

## 2023~2024 学年第一学期高三四校联考（二）

## 生物

命题学校：珠海市实验中学

命题人：赖健文 张露丹

审题人：闫德千

满分：100 分

考试时间：75 分钟

说明：本试题共 10 页，21 小题，满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：1. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名和考生号、试室号、座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。

2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑。

如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。

## 第 I 卷（选择题，共 40 分）

一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1~12 小题，每题 2 分；第 13~16 小题，每题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列关于酶实验的选材与实验目的不相匹配的是（ ）

- A. 利用淀粉酶、蔗糖酶、淀粉和碘液验证酶的专一性
- B. 利用荧光素酶、荧光素、ATP、重金属离子探究重金属对酶活性的影响
- C. 利用过氧化氢、新鲜猪肝研磨液和氯化铁溶液验证酶的高效性
- D. 利用淀粉酶、淀粉、不同 pH 的缓冲液探究 pH 对酶活性的影响

2. 据《周礼》记载酸菜又称为“菹”，汉代刘熙《释名·释饮食》解释道：“菹，阻也，生酿之，遂使阻于寒温之间，不得烂也。”这就是我国古代劳动人民发明的保藏蔬菜使其不坏的一种方法——腌藏法。下列叙述错误的是（ ）

- A. “生酿之”指的是将新鲜的蔬菜和合适的材料，制作成酸菜
- B. “遂使阻于寒温之间”保持适宜温度，有利于微生物的发酵
- C. 食盐用量过低、腌制时间过短，容易造成某些细菌大量繁殖
- D. 发酵过程中适量氧气和产酸的环境，有助于酸菜“不得烂也”

3. 细胞会经历生长、增殖、分化、衰老和死亡等生命历程，下列叙述错误的是（ ）

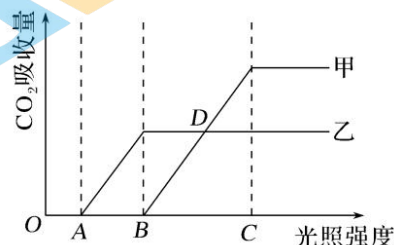
- A. 减数分裂保证了遗传信息在亲代和子代细胞中的一致性
- B. 正常情况下，细胞衰老和凋亡是一种自然的生理过程
- C. 细胞分化和癌变过程中均会发生形态和结构的变化
- D. 组蛋白修饰、DNA 甲基化等变化，也能引起癌症的发生

4. 下列有关生命科学发展过程中重要实验的描述，正确的是（ ）

- A. 罗伯特森利用电镜观察到细胞膜是由蛋白质—脂质—蛋白质构成的动态结构

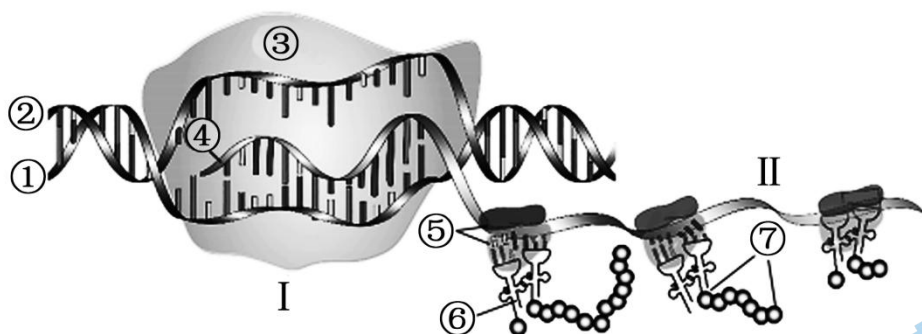
- B. 魏斯曼通过显微镜以蝗虫细胞为实验材料最早观察到了减数分裂过程
- C. 摩尔根利用  $F_1$  红眼雌蝇 $\times$ 白眼雄蝇验证控制眼色基因在 X 染色体上的假说
- D. 卡尔文与鲁宾和卡门分别利用同位素的不同性质对光合作用中物质的转化进行研究

5. 如图表示在自然条件下, 甲、乙两种植物的  $CO_2$  吸收量在不同光照强度下的变化情况, 下列有关说法错误的是 ( )



- A. 连续的阴雨天气, 生长受影响更大的是甲植物
- B. BC 段, 限制甲、乙两种植物光合速率的环境因素不同
- C. D 点时, 甲、乙两种植物在单位时间内的  $CO_2$  固定量相等
- D. 若提高外界环境的  $CO_2$  浓度, 则 A、B 两点都可能向左移动

6. 在 DNA 分子上具有遗传效应的片段叫做基因。下图所示为一条 DNA 分子上正在进行的某基因表达的过程示意图, ①~⑦代表不同的结构或物质, I 和 II 代表过程。下列叙述正确的是 ( )



- A. 过程 I 中的③表示为 RNA 聚合酶, ①链的左末端为 3' 端
- B. 过程 II 中 RNA 结合多个⑤, 利于迅速合成出大量的蛋白质
- C. 除碱基 T 和 U 不同外, ②④链的碱基排列顺序相同
- D. 该图示可以表示人的垂体细胞中生长激素基因表达的过程

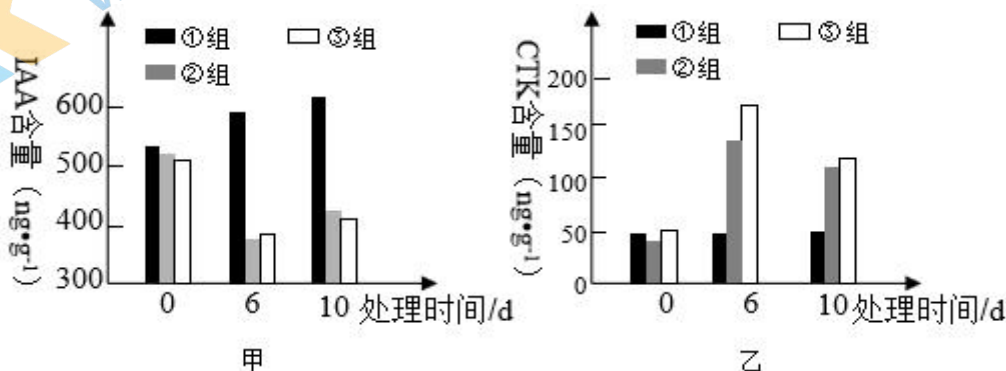
7. 考古研究发现几乎所有的现存动物门类和已灭绝的生物、都突然出现在寒武纪地层, 而更古老的地层中却没有其祖先的化石被发现。澄江生物群是我国保存完整的寒武纪早期古生物化石群, 近期英国《系统古生物学》报道了赫德虾类奇虾在澄江生物群中的首次发现, 共计六种, 包括至少两个新种, 这表明大型肉食型奇虾类动物在寒武纪早期已经高度多样化。下列叙述错误的是 ( )

- A. 澄江生物群对渐变式进化理论提出了挑战
- B. 赫德虾类奇虾新物种形成的标志是生殖隔离的出现
- C. 澄江生物群不同生物间的共同进化就导致了生物多样性的形成
- D. 奇虾高度多样化表明寒武纪生物界有较复杂的食物网

8. 神经系统能够及时感知机体内、外环境的变化并作出反应，通过调控各器官、系统的活动，实现机体稳态。下列叙述错误的是（ ）

- A. 语言活动和条件反射分别是由大脑皮层和脊髓控制的高级神经活动
- B. 神经调节的基本方式包括条件反射和非条件反射
- C. 神经冲动在突触处传递通常通过化学传递方式完成
- D. 中枢神经系统可通过自主神经来调节内脏的活动

9. 为研究生长素（IAA）和细胞分裂素（CTK）的作用特点及其对植物体生长的影响，研究小组对正常生长且生理状况一致的①、②、③三组某植株幼苗分别进行如下处理：①组：对照组不做处理；②组：去除顶芽；③组：顶芽涂抹能影响生长素运输的三碘苯甲酸。实验处理第5天后②、③组侧芽开始萌发并在第9天后快速生长，在实验的第0、6、10天分别检测各组侧芽处的生长素（IAA）和细胞分裂素（CTK）的含量，结果如图甲和乙所示。下列有关分析正确的是（ ）



- A. 涂抹三碘苯甲酸和去除顶芽均可抑制生长素运输，促进侧芽萌发
- B. 持续降低的内源生长素含量有利于该植株侧芽的萌发与生长
- C. IAA 与 CTK 的比例可调控侧芽的萌发与生长，与萌发时相比增大该比例有利于侧芽生长
- D. 推断三碘苯甲酸同时具有促进细胞分裂素从顶芽运往侧芽的作用

10. 为防治茶叶虫害，常在茶园中放置一张张书本大小的黄板——诱虫板。在板中央放有诱芯，诱芯可以释放昆虫信息素，将害虫吸引过来，再用诱虫板粘住，让虫子“有来无回”。下列说法错误的是（ ）

- A. 利用诱虫板防治害虫属于生物防治
- B. 诱芯释放的昆虫信息素属于化学信息
- C. 采用防治措施前害虫的种群数量呈“J”型增长
- D. 诱虫板的使用一般不会改变茶园的物种丰富度

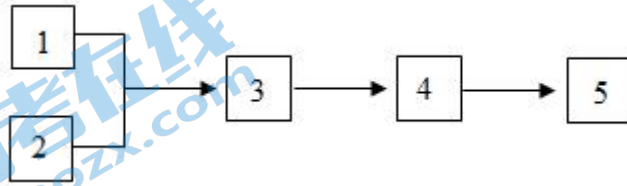
11. 楼村湿地公园位于新湖街道楼村社区，该公园的建设是光明区生态恢复工程的典范。下列相关



说法不正确的是 ( )

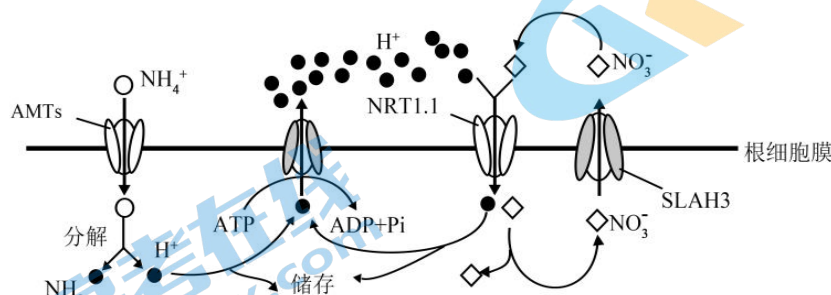
- A. 鉴于楼村周边存在大量化工厂，应当适当调整能量流动方向，加快生态恢复的速度
- B. 生态公园建设的规划中既要考虑群落的水平结构，也要考虑垂直结构
- C. 在生态恢复的建设过程中，应尽可能选用本土物种，遵循生态工程的协调原理
- D. 在生态监测过程中，可以利用样方法监测楼村公园中各种生物的数量变化

12. 下图表示生物工程常用技术的流程，叙述不正确的是 ( )



- A. 若图表示植物体细胞杂交流程，形成 3 的过程表示原生质层的融合过程，完成融合的标志是再生新的细胞壁
- B. 若图表示利用胚胎工程繁殖试管牛的操作流程，若要进一步增大良种牛的繁殖数量可对胚胎 4 进行分割处理
- C. 若图表示单克隆抗体的制备流程：用来促进细胞 1 和细胞 2 融合的灭活病毒，并未破坏其抗原结构
- D. 若图表示用良种牛体细胞克隆牛的培育流程，要通过细胞培养得到大量的供体细胞 1，需将动物组织块分散成单个细胞

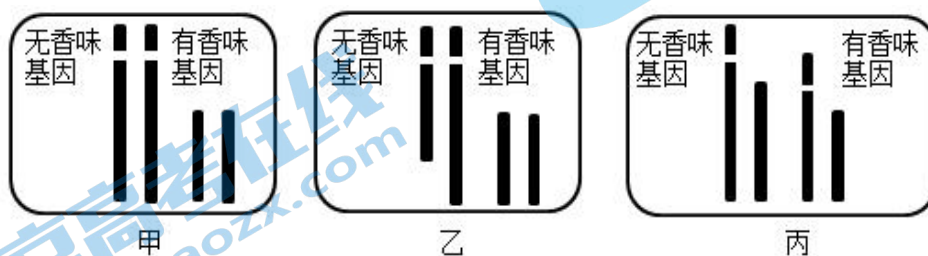
13.  $\text{NO}_3^-$  和  $\text{NH}_4^+$  是植物利用的主要无机氮源， $\text{NH}_4^+$  的吸收由根细胞膜两侧的电位差驱动， $\text{NO}_3^-$  的吸收由  $\text{H}^+$  浓度梯度驱动，相关转运机制如图。铵肥施用过多时，细胞内  $\text{NH}_4^+$  的浓度增加和细胞外酸化等因素引起植物生长受到严重抑制的现象称为铵毒。下列说法正确的是 ( )



- A.  $\text{NH}_4^+$  通过 AMTs 进入细胞消耗的能量直接来自 ATP
- B.  $\text{NO}_3^-$  通过 SLAH3 转运到细胞外的方式属于被动运输
- C. 铵毒发生后，增加细胞外的  $\text{NO}_3^-$  会加重铵毒

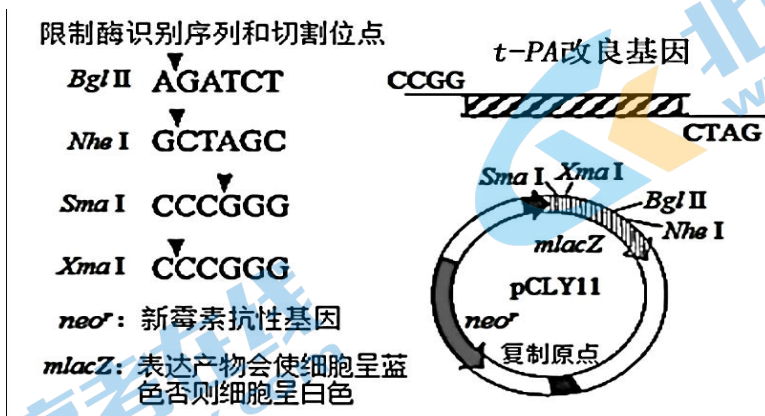
D. 载体蛋白 NRT1.1 转运  $\text{NO}_3^-$  和  $\text{H}^+$  的速度与二者在膜外的浓度呈正相关

14. 香味是水稻 ( $2n$ ) 稻米品质的一个重要性状, 某品种水稻稻米有香味对无香味为显性。杂合子水稻 (类型甲植株) 体细胞中部分染色体及基因位置如图甲所示, 对其进行诱变处理得到图乙、图丙所示的变异类型。已知类型乙植株中染色体缺失的雄配子的受精能力只有正常雄配子的一半, 类型丙植株中同时不含无香味基因和有香味基因的个体不能存活。下列相关分析错误的是 ( )



- A. 类型甲植株可能存在含 1 个、2 个或 4 个染色体组的细胞
- B. 类型丙植株的有香味基因与无香味基因并不位于同源染色体上
- C. 让类型丙植株自交, 所得子代中具有隐性性状的植株约占 1/5
- D. 让类型乙植株自交, 所得子代中具有隐性性状的植株约占 1/3

15. 一种天然蛋白 t-PA 能高效降解因血浆纤维蛋白凝聚而成的血栓, 是心梗和脑血栓的急救药, 但是心梗患者注射大剂量的 t-PA 会诱发颅内出血。研究证实, 将 t-PA 第 84 位的半胱氨酸换成丝氨酸, 能显著降低其诱发出血的副作用。据此, 先对天然 t-PA 基因的碱基序列进行改造, 然后再采取传统的基因工程方法表达该改造后的基因, 可制造出性能优异的改良 t-PA 蛋白。(注: 下图表示相关的目的基因、载体及限制酶。pCLY11 为质粒) 下列不正确的是 ( )



- A. 改造后的 t-PA 基因的粘性末端如上图所示, 则需要选用限制酶 XmaI 和 Nhe I 切割质粒 pCLY11
- B. 成功转入重组质粒的受体细胞在培养基上会出现白色菌落
- C. 以上技术制造出性能优异的改良 t-PA 过程被称为蛋白质工程
- D. 改良 t-PA 基因的表达可在一定程度上降低发颅内出血的概率

16. 类风湿性关节炎（RA）是一种慢性自身免疫性疾病，研究人员分别测定了多例健康志愿者和 RA 患者血清中四种淋巴因子的平均含量，结果如图 1。糖皮质激素（GC）是治疗 RA 的药物之一，其分泌的调节途径如图 2。下列分析错误的是（ ）

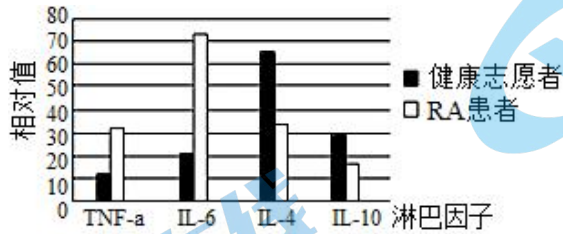


图 1



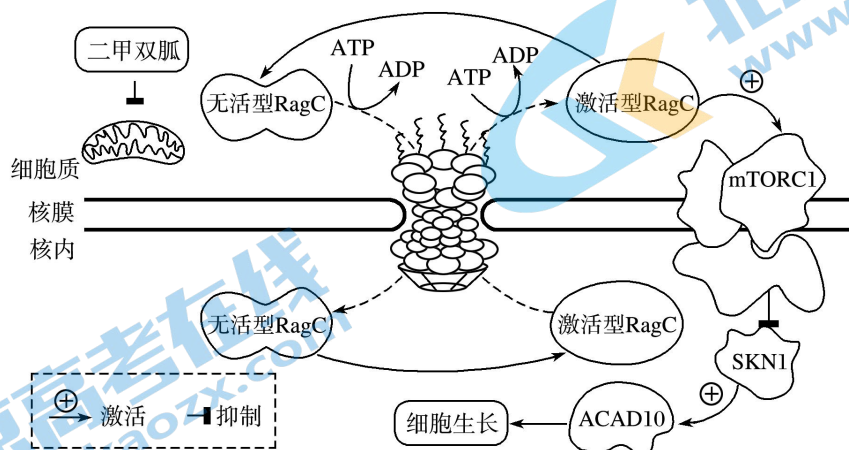
图 2

- A. GC 可能通过减少 TNF- $\alpha$  和 IL-6 的数量来达到治疗 RA 的效果
- B. 免疫应答中的四种淋巴因子可能既参与了细胞免疫，也在体液免疫中起作用
- C. IL-4 和 IL-10 能促进 B 细胞分裂、分化，从而促进免疫反应
- D. RA 患者长期大剂量使用 GC，可能会导致肾上腺皮质萎缩

## 第 II 卷（非选择题，共 60 分）

一、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17 (11 分). 二甲双胍的抗肿瘤效应越来越受到人们的广泛关注。它可通过抑制线粒体的功能而抑制细胞的生长，其作用机理如下图所示。请据图回答下列问题：



(1) 核膜的主要成分是在\_\_\_\_\_（填细胞器）中直接合成的。线粒体中可合成 ATP 的部位是\_\_\_\_\_，据图分析，二甲双胍抑制线粒体的功能，进而直接影响了\_\_\_\_\_的跨核孔运输，最终达到抑制细胞生长的效果，该类物质进出细胞核需经过\_\_\_\_\_层生物膜。

(2) 物质进出核孔具有选择性，下列哪些物质可以通过核孔进入细胞核\_\_\_\_\_

- A. RNA 聚合酶      B. ATP 合成酶      C. 核糖体蛋白      D. ATP 水解酶

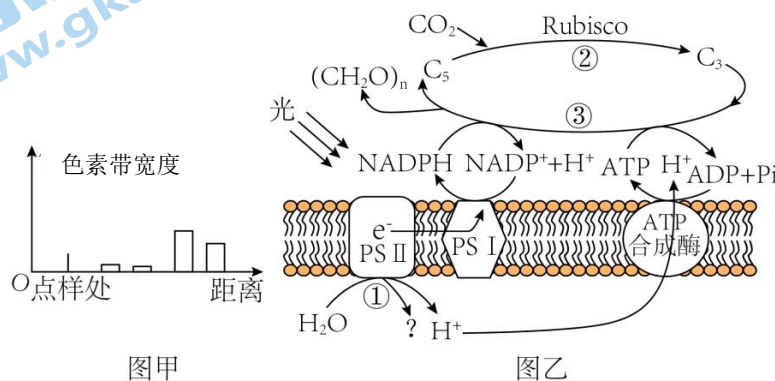
(3) 下列生理过程可能受二甲双胍影响的是\_\_\_\_\_

- A. 细胞分裂      B. 细胞质中激活型 *RagC* 转化为无活性 *RagC*  
C. 分泌蛋白质      D. 转录 RNA

(4) 图中物质 ACAD10 对细胞生长的作用效果为\_\_\_\_\_。

18 (13 分). 番茄是生物学中常用的实验材料。阅读下面材料，回答问题：

材料一：某班学生进行新鲜番茄植株叶片色素的提取和分离实验，研磨时未加入  $\text{CaCO}_3$ ，实验结果如图甲所示。图乙是番茄植株进行光合作用的示意图，其中 PSII 和 PSI 是吸收、传递、转化光能的光系统。请回答下列问题：



(1) 分析图甲所示实验结果可知，含量最多的色素为\_\_\_\_\_，可见光通过三棱镜后，照射到材料一中的色素提取液，发现其与正确操作下获得的色素提取液的吸收光谱差异最大在于\_\_\_\_\_光。

(2) PSII 中的色素吸收光能后，将  $\text{H}_2\text{O}$  分解为  $\text{H}^+$  和\_\_\_\_\_。图乙中 ATP 和 NADPH 为过程\_\_\_\_\_（填序号）供能，其中  $\text{H}^+$  在\_\_\_\_\_积累，从而推动 ATP 的合成。

材料二：某研究者测得番茄植株在 CK 条件（适宜温度和适宜光照）和 HH 条件（亚高温高光）下，培养 5 天后的相关指标数据如下表。

组别	温度 / °C	光照强度 / ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	净光合速率 / ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	气孔导度 / ( $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度 / ppm	Rubisco 活性 / ( $\text{U}\cdot\text{mL}^{-1}$ )
CK	25	500	12.1	114.2	308	189
HH	35	1000	1.8	31.2	448	61

注：两组实验，除温度和光照有差异外，其余条件相同且适宜。

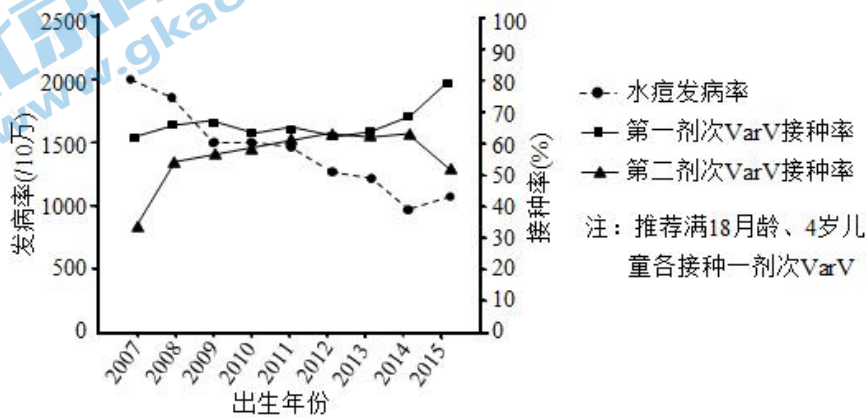
(3) 由表中数据可以推知，HH 条件下番茄净光合速率的下降的原因\_\_\_\_\_。



此条件下的短时间内光反应产物 NADPH 和 ATP 在叶绿体中的含量\_\_\_\_\_（选填“增加”、“减少”或“不变”）。

(4)D<sub>1</sub> 蛋白是 PSII复合物的组成部分，对维持 PSII的结构和功能起重要作用，且过剩的光能可使 D<sub>1</sub> 蛋白失活。已知药物 SM 可抑制 D<sub>1</sub> 蛋白的合成，某研究人员利用番茄植株研究其缓解亚高温高光对光合作用抑制的机制，写出其实验思路并预测结果\_\_\_\_\_

19（13 分）. 水痘是由水痘一带状疱疹病毒（VZV）引起的急性呼吸道传染病，多见于儿童，临床特征为全身出现丘疹、水疱。接种 VZV 减毒活疫苗（VarV）是预防水痘流行的有效方法。2019 年，研究者对某地 2007~2015 年出生儿童的 VarV 接种率及水痘发病率进行了调查，结果如图。



(1)免疫系统由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成，免疫系统通过免疫防御、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的功能，实现在维持稳态中的作用。

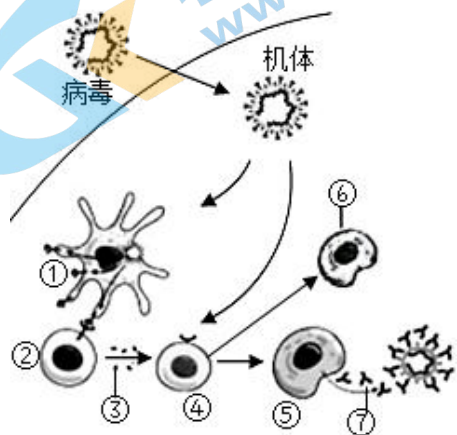
(2)感染初期患者皮肤表面形成透明的水疱，其中的液体主要来自内环境中\_\_\_\_\_。

(3)呼吸道黏膜受损者更易被 VZV 感染，原因是\_\_\_\_\_。

(4)右图为病毒侵入后，人体内发生的部分免疫反应示意图。

图中[④]B细胞的激活需要二个信号，一是病毒的直接提供，二是由\_\_\_\_\_。图无识别抗原功能的细胞是 [ ]\_\_\_\_\_。

[③、⑦]表示的免疫物质分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。



(5)图中统计结果显示，随 VarV 接种率的提高，水痘发病率呈下降趋势。接种 VarV 后，B 淋巴细胞的作用是\_\_\_\_\_。

(6)2014 年、2015 年出生儿童的接种率与发病率数据提示，应及时接种第二剂 VarV，原因是第一剂疫苗接种一段时间后\_\_\_\_\_。

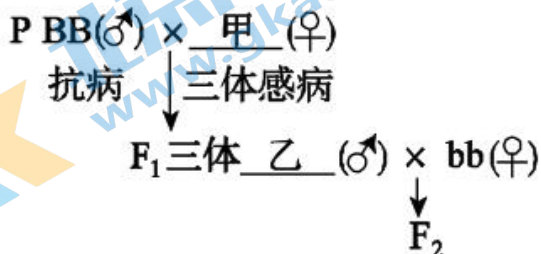


20 ( 12 分). 在栽培某种农作物 ( $2n=42$ ) 的过程中, 有时会发现单体植株 ( $2n-1$ ).

(1) 单体植株的形成是因为正常亲代中的一方在减数分裂过程中\_\_\_\_\_未分离。

(2) 单体植株在减数分裂 I 时能形成\_\_\_\_\_个 (填数字) 四分体。如果该植株能够产生数目相等的  $n$  型和  $n-1$  型配子, 则自交后代 (受精卵) 的染色体组成类型及比例为 (体细胞中一对同源染色体同时缺失的植株称为缺体) \_\_\_\_\_。

(3) 现有两种类型的 ( $2n+1$ ) 该作物, 即 6 号或 10 号三体。三体植株减数分裂时产生的染色体数异常的花粉不能参与受精。已知该作物抗病 (B) 对感病 (b) 为显性, 但不知该对等位基因到底是位于 6 号还是 10 号染色体上。现以纯合抗病普通植株 (BB) 为父本, 与三体感病植株 (母本) 杂交, 从  $F_1$  中选出三体植株作为父本, 分别与感病普通植株 (bb) 进行杂交, 其过程及结果如下。



	三体感病母体	6 号	10 号
$F_2$	抗病	325	402
	感病	317	793

请回答以下问题:

①若等位基因 (B、b) 位于三体染色体上, 则亲本甲的基因型是  $bbb$ ,  $F_1$  三体乙产生的花粉种类及比例为  $B:b:Bb:bb=$ \_\_\_\_\_ ;  $F_2$  的表现型及比例为\_\_\_\_\_。

②综上分析, 依据表中实验结果可知, 等位基因 (B、b) 应位于\_\_\_\_\_号染色体上。

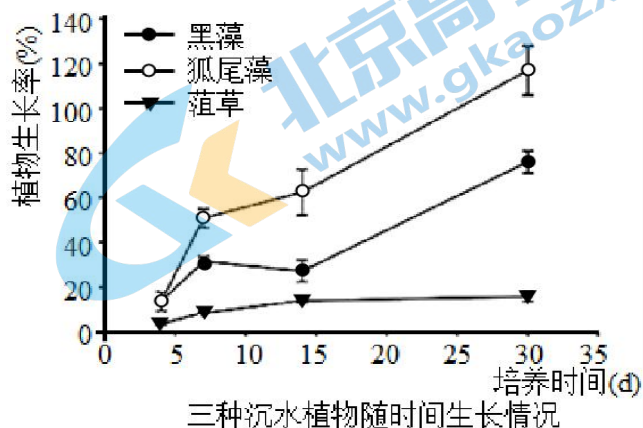
21 ( 11 分). 白洋淀水底的污泥是导致水体富营养化和重金属污染的重要原因, 对白洋淀进行生态修复, 不仅要清除底泥, 还要对底泥中重金属进行净化。请回答下列有关问题。

(1) 水体富营养化是由于水体中 N、P 等营养物质富集, 引起蓝细菌、绿藻等浮游生物迅速繁殖, 而导致水质污染, 蓝细菌在生长过程中能产生毒素, 抑制其他藻类植物的生长, 从而在群落演替过程中成为\_\_\_\_\_, 蓝细菌具有很强的聚集 N、P 的能力, 一旦形成以它为主体的生态系统, 其具有的强大的\_\_\_\_\_使其不易受外界干扰破坏。

(2) 镉 (Cd) 是白洋淀中最具毒性的污染物之一, 镉可通过\_\_\_\_\_逐级积累, 最终危害人体健康。沉水植物由于整株处于水体中, 其根和茎、叶对 Cd 有较强的富集能力, 因此科研人员尝试利用沉水植物对白洋淀底泥中的 Cd 进行净化。他们选择黑藻、狐尾藻、菹草等三种沉水植物种植在白洋淀底泥中进行培养, 并进行以下测定实验: 一是通过三种植物随时间的生长情况测定它们对 Cd 的耐受性 (结果见下图), 二是测定三种沉水植物对底泥 Cd 的富集和迁移能力 (结果见下表), 并从中选出最适合修复白洋淀 Cd 污染水体的沉水植物。

三种沉水植物 Cd 的富集系数和迁移系数

沉水植物	富集系数		迁移系数
	地上部	根部	
黑藻	0.33±0.02	0.41±0.01	0.79±0.11
狐尾藻	0.05±0.01	0.14±0.02	0.34±0.01
菹草	0.21±0.04	1.01±0.12	0.21±0.01



注：富集系数是指沉水植物对底泥中 Cd 的富集能力；迁移系数是指沉水植物对 Cd 由底泥向地上部的迁移能力（富集系数和迁移系数越高，淤泥中 Cd 的残留量越少）

①三种植物中对 Cd 的耐受能力最强的是\_\_\_\_\_，由表中富集系数的数据可以得出的结论是\_\_\_\_\_。②科研人员最终认为黑藻是最适合修复白洋淀 Cd 污染水体的沉水植物，他们做出这样判断的依据是\_\_\_\_\_。

(3)利用黑藻修复白洋淀 Cd 污染水体的过程中出现这样一个问题，就是蓝细菌和绿藻等浮游生物的大量繁殖，使水下的光照强度很弱，影响了沉水植物的扩张或恢复。科研人员尝试利用白虾改善水体光照条件，经研究发现向白洋淀中投放白虾也能起到治理水体富营养化和生态修复的作用，但在实际操作过程中，还应考虑的因素有\_\_\_\_\_（答两点）。