

## 湖南省邵阳市 2023-2024 学年高二下学期 7 月期末试题

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 小龙虾味道鲜美，营养物质丰富，不仅含有人体所需的必需氨基酸，而且还含有人体所必需的矿物成分。下列有关说法错误的是（ ）

- A. 小龙虾中所含的矿质元素 Mg、Cu、Fe 均属于微量元素
- B. 小龙虾壳中的几丁质可以用于制作食品的包装纸和食品添加剂
- C. 小龙虾中的蛋白质经高温蒸煮后，仍能与双缩脲试剂产生紫色反应
- D. 小龙虾中由 A、G、C、T 四种碱基构成的核苷酸有 7 种

【答案】A

【祥解】细胞中的多糖包括糖原、淀粉、纤维素、几丁质。其中纤维素和几丁质不供能，而是合成细胞结构；氨基酸在核糖体上合成多肽，在内质网、高尔基体上加工形成具有一定空间结构的蛋白质。蛋白质在高温、强酸、强碱条件下，会导致酶的空间结构遭到破坏而失活。

【详析】A、小龙虾中所含的矿质元素 Cu、Fe 均属于微量元素，Mg 是大量元素，A 错误；

B、几丁质是一种多糖，存在于甲壳类动物和昆虫体的外骨骼中，蟹壳含有几丁质，可用于制作食品的包装纸和食品添加剂，B 正确；

C、蟹肉中丰富的蛋白质经高温蒸煮后，空间结构变得伸展、松散，易被蛋白酶水解，但其中的肽键并未断裂，因而可以与双缩脲试剂发生颜色反应，C 正确；

D、小龙虾中由 A、G、C、T 四种碱基构成的核苷酸有 7 种，分别是腺嘌呤核糖核苷酸，腺嘌呤脱氧核苷酸、鸟嘌呤核糖核苷酸、鸟嘌呤脱氧核苷酸，胞嘧啶脱氧核苷酸，胞嘧啶核糖核苷酸和胸腺嘧啶脱氧核苷酸，D 正确。

故选 A。

2. 链霉菌是放线菌的一种，没有成形的细胞核和细胞壁。最新研究发现由链霉菌产生的聚酮化合物（精氨酸类物质）可以介导土壤环境中细菌、真菌的互作。下列叙述正确的是（ ）

- A. 链霉菌产生聚酮化合物所需要的能量主要来自线粒体
- B. 链霉菌每次分裂后，其端粒 DNA 序列会缩短一截

- C. 链霉菌中存在核酸—蛋白质复合物  
 D. 代谢越旺盛的链霉菌，核糖体和核孔数量越多

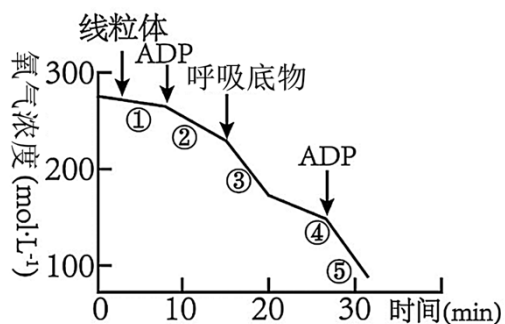
【答案】C

【祥解】根据细胞内有无以核膜为界限的细胞核，把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类，原核细胞是组成原核生物的细胞，这类细胞主要特征是没有以核膜为界限的细胞核，同时也没有核膜和核仁，只有拟核。常见的原核生物有放线菌、蓝细菌、支原体、立克次氏体和衣原体等。

- 【详析】A、链霉菌属于原核生物，只有核糖体一种细胞器，没有线粒体，A 错误；  
 B、链霉菌属于原核生物，没有以核膜为界限的细胞核，也没有染色体，B 错误；  
 C、链霉菌中存在核酸—蛋白质复合物，如 DNA 复制时存在 DNA 聚合酶与 DNA 结合形成核酸—蛋白质复合物，C 正确；  
 D、链霉菌属于原核生物，没有以核膜为界限的细胞核，不存在核孔、核膜等结构，D 错误。

故选 C。

3. 研究影响豌豆幼苗细胞线粒体耗氧速率的因素，按图示顺序依次向测定仪中加入线粒体及相应物质，测定氧气浓度的变化，结果如图。下列分析错误的是（ ）



注:图中呼吸底物是指在呼吸过程中被氧化的物质

- A. 过程①~⑤均有 ATP 的生成  
 B. 过程③耗氧速率加快，说明限制②过程耗氧速率变化的主要原因是呼吸底物不足  
 C. 过程④耗氧速率变化的主要原因是由 ADP 含量不足引起的  
 D. 过程⑤的耗氧速率明显加快，说明线粒体此时开始进行有氧呼吸第三阶段，合成大量 ATP

【答案】D

【详析】A、过程①~⑤中氧气浓度在下降，说明有氧气的消耗，说明幼苗进行了有氧呼

吸，因而均有 ATP 的生成，A 正确；

B、由题图曲线可知，过程②氧气浓度降低的速率较慢，但加入呼吸底物后，过程③氧气浓度的下降速度加快，说明过程②耗氧速率变化的原因是呼吸底物不足，B 正确；

C、④过程氧气浓度降低的速率较慢，但加入 ADP 后，⑤过程氧气浓度的下降速度加快，说明过程④耗氧速率变化的主要原因是由 ADP 含量不足引起的，C 正确；

D、过程①~⑤均有氧气的消耗，说明整个过程中线粒体都在进行有氧呼吸第三阶段，合成大量 ATP，只不过耗氧速率有差异而已，D 错误。

故选 D。

4. 科研人员为探究人参皂苷 Rb1 是否具有抗皮肤衰老的作用，先使用不同浓度的过氧化氢处理人体真皮成纤维细胞（HSF 细胞）后，检测细胞活力（反映细胞衰老程度），结果如图 1 所示，而后使用人参皂苷 Rb1 预处理后再加入 600 $\mu$ M 过氧化氢诱导，计算各组细胞活力，结果如图 2 所示（DM-SO 为空白对照）。下列叙述正确的是（ ）

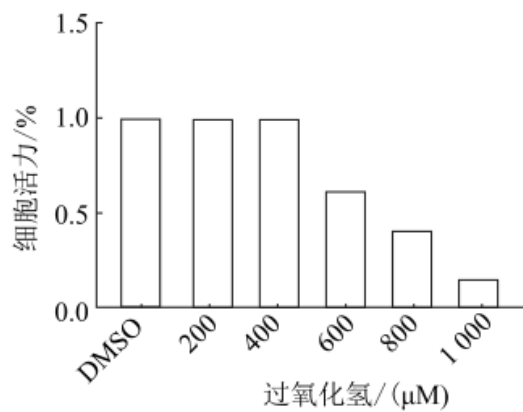


图1

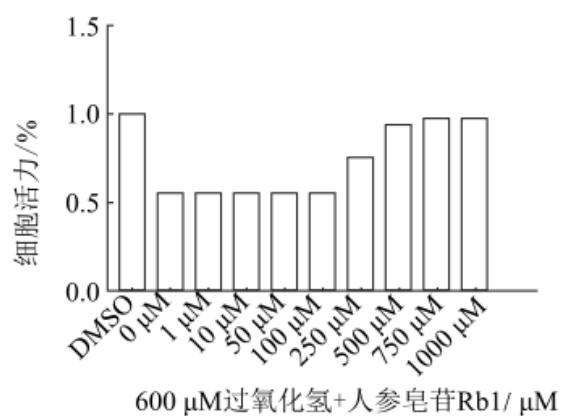


图2

A. 体外培养 HSF 细胞时，通常需要向固体培养基中加入血清等一些天然成分

B. 由图 1 可知，过氧化氢浓度越高，HSF 细胞衰老程度越严重

C. 1000 $\mu$ M 过氧化氢处理的 HSF 细胞会出现细胞核体积增大、细胞代谢减慢等现象

D. 由图 2 可知，能完全缓解过氧化氢引起的细胞衰老的最低人参皂苷 Rb1 浓度是 750 $\mu$ M

【答案】C

【详 解】动物细胞培养的条件：①营养：一般用液体培养基，要添加血清，以补充动物细胞所需的未知营养物质；②无菌无毒的环境：培养液定期更换以清除代谢物，防止代谢物积累对细胞自身造成危害；③温度、PH 和渗透压：温度为  $36.5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、PH 为 7.2~7.4。④气体环境：95%空气和 5% $\text{CO}_2$ 。

【详 析】A、培养 HSF

细胞时使用液体培养基，通常需要加入血清等一些天然成分，以补充动物细胞所需的未知营养物质，A 错误；

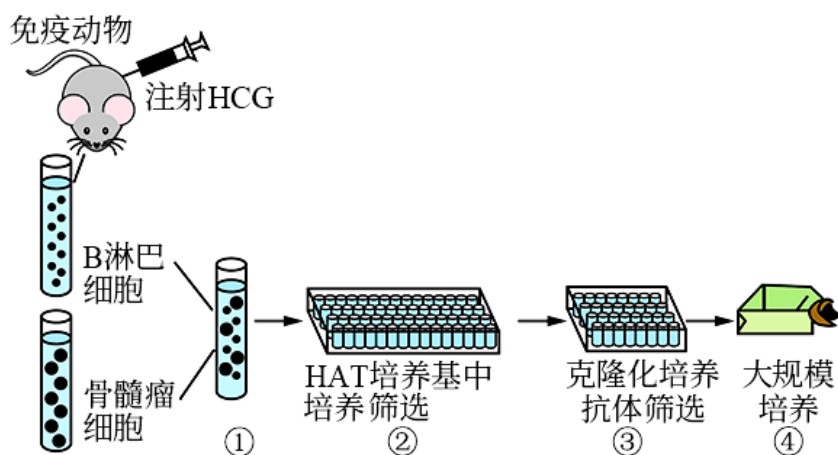
B、分析题图 1 可知，超过一定浓度范围，过氧化氢浓度越高，HSF 细胞衰老程度越严重，而过氧化氢浓度为 200 $\mu$ M 和 400 $\mu$ M 时，并不会加重细胞衰老程度，B 错误；

C、1000 $\mu$ M 过氧化氢处理 HSF 细胞会导致细胞衰老，会出现细胞核体积增大、细胞代谢减慢等现象，C 正确；

D、分析题图 2，不能确定能完全缓解过氧化氢引起的细胞衰老的最低人参皂苷 Rb1 浓度是否是 750 $\mu$ M，需要缩小浓度梯度进一步确定，D 错误。

故选 C。

5. 人绒毛膜促性腺激素（HCG）是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白，制备抗 HCG 单克隆抗体可用于早孕的诊断。下图是抗 HCG 单克隆抗体制备流程示意图，相关叙述错误的是（ ）



A. 图中的 B 淋巴细胞可从小鼠的脾中获取

B. 与植物体细胞杂交相比，过程①特有的诱导融合方法是灭活病毒诱导法

C. 过程②和③两次筛选的目的不同

D. 过程①体现了细胞膜的流动性，过程③中克隆化培养体现了细胞的全能性

【答案】D

【祥解】单克隆抗体制备流程：（1）对小鼠注射特定的抗原使小鼠产生免疫反应；（2）从小鼠脾脏中获取能产生特定抗体的 B 淋巴细胞；（3）诱导小鼠骨髓瘤细胞与 B 淋巴细胞融合，再用特定的选择培养基进行筛选；（4）在该培养基上，未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡，只有融合的杂种细胞才能生长；（5）对上述杂交瘤细胞还需进行克隆化培养和抗体检测，经多次筛选就可获得足量的能分泌所需抗体的细胞；（6

) 最后, 将杂交瘤细胞在体外条件下做大规模培养, 或注射到小鼠腹腔内增殖。这样从细胞培养液或小鼠腹水中, 就可以提取出大量的单克隆抗体。

【详析】A、对小鼠注射特定的抗原使小鼠产生免疫反应, 从小鼠脾脏中获取能产生特定抗体的 B 淋巴细胞, A 正确;

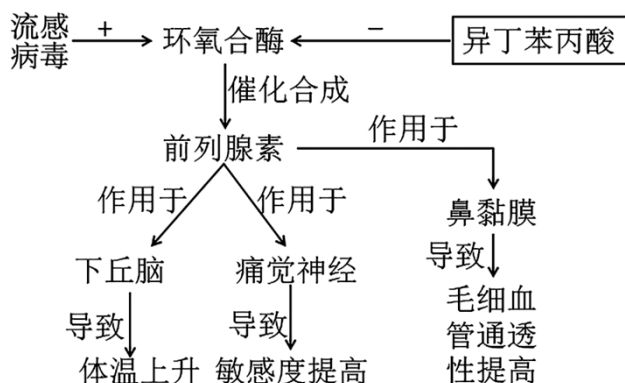
B、分析题图可知, 过程①为诱导小鼠骨髓瘤细胞与 B 淋巴细胞融合, 与植物体细胞杂交相比, 过程①特有的诱导融合方法是灭活病毒诱导法, B 正确;

C、过程②目的是筛选出既能无限增殖, 又能产生抗体的杂交瘤细胞; 过程③目的是筛选出既能无限增殖, 又能产生抗 HCG 抗体的杂交瘤细胞, 两次筛选目的不同, C 正确;

D、过程③中克隆化培养目的是为了增加细胞数量, 没有发育成完整个体, 也没有分化成其他各种细胞, 没有体现细胞的全能性, D 错误。

故选 D。

6. 秋冬季节呼吸道传染病大面积蔓延, 由于流感病毒侵染导致的发热、疼痛、鼻塞(鼻黏膜肿胀)等现象与内环境中的前列腺素含量升高有关, 其作用机理如下图所示, 其中异丁苯丙酸为常见的解热镇痛药物成分, 下列有关叙述错误的是( )



注: “+”表示促进, “-”表示抑制

A. 感染流感病毒后, 患者在恢复内环境稳态过程中的调节机制是神经—体液—免疫调节

B. 鼻塞是由前列腺素使毛细血管通透性提高, 由组织液进入血浆的蛋白质增多引起

C. 若患者持续 38.5°C 高烧不退, 此时产热量等于散热量

D. 发热后, 患者通过服用异丁苯丙酸, 使人体内的前列腺素含量下降, 达到退烧的效果

【答案】B

【详解】内环境的稳态

(1) 概念: 正常机体通过调节作用, 使各个器官、系统协调活动, 共同维持内环境的相对稳定状态。稳态指各种成分和理化性质保持相对稳定, 但不是绝对恒定。

(2) 稳态的调节机制：神经—体液—免疫调节网络。

(3) 意义：是机体进行正常生命活动的必要条件。

【详析】A、感染流感病毒后，患者体内神经系统、内分泌系统和免疫系统共同作用调节内环境稳态，因此调节机制是神经—体液—免疫调节，A 正确；

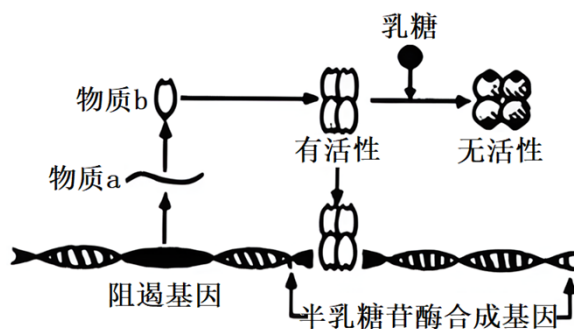
B、鼻塞是由前列腺素使毛细血管通透性提高，由血浆进入组织液的蛋白质增多引起的，B 错误；

C、当机体产热量等于散热量时，机体体温会维持相对稳定，因此若患者持续 38.5℃高烧不退，此时产热量等于散热量，C 正确；

D、发热后，患者通过服用异丁苯丙酸，异丁苯丙酸能抑制环氧合酶催化合成前列腺素，前列腺素能作用于下丘脑导致体温升高，因此患者通过服用异丁苯丙酸能达到退烧的效果，D 正确。

故选 B。

7. 大肠杆菌一般是将葡萄糖作为碳元素的来源，但是当生活的环境中并没有葡萄糖而有乳糖时，大肠杆菌会合成  $\beta$ -半乳糖苷酶（催化乳糖水解），保障大肠杆菌的正常生存。相关机制如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. 生物体内的基因之所以能够有序地表达，是因为细胞内存在着对基因表达的调控机制

B. 物质 b 上的氨基酸序列直接由物质 a 上的碱基序列决定

C. 缺少乳糖时，半乳糖苷酶合成基因转录被抑制，不能转录出 mRNA

D. 有乳糖时，乳糖会使阻遏物失去活性，从而使半乳糖苷酶合成基因处于关闭状态

【答案】D

【详解】遗传信息可以从 DNA 流向 DNA，即 DNA 的复制；也可以从 DNA 流向 RNA，进而流向蛋白质，即遗传信息的转录和翻译。少数生物的遗传信息可以从 RNA 流向 RNA 以及从 RNA 流向 DNA。在遗传信息的流动过程中，DNA、RNA 是遗传信息的载体，蛋白质是信息的表达产物，而 ATP 为信息的流动提供能量，可见，生命是物质、能量和信息的统一体。

【详析】A、生物体内每个体细胞都含有该物种的一整套基因，但是这些基因并不是同时都在表达，生物体内的基因之所以能够有序地表达，是因为细胞内存在着对基因表达的调控机制，A 正确；

B、分析题图可知，物质 a 为 mRNA，物质 b 为蛋白质，蛋白质上的氨基酸序列直接由 mRNA 上的碱基序列决定，B 正确；

C、无乳糖时，物质 b 与半乳糖苷酶合成基因相关序列结合来抑制其转录过程，不能转录出 mRNA，C 正确；

D、有乳糖时，乳糖会使阻遏物失去活性，基因的工作状态会发生改变，半乳糖苷酶的基因由关闭状态变为工作状态，实现对乳糖的水解利用，D 错误。

故选 D。

8. 某果蝇 ( $2n=8$ ) 的基因型为  $AaX^BY$ ，两对等位基因分别位于两对同源染色体上。该果蝇的一个精原细胞经减数分裂产生甲、乙、丙、丁四个精细胞，其中甲的基因组成为  $AAX^B$ ，分裂过程只发生了一次异常，丙与甲不是由同一次级精母细胞形成的。下列判断错误的是 ( )

- A. 产生甲的过程中发生了染色体变异
- B. 乙的基因组成可能是  $aY$  或  $X^B$
- C. 产生丙细胞的次级精母细胞中含 2 条或 4 条染色体
- D. 该精原细胞经减数分裂后可产生 3 种精细胞

【答案】C

【详解】减数分裂过程：

(1) 减数第一次分裂间期：染色体的复制。

(2) 减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体发生互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂。

(3) 减数第二次分裂过程：①前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝粒分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【详析】A、某果蝇 ( $2n=8$ ) 的基因型为  $AaX^BY$ ，结合题意可知，其产生了基因型为  $AAX^B$  的精子，该精子中含有相同的基因，而相同基因的分离发生在减数第二次分裂后期，因此该异常精子的出现是由于产生该精子的次级精母细胞在减数第二次分裂后期 A



所在的染色体发生分离后进入同一个精细胞所致，可见该精子形成过程中发生了染色体变异，A 正确；

B、甲的基因型为  $AAX^B$ ，则与该精子来自同一个次级精母细胞的精子为甲或乙，若乙与甲来自同一个次级精母细胞，则乙的基因组成是  $X^B$ ，若乙和丙是由同一个次级精母细胞分裂产生的，则其基因组成为  $aY$ ，B 正确；

C、丙和甲来自不同的次级精母细胞，则产生丙细胞的次级精母细胞的基因型为  $aaYY$ ，该次级精母细胞处于减数分裂 II 的前期和中期含 4 条，处于减数分裂 II 后期含有 8 条染色体，C 错误；

D、题目描述的情况下，该精原细胞经减数分裂后可产生 3 种精细胞，它们的基因型分别为  $AAX^B$ 、 $aY$ 、 $X^B$ ，D 正确。

故选 C。

9. 遗传是生命的根基，变异是进化的源泉。下列关于遗传、变异和进化的说法正确的是 ( )

- A. 物种之间的协同进化可以通过捕食、竞争及寄生等实现
- B. 基因突变是指 DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失，而引起的 DNA 碱基序列的改变
- C. 新物种的形成通常要经过变异、选择及隔离三个基本环节，种群基因频率发生改变，就会形成新物种
- D. 所有生物均可发生基因突变、染色体变异和基因重组，从而为进化提供原材料

【答案】A

【详解】现代生物进化理论的基本观点：适应是自然选择的结果；种群是生物进化的基本单位；突变和基因重组提供进化的原材料，自然选择导致种群基因频率的定向改变，进而通过隔离形成新的物种；生物进化的过程实际上是生物与生物、生物与无机环境协同进化的过程；生物多样性是协同进化的结果。

【解析】A、协同进化指不同物种之间，生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，物种之间的协同进化可以通过捕食、竞争及寄生等实现，A 正确；

B、DNA 分子中发生碱基对的增添、缺失或替换，而引起的基因碱基序列的改变，叫作基因突变，B 错误；

C、生物进化的实质是种群基因频率发生改变，但种群基因频率发生改变，不代表就会形成新物种，C 错误；

D、原核生物无染色体，不会发生染色体变异，D 错误。

故选 A。

10. 我们的机体具备自我消杀肿瘤的能力，但总有一些“狡猾”的肿瘤细胞具有“免疫逃逸”现象，其机理是肿瘤细胞表面的 PD-L1 蛋白能与细胞毒性 T 细胞上的受体 PD-1 结合，导致 T 细胞失去杀伤肿瘤细胞的活性。进一步研究发现，肿瘤细胞还可以通过裂解或分泌向细胞外释放 PD-L1 蛋白，以抑制抗肿瘤免疫应答。下列说法错误的是（ ）

- A. PD-L1 蛋白能够降低免疫系统的防御功能
- B. 细胞毒性 T 细胞使肿瘤细胞裂解死亡，属于细胞凋亡
- C. 向肿瘤患者体内注入抗 PD-L1 抗体，可降低肿瘤细胞的“免疫逃逸”
- D. 肿瘤细胞 PD-L1 的高水平表达会降低肿瘤细胞被免疫系统清除的可能性

【答案】A

【详解】题意分析，正常情况下，PD-1 是 T 细胞表面的特异性受体，可以识别肿瘤抗原。PD-1 识别吞噬细胞处理呈递的肿瘤抗原后，可以增殖分化出记忆 T 细胞和细胞毒性 T 细胞，细胞毒性 T 细胞可以识别并攻击肿瘤细胞，引起肿瘤细胞的裂解死亡。

【详析】A、肿瘤细胞通过裂解或分泌这两种方式向细胞外释放 PD-L1，可以抑制抗肿瘤免疫应答，降低免疫系统的免疫监视功能，有利于肿瘤细胞发生转移，A 错误；

B、细胞毒性 T 细胞使肿瘤细胞裂解死亡，该过程对机体是有利的，因而属于细胞凋亡，B 正确；

C、根据抗体和抗原发生特异性结合的原理可知，使用 PD-1 抗体或 PD-L1 抗体来阻断 PD-1/PD-L1 信号通路，可以使 T 细胞更有效地对付癌细胞，降低肿瘤细胞的“免疫逃逸”，C 正确；

D、肿瘤细胞 PD-L1 的高水平表达能与细胞毒性 T 细胞上的受体 PD-1 结合，导致 T 细胞失去杀伤肿瘤细胞的活性，进而会降低肿瘤细胞被免疫系统清除的可能性，D 正确。

故选 A。

11. 生物学是一门以实验为根基的自然科学，生物科学的形成和发展都离不开实验的探究。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 艾弗里的肺炎链球菌转化实验运用了减法原理
- B. 胚胎分割技术可取样原肠胚时期的滋养层细胞进行性别鉴定
- C. 高斯通过草履虫培养实验数据绘制的种群数量增长的“S”形曲线，是一种数学模型
- D. DNA 粗提取实验中第二次离心是为了收集沉淀物中的 DNA

【答案】B

【详析】A、与常态比较，人为去除某种影响因素的称为减法原理。艾弗里的肺炎链球菌转化实验，每组实验特异性地去除一种物质，目的是找转化的原因，采用了“减法原理”，A 正确；

B、胚胎分割后，可取囊胚阶段的滋养层细胞做 DNA 分析，进行性别鉴定，B 错误；

C、数学模型是用来描述一个系统或它的性质的数学形式。高斯通过草履虫培养实验数据绘制的种群数量增长的“S”形曲线，是一种数学模型，C 正确；

D、DNA 粗提取实验中第一次离心是在细胞破碎后，目的是除去溶液中的固体杂质，第二次离心是为了收集沉淀物中粗提取的 DNA，D 正确。

故选 B。

12. 黄猄蚁食性杂，可捕食柑橘灰象甲、柑橘潜叶甲等多种害虫，并能驱赶天牛和蟥象等，防止它们在柑橘上产卵，是柑橘园中害虫最大的天敌。黄猄蚁的繁殖盛期及活跃期与柑橘园中害虫发生期基本吻合，果农利用黄猄蚁进行害虫防治，并辅之以人工捕捉害虫，基本上可在不使用化学农药的情况下，将害虫控制在较低水平。下列有关叙述错误的是

( )

A. 柑橘园中长时间的种间竞争可能导致生态位的分化

B. 果农利用黄猄蚁进行害虫防治，属于生物防治

C. 决定黄猄蚁种群数量的直接因素是出生率、死亡率和迁入率、迁出率

D. 黄猄蚁同化的能量一部分用于自身生长、发育和繁殖，另一部分以遗体残骸的形式被分解者利用

【答案】D

【详解】生态位指的是物种在群落中的地位和作用。研究动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等，研究植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征。

【详析】A、柑橘园中长时间的种间竞争可能导致生态位的分化，这是协同进化的结果，通过生态位分化不同物种之间的竞争会减弱，A 正确；

B、果农利用黄猄蚁进行害虫防治，属于生物防治，该方法效果虽然缓慢，但持久，也不会污染环境，B 正确；

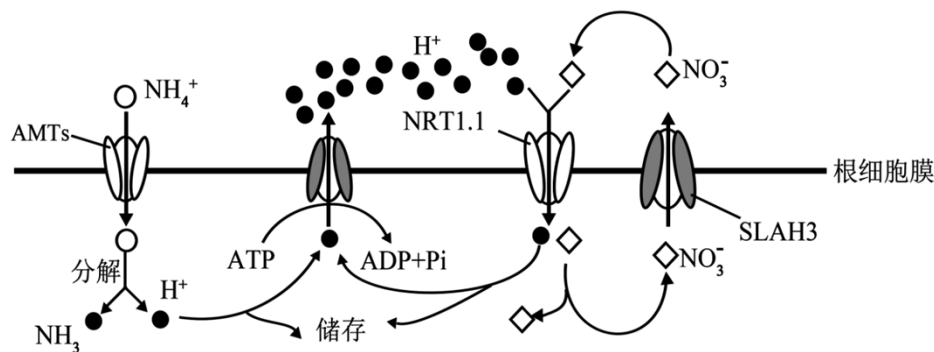
C、决定黄猄蚁种群数量的直接因素是出生率、死亡率和迁入率、迁出率，所有影响出生率和死亡率的因素都会影响种群数量，C 正确；

D、黄猷蚁同化的能量一部分用于自身生长、发育和繁殖，另一部分以呼吸作用方式散失，D 错误。

故选 D。

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

13.  $\text{NO}_3^-$  和  $\text{NH}_4^+$  是植物利用的主要无机氮源， $\text{NH}_4^+$  的吸收由根细胞膜两侧的电位差驱动， $\text{NO}_3^-$  的吸收由  $\text{H}^+$  浓度梯度驱动，相关转运机制如图。铵肥施用过多时，细胞内  $\text{NH}_4^+$  的浓度增加和细胞外酸化等因素引起植物生长受到严重抑制的现象称为铵毒。下列说法正确的是 ( )



- A. 根细胞通过 AMTs 吸收  $\text{NH}_4^+$  与葡萄糖进入红细胞的运输方式相同
- B. 铵毒发生后，增施硝酸盐有利于缓解铵毒
- C.  $\text{NO}_3^-$  进出根细胞的方式相同
- D. NRT1.1 在同向转运  $\text{H}^+$  和  $\text{NO}_3^-$  时，载体的构象变化是因为 ATP 水解导致其发生磷酸化

【答案】AB

【详析】A、由题意可知， $\text{NH}_4^+$  的吸收由根细胞膜两侧的电位差驱动，结合题图可判断  $\text{NH}_4^+$  通过 AMTs 进入根细胞的运输方式是协助扩散，葡萄糖进入红细胞的方式也是协助扩散，A 正确；

B、细胞内  $\text{NH}_4^+$  的浓度增加和细胞外酸化等因素引起植物生长受到严重抑制的现象称为铵毒， $\text{NO}_3^-$  的吸收由  $\text{H}^+$  浓度梯度驱动，增施硝酸盐导致根细胞吸收  $\text{NO}_3^-$  增加，进而会减少细胞外的  $\text{H}^+$ ，所以会减弱铵毒，B 正确；

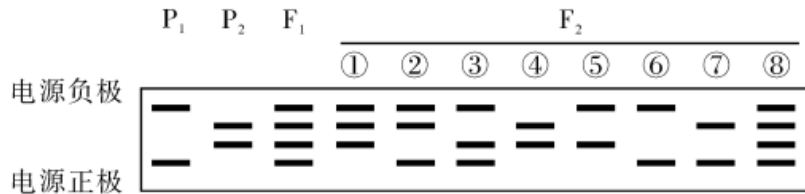
C、 $\text{NO}_3^-$  被根细胞吸收需要载体蛋白，需要能量，属于主动运输， $\text{NO}_3^-$  出根细胞不消耗能量，需要转运蛋白，属于协助扩散，两种方式不相同，C 错误；

D、NRT1.1 在同向转运  $\text{H}^+$  和  $\text{NO}_3^-$  时，载体的构象变化是因为  $\text{H}^+$  和  $\text{NO}_3^-$

与载体蛋白自身结位结合发生磷酸化，不是因为 ATP 水解导致其发生磷酸化，D 错误。

故选 AB。

14. 某种二倍体植物的  $P_1$  和  $P_2$  植株杂交得  $F_1$ ， $F_1$  自交得  $F_2$ 。对个体的 DNA 进行 PCR 检测，产物的电泳结果如图所示，其中①~⑧为部分  $F_2$  个体，上部 2 条带是一对等位基因的扩增产物，下部 2 条带是另一对等位基因的扩增产物，这 2 对等位基因位于非同源染色体上。下列叙述错误的是（ ）



- A. ④⑦个体均为纯合体，⑧在  $F_2$  的杂合体中所占的比例为  $9/16$
- B. ②自交子代的 PCR 产物电泳结果有 3 种
- C. ④和⑧杂交子代的 PCR 产物电泳结果中只有 2 条带的占  $1/2$
- D. ②和③杂交子代的 PCR 产物电泳结果与⑧电泳结果相同的占  $1/2$

【答案】ACD

【祥解】基因自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或自由组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【详析】A、由题可知，这 2 对等位基因位于非同源染色体上，假设 A/a 为上部两条带的等位基因，B/b 为下部两条带的等位基因，由电泳图可知  $P_1$  为 AAbb， $P_2$  为 aaBB， $F_1$  为 AaBb， $F_2$  中①是 AaBB，②是 Aabb，③是 AABb，④是 aaBB，⑤是 AABB，⑥是 AAbb，⑦是 aabb，⑧是 AaBb。④⑦个体均为纯合体，⑧在  $F_2$  的杂合体中所占的比例为  $1/3$ ，A 错误；

B、②基因型为 Aabb，自交子代基因型为 AAbb、Aabb、aabb，PCR 产物电泳结果有 3 种，B 正确；

C、④基因型为 aaBB，⑧基因型为 AaBb，两者杂交子代基因型为：AaBB、AaBb、aaBB、aaBb，只有 aaBB 电泳结果有 2 条带占  $1/4$ ，C 错误；

D、②基因型为 Aabb，③基因型为 AABb，两者杂交子代基因型为：AABb、AAbb、AaBb、Aabb，⑧基因型为 AaBb，故②和③杂交子代的 PCR 产物电泳结果与⑧电泳结果相同的占  $1/4$ ，D 错误。

故选 ACD。

15. 某科研小组研究非生物胁迫条件下，赤霉素和脱落酸对植物生长的影响，实验结果如下图所示，其中突变体指的是被导入某种基因致使赤霉素含量下降的拟南芥植株。下列相关叙述错误的是（ ）

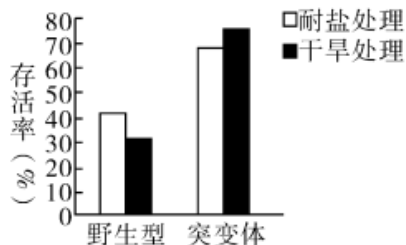


图1 野生型和突变体拟南芥在盐溶液处理和干旱处理后的成活率

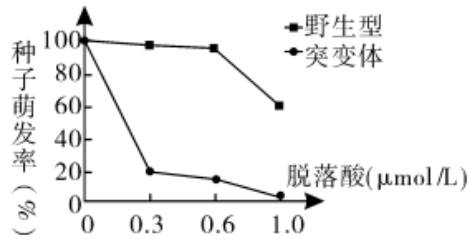


图2 野生型和突变体拟南芥种子萌发过程中对脱落酸的敏感性

- A. 赤霉素和脱落酸作为信息分子与其受体结合后发挥调节作用
- B. 由图 1 可知，赤霉素含量与拟南芥抵抗逆境生存能力有关
- C. 由图 2 可知，野生拟南芥对脱落酸的敏感性高于突变体
- D. 图 2 中该实验的自变量为脱落酸浓度和植株类型

【答案】C

【祥解】赤霉素主要作用是促进细胞伸长，从而引起植株增高，促进种子萌发和果实发育；脱落酸的主要作用是抑制细胞分裂，促进叶和果实的衰老和脱落。

【详析】A、赤霉素和脱落酸作为信息分子需要与其受体结合后才能发挥植物的调节作用，A 正确；

B、经盐处理和干旱处理后，突变体拟南芥的存活率更高，突变体由于导入了基因 E，故 GA 含量较低，由此可知，GA 含量低更有利于拟南芥在逆境中生长发育，即赤霉素含量与拟南芥抵抗逆境生存能力有关，B 正确；

C、由图 2 可知，随着 ABA 浓度的增加，突变体的种子萌发率迅速降低，说明野生型拟南芥对 ABA 的敏感性低于突变体拟南芥，C 错误；

D、根据图 2 信息可知，该实验的自变量为脱落酸浓度和植株类型，因变量是种子萌发率，实验结果显示，随着脱落酸含量的升高，野生型对脱落酸的敏感性明显低于突变型，D 正确。

故选 C。

16. 在塑料制品生产和使用过程中会产生大量的微塑料（直径小于 5mm

的含碳有机物), 它们以颗粒等形态释放到环境中, 影响动植物生长及人类健康。微塑料易被动物误食, 且无法消化, 长期累积使动物产生饱腹感而减少摄食, 导致动物营养不良。

下列叙述正确的是 ( )

- A. 从生态系统的组成成分分析, 环境中的微塑料属于非生物的物质和能量
- B. 微生物进入土壤后, 土壤生态系统短期内未受到显著影响, 说明生态系统具有较强的恢复力稳定性
- C. 微塑料不易降解, 营养级越高的生物, 微塑料含量越少
- D. 推广使用非塑料购物袋是减轻微塑料污染的有效措施之一

【答案】AD

【详解】生态系统的结构包括两部分内容:

- (1) 生态系统的成分: 由非生物的物质和能量、生产者、消费者、分解者组成;
- (2) 生态系统的营养结构: 食物链和食物网。

【详解】A、从生态系统的组成成分分析, 环境中的微塑料属于非生物的物质和能量, 通常微生物难于将其分解, A 正确;

B、微生物进入土壤后, 土壤生态系统短期内未受到显著影响, 一方面是由于微塑料不容易被分解, 另一方面说明生态系统具有较强的抵抗力稳定性, B 错误;

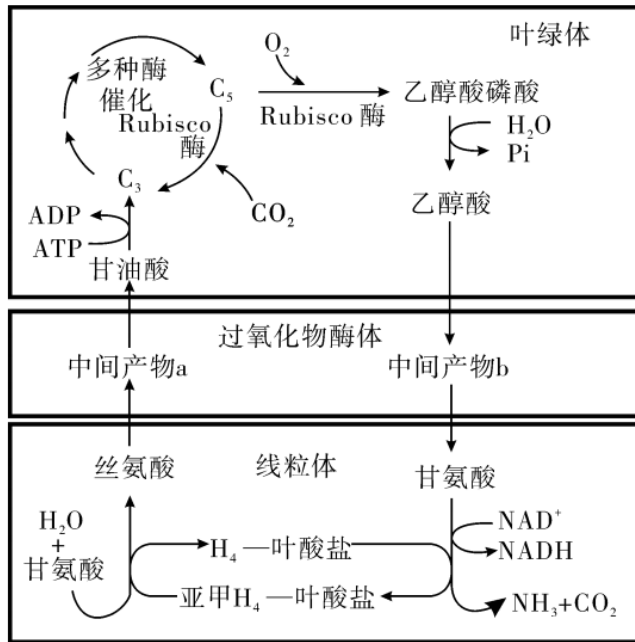
C、微塑料不易降解, 进入生物体中之后会在生物体内富集, 表现为营养级越高的生物, 微塑料含量越多, C 错误;

D、微塑料易被动物误食, 且无法消化, 进而可能对人类健康造成影响, 因此, 推广使用非塑料购物袋是减轻微塑料污染的有效措施之一, D 正确。

故选 AD。

### 三、非选择题: 共 60 分。

17. Rubisco 酶是一种双功能的酶, 光照条件下,  $O_2$  浓度较高时会催化  $C_5$  与  $O_2$  反应, 反应产物经一系列变化消耗 ATP 和 NADPH 后生成  $CO_2$ , 该过程被称为光呼吸, 简图如下, 同时 Rubisco 酶在  $CO_2$  浓度较高时也能催化  $C_5$  与  $CO_2$  反应。结合所学知识, 回答下列问题:



- (1) Rubisco 酶位于\_\_\_\_\_ (填具体部位) 中, 其可催化  $C_5$  与  $CO_2$  结合, 然后生成  $C_3$ ,  $C_3$  在一系列酶的催化下, 将\_\_\_\_\_中的化学能转化为糖类有机物中的化学能。
- (2) 据图分析, 参与光呼吸的细胞器有\_\_\_\_\_, 推测  $O_2$  与  $CO_2$  比值\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”) 时, 有利于植物进行光呼吸而不利于光合作用中有机物的积累, 因此提高农作物的产量需要降低光呼吸。增施有机肥可以降低光呼吸, 理由是\_\_\_\_\_。
- (3) 已知光反应产物的积累会对叶绿体造成伤害, 根据题意, 高光照强度环境下, 植物光呼吸的积极意义是\_\_\_\_\_。
- (4) 研究发现, 光呼吸过程释放的  $CO_2$  的量与叶绿体中形成的乙醇酸的量成正比。研究者给大豆叶片喷施一定量的乙醇酸类似物, 结果大豆光合速率比对照组高, 分析乙醇酸类似物的作用机理: \_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 叶绿体基质 ②. NADPH 和 ATP

(2) ①. 叶绿体、过氧化物酶体、线粒体 ②. 高 ③. 有机肥被微生物分解后, 使  $CO_2$  浓度升高, 促进 Rubisco 酶催化  $C_5$  与  $CO_2$  反应, 从而降低光呼吸。

(3) 高光照强度下, 植物光反应产生 ATP 和 NADPH 较多, 光呼吸可以消耗多余的 ATP 和 NADPH, 减弱光反应产物积累对叶绿体的伤害

(4) 乙醇酸类似物会造成光呼吸的产物积累, 抑制叶绿体中乙醇酸的合成, 即  $C_5$  与  $O_2$  结合过程被抑制, 则  $CO_2$  更多的与  $C_5$  结合形成  $C_3$ , 进而促进暗反应的进行, 以提高光合速率。

【小问 1 详析】

根据题意可知, 在 Rubisco 酶的作用下, 可催化  $C_5$  与  $CO_2$  结合, 然后生成  $C_3$



，这是光合作用的暗反应阶段，因此 Rubisco 酶位于叶绿体基质中， $C_3$  在一系列酶的催化下，将 NADPH 和 ATP 中的化学能转化为糖类有机物中的化学能。

【小问 2 详 析】

根据图示分析可知，参与光呼吸的细胞器有叶绿体、线粒体以及过氧化物酶体。根据题意可知，光照条件下， $O_2$  浓度较高时会催化  $C_5$  与  $O_2$  反应，反应产物经一系列变化消耗 ATP 和 NADPH 后生成  $CO_2$ ，因此  $O_2$  与  $CO_2$  比值高时，有利于植物进行光呼吸而不利于光合作用中有机物的积累，因此提高农作物的产量需要降低光呼吸。增施有机肥，有机肥被微生物分解后，使  $CO_2$  浓度升高，促进 Rubisco 酶催化  $C_5$  与  $CO_2$  反应，从而降低光呼吸。

【小问 3 详 析】

已知光反应产物的积累会对叶绿体造成伤害，光反应产物有 ATP 和 NADPH。在高光照强度环境下，植物的光反应阶段产生较多的 ATP 和 NADPH，而光呼吸可以消耗多余的 ATP 和 NADPH，减弱光反应产物积累对叶绿体的伤害。

【小问 4 详 析】

根据题干信息可知，光呼吸过程释放的  $CO_2$  的量与叶绿体中形成的乙醇酸的量成正比。给大豆叶片喷施一定量的乙醇酸类似物，乙醇酸类似物会造成光呼吸的产物积累，抑制叶绿体中乙醇酸的合成，即  $C_5$  与  $O_2$  结合过程被抑制，则  $CO_2$  更多的与  $C_5$  结合形成  $C_3$ ，进而促进暗反应的进行，以提高光合速率。

18. 蚕豆病是一种单基因遗传病，患者因红细胞膜缺乏 G6PD（葡萄糖-6-磷酸脱氢酶）导致红细胞不能抵抗一些氧化物而损伤，常表现为进食蚕豆后发生溶血性贫血。研究表明，GA、GB、g 互为等位基因，且位于 X 染色体上，GA、GB 控制合成 G6PD，而 g 不能控制合成 G6PD。图 1 所示为某家族蚕豆病遗传系谱图，图 2 所示为该家族部分成员相关基因的电泳图谱。请回答下列问题。

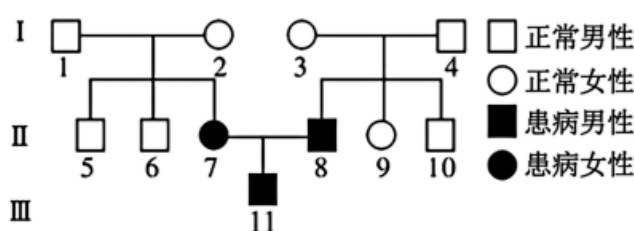


图1 某家族蚕豆病遗传系谱图

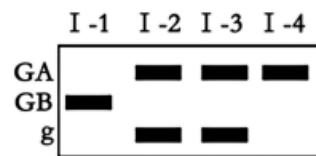


图2 该家族部分成员基因的电泳图谱

(1) GA、GB 和 g 三者最本质的区别是\_\_\_\_\_，在遗传上遵循\_\_\_\_\_定律。正常个体的基因型有\_\_\_\_\_种。已知男性群体中患者概率为 20%，若不考虑表观遗传因素，则 III-11 与人群中一健康女子婚配所生儿子患病概率为\_\_\_\_\_。

(2) 图 1 中 II-7 为患者, 推测可能是基因突变的结果, 也可能是表观遗传。为探究 II-7 患病的原因, 现对 II-7 的 GA、GB、g 进行基因检测, 观察电泳图谱:

①若为基因突变的结果, 则电泳结果出现\_\_\_\_\_条带。

②若为表观遗传的结果, 则电泳结果出现\_\_\_\_\_条带。

(3) 雌性哺乳动物细胞中只有一条 X 染色体具有活性, 就使得雌、雄动物之间虽 X 染色体的数量不同, 但 X 染色体上基因产物的剂量是平衡的, 这个过程称为剂量补偿。有研究表明部分女性杂合子(含 g 基因)表现出蚕豆病症状, 推测原因是

\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 碱基对的排列顺序 ②. 分离 ③. 7 ④. 1/6

(2) ①. 1 ②. 2

(3) 女性杂合子中 GA 或者 GB 所在的性染色体发生失活, 无法合成 G6PD, 所以女性杂合子表现为蚕豆病症状

#### 【小问 1 详析】

GA、GB、g 互为等位基因, 三者最本质的区别是碱基对的排列顺序, GA、GB、g 具有一定的独立性, 在减数分裂形成配子的过程中, 等位基因会随同源染色体的分开而分离, 分别进入两个配子中, 独立地随配子遗传给后代, 在遗传上遵循基因分离定律。GA、GB、g 位于 X 染色体上, GA、GB 控制合成 G6PD, 而 g 不能控制合成 G6PD, 故正常个体的基因型有 7 种, 分别为  $X^{GA}X^{GA}$ 、 $X^{GA}X^{GB}$ 、 $X^{GA}X^g$ 、 $X^{GB}X^{GB}$ 、 $X^{GB}X^g$ 、 $X^{GA}Y$  和  $X^{GB}Y$ 。III-11 的基因型为  $X^gY$ , 男性群体中患者概率为 20%, 即 g 的基因频率为 20%, 人群中健康女子携带 g 的概率为 1/3, III-11 与人群中一健康女子婚配所生儿子患病概率  $=1/3 \times 1/2 \times 1/2 \div 1/2 = 1/6$ 。

#### 【小问 2 详析】

图 1 中 II-7 的父亲 I-1 的基因型为  $X^{GB}Y$ , 母亲 I-2 的基因型为  $X^{GA}X^g$ , II-7 为患者, 为探究 II-7 患病是基因突变的结果, 还是表观遗传的结果, 对 II-7 的 GA、GB、g 进行基因检测, 观察电泳图谱。若为基因突变的结果, II-7 的基因型为  $X^gX^g$ , 推测是 GB 突变成了 g, 则电泳结果出现 1 个条带。若为表观遗传的结果, II-7 的基因型为  $X^{GB}X^g$ , 但由于表观遗传而导致 GB 无法表达, 则电泳结果出现 2 个条带。

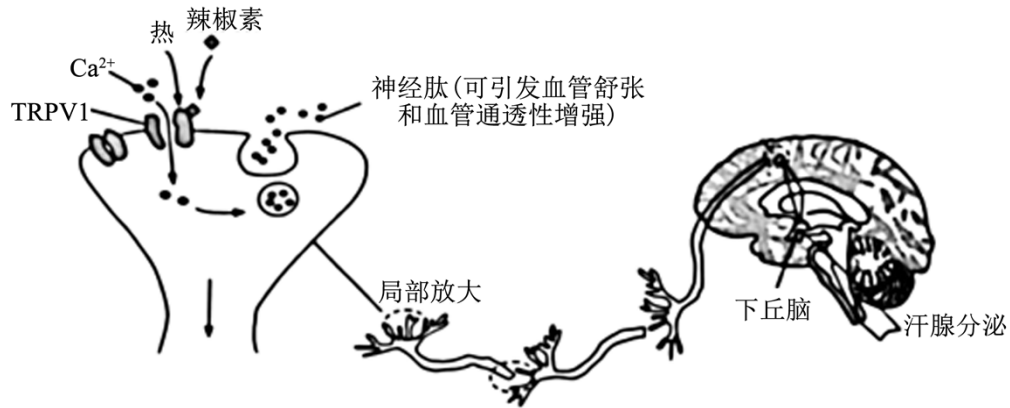
#### 【小问 3 详析】

女性杂合子含有控制合成 G6PD 的 GA、GB 基因, 但表现出蚕豆病症状, 是由于发生了剂量补偿, 即女性杂合子(含 g 基因)中 GA 或 GB 所在的 X 染色体发生失活, 无法合成

G6PD, 所以该女性杂合子表现出蚕豆病症状。

19. 2021 年诺贝尔生理学或医学奖获得者 David J. Julius 发现了产生痛觉的细胞信号机制。

辣椒素受体 TRPV1 是感觉神经末梢上的非选择性阳离子通道蛋白, 辣椒素和 43°C 以上的高温等刺激可将其激活, 并打开其通道, 激活机理如图所示。请回答下列问题:



(1) 由图可知, 食用辣椒时, 辣椒素与位于感觉神经末梢的 TRPV1 结合, 导致图中所示的离子通道打开, 产生动作电位, 兴奋处的膜内电位变化为\_\_\_\_\_, 最终兴奋传至\_\_\_\_\_, 产生热、痛感, 即辣觉。

(2) 据图分析, 吃辣椒时人们往往脸红出汗、心跳加快, 通过\_\_\_\_\_ (填“交感”或“副交感”) 神经活动引起心跳加快, 其中脸红还与\_\_\_\_\_的释放增加有关。

(3) 某同学吃到较辣食物后吐出, 这个过程中其体内的神经纤维上的神经冲动是\_\_\_\_\_ (填“单向”或“双向”) 的。

(4) 研究发现, 辣椒素能促进家兔产生胰岛素, 为研究辣椒素是否只通过 TRPV1 发挥该作用。请使用下列的实验条件简要写出实验设计思路并预期实验结果。实验条件: 生理状态 (含空腹血糖浓度) 相同的健康家兔若干只, 普通饲料, 辣椒素, 4-叔丁基环己醇

(TRPV1 抑制剂, 不影响血糖浓度), 胰岛素定量检测仪。

实验思路: \_\_\_\_\_。

预期结果: \_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 由负电位变成正电位 ②. 大脑皮层

(2) ①. 交感 ②. 神经肽

(3) 单向

(4) 实验思路: ①将相同的健康的家兔随机均分为甲、乙、丙三组; ②甲组饲喂适量的普通饲料, 乙组饲喂添加一定量辣椒素的等量普通饲料, 丙组饲喂添加等量辣椒素和 4-

叔丁基环己醇的等量普通饲料；③一段时间后测定各组家兔胰岛素的含量。

预期结果 ①若乙组胰岛素的含量大于丙组，且丙组胰岛素的含量等于甲组，推测食用辣椒素只通过 TRPV1 受体发挥作用；②若乙组胰岛素的含量大于丙组，且丙组胰岛素的含量大于甲组，推测食用辣椒素不只通过 TRPV1 受体发挥作用

【祥 解】神经调节是指在神经系统的直接参与下所实现的生理功能调节过程，是人体最重要的调节方式。人体通过神经系统对各种刺激作出规律性应答的过程叫做反射，反射是神经调节的基本方式。

反射的结构基础为反射弧，包括五个基本环节：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。感受器是连接神经调节受刺激的器官，效应器是产生反应的器官；中枢在脑和脊髓中，传入和传出神经是将中枢与感受器和效应器联系起来的通路。

#### 【小问 1 详 析】

由图可知，食用辣椒时，辣椒素与位于感觉神经末梢的 TRPV1 结合，导致图中所示的离子通道打开，产生动作电位，此时兴奋处的膜内电位变化为由负电位变成正电位，最终兴奋传至大脑皮层，产生热、痛感，即辣觉，机体所有感觉的形成都是在大脑皮层产生的。

#### 【小问 2 详 析】

据图分析，吃辣椒时人们往往脸红出汗、心跳加快，通过交感神经活动引起心跳加快，其中脸红还与神经肽的释放增加有关，因为神经肽会引发血管舒张和血管通透性增强，进而表现脸红。

#### 【小问 3 详 析】

某同学吃到较辣食物后吐出，这个反射过程中其体内的神经纤维上的神经冲动是单向的，这是由于反射弧中突触结构表现为兴奋单向传递决定的。

#### 【小问 4 详 析】

研究发现，辣椒素能促进家兔产生胰岛素，为研究辣椒素是否只通过 TRPV1 发挥该作用。本实验的目的是探究辣椒素起作用是否只通过 TRPV1 实现，因此该实验的自变量为是否含有 TRPV1，或者 TRPV1 的作用是否被抑制，因变量是胰岛素含量变化，根据题意可知，使用辣椒素后，胰岛素分泌增多，若辣椒素只通过 TRPV1 发挥该作用，则使用 TRPV1 抑制剂后再用辣椒素，则胰岛素含量不会上升，为此实验思路如下：

- ①分组编号：将相同的健康的家兔随机均分为甲、乙、丙三组；
- ②甲组饲喂适量的普通饲料（空白对照），乙组饲喂添加一定量辣椒素的等量普通饲料（条件对照），丙组饲喂添加等量辣椒素和 4-叔丁基环己醇的等量普通饲料（实验组）；

③一段时间后测定各组家兔胰岛素的含量，求出平均值并作比较。

预期结果：

①若乙组胰岛素的含量大于丙组（在 TRPV1 功能正常的情况下辣椒素起到了作用），且丙组胰岛素的含量等于甲组（在 TRPV1 功能被抑制情况下辣椒素无法起作用），推测食用辣椒素只通过 TRPV1 受体发挥作用；

②若乙组胰岛素的含量大于丙组，且丙组胰岛素的含量大于甲组（说明在 TRPV1 功能被抑制情况下辣椒素依然能起到一定的作用），推测食用辣椒素不只通过 TRPV1 受体发挥作用

20. 《长江十年禁渔》自 2020 年 1 月 1 日执行，为期 10 年，常年禁止长江天然渔业资源的生产性捕捞，是长江大保护行动中的重要组成部分。长江江豚是长江现存的唯一鲸豚类动物、国家一级重点保护野生动物，也是检验长江大保护成效和长江生态系统状况的重要指示物种。近些年来通过普查得到的长江江豚的数量信息如表所示，回答下列问题：

普查年份	2006	2012	2017	2022
数量/头	1800	1045	1012	1249

(1) 调查长江江豚的种群数量\_\_\_\_\_（填“可以”或“不可以”）用标记重捕法，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 长江江豚在探测环境时发出的高频、低频两种声音信号属于\_\_\_\_\_信息，这种信息传递具有\_\_\_\_\_功能。研究长江江豚的生态位，通常要研究它们的栖息地和\_\_\_\_\_（答出两点）等。

(3) 过去，过度捕捞、水域污染等使长江生物多样性持续下降；如今，实施禁渔使长江生态得到初步修复。表明人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的\_\_\_\_\_进行。

(4) 有专家认为，十年禁渔结束后，长江应该可以实行可持续捕捞，简单理解就是“捕大鱼、留小鱼”，从种群数量特征的角度分析采用该方法的目的是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 不可以 ②. 长江江豚是国家保护动物，且数量较少。

(2) ①. 物理 ②. 维持生命活动的正常进行 ③. 食物、天敌以及与其他物种的关系

(3) 速度和方向

(4) 使鱼群的年龄结构为增长型，有利于鱼种群数量的增长

【小问 1 详析】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/905221240242011314>