

炎德·英才·名校联考联合体 2026 届高三第一次联考 (暨入学检测)

生物学参考答案

一、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	B	B	D	C	D	B	D	A	C	C	A	C

1. B 【解析】淀粉是大分子多糖,不能直接被细胞吸收,需水解为葡萄糖后才能被吸收利用,A 错误。小麦蛋白质水解产生氨基酸,人体可利用这些氨基酸合成自身蛋白质,B 正确。人体消化道内没有分解膳食纤维(主要是纤维素等)的酶,膳食纤维不能被分解为单糖,C 错误。小麦缺乏氮元素时,叶片易发黄枯萎;缺乏钾元素主要影响茎秆健壮等,D 错误。
2. B 【解析】病毒个体极其微小,一般需电子显微镜才能观察到,光学显微镜下难以清晰看到,A 错误。细菌是原核生物,遗传物质主要在拟核;真菌是真核生物,遗传物质主要在细胞核中的染色体上,B 正确。病毒侵染细胞时,一般是核酸进入宿主细胞,蛋白质外壳留在外面(如噬菌体),C 错误。真菌细胞壁主要成分是几丁质等,细菌细胞壁主要成分是肽聚糖,成分不同,且溶菌酶主要破坏细菌细胞壁(肽聚糖),对真菌细胞壁作用弱,D 错误。
3. D 【解析】太空环境诱导的遗传物质改变(基因突变等)可发生在细胞周期的各个时期,不只是分裂间期,A 错误。太空诱变育种主要利用的是基因突变,而不是基因重组,B 错误。太空诱变获得的变异具有不定向性,不一定都能体现优良性状,可能有不利变异,C 错误。新品种培育过程中,因基因突变等导致种群基因频率改变,是原种群进化的结果,D 正确。
4. C 【解析】实验 1 观察植物细胞的质壁分离及复原时,滴加蔗糖溶液后需等待一段时间,让细胞充分发生质壁分离后再用显微镜观察,A 错误。实验 2(观察减数分裂)中,蝗虫精巢组织细胞经解离后已死亡,不能通过观察一个细胞看到减数分裂连续过程,需观察多个细胞,B 错误。基因自由组合定律的验证,一般用杂合子(如双杂合子)自交或测交。若亲本是显性纯合子与隐性纯合子,后代只有一种表型(显性),无法验证基因自由组合定律,C 正确。实验 4(绿叶中色素的分离)利用的是不同色素在层析液中溶解度不同进行分离,清水不能替代层析液实现色素分离,D 错误。
5. D 【解析】接种疫苗后,体液免疫和细胞免疫一般是同时启动、相互配合的,没有先后顺序,A 错误。第 11 天抗体浓度达到峰值,但记忆细胞数量在免疫应答过程中会持续增殖分化,不一定此时达到最大值,B 错误。第 21 天细胞毒性 T 细胞活性下降,可能是免疫应答进入后期,病原体数量减少,但不能说明已被彻底清除,C 错误。从曲线看,抗体浓度(体液免疫相关)和细胞毒性 T 细胞活性(细胞免疫相关)都有变化,体现了体液免疫和细胞免疫协同作用对抗病原体,D 正确。
6. B 【解析】平板划线法主要用于分离单菌落,不便于计数;稀释涂布平板法便于计数,A 错误。配制培养基时,为避免灭菌后调节 pH 引入杂菌,需先调节 pH,再进行高压蒸汽灭菌,B 正确。接种前,涂布器在酒精灯火焰上灼烧后,需冷却后再伸入菌液,防止高温杀死大肠杆菌,C 错误。大肠杆菌培养时,一般每隔 24 小时左右观察计数,待菌落数稳定后计数结果更准确,不是 12 小时,D 错误。
7. D 【解析】由于密码子具有简并性,因此若不同哺乳动物细胞色素 c 基因的碱基序列有差异,则其氨基酸序列不一定有差异,A 错误。基因重组不能产生新基因,不同哺乳动物细胞色素 c 基因碱基序列的差异是由基因突变产生的,B 错误。细胞色素 c 基因为分子,因此其为研究生物进化提供了分子水平的证据,C 错误。细胞色素 c 基因在进化上具有较高的保守性(大部分序列相同),两种生物的细胞色素 c 基因的碱基序列差异越大,表明两者的亲缘关系越远,D 正确。
8. A 【解析】用标记重捕法调查种群密度时,若标记物易脱落、标记个体易被天敌捕食等,会使重捕中被标记个体数偏小。根据标记重捕法计算公式 $N = M \times n / m$ (N 为种群总数, M 为标记总数, n 为重捕总数, m 为重捕中被标记个体数), m 偏小会导致计算出的 N 偏大,所以结果往往大于实际数值,A 正确。香蒲植株属于同一物种,其高矮不同是种群内部的个体差异,而群落的垂直结构指不同物种在垂直方向上的分层,B 错误。黑鱼捕食小鱼和青蛙,野鸭以水

生昆虫和植物种子为食,二者食物关联不直接,黑鱼种群数量变化对野鸭种群数量的直接影响较小,C错误。湿地水位上升可能使部分耐旱物种减少,但也可能为水生物种提供更适宜的环境,物种丰富度不一定降低,D错误。

9. C 【解析】丙酮酸作为糖酵解(细胞质基质)的产物、有氧呼吸第二阶段(线粒体基质)的原料,相关反应不都发生在细胞质基质,A错误。抑制剂X阻断有氧呼吸第三阶段(该阶段产生大量ATP),细胞虽可能通过无氧呼吸补充能量,但无氧呼吸仅产生少量ATP,总ATP生成量会显著减少,而非保持稳定或增加,B错误。抑制剂X抑制细胞色素氧化酶,导致电子传递链受阻,NADH无法正常氧化(与 O_2 结合)而可能积累;NADH积累会反馈抑制糖酵解过程,使丙酮酸生成速率下降,符合细胞呼吸的调控逻辑,C正确。葡萄糖中的化学能大部分以热能散失,仅少部分合成ATP,D错误。

10. C 【解析】曲线bc段所对应细胞中每条染色体都含有2个核DNA分子,即存在染色单体,符合这一时期的细胞有 G_2 期,有丝分裂的前、中期细胞,减数分裂I的细胞和减数分裂II的前、中期细胞,A错误。曲线cd段表示细胞中着丝粒分裂,姐妹染色单体分开成为子染色体,B错误。题图2细胞分裂图像是减数分裂II后期的图像,次级精母细胞、极体的分裂都是均等分裂,故该个体可能是雄性也可能是雌性,可能含有2条X染色体,C正确。若为雌性个体,由题图2分裂图像可判断该细胞对应的卵原细胞产生的卵细胞基因型是ab,而该个体产生的卵细胞基因型可能为AB、Ab、aB、ab,D错误。

11. A 【解析】大量饮水后,细胞外液渗透压降低,抗利尿激素分泌减少,导致肾小管和集合管对水的重吸收减弱,以排出多余水分,A错误。禁水时细胞外液渗透压升高,抗利尿激素持续升高,促进肾小管和集合管对水的重吸收,减少尿液生成,维持水盐平衡,B正确。大量饮水可能使血钠浓度降低,醛固酮有促进肾小管和集合管对钠重吸收的作用,血钠降低可刺激醛固酮分泌增加,所以饮水组醛固酮含量上升有此可能,C正确。抗利尿激素调节水重吸收,醛固酮调节钠重吸收,二者共同维持水盐平衡,体现激素间相互作用与平衡,D正确。

12. C 【解析】诱导原生质体融合的方法有电融合法、PEG融合法等化学、物理方法,并非不能用PEG融合法,A错误。促融时原生质体融合是随机的,不同融合类型(如MM与MM融合、MM与N融合、N与N融合)的概率不相等,且题干未提及比例均等,B错误。原生质体无细胞壁保护,在等渗或高渗溶液中处理可维持其形态,防止因过度吸水涨破,步骤②需在这样的溶液环境中操作,C正确。融合后的菌丝分裂有“叉状结构”,单核菌丝(未融合的N)无此结构。要筛选融合菌株,应选有叉状结构的菌丝,D错误。

二、选择题(本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题有一个或多个选项符合题意,全部选对得4分,选对但不全得2分,选错0分。)

题号	13	14	15	16
答案	D	ABC	BC	AD

13. D 【解析】微生物发酵研究一般先在实验室小规模验证(小试),确定效果后再放大到发酵罐等生产规模,符合科研与生产流程,A正确。铜离子作为环境因子,可能影响青霉素合成相关酶的活性(如改变酶的空间结构),从而影响青霉素产量,B正确。对比铜离子浓度为0(对照组),低浓度(如 0.05 、 $0.10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$)时青霉素效价升高,高浓度(如 0.20 、 $0.25\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$)时效价降低,呈现“低浓度促进,高浓度促进效果减弱的趋势”,C正确。虽然 $0.10\sim 0.15\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 区间效价较高,但仅在该区间实验可能遗漏更优浓度(比如 $0.08\sim 0.12\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 等未测区间也可能有更高值),应在效价峰值附近更宽泛合理区间(如 $0.08\sim 0.12\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$)探索,不能直接判定 $0.10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 是最适浓度,D错误。

14. ABC 【解析】单基因遗传病是指受一对等位基因控制的遗传病,A正确。依据图甲可知, I_1 和 I_2 正常, II_4 患病,则该病为隐性遗传病;依据图乙可知, I_5 只含隐性致病基因(假设相关基因为a), II_7 不含有致病基因,若为常染色体隐性遗传,7号一定含有a基因,故该病是伴X隐性遗传病,B正确。该病为伴X染色体隐性遗传病,依据电泳条带可知,若控制该遗传病的基因为A、a, I_5 只含隐性致病基因,其基因型为 X^aY ;根据电泳结果可知, II_8 的基因型为 X^AX^a , II_6 的基因为 X^AX^a ,所以可推知, II_8 的致病基因来源于父亲,C正确。若控制该遗传病的基因为A、a,则 II_4 的基因型为 X^aY , II_8 的基因型为 X^AX^a ,若 II_4 和 II_8 婚配,子代患该遗传病的基因型为 X^aX^a 、 X^aY ,其患病概率为 $1/2\times 1/2+1/2\times 1/2=1/2$,D错误。

15. BC 【解析】实验的因变量不仅有主根和侧根的生长长度,还包括侧根数量等指标,A只提及“生长长度”,遗漏关键内容,A错误。实验组4(+IAA+ABA)中,侧根几乎不形成,主根生长严重受抑制,根系发育不良会影响幼苗吸收水分和养分,不利于生长,B正确。以IAA为例,实验组1中它对主根生长起抑制作用(主根显著变短),对侧根形成起促进作用(侧根数量增加),说明同一种激素对植物不同部位作用效果不同,C正确。实验中激素多为组合施加,未单独验证四种激素均可抑制主根生长,且题干未提及它们作用机理相同,D错误。

16. AD 【解析】秸秆、粪便等废弃物进入沼气池,经分解者分解后,沼渣、沼液回田实现物质循环再生;同时,沼气供能、

禽畜和农作物供食用,实现能量的多级利用(提高能量利用率),A正确。协调原理强调生物与环境、生物与生物间的协调,过度增加禽畜养殖密度会导致粪便污染加剧、资源失衡,违背协调原理,B错误。物种丰富度提高可增强系统稳定性,但“必然越强”表述绝对。若新增物种与原有物种竞争激烈或缺乏共生关系,可能破坏生态系统平衡,C错误。整体原理要求兼顾生态、经济、社会三大效益。该系统通过物质循环减少污染(生态效益),同时提供农产品和能源(经济效益),符合整体原理,D正确。

三、非选择题(共5大题,共60分。)

17. (除注明外,每空1分,共12分)

(1)类囊体薄膜 叶绿体基质

(2)①相同且适宜 ②光合色素含量、光反应产生的ATP和NADPH含量(2分,答全给分) ③降低

(3)光合色素含量下降,吸收光能减少;Rubisco酶活性降低,CO₂固定受阻(2分,答出一点,合理即可)

(4)高温使光合色素含量下降,光反应中光能吸收、转化减少,导致ATP和NADPH产生量降低(2分);同时Rubisco酶活性变化影响暗反应对ATP和NADPH的消耗,进而使ATP和NADPH含量发生改变(2分)(逻辑清晰,合理即可)

【解析】(1)叶绿体中,光合色素承担吸收、传递和转化光能的任务,其特定分布在类囊体薄膜上。暗反应是一系列酶促反应,发生场所是叶绿体基质,所以与暗反应有关的酶分布于此。

(2)实验设计需遵循单一变量原则,只有保证除水温(自变量)外,光照强度、CO₂浓度等外界条件(无关变量)相同且适宜,才能明确实验结果由水温差异导致,故①填“相同且适宜”。由于假说聚焦水温对光反应(涉及光合色素、ATP和NADPH)的影响,所以检测指标要围绕这些光反应相关物质,即②填“光合色素含量、光反应产生的ATP和NADPH含量”。若类囊体膜结构因高温受损,光反应过程受抑制,ATP和NADPH的生成量会减少,结合假说验证逻辑,预期高温下光反应产物降低,因此③填“降低”。

(3)分析表2数据:随高温培养时间增加,光合色素含量持续下降,这会减少植物对光能的吸收,削弱光反应;同时Rubisco酶活性先升后降,后期显著降低,该酶催化CO₂固定(暗反应关键步骤),其活性降低会阻碍暗反应进行。所以,除类囊体膜结构受损外,光合色素含量下降和Rubisco酶活性降低,都可能是高温抑制光合作用的原因。

(4)光反应产生ATP和NADPH依赖光合色素吸收、转化光能,光合色素含量下降,直接造成ATP和NADPH生成减少。而暗反应消耗ATP和NADPH,Rubisco酶活性变化会改变暗反应速率,进而影响ATP和NADPH的消耗与积累。

18. (除注明外,每空2分,共12分)

(1)常染色体(1分) 亲本(P)黄色雌雄个体进行正交、反交实验后的子代表型及比例相同

(2)自由组合(1分) 亲本黄色雌雄个体杂交,F₁中红色Aabb占 $1/6=2/3 \times 1/4$,且AA基因纯合致死,可推导出A/a、B/b独立遗传,遵循自由组合定律

(3)AaBb和AaBb 5

(4)红色:黄色=2:1

【解析】(1)亲本(P)黄色雌雄个体进行正交、反交实验后的子代表型及比例相同,说明等位基因A/a、B/b位于常染色体上。

(2)亲本黄色雌雄个体杂交,F₁中红色:黄色=1:5,因为AA基因纯合致死,则红色基因型为Aabb占 $1/6=2/3 \times 1/4$,可推导出A/a、B/b独立遗传,遵循自由组合定律。

(3)分析图2,亲本(P)黄色雌雄个体进行杂交,F₁中红色:黄色=1:5,且AA基因纯合致死,则红色基因型为Aabb,进一步推测亲本基因型是AaBb和AaBb;根据题干信息可推出F₁中黄色个体的基因型有5种,即AaBB、AaBb、aaBB、aaBb、aabb。

(4)F₁中的红色雌雄个体基因型均是Aabb,相互杂交后,AA基因纯合致死,子代基因型Aabb:aabb=2:1,表型为红色:黄色=2:1。

19. (除注明外,每空1分,共12分)

(1)CO₂ 食物链和食物网(2分)

(2)植被类型、降水条件 CO₂-C累积排放量 土壤微生物种类和数量(或“植被残体的种类和数量”“培养温度”等)

(3)高于 正常降水条件下水分适宜,土壤微生物活性高,分解植被残体中有机物的速率快,释放的CO₂多(2分)

(4)草本 干旱胁迫下,草本对应的CO₂-C累积排放量最低,说明微生物分解草本残体中碳的速率慢,更有利于土壤碳留存,且草本易成活,对于干旱环境适应性相对强,利于生态系统稳定恢复(2分)

【解析】(1)碳在生物群落与无机环境间以 CO_2 形式循环,这是碳循环的基本形式;生物群落内部通过食物链和食物网传递含碳有机物,所以碳在群落内传递渠道是食物链和食物网。

(2)实验中人为改变的是植被类型(草本、灌木、乔木)和降水条件(正常、干旱),即自变量;观测的是 CO_2 -C 累积排放量,即因变量。无关变量是除自变量外影响实验结果的因素,如土壤微生物初始状态、植被残体质量、培养环境温度等,需保持一致,依据实验变量控制原则。

(3)从曲线看,同一植被类型下,正常降水曲线的 CO_2 -C 累积排放量数值更大。因为水分是影响微生物代谢的重要因素,适宜水分让微生物酶活性高、代谢旺盛,分解有机物产生更多 CO_2 ,关联微生物代谢与环境因素的关系。

(4)干旱地区优先选草本,曲线中干旱胁迫下,草本的 CO_2 -C 累积排放量最少,意味着微生物分解其残体释放碳少,碳更多留存土壤。同时草本在干旱环境易生长,能快速恢复植被,维持生态系统稳定性,从物质循环(碳留存)和生态系统稳定性(植被恢复)角度分析。

20. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)电信号→化学信号→电信号(1 分) 新的突触联系(1 分) H 区神经元(1 分) 只有激活 H 区并给予蓝光刺激,小鼠才产生愉悦关联(长时间停留蓝光侧),说明蓝光信号最终传导至 H 区神经元并触发愉悦机制

(2)小鼠在蓝光侧停留时间介于①组(长时间)和对照/③组(无差异)之间 H 区激活产生愉悦、A 区激活产生焦虑,两者对行为的影响相互拮抗,导致蓝光侧停留行为被部分抵消

(3)情绪与记忆的协同作用(对光信号关联情绪的储存与调用相关脑功能)(1 分) 激活 H 区的同时,给予绿光刺激

【解析】(1)兴奋在神经纤维上以电信号形式传导,在突触处会发生电信号到化学信号再到电信号的转换,这是神经信号传递的基本方式。“蓝光→愉悦”关联的建立属于条件反射,其本质是在相关神经中枢之间形成新的突触联系,使信号传导通路得以确立。从实验现象看,只有当 H 区被激活且给予蓝光刺激时,小鼠才会长时间停留在蓝光侧,产生愉悦关联,这表明蓝光这一条件刺激最终作用的靶细胞是 H 区神经元。

(2)组别⑤同时激活了 H 区和 A 区,并给予蓝光刺激。H 区激活会让小鼠产生愉悦感,促使其在蓝光侧长时间停留;而 A 区激活会引发焦虑,抑制小鼠在蓝光侧停留。由于两者对行为的影响相互拮抗,所以小鼠在蓝光侧的停留时间会介于①组(仅 H 区激活,长时间停留)和对照/③组(无明显愉悦或焦虑,无差异)之间。

(3)组别①中蓝光与愉悦感关联,组别④中绿光与焦虑感关联,小鼠能根据之前的关联做出不同行为,这与脑的情绪与记忆的协同作用有关。要让小鼠对绿光产生“愉悦绿光”的稳定关联,可借鉴①组的逻辑,将绿光这一刺激与 H 区激活(产生愉悦感)绑定,即激活 H 区的同时给予绿光刺激,使小鼠将绿光和愉悦感联系起来。

21. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)*EcoR* I 和 *Hind* III 既能完整切割下花青素合成酶基因的 cDNA,又能在 Ti 质粒的 T-DNA 区域打开相同末端,且不破坏 T-DNA 的启动子、终止子等关键结构,保证目的基因正常表达

(2)DNA 连接(1 分) 催化两个 DNA 片段的黏性末端(或平末端)形成磷酸二酯键,将目的基因和载体连接

(3)RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动目的基因转录 筛选出含有目的基因的受体细胞(1 分)

(4)PCR 技术、DNA 分子杂交技术(答出一种即可,1 分) 抗原—抗体杂交(或观察受体细胞表现出紫色性状)(1 分)

【解析】(1)限制酶选择要满足:①切割 cDNA 获取完整花青素合成酶基因,②在 Ti 质粒 T-DNA 区域切割出可匹配的末端,③不破坏 T-DNA 的启动子、终止子(保证目的基因表达)。*EcoR* I 和 *Hind* III 在 cDNA 和 Ti 质粒上均有切割位点,且切割后产生的黏性末端可匹配,同时不影响 T-DNA 的关键调控序列,所以选这两种酶组合。

(2)连接目的基因和载体需 DNA 连接酶,其作用是催化 DNA 片段间形成磷酸二酯键,将花青素合成酶基因 cDNA 与 Ti 质粒连接,这是基因表达载体构建的关键步骤。

(3)启动子是 RNA 聚合酶的结合位点,能启动目的基因转录;标记基因(抗生素抗性基因)可通过在含对应抗生素的培养基中培养,筛选出成功导入重组载体的受体细胞,依据基因表达载体各组件的功能(启动子驱动转录、标记基因用于筛选)分析。

(4)PCR 技术或 DNA 分子杂交技术可通过检测受体细胞 DNA 中是否有花青素合成酶基因,用于检测导入是否成功;检测表达可通过抗原—抗体杂交(检测花青素合成酶)或观察性状(受体细胞是否变紫)。