姓 名

准 考 证 号

绝密★启用前

大联考雅礼中学2025届高三月考试卷(七)

生 物 学

命题人：高三生物备课组 审题人：荣华 王 思 婕

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。每小题只有一个选项符合题目要求.)

1.某无土栽培基地种植的番茄出现叶片黄化、生长迟缓现象。技术员检测营养液成分发现：使用斐林试剂检测 未显砖红色沉淀；双缩脲试剂检测呈紫色；原子吸收光谱法测得Fe 、Mg 元素总量符合标准。若实验操作均 规范，下列叙述正确的是

A. 斐林试剂未显色说明营养液中不含能源物质，导致植株生长受阻

B. 双缩脲试剂检测呈紫色，表明营养液含植物可直接吸收的氨基酸 C.Fe、Mg 总量达标但可能以难溶化合物形式存在，无法被根系吸收

D. 若叶片黄化由Mg 缺乏引起，大幅增加含Mg 肥料的浓度可缓解症状

2.某生物体内苏氨酸通过一系列酶促反应合成异亮氨酸。当异亮氨酸浓度升高时，会结合酶1的调节位点抑 制其活性。研究人员将野生型菌株(WT) 和酶1调节位点突变的菌株(MUT) 分别培养在含过量异亮氨酸的 培养基中，检测苏氨酸的消耗速率。下列叙述正确的是

异亮氨酸反馈抑制其合成步骤的第一个酶。

A.WT 组中酶1活性被抑制，苏氨酸消耗速率显著低于MUT 组 B.WT 组因反馈抑制解除，苏氨酸消耗速率高于MUT 组

C.MUT 组因酶1持续失活，苏氨酸无法进入后续反应

D. 两组苏氨酸消耗速率相同，因异亮氨酸直接抑制所有酶活性

3.《细胞生物学杂志》2025年最新研究发现，药物Y 处理后的胰岛B 细胞中，分泌囊泡(储存胰岛素)大量堆积

在细胞质基质中，高尔基体结构碎片化，且细胞膜表面胰岛素释放量显著下降。下列推测中最合理的是

生物学试题(雅礼版)第1页(共8页)

A. 药物 Y 破坏了核糖体结构，导致胰岛素合成受阻

B.药 物Y 抑制了线粒体功能，使分泌过程能量不足

C. 药物Y 干扰了高尔基体形成囊泡的能力，阻断分泌囊泡运输

D. 药物Y 增强了溶酶体酶活性，加速分泌囊泡的分解

4.研究人员利用人工脂双层囊泡进行物质运输实验。囊泡内含有高浓度的葡萄糖溶液，将其置于不同外部溶 液中并添加相应物质，检测葡萄糖的运输速率如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验组 | 外部溶液浓度 | 添加物质 | 葡萄糖运输速率 |
| 甲 | 低浓度葡萄糖 | 无 | 低 |
| 乙 | 低浓度葡萄糖 | ATP | 低 |
| 丙 | 低浓度葡萄糖 | 载体蛋白X | 高 |
| 丁 | 高浓度葡萄糖 | 载体蛋白X+ATP | 高 |

根据实验结果，下列叙述正确的是

A. 甲组运输速率低是因缺乏载体蛋白，说明葡萄糖通过主动运输进入囊泡

B. 丙组运输速率高表明载体蛋白X 介导了协助扩散，且运输依赖浓度梯度

C. 丁组运输速率高说明葡萄糖逆浓度梯度运输，需载体蛋白X 和 ATP 供能

D. 乙组添加ATP 后运输速率未提升，证明葡萄糖运输不消耗能量

5. 某地农田长期单一使用草甘膦除草剂，导致杂草中草甘膦抗性基因(R) 频率从5%上升至78%。研究发现， 抗性杂草通过花粉将R 基因传播给邻近非抗性杂草，但抗性个体在无除草剂环境中的存活率低于非抗性个 体。下列叙述中正确的是

A. 除草剂诱导杂草产生R 基因突变并提高其基因频率

B.抗性基因传播会导致不同杂草种群基因库趋于-一致

C. 长期无除草剂时，R 基因频率可能因自然选择下降

D. 抗性杂草与非抗性杂草出现生殖隔离已进化为不同物种

6. 研究表明，长期压力会通过交感神经释放去甲肾上腺素(NE), 作用于免疫细胞表面的β2受体，抑制T 细胞 活性，导致免疫力下降。某实验阻断小鼠T 细胞的β2受体后，其免疫力恢复至正常水平。下列叙述正确 的是

A. 交感神经释放的NE 通过突触间隙直接扩散至T 细胞，属于神经调节 B.NE 通过血液运输至全身各处，仅T 细胞响应与其受体特异性有关

C.T 细胞膜上的β2受体通过主动运输吸收NE 以传递抑制信号

D. 压力引发的免疫力降低是神经一体液共同调节的结果

7.苍耳是一种短日照植物，含有4片完全展开叶片的苍耳才有接受光周期的能力。为探究苍耳的开花调控与 光周期的关系，研究人员进行了以下实验，图中光周期处理的L 为连续光照处理，D 为连续黑暗处理，除特殊 说明外，均为整株处理；实验二中4株苍耳通过嫁接连在一起。一段时间后，实验一中的②③④不开花，其余 均开花。下列叙述错误的是



实验一

实验二

生物学试题(雅礼版)第2页(共8页)

A. 苍耳感受光信号的物质是水溶性的光敏色素

B. 根据实验结果可知，仅靠一片叶片不足以完成光周期诱导的作用

C.实验表明叶片感知光照信息后产生影响开花的物质，能够从嫁接部位传递给其他植株

D. 若提供合适光周期，但用闪光打断连续黑暗后不开花，则苍耳开花由连续黑暗时长决定

8.补充速率是指一个种群在自然状态下单位时间内净增加的个体数。收 获速率是指人为的在单位时间内捕获的个体数。科研人员拟采用两种 收获策略对某种动物种群的个体进行捕获以获得较大的经济效益。其 中 Em收获策略采用可变收获速率，E。收获策略采用固定额度的收获速 率。下列说法错误的是

A. 该种群在密度较低时补充速率低，可能与种群活动范围大，雌雄个体 相遇概率低有关

B. 若在种群密度大于N₁ 后进行捕获，E. 收获策略比E。收获策略更有利于种群可持续发展

C. 若在种群密度为N₁ 左右时采用Em 收获策略，该种群密度会稳定于N₂ 或逐渐衰减

D. 在种群密度为N₂ 时采用Em或 E。收获策略，该种群的增长率均为0

9.某农场中甲、乙、丙三种生物(不都是消费者)是三个相 邻的营养级，其数量变化如图1所示。该农场中的能 量流动简图如图2所示，字母表示能量，a₂ 和 b₃ 分别为 第二、第三营养级从上一营养级同化的能量，d₁ 和 d₂ 为从饲料中摄入的能量。下列相关叙述正确的是

图 1

A. 第一营养级固定的总能量是该农场的总能量

B.图1中丙、乙分别属于第二、第三营养级

C. 图2中第三营养级的粪便中的能量属于(b₇+d₂) 的部分能量

D. 该农场中第一和第二营养级之间的能量传递效率为(a₂+d₁)/(a+a₂+as)×100%

10.安莎霉素主要用于治疗结核分枝杆菌导致的肺部感染。该抗 生素是一种产自深海的赖氨酸缺陷型放线菌所产生的。为筛 选出能产安莎霉素的菌种，科研工作者用紫外线对采自深海的 放线菌进行诱变与选育，实验的部分流程如下图所示。下列叙 述正确的是

注：原位影印可确保在一系列平板培养基的相同位置上接种并培养出相同菌落。

A. 经 过A 处理，试管中大多数放线菌都可产生安莎霉素

B. 在①中进行扩大培养时，接种后需对培养基进行灭菌处理

C. 赖氨酸缺陷型放线菌形成的原因可能是突变基因不能编码产生赖氨酸 D.D 菌落能产生安莎霉素，而E 菌落不能产生安莎霉素

11.动物基因转移技术中，通过向囊胚腔注射被外源基因 转化了的胚胎干细胞，使得发育成的个体中含有不同 基因型的细胞，该个体叫嵌合体，其过程如图所示。 下列叙述正确的是

A. 直接将特定蛋白导入细胞中不能诱导形成iPS 细胞

B. 采集的精子可在获能处理后与培养成熟的卵子受精

C. 若要检测囊胚的性染色体，应取内细胞团细胞进行鉴定

D. 进行胚胎移植前，需要对代孕母鼠注射免疫抑制剂

生物学试题(雅礼版)第3页(共8页；



12.为持续培养适合广东沿海地区栽培的 “高产耐盐碱”优质海水稻植株，某研究 小组利用植物体细胞杂交技术对两种优 质水稻设计了如下实验流程图。已知耐 盐、高产性状分别受细胞质基因和细胞

耐盐植株 叶细胞

原生质体

A2

原生质体

AI

①[ 杂种细胞② 再生植株

失活

处理 原生质体

B1

去壁

处 理 高 产 植 株

根 细 胞

原生质体

B2

核基因控制，下列叙述正确的是

A.分别选用叶细胞和根细胞便于①过程通过观察结构与颜色来判断融合情况

B. 原生质体A1 和B1 应在低渗透溶液中长期保存，以防止过度失水而死亡

C. 失活处理后原生质体A2 的细胞质和原生质体B2的细胞核失活 D.②过程体现了植物细胞全能性，它是植物体细胞融合的技术基础

二、选择题(本题共4小题，每小题4分，共16分。每小题有一个或多个选项符合题意，全部选对得4分，选对但 不全得2分，选错0分。)

13.短链脂肪酸(SCFA) 可由人结肠内一些厌氧菌(如双歧杆菌)通过利用纤维素发酵产生，SCFA 为 SCFA 解 离后的存在形式。SCFA 进入结肠上皮细胞后参与了有氧呼吸，部分过程如图所示。下列叙述错误的是

e

SCFA--

乙酰CoA一

SCFA

H'

NAD ·

丙阴酸

葡萄糖

0

结肠上皮细胞

+,4草酰乙酸←

年维

SCFA

NÁDH+ATP +CO,

SCFA CoA

NAD'+ ADP+Pi|

SCFA Na

SCFA

HCO,

{SCFA

e 3

o 0

转 运 蛋 白

柠檬酸

lo

o

肠腔

0

0

SCFA

0

A. 双歧杆菌的代谢类型为异养厌氧型，其分泌纤维素酶的过程中需要经过内质网和高尔基体的加工

B.SCFA- 进入结肠上皮细胞的方式既可以是自由扩散也可以是协助运输，均不需要消耗能量

C.SCFA 转 化 生 成 的 乙 酰 CoA 参 与 了 有 氧 呼 吸 第 二 阶 段 ，NADH 在 线 粒 体 基 质 中 被 氧 化 并 产 生 更 多 的 ATP

D. 纤维素是由碳、氢、氧三种元素组成的生物大分子，人体细胞可以借助上述过程从纤维素中获得能量

14. 斑石鲷为一种海洋鱼类，其祖先本为XY 型性别决定方式，但在演化过程中斑石鲷祖先演化出了特殊的性 别决定系统，其中Y 染色体和某一常染色体融合形成了巨大的性染色体Y, 如下图所示。雌鱼(2n=48) 性 染色体组成为X₁X₁X₂X₂, 雄鱼(2n=47) 性染色体组成为X₁X₂Y 。 已知决定体型圆(A)/ 长(a) 体的基因位 于 X₁ 上，决定体色灰(B)/ 黑色(b) 的基因位于X₂ 上。下列叙述正确的是

斑石鲷祖先 现存斑石鲷

雌性

**性染色体X,X,性染色体X,X:**

演化

雄性

**性染色X:** **性染色X₂**

**性染色体Y**

一对常染色体一对X染色体

雄性

一对常染色体 X和Y染色体

雌性

生物学试题(雅礼版)第4页(共8页)

A. 根据以上信息可以判断斑石解子代的性别是由雄性决定的 B 正常斑石解的雌值在有丝分裂期间可观察到24个四分休

C、在该染色体融合事件中还发生了碱基缺失引起的基因突变，导致斑石鲷巨大的染色体Y 上的基因数量 明显少于祖先Y 和某常染色体基因总数

D. 长身黑色雌性和纯合的圆身灰色雄性杂交(不考虑互换),若子代中雄鱼全为长身黑色；则说明Y 上不含 A/a 和 B/b 基因

15. 心肌细胞的收缩与膜上Ca² 通道有关。向离体的蛙心中灌流任氏液(与蛙的细胞外液成分接近)能维持蛙 心一段时间的兴奋和节律性收缩，为研究任氏液中某些成分增多对心肌收缩的影响，科学家向普通任氏液 中额外添加相应成分进行蛙心灌流，检测心肌收缩，结果如下表。下列说法正确的是

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验组号 | 蛙心灌流液成分 | 心肌收缩情况 |
| 1 | 普通任氏液 | 收缩正常 |
| 2 | 高Ca²+任氏液 | 收缩增强 |
| 3 | 高K+任氏液 | 收缩减弱 |
| 4 | 滴加2滴肾上腺素的普通任氏液 | 收缩增强 |
| 5 | 滴加2滴乙酰胆碱的普通任氏液 | 收缩减弱 |

注：每组实验所添加的成分对细胞渗透压的影响忽略不计

A. 胞 外Ca²+ 浓度越高，Ca²+内流量越大，心肌细胞的收缩强度越强

B. 外源性给予肾上腺素对心肌的作用效果类似于交感神经对心肌的作用效果

C. 副交感神经可能通过释放抑制性神经递质乙酰胆碱作用于心肌处的突触后膜上

D. 胞外高浓度的K+ 可能在一定程度上抑制了细胞膜上的Ca²+ 通道对Ca²+的转运

16.为衡量甲、乙两种植物的竞争能力，在同一地点将甲、乙两种植物种子按照不同 的比例混合种植，计算收获时的种子数比值，结果如图所示。若只考虑M 与 N 的关系所反映的两者之间的竞争能力，下列说法正确的是

A. 甲、乙两种植物混合播种时生态位完全重叠

B. 为保证收获到甲的种子，播种比例不应小于a N=甲收获种子数/乙收获种子数

M=甲播种种子数/乙播种种子数

C.M=b, 乙植物将逐渐被甲植物淘汰至数量为0

D.M=c 时，甲乙两植物具有相同的种间竞争能力

三、非选择题(共5大题，共60分。)

17. (12分)植物在长期进化过程中，为适应不断变化的光照条件，形成了多种光保护机制，包括依赖于叶黄素循 环的热耗散机制(NPQ) 和 D1 蛋白周转依赖的PSⅡ 损伤修复机制。重金属镉(Cd) 很难被植物分解，可破坏 PSⅡ (参与水光解的色素一蛋白质复合体),进而影响植物的光合作用。

(1)从物质和能量转化角度分析，叶绿体的光合作用即在光能驱动下，水分解产生 ;光能转化为电 能，再转化为 中储存的化学能，用于暗反应的过程。

(2)为初步探究转甜菜碱基因(BADH 基因)番茄株系抵抗Cd²+ 毒害的机理，研究人员用野生型番茄(WT》 和转 BADH 基因番茄株系(L7 、L10 、L42)进行实验，检测其甜菜碱(CB) 的表达量(图甲),再用5mmol/

L 的 CdCl₂ 培养液对其根系进行处理，检测番茄叶片的Cd²+ 含量，结果如图乙。



·g(FW)

( D W )

甲

乙

**生物学试题(雅礼版)第5页(共8页)**

CB表达量μmol

C d " 含 量 / m g · g '

据上图推测，转BADH 基因番茄株系抵抗Cd²+ 毒害的机理可能是 ( 答出2点)

(3)叶黄素循环是紫黄质脱环氧化物酶(VDE) 和玉米黄质环氧酶(ZEP) 介导的紫黄质(V) 、花药黄质(A) 和 玉米黄质(Z)3 种组分的相互转变。光能过剩时，V 在VDE 的作用下发生脱环作用经A 转化成Z,Z 含 量达到一定值时可激发并促进NPQ, 耗散多余的光能，减少对PSⅡ 的 损 伤 。ZEP 可 催 化Z 重新环化并 经A 形成V。已知VDE在酸性条件下被激活，ZEP 在碱性条件下起作用，推测光照过强时植物NPQ 得以进行的原因是 。

|  |  |
| --- | --- |
| (4)为进一步探究D1蛋白周转和叶黄素循环在番茄光保护机制中 的作用，科研人员用叶黄素循环抑制剂(DTT) 、D1 蛋 白 周 转 抑 制 剂(SM) 和5 mmol/L PI20的 CdCl₂ 处理离体的番茄叶片，检 测 PI 值(性能指数，反映PSⅡ 的整体功能),结果如图丙。据图分析，镉胁迫条件下，叶黄素循环对番茄的保护比D1 周 转 蛋白对番茄的保护 (填“强”“弱”或“相等”),判断依据 | 处理时间/h 丙 |
| 是  |  |

18. (12分)研究人员采集到一遗传病家系样本(图1)。发现此家系甲和乙两个基因存在突变：甲突变可致早发 型帕金森综合征(EOPD), 通常在40岁前发病；乙基因位于常染色体上，其突变与天使综合征(AS) 有关；甲 和乙位于非同源染色体上。图2为家系中部分个体的甲基因区域X 用限制酶Mwot 处理后的电泳结果(bp 表示碱基对，不考虑X 、Y染色体同源区段，不考虑染色体互换),回答下列问题。



图1

□ 正常男性

正常女性

EOPD男性患者 AS女性患者

正常未知性别



图2

(1)此家系早发型帕金森综合征的遗传方式为 \_ 。与正常人相比，患者的甲基因区域X 序列异常的具体改变为发生了碱基的 。Ⅱ -2的工作中经常要接触汞，但其同种工作的同事并没 有出现帕金森症状；另有一帕金森症患者，有一氧化碳中毒史，其家系其他成员无明显毒物接触史，也无 甲基因突变。结合本题信息推测，帕金森症发病是 作用的结果；若Ⅲ-1未出现帕金森症状，原 因可能是 ( 答 出 1 点 ) 。

(2)研究发现父源乙基因(Ube3a) 会被其非模板链转录的长链Ube3a-AT 抑制，从而处于沉默状态，只有母 源乙基因表达；若母源乙基因出现问题，则会患上AS 。 中国研究团队设计并开发了一种基因编辑工具， 能够精准地在小鼠基因组的特定区域进行DNA 甲基化修饰。这种工具能够有效抑制Ube3a-AT 合 成，解除父源乙基因的沉默，显著缓解该疾病的症状，原理如图3所示。

*Ube3a-*

AS

Lu3

←x

Ebe3a 治疗方法

图3

母本

父本

基因编辑工具 父本

Ube3a-*AT*

生 物 学 试 题 ( 雅 礼 版 ) 第 6 页 ( 共 8 页 )

使用基因编辑方法治疗AS 时需要引人向导RNA, 该向导RNA 能与基因组的特定区域结合的原理是

 。

(3)Ⅲ一1的双亲均患病，自身却表现健康，其正常基因甲和乙一定来自 (填“Ⅱ-2”“Ⅱ—3”或 “I-3/I—4”) 。 若Ⅱ -3出生时患天使综合征，之后利用该基因编辑工具进行基因治疗并康复，则

Ⅱ — 2和Ⅱ -3生下一名健康孩子的概率为 0

19. (12分)巨噬细胞是炎症反应的重要组成部分，在不同环境刺激下可转化为M1 型 和M2 型，两者在炎症反 应中发挥不同作用。大黄酸对非酒精性脂肪性肝炎(NASH) 有治疗效果，为探究大黄酸治疗NASH 与 巨 噬细胞转化的关系，研究人员进行实验研究，分组处理和实验结果如下表。回答下列问题。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分组 | 处理 | 实验结果 |
| 甲 | 健康小鼠+适量生理盐水 | M1型巨噬细胞百分比：甲组<丙组<乙组；M2型巨噬细 胞百分比：甲组>丙组>乙组。 |
| 乙 | NASH模型小鼠+等量生理盐水 |
| 丙 |  |

(1)巨噬细胞在不同环境刺激下可转化为M1 型 和M2 型的根本原因是 \_, 除巨噬细胞外抗原呈递细胞还有 

(2)丙组的处理是 \_。

(3)推测M1 型巨噬细胞和M2 型巨噬细胞对NASH 分别起 作用，大黄酸通过 治疗NASH。

(4)很多中药以巨噬细胞为作用对象发挥抗炎作用，这些抗炎中药不同于大黄酸的作用机制可能是

 o

20. (12分)淡水水域富营养化会形成让人讨厌的水华。水华不仅影响水环境景观效果，还引起水源污染。为更 好修复水体，并发、利用水生植物，某研究小组设计了4组实验：①香菇草单独种植(T₁)、② 石菖蒲单独种植 (T₂)、③ 香菇草和石莒蒲混合种植(T₃)、④ 不栽植植物的水样(CK) 。 探究了香菇草、石莒蒲对富营养化池 塘污水中总氮质量浓度的净化效果以及它们种植前后鲜重的变化量，结果如图a、图 b 所示。回答下列 问题。

日期 处理

图a 图b

注：鲜重是街量植物正常生长的指标

(1)研究小组选择水生植物修复污水而不选择陆生植物修复污水，体现了生态工程的 原理。 香菇草、石菖蒲除了具有抑制水华发生、净化水质作用以外还具有景观美化效果，体现了生物多样性的 价值。工业污水中的重金属进入池塘后会在香菇草和石菖蒲体内积累、浓缩，这种现象 称为 

(2)据图a 可知，空白对照组污水中总氮质量浓度也会降低，原因可能是



生物学试题(雅礼版)第7页(共8页)

(3)据图a、图 b 可知，香菇草和石莒蒲混合种植时污水的净化效果比香菇草单独种植时污水的净化效果

 ,原因可能是

(4)为开发、利用香菇草，研究小组的设计方案是：香菇草和糖渣等加工成饲料→饲料用于喂猪→猪粪用于 喂鱼 →塘泥作为甘蔗肥料 →甘蔗用于制糖。请从物质和能量角度评价该农业生产模式的优点： (答出两点即可)。

21. (12分)天然色素来源于植物、动物及微生物，通过适当方法可从生物体细胞内提取色素。科研人员利用高 氏1号培养基从土壤中筛选获得了产蓝色素的微生物，并对其进行鉴定，以期为该微生物的开发利用奠定 基础。回答下列问题：

(1)与植物、动物相比，利用微生物提取天然色素的优势是 (答1点)。科研 人员将土壤浸出液接种在培养基上，在适宜条件下培养，根据 初步确定土壤中含有的微 生物种类。

(2)高氏1号培养基的pH 为7.5,主要成分包括可溶性淀粉、NaCl 、KNO₃ 、K₂HPO₄ 、MgSO₄ 、FeSO₄ 及 2 % 琼脂。利用该培养基不能通过逐渐升高温度的方法鉴定菌株耐热性，其原因是



(3)科研人员采用平板划线法分离产蓝色素的菌落，结果如图1。此方法不能统计土壤中产蓝色素微生物数 量的原因是 。若要统计土壤溶液中产蓝色素微生物的数 量，可采用稀释涂布平板法，过程如图2所示，若得到的3个平板上产蓝色素的菌落数分别为60个、53 个、55个，则可以推测原土壤溶液中每毫升含产蓝色素的菌的数目为 个



图1



图 2

(4)为了确定蓝色素适宜储藏温度，研究人员检测不同储藏条件下蓝色素的稳定性(吸光度变化幅度越小越 稳定),实验结果如图3。该实验的自变量是 ,根据实验结果可得出的结论是



**生物学试题(雅礼版)第8页(共8页)**

上联考雅礼中学2025届高三月考试卷(七) **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。每小题只有一个选项符合题目要求。)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | C | A | C | B | C | A | B | C | C | D | B | A |

4.B【 解析】甲组缺乏载体蛋白，运输速率低，说明葡萄糖需要载体(协助扩散或主动运输),但甲组未提供载体或 能量，无法确定其具体运输方式，A 错误；丙组在低浓度下因载体蛋白X 作用运输速率高，符合协助扩散特点 (顺浓度梯度十载体),B 正确；丁组外部浓度高，若囊泡内葡萄糖浓度更高，则运输为逆浓度梯度(主动运输), 但题干未明确内外浓度关系，无法确定其运输方式，C 错误；乙组添加ATP 后速率未提升，可能因运输方式为 协助扩散(无需能童又恒不能直接证明所有情况均不耗能，D 错误。

6.A【 解析】交感神经末梢释放NE 的方式为肥吐，NE 通过突触间隙扩散至邻近的T 细胞(神经调节),A 正确； NE 作为神经递质，不通过血液运输，B 错误；NE 与受体结合不依赖主动运输，C 错误；此过程未涉及体液(如激 素)的参与，D 错误。

7.B【 解析】苍耳具有能感受光信号的分子，水溶性的光敏色素是其中的一种，A 正确；实验一中①②与③④组比 较，二者的区别是光周期处理的不同，结果只有①组开花，②③④组均不开花，说明苍耳开花需要的光周期为 15L+9D; 在实验二中四株苍耳通过嫁接连在一起，用15L+9D 处理一株苍耳的一片叶片，其余三株苍耳均用 16L+8D 处理，结果均能开花，说明仅靠一片叶片能够完成光周期诱导的作用，叶片感知光照信息后产生影响 开花的物质，能够从嫁接部位传递给其他植株，B 错误，C 正确；若提供合适的光诱导周期，但在连续黑暗的时 段，施加足够强度的闪光间断，苍耳则不能开花，这说明，苍耳的开花调控是由连续黑暗的时长所决定的，D 正确。

8.C【 解析】由图可知，该种群在密度较低时补充速率低，可能与种群活动范围大，雌雄个体相遇概率低有关，所 以导致出生率较低有关，A 正确；若在种群密度大于N₂ 后进行捕获，此时E 收获策略补充速率大于收获速 率，而E。收获策略此时的补充速率小于收获速率，所以E□收获策略比E。收获策略更有利于种群可持续发展， B 正确；在 N, 时，补充速率等于收获速率，如大于N: 时，补充速率大于收获速率，若小于N 时，补充速率小于 收获速率，若在种群密度为N₁ 左右时采用Em 收获策略，该种群密度会稳定于N₁,C 错误；在种群密度为N₂ 时 采 用E 或 E。收获策略，补充速率都等于收获速率，该种群的增长率均为0,D 正确。

9.C【 解析】该农场的总能量包括第一营养级固定的总能量和人工投入饲料中的总能量，A 错误；据图1可知，甲 为生产者，根据乙、丙之间先升先降的为被捕食者，所以食物链为甲→ 乙→丙，乙为第二营养级，丙为第三营养 级，乙和丙的种间关系为捕食，B 错误；某营养级粪便中的能量不属于同化的能量，属于上一营养级同化的能量 中流向分解者的一部分，由于d₁ 和 d₂ 为摄入的饲料量，因此图2中第二营养级粪便中的能量属于as+d, 同 理，第三营养级粪便中的能量属于b₂+d₂,C 正确；第二营养级同化的能量为a₂, 第一营养级同化的能量为a₁+ a₂+as, 第一和第二营养级之间的能量传递效率为a₂/(a+az+a₃)×100%,D 错误。

10.D【 解析】基因突变是不定向的，且突变频率很低，紫外线处理后只有极少数放线菌可能成为赖氨酸缺陷型 放线茵，能产生安莎霉素，A 错误；在①中进行菌种的扩大培荞时，接种前需对培养基进行灭菌处理，接种后不 能灭菌，否则会杀死目标微生物，B 错误；一般情况下，基因表达的产物是蛋白质，氨基酸不是蛋白质，因此赖 氨酸缺路型放线菌形成的原因可能是突变基因不能编码产生赖氨酸的酶，C 错误；D 菌落在③中不能生存，在

④中可以生存，说明D 菌落只能生活在完全培养基中，不能生活在缺赖氨酸的培养基中，即D 菌落是赖氨酸 缺陷型放线菌茵落，可以产生安莎霉素，而E 茵落在③④中均能生存，即这种微生物有无赖氨酸均可生存，所 以 E 菌落不是赖氨酸缺陷型放线茁菌落，不能产生安芬实素，D正确。

生物学参考答案(雅礼版)一：

11.B **【解析】科**学家已实试乘用多种方法来制备iPS 纳胞，包括借助载体将特宠基因导入细胞中，直接将特定蛋 白导入细胞中或者用小分手化合物等来诱导彤成iPS 纳 胞 ，A 错误；来集的精子可通过离心处理获能后再与 培养成熟的郎子愛精，B 正确：若需费鉴定囊胚的性染色体组成，常敢样滋养层细施进行鉴定，C 错误；进行肠 胎移植时，不会发生免疫排斥反应，不需费对代孕母泉注射免疫抑制剂.D 错误。

12.A 【解析】由于叶練体有颇色且有特定结构，①过程的细胞融合中可通过观察原生质体的结构与颜色来判断 其融合情况，A. 正确；原生质休A1 和 B1 应在等渗透溶液中长期保存，以防止过度失水而死亡，B错误；由于 耐盐、高产性状分别变细胞质基因和细胞核基因控制，在原生质体融合前，需对原生质体进行失活处理，分别 使原生质体A2 的细胞核失活和原生质体B2 的细胞质失活，C错误；植物体细胞融合的技术基础是细胞膜具 有的流动性.D 错误。

二、选择题(本题共4小题，每小题4分，共16分。每小题备选答案中，有一个或 一个以上符合题意的答案，每小 题全部选对得4分，少选得2分，多选、错选、不选得0分。)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | ABC | AD | BCD | BD |

13.ABC【 解析】双歧杆菌为原核生物，无内质网和高尔基体，A 错误；根据图示可知SCFA- 进入结肠上皮细胞 是利用了Na+ 等相关离子浓度差所产生的势能，所以方式为主动运输，B 错误；NADH 在线粒体内膜中被氧 化并产生更多的ATP,C 错误；据图所知人结肠内厌氧菌利用纤维素发酵产生SCFA,SCFA 可被人体利用， 所以人体细胞可以借助上述过程从纤维素中获得能量，D 正确。

14.AD【 解析】由题目信息可以判断有Y 染色体的个体为雄性，没有Y 染色体的个体为雌性，子代Y 染色体一 定来自父方，A 正确；正常斑石鲷的雌鱼为二倍体，44条(22对)常染色体，4条(2对)性染色体，所以减数分裂 期间可以观察到24个四分体，B 错误；若斑石鲷巨大的染色体Y 上的基因数量明显少于祖先Y 和某常染色 体基因总数，则应是融合过程中发生了染色体片段的缺失，C 错误；纯合的雌长身黑色(隐性)和纯合的雄圆身 灰色(显性)杂交，不考虑同源染色体片段的互换，若后代雄性均为隐性，则说明形成它们的雄配子均只含Y 染色体，且Y 上 无A 和 B 基因，D正确。

15.BCD **【** **解析】**一定范围内，胞外Ca²+ 浓度越高，Ca²+ 内流量越大，心肌细胞的收缩强度越强，但不可能持续增 强 ，A 错误；交感神经有增强心跳的作用，据表可知，肾上腺素也会对心肌收缩增强，外源性给予肾上腺素对心 肌的作用效果类似于交感神经对心肌的作用效果，B 正确；副交感神经兴奋时，心跳减慢，推测副交感神经可 能通过释放抑制性神经递质乙酰胆碱作用于心肌处的突触后膜上，C 正确；高Ca²+ 任氏液使心脏收缩增强， 故Ca²+ 内流促进动作电位的产生，而高K+ 使心脏收缩减弱，故胞外高浓度的K+ 可能在一定程度上抑制了细 胞膜上的Ca²⁻ 通道对Ca² 的转运，D 正确。

16.BD **【解** **析** **】**由曲线可知，当旖种时甲的种子数显著多于乙的种子数时即M 增大，则N 也增大；当M=N 时， 代表(甲播种的种子数/乙播种的种子数)=(收获时甲种子数/收获时乙种子数),可理解为两种生物收获与播 种比相等，甲、乙达成竞争平衡。生态位是指一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资 源的情况，以及与其他物种的关系等，群落内物种长时间的种间竞争可能导致生态位的分化，任何两个物种的 生态位都不会完全重叠，A 错误；由图可知，当播种比例小于或等于a 时 ，N=0, 即收获的甲种子数为0,因此 为保证收获到甲的种子，播种比例不应小于a,B 正确；M=b, 即 M>N, 乙的竞争能力更强，不会被淘汰，C错 误；当M=c 时 ，N=M, 即(收获时甲种子数/收获时乙种子数)=(甲播种的种子数/乙播种的种子数),说明甲 乙两植物具有相同的种间竞争能力，D 正确。

三、非选择题(共5大题，共60分。)

17. (除标注外每空2分，共12分)

(1)H 、O₂ 和c (电子) NADPH和ATP

(2)转BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 抑制根吸收Cd²+; 转 BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 抑制根 部 Cd²+ 向叶运输；转BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 促进叶片排出Cd²+ (答出2点即可)

生物学参考答案(雅礼版)-2

(3)光：照过强时光反应速率加快，单位时间产生的I⁹ 增多，酸性增强，VDE 被激活，ZEP 受抑制，Z 含量升高， 激发并促进NIQ(3 分)

(4)强(1分)隔胁迫条件下，用DTT 处理WT 番茄叶片后，单位时间PI 下降幅度大于用SM 处理后的PI 下降幅度

18. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)常染色体隐性遗传(1分)缺失(1分)基因和环境共同 基因正常，且未接触环境毒物(或基因正常，接 触环境毒物未患病；基因异常，但未到发病年龄)

(2)碱基互补配对原则 (39Ⅱ-31/3

【解析】(1)据图分析，I-1 和I-2 表现正常，儿子Ⅱ-2患病，可知该病是隐性遗传病，再结合电泳条带分析可 知，I-3 和 I-4 都含有三条电泳带，都是致病基因携带者，可知该病是常染色体隐性遗传病。由电泳结果可 知，突变基因上的碱基对为272 bp,而正常基因上的碱基对为：181+97=278 bp。因此，与正常人相比，患者的甲 基因区城X 序列异常的具体改变为发生了碱基的缺失。假设该病用 A、a表示。由于Ⅱ-2患病基因型为aa, I-3 和I-4 都含有三条电泳带，都是致病基因携带者，为Aa,Ⅱ-3 的基因型为1/3AA,2/3Aa,Ⅲ 一1表现正 常，携带致病基因的概率为2/3Aaa 根据题干信息可知，帕金森症发病是基因和环境共同作用的结果。若Ⅲ一1 未出现帕金森症状，可能的原因是未到发病年龄或未接触环境毒物。

(2)使用基因编辑方法治疗AS 时需要引入向导RNA, 该向导RNA 能与基因组的特定区域结合的原理是碱基互 补配对原则。

(3)Ⅲ-1的双亲均患病，自身却表现健康的原因是早发型帕金森综合征为常染色体隐性遗传病，Ⅱ-2无正常基 因甲，Ⅱ-3传递给Ⅲ-1一个正常基因甲，这个甲基因可能来自I-3/I-4 。Ⅱ-3 患 AS, 来自母源基因必定 为突变的乙基因，其来自父源I-3 基因沉默但必定为正常乙基因，并传递给Ⅲ1。所以Ⅲ一1正常基因甲和己

一 定来自Ⅱ - 3 . Ⅱ - 3患AS, 说明母源基因乙一定发生了突交，而基因编辑技术使父源基因表达，说明父源基 因为正常乙基因。所以Ⅱ-2和Ⅱ-3生下一名健康孩子的概率为(1-2/3×1/2)×1/2=1/3。

19. (每空2分，共12分)

(1)基因的选择性表达树突状细胞和B 细胞

(2)NASH 模型小鼠十等量大黄酸溶液

(3)促进、抑制抑制巨噬细胞向M1型转化，促进向M2 型转化

(4)促进巨噬细胞凋亡；调节巨噬细胞分泌细胞因子的水平；抑制巨噬细胞吞噬能力(合理即可)

【解析】(1)巨噬细胞在不同环境刺激下可转化为M1 型和M2 型的根本原因是基因的选择性表达，除巨噬细胞外 抗原呈递细胞还有树突状细胞和B细胞。

(2)本实验为了探究大黄酸治疗NASH 与巨噬细胞转化的关系，自变量为是否添加大黄酸以及大鼠的健康状况， 因变量是巨噬细胞转化情况，实验分三组，甲组使用健康小鼠十生理盐水作为对照，乙组使用NASH 模型小鼠十 生理盐水处理，丙组应使用NASH 模型小鼠十大黄酸溶液处理，一段时间后分别检测巨噬细胞转化情况，计算出 M1 型和M2 型巨噬细胞百分比。

(3)结果显示M1 型巨噬细胞百分比：甲组<丙组<乙组；M2 型巨噬细胞百分比：甲组>丙组>乙组，推测M1 型 巨噬细胞和M2 型巨噬细胞对NASH 分别起促进和抑制作用，大黄酸通过抑制巨噬细胞向M1 型转化，促进向 M2 型转化治疗NASH。

(4)很多中药以巨噬细胞为作用对象发挥抗炎作用，这些抗炎中药不同于大黄酸的作用机制可能是促进巨噬细胞 凋亡；调节巨噬细胞分泌细胞因子的水平；抑制巨噬细胞吞噬能力。

20. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)协调(1分)直接和间接生物富集

(2)污水自身具有净化作用(或污水中的微生物具有净化作用)

(3)差(1分)Q 石菖蒲和香菇草竞争资源，抑制了香菇草正常生长，进而使香菇草污水净化能力降低

(4)①实现了物质的循环利用；②实现了能量的多级利用，提高了能量的利用率

【解析】(1)研究小组选择水生植物修复污水而不选择陆生植物修复污水，体现了生态工程的协调原理。抑制水华 发生、净化水质作用体现了生物多样性的间接价值，景观美化效果体现了生物多样性的直接价值。生物从周围环 境中吸收、积蓄某种元素成难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象称为生物富集现象。在进 行生态工程建设时，生物与环境、生物与生物的协调与适应也是需要考虑的问题。

(2)据图a 可知，空白对照组污水中总氮质量浓度也会降低，原因可能是污水自身具有净化作用(或污水中的微生 物具有净化作用)。

(3)据图a、图 b 可知，香菇草和石莒蒲混合种植时污水的净化效果比香菇草单独种植时污水的净化效果差，原因 可能是石菖蒲和香菇草竞争资源，抑制了香菇草正常生长，进而使香菇草污水净化能力降低。

(4)这种生态农业模式充分利用了塘渣、猪粪等废弃物中的物质和能量，提高了经济效益，实现物质循环利用和能 量的多级利用。

21. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)不受季节、气候的限制；繁殖周期短；培养技术简单(1分，答出1点即得分)菌落特征(1分)

(2)琼脂在高温下溶解为液体，不能形成菌落

(3)平板划线法得到的许多菌落聚集在一起，不利于计数5.6×10⁷

(4)温度和处理时间，在20:℃左右时适宜储藏蓝色素

【解析】(1)与植物、动物相比，微生物具有生长繁殖快、易培养、代谢产物丰富等特点，所以利用微生物提取天然色 素的优势不受季节、气候的限制，繁殖周期短，培养技术简单等。科研人员将土壤浸出液接种在培养基上，在适宜 条件下培养，可根据培养基上形成的菌落的形状、大小、颜色、隆起程度等特征初步确定土壤中含有的微生物种 类，因为不同微生物形成的菌落特征不同。

(2)高氏1号培养基中含有琼脂，琼脂在高温下会溶解为液体，不能形成菌落，所以不能通过逐渐升高温度的方法 鉴定菌株耐热性。

(3)平板划线法不能统计土壤中产蓝色素微生物数量的原因是平板划线法得到的许多菌落聚集在一起，不利于计 数。若要统计土壤溶液中产蓝色素微生物的数量，可采用稀释涂布平板法。据图2可以判断出菌液的稀释倍数 为10⁵倍，所以原土壤溶液中每毫升含菌数为[(60+53+55)/3]÷0.1×10⁵=5.6×10⁷个。

(4)该实验的自变量是温度和处理时间。根据实验结果图3可知，在不同温度下，随着储藏时间的增加，吸光度变 化幅度不同，在20℃时吸光度变化幅度相对较小，所以可得出的结论是：在20℃左右时适宜储藏蓝色素。

上联考雅礼中学2025届高三月考试卷(七) **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。每小题只有一个选项符合题目要求。)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 答案 | C | A | C | B | C | A | B | C | C | D | B | A |

4.B【 解析】甲组缺乏载体蛋白，运输速率低，说明葡萄糖需要载体(协助扩散或主动运输),但甲组未提供载体或 能量，无法确定其具体运输方式，A 错误；丙组在低浓度下因载体蛋白X 作用运输速率高，符合协助扩散特点 (顺浓度梯度十载体),B 正确；丁组外部浓度高，若囊泡内葡萄糖浓度更高，则运输为逆浓度梯度(主动运输), 但题干未明确内外浓度关系，无法确定其运输方式，C 错误；乙组添加ATP 后速率未提升，可能因运输方式为 协助扩散(无需能童又恒不能直接证明所有情况均不耗能，D 错误。

6.A【 解析】交感神经末梢释放NE 的方式为肥吐，NE 通过突触间隙扩散至邻近的T 细胞(神经调节),A 正确； NE 作为神经递质，不通过血液运输，B 错误；NE 与受体结合不依赖主动运输，C 错误；此过程未涉及体液(如激 素)的参与，D 错误。

7.B【 解析】苍耳具有能感受光信号的分子，水溶性的光敏色素是其中的一种，A 正确；实验一中①②与③④组比 较，二者的区别是光周期处理的不同，结果只有①组开花，②③④组均不开花，说明苍耳开花需要的光周期为 15L+9D; 在实验二中四株苍耳通过嫁接连在一起，用15L+9D 处理一株苍耳的一片叶片，其余三株苍耳均用 16L+8D 处理，结果均能开花，说明仅靠一片叶片能够完成光周期诱导的作用，叶片感知光照信息后产生影响 开花的物质，能够从嫁接部位传递给其他植株，B 错误，C 正确；若提供合适的光诱导周期，但在连续黑暗的时 段，施加足够强度的闪光间断，苍耳则不能开花，这说明，苍耳的开花调控是由连续黑暗的时长所决定的，D 正确。

8.C【 解析】由图可知，该种群在密度较低时补充速率低，可能与种群活动范围大，雌雄个体相遇概率低有关，所 以导致出生率较低有关，A 正确；若在种群密度大于N₂ 后进行捕获，此时E 收获策略补充速率大于收获速 率，而E。收获策略此时的补充速率小于收获速率，所以E□收获策略比E。收获策略更有利于种群可持续发展， B 正确；在 N, 时，补充速率等于收获速率，如大于N: 时，补充速率大于收获速率，若小于N 时，补充速率小于 收获速率，若在种群密度为N₁ 左右时采用Em 收获策略，该种群密度会稳定于N₁,C 错误；在种群密度为N₂ 时 采 用E 或 E。收获策略，补充速率都等于收获速率，该种群的增长率均为0,D 正确。

9.C【 解析】该农场的总能量包括第一营养级固定的总能量和人工投入饲料中的总能量，A 错误；据图1可知，甲 为生产者，根据乙、丙之间先升先降的为被捕食者，所以食物链为甲→ 乙→丙，乙为第二营养级，丙为第三营养 级，乙和丙的种间关系为捕食，B 错误；某营养级粪便中的能量不属于同化的能量，属于上一营养级同化的能量 中流向分解者的一部分，由于d₁ 和 d₂ 为摄入的饲料量，因此图2中第二营养级粪便中的能量属于as+d, 同 理，第三营养级粪便中的能量属于b₂+d₂,C 正确；第二营养级同化的能量为a₂, 第一营养级同化的能量为a₁+ a₂+as, 第一和第二营养级之间的能量传递效率为a₂/(a+az+a₃)×100%,D 错误。

10.D【 解析】基因突变是不定向的，且突变频率很低，紫外线处理后只有极少数放线菌可能成为赖氨酸缺陷型 放线茵，能产生安莎霉素，A 错误；在①中进行菌种的扩大培荞时，接种前需对培养基进行灭菌处理，接种后不 能灭菌，否则会杀死目标微生物，B 错误；一般情况下，基因表达的产物是蛋白质，氨基酸不是蛋白质，因此赖 氨酸缺路型放线菌形成的原因可能是突变基因不能编码产生赖氨酸的酶，C 错误；D 菌落在③中不能生存，在

④中可以生存，说明D 菌落只能生活在完全培养基中，不能生活在缺赖氨酸的培养基中，即D 菌落是赖氨酸 缺陷型放线菌茵落，可以产生安莎霉素，而E 茵落在③④中均能生存，即这种微生物有无赖氨酸均可生存，所 以 E 菌落不是赖氨酸缺陷型放线茁菌落，不能产生安芬实素，D正确。

生物学参考答案(雅礼版)一：

11.B **【解析】科**学家已实试乘用多种方法来制备iPS 纳胞，包括借助载体将特宠基因导入细胞中，直接将特定蛋 白导入细胞中或者用小分手化合物等来诱导彤成iPS 纳 胞 ，A 错误；来集的精子可通过离心处理获能后再与 培养成熟的郎子愛精，B 正确：若需费鉴定囊胚的性染色体组成，常敢样滋养层细施进行鉴定，C 错误；进行肠 胎移植时，不会发生免疫排斥反应，不需费对代孕母泉注射免疫抑制剂.D 错误。

12.A 【解析】由于叶練体有颇色且有特定结构，①过程的细胞融合中可通过观察原生质体的结构与颜色来判断 其融合情况，A. 正确；原生质休A1 和 B1 应在等渗透溶液中长期保存，以防止过度失水而死亡，B错误；由于 耐盐、高产性状分别变细胞质基因和细胞核基因控制，在原生质体融合前，需对原生质体进行失活处理，分别 使原生质体A2 的细胞核失活和原生质体B2 的细胞质失活，C错误；植物体细胞融合的技术基础是细胞膜具 有的流动性.D 错误。

二、选择题(本题共4小题，每小题4分，共16分。每小题备选答案中，有一个或 一个以上符合题意的答案，每小 题全部选对得4分，少选得2分，多选、错选、不选得0分。)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | ABC | AD | BCD | BD |

13.ABC【 解析】双歧杆菌为原核生物，无内质网和高尔基体，A 错误；根据图示可知SCFA- 进入结肠上皮细胞 是利用了Na+ 等相关离子浓度差所产生的势能，所以方式为主动运输，B 错误；NADH 在线粒体内膜中被氧 化并产生更多的ATP,C 错误；据图所知人结肠内厌氧菌利用纤维素发酵产生SCFA,SCFA 可被人体利用， 所以人体细胞可以借助上述过程从纤维素中获得能量，D 正确。

14.AD【 解析】由题目信息可以判断有Y 染色体的个体为雄性，没有Y 染色体的个体为雌性，子代Y 染色体一 定来自父方，A 正确；正常斑石鲷的雌鱼为二倍体，44条(22对)常染色体，4条(2对)性染色体，所以减数分裂 期间可以观察到24个四分体，B 错误；若斑石鲷巨大的染色体Y 上的基因数量明显少于祖先Y 和某常染色 体基因总数，则应是融合过程中发生了染色体片段的缺失，C 错误；纯合的雌长身黑色(隐性)和纯合的雄圆身 灰色(显性)杂交，不考虑同源染色体片段的互换，若后代雄性均为隐性，则说明形成它们的雄配子均只含Y 染色体，且Y 上 无A 和 B 基因，D正确。

15.BCD **【** **解析】**一定范围内，胞外Ca²+ 浓度越高，Ca²+ 内流量越大，心肌细胞的收缩强度越强，但不可能持续增 强 ，A 错误；交感神经有增强心跳的作用，据表可知，肾上腺素也会对心肌收缩增强，外源性给予肾上腺素对心 肌的作用效果类似于交感神经对心肌的作用效果，B 正确；副交感神经兴奋时，心跳减慢，推测副交感神经可 能通过释放抑制性神经递质乙酰胆碱作用于心肌处的突触后膜上，C 正确；高Ca²+ 任氏液使心脏收缩增强， 故Ca²+ 内流促进动作电位的产生，而高K+ 使心脏收缩减弱，故胞外高浓度的K+ 可能在一定程度上抑制了细 胞膜上的Ca²⁻ 通道对Ca² 的转运，D 正确。

16.BD **【解** **析** **】**由曲线可知，当旖种时甲的种子数显著多于乙的种子数时即M 增大，则N 也增大；当M=N 时， 代表(甲播种的种子数/乙播种的种子数)=(收获时甲种子数/收获时乙种子数),可理解为两种生物收获与播 种比相等，甲、乙达成竞争平衡。生态位是指一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资 源的情况，以及与其他物种的关系等，群落内物种长时间的种间竞争可能导致生态位的分化，任何两个物种的 生态位都不会完全重叠，A 错误；由图可知，当播种比例小于或等于a 时 ，N=0, 即收获的甲种子数为0,因此 为保证收获到甲的种子，播种比例不应小于a,B 正确；M=b, 即 M>N, 乙的竞争能力更强，不会被淘汰，C错 误；当M=c 时 ，N=M, 即(收获时甲种子数/收获时乙种子数)=(甲播种的种子数/乙播种的种子数),说明甲 乙两植物具有相同的种间竞争能力，D 正确。

三、非选择题(共5大题，共60分。)

17. (除标注外每空2分，共12分)

(1)H 、O₂ 和c (电子) NADPH和ATP

(2)转BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 抑制根吸收Cd²+; 转 BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 抑制根 部 Cd²+ 向叶运输；转BADH 番茄株系产生的甜菜碱(CB) 促进叶片排出Cd²+ (答出2点即可)

生物学参考答案(雅礼版)-2

(3)光：照过强时光反应速率加快，单位时间产生的I⁹ 增多，酸性增强，VDE 被激活，ZEP 受抑制，Z 含量升高， 激发并促进NIQ(3 分)

(4)强(1分)隔胁迫条件下，用DTT 处理WT 番茄叶片后，单位时间PI 下降幅度大于用SM 处理后的PI 下降幅度

18. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)常染色体隐性遗传(1分)缺失(1分)基因和环境共同 基因正常，且未接触环境毒物(或基因正常，接 触环境毒物未患病；基因异常，但未到发病年龄)

(2)碱基互补配对原则 (39Ⅱ-31/3

【解析】(1)据图分析，I-1 和I-2 表现正常，儿子Ⅱ-2患病，可知该病是隐性遗传病，再结合电泳条带分析可 知，I-3 和 I-4 都含有三条电泳带，都是致病基因携带者，可知该病是常染色体隐性遗传病。由电泳结果可 知，突变基因上的碱基对为272 bp,而正常基因上的碱基对为：181+97=278 bp。因此，与正常人相比，患者的甲 基因区城X 序列异常的具体改变为发生了碱基的缺失。假设该病用 A、a表示。由于Ⅱ-2患病基因型为aa, I-3 和I-4 都含有三条电泳带，都是致病基因携带者，为Aa,Ⅱ-3 的基因型为1/3AA,2/3Aa,Ⅲ 一1表现正 常，携带致病基因的概率为2/3Aaa 根据题干信息可知，帕金森症发病是基因和环境共同作用的结果。若Ⅲ一1 未出现帕金森症状，可能的原因是未到发病年龄或未接触环境毒物。

(2)使用基因编辑方法治疗AS 时需要引入向导RNA, 该向导RNA 能与基因组的特定区域结合的原理是碱基互 补配对原则。

(3)Ⅲ-1的双亲均患病，自身却表现健康的原因是早发型帕金森综合征为常染色体隐性遗传病，Ⅱ-2无正常基 因甲，Ⅱ-3传递给Ⅲ-1一个正常基因甲，这个甲基因可能来自I-3/I-4 。Ⅱ-3 患 AS, 来自母源基因必定 为突变的乙基因，其来自父源I-3 基因沉默但必定为正常乙基因，并传递给Ⅲ1。所以Ⅲ一1正常基因甲和己

一 定来自Ⅱ - 3 . Ⅱ - 3患AS, 说明母源基因乙一定发生了突交，而基因编辑技术使父源基因表达，说明父源基 因为正常乙基因。所以Ⅱ-2和Ⅱ-3生下一名健康孩子的概率为(1-2/3×1/2)×1/2=1/3。

19. (每空2分，共12分)

(1)基因的选择性表达树突状细胞和B 细胞

(2)NASH 模型小鼠十等量大黄酸溶液

(3)促进、抑制抑制巨噬细胞向M1型转化，促进向M2 型转化

(4)促进巨噬细胞凋亡；调节巨噬细胞分泌细胞因子的水平；抑制巨噬细胞吞噬能力(合理即可)

【解析】(1)巨噬细胞在不同环境刺激下可转化为M1 型和M2 型的根本原因是基因的选择性表达，除巨噬细胞外 抗原呈递细胞还有树突状细胞和B细胞。

(2)本实验为了探究大黄酸治疗NASH 与巨噬细胞转化的关系，自变量为是否添加大黄酸以及大鼠的健康状况， 因变量是巨噬细胞转化情况，实验分三组，甲组使用健康小鼠十生理盐水作为对照，乙组使用NASH 模型小鼠十 生理盐水处理，丙组应使用NASH 模型小鼠十大黄酸溶液处理，一段时间后分别检测巨噬细胞转化情况，计算出 M1 型和M2 型巨噬细胞百分比。

(3)结果显示M1 型巨噬细胞百分比：甲组<丙组<乙组；M2 型巨噬细胞百分比：甲组>丙组>乙组，推测M1 型 巨噬细胞和M2 型巨噬细胞对NASH 分别起促进和抑制作用，大黄酸通过抑制巨噬细胞向M1 型转化，促进向 M2 型转化治疗NASH。

(4)很多中药以巨噬细胞为作用对象发挥抗炎作用，这些抗炎中药不同于大黄酸的作用机制可能是促进巨噬细胞 凋亡；调节巨噬细胞分泌细胞因子的水平；抑制巨噬细胞吞噬能力。

20. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)协调(1分)直接和间接生物富集

(2)污水自身具有净化作用(或污水中的微生物具有净化作用)

(3)差(1分)Q 石菖蒲和香菇草竞争资源，抑制了香菇草正常生长，进而使香菇草污水净化能力降低

(4)①实现了物质的循环利用；②实现了能量的多级利用，提高了能量的利用率

【解析】(1)研究小组选择水生植物修复污水而不选择陆生植物修复污水，体现了生态工程的协调原理。抑制水华 发生、净化水质作用体现了生物多样性的间接价值，景观美化效果体现了生物多样性的直接价值。生物从周围环 境中吸收、积蓄某种元素成难以降解的化合物，使其在机体内浓度超过环境浓度的现象称为生物富集现象。在进 行生态工程建设时，生物与环境、生物与生物的协调与适应也是需要考虑的问题。

(2)据图a 可知，空白对照组污水中总氮质量浓度也会降低，原因可能是污水自身具有净化作用(或污水中的微生 物具有净化作用)。

(3)据图a、图 b 可知，香菇草和石莒蒲混合种植时污水的净化效果比香菇草单独种植时污水的净化效果差，原因 可能是石菖蒲和香菇草竞争资源，抑制了香菇草正常生长，进而使香菇草污水净化能力降低。

(4)这种生态农业模式充分利用了塘渣、猪粪等废弃物中的物质和能量，提高了经济效益，实现物质循环利用和能 量的多级利用。

21. (除注明外，每空2分，共12分)

(1)不受季节、气候的限制；繁殖周期短；培养技术简单(1分，答出1点即得分)菌落特征(1分)

(2)琼脂在高温下溶解为液体，不能形成菌落

(3)平板划线法得到的许多菌落聚集在一起，不利于计数5.6×10⁷

(4)温度和处理时间，在20:℃左右时适宜储藏蓝色素

【解析】(1)与植物、动物相比，微生物具有生长繁殖快、易培养、代谢产物丰富等特点，所以利用微生物提取天然色 素的优势不受季节、气候的限制，繁殖周期短，培养技术简单等。科研人员将土壤浸出液接种在培养基上，在适宜 条件下培养，可根据培养基上形成的菌落的形状、大小、颜色、隆起程度等特征初步确定土壤中含有的微生物种 类，因为不同微生物形成的菌落特征不同。

(2)高氏1号培养基中含有琼脂，琼脂在高温下会溶解为液体，不能形成菌落，所以不能通过逐渐升高温度的方法 鉴定菌株耐热性。

(3)平板划线法不能统计土壤中产蓝色素微生物数量的原因是平板划线法得到的许多菌落聚集在一起，不利于计 数。若要统计土壤溶液中产蓝色素微生物的数量，可采用稀释涂布平板法。据图2可以判断出菌液的稀释倍数 为10⁵倍，所以原土壤溶液中每毫升含菌数为[(60+53+55)/3]÷0.1×10⁵=5.6×10⁷个。

(4)该实验的自变量是温度和处理时间。根据实验结果图3可知，在不同温度下，随着储藏时间的增加，吸光度变 化幅度不同，在20℃时吸光度变化幅度相对较小，所以可得出的结论是：在20℃左右时适宜储藏蓝色素。