

★开封前注意保密

肇庆市 2024 届高中毕业班第一次教学质量检测

生物学

本试题共 6 页，考试时间 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的信息填写清楚、准确，将条形码准确粘贴在条形码粘贴处。
2. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效。
3. 答题时请按要求用笔，保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，不得使用涂改液、修正带、刮纸刀。考试结束后，请将本试题及答题卡交回。

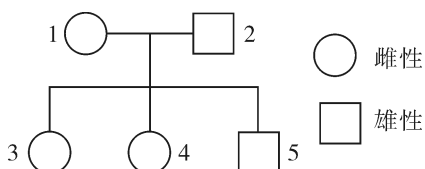
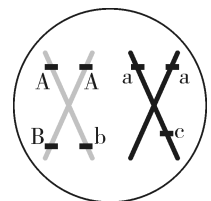
一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1~12 小题，每小题 2 分；第 13~16 小题每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 2021 年 10 月，我国科学家在人工合成淀粉和蛋白质方面取得原创性突破——实现二氧化碳到淀粉和一氧化碳到蛋白质的人工合成。下列叙述错误的是
A. 人工合成有机物为实现“碳中和”提供新的技术途径
B. 人工合成的有机物的活性与其空间结构无关
C. 人工合成蛋白质的原料除一氧化碳外，还需含氮的物质等
D. 可用双缩脲试剂检测人工合成的蛋白质是否存在
2. 在观察细胞质流动时，发现黑藻等部分植物细胞中含有叶绿体，进而得出“植物细胞均含有叶绿体”的结论。下列叙述错误的是
A. 关于细胞结构的研究主要使用显微镜进行观察
B. 可根据上述结论推演出原核细胞也有叶绿体
C. 上述结论的得出运用了归纳法
D. 利用同位素标记法可研究叶绿体中的某些物质变化
3. ATP、NADH 和 NADPH 是三种参与细胞代谢的重要物质。下列有关说法正确的是
A. 光照下，叶肉细胞中的 ATP 均来自光能的直接转化
B. NADH 和 NADPH 均能参与 C_3 的还原过程
C. 氧气充足时，线粒体外膜氧化 NADH 生成 ATP
D. ATP 与 ADP 相互转化的能量供应机制是细胞的共性
4. 为探究影响酶活性的因素，某校生物兴趣小组设计了如表实验方案。下列有关说法错误的是

试管	底物和试剂	实验条件
甲	1 cm ³ 的蛋白块 + 4 mL 胃蛋白酶溶液	37 ℃ 水浴
乙	1 cm ³ 的蛋白块 + 4 mL 胃蛋白酶溶液	50 ℃ 水浴
丙	1 cm ³ 的蛋白块 + 4 mL 胃蛋白酶溶液	0 ℃ 水浴

- A. 实验中应将三支试管的 pH 调至适宜且相同
- B. 可将实验的底物和试剂换为新鲜肝脏研磨液和 H_2O_2 溶液
- C. 不宜选用双缩脲试剂来检测实验结果
- D. 可通过观测相同时间内蛋白块体积的变化来比较三支试管中酶的活性
5. 全球气候变暖危及生态环境和人类生存。研究发现，平均气温每升高 $1\text{ }^\circ\text{C}$ ，水稻、小麦等作物减产约 $3\% \sim 8\%$ 。关于高温下作物减产的可能原因，下列叙述错误的是
- A. 一定范围内，温度升高导致呼吸作用变强，消耗大量有机物
- B. 高温使植物叶片变黄、变褐，植物叶片捕获光的能力降低
- C. 高温主要抑制光合作用的光反应，对暗反应没有影响
- D. 高温下蒸腾作用增强，植物易失水发生萎蔫
6. 细胞周期在调控因子的严格调控下有条不紊地运行。研究发现， $p53$ 基因的表达产物能在细胞核内调控遗传物质的复制和转录因子的活性，进而抑制细胞恶性增殖；另一种细胞周期调控因子——成熟促进因子（MPF）能促进细胞内染色质丝的螺旋化。下列说法错误的是
- A. 抑制细胞内 MPF 的活性，细胞将被阻滞在分裂间期
- B. 肿瘤细胞中 $p53$ 基因的活性程度比正常细胞低
- C. 处于分裂期的细胞，MPF 活性增强
- D. $p53$ 基因的调控作用主要体现在细胞分裂间期
7. 我国为了鼓励生育，实施三孩生育政策。子代之间的性状往往存在差异。下列有关原因错误的是
- A. 亲代进行减数分裂时同源染色体发生互换，提高了配子遗传组成的多样性
- B. 受精卵核遗传物质来自父母双方，提高了遗传组成的多样性
- C. 受精时非同源染色体自由组合，提高了子代性状的多样性
- D. 受精时卵细胞和精子随机结合，提高了子代性状的多样性
8. 科学理论随人类认知的深入不断被修正、补充或验证。下列叙述错误的是
- A. 艾弗里在格里菲思的实验基础上证明了 DNA 是主要的遗传物质
- B. 孟德尔通过测交实验对已建立的假设进行验证
- C. 某些病毒的 RNA 逆转录现象的发现是对中心法则的补充
- D. 新细胞产生方式的发现是对细胞学说的修正
9. 下列高中生物学实验的实验操作，能达成所述目标的是
- A. 苹果匀浆中加入新配制的斐林试剂，溶液即呈砖红色
- B. 探究绿叶中的色素种类的实验中，常采用纸层析法提取色素
- C. 证明 DNA 半保留复制时，通过观察 DNA 在离心管中的位置来区分 ^{14}N 和 ^{15}N 的 DNA
- D. 通过显微镜观察洋葱根尖成熟区细胞在有丝分裂各时期的不同特征
10. 2023 年 10 月，诺贝尔生理学或医学奖授予科学家卡塔林·卡里科和德鲁·魏斯曼，以表彰他们在核苷酸碱基修饰方面的研究。他们利用尿苷通过碱基异构化反应衍生出假尿苷 (ψ)，假尿苷能提高 mRNA 的稳定性并增强其翻译能力。该研究结果使 mRNA 疫苗的开发成为可能。下列有关说法正确的是

- A. mRNA 中的核苷酸碱基修饰属于表观遗传，可影响后代表型
- B. mRNA 疫苗中的假尿苷 (ψ) 能与 tRNA 中的腺苷配对，翻译出相关的蛋白质
- C. mRNA 疫苗可通过主动运输进入人体细胞进而引起免疫应答
- D. 未经修饰的 mRNA 易被环境中的 DNA 酶降解
11. 环境 DNA (eDNA) 是“在环境样品中所有被发现的不同生物的基因组 DNA 的混合”，它存在的范围非常广泛，从土壤、空气、水体，甚至是排泄物中都能找到可作为样品的 eDNA。下列有关说法错误的是
- A. 核糖和磷酸交替连接，排列在 eDNA 的外侧，构成基本骨架
- B. 依据 DNA 的特异性，可通过检测某种 eDNA 的存在追踪该物种在自然界中的分布
- C. eDNA 的双螺旋结构有利于保持遗传信息的稳定
- D. 可通过对 eDNA 进行基因测序来调查环境生物的多样性
12. 中心法则揭示了生物遗传信息的传递与表达的过程。下列相关叙述错误的是
- A. 细胞中 RNA 的合成可发生在细胞核外
- B. 一个 DNA 分子可以转录产生多个 RNA 分子
- C. 翻译时 mRNA 与反密码子间的碱基可发生 A 与 T、G 与 C 的配对
- D. 逆转录和 DNA 复制所需要的原料都是脱氧核苷酸
13. 将初始渗透压相同且长度、粗细均相等的萝卜条随机均分成三份，分别放入 a、b、c 三种不同浓度的蔗糖溶液中，一段时间后观察萝卜条长度：a 组长度未发生变化；b 组长度增大；c 组长度减小。在水分交换期间，细胞与蔗糖溶液没有溶质的交换。下列相关叙述错误的是
- A. 萝卜条的长度可以发生小幅度变化，说明细胞壁有一定的伸缩性
- B. 将 b、c 组的萝卜条移到清水中，一段时间后两组萝卜条长度可能相等
- C. 水分交换前，萝卜条的细胞液浓度大于 b 组蔗糖溶液的浓度
- D. 水分交换达到平衡时，三组萝卜条的细胞液浓度相同
14. 如图为某动物体内一个初级精母细胞中的一对同源染色体上部分基因分布示意图。下列叙述正确的是
- A. 该初级精母细胞经减数分裂形成 2 种基因型的精子
- B. 形成配子时，B 与 c 基因的遗传遵循基因的自由组合定律
- C. 该细胞的非姐妹染色单体可能已经发生了互换
- D. 该动物产生的精子中不可能同时存在 B、c 基因

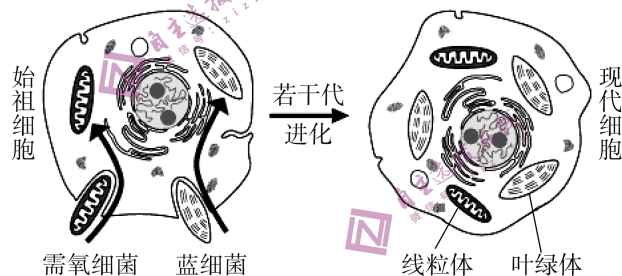


部分果蝇所含相关基因种类	
只含基因 D	1 号个体，5 号个体
只含基因 d	2 号个体
同时含基因 D 和 d	3 号个体

- A. 控制果蝇长翅和截翅的基因位于常染色体上
 B. 4号果蝇的基因型有两种可能
 C. 3号果蝇和长翅果蝇杂交，子代中截翅雄果蝇的概率为1/4
 D. 5号果蝇和长翅果蝇杂交，子代雌雄果蝇均为长翅
16. 蜂群中蜂王与工蜂均由受精卵发育而来，少数只取食蜂王浆的蜜蜂幼虫发育成蜂王，大多数以花粉和花蜜为食的蜜蜂幼虫发育成工蜂。DNMT3蛋白是DNMT3基因表达的一种DNA甲基化转移酶，该酶能使DNA某些区域添加甲基基团。敲除DNMT3基因后，蜜蜂幼虫将发育成蜂王。下列有关叙述正确的是
- A. DNA甲基化后可能会增强DNA的转录
 B. 表观遗传现象发生时，基因的碱基序列没有改变，但属于可遗传的变异
 C. 发生表观遗传现象的子代的表型比例与孟德尔遗传规律相符
 D. 蜂王浆可能使蜜蜂幼虫细胞中DNMT3基因的表达水平升高

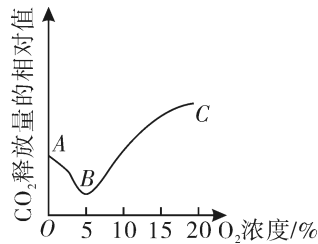
二、非选择题：本题共5小题，共60分。

17. (12分) 内共生起源学说认为，现代绿色植物的线粒体和叶绿体起源于单细胞原始真核细胞（无细胞壁）内吞的需氧细菌和光能自养蓝细菌，形成过程如图所示。



- (1) 被内吞的需氧细菌和蓝细菌的细胞膜内陷折叠，分别演变为线粒体和叶绿体的_____（填结构名称）。据线粒体的功能推测，需氧细菌进行有氧呼吸第三阶段的场所是_____。
- (2) 蓝细菌能进行光合作用是因为其含有_____。
- (3) 生物膜的基本骨架是_____，线粒体内、外膜的功能不同，主要原因是_____。
- (4) 线粒体和叶绿体中含有多种蛋白质，其中一部分由自身控制合成，一部分由细胞质基质输入。据此推测控制线粒体内蛋白质合成的基因分布在_____。
18. (12分) 随着电商和物流的发展，网购越来越受国人的欢迎。果蔬等常通过冷链运输以保持新鲜。
- (1) 冷链运输时的温度控制范围为0~15℃，请解释保鲜温度不能高于15℃和不能低于0℃的原因：_____。
- (2) 长时间冷链运输会引起果蔬细胞的细胞膜_____的功能改变，导致电解质的渗透率增加，细胞出现“冷害”现象。

(3) 如图为 O_2 浓度对某水果 CO_2 释放量的影响曲线。请结合图像分析冷链运输时 O_2 浓度常控制在 3% ~ 7% 的原因：_____。



(4) 海藻中提取的甜菜碱可以保护生物大分子结构的完整性从而维持其生理功能，有利于果蔬抗冻。为研究甜菜碱处理对黄瓜果实低温储藏期间冷害发生率的影响，研究人员进行了相关实验，实验结果如表。

冷害发生率/%		储藏时间/d						
		0	3	5	7	9	11	13
甜菜碱浓度/ ($mmol \cdot L^{-1}$)	0	—	—	5.26	15.79	23.68	34.21	44.74
	5	—	—	—	5.26	13.00	9.40	23.68
	10	—	—	—	—	5.00	10.00	17.50
	15	—	—	—	—	6.67	16.00	24.40

注：“—”表示没有发生冷害现象。

①根据表中数据，_____ (填“能”或“不能”) 推测出甜菜碱浓度越高，冷害发生率越低。

②表中记录的冷害发生率有一处数据有误，该数据所对应的甜菜碱浓度和储藏时间分别为_____。

③由表中数据可知，为进一步探究甜菜碱处理有利于降低细胞冷害发生率的作用机制，最好用_____ $mmol \cdot L^{-1}$ 的甜菜碱处理细胞，并检测细胞内相关指标的变化，选择该浓度的原因是_____。

19. (11分) 气孔的开闭会影响植物的光合作用过程。研究表明，可见光刺激植物保卫细胞，导致淀粉水解为麦芽糖并进一步转化为苹果酸后进入液泡，促进气孔打开。

(1) 可见光介导的淀粉水解导致液泡渗透压升高，保卫细胞_____ (填“吸水”或“失水”)，导致气孔打开。

(2) 拟南芥体内有 *BAM1* 和 *BAM2* 两种淀粉酶基因。研究人员分别用拟南芥 *BAM1* 突变体和 *BAM2* 突变体进行实验并检测气孔导度 (单位: $mmol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)，结果如表。

植株	黑暗结束时	光照 1 h	光照 3 h
野生型	0.082	0.090	0.097
<i>BAM1</i> 突变体	0.081	0.082	0.082
<i>BAM2</i> 突变体	0.082	0.089	0.096

据表中信息分析可知，由_____ (填“*BAM1*”或“*BAM2*”) 基因控制合成的淀粉酶是保卫细胞中催化淀粉水解的主要酶，请说明判断依据：_____。

(3) 研究人员发现, 照射蓝光后, 蓝光受体突变型拟南芥保卫细胞内有机物的合成量低于野生型拟南芥, 分析其原因是蓝光受体突变型拟南芥吸收的光减少, 保卫细胞内的淀粉水解受阻, 导致气孔开度较小, _____。

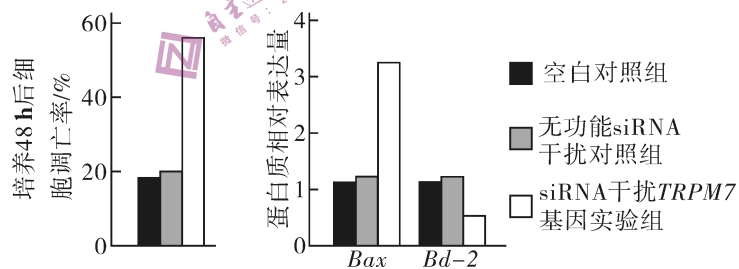
(4) 研究人员提出, 蓝光信号通过激活 H^+ 泵提高胞内 pH, 进而增强淀粉酶 BAM1 的活性, 使气孔打开。请设计实验验证上述观点, 简要写出实验思路: _____ (实验材料: 野生型拟南芥、 H^+ 泵抑制剂等)。

20. (13 分) 玉米 ($2n = 20$) 为雌雄同株、异花传粉的植物, 是我国栽培面积最大的作物。玉米抗病和感病分别由基因 E、e 控制, 玉米的甜质和非甜质分别由基因 H、h 控制。某研究小组以玉米为材料进行两对相对性状的杂交实验, 将两纯种玉米杂交得 F_1 , F_1 自交得 F_2 , F_2 的表型及数量如表。

F_2 表型	抗病	感病	甜质	非甜质
数量/株	416	140	423	133

- (1) 利用玉米进行杂交育种时无需去雄, 其传粉前后的具体做法是_____。
- (2) 该研究小组选用的两亲本的基因型可分别为_____。根据表中的实验结果能否说明这两对等位基因遵循基因的自由组合定律? _____。请说明理由: _____。
- (3) 若这两对等位基因遵循基因的自由组合定律, 则 F_2 出现的性状分离比为抗病甜质: 抗病非甜质: 感病甜质: 感病非甜质 = _____, 要出现这样的数量比, 除了这两对基因必须位于两对同源染色体上, 还须满足哪些条件? _____ (答出两点即可)。
- (4) 螟虫是玉米的主要虫害, 研究人员偶然发现一株抗螟虫玉米, 请你设计简单的实验判断野生型与抗螟虫玉米的显隐性关系, 写出实验思路并预期实验结果与结论: _____。

21. (12 分) *Bax* 和 *Bd-2* 基因为细胞凋亡的相关基因。研究人员利用 siRNA 干扰技术降低 *TRPM7* 基因的表达, 研究其对细胞凋亡的影响, 结果如图所示。



- (1) *TRPM7* 基因通过_____酶以 DNA 的一条链为模板合成 mRNA, siRNA 能与 mRNA 结合, 抑制其_____过程。
- (2) 实验组 siRNA 干扰 *TRPM7* 基因表达, 用到的是_____ (填“加法”或“减法”) 原理。实验中需设置无功能 siRNA 干扰对照组的目的是_____。
- (3) 据实验结果分析, *Bax* 和 *Bd-2* 基因的表达产物与细胞凋亡的关系是_____。
- (4) 根据以上信息, 除了特异性抑制癌细胞中 *TRPM7* 基因的表达以外, 试提出一个治疗相关癌症的新思路: _____。

肇庆市 2024 届高中毕业班第一次教学质量检测
答案及评分标准（参考） 生物学

一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1 ~12 小题，每小题 2 分；第 13 ~16 小题每
小题 4 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	B	D	B	C	A	C	A
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	C	B	A	C	D	C	C	B

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (12 分)

- (1) 嵴和类囊体 (2 分) 细胞膜 (2 分)
- (2) 藻蓝素和叶绿素 (和光合作用所需的酶) (2 分)
- (3) 磷脂双分子层 (2 分) 内、外膜上的蛋白质种类和数量不同 (2 分)
- (4) 线粒体和细胞核 (2 分)

18. (12 分)

- (1) 保鲜温度高于 15 ℃时，呼吸酶的活性大幅度提高，微生物和果蔬细胞的呼吸作用加强，加速果蔬腐烂；保鲜温度低于 0 ℃时，可能会因温度过低而将果蔬冻坏 (2 分)
- (2) 控制物质进出细胞 (2 分)
- (3) O₂ 浓度为 3% ~7% 时可抑制无氧呼吸，同时有氧呼吸强度低 (2 分)
- (4) ① 不能 (1 分)
- ② 5 mmol · L⁻¹、第 11 d (2 分)
- ③ 10 (1 分) 该浓度的甜菜碱抑制冷害发生的效果最为显著 (2 分)

19. (11 分)

- (1) 吸水 (2 分)
- (2) *BAM1* (2 分) 黑暗结束后，随光照时间延长，野生型和 *BAM2* 突变体保卫细胞的气孔导度均增大，且二者差距不明显，但 *BAM1* 突变体气孔导度基本不变，说明 *BAM1* 突变体缺乏淀粉酶导致淀粉不能被水解，产生的麦芽糖减少，液泡中的苹果酸减少，从而抑制气孔打开 (2 分)
- (3) CO₂ 浓度低，暗反应减弱，光合速率下降，合成有机物的量减少 (2 分)
- (4) 将生理状态相同的野生型拟南芥随机均分为两组，第一组用蓝光照射，第二组用 H⁺ 泵抑制剂处理后用蓝光照射，在相同且适宜的环境下培养一段时间，测量两组拟南芥保卫细胞中的 H⁺ 浓度、淀粉酶 *BAM1* 的活性和气孔导度 (3 分)

20. (13 分)

- (1) 花蕾期对母本进行套袋处理，待雌蕊成熟后人工传粉，再次套袋处理，避免其他成

熟花粉的影响 (2 分)

(2) EEHh 和 eeHh 或 EEhh 和 eeHH (2 分) 不能 (1 分) 分别统计一对相对性状不能说明两对等位基因遵循基因的自由组合定律, 需要统计两对相对性状的组合情况 (2 分)

(3) 9:3:3:1 (1 分) 每种雌雄配子结合的概率相等; 每种配子的存活率相等; F_2 每种基因型个体的存活率相等; 所研究的每一对相对性状只受一对等位基因控制, 而且等位基因完全显性; 个体数量要足够多; 同源染色体的非姐妹染色单体不发生互换 (答出两点即可) (2 分)

(4) 将抗螟虫玉米与多株野生型玉米杂交, 观察并统计子代的表型及比例。若子代均为野生型玉米, 则野生型为显性性状; 若子代均为抗螟虫玉米或子代中野生型玉米: 抗螟虫玉米 = 1:1, 则抗螟虫为显性性状 (3 分)

21. (12 分)

(1) RNA 聚合 (2 分) 翻译 (2 分)

(2) 减法 (2 分) 排除 siRNA 自身对 *Bax* 和 *Bd-2* 基因表达的影响 (2 分)

(3) *Bax* 基因的表达产物促进细胞凋亡, *Bd-2* 基因的表达产物抑制细胞凋亡 (2 分)

(4) 促进 *Bax* 基因表达, 提高癌细胞凋亡率 (或抑制 *Bd-2* 基因表达, 提高癌细胞凋亡率) (2 分)