

三湘名校教育联盟·2024 届高三第二次大联考
生物学

本试卷共 8 页。全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
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的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;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,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: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,只有一个选项符合题目要求。

1. 水华是淡水水体富营养化而引起其中的蓝细菌、绿藻等微生物异常增殖的一种现象。下列有关说法错误的是
A. 蓝细菌和绿藻的最主要区别是有无以核膜为界限的细胞核
B. 气候、地形、生物、物理等因素也会影响水华的发生
C. 蓝细菌和绿藻都能进行光合作用,水华发生时水体中含氧量会增加
D. 可以通过减少含氮、磷等物质的使用和排放,以减少水华的发生
2. 除淀粉外的复杂糖类,如纤维素、果胶等被称为膳食纤维。膳食纤维大量存在于蔬菜、水果、海藻和粮食等植物性食物中,膳食纤维的摄入有益人体健康。下列有关说法错误的是
A. 与淀粉一样,纤维素也是由许多葡萄糖连接而成的
B. 将植物细胞放置在清水中不会涨破与膳食纤维等物质组成的细胞结构有关
C. 纤维素属于糖类,是人体不可缺少的能源物质
D. 膳食纤维的摄入有益人体健康可能与促进胃肠蠕动和排空有关
3. 某研究员为了研究某植物根系吸收矿质元素与吸收水分的关系,进行了相关的实验,得到表中数据如下:

实验条件	水分消耗	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻
光照下	1090 mL	135%	27%	175%	104%	3%	187%
黑暗中	435 mL	105%	35%	113%	77%	54%	115%

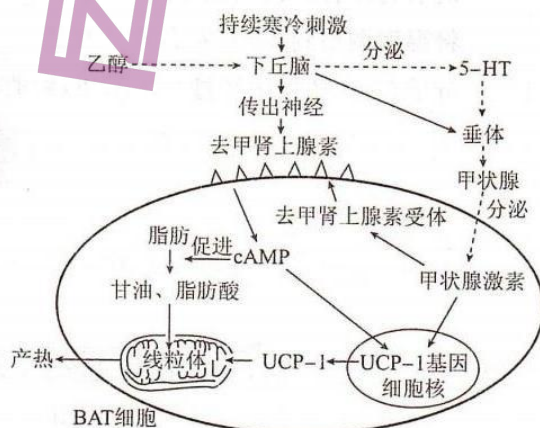
(注:实验后浓度/实验前浓度×100%)

下列有关说法错误的是

- A. 该实验的自变量有实验条件和离子种类
- B. 植物吸收水分和矿质元素的方式可能不同
- C. 表中高于 100% 的数据说明在实验后该植物排出了相应离子
- D. 光照下植物吸收水分比黑暗中多的原因是光照下植物蒸腾作用强

4. DNA 指纹技术在案件侦破工作中有重要用途。刑侦人员将从案发现场收集到的头发等样品中提取的 DNA, 与犯罪嫌疑人的 DNA 进行比较, 就有可能为案件的侦破提供证据。下列有关说法错误的是
- 刑侦人员可以通过 DNA 指纹获得嫌疑人信息, 根本原因在于人的遗传信息就储存在 DNA 分子中
 - 提取 DNA 时需要加入酒精, 是因为 DNA 能溶解在酒精中
 - 进行 DNA 比对能为案件的侦破提供证据, 体现了 DNA 分子的特异性
 - 也可利用 DNA 指纹技术进行野生珍稀动物的种群密度调查
5. 下列有关教材经典实验的说法正确的是
- 探究温度对淀粉酶活性影响的实验中, 检测淀粉水解产物可用斐林试剂
 - 探究土壤微生物的分解作用实验中, 对照组土壤中落叶剩余量大于实验组土壤中落叶剩余量
 - 绿叶中色素提取实验中, 可使用 93 号汽油代替无水乙醇
 - 调查人类遗传病, 应选择发病率高的多基因遗传病进行调查
6. 研究发现在高温环境中, 人体内的散热中枢会兴奋, 引起心排血量增加, 内脏血管收缩, 皮肤血管扩张, 汗腺分泌增强, 以利于散热, 使体温维持在正常范围内。下列有关说法正确的是
- 在高温环境中, 人体的体温调节只有神经系统参与
 - 高温环境中人体的散热量增加, 为维持体温稳定, 产热量也会增加
 - 高温环境中, 人常感觉昏昏欲睡, 这可能与甲状腺激素分泌较少有关
 - 人不会在高温环境中停留过久而发生体温升高, 因为可以通过调节作用而使体温维持稳定
7. 科学家在实验中观察到: 阻断实验动物垂体与下丘脑之间的血液联系, 可导致其某些器官萎缩; 若恢复垂体与下丘脑之间正常的血液联系, 这些器官的功能也恢复正常。下列有关叙述正确的是
- 该实验的对照类型为前后对照, 实验结果可说明下丘脑分泌的化学物质影响垂体的生理活动, 进而影响某器官的发育
 - 阻断垂体和下丘脑血液联系的实验动物, 可通过饲喂促甲状腺激素来恢复甲状腺的功能
 - 阻断血液联系后补充相关激素, 属于自变量控制中的“减法原理”
 - 研究激素的生理作用有多种方法, 对于幼小的个体, 一般采用摘除法

8. 成熟脂肪细胞可分为褐色脂肪细胞(BAT)、白色脂肪细胞(WAT)等。其中, BAT 细胞线粒体数目多, 专门用于分解脂肪以满足机体对热量的需求。右图是 BAT 细胞作用机理示意图, 5-HT 是一种神经递质。下列相关叙述正确的是



- 甲状腺激素和去甲肾上腺素的受体位置不同, 这与受体的化学本质不同有关
- UCP-1 基因的表达可能会增加线粒体中 ATP 的合成
- 由图可知, 持续寒冷刺激导致去甲肾上腺素的分泌属于神经-体液调节
- 已知饮酒会使大鼠体温降低, 原因在于下丘脑分泌的 5-HT 使垂体活动受抑制

9. 在华北地区植树造林的实践中,人们发现,在人工林群落中,容易发生鼠害。随着人工林的成长,鼠类剥食落叶松、樟子松的树皮,啃食幼苗,危害林木的生长和存活,而鼠的种群数量会大增。防治后过一段时期,鼠害还会反复。然而,在气候条件相似或优势树种相同的天然林中,鼠害的威胁却小得多。下列有关说法正确的是

- A. 区别人工林和天然林的重要特征是物种丰富度
- B. 可以通过经常投放鼠药的方式来防治人工林的鼠害
- C. 天然林存在群落的演替,而人工林不存在
- D. 天然林鼠害威胁小得多是因为其自我调节能力更强

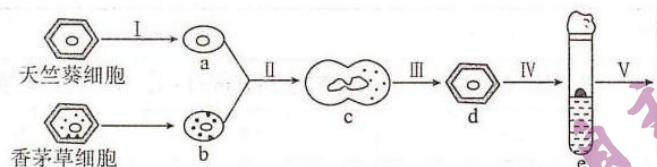
10. 某研究小组对一个未受人类干扰的自然湖泊进行调查,获得该湖泊中处于食物链最高营养级的某种鱼种群的年龄结构数据并整理如下表。研究表明,该种鱼在 2+ 时达到性成熟(进入成年),6+ 时丧失繁殖能力(进入老年)。下列叙述错误的是

年龄	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
个体数	92	187	78	70	69	62	68	54	55	102

注:表中“1+”表示鱼的年龄大于等于 1,小于 2,其他以此类推。

- A. 种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例
- B. 由表中数据可推测该鱼种群数量的变化趋势一定是保持稳定的
- C. 年龄结构是通过判断种群未来出生率和死亡率的大小来预测种群数量的重要依据
- D. 在食物充足的条件下,湖泊中此鱼的种群数量也可能呈“S”形增长

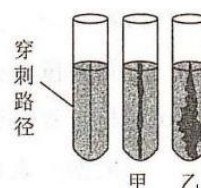
11. 夏天饱受蚊虫叮咬是很多人的困扰。驱蚊草含有香茅醛,能散发出一种特殊的柠檬型香气,从而达到驱蚊且对人体无害的效果。驱蚊草是把天竺葵的原生质体和香茅草的原生质体进行诱导融合,再经过组织培养培育而成的。下列有关说法正确的是



- A. I、II 过程要用到纤维素酶处理和灭活的病毒诱导法等
- B. 组织培养过程诱导形成愈伤组织期间光照强度不能太强,不然会影响脱分化的效率
- C. 植物体细胞杂交属于有性生殖,其结果是获得杂种植株
- D. 上述育种过程的遗传学原理是染色体数目变异

12. 含硫蛋白质在某些微生物的作用下产生硫化氢导致生活污水发臭,硫化氢可以与硫酸亚铁铵结合形成黑色沉淀。为探究发臭水体中甲、乙菌是否产生硫化氢及两种菌的运动能力,用穿刺接种的方法分别将两种菌接种在含有硫酸亚铁铵的培养基上进行培养,如图所示。若两种菌繁殖速度相等,下列说法错误的是

- A. 乙菌的运动能力比甲菌的运动能力强
- B. 穿刺接种等接种技术的核心是防止杂菌的污染
- C. 该实验可以根据黑色沉淀的多少初步比较细菌产生硫化氢的量
- D. 为不影响菌的运动需选用液体培养基



二、选择题:本题共 4 小题,共 16 分。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,选错得 0 分。

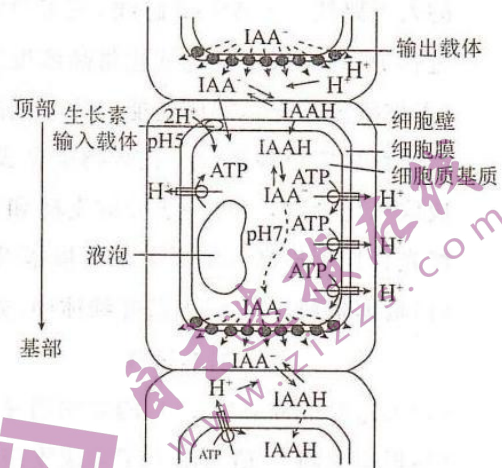
13. 2023 年 9 月 15 日,在北京发布的《中盐减盐健康指数报告(2023)》显示,我国减盐健康指数继续增长,以实际行动参与减盐的人数迅速增加。研究证明,健康成人每日摄入食盐量超过 6 g,容易造成高血压和对肾功能的损害。下列有关说法错误的是

- A. 机体对水和无机盐的调节,是基于保持细胞外液 Na^+ 浓度
- B. 肾小管和集合管可在抗利尿激素的作用下加快对 Na^+ 的重吸收,维持血钠的平衡
- C. 水和无机盐的平衡,是机体通过调节尿量和尿的成分实现的
- D. 有的人喜欢吃清淡的食物,炒菜时放盐极少,时间越长对他的健康越有利

14. “国以农为本,农以种为先”,当前,国家将粮食安全提到新的高度,生物育种被列为强化国家战略力量重点发展的八大前沿领域之一,育种技术也正处于传统育种向生物育种的快速转变。下列有关育种说法正确的是

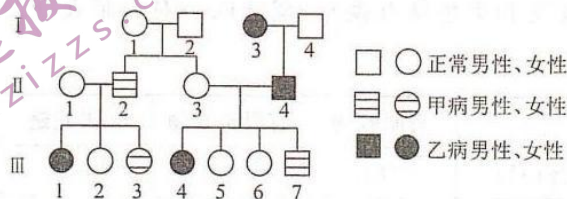
- A. 杂交育种与基因工程育种都利用了基因重组原理,二者目的性都较强
- B. 诱变育种的过程中可能需要处理大量材料,这与其原理为基因突变有关
- C. 单倍体育种通过花药离体培养后,可得到稳定遗传的植株
- D. 多倍体育种所得植株其生长周期长,但所结果实含有的糖类等物质一般会更多

15. 研究发现细胞中的生长素(IAA)以非解离型(IAAH)或阴离子型(IAA^-)两种形式存在,其中 IAAH 在酸性环境下较亲脂。另外细胞顶部细胞膜上有生长素输入载体 AUX I 蛋白,该蛋白是 H^+ /IAA 协同运输载体,而在细胞基部细胞膜上,有生长素输出载体蛋白 PIN,该蛋白负责将 IAA^- 运出细胞。生长素极性运输的具体机制如图所示,下列有关说法正确的是



- A. 生长素的极性运输就是指由产生部位运输到作用部位
- B. 生长素的极性运输体现在细胞上为生长素只能由细胞的顶部向基部运输
- C. 非解离型(IAAH)和阴离子型(IAA^-)进入细胞的方式分别是自由扩散和协助扩散
- D. 通过射线处理得到了 PIN 基因突变体,该突变体生长素的极性运输不受影响

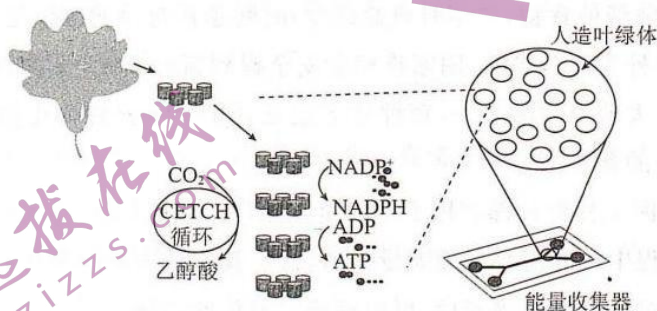
16. 甲病和乙病均为单基因遗传病,人类遗传病调查中发现某家族遗传家系图如下图,通过基因检测发现其中 II₄ 不携带甲病的致病基因。下列叙述错误的是



- A. 甲病为伴 X 染色体隐性遗传病,乙病为常染色体隐性遗传病
 B. 若 II₂ 的性染色体组成为 XXY,则可能是其母亲减数分裂 I 时 X、X 染色体未正常分离
 C. 图中患甲、乙病的患者都有相应的患病基因,由此可知人类遗传病患者体内都有相应患病基因
 D. II₁ 与 II₂ 生一个正常儿子的概率 3/16

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (11 分)资料 1:下图为人造叶绿体,它包括 CO₂ 转化循环与菠菜的叶绿体类囊体结合而成,CO₂ 转化循环能利用多种生物的相关酶组合,最终将 CO₂ 转化为乙醇酸,提高了 CO₂ 固定效率。



资料 2:中国科学院天津工业生物所李灿院士团队创制了一条利用二氧化碳、水和阳光合成淀粉的人工路线——ASAP 路线,在实验室首次实现了从二氧化碳到淀粉的从头全合成。这一技术过程中,利用人工光电催化将高浓度二氧化碳在太阳能和绿氢作用下还原成甲醇化合物(也称液态阳光),完成光能—化学能的转化与存储。然后通过设计构建的碳—聚合新酶,依据化学聚糖反应原理将碳—化合物聚合成碳三化合物,最后通过生物途径优化,将碳三化合物又聚合成碳六化合物,再进一步合成支链和直链淀粉。这条化学生物杂合新途径的淀粉合成效率比自然光合作用提高 8 倍以上。请根据以上资料,回答下列问题:

- (1) 根据资料 1,在该人造叶绿体中,光反应的产物为 _____;卡尔文循环包含 CO₂ 的固定和 _____ 两个基本过程。
 (2) 人造叶绿体固定 CO₂ 的效率明显高于菠菜叶绿体,最可能的原因是 _____。
 (3) 根据资料 2,请写出人工合成支链和直链淀粉的暗反应路径: _____。
 (4) 在与植物光合作用固定的 CO₂ 量相等的情况下,人工合成过程中糖类的积累量 _____ (填“高于”、“低于”或者“等于”)植物的积累量。与利用植物获得有机物相比,利用人工合成途径获得有机物的好处有 _____ (答出三点)。

18. (12 分)果蝇的有眼与无眼、正常翅与残翅分别由基因 A/a、B/b 控制(其中只有一对基因位于 X 染色体上,不考虑基因突变和染色体互换)。现选取一对有眼残翅果蝇交配,得到的 F₁ 结果见下表:

	有眼残翅	有眼正常翅	无眼残翅	无眼正常翅
雌性个体(只)	181	0	62	0
雄性个体(只)	89	92	31	0

回答下列问题：

- (1)由表中数据可知,位于 X 染色体上的基因为_____ ,判断理由是_____。
- (2)若某基因型的个体胚胎致死,则该致死基因型是_____。
- (3)现将 F₁ 中的雌性有眼个体和雄性无眼个体相互交配,后代中出现雄性有眼正常翅的概率为_____。
- (4)现有各种纯合品系的果蝇,若仅根据一次杂交实验来验证上述致死个体的基因型,请选择合适的个体进行 1 次杂交实验,并画出遗传图解。



19. (13 分)糖尿病是一种常见的代谢性疾病,严重影响人体健康。目前糖尿病的治疗方案主要包括饮食、药物、运动、健康教育和血糖检测,其中饮食治疗是糖尿病治疗的基石。谷物(如荞麦、燕麦、豌豆)是碳水化合物的主要来源,以谷物进行饮食干预,是一种具有较高成本效益,几乎无副作用的治疗和预防糖尿病的方法。某研究团队以健康雄性大鼠为实验对象,通过高脂饲料饲喂和药物处理建立糖尿病大鼠模型,研究不同剂量荞麦、燕麦、豌豆质量比=6:1:1 的复配方式杂粮(BOP)对糖尿病大鼠的影响。下表为干预 28d 后测得的实验数据,请根据下表回答下列问题:

组别及处理		生理指示			
		空腹血糖(mmol · L ⁻¹)	血清胰岛素(mIU · L ⁻¹)	胰岛素抵抗指数	24 h 尿量(mL)
正常组(普通饲料)		5.0	48.2	9.2	13
糖尿病大鼠模型	模型组(高脂饲料)	19.2	57.5	52.4	71.6
	高脂+定期定量灌胃二甲双胍	13.2	33.1	17.8	36.6
	高脂+低剂量 BOP	14.0	24.9	15.2	35.3
	高脂+中剂量 BOP	13.9	29.6	20.3	48.5
	高脂+高剂量 BOP	14.3	28.0	18.1	58.9

注:二甲双胍是治疗糖尿病的常用药物;胰岛素抵抗指数越高,胰岛素对组织细胞的作用越弱;表中数据均为平均值。

- (1)在测定大鼠血清胰岛素前,需要对喂养结束的大鼠隔夜禁食 12 h 再进行股动脉采血。禁食期间大鼠血糖的主要来源是_____ ;通过采血能测出胰岛素含量的原因是_____。
- (2)与正常组相比,设置模型组的目的是_____。
- 根据上表数据,推测模型组大鼠患糖尿病的原因可能是_____。

【高三生物学试题 第 6 页(共 8 页)】

(3)经低、中剂量 BOP 处理后,大鼠的尿量比模型组明显减少,原因是_____。

(4)胰岛素调节信号通路如右图所示,请你提出一种 BOP 降糖机制的假设,并利
用表中相关实验组设计进一步实验来验证你的假设,并简要写出实验设计思路与预期结果。



假设:_____。

实验设计思路:_____。

预期结果:_____。

20. (11 分)某村庄在插秧不久的稻田中,每亩放养 200 条草鱼和 600 只青蛙,鱼和蛙的粪便为水稻供肥,鱼和蛙呼吸释放的二氧化碳可供水稻进行光合作用;稻田中的害虫、其他浮游动物、田间杂草的数量也因养殖鱼、蛙而大大下降,这种稻—鱼—蛙的立体农业带来了巨大的经济效益。请回答下列问题:

(1)浮游动物所同化的能量,其去向是_____。

(2)从生态系统的成分来看,水稻属于生产者,在生态系统中生产者的作用是_____。

(3)从生态系统能量流动的特点分析,鱼和蛙粪便中的能量_____ (填“能”或“不能”)直接被水稻利用。

(4)与普通农田生态系统相比,该生态农业模式具有较高经济效益,从生态系统能量流动的角度分析,其原因是_____。

(答出两点)。

21. (13 分)为验证播娘蒿(某草本植物)抗寒基因 DsCOR 的抗寒功能,在实验室前期 DsCOR 基因大量研究的基础上,四川大学研究团队通过农杆菌介导花序浸染法把诱导型表达载体转入 COR15a 缺陷型的拟南芥(A-S)中,筛选获得转 DsCOR 基因阳性苗。请回答下列问题:

(1)如图 1 为抗寒基因对应的 DNA 片段结构示意图。若用 PCR 技术获取目的基因,则与之对应的引物结合部位应该是图 1 中的_____ (填数字),利用 PCR 技术获取目的基因的过程中将温度调整到 72 °C 左右的目的是_____;该 DNA 分子在 PCR 仪中经过 5 次循环,需消耗的引物数量共_____ 个。



图1

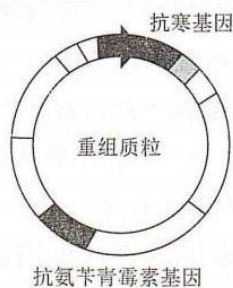


图2

(2)如图 2 通过放置氨苄青霉素的培养基可初步筛选得到转基因个体,但这个结果可能不准确,因为_____。为了进一步验证转基因工程实验成效,科学家进行了如下

实验：

①阳性转基因拟南芥含有 DsCOR 基因，提取待验证的拟南芥基因组，以此为模板，PCR 扩增验证，结果如图 3 所示：

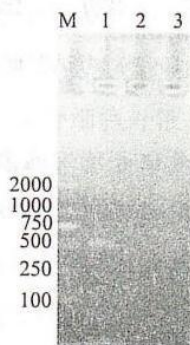


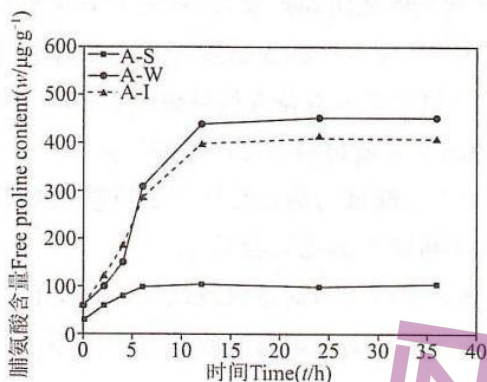
图 3

注：M：DL2000marker；Line1：待验证阳性苗；Line2：COR15a 缺陷型拟南芥；Line3：阴性对照（未加样）。

根据上图分析，在 Line1 有 1 条约 500bp 的带，经测序证明为 DsCOR 基因序列。在 Line2 以 COR15a 缺失突变株作为空白对照，没有扩增出任何条带，表明_____

_____；阴性对照没有任何杂带，表明_____。综上实验结果，说明成功获得了抗寒转基因拟南芥阳性苗。

②叶片脯氨酸含量被普遍作为植物抗寒性的一个重要指标。



低温胁迫下 COR15a 缺陷型、野生及转基因拟南芥叶片脯氨酸含量变化

注：A-S：COR15a 缺陷型拟南芥；A-W：野生型拟南芥；A-I：转基因拟南芥。

根据上述结果则可推断 DsCOR 基因与 COR15a 基因对植株在冷胁迫条件下叶片脯氨酸调节机制_____（填“类似”或“不类似”），原因是_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线