



2023 届·普通高中名校联考信息卷(月考四)·生物

参考答案

1. C 融合蛋白质在核糖体上经脱水缩合形成,核孔是蛋白质等大分子物质进出细胞核的通道,A 正确;G 是能发出绿色荧光的热稳定的部分,在正常温度和热胁迫条件下融合蛋白均发绿色荧光,B 正确;据图可知,虚线所示位置为核膜,C 错误;据图分析,热胁迫导致 L 错误折叠,热胁迫后恢复正常温度的核仁已进行修复或降解,D 正确。故选 C。
2. D Vero 细胞进行连续的有丝分裂,有细胞周期,A 错误;Vero 细胞进行有丝分裂,无染色体的联会和四分体的形成,B 错误;Vero 细胞有细胞结构,进行有丝分裂,新型冠状病毒无细胞结构,不能进行细胞分裂,C 错误;新型冠状病毒可以在 Vero 细胞中增殖,故 Vero 细胞可以为新型冠状病毒提供增殖所需的氨基酸(合成蛋白质的原料)和核糖核苷酸(合成 RNA 的原料),D 正确。故选 D。
3. C ①为转录过程,在该过程中 RNA 聚合酶在模板链上不断移动,A 错误;②过程中利用细胞质中的核糖体识别 mRNA 的起始密码子,B 错误;白天 PER 蛋白与 TIM 蛋白都会被降解,每天傍晚这两种蛋白结合产生的复合物浓度最低,对 PER 基因转录的阻遏作用最弱,PER 基因转录产生的 mRNA 数量达到最多,C 正确;TIM 基因缺失将导致 TIM 蛋白不能合成,PER 蛋白在白天会被降解,不会不断积累,D 错误。故选 C。
4. D 阿尔茨海默病(AD)患者可用乙酰胆碱酯酶抑制剂(AChEI)进行治疗,乙酰胆碱酯酶(AChE)能降解乙酰胆碱(ACh),说明阿尔茨海默病(AD)患者脑部神经 ACh 含量较低,A 错误;阿尔茨海默病(AD)患者可用谷氨酸受体(NMDAR)拮抗剂进行治疗,说明阿尔茨海默病(AD)患者脑部神经释放较多的谷氨酸,B 错误;细胞膜上的谷氨酸受体接受谷氨酸的刺激以后发挥作用,并没有进入细胞内,所以 NMDAR 拮抗剂不能阻止谷氨酸进入突触后膜,C 错误;NMDAR 激活导致 Ca^{2+} 内流并触发下游信号转导,产生兴奋,NMDAR 拮抗剂则能降低突触后神经元的兴奋性,D 正确。故选 D。
5. D 如图所示 IAA 抑制 IPT 基因表达而促进 CKX 基因表达,A 错误;IAA 主要通过影响 CTK 的产生间接调控侧芽生长,B 错误;如图侧芽长出后,其中的 IAA 含量增加,IPT 基因关闭,CTK 含量减少,C 错误;IPT 能促进细胞分裂素合成,当细胞分裂素增多时,CKX 基因打开能促进细胞分裂素分解,所以 IPT 和 CKX 基因对 CTK 的调控中存在负反馈调节,D 正确。故选 D。
6. B 短期记忆和神经元的活动及神经联系有关,长期记忆可能与新突触的建立有关,A 正确;北极游隼属于候鸟,活动地点不固定,不适合用标记重捕法调查种群密度,B 错误;根据

- 题意可知,北极游隼的迁徙与气候变化和基因 $AD-CY8$ 有关,因此说明生物的行为由环境和基因共同影响,C 正确;研究种群数量变化可通过构建数学模型的方法进行,D 正确。故选 B。
7. A 有害生物的防治目标是有害生物达到某个水平,使得作物价值和防治成本的差值最大,结合曲线可知,该值应低于 $K/2$,A 错误;有害生物密度低时,作物价值较大,并且曲线下降缓慢,因此作物所受影响不大,B 正确;两条曲线间差距最大,表示作物价值与防治成本差值最大,即收益最大,代表着最佳有害生物防治对策,C 正确;可释放小卷蛾的天敌来控制小卷蛾的数量,即采用生物防治的方法,但要考虑生物入侵的可能,D 正确。故选 A。
8. D 林莺主要觅食树皮和树叶上的昆虫,属于第二或者第三营养级,是初级消费者或者次级消费者,A 错误;生物群落研究的范畴包括生态位、群落的范围和边界等,B 错误;生态位重叠是指两个或两个以上生态位相似的物种生活于同一空间时分享或竞争共同资源的现象,黄腰白喉林莺的种内斗争的加剧会使不同物种的生态位重叠增加,C 错误;栗颊林莺主要的觅食区域是树顶新生针叶区与嫩芽区,黄腰白喉林莺主要的觅食区域是无地衣区及有地衣覆盖的较低树干与中层枝条区,两者几乎没有共同觅食区域,竞争强度较弱,D 正确。故选 D。
9. C 锁阳虽然是植物,但其无叶绿素,不能进行光合作用,因此不属于生产者,A 错误;锁阳虫帮助锁阳的种子落入土壤,锁阳为锁阳虫提供食物,二者为互利共生的关系,锁阳从白刺的根部获取营养,两者为寄生关系,B 错误;白刺固沙属于生态功能,属于生物多样性的间接价值,种植白刺用来制作饲料属于直接价值,C 正确;同化量=呼吸消耗+用于自身生长发育和繁殖的能量,自身生长发育和繁殖的能量=流入下一营养级的能量+流入分解者的能量+未被利用的能量,D 错误。故选 C。
10. D 生态系统是指一定区域中所有生物及其生活的无机环境,莲藕和所有的鱼不能构成一个生态系统,藕塘里的鱼能捕食莲藕的病虫,莲藕和鱼混养可以减少病虫害,鱼能让塘内泥土松散,鱼可以净化水质,鱼的排泄物还是莲藕生长不可多得的有机肥,因此鱼与莲藕的种间关系为共生关系,A 错误;荷叶挺出水面,叶肉细胞光合作用产生的氧气释放到空气中,该系统中鱼所需的氧气主要来自水中浮游藻类光合作用产生以及空气中的氧气溶解在水中的部分,B 错误;过剩的鱼饲料和鱼粪便都是有机物,不能被莲藕直接吸收,C 错误;该模式综合考虑了自然—经济—社会效益,既净化了水体,还达到了鱼肥、景美、藕增产的多重效益,符合绿色生态发展观,D 正确。故选 D。
11. D 物理信息是指通过光、声、温度、湿度、磁场以及颜色、形状等物理过程传递的信息,当植物返青时,“绿色”为食草动物提供了可采食的物理信息,A 正确。环境容纳量是指在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量;而图中 a 点对应的纵坐标值是短期内种群出现的最大数量,但是曲线后期下降后在一定范围内波动,因此 a 点对应的纵坐标值大于食草动物的环境容纳量,B 正确。过度放牧会导致植物的种类和数量减少,进而使食草动物因缺少食物而大量死亡,使得草原生态系统的营养结构变得简单,自我调节能力降低,抵抗力稳定性下降,C 正确。大多数群落在垂直结构上都具有明显的分层

现象,因此虽然草原生态系统生物种类较少,但是群落仍然存在垂直结构,D 错误。故选 D。

12. B 北京冬奥会通过建立动植物监测系统、动物救助中心、低碳交通保障体系、垃圾回收利用体系等多项举措,兑现了“绿色办奥”的庄严承诺,所以北京冬奥会的设计遵循循环、协调、整体等生态学原理,A 正确;保护生物多样性就是保护物种多样性、基因多样性和生态系统多样性,B 错误;垃圾回收再利用实现了能量的多级利用,提高了生态系统的能量利用效率,C 正确;北京冬奥会采取的系列举措可实现能量的多级利用,提高了生态系统的能量利用效率,降低了生态足迹,D 正确。故选 B。

13. BC 据图甲可知,在 12~24 h 期间, CO_2 释放速率很大,而 O_2 吸收速率很低,表明此时的呼吸作用主要是无氧呼吸,A 正确。据图甲可知 48 h 后,消耗的 O_2 量大于释放的 CO_2 量,所以细胞呼吸底物不只是糖类,还有脂肪等,B 错误。图乙中,AB 段时间为 0 点到 6 点,此时无光照且 C_3 的含量不变,只有呼吸作用,从 B 到 I, C_3 的含量在降低,说明叶肉细胞在利用 C_3 ,且这段时间有光照,因此植物在进行光合作用。有乌云时,光照强度降低, C_3 的还原减慢, CO_2 固定生成 C_3 的速率不变,故 C_3 含量升高,因此乌云遮蔽开始的时间可能是曲线上 C 点对应的时刻,C 错误。G 点相对 F 点,中午气温较高,气孔关闭,吸收的 CO_2 减少, CO_2 的固定速度减慢, C_3 的含量减少,还原所需要的 NADPH 减少,故叶绿体中 NADPH 含量高,D 正确。故选 BC。

14. BD 分泌蛋白的合成需要多种细胞器的分工协作,线粒体供能、核糖体合成、内质网加工、高尔基体加工、分拣、运输。由实验①可知,含信号肽的前胰岛素原有 109 个氨基酸残基,实验③不含信号肽的胰岛素原有 86 个氨基酸残基,所以信号肽是由 $109 - 16 = 23$ (个)氨基酸组成的,A 错误。实验①②④(不加入内质网)表明:从分离出胰岛 B 细胞中的核糖体在体外均可合成信号肽,所以信号肽是在游离核糖体中合成的。对比实验③(有内质网,但没有高尔基体)④(没有内质网,但有高尔基体),加入内质网后信号肽被去除,说明信号肽是在内质网中被切除的,B 正确。实验①已合成前胰岛素原(含信号肽),对比实验③,在只提供内质网的情况下前胰岛素原就被转化为胰岛素原,说明前胰岛素原是在内质网中转化为胰岛素原的,C 错误。对比实验①,实验②的结果说明在 SRP 的作用下前胰岛素原(含信号肽)的合成被暂停,而实验③内质网(存在 SRP 受体)的加入,使肽链的合成能够继续进行($70 \rightarrow 86$),D 正确。故选 BD。

15. B 从题图看,海星是顶级消费者,生态学家 Paine 在其中一块样地中持续去掉海星,“几个月后藤壶体型变大并成为了优势种,以后贻贝又成为了优势种,两年后藻类和无脊椎动物物种数由 15 种降至 8 种”,由以上题干信息可知,Paine 实验结果揭示了顶级捕食者对于群落组成影响的关键种地位,A 正确;捕食者调节被捕食者种间竞争的结果取决于捕食者对哪种被捕食者摄取量更大,B 错误;由题干信息“生态学家 Paine 在该处相邻区域选择了两块样地”可知,对照样地的物种组成状况排除了自然环境变化对实验结果的影响,C 正确;实验要遵循平行重复原则,Paine 进行新西兰西海岸相似实验体现了科学实验的可重复性原则,D 正确。故选 B。

16. BC 碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要是以二氧化碳的形式进行的,A 错误。不考虑人类活动的作用,仅考虑正常的自然因素时,由图可知,植物进行光合作用吸收大气的 C,只以自身呼吸作用和凋落物的途径离开植物群落;因此中国陆地植被每年净吸收的碳量=光合作用-植物呼吸作用-土壤呼吸= $(4.26-1.85-2.04)\times 10^9\text{t}=0.37\times 10^9\text{t}$, B 正确。考虑化石燃料的燃烧和生产以及生物质燃烧等人为因素时,由图可知,在中国陆地生态系统中,吸收 C 的只有植物的光合作用,释放 C 的有土壤呼吸、人的呼吸、植物的呼吸作用、生物质燃烧和化石燃烧+水泥,因此这个条件下该系统每年会向大气净排放的碳量=土壤呼吸+植物呼吸作用+生物质燃烧+(化石燃烧+水泥)-光合作用= $(2.04+0.08+1.85+0.18+0.73-4.26)\times 10^9\text{t}=0.62\times 10^9\text{t}$, C 正确。土壤呼吸包括土壤微生物呼吸、根系呼吸和土壤动物呼吸,以及一个非生物学过程,即含碳矿物质的化学氧化作用, D 错误。故选 BC。

17. (1)严重贫血者(SS)死亡率高,不贫血者(AA)易患疟疾死亡率也较高。杂合子不缺氧时不贫血且抗疟疾,生存的概率很高
- (2)A 基因频率升高,S 基因频率降低
- (3)①正常不缺氧时,A 杂合子 AS 与 AA 都不贫血,不贫血是显性,A 正常为显性 ③S 杂合子 AS 的表型与 SS 表型相同,均为抗疟疾,说明 S 基因为显性
- (4)②一对基因控制多个性状(一因多效)

【解析】(1)非洲属于低海拔地区,一般不缺氧。在非洲疟疾高发区,具有镰状细胞贫血突变基因(AS)的人的比例较疟疾低发区高。这应该是在非洲疟疾高发区,杂合子 AS 有更多生存的机会,而 AA 和 SS 的死亡率较高,前者不贫血者(AA)易患疟疾死亡率较高,后者严重贫血者(SS)死亡率高,而杂合子不缺氧时不贫血且抗疟疾,因此生存概率高。

(2)几十年来中国医疗人员援助非洲,特别是用青蒿素治疗疟疾后,减少了疟疾的爆发和患者的死亡率,即 AA 生存的机会增多,据此可推测,在这期间,非洲疟疾高发区人群中,A 和 S 的基因频率变化分别是上升和下降。

(3)结合表格可知,①在贫血病方面,AS 在缺氧时表现为贫血,即正常情况下 AS 表现为不贫血,也就是说,AA 和 AS 表现为不贫血,说明 A 对 S 表现为完全显性,S 基因为隐性。

②因为杂合子在贫血病方面表现中间性状,即正常条件下不表现贫血,缺氧条件下表现为贫血,因此也可说 A 和 S 之间表现为不完全显性关系。

③在抗疟疾方面,SS 和 AS 均表现为抗疟疾,说明 S 对 A 表现为完全显性关系,即 S 基因为显性。

④在红细胞形态上,二者表现为共显性关系。因为杂合子(AS)同时有正常和镰状两种红细胞。

(4)这个案例显示一对基因控制多个性状,即题中的这对基因既可控制贫血性状,还可控制抗疟疾性状。同时也显示出基因通过控制血红蛋白的结构控制红细胞的形态,即基因对性状的直接控制。

18. (1)对来自内质网的抗体蛋白进行加工、分类、包装 抗体与新型冠状病毒抗原特异性结合
(2)进行信息交流 阻碍刺突蛋白(S)与 ACE2 结合
(3)细胞坏死 被动运输
- 【解析】**(1)抗体属于分泌蛋白,分泌蛋白在核糖体上合成,经内质网初步加工后由囊泡包裹着运到高尔基体,高尔基体对来自内质网的抗体蛋白进行加工、分类、包装。抗体和抗原能发生特异性结合,因此利用康复者血清中的抗体治疗新冠患者的原理是抗体与新型冠状病毒抗原特异性结合。
- (2)细胞膜上的 ACE2 能识别新型冠状病毒的抗原物质,体现了细胞膜具有进行信息交流的功能。连花清瘟胶囊中的连翘酯苷 A 等成分也能与细胞膜上的 ACE2 结合,因此连翘酯苷 A 是通过阻碍刺突蛋白(S)与 ACE2 结合的原理抑制新型冠状病毒侵入人体细胞的。
- (3)根据题意“多种细胞因子相互作用,引起肺等器官受损”,说明由“细胞因子风暴”导致正常细胞的死亡不受基因控制,属于细胞坏死。大黄素为脂溶性化合物,细胞膜的主要成分是磷脂,根据相似相溶原理可知,大黄素进入细胞的方式为被动运输。
19. (1)垂直 红藻死亡后,被分解者分解,会引起海水中溶解氧减少,导致海洋生物死亡;部分红藻有毒性,鱼类捕食后死亡等(答案合理即可)
(2)不添加紫菜干体 0.8 g/L 紫菜分泌的某种物质可以抑制红藻的生长
(3)红藻死亡后细胞破裂,细胞内含 N、P 的化合物溶出
- 【解析】**(1)群落的垂直结构指群落在垂直方面的配置状态,其最显著的特征是分层现象,即在垂直方向分成许多层次的现象,不同深度的海洋中,藻类的种类也不同,这体现了群落的垂直结构。米氏凯伦藻大量增殖形成赤潮,红藻死亡后,被分解者分解,会引起海水中溶解氧减少,导致海洋生物死亡;部分红藻有毒性,鱼类捕食后死亡等,因此赤潮会导致海洋生态系统的生物多样性降低。
- (2)研究小组在实验中利用不同浓度的紫菜干体溶液对米氏凯伦藻生长的影响,自变量是不同浓度的紫菜干体溶液,因此对照组是不添加紫菜干体。据图可知,0.4 g/L 的紫菜干体溶液加入后与对照组米氏凯伦藻相差不大,0.8 g/L 和 1.6 g/L 的紫菜干体溶液加入后比对照组米氏凯伦藻少,因此紫菜干体溶液浓度超过 0.8 g/L 时,能明显抑制米氏凯伦藻生长。紫菜干体抑制红藻生长的原因是紫菜分泌的某种物质可以抑制红藻的生长。
- (3)据图 2 可知,添加 1.6 g/L 紫菜干体后,培养液中总氮和总磷量比对照组增加,可能是红藻死亡后细胞破裂,细胞内含 N、P 的化合物溶出。
20. (1)次生演替 原来的土壤情况得到保留;保留了云杉的种子和被砍伐后留下的能够发芽的树干残留
(2)云杉林(阶段) 杂草群落(阶段)
(3)垂直 S

【解析】(1)对于遭到砍伐的森林,其演替方式为次生演替,即该样地云杉林恢复过程中群落演替的类型为次生演替。该演替能够进行,是由于原有植被虽已不存在,但原有土壤条件

基本保留,甚至还留下了云杉的种子,并且还有被砍伐后留下的能够发芽的树干。

(2)在次生演替的过程中,演替到更高级的阶段,其抵抗力稳定性越高,故在云杉林恢复过程各阶段对外界干扰的抵抗能力最强的是云杉林(阶段),而一般情况下,抵抗力稳定性越高,恢复力稳定性就越低,因此在遭到砍伐后,最先能恢复的阶段是杂草群落(阶段)。

(3)随着时间的推移,越来越多的云杉逐渐生长超过桦树和山杨,组成森林上层,即逐渐出现群落在空间中的垂直分化或分层现象,故该过程体现了群落具有垂直结构。由图 2 可知,随着群落的演替,种群密度的增长速率先快后慢,故在恢复过程中,种群数量呈“S”形增长。

21. (1) II

(2)捕食和竞争

(3)多

(4)abc

(5)食物来源减少,生态环境破坏 寻找空心莲子草的竞争者,如某植物能释放化学物质抑制空心莲子草生长繁殖

【解析】(1)三种途径中表示入侵植物不能够按照原来的路径进入食物网,而是产生新的食物网结构的是途径 II。

(2)途径 I 中 C 和 N 的种间关系有捕食和竞争。

(3)若食物网中广食性消费者较多,则入侵植物主要以途径 I 作用于食物网。

(4)裂稻燕产生的碎屑能够增加半干旱系统中土壤的湿度,从而促进土著植物的生长,对食物网产生了强烈的上行效应,使土著草食者和捕食者丰度均呈现增加趋势,导致食物网结构发生改变,属于途径 III。a 符合题意。

葱芥抑制丛枝菌根真菌的生长,从而影响到土著植物的生长繁殖,改变森林群落组成,属于途径 III,b 符合题意。

穗状狐尾藻为多裂植物,其入侵后,形成了比土著水生植物更大更复杂的空间构型,为一些无脊椎动物和幼鱼提供了觅食基质和庇护场所,因此形成了更为复杂的水生食物网结构,属于途径 III,c 符合题意。

澳大利亚北部的入侵植物大含羞草可被当地多种植食性昆虫利用,其叶片能够被 57 种昆虫取食,茎被 49 种昆虫取食,花和根各被 2 种昆虫取食。植物入侵仅改变食物网的基部(即初级生产者组成),食物网中其他组成部分以及能量流通过程并没有发生改变,对食物网和生态系统的影响较小。属于途径 I,d 不符合题意。故选 abc。

(5)空心莲子草凭借其特殊的克隆特性,快速生长繁殖并且入侵多种生境。空心莲子草入侵某地区后,其生长迅速,导致当地动物多样性降低的原因有食物来源减少,生态环境破坏。如果要控制空心莲子草的种群密度,除了人工除草外,还可采取的措施有寻找空心莲子草的竞争者,如某植物能释放化学物质抑制空心莲子草生长繁殖。