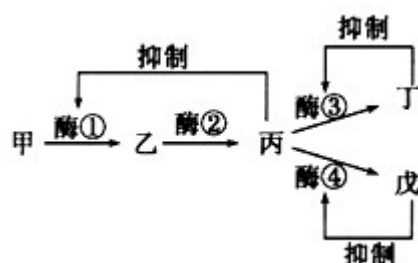


2009 年全国统一高考生物试卷（全国卷 I）

一、选择题（本题共 5 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 下列关于人类遗传病的叙述，错误的是（ ）
 - A. 单基因突变可以导致遗传病
 - B. 染色体结构的改变可以导致遗传病
 - C. 近亲婚配可增加隐性遗传病的发病风险
 - D. 环境因素对多基因遗传病的发病无影响
2. 如图所示是某种微生物体内某一物质代谢过程的示意图。下列有关酶活性调节的叙述，错误的是（ ）



- A. 丁物质既是酶③催化生成的产物，又是酶③的反馈抑制物
 - B. 戊物质通过与酶④结合导致酶④结构变化而使其活性下降
 - C. 当丁物质和戊物质中任意一种过量时，酶①的活性都将受到抑制
 - D. 若此代谢途径的终产物不断排出菌体外，则可消除丙物质对酶①的抑制作用
3. 下列关于通过发酵工程生产谷氨酸的叙述，错误的是（ ）
 - A. 发酵时需要不断通入无菌空气，否则会积累乳酸
 - B. 发酵时常采用的培养基为液体天然培养基
 - C. 从自然界分离的野生型菌株可直接用于生产
 - D. 当菌体生长进入稳定期时，补充营养物可提高谷氨酸产量
 4. 下列关于体细胞杂交或植物细胞质遗传的叙述，错误的是（ ）
 - A. 利用植物体细胞杂交技术可克服生殖隔离的限制，培育远缘杂种
 - B. 不同种植物原生质体融合的过程属于植物体细胞杂交过程
 - C. 两个不同品种的紫茉莉杂交，正交、反交所得 F_1 的表现型一致

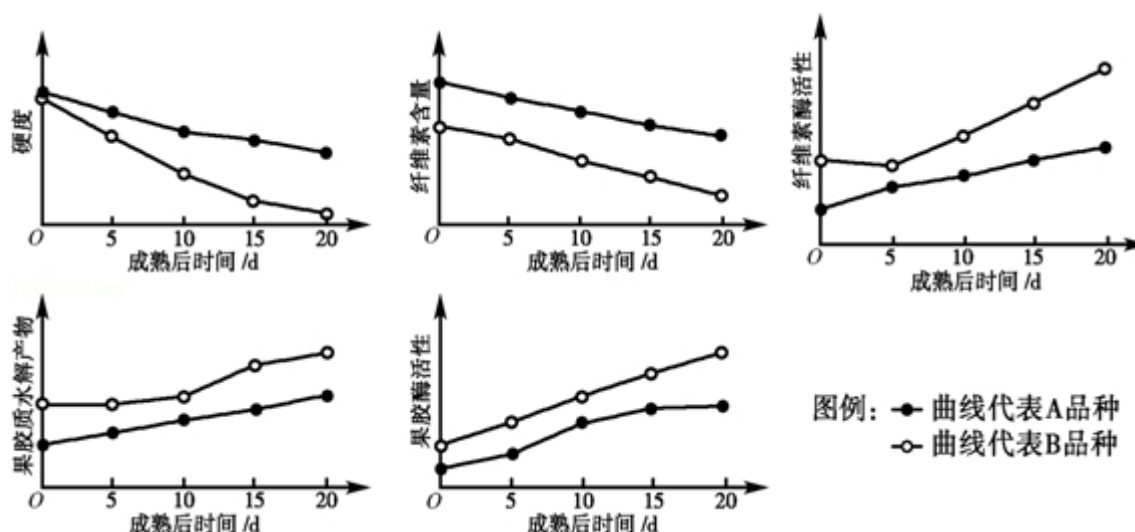
D. 两个不同品种的紫茉莉杂交, F_1 的遗传物质来自母本的多于来自父本的

5. 已知小麦抗病对感病为显性, 无芒对有芒为显性, 两对性状独立遗传. 用纯合的抗病无芒与感病有芒杂交, F_1 自交, 播种所有的 F_2 , 假定所有的 F_2 植株都能成活, 在 F_2 植株开花前, 拔掉所有的有芒植株, 并对剩余植株套袋. 假定剩余的每株 F_2 收获的种子数量相等, 且 F_3 的表现型符合遗传定律. 从理论上讲 F_3 中表现感病植株的比例为 ()

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{1}{16}$ D. $\frac{3}{16}$

二、非选择题 (共 4 小题, 满分 42 分)

6. (10 分) 桃果实成熟后, 如果软化快, 耐贮运性就会差. 如图表示常温下 A、B 两个品种桃果实成熟后硬度等变化的实验结果。



据图回答:

- 该实验结果显示桃果实成熟后硬度降低, 其硬度降低与细胞壁中的降解有关, 该物质的降解与_____的活性变化有关。也与细胞壁中的降解有关, 该物质的降解与_____的活性变化有关。
- A、B 品种中耐贮运的品种是_____。
- 依据该实验结果推测, 桃果实采摘后减缓变软的保存办法应该是_____, 因为_____。
- 采摘后若要促使果实提前成熟, 科选用的方法有_____和_____。
- 一般来说, 果实成熟过程中还伴随着绿色变浅, 其原因是_____。

7. (11 分) 已知 $2\text{H}_2\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$, 可以通过观察反映过程中 O_2 的生成速度 (即气泡从溶液中释放的速度) 来判断 H_2O_2 分解反应的速度。请用所给的实验材料和用具设计实验, 使其能同时验证过氧化氢酶具有催化作用和高效性。

要求写出实验步骤, 预测实验结果, 得出结论, 并回答问题。

实验材料与用具: 适宜浓度的 H_2O_2 溶液, 蒸馏水, 3.5% FeCl_3 溶液, 0.01% 的过氧化氢酶溶液, 恒温水浴锅, 试管。

(1) 实验步骤:

(2) 实验结果预测及结论:

整个实验中不同处理的试管中 O_2 的释放速度从快到慢依次是_____。

由此可得出的结论是_____。

(3) 如果仅将实验中的恒温水浴改为 80°C , 重做上述实验, O_2 释放的速度最快的是_____, 原因是_____。

8. (11 分) 春天日照逐渐延长时, 鸟类大多数进入繁殖季节。调节鸟类繁殖活动的图解如图:



请回答:

(1) 鸟类的繁殖活动是通过机体的_____和_____两种调节方式完成的。机体中既能传导兴奋, 又能分泌激素的细胞位于_____ (下丘脑、垂体、性腺)。

(2) 图中的 A, B, C 分别代表由下丘脑, 垂体和性腺分泌的物质, 则他们分别是_____, _____和_____. C 进入血液后, 通过_____作用来调节下丘脑和垂体中激素的合成和分泌。

(3) 据图判断, 若要验证 B 的生理作用_____ (能、不能) 用去除性腺的鸟作为实验动物, 其原因是_____。

9. (10 分) 某种植玉米的农场, 其收获的玉米子粒既作为鸡的饲料, 也作为人的粮食, 玉米的秸秆则加工成饲料喂牛, 生产的牛和鸡供人食用. 人, 牛, 鸡的粪便经过沼气池发酵产生的沼气作为能源, 沼渣, 沼液作为种植玉米的肥料. 据此回答 (不考虑空间因素):

(1) 请绘制由鸡，牛，玉米和人组成的食物网；

(2) 牛与鸡之间_____（有，无）竞争关系，理由是_____。人与鸡的种间关系是_____，人与牛的种间关系是_____。

(3) 流经该农场生态系统的总能量来自_____所固定的_____，无机环境中的碳以_____形式进入该人工群落。

(4) 假设该农场将生产玉米的 $\frac{1}{3}$ 作为饲料养鸡， $\frac{2}{3}$ 供人食用，生产出的鸡供人食用，现调整为 $\frac{2}{3}$ 的玉米养鸡， $\frac{1}{3}$ 供人食用，生产出的鸡仍供人食用，理论上，该农场供养的人数将会_____（增多、不变、减少），理由是_____。

2009 年全国统一高考生物试卷（全国卷 I）

参考答案与试题解析

一、选择题（本题共 5 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 下列关于人类遗传病的叙述，错误的是（ ）

- A. 单基因突变可以导致遗传病
- B. 染色体结构的改变可以导致遗传病
- C. 近亲婚配可增加隐性遗传病的发病风险
- D. 环境因素对多基因遗传病的发病无影响

【考点】A1：人类遗传病的类型及危害；A2：人类遗传病的监测和预防。

【分析】本题考查的是遗传病的特点。

人类遗传病是指由于遗传物质改变而引起的人类疾病，主要可以分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病。

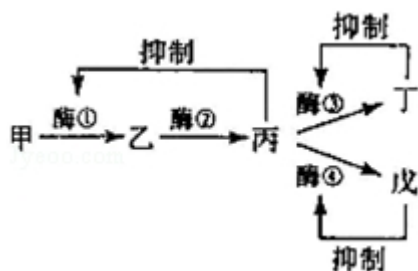
【解答】解：A、单基因突变可以导致遗传病，如镰刀型细胞贫血症，A 正确；
B、染色体结构的改变可以导致遗传病，如猫叫综合征，B 正确；
C、近亲婚配可增加隐性遗传病的发病风险，因为近亲婚配的双方从共同祖先那里继承同一种致病基因的机会较非近亲婚配的大大增加，结果双方很可能都是同一种致病基因的携带者，这们后代隐性遗传病发病风险大大增加，C 正确；
D、多基因遗传病不仅表现出家庭聚集现象，还比较容易受环境因素的影响，D 错误。

故选：D。

【点评】本题对遗传病知识的考查较为全面，要求学生对相关知识有一个系统的掌握。要注意一个家族几代中都出现的疾病不一定是遗传病，遗传病不一定是基因病还可能是染色体出现异常。另外还要注意：遗传病不一定是先天性疾病，可能要到了一定的年龄阶段才会发病；先天性疾病不一定是遗传病，

如孕妇怀孕期间因病毒感染，导致胎儿心脏畸形；分娩过程中产程过长使胎儿严重缺氧所致的脑瘫，都不属于遗传病。

2. 如图所示是某种微生物体内某一物质代谢过程的示意图。下列有关酶活性调节的叙述，错误的是（ ）



- A. 丁物质既是酶③催化生成的产物，又是酶③的反馈抑制物
- B. 戊物质通过与酶④结合导致酶④结构变化而使其活性下降
- C. 当丁物质和戊物质中任意一种过量时，酶①的活性都将受到抑制
- D. 若此代谢途径的终产物不断排出菌体外，则可消除丙物质对酶①的抑制作用

【考点】3B：酶在代谢中的作用的综合。

【分析】微生物代谢的方式是本题的切入点，微生物代谢的调节主要有两种形式：酶合成的调节和酶活性的调节。

【解答】解：A、丙物质在酶③的催化下生成了丁物质，但是当丁物质过多时又会反过来抑制酶③的活性，故 A 正确；

B、酶活性发生改变的主要原因是代谢过程中产生的物质与酶结合，致使酶的结构产生变化，故 B 正确；

C、当丁物质和戊物质中任意一种过量时，那还有一种物质不一定过量，所以不一定会导致丙物质积累，以抑制酶①的活性，故 C 错误；

D、抑制酶的活性的这种变化是可逆的，当代谢产物减少时，便与酶脱离，酶结构便会复原，又恢复原有的活性，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查了微生物代谢的相关知识，考查了考生的识记能力、分析图解的能力及理解能力。

3. 下列关于通过发酵工程生产谷氨酸的叙述，错误的是（ ）

- A. 发酵时需要不断通入无菌空气，否则会积累乳酸
- B. 发酵时常采用的培养基为液体天然培养基
- C. 从自然界分离的野生型菌株可直接用于生产
- D. 当菌体生长进入稳定期时，补充营养物可提高谷氨酸产量

【考点】I4：微生物的利用。

【分析】本题主要考查谷氨酸杆菌的一些知识点。谷氨酸杆菌的新陈代谢类型是异养需氧型，业发酵生产一般采用液体培养基，方便更换培养基。人们根据微生物生长曲线，确定微生物在进入稳定期后，代谢产物逐渐积累，因此适当补充营养物质，有助于延长稳定期，提高代谢产物的产量，为此人们探索出连续培养的方法，即以一定的速度不断地添加新的培养基，同时以同样的速度不断地放出老的培养基，以保证微生物对营养物质的需要，并排出部分有害的代谢产物，使微生物保持较长时间的高速生长。

【解答】解：A、利用发酵工程生产谷氨酸溶氧不足会产生乳酸或琥珀酸，A 正确；

B、培养基通常由豆饼的水解液、玉米浆、尿素、磷酸氢二钾、氧化钾、硫酸镁、生物素等配制而成呈液体状态，因此是液体天然培养基，B 正确；

C、从自然界分离的野生型菌株产量一般都比较低，不能满足工业上的需要，通常要用人工诱变的方法处理使菌种产生突变，再从中筛选出符合要求的优良菌种才能用于生产，C 错误；

D、当菌体生长进入稳定期时要及时补充营养物以满足菌体的营养需求，以提高谷氨酸的产量，D 正确。

故选：C。

【点评】本题的知识点是谷氨酸的生产，主要考查学生对微生物培养的应用的记忆、解所学知识的要点和解决问题的能力，要求学生把握知识间的内在联系。

4. 下列关于体细胞杂交或植物细胞质遗传的叙述，错误的是（ ）

- A. 利用植物体细胞杂交技术可克服生殖隔离的限制，培育远缘杂种
- B. 不同种植物原生质体融合的过程属于植物体细胞杂交过程
- C. 两个不同品种的紫茉莉杂交，正交、反交所得 F_1 的表现型一致
- D. 两个不同品种的紫茉莉杂交， F_1 的遗传物质来自母本的多于来自父本的

【考点】R7：植物体细胞杂交的过程。

【分析】植物体细胞杂交是指将来自两个不同植物的体细胞融合成一个杂种细胞（植物体细胞杂交技术），把杂种细胞培育成植株的技术。

遗传分为细胞核遗传和细胞质遗传，细胞核遗传一般遵循基因的分离定律和自由组合定律，而细胞质遗传不遵循遗传定律，一般表现为母系遗传的特点。

【解答】解 A、植物体细胞杂交可以用两种不同的植物细胞，从而可克服生殖隔离的限制，A 正确；

B、植物体细胞杂交过程包括不同种植物原生质体融合的过程和植物组织培养过程，B 正确；

C、紫茉莉枝叶的性状的遗传是细胞质遗传，两个不同品种的紫茉莉杂交，正交、反交所得 F_1 的表现型应与母本一致，C 错误；

D、 F_1 的遗传物质来自母本的多于来自父本的，因为受精卵中的细胞质几乎全部来自母本，D 正确。

故选：C。

【点评】本题主要考查植物细胞工程中的植物体细胞杂交和细胞质遗传的相关知识，意在考查考生能识记相关基础知识以及一定的推理判断能力，属于中等难度题型。

5. 已知小麦抗病对感病为显性，无芒对有芒为显性，两对性状独立遗传。用纯合的抗病无芒与感病有芒杂交， F_1 自交，播种所有的 F_2 ，假定所有的 F_2 植株都能成活，在 F_2 植株开花前，拔掉所有的有芒植株，并对剩余植株套袋。假定剩余的每株 F_2 收获的种子数量相等，且 F_3 的表现型符合遗传定律。从理论上讲 F_3 中表现感病植株的比例为（ ）

- A. $\frac{1}{8}$
- B. $\frac{3}{8}$
- C. $\frac{1}{16}$
- D. $\frac{3}{16}$

【考点】87：基因的自由组合规律的实质及应用。

【分析】已知小麦抗病对感病为显性，无芒对有芒为显性，两对性状独立遗传。

纯合的抗病无芒与感病有芒杂交， F_1 自交，除去所有的有芒植株再自交，依次求出答案。

【解答】解：假定抗病无芒为 AABB，感病有芒为 aabb，则 F_1 的基因型为 AaBb

(AABB \times aabb 的后代)， F_1 自交 (AaBb \times AaBb) 得 AABB、AABb、AABb、AAbb (含 bb 为有芒，所以去掉)、AaBB、AaBb、AaBb、Aabb (去掉)、AaBB、AaBb、AaBb、Aabb (去掉)、aaBB、aaBb、aaBb、aabb (去掉)。

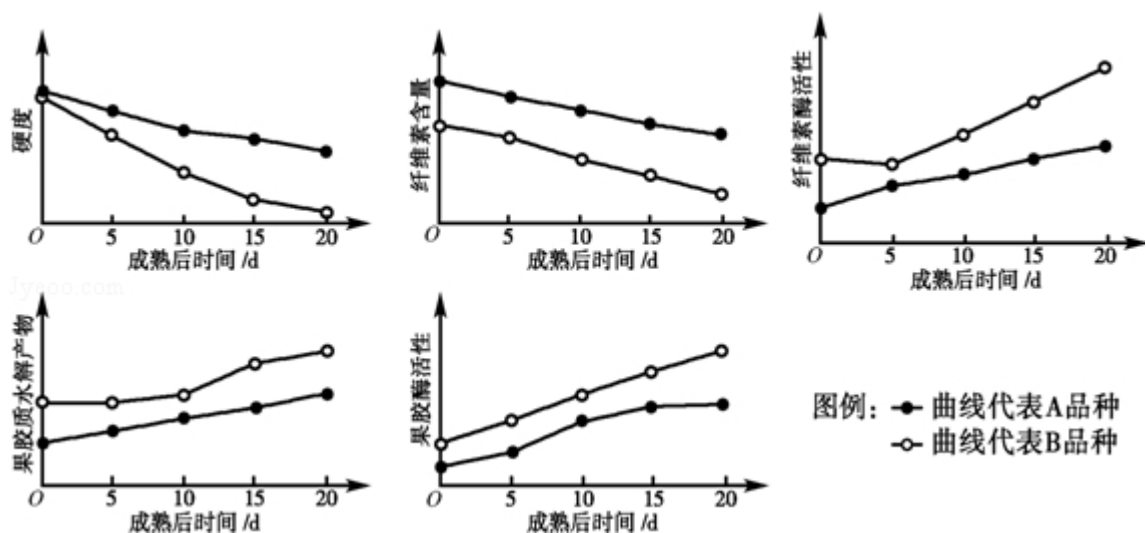
F_2 每种基因型自交可产生 4 后代 (如 AABB \times AABB \rightarrow 4AABB)：AABB、AABb、AABb 这三种基因型自交都不可能出现 aa，它们的后代共 4+4+4=12 个；AaBB、AaBb、AaBb、AaBB、AaBb、AaBb 这六个基因型自交每个基因的 4 后代均出现 1 个 aa (即 Aa \times Aa \rightarrow AA、2Aa、aa) 所以这六个基因型自交的后代共有 4+4+4+4+4+4=24 个，其中出现 aa 的有 1+1+1+1+1+1=6 个；aaBB、aaBb、aaBb 这三个基因自交后代均出现 aa，所以这三个基因自交后代出现 aa 的有 4+4+4=12。综上所述， F_3 共有 12+24+12=48 个，其中出现 aa 的有 6+12=18 个，所以 F_3 出现 aa 的概率为 $18\div 48=\frac{3}{8}$ 。

故选：B。

【点评】本题考查基因的自由组合定律的实质及应用、减数分裂的相关知识点，意在考查学生对所学知识的理解与掌握程度，培养学生分析和解决问题的能力，特别注意除去有芒的以后基因频率是要发生改变的。

二、非选择题 (共 4 小题，满分 42 分)

6. (10 分) 桃果实成熟后，如果软化快，耐贮运性就会差。如图表示常温下 A、B 两个品种桃果实成熟后硬度等变化的实验结果。



据图回答：

- (1) 该实验结果显示桃果实成熟后硬度降低，其硬度降低与细胞壁中的纤维素降解有关，该物质的降解与纤维素酶的活性变化有关。也与细胞壁中的果胶质降解有关，该物质的降解与果胶酶的活性变化有关。
- (2) A、B 品种中耐贮运的品种是A。
- (3) 依据该实验结果推测，桃果实采摘后减缓变软的保存办法应该是适当降低温度，因为低温可降低有关酶的活性，延缓果实软化。
- (4) 采摘后若要促使果实提前成熟，可采用的方法有用乙烯进行处理和适当提高贮存温度。
- (5) 一般来说，果实成熟过程中还伴随着绿色变浅，其原因是叶绿素含量低。

【考点】 39：酶的特性； 3S：细胞呼吸原理在生产和生活中的应用； C7：植物激素的作用。

【分析】 植物细胞的细胞壁具有支持和保护的作用，其成分为纤维素和果胶。根据酶的专一性，纤维素一般用纤维素酶水解，果胶一般用果胶酶水解。

分析图中曲线，可以看出水果的硬度和纤维素的含量呈正相关，而和纤维素酶和果胶酶的活性呈负相关。

【解答】 解：（1）从图中可以看出，果实成熟后硬度的变化与细胞壁中纤维素的含量变化一致与果胶质水解产物变化相反，可见，其硬度的降低与纤维素和果胶的降解有关，而纤维素的降解与纤维素酶的活性有关，果胶的降解与

果胶酶的活性有关。

(2) A 品种在成熟后，其硬度变化比较小，应耐贮运。

(3) 从 (1) 的分析可以看出：果实成熟采摘后要减缓变软就是要降低酶的活性，而要降低酶的活性，就要适当降低温度，从而延缓果实软化。

(4) 采摘后要使果实提前成熟，可以根据以上分析，适当提高贮存温度或用乙烯处理。

(5) 果实成熟过程中绿色变浅是因为叶绿素转变成了其他色素，从而含量降低。

故答案为：

(1) 纤维素 纤维素酶 果胶质 果胶酶

(2) A

(3) 适当降低温度 低温可降低有关酶的活性，延缓果实软化

(4) 用乙烯进行处理 适当提高贮存温度

(5) 叶绿素含量低

【点评】 本题考查水果的贮存以及影响酶活性的因素的知识，意在考查考生识记能力和从图形中获取信息能力，难度不大。

7. (11 分) 已知 $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ ，可以通过观察反映过程中 O_2 的生成速度（即气泡从溶液中释放的速度）来判断 H_2O_2 分解反应的速度。请用所给的实验材料和用具设计实验，使其能同时验证过氧化氢酶具有催化作用和高效性。要求写出实验步骤，预测实验结果，得出结论，并回答问题。

实验材料与用具：适宜浓度的 H_2O_2 溶液，蒸馏水，3.5% FeCl_3 溶液，0.01% 的过氧化氢酶溶液，恒温水浴锅，试管。

(1) 实验步骤：

(2) 实验结果预测及结论：

整个实验中不同处理的试管中 O_2 的释放速度从快到慢依次是 加入过氧化氢酶的试管 > 加入 3.5% FeCl_3 溶液的试管 > 加入蒸馏水的试管。

由此可得出的结论是 过氧化氢酶具有催化作用和高效性。

(3) 如果仅将实验中的恒温水浴改为 80°C ，重做上述实验， O_2 释放的速度最快的是 加入 3.5% FeCl_3 溶液的试管，原因是 酶的活性受温度的影响，高

温使过氧化氢酶失去活性，而无机催化剂对温度不敏感，对催化作用的影响小。

【考点】39：酶的特性.

【分析】分析题意可知，本实验的目的是验证过氧化氢酶具有催化作用和高效性，实验原理是过氧化氢可以分解释放出氧气，根据实验目的分析出实验的自变量是有机催化剂、无机催化剂、不加催化剂；因变量是反应过程中 O_2 的生成速度（即气泡从溶液中释放的速度），其他变量属于无关变量，实验分组为三组。

【解答】解：（1）由题意可知，实验分组因分三组，空白对照组、无机催化剂对照组、有机催化剂的实验组，实验设计中应遵循对照原则和单因子变量的原则，注意无关变量应保持一致且适宜，利用题干中的实验材料与试剂设计实验步骤如下：

- ①取 3 支试管，各加入等量且适量的 H_2O_2 溶液，放入 $37^\circ C$ 恒温水浴锅中保温适当时间。
- ②分别向上述 3 支试管中加入等量且适量的蒸馏水、 $FeCl_3$ 溶液和过氧化氢酶溶液。
- ③观察各管中释放气泡产生的快慢。

（2）实验结果预测及结论：

由于过氧化氢酶具有高效性，因此加入过氧化氢酶的反应速率最快， $3.5\%FeCl_3$ 溶液能催化过氧化氢分解，但不具有高效性，反应速率比加入过氧化氢酶的反应速率慢比不加任何催化剂的反应速率快，因此整个实验中不同处理的试管中 O_2 的释放速度从快到慢依次是加入过氧化氢酶的反应 > 加入 $3.5\%FeCl_3$ 溶液的反应 > 加入蒸馏水的反应。

结论是：过氧化氢酶具有催化作用和高效性。

（3）酶的活性受温度的影响，高温使过氧化氢酶失去活性，而无机催化剂对温度不敏感，因此将实验中的恒温水浴改为 $80^\circ C$ ，重做上述实验， O_2 释放的速度最快的是加入 $3.5\%FeCl_3$ 溶液的反应。

故答案应为：

答案（1）①取 3 支试管，各加入等量且适量的 H_2O_2 溶液，放入 37°C 恒温水浴锅中保温适当时间

②分别向上述 3 支试管中加入等量且适量的蒸馏水、 FeCl_3 溶液和过氧化氢酶溶液

③观察各管中释放气泡产生的快慢

（2）结果：加入过氧化氢酶的试管 > 加入 $3.5\%\text{FeCl}_3$ 溶液的试管 > 加入蒸馏水的试管

结论：过氧化氢酶具有催化作用和高效性

（3）加入 $3.5\%\text{FeCl}_3$ 溶液的试管 酶的活性受温度的影响，高温使过氧化氢酶失去活性，而无机催化剂对温度不敏感，对催化作用的影响小

【点评】本题的知识点是酶的催化性作用和酶催化作用的高效性及温度对酶活性的影响，通过题干实验目的分析出自变量、因变量、无关变量是解题的突破口，对实验设计应遵循的原则 的掌握和应用是解题的关键。

8. （11 分）春天日照逐渐延长时，鸟类大多数进入繁殖季节。调节鸟类繁殖活动的图解如图：



请回答：

（1）鸟类的繁殖活动是通过机体的 神经调节 和 体液调节 两种调节方式完成的。机体中既能传导兴奋，又能分泌激素的细胞位于 下丘脑（下丘脑、垂体、性腺）。

（2）图中的 A，B，C 分别代表由下丘脑，垂体和性腺分泌的物质，则他们分别是 促性腺激素释放激素、促性腺激素 和 性激素。C 进入血液后，通过 反馈 作用来调节下丘脑和垂体中激素的合成和分泌。

（3）据图判断，若要验证 B 的生理作用 不能（能、不能）用去除性腺的鸟作为实验动物，其原因是 鸟去除了性腺，失去了促性腺激素作用的器官，无法验证该激素的生理作用。

【考点】DB：动物激素的调节；E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用。

【分析】（1）据图分析，鸟类的繁殖有传入神经的参与，说明有神经调节；与性腺相关，说明有性激素的参与，有体液调节；由图可以看出性腺分泌的性激素受下丘脑和垂体的分级调节，联想所学的知识点甲状腺激素的分级调节，可以得出：A 是促性腺激素释放激素，B 是促性腺激素，C 是性激素。

（2）激素的分级调节的机制是反馈调节。

【解答】解：（1）从图中可以看出，鸟类的繁殖活动通过机体的神经调节和体液调节两种调节方式进行，机体中既能传导兴奋，又能分泌激素的细胞位于下丘脑。

（2）从图中不难看出 A 是促性腺激素释放激素，B 是促性腺激素，C 是性激素，性激素进入血液后又通过反馈作用来调节下丘脑和垂体中激素合成和分泌。

（3）鸟去除了性腺，失去了促性腺激素作用的器官，无法验证该激素的生理作用，因此不能用去除性腺的鸟作为实验动物来验证 B 的生理作用。

故答案为：

（1）神经调节 体液调节 下丘脑

（2）促性腺激素释放激素 促性腺激素 性激素（其他合理答案也给分）
反馈

（3）不能 鸟去除了性腺，失去了促性腺激素作用的器官，无法验证该激素的生理作用

【点评】本题主要考查激素的分级调节和神经调节，属于信息给予题，知识点的原型是甲状腺激素的调节模式，所以解题的关键是结合甲状腺激素的调节和材料进行解题。

9. （10 分）某种植玉米的农场，其收获的玉米子粒既作为鸡的饲料，也作为人的粮食，玉米的秸秆则加工成饲料喂牛，生产的牛和鸡供人食用。人，牛，鸡的粪便经过沼气池发酵产生的沼气作为能源，沼渣，沼液作为种植玉米的肥料。据此回答（不考虑空间因素）：

（1）请绘制由鸡，牛，玉米和人组成的食物网；



- (2) 牛与鸡之间 无 (有, 无) 竞争关系, 理由是 它们所需食物资源不同 (或牛食玉米秸秆、鸡吃玉米子粒). 人与鸡的种间关系是 捕食与竞争, 人与牛的种间关系是 捕食.
- (3) 流经该农场生态系统的总能量来自 玉米 所固定的 太阳能, 无机环境中的碳以 CO₂ 形式进入该人工群落.
- (4) 假设该农场将生产玉米的 $\frac{1}{3}$ 作为饲料养鸡, $\frac{2}{3}$ 供人食用, 生产出的鸡供人食用, 现调整为 $\frac{2}{3}$ 的玉米养鸡, $\frac{1}{3}$ 供人食用, 生产出的鸡仍供人食用, 理论上, 该农场供养的人数将会 减少 (增多、不变、减少), 理由是 改变用途的 $\frac{1}{3}$ 玉米被鸡食用后, 在鸡这一环节散失了大部分能量, 导致人获得的能量减少.

【考点】 F7: 种间关系; G2: 生态系统的功能; G3: 生态系统的结构.

【分析】 考查生物与环境的知识和具体问题具体分析的能力. 生态系统的结构、能量流动和物质循环是教学大纲中所规定的为数不多的 D 层次的内容, 属于生物学主干知识的核心知识之一. 能力要求 D.

【解答】 解: (1) 食物链是生产者和消费者之间由于食物关系而构成链条. 它表示的是生产者和消费者之间的关系. 其写法是: 起点是生产者, 依次是初级消费者、次级消费者、三级消费者...一直到最高消费者, 中间用箭头连接, 箭头总是指向捕食者. 不包含分解者和非生物部分. 在该生态系统中, 存在的食物链有两条: 水稻→人, 水稻→牛→人. 分析题意, 鸡、牛、玉米和人组成的食物网是



- (2) 根据对种间关系的认识, 容易判断出牛与鸡之间不具有竞争关系, 因为牛

食玉米秸秆而鸡吃玉米子粒；人与鸡之间则既有捕食关系又有竞争关系，因为玉米子粒既作为鸡的饲料，也作为人的粮食；人与牛的间则属于捕食关系，不存在竞争关系，因为牛食玉米秸秆而人吃玉米子粒或牛肉。

(3) 流经生态系统的总能量是来自生产者所固定的太阳能。在该农场生态系统中，生产者只有玉米，不考虑杂草等绿色植物。有的考生不能够从具体事例出发，犯主观唯心主义的错误，想当然地认为，农田中也有杂草，因此误答为生长者或绿色植物。碳在生物群落与无机环境之间的循环主要是以二氧化碳的形式进行的。

(4) 生态系统的能量流动是沿着食物链和食物网这种渠道进行的，其传递的特点是单向流动、逐级递减。当改变用途的 $\frac{1}{3}$ 玉米被鸡食用后，在鸡这一环节散失了大部分能量，导致人获得的能量减少，因此该农场供养的人数将会减少。

故答案为：

(1)



(2) 无 它们所需食物资源不同（或牛食玉米秸秆、鸡吃玉米子粒） 捕食与竞争 捕食

(3) 玉米 太阳能 CO_2

(4) 减少 改变用途的 $\frac{1}{3}$ 玉米被鸡食用后，在鸡这一环节散失了大部分能量，导致人获得的能量减少。

【点评】本题主要考查学生对生态系统的能量流动，种间关系，食物链和食物网等考点的理解，要求学生能动地运用所学知识解决相关问题。