

2020 年高考全国甲卷生物逐题解析

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 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. 新冠病毒（SARS-CoV-2）和肺炎双球菌均可引发肺炎，但二者的结构不同，新冠病毒是一种含有单链 RNA 的病毒。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 新冠病毒进入宿主细胞的跨膜运输方式属于被动运输
- B. 新冠病毒与肺炎双球菌均可利用自身的核糖体进行蛋白质合成
- C. 新冠病毒与肺炎双球菌二者遗传物质所含有的核苷酸是相同的
- D. 新冠病毒或肺炎双球菌的某些蛋白质可作为抗原引起机体免疫反应

【答案】D

【解析】

- A. 新冠病毒通过膜融合的方式进入宿主细胞，属于胞吞，错误。
- B. 病毒没有细胞结构，不含核糖体，必须利用宿主细胞的核糖体才能合成蛋白质，错误。
- C. 新冠病毒的遗传物质是 RNA，基本组成单位是核糖核苷酸，肺炎双球菌的遗传物质是 DNA，基本组成单位是脱氧核苷酸，错误。
- D. 新冠病毒或肺炎双球菌的某些蛋白质可作为抗原引起机体免疫反应，正确。

2. 当人体的免疫系统将自身物质当做外来异物进行攻击时，可引起自身免疫病。下列属于自身免疫病的是（ ）

- A. 艾滋病
- B. 类风湿性关节炎
- C. 动物毛屑接触性鼻炎
- D. 抗维生素 D 佝偻病

【答案】B

【解析】

- A. 艾滋病属于传染病，属于获得性免疫缺陷病，不是自身免疫病，错误
- B. 类风湿性关节炎属于自身免疫病，正确
- C. 动物毛屑接触性鼻炎属于过敏反应，不是自身免疫病，错误
- D. 抗维生素 D 佝偻病，属于遗传病，不是自身免疫病，错误

3. 下列关于生物学实验的叙述，错误的是（ ）

- A. 观察活细胞中的线粒体时，可以用健那绿染液进行染色
- B. 探究人体红细胞因失水而发生的形态变化时，可用肉眼直接观察
- C. 观察细胞中 RNA 和 DNA 的分布时，可用吡罗红甲基绿染色剂染色
- D. 用细胞融合的方法探究细胞膜流动性时，可用荧光染料标记膜蛋白

【答案】B

【解析】

- A. 线粒体观察实验需要活细胞染料-健那绿，正确
- B. 观察红细胞失水实验，因细胞较小，肉眼不可见，因此需要使用显微镜观察，错误
- C. 观察 DNA 和 RNA 分布实验时，使用甲基绿和吡罗红混合染色剂，观察到 DNA 主要分布在细胞核，RNA 主要分布在细胞质，正确
- D. 由于细胞膜上的蛋白质是可以运动的，因此可以通过用不同颜色的荧光染料标记膜蛋白，来观察细胞膜的流动，正确

4.关于高等植物细胞中染色体组的叙述，错误的是（ ）

- A.二倍体植物的配子只含有一个染色体组
- B.每个染色体组中的染色体均为非同源染色体
- C.每个染色体组都含有常染色体和性染色体
- D.每个染色体组中各染色体 DNA 的碱基序列不同

【答案】C

【解析】

- A. 二倍体植物体细胞含两个染色体组，其生殖细胞经减数分裂产生，只含有一个染色体组，正确。
- B. 染色体组的概念即指细胞中的一组非同源染色体，形态和功能上各不相同，携带着控制生物生长、发育的全部遗传信息，这样的一组染色体，叫做一个染色体组，正确。
- C. 并非所有植物都含性染色体，故其染色体组中也不含性染色体，错误。
- D. 每个染色体组中各染色体均为非同源染色体，故各染色体 DNA 的碱基序列不同。

5.取某植物的成熟叶片，用打孔器获取叶圆片，等分成两份，分别放入浓度（单位为 g/mL）相同的甲糖溶液和乙糖溶液中，得到甲、乙两个实验组（甲糖的相对分子质量为乙糖的两倍）。水分交换达到平衡时，检测甲、乙两组的溶液浓度，发现甲组中甲糖溶液浓度升高，在此期间叶细胞和溶液没有溶质交换。据此判断下列说法错误的是（ ）

- A.甲组叶细胞吸收了甲糖溶液中的水使甲糖溶液浓度升高
- B.若测得乙糖溶液浓度不变，则乙组叶细胞的净吸收量为零
- C.若测得乙糖溶液浓度降低，则乙组叶细胞可能发生了质壁分离
- D.若测得乙糖溶液浓度升高，则叶细胞的净吸收量乙组大于甲组

【答案】D

【解析】

- A. 甲组中甲糖溶液浓度升高，说明细胞吸收了甲糖溶液中的水分，正确。
- B. 若乙糖溶液浓度不变，说明细胞和外界溶液的水分交换处于动态平衡状态，细胞的净吸水量为零，正确。
- C. 若乙糖溶液浓度降低，说明乙糖溶液吸收了细胞中的水分，细胞失水，发生质壁分离，正确。
- D. 叶细胞的净吸水量取决于细胞液和外界溶液的渗透压之差，渗透压指溶液中溶质颗粒对水的吸引力。甲、乙糖溶液质量分数相等，甲糖相对分子质量约为乙糖的2倍，因此，乙糖溶液的溶质颗粒数目多于甲糖溶液，即乙糖溶液渗透压高于甲糖溶液。若乙糖溶液浓度升高，说明细胞吸收了乙糖溶液中的水分，即细胞液渗透压高于乙糖溶液渗透压。可以对三者渗透压进行排序，即：细胞液渗透压>乙糖溶液渗透压>甲糖溶液渗透压，叶细胞的净吸水量甲组大于乙组，错误。

6.河水携带泥沙流入大海时，泥沙会在入海口淤积形成三角洲。在这个过程中，会出现3种植物群落类型：①以芦苇为主的植物群落（生长在淡水环境中），②以赤碱蓬为主的植物群落（生长在海水环境中），③草甸植物群落（生长在陆地环境中），该三角洲上的植物群落是通过群落演替形成的，演替的顺序是（ ）

- A.②①③ B.③②① C.①③② D.③①②

【答案】A

【解析】

此题中所描述的环境开始是海洋，受到河水中泥沙淤积作用最终形成三角洲，演替的顺序应该从海洋生活的生物逐渐过渡到淡水，再到陆地。因此顺序应为②①③，故选A

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)

大豆蛋白在人体内经消化道中酶的作用后，可形成小肽（短的肽链）。回答下列问题：

(1) 在大豆细胞中，以 mRNA 为模板合成蛋白质时，除 mRNA 外还需要其他种类的核酸分子参与，他们是_____、_____。

氨基酸	密码子
色氨酸	UGG
谷氨酸	GAA GAG
酪氨酸	UAC UAU
组氨酸	CAU CAC

(2) 大豆细胞中大多数 mRNA 和 RNA 聚合酶从合成部位到执行功能部位需要经过核孔。就细胞核和细胞质这两个部位来说，作为 mRNA 合成部位的是_____作为 mRNA 执行功能部位的是_____；作为 RNA 聚合酶合成部位的是_____，作为 RNA 聚合酶执行功能部位的是_____。

(3) 部分氨基酸的密码子如表所示。若来自大豆的某小肽对应的编码序列为 UACGAACAUUGG，则该小肽的氨基酸序列是_____。若该小肽对应的 DNA 序列有 3 处碱基发生了替换，但小肽的氨基酸序列不变，则此时编码小肽的 RNA 序列为_____。

【答案】

(1) rRNA tRNA

(2) 细胞核 细胞质 细胞质 细胞核

(3) 酪氨酸-谷氨酸-组氨酸-色氨酸

UAUGAGCACUGG

【解析】

(1) 合成蛋白质时，需模板 mRNA，运输氨基酸的工具 tRNA，合成蛋白质的场所是核糖体，而核糖体由 rRNA 和蛋白质构成。

(2) 大豆细胞中 tRNA 的合成场所就细胞质和细胞核而言是细胞核，合成之后到细胞质中指导蛋白质的合成，RNA 聚合酶本质为蛋白质，合成场所为细胞质中的核糖体，合成后到细胞核中指导基因的转录。

(3) 根据 UACGAACAUGG 可知该序列为 mRNA 序列，三个连续的碱基决定一个遗传密码，查密码表可知该序列对应的氨基酸为酪氨酸—谷氨酸—组氨酸—色氨酸。

若以上小肽有 3 处碱基替换，但编码的氨基酸序列不变，则说明替换后仍为同种氨基酸，故查询密码表可知是酪氨酸、谷氨酸、组氨酸中各有 1 个碱基替换，所以替换后的序列为 UAAGAGCACUGG。

30. (9 分)

为了研究细胞器的功能，某同学将正常叶片置于适量的溶液 B 中，用组织捣碎机破碎细胞，再用差速离心法分离细胞器。回答下列问题：

(1) 该实验所用溶液 B 应满足的条件_____（答出 2 点即可）。

(2) 离心沉淀出细胞核后，上清液在适宜条件下能将葡萄糖彻底分解，原因是此上清液中含有_____。

(3) 将分离得到的叶绿体悬浮在适宜溶液中，照光后有氧气释放：如果在该适宜溶液中将叶绿体外表的双层膜破裂后再照光，_____（填“有”或“没有”）氧气释放，原因_____。

【答案】

- (1) PH 应与细胞质基质的相同，渗透压应与细胞内的相同
- (2) 细胞质基质组分和线粒体
- (3) 有 类囊体膜是 H_2O 分解释放 O_2 的场所，叶绿体膜破裂不影响类囊体膜的功能。

【解析】

- (1) PH 及渗透压会影响细胞器的生理功能，所以 PH 应与细胞质基质的相同，渗透压应与细胞内的相同
- (2) 葡萄糖初步分解发生在细胞质基质，形成丙酮酸后，进入线粒体进行彻底分解。
- (3) 水分解产生 O_2 发生在类囊体薄膜上，所以破坏叶绿体的双层膜，对水分解无影响。

31. (9 分)

人在剧烈奔跑运动时机体会出现一些生理变化。回答下列问题：

- (1) 剧烈奔跑运动时肌细胞会出现_____，这一呼吸方式会导致肌肉有酸痛感。
- (2) 当进行较长时间剧烈运动时，人体还会出现其他一些生理变化。例如，与运动前相比，胰岛 A 细胞的分泌会加强，分泌_____，该激素具有_____（答出 2 点即可）等生理功能，从而使血糖水平升高。
- (3) 人在进行剧烈运动时会大量出汗，因此在大量出汗后，为维持内环境的相对稳定，可以在饮水的同时适当补充一些_____。

【答案】

- (1) 无氧呼吸
- (2) 胰高血糖素；促进糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖
- (3) 电解质（或答：无机盐）

【解析】

- (1) 剧烈运动时，因供氧不足使肌细胞出现无氧呼吸。
- (2) 胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，该激素具有促进肝糖原分解和非糖物质转化成葡萄糖等功能，从而使血糖水平升高。
- (3) 大量出汗后会使机体流失水和无机盐，为维持内环境的渗透压相对稳定，可在饮水的同时适当补充一些无机盐。

32. (11 分)

控制某种植物叶形、叶色和能否抗霜霉病 3 个性状的基因分别用 A/a、B/b、D/d 表示，且位于 3 对同源染色体上。现有表现型不同的 4 种植株：板叶紫叶抗病（甲）、板叶绿叶抗病（乙）、花叶绿叶感病（丙）和花叶紫叶感病（丁）。甲和丙杂交，子代表现型均与甲相同；乙和丁杂交，子代出现个体数相近的 8 种不同表现型。回答下列问题：

- (1) 根据甲和丙的杂交结果，可知这 3 对相对性状的显性性状分别是_____、_____、_____。
- (2) 根据甲和丙、乙和丁的杂交结果，可以推断甲、乙、丙和丁植株的基因型分别为 _____、_____ 和 _____。
- (3) 若丙和丁杂交，则子代的表现型为 _____、_____。
- (4) 选择某-未知基因型的植株 X 与乙进行杂交，统计子代个体性状。若发现叶形的分离比为 3:1、叶色的分离比为 1:1、能否抗病性状的分离比为 1:1，则植株 X 的基因型为_____。

【答案】

(1): 板叶、紫叶、抗病

(2): AABBDD、AabbDd、aabbdd、aaBbdd

(3): 花叶绿叶感病、花叶紫叶感病

(4): AaBbdd

【解析】

(1) 根据“甲(板叶紫叶抗病)×丙(花叶绿叶感病), 子代表现型均与甲相同”, 可知, 显性性状为板叶、紫叶、抗病

(2) 根据上述信息, 可知甲基因型为 AABBDD, 丙基因型为 aabbdd。同时, 根据题中信息“乙(板叶绿叶抗病)×丁(花叶紫叶感病), 子代有 8 种不同表现型”, 可知每对性状均相当于测交。所以乙基因型为 AabbDd, 丁基因型为 aaBbdd。

(3) 丙×丁, 即 aabbdd×aaBbdd, 子代表现型有两种, 分别为花叶绿叶感病, 和花叶紫叶感病。

(4) 乙基因型为 AabbDd, 根据子代每对性状表现型及比例, 可知 X 中控制叶型的基因型为 Aa, 控制叶色的基因型为 Bb, 控制能否抗病这对性状的基因型为 dd。所以 X 基因型为 AaBbdd。

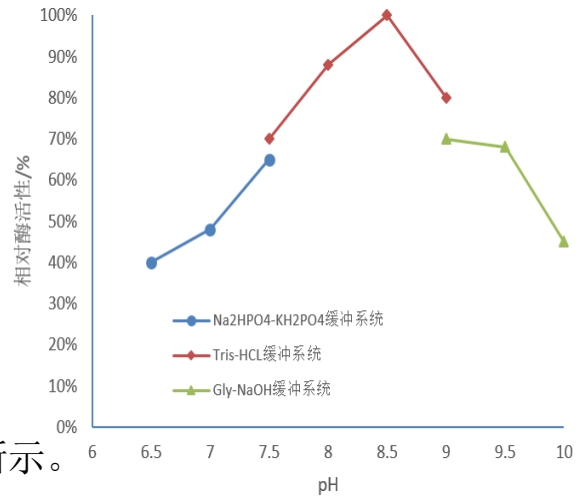
37.[生物一选修 1:生物技术实践] (15 分)

研究人员从海底微生物中分离到一种在低温下有催化活性的 α -淀粉酶 A3,并对其进行了研究。回答下列问题:

(1) 在以淀粉为底物测定 A3 酶活性时,既可检测淀粉的减少,检测应采用的试剂是_____,也可采用斐林试剂检测_____的增加。

(2) 在 A3 的分离过程中可采用聚丙烯酰胺凝胶电泳检测其纯度,通常会在凝胶中添加 SDS, SDS 的作用是_____和_____。

(3) 本实验中,研究人员在确定 A3 的最适 pH 时使用了三种组分不同的缓冲系统,结果如图所示。



某同学据图判断,缓冲系统的组分对酶活性有影响,其判断依据是_____。

(4) 在制备 A3 的固定化酶时,一般不宜采用包埋法,原因是_____。

(答出 1 点即可)。

【答案】

(1) 碘液 还原糖 (或葡萄糖)

(2) 消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响 使蛋白质发生变性

(3) 在 PH 相同时,不同缓冲系统条件下所测得的相对酶活性不同

(4) 酶分子体积小,容易从包埋材料中漏出

【解析】

(1) 淀粉遇碘变蓝,淀粉变少蓝色变浅,斐林试剂用于检测还原糖 (或葡萄糖) 生成砖红色沉淀,生成的还原糖量越多颜色越深。

- (2) SDS 的作用是消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响和使蛋白质发生变性。
- (3) 由图可知, 当 PH 值相同时, 不同缓冲系统条件下所测得的相对酶活性不同。
- (4) A3 的固定化酶分子体积小, 容易从包埋材料中漏出, 一般不宜采用包埋法。

38.[生物---选修 3: 现代生物科技专题]

植树造林、“无废弃物农业”、污水净化是建设美丽中国的重要措施。回答下列有关生态工程的问题:

(1) 在植树造林时, 一般认为, 全部种植一种植物的做法是不可取的。因为与混合种植方式所构建的生态系统相比, 按照种植一种植物方式所构建的生态系统, 其抵抗力稳定性_____。抵抗力稳定性的含义是_____。

(2) “无废弃物农业”是我国利用生态工程的原理进行农业生产的一种模式, 其做法是收集有机物质, 包括人畜粪便、枯枝落叶等, 采用堆肥和沤肥等多种方式, 把他们转变为有机肥料, 再施用到农田中。施用有机肥料的优点是_____ (答出 3 点即可)。在有机肥料的形成过程中, 微生物起到了重要作用, 这些微生物属于生态系统组分中的_____。

(3) 在污水净化的过程中, 除发挥污水处理厂的作用外, 若要利用生物来回收污水中的铜、镉等金属元素, 请提供一个方案_____。

【答案】

- (1) 低 生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状或不受损害的能力。
- (2) 改善了土壤结构; 培育了土壤微生物; 实现了土壤养分的循环利用 分解者
- (3) 用微生物从污水中提取和富集金属, 然后从微生物体内提取金属元素。种植能够吸收这些金属元素的水生植物, 然后再从植物中回收金属元素。

【解析】

(1) 抵抗力稳定性是指生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状（不受损害）的能力，抵抗力稳定性的强弱与物种丰富度有关，种植单一植物构建的生态系统物种丰富度低，因此抵抗力稳定性低。

(2) 农田中施用有机肥可以改善土壤结构；培育土壤微生物；实现土壤养分如氮、磷、钾及微量元素的循环利用；能够分解有机肥的微生物属于生态系统组成成分中的分解者。

(3) 生物处理污水主要是利用生物的代谢活动吸收降解环境中的有害物质。用微生物从污水中提取和富集金属，然后从微生物体内提取金属元素。种植能够吸收这些金属元素的水生植物，然后再从植物中回收金属元素（言之有理即可得分）。