

2022 年天津市普通高中学业水平等级性考试

生 物

本试卷分为第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，共 100 分，考试用时 60 分钟。第Ⅰ卷 1 至 3 页，第Ⅱ卷 4 至 8 页。

答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

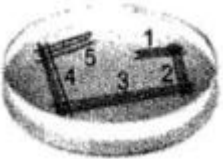
祝各位考生考试顺利!

第Ⅰ卷

注意事项:

1. 每题选出答案后，用铅笔将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。
2. 本卷共 12 题，每题 4 分，共 48 分。在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 新冠病毒抗原检测的对象是蛋白质，其基本组成单位是（ ）
A. 氨基酸 B. 核苷酸 C. 单糖 D. 脂肪酸
2. 下列生理过程的完成不需要两者结合的是（ ）
A. 神经递质作用于突触后膜上的受体 B. 抗体作用于相应的抗原
C. Ca^{2+} 载体蛋白运输 Ca^{2+} D. K^{+} 通道蛋白运输 K^{+}
3. 下图所示实验方法的应用或原理，不恰当的是（ ）

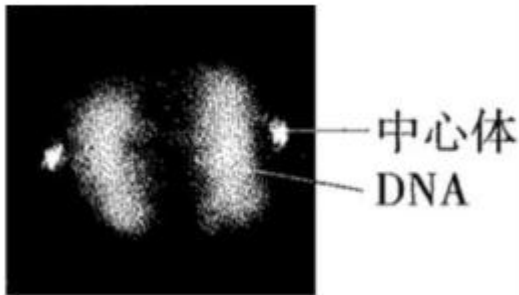
实验方法	应用	原理
	A. 分离绿叶中的色素	B. 不同色素在层析液中溶解度不同
	C. 细菌计数	D. 逐步稀释

- A. A B. B C. C D. D
4. 天津市针对甘肃古浪县水资源短缺现状，实施“农业水利现代化与智慧灌溉技术帮扶项目”，通过水肥一体化智慧灌溉和高标准农田建设，助力落实国家“药肥双减”目标，实现乡村全面振兴。项目需遵循一定生态学原理。下列原理有误的是（ ）
A. 人工生态系统具有一定自我调节能力
B. 项目实施可促进生态系统的物质与能量循环
C. 对人类利用强度较大的生态系统，应给予相应的物质投入
D. 根据实际需要，合理使用水肥
 5. 小鼠 A^y 基因控制黄色体毛，该基因上游不同程度的甲基化修饰会导致其表达受不同程

度抑制，使小鼠毛色发生可遗传的改变。有关叙述正确的是（ ）

- A. A^{vy} 基因的碱基序列保持不变 B. 甲基化促进 A^{vy} 基因的转录
C. 甲基化导致 A^{vy} 基因编码的蛋白质结构改变 D. 甲基化修饰不可遗传

6. 用荧光标记技术显示细胞中心体和 DNA，获得有丝分裂某时期荧光图。有关叙述正确的是（ ）



- A. 中心体复制和染色体加倍均发生在图示时期
B. 图中两处 DNA 荧光标记区域均无同源染色体
C. 图中细胞分裂方向由中心体位置确定
D. 秋水仙素可促使细胞进入图示分裂时期
7. 蝙蝠是现存携带病毒较多的夜行性哺乳动物，这与其高体温（ 40°C ）和强大的基因修复功能有关。关于蝙蝠与其携带的病毒，下列叙述错误的是（ ）

- A. 高温利于提高病毒对蝙蝠的致病性 B. 病毒有潜在破坏蝙蝠基因的能力
C. 病毒与蝙蝠之间存在寄生关系 D. 病毒与蝙蝠协同进化

8. 日常生活中有许多说法，下列说法有科学依据的是（ ）

- A. 食用含有植物生长素的水果，植物生长素会促进儿童性腺过早发育
B. 酸奶胀袋是乳酸菌发酵产生 CO_2 造成的
C. 食用没有甜味的面食，不会引起餐后血糖升高
D. 接种疫苗预防相应传染病，是以减毒或无毒的病原体抗原激活特异性免疫
9. 染色体架起了基因和性状之间的桥梁。有关叙述正确的是（ ）
- A. 性状都是由染色体上的基因控制的
B. 相对性状分离是由同源染色体上的等位基因分离导致的
C. 不同性状自由组合是由同源染色体上的非等位基因自由组合导致的
D. 可遗传的性状改变都是由染色体上的基因突变导致的

阅读下列材料，回答 10~12 题。

动脉血压是指血液对动脉管壁产生的压力。人体动脉血压有多种调节方式，如：当动脉血压升高时，会刺激血管壁内的压力感受器兴奋，神经冲动传入中枢神经系统后，通过交感神经和副交感神经调节心脏、血管活动及肾上腺髓质所分泌的激素水平，最终血压回降。

动脉血压高于正常值即形成高血压。高血压病的发病机制复杂，可能包括：

(1) 水钠潴留

水钠潴留指水和钠滞留于内环境。长期摄入过量的钠使机体对水钠平衡的调节作用减弱，可导致水钠潴留。慢性肾功能不全的患者水钠排出减少，重吸收增加，也会引起水钠潴留。

(2) 肾素—血管紧张素—醛固酮系统 (RAAS) 过度激活

RAAS 是人体重要的体液调节系统。肾素可催化血管紧张素原生成血管紧张素 I，血管

紧张素 I 在血管紧张素转换酶的作用下生成血管紧张素 II。血管紧张素 II 具有多种生理效应，最主要的是使血管收缩导致血压升高，此外还可刺激醛固酮分泌。醛固酮可促进钠的重吸收。

(3) 交感神经系统活性增强

肾交感神经活性增强既可促使肾素释放，激活 RAAS，又可减弱肾排钠能力。此外，交感神经还可激活肾脏 T 细胞，导致肾脏损伤、肾功能不全。

10. 下列关于压力感受器动脉血压的说法，错误的是 ()

- A. 感受器可将压力信号转化为电信号 B. 传出神经属于自主神经系统
C. 调节过程不存在体液调节 D. 调节机制为负反馈调节

11. 下列哪种因素不会导致水钠潴留 ()

- A. 长期摄入过量钠 B. 血管紧张素 II 引起的血管收缩
C. 醛固酮过度分泌 D. 肾功能不全、排钠能力下降

12. 下列哪项药物或疗法在高血压病的治疗中是不合理的 ()

- A. 抗利尿激素 B. 血管紧张素转换酶抑制剂
C. 醛固酮受体抑制剂 D. 降低肾交感神经兴奋性的疗法

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共 5 题，共 52 分。

13. 为研究河流中石块上微生物群落的演替，将灭菌后的裸石置于河流中，统计裸石上不同时间新增物种数 (图 1)、自养类群和异养类群的个体数量 (A 和 H 分别代表自养和异养类群的优势种) (图 2)。

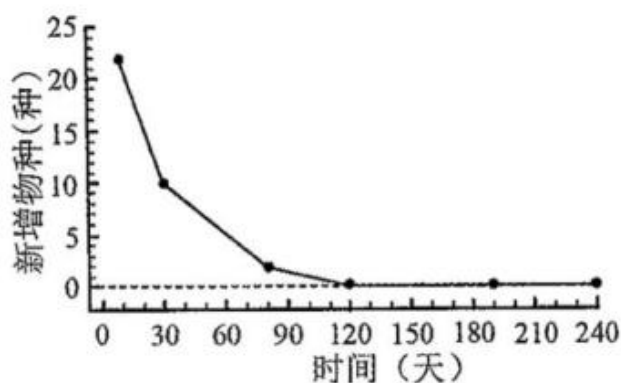


图 1

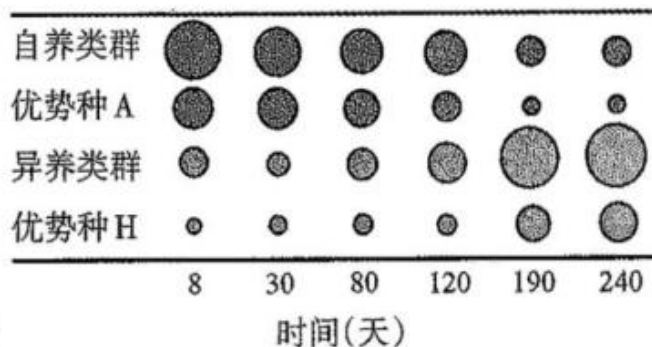


图 2

(1) 裸石上发生的群落演替类型为_____。

(2) 由图 1 可知，演替的前 120 天，生长在裸石上的物种总数_____ (增加/减少)，之后，演替趋于稳定。

(3) 由图 2 可知，演替稳定后，优势种 A 的环境容纳量与演替初期相比_____ (变大/变小)。

(4) 已知自养类群为异养类群提供有机碳，演替达到稳定后，两者的数量金字塔是_____ (正/倒) 金字塔形，能量金字塔是_____ (正/倒) 金字塔形。

(5) 当试验裸石上的演替稳定后，其群落结构应与周围类似石块上已稳定存在的群落结构

相似，原因是两者所处的_____相似。

14. 为研究高脂饮食与肠道菌群及糖脂代谢的关系，进行如下试验：

(1) 建立糖脂代谢紊乱大鼠模型

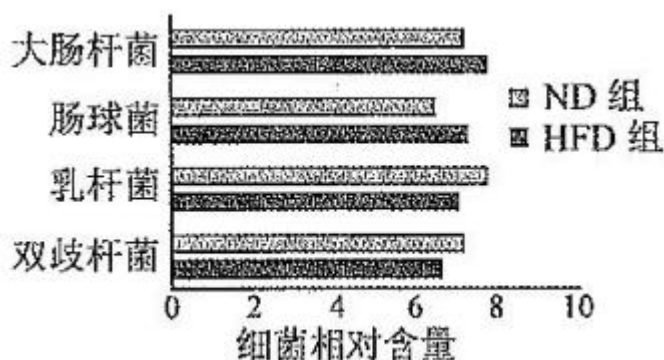
将 20 只大鼠随机平分为 2 组，分别饲喂高脂饲料（HFD 组）和普通饲料（ND 组）16 周。

①检测空腹血相关生理指标，结果如下表。

组别	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 (mmol/L)
ND 组	1.56	0.63	5.58	10.02
HFD 组	2.59	1.65	7.28	15.11

与 ND 组相比，HFD 组_____偏高，说明脂代谢紊乱，其他数据说明糖代谢紊乱，提示造模成功。

②检测粪便中 4 种典型细菌的含量，结果如下图。



HFD 组粪便中乳杆菌、双歧杆菌相对含量_____（增加/减少）。

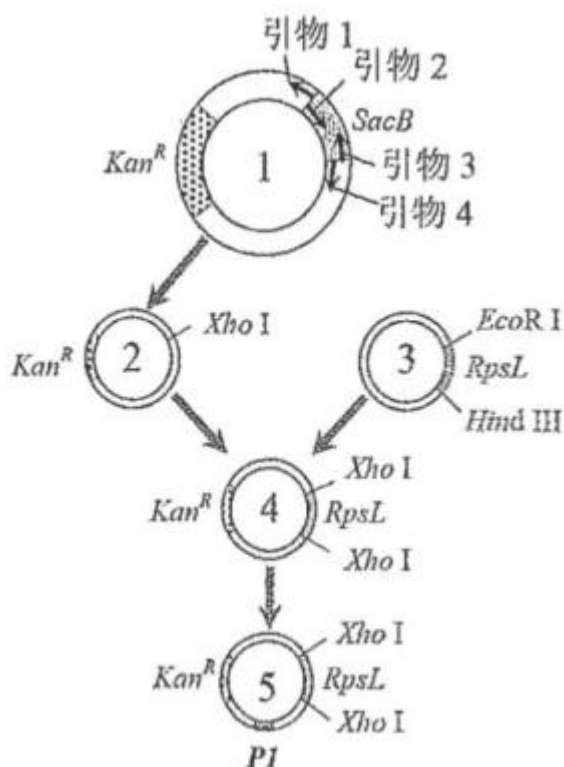
(2) 探究肠道菌群对糖脂代谢的影响另取 20 只大鼠，喂以含_____的饮用水杀灭肠道中原有细菌，建立肠道无菌大鼠模型。分别收集 (1) 试验结束时 HFD 组和 ND 组粪便，制备成粪菌液，分别移植到无菌大鼠体内，建立移植 HFD 肠菌组和移植 ND 肠菌组，均饲喂高脂饲料 8 周。检测空腹血相关生理指标，结果如下表。

组别	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 (mmol/L)
移植 ND 肠菌组	1.86	0.96	6.48	11.54
移植 HFD 肠菌组	2.21	1.28	6.94	13.68

该试验的自变量为_____，结果显示两组均发生糖脂代谢紊乱，组间差异说明高脂饮食大鼠的肠道菌群可_____（加剧/缓解）高脂饮食条件下的糖脂代谢紊乱。

(3) 基于本研究的结果，为了缓解糖脂代谢紊乱，请说明可以采取的策略。

15. 研究者拟构建高效筛选系统，将改进的苯丙氨酸合成关键酶基因 P1 导入谷氨酸棒杆菌，以提高苯丙氨酸产量。



(1) 右图是该高效筛选系统载体的构建过程。载体 1 中含有 Kan^R (卡那霉素抗性基因) 和 $SacB$ 两个标记基因, 为去除筛选效率较低的 $SacB$, 应选择引物_____和_____, 并在引物的_____ (5' / 3') 端引入 Xho I 酶识别序列, 进行 PCR 扩增, 产物经酶切、连接后环化成载体 2。

(2) PCR 扩增载体 3 中筛选效率较高的标记基因 $RpsL$ (链霉素敏感基因) 时, 引物应包含_____ ($EcoR$ I / $Hind$ III / Xho I) 酶识别序列, 产物经单酶切后连接到载体 2 构建高效筛选载体 4。

(3) 将改进的 $P1$ 基因整合到载体 4 构建载体 5。将载体 5 导入链霉素不敏感 (由 $RpsL$ 突变造成)、卡那霉素敏感的受体菌。为获得成功导入载体 5 的菌株, 应采用含有_____的平板进行初步筛选。

(4) 用一定的方法筛选出如下菌株: $P1$ 基因脱离载体 5 并整合到受体菌拟核 DNA, 且载体 5 上其他 DNA 片段全部丢失。该菌的表型为_____。

- A. 卡那霉素不敏感、链霉素敏感
- B. 卡那霉素敏感、链霉素不敏感
- C. 卡那霉素和链霉素都敏感
- D. 卡那霉素和链霉素都不敏感

(5) 可采用_____技术鉴定成功整合 $P1$ 基因的菌株。之后以发酵法检测苯丙氨酸产量。

16. 利用蓝细菌将 CO_2 转化为工业原料, 有助于实现“双碳”目标。

(1) 蓝细菌是原核生物, 细胞质中同时含有 ATP、NADPH、NADH (呼吸过程中产生的[H]) 和丙酮酸等中间代谢物。ATP 来源于_____和_____等生理过程, 为各项生命活动提供能量。

(2) 蓝细菌可通过 D—乳酸脱氢酶 (Ldh), 利用 NADH 将丙酮酸还原为 D—乳酸这种重

要的工业原料。研究者构建了大量表达外源 Ldh 基因的工程蓝细菌，以期提高 D—乳酸产量，但结果并不理想。分析发现，是由于细胞质中的 NADH 被大量用于_____作用产生 ATP，无法为 Ldh 提供充足的 NADH。

(3) 蓝细菌还存在一种只产生 ATP 不参与水光解的光合作用途径。研究者构建了该途径被强化的工程菌 K，以补充 ATP 产量，使更多 NADH 用于生成 D—乳酸。测定初始蓝细菌、工程菌 K 中细胞质 ATP、NADH 和 NADPH 含量，结果如下表。

注：数据单位为 pmol/OD730

菌株	ATP	NADH	NADPH
初始蓝细菌	626	32	49
工程菌 K	829	62	49

由表可知，与初始蓝细菌相比，工程菌 K 的 ATP 含量升高，且有氧呼吸第三阶段_____（被抑制/被促进/不受影响），光反应中的水光解_____（被抑制/被促进/不受影响）。

(4) 研究人员进一步把 Ldh 基因引入工程菌 K 中，构建工程菌 L。与初始蓝细菌相比，工程菌 L 能积累更多 D—乳酸，是因为其_____（双选）。

- A. 光合作用产生了更多 ATP B. 光合作用产生了更多 NADPH
C. 有氧呼吸第三阶段产生了更多 ATP D. 有氧呼吸第三阶段节省了更多 NADH

17. α 地中海贫血是一种常染色体遗传病，可由 $\alpha 2$ 珠蛋白基因变异导致，常见变异类型有基因缺失型和碱基替换突变型。现发现一例患者，疑似携带罕见 $\alpha 2$ 基因变异，对其家系 $\alpha 2$ 基因进行分析。

①检测碱基替换突变，发现祖母不携带碱基替换突变；母亲的 $\alpha 2$ 基因仅含一个单碱基替换突变，该变异基因可记录为“ α^w ”。

②检测有无 $\alpha 2$ 基因缺失，电泳结果如下图。



注：1. 7kb 条带表示有 $\alpha 2$ 基因，1. 4kb 条带表示无 $\alpha 2$ 基因

(1) 将缺失型变异记录为“—”，正常 $\alpha 2$ 基因记录为“ α ”，则祖母的基因型可记录为“—/ α ”。仿此，母亲的基因型可记录为_____。

(2) 经鉴定，患者确携带一罕见 $\alpha 2$ 基因变异，将该变异基因记录为“ α^x ”，则其基因型可记录为“—/ α^x ”。 α^x 属于_____（缺失型/非缺失型）变异。

(3) 患者有一妹妹，经鉴定，基因型为“ α^x/α^w ”，请在上图虚线框中画出其在基因缺失型变异检测中的电泳图谱。

(4) 患者还有一哥哥，未进行基因检测。他与基因型为“—/ α^w ”的女性结婚，生育一孩，理论上该孩基因型为“—/ α^w ”的概率为_____。