

绝密★启用前

2023—2024 学年新高二秋季开学考 生物学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
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，只有一项是最符合题目要求的。

1. 2023 年 5 月，由我国自主研发的天舟六号货运飞船成功发射，为进驻空间站的航天员送来了饮用水、新鲜水果、鹌鹑蛋（富含维生素 D）、三文鱼等生活补给用品以及多种实验设备，保证了航天员生命活动和科学实验的正常进行。下列相关叙述正确的是
 - A. 结合水可作为细胞内良好的溶剂并具有运输的功能
 - B. 水果中的纤维素能被人体消化吸收
 - C. 鹌鹑蛋中有可以促进航天员的肠道对钙和磷吸收的物质
 - D. 三文鱼中的蛋白质经烹煮后，其含有的肽键被破坏
2. 鸡爪与鸭掌的最大不同在于鸡爪的趾骨间没有蹼状结构，但在胚胎发育形成趾的时期，这两种动物的趾间都有蹼状结构。为了探究蹼状结构的形成和消失是如何进行的，科学家进行了如下实验。

	实验过程	实验结果
实验一	将鸭胚胎中预定形成鸭掌部分的细胞移植到鸡胚胎的相应部位	鸡爪长成了鸭掌
实验二	将鸡胚胎中预定形成鸡爪部分的细胞移植到鸭胚胎的相应部位	鸭掌长成了鸡爪

下列相关叙述错误的是

- A. 实验一的结果说明移植的鸭胚细胞具有全能性
- B. 实验二中蹼状结构的消失是细胞凋亡的结果
- C. 鸡爪结构的形成过程存在细胞分裂和分化现象
- D. 蹼状结构的形成和消失是由遗传机制决定的

3. 生物学的发展离不开数学、物理等学科的支持和发展,下列有关高中生物学中科学史的叙述,错误的是

- A. 沃森和克里克主要以 DNA 衍射图谱的有关数据为基础,推算出 DNA 呈螺旋结构
 - B. 赫尔希和蔡斯运用同位素标记技术进行实验,证明了 DNA 是大肠杆菌的遗传物质
 - C. 孟德尔对杂交后代中不同性状的个体进行统计学分析,从而对分离现象做出解释
 - D. 摩尔根运用“假说—演绎法”进行了果蝇眼色杂交实验,证明了基因在染色体上
4. 卫星 DNA 是一类高度重复序列 DNA,一般以大于 100 个核苷酸为一个重复单元,富含 A、T 碱基,主要分布在着丝粒、端粒周围区域,具有物种特异性。下列相关叙述正确的是
- A. 组成卫星 DNA 的磷酸、脱氧核糖和含氮碱基数量不等
 - B. 卫星 DNA 的双链结构中,碱基的比例 $(A + C)/(T + G) > 1$
 - C. 卫星 DNA 可能与细胞分裂过程中染色体的分离有关
 - D. 根据卫星 DNA 容易发生变异的特点来进行亲子鉴定

5. 腺病毒 DNA 复制过程中先从一端启动一条新链合成,以此取代原来在双链中配对的 DNA 链。新链复制完成后,被替换的链会作为一条游离的单链被释放,随后它会被独立复制,具体过程见图 1。下列相关叙述错误的是

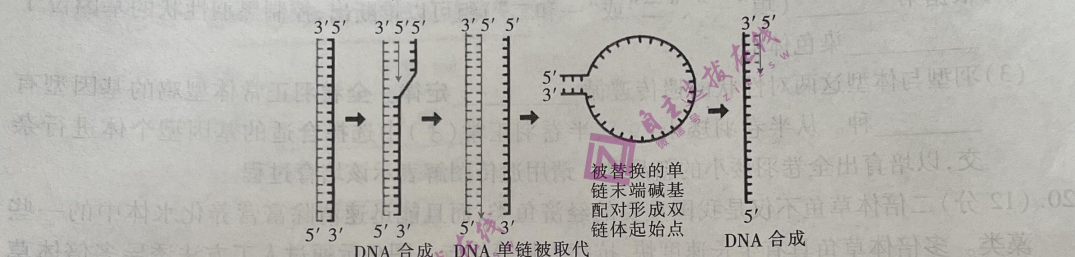


图 1

- A. 腺病毒 DNA 的复制遵循碱基互补配对原则
 - B. 腺病毒 DNA 的两条链不是同时进行复制的
 - C. 腺病毒 DNA 的复制过程以半保留方式进行
 - D. 腺病毒子代 DNA 存在链状和环状两种形态
6. 牙本质涎磷蛋白基因 (*DSPP*) 主要在成牙本质细胞和成釉质细胞中表达,表达产物经切割产生牙本质涎蛋白和牙本质磷蛋白。下列相关叙述正确的是
- A. *DSPP* 的两条链分别控制牙本质涎蛋白和牙本质磷蛋白的合成
 - B. *DSPP* 转录形成的 mRNA 与母链碱基的组成、排列顺序都相同
 - C. *DSPP* 的转录过程需要模板、原料、能量和酶等基本条件
 - D. 成牙本质细胞和成釉质细胞内的核酸、蛋白质完全相同
7. 蛋白质精氨酸甲基转移酶 (*PRMT*) 基因在乳腺癌、结直肠癌和前列腺癌细胞中均呈现高表达。研究发现 *PRMT* 能与雌激素受体结合,通过组蛋白甲基化、转录因子甲基化等方式调控雌激素信号通路并促进乳腺癌的发展。下列相关叙述错误的是
- A. 癌细胞的细胞膜上糖蛋白减少,易在体内转移
 - B. 可从抑制 *PRMT* 的活性角度开发抗乳腺癌的药物
 - C. *PRMT* 基因不属于抑癌基因
 - D. *PRMT* 基因通过控制蛋白质的结构直接控制生物的性状

8. 果蝇的长翅(V)对短翅(v)为显性,果蝇幼虫正常的培养温度为 25℃。图 2 示一次杂交实验中记录的结果,导致 F₁ 中出现该结果的原因是

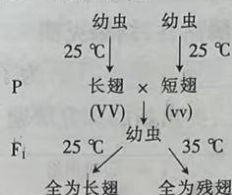


图 2

- A. 基因与环境共同作用
B. 基因突变
C. 基因重组
D. 染色体变异
9. 研究发现,柳穿鱼的 *Lcyc* 基因表达情况会影响其花的形态结构。植株 A 的 *Lcyc* 基因与植株 B 的 *Lcyc* 基因碱基排列顺序相同,其中植株 A 的 *Lcyc* 基因(L_A)表达,植株 B 的 *Lcyc* 基因(L_B)被高度甲基化,不能表达。植株 A 与植株 B 先杂交,所得 F₁ 的表型与植株 A 相似,F₁ 再自交,F₂ 中绝大多数与植株 A 相似、少部分与植株 B 相似。下列相关叙述错误的是
- A. L_A 和 L_B 蕴含的遗传信息相同
B. L_B 中甲基化部位可能在启动子区域
C. F₁ 的 L_A 对 L_B 的表达有抑制作用
D. 植株 B 花的形态性状是可遗传的
10. 胺磺灵具有使染色体数目加倍的功效。某研究小组利用胺磺灵对二倍体西瓜进行处理,以期获得四倍体西瓜,为无子西瓜新品种的选育提供亲本材料,结果如下表所示。下列有关该实验的叙述,错误的是

处理时间 (d)	胺磺灵的浓度($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)		
	40	60	100
	四倍体植株比例(%)		
2	2.38	3.61	6.41
4	9.09	12.34	13.41
6	12.66	19.54	30.59

- A. 胺磺灵的处理时间和浓度是自变量,使用西瓜的品种是无关变量
B. 实验中应用胺磺灵处理二倍体西瓜萌发的种子或幼苗
C. $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 胺磺灵处理 6 d 是本实验中获得四倍体西瓜的最佳处理组合
D. 四倍体西瓜的体细胞经有丝分裂产生的子细胞内含有两个染色体组
11. 中美科学家通过研究大熊猫的化石发现,距今 600 万至 700 万年前的大熊猫已具有伪拇指(图 3),一直到现代,大熊猫的伪拇指并没有进一步改变。下列叙述错误的是



图 3

- A. 化石是研究大熊猫进化最直接、最重要的证据
 B. 可从大熊猫的牙齿化石推测出它们的饮食情况
 C. 伪拇指的存在可使大熊猫更有效地抓握住竹子
 D. 人与大熊猫手部骨骼不同说明两者没有相同的起源
12. 生境碎片化将亚洲象种群在空间上分隔成多个局域种群。各局域种群分布在不同的生境斑块中,其种群数量变动很大,部分种群甚至会消失。连接碎片化的栖息地可为亚洲象繁衍搭建“鹊桥”,从整体上使种群数量维持稳定。下列相关叙述正确的是
 A. “鹊桥”能减少亚洲象近亲繁殖,有利于该物种的繁衍
 B. 局域种群之间存在生殖隔离导致无法进行基因交流
 C. 生境斑块的存在为生物多样性的增加提供了条件
 D. 自然选择决定了局域种群内亚洲象可遗传变异的方向

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,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。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. 图 4 示叶肉细胞将 NO_3^- 转化为蛋白质和核酸的过程,下列相关叙述正确的是

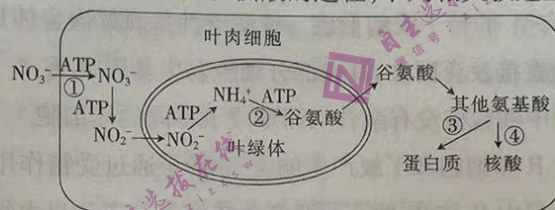


图 4

- A. 叶肉细胞对 NO_3^- 的吸收速率与 NO_3^- 浓度呈正相关
 B. 叶绿体的内外膜上可能有运输谷氨酸的转运蛋白
 C. 叶绿体通过类囊体堆叠的方式扩大其内部膜面积
 D. 过程③需要核糖体参与,核糖体的形成与核仁密切相关
14. 图 5a 示两个家庭关于甲、乙两种遗传病的遗传系谱图,图 5b 示这两个家庭部分个体的甲病、乙病相关基因经过电泳后形成的条带分布情况(每种条带代表一种基因)。下列相关叙述错误的是

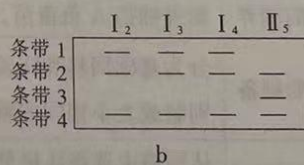
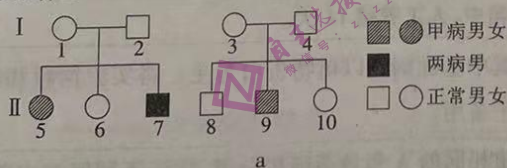


图 5

- A. 甲病的遗传方式为常染色体隐性遗传
 B. 乙病的遗传方式为伴 X 染色体隐性遗传
 C. II₆ 和 II₈ 婚配,所生女孩患病的概率为 1/18
 D. I₁ 与 II₁₀ 基因型相同的概率为 2/3
15. 天使综合征是一种由母亲 15 号染色体的 *UBE3A* 基因表达异常引发的神经发育障碍性疾病。在正常人大脑中,来自母亲的 *UBE3A* 基因表达,来自父亲的 *UBE3A* 基因序列虽然正常但是不能表达,其原因是来自父亲的 *UBE3A* 基因邻近的 *SNRPN* 基因产生了一段反义 RNA,干扰了父源 *UBE3A* 基因的表达,过程见图 6。下列相关叙述错误的是

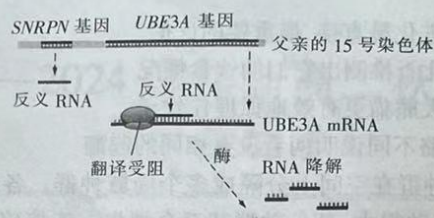


图 6

- A. 天使综合征患者来自双亲的 *UBE3A* 基因均能正常表达
 B. *SNRPN* 基因转录产生的反义 RNA 能与 *UBE3A* mRNA 互补结合
 C. 反义 RNA 导致 RNA 聚合酶无法催化 *UBE3A* mRNA 继续合成
 D. 双链 RNA 被细胞内的酶降解后, *UBE3A* 基因无法完成表达
16. 研究发现, 雄性黄疯蚁是嵌合体, 即身体的某些细胞携带一个染色体组, 其他细胞携带另一个染色体组。其中来自蚁后的染色体组用 R 表示, 另一个染色体组用 W 表示。蚁后的卵细胞只含有 R 染色体组, 蚁后由卵细胞和具有 R 的精子受精形成, 工蚁 (不能产生可育配子) 由卵细胞和具有 W 的精子受精形成。推测雄性黄疯蚁嵌合体形成的原因是
- A. 由蚁后的卵细胞直接发育而来, 其中部分细胞发生基因突变
 B. 受精作用的过程中细胞核没有融合从而形成了不同的体细胞
 C. 由蚁后产生的含 R 卵细胞和工蚁产生的含 W 精子通过受精作用形成
 D. 受精卵在分裂过程中 R 和 W 两套同源染色体发生分离和自由组合

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

17. (12 分) 渔业养殖中, 用植物蛋白替代鱼类饲料中的动物蛋白是一种常见做法。但研究表明, 植物中的植酸能与蛋白质结合形成难以消化的络合物, 降低鱼类对植物蛋白的利用率。植酸酶能催化植酸水解, 减少络合物的形成。为探究植酸酶对 A 鱼生长及消化酶的影响, 研究人员进行了以下实验。

步骤	操作过程
A 鱼的驯养	野外捕捞 A 鱼鱼苗, 置于网箱中, 人工养殖 14 天。
饲料的制备	分为基础饲料和实验饲料; 其中基础饲料以植物蛋白为主。将实验饲料和基础饲料分别制成大小相同的颗粒, 烘干备用。
A 鱼的饲养	从网箱中选择体格健壮、体重相同的 A 鱼鱼苗随机分组, 置于不同网箱中养殖, 定时投喂等量饲料。
称重并记录	养殖一段时间后, 分别从网箱中随机抓取等量个体称重。
酶活性测定	制备 A 鱼肠道中消化酶样品, 分别测定消化酶活性。

回答下列问题:

- (1) 细胞内合成的酶, 其化学本质是_____。植酸酶能催化植酸水解的作用机理是_____。

(2) 实验饲料的制备方法为_____。在饲料制备过程中,要控制烘干温度,目的是_____。

(3) 测定 A 鱼体重及肠道中消化酶活性,结果见图 7。据图分析,与对照组相比,实验组 A 鱼的体重增加,主要原因是_____。为了进一步优化植酸酶在鱼类饲料中的应用,请你在该实验的基础上,提出新的探究课题_____。

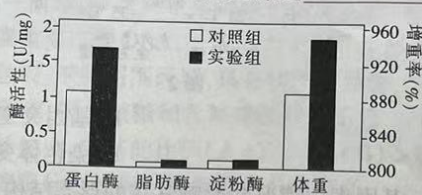


图 7

18. (11 分)“植物工厂”是一种采用无土栽培和人工控制光照、温度、 CO_2 浓度等环境条件的方式培养作物的新兴农业生产模式。研究人员通过改变红光:蓝光(R:B)的比例来研究不同光质对比对生菜产量的影响,其实验结果见下表。

处理	干重/mg	根长/cm	叶面积/ cm^2	根活力($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)
CK(白光)	5.77	2.43	0.67	75.10
A 组(R:B=2:1)	7.93	3.27	1.24	275.34
B 组(R:B=4:1)	8.57	4.00	1.80	598.76
C 组(R:B=1:2)	5.47	2.10	0.48	276.57
D 组(R:B=1:4)	5.17	1.07	0.47	112.37

回答下列问题:

(1) 生菜进行光合作用时,吸收的光能在光反应阶段转化为_____ (填相应的物质)中的化学能。

(2) 据表分析,红、蓝光配比为_____最有利于生菜产量的提高,原因是_____ (答出 1 点即可)。

(3) 进一步探究在不同温度条件下,适当改变 CO_2 浓度对生菜光合速率的影响,结果见图 8。

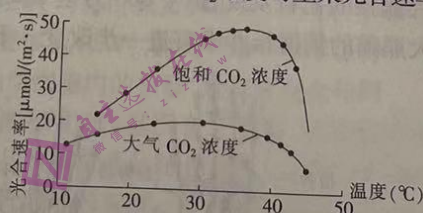


图 8

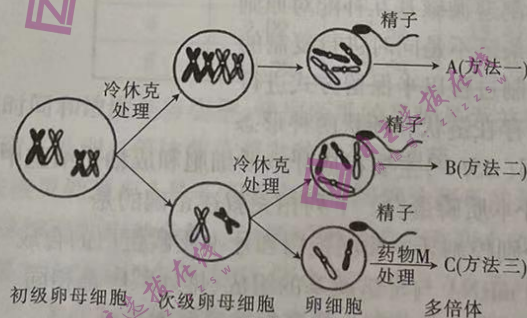
据图分析,超过最适温度后,生菜的光合速率会_____,主要原因是_____。比较图 8 中两条曲线可以得出,在光照、温度适合的情况下,在“植物工厂”中可以采取_____的方法提高光合速率。

19. (13 分) 鸡的性别决定方式为 ZW 型。某品系鸡的黑羽与黄羽、卷羽与片羽、体型正常与矮小这三对相对性状各受一对等位基因控制。控制羽型的基因(A/a)位于常染色体上, AA 表现为全卷羽, Aa 表现为半卷羽, aa 表现为片羽; 控制体型的基因位于 Z 染色体上, 体型正常(B)对矮小(b)为完全显性。为探究羽色的遗传规律, 某研究团队利用黑羽鸡与黄羽鸡进行了杂交实验, 结果见下表。

杂交组合		F ₁ 性别及羽色			
		羽色	♂	♀	合计
第一组	♂ 黑羽 × ♀ 黄羽	黑羽	141	95	236
		黄羽	37	14	51
第二组	♂ 黄羽 × ♀ 黑羽	黑羽	61	62	123
		黄羽	33	33	66

回答下列问题:

- (1) 黑羽相对于黄羽为_____ (填“显性”或“隐性”)。表中 F₁ 黑羽与黄羽所占比例不同的原因是_____。
 - (2) 根据第_____ (填“一”、“二”或“一和二”) 组可以推断出, 控制黑羽性状的基因位于_____ 染色体上。
 - (3) 羽型与体型这两对性状的遗传遵循_____ 定律。全卷羽正常体型鸡的基因型有_____ 种。从半卷羽矮小(♀)、半卷羽正常(♂) 中选择合适的基因型个体进行杂交, 以培育出全卷羽矮小的新品种。请用遗传图解表示该培育过程。
20. (12 分) 二倍体草鱼不仅是我国重要的经济鱼类, 而且能迅速清除富营养化水体中的一些藻类。多倍体草鱼具有生长速度快、抗病力强等优点。图 9 示通过人工方法诱导多倍体草鱼的过程(只展示部分染色体), 其中 A、B、C 为成熟多倍体。



注: 药物 M 的作用机理与秋水仙素类似。

图 9

回答下列问题:

- (1) 草鱼($2n=48$) 体内处于减数分裂 I 前期的初级卵母细胞中含有_____ 个四分体, 该时期的细胞可通过_____ 的方式发生基因重组。方法三用药物 M 处理的目的很可能是_____, 获得的 C 个体的体细胞中含有 4 个染色体组。
- (2) 减数分裂过程中染色体的联会和分离与黏连复合蛋白(REC8 和 RAD21L) 相关, 见图 10。在细胞分裂过程中, 黏连复合蛋白被酶水解后, 相应染色体才能正常分离, 使细胞分裂继

续进行。据此推测方法一和方法二冷休克处理的目的是_____、_____,从而使染色体数目加倍。

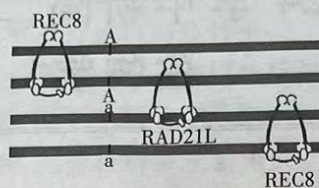


图 10

(3)多倍体草鱼在野外具有二倍体草鱼无法比拟的生存优势,其扩散到野外可能会带来生态危害。从保护生态环境的角度分析,A、B、C 三种多倍体草鱼更适合于投入生产的是_____。

21. (12 分)阅读下列关于“遗传信息表达”的相关资料。

资料一 1955 年,Brachet 用洋葱根尖进行实验,发现加入 RNA 酶后,蛋白质合成就停止;再加入从酵母菌中提取的 RNA,洋葱根尖细胞又可以合成一些蛋白质。

资料二 1961 年,Jacob 和 Meselson 提出了信使 RNA 假说,认为细胞内肯定存在一种特殊的 RNA 是直接从 DNA 上合成的,其碱基序列与 DNA 互补。这种 RNA 被运输到细胞质为蛋白质合成提供模板,在蛋白质合成过程中,它会与核糖体结合。随后,Brenner、Jacob 和 Meselson 对这个观点进行探究,实验过程见图 11。

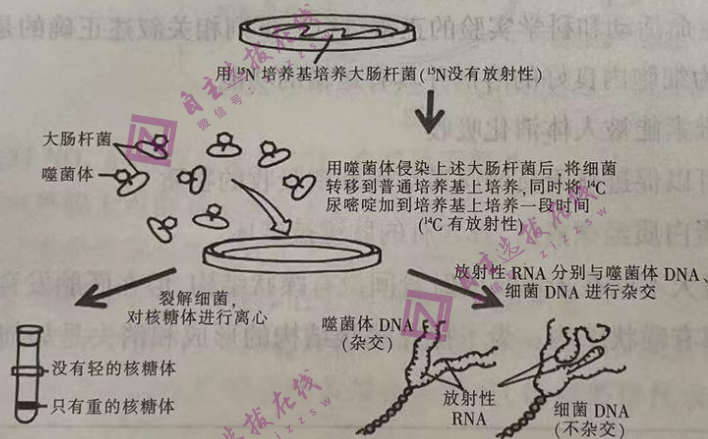


图 11

回答下列问题:

- (1)资料一中,Brachet 的实验结论是_____。
- (2)用 ^{15}N 培养基培养大肠杆菌目的是为了标记细胞中的_____。资料二中,用 ^{14}C 标记尿嘧啶的目的是追踪_____的去向。实验发现与重的核糖体结合的物质具有放射性,说明_____。据图分析,放射性 RNA 与噬菌体 DNA、细菌 DNA 杂交的结果说明_____。
- (3)已知噬菌体侵染细菌后,细菌的蛋白质合成立即停止,转而合成噬菌体的蛋白质。结合上述资料,可知 RNA 在蛋白质合成过程中的作用是_____。