姓 名 准考证号

**机密★启用前**

2025届新高考教学教研联盟高三第二次联考

**生物学试卷**

**审校、制作：湖南炎德文化实业有限公司**

长郡中学；衡阳市八中；永州市四中；岳阳县一中；湘潭县一中；湘西州民中；石门县一中；

澧县一中；益阳市一中；桃源县一中；株洲市二中；麓山国际；郴州市一中；岳阳市一中；**联合命制** 娄底市一中；怀化市三中；邵东市一中；洞口县一中；宁乡市一中；浏阳市一中。

由

命题学校：长郡中学、宁乡市一中 审题学校：新宁一中

**注意事项：**

1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦 干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3.考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

**一、选择题：**本题共12小题，每小题2分，共24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.海 蝓是一种体色呈翠绿色的小型河洋动物，以丝状藻类为食。丝状藻类被消化后，海蛄蝓获得其叶绿体， 从而具有了光合作用的能力，这种现象被称为叶绿体共生。下列说法正确的是

A. 丝状藻类和海蛞蝓均具有维持细胞形态的细胞骨架

B. 丝状藻类和蓝细菌均能光合作用，具有核糖体、叶绿体等结构

C. 高倍镜下可观察丝状藻类的叶绿体双层膜结构

D. 海蛞蝓、丝状藻类的遗传物质主要是DNA

2.乳酸循环是人体重要的代谢途径。在剧烈运动时，骨骼肌细胞围氧气供应不足进行无氧呼吸产生乳酸，乳酸 通过血液运输至肝脏。在肝细胞中，乳酸可经糖异生作用转化为葡萄糖，葡萄糖又通过血液被运输回骨骼肌

等组织细胞被利用。下列说法正确的是

骨骼肌细胞 血液 肝细胞 葡萄糖←——葡萄糖← ——葡萄 糖

酶1 个酶3

ATP 丙酮酸

↓酶2

乳 酸 — → 乳 酸 一 乳酸

图1乳酸循环示意图

野 生 鼠

对 照GC K9[

PGC=i

模型鼠 对照GC

图2 GC 处理野生鼠和K9基因敲除的模型鼠，

测定肝细胞相关蛋白水平结果示意图

注：糖异生是指生物体将非糖物质转变为葡萄糖的过程；PGC-1 是糖异生途径的关键因子；K9 是转录激活

因子；GC 是糖皮质激素，调节糖异生过程。

A. 肝细胞中糖异生是放能反应，有利于维持血糖平衡

B.骨骼肌细胞在酶2的作用下生成乳酸时合成少量ATP

C. 图2实验结果说明，糖皮质激素(GC) 促进糖异生依赖于转录激活因子K9

D.血糖浓度过高将促进糖异生，这属于正反馈调节，可维持血糖含量的相对稳定 生物学试卷第1页(共8页)

3.泛素化是指泛素分子(一类低分子量的蛋白质)在一系列酶的作用下，将细胞内的蛋白质分类，从中选出靶蛋 白分子，并对靶蛋白进行特异性修饰的过程。最新研究表明，核蛋白UHRF1 在有丝分裂中催化驱动蛋白 EG5泛素化，进而调控细胞周期转换与细胞增殖。该研究揭示了UHRF1 调控有丝分裂纺锤体结构和染色 体行为的新机制，如图所示。下列相关叙述正确的是



GS TPX2 泛素化

)EG5

EG5

一 I-PX²I—

注：TPX2是纺锤体装配因子

UHRFI

A. 在敲除TPX2 基因的细胞中EG5 不能结合到纺锤丝上

B.核蛋白UHRF1 作为信号分子调节EG5泛素化过程，以保证反应高效进行

C.UHRF1 基因突变后在多种癌症组织和细胞中异常高表达，UHRF1 基因可能属于抑癌基因

D.该研究为UHRF1 作为潜在抗癌药物靶点提供理论依据

4.下列有关遗传规律相关叙述，正确的是

A.性别受性染色体控制而与基因无关

B.花粉鉴定法可直接检验杂合子高茎植株产生的两种比例为1:1的配子

D.“一母生九子，九子各不同”的原因既在双亲产生的配子具有多样性，也有受精时卵细胞和精子结合的随 机性

5.黑猩猩与人类的基因差异大约在1.2%到4%之间。科学家成功提取、测序了古人类(尼安德特人)骨化石中 的部分线粒体DNA, 分析了现代人、尼安德特人、黑猩猩之间线粒体DNA(mtDNA) 特定序列的碱基对差异，

结果如图所示。下列说法正确的是

A.尼安德特人与现代人的线粒体DNA 进行比较而获得人类进化的 证据属于化石证据

B. 碱基对差异说明尼安德特人和现代人类发生了不同物种间的基因 交流

C.现代人与黑猩猩的线粒体DNA 差异比现代人与尼安德特人的 更大

D.黑猩猩与尼安德特人的亲缘关系比黑猩猩与现代人的亲缘关系 更远



所占百分/%

差异碱基对的个数/个

6.真核生物线粒体基质内的DNA 是双链闭合环状分子，外环为H 链，内环为L 链。其复制的大体过程为：先 以L 链为模板，合成一段RNA 引物，然后在DNA 聚合酶的作用下合成新的H 链片段，当H 链合成2/3时， 新的L 链以类似于新的H 链的合成方式开始合成，示意图如下。下列关于线粒体DNA 的说法错误的是

子链1

复制起点 复制起点

(1.6

复制起点2 复制起点2 子链2

H链

生物学试卷第2页(共8页)

A.DNA 内外环的复制是不同步的，但子链都是从5'端向3'端延伸

B. 线粒体DNA 分子不复制时双链平行，所以并非双螺旋结构 C.DNA 复制时可能还需要RNA 聚合酶和DNA 连接酶

D. 该 DNA 分子连续复制2次共需要6个RNA 引物

7. 研究发现狗的唾液和皮屑中含Can fl蛋白等过敏原，随狗的活动过敏原还可附着在地面、家具、空气中的微 粒等。下图表示人体对Can f1蛋白产生过敏反应的基本过程，下列叙述正确的是

Canfl 蛋白

组胺等 过敏症状

刺激

上

细胞① 细胞② 细胞③ 细胞③

Y

A. 过敏反应是人体免疫自稳功能异常的表现

B.Can f1蛋白再次进入过敏者体内时，就会与细胞③分泌的抗体特异性结合

C. 狗的舔毛行为会减少人接触过敏原Can f1蛋白的概率

D.用药物抑制组胺与其靶细胞上的受体结合可缓解过敏症状

8.生物科学发现史上有很多以狗为实验材料的经典实验，下列有关叙述不正确的是

A. 科学家手术摘除成年狗的甲状腺，会出现行动呆笨迟缓、精神萎靡等症状，证明甲状腺与神经系统的兴奋 性有关

B. 班廷和贝斯特将狗的胰腺导管结扎至脚脏萎缩后制成滤液，将滤液注射给切除胰脏的狗，结果狗不出现糖 尿病症状，发现了胰岛素通过导管分泌后降低血糖

C.沃泰默直接将稀盐酸注入狗的血液，未引起胰液的分泌，说明促进胰液分泌的化学物质不是稀盐酸

D.斯他林将狗的小肠黏膜与稀盐酸混合磨碎，制成提取液注射到同一只狗的血液中，结果引起了胰液的分 泌，命名提取液中的化学物质为促胰液素，进而发现激素调节

9.多种植物激素参与调节猕猴桃果实发育过程，下列叙述错误的是

A. 果实旺盛的生长发育，与生长素和细胞分裂素分别促进细胞核分裂；细胞质分裂有关

B. 开花140天左右的果实美味可口，与脱落酸的促进果实成熟有关

C. 植物体各个部位都可以合成乙烯，其调节具有微量高效的特点

D. 果实发育中不同激素的调节表现出一定的顺序性，是基因组有序表达的结果

10. 科研小组对会泽大海草山甲、乙两个种群的数量进行了多年的跟踪调查，并研究N+1/N, 随时间的变化趋 势，结果如图所示。下列分析正确的是



注：N, 表示第1年的种群数量，N+ 表示第t+1 年的种群数量。

A.0~t₂ 段甲种群数量增长越来越快

B.0～t₁ 段乙种群数量增长不受种群密度增加的影响

C.传染病属于制约种群数量变化的非密度制约因素

D. 若甲、乙的生态位相似，0～t₁ 段甲可能处于竞争优势



11.发酵工程与农业、食品工业、医药工业及其他工业生产有着密切的联系。与传统发酵技术相比，发酵工程的 产品种类更加丰富，产量和质量明显提高。下列叙述正确的是

A. 通过发酵工程可以从微生物细胞中提取单细胞蛋白

B.发酵工程与传统发酵技术最大的区别就是前者可以利用微生物来进行发酵

C.发酵工程的产品主要包括微生物的代谢物、酶及菌体本身

D.在发酵工程的发酵环节中，发酵条件变化会影响微生物的生长繁殖，但不会影响微生物的代谢途径

12.FSHD 是由于DUXI 基因突变产生对骨骼肌有毒的DUX4 蛋白而导致的神经肌肉疾病，研究者尝试将如 下表达载体导入患病组织，从而达到抑制DUXI 基因表达的目的。下列说法正确的是

启 动 子 复 制 原 点

3'5'

DUX4 基 因

EcoR I

indⅢ

-BamH I

5'- 3'编码链

3' 5'模板链

EcoR I BamHI HindⅢ Xa I

基因表达载体

目的基因 插入位点

+

Xba I

终止子

5'3'

A. 利 用PCR 技术获取目的基因，需要DNA 聚合酶和DNA 连接酶

B. 利用图中质粒和DUX4 基因构建表达载体时，应选择的限制酶为BamHI 和 HindⅢ

C. 可采用农杆菌转化法将基因表达载体导入患病组织

D.获取受体细胞的mRNA 经逆转录共得DNA 后，利用DUX4 基因序列制备的引物进行PCR 可检测表达 载体是否构建成功

二、选择题：本题共4小题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有一项或多项符合题目要求。

全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

13.植物叶绿体中进行.CO₂ 固定的R 酶在光下，CO₂ 相对不 足时，也可以消耗氧气并释放CO₂, 该过程被称为光时 吸。光呼吸会导致光合作用减弱、作物减产，研究人员为 获得光诱导型高产水稻，通过基因工程在其叶绿体内构 建一条光呼吸支路(GMA 途径，图中叶绿体虚线框内过 程)。下列有关此过程的说法正确的是

A. 光呼吸过程中，O₂ 与 CO₂ 竞争结合R 酶，降低了光合 作用中暗反应阶段的速率

B. 乙醇酸进人过氧化物酶体会导致叶绿体内的碳流失， 进而导致水稻减产

叶绿体

2-PG

0₂

C 酶

H₂O

M 0,

苹 果 爬 - 丙 酮 酸

甘油酸 → →3-PGA(C,)

乙醇酸◆廿油酸←一丝氨酸

GM

乙醛酸— →甘氨酸一

过氧化物酶体

卡尔文

循环 C.

CYCHO)

GMA 途径 co

丝奴酸

线粒体

乙醉酸

车酸

A酶

H.O,

氤酸

M

CO,

C.GMA 途径能减少叶绿体中有机碳的流失，但并不会增加参与卡尔文循环的C₃ 的量

D.GMA 途径所用的外源G 酶、A 酶和M 酶的基因均需导人叶绿体，并由其独立表达

14.下图表示甲、乙两种单基因遗传病的家系图和各家庭成员基因检测的结果，不考虑XY 同源区。检测过程 中用限制酶处理相关基因得到大小不同的片段后进行电泳，电泳结果中的条带表示检出的特定长度的酶切 片段，数字表示碱基对的数目。下列说法不正确的是

1.1,I,I

限制酶 MaⅡ

甲 病 家 系 电泳结果

350

150 f200

I□

Ⅱ

限制酶1.1.I,I,1.4×10'

l BamH 1.0×10' 乙 家 病 系 电泳结果

注 ：

■●德转男女

o 正堂盟女

未 知 性 状 )

A. 甲病是常染色体隐性遗传病，乙病是伴X染色体隐性遗传病

B.甲病由正常基因发生碱基对的替换导致，突变基因内部存在Mst Ⅱ识别序列

C.乙病可能由正常基因上的两个BamHI 识别序列之间发生碱基对的增添导致

D.Ⅱ4 不携带致病基因、Ⅱ8携带致病基因，两者均不患待测遗传病

15.如图表示两种植物竞争两种资源的结局的分布范围。下列相关叙述正确 的是

A. 图示说明A、B的生态位完全重叠

B.若 A 是农作物，B 是杂草，则应适当降低资源2的供应率

C.只有资源1和2供应都极低的情况才能导致A、B都死亡

D.生态修复工程中可选用A-B 共存区的资源供应来增加结构稳定性

16.两种营养缺陷型菌株LT2 和LT22 均不能在基本培养基上生长，科研人员在U 型管两侧分别培养两种菌 株，U 型管中央的滤口不允许细菌通过，而DNA 等大分子和病毒可自由通过，一段时间后取U 型管内的菌 株分别接种，结果如下图所示。已知两种菌株均携带有P22 病毒。下列说法错误的是

加压/抽气交替应用

LT2菌株

(phe'tp'tyr'his")

细菌不能通过滤口，

大分子和病毒可自由通过

未生长菌落 野生型菌落生长

(phe'trp'tyr'his")

注 ：phe、trp、tyr、his均为兰恭酸，“+”代表可以合成， “-”代表无法合成

涂布在肛本培 养基上培弃

涂布在基本培 养基上培养

LT22菌株

(phe"tp"tyrhis')

A.P22 可以侵染两种菌株，可作为载体将遗传信息从U 型管一侧细菌传递到另一侧的细菌

B.两侧的菌株裂解后释放出的DNA 均进入对侧并发生了较高概率的基因重组，从而长出了野生型菌落

C. 用LT2 菌株P22 抗性品系来代替图中的LT2 品系，实验结果可能均不出现野生型菌落

D.在病毒侵染并裂解细菌的过程中，可能存在P22 无法携带his+基因的情况

三、非选择题：本题包括5小题，共60分。

17. (10分)研究人员在水稻细胞中发现了M 蛋白，并对其功能进行了多方面的研究，请按要求回答下列相关

问 题 。

(1)研究人员对M 基因在不同器官中的表达量的测定结果如图所示，则对其所作推 测可靠的有 。

M基因mRNA相对含量

A.M 蛋白是一种只能在叶绿体中表达的蛋白质

B.M 蛋白可能与植物体内有机物的合成和转化有关

C.M 蛋白无需内质网和高尔基体加工即可分泌到细胞外

D.不能确定M 蛋白是附着在膜结构上还是存在于基质中

1.0┌

0.8-

0.6

0.4 0.2 0.0

根 茎 叶 花

(2)为揭示 M 蛋白的功能，研究人员分别通过基因工程和基因编辑技术构建了M 基因过表达的突变体 MK-1 和M 基因敲除突变体MK-C, 并测定不同环境条件下光合作用速率，得到下表结果(CK 为正常 水 稻 的 对 照 组 ， 光 合 速 率 采 用 相 对 值 表 示 ) :

生物学试卷第5页(共8页)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境条件 | CK(%) | MK-1(%) | MK-C(%) |
| 低CO₂条件 | 100 | 102.7 | 97.4 |
| 缺氮条件 | 100 | 132.2 | 74.3 |

①上述MK-1 突变体的构建过程中，若只有一个外源M 基因被导入水稻细胞核，则其自交后代中，由 于 M 基因数量增加而呈现过表达的比例为 。

②由于低CO₂ 条件下的光合作用速率差值较小，有人猜测 M 蛋白并不影响暗反应，你是否赞同该观点?

 ,并请说明理由： \_

·

(3)为进一步揭示M 蛋白的作用机制，研究人员对其进行了亚细胞定位，发现M 蛋白几乎全部分布于 一种

单层膜的囊泡状细胞结构，该结构中还同时存在线粒体、叶绿体等多种细胞器的残余结构和特征性成 分。综合上述研究结果，可以推测M 蛋白通过 作用回收利用氮元素来改善缺氮条件 对光合作用的限制，从而提高光合作用速率。

18. (12分)一个影响斑马鱼肝脏发育的钙调蛋白酶的两个控制基因Capn3a (基因型表示为Capn3a++) 均正常 时肝脏正常，当该基因被敲低(基因型无变化，降低mRNA 的含量，简称Capn3a-MO) 时会出现小肝脏表 型，但当两个Capn3a 基因都被敲除[终止密码提前，形成无功能的蛋白质，称无义突变(PTC), 基因型表示 为Capn3a-1-] 时该突变体的肝脏却发育正常。对这一反常现象我国研究人员用下图所示的机制 — — “遗

传补偿效应”(GCR) 来解释。请回答下列问题。

细胞核 核膜

敲除的基因

COMPASS

无义突变(PTC)

DNPASS

H3K4me3

III

PTC-mRNA

同源基因

PTC-mRNA

mRNA

upfl upf2

upf3a ①

功能补偿

up3a?

②

wdr5

PTC-mRNA降解

(1)据图可知，当无义突变基因表达的PTC-mRNA 通 过 (填结构)进入细胞质进行首轮翻译时 会触发NMD 途径，引起降解。 COMPASS 在无义基因的PTC-mRNA 引导下，靶向到同源基因并改变 其启动子区域组蛋白H3K4me3 的 修 饰 ， (填“促进”或“抑制”)同源基因表达形成遗传补偿 效应。

(2)研究人员在PTC-mRNA 如何激发补偿效应(GCR) 时需要的关键因子上存在争议：步骤①的观点认为 需 要upf3a, 与 NMD 过程中upf1 、upf2 、upf3b 无关；步骤②的观点认为需要NMD 过 程 中 的upf3b 。 研 究人员利用CRISPR/Cas9 基因编辑技术构建的upf1-/- 、upf2-1- 、upf3b⁻¹ 一、upf3a⁻ 一四种突变体，分 别与 相互杂交，可以在子 代分别获得上述四个因子与Capn3a 形成的双敲除突变体， 通过观察其遗传补偿效应，支持了步骤①的观点，则相关的实验结果是

。

(3)根据遗传补偿效应机制，Capn3a-MO 之所以没有观察到遗传补偿效应，是因为缺少

生 物 学 试 卷 第 6 页 ( 共 8 页 )

19. (14分)阿尔茨海默病(AD) 是一种神经退行性疾病，其诱因是β -淀粉样蛋白(Aβ) 在脑中沉积。 AD 患 者 常 伴有肠道菌群失衡现象，为探究肠道微生物与AD 病理之间的关系，研究人员用AD模型鼠(5xFAD)和野 生 型 小 鼠(WT) 做了相关实验，部分结果见图。回答下列问题：



肠道微生物数量相对占比%

5xFAD

PC处理 X菌处理 PC+X菌处理 图b

注：①用抗生素灌胃5xFAD小鼠两周后分别 灌胃相应溶液，实验期间提供缺乏PC的饮食。

②用荧光标记法检测小鼠脑切片的Aβ。

90% 60%

30%

0%

图a

■梭状芽孢杆菌

□变形菌

□拟杆菌 四放线菌

□蓝细菌

(1)5xFAD 小鼠在行为学测试中表现出学习能力下降、易焦虑等症状。据图a 推测，该现象可能与5xFAD 小鼠肠道微生物群落的优势种变为 ,从而导致Aβ 沉积而对大脑皮层细胞造成了 损伤有关。

(2)摄入较多含磷脂酰胆碱(PC)的食物能有效改善AD的症状。但静脉注射PC 溶液并未降低5xFAD小 鼠的Aβ 沉积量。为探究其原因，研究人员做了如图b 所示实验，结合图a 分析，“X菌”应为

(3)PC 水解可得到LPC。研究人员认为，X菌的PLA2酶在PC代谢中发挥关键作用。为验证该推测，将X 菌编码PLA2 酶的基因导人大肠杆菌中得到转基因菌株E.coli-PLA2, 然后对5xFAD小鼠进行 操作，实验期间提供含PC的饮食。一段时间后检 测到血浆中的 含量升高，脑中Aβ沉积量减少。

(4)神经元铁死亡是由脂质过氧化诱导的细胞程序性死亡方式。该途径的激活会导致Aβ 沉 积 。 用 5xFAD 小鼠的脑神经元进行体外实验，相关处理后实验结果如图。综上所有研究推测，X 菌 改 善 5xFAD 小 鼠

AD 病理的具体机制为：

基于X 菌作用的角度，提出研制AD药物的新思路(答出两种):





脑神经元脂质过氧化水平

铁死亡抑制剂 - - +

注：-表示未添加，+表示添加。

20. (12分)为科学确定草原载畜量，确保我国某农牧交错带半干旱草地生态系统持续、稳定和高效利用，科研人

员在不同放牧强度区域上设置若干标准地，调查植物群落特征及生物量，结果如下表。请回答问题：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 放牧强度 | 植物群落特征 | 植物群落生物量 |
| 多度/(株 · m⁻²) | 高度/cm | 盖度/% | 地上生物量/(g ·m¹) | 地下生物量/ (g ·m⁻¹) |
| 不放牧 | 1228.75 | 18.24 | 51.5 | 502.2 | 1962.88 |
| 轻度放牧 | 864 | 21.36 | 49.75 | 365,85 | 1878.76 |
| 中度放牧 | 1068.25 | 17.15 | 46.25 | 398.37 | 1842.23 |
| 重度放牧 | 695.35 | 10.97 | 44.5 | 202.69 | 1575.97 |

盖度：植物地上部分垂直投影面积占样地面积的比例，通常用百分比表示。

生物学试卷第7页(共8页)

(1)生态系统的结构包括生态系统的组成成分和 ,调查草原上植物多度常用方法是

  。根据环境资源合理确定草原载畜量，其依据的生态工程原理主要是 (限填1个)。

(2)由表可知，与轻度放牧相比，中度放牧时植物群落特征表现为 重度放牧时，植物群落地下生物量减少，结合表格数据，从植物自身生长角度分析其主要原因：①动物的 大 量 采 食 使 ;②动物的踩踏使土壤板结，土 壤中水分和氧气减少，抑制根系生长。

植物到放养动物的传递效率/%

(3)为实现生态效益和经济效益最大化，研究人员测定了不 同放牧强度下草原生态系统能量利用情况，结果如图。 其中光能利用率指单位土地面积上，农作物通过光合作 用产生的有机物中所含的能量与这块土地接收到的太阳 能的比值。

光能利用率%

■光能利用率

口植物到放养动物的传递效率

0.30 0.25 0.20

0.15 0.10 0.05 Jo

轻度放牧中度放牧重度放牧

16r

14

12

10

8

6

①植物用于生长发育繁殖的能量除了流向分解者外，还 有的去向是

4 0

②与轻度放牧相比，中度放牧时植物流向放养动物的传

递效率 (填“变大”或“变小”),其原因可能是动物采食导致 的 能量减少。

21. (12分)基因印记是指受精卵形成过程中，来源于父亲或者来源于母亲的等位基因被修饰后，该印记导致下 一代仅仅表达父源或者母源等位基因。这种修饰常为DNA 甲基化修饰等，也包括组蛋白乙酰化、甲基化等 修饰。

(1)研究发现某种小鼠有体型正常(N) 和体型矮小(n) 两种类型，N基因可根据亲代的不同而有不同的表达，

表现出“基因印记”现象，如图为相关实验。

①基因组印记中的DNA 甲基化修饰、组蛋白修饰等，使得 基因表达和表型变化可遗传，这种现象属于 。 ②由实验结果可知，F₂ 个体不被表达的N 基四可能来自其 亲本F₁ 中的 。

③F₂ 中体型正常的雌雄鼠自由交配，后代体型正常的概率 为 。

P 纯合体型正常(雄) × 纯合体型矮小(雌)

均表现体型正常 (相互|交配)

F,

F₂

体型正常 体型矮小

1 1

(2)进一步研究发现，小鼠个体在生殖细胞形成早期，来自父方和母方的印记将全部被消除，精子和卵子形 成时产生新的甲基化模式。此模式导致只有同时具有精子和卵细胞的细胞核的胚胎才能正常发育，具 有两套母本基因组或两套父本基因组的“受精卵”不能正常发育成小鼠。某研究团队通过改变小鼠生殖 细胞的“基因印记”使其“变性”,然后将一个极体注入修饰后的次级卵母细胞(类似受精作用),最终创造 出“孤雌生殖”的小鼠。实验过程如下图所示。

第二极体

⑥

*H19和Gt12基因* *注入* 完成减数

的甲基化 分裂Ⅱ

lgf2r、Snrpn等多个 并融合

基因去甲基化 囊 胚 代孕母鼠

孤雌小鼠

卵母细胞

卵泡

①图中囊胚进 一 步发育会出现 现象，否则胚胎无法继续发育；将极体注入修饰后的次级卵 母细胞并融合，类似受精作用，该操作能成功创造孤雌小鼠，依赖的原理 是 。 ②从打破基因印记对孤雌生殖的阻碍这个角度看，这些操作的目的是去除或改变阻碍孤雌生殖的基因 印记，模拟 过程中基因表达所需的甲基化状态。

③有人认为“孤雌小鼠”诞生过程没有精子参与，其核基因型与提供卵母细胞的雌鼠相同。请结合图中 信息，分析该观点错误的原因：

生物学试卷第8页(共8页)

**公众号** **·湘鄂皖豫冀鲁粤赣闽识**

2025届新高考教学教研联盟高三第二次联考

**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。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 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | A | C | D | D | C | B | D | B | B | B | C | B |

1.A【解析】细胞骨架具有维持细胞形态的作用，A正确；丝状藻类是真核生物，具有叶绿体，蓝细菌是原核生物，无叶 绿体，B 错误；高倍镜下不能观察丝状藻类的叶绿体双层膜结构，C错误；海蛞蝓、丝状藻类的遗传物质就是DNA,D 错误。

2.C **【解析】糖**异生是指生物体将非糖物质转变成葡萄糖的过程。由图1可知，糖异生是一个吸能过程，A 错误；无氧 呼吸第二阶段无ATP 的生成，B 错误；根据图2结果可得出的结论是GC 通过促进 K9 基因表达使 PGC-1 含量增 多，激活肝细胞的糖异生途径，C 正确；血糖浓度过高能抑制糖异生，这属于负反馈调节，可维持血糖含量的相对稳 定 ，D 错误。

3.D **【解析】**由图可知，当缺乏核蛋白 UHRF1 时 ，EG5 无法泛素化，不会与TPX2 结合，但依然能结合到纺锤丝上。由 此说明缺乏 TPX2 ( 敲 除TPX2 基因),EG5 也能结合到纺锤丝上，A 错误；由题意可知核蛋白 UHRF1 作为酶催化 EG5 泛素化过程，以保证反应高效进行，B 错误；UHRF1 基因突变后在多种癌症组织和细胞中异常高表达，UHRF1 基因可能属于原癌基因，C 错误；由上述分析 UHRF1 蛋白的作用可知，EG5 无法泛素化，细胞就不能正常分裂，所以 该研究为UHRF1 作为潜在抗癌药物靶点提供理论依据，D正确。

4.D **【解析】性**染色体能决定性别的主要原因是控制性别的基因位于性染色体上，A 错误；花粉鉴定法可直接检验杂 合子植株产生的与花粉性状相关的两种比例为1:1的配子，B 错误；减数分裂 I 后期等位基因分离的同时，位于非 同源染色体上的非等位基因自由组合，C错误。

5.C **【解析】**不同生物的DNA 和蛋白质等生物大分子，既有共同点，又存在差异性，从分子水平研究生物的来源属于 分子生物学的证据。因此，尼安德特人线粒体 INA 与现代人类线粒体DNA 进行比较，获得人类进化证据属于分子 生物学证据，A 错误；题干没有证据显示尼安德特人与现代人之间有生殖隔离，B 错误；横坐标为差异碱基对的个数， 现代人与黑猩猩的差异碱基对数目比与尼安德特人的多，因此现代人与黑猩猩的线粒体 DNA 差异比现代人与尼安 德特人的更大，C 正确；黑猩猩与尼安德特人的线粒体 DNA 差异未知，亲缘关系无法比较，D 错误。

6.B **【** **解析】**DNA 聚合酶从引物的3'端开始连接脱氧核苷酸，故子链的延伸方向都是从5'端→ 3'端，A 正确；线粒体 DNA 分子不复制时双链反向平行，也符合双螺旋结构，B 错误；由题意可知，DNA 的复制需要先以 L 链为模板，合成

一段 RNA 引 物 ，RNA 的合成需要 RNA 聚合酶催化，图中多起点复制，复制好的链需要DNA 连接酶连接，所以 DNA 复制可能需要RNA 聚合酶和 DNA 连接酶，C 正确；由题意和图示可知，该DNA 分子连续复制 n 次，最终形成 20个环状DNA 分子，共2ᵗ+¹条单链，由于DNA 复制是半保留复制，需折合成2+¹-2条单链，共需要2#+¹-2个引 物，故连续复制2次需要2²+1-2=6个引物， D正确。

7.D **【** **解析】过**敏反应是由外来过敏原引发的组织损伤或功能紊乱的免疫反应，弼于免疫防御异常，A 错误；细胞③是 肥大细胞，吸附在其表面的抗体只能由浆细胞产生和分泌，B 错误；狗的舔毛行为会将其唾液中的过敏原Can fl 蛋 白 分布到其毛发上，更容易被人接触，C 错误；肥大细胞分泌的组胺通过与靶细胞膜上的受体结合，引起组织损伤或功 能紊乱，药物抑制组胺与其靶细胞上的受体结合可缓解过敏症状，D正确。

8.B **【** **解析】**甲状腺激素是由甲状腺分泌的，生理作用： 一是调节体内的有机物代谢；二是促进生长和发育；三是提高 神经的兴奋性。科学家手术摘除成年狗的甲状腺，会出现行动呆笨迟缓、精神萎靡等症状，证明甲状腺与神经系统的 兴奋性有关，A 正确；班廷和贝斯特将狗的胰液管结扎至胰脏萎缩后制成滤液，将滤液注射给切除胰脏的狗，结果狗 不出现糖尿病症状，发现了胰岛素通过胰岛分泌释放，胰岛素不通过导管分泌，导管结扎后胰蛋白酶不能分解胰岛 素 ，B 错误；沃泰默直接将稀盐酸注入狗的血液，未引起胰液的分泌，说明促进胰液分泌的化学物质不是稀盐酸，C 正 确；为验证“在盐酸的作用下，小肠黏膜细胞分泌了某种化学物质，这种化学物质经血液循环运到胰腺，能够促进胰液 的分泌”这一假说，斯他林做了如下实验，把狗的一段小肠剪下，刮下黏膜，将小肠黏膜与稀盐酸混合磨碎，制成提取 液注射到同一只狗的血液中，结果引起了胰液的分泌，命名提取液中的化学物质为促胰液素，此过程没有神经系统的 参与，进而发现激素调节，D正确。

9.B **【解析】开**花140天后，脱落酸含量明显增加，促进了果实的衰老和脱落，B 错误。

10.B **【** **解析】N** +1/N, 比值大于1,种群数量增加，比值等于1,种群数量稳定，比值小于1,种群数量减少。0～t2 段，甲 种群数量先减少后增加，A 错误；0～t₁ 段乙种群数量为“J” 形增长，其增长不受种群密度增加的影响，B 正确；传染 病属于制约种群数量变化的密度制约因素，C 错误；若甲、乙的生态位相似，0～t₁ 段甲可能处于竞争劣势，D 错误。

11.C **【** **解析】以**淀粉或纤维素的水解液、制糖工业的废液为原料，通过发酵获得了大量微生物菌体即为单细胞蛋白， A 错误；发酵工程与传统发酵技术都要利用微生物来进行发酵，B 错误；发酵工程的产品主要包括微生物的代谢物、 酶及菌体本身，C 正确；在发酵工程的发酵环节中，发酵条件变化会影响微生物的生长繁殖，也会影响微生物的代谢 途径，D 错误。

12.B **【解析】**该治疗方案是通过导入 DUX4 基因的反义基因，转录产生的 mRNA 与 DUX4 基因转录产生的mRNA

形成双链RNA, 使DUX4 基因的 mRNA 不能翻译出有毒的DUX4 蛋白，从而达到治疗目的。利用PCR 技术获取 目的基因，需要DNA 聚合酶，不需要DNA 连接酶，A 错误；DUX4 的反义基因与DUX4 基因的碱基序列相同，但转 录的模板链不同，因此DUX4 的反义基因的模板链为DUX4 基因的编码链，子链延伸的方向是5'→3',因此DUX4

基因右侧连接启动子，左侧连接终止子，构建DUX4 反义基因表达载体，选用的限制酶为HindⅢ 和BamHI,B 正 确；当受体细胞为动物时应选用显微注射法，C 错误；由于DUX4 的反义基因与DUX4 基因的碱基序列相同，两者 转录的模板不同，但形成的mRNA 序列互补，经逆转录获得的双链DNA 相同，因此不能检测表达载体是否构建成 功 ，D 错误。

**二、选择题：**本题共4小题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有一项或多项符合题目要求。全部选 对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | AB | ABC | BD | B |

13.AB **【解析】从**图中可以看到，O₂ 能结合R 酶，抑制了CO₂ 固定的过程，A 正确；乙醇酸从叶绿体进入过氧化物酶 体，会造成碳流失，也会影响光合作用速率，进而造成减产，B 正确；GMA 途径能减少叶绿体中有机碳的流失，并由 于其释放的CO₂ 缓解了叶绿体中CO₂ 相对不足的情况，使得C₅ 更多参与卡尔文循环，C 错误；在叶绿体中发挥作 用的各种酶，大部分仍然是由核基因指导合成的，因此上述外源基因也不能肯定均需导入叶绿体，并由其独立表达， D 错误。

14.ABC **【解析】由**Ⅱ-3患病而I-1 和I-2 均正常可知，甲病是常染色体隐性遗传病；不考虑XY 同源区，根据I-5 正常男性的电泳图有两个条带，说明其是杂合子，乙病相关基因只能位于常染色体上，因此乙是常染色体隐性遗传 病 ，A 错误。根据电泳结果，Ⅱ-3只有1350一个条带，而I-1 和 I-2 除1350的条带外还有1150和200两个条 带，可推知甲病可能由正常基因发生碱悬对的替换导致，正常基因内部存在MstⅡ 识别序列，而突变基因不存在， B 错误。I-6 为隐性纯合子，故1.0×10°为隐性基因的条带，1.4×10⁴为显性基因的条带，所以乙病可能由正常基 因上的两个 BamHI 识别序列之间发生碱共对的缺失导致，C 错误。Ⅱ-4电泳结果只有1150和200两个条带，为 显性纯合子，不携带致病基因；Ⅱ-8电泳结果有两个条带，为携带者，二者都不患待测遗传病，D正确。

15.BD **【解析】图**示表示A、B对资源1和资源2的雷求不完全相同，即其生态位不完全重叠，A 错误；适当降低资源2 的供应率，能够形成A(农作物)能生存，B(杂草)不能生存的结果，B正确；由图示可知，除了资源1和资源2供应率都 极低的情况，若出现资源1和资源2中的一种供应率极低时，也能出现A、B都不能生存的结果，C 错误；生态工程中依 据生态学原理需要增加物种多样性，从而使生态系统的结构更稳定，所以应选择A-B 共存区的资源供应，D 正确。

16.B **【解析】两**种营养缺陷型菌株LT2 和 LT22 均不能在基本培养基上生长，而将其置于U 形管的两侧，最后U 型 管右侧菌株可以生存，说明发生了重组。在实验中，U 型管两侧分别培茶两种营养缺陷型菌株LT2 和 LT22, 中 间 的滤口不允许细菌通过，但DNA 等大分子和病毒可以自由通过，已知两种菌株均携带P22 病毒，P22 病毒可以侵染 两种菌株，作为载体将遗传信息从一个细菌传递到另一个细菌，A 正确；据图可知，左侧培养基中并未长出菌落，故 不能得出“两侧的菌株裂解后释放出的DNA 均进入对侧并发生了较高概率的基因重组，从而长出了野生型菌落” 的结论，B 错误；如果用LT2 菌株的P22 抗性品系代替图中的 LT2 品系，实验结果可能为均不出现野生型菌落，因 为抗性品系可能阻止P22 病毒的侵染和基因传递，在病毒侵染并裂解细菌的过程中，P22 可能无法携带 his+基因， 导致基因传递失败，CD正确。

**三、非选择题：**本题包括5小题，共60分。

17. (每空2分，共10分)

(1)BD

(2)①3/4 ②不赞同(此项答赞同者，后续理由不计分)此时低CO₂ 条件是暗反应的限制因素，使得 M 蛋白的影 响难以体现(其他合理答案也可，但仅答低CO₂ 条件下，光合作用速率低不给分)

(3)细胞自噬

**【解析】**(1)题中没有信息表明M 蛋白是叶绿体中的蛋白质或分泌蛋白，也没有办法确认M 蛋白的具体位置，因此 AC 错误，D 正确；M 蛋白在叶中表达较多，推测存在B 项这种可能性也较为合理。

(2)①无论外源M 基因被导入水稻内源M 基因的同源染色体上( )还是非同源染色体上  ),自交 后代M 基因数量未增加的比例为1/2×1/2=1/4,则M 基因数量增加而呈现过表达的比例为1-1/4=3/4。

②由于此时低CO₂ 条件是光合作用的限制因素，使得其他无关因素对于光合作用的影响难以体现，因此M 蛋白并 不影响暗反应的结论不可靠。

(3)单层膜的囊泡状细胞结构中还同时存在线粒体、叶绿体等多种细胞器的残余结构和特征性成分，可以确定该细 胞结构应该是对损伤、衰老细胞器进行吞噬降解的溶酶体，其作用包括在营养缺乏条件下，获取维持生存所需的物 质和能量。

生物学参考答案-2

18. (每空2分，共12分)

(1)核孔促进

(2)Capn3a- ¹- 二 Capn3a⁻¹- 和 upf3a-一的双敲除突变体没观察到遗传补偿效应(或观察到小肝脏),其他双敲除 组合均观察到遗传补偿效应(或观察到正常肝脏)

(3)PTC-mRNA

**【解析】**(1)由图可知，无义突变基因表达的PTC-mRNA 通过核孔进入细胞质进行首轮翻译时会触发NMD 途径，

引起降解。同源基因启动子区域发生了组蛋白H3K4me3 的修饰，这属于表观遗传。

(2)upfl- ′ 一、upf2-/-一、upf3b⁻¹ 一、upf3a⁻- 四种突变体，其 Capn3a 基 因 是 正 常 的 ；Capn3a⁻¹ 一 突变体，其 upf1、upf2、 upf3b、upf3a是正常的，四种突变体分别与Capn3a⁻- 相互杂交，子一代都是双杂合，则F₁ 继续自由交配得F₂, 可得 到上述四个因子与Capn3a 形成的双敲除突变体。若遗传补偿效应(GCR) 需要的关键因子是upf3a,则Capn3a-1- 和upf3a⁻ 一的双敲除突变体无法实现遗传补偿，会出现小肝脏，其他双敲除组合因含有正常的关键因子upf3a, 均可 观察到遗传补偿效应，会出现正常肝脏。

(3)单基因敲除的Capn3a-MO 没有出现遗传补偿效应，是因为缺少转录的 PTC-mRNA, 进而缺乏 PTC-mRNA 的诱导 。

19. (除标注外，每空2分，共14分)

(1)梭状芽孢杆菌

(2)拟杆菌

(3)抗生素溶液灌胃(两周)后，灌胃E.coli-PLA2 溶液 LPC

(4)拟杆菌(X 菌)表达PLA2 酶催化PC 水解为LPC, 血浆中LPC 含量上升进而降低5xFAD 小鼠脑神经元的脂质

过氧化水平，抑制神经元铁死亡途径，减少Aβ 沉积(4分)

研制拟杆菌(X 菌)类药物/LPC 类药物/PLA2 酶类药物等(答对两个，合理即可)

**【解析】阿**尔茨海默病(AD) 是一种神经退行性疾病，其诱因是β-淀粉样蛋白(Aβ) 在脑中沉积，拟杆菌类药物、LPC 类药物、PLA2 酶类药物等可用于AD的治疗。

(1)5xFAD 小鼠在行为学测试中表现出学习能力下降、易焦虑等症状，而学习、记忆、情绪等属于神经系统的高级功 能，说明Aβ 沉积损伤了大脑皮层的细胞，对比WT 组和5xFAD 组，梭状芽孢杆菌占比明显提高，说明该现象可能 与 5xFAD 小鼠肠道微生物群落的优势种变为按状芽孢杆菌有关。

(2)由图a 分析，与AD 模型鼠(5xFAD) 对比，野生型小鼠(WT) 肠道微生物中拟杆菌占比较多；AD 模型鼠脑中的 Aβ 较多，野生型相对较少，图 b 实验中用X 菌处理后Aβ 含量减少，综合 a 和 b 结果可推测，“X 菌”应为拟杆菌。

(3)已知PC 水解可得到LPC, 而 X菌 的PLA2 酶在PC 代谢中发挥关键作用，因此可将X 菌编码 PLA2 酶的基因导 入大肠杆菌中得到转基因菌株 E.coli-PLA2, 然后对5xFAD 小鼠进行抗生素溶液灌胃(两周)后，再灌胃E.coli- PLA2 溶液，实验期间提供含PC的饮食。 一段时间后检测血浆中的 LPC 含量，检测脑中Aβ 沉积量。若血浆中的 LPC 含量增大，说明X菌的PLA2 酶在PC 代谢中发挥关键作用，若脑中Aβ 沉积量减少，说明X 菌能有效改善AD 的症状 。

(4)已知神经元铁死亡途径的激活会导致Aβ 沉积，与不加LPC 和铁死亡抑制剂相比，加 LPC 和铁死亡抑制剂会导 致脑神经元脂质过氧化水平降低。综上推测，X 菌改善5xFAD 小 鼠AD ·病理的具体机制为拟杆菌(X 菌)表达 PLA2 酶催化PC 水解为LPC, 血浆中LPC 含量上升进而降低5xFAD 小鼠胜神经元的脂质过氧化水平，抑制神经 元铁死亡途径，减少Aβ 沉积。结合上述信息，可通过研制拟杆菌类药物/LPC 类药物/PLA2 酶类药物等来治疗阿 尔茨海默病(AD)。

20. (除标注外，每空2分，共12分)

(1)营养结构(1分)样方法(1分)协调(1分)

(2)多度增加，高度和盖度降低 植物地上生物量减少，光合作用减弱，输入根系的有机物减少

(3)流向下一营养级变大(1分)流向分解者

21. (除标注外，每空2分，共12分)

(1)①表观遗传(1分)②母本(1分)③3/4

(2)①透明带破裂/孵化 动物体细胞的细胞核具有全能性②受精

③孤雌小鼠的核基因除了来自卵母细胞，还来自注入的第二极体，核基因型与提供卵母细胞的雌鼠不完全相同

**【解析】(**1)从实验情况可知亲代雄性NN 与雌性nn 杂交，子一代均为正常体型，所以从父本传递下来的N 基因不 被印记。选取F₂ 中体型正常的雌雄鼠自由交配，则选取的基因型为1/2NN 和1/2Nn, 产生雄配子比例为 N:n=

3:1,雌配子比例为N:n=3:1,随机交配的结果见下表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 雌配子 雄配子 | 3/4 N | 1/4n |
| 3/4N | 9/16 NN(体型正常) | 3/16 Nn(体型正常) |
| 1/4 n | 3/16 Nn(体型矮小) | 1/16 nn(体型矮小) |

注：父本传递下来的基因不被印记，正常表达 所以表型正常的比例为9/16+3/16=3/4。