

# 广东省 2024 届高三“百日冲刺”联合学业质量监测

## 生物学试卷

考生注意：

1. 满分 100 分，考试时间 75 分钟。

2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

3. 本卷命题范围：高考范围。

一、选择题：本题共 16 小题，第 1~12 题，每小题 2 分，第 13~16 题，每小题 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。

1. 在碳循环过程中，地球系统存储碳的载体称为碳库，包括大气、土壤植物和海洋等。通过衡量各碳库对大气  $\text{CO}_2$  的贡献，碳库可分为碳源（向大气中排放  $\text{CO}_2$ ）和碳汇（吸收大气  $\text{CO}_2$ ）。农田生态系统是最活跃的碳库，它既可能是碳源，也可能是碳汇。该碳库包括农作物碳库和土壤碳库，是维系社会系统粮食和工业原材料供应，调节大气  $\text{CO}_2$  的重要组成部分。下列叙述错误的是（ ）

- A. 农作物碳汇等于农作物呼吸消耗减去人类收获和其他用途消耗量
- B. 农作物收获期短，粮食和秸秆大多被消耗掉，更容易成为碳源
- C. 农田土壤碳库由土壤有机碳、微生物活动和根系生长三部分构成
- D. 人类对土地的利用方式、耕作方式与管理等影响农田土壤的碳汇

2. 生物技术发展迅猛，它与人类健康、生产生活的关系越来越密切。下列说法错误的是（ ）

- A. 利用马铃薯茎尖组织培养获得的脱毒苗能提高产量
- B. 单克隆抗体在疾病诊断和病原体鉴定中发挥重要作用
- C. 通过乳腺生物反应器可在分泌的乳汁中获得所需的药物
- D. 蛋白质工程可对蛋白质结构直接改造以满足生产生活需求

3. 味精的主要成分是谷氨酸钠，一般通过谷氨酸棒状杆菌发酵生产。谷氨酸棒状杆菌是一种好氧菌，依靠细胞膜上的转运蛋白分泌谷氨酸。下列措施中，不利于提高谷氨酸钠产量的是（ ）

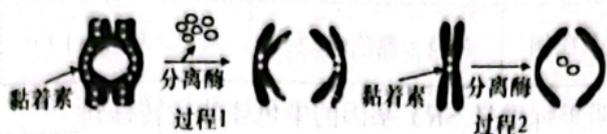
- A. 筛选谷氨酸高产菌株
- B. 抑制谷氨酸转运蛋白基因的表达
- C. 适当通气并搅拌
- D. 适当增加谷氨酸棒状杆菌接种量

4. “热量限制”是指在提供充分的营养成分、保证不发生营养不良的情况下，限制每日摄取的总热量，理论上，不但能延缓肿瘤生长，还能延缓衰老、延长实验动物的寿命。下列叙述正确的是（ ）

- A. 热量限制可以减少细胞的能量来源，延长细胞周期
- B. 热量限制的前提是保证氨基酸、维生素等摄入以维持细胞的正常代谢活动
- C. 衰老的细胞内水分减少、体积减小，热量限制使动物体内没有衰老的细胞
- D. 实验动物寿命的延长意味着每个细胞的存活时间延长，细胞分裂能力增强

5. 如图表示二倍体生物体内细胞分裂过程中黏着素和分离酶的相关作用机制。研究发现 S 蛋白可以抑制分离酶

的活性。下列叙述错误的是（ ）



- A.过程 1 中，黏着素存在时，基因重组仍可发生
- B.过程 2 中，黏着素被降解后，细胞中染色体组数目加倍
- C.S 蛋白在细胞分裂间期合成，在姐妹染色体单体分离后降解
- D.过程 1 表示同源染色体的分离，过程 2 表示姐妹染色体单体的分离

6.排斥反应是移植器官携带的异体抗原所引起的受者体内发生的免疫反应，有体液免疫反应和细胞免疫反应两种，其机制、病理及临床表现均不同。下列叙述错误的是（ ）

- A.器官移植的成败，主要取决于供者与受者的 HLA 是否一致或相近
- B.利用自体干细胞培养相应的器官进行移植，可减轻免疫排斥反应
- C.移植来的异体组织细胞主要是由细胞毒性 T 细胞发动攻击
- D.HLA 是指人类白细胞表面的一组与别人不同的蛋白质

7.生物多样性热点区域是指在一个相对较小的区域内有特别多的物种存在。一般说来，含有 1500 种以上本地植物物种的区域才有资格被评为生物多样性热点区域，我国的中南部山地就是全球 25 个生物多样性热点区域之一。选用植物作为热点区域标志，这是因为（ ）

- A.植物既容易调查和鉴定，又是其他生物类群多样性的基础
- B.流经生态系统的总能量是照射到生产者上的太阳能总量
- C.植物光合作用是二氧化碳从非生物环境进入生物群落的唯一途径
- D.植物种类数决定了遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性

8.阿尔茨海默症是一种持续性神经功能障碍，也是失智症中最普遍的成因，病理显示患者的大脑细胞受损，海马区会出现神经炎性斑块，且会出现突触丢失、神经递质减少等异常现象。下列有关分析错误的是（ ）

- A.患者的第二级记忆丧失可能与脑内的海马区有关
- B.如果言语区的 S 区受损，则患者会出现语言交流障碍
- C.如果大脑某一区域受损，则患者可能会出现大小便失禁
- D.患者大脑皮层弥漫性萎缩，神经元大量减小，可能会导致肢体僵硬

9.海龟体内雄性基因表达的调控机制如下：环境温度较高时，钙离子大量流入性腺细胞，经过一系列信号转导，抑制 Kdm6B 酶的活性；Kdm6B 有利于组蛋白 H<sup>3</sup> 的合成，组蛋白 H<sup>3</sup> 与 DNA 结合紧密，导致雄性基因不表达，使得受精卵更易发育为雌性。下列叙述错误的是（ ）

- A.Kdm6B 酶催化 Kdm6B 的分解
- B.温度影响到了雄性基因的转录过程
- C.相同基因型的受精卵在分别发育成雄性和雌性后，体内的 RNA 和蛋白质已完全不同
- D.不同温度条件下海龟发育为雄性或雌性都离不开基因的选择性表达

10.利用农杆菌转化法将苏云金杆菌的 *Bt* 基因导入棉花细胞获得抗虫棉，可有效减少农药使用，提高棉花产量。下列相关叙述错误的是（ ）

- A.农杆菌转化法和肺炎链球菌转化实验的原理相同

B.苏云金杆菌和棉花的基因都是有遗传效应的 DNA 片段

C.农杆菌转化法一般需要农杆菌的 Ti 质粒作为表达载体

D.由该方法获得的转基因抗虫棉无法将抗虫基因遗传给子代

11.催乳素具有刺激排卵等功能，各种动物的催乳素结构存在种间差异，不同哺乳动物的催乳素氨基酸同源序列达到 60%~100%。现需制备山羊催乳素单克隆抗体，下列操作正确的是（ ）

A.用不同动物的催乳素多次免疫小鼠

B.用 96 孔板培养和筛选杂交瘤细胞时，每一个孔尽量只接种一个细胞

C.用灭活的仙台病毒处理 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞，用来筛选杂交瘤细胞

D.单克隆抗体可用来治疗癌症的原因是单克隆抗体能杀伤癌细胞

12.下列关于农业生产措施或作物生理现象的分析，错误的是（ ）

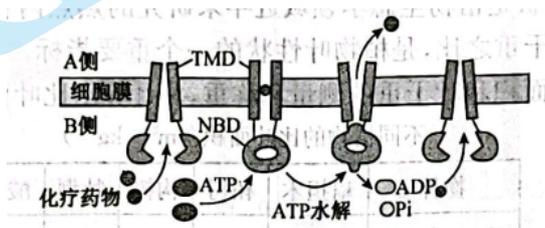
A.用尿液反复浸过的黄泥封裹树枝能促进其生根，与生长素有关

B.“一个烂苹果会糟蹋一筐好苹果”，这种现象主要与乙烯有关

C.水稻开花期间遇到连续阴雨天气，可喷洒适量生长素以避免减产

D.成熟种子经历持续干热后又遇雨天会在穗上发芽，与脱落酸被降解有关

13.ABC 转运蛋白主要分为 TMD（跨膜区）和 NBD（ATP 结合区）两部分。研究表明，某些 ABC 转运蛋白能将已经进入肿瘤细胞的化疗药物排出（如图所示）。下列叙述正确的是（ ）



A.TMD 的亲水性氨基酸比例比 NBD 高

B.游离的氨基位于 ABC 转运蛋白的肽链的两端或 R 基

C.物质转运过程中 ABC 转运蛋白空间结构不会发生改变

D.肿瘤细胞合成大量的 ABC 转运蛋白会使耐药性增强

14.“置位点”为生态系统所具有的某个平衡状态。如图所示，其中 A、B、C 表示其生物成分，箭头表示物质的传递方向。下列叙述正确的是（ ）



A.置位点具有的特征是结构平衡和功能平衡

B.B 与 C 表示消费者，且两者的关系是捕食关系

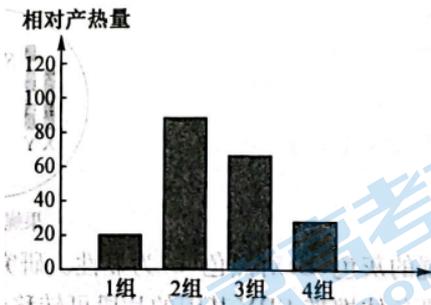
C.该系统自我调节能力与 A、B、C 的种类无关

D.处于置位点的农田生态系统，仍需向系统施加氮肥

15.CL31 是一种新型减肥药，为了研究该药物作用机制，科研人员利用体外培养的小鼠脂肪细胞进行了实验，各组处理及结果如图所示。下列有关说法错误的是（ ）

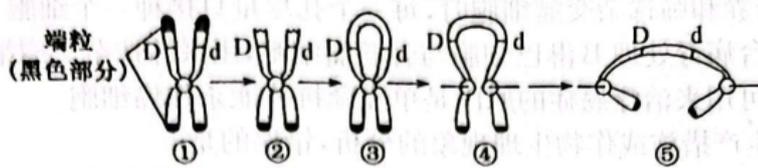
组别	1组	2组	3组	4组
生理盐水	+	+	+	+
肾上腺素	-	+	-	-
CL31	-	-	+	+
肾上腺素受体抗体	-	-	-	+

(注：“+”代表加入，“-”代表不加入)



- A. 本实验的组1和组2为对照组，组3和组4为实验组
- B. 小鼠脂肪细胞存在肾上腺素受体，使其对肾上腺素产生响应
- C. 组3和组4的结果证明CL31可以阻断肾上腺素与受体的结合
- D. CL31具有肾上腺素类似作用，通过增强脂肪细胞的分解代谢达到减肥的目的

16. 某哺乳动物的基因型为Dd，但细胞在分裂时出现如图所示的变化，即当染色体的端粒断裂丢失(②)后，姐妹染色单体会在断裂处发生融合(③)。融合的染色体在细胞分裂后期由于纺锤丝的牵引，在两个着丝粒之间的任何一处位置发生随机断裂。下列相关说法正确的是( )



- A. 染色体端粒的成分是DNA
- B. 以上变异可以发生在有丝分裂后期或减数分裂I后期或减数分裂II后期
- C. 若图中姐妹染色单体上相应位置处都是D基因，图⑤后两个子细胞基因型也不一定相同
- D. 在不考虑其它变异的情况下，图⑤后两个子细胞中染色体数也不一定相同

**二、非选择题：本题共5小题，共60分。**

17. (12分) 植物的功能性状是植物生态学领域近年来研究的热点内容之一，比叶面积(SLA)是叶片单面面积与叶片干重之比，是植物叶性状的一个重要指标。研究人员对淮北相山5种植物的叶片进行了叶面积和叶干重的测量和称重，并计算出比叶面积，结果如表：

不同植物的比叶面积/(m<sup>2</sup>·kg<sup>-1</sup>)

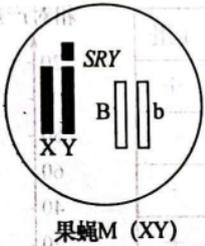
物种	扁担木	柘树	构树	牡荆	酸枣
SLA 平均值	24.69	30.50	16.97	22.06	20.83

- (1) 光合作用中捕获的光能可以将水分解成氧和H<sup>+</sup>，H<sup>+</sup>与\_\_\_\_\_结合，形成还原型辅酶II，发生此过程的场所是\_\_\_\_\_。
- (2) 已知伴随着植物单位叶面积中干物质含量的增加，叶片厚度也相对增加，使得叶片内部的水分向叶片表

面扩散的距离或阻力增大，从上表数据分析可以得出\_\_\_\_\_（填植物名称）最不适合生活在相对于旱的环境下，原因是\_\_\_\_\_。

(3) 研究表明，随着光照强度降低，所有树种比叶面积呈现增加的趋势，这对植物适应环境的意义是\_\_\_\_\_。

18. (12分) 果蝇 Y 染色体上的 SRY 基因决定雄性性别的发生，在 X 染色体上无等位基因。为实现基于体色持续分离雌雄，培育果蝇的性别自动鉴定体系，研究人员设计了相关的诱变育种方案。据此回答下列问题：



(1) 果蝇的灰色 (B) 对黑色 (b) 为显性。研究人员用射线照射果蝇 M 如图，已知射线照射后 Y 染色体携带 SRY 基因的片段可转移到其他染色体上且能正常表达，不含 SRY 基因的染色体片段丢失。该过程涉及的变异类型是\_\_\_\_\_。

(2) 研究人员将射线照射后的果蝇 M 与正常黑色雌果蝇杂交，统计后代雄果蝇的性状及比例，得到部分结果如下表所示。已知只含一条染色体的雌果蝇胚胎致死，其他均可存活且繁殖能力相同。

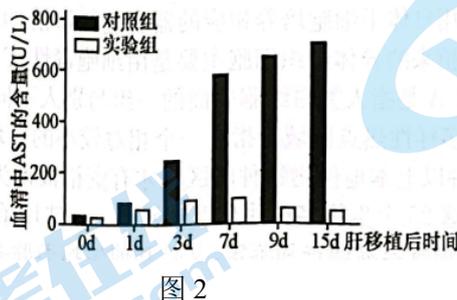
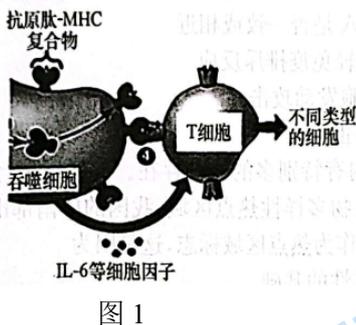
	I 组	II 组	III 组
子代雄果蝇的性状及比例	灰色：黑色=1：1	灰色：黑色=1：0	灰色：黑色=0：1

① I 组结果说明果蝇携带 SRY 基因的染色体片段转移到\_\_\_\_\_（填“X”“B 所在的”或“b 所在的”）染色体，其子代黑色雄果蝇的基因型是\_\_\_\_\_。

②第\_\_\_\_\_组的杂交模式的后代可持续应用于生产实践，原因是\_\_\_\_\_，其优势是可通过果蝇的体色筛选即可达到分离雌雄的目的。

③ II 组子代连续随机交配多代后，子代雌性个体所占的比例会\_\_\_\_\_。

19. (12分) 肝移植是治疗终末期肝病的有效方式，但免疫排斥仍是术后急需解决的问题。回答下列问题：



(1) 图 1 为供体肝细胞在患者体内发生的免疫排斥反应的部分过程。巨噬细胞是吞噬细胞的一种类型，具有很强的吞噬能力，它与\_\_\_\_\_（答出两种）细胞统称为抗原呈递细胞。如图 1 所示，可用于反映吞噬细胞具有抗原呈递能力的物质有\_\_\_\_\_，图 1 中 T 细胞产生的不同类型细胞包含\_\_\_\_\_。

(2) 为探讨吞噬细胞表面高表达 S 蛋白与免疫排斥的关系，研究者将阻断 S 蛋白功能的抗体注射给大鼠，对照组注射无关抗体，检测两组大鼠肝移植后血清中谷草转氨酶 (AST) 的含量（与肝损伤程度呈正相关），结果如图 2 所示。结果表明\_\_\_\_\_。

(3) 在上述研究的基础上, 研究者将特异性载体包裹 siRNA 注射给大鼠, siRNA 进入吞噬细胞干扰 S 基因的表达。实验如下, ①②的处理依次是\_\_\_\_\_ , 实验结果说明干扰 S 蛋白表达的作用是\_\_\_\_\_。

组别	1	2	3	4	
实验处理	①	-	肝移植	-	
	②	静脉注射包裹无关 siRNA 的载体			
实验结果	有抗原呈递能力的吞噬细胞占比 (%)	8.92	0.13	72.34	0.01
	排斥反应程度相对值	1.4	0	8.6	0

注: 排斥反应程度相对值大于 3.0 可判定为发生排斥反应

20. (12 分) 某种病毒可通过其 S 蛋白和 RBD 蛋白与人体细胞表面的受体结合而进入细胞, 是宿主抗体的重要作用位点。图 1 是科研人员利用该病毒 S 蛋白基因和 RBD 蛋白基因, 研制该病毒双抗原疫苗的技术路线。回答下列问题:

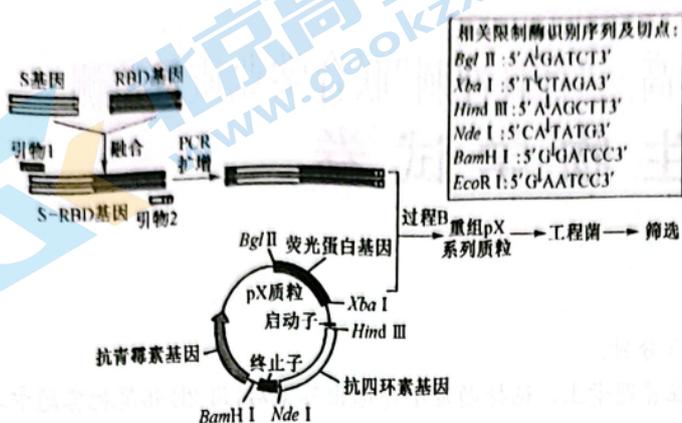


图 1

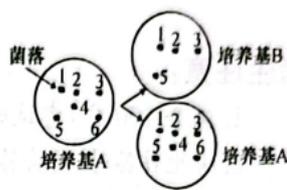


图 2

- PCR 扩增时, 需在\_\_\_\_\_催化下, 在两种引物的\_\_\_\_\_端进行 DNA 链的延伸, 获得扩增产物。
- 为使 S-RBD 基因能与 pX 质粒相连接, 并在工程菌中表达时先合成 S 蛋白, 则 PCR 过程中, 应在引物 1 的 5'端添加的限制酶序列是\_\_\_\_\_。
- 将重组 pX 质粒导入工程菌前, 需用钙离子处理工程菌, 使其处于一种\_\_\_\_\_的生理状态, 便于重组质粒的导入。
- 在工程菌的筛选时, 可采用图 2 所示的原位影印法。先将工程菌接种到培养基 A 上, 长出菌落后使用无菌的绒毡布压在培养基 A 的菌落上, 绒毡布会带出少许菌种, 将其平移并压在培养基 B 上, 对比 A、B 培养基, 可挑选出目的菌种。为挑选出导入目的基因的工程菌, 培养基 A 上应添加的抗生素为\_\_\_\_\_ (填“青霉素”或“四环素”)。若培养基 B 中有存活的菌落, 则这些菌落的细胞内\_\_\_\_\_ (填“含”或“不含”) S-RBD 基因。鉴定 pX 质粒和重组 pX 质粒是否导入工程菌还可以采用的方法是\_\_\_\_\_。

21. (12 分) 《长江十年禁渔》计划自 2020 年 1 月 1 日执行, 为期 10 年常年禁止长江天然渔业资源的生产性捕捞, 是长江保护行动中的重要组成部分。长江江豚是长江现存的唯一鲸豚类动物、国家一级重点保护野生动物, 也是检验长江保护成效和长江生态系统状况的重要指示物种。近些年来通过普查得到的长江江豚的数量信息如下表所示, 回答下列问题:

普查年份	2006	2012	2017	2022
数量 (单位: 头)	1800	1045	1012	1249

(1) 长江江豚捕食鳊鱼和虾，鳊鱼主要摄食虾、水生昆虫等，也捕食小鱼，虾捕食水生昆虫、藻类等植物，假设小鱼、水生昆虫以藻类等植物为食，则长江江豚在食物网中占据\_\_\_\_\_个营养级。从能量流动的角度解释长江江豚数量较少的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 过去几十年“电毒炸”、“绝户网”等非法捕捞造成长江鱼类资源枯竭。长江江豚喜欢在自然的浅滩、沙洲捕食和哺育幼仔，大型码头、护岸等工程用硬质材料替代了自然的沙滩。请从环境容纳量的角度分析长江江豚数量从2006年至2017年发生变化的原因是\_\_\_\_\_；长江江豚数量的减少使其\_\_\_\_\_多样性降低，该变化是导致物种灭绝的重要因素之一。

(3) 《长江十年禁渔》计划的保护措施属于\_\_\_\_\_，可有效保护生物多样性。近年来由于干旱影响，长江有些支流出现与水域主体断流的现象，该变化\_\_\_\_\_（填“有利于”“不利于”或“不影响”）长江江豚种群的繁衍。

(4) 轮船活动和排放生活污水中的重金属污染物在长江江豚体内比其他低营养级生物更多的原因是\_\_\_\_\_，这是造成其死亡的原因之一。