类的最高点之间的距离,d越小,两种生物摄取的相同的食物数量和种类就越多,竞争就越激烈,C正确;因自然界的资源和空间有限,M、N将呈现“S”形增长,D错误。

5. B 解析:BC段物种1和物种2的数量都有所降低,但这并不意味着该生态系统中的物种丰富度降低,A错误;AB段两个种群为捕食关系,物种1先增加先减少,为被捕食者,物种2后增加后减少,为捕食者,B正确;BC段物种1和物种2的种群数量表现为同步的变化,没有表现物种1随物种2的变化而变化,C错误;在BC段如果没有喷洒农药,则物种1的数量应是上升的,显然物种1的数量下降与喷洒的农药有关,但也受到了其天敌物种2的制约和环境的影响,D错误。
6. B 解析:瓢虫、斑虻等以蚜虫为食,存在捕食关系,A不符合题意;瓢虫、斑虻都以蚜虫为食,争夺共同的食物,属于种间竞争,C不符合题意;蚜虫为蚂蚁提供蜜露,蚂蚁帮蚜虫赶走天敌,二者分离开也可独立生活,属于原始合作,D不符合题意。
7. ABC 解析:根据题干信息“蔷薇轮蚧小蜂能寄生红圆蚧而抑制其爆发,但在引入岭南蚜小蜂的十年后,岭南蚜小蜂几乎在整个区域完全取代了蔷薇轮蚧小蜂”,说明岭南蚜小蜂和蔷薇轮蚧小蜂之间是种间竞争关系,二者能够摄取红圆蚧的养分以维持生活,A、B正确;通过种间关系,岭南蚜小蜂可以改变红圆蚧和蔷薇轮蚧小蜂相互作用的结果,C正确;岭南蚜小蜂的引入破坏了生物多样性,使该群落的丰富度降低,D错误。
8. AD 解析:由图可知,物种B以物种A为食,二者之间是捕食关系,A错误;物种B和物种C的种群密度变化正好相反,两者最可能是种间竞争关系,B正确;从曲线可知,物种A的种群密度减小时,物种B的种群密度减小,物种C可获得更多的资源而使种群密度增大,C正确;增大物种C的种群密度,物种B的种群密度可能会减小,其环境容纳量不会增加,D错误。
9. (1)③ ② ① ④ (2)食物竞争,使一种草履虫全部死亡 (3)不同 寄生物必须依赖宿主才能生活,④(寄生关系)不像②(种间竞争关系)那样,

通常不会使宿主全部死亡

解析:(1)据题图分析,①表示捕食关系,②表示种间竞争,两个物种的竞争能力差异较大,③表示互利共生,④表示寄生关系,所以A~D四组生物的对应该曲线分别是③②①④。(2)②表示两种草履虫的种间竞争,由于食物竞争,使一种草履虫全部死亡。(3)④中的b表示寄生者,其数量不会一直上升。寄生与种间竞争不同,寄生关系通常不会使宿主全部死亡。

小测试(二十六) 群落的空间结构、季节性、生态位及研究土壤中小动物类群的丰富度

预习自评

1. (1)× (2)✓ (3)× (4)✓

(5)✓ **解析:**生态位稳定是指某物种与其所处的生存环境,及该物种与其他物种的关系均处于相对稳定状态,这是生物与环境协同进化的结果。

2. B **解析:**群落的垂直分层是各种群之间及种群与非生物环境之间相互作用的结果,B错误。

3. B **解析:**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和空间结构会发生变化,B错误。

针对训练

1. B **解析:**季节性河流区域等群落中的动物出现迁入、迁出情况,主要受水资源的影响,B错误。

2. D **解析:**不同物种的食物和栖息空间可能部分相同,生态位可能出现重叠现象,D错误。

3. ABD **解析:**由图可知,各个生物种群占据了不同的空间,A正确;题述现象属于群落的水平结构,可能是地形变化导致的,B正确,C错误;人为因素会影响种群的分布,进而影响群落的结构,D正确。

4. B **解析:**比较两图可知,c减小表示经过自然选择,它们共同的食物种类减少,而不是以c为食的类型减少,B错误。

5. A **解析:**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、占用资源情况,以及与其他物种的关系等,所以草菇和果树在群落中占据的空间位置只是生态位的一方面,A错误。

6. B **解析:**采集土壤小动物时利用了土壤动物的趋

暗、避高温、趋湿的生活习性,A错误;土壤动物收集瓶中可以装入体积分数为70%的酒精,以便于杀死和保存小动物,B正确;为了避免动物从漏斗上面爬出,且使小动物从土壤边缘通过筛网进入收集瓶,在放置土样时不能让土样充满漏斗,C错误;利用该收集器进行土壤小动物丰富度调查的方法属于取样器取样法,D错误。

7. BCD **解析:**从山麓到山顶依次出现不同的森林类型不是垂直结构,A错误。

8. AC **解析:**池塘生物群落的外貌和结构随季节而发生有规律的变化,体现了群落的季节性,B错误;四大家鱼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,C正确;池塘中植物垂直分层现象的主要原因是光照,植物为动物提供食物和栖息空间,故引起动物垂直分层现象的主要原因是食物和栖息空间,D错误。

9. (1)不正确 随着捕食者数量的增多,甲和丙存活率降低,而乙的存活率升高,说明捕食者主要捕食甲和丙 (2)种间竞争 减少 (3)近 生态位较近的种群对资源和空间需求的相同点更多 (4)同时养殖生态位不同的鱼类(或食性和生存空间不同的鱼类)

解析:四个池塘对照比较可知,随着捕食者数量的增加,甲、丙种群的存活率越来越小,可见甲、丙是捕食者的主要食物来源;同时甲、乙、丙存活率发生变化,说明捕食者数量会影响甲、乙、丙之间的竞争关系。(1)根据分析可知,随着捕食者数量的增多,甲和丙存活率降低,而乙的存活率升高,说明捕食者主要捕食甲和丙,所以推测捕食者主要捕食乙和丙的说法是错误的。(2)无捕食者时,乙的存活率很低,甲和丙的存活率很高,说明甲和丙的竞争能力较强,所以若无捕食者,鱼类之间的种间竞争可能导致乙消失。随着捕食者数量增加,甲的存活率降低,则其可获得的资源减少。(3)本实验中三种鱼的生态位比较接近,由于生态位较近的种群对资源和空间需求的相同点更多,因此它们之间的竞争比较激烈。(4)群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,这有利于不同生物充分利用环境资源。所以渔业生产中,同时养殖生态位不同的鱼类(食性和生存空间不同的鱼类),可以充分利用资源,提

高效益。

10. (1)镶嵌分布 (2)多 群落交错区可包含两个或多个重叠群落中的大多数种群 (3)①优势

②小型绿藻浒苔供不应求时,滨螺取食其他藻类,从而使藻类种数减少

解析:(1)群落的不同地段往往分布着不同的种群,外形上表现为斑块相间,这种现象称为镶嵌分布,体现出群落的水平结构。(2)图甲显示某一地段上群落组合数越多,鸟类建巢数也越多。由此可推断群落组合数越多,鸟的种类越多,进而可推断其他生物种类也较多,即群落交错区的种群数目比单一群落区多,原因可能是群落交错区包含了两个或多个重叠群落中的大多数种群。(3)①滨螺捕食藻类,尤其喜食小型绿藻浒苔,当滨螺生存环境中浒苔和其他藻类时,滨螺会优先取食小型绿藻浒苔,因此滨螺密度增加到 $150 \text{ 只} \cdot \text{m}^{-2}$ 左右时,由于滨螺捕食小型绿藻浒苔量增大,为其他藻类腾出生存空间,从而使藻类种类增加,由此可见小型绿藻浒苔在与其他藻类竞争中占优势地位。②但当滨螺密度超过了 $150 \text{ 只} \cdot \text{m}^{-2}$ 时,小型绿藻浒苔供不应求,滨螺只能捕食其他藻类,因而导致藻类种数减少。

小测试(二十七) 群落的主要类型

预习自评

1. (1)✓ **解析:**夏季时,沙漠地区极度干旱,沙漠动物通过夏眠的方式来减少体内水分的散失,以适应干旱的环境。
- (2)× **解析:**草原上动植物的种类较少,群落结构相对简单。
- (3)× **解析:**不同群落在物种组成、群落外貌和结构上都有着不同的特点,但并不是完全不相同,如草原生物群落和森林生物群落中存在相同的物种。
- (4)× **解析:**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,因森林生物群落中不同季节物种种类会发生变化,所以种群的生态位会随季节更替而变化。
- (5)✓
2. A **解析:**荒漠分布在极度干旱区,其中的生物具有

耐旱的特性,因此荒漠中的植物能通过植株间隔和根系分布以最大限度减少竞争并充分利用水分。

3. C **解析:**沙漠地区降水量稀少,导致物种稀少,热带雨林地区降水量丰富,生物种类繁多,表明水是限制陆生生物分布的重要因素。

针对训练

1. D **解析:**生活在炎热荒漠环境中的生物具有耐旱的特性,例如,具有肉质茎、针状叶、发达的根系、气孔在夜间开放等。
2. BD **解析:**草原主要分布在半干旱地区、不同年份或季节雨量不均匀的地区,A 正确;草原上因降水量比荒漠多,动植物种类也比荒漠生物群落相对较多,B 错误;耐寒的旱生多年生草本植物在草原上占优势,C 正确;高大乔木的生长需要较多的水,由于缺水,草原上乔木非常少见,但并不是没有,D 错误。
3. C **解析:**热带雨林中生活着 90% 的非人类灵长类动物,A 正确;由于没有大面积的树木,部分草原上进化出了失去飞翔能力的鸟类,B 正确;荒漠动物一般在雨季来临时复苏,旱季进入夏眠,C 错误;苔原的植被结构简单、种类稀少、生长缓慢,只有那些能忍受强风吹袭和土粒、冰粒击打的植物才能生存下来,D 正确。
4. C **解析:**群落中某动物缺少食物,导致生长发育受到影响,因此其身体瘦小,生长缓慢,这与生物的适应性无关,故选 C。
5. A **解析:**森林群落的分层现象在占地面积相同的情况下提供了更多空间,提高了生物对阳光等环境资源的利用能力,①正确;森林植物从上到下可分为不同层次,最上层为乔木层,②错误;影响植物群落垂直分层的主要因素是光照,③正确,⑥错误;森林群落中动物的分层现象与食物和栖息空间有关,④正确;群落垂直结构的分层现象、群落的水平结构等都是自然选择的结果,⑤正确。
6. D **解析:**苔原植物非常矮小,常匍匐生长或长成垫状,既可以防风又可以保持温度,A 正确;湿地水域丰富,因此水生植物、水生动物和两栖类动物都比较多,B 正确;海洋中适合一些藻类和浮游植物生存,C 正确;沼泽里的植物茂盛,一般是挺水植物偏多,D 错误。

7. CD 解析:这种鼠有不饮水、排出尿液浓度高、昼伏夜出等特征,符合荒漠生物群落中生物应具有的特征,其昼伏夜出的行为有利于躲避高温、适应干旱环境,A、B正确;鼠属于恒温动物,C错误;细胞代谢离不开水的参与,D错误。

8. AD 解析:当干旱现象不出现时,由于资源和空间是一定的,所以猫爪藤和该灌木种群都将呈现出“S”形增长曲线,A正确;当干旱情况不严重时,寄生灌木不影响猫爪藤的果实数,每棵猫爪藤果实数量不会出现题图所示柱形图,B错误;茎细长,叶薄,细胞壁薄,机械组织不发达,但叶绿体基粒大得多,呈深绿色是阴生植物的特点,C错误;该灌木虽然寄生在猫爪藤上,但是可以因生态位的不同而达到相对平衡的状态,和谐共存,D正确。

9. (1)垂直结构 水、无机盐 食物条件和栖息空间
(2)ABCD (3)BD

解析:林下层光照比较弱且湿度大,为了适应在林下层生存,处于林下层的植物叶片具有细胞壁薄、叶绿体颗粒大、叶薄、茎细长等结构特点。

10. (1)9~12 90 长日照 (2)12 80 100 日照长短和温度 湿度

解析:(1)据题图1可知日照时数为9~12 h,玉米螟幼虫滞育率最高;日照时数达18 h,不滞育玉米螟幼虫约占90%,此条件也适于长日照植物开花。(2)据题图2可知,当温度为30℃,日照时数为12 h时,这种夜蛾蛹的滞育率最高,达到80%;与上述相同日照条件下,温度为20℃时,夜蛾蛹的滞育率达到100%;夜蛾蛹发生滞育是日照长短和温度等因素综合作用的结果;湿度也会影响夜蛾蛹的生长发育。

小测试(二十八) 群落的演替

预习自评

- (1)× 解析:初生演替速度慢,次生演替速度快。
(2)× 解析:演替类型是根据起始条件划分的,沙丘上发生的演替属于初生演替。
(3)✓ 解析:在群落演替过程中,随着环境和生物之间的相互作用,前一阶段为后一阶段的形成提供了适宜条件。
(4)✓ 解析:人类活动可以使群落演替按照不同

于自然演替的方向和速度进行。

(5)×

2. A 解析:从裸岩演替成森林属于初生演替,最先在裸岩上定居的生物是地衣。

3. D

4. C 解析:群落演替过程中其优势种逐渐发生改变,如草本植物阶段优势种为草本植物,森林阶段的优势种为乔木,A错误;演替早期的种群一般仍会在新形成的群落里出现,如森林阶段主要以乔木为主,但仍有早期出现的草本植物,B错误;演替过程中乔木逐渐取代灌木的优势地位是因为乔木比灌木高大,在利用阳光等资源方面占优势,D错误。

针对训练

1. C 解析:群落演替的过程是“优势取代”的过程,不是“完全取代”,所以群落演替到森林阶段时,在群落中仍能找到苔藓和灌木等植物,只是这些植物不再是优势种群,C错误。

2. D 解析:随着演替的进行,群落内物种的多样性增加,D错误。

3. B 解析:从表格中得出该弃耕农田刚开始就有草本植物28种,之后物种种类越来越多,多样性增加,A正确;由于该演替是在弃耕农田发生的,演替过程中,土壤条件未变化,且原有的物种仍然得到保留,所以属于次生演替,B错误;由于植物种类在增加,群落结构复杂化,对光能的利用能力提高,C正确;在次生演替过程中,群落的垂直结构和水平结构均发生了改变,D正确。

4. B 解析:由题图分析可知,甲表示次生演替,乙表示初生演替。 a 处遭受破坏但是物种丰富度并未降到0,即原有生物没有彻底灭绝,A错误; b 处所遭受的破坏导致物种丰富度降为0,即原有生物彻底灭绝,可表示火山爆发,B正确;初生演替的起点不具备基本的土壤条件,C错误;群落演替最终能否形成森林不仅取决于时间,还取决于气候条件,D错误。

5. A 解析:贫瘠沙地具备一定的生物和土壤条件,贫瘠沙地变成绿水青山的过程发生了次生演替,A错误。

6. C 解析:通过人工治理,沙漠变为绿洲,该过程为群落演替过程,会发生不同群落间的取代,A正确;

在沙漠治理过程中,人类活动比较关键,说明了人类活动会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行,B正确;“塞上绿洲”不同地段的物种组成上的差异是群落水平结构的体现,C错误;人们通过植树造林进行沙漠治理,固沙林形成后,土壤有机质含量明显增加,有机质的主要来源是植物的枯枝落叶、动物的遗体和排泄物,D正确。

7. ACD **解析:**在乱石窑裸地上发生的演替为初生演替,人工砍伐后的阔叶林有土壤、植被条件,发生的演替是次生演替,A错误;由题图分析,杂木群落山坡地带和凹谷地带由于环境因素不同,最终演变成群落类型不同,B正确;杂木群落向阔叶林群落演替过程中物种丰富度增加,因此杂木群落的物种丰富度比阔叶林群落小,C错误;演替的最终平衡状态往往是由环境和群落内的生物共同决定的,而不取决于人类活动,人类活动只能影响群落演替的方向和速度,D错误。

8. D **解析:**群落演替过程中,随着环境和生物之间的相互作用,前一阶段为后一阶段的形成提供了适宜条件,A正确;群落演替主要表现为植物的更替,而植物为动物提供食物和栖息空间,故群落中动物的种类会随植物的更替而发生改变,B正确;随着退耕还林的时间延长,群落结构变得复杂,对光能等自然资源的利用更充分,C正确;若在第二年人工种植乔木,则草本植物的物种数的峰值会提前,D错误。

9. (1)草原生物群落、森林生物群落 (2)物种少、群落结构简单、大多数生物具有耐旱性 (3)次生“再野化”是对受到人为干扰后的自然生态系统的重建过程,是在原生态系统被破坏后进行的,保留有一定的土壤、植物的繁殖体等起始条件 (4)使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行

解析:(1)根据群落的外貌和物种组成等方面的差异,可以将陆地的群落大致分为荒漠生物群落、草原生物群落、森林生物群落等类型。(2)荒漠分布在极度干旱区,导致荒漠生物群落的物种少,群落结构简单,大多数生物具有耐旱性。(3)“再野化”是对受到较多人为干扰后的自然生态系统的重建过程,虽然原生态系统被破坏,但其保留了一定的土壤、植物的繁殖体等起始条件,因此属于次生演

替。(4)通过“再野化”,使原本已被破坏的生态系统得以恢复,体现了人类活动往往使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行。

10. (1)次生 垂直 (2)下降后保持相对稳定 光逐渐减少 (3)阔叶树 (4) S_3

解析:(1)由图中信息可知,火灾后群落中迅速出现了多种草本植物和灌木,这说明大火后还保留原有土壤条件,甚至还可能保留了植物的种子或其他繁殖体,所以该火烧迹地上发生的是次生演替。群落中植物的垂直结构有利于群落对光能的充分利用。(2)从图中可以看出,火烧15年后草本和灌木丰富度下降,到40年后基本保持相对稳定,主要原因是草本和灌木在与乔木的竞争中得到的光逐渐减少。(3)火烧后若补栽乔木树种,最好种植阔叶树,因为针叶树的凋落物不易被分解,物质循环速度慢,而由题图可知,乔木中除了针叶树就是阔叶树,因此应该种植的是阔叶树。(4)据植被演替过程图可知,该林区物种数为草本>灌木>乔木,因此,坐标曲线中最下面的曲线为乔木对应的曲线,从该曲线可以看出,当样方面积为 S_3 时乔木的物种数就达到最大,所以调查乔木应选取的最小样方面积为 S_3 。

素养提升卷(五) 群落及其演替

1. A **解析:**群落的丰富度是指群落中物种数目的多少,怪柳通过他感作用使其周围环境中的其他乔、灌木受损,进而可能导致群落的丰富度降低,A错误;由题意可知,怪柳的存在会导致怪柳外围形成高含盐区域,可使怪柳在与低盐土壤群落中的其他植物竞争中成为优势种,B正确;由题意可知,植物通过他感作用向体外分泌某种化学物质,从而抑制周围其他种类植物生长,可见他感作用能调节生物的种间关系,并能影响植物群落的演替,C、D正确。

2. AB **解析:**果树林下种植茶树,是在垂直方向上的分层现象,属于群落的垂直结构,可以提高利用阳光等环境资源的能力,A正确;鸟类的垂直分层现象与植物的垂直分层现象密切相关,因为植物可以为鸟类提供食物和栖息空间,B正确;环境容纳量是指一定的环境条件所能维持的种群最大数量,不同生物生存所需要的食物和空间资源是不一样的,

所以果树林中各种群的环境容纳量是不相同的,C 错误;果树林中的空间和资源等是有限的,在各种生态因素的综合作用下,各种群的数量增长曲线呈现“S”形,D 错误。

3. C 解析:调查某有翅、趋光性强昆虫的种群密度可用黑光灯诱捕法,不宜用样方法,A 错误;调查土壤小动物类群丰富度时,记名计算法常用于个体较大、种群数量较少的物种,B 错误;用取样器取样法可调查土壤小动物类群的丰富度和其中某种生物种群的密度,C 正确;用取样器取样法调查土壤小动物类群丰富度的原因是土壤小动物的活动能力强、身体微小,不宜用样方法和标记重捕法调查,D 错误。

4. C 解析:该山区从低到高植被随地形变化分布不同,不属于群落的垂直结构,C 错误。

5. C 解析:由图示可以看出,该演替的起点是采伐迹地,原有土壤条件还保留,该地发生的是次生演替,A 错误;⑤→①的动态变化也属于群落的演替,只是人为活动改变了演替的方向和速度,B 错误;⑤云杉林群落中有明显的垂直结构,同时也有水平结构,D 错误。

6. B

7. C 解析:根据同域共存的概念可知,这些食肉动物之间是存在食物竞争关系的,因此其种群密度主要受密度制约因素影响,A 错误;云豹的个体数量较少,应该采用逐个计数法,B 错误;雅鲁藏布大峡谷充足的食物是保证顶级食肉动物同域共存的前提,否则它们会因为争夺食物资源发生激烈的生存斗争,C 正确;根据同域共存概念可知,鬲羚为了躲避天敌云豹而选择与其在不同地域活动,且二者之间是捕食关系,而不是竞争关系,不属于同域共存,D 错误。

8. ABD 解析:调查植物的种群数量,常采用样方法,由于调查的是一种珍贵的草本药材,为了使调查结果更准确,应该随机取样、适当增加样方面积、增加样方数量,A 正确;随着海拔高度的上升,温度、地形、土壤湿度都发生改变,因此珠峰南坡植被类群逐渐发生变化,B 正确;珠峰南坡的常绿阔叶林与高山灌木林是两个不同的群落,两个群落中的优势植物不同,这是气温和降水等不同导致的,不属于

群落的垂直结构,C 错误;从全球气候变化的角度分析,全球气候变暖导致冰雪融化,为绿色植物生长提供了适宜的条件,是该地段出现绿色植物的原因之一,D 正确。

9. D 解析:题图说明鹰对鸽群攻击的成功率会随着鸽的种群数量增加而降低,据此无法看出捕食者与被捕食者的数量变化关系,A 错误;鹰和鸽的种间关系是捕食,如果鹰的数量下降,鸽的种群数量会先增加后减少,之后趋于相对稳定,B 错误;鸽的种群数量增加,鹰的攻击成功率下降,说明鹰的攻击成功率与鸽的种群数量呈负相关,这可能是由鸽群内部存在种内互助、及时发现天敌所致,C 错误,D 正确。

10. ABC 解析:与 de 段相比,ef 段灌木间的竞争加剧,丛生的灌木有利于乔木种子的萌发,D 错误。

11. (1)具有相同的资源利用方式 有限的一方存活,另一方死亡 (2)部位、时间等(合理即可)
(3)具有相同资源利用方式的物种竞争排斥从而不能长期共存,而进化导致资源利用方式出现差异的物种可以长期共存

解析:(1)为了验证竞争排斥原理,某同学选用双小核草履虫和大草履虫为材料进行实验,选择动物所遵循的原则是具有相同的资源利用方式。竞争排斥原理是指在一个稳定的环境中,两个或两个以上受资源限制的,但具有相同资源利用方式的物种不能长期共存在一起,因此,该实验中需要将两种草履虫放在资源有限的环境中混合培养。当实验出现一方存活,另一方死亡的结果时即可证实竞争排斥原理。(2)研究发现,以同一棵树上的种子为食物的两种雀科鸟原来存在竞争关系,经进化后通过分别取食大小不同的种子而能长期共存若仅从取食的角度分析,两种鸟除了因取食的种子大小不同而共存,还可因取食的部位时间等不同而共存。(3)根据上述实验和研究,关于生物种间竞争的结果可得出的结论是具有相同资源利用方式的物种竞争排斥从而不能长期共存,而进化导致资源利用方式出现差异的物种可以长期共存。

12. (1)积累量 (2)次生演替 垂直 (3)顶级群落 群落的总初级生产量与总呼吸量相等 乔木

高灌木、矮灌木和草本植物

解析:(1)植物在进行光合作用的同时一定在进行细胞呼吸,净生产量可以用有机物的积累量来表示。(2)火烧后的森林土壤中可能存在种子或者其他繁殖体,所以该地区群落的演替属于次生演替,乔木、灌木、草本植物属于群落的垂直分层。(3)群落的总生物量保持相对稳定,说明该群落已经演替到顶极群落,此时,总初级生产量与总呼吸量相同。在没有达到顶极群落之前,群落中植物的种类、数量及总生物量都在上升,乔木所占的生物量越来越多,高灌木、矮灌木和草本植物所占的生物量越来越少。

13. (1)样方 水平 (2)次生 增加 (3)树线上升幅度与树线之上植被厚度呈负相关 相对稳定 (4)竞争

解析:(1)调查不同样地内的植被类型可以采用样方法。树线上线下的主要植被不同,这种空间结构是由海拔引起的,属于群落的水平结构。(2)树线上升过程中,群落发生了次生演替,演替过程中树木越来越多,对光能的利用率增加,输入该生态系统的总能量将增加。(3)据图乙可知,树线之上植被厚度越大,树线上升幅度越小,二者之间呈负相关。树线之上植被厚度大时,形成一道又宽又厚的“封锁墙”,树木的种子落地于此便遭到“封杀”,导致树线不再上升,保持相对稳定。(4)树线上升幅度受到树线之上和树线之下的植被种间竞争关系的调控。

小测试(二十九) 生态系统的结构

预习自评

1. (1)✓
(2)× **解析:**分解者主要是细菌和真菌,还包括腐生动物,如蚯蚓。
(3)✓ **解析:**自养生物能够制造有机物,因此一定是生产者。
(4)✓ **解析:**食物链的起点是生产者,在一条食物链中,生产者处于第一营养级。
(5)✓ **解析:**同一种生物在不同的食物链中,可能处于不同的营养级。
2. B **解析:**自然生态系统可分为水域生态系统和陆

地生态系统。水域生态系统可进一步分为海洋生态系统、淡水生态系统等;陆地生态系统可进一步分为森林生态系统、草原生态系统、荒漠生态系统、冻原生态系统等。人工生态系统可分为农田生态系统、人工林生态系统、果园生态系统、城市生态系统等。

3. D **解析:**词中没有涉及蛇、鹰等生物,而蛙能捕食害虫,且食物链的起点是生产者,第一营养级应该是稻。
4. D **解析:**生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构,组成成分有非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者,营养结构指食物链和食物网。

针对训练

1. D **解析:**诗句中非生物的物质和能量(如水暖)、生产者(如芦芽)、消费者(如河豚)都有提到,只有分解者未涉及。
2. B 3. C
4. B **解析:**分析图可知,该食物网中含有4条食物链,A正确;在该食物网中处于第三营养级的生物有鼬和鹰,B错误;鹰捕食鼬,鹰和鼬都捕食鼠、兔,故鹰和鼬之间存在捕食和种间竞争的关系,C正确;鹰的食物种类有多种,故大量捕杀鼬不会导致鹰的数量大幅下降,D正确。
5. B **解析:**营腐生生活的细菌属于分解者,被线虫捕食的细菌属于消费者的食物,A正确;食物链的起点是生产者,海螺、线虫和食草虫均能以生产者为食,故三者应为第二营养级,B错误;大米草与藻类之间存在种间竞争关系,大米草死亡会导致藻类数量增多,还会使细菌数量增多,细菌和藻类数量增多会导致线虫数量增多,进而导致以线虫为食的沼蟹数量增多,C正确;杀虫剂只能杀死食草虫,会导致蜘蛛的食物减少,进而导致蜘蛛数量减少,D正确。
6. D **解析:**生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构,其中组成成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者,A错误;植物不一定是生产者,例如菟丝子营寄生生活,是消费者,动物也不一定是消费者,营腐生生活的动物是分解者,B错误;一个生态系统中的生物的种类及数量

越多,该生态系统的营养结构就越复杂,C 错误;食物链的起点总是生产者,占据最高营养级的是不被其他动物捕食的动物,D 正确。

7. BD 解析:根据箭头方向分析,组分 1 为生产者,组分 2 为分解者,组分 3 为消费者,生态系统的组成成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者,A 错误;某些自养原核生物,如蓝细菌、硝化细菌等也属于生产者,B 正确;消费者可加快生态系统的物质循环,帮助植物传粉和传播种子,而组分 2 为分解者,C 错误;生态系统中生产者、消费者、分解者紧密联系,缺一不可,D 正确。

8. AB 解析:从理论上分析,维持一个生态系统不可缺少的生物成分有生产者和分解者,C 错误;由图分析可知,该食物网由 7 条食物链组成,鹰为最高营养级,D 错误。

9. (1)草和乌饭树 第三、第四营养级 (2)先增多后减少 自然选择(或协同进化) (3)冻原生态系统温度低,分解者分解作用弱

解析:(1)题图中所示生态系统的基石是生产者,即草和乌饭树。大角猫头鹰所处的营养级为第三、第四营养级。(2)若鹰的数量因某种原因明显减少,则田鼠的数量先增多后减少,最后趋于稳定。题图中捕食关系的形成是长期自然选择(或协同进化)的结果。(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的原因:可能是温度低,分解者分解作用弱。

10. (1) ^{32}P 有机肥($\rightarrow$ 分解者) $\rightarrow$ 无机盐 $\rightarrow$ 玉米
(2)玉米 $\rightarrow$ 玉米螟 $\rightarrow$ 狼蛛 狼蛛 三
(3)丙是蚂蚁(分解者),其食用狼蛛、玉米螟的排泄物或尸体后体内才会出现放射性 含放射性的物质经代谢后被排出体外

解析:(1)由于 ^{15}N 无放射性,所以若放射性来自某一种元素,则可能是 ^{32}P 。该有机肥经过微生物的分解作用变成无机盐被玉米吸收利用,据此可知该有机肥中的放射性物质进入玉米体内的具体途径是有机肥($\rightarrow$ 分解者) $\rightarrow$ 无机盐 $\rightarrow$ 玉米。(2)根据题意可知题中的一条食物链为玉米 $\rightarrow$ 玉米螟 $\rightarrow$ 狼蛛,题图中甲代表的动物是狼蛛,乙代表的动物是玉米螟,丙代表的动物是蚂蚁(分解者),其中甲属于第三营养级。(3)因为分解者体内的放射性

来自动物的排泄物和尸体,而且是排泄物或尸体被利用后才能在分解者体内出现放射性,故分解者体内出现放射性最晚。该放射性元素自身衰减需要漫长的时间,然而,曲线显示三种动物体内的放射性强度都很快降低的原因最可能是动物体内的含放射性的物质经代谢后被排出体外。

小测试(三十) 生态系统的能量流动

预习自评

1. (1) $\times$ 解析:各个营养级的能量只有 10%~20% 能够流到下一个营养级。
(2) $\checkmark$ 解析:能量只能从第一营养级流向第二营养级。
(3) $\checkmark$ 解析:生态系统中初级消费者越少,次级消费者获得的能量越少。
(4) $\times$ 解析:任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充,以便维持生态系统的正常功能。
(5) $\times$ 解析:自然湖泊生态系统的总能量是该生态系统中所有生产者所固定的能量。

2. D

3. B 解析:在生态系统中,生产者固定的能量是光能(光合作用)或化学能(化能合成作用),A 正确;生物数量金字塔存在倒置型,如一棵树上可能会有很多昆虫,而能量流动具有单向流动、逐级递减的特点,故能量金字塔不可能是倒置的,B 错误,D 正确;在农田中除草、捉虫可调整能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分,C 正确。

针对训练

1. C 解析:图中的农作物的能量可以传递给鸡、猪、牛、人,而鸡、猪、牛的能量也可以传递给人,这是由食物链的方向决定的,所以①③④属于食物链中能量的传递,因此该图中表示生态系统能量流动的箭头是①③④。
2. D 解析:生态系统中的能量初始来源不只是太阳能,还有化能合成细菌固定的化学能,A 正确; b 代表狼粪便中的能量, c 代表狼同化的能量,B 正确; e 中的能量可用于狼的生长、发育和繁殖,C 正确;在“草 $\rightarrow$ 兔 $\rightarrow$ 狼”这条相对独立的食物链中,若狼被大量捕杀,则兔子因为天敌的大量消失很快增加,当

达到一定数量后,兔子会因食物、种内竞争等因素而减少,所以兔子的数量先增加后减少,最后趋于稳定,D错误。

3. B 解析:在该生态系统中,假设初级消费者摄入的能量为 a ,其中存在于粪便中的能量为 b ,说明初级消费者的同化量是 $a-b$;而生态系统中的能量传递效率在 $10\%\sim 20\%$ 之间,故流入次级消费者的能量最多为 $(a-b)\times 20\%$ 。初级消费者通过呼吸消耗的能量为 c ,用于生长、发育和繁殖的能量为 d ,说明初级消费者同化的能量是 $c+d$;故流入次级消费者的能量最多也可以表示为 $(c+d)\times 20\%$ 。

4. D 解析:在有机物污染的河流中,生产者固定的太阳能和有机物中的化学能之和是流经此生态系统的总能量,A错误;一段时间内,生态系统中生产者同化的能量大于各级消费者同化能量的总和,B错误;初级消费者粪便中的能量不属于其同化能量,C错误;人类通过合理调整生态系统中的能量流动关系,使能量更多地流向对人类最有益的部分,D正确。

5. C 解析:由图可知, c 为次级消费者,处于第三营养级,A错误;图中所有生物构成食物链和食物网,B错误;能量在相邻两个营养级间的传递效率是 $10\%\sim 20\%$,故一个生态系统中营养级越多,能量流动过程中消耗的能量就越多,C正确;对于一个自然生态系统来说,它的总能量是由生产者固定的太阳能,且沿营养级传递时是逐级递减的,因此按营养级由低到高绘制成的图仍然是下宽上窄的正金字塔形,D错误。

6. D 解析:拔去田地中的野草是人为地调整能量流动的方向,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分,可以提高生态系统中能量的利用率,但不能提高生态系统的能量传递效率,D错误。

7. ABC 解析:据题表计算,田鼠同化量=摄食量-粪便量= $1.05\times 10^{10}\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}-3.50\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}=7\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}$,用于生长、发育和繁殖的能量=同化量-呼吸作用散失量= $7\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}-4.55\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}=2.45\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}$,则用于生长、发育和繁殖的能量占其同化量的比例为 $2.45\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}\div 7\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}\times 100\%=$

35% ,A正确;田鼠粪便量不属于田鼠的同化量,属于上一营养级流向分解者能量的一部分,B正确;一般情况下,相邻两个营养级间的能量传递效率为 $10\%\sim 20\%$,计算田鼠的天敌可获得的最大值,能量传递效率要按 20% 进行计算,则其天敌最多可获得的能量为 $7\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}\times 20\%=1.4\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}$,C正确;计算田鼠上一营养级同化量最小值时,能量传递效率按 20% 进行计算,则其上一营养级同化量至少为 $7\times 10^9\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}\div 20\%=3.5\times 10^{10}\text{ J}\cdot(\text{hm}^2\cdot\text{a})^{-1}$,D错误。

8. AB 解析:能量由第一营养级传递给第二营养级的传递效率为第二营养级同化量与第一营养级同化量的比值,即 $N_5/N_2\times 100\%$,A错误;牛、羊粪便中的能量属于草同化的能量的一部分,B错误;同化的能量=呼吸散失的能量+用于自身生长、发育和繁殖的能量,C正确;适量放牧会减少因叶片相互遮挡以及竞争而造成的部分牧草死亡等现象,有利于草的生长,因此能增大其对光能的利用率,增大 N_2 与 N_1 的比值,D正确。

9. (1)生产者固定的太阳能和人工输入的有机物中的能量 食物和栖息空间 (2)捕食和种间竞争 先增加后减少最后稳定 (3)2 365 (4)不利,乌鱼捕食其他鱼类,增加了营养级,使流向人类的能量减少

解析:(1)该鱼塘生态系统属于人工生态系统,故流经该鱼塘生态系统的能量来自生产者(浮游植物和其他水生植物)固定的太阳能和人工输入的有机物(饲料)中的能量。影响动物垂直分层的主要因素是食物和栖息空间。(2)小龙虾属于杂食性动物,即可取食水生植物,也对鱼塘中的B进行捕食,因而小龙虾与B的种间关系是捕食和种间竞争。(3)A同化129 kJ的能量,1/3来自浮游植物 $\rightarrow B\rightarrow A$;1/3来自其他水生植物 $\rightarrow C\rightarrow A$;1/3来自其他水生植物 $\rightarrow A$ 。能量传递效率为 20% ,则共需浮游植物和其他水生植物同化的能量为 $129\times 1/3\div 20\%+129\times 1/3\div 20\%\div 20\%+129\times 1/3\div 20\%\div 20\%=2\ 365\text{ kJ}$ 。

10. (1)① E 从生产者至各营养级都有能量流入

(2)⑦ (3)呼吸作用以热能的形式散失的能量在流动过程中逐级递减

(4) $5 \times 10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 15.6%

解析:(1)由图1可知,流经该生态系统的总能量是生产者通过光合作用固定的太阳能,即①;图中E为分解者,理由是从生产者到各级消费者都有能量流入E。(2)图1中不应存在的箭头是⑦,因为分解者的能量不能流到生产者。(3)图2中A代表呼吸作用以热能的形式散失的能量,为保证各营养级都有较高的输出量,随营养级的升高,输入的有机物应增多,原因是能量在流动过程中逐级递减。(4)图2中,植食性动物流入肉食性动物的能量 $=14+2-4-9-0.5=2.5$,而肉食性动物输出的能量 $=2.1+5.1+0.05+0.25=7.5$,所以肉食性动物需补偿输入能量值为 $7.5-2.5=5 \times 10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。在人为干预下输入到第二营养级的能量为 $14+2=16$,所以能量从第二营养级到第三营养级的传递效率为 $2.5 \div 16 \approx 15.6\%$ 。

小测试(三十一) 生态系统的物质循环

预习自评

- (1)✓ **解析:**组成生物体的大多数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。
(2)× **解析:**物质循环和能量流动紧密交织在一起,但它们具有不同的特点。
(3)× **解析:**生态系统中的消费者和分解者都可以加快物质循环。
(4)✓ **解析:**有害物质可以通过生物富集作用最终积累在食物链的顶端。
(5)✓
- D **解析:**物质循环是指化学元素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,具有全球性和循环性的特点。
- D **解析:**物质循环发生在生物群落和非生物环境之间,具有全球性,因此又叫生物地球化学循环,A、C正确;生物圈是地球上最大的生态系统,在物质上是一个自给自足的系统,B正确;并不是所有物质都能较快地通过食物链回归非生物环境,如铅、镉等重金属以及DDT、六六六等人工合成的有机化

合物存在生物富集现象,D错误。

- D **解析:**化石燃料的大量开采使用,使碳循环不平衡,加剧了温室效应,因此绿色、低碳的生活方式有助于维持生物圈中碳循环的平衡,A正确;消费者的呼吸作用能够加快生态系统的物质循环,B正确;人类活动向环境中排放了许多有害物质,如重金属铅等会通过生物富集作用最终积累在食物链的顶端,危害人类健康,C正确;物质循环是组成生物体的化学元素在生物群落和在非生物环境之间的循环过程,D错误。

针对训练

- C **解析:**物质循环中的“物质”指的是组成生物体的基本元素,A正确;物质循环中的“循环”指的是在生物群落和无机环境之间的循环,B正确;生态系统的能量流动是单向的,不能循环利用,物质是能量的载体,物质能循环利用,C错误;生态农业中利用人的调控作用,可以加快生态系统的物质循环,D正确。
- C **解析:**近代工业的迅速发展,导致化石燃料大量燃烧,打破了生物圈中碳循环的平衡,使大气中的 CO_2 浓度增加,引发了温室效应,A正确;岩石圈所含的碳酸钙中的碳不能直接参与碳循环,碳循环中,碳主要以 CO_2 的形式通过光合作用或化能合成作用进入生物群落,B正确;动、植物的呼吸作用和微生物的呼吸作用都能释放 CO_2 ,C错误;减缓温室效应的重要措施是减少化石燃料的燃烧、节约能源、开发利用新能源、保护环境、植树造林等,D正确。
- C **解析:**使用粪便作肥料,其被微生物分解产生的物质可以被植物再利用,实现了物质的循环,但能量却散失到大气中,A错误;生态系统的能量是单向流动,不可循环利用的,B错误。碳元素在生物群落与非生物环境之间以 CO_2 的形式循环,C正确;次级消费者能够获得的能量多少与初级消费者数量无关,D错误。
- D **解析:**甲代表生产者,①表示呼吸作用,A错误;乙为该生态系统中的消费者,丙为分解者,B错误;碳在甲、乙、丙间均以有机物的形式传递,而在甲或乙或丙与丁之间以二氧化碳的形式传递,C错误;由于捕食与被捕食的关系是不能颠倒的,因此在食

物链中,能量流动和物质的传递都是单向的,D正确。

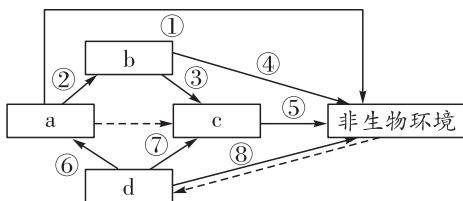
5. B 解析:DDT是一种不易分解并能长期残存的农药;当人们施用DDT时,真正落到植物上的只有一少部分,其余不是落到地面,就是在大气中漂浮,以后随雨水流入地下或顺小溪流入江河,流归大海。随着大气环流作用和海水运动,DDT被运到全球各个角落,然后再沿着食物链和食物网流动,并在生物体内积累和浓缩。可见,DDT已加入生物地球化学循环,故南极动物体内也会含有DDT。

6. A 解析:由题意可知,镉进入生态系统后蓄积在动物肝、肾中引发“痛痛病”,所以人类预防该病应少吃动物肝、肾等内脏,A正确;丙营养级所含镉浓度最高,说明丙营养级最高,而能量是单向流动、逐级递减的,所以丙营养级所含能量最少,B错误;任何一个生态系统中都必须有分解者,C错误;四个营养级同化的能量值的关系可以表示为丁>甲+乙+丙,D错误。

7. C 解析:本实验的自变量是土壤中是否有微生物,且自然土壤中本身就有微生物,因此实验组土壤要进行灭菌处理,对照组土壤保持自然状态。

8. AC 解析:乙组的实验结果显示,落叶几乎未被分解,应该是缺乏分解者,可推测乙组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细菌、真菌外,还有土壤小动物,B错误;丙组的结果在开始一段时间内与甲组一致,一段时间后,丙组的落叶量明显少于甲组,可推测丙组是在带有落叶的表层土壤中加入了催腐剂,C正确;催腐剂降解秸秆产生的无机盐离子通过根系被植物吸收,CO₂则释放到空气中,主要被植物叶片吸收用于光合作用,D错误。

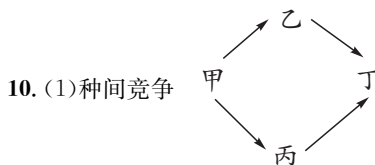
9. (1)CO₂ 如图中虚箭头所示



(2)d 通过自身的呼吸作用以热能形式散失和被分解者利用 25 (3)碳平衡(或碳循环的平衡) 尽量减少使用化石燃料;扩大绿化面积,增加绿色

植物对CO₂的吸收等(合理即可)

解析:(1)碳在非生物环境与生物群落之间的循环主要是以CO₂的形式进行的。根据生态系统的碳循环特点可知,d为生产者,a为初级消费者,b为次级消费者,c为分解者。图中缺少a指向c的箭头和非生物环境指向d的箭头。(2)初级消费者(a)粪便中的能量属于生产者(d)同化量的一部分。b处于最高营养级,其同化的能量最终的去向有通过自身的呼吸作用以热能形式散失和被分解者利用。若b的同化量增加1kJ,则生产者至少需要增加的同化量为 $1 \div 20\% \div 20\% = 25$ kJ。(3)当碳过度排放到环境中时,会破坏生态系统的碳平衡(或碳循环的平衡),从而导致大气中CO₂增多,形成温室效应。为了避免温室效应的形成,采取的措施可以从碳的来源和去路两个方面进行分析。



10. (1)种间竞争

(2)17% (3)有机物 单向

解析:(1)生态系统中,农药DDT在生物体内的浓度沿食物链不断升高,且能量流动具有单向流动、逐级递减(相邻两个营养级间的能量传递效率为10%~20%)的特点。参考甲、乙、丙、丁四个生物种群的同化量及DDT平均浓度,可知甲种群同化量最多,DDT平均浓度最低,为生产者;乙、丙种群DDT平均浓度相当,推测两者间无捕食关系,处于同一营养级;丁种群DDT平均浓度最高,为最高营养级。根据能量传递效率10%~20%计算可知,第一营养级同化量为 1300×10^7 kJ,则第二营养级同化量应为 130×10^7 kJ~ 260×10^7 kJ;假设丙获得的能量是由乙传递而来的,按照能量传递效率10%~20%计算,丙应为 13×10^7 kJ~ 52×10^7 kJ,结合表中数据丙的同化量不在此范围内,故乙和丙处于同一营养级,且该营养级总同化量为 130×10^7 kJ+ 91×10^7 kJ= 221×10^7 kJ,该营养级传递到下一个营养级的能量为 22.1×10^7 kJ~ 44.2×10^7 kJ,丁同化量为 25×10^7 kJ,故处于第三营养级。综上可得出该生态系统的食物网(见答案),乙与丙之间为种间竞争关系。(2)第一营养

级同化量为 $1\,300 \times 10^3 \text{ kJ}$, 第二营养级同化量为 $221 \times 10^7 \text{ kJ}$, 第一营养级到第二营养级的能量传递效率为 $(221 \times 10^7) \div (1\,300 \times 10^3) \times 100\% = 17\%$ 。(3)碳元素在食物网中以有机物形式传递, 且只能由被捕食者传递到捕食者, 单向进行。

小测试(三十二) 生态系统的信息传递

预习自评

1. (1)✓ **解析:**“谈虎色变”现象涉及语言, 属于信息传递中的物理信息。

(2)× **解析:**信息既可在同种生物之间传递, 也可在不同种生物之间传递, 如草原返青时, 绿色为草原动物提供了可以开始采食的信息。

(3)× **解析:**生物可通过物理、化学、行为信息进行交流。

(4)✓ **解析:**动物的特殊行为属于行为信息, 能够对同种或异种动物传递某种信息。

(5)✓

2. B **解析:**通过延长光照时间提高鸡蛋产量, 利用了生态系统中光照这种物理信息, A 正确; 生态系统的物理信息可以来自非生物环境, 也可以来自生物个体或群体, B 错误; 动物的行为在同种或异种生物之间均可传递某种信息, 如蜜蜂跳舞, C 正确; 信息传递在农业生产上有两个方面的作用, 一方面是提高农畜产品的产量, 另一方面是对有害动物进行控制, D 正确。

3. D **解析:**公鸡争斗时鸡冠发紫、羽毛竖起是公鸡通过自己的特殊行为向同伴发出威吓、挑战等信息, 属于行为信息, A 正确; 气味主要由化学物质散发, 故属于化学信息, B 正确; 蝙蝠通过自身发出的声波, 对被捕食者进行“回声定位”, 属于物理信息, C 正确; 生态系统的信息可以由生物产生, 也可以来自非生物环境, 如光照、温度等, D 错误。

针对训练

1. D **解析:**海龟的舌尖处有两条红色突起, 它在捕食时, 先张开口并让舌头来回摆动, 这是一种行为, 因此属于行为信息, 其中红色突起是需要通过视觉接收的信息, 属于物理信息。

2. D **解析:**物理信息的来源可以是非生物环境, 也可以是生物个体或群体, 如蜘蛛网的振动频率, A 错

误; 有些信息的传递是肉眼不可见的, 比如气味、声音、磁场等, B 错误; 生态系统的信息传递效率可以通过人为干扰来提高或者降低, 不是固定不变的, C 错误。

3. D **解析:**利用紫外灯诱捕害虫和播放结群信号录音诱捕害虫属于物理信息的应用, ①③不符合题意, 故选 D。

4. D **解析:**信息的来源可以是生物, 也可以是非生物环境, D 错误。

5. D **解析:**光照属于物理信息, 性引诱剂属于化学信息, A、B、C 不符合题意; 人工灭虫灭鼠能减少能量的损失, 并非运用了生态系统信息传递的原理, 而是应用了生态系统能量流动的原理, D 符合题意。

6. ABD **解析:**物理信息的来源可以是生物个体或群体, 也可以是非生物环境, A 正确; 麝香可吸引异性, 体现生物种群的繁衍离不开信息传递, B 正确; 信息传递往往具有双向性, 可从低营养级向高营养级传递, 也可反过来进行, C 错误; 捕食关系依赖于捕食者与被捕食者之间的信息传递, D 正确。

7. AD **解析:**光信息刺激烟草种子萌发, 体现了生命活动的正常进行离不开信息的传递, A 正确; “深山密林, 猿声尖啼”所体现的是声音, 属于物理信息, 与信息素(化学信息)不同, B 错误; 信息素可以作用于同种生物, 也可以作用于不同种生物, C 错误; 信息传递可以调节捕食者和被捕食者的数量, 影响种间关系, D 正确。

8. BC **解析:**根据题意可知, 植物被采食后会释放出挥发性的化学物质 X, 物质 X 既可吸引甲昆虫的天敌, 也能驱赶乙昆虫, 因此物质 X 分别在植物与甲昆虫的天敌、植物与乙昆虫之间传递信息, A 正确; 物质 X 既可以吸引甲昆虫的天敌, 也能驱赶乙昆虫, 故施用人工合成的物质 X, 短期内甲昆虫天敌的数量增加, 乙昆虫天敌的数量减少, B 错误; 蜘蛛在蜘蛛网上捕食乙昆虫, 是利用乙昆虫在蜘蛛网上产生的振动, 因此所利用的信息种类是物理信息, C 错误; 据题图可知, 影响甲昆虫活动的信息有两大来源, 分别是非生物环境(光照)和生物(天敌), D 正确。

9. (1)化学 物理 (2)信息的传递有利于种群的繁衍 (3)高效 (4)干扰雌雄虫的正常交尾 出生

解析:(1)据材料一可知,性引诱剂属于化学信息,而不是物理信息,不是由视觉引起的。(2)材料一说明信息的传递有利于种群的繁衍。(3)微量的性引诱剂就可引起雄蚕蛾的反应,说明性引诱剂具有高效性。(4)从材料二可以看出,性引诱剂“迷向法”并不能直接杀死害虫,而是使雄虫无法辨认雌虫的方位,或者使它的气味感受器变得不适应或疲劳,不再对雌虫有反应,从而干扰害虫的正常交尾活动,因此该方法是通过干扰雌雄虫的正常交尾,从而使害虫种群的出生率下降,降低对作物的危害。

10. (1)化学 捕食 (2)双子叶植物(油菜、大豆等)

蝗虫感受气味信息的信息受体在触角,而不在口器须 (3)在蝗虫易爆发区种植飞蝗不喜食的作物,减少飞蝗的食物来源;使用能干扰蝗虫识别食物信息的化学物质

解析:(1)植物散发的气味即植物释放的某种具有挥发性的化学物质,是化学信息,该信息可以调节植物与飞蝗之间的捕食关系。(2)该实验的自变量为保留的蝗虫信息受体的类型。对照组(保留触角和口器须组)绝大部分蝗虫趋近小麦提取物,对另一植物提取物蝗虫趋近比例较低,说明蝗虫不喜食该植物,应为双子叶植物,如油菜、大豆等。根据实验结果可知,仅保留触角的蝗虫对不同植物提取物的趋近比例与对照组相近,仅保留口器须的蝗虫对不同植物提取物的趋近比例几乎没有差异,说明蝗虫感受气味信息的信息受体在触角,而不在口器须。(3)根据题干信息可知,可通过种植飞蝗不喜食的作物,减少飞蝗的食物来源,从而防治蝗灾;也可通过使用干扰蝗虫识别食物信息的化学物质来进行生物防治。

小测试(三十三) 生态系统的稳定性

预习自评

- (1)✓ **解析:**生态系统稳定性的基础是生态系统具有自我调节能力。
- (2)✓ **解析:**营养结构越复杂,生态系统的抵抗力稳定性越高。
- (3)✓ **解析:**生态系统维持自身平衡的自我调节能力是有限度的,超过这个限度,生态系统不能维

持自身稳定。

(4)× **解析:**生态系统营养结构越复杂,抵抗力稳定性越强,恢复力稳定性越弱,热带雨林生态系统营养结构复杂,其抵抗力稳定性强恢复力稳定性弱。

(5)×

2. B **解析:**播种杂草后,生态系统中的生物种类增多,故营养结构变复杂,抵抗力稳定性增强,A 正确;在牧草地上通过管理提高某种牧草的产量,意味着杂草和害虫等均减少,生物种类减少,则抵抗力稳定性减弱,B 错误;森林生态系统或灌木林生态系统中的生物种类均比草原生态系统的多,故草地演替成森林或灌木林后,抵抗力稳定性增强,而恢复力稳定性逐渐减弱,C、D 正确。

3. B **解析:**一般来说,生态系统中的生物种类越多,营养结构越复杂,自我调节能力就越强,反之,调节能力就越弱,由于天然林营养结构更复杂,故其抵抗力稳定性更强,比人工林病虫害少,A 正确,B 错误;人工林由于生物物种单一,营养结构简单,故自我调节能力差,C 正确;由于人工林生态系统的结构比较简单,稳定性较低,可通过投入适量的化肥、水分、农药等成分来提高人工林生态系统的稳定性,D 正确。

针对训练

- A **解析:**生态平衡是生态系统的结构和功能都处于相对稳定的一种状态,A 错误;处于生态平衡时,物质和能量的输入与输出均衡,生态系统的组分等保持相对稳定,这时生态系统的外貌、结构以及动植物组成等都保持相对稳定的状态,B 正确;结构平衡、功能平衡、收支平衡是处于生态平衡的生态系统的三大特征,C 正确;生态系统具备自我调节能力的基础是负反馈调节,D 正确。
- C **解析:**负反馈调节在生态系统中普遍存在,生物群落内部存在负反馈调节,生物群落与非生物环境之间也存在负反馈调节,C 错误。
- B **解析:**生态系统的稳定性主要通过负反馈调节维持,负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础,A 错误;生态系统中的组成成分越多,营养结构就越复杂,生态系统的自我调节能力就越强,其抵抗力稳定性就越强,C 错误;生态系统的自我调节

能力具有一定的限度,因此遭到一定程度的破坏,一段时间有的生态系统可恢复到原来的状态,有的可能不能恢复,如北极冻土苔原生态系统,抵抗力稳定性和恢复力稳定性能力都较低,因此遭到破坏后不一定能够恢复,D错误。

4. C 解析:河流受到轻微的污染依然清澈,属于抵抗外界干扰的能力,即属于抵抗力稳定性,A错误;有些生态系统如极地苔原,抵抗力稳定性与恢复力稳定性都较低,B错误;“野火烧不尽,春风吹又生”体现了生态系统的恢复力稳定性,C正确;引入新物种到一个生态系统可能造成生物入侵现象,使本地物种大量减少,从而降低抵抗力稳定性,D错误。

5. A 解析:天然森林结构复杂,自我调节能力强,所以抵抗力稳定性强,很少发生松毛虫虫害,A符合题意;人工马尾松林结构简单,自我调节能力弱,所以抵抗力稳定性弱,B不符合题意;人工马尾松林中的马尾松对松毛虫抵抗力和天然森林中一样,但是自我调节能力弱,所以经常发生松毛虫虫害,C不符合题意;发生松毛虫虫害与当地气候适于松毛虫的生长和繁殖没有多大关系,D不符合题意。

6. D 解析:题图中乙瓶和丁瓶缺少光照,丙瓶和丁瓶缺少生产者,所以甲瓶维持稳定的时间最长,A正确;乙瓶没有光照,植物不能进行光合作用,所以甲、乙组生态瓶比较,说明光照是保持生态系统稳定的前提,B正确;丙瓶没有生产者,维持稳定的时间短,所以甲、丙组生态瓶比较,说明生产者是联系群落与非生物环境的关键因素,C正确;生态瓶的稳定性不仅取决于生物成分的种类、数量、比例及生活能力,还需要外界不断提供能量,D错误。

7. C 解析:该生态系统需要能量的输入,且生态缸需要放置在一个有适宜散射光的位置才能正常运转,放置在可以被阳光直接照射到的地方不利于生态缸长时间维持稳定,C符合题意。

8. AC 解析:由题图可知,在相同环境条件的影响下,甲生物群落的变化明显,说明其生物多样性较低,A正确;甲生物群落和乙生物群落对外界环境变化表现出的反应不同,说明它们所在的生态系统稳定性不同,但有些生物种类可能会相同,B错误;负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础,C正确;并非所有生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳

定性都呈负相关,如北极冻原生态系统和荒漠生态系统的抵抗力稳定性弱,其恢复力稳定性也弱,D错误。

9. (1)结构和功能 负反馈调节 生态系统的自我调节能力是有限的 (2)合理控制放牧量 生态平衡是一种动态平衡

解析:(1)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,是生态系统稳定性的表现。生态系统能维持相对稳定的原因是生态系统具有一定的自我调节能力,该能力以负反馈调节为基础。生态系统的自我调节能力是有限的,当外界干扰因素的强度超过限度时,生态系统的稳定性下降,生态平衡就会遭到破坏。(2)提高生态系统的稳定性,一方面可以控制对生态系统的干扰程度,合理适度地利用生态系统,如合理控制放牧量;另一方面可以人为给予一定的物质和能量投入,保证生态系统内部结构和功能的协调,如播种草籽等。

10. (1)能 该生态瓶内有生产者和分解者,能通过光合、呼吸、分解等生理过程,实现各元素的循环利用 (2)自我调节 该生态系统生物种类少,营养结构简单,自我调节能力很弱

解析:(1)由于生态瓶内有生产者和分解者,因此在一定时间范围内,小生态瓶可以通过光合作用、细胞呼吸、微生物分解等生理过程实现碳、氧、氮、磷等元素的循环利用。(2)由于生态系统具有一定的自我调节能力,所以简易生态瓶能在一定时间内维持相对稳定,然而由于小生态瓶内生物种类少,营养结构简单,自我调节能力很弱,所以简易生态瓶的抵抗力稳定性很低。

素养提升卷(六) 种群、群落和生态系统 知识的综合

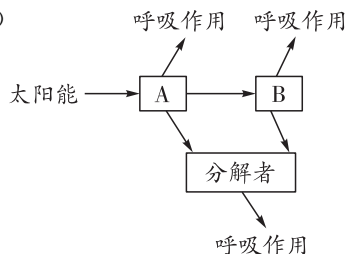
1. B 解析:“两个黄鹂鸣翠柳,一行白鹭上青天”,白鹭属于同一个种群,其分布不属于群落的水平结构,A错误;“人间四月芳菲尽,山寺桃花始盛开”,由于地势高,山中的温度一般比平原低,所以山中的桃花开得比外面晚,体现了生态系统中物理信息的传递,B正确;“落红不是无情物,化作春泥更护花”,此过程中发挥作用的生物主要是分解者,其在生态系统中的作用是将动植物遗体和动物排遗物

- 分解成无机物,再供给生产者利用,但此过程分解者没有将能量传递给生产者,C错误;“竹外桃花三两枝,春江水暖鸭先知”,该诗句中包含了生态系统中生产者、消费者和非生物的物质和能量等成分,不含分解者,D错误。
2. A 解析:草原群落在水平方向上有镶嵌分布现象,即有水平结构,在垂直方向也有分层现象,只是没有森林群落的分层现象明显,A正确;布氏田鼠的繁殖导致草场进一步退化属于正反馈调节,B错误;过度放牧和鼠害都导致草场发生次生演替,C错误;该草场内的信息也可在生物与非生物环境之间传递,D错误。
3. D 解析:根据图中信息,牡蛎既能捕食浮游植物和浮游动物,又能利用有机碎屑,属于生态系统中的消费者和分解者,A正确;上述海水养殖模式在上层、中层和底层的设置提升了群落垂直结构的复杂程度,B正确;海参活动范围小,估算其种群密度时常用样方法,C正确;该生态系统的总能量为海带等生产者固定的太阳能以及人工输入有机物的化学能,D错误。
4. ABC 解析:鲫鱼活动能力强,活动范围广,因此调查鲫鱼的种群密度应采用标记重捕法;若重捕计数后部分被标记个体死亡,由于不影响统计的数值,基本不会影响估算数值,A正确。根据思路导引可知,图中曲线Ⅰ表示防治成本,曲线Ⅱ表示将有害生物控制在不同密度时的作物价值,收益量是价值量减去成本量,在A、B、C三点中,B点价值与成本之差最大,因此将害虫控制在该密度下收益最大,B、C正确。利用人工合成的性引诱剂诱杀雄性害虫以干扰害虫繁殖,该防治方法属于生物防治,D错误。
5. C 解析:物质循环是可以在生物群落与非生物环境之间往复进行的,图甲各箭头所指方向能够在生物群落与非生物环境之间循环,因此图甲可表示碳的循环;能量流动只能是单向的,非生物环境中的能量只能通过生产者输入生物群落,生产者、消费者、分解者均可释放能量到非生物环境中,因此图乙可表示能量流动;信息传递可以发生在生物与生物之间,也可以发生在生物与非生物环境之间,并且一般是双向的,图丙中箭头都是双向的,可表示信息传递。综合分析,C正确。
6. C 解析:物种组成是区别不同群落的重要特征,也是决定群落性质最重要的因素,A错误;垂直结构是群落的空间结构,同一个群落中不同胸径的馨香木兰属于同一个种群,B错误;由题图可以看出,A群落中馨香木兰种群的幼树较多,老树较少,所以其年龄结构属于增长型,C正确;种群的年龄结构可以预测在一段时间内种群数量的变化趋势,但种群数量的变化还受气候、天敌等因素的影响,年龄结构为增长型的馨香木兰在一段时间内种群密度不一定会增大,D错误。
7. C 解析:表中生产者(戊)固定的太阳能总量表示流经该生态系统的总能量,A错误;根据生物富集的特点,有害物质在生物体内的含量随着食物链中营养级的升高逐渐升高,从表中能量数值可看出,甲生物营养级高于乙生物,若土壤中含有一定浓度的重金属铬,则甲生物比乙生物体内的铬含量高,B错误;由表格可知,该生态系统中第二营养级(乙、丙)同化的能量数值是 $12.8+10.3=23.1$,第三营养级(甲)同化的能量是 3.56 ,第二营养级与第三营养级之间的能量传递效率为 $3.56\div 23.1\times 100\%\approx 15.4\%$,C正确;该生态系统内物质循环发生在生物群落与非生物环境之间,碳元素在不同生物种群之间主要以含碳有机物的形式传递,D错误。
8. B 解析:生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构,营养结构是指食物链和食物网,A正确;生态系统中物质可以循环利用,能量是单向流动的,B错误;信息能调节生物的种间关系,进而维持生态系统的平衡与稳定,C正确;该水库生态系统中生物种类较多,营养结构较复杂,抵抗力稳定性较强,恢复力稳定性较弱,D正确。
9. ABC 解析:植物不能利用有机肥中的能量,分解者将有机肥中的有机物分解后,植物吸收利用其中的矿质元素等,有机肥中的能量主要流向土壤微生物(分解者),A错误;流经该生态系统的能量有过程①固定的光能、有机肥中的化学能,B错误;羊所排粪便中的能量应属于上一个营养级即草所同化的能量,C错误;③中的能量为羊的遗体、残骸中的能量,来自羊“生长、发育和繁殖”的能量,D正确。
10. D 解析:从图中可看出甲、乙两个生态系统在受

到同等强度的干扰后,甲生态系统偏离正常运行范围的程度较大,所以抵抗力稳定性差,乙生态系统的抵抗力稳定性相对较强,A不符合题意;若乙生态系统干扰提前,由于乙生态系统恢复原状的周期不变,所以B点也会提前,B不符合题意;若甲生态系统的干扰强度增大,则甲生态系统恢复原状所需要的时间更长,所以C点右移,C不符合题意;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,抵抗力稳定性越大,受到相同程度的外界干扰时偏离正常运行范围的距离越小,图中偏离正常运行范围的程度可以体现抵抗力稳定性的大小,恢复原状所需时间的长短能体现恢复力稳定性的大小,D符合题意。

11. (1) 水体富营养化,没有其他生产者的竞争

(2)



(3) 竞争

解析: (1) 当水体中 N、P 等元素增多导致富营养化时,蓝藻(蓝细菌)会大量繁殖,再加上缺乏与蓝藻(蓝细菌)竞争资源和空间的生物,因此出现了湖泊水体中蓝藻(蓝细菌)种群密度极大的现象。(2) 蓝藻(蓝细菌)A 是该湖泊中唯一的生产者,动物 B 是该湖泊中唯一的消费者,故该湖泊生态系统能量流动从蓝藻(蓝细菌)固定的太阳能开始,输入蓝藻(蓝细菌)中的能量,一部分在蓝藻(蓝细菌)的呼吸作用中以热能的形式散失了,一部分用于蓝藻(蓝细菌)自身的生长、发育和繁殖等生命活动,储存在蓝藻(蓝细菌)的有机物中;储存在蓝藻(蓝细菌)的有机物中的能量,一部分被分解者分解而释放出来,另一部分则被动物 B 摄入体内,这样能量就流入了第二营养级。输入第二营养级的能量,一部分在动物 B 的呼吸作用中以热能的形式散失,另一部分储存在动物 B 的有机物中;储存在动物 B 有机物中的能量会随着动物遗体等被分解者分解。(3) 动物 B、C 都仅以蓝藻(蓝细菌)

为食,故 B、C 之间的种间关系是竞争(种间竞争)。

12. (1) 次生 (2) 药物导致山鼠迁入率降低及迁出率上升 (3) c (或 a) $b-f$ 山鼠和天敌 M 所在营养级还存在其他动物 (4) 保护 M,促进其种群数量增大(或适当引入其他天敌)

解析: (1) 退耕还林工程中,在原有的耕地上发生了次生演替。(2) 种群的数量特征包括种群密度、出生率和死亡率、迁入率和迁出率、性别比例、年龄组成等。从种群的特征角度分析,直接原因还可能是药物导致山鼠迁入率降低及迁出率上升。(3) 粪便中的能量属于上一营养级,天敌 M 粪便中的能量包含在图中 c (或 a) 中,M 用于生长、发育及繁殖的能量可表示为 $b-f$ 。相邻两营养级之间的能量传递效率为两营养级同化量的比值, $\frac{b}{a}$

名远低于 $\frac{1}{10}$,原因可能是山鼠和天敌 M 所在营养级还存在其他动物。(4) 图中存在的种间关系是捕食,防治山鼠的思路是保护 M,促进其种群数量增大(或适当引入其他天敌)。

13. (1) 海参活动能力弱,活动范围小 (2) 2 488 6.3

不能 (3) 由于海带的竞争,浮游植物数量下降。牡蛎的食物减少,产量降低 (4) 能充分利用空间和资源 维持生态系统的稳定性,保持养殖产品的持续高产(或:实现生态效益和经济效益的可持续发展)

解析: (1) 海参由于活动范围小,活动能力弱,所以常用样方法测定其种群密度。(2) M 用于生长、发育和繁殖的能量=同化的能量-呼吸作用散失的能量= $3\ 281+2\ 826-3\ 619=2\ 488$ [kJ/($\text{m}^2 \cdot \text{a}$)];由 M 到 N 的能量传递效率为 $386 \div (3\ 281+2\ 826) \times 100\% \approx 6.3\%$ 。(3) 由于海带的竞争,浮游植物数量下降,而牡蛎以浮游植物为食,牡蛎的食物减少,则牡蛎的产量降低。(4) 海水立体养殖利用了群落的空间结构原理,能充分利用空间和资源;由于空间和资源是有限的,所以在构建海水立体养殖生态系统时,需考虑所养殖生物的环境容纳量、种间关系等因素,从而确定每种生物之间的合适比例,维持生态系统的稳定性,保持养殖产品的持续高产,实现生态效益和经济效益的可持续发展。

小测试(三十四) 人类活动对生态环境的影响

预习自评

1. (1)✓ (2)× (3)× (4)× (5)×

2. B 解析:实施计划生育,控制人口过快增长;保护资源和环境。使人与自然和谐发展以及节约资源,均符合社会可持续发展战略;而先污染后治理,即已造成了污染,不符合社会可持续发展战略。

3. D 解析:全球性生态环境问题主要包括全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、土地荒漠化、生物多样性丧失以及环境污染,环境污染中最为常见的是大气污染、水体污染和土壤污染,而大气污染会导致雾霾和酸雨等。

针对训练

1. A 解析:由于太阳能是清洁能源,所以使用太阳能热水器不会造成环境污染,A符合题意;燃放焰火,火药燃烧时能产生有毒气体一氧化碳、二氧化硫及烟尘等,所以会污染环境,B不符合题意;煤燃烧能产生烟尘、有毒气体一氧化碳和二氧化氮、温室气体二氧化碳等,会污染空气,形成酸雨,对环境有污染,C不符合题意;大量焚烧秸秆产生大量烟尘,影响视线,同时产生一氧化碳等污染空气,D不符合题意。

2. A 解析:生态足迹的值越大,人类对生态和环境的影响越大,A错误。

3. B 解析:“桑基鱼塘”等生产方式能实现废弃物资源化,从而有效减小生态足迹,A正确;农牧业生产中延长食物链,会增加能量的损耗,从而增大生态足迹,B错误;生态足迹的值越大,代表人类所需的资源越多,对生态和环境的影响就越大,C正确;生活方式不同,生态足迹的大小可能不同,低碳出行、多吃素食等可有效减小生态足迹,D正确。

4. B 解析:减少汽车使用可减少废气的排出,有利于减少雾霾发生,A错误;大力发展火力发电增加废气的排出,不利于减少雾霾发生,B正确;提高绿化面积可吸收空气中的灰尘颗粒,有利于减少雾霾发生,C错误;提高汽车尾气排放标准可减少废气的排出,有利于减少雾霾发生,D错误。

5. C 解析:大量燃烧各种化石燃料,会使 CO_2 等排放量增加,造成温室效应,A错误;大量引入外来物种很可能会造成外来物种入侵,不一定会增加生物多样性,B错误;大力开展退耕还林、还草、还湖工作,有利于改善生态环境,C正确;生活污水和垃圾大量排放或倾倒至河流中会破坏生态环境,D错误。

6. B 解析:吃牛肉消耗的资源相比食用蔬菜多,会增大生态足迹,B错误。

7. C 解析:粮食、自然资源 and 环境污染发生变化的主要原因是人口数量的变化,人口数量增加,对环境的影响程度增大,而环境的变化又反过来限制人口数量的增加。人类是具有创造力和控制自身发展能力的生物,通过采取科学措施,可实现人类社会和自然的和谐发展。综上所述,C错误。

8. BC 解析:解决温室效应的根本措施是减少 CO_2 的排放,A错误;温室效应是 CO_2 大量排放导致的,由于碳循环具有全球性的特点,所以温室效应是一个全球性生态环境问题,B正确;岛国受温室效应影响更大的原因是岛国被海洋所环抱,温室效应最终会导致海平面升高,C正确;由于要考虑到生产和生活的现状,实现 CO_2 的净零排放是一个逐步实现的过程,D错误。

9. (1)环境污染(环境破坏、生态破坏)、资源短缺(生物多样性降低、可耕地减少) c (2)b 环境阻力(资源和空间有限) 55亿

解析:(1)人口增多对资源的需求越来越大,就会导致过度利用环境资源,造成环境的破坏、资源的短缺;由于资源的限制,将会导致死亡率上升,人口数量下降,即c曲线所示情况。(2)正常情况下的人口数量应和自然种群一样,呈“S”形增长,即b曲线,之所以不能出现“J”形增长,主要是由于资源和空间有限。最适人口数量应控制在 $K/2$,此时种群增长速率最高,所以最适人口数量应该为55亿。

10. (1)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)①探究 CO_2 浓度和pH对束毛藻增长的影响 ②分别使用pH为7.8和pH为8.1的缓冲溶液(加入缓冲物质稳定pH) ③ CO_2 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

解析:(1)在海洋生态系统组成成分中,束毛藻属于生产者;生产者在生态系统中的作用是将太阳能转变成化学能,储存在制造的有机物中;细胞内含氮的大分子有机物是蛋白质和核酸两大类,束毛藻能将 N_2 转化成 NH_3 、 NO_2^- 等,用于合成蛋白质和核酸,在生态系统的物质循环功能中发挥重要作用。(2)①由题图可知,我国学者试图研究的问题是探究 CO_2 浓度和 pH 对束毛藻增长的影响;②为控制 pH 相对稳定,可分别使用 pH 为 7.8 和 pH 为 8.1 的缓冲溶液(加入缓冲物质稳定 pH);③根据题图中数据可知, CO_2 浓度升高对束毛藻的增长有促进作用,而 pH 下降对束毛藻增长有抑制作用,而且后者效果明显,即 CO_2 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。

小测试(三十五) 生物多样性及其保护

预习自评

1. (1)✓ (2)×

(3)× **解析:**湿地具有调节气候的功能,体现了湿地在调节生态系统功能方面的作用,属于生物多样性的间接价值。

(4)× **解析:**生物多样性的间接价值大于它的直接价值。

(5)✓ **解析:**就地保护是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,这是对生物多样性最有效的保护。

2. A **解析:**仿生学利用的是生物多样性的直接价值。

3. D

针对训练

1. A **解析:**生物多样性包括 3 个层次:遗传多样性(所有生物拥有的全部基因)、物种多样性(指生物圈内所有的动物、植物、微生物等)、生态系统多样性, A 错误;人类过度地开发和利用生物资源,会加速物种灭绝的速度,从而使生物多样性下降, B 正确;野生生物资源能直接用于生产活动,针对野生生物的科学研究成果,用于生产活动能创造经济价

值,野生生物资源的美学价值是一种无形的价值,故野生生物在科学、美学和实用方面有着短期和长远的价值, C 正确;野生生物具有巨大的潜在价值,可能为人类提供新的药物、新的材料和新的食物来源, D 正确。

2. A **解析:**湿地生态系统具有蓄洪防旱、调节气候的功能,属于间接价值;科研价值、根据蛙眼的视觉原理研制电子蛙眼、海洋生物制成单方药物,这些都属于直接价值。

3. D **解析:**由于人类活动的范围和影响强度不断增大,物种灭绝的速度大大加快,许多生态系统遭到了干扰和破坏,人类活动可能成为生物多样性丧失的重要原因, A 正确;环境污染会影响生物生存,水污染对水生生物的危害更大,严重时会使水生生物灭绝, B 正确;随着农业和林业作物种类数量的减少,与之相应的捕食生物、传粉生物等也会减少,会导致遗传多样性和物种多样性的丧失, C 正确;在生物自然进化过程中,既有新物种的形成,也有一些物种的灭绝, D 错误。

4. D **解析:**栖息地碎片化会使动物种群活动空间变小,因食物缺乏等导致种内竞争加剧, A 正确;栖息地碎片化会阻碍动物个体的迁入和迁出, B 正确;与大种群相比,小种群的基因频率更易因某个个体的死亡而发生变化, C 正确;小种群内部近亲繁殖会使种群的遗传多样性降低, D 错误。

5. C **解析:**大量开采矿产资源,发展工业生产,提高了综合国力,但破坏了环境,不利于保护生物多样性, A 错误;建立植物园、动物园以及濒危动植物繁育中心等属于易地保护,而就地保护才是对生物多样性最有效的保护措施, B 错误;对于珍稀濒危的物种,应该禁止一切形式的猎采和买卖, C 正确;在自然保护区保护各种野生动物属于就地保护, D 错误。

6. D **解析:**长江十年禁渔计划更有利于提高长江生物多样性的间接价值, D 错误。

7. ACD **解析:**环境污染、食物短缺和栖息地的缩小等都能导致环境容纳量(K 值)减小,因此都是导致野生朱鹮大量减少的原因, A 正确;对野生朱鹮最有效的保护方式是就地保护, B 错误;保护野生朱

鸮的目的是保护生物多样性,生物多样性的价值包括直接价值、间接价值和潜在价值,C正确;朱鹮数量的大量减少会使部分基因丢失,从而使遗传多样性也遭到破坏,D正确。

8. C 解析:根据题图分析可知,外来物种入侵对哺乳动物生存的威胁比鸟类更大,C错误;提高植物类群的物种丰富度,有利于提高营养结构的复杂程度,进而增强生态系统的抵抗力稳定性,减缓哺乳动物和鸟类的生存威胁压力,D正确。

9. (1)分解者 将污水中的有机物分解为无机物
(2)漂浮植物、挺水植物和沉水植物与浮游植物竞争生存空间和无机盐等资源;漂浮植物、挺水植物的遮挡使浮游植物获得的光减少,从而使浮游植物光合作用强度降低(需体现浮游植物与浮床中植物的竞争:生存空间、无机盐、光照等,合理即可)
(3)植物可以充分吸收来自上游水体的无机盐(合理即可) (4)间接和直接(两项缺一不可)
(5)定期收割植物并进行无害化处理(合理即可)

解析:(1)本题中用于处理污染物的微生物应该属于分解者,其作用主要是将污水中的有机物分解为无机物。(2)挺水植物、沉水植物与漂浮植物均为生产者,它们可与浮游植物竞争光照、营养物质及生存空间等,从而防止浮游植物大量繁殖。(3)厌氧池和兼氧池中的分解者可将污水中的有机物分解成无机物,而无机物可为下游浮床的植物提供营养。(4)净化水质,体现了生物多样性的间接价值;休闲娱乐,体现了生物多样性的直接价值。(5)为了防止二次污染,应定期收割浮床的植物并进行无害化处理。

10. (1)间接 大 (2)恢复力稳定性 破坏昆虫正常的性别比例,降低种群的出生率,从而降低昆虫的种群密度 (3)减少工业污染排放、对露天工地的粉尘进行覆盖、降低汽车尾气排放、开发新能源等
解析:(1)塞罕坝林场建成后可以抵御风沙,降低温度,提高湿度,缓解雾霾,这属于调节生态系统的功能,体现了生物多样性的间接价值。为适应干旱环境,应选择根系较发达、根部细胞细胞液浓度较大,利于吸水的植被。(2)荒原重现林海,体现了生态系统的恢复力稳定性。性引诱剂降低虫

害的发生率的原理是破坏昆虫正常的性别比例,降低种群的出生率,从而降低昆虫的种群密度。

(3)治理雾霾的措施还有:减少工业污染排放、对露天工地的粉尘进行覆盖、降低汽车尾气排放、开发新能源等。

小测试(三十六) 生态工程

预习自评

1. (1)✓ (2)✓

(3)× 解析:依据生态工程的循环原理,在农业生产中应多使用农家肥,依靠“无废弃物农业”保证土壤肥力。

(4)× 解析:生态工程在恢复、重建受损生态环境方面发挥重要作用,但不能认为只要有了生态工程,就可以走“先污染、破坏,后治理”的老路。

(5)✓ 解析:恢复矿区生态环境,关键在于植被恢复,以及植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建。

2. D 解析:①尽量增加树木的种类,遵循自生原理,即提高生物多样性程度,利用种群之间互利共存关系,构建复合的群落,有助于生态系统维持自生能力;②可选择经济价值较高的树种,人类处在一个社会—经济—自然复合而成的巨大系统中,进行生态工程建设时,不仅要考虑自然生态系统的规律,更要考虑经济和社会等系统的影响力,即遵循整体原理。

3. C 解析:“以虫治虫、以菌治虫”的措施属于生物防治,可以实现减少甚至不使用农药,A正确;作物“轮种”可以合理利用土壤中各种矿质营养,进而恢复或提高土壤肥力,作物的许多病害都通过土壤传播,将感病作物与非感病作物实行轮作,可减少土壤中病菌数量,故“轮种”可避免某些病害的发生,B正确;生态农业中巧设食物链可以使物质和能量得到有效利用,但不能提高能量的传递效率,C错误;“无废弃物农业”的实质是将前一环节产生的废物尽可能地被后一环节利用,其遵循循环原理,D正确。

针对训练

1. A 解析:生态农业中食物链一般比现代农业多,但

- 营养级不会太多,因为每个营养级中生物都会消耗能量,营养级越多消耗的能量越多,因而人获得的能量越少,可能难以获得较高的经济效益。
2. C 解析:生态工程是生态学、工程学、系统学、经济学等学科交叉而产生的应用学科,A 正确;生态工程追求经济效益和生态效益的同步发展,B 正确;生态工程是一类少消耗、多效益、可持续的工程体系,C 错误;生态工程可促进人类社会与生态环境的和谐发展,D 正确。
3. D 解析:“无废弃物农业”指的是本系统内产生的“废弃物”,又成为本系统或另一个系统的原料,因此遵循的是循环原理,A 正确;在人工林中增加植被的层次,实际上是在增加生物的种类,提高物种多样性,可以增强人工林的抵抗力稳定性,因此遵循的是自生原理,B 正确;太湖中水葫芦疯长,破坏了当地其他生物生存的环境,破坏了当地的生态平衡,违反了协调原理,C 正确;在进行林业工程建设时,一方面要号召农民种树,另一方面要考虑贫困地区的农民生活问题,否则容易造成“前面造林,后面砍林”的现象,因此,这涉及的是整体原理,D 错误。
4. C 解析:矿区废弃地生态恢复工程的关键是植被恢复和土壤微生物群落的重建,这主要依靠人类的活动,A 错误;矿区的土壤条件恶劣,不适宜农作物的生长,B 错误;矿山开采形成大量岩质陡边坡及矿渣废弃地,边坡的不稳定性易导致许多不良地质灾害,D 错误。
5. C 解析:在建设人工湿地过程中,降低水体污染物,增加水体溶氧量,可以改善水生生物的生存环境,从而有利于生态系统的自生,A 正确;在选择人工湿地的水生植物时,需要考虑这些植物各自的生态位差异,以及它们之间的种间关系,B 正确;遵循生态工程的循环原理,有控制地投放污水、污泥,有利于人工湿地对污水和污泥进行处理,促进该人工湿地的物质循环,但增大投放量可能超过该人工湿地的自我调节能力,另外能量传递效率是不能提高的,C 错误;选择合适的人工介质以利于好氧微生物的分解作用,有利于促进对污水和污泥的处理,D 正确。

6. B 解析:生态系统中的微生物不一定是分解者,如硝化细菌为生产者,A 错误;该生态系统中,物质能在生态系统中循环往复,分层分级利用,体现了循环原理,B 正确;植物获得的能量来自太阳能,C 错误;影响蚯蚓分解处理效率的因素不仅有温度,还有含水量等,D 错误。
7. BC 解析:该生态系统中的生物除了植物和蚯蚓之外,还包括泥、沙、小石、大石中的微生物,A 错误;该生态系统是人工生态系统,输入该生态系统的总能量除了其植物所固定的太阳能之外,还应包括生活污水中的化学能,D 错误。
8. A 解析:对垃圾分类处理,可实现废物资源化和能量的多级利用,而不是循环利用,A 错误。
9. (1)蚯蚓、蝇蛆、细菌 (2)④⑤途径可以充分地利用垃圾中的物质(对物质的多级利用) 减少环境污染 (3)甲烷杆菌无以核膜为界限的细胞核 (4)将生活垃圾进行分类 (5)循环
- 解析:(1)分解者是以分解有机物质为生的异养微生物或动物。由题图示可知,该生态系统中的三种分解者是蚯蚓、蝇蛆、细菌。(2)④⑤途径运用生态学原理可充分地利用垃圾中的物质,既实现了物质的多级利用,又减少了环境污染,明显优于③途径燃烧。(3)甲烷杆菌为原核生物,而酵母菌为真核生物,甲烷杆菌无以核膜为界限的细胞核。(4)每一位市民都应该积极参与①②过程,将生活垃圾进行分类。(5)从题图示看出该生态工程突出体现了循环原理。
10. (1)生态学 (2)多级利用 循环 (3)食物链 自生
- 解析:(1)生态工程建设的目的就是遵循生态学的规律,充分发挥资源的生产潜力,防止环境污染,达到经济效益和生态效益的同步发展。(2)该生态工程将植物残渣、动物粪便等废弃物充分利用,实现了物质的循环利用和能量的多级利用,体现了生态工程的循环原理。(3)物种繁多而复杂的生态系统具有较高的抵抗力稳定性。该生态农业中,众多的生物通过食物链关系互相依存,可提高系统的生产力,这体现了生态工程的自生原理。