

生物学参考答案

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	D	C	C	B	B	C	C	A	C	D	B

1. C 【解析】病毒无细胞结构,属于分子水平,不能用高倍显微镜观察,A 错误;真菌具有细胞壁,但成分与细菌不同,故青霉素不能治疗真菌感染,B 错误;病毒的遗传物质不一定是 DNA,有的 RNA 病毒是通过 RNA 的自我复制来完成增殖过程,故不一定需要 DNA 聚合酶的参与,C 正确;病毒无核糖体,要寄生在宿主细胞内,利用宿主细胞的核糖体才能合成病毒蛋白质,D 错误。
2. D 【解析】胃蛋白酶的最适 pH 在 2 左右,所以在生理盐水中胃蛋白酶几乎无活性,而胰酶的最适 pH 值为 7.8 左右,在生理盐水中较高活性,故胰酶会将胃蛋白酶分解,但胰酶本身为蛋白质,加入双缩脲试剂会显紫色,D 错误。
3. C 【解析】由题干可知,II-3 不携带该致病基因,表明该遗传病是显性遗传病。若该致病基因位于常染色体,III-1 为携带致病基因的杂合体,与正常女性婚配,致病基因传给子女的概率均为 1/2,A 正确;若该致病基因位于性染色体,II-2 因从 I-1 获得携带致病基因的 X 染色体而患病。若该致病基因位于 X 和 Y 染色体的非同源区段,II-2 的致病基因只能传给其女儿,不符合题意。因此,该致病基因只能位于 X 和 Y 染色体的同源区段,且同源区段发生了交换,导致 III-1 患病,B 正确;若该致病基因位于性染色体,III-1 从其父亲 II-2 获得携带致病基因的 Y 染色体,与正常女性婚配时,所生儿子的患病概率应高于女儿,C 错误;致病基因无论是在常染色体还是性染色体,III-3 和正常男性婚配,致病基因传给子代的概率均为 1/2,D 正确。
4. C 【解析】分析题图可知,X 染色体失活是发生在失活中心的 *Xist* 基因转录出 *Xist* RNA 后,A 正确;保留活性的 X 染色体上 *Xist* 基因与 *Tsix* 基因均能表达,*Tsix* 基因转录得到的 *Tsix* RNA 可以与 *Xist* 基因转录出的 *Xist* RNA 结合,可以抑制 *Xist* RNA 包裹 X 染色体,阻止 *Xist* RNA 发挥作用,使表达该基因的染色体保持活性,B 正确;*Xist* 基因和 *Tsix* 基因分别为互补链上的基因,两基因的模板链不同,C 错误;可以通过促进 21 号多出的一条染色体上失活中心的关键基因的转录,转录出的 RNA 对 21 号多出的染色体进行包裹并吸引失活因子聚集,从而使得多出的那条染色体失活,21 号两条染色体正常发挥作用,因此该机制的研究有望应用于 21 三体综合征的治疗,D 正确。
5. B 【解析】染色体 1 和染色体 2 是同源染色体,在减数第一次分裂后期会彼此分离,A 正确;有丝分裂时,所有染色体经复制形成的姐妹染色单体在后期会彼此分离,图中所有基因会同时出现在细胞同一极,B 错误;控制刚毛与截毛的基因位于 X、Y 染色体的同源区段,位于性染色体上的基因控制的性状在遗传上与性别相关联,C 正确;若减数分裂四分体时期,染色体 1 和 2 发生交换,使 D/d 与 E/e 基因发生重组,再经过减数第一次分裂的后期非同源染色体的自由组合,则基因 d、e、w、A 可能出现在细胞的同一极,D 正确。
6. B 【解析】在无钠离子的溶液中,刺激后神经纤维膜内外电位不会发生反转,膜内电位为负电位,不产生兴奋;在无钾离子但有钠离子的溶液中,刺激后钠离子大量内流,产生兴奋,膜内电位变为正电位。ACD 错误,B 正确。
7. C 【解析】机体的免疫监视能力能够清除癌变的细胞,分析题意可知,CD47 通过与巨噬细胞表面 SIRP α 互作使肿瘤细胞逃避吞噬清除,故 CD47 通过与 SIRP α 互作降低了机体免疫监视能力,A 错误;制备鼠源单克隆抗体需将小鼠 B 细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合,B 错误;据图可知,CD47 单克隆抗体在较低浓度范围内,与无关抗体的荧光强度一致,抗体浓度达到一定值后细胞表面的荧光强度显著下降,说明 CD47 鼠源单克隆抗体发挥阻断作用存在剂量依赖效应,C 正确;抗原与抗体的结合具有特异性,故非肿瘤细胞替换成肿瘤细胞不能检测肿瘤细胞被清除的效果,D 错误。

8. C **【解析】**参赛运动员有氧呼吸产生二氧化碳过多时会刺激脑干中的呼吸中枢,使呼吸加深加快,将多余的二氧化碳排出体外,血浆中二氧化碳浓度不会持续升高,A 错误;血糖下降,胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素增加,加快肝糖原的分解和非糖物质的转化,升高血糖,B 错误;肾上腺髓质分泌的肾上腺素增加,心跳加速,提高机体的应激性和兴奋性,C 正确;大量失水、血浆渗透压上升,抗利尿激素的分泌增加,D 错误。
9. A **【解析】**由题意可知食虫蛇是蜜蜂的天敌,天敌属于密度制约因素,A 正确;种群初始密度越大,未来一段时间的种群增长速率不一定越大,种群增长速率取决于出生率和死亡率等多方面的因素,B 错误;“陷阱”可引诱雄性食虫蛇,因此通过“陷阱”诱捕雄性食虫蛇会破坏食虫蛇的正常性别比例,降低其出生率,C 错误;利用信息素——4-乙烯基苯甲醚制成的“陷阱”(相当于性引诱剂)防治食虫蛇是依据生态系统信息传递的原理进行防治,属于生物防治,D 错误。
10. C **【解析】**低于 m 时被捕食率小于补充率,种群数量增加,大于 p 时补充率小于被捕食率,种群数量下降;介于 m~n 之间时,由于被捕食率大于补充率,种群数量下降至 m 时可维持平衡,B 错误;m、n、p 是吹绵蚧种群数量的稳定点,超过 n 点时被捕食率小于补充率,种群数量会继续增加,C 正确;投放澳洲瓢虫,可能存在被捕食率小于补充率的情况,种群数量不一定减少,D 错误。
11. D **【解析】**不同物种间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展,属于协同进化,群落中每种生物占据相对稳定的生态位是物种之间、物种与无机环境相互影响的结果,A 正确;群落内生态位重叠程度加剧导致种间竞争激烈,不利于环境资源的利用,B 正确;生态位重叠物种之间的种间竞争会导致生态位分开,使重叠程度降低,C 正确;生态位的分化会使不同生物分别利用不同的资源,减少竞争,导致群落物种丰富度增加,D 错误。
12. B **【解析】**图中①为生产者进行光合作用,②为呼吸作用,伴有能量的散失,③④为摄食过程,能量也流入相应的营养级,⑤为分解者的分解作用。图中白色箭头表示物质循环过程,具有循环往复的特点,黑色箭头表示能量流动过程,具有单向流动的特点,A 正确;若图中物质循环表示碳循环,则碳在③④过程中以含碳有机物的形式流动,B 错误;过程①表示流入该生态系统的能量,过程②表示热能散失的过程,C 正确;不易分解的有害物质会随着食物链和食物网即③④进行积累,表现出生物富集现象,D 正确。

二、不定项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题备选答案中,有一个或一个以上符合题意的答案,每小题全部选对得 4 分,少选得 2 分,多选、错选、不选得 0 分。)

题号	13	14	15	16
答案	ABD	D	AC	AB

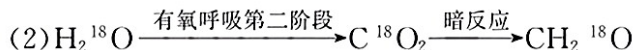
13. ABD **【解析】**能自由通过磷脂双分子层的运输方式为自由扩散,图乙中的葡萄糖为协助扩散,乳酸为主动运输,A 正确;葡萄糖和乳酸都不能直接通过磷脂双分子层,当浓度都为 1 mol/L 时,无浓度差,故丙装置液面不会发生变化,B 正确;若将乙中的蛋白质①与甲整合作为半透膜,A 溶液中的葡萄糖可以通过协助扩散进入 B 溶液,但 B 溶液中的乳酸不能穿过半透膜,导致 B 侧的总浓度会大于 A 侧,所以 B 侧的液面会上升,C 错误;乳酸通过蛋白质②的运输方式为主动运输,在无能量供应的条件下,乳酸不能穿过半透膜,故不会形成浓度差,D 正确。
14. D **【解析】**蝙蝠和蜻蜓的飞翔器官属于同功器官,只能说明其生活方式相似,不能推断所有细胞生命有共同祖先,A 错误;猫前肢和鲸鳍具有相似的骨骼结构,属于同源器官,表明其亲缘关系较近,但并不能推断所有细胞生命有共同祖先,B 错误;鱼和人的胚胎发育早期都具有鳃裂的胚胎学证据,支持人和鱼具有共同祖先的观点,但不能推断所有细胞生命具有共同祖先,C 错误;如果推断所有细胞生命具有共同祖先,只能依据其均具有的共同特征,例如其遗传物质均为 DNA,D 正确。
15. AC **【解析】**IBA 的极性运输属于主动运输,需要消耗能量,细胞中能量主要来源于有氧呼吸,因此该过程会受氧气浓度的影响,A 错误;生长素的极性运输是指生长素只能从植物的形态学上端往形态学下端运输,不受单侧光和重力等因素的影响,B 正确;由图 1 分析可知,随着 IBA 浓度升高,主根长度变短,侧根数量增多,说明 IBA 能消除根的顶端优势,C 错误;由图 2 分析可知,随 IBA 浓度升高,主根放射性相对强度逐渐降低,侧根放射性相对强度逐渐升高,即随 IBA 浓度升高,光合产物逐渐往侧根分布,结合图 1 结果,可推测 IBA 影响侧根生长的机制可能是 IBA 能促进光合作用产物更多地分配到侧根,D 正确。

16. AB **【解析】**该生态工程的设计创造了有益于生物组分的生长发育、繁殖以及它们形成互利共存关系的条件,并且实现了物质的循环利用从而获得较高的经济效益,因而主要体现了生态工程的循环原理、自生原理和整体原理,A 正确;燃烧沼气为鸡舍增加照明时间,可以增加产蛋量,光照属于物理信息,B 正确;此生态系统中的生产者是植物,有农作物、蓝绿萍,生命活动所需的能量归根到底都来自太阳能,C 错误;厩粪中的能量不能传递给蓝绿萍,仅提供无机盐,D 错误。

三、非选择题(共 5 大题,共 60 分。)

17. (每空 2 分,共 12 分)

(1)叶绿体基质、细胞质基质、线粒体基质 叶绿体类囊体薄膜、线粒体内膜



(3)由图 2 和图 3 可知 ATP 合成的直接能量来源是 H^+ 顺浓度梯度的运输,药物 X 的作用使得膜两侧 H^+ 浓度差减小,所以 ATP 合成效率下降

(4)作为三碳化合物还原的还原剂,并提供能量 正常情况下叶绿体光反应产生的 NADPH 会被暗反应消耗而不会积累,同时光反应产生的 O_2 也会抑制氢化酶的活性,使得 NADPH 不能转化为 H_2

18. (每空 2 分,共 12 分)

(1)多对

(2) I 和②(或 II 和①或 III 和①)

(3)促进瓜把细胞增殖

(4)①③④⑤ 预期结果:开始时 A、B 基因突变体瓜把长度显著短于野生型植株,随后把 A 基因导入 A 基因突变体后,A 基因突变体植株长度增高(合理即可)

(5)C

【解析】(1)双亲杂交,子一代表型不同于双亲,子二代出现了多种性状,则长度性状不是受一对等位基因控制。

(2)瓜把长度为 5 cm(含 SSR1 标记)和 4 cm(含 SSR2 标记)的两个亲本杂交,子二代和亲本类型一样,比例为 3:1,初步判断长度性状受一对等位基因控制,SSR 序列基因可能和长度性状基因独立遗传,也可能位于同一对同源染色体上。若两性状独立遗传,则可以用乘法原理分开分析,子二代长度比为 3:1,SSR 序列的分离比为 $\text{SSR1}/\text{SSR1}:\text{SSR1}/\text{SSR2}:\text{SSR2}/\text{SSR2}=1:2:1$;若两性状位于一对染色体上,考虑到双亲的 SSR 序列为瓜把长度为 5 cm(含 SSR1 标记)和 4 cm(含 SSR2 标记),则 SSR1 和控制 5 cm 长度的基因位于一条染色体上,SSR2 和控制 4 cm 长度的基因位于一条染色体上。

(3)敲除 A 基因后,果实瓜把长度缩短,但瓜把细胞长度与野生型无显著差异,说明 A 基因的表达可能会促进瓜把细胞增殖。

(4)既然推断认为 A 通过增强 B 基因的表达进而影响瓜把长度,所以 B 基因必须存在且正常表达,结合转基因操作,通过 A 基因的有无来验证结论。具体过程为设置野生型植株作为空白对照组,让 A 基因突变组和 B 基因突变组正常条件下生长,然后对 A 基因突变组转入 A 基因,继续观察。

(5)A 蛋白增加瓜把长度,D 蛋白抑制 A 蛋白的作用,所以 D 突变体的瓜把长度最长,A 突变体和双突变体因为都没有 A 蛋白的作用,所以长度应该相等,野生型两种蛋白都有,考虑到 D 蛋白的抑制效应不确定,所以长度可能介于 D 蛋白突变体和其他突变体之间。

19. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1)抗原呈递(APC)(或树突状或巨噬)(1 分) 辅助性 T(1 分) 病原体直接接触 B 细胞、辅助性 T 细胞表面的特定分子变化并与 B 细胞结合

(2)细胞毒性 T 细胞

(3)红色、红色 3

(4)证明层析过程顺利完成,检测试纸条工作正常

【解析】(2)含有新冠病毒的肺部细胞属于靶细胞,被人体的细胞毒性 T 细胞裂解,抗原被释放至内环境中,体液中的抗原与抗体结合,形成沉淀,被吞噬细胞清除。

(3)若样品中不含有新冠病毒,T线不变色,C线变红色,则只有C处发生了抗原抗体的结合,该过程中抗原抗体的特异性结合共有1次。样品中如果有新冠病毒抗原,就会和样本垫上的金标抗体结合,样品顺着试纸向前移动,到达检测线上被T线抗体捕获,在T线形成“胶体金抗体—病毒抗原—T线抗体”复合物。由于胶体金大量聚集,因此T线显现出红色;由于试纸中金标抗体的量是富余的,因此不会全部截留在T线,还会继续往吸水垫方向流动;当流至C线时,又被专门识别金标抗体的C线抗体捕获,在C线形成“金标抗体—C线抗体”复合物;同样由于胶体金大量积聚,因此C线也显现出红色。

(4)新冠病毒检测试纸上C线变红色,说明层析过程顺利完成,检测试纸条工作正常。

20. (除标注外,每空2分,共12分)

(1)物种组成

(2)西北地区干旱缺水,高大的树木很难生存

(3)群落(1分) $\geq$ 提前(1分)

(4)乔木较为高大,能获得更多的阳光 食物条件和栖息空间

【解析】(1)在演替过程中,群落的物种组成是区分不同群落的重要特征。

(2)我国西北地区的荒漠地带主要存在干旱缺水等环境问题,所以高大的林木很难生存。

(3)调查发现栎树在该地区乔木中占有优势,这属于群落水平的研究范畴。退耕还林第19年时,乔木的物种数目仍然在增长,则演替达到最终平衡状态的时间至少需要19年。若退耕还林第2年在该地区人为种植一些适宜的灌木和乔木,人类活动可以改变群落演替的速度和方向,草本植物的丰富度达到最大的时间将提前。

(4)演替过程中乔木逐渐取代了灌木的优势地位,其主要原因是乔木较为高大,能获得更多的阳光。群落中动物的垂直分层现象取决于食物条件和栖息空间。

21. (每空2分,共12分)

(1)野生型X菌产生的乙会在酶B和酶C的催化下逐步转化为丁,不会在细胞内积累

(2)生物生长和生存所必需的代谢活动 ABC

(3)琼脂(凝固剂) 稀释涂布平板法

(4)不能,高产乙的突变型X菌应是基因B突变导致酶B不能发挥作用而使得乙积累,菌落3和5在不含物质丁的培养基上不能生长,基因A、B、C突变都有可能