

生物试卷

考试时间：75 分钟

试卷满分：100 分

命题人、校对人：高三生物组

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

- 人体中有多种蛋白质，下列相关叙述错误的是（ ）
  - 缺镁会导致血红蛋白含量下降
  - 抗体可抑制某种病原体对人体细胞的黏附
  - 肾小管管壁细胞膜水通道蛋白增多，促进水的重吸收
  - 癌细胞膜表面糖蛋白减少，可在体内分散和转移
- 下列有关细胞生命历程的说法，正确的有（ ）
  - ①细胞的分裂、分化、衰老、凋亡和癌变过程都存在基因的选择性表达
  - ②真核细胞可进行有丝分裂和减数分裂，原核细胞进行无丝分裂
  - ③秋水仙素通过抑制纺锤体的形成使细胞周期停留在前期
  - ④减数第二次分裂后期，等位基因可随着姐妹染色单体的分离而分离
  - ⑤造血干细胞属于未分化的细胞，但不具有发育成完整个体的能力
  - ⑥大肠杆菌中的端粒会随着分裂次数增加而逐渐缩短
  - ⑦抗体药物偶联物（ADC）作用后引起的细胞死亡属于细胞凋亡
  - ⑧原癌基因突变导致相应蛋白质活性减弱或失去活性，可能引起细胞癌变
  - ⑨在“观察洋葱根尖分生组织细胞有丝分裂”的实验中，解离后直接用甲紫溶液染色

A. 两项      B. 三项      C. 四项      D. 五项
- 图 1 表示细胞分裂的不同时期染色体数与核 DNA 数比例的变化关系；图 2 表示雄果蝇（ $2n=8$ ）进行某种细胞分裂时，处于四个不同阶段的细胞（I—IV）中遗传物质或其载体（①—③）的数量。下列说法不正确的是（ ）

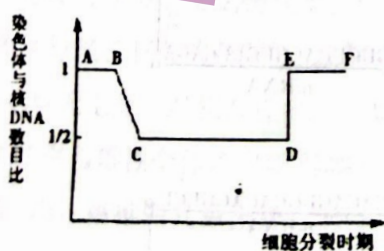


图1

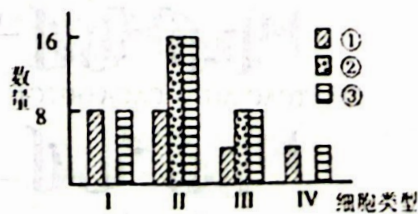
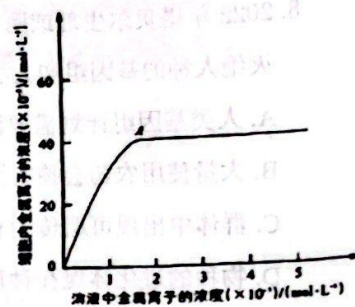


图2

- 处于图 1 中 CD 段的细胞是图 2 中的 II 和 III
- 图 1 中 DE 段与图 2 中 I → IV 的形成原因相同
- 图 2 中 II 表示初级精母细胞，该阶段可发生基因的自由组合
- 图 2 中 I 类型的细胞中可能含有同源染色体

4. 一种金属离子能够通过细胞膜进入细胞内部。将活细胞放入不同浓度的、含该金属离子的溶液中, 1h后测量细胞内该金属离子的浓度, 得到如图所示曲线。下列叙述错误的是 ( )



- A. 该金属离子进入细胞的方式是主动运输  
B. 该金属离子的转运速率与溶液中离子浓度有关  
C. A点之后转运速率不再增加, 可能是受通道蛋白数量的限制  
D. 该金属离子的转运过程中需要消耗能量
5. 某 XY 型性别决定的二倍体雌雄异株植物, 有花瓣和无花瓣由等位基因 A/a 控制, 花瓣颜色受等位基因 B/b 的影响, 且存在两对隐性基因纯合致死现象。基因 B 的存在会降低细胞液 pH, 花瓣颜色会随液泡中细胞液 pH 降低而变浅, 呈现红色、粉色和白色。现有一株红花瓣植株与一株白花瓣植株杂交, F<sub>1</sub> 雌株中有粉花瓣与无花瓣, 雄株全为粉花瓣。F<sub>1</sub> 雌雄植株随机交配得到 F<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> 的表型及数量如下表。下列选项错误的是 ( )

性别	红花瓣	粉花瓣	白花瓣	无花瓣
雌株	50	102	50	90
雄株	80	160	79	0

- A. B 基因指导合成的蛋白质功能可能与 H<sup>+</sup> 的跨膜运输有关  
B. 两对基因遵循基因的自由组合定律  
C. F<sub>1</sub> 雌株产生的配子比例为 1: 1: 3: 3  
D. 让 F<sub>2</sub> 中粉花个体随机交配, F<sub>3</sub> 中无花瓣个体所占比例为 6/37
6. 下列关于人类遗传病的叙述, 正确的是 ( )

	遗传病类型	致病原因	预防措施
A	21 三体综合征	染色体数目变异	产前染色体检查
B	囊性纤维化	基因发生碱基的替换	产前基因诊断
C	猫叫综合征	染色体某片段移接到另一条非同源染色体上	产前染色体检查
D	镰状细胞贫血	显性致病基因引起	孕妇血细胞检查

7. 下列有关生物与环境的叙述, 其中正确的有 ( )
- ①为了保护鱼类资源不受破坏, 并能持续地获得最大的捕鱼量, 应使被捕鱼群的种群数保持在 K/2 水平, 这是因为在这个水平上种群增长率最大
- ②调查某地植物丰富度采用样方法
- ④“螳螂捕蝉, 黄雀在后”这是自然界存在的一条简单的食物链
- ⑤物质是能量的载体, 生态系统的能量是伴随物质而循环利用的
- ⑥使用粪便作肥料, 其能量可以流向植物, 实现了对能量的多级利用
- ⑦草原中狼与羊根据对方气味进行猎捕与躲避猎捕的过程, 利用了物理信息
- A. 一项      B. 二项      C. 三项      D. 四项

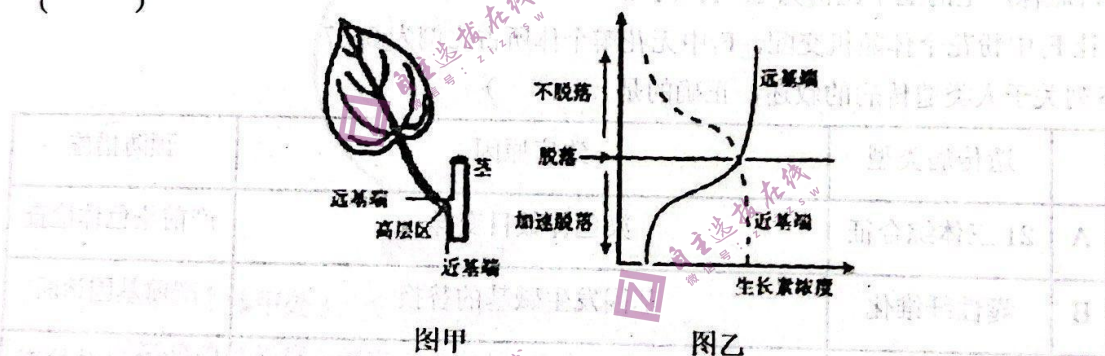
8. 2022 年诺贝尔生理或医学奖授予瑞典生物学家、进化遗传学家斯万特·帕博，以表彰他对已灭绝人种的基因组和人类进化的发现。下列有关说法正确的是（ ）

- A. 人类基因组计划需要测定 23 条染色体，即一个染色体组
- B. 大量使用农药会使害虫种群中抗药性个体比例增加，这是协同进化的结果
- C. 群体中出现可遗传的有利变异和环境的定向选择是适应形成的必要条件
- D. 物种的进化体现在种群基因频率的改变，最终会形成新物种

9. 5-羟色胺(5-HT)最早是从血清中发现得，又叫血清素，在人体内可由色氨酸转化而成。5-HT 能参与血压的调节，活化 B、T 和吞噬细胞，并可作为神经递质，使人产生愉悦情绪，参与行为活动、情绪、食欲、体温等的调节。下列叙述错误的是（ ）

- A. 5-羟色胺可以存在于组织液中参与内环境稳态的调节
- B. 有些抗抑郁药物可选择性抑制突触前膜对 5-HT 的回收，利于神经系统活动正常进行
- C. 抑郁症患者免疫力下降可能与体内 5-羟色胺的含量减少有关
- D. 5-羟色胺活化的吞噬细胞不能特异性识别抗原，故吞噬细胞参与的是非特异性免疫

10. 乙烯促进离层区细胞合成和分泌酶 X，酶 X 能够导致叶柄脱落（图甲）；叶柄离层区细胞两侧（近基端和远基端）的生长素浓度与叶片脱落关系如图乙。下列叙述正确的（ ）



- A. 植物激素作为信息分子，会影响细胞的基因表达，从而起到调节作用
- B. 酶 X 为淀粉酶，可以水解离层区细胞的细胞壁
- C. 由图可知生长素在叶柄内是从近基端向远基端进行主动运输的
- D. 当叶柄远基端生长素浓度高于近基端时，叶柄脱落

11. 盘锦红海滩位于渤海湾东北部，地处辽河三角洲湿地内，是一处著名的国家级自然保护区。织就红海滩的是一棵棵纤弱的碱蓬草，她每年 4 月长出地面，初为嫩红，渐次转深，10 月由红变紫。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 由于阳光、温度和水分等随季节变化，群落的外貌和结构也会随之发生有规律的变化
- B. 极富观赏魅力的红海滩吸引了来自国内外的众多游客，体现了生物多样性的直接价值
- C. 碱蓬草由于可以适应所处的非生物环境，所以在当地呈现 J 型增长的趋势
- D. 湿地生物群落区别于其他群落的重要特征是群落的物种组成

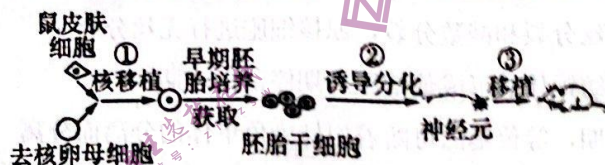
12. 下列有关生态系统结构和功能的叙述, 正确的是 ( )

- A. 食物链和食物网是生态系统营养结构, 生态系统的物质循环、能量流动和信息传递就是沿着这种渠道进行的
- B. 在农业生产上采用种养结合的模式, 如在稻田中养鱼养鸭, 通过动物的取食、消化能促进生态系统的物质循环
- C. 利用化学信息使有害昆虫繁殖力下降, 这属于化学防治
- D. 生态系统的营养结构越简单, 抵抗力稳定性越低, 恢复力稳定性就越高

13. 根瘤菌是与豆科植物共生、形成根瘤并固定空气中的氮气供植物营养的一类杆状细菌。某同学要分离纯化某种大豆根瘤菌。下列有关叙述错误的是 ( )

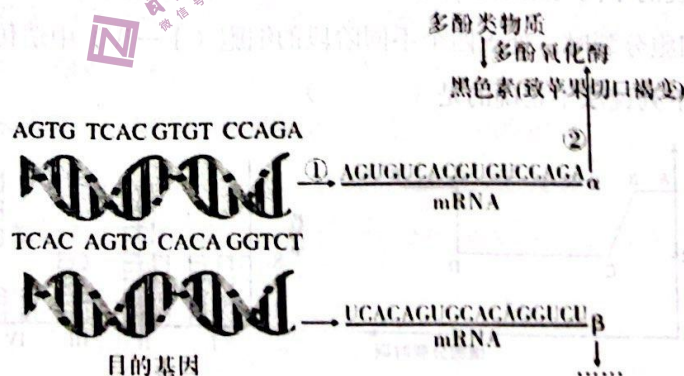
- A. 由于根瘤菌属于自养微生物, 所以培养基不应添加氮源和碳源, 进而达到筛选的目的
- B. 培养基灭菌后待冷却至 50℃ 左右时, 在酒精灯火焰附近倒平板
- C. 分离纯化该微生物可以用稀释涂布平板法, 以便于获得目的菌种的单菌落
- D. 使用后的培养基应经过高压蒸汽灭菌处理后再丢弃

14. 干细胞具有自我更新能力, 与组织、器官的发育、再生和修复等密切相关, 因而在医学上有广泛的应用。科研人员利用帕金森病模型小鼠进行如图实验, 相关叙述错误的是 ( )



- A. 过程①应选择 MII 期的卵母细胞, 且利用了细胞膜的流动性
- B. 从早期胚胎中获得的胚胎干细胞具有分化为各种组织细胞的潜能
- C. 过程②得到的神经元与鼠皮肤细胞中的遗传物质相同
- D. 克隆特定疾病模型的动物, 可以为相应药物的开发提供帮助

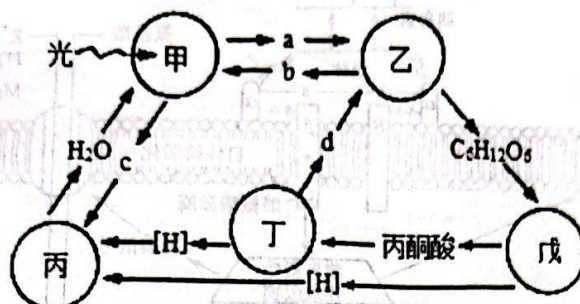
15. 研究人员通过 RNA 沉默技术, 特异性降低苹果细胞内多酚氧化酶基因的表达水平, 使苹果被切开后即使长时间暴露在空气中也不会被氧化褐变。如图是该过程原理的示意图, 下列有关叙述不正确的是 ( )



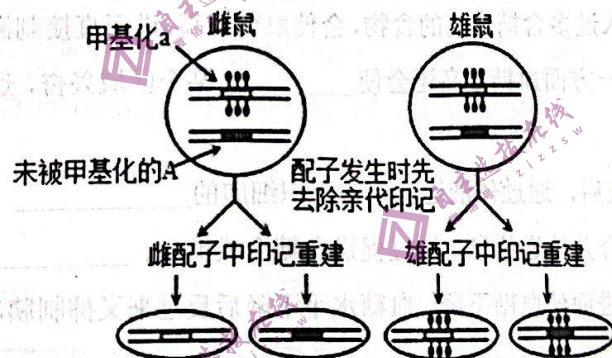
- A. 构建基因表达载体需要的工具酶有限制酶、DNA 连接酶和 RNA 聚合酶
- B. 可采用农杆菌转化法将目的基因成功导入苹果细胞
- C. 目的基因与多酚氧化酶基因的表达序列互补, 且同时在同一细胞内表达
- D. “RNA 沉默”的含义是 mRNA 不能翻译产生多酚氧化酶

二、选择题：本题共5小题，每小题3分，共15分。在每小题给出的四个选项中，有一项或多项符合题目要求。全部选对得3分，选对但不全得1分，有选错得0分。

16. 下图表示植物叶肉细胞中光合作用、有氧呼吸的过程及两者之间的联系。其中甲~戊表示生理过程，a~d表示相关物质。下列有关说法不正确的是（ ）



- A. 物质 a 表示 ATP，物质 c 表示  $O_2$ ，物质 d 表示  $CO_2$
- B. 甲表示光合作用的光反应阶段，对光能的吸收不需要酶的参与
- C. 若物质 c 和物质 d 的量相等，则该植物的净光合速率为 0
- D. 用  $^{18}O$  同时标记  $H_2O$  和  $CO_2$ ，可探究光合产物  $O_2$  中 O 元素的来源
17. 遗传印记是指后代某基因是否表达取决于其遗传自哪一个亲本的现象。鼠的灰色 (A) 对褐色 (a) 是一对相对性状，下图为遗传印记对亲代小鼠等位基因表达和传递影响的示意图，被甲基化修饰 (DNA 的部分碱基上结合甲基— $CH_3$ ) 的基因不能表达。下列说法正确的是（ ）



- A. 若图中雄鼠的母本表现为褐色，则母本的基因型为 AA
- B. 每个印记基因的印记均是在减数分裂过程中建立的
- C. 甲基化的 DNA 分子碱基序列没有发生改变
- D. 图中雌雄鼠交配的后代类型取决于雌配子的类型
18. 习近平总书记在党的二十大报告中强调：“积极稳妥推进碳达峰碳中和”。力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和，是以习近平同志为核心的党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，是我们对国际社会的庄严承诺。下列有关说法不正确的是（ ）
- A. 加强煤炭清洁高效利用是实现碳达峰、碳中和的重要途径
- B. 能源转型和清洁能源的利用有利于缓解全球性温室效应问题
- C. 实现碳达峰后，生态系统的碳循环不会明显减慢
- D. 碳循环是指  $CO_2$  在无机环境和生物群落间的循环过程

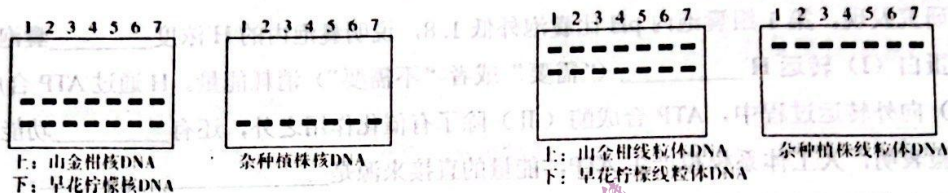
19. 人体内环境的稳态受神经和体液因素等共同调节。下列有关说法错误的是 ( )



- A. 饮水 1 h 后, 通过图中 a 所示的调节机制, 尿量逐渐恢复正常
- B. 剧烈运动时, 肾上腺素分泌增加, 引起血糖浓度升高
- C. 饮食过咸时, 下丘脑分泌抗利尿激素增加, 促进水和钠的重吸收
- D. 垂体通过下丘脑分泌的相关激素调控甲状腺、性腺等腺体的活动

20. 利用山金柑愈伤组织细胞 (2n) 和早花柠檬叶肉细胞 (2n) 进行体细胞杂交可

以得到品质高、抗逆性强的杂种植株。下图是 7 组杂种植株核 DNA 和线粒体 DNA 来源鉴定的结果。下列分析正确的是 ( )



- A. 获得的融合原生质体需放在无菌水中以防止杂菌污染
- B. 用灭活病毒诱导两种细胞原生质体的融合依赖于细胞膜的流动性
- C. 可通过观察融合后细胞的颜色对杂种细胞进行初步筛选
- D. 杂种植株是二倍体, 其核基因来自早花柠檬, 线粒体基因来自山金柑

### 三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 55 分。

21. (12 分) 下图 1 表示酵母菌细胞呼吸过程中相关物质的代谢过程, 请回答以下问题:

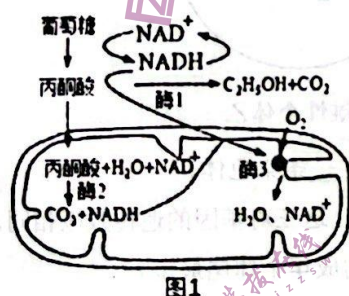


图 1

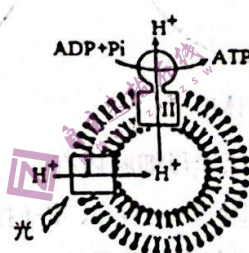


图 2

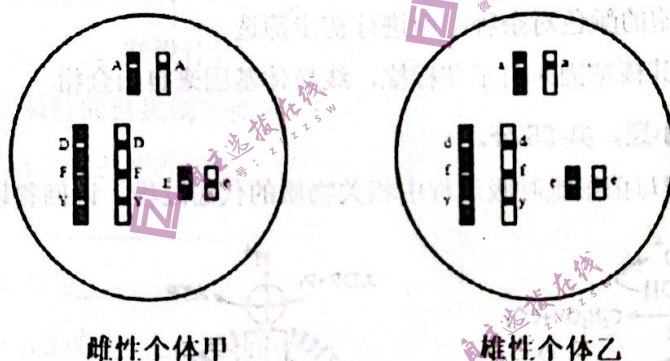
- (1) 有些人认为, 细胞呼吸过程中有氧气存在会抑制第一阶段中相关酶的活性。为验证该假说, 实验小组将酵母菌破碎后高速离心, 取 \_\_\_\_\_ (填“含线粒体的沉淀物”或“上清液”) 均分为甲、乙两组, 向甲、乙两支试管加入等量的葡萄糖溶液, 立即再向甲试管中通入  $O_2$ , 一段时间后, 分别向甲、乙两试管中滴加等量的酸性重铬酸钾溶液进行检测。按照上述实验过程, 观察到 \_\_\_\_\_, 说明假说不成立。
- (2) 图 1 中酶 2 催化产生的  $CO_2$  中的氧来自 \_\_\_\_\_, 酶 3 催化产生的  $H_2O$  中的氧来自 \_\_\_\_\_。后来研究发现  $O_2$  的存在并不能直接抑制第一阶段的相关酶的活性, 而是在有氧条件下线粒体中产生较多的 ATP 和柠檬酸抑制了第一阶段中相关酶的活性。
- (3) 酵母菌细胞内 ATP 在 \_\_\_\_\_ (填场所) 合成。为了研究酵母菌细胞中 ATP 的合成机制, 科学家利用提纯的大豆磷脂、某种细菌膜蛋白 (I) 和牛细胞中的 ATP 合成酶 (II) 构建 ATP 体外合成体系, 如图 2 所示。相关实验结果如下表:

组别	人工体系			H <sup>+</sup> 通过 I 的转运	H <sup>+</sup> 通过 II 的转运	ATP
	大豆磷脂构成的囊泡	I	II			
1	+	+	+	有	有	产生
2	+	-	+	无	无	不产生
3	+	+	-	有	无	不产生

“+”“-”分别表示人工体系中组分的“有”“无”。

进一步研究发现，第 1 组囊泡内 pH 比囊泡外低 1.8，说明囊泡内的 H<sup>+</sup>浓度\_\_\_\_\_囊泡外，膜蛋白 (I) 转运 H<sup>+</sup>\_\_\_\_\_ (“需要”或者“不需要”) 消耗能量。H<sup>+</sup>通过 ATP 合成酶 (II) 向外转运过程中，ATP 合成酶 (II) 除了有催化作用之外，还有\_\_\_\_\_功能。上述实验表明，人工体系模拟产生 ATP，能量的直接来源是\_\_\_\_\_。

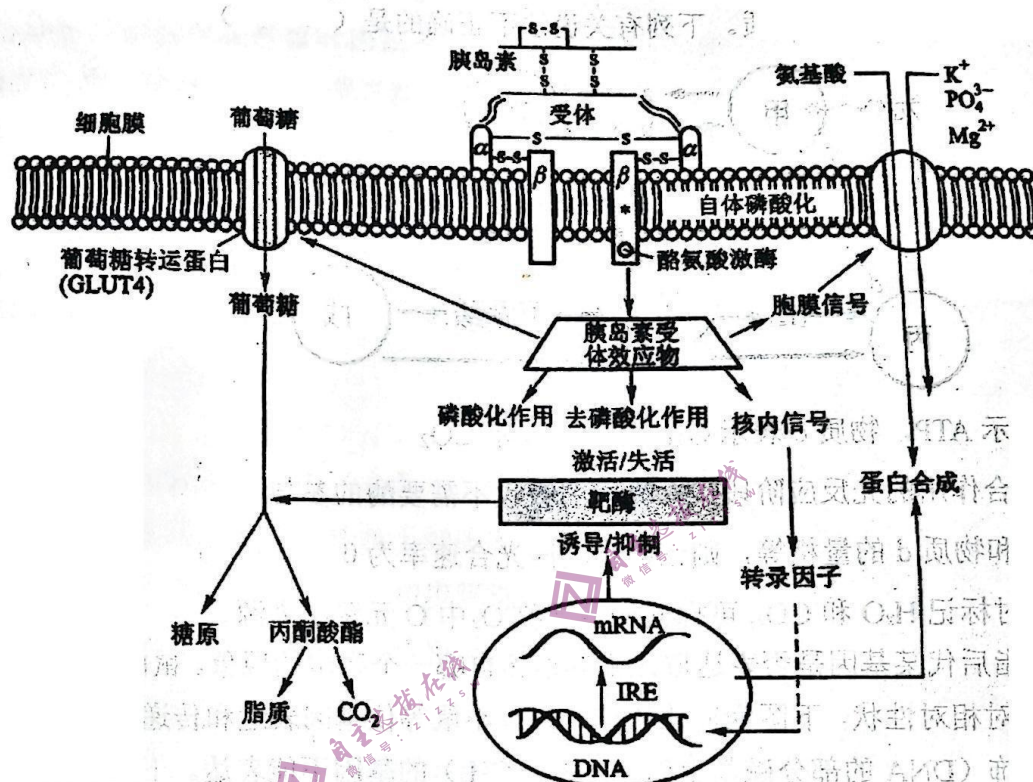
22. (8 分) 如图所示为某动物 (2n=44) 的一些基因在染色体上的分布情况，其他基因和染色体未呈现。不考虑突变和互换，请回答下列问题。



- 该雌性个体甲处于后期的次级卵母细胞内有\_\_\_\_\_条染色体。
- 该动物的尾长受三对等位基因 A-a、D-d、F-f 控制。这三对基因的遗传效应相同，且具有累加效应 (AADDFF 的成年个体尾最长 aaddff 的成年个体尾最短)
  - 控制该动物尾长的三对等位基因的遗传均遵循\_\_\_\_\_定律。
  - 该雌性个体甲与雄性个体乙交配得到 F<sub>1</sub>，让 F<sub>1</sub> 雌雄个体间随机交配，所得 F<sub>2</sub> 有\_\_\_\_\_种基因型 (只考虑与尾长有关的基因)，成年个体尾最长的个体占\_\_\_\_\_。
- 该动物的有毛与无毛是一对相对性状，分别由等位基因 E、e 控制。经多次实验，结果表明：雌性个体甲与雄性个体乙交配得到 F<sub>1</sub> 后，让 F<sub>1</sub> 雌雄个体自由交配，所得 F<sub>2</sub> 中有毛所占比例总是 2/5，请推测其原因最可能是\_\_\_\_\_。
- 该动物的体色由两对基因控制，Y 代表黄色，y 代表鼠色，B 决定有色素，b 决定无色素 (白色)。以纯合黄色成年个体作母本，隐性纯合白色成年个体作父本，设计实验探究 Y/y 和 B/b 两对等位基因是否位于一对同源染色体上 (只考虑体色，不考虑其他性状和互换)，请简要写出实验思路：\_\_\_\_\_。

【注：不必写预期结果】

23. (10分) 胰岛素是一种含有 51 个氨基酸的蛋白质, 在调节血糖过程中发挥着重要的作用。当血糖急剧升高时, 短时间内胰岛素的分泌量会迅速增高, 使血糖下降。下图是胰岛素作用的细胞分子机制示意图, 据图回答下列问题:



- (1) 正常情况下, 人体摄入过多含糖量高的食物, 会使血糖升高, 进而直接刺激 胰岛B细胞, 使其分泌胰岛素; 另一方面血糖升高还会使 下丘脑 某个区域兴奋, 通过副交感神经控制胰岛素的分泌。
- (2) 胰岛素释放进入血液后, 通过体液运输, 与组织细胞的 细胞膜 (填“细胞膜”或“细胞内”) 受体结合并传递信息, 通过促进血糖合成糖原、转化为甘油三酯等、转化为甘油三酯等非糖物质进而使血糖下降。血糖水平下降后反过来又抑制胰岛素的分泌, 这种调节方式叫做 负反馈调节。
- (3) 糖尿病患者中上述代谢过程紊乱, 外在表现是多饮、多尿、多食、体重减轻。从渗透压角度分析, 糖尿病患者出现多尿的原因是: 血糖浓度高, 渗透压高, 导致细胞失水。
- (4) 2 型糖尿病患者的靶细胞对胰岛素不敏感, 可能原因是 ①②③④ (填序号)
  - ①胰岛 B 细胞受损
  - ②胰岛素受体数量减少
  - ③胰岛素拮抗激素增多
  - ④存在胰岛细胞自身抗体

24. (13分) 建立人工湿地公园是解决城市水污染的一种有效途径, 通过物理、化学、生物学等过程协同去除水中的有机物、氮、磷和重金属等污染物。如图1是人工湿地处理城市污水的示意图, 其中甲、乙、丙代表湿地生态系统的三种组成成分; 图2是该生态系统中能量流经第二营养级的示意图。图中数值表示的能量单位是 $[10^3 \text{kJ} (\text{m}^2 \cdot \text{a})]$ , 请据图回答下列问题:

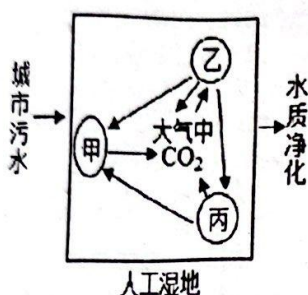


图1

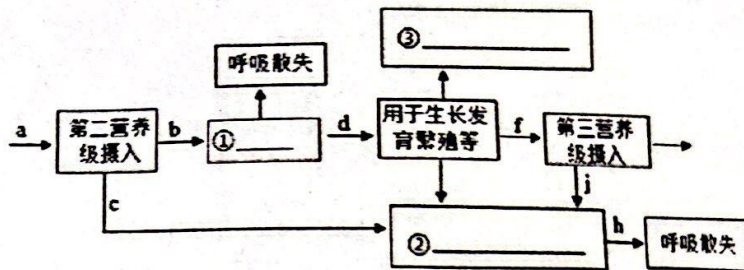
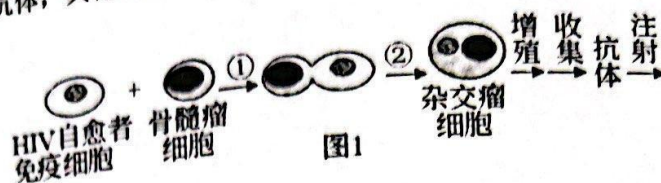


图2

- (1) 图1中甲所代表的组成成分是\_\_\_\_\_, 其在生态系统中的功能是\_\_\_\_\_。流经该人工湿地的总能量包括\_\_\_\_\_。
- (2) 人工湿地公园初建成时, 水中主要有绿藻等浮游植物和黑藻等沉水植物, 一段时间后, 湿地中出现了轮虫等浮游动物, 可控制绿藻等浮游植物的增殖。在该过程中发生的群落演替类型是\_\_\_\_\_。在设计该人工生态系统时, 应努力提高生物多样性程度, 从而有助于提高该生态系统的自我调节能力, 该过程主要遵循了生态工程的\_\_\_\_\_原理。
- (3) 图2该生态系统第二、三营养级的能量流动示意图, 图中①②③代表的含义分别是\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_的能量, 第二营养级到第三营养级的能量传递效率为\_\_\_\_\_。
- (4) 水体中的重金属会通过\_\_\_\_\_过程对鱼类、鸟类甚至人类造成危害, 该现象具有全球性的原因是\_\_\_\_\_。

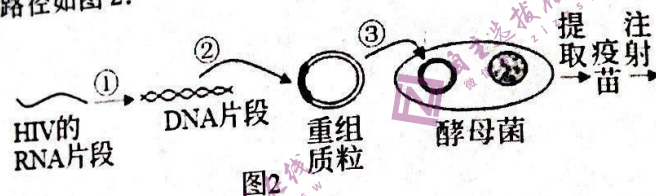
25. (12分) 对艾滋病病毒感染的治疗和有关的疫苗研究, 经历了三个“时代”。

(一) 早期, 科学工作者从 HIV 感染自愈者体内采取相应免疫细胞, 使之与骨髓瘤细胞结合, 生产 HIV 的抗体, 具体过程如图 1:



(1) 上述过程中所选取的免疫细胞是\_\_\_\_\_。过程①中诱导两种细胞融合的方法有\_\_\_\_\_ (写出两种); 过程②中得到杂交瘤细胞后还需要经过\_\_\_\_\_过程, 才能得到符合要求的杂交瘤细胞。体外培养杂交瘤细胞时需要提供适宜的气体环境, 其中  $O_2$  的作用是\_\_\_\_\_。

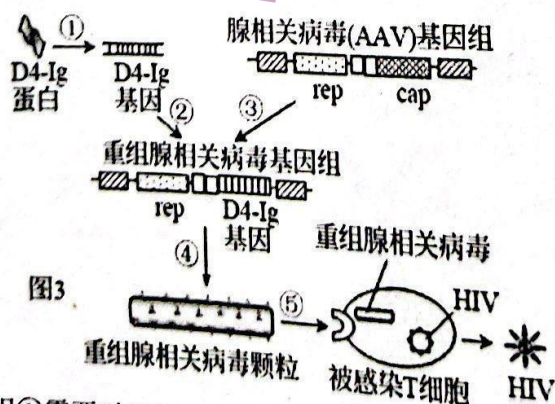
(二) 随后, 转基因技术被运用到了 HIV 的疫苗研制工作中, 科学工作者研制的第二代 HIV 疫苗的操作简要路径如图 2:



(2) 过程②用相同的限制酶处理含有目的基因的 DNA 片段和质粒, 理由是\_\_\_\_\_;

(3) 用该方法从酵母菌中提取 HIV 表面的糖蛋白作为抗原, 用该过程产生的疫苗进行接种, 与上述图 1 的抗体注射方法相比, 其关键的优势是\_\_\_\_\_。

(三) 科学工作者发现一种蛋白质 (D4-Ig), 它能与 HIV 表面的糖蛋白结合, 从而使 HIV 失去侵染 T 细胞的能力; 腺相关病毒是杆状病毒, 无激活复制基因, 对人体相对安全。腺相关病毒其基因组中含有常用病毒衣壳基因 rep 和复制相关蛋白基因 cap, 为安全起见, 需要去除复制基因。目前, 科学家利用其进行相关实验研究, 相关信息如图 3:



(4) 过程①需要对 D4-Ig 蛋白进行\_\_\_\_\_ , 才能人工合成 D4-Ig 基因。被两种病毒双重感染的 T 细胞解体释放的 HIV 病毒, 相比入侵时的差异是\_\_\_\_\_。