

百师联盟 2023-2024 学年高三下学期开学摸底联考

考试时间为 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考场号，座位号、准考证号填写在答题卡上，
- 2.回答选择题时，选出每小题【答案】后，用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时，将【答案】写在答题卡上，写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回，

一、单项选择题：本题共 13 小题，每小题 2 分，共 26 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. 有关高中生物学中“骨架”或“支架”的说法，正确的是（ ）
A. 酶、抗体、核酸等生物大分子均以碳链为基本骨架
B. 磷脂双分子层是细胞膜、口腔黏膜等生物膜的基本支架
C. 脱氧核糖核苷酸与磷酸交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架
D. 细胞骨架是由纤维素组成的网架结构，锚定并支撑着许多细胞器

【答案】A

【祥解】细胞骨架是真核细胞中由蛋白质聚合而成的三维的纤维状网架体系，细胞骨架包括微丝、微管和中间纤维。细胞骨架在细胞分裂、细胞生长、细胞物质运输、细胞壁合成等等许多生命活动中都具有非常重要的作用；生物大分子以碳链为基本骨架；细胞膜等生物膜的基本支架是磷脂双分子层；磷酸与脱氧核糖交替连接排列在外侧构成 DNA 分子的基本骨架。

【详析】A、酶的化学本质是蛋白质或 RNA，抗体的化学本质是蛋白质，核酸包括 DNA 和 RNA，这些生物大分子均以碳链为基本骨架，A 正确；
B、口腔黏膜不属于生物膜，B 错误；
C、脱氧核糖和磷酸交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架，C 错误；
D、细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，D 错误。
故选 A。

2. 尿素是一种重要的农业肥料，脲酶可将土壤中的尿素分解为 CO_2 和 NH_3 。对小麦地上部分施用尿素时，若使用脲酶抑制剂——苯基磷酰二胺（PPD）进行处理，则会导致小麦叶片

高级中学名校试卷

中的尿素含量升高，同时小麦叶片出现严重的叶尖坏死症状。下列有关分析正确的是（ ）

- A. N 元素可参与合成植物体内的脂肪、蛋白质和核酸等物质
- B. 脲酶可为尿素分解为 CO_2 和 NH_3 反应提供活化能
- C. 小麦叶片的坏死不属于细胞程序性死亡
- D. PPD 的主要作用是破坏了脲酶中的肽键

【答案】C

【详解】细胞凋亡是由基因决定的细胞编程性死亡的过程。细胞凋亡是生物体正常的生命历程，对生物体是有利的，而且细胞凋亡贯穿于整个生命历程。细胞坏死是细胞正常代谢活动受阻或中断引起的细胞损伤和死亡。

【分析】A、脂肪的组成元素是 C、H、O，核酸的组成元素是 C、H、O、N、P，蛋白质的组成元素是 C、H、O、N 等，故 N 元素可参与植物体内的核酸和蛋白质的合成，不参与脂肪的合成，A 错误；

B、酶的作用机理是降低化学反应的活化能，故脲酶可降低尿素分解反应的活化能，而不是为尿素分解反应提供活化能，B 错误；

C、细胞程序性死亡由基因控制，根据题意，小麦叶片的坏死是因为小麦叶片中的尿素含量升高导致，不由基因控制，不属于细胞程序性死亡，C 正确；

D、PPD 是脲酶抑制剂，使用 PPD 可抑制脲酶的活性，不能催化尿素分解，可推测 PPD 可能破坏脲酶的空间结构，但不一定破坏肽键，D 错误。

故选 C。

3. 下列关于物质跨膜运输的叙述，错误的是（ ）

- A. 膜内外物质的浓度差会影响自由扩散的速率
- B. 葡萄糖进入细胞的方式均为主动运输
- C. 抗体分泌到细胞外，通过胞吐作用，需消耗能量
- D. K^+ 通过主动运输的方式进入神经元细胞

【答案】B

【详解】自由扩散的特点：顺浓度梯度运输、不需要载体、不消耗能量；协助扩散的特点：顺浓度梯度运输、需要载体、不消耗能量；主动运输的特点：逆浓度梯度运输、需要载体、消耗能量。

【分析】A、自由扩散是顺梯度进行的，膜内外物质的浓度差会影响自由扩散的速率，A 正确；

高级中学名校试卷

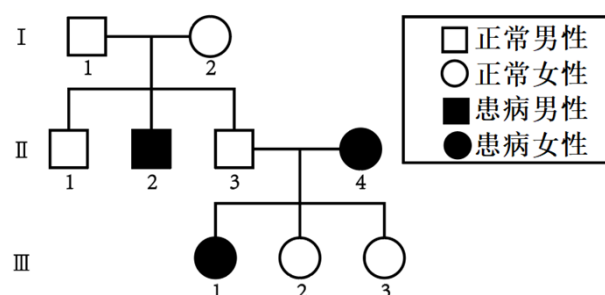
B、当葡萄糖进入红细胞时为协助扩散，B 错误；

C、抗体的本质是分泌蛋白，分泌到细胞外，通过胞吐作用，需消耗能量，C 正确；

D、 K^+ 逆浓度梯度进入神经元细胞，属于主动运输，D 正确。

故选 B。

4. 苯丙酮尿症（PKU）是一种由于苯丙氨酸羟化酶基因突变导致苯丙氨酸不能转化为酪氨酸而引起的遗传病。患者体内苯丙氨酸累积，引起智力发育障碍，产生含苯丙酮酸的“鼠臭味”尿等症状，如图为典型的 PKU 遗传系谱图。下列叙述错误的是（ ）



A. PKU 的遗传方式与红绿色盲的遗传方式不同

B. II-3 与 II-4 再生一个患 PKU 的男孩的概率为 1/8

C. 减少患儿食物中苯丙氨酸的含量可缓解患儿症状

D. 减少 PKU 患儿出生的措施包括遗传咨询、产前诊断等

【答案】B

【祥解】由题意可知，苯丙酮尿症（PKU）患者体内缺乏苯丙氨酸羟化酶，不能使苯丙氨酸在体内转化为酪氨酸，饮食上减少苯丙氨酸的摄入，可减轻 PKU 患者的症状。红绿色盲是伴 X 染色体遗传病。

【详析】A、从 PKU 遗传系谱图“无中生有”可知该病为隐性，女病父不病，可判断 PKU 的遗传方式为常染色体隐性遗传病，红绿色盲为伴 X 染色体隐性遗传病，故 PKU 的遗传方式与红绿色盲的遗传方式不同，A 正确；

B、假设该病患病基因为 a，不患病基因为 A，则 III-1、II-4 的基因型为 aa，III-1 (aa) 的基因父母各占一个，则 II-3 基因型为 Aa；II-3 (Aa) 与 II-4 (aa) 再生一个患 PKU 男孩 (aa) 的概率 = $1/2 \times 1/2 = 1/4$ ，B 错误；

C、根据题意，为了缓解患儿症状，可以减少患儿食物中苯丙氨酸的含量，C 正确；

D、为了减少患儿出生率，我们可以进行遗传咨询、产前诊断（基因检测）等措施，D 正确。

故选 B。

5. RNA 甲基化是指发生在 RNA 分子上不同位置的甲基化修饰现象，常见的 RNA 转录后修饰有 N6—甲基腺嘌呤（N6—methyladenosine， m^6A ）和 5—甲基胞嘧啶（5—methylcytosine， m^5C ）。NOD1 是鱼类体内一种重要的免疫受体，去甲基化酶 FTO 可以“擦除”NOD1mRNA 的 m^5A 修饰，进而避免 m^6A 识别蛋白对 NOD1mRNA 的识别和降解。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. mRNA 的 m^6A 和 m^5C 修饰可通过 DNA 复制传递给下一代
- B. mRNA 的 m^6A 和 m^5C 修饰过程涉及磷酸二酯键的断裂与生成
- C. 抑制去甲基化酶 FTO 的活性会导致鱼的免疫能力和抗病能力上升
- D. mRNA 的 m^6A 修饰与翻译过程的调控有关

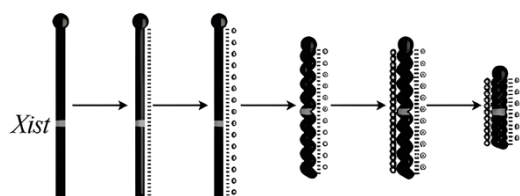
【答案】D

【祥解】表观遗传是指生物体基因的碱基序列不变，而基因表达与表型发生可遗传变化的现象，即不依赖于 DNA 序列的基因表达状态与表型的改变。

- 【详析】A、mRNA 的甲基化修饰不能通过 DNA 复制传递给下一代，A 错误；
- B、甲基化不涉及核苷酸数目的改变，所以无磷酸二酯键的断裂与生成，B 错误；
- C、抑制去甲基化酶 FTO 的活性会导致 NOD1mRNA 被识别和降解，NOD1 蛋白含量减少，鱼的免疫能力和抗病能力下降，C 错误；
- D、mRNA 作为翻译的模板， m^6A 修饰能够调控基因表达的翻译过程，D 正确。

故选 D。

6. X 染色体上存在一段序列 Xist，该序列会转录出非编码 RNA Xist（图中虚线），RNA Xist 能够结合在 X 染色体上，招募一系列蛋白，导致染色体聚缩，随后进一步招募其他类型的染色质修饰分子，增加染色质的修饰（图中空心圆圈），进一步使其聚缩，该过程最终会导致（ ）



- A. 解旋酶和 X 染色体结合加快
- B. X 染色体发生染色体结构的缺失
- C. X 染色体上的基因排列顺序改变
- D. X 染色体上的基因不能正常表达

高级中学名校试卷

【答案】D

【祥解】染色体变异是指染色体结构和数目的改变。染色体结构的变异主要有缺失、重复、倒位、易位四种类型。染色体数目变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少。

【详析】A、Xist 能够结合在 X 染色体上，招募一系列蛋白，导致染色体聚缩，DNA 的复制受阻，故解旋酶和 X 染色体结合会减慢，A 错误；

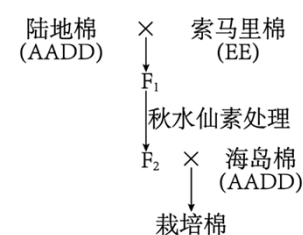
BC、该变化不会导致染色体上的基因的种类和数目、排列顺序发生改变，也不会发生染色体结构的缺失，B、C 错误；

D、染色体聚缩最终会影响基因的转录过程，从而会导致 X 染色体上的基因不能正常表达，D 正确。

故选 D。

7. 如图为栽培棉的培育过程，字母 A、D、E 均代表一个染色体组，每组有 13 条染色体。

下列叙述错误的是（ ）



- A. 栽培棉为五倍体，含 65 条染色体
- B. 秋水仙素抑制染色体的着丝粒分裂
- C. 栽培棉减数分裂时可形成 26 个四分体
- D. 栽培棉有丝分裂时最多有 10 个染色体组

【答案】B

【祥解】单倍体育种：一般是利用花药、花粉作外植体进行组织培养，经染色体加倍后产生纯合二倍体，再经过田间育种试验，获得优良新品种，其原理为染色体变异。在单倍体育种过程中通常采用秋水仙素处理单倍体幼苗，使染色体数目加倍，秋水仙素的作用机理是抑制纺锤体的形成，从而使细胞内染色体数目加倍。

【详析】A、F₁ (ADE) 秋水仙素处理得到的 F₂ (AADDEE) 与海岛棉 (AADD) 杂交得到的栽培棉 (AADDE)，含有 5 个染色体组，65 条染色体，A 正确；

B、秋水仙素的作用机理是抑制纺锤体的形成，B 错误；

C、字母 A、D、E 均代表一个染色体组，每组有 13 条染色体，栽培棉 (AADDE)

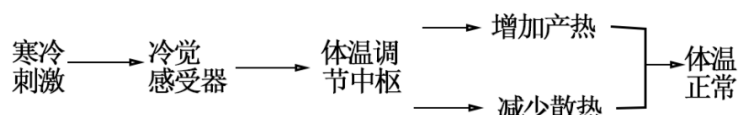
高级中学名校试卷

）减数分裂时同源染色体配对后可形成四分体，故可形成 26 个四分体，C 正确；

D、栽培棉（AADD_E）含有 5 个染色体组，故栽培棉细胞有丝分裂后期，染色体组数加倍可形成 10 个染色体组，D 正确。

故选 B。

8. 大雪纷飞的冬季，处于室外环境的人体的体温仍能维持在正常的范围内，其调节过程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



A. 寒冷环境中，骨骼肌不由自主地舒张以增加产热

B. 寒冷环境中，人体皮肤血管收缩以增加产热

C. 寒冷环境中，甲状腺激素、肾上腺素分泌增加，能提高细胞代谢的速率，增加产热

D. 代谢产热是机体热量的主要来源，体温调节中枢在大脑皮层

【答案】C

【详解】1、人体体温调节：（1）体温调节中枢：下丘脑。（2）机理：产热与散热保持动态平衡。（3）寒冷环境下：①增加产热的途径：骨骼肌战栗甲状腺激素和肾上腺素分泌增加；②减少散热的途径：皮肤血管收缩等。（4）炎热环境下：主要通过增加散热来维持体温相对稳定，增加散热的途径主要有汗液分泌增加、皮肤血管舒张。

2、寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定。

【详析】A、寒冷刺激下，骨骼肌不由自主地收缩以增加产热，A 错误；

B、寒冷刺激条件下，机体皮肤血管收缩以减少散热，B 错误；

C、当人处于寒冷环境中时，相关神经兴奋促进甲状腺激素、肾上腺素等激素释放以增强人体代谢，增加产热，C 正确；

D、机体热量的主要来源是代谢产热，体温调节中枢为下丘脑，D 错误。

故选 C。

9. 植物 X 是雌雄异株植物，不同比例的性别分化可带来不同的经济价值。某研究小组取 40 株该植物进行了如表所示的实验，其中 IAA 是生长素，6—BA 是细胞分裂素。下列叙述正确的是（ ）

激素种类		蒸馏水	IAA	IAA	IAA	6—BA	6—BA	6—BA
浓度 ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)		0	30	60	120	30	60	120
分化结果	雄性/株	18	12	8	13	10	5	3
	雌性/株	22	28	32	27	30	35	37

- A. 该实验的目的是探究 IAA 和 6—BA 协同对植物 X 性别分化的影响
- B. IAA 与 6—BA 均可以促进植株 X 的雌株的形成, 且总体上 6—BA 的促进效果更好
- C. IAA 与 6—BA 改变了植物 X 的遗传物质, 从而影响了其性别分化比例
- D. 植物激素在发挥作用的过程中主要通过催化反应来调节植物的生命活动

【答案】B

【祥解】1、植物体内赤霉素的合成主要在未成熟的种子、幼、根和幼芽等生长旺盛的部位, 赤霉素的作用是促进细胞伸长、引起植株增高, 促进种子萌发和果实成熟。

2、生长素类具有促进植物生长的作用, 在生产上的应用主要有: (1) 促进扦插的枝条生根; (2) 促进果实发育; (3) 防止落花落果。

3、细胞分裂素类 细胞分裂素在根尖合成, 在进行细胞分裂的器官中含量较高, 细胞分裂素的主要作用是促进细胞分裂和扩大, 此外还有诱导芽的分化, 延缓叶片衰老的作用。

【详析】A、本实验的自变量是不同浓度的 IAA 和 6-BA, 实验的目的是探究不同浓度的 IAA 和 6-BA 对植物 X 性别分化的影响, A 错误;

B、据表分析, 在一定范围内, 随着 IAA 与 6-BA 浓度的上升, 雌株的比例上升, 则说明 IAA 与 6-BA 均可以促进雌株的形成, 且相同浓度下 6-BA 的促进效果更好, B 正确;

C、IAA 与 6-BA 发挥调节作用并未改变植物 X 的遗传物质, C 错误;

D、植物激素在发挥作用的过程中主要通过传递信息来调节植物的生命活动, D 错误。

故选 B。

10. 以下为生物学实验的部分操作过程或目的, 正确的是 ()

	实验名称	实验操作或目的
A	探究酵母菌种群数量变化实验	先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上, 再在盖玻片一侧滴加培养液, 另一侧用吸水纸吸引
B		预实验的目的是为正式实验摸索条件和减少实验的误差

	探究扦插枝条生根最适生长素浓度实验	
C	研究土壤中小动物类群的丰富度	可依据小动物趋湿、趋暗、避高温等特性来设计诱虫器收集土壤中的小动物
D	DNA 的粗提取和鉴定实验	在切碎的洋葱中加入适量洗涤剂 and 食盐，充分研磨，过滤并弃去滤液，即可得到 DNA

【答案】C

【祥解】探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化实验的原理：酵母菌可以用液体培养基来培养，培养液中的酵母菌种群的增长情况与培养液中的成分、空间、pH、温度等因素有关，我们可以根据培养液中的酵母菌数量和时间作为坐标轴做曲线，从而掌握酵母菌种群数量的变化情况。

【详析】A、探究酵母菌种群数量变化实验中，先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入，无需用吸水纸吸引，A 错误；
B、预实验的目的是为了粗略测定浓度范围，以检验实验的可行性，为进一步的实验摸索条件，但无法减少实验误差，B 错误；
C、可依据土壤小动物趋暗、趋湿、避高温等特性来设计诱虫器收集土样中的小动物，C 正确；
D、在切碎的洋葱中加入适量洗涤剂和食盐，充分研磨，DNA 溶解在液体中，应保留滤液，D 错误。

故选 C。

11. 湿地公园的建设是贯彻生态文明，建设美丽中国的重大举措。湿地作为地球上最高效的碳汇，对于吸收大气中的温室气体，减缓全球气候变暖，助力我国实现碳达峰、碳中和目标具有重要作用。下列叙述正确的是（ ）

- A. 湿地保护是实现碳中和的重要措施，主要体现了生物多样性的潜在价值
- B. 碳达峰后生态系统的碳循环会明显减慢，碳中和有助于解决全球温室效应的问题
- C. 选择净化能力强且能互利共存的多种水生生物修复湿地，体现了协调原理
- D. 以降低水体污染物和增加溶氧量的方式改善湿地水生生物生存环境，体现了自生原理

【答案】D

高级中学名校试卷

〔祥 解〕生态工程所遵循的基本原理包括：自生、协调、循环、整体。

【详 析】A、湿地保护是实现碳中和的重要措施，主要体现了生物多样性的间接价值，即生态价值，A 错误；

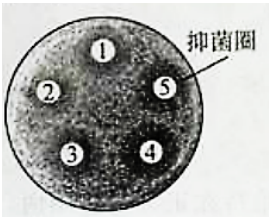
B、碳在生物群落和无机环境之间主要是以二氧化碳的形式进行循环，实现碳达峰后生态系统的碳循环还是可以顺利进行，不会明显减慢，碳中和后大气中的二氧化碳能保持稳态，有助于解决全球温室效应的问题，B 错误；

C、在湿地修复过程中，应该选择污染物净化能力较强的多种水生植物，还需要考虑这些植物各自的生态位差异，以及它们之间的种间关系，通过合理的人工设计，使这些物种形成互利共存的关系，这主要体现了自生原理，C 错误；

D、以降低水体污染物和增加溶氧量的方式改善湿地水生生物生存环境，体现了自生原理，D 正确。

故选 D。

12. 儿茶素（C）具弱抗菌性，研究人员用药物 M 与儿茶素形成配合物 M—C，以增强其抗菌效果。为确定配合物 M—C 的最佳组分配比，用不同组分配比的配合物 M—C 处理滤纸片，置于布满菌落的培养基中，结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



编号	M-C 的组分配比
1	1: 1
2	1: 2
3	1: 3
4	1: 4
5	1: 5

A. 该实验可利用涂布平板法将菌种接种到培养基上

B. 该实验自变量是 M—C 的组分配比，因变量为抑菌圈的大小

C. 该实验中应将配制好的培养基倒入平板后高压蒸汽灭菌

D. 该实验结果表明不同 M—C 组分配比的配合物抑菌效果不同

【答案】C

【详解】稀释涂布平板法：将待分离的菌液经过大量稀释后，均匀涂布在培养皿表面，经培养后可形成单个菌落。

【详析】A、利用涂布平板法将菌种接种到培养基上，菌落均匀分布，利于后续实验，A 正确；

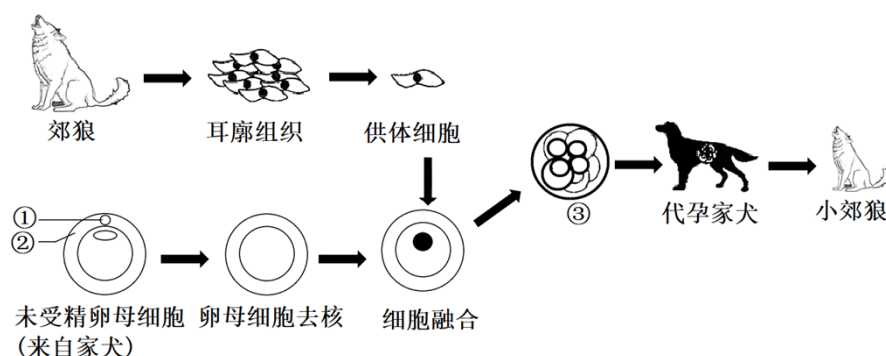
B、据表可知，本实验的自变量是 M-C 的组分配比，因变量为抑菌圈的大小，B 正确；

C、应将配制好的培养基高压蒸汽灭菌后再倒平板，C 错误；

D、不同 M-C 组分配比的抑菌圈大小不一样，表明配合物中不同 M-C 组分配比抑菌效果不同，D 正确。

故选 C。

13. 野生动物郊狼的物种数量近年不断减少、濒临灭绝，科研人员利用种间体细胞核移植技术（iSCNT）培育小郊狼的流程如下图。下列叙述正确的是（ ）



A. 图中①是第二极体，②是透明带

B. iSCNT 技术比胚胎细胞核移植技术难度要大

C. 郊狼的耳廓组织培养时一般需提供营养和酸性环境

D. 结构③通常需要激活，使其完成减数分裂和发育进程

【答案】B

【详解】动物细胞培养条件：（1）无菌、无毒的环境：①消毒、灭菌；②添加一定量的抗生素；③定期更换培养液，以清除代谢废物。（2）营养物质：糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等，还需加入血清、血浆等天然物质。（3）温度和 pH：哺乳动物多以 36.5℃ 为宜，最适 pH 为 7.2-7.4。（4）气体环境：95%空气（细胞代谢必需的）和 5%的 CO₂（维持培养液的 pH）。

【详析】A、图中①是第一极体，②是透明带，A 错误；

B、与胚胎细胞核移植技术相比，种间体细胞核移植技术（iSCNT）的成功率更低，这是由于动物胚胎细胞分化程度低，恢复其全能性相对容易，动物体细胞分化程度高，恢复其全能性十分困难，故与胚胎细胞核移植技术相比，iSCNT 技术难度更大，B 正确；

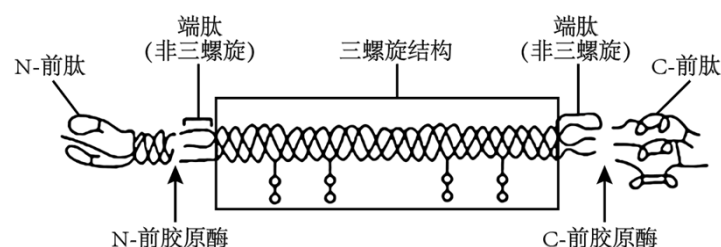
C、郊狼的耳廓组织在培养时除营养外，还需提供的条件是适宜的温度、pH 和渗透压、无菌、无毒的环境以及适宜的气体环境（95%空气和 5%的 CO_2 ），其中最适的 pH 为 7.2~7.4，C 错误；

D、③是重组细胞，通常需要激活，使其完成细胞分裂和发育进程，但此过程中不含减数分裂，D 错误。

故选 B。

二、多项选择题：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，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

14. 胶原是一种由三条肽链拧成的纤维状蛋白质，部分区域呈螺旋形，如图是前胶原在两种前胶原酶的作用下形成胶原的示意图。前胶原由 3 条 α 链螺旋而成。已知每条 α 链具有含 150 个氨基酸残基的 N—前肽和含 250 个氨基酸残基的 C—前肽。C—前肽含三条肽链，且存在 2 个链内二硫键和 5 个链间二硫键。下列叙述正确的是（ ）



- A. 胶原至少含有 3 个游离的 $-\text{COOH}$
- B. 切除 N—前肽，需要断开端肽羧基端的肽键
- C. 氨基酸合成 C—前肽时，其相对分子质量将减少 4460
- D. C—前肽的 5 个链间二硫键最可能在核糖体中形成

【答案】AC

【祥解】构成蛋白质的基本单位是氨基酸，其结构特点为每种氨基酸分子至少都含有一个氨基和一个羧基，且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上，这个碳原子还连接一个氢和一个 R 基，氨基酸的不同在于 R 基的不同。

【详析】A、胶原含 3 条肽链，至少含有 3 个游离的羧基 ($-\text{COOH}$)，A 正确；

B、根据题图可知，切除 N-前肽，需要断开端肽氨基端的肽键，B 错误；

高级中学名校试卷

C、C-前肽含 250 个氨基酸残基和 7 个二硫键，合成 C-前肽时，相对分子质量将减少

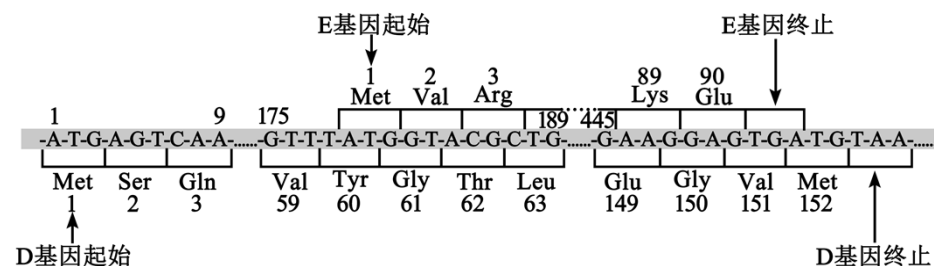
$(250-3) \times 18 + 7 \times 2 = 4460$ ，C 正确；

D、核糖体上进行氨基酸的脱水缩合，不涉及二硫键的形成，D 错误。

故选 AC。

15. 科研人员测定某噬菌体单链 DNA 的序列，得到其编码蛋白质的一些信息，如图所示。

据此作出的分析，正确的是（ ）



A. 终止密码子分别为 TAA 或 TGA

B. 缬氨酸 (Val) 至少有三种密码子

C. 一个碱基的替换可能引起两个基因发生突变

D. 基因重叠能有效地利用 DNA 的遗传信息量

【答案】BCD

【详解】根据题意和图示分析可知：不同的基因共用了相同的序列，这样就增大了遗传信息储存的容量；基因突变就是指 DNA 分子中碱基对的增添、缺失或改变，基因突变后控制合成的蛋白质的分子量可能不变、可能减少、也可能增加。

【详析】A、密码子位于 mRNA 上，不含碱基 T，终止密码子应为 UAA 或 UGA，A 错误

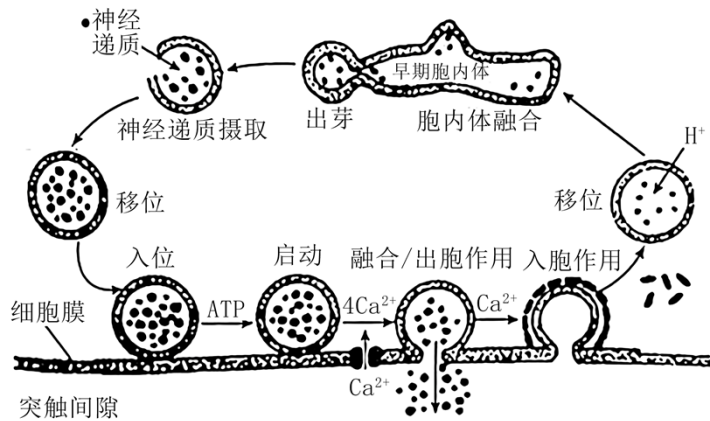
B、缬氨酸 (Val) 位于 E 基因编码的肽链氨基酸第 2 位及 D 基因编码的肽链氨基酸第 59 位和第 151 位，这三个位置的基因碱基序列不同，对应的密码子序列也不同，故缬氨酸 (Val) 至少有 3 种密码子，B 正确；

C、图中一个碱基替换，可能同时引起 D 基因和 E 基因突变，C 正确；

D、不同的基因共用了相同的序列，这样就增大了遗传信息储存的容量，因此基因重叠可充分有效地利用 DNA 的遗传信息量，D 正确。

故选 BCD。

16. 下图是兴奋传导至突触小体时，神经递质释放过程图解。下列叙述正确的是（ ）



- A. 图中循环活动的小泡与细胞膜融合释放神经递质的过程不需要消耗能量
- B. 神经递质释放时，图示细胞膜可完成“电信号→化学信号→电信号”的转变
- C. 图示方式可在短时间释放大量的神经递质，有利于神经冲动在神经元间的快速传递
- D. 若某肿瘤细胞表面抗原物质和 Ca^{2+} 通道相似，该患者产生的抗体可能导致 Ca^{2+} 内流受阻

【答案】CD

【祥解】分析题图：该图的细胞膜为突触前膜，神经递质存在于突触前膜的突触小泡内， Ca^{2+} 由通道蛋白进入突触前神经元， Ca^{2+} 促进突触小泡释放神经递质，神经递质的释放是胞吐作用。

【详析】A、循环的小泡（突触小泡）与细胞膜融合释放神经递质属于胞吐，胞吐需要消耗能量，A 错误；

B、神经递质从突触前膜释放时，只能实现“电信号—化学信号”的转变，B 错误；

C、当神经冲动沿着轴突传导至轴突末梢时，轴突末梢对钙离子的通透性增大，钙离子内流，促使包裹神经递质的突触小泡向突触前膜移动，并在突触前膜将神经递质释放到突触间隙内，通过这种方式可在短时间内大量释放神经递质，有利于神经冲动在神经元之间的快速传递，C 正确；

D、该类肿瘤细胞表面抗原物质与 Ca^{2+} 通道具有相似的结构，因而患者体内相应的抗体会与 Ca^{2+} 通道结合，导致 Ca^{2+} 进入突触前膜内的量减少，从而使神经递质的释放受阻，D 正确。故选 CD。

17. 研究团队对某自然保护区中的 4 种水鸟（物种甲~丁）进行调查研究，结果如下表。生境 1 为低潮盐沼—光滩带，生境 2 为海三棱藨草带，生境 3 为海堤内鱼塘—芦苇区，芦苇在植物群落中占优势。对调查结果的分析，正确的是（ ）

	觅食生境出现率/%	鸟胃中主要的食物种类占比/%
--	-----------	----------------

物种										
	生境 1	生境 2	生境 3	小坚果	茎类	草屑	螺类	贝壳沙砾	甲壳类	其他
甲	67	0	33	52.8	16.7	0	12.0	13.0	0	5.5
乙	98	1	1	78.3	0.8	0	7.1	5.6	1.1	7.1
丙	64	0	36	0	0	50.0	25.0	25.0	0	0
丁	29	28	43	0	0	33.3	33.3	0	33.3	0.1

- A. 如果生境 1 的环境严重恶化，乙物种受影响最大
- B. 水鸟丙和丁之间存在较为明显的种间竞争关系
- C. 水鸟甲和丙的觅食生境高度一致，表明二者的生态位完全相同
- D. 水鸟占据着相对稳定的生态位，有利于环境资源的充分利用，是协同进化的结果

【答案】ABD

【祥解】由图表可得：乙主要生存在低潮盐沼--光滩带，以小坚果为主要食物，与甲、丙、丁之间存在竞争关系。每一个物种都有其稳定的生态位，这是群落中不同物种之间、生物与无机环境之间协同进化的结果。

【详析】A、由表中数据可知，乙物种在生境 1 出现率最高，如果生境 1 的环境严重恶化，乙物种受影响最大，A 正确；

B、水鸟丙和丁的觅食生境均有 1 和 3，且食物种类高度相似，说明二者具有较明显的种间竞争关系，B 正确；

C、甲和丙选择的觅食生境基本相同，但是食物种类有较大差异，占用的资源以及与其他物种的关系也不一样，其生态位有差异，C 错误；

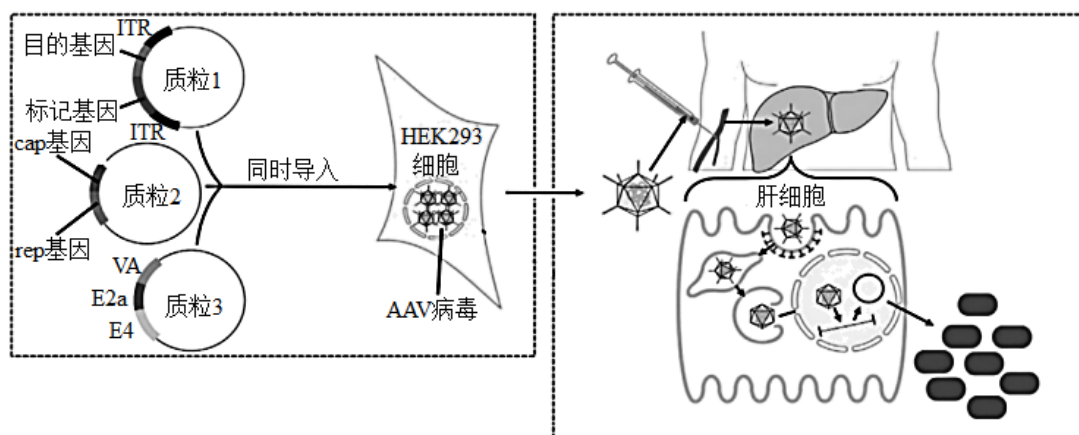
D、群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位，这有利于不同生物充分利用环境资源，是群落中物种之间及生物与环境间协同进化的结果，D 正确。

故选 ABD。

18. B 型血友病患者因缺乏凝血因子 IX (FIX) 导致凝血功能障碍。某腺病毒 (AAV) 是一种单链 DNA 病毒，野生型 AAV 无致病性、免疫原性弱、有复制缺陷，需要辅助病毒进行复制，可作为 B 型血友病基因治疗的载体。如图为重组 AAV 病毒制备及治疗过程示意图

高级中学名校试卷

(HEK293 细胞是人的某种细胞)。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中目的基因是 FIX 基因，质粒 1~3 可通过农杆菌转化法导入 HEK293 细胞
- B. HEK293 细胞为重组 AAV 病毒的增殖提供了 DNA 模板、酶、ATP、氨基酸等
- C. 重组 AAV 病毒以胞吞方式进入人体的肝细胞，携带的目的基因在细胞核中完成转录
- D. 培养 HEK293 细胞的培养液需定期更换，防止细胞代谢物积累对细胞自身造成伤害

【答 案】CD

【详 解】基因工程的基本操作程序有四步：①目的基因的获取，②基因表达载体的构建，③将目的基因导入受体细胞，④目的基因的检测与鉴定。

【详 析】A、农杆菌转化法是将目的基因导入植物细胞常用的方法，而 HEK293 细胞是人的某种细胞，A 错误；

B、HEK293 细胞无法为重组 AAV 病毒的增殖提供 DNA 模板，B 错误；

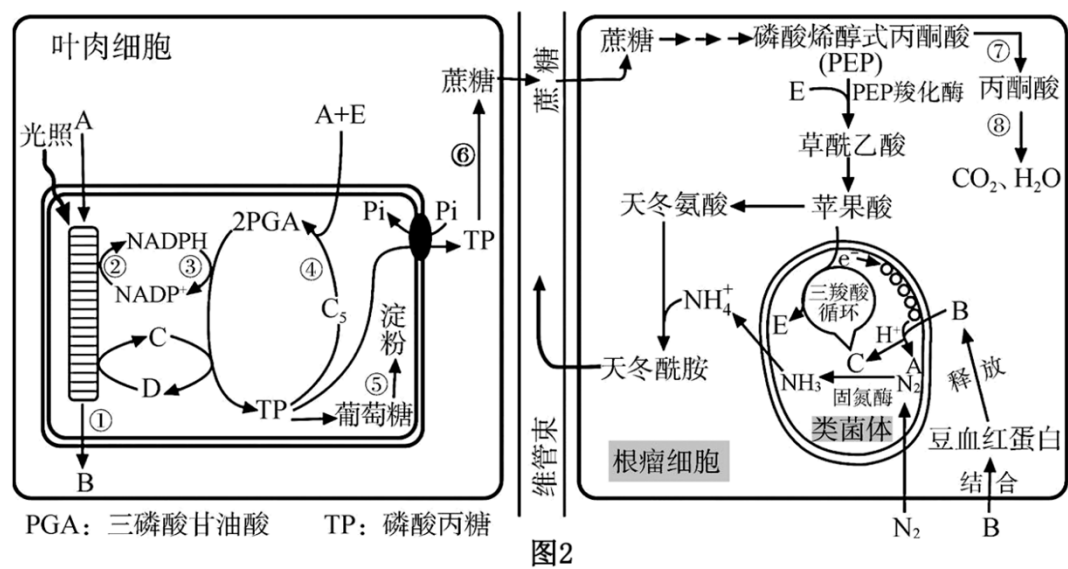
C、从图示信息可以看出，重组 AAV 病毒以胞吞方式进入人体的肝细胞，携带的目的基因在细胞核中完成转录，最终合成 FIX，C 正确；

D、培养 HEK293 细胞的培养液需定期更换，以便清除代谢物，防止细胞代谢物积累对细胞自身造成伤害，D 正确。

故选 CD。

三、非选择题：共 5 小题，共 59 分。

19. 图 1 是大豆叶肉细胞和根瘤细胞中的部分代谢示意图，其中 A~E 代表物质，①~⑧代表过程。根瘤菌在根瘤细胞中以类菌体的形式存在，固氮酶对氧气高度敏感，在低氧环境下才能发挥作用。请回答下列问题：



- (1) 物质 A、C 分别是_____、_____。根瘤菌为根瘤细胞提供_____，该物质在根瘤细胞质中发生反应，转化为氨基酸等含氮有机物。某同学欲从大豆根系分离出固氮菌，则配制的培养基应包含的营养成分有_____。
- (2) 研究发现，蔗糖进入维管束细胞的过程可被呼吸抑制剂抑制，据此推测，蔗糖进入维管束细胞的跨膜运输需要的条件是_____。
- (3) 研究发现，光诱导的移动因子可从大豆枝条移动到根部，同时根瘤菌内形成某种复合物，进而激活根瘤发生相关基因的表达。可见，光除了可为植物提供能量外，还可作为_____参与大豆根瘤结节生成的调控。
- (4) 对栽培大豆进行根瘤菌的接种预实验（作为实验组），并测定大豆植株光合作用相关变化指标，结果如图 2 所示。

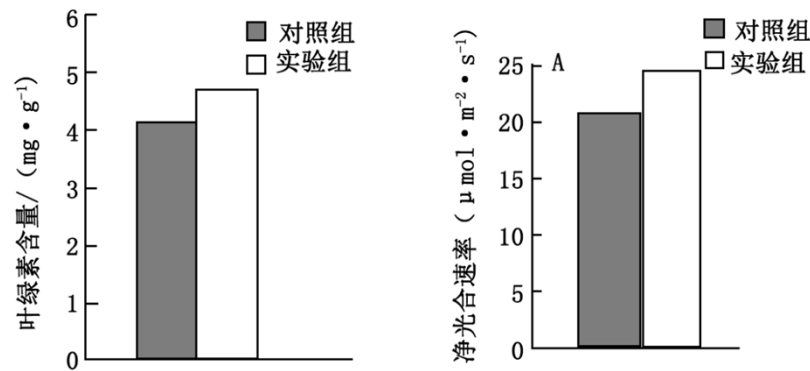


图2

据图 2 分析，接种根瘤菌能提高大豆植株净光合速率的原因可能是_____。

【答 案】(1) ①. H₂O ②. ATP ③. NH₄⁺ ④. 碳源、水、无机盐

高级中学名校试卷

(2) 需要能量和载体蛋白

(3) 信号分子 (4) 根瘤菌为大豆植株提供合成叶绿素 a 的原料, 促进叶绿素 a 的合成, 从而提高植物净光合速率

【祥 解】光合作用分为光反应和暗反应, 光反应的场所是叶绿体类囊体膜, 条件是光、色素和酶等; 能量变化是将光能转化为储存在 ATP 中的化学能。暗反应(碳反应)的场所是叶绿体的基质; 条件是 CO_2 和多种酶; 能量变化是将 ATP 中的化学能转化为储存在糖类有机物中的化学能。

【小问 1 详 析】根据图 1 信息, 参与 CO_2 固定的物质包括 A、E 和 C_5 , A 是水光解的底物, 即是 H_2O , E 是 CO_2 , C 是 ATP。根瘤菌能够将大气中的氮气在固氮酶的催化下, 固定成 NH_3 , NH_3 直接参与豆科植物根瘤细胞中氨基酸的合成, 豆科植物产生的糖类可以供给根瘤菌利用, 故根瘤菌为植物细胞提供 NH_3 (NH_4^+), 该物质在植物细胞质中发生反应, 转化为氨基酸等含氮有机物。微生物培养基中的营养成分应该包括碳源、氮源、水、无机盐, 培养固氮菌的培养基中不添加氮源, 因为固氮菌能利用空气中的氮气, 所以配制固氮菌的培养基应包含的营养成分有碳源、水、无机盐。

【小问 2 详 析】蔗糖进入维管束细胞的过程可被呼吸抑制剂抑制, 说明蔗糖进入细胞的运输方式为主动运输, 主动运输需要的条件是需要能量和载体蛋白(转运蛋白)。

【小问 3 详 析】光除了提供能量来源外, 还作为一种信号因子, 调节大豆植株根瘤结节的生成。

【小问 4 详 析】分析图 2 可知, 实验组的叶绿素 a 含量高于对照组, 说明根瘤菌为大豆植株提供合成叶绿素 a 的原料, 促进叶绿素 a 的合成, 进而提高大豆植株净光合速率。

20. 某种蝴蝶($2n=50$)的性别决定方式为 ZW 型, 蝴蝶的长口器(R)对短口器(r)为显性, 且 R、r 仅位于 Z 染色体上, 野生型蝴蝶有长口器和短口器两种类型。研究人员通过基因工程培育出一种特殊长口器蝴蝶雄性品系(Z^tZ), 其中一条 Z 染色体上携带隐性致死基因 t, 已知当 t 基因纯合(Z^tZ^t , Z^tW)时导致胚胎死亡。回答下列问题:(以下均不考虑互换与基因突变等特殊情况)

(1) 正常情况下, 该种蝴蝶减数分裂产生的次级卵母细胞中 W 染色体的数目最多是 _____ 条, 产生的卵细胞的染色体组成为 _____。

(2) 为确定长口器蝴蝶雄性品系(2^RZ^t)中致死基因 t 位于哪条 Z 染色体上, 研究人员让该蝴蝶品系与短口器雌性个体交配, 发现子代蝴蝶表型为雄性长口器: 雄性短口器: 雌性长口器=1: 1: 1。由此可以判断致死基因 t 位于 _____ (填“ Z^R ”或“ Z^t ”)

高级中学名校试卷

) 染色体上, 该杂交产生的子代群体中 r 基因的频率是_____。

(3) 利用上一小题得到的子代雄性短口器蝴蝶与另一野生型雌性长口器蝴蝶杂交, 后代中的长口器蝴蝶占_____; 若后代还出现一只成活的性染色体为 ZZW 的长口器蝴蝶, 从减数分裂形成配子的过程分析, 原因是_____。

(4) 蝴蝶的紫翅 (M) 对黄翅 (m) 为显性, 位于常染色体上, 用两种纯合的野生型蝴蝶进行杂交得到 F_1 , F_1 雌雄交配得到 F_2 , F_2 出现 4 种表型, 且比例为紫翅长口器: 紫翅短口器: 黄翅长口器: 黄翅短口器=5: 3: 3: 1, 科研人员寻找原因, 发现是有一种雌配子不育, 则该不育雌配子的基因型是_____, 亲本纯合野生型蝴蝶的基因型是_____。

【答案】(1) ①. 2 ②. $24+Z$ 或 $24+W$

(2) ①. Z^r ②. 60%

(3) ①. $2/3$ ②. 长口器雌性蝴蝶在减数分裂 I 时, Z 染色体和 W 染色体移向了同一极, 形成了 Z^RW 类型的雌配子

(4) ①. MZ^R ②. MMZ^rW 和 mmZ^RZ^R

【祥解】基因分离定律和自由组合定律的实质: 进行有性生殖的生物在进行减数分裂产生配子的过程中, 位于同源染色体上的等位基因随同源染色体分离而分离的同时, 位于非同源染色体上的非等位基因进行自由组合。

【小问 1 详析】雌性蝴蝶减数分裂产生的次级卵母细胞中 W 染色体的数目可能为 0、1 或 2, 所以最多为 2 条; 雌性蝴蝶 $2n=50$, 为 24 对常染色体+ ZW 性染色体, 则减数分裂产生的卵细胞的染色体组成为 $24+Z$ 或 $24+W$ 。

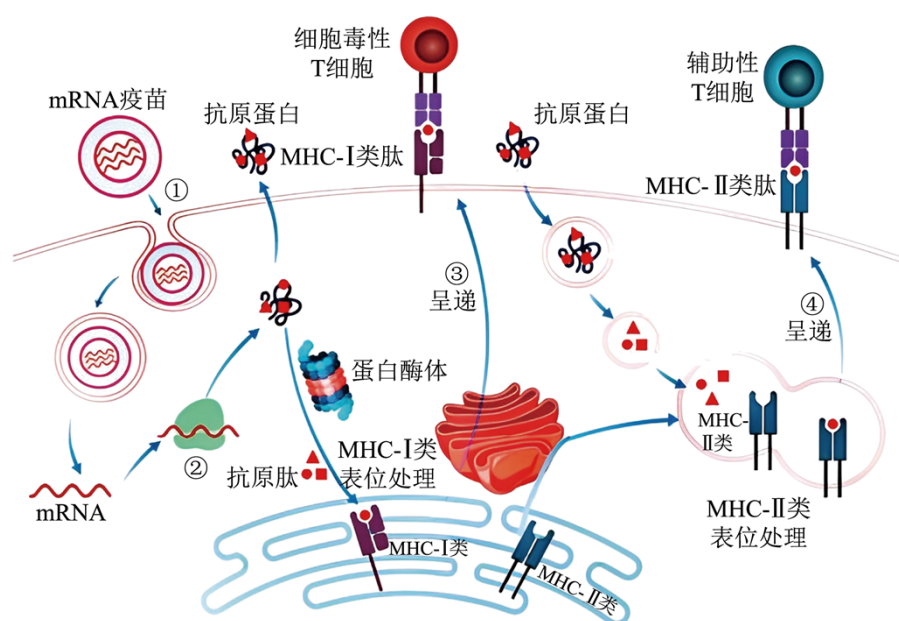
【小问 2 详析】若致死基因在 Z^R 上, 长口器蝴蝶雄性品系为 $Z^{R^t}Z^r$, 与短口器雌性个体 Z^rW 交配, 子代 $Z^{R^t}Z^r$ (雄性长口器): $Z^{R^t}W$ (致死): Z^rZ^r (雄性短口器): Z^rW (雌性短口器) =1: 0: 1: 1, 与题干子代蝴蝶表型为雄性长口器: 雄性短口器: 雌性长口器=1: 1: 1 不一致; 若致死基因在 Z^r 上, 长口器蝴蝶雄性品系为 Z^RZ^{rt} , 与短口器雌性个体 Z^rW 交配, 子代 Z^RZ^r (雄性长口器): Z^RW (雌性长口器): $Z^{rt}Z^r$ (雄性短口器): $Z^{rt}W$ (致死) =1: 1: 1: 0, 与题干子代蝴蝶表型为雄性长口器: 雄性短口器: 雌性长口器=1: 1: 1 一致, 故致死基因 t 位于 Z^r 染色体上。该杂交产生的子代群体中 r 基因频率= $(1+2)/(2+1+2)=60\%$ 。

【小问 3 详析】子代 $Z^{rt}Z^r$ (雄性短口器) 与 Z^RW (雌性长口器) 杂交, 后代为 Z^RZ^{rt} (雄性长口器): $Z^{rt}W$ (致死): Z^RZ^r (雄性长口器): Z^rW (雌性短口器) =1: 0: 1: 1, 雄性长口器蝴蝶占 $2/3$ 。性染色体为 ZZW 的长口器蝴蝶的基因型是 Z^RZ^rW , 从亲本形成配子过程分析, Z^R 和 W 应同时来自母本, 故原因是亲本雌性蝴蝶在减数分裂 I 时 Z^R 和 W

染色体未分离，进入同一生殖细胞中，形成了 Z^RW 的雌配子，并和隐性雄配子受精后发育而成。

【小问 4 详析】蝴蝶的紫翅（M）对黄翅（m）为显性，位于常染色体上，蝴蝶的长口器（R）对短口器（r）为显性，且 R、r 仅位于 Z 染色体上，控制两对性状的基因均位于两对不同的染色体上且独立遗传，遵循基因的自由组合定律。两种纯合的野生型蝴蝶进行杂交得 F_1 ， F_1 相互交配得 F_2 ， F_2 出现 4 种表型，故 F_1 基因型为 $MmZ^RZ^r \times MmZ^RW$ ，其正常后代紫翅长口器：紫翅短口器：黄翅长口器：黄翅短口器=9：3：3：1，现为 5：3：3：1，当雌配子为 MZ^R 配子不育时，比例符合，因此可推断该结果出现的原因是母本的含 MZ^R 基因的雌配子不育，由此确定亲本的基因型是 MMZ^rW 和 mmZ^RZ^R 。

21. 科学家卡塔林·卡里科和德鲁·魏斯曼因由于在核苷碱基修饰方面的发现而获 2023 年诺贝尔生理学或医学奖，这些发现使有效 mRNA 疫苗的开发成为可能。人工合成的 mRNA 分子等通过脂质体包裹可制备 mRNA 疫苗。如图是 mRNA 疫苗在树突状细胞中合成、呈递抗原的过程图，请回答：



（1）疫苗中的 mRNA 能在细胞内表达出_____（填“抗原”或“抗体”）分子，刺激人体免疫系统产生反应。①过程体现了细胞膜的_____。

（2）mRNA 疫苗在细胞内表达合成抗原蛋白后，一部分经蛋白酶体水解产生_____，再在_____（结构）的参与下以 MHC-I 类肽呈递到细胞表面，然后激活_____免疫；另一部分以 MHC-II 类肽呈递到细胞表面，然后将抗原呈递给辅助性 T 细胞，辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合，为 B 细胞的激活提供信号。

（3）与使用改造过的无害病毒作载体相比，脂质体载体的优点是能将 mRNA 疫苗更容易地

高级中学名校试卷

导入细胞，原因是_____；且不会引发机体的免疫排斥反应，原因是_____。

高级中学名校试卷

【答案】(1) ①. 抗原 ②. 流动性

(2) ①. 抗原肽 ②. 内质网、高尔基体 ③. 细胞

(3) ①. 其结构与细胞膜结构相似, 易于融合 ②. 其表面无蛋白质等易引起免疫反应的大分子物质

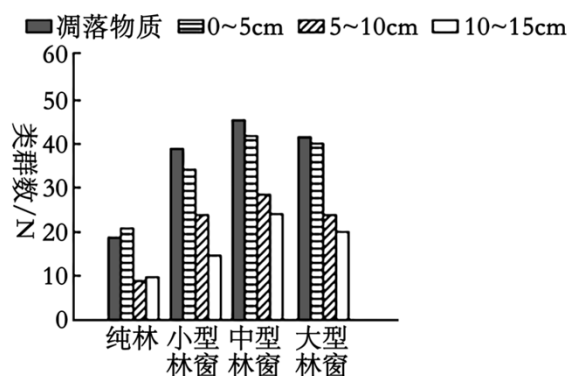
【祥解】疫苗属于抗原, 常见的疫苗有减毒活疫苗、灭活病毒疫苗、重组蛋白疫苗、重组病毒载体疫苗、核酸疫苗等。

【小问1详析】mRNA 能作为模板翻译出蛋白质, 该蛋白质为刺激机体产生免疫反应的抗原分子; 图示①过程为被脂质体包裹的 RNA 疫苗通过胞吞进入细胞的过程, 体现了细胞膜的流动性。

【小问2详析】根据图示, mRNA 疫苗在细胞内表达合成抗原蛋白后, 一部分经蛋白酶体水解产生抗原肽, 再在内质网、高尔基体的参与下以 MHC- I 类肽呈递到细胞表面, 然后激活细胞免疫; 另一部分以 MHC- II 类肽呈递到细胞表面, 然后将抗原呈递给辅助性 T 细胞, 辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合, 为 B 细胞的激活提供第二个信号。

【小问3详析】脂质体是由磷脂双分子层形成的超微型球状粒子, 可通过胞吞或与细胞膜融合等方式将携带的分子送进受体细胞, 脂质体载体能将 mRNA 疫苗更容易地导入细胞, 原因是脂质体载体的结构与细胞膜结构相似, 易于融合。由于其表面无蛋白质等易引起免疫反应的大分子物质, 故不会引发机体的免疫排斥反应。

22. 林窗是指森林群落中老龄树死亡或偶然因素导致成熟阶段的优势物种死亡, 从而在林冠层形成空隙的现象。科研人员对多年生马尾松人工林进行团状采伐, 形成小型林窗 (100~225m²)、中型林窗 (625~900m²) 和大型林窗 (1225~1600m²), 每个类型林窗 9 个, 以未采伐的马尾松人工纯林作为对照, 测定了不同林窗中不同土层的土壤动物类群数目, 结果如下图。请回答:



(1) 马尾松不仅可以缓解木材供需矛盾, 而且能够充分发挥保持水土、净化空气的作用, 体现了生物多样性的____价值。

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/158125076033006061>