学校_____ 班级_____ 姓名_____ 座号_____

密 封 线 内 不 得 答 题

龙岩市2026年高中毕业班三月教学质量检测

生 物 学 试 题

（考试时间：75分钟　满分：100分）

注意：请将试题的全部答案填写在答题卡上

一、单项选择题：本题共15小题，其中1–10小题，每题2分；11–15小题，每题4分，共40分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 随着健康意识的提升，人们对膳食营养的关注日益增加。下列有关生物分子与健康的叙述，正确的是

A. 过多的胆固醇会导致血管硬化，因此应避免从食物中摄取胆固醇

B. 铁是构成血红素的元素，治疗镰状细胞贫血要增加铁摄入

C. 膳食纤维很难被人体消化吸收，但对调节肠道功能有重要作用

D. “零蔗糖”食品不添加蔗糖，因此糖尿病患者可放心食用

2. 空间站的强辐射加剧DNA损伤，微重力会降低细胞修复效率、阻碍肌肉干细胞迁移、过度激活自噬，最终导致肌肉再生能力减弱。下列叙述错误的是

A. 细胞迁移依赖细胞骨架的运动

B. 微重力引起的细胞过度自噬可诱导细胞凋亡

C. DNA修复过程中发生碱基互补配对

D. 肌肉再生是肌纤维细胞增殖分化的结果

3. 2023年《自然》期刊的一项研究揭示，植物细胞膜上的一种钾离子通道（AKT1）可被生长素信号通路中的蛋白磷酸酶直接去磷酸化修饰，从而增强通道活性，促进钾离子吸收，下列叙述正确的是

A. 钾离子通过AKT1通道的运输方向由细胞内浓度决定

B. 生长素通过激活该通道，减少吸收钾离子的能量消耗

C. AKT1通道活性的调节体现膜蛋白功能受信号分子调控

D. 该通道的去磷酸化修饰会导致其空间结构不可逆改变

4. 硝质体是贝氏布拉藻细胞吞噬某种固氮蓝细菌后形成的双层膜细胞器，其缺乏光合作用和细胞呼吸的一些关键基因，但保留完整的固氮基因，下列有关硝质体推测错误的是

A. 外膜来自贝氏布拉藻细胞膜　　B. 能合成固氮作用所需ATP

C. 含有DNA和RNA　　D. 依赖藻细胞提供有机物

5. 在生物学实验中，常需制备组织或细胞的提取液（研磨液）以开展相关研究。下列有关实验的叙述，错误的是

A. 将健康狗的胰腺提取液注射到糖尿病狗的静脉，发现患病狗的血糖下降

B. 稀盐酸和小肠黏膜提取液注射到狗的静脉，发现能促进胰腺分泌胰液

C. 洋葱研磨液的上清液加入预冷酒精溶液，一段时间后能得到白色丝状物

D. 过氧化氢溶液中滴入 2 滴新鲜的肝脏研磨液，很快就会出现大量气泡

6. 线粒体中与呼吸作用有关的蛋白 M 的转运过程如下图。用某种抑制性药物处理细胞后，发现细胞质基质中的游离 T 蛋白明显增多。下列叙述正确的是

A. M 蛋白可能在有氧呼吸第二阶段发挥作用

B. T 基因经过程①②表达出 T 蛋白

C. 据图推测该药物最可能抑制过程③

D. 药物最终使线粒体内膜上 M 蛋白减少

7. β–淀粉酶在生产实践中应用广泛，但不耐高温。为探究“物质 M、Ca^{2+}对 β–淀粉酶在 50℃下稳定性的影响”，研究小组设计实验并测定不同处理组的酶活性，结果如图。下列叙述错误的是

A. 50℃下的 β–淀粉酶空间结构不稳定

B. 要将淀粉与不同试剂等量混合后再调节温度至 50℃

C. Ca^{2+}溶液处理能提高 β–淀粉酶的稳定性

D. Ca^{2+}+2%M 溶液最有利于长时间维持 β–淀粉酶的活性

8. 为揭示外源硒（Se）与一氧化氮（NO）对干旱胁迫下番茄幼苗生长的影响，研究人员进行水培试验，结果表明：干旱胁迫下，Se+NO 联合处理可使番茄幼苗抗氧化酶基因（*SI-1*）的表达量较对照组显著提升，从而增强抗氧化酶活性，最终实现抗干旱能力增强。下列关于该过程中基因表达及调控的叙述正确的是

A. *SI-1* 基因表达时，RNA 聚合酶与该基因的起始密码子结合启动转录过程

B. *SI-1* 基因的表达量提升实现抗干旱能力增强，体现了基因对性状的直接控制

C. 干旱胁迫会抑制 *SI-1* 基因的表达，而 Se+NO 联合处理可解除这种抑制作用

D. *SI-1* 基因的 mRNA 可同时结合多个核糖体，缩短单个抗氧化酶分子的合成时间

9. 太湖作为我国富营养化治理的焦点湖泊之一，浮游植物中关键优势种为微囊藻和针杆藻。研究发现主要环境因子对微囊藻和针杆藻生物量影响的相对重要性如图 1，其中水温对微囊藻和针杆藻生物量的影响关系如图 2。下列叙述错误的是

图1

图2

A. 水温在 26-30℃之间，微囊藻竞争力显著高于针杆藻

B. 水温在 25℃时，溶解性氮对微囊藻的影响力比针杆藻大

C. 水温在 25℃时，微囊藻和针杆藻在太湖中的生态位相同

D. 水温对太湖群落的外貌和结构规律性变化影响程度最大

10. 除草剂莠去津是一种含氮的有机物，长期使用易对土壤造成污染。研究人员从土壤中筛选莠去津降解菌的过程如下图所示（含过量莠去津的固体培养基不透明）。下列叙述错误的是

A. 从 A 瓶到 C 瓶的目的是逐步稀释培养液中的目的菌

B. 选择固体培养基甲中出现的有透明带菌落进行再纯化

C. 图中进行再纯化的接种过程至少需要灼烧 6 次接种环

D. 整个实验过程中需设置未接种的选择培养基作为空白对照

11. 用 ^{32}P 标记果蝇（2n = 8）精原细胞的核 DNA 的两条链，置于不含 ^{32}P 的培养基中培养一段时间后，诱导精原细胞进行减数分裂，在此过程中依次截取不同时期的一个细胞检测，结果如图，下列错误的是

A. 培养过程中至少进行一次的有丝分裂

B. 图中Ⅰ对应的细胞发生染色体互换

C. 图中Ⅱ对应的细胞不含同源染色体

D. 图中Ⅲ对应的细胞可能含有 ^{32}P

12. 研究表明，在生长素(IAA)的信号转导机制中，ARF（转录激活因子）和 AUX（转录抑制因子）两种蛋白质具有重要作用；IAA 通过减少 ARF 和 AUX 的结合，促进生长素响应基因 *SAUR* 表达，从而促进细胞增殖分化，最终促进根的形成。相关机理如图所示。下列叙述错误的是

A. 在细胞增殖过程中，IAA 主要促进细胞核的分裂

B. 据图可知 IAA 的受体不位于细胞膜上

C. 干旱地区可培育 *ARF* 基因缺陷型植物来适应缺水环境

D. 探究 IAA 促进根生长的最适浓度宜在黑暗环境中进行

13. 果蝇的眼色野生型为红眼，由多对显性基因控制。已知白眼和粉红眼都是由 X 染色体上一对基因突变产生。为探究两种突变型是否由同一基因突变所致，某兴趣小组进行了相关杂交实验，对以下可能的现象及结果分析正确的组别是

组别	杂交组合	子代果蝇可能表现型	是否同对基因突变	体现基因突变特点
A	白眼♀×粉红眼♂	全为红眼	否	不定向性
B	白眼♀×粉红眼♂	全为白眼	是	不定向性
C	粉红眼♀×白眼♂	雄性粉红眼，雌性红眼	是	随机性
D	粉红眼♀×白眼♂	雄性粉红眼，雌性白眼	否	随机性

14. 我市在“冠豸山丹霞地貌生态修复区”对受损山体采用“土壤微生物接种+先锋植物+后期乡土树种”的分阶段修复模式。经过10年修复，研究人员对修复区和邻近未受干扰的天然林（对照区）的关键生态指标进行了测定，结果如表1和图1所示。

表1 修复区与对照区部分生态指标对比

生态指标	修复区	对照区
植被总覆盖率	92%	95%
乔木层物种丰富度（种）	12	45
土壤有机质含量（g/kg）	35	80
地表径流泥沙含量（g/L）	1.2	0.3

图1 不同土层土壤动物类群数比较

（注：土壤动物类群数可作为土壤肥力和物质循环活跃度的指标）

下列叙述正确的是

A. 修复区植被总覆盖率接近对照区，说明其生态系统完全恢复

B. 地表径流泥沙含量说明修复区的抵抗力稳定性已高于对照区

C. 土壤有机质含量是土壤动物多样性恢复的直接限制因素

D. 土壤动物类群数调查常采用样方法，调查中要注意随机取样

15. CAR-T疗法又称嵌合抗原受体T细胞免疫疗法，是一种治疗肿瘤的新型精准靶向疗法。研究人员通常需要从患者体内分离采集得到细胞毒性T细胞，通过基因工程技术，使其表达特定的CAR（肿瘤嵌合抗原受体），即成CAR-T细胞。该细胞在体外培养扩增后回输至患者体内、能特异性识别并裂解癌细胞。下图为细胞毒性T细胞在改造前和改造后不同的活化过程，下列叙述错误的是

（注：CD3-TCR-癌细胞MHCⅠ+抗原片段和CD28-B7为细胞毒性T细胞活化的两个信号）

A. 在进行CAR-T细胞培养时，通常需要加入血清等天然成分

B. 细胞毒性T细胞的活化需要多种受体蛋白的参与

C. CAR-T细胞的活化不需要抗原呈递细胞的参与

D. 下调癌细胞的MHCⅠ分子的表达会造成CAR-T疗法失效

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. （11 分）在荒漠草原建设光伏电站有助于实现我国的“双碳”目标，但光伏电站建设对区域生态系统产生多方面影响，下图表示光伏板铺设对植被的生长及分布状况造成的影响。回答下列问题：

（1）光伏电站建设会破坏荒漠草原上野生物种的生存环境，主要表现为栖息地_____，使种群之间基因无法交流，造成_____丧失。但电站建成之后，随土壤肥力恢复，物种数量逐渐回升，该群落发生_____演替。

（2）光伏板反射的偏振光作为生态系统的_____信息，会干扰昆虫繁殖和觅食等，使电站内群落物种丰富度比自然区域低，从生态位角度分析，原因是_____。

（3）研究发现光伏板下 B 处植被的多样性低于板间 A 处及自然区域，主要影响环境因素是_____。结合以上研究协调光伏发电与生态保护可采取的措施有_____（多选题）

A. 合理规划阵列，保留自然植被区域

B. 补种原生植被，维持群落稳定

C. 优先利用 “低生态价值区域”

D. 制造新型材料减少光伏板光反射

17. （13 分）玉米籽粒颜色由基因 A/a 控制（A 控制紫色，a 控制白色），籽粒质地糯性由基因 B/b 控制，两对基因独立遗传。回答下列问题.

（1）将纯合紫色糯性玉米与白色非糯性玉米杂交，F_1 全为紫色非糯性，F_1 自交得 F_2。若对 F_2 中所有紫色糯性个体进行测交，则后代中出现白色糯性的概率为_____。

密 封 线 内 不 得 答 题

（2）已知蛋白 A 为转录激活因子，可结合花青素合成酶基因 M 的启动子。以此推测基因型 aa 的个体表现为白色的原因是_____。

（3）某品系玉米基因型为 AA，但籽粒颜色为浅紫色。经检测发现，其 A 基因甲基化水平显著高于紫色品系，该表型发生变化的现象属于_____，这种现象的产生与基因突变的本质区别是_____。

（4）另一对基因 E/e 控制籽粒的重量，EE 为重粒，Ee 为中粒，ee 为轻粒。为探究 B/b 与 E/e 是否位于同一对染色体上，研究人员利用纯合非糯性重粒和糯性轻粒玉米进行杂交实验。请用遗传图解的方式，说明这两对基因位于同一对染色体上（不考虑染色体片段互换）。

18. （11 分）鹧鸪茶是海南特色药用植物，其含有的鹧鸪茶多酚（PT–1）具有多种生物活性。研究表明，细胞衰老与氧化应激相关，而 PT–1 被发现可能在延缓细胞衰老中发挥作用。回答下列问题：

（1）对哺乳动物而言，正常的细胞衰老有利于机体更好地实现_____。衰老细胞的细胞核会表现出_____（答出两点即可）的变化特征。

（2）为探究 PT–1 对细胞衰老的影响，科研人员以人角质形成细胞（HaCaT）为实验材料，用 D–半乳糖诱导细胞衰老，构建衰老模型细胞，然后用不同浓度的 PT–1 进行处理。相关结果如图 1。

图1

①该实验中设置正常组进行对照的作用是_____。

②根据实验结果，能得出的结论是_____。

姓名_____ 班级_____ 考场_____ 座位号_____
密 封 线 内 不 得 答 题

（3）当细胞内自由基积累过多时会导致细胞内的脂质等发生过氧化，造成细胞损伤。细胞内存在的超氧化物歧化酶（SOD）、过氧化氢酶（CAT）等抗氧化酶，能够清除自由基，维持细胞内的氧化还原平衡。为探究 PT-1 延缓细胞衰老的原因，科研人员进一步检测了 HaCaT 衰老细胞中相关基因的表达量，结果如下图。

图2

图3

①自由基会攻击细胞膜上的_____，导致细胞膜的结构和功能受损。

②由实验结果推测 PT-1 延缓细胞衰老的原因是_____，从而清除自由基，延缓细胞衰老。

19. （13 分）调节性 T 细胞（Treg 细胞）能参与并维持着机体免疫功能的相对稳定。研究人员发现某些Ⅱ型糖尿病患者产生的炎症与体内的 Treg 细胞比例下降有关。回答下列问题：

（1）正常人进食后，随血糖浓度升高，胰岛素的分泌量会相应增加。胰岛素一方面可以增加血糖的去向，另一方面能抑制_____分解和非糖物质转化为葡萄糖，从而减少血糖的来源，使血糖回复到正常水平。

（2）Treg 细胞和 Th17 细胞（一种辅助性 T 细胞）均由 $CD4^+$T 细胞分化而来。F 因子和 R 因子是决定 $CD4^+$T 细胞向不同方向分化的转录因子，分化后的细胞会产生不同的细胞因子，如IL-X 和 IL-Y。研究人员利用正常小鼠（A 组）和胰腺产生炎症的Ⅱ型糖尿病模型鼠（B 组）开展相关研究，结果如图所示。

图1

图2

据图 1 可知，糖尿病模型鼠的 $CD4^+$T 细胞通过_____，使其分化为 Treg 细胞的比例减少。由实验结果可推测_____（填“IL-X”或“IL-Y”）为 Treg 细胞分泌的抗炎因子。

（3）二甲双胍（Met）是治疗Ⅱ型糖尿病的常见药物。研究人员进一步发现 Met 通过影响 CCL2 信号分子的表达来缓解胰腺受损。为探究 Met 的作用机制，研究小组在上述实验的基础增设实验。

①将实验补充完整：

C 组：_____；D 组：糖尿病模型鼠+Met+CCL2 过表达质粒。

检测实验组的 F 因子、R 因子、IL-X 和 IL-Y 的 mRNA 相对表达量。

实验结果：相关数据对比，C 组与 A 组基本一致；D 组与 B 组基本一致。

②结合研究结果，完善 Met 和 CCL2 的作用机制，在Ⅰ处填写上调或下调，Ⅱ-Ⅲ处填写促进或抑制。

20. （12 分）TOC1 是起源最古老的生物钟核心基因之一，为研究 *TOC1* 基因的调控转录机制，研究人员开展了以下实验，回答下列问题：

（1）利用 PCR 技术获取与扩增 *TOC1* 基因，构建基因文库：

①PCR 反应体系中除加入模板、四种脱氧核苷酸、扩增缓冲液外，还需加入_____，若复性温度过高，会引起_____的现象，从而降低扩增效率。

②将 PCR 获得的基因片段与_____连接起来导入大肠杆菌中保存备用。

（2）研究两种蛋白质（如 X 和 Y）能否相互作用常用酵母双杂交技术。酵母菌的某种转录激活因子是一种复合蛋白，由 DNA 结合域（BD）和转录激活域（AD）两个独立结构域构成，X 和 Y 能相互作用时，BD 和 AD 在空间上才能靠近，形成完整的转录激活因子，激活酵母菌报告基因的转录（图 1）。已知 53 蛋白与 T 蛋白能够相互作用，从而启动酵母体系中某报告基因表达，合成组氨酸并导致菌落显蓝色。一种观点认为：TOC1 蛋白也需要与某种蛋白结合后再激活基因表达。针对该观点，科研人员进行相关研究，请回答：

图1

图2

①为构建重组质粒，据图 2 分析，PCR 获取 *TOC1* 基因时需在上游引物和下游引物的 5'端分别添加限制酶_____和_____的识别序列。

②构建人工质粒：pBD–TOC1、pBD–53、pAD–T、pBD–Lam、pAD，5 种质粒均能正常表达相应蛋白产物，其中 Lam 蛋白不能与 T 蛋白结合，酵母细胞中其它蛋白与报告基因激活过程无关。科研人员进行相关实验，利用筛选平板（缺少组氨酸）进行培养观察，实验处理及结果如下表所示。

实验分组	质粒组合	菌落生长情况及显色情况	实验结论
阳性对照组	pBD–53、pAD–T	正常生长，菌落呈蓝色	报告基因激活
阴性对照组	pBD–Lam 、pAD–T	无菌落生长	报告基因未激活
待测组	pBD–TOC1、pAD	正常生长，菌落呈蓝色	?

分析表中内容，推测待测组中报告基因_____（填“激活”或“未激活”），结合结论说明你赞同或反对观点“TOC1 蛋白也需要与某种蛋白结合后再激活基因表达”的理由：_____。

密……封……线……内……不……得……答……题……

龙岩市 2026 年高中毕业班三月教学质量检测

生物学试题参考答案

一、单项选择题：本题共 15 小题，其中 1-10 小题，每题 2 分；11-15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	D	C	B	A	B	B	C
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	C	A	C	C	D	C	D	

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16.（除标注外，每空 2 分，共 11 分）

（1）完善和碎片化　　生物多样性（或遗传多样性、或基因多样性）（1 分）

灭生（1 分）

（2）稳定（1 分）　　以昆虫为食的生物可能因食物减少迁出该草原（或处在昆虫传粉的生物繁殖力降低）　从而群落物种丰富度降低。（其他合理也给分）

（3）光能　　ABCD（写一个不得分，写不全得 1 分）

17.（除标注外，每空 2 分，共 13 分）

（1）1/4

（2）基因型 aa 的个体不能合成蛋白 A（1 分），无法与基因 M 的启动子结合（1 分），导致 M 不表达，花青素无法合成（1 分）。（3 分）

（3）表观遗传　　基因的碱基序列不发生改变

（4）P　　BBEE（非糯性重粒）　×　bbee（糯性轻粒）

↓

F₁　　BbEe（非糯性中粒）　　（或 F₁ 进行

第页）

F_2基因型　BBEE　　BbEe　　bbee

表现型：Ⅱ橘性重粒　　Ⅲ橘性中粒　橘性轻粒

比例

（P、F_1、F_2的基因型、表型及比例正确各1分，符号及箭头正确1分，共4分）

18.（除标注外，每空2分，共11分）

（1）自我更新（1分）　　体积增大、核膜内折（或染色质收缩、染色加深）

（2）①提供正常细胞的存活率；与模型组和PT-1处理组的存活率作比较。（或与衰老大鼠模型是否成功；作为PT-1处理组效果的衡量指标）。

②PT-1能显著提高HaCaT衰老细胞的存活率，从而延缓细胞衰老，且400μg·mL⁻¹的PT-1效果最佳。

（3）①磷脂分子和蛋白质分子

②提高衰老细胞中的SOD和CAT表达量

19.（除标注外，每空2分，共13分）

（1）纤维素（1分）

（2）促进R因子基因的表达　抑制F因子基因的表达　　IL-Y

（3）①C组：糖尿病鼠+Met

②Ⅰ下降　　Ⅱ抑制　　Ⅲ促进

20.（除标注外，每空2分，共12分）

（1）①引物（对）　Taq DNA聚合酶（耐高温DNA聚合酶）

引物与模板结合效率低

②质粒（运载体）

（2）①BamH Ⅰ（1分）　　EcoRⅠ（1分）

②激活（1分）　　抑制（1分）　因将酵母细胞中无与TOC1结合的转录蛋白（2分）　说明报告基因的激活，可能是BD-TOC1蛋白独立作用，并不需要与AD蛋白接近（或：只需TOC1蛋白就可接近BD与AD）　与上述观点不同（1分）