

## 2020 年高考全国丙卷生物逐题解析

一、选择题：本题共 6 个小题，每小题 6 分，共 36 分。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. 关于真核生物的遗传信息及其传递的叙述，错误的是

- A. 遗传信息可以从 DNA 流向 RNA，也可以从 RNA 流向蛋白质
- B. 细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 均可编码多肽
- C. 细胞中 DNA 分子的碱基总数与所有基因的碱基数之和不相等
- D. 染色体 DNA 分子中的一条单链可以转录出不同的 RNA 分子

【答案】B

【解析】

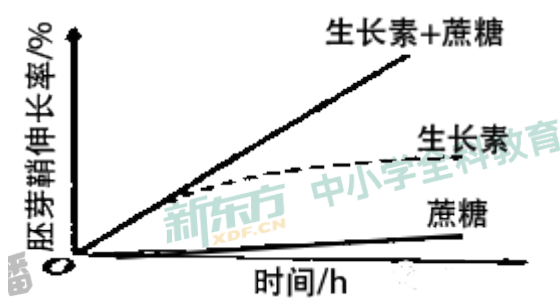
A. 遗传信息可以通过转录从 DNA 流向 RNA，也可以通过翻译从 RNA 流向蛋白质，正确；

B. 细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 包括 mRNA、rRNA、tRNA 等，其中只有 mRNA 可以作为翻译的模板，编码多肽，错误；

C. 基因是具有遗传效应的 DNA 片段，因此细胞中基因片段长度总和小于 DNA，两者碱基总数不相等，正确；

D. 基因是具有遗传效应的 DNA 片段，染色体 DNA 分子上不同的片段可以转录出不同的 RNA 分子，正确。

2. 取燕麦胚芽鞘切段，随机分成三组，第1组置于一定浓度的蔗糖（Suc）溶液中（蔗糖能进入胚芽鞘细胞），第2组置于适宜浓度的生长素（IAA）溶液中，第3组置于 IAA+Suc 溶液中，一定时间内测定胚芽鞘长度的变化，结果如图所示。用 KCl 代替蔗糖进行上述实验可以得到相同的结果。下列说法不合理的是



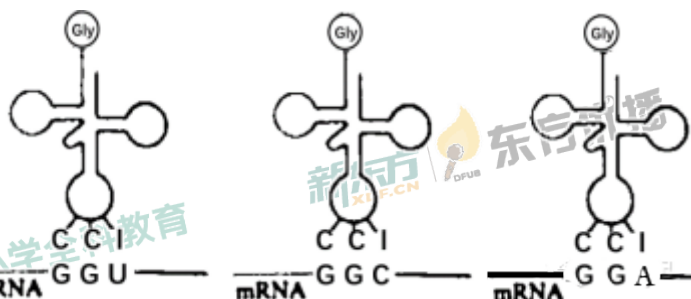
- A. KCl 可进入胚芽鞘细胞中调节细胞的渗透压
- B. 胚芽鞘伸长生长过程中，伴随细胞对水分的吸收
- C. 本实验中 Suc 是作为能源物质来提高 IAA 作用效果的
- D. 细胞核内遗传物质的合成需要能量

【答案】C

【解析】

- A. 细胞可以吸收 KCl，其进入胚芽鞘细胞中可调节细胞渗透压，正确；
- B. 胚芽鞘伸长生长过程中需要水，会伴随细胞对水的吸收，正确；
- C. 本实验中 KCl 代替 Suc（蔗糖）进行以上实验可以得到相同结果，KCl 不能为生物提供能量，因此 Suc 不是作为能源物质来提高 IAA 作用效果，错误；
- D. 根据图中信息，加入 Suc 或 KCl 胚芽鞘伸长生长率提高，因此可看出 IAA 促进胚芽鞘伸长生长效果提高，正确。

3. 细胞内有些 RNA 分子的反密码子中含有稀有碱基次黄嘌呤 (I)。含有 I 的反密码子在与 mRNA 中的密码子互补配对时, 存在如图所示的配对方式 (Gly 表示甘氨酸)。下列说法错误的是



- A. 一种反密码子可以识别不同的密码子
- B. 密码子与反密码子的碱基之间通过氢键结合
- C. tRNA 分子由两条链组成, mRNA 分子由单链组成
- D. mRNA 中的碱基改变不一定造成所编码氨基酸的改变

【答案】C

【解析】

- A. 由图可知, 反密码子 CCI 与 GGU、GGC、GGA 三种密码子配对。因此一种反密码子可以识别不同的密码子, 正确;
- B. 密码子与反密码子的碱基之间通过氢键结合, 正确;
- C. mRNA 和 tRNA 均是单链。tRNA 的三叶草结构是因其存在氢键, 而非双链, 错误;
- D. 三个相邻碱基构成一个密码子, 因密码子具有简并性, mRNA 中的碱基改变, 所编码的氨基酸也可能不变, 正确。

4. 下列有关人体免疫调节的叙述，合理的是
- A. 若病原体不具有细胞结构，就不会使人体产生抗体
  - B. 病原体裂解后再注射到人体，就不会使人体产生抗体
  - C. 病原体表面若不存在蛋白质分子，就不会使人体产生抗体
  - D. 病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体

【答案】D

【解析】

A. 当病原体为病毒时，不具有细胞结构，但是会刺激机体的体液免疫，产生抗体，错误；

B. 病原体裂解后，其蛋白质外壳可以作为抗原。故裂解的病原体注射进入人体，会使产生抗体，错误；

C. 引起人体免疫反应的并不一定是蛋白质，例如花粉、青霉素、蛇毒等本质都非蛋白质，错误；

D. 病原体经吞噬细胞处理后，会暴露出抗原决定簇，呈递给辅助 T 细胞后，释放淋巴因子，促进体液免疫产生抗体，合理。

5. 新冠病毒是一种 RNA 病毒。新冠肺炎疫情给人们的生活带来了巨大影响。下列与新冠肺炎疫情防控相关的叙述，错误的是

- A. 新冠病毒含有核酸和蛋白质，通过核酸检测可排查新冠病毒感染者
- B. 教室经常开窗通风可以促进空气流动，降低室内病原微生物的密度
- C. 通常新冠肺炎患者的症状之一是发烧，因此可以通过体温测量初步排查
- D. 每天适量饮酒可以预防新冠肺炎，因为酒精可以使细胞内的病毒蛋白变性

【答案】D

【解析】

- A.不同病毒的核酸序列不同,可以通过核酸检测对新冠病毒感染者进行排查,正确;
- B.教室经常开窗通风可以促进空气流动,降低室内病原微生物的密度,正确;
- C.新冠肺炎患者的症状之一是发烧,因此可以通过体温测量初步排查,正确;
- D.一定浓度酒精可以起到杀死病毒的作用,但是通过饮酒进入细胞的酒精不足以使病毒蛋白变性,不能起到预防新冠肺炎的作用,错误。

6. 生态系统的物质循环包括碳循环和氮循环等过程。下列有关碳循环的叙述错误的是

- A.消费者没有参与碳循环的过程
- B.生产者的光合作用是碳循环的重要环节
- C.土壤中微生物的呼吸作用是碳循环的重要环节
- D.碳在无机环境与生物群落之间主要以  $\text{CO}_2$  形式循环

【答案】A

【解析】

- A.碳以有机物的形式沿着食物链传递,其中有消费者参与其中,错误;
- B.生产者的光合作用可将空气中的 $\text{CO}_2$ 固定在有机物中,是碳循环的重要环节,正确;
- C.土壤中微生物的呼吸作用可将有机物中的碳转化为 $\text{CO}_2$ 排放入大气,是碳循环的重要环节,正确;
- D.光合作用消耗 $\text{CO}_2$ ,呼吸作用产生 $\text{CO}_2$ ,碳在无机环境与生物群落之间主要以 $\text{CO}_2$ 形式循环,正确。

二、非选择题:共 54 分。第 29~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第

37~38 题为选考题,考生根据要求作答。(一)必考题:共 39 分。

29. (10分)

阅读下表内容，围绕真核细胞中 ATP 的合成来完成下表。

|              |                    |           |           |
|--------------|--------------------|-----------|-----------|
| 部位           | (1)<br>_____       | 叶绿体的类囊体膜  | 线粒体       |
| 底物           | 葡萄糖                | /         | 丙酮酸等      |
| 反应名称         | (2)<br>_____       | 光合作用的光反应  | 有氧呼吸的部分过程 |
| 能量来源         | 化学能                | (3) _____ | 化学能       |
| 产物 (除 ATP 外) | 乙醇、CO <sub>2</sub> | (4) _____ | (5) _____ |

【答案】

(1) 细胞质基质

(2) 无氧呼吸的酒精发酵

(3) 光能

(4) NADPH、O<sub>2</sub>

(5) CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O

【解析】

(1) 葡萄糖氧化分解的场所是细胞质基质。

(2) 葡萄糖氧化分解形成乙醇和 CO<sub>2</sub> 的过程是无氧呼吸的酒精发酵。

(3) 光反应的能量来源是光能。

(4) 类囊体薄膜进行光反应的产物是[H]、O<sub>2</sub>、ATP。

(5) 线粒体中进行有氧呼吸第 II、III 阶段，在线粒体基质中丙酮酸氧化分解为 CO<sub>2</sub>、[H]，在线粒体内膜[H]与 O<sub>2</sub> 结合生成 H<sub>2</sub>O，故在线粒体中呼吸的产物是 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O。

## 30. (10分)

给奶牛挤奶时其乳头上的感受器会受到刺激，产生的兴奋沿着传入神经传到脊髓能反射性地引起乳腺排乳；同时该兴奋还能上传到下丘脑促使其合成催产素，进而促进乳腺排乳。回答下列问题：

- (1) 在完成一个反射的过程中，一个神经元和另一个神经元之间的信息传递是通过\_\_\_\_\_这一结构来完成的。
- (2) 上述排乳调节过程中，存在神经调节和体液调节。通常在哺乳动物体内，这两种调节方式之间的关系是\_\_\_\_\_。
- (3) 牛奶的主要成分有乳糖和蛋白质等，组成乳糖的 2 种单糖是\_\_\_\_\_。牛奶中含有人体所需的必需氨基酸，必需氨基酸是指\_\_\_\_\_。

## 【答案】

- (1) 突触
- (2) ①不少内分泌腺本身直接或间接地受中枢神经系统的调节  
②内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能
- (3) 葡萄糖和半乳糖 人体细胞不能合成，必须从外界环境中获取

## 【解析】

- (1) 相邻的两个神经元并不是直接接触，通过突触来完成信息传递。
- (2) 神经调节和体液调节之间的关系可以概括为以下两个方面：一方面，不少内分泌腺本身直接或间接地受中枢神经系统的调节。另一方面，内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能。
- (3) 乳糖是由葡萄糖和半乳糖构成 必需氨基酸是人体细胞不能合成的，必须从外界环境中获取。

31. (9分)

假设某种蓝藻(A)是某湖泊中唯一的生产者,其密度极大,使湖水能见度降低。某种动物(B)是该湖泊中唯一的消费者。回答下列问题:

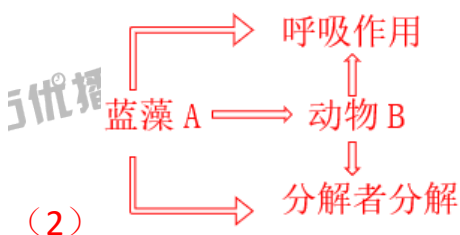
(1) 该湖泊水体中A种群密度极大的可能原因是\_\_\_\_\_ (答出2点即可)。

(2) 画出该湖泊生态系统能量流动的示意图。

(3) 假设该湖泊中引入一种仅以A为食的动物(C)后,C种群能够迅速壮大,则C和B的种间关系是\_\_\_\_\_。

**【答案】**

(1) 无蓝藻 A 的竞争者; 光照、矿物质充足; 气候适宜等

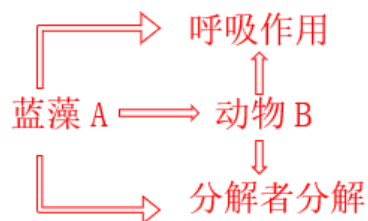


(3) 竞争

**【解析】**

(1) 根据题干信息可知,蓝藻 A 是某湖泊中唯一的生产者,蓝藻 A 种群密度极大的原因可能是无蓝藻 A 的竞争者,光照、矿物质充足,气候适宜等。

(2) 能量流动示意图如下:

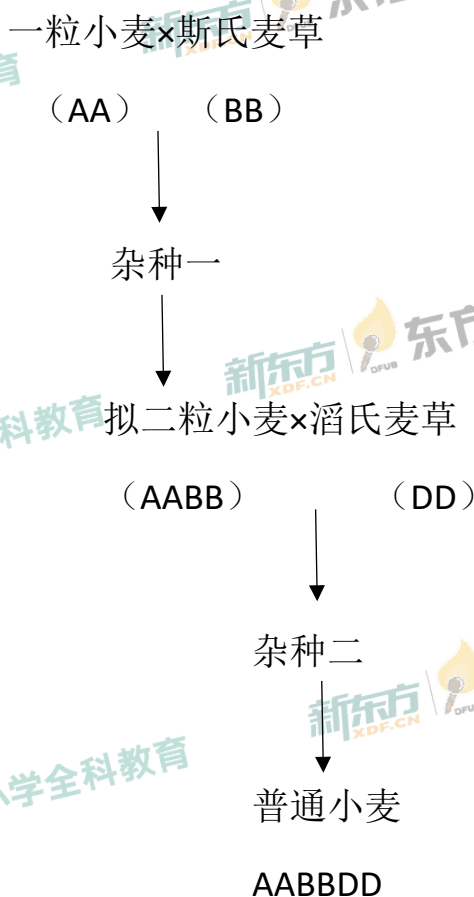


(3) 根据题意可知,动物 C 和动物 B 均以蓝藻 A 为食,则两者的种间关系为竞争。



32. (10分)

普通小麦是目前世界各地栽培的重要粮食作物。普通小麦的形成包括不同物种杂交和染色体加倍过程，如图所示（其中 A、B、D 分别代表不同物种的一个染色体组，每个染色体组均含 7 条染色体）。在此基础上，人们又通过杂交育种培育出许多优良品种。回答下列问题：



- (1) 在普通小麦的形成过程中，杂种一是高度不育的，原因是\_\_\_\_\_。已知普通小麦是杂种二染色体加倍形成的多倍体普通小麦体细胞中有\_\_\_\_\_条染色体。一般来说，与二倍体相比，多倍体的优点是\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。
- (2) 若要用人工方法使植物细胞染色体加倍，可采用的方法有\_\_\_\_\_（答出 1 点即可）。
- (3) 现有甲、乙两个普通小麦品种（纯合体），甲的表现型是抗病易倒伏，乙的表现型是易感病抗倒伏。若要以甲、乙为实验材料设计实验获得抗病抗倒伏且稳定遗传的新品种，请简要写出实验思路。

## 【答案】

- (1) 没有同源染色体，无法联会 28 植株粗壮、营养丰富
- (2) 秋水仙素
- (3) 将甲、乙两个品种杂交，得到杂合体后自交，进行筛选保留抗病抗倒伏植株，再连续自交、筛选，从而获得抗病抗倒伏且稳定遗传的新品种。

## 【解析】

(1) 因一粒小麦与斯氏麦草不是同一物种，故杂交后无同源染色体减数第一次分裂前期染色体无法联会；由材料信息可知，A、B、D 分别代表一个染色体组，故普通小麦应有 4 个染色体组，共 28 条染色体；多倍体植株与单倍体相比，具有茎粗、叶大、果实大、营养丰富的特点。

(2) 秋水仙素与低温均可抑制纺锤体形成，使染色体数目加倍。

(3) 将甲、乙两个品种杂交，集中优良性状，得到杂合体后自交，进行筛选保留抗病抗倒伏植株，再连续自交、筛选，获得抗病抗倒伏且稳定遗传的新品种。

## 37. [生物—选修 1：生物技术实验] (15 分)

水果可以用来加工制作果汁、果酒和果醋等。回答下列问题：

(1) 制作果汁时，可以使用果胶酶、纤维素酶等提高水果的出汁率和澄清度。果胶酶是分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、\_\_\_\_\_（答出 2 种即可）。纤维素酶可以分解植物\_\_\_\_\_（填“红细胞”或“细胞壁”）中的纤维素。

(2) 用果胶酶处理果泥时，为了提高出汁率，需要控制反应的温度，原因是\_\_\_\_\_。

(3) 现有甲乙丙三种不同来源的果胶酶，某同学拟在果泥用量、温度、pH 等所有条件都相同的前提下比较这三种酶的活性。通常，酶活性的高低可用\_\_\_\_\_来表示。

(4) 获得的果汁（如苹果汁）可以用来制作果酒或者果醋，制作果酒需要\_\_\_\_\_菌，这一过程中需要  $O_2$ ， $O_2$  的作用是\_\_\_\_\_。制作果醋需要醋酸菌，醋酸菌属于\_\_\_\_\_（填“好氧”或“厌氧”）细菌。

**【答案】**

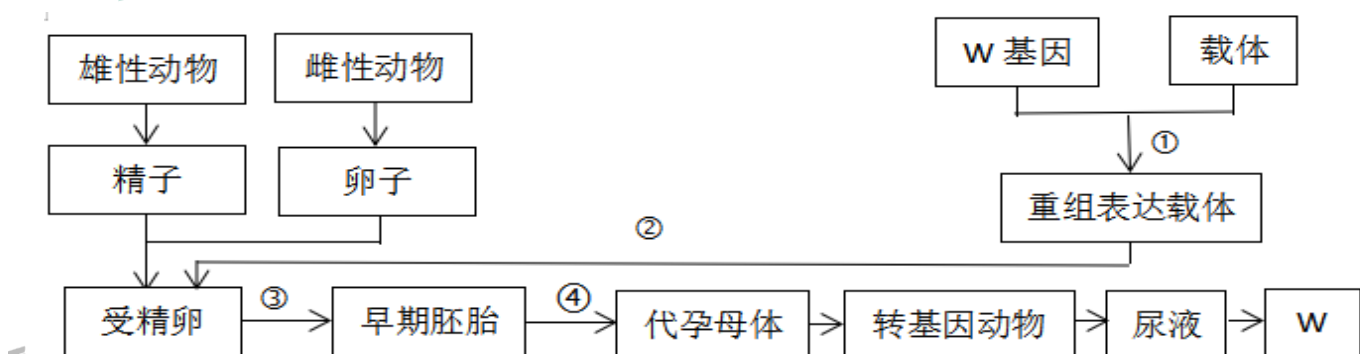
- (1) 果胶分解酶、果胶酯酶 细胞壁
- (2) 温度会影响果胶酶的活性
- (3) 酶促反应速率
- (4) 酵母 有氧呼吸促进酵母菌增殖 好氧

**【解析】**

- (1) 果胶酶包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶、果胶酯酶，植物细胞壁中含纤维素。
- (2) 温度会影响果胶酶的活性，最适温度下酶活性最强。
- (3) 果胶酶和纤维素酶可提高水果中的出汁率和澄清度，可用出汁率和澄清度表示酶活性高低。通常情况下，可用酶促反应速率表示酶活性高低。
- (4) 制作果酒需要酵母菌，氧气的作用是酵母菌有氧呼吸促进酵母菌大量增殖，醋酸菌属于好氧细菌。

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

W 是一种具有特定功能的人体蛋白质。某研究小组拟仿照制备乳腺生物反应器的研究思路，制备一种膀胱生物反应器来获得 W，基本过程如图所示。



回答下列问题：

(1) 步骤①中需要使用的工具酶有\_\_\_\_\_，步骤②和③所代表的操作分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。步骤④称为\_\_\_\_\_。

(2) 与乳腺生物反应器相比，用膀胱生物反应器生产 W 的优势在于不受转基因动物的\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）的限制。

(3) 一般来说，在同一动物个体中，乳腺上皮细胞与膀胱上皮细胞的细胞核中染色体 DNA 所含的遗传信息\_\_\_\_\_（填“相同”或“不同”），原因是\_\_\_\_\_。

(4) 从上述流程可知，制备生物反应器涉及胚胎工程，胚胎工程中所用到的主要技术有\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。

**【答案】**

(1) DNA 连接酶；显微注射；早期胚胎培养；胚胎移植

(2) 性别、年龄

(3) 相同；由同一受精卵经分裂分化形成，所以遗传物质相同

(4) 体外受精技术、早期胚胎培养技术、胚胎移植技术

【解析】

(1) 基因工程中用到的工具有限制酶、DNA 连接酶和载体。图中①表示将 W 基因与载体连接构建重组载体的过程，此过程用到的工具酶为 DNA 连接酶。将重组载体导入动物细胞用的方法为显微注射法。受精卵经过早期胚胎培养可发育为早期胚胎，当早期胚胎发育至桑椹胚或囊胚期时可以通过胚胎移植的方法移入受体子宫内继续进行胚胎发育。

(2) 乳腺反应器需要雌性动物且达到性成熟能够分泌乳汁之后才能发挥作用。而膀胱反应器不需要考虑受体动物的性别和年龄。

(3) 同一个生物个体的体细胞均是由受精卵分裂分化而来，所以体细胞染色体 DNA 所含遗传信息相同。

(4) 胚胎工程涉及到的技术有体外受精、早期胚胎培养、胚胎移植等。