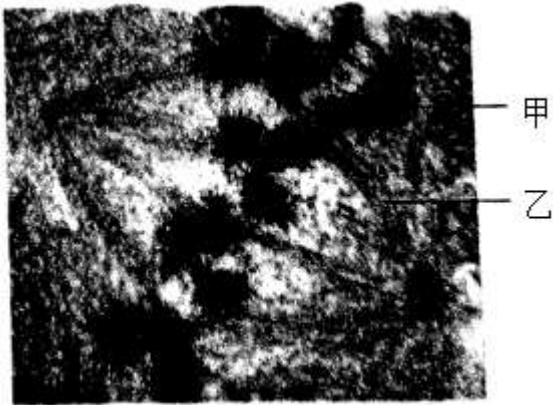


2022 北京西城高三一模

生 物

一、选择题

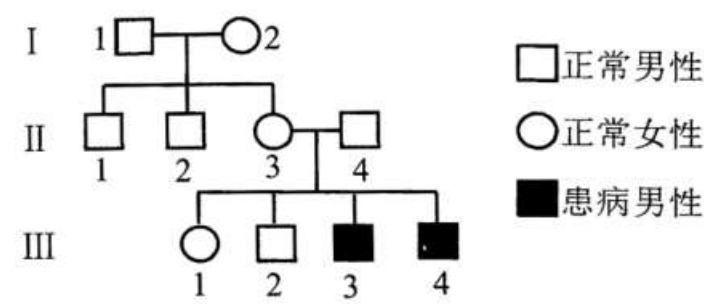
1. 烟草花叶病毒（TMV）由蛋白质外壳包裹着一条 RNA 链组成，只能在宿主细胞内增殖。下列叙述正确的是（ ）
- A. 蛋白质和 RNA 属于生物大分子
B. TMV 的遗传物质是 DNA 和 RNA
C. 组成 TMV 的核苷酸碱基有 5 种
D. TMV 属于异养型的原核生物
2. “自动酿酒综合征（ABS）”是由肠道微生物紊乱引起的罕见疾病，患者消化道内微生物发酵产生高浓度酒精能致其酒醉，长期持续会导致肝功能衰竭。叙述错误的是（ ）
- A. ABS 患者肠道内产酒精微生物比例较高
B. 肠道微生物主要通过有氧呼吸产生酒精
C. 肠道内的酒精通过自由扩散进入内环境
D. 减少糖类物质的食用可缓解 ABS 的病症
3. 下图是一个正在进行有丝分裂的动物细胞电镜照片，甲、乙均为细胞中的结构。下列叙述错误的是（ ）



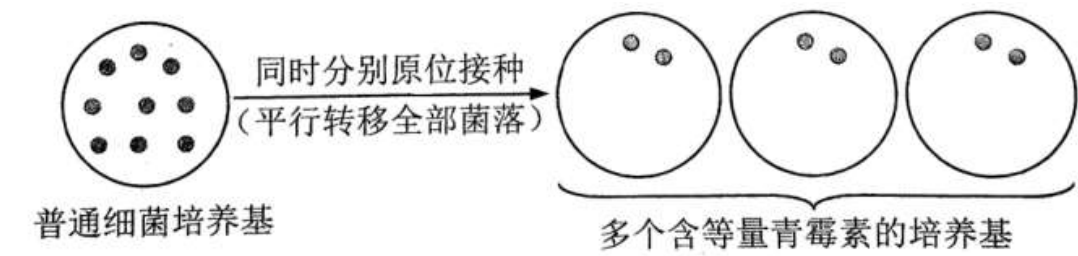
- A. 甲易被碱性染料染成深色
B. 乙的成分为磷脂和蛋白质
C. 中心体功能异常将会影响甲 平均分配
D. 常选该时期细胞观察染色体形态和数目
4. 为研究金鱼尾型遗传规律所做的杂交实验及结果如下表。据此分析不能得出的结论是（ ）

金鱼杂交组合		子代尾型比例（%）		
		单尾	双尾	三尾
单尾×双尾	正交：单尾♀×双尾♂	95. 32	4. 68	0. 00
	反交：单尾♂×双尾♀	94. 08	5. 92	0. 00
单尾×三尾	正交：单尾♀×三尾♂	100. 00	0. 00	0. 00
	反交：单尾♂×三尾♀	100. 00	0. 00	0. 00

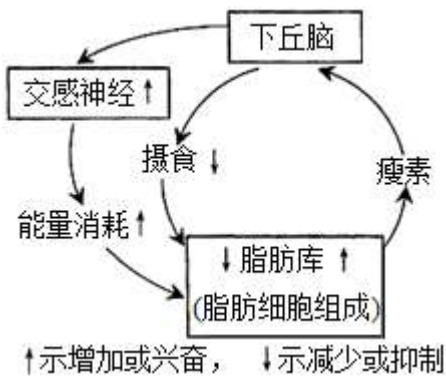
- A. 双尾、三尾对单尾均为隐性性状
- B. 决定金鱼尾型的基因位于常染色体上
- C. 单尾×双尾组合中单尾亲本可能有杂合子
- D. 金鱼尾型性状仅由一对等位基因控制
5. Lesch-Nyhan 综合征是一种严重的代谢疾病，患者由于缺乏 HGPRT（由 X 染色体上的基因编码的一种转移酶）导致嘌呤聚集于神经组织和关节中。下图是一个 Lesch-Nyhan 综合征家系图，叙述错误的是（ ）



- A. 基因可通过控制酶的合成控制生物性状
- B. Lesch-Nyhan 综合征致病基因为隐性基因
- C. III-1 和正常男性结婚生出患病儿子的概率为 1/4
- D. 产前诊断是降低 Lesch-Nyhan 综合征患儿出生率的有效手段之一
6. 滥用抗生素会导致“超级细菌”（对多种抗生素有高耐药性）的产生。某实验小组研究细菌产生青霉素抗性与青霉素之间的关系，过程及结果如下图。叙述正确的是（ ）



- A. 细菌培养基在使用前、后均需经过灭菌处理
- B. 用接种环在培养基上连续划线获得实验菌落
- C. 结果说明细菌的抗性出现在接触青霉素之后
- D. 可通过提高抗生素浓度避免超级细菌的产生
7. 瘦素是一种蛋白质类激素。过度摄食会促进瘦素基因的表达，饥饿反之。瘦素调控体重的过程如图所示，叙述错误的是（ ）



- A. 瘦素分泌的调节属于负反馈调节
- B. 体重调节过程包括神经和体液调节

C. 下丘脑神经元细胞膜上有瘦素受体

D. 下丘脑能有意识控制交感神经兴奋

8. 新冠病毒（SARS-CoV-2）是 RNA 病毒，其囊膜上的 S 蛋白与人细胞膜上的 ACE2 受体结合侵染人体细胞。将 S 蛋白基因编码的 mRNA 包裹在脂质纳米颗粒中制成 mRNA 疫苗，进入人体细胞，翻译出 S 蛋白，起免疫预防作用。叙述错误的是（ ）

A. SARS-CoV-2 进入人体能激发特异性免疫反应

B. 人体清除 SARS-CoV-2 是免疫防御功能的体现

C. mRNA 疫苗依赖生物膜的流动性进入人体细胞

D. 疫苗中的 mRNA 作为抗原刺激机体产生抗体

9. 植物生长发育包括种子萌发、植株生长、开花结实、衰老脱落等过程。有关植物生长发育调节的叙述正确的是 ()

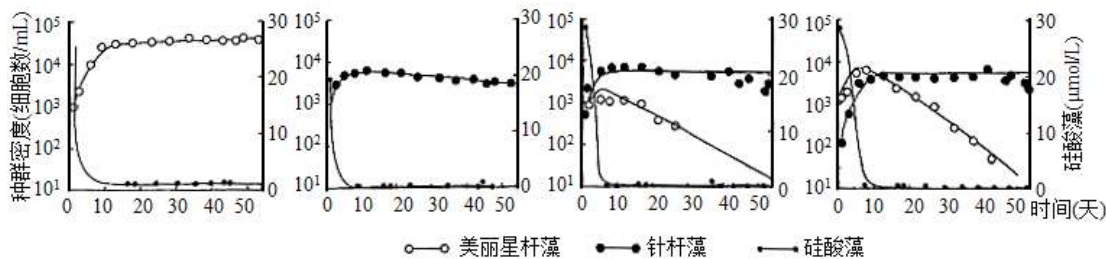
A. 种子萌发过程中主要由脱落酸促进细胞分裂和分化

B. 生长素和赤霉素只参与植物茎伸长生长过程的调节

C. 乙烯促进的果实成熟和衰老过程对植物有积极意义

D. 植物体内微量的激素对其生长发育的影响极其微弱

10. 美丽星杆藻和针杆藻在细胞壁形成过程中都需要硅酸盐。下图表示二者单独培养和混合培养时，两种藻类的种群密度及培养液中硅酸盐的含量。相关叙述错误的是（ ）



A. 两种藻类单独培养时均呈 S 形增长

B. 二者的竞争优势取决于初始种群密度

C. 针杆藻在低硅酸盐水平下更具竞争优势

D. 自然界中硅酸盐含量可能导致二者生态位分化

11. 多氯联苯 (PCB) 是人工合成、不易被降解的有机物, 有强致畸性, 青岛近海海域及生物体内 PCB 的含量如下表。叙述错误的是 ()

采样点	海域 PCB 平均含量 (ng/g)	肌肉组织 PCB 平均含量 (ng/g)		
		鱼类	软体类	虾类
1	6. 58	116. 4	97. 5	90. 8
2	10. 76	547. 3	386. 7	121. 4
3	9. 16	524. 9	138. 3	154. 7

A. PCB 在生物体内积累造成生物富集现象

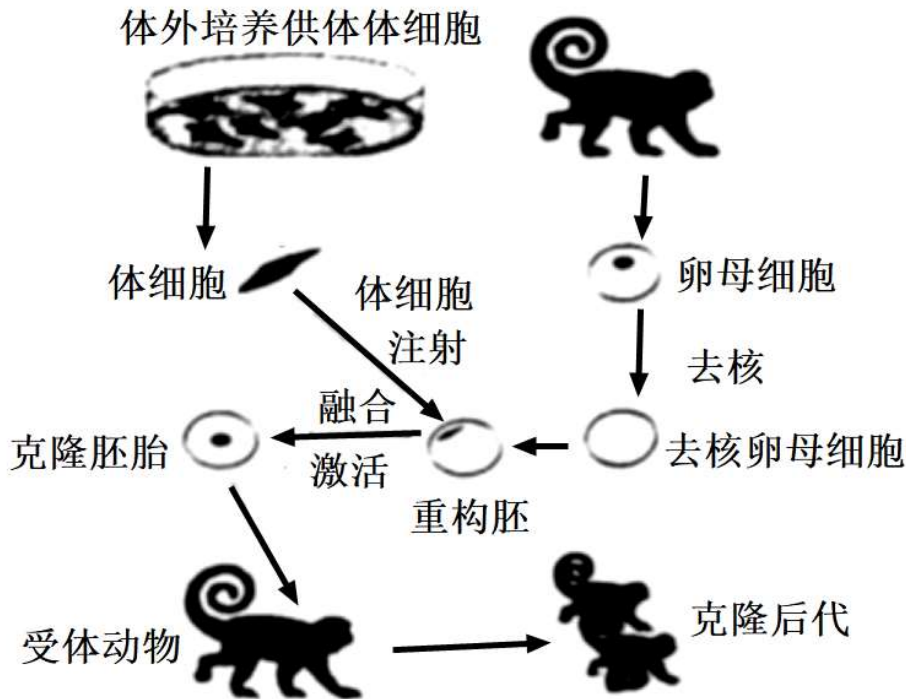
B. 根据结果推测鱼类可能处于较高营养级

- C. PCB 扩散到远海水域体现污染具有全球性
D. PCB 污染说明生态系统缺乏自我调节能力

12. 柑橘类水果深受人们喜爱，但大多种类多籽。利用“默科特”橘橙二倍体叶肉原生质体和“早金”甜橙单倍体愈伤组织培育三倍体柑橘，相关叙述错误的是（ ）

- A. 用盐酸解离获得默科特橘橙二倍体叶肉原生质体
B. 常用花药离体培养获得早金甜橙单倍体愈伤组织
C. 用电融合法或 PEG 法均可诱导两种原生质体融合
D. 三倍体柑橘不能通过有性繁殖扩大种植面积

13. 如图是中国科学家首次用体细胞核移植技术克隆出两只猕猴的简单流程，叙述错误的是（ ）



- A. 培养供体体细胞的培养液中常需添加动物血清
B. 卵母细胞去核和体细胞注射常在显微镜下操作
C. 克隆猴的诞生利用了体外受精和胚胎移植技术
D. 克隆后代的遗传物质与供体体细胞不完全一致

14. 为获得热稳定性高的毛霉蛋白酶（SP1），提高水解豆类蛋白的能力，更好地应用于工业生产，可在 PCR 扩增 SPI 基因的过程中直接加入化学诱变剂。与用诱变剂直接处理毛霉相比，该方法效率更高。关于这种育种方法的叙述，错误的是（ ）

- A. 仅针对 SPI 基因进行诱变
B. SP1 基因产生了定向突变
C. SPI 基因可快速累积突变
D. 目标突变酶的空间结构改变

15. 下列与高中生物显微观察相关的实验，叙述正确的是（ ）

- A. 观察花生种子中的脂肪颗粒需用斐林试剂染色
B. 观察细胞质流动需选择液泡有颜色的植物细胞
C. 可用显微镜观察植物细胞质壁分离的动态过程
D. 可观察根尖细胞从间期到末期的连续分裂过程

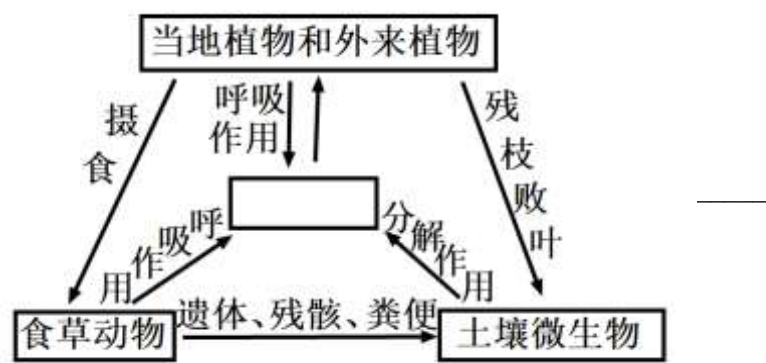
二、非选择题

16. 为研究外来植物的引入对本地生态系统碳循环的影响，展开了相关实验。

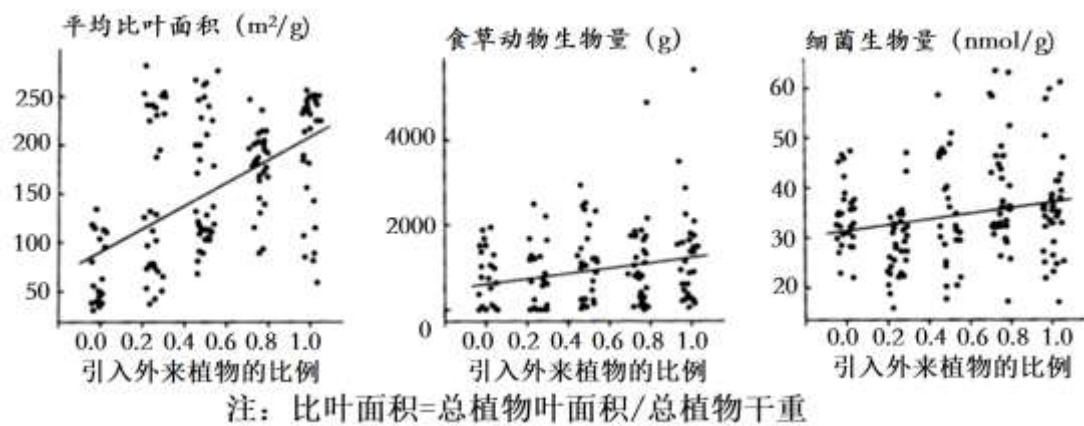
(1) 研究人员构建多个实验生态系统。系统中添加 外来植物、当地植物、土壤微生物和食草动物构成了_____。所有实验系统外均用透光的网膜隔离，目的是_____。（填选项前字母）

- a、保证生产者光合作用所需光能
- b、防止系统内外动物迁出、迁入
- c、阻止实验系统内的热能散失

(2) 请在图中补充文字、箭头及相应的生理过程，完善实验生态系统的碳循环过程。



(3) 研究人员测定不同实验系统（引入的外来植物比例不同）的部分指标如图所示。



- ①结果显示，随外来植物所占比例升高，_____。
- ②随着快速生长的外来植物的引入，输入生态系统的_____增加，沿_____流动，进而影响系统内其他生物的生物量。

(4) 近期我国的政府工作报告中提出了“碳中和”的目标，即通过某种方式抵消生态系统产生的 CO_2 ，实现 CO_2 “零排放”。根据实验结果及所学知识，辩证分析引入快速生长的外来植物对碳中和的影响。_____

17. 糖尿病患者伤口部位常出现创面易感染、愈合周期长等现象。研究人员拟开辟促进糖尿病患者伤口愈合的新思路。

(1) 糖尿病患者由于胰岛 B 细胞分泌 _____不足等原因，导致长期高血糖而引发血管病变，伤口组织缺血、缺氧，难以愈合。

(2) 血管内皮生长因子 (VEGF) 可诱导血管内皮细胞增殖、迁移和分化，促进血管生成，使受损组织得以修复和再生。研究人员将含有特异性启动子和 VEGF 基因的重组质粒导入乳酸菌中，获得图 1 所示的工程菌，进行了系列研究。

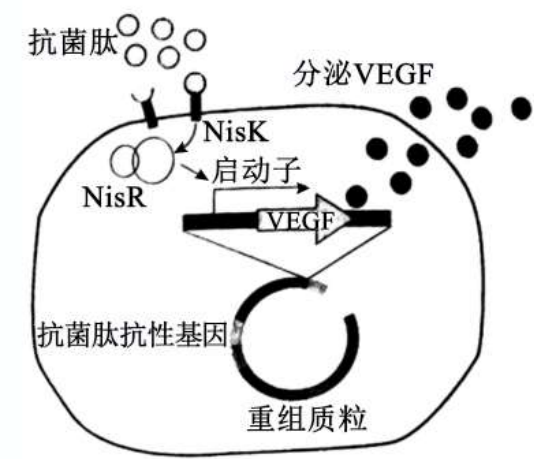
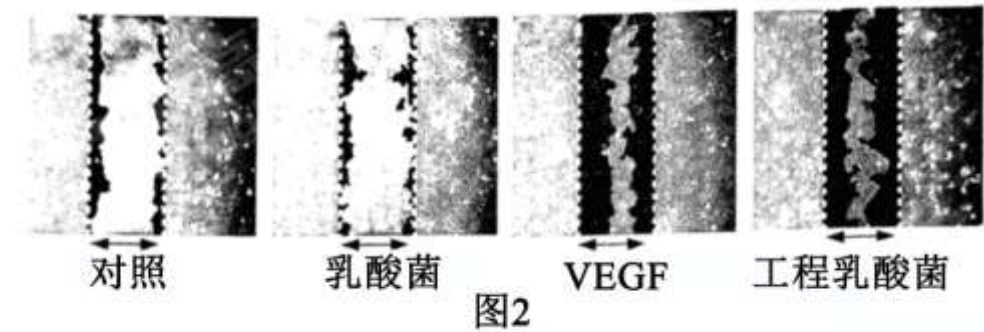


图1

①用_____处理人脐静脉获得分散的血管内皮细胞。体外培养可观察到由于细胞_____而形成的单层细胞，利用这些细胞进行分组划痕实验，24h 后的实验结果如图 2 所示。结果表明工程乳酸菌具有促进血管内皮细胞_____的功能。



注：初始划痕范围内（箭头所示）无细胞，黑色部分为 24h 后内皮细胞在划痕范围的分布区域

②在糖尿病模型小鼠皮肤上制备伤口，分组实验结果（图 3）证明工程菌促进伤口愈合的效果最佳，图 3 中灰色阴影表示_____。

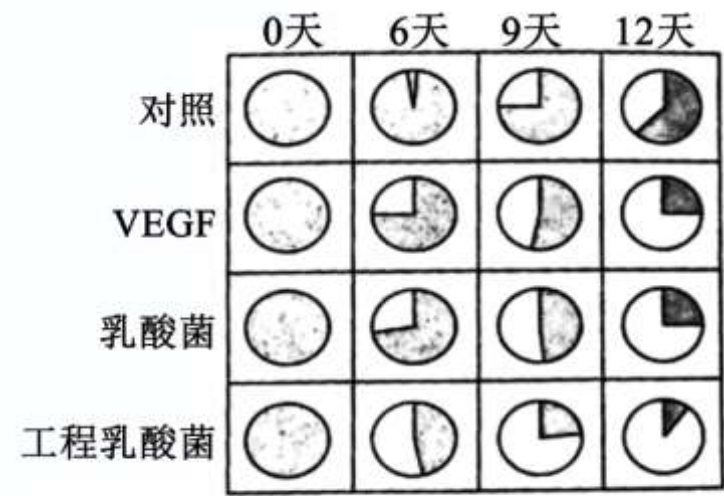
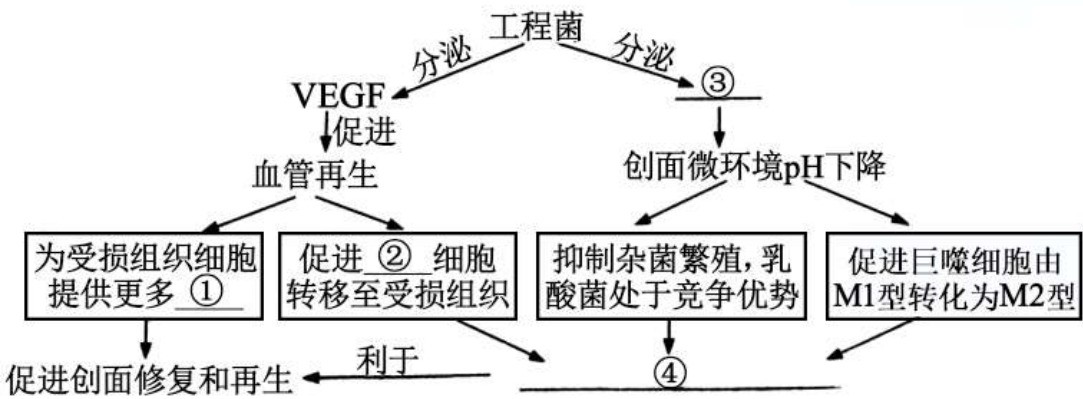


图3

③临床治疗时，要将工程菌和抗菌肽（对很多杂菌有强抑制作用）混合注射至伤口处，请综合图 1 分析抗菌肽的作用_____。

（3）酸性环境利于巨噬细胞从 M1 型（有促炎症特性）向 M2 型（有抗炎症和组织修复功能）转化。综合上述所有信息，完善下列图示，以阐释工程乳酸菌促进创面愈合的机制。



18. 有些植物需经历一段时间的持续低温才能开花。这种经历低温诱导促使植物开花的作用称为春化作用。V3 基因是春化的活化基因。

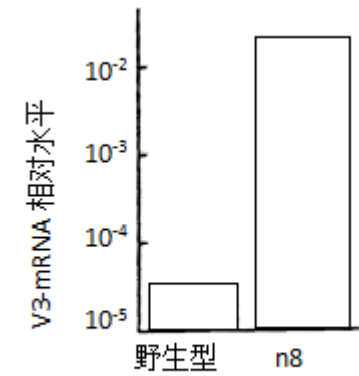


图 1

（1）春化作用说明植物的生长发育过程不仅受植物激素调节，还受_____调节。植物进化出春化作用机制对其适应生存环境的意义是_____。

（2）研究发现，与 20℃培养相比，低温（5℃）培养的拟南芥根尖分生区的 N8 蛋白浓度明显升高。将野生型拟南芥和 N8 高表达突变株（n8）放在 20℃条件下培养，检测 V3 基因转录水平，结果如图 1。综合上述实验结果推测_____。

（3）为探究温度信号对拟南芥 N8 蛋白的影响机制，科研人员做了系列实验。

实验 1：在 5℃条件下培养野生型拟南芥 28 天，再转至 20℃条件下培养 8 天，定期取样检测拟南芥中 N8 基因相对表达水平，结果如图 2。

实验 2：在 5℃条件下培养野生型拟南芥 28 天，用 CHX（翻译抑制剂）处理后分成两组，分别在 5℃和 20℃下培养，定期取样检测拟南芥中 N8 含量，结果如图 3。

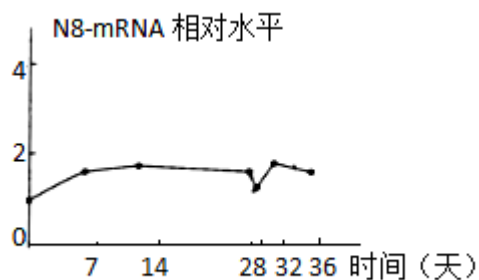


图 2

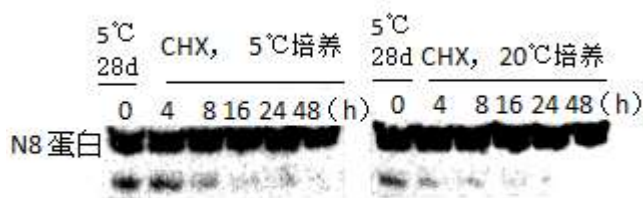


图 3

图 2 结果说明_____。实验 2 证明 N 蛋白的降解不响应温度信号，理由是_____。

(4) 研究人员推测：由于低温条件下植物生长速度缓慢，导致单位质量拟南芥的 N8 蛋白含量上调。为验证该推测，实验组选择的实验材料、培养条件、使用的试剂及检测指标分别是_____。

- a、野生型拟南芥 b、N8 高表达突变株 (n8)
c、5°C 培养 d、20°C 培养
e、植物生长抑制剂 f、蒸馏水
g、植株 N8 蛋白浓度 h、植株干重

19. 学习以下材料，回答 (1) ~ (4) 题。

猕猴桃性别演化的奥秘

猕猴桃属于雌雄异株（同一植株上只有雄花或雌花）植物，其性别决定方式为 XY 型。猕猴桃的祖先是两性花（一朵花既有雄蕊又有雌蕊）植物，没有常染色体和性染色体之分，其发生雌雄异株演化背后的分子机制是什么？

猕猴桃 Y 染色体上的细胞分裂素响应调节因子基因 (SyGI) 在发育着的雄花中特异性表达，通过减弱细胞分裂素的信号，进而抑制雄花中的心皮（本应发育为雌蕊的结构）的发育。有意思的是，在常染色体上发现了一个 syGI 的拷贝基因 A，A 在花器官各部分都不表达，却只在幼嫩叶片中高表达。系统发育分析推测，SyGI 可能起源于 200 万年前 A 的一次复制事件，原始的 Y 染色体因获得 A 而诞生。虽然 SyGI 与其祖先基因 A 编码的蛋白质结构相同，但由于二者在基因演化过程中启动子的关键序列发生变化，导致其表达部位完全不同，基因的功能也产生了分化。

继 SyGI 之后，研究人员分析猕猴桃早期花器官的转录组数据，发现了基因 FrBy 在雄蕊的花药中特异性表达，推测 FrBy 本就存在于猕猴桃的祖先种基因组中。其功能缺失突变（失活）导致了 X 染色体的产生。为此，利用基因编辑技术将两性花植物拟南芥和烟草中 FrBy 的同源基因敲除，发现其雄性不育，表型与猕猴桃雌花类似。基于上述研究，科研人员提出“SyGI 和 FrBy 双突变模型”，用以解释猕猴桃性别演化机制。该研究有助于加深对植物性别演化的认识，还可用于调控作物的性别，具有重要的理论和实践应用价值。

(1) 基因 sSyGI 和 A 启动子序列的差异，使得不同组织中_____酶与其结合的情况不同。SyGI 决定性别涉及到的变异来源有_____。

- a、基因突变 b、基因重组 c、染色体结构变异 d、染色体数目变异

(2) 根据上述信息，概括 SyGI 和 FrBy 在花芽发育为雄花过程中的作用，并完善“双突变模型”假说的模式图。

(3) 下列实验结果支持“双突变模型”的有_____。

- A. 性染色体上的 FrBy 和常染色体上的 A 起源相同
B. 性染色体上的 SyGI 和 FrBy 在雄花中特异性表达
C. 敲除猕猴桃雄株性染色体上的 SyGI 可获得两性花

D. 转入 FrBy 的猕猴桃雌株可自花传粉产生子代

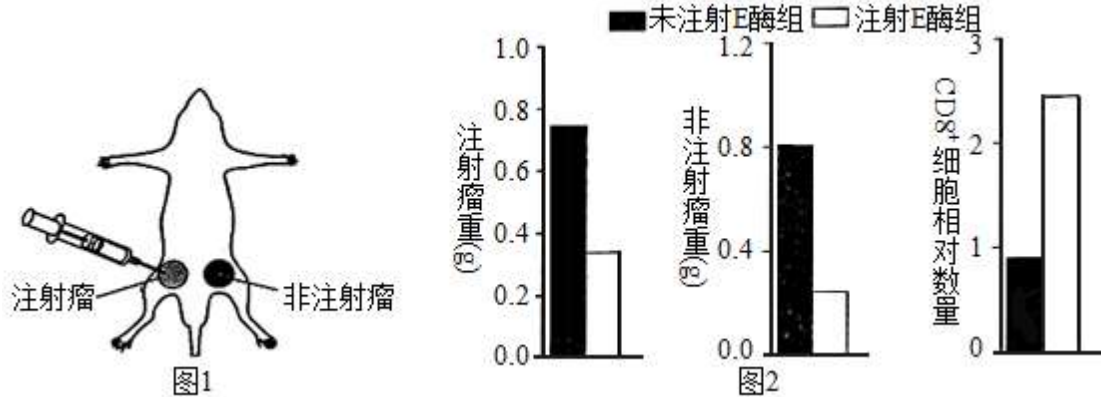
(4) 写出植物性别决定机制的研究在实践生产上的一项应用。_____

20. 科研人员发现中性粒细胞对癌症的预防发挥着重要作用。

(1) 细胞中与癌变相关 _____ 等基因突变，会引发细胞癌变。与正常细胞相比，癌细胞具有 _____ 等特征（写出一个特征即可）。

(2) 研究发现，中性粒细胞除了能吞噬细菌发挥 _____ 功能外，其分泌的 E 酶通过作用于跨膜蛋白 CD95 的羧基端（C 端），诱导癌细胞 DNA 损伤，杀伤癌细胞。CD95 的 C 端位于细胞内，据此推测：E 酶须进入细胞内才能杀伤癌细胞。为验证该推测，有人用胞吞抑制剂处理癌细胞，检测 E 酶是否入胞，请评价该实验方案。_____

(3) 科研人员在图 1 所示接瘤小鼠的某些肿瘤内注射一定量 E 酶（注射的 E 酶无法运输到非注射瘤），检测肿瘤的生长情况和 CD8⁺ 细胞（一种细胞毒性 T 细胞）相对数量，结果如图 2。



- ①请根据图 2 结果补充 e 酶抑癌的新机制_____。
- ②从下列表格中选择能证明新机制 实验材料及对应的实验结果。_____

实验材料	实验结果
I、去除 CD8 ⁺ 细胞的接瘤小鼠	A. 注射瘤重量差值：实验组小鼠小于对照组
II、敲低 E 酶胞吞受体的接瘤小鼠	B. 注射瘤重量差值：实验组小鼠与对照组几乎相同
III、正常接瘤小鼠	C. 非注射瘤重量差值：实验组小鼠小于对照组
	D. 非注射瘤重量差值：实验组小鼠与对照组几乎相同

21. 提高作物的光合作用强度是解决全球粮食危机的重要措施。

- (1) 农作物的产量高低取决于叶绿体捕获的光能向_____转化的过程中，将 CO₂ 和 H₂O 合成_____的量。
- (2) 强光会破坏叶绿体的结构，叶绿素非光化学猝灭机制（NPQ）能将植物吸收的多余光能以热能形式散失，这种光保护机制与类囊体蛋白 PsbS 含量、叶黄素循环密切相关，其机理如图 1 所示。催化叶黄素循环的关键酶 VDE 和 ZEP 活性受 pH 影响，VDE 在 pH≤6.5 时被活化，在 pH=7.0 时失活，ZEP 最适 pH 为 7.5。强光下，_____导致类囊体 pH 降低，因此，自然条件下植物叶片中玉米黄素的含量在中午达到最高，随 pH 降低，玉米黄素与 PsbS 结合增多，激发并促进 NPQ。

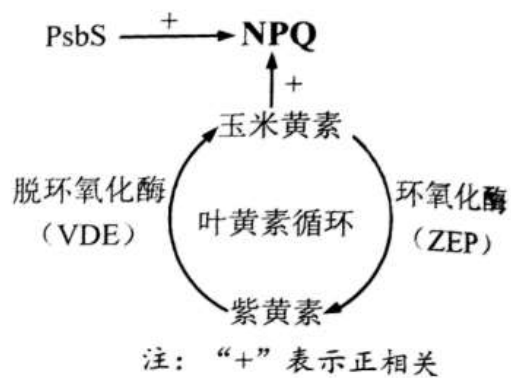


图 1

(3) 当光照强度由过强变为适宜时，由于 NPQ 不能立即解除导致暗反应速率明显下降。为了使 NPQ 在光照强度变化时及时终止，科研人员将 VDE、PsbS 和 ZEP 的融合基因 (VPZ) 和 T-DNA 连接 (图 2)，导入烟草细胞，筛选获得一系列转基因烟草。通过杂交实验，初步鉴定转基因烟草 VPZ 的拷贝数。

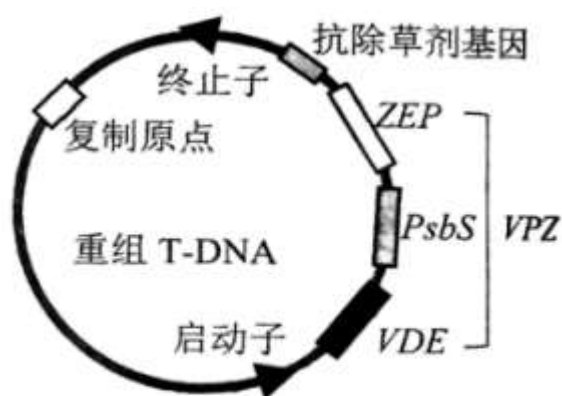


图 2

- ①转基因烟草甲自交，子代中具有抗除草剂特性的植株占_____，则初步判断甲植株为 VPZ 单拷贝（单个基因）插入。
- ②转基因烟草乙与野生型烟草杂交，子代转基因植株比例为 3/4。请在图 3 中画出 VPZ 在乙植株染色体上的位置。

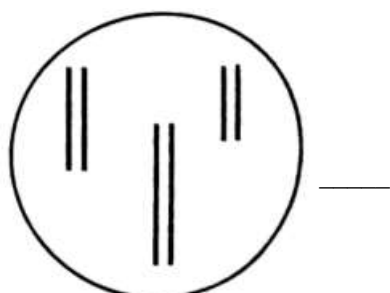


图 3

(4) 与野生型相比，转基因烟草所有 VPZ 株系均显示出 VDE、PsbS 和 ZEP 的过表达，使烟草在光照由弱变强和由强变弱的波动中，光合速率均提高。请完善转基因烟草产量提高的原理图。_____

参考答案

一、选择题

1. 烟草花叶病毒（TMV）由蛋白质外壳包裹着一条 RNA 链组成，只能在宿主细胞内增殖。下列叙述正确的是（ ）

- A. 蛋白质和 RNA 属于生物大分子
- B. TMV 的遗传物质是 DNA 和 RNA
- C. 组成 TMV 的核苷酸碱基有 5 种
- D. TMV 属于异养型的原核生物

【答案】A

【解析】

【分析】烟草花叶病毒，又译为烟草花叶病毒，是一种单链 RNA 病毒，据此分析作答。

【详解】A、蛋白质和 RNA 属于生物大分子，分别是由氨基酸和核糖核苷酸经脱水缩合而成，A 正确；
BC、TMV 的核酸只有一种，其遗传物质是 RNA，其碱基有 4 种，分别是 A、U、G、C，BC 错误；
D、TMV 无细胞结构，不属于原核生物，D 错误。

故选 A。

2. “自动酿酒综合征（ABS）”是由肠道微生物紊乱引起的罕见疾病，患者消化道内微生物发酵产生高浓度酒精能致其酒醉，长期持续会导致肝功能衰竭。叙述错误的是（ ）

- A. ABS 患者肠道内产酒精微生物比例较高
- B. 肠道微生物主要通过有氧呼吸产生酒精
- C. 肠道内的酒精通过自由扩散进入内环境
- D. 减少糖类物质的食用可缓解 ABS 的病症

【答案】B

【解析】

【分析】呼吸作用包括有氧呼吸和无氧呼吸，有氧呼吸是在有氧条件可以将葡萄糖彻底分解成 CO_2 和 H_2O ，无氧呼吸是在无氧条件下将葡萄糖分解成酒精和 CO_2 或乳酸。

【详解】A、由题意知，患者消化道内微生物发酵产生高浓度酒精能致其酒醉，所以患者肠道内产酒精微生物比例较高，A 正确；

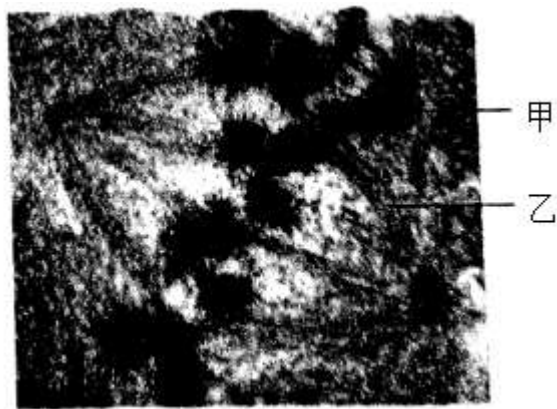
B、肠道微生物主要通过无氧呼吸产生酒精，B 错误；

C、酒精进入细胞的方式是自由扩散，C 正确；

D、呼吸作用最常利用的物质是葡萄糖，所以减少糖类物质的摄入可缓解 ABS 的病症，D 正确。

故选 B。

3. 下图是一个正在进行有丝分裂 动物细胞电镜照片，甲、乙均为细胞中的结构。下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲易被碱性染料染成深色
- B. 乙的成分为磷脂和蛋白质
- C. 中心体功能异常将会影响甲的平均分配
- D. 常选该时期细胞观察染色体形态和数目

【答案】B

【解析】

【分析】有丝分裂不同时期的特点：（1）间期：进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成；（2）前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；（3）中期：染色体形态固定、数目清晰；（4）后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；（5）末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【详解】A、甲是染色体，易被碱性染料如龙胆紫染成深色，A 正确；
 B、乙是纺锤丝，成分为蛋白质，B 错误；
 C、中心体形成纺锤丝，牵引染色体移向两极，若中心体功能异常，则会影响染色体的平均分配，C 正确；
 D、有丝分裂中期染色体变短变粗，形态最清晰，最适宜观察染色体数目和形态，D 正确。
 故选 B。

4. 为研究金鱼尾型遗传规律所做的杂交实验及结果如下表。据此分析不能得出的结论是（ ）

金鱼杂交组合		子代尾型比例（%）		
		单尾	双尾	三尾
单尾×双尾	正交：单尾♀×双尾♂	95. 32	4. 68	0. 00
	反交：单尾♂×双尾♀	94. 08	5. 92	0. 00
单尾×三尾	正交：单尾♀×三尾♂	100. 00	0. 00	0. 00
	反交：单尾♂×三尾♀	100. 00	0. 00	0. 00

- A. 双尾、三尾对单尾均为隐性性状
- B. 决定金鱼尾型的基因位于常染色体上
- C. 单尾×双尾组合中单尾亲本可能有杂合子
- D. 金鱼尾型性状仅由一对等位基因控制

【答案】D

【解析】

【分析】若受一对等位基因控制，则单尾可表示为 AA_1 、 AA ，双尾为 A_1A_1 ，三尾为 A_2A_2 ，其中 A 对 A_1 、 A_2 为完全显性。若受两对等位基因控制，则单尾可表示为 $AABB$ 、 $AABb$ （或 $AABB$ 、 $AaBB$ ），双尾为 $AAbb$ （或 $aaBB$ ），三尾为 $aabb$ 。

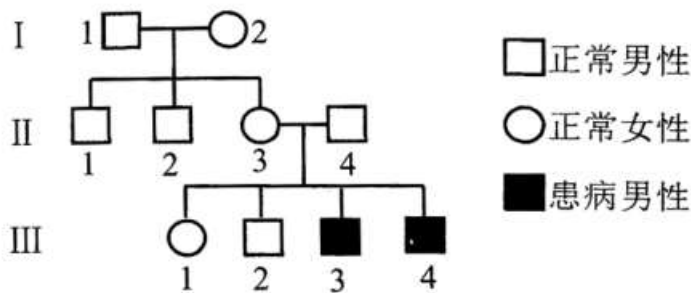
【详解】A、单尾和双尾杂交，后代单尾较多，说明单尾对双尾为显性，单尾与三尾杂交，后代都是单尾，说明单尾对三尾为显性，A 正确；

B、正反交的结果相同，说明决定金鱼尾型的基因位于常染色体上，B 正确；

C、单尾×双尾组合后代出现了少量的双尾，说明单尾亲本可能有杂合子，C 正确；

D、仅根据以上信息，不能判断金鱼尾型性状仅由一对等位基因控制，如受两对等位基因的控制也可以，D 错误。故选 D。

5. Lesch-Nyhan 综合征是一种严重的代谢疾病，患者由于缺乏 HGPRT（由 X 染色体上的基因编码的一种转移酶）导致嘌呤聚集于神经组织和关节中。下图是一个 Lesch-Nyhan 综合征家系图，叙述错误的是（ ）



A. 基因可通过控制酶的合成控制生物性状

B. Lesch-Nyhan 综合征致病基因为隐性基因

C. III-1 和正常男性结婚生出患病儿子的概率为 $1/4$

D. 产前诊断是降低 Lesch-Nyhan 综合征患儿出生率的有效手段之一

【答案】C

【解析】

【分析】据图分析，系谱图中 II-3 和 II-4 正常，而子代中 III-3 和 III-4 患病，说明该病为隐性遗传病，又发病原因是“由 X 染色体上的基因编码的一种转移酶”导致，故致病基因位于 X 染色体，设相关基因为 A 、 a ，据此分析作答。

【详解】A、结合题意可知，该病的发病原因是由 X 染色体上的基因编码的一种转移酶缺失导致的，故说明基因可通过控制酶的合成控制生物性状，A 正确；

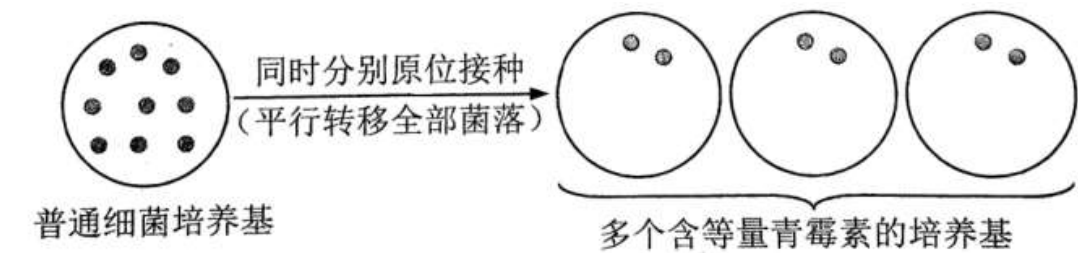
B、结合分析可知，Lesch-Nyhan 综合征致病基因为隐性基因，B 正确；

C、该病为伴 X 隐性遗传病，则 III-3 和 III-4 基因型均为 X^aY ，II-3 和 II-4 基因型为 X^AX^a 、 X^AY ，则 III-1 基因型为 $1/2X^AX^A$ 、 $1/2X^AX^a$ （配子及比例为 $3/4X^A$ 、 $1/4X^a$ ），和正常男性（ X^AY ）结婚，生出患病儿子（ X^aY ）的概率为 $1/4 \times 1/2 = 1/8$ ，C 错误；

D、产前诊断和遗传咨询可有效降低遗传病发病率，故产前诊断是降低 Lesch-Nyhan 综合征患儿出生率的有效手段之一，D 正确。

故选 C。

6. 滥用抗生素会导致“超级细菌”（对多种抗生素有高耐药性）的产生。某实验小组研究细菌产生青霉素抗性与青霉素之间的关系，过程及结果如下图。叙述正确的是（ ）



- A. 细菌培养基在使用前、后均需经过灭菌处理
- B. 用接种环在培养基上连续划线获得实验菌落
- C. 结果说明细菌的抗性出现在接触青霉素之后
- D. 可通过提高抗生素浓度避免超级细菌的产生

【答案】A

【解析】

【分析】抗生素在培养基中起选择作用，不耐药的会被淘汰，因此长期滥用抗生素会导致抗药基因频率增加，抗药性增强。

【详解】A、培养基使用前灭菌是为了避免杂菌污染影响实验结果，使用后避免细菌污染外界需灭菌，A 正确；

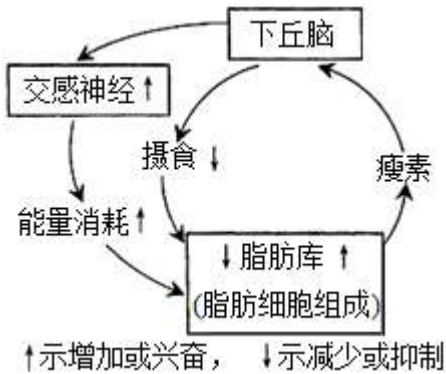
B、连续划线是为了得到单菌落，图示不是连续划线，B 错误；

C、细菌抗性一直都有，是在含有青霉素的培养基上被筛选出来了，C 错误；

D、提高抗生素浓度会增大产生超级细菌的概率，D 错误。

故选 A。

7. 瘦素是一种蛋白质类激素。过度摄食会促进瘦素基因的表达，饥饿反之。瘦素调控体重的过程如图所示，叙述错误的是（ ）



- A. 瘦素分泌的调节属于负反馈调节
- B. 体重调节过程包括神经和体液调节
- C. 下丘脑神经元细胞膜上有瘦素受体
- D. 下丘脑能有意识控制交感神经兴奋

【答案】D

【解析】

【分析】结合图中信息和题干信息，当过度摄食会促进瘦素基因的表达，因此瘦素增加，刺激下丘脑，下丘脑一方面通过交感神经促使能量消耗增加，另一方面减少摄食，从而降低脂肪库，维持体重。

【详解】A、根据分析，当瘦素增加，下丘脑通过神经提高能量消耗和减少摄食，使脂肪库减少，因此瘦素分泌减少，对下丘脑的刺激减弱，因此瘦素分泌的调节属于负反馈调节，A 正确；
B、从图中可以看出，在提供调节过程中有交感神经和瘦素进行调节，所以包括神经和体液调节，B 正确；
C、下丘脑可以接受瘦素的调节，神经元细胞膜上有瘦素受体，C 正确；
D、交感神经属于自主神经系统，下丘脑不能有意识的控制交感神经兴奋，D 错误。

故选 D。

8. 新冠病毒（SARS-CoV-2）是 RNA 病毒，其囊膜上的 S 蛋白与人细胞膜上的 ACE2 受体结合侵染人体细胞。将 S 蛋白基因编码的 mRNA 包裹在脂质纳米颗粒中制成 mRNA 疫苗，进入人体细胞，翻译出 S 蛋白，起免疫预防作用。叙述错误的是（ ）

- A. SARS-CoV-2 进入人体能激发特异性免疫反应
- B. 人体清除 SARS-CoV-2 是免疫防御功能的体现
- C. mRNA 疫苗依赖生物膜的流动性进入人体细胞
- D. 疫苗中的 mRNA 作为抗原刺激机体产生抗体

【答案】D

【解析】

【分析】新冠病毒的疫苗目前有许多类型，除了传统的减毒、灭活疫苗外，还有核酸疫苗（mRNA 疫苗），是指通过基因技术制作新冠病毒的核酸，嫁接到一个载体上，让病毒抗原在机体内制造，而不是在体外制造后注入体内。

【详解】A、SARS-CoV-2 进入人体作为一种抗原物质，能激发特异性免疫反应，A 正确；

B、人体清除外来抗原，体现了免疫系统的防卫功能，B 正确；

C、依据题意，mRNA 疫苗是包裹在脂质纳米颗粒中进入人体细胞，脂质膜与生物膜具有相似的结构特性，一定的流动性，可依赖生物膜的流动性进入人体细胞，C 正确；

D、疫苗中的 mRNA 不能直接作为抗原刺激机体，而是通过核糖体的翻译产生 S 蛋白，S 蛋白才能作为抗原，刺激机体产生抗体，D 错误。

故选 D。

【点睛】本题考查新冠病毒疫苗的作用原理，属于实践应用类，需要学生理解并应用所学知识来解题。

9. 植物生长发育包括种子萌发、植株生长、开花结实、衰老脱落等过程。有关植物生长发育调节的叙述正确的是（ ）

- A. 种子萌发过程中主要由脱落酸促进细胞分裂和分化
- B. 生长素和赤霉素只参与植物茎伸长生长过程的调节
- C. 乙烯促进的果实成熟和衰老过程对植物有积极意义
- D. 植物体内微量的激素对其生长发育的影响极其微弱

【答案】C

【解析】

【分析】不同植物激素的生理作用：

生长素：合成部位：幼嫩的芽、叶和发育中的种子。主要生理功能：生长素的作用表现为两重性，即：低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

赤霉素：合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分。主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的

休眠并促进萌发的作用。

细胞分裂素：合成部位：正在进行细胞分裂的幼嫩根尖。主要生理功能：促进细胞分裂；诱导芽的分化；防止植物衰老。

脱落酸：合成部位：根冠、萎焉的叶片等。主要生理功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发；促进植物进入休眠；促进叶和果实的衰老、脱落。

乙烯：合成部位：植物体的各个部位都能产生。主要生理功能：促进果实成熟；促进器官的脱落；促进多开雌花。

【详解】A、种子萌发过程中主要由细胞分裂素促进细胞分裂和分化，A 错误；

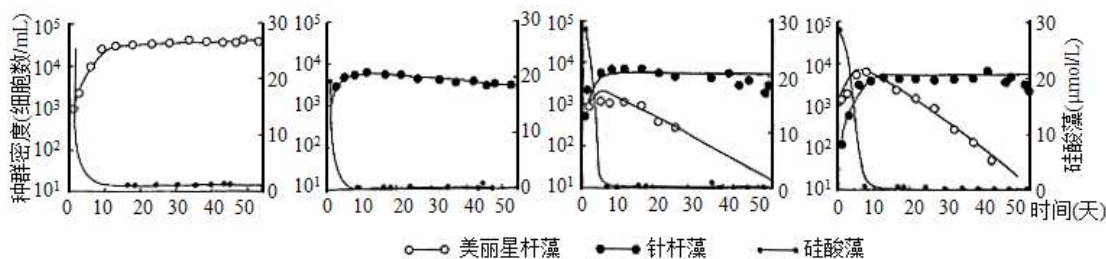
B、低浓度的生长素促进细胞伸长，高浓度的生长素抑制细胞伸长属于生长，赤霉素主要生理功能是促进细胞的伸长和解除种子、块茎的休眠并促进萌发，B 错误；

C、乙烯主要生理功能是促进果实成熟，促进器官的脱落，促进多开雌花，都具有积极作用，C 正确；

D、植物激素是由植物体内产生，并从产生部位运输到作用部位，对植物的生长发育具有显著影响的微量有机物，D 错误。

故选 C。

10. 美丽星杆藻和针杆藻在细胞壁形成过程中都需要硅酸盐。下图表示二者单独培养和混合培养时，两种藻类的种群密度及培养液中硅酸盐的含量。相关叙述错误的是（ ）



A. 两种藻类单独培养时均呈 S 形增长

B. 二者的竞争优势取决于初始种群密度

C. 针杆藻在低硅酸盐水平下更具竞争优势

D. 自然界中硅酸盐含量可能导致二者生态位分化

【答案】B

【解析】

【分析】四个图分别表示单独培养美丽星杆藻，单独培养针杆藻的情况，两种硅藻混合培养，据图可知，其中针杆藻对硅酸盐的吸收能力更强，故针杆藻和美丽星杆藻混合培养时，针杆藻是优势种，而美丽星杆藻将被淘汰。

【详解】A、据图示可知，单独培养两种藻类时，由于受环境限制，这两种种群数量均呈 S 形增长，A 正确；

B、后两个图中两种藻类初始种群密度不相同，但最终都是针杆藻在竞争中占优势，因此二者的竞争优势并不取决于初始种群密度，B 错误；

C、据后两个图可知，与高硅酸盐水平相比，在低硅酸盐水平下，针杆藻的种群数量与美丽星杆藻数量差值更大，说明针杆藻在低硅酸盐水平下更具竞争优势，C 正确；

D、生态位是指一个种群在生态系统中，在时间空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用，自然界中硅酸盐含量可能针杆藻和美丽星杆藻在竞争中的地位变化，导致二者生态位分化，D 正确。

故选 B。

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/855241341321011332>