

第一天

1. 下列关于大豆种子细胞中元素与化合物的叙述，正确的是

- A. 含量最多的有机物是淀粉
B. 萌发时有机物的种类会增加
C. N 元素可由叶片从大气中吸收
D. 暴晒可降低结合水含量而便于储存

2. 同一个体的神经细胞与巨噬细胞的功能不同，相关叙述错误的是

- A. 二者不会脱分化到受精卵的状态
B. 二者细胞核中的染色体数目相同
C. 功能不同是由于发生了细胞分化
D. 功能不同的根本原因是 DNA 不同

3. 根据实验目的，所选用的试剂与预期的实验现象，均正确的是

选项	实验目的	试剂	可观察到的实验现象
A	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	醋酸洋红	染色体被染成紫红色
B	检测植物组织中的脂肪	双缩脲试剂	脂肪颗粒被染成红色
C	检测植物组织中的葡萄糖	淀粉	生成砖红色沉淀
D	观察植物细胞吸水和失水	30%蔗糖	水分子自由扩散进出细胞

4. 核小体是染色质的结构单位，由一段长度为 180-200bp 的 DNA 缠绕在组蛋白上构成。下列有关叙述，正确的

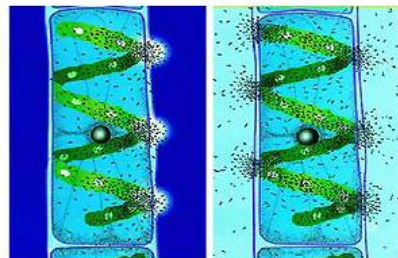
- A. 核小体 DNA 不含 P 元素
B. 组蛋白的基本单位是核苷酸
C. 普通光镜下可观察到核小体
D. 酵母菌细胞核中存在核小体

5. 青蒿素可促使疟原虫的膜结构包裹核内染色质形成自噬泡，自噬泡与溶酶体融合，使内容物降解。下列有关叙述错误的是

- A. 疟原虫通过胞吞方式获取食物体现了细胞膜具一定的流动性
B. 可用台盼蓝染色法检测疟原虫细胞膜的完整性
C. 疟原虫的溶酶体可以合成多种水解酶
D. 青蒿素可能使疟原虫无法进行遗传信息传递而死亡

6. 如图是光合作用探索历程中恩格尔曼和萨克斯的实验示意图，有关叙述正确的是

- A. 两实验均需要光照处理
B. 两实验中只有恩格尔曼的实验设置了对照
C. 两实验均带“黑暗”处理，以消耗细胞中原有淀粉
D. 两实验均可证明光合作用的产物有氧气



恩格尔曼的实验示意图

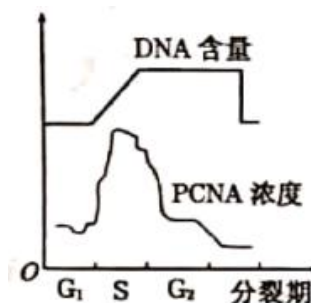


萨克斯的实验示意图

7. PCNA 是一类只存在于增殖细胞中的阶段性表达的蛋白质，其浓度在细胞周期中呈周期性变化（如图），检测其在细胞中的表达，可作为评价细胞增殖状态的一个指标。

下列推断错误的是

- A. PCNA 经核糖体合成，可能主要在细胞核内发挥作用
B. 曲线表明 PCNA 可能辅助 DNA 的复制
C. PCNA 可能与染色体平均分配到细胞两极有关
D. 肺癌病人体内的 PCNA 含量可能较正常人高



8. 下列有关 ATP 的叙述，正确的是

- ①人剧烈运动时，骨骼肌细胞中每摩尔葡萄糖生成 ATP 的量与安静时相等
②若细胞内 Na^+ 浓度偏高，为维持 Na^+ 浓度的稳定，细胞消耗 ATP 的量增加
③人在寒冷时，肾上腺素和甲状腺激素分泌增多，细胞产生 ATP 的量增加
④代谢旺盛的细胞中，ATP 含量比 ADP 含量高

- A. ①②
B. ②③
C. ③④
D. ①④

9. 用具有两对相对性状的两株纯种豌豆作亲本杂交获得 F_1 , F_1 自交得 F_2 , F_2 中黄色圆粒: 黄色皱粒: 绿色圆粒: 绿色皱粒=9: 3: 3: 1, 下列哪项不是产生这一结果所必需的

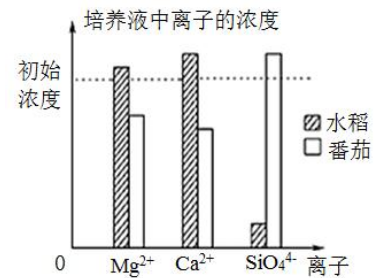
- A. 人工授粉后, 都要对母本进行“套袋”
- B. 必须对亲本进行正交和反交
- C. F_1 不同类型的雌雄配子随机结合
- D. 两对基因位于非同源染色体上

10. 已知果蝇的长翅和截翅由一对等位基因控制。多只长翅果蝇进行单对交配(每个瓶中有 1 只雌果蝇和 1 只雄果蝇), 子代果蝇中长翅: 截翅=3: 1。据此无法判断的是

- A. 长翅是显性性状还是隐性性状
- B. 亲代雌蝇是杂合子还是纯合子
- C. 该等位基因位于常染色体还是 X 染色体上
- D. 该等位基因在雌蝇体细胞中是否成对存在

11. 用相同的培养液培养水稻和番茄幼苗, 一段时间后, 测定培养液中各种离子的浓度, 结果如图所示。根据结果不能推断

- A. 番茄对 SiO_4^{4-} 需求量较小
- B. 水稻 SiO_4^{4-} 的载体少于 Mg^{2+} 载体
- C. 培养液的溶氧量会影响矿质离子的吸收
- D. 两种植物对离子的吸收都表现选择性

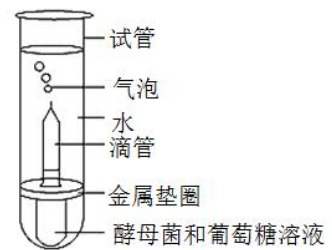


12. 雌雄异体的高等植物剪秋罗有宽叶和狭叶两种类型。宽叶(B)对狭叶(b)是显性, 这一对等位基因位于 x 染色体上, 其狭叶基因(b)会使花粉致死。用杂合宽叶雌株与狭叶雄株杂交, 其子代的表现型及比例是

- A. 1/2 为宽叶雄株, 1/2 为狭叶雄株
- B. 1/2 为宽叶雄株, 1/2 为狭叶雌株
- C. 1/2 为宽叶雄株, 1/2 为宽叶雌株
- D. 宽叶雌株、宽叶雄株、狭叶雌株、狭叶雄株各占 1/4

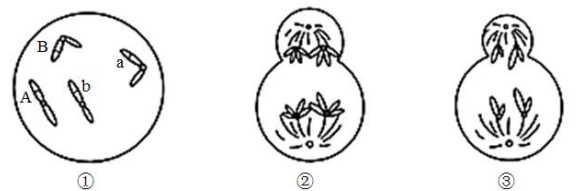
13. 某小组在 25°C 室温下进行了酵母菌无氧呼吸的探究实验(如图), 下列分析错误的是

- A. 试管中加水的主要目的是制造无氧环境
- B. 滴管中冒出的气泡中的气体是 CO_2
- C. 若将试管中的水换成冷水, 气泡产生的速率下降
- D. 葡萄糖中的能量一部分转移至 ATP, 其余的留在酒精中



14. 下图①所示为某动物基因型为 AaBb 的原始生殖细胞, 图②、图③为该动物体内正在分裂的细胞, 据图判断下列叙述正确的是

- A. ①细胞分裂产生的子细胞中染色体数目为 4 条或 8 条
- B. ②细胞处于减数分裂的第一次分裂, 其子细胞名称为初级卵母细胞和极体
- C. ③细胞处于减数分裂的第二次分裂, 基因组成可能是 aabb 也可能是 Aabb
- D. ①细胞有丝分裂时, 会发生 A 与 B、a 与 b 或 A 与 b、a 与 B 的自由组合



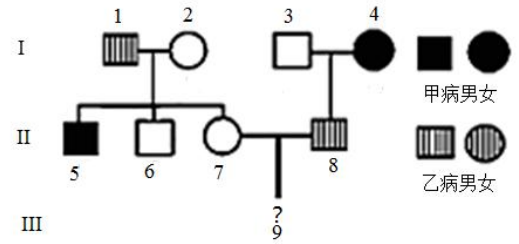
15. 将某种大小相同的绿色植物叶片等分成四组(每组质量为 M), 在不同温度下分别暗处理 1h, 再用适宜且相同的光照射 1h, 测其重量变化(与 M 相比较), 得到下表中的数据。假设实验过程中细胞呼吸速率不受光照影响, 分析表中数据可判定

- A. 该植物呼吸酶的最适温度是 29°C
- B. 第 1、2、3 组的净光合速率相等
- C. 光照 1h 第 1 组释放的氧气量最大
- D. 光照 1h 第 4 组合成的葡萄糖为 2mg

组别	1	2	3	4
温度(°C)	25	27	29	31
暗处理后重量变化/mg	-1	-2	-3	-1
光照处理后重量变化/mg	+3	+3	+3	+2

16. 下图是甲病(基因 A、a 控制)和乙病(基因 B、b 控制)的遗传系谱图, 其中 3 号个体不含致病基因。下列叙述错误的是

- A. 甲病的遗传方式是常染色体隐性遗传, 乙病的致病基因位于 X 染色体上
- B. 6 号个体的基因型可能为 AAX^{bY} 或 AaX^{bY}
- C. 7 号和 8 号个体婚配所生后代只患一种病的概率是 $1/2$
- D. 若 9 号为女性乙病患者, 则其致病基因来自于 I 代中的 4 号个体



第二天

17. 苦马豆素(SW)被认为是“未来的肿瘤治疗药物”。将等量的小鼠肝癌细胞悬液, 接种于添加不同浓度 SW 的等量培养液中培养 48h, 经过一系列的处理及分析, 结果如下表所示:

组别	SW	癌细胞数目	凋亡细胞数目	Bax 蛋白	Bcl-2 蛋白
A	2ug/mL	+	+++	+++++	+
B	1ug/mL	++	+++	+ ++	++
C	0.5ug/mL	+++	++	++	+++
D	0ug/mL	++++	+	+	++++

注: “+” 的数量表示相对值的多少。

- (1) 在小鼠肝癌细胞增殖的分裂间期, 其分子水平的主要变化是_____。细胞癌变的根本原因是_____。
- (2) 表中作为对照组的是_____, 实验中每个组设置 5 个培养瓶同时进行培养, 计数后统计平均值, 这是为了 _____, 使实验结果更准确。
- (3) 据表推测, SW 可能是通过_____来抑制肿瘤生长的。

18. 小麦的穗发芽影响其产量和品质。某地引种的红粒小麦的穗发芽明显低于当地白粒小麦。为探究淀粉酶活性与穗发芽率的关系, 进行了如下实验。

(1) 取穗发芽时间相同、质量相等的红、白粒小麦种子, 分别加蒸馏水研磨、制成提取液(去淀粉), 并在适宜条件下进行实验。实验分组、步骤及结果如下:

步骤 \ 分组		红粒管	白粒管	对照管
		①	加样	0.5ml 提取液
②	加缓冲液(mL)	1	1	1
③	加淀粉溶液(mL)	1	1	1
④	37° C 保温适当时间终止酶促反应, 冷却至常温, 加适量碘液显色			
显色结果		+++	+	+++++

步骤①中加入的 C 是_____。步骤②中加缓冲液的目的是控制_____变量 pH。显色结果表明：淀粉酶活性较高的品种是_____；据此推测：淀粉酶活性越高，穗发芽率越_____。

(2) 小麦淀粉酶包括 α -淀粉酶和 β -淀粉酶，为进一步探究其活性在穗发芽率差异中的作用，设计实验方案：

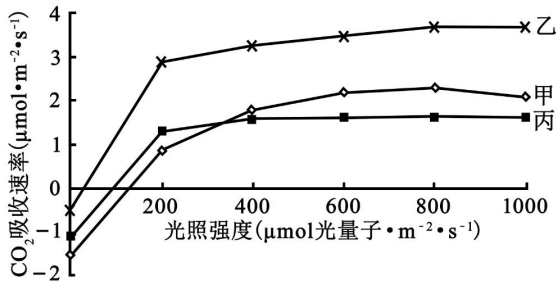
I 红粒管、白粒管各加入相应提取液 0.5mL → 使 α -淀粉酶失活

如上法实操作并显色测定

II 红粒管、白粒管各加入相应提取液 0.5mL → X 处理

X 处理的作用是使_____。若 I 中两管显色结果无明显差异，且 II 中的显色结果为红粒管颜色显著_____白粒管(填“深于”或“浅于”)，则表明 α -淀粉酶活性是引起这两种小麦穗发芽率差异的主要原因。

19. 为探究无机盐对荔枝生长的影响，研究小组将大小一致的荔枝植株先停止施肥 5 个月，再移栽至盆中，均分成甲、乙、丙 3 组，按下表施肥，测得结果如图。注：实验中温度、水分适宜



组别	钾盐	N、P
甲	无	适宜
乙	适宜	适宜
丙	适宜	无

(1) 给植物施肥用量不能太大，否则物细胞会因为_____而出现烧苗现象。

(2) 据图可知，乙组的光合速率_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”)丙组，推测其原因可能是_____。比较甲、乙两组实验结果，可推测施用钾肥主要通过_____从而促进荔枝生长。

(3) 当光照强度大于 $200 \mu\text{mol光子}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 时，曲线不再上升，起限制作用的环境因素最可能是_____，该因素直接影响_____过程。

20. 某观赏植物花色有红、白两种类型，由两对等位基因控制(分别用 A、a、B、b 表示)。现有甲、乙两个白花品系，分别与一纯合的红花品系丙杂交，结果如下表

(1) 两白花亲本的基因型为：甲_____，

乙_____。

(2) 杂交组合 1 的 F_2 中，白花的基因型有_____

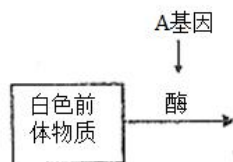
种；若对 F_1 测交，子代的现型和比例是_____。

杂交组合 2 的 F_2 中，能稳定遗传的类型所占比例

是_____。

杂交组合	组合 1	组合 2
P	甲×丙	乙×丙
F_1 类型及比例	全是红花	全是红花
F_2 类型及比例	红花：白花=9：7	红花：白花=3：1

(3) 补充完成下图模型，以说明基因是如何控制上述性状的。



第三天

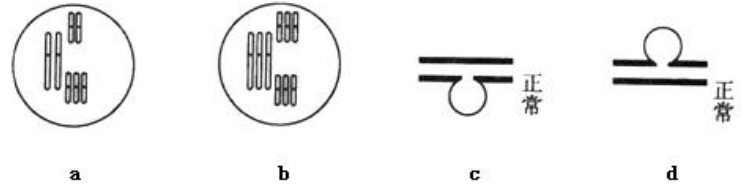
1. 铁细菌是一类生活在含铁的淡水中的原核生物，大多为好氧菌。不论哪一种铁细菌，都可以通过将环境中摄入的二价铁离子氧化为三价铁离子来获得能量进行生命活动。据此判断，下列有关铁细菌的叙述合理的是
 - A. 铁细菌可能和硝化细菌一样进行化能合成作用
 - B. 铁细菌的生命活动包括细胞呼吸和无丝分裂
 - C. 一个水池中所有的铁细菌的全部基因构成一个基因库
 - D. 自然条件下，铁细菌可发生突变和基因重组
2. 研究发现，抑郁症患者大脑中 X 细胞合成的促进成纤维细胞生长的生长因子 9 (FGF9，一种分泌蛋白) 含量远高于正常人。下列相关推理不合理的是
 - A. FGF9 能在 X 细胞与成纤维细胞之间进行信息传递
 - B. 抑制 X 细胞中 FGF9 的合成和分泌可用于治疗抑郁症
 - C. FGF9 的分泌过程体现了细胞膜具有一定流动性的特点
 - D. 抑郁症患者的内环境中含有 FGF9，说明患者的内环境稳定遭破坏
3. 下列关于人体细胞生命历程的说法，错误的是
 - A. 细胞分化：细胞在形态、结构和生理功能上发生稳定性的差异
 - B. 细胞衰老：细胞水分减少，细胞内各种酶活性降低，细胞核变大
 - C. 细胞凋亡：特定基因表达，合成新的蛋白质，细胞自动结束生命
 - D. 细胞癌变：细胞膜上的甲胎蛋白、癌胚抗原等物质的含量会增多
4. 番茄易软化受显性基因 A 控制，但该基因的表达受基因 B 的抑制。若在培育过程中筛选得到了基因型为 AaB^+B^- (A 对 a 为显性， B^+ 表示具有 B 基因， B^- 表示没有 B 基因) 的植株。按自由组合定律，该植株自交后代中，抗软化耐贮藏番茄的比例为
 - A. 13/16
 - B. 12/16
 - C. 6/16
 - D. 3/16
5. 研究发现，基因型为 Aa 的兔子产生的未受精的卵，经刺激可以发育成子代二倍体兔子。下列分析合理的是
 - A. 若子代二倍体兔子发育过程正常，则其中雌雄比例为 1: 1
 - B. 若子代兔子由卵细胞和极体融合而来，则一定是纯合子
 - C. 若子代兔子由卵细胞和极体融合而来，则一定是杂合子
 - D. 若子代兔子由未进行减数分裂的卵原细胞发育而来，则一定是杂合子
6. 由苯丙氨酸羟化酶基因突变引起的苯丙酮尿症是常染色体隐性遗传病，我国部分地市对新生儿进行免费筛查并为患儿提供低苯丙氨酸奶粉。下列叙述正确的是
 - A. 该病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
 - B. 患者体内缺乏苯丙氨酸羧化酶，导致不能生成苯丙氨酸而患病
 - C. 通过染色体检查及系谱图分析，可明确诊断携带者和新生儿患者
 - D. 减少苯丙氨酸摄入可改善新生儿患者症状，说明环境能影响表现型
7. “以好茶蓼，茶蓼朽止，黍稷茂止” 出自《诗经》。我国古代的劳动人民很早就认识到禾苗要茂盛生长，需要拔除茶蓼等杂草，杂草腐烂后可作为绿肥。下列叙述正确的是
 - A. 农田中所有的杂草和禾苗共同构成一个群落
 - B. 杂草和禾苗之间存在竞争和互利共生的关系
 - C. 腐烂后的杂草作为绿肥可提高能量的利用率
 - D. 除草可调整农田生态系统中能量流动的方向
8. 荔枝是岭南佳果，驰名中外。有关叙述错误的是
 - A. 生长素、赤霉素和细胞分裂素协同促进荔枝果实的生长
 - B. 荔枝幼苗向光性生长，体现了生长素生理作用的两重性
 - C. 荔枝果实成熟过程中乙烯和脱落酸的含量升高
 - D. 荔枝树的生长发育和对环境的适应过程受多种激素共同调节
9. 下列关于人体组织液的叙述，错误的是
 - A. 血浆中的葡萄糖可以通过组织液进入骨骼肌细胞
 - B. 肝细胞呼吸代谢产生的 CO_2 可以进入组织液中
 - C. 组织液中的 O_2 可以通过自由扩散进入组织细胞中
 - D. 运动时，丙酮酸转化成乳酸的过程发生在组织液中

10. 经研究发现，近来新冠病毒出现了传染力更强的变异个体。与最先发现的新冠病毒相比较，已发生 20 多次变异。下列有关说法错误的是

- A. 新冠病毒发生的可遗传变异能够为它的进化提供原材料
- B. 新冠病毒发生的大多数变异对于病毒自身来说是有利的
- C. 阻断病毒的传播可减少它的繁殖次数从而降低变异频率
- D. 若变异后的新冠病毒潜伏期变长，则更有利于它的传播

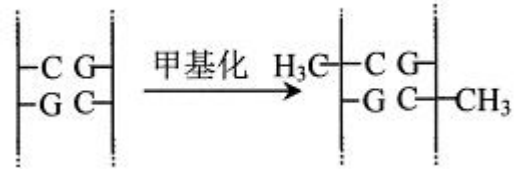
11. 如图所示为染色体变异的几种方式，下列叙述错误的是

- A. 猫叫综合征是由图 c 所示的变异引起的
- B. 图 a 所示细胞若为精原细胞，则其产生的配子中一半正常
- C. 图 b 所示为三倍体，是由染色体组数目增加造成的
- D. 果蝇棒状眼的形成与图 d 所示的生物变异类型有关



12. DNA 甲基化是指在甲基转移酶的作用下，DNA 分子中的胞嘧啶结合一个甲基基团的过程（如图所示）。DNA 甲基化不会改变基因序列但能抑制基因的表达，亲代甲基化的 DNA 可以遗传给后代，使后代出现相同的表现型。DNA 甲基化抑制基因表达的原因可能是

- A. DNA 分子中的碱基配对方式发生了改变
- B. DNA 的结构改变导致解旋酶不能发挥作用
- C. 影响基因与 RNA 聚合酶结合而抑制基因转录
- D. 改变 mRNA 的密码子顺序使肽链出现多种变化



13. 光敏感通道 (ChR2) 是一种受光脉冲控制的非特异性阳离子通道蛋白。在特定波长光照下，神经细胞膜上的 ChR2 打开，细胞外的大量阳离子内流（以 Ca^{2+} 为主），形成光电流，产生动作电位。ChR2 基因最初是在某种藻类细胞中发现，借助基因工程，可表达在动物的特定细胞膜上，从而对单个特定神经元的功能进行研究。下列叙述错误的是

- A. ChR2 是在细胞的核糖体和内质网上进行合成加工，并最终由高尔基体运到细胞膜上
- B. ChR2 以被动运输的方式运输阳离子
- C. 具有 ChR2 的神经元受光刺激后可以产生兴奋
- D. 藻类细胞中的基因能在动物细胞中表达是因为动植物细胞都以 DNA 为遗传物质

14. 某果蝇的基因型为 AaBb，将其 DNA 的两条链均被 ^{32}P 标记的精原细胞放在普通培养基中培养。该精原细胞形成了 4 个有三种基因型 (AB, aB, ab) 的精子。下列相关叙述正确的是

- A. 该精原细胞发生了交叉互换导致三种基因型精子的产生
- B. 处于减数第二次分裂前期的细胞中 DNA 数/染色体=2
- C. 产生的三种基因型的配子中的 DNA 都有一条链被 ^{32}P 标记
- D. 在减数第一次分裂后期，移向细胞两极的染色体形态大小相同

15. “人民英雄”国家荣誉称号获得者陈薇院士带领的团队及康希诺生物公司联合研发的新冠疫苗-重组新型冠状病毒疫苗，是将新冠病毒 S 蛋白基因插入到人 5 型腺病毒载体 (Ad5) 基因组，获得人复制缺陷型（不能复制但保留其感染人体细胞的能力）毒种，将其接种在 HEK293SF-3F6 细胞扩增纯化得到病毒活疫苗。人体接种后，Ad5 载体携带的 S 蛋白基因在人体细胞中表达 S 蛋白，刺激机体产生免疫力。下列说法正确的是

- A. S 蛋白基因插入到人 Ad5 基因组获得人复制缺陷型毒种，原理是基因突变
- B. S 蛋白基因在人体细胞中表达出的 S 蛋白属于抗体
- C. 接种疫苗使人获得免疫力属于主动免疫
- D. 接种新冠灭活疫苗后不会受到各种冠状病毒的感染

16. 某动物的毛色由常染色体上的两对等位基因 (A、a 和 B、b) 控制，A 对 a、B 对 b 为完全显性，其中 A 基因控制黑色素的合成，B 基因控制黄色素的合成，两种色素均不合成时毛色呈白色。当 A、B 基因同时存在时，二者的转录产物会形成双链结构而无法继续表达。纯合的黑色和黄色亲本杂交， F_1 为白色， F_1 随机交配获得 F_2 ，正确

- A. 减数分裂时两对基因一定会发生自由组合，生物变异的多样性增加
- B. 种群中该高等动物白色个体的基因型共有 6 种，黑色和黄色各有 3 种
- C. 若 F_2 中黑色：黄色：白色个体之比接近 3：3：10，则两对基因独立遗传
- D. 若检测 F_2 中的黑色个体是纯合子还是杂合子，可将其与白色纯合子杂交

第四天

17. 下图为嗅觉感受器接受刺激产生兴奋的过程示意图。

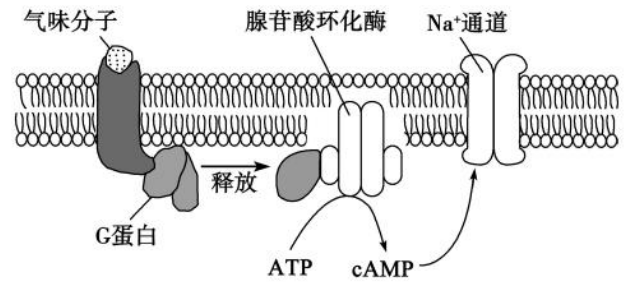
(1) 据图可知，引起嗅觉感受器产生兴奋的信号分子有_____。嗅觉感受器产生兴奋时膜电位发生的变化是_____。

(2) 大脑皮层产生嗅觉_____（填“属于”或“不属于”）典型的反射过程，理由是_____。

(3) 免疫抑制剂环孢菌素 A (CyA) 能抑制 T 细胞的功能，可用于自身免疫病的治疗，但会引发血压上升等不良反应。为优化治疗方案，科研人员先给小鼠某种嗅觉刺激，随后注射 CyA，两种处理多次结合后，单独给予嗅觉刺激即可引起小鼠体内抗体、淋巴因子分泌减少，从而引发免疫抑制效应。

① 自身免疫病是由于机体免疫系统的_____功能失衡引起的疾病。CyA 可通过抑制机体的_____免疫起到治疗作用。

② 与单纯使用 CyA 相比，上述治疗方案的优势在于_____。



18. 中国是生产稻米最多的国家，增加水稻的产量一直是科研人员研究的主要课题图。图 1 是将玉米的 PEPC 酶（与 CO₂ 的固定有关）基因与 PPKK 酶（催化 CO₂ 初级受体—PEP 的生成）基因导入水稻后，在某一温度下测得光照强度对转基因水稻和原种水稻的光合速率影响。图 2 是在光照为 1000Lux 下测得温度影响光合速率的变化曲线。请据图分析回答下列问题：

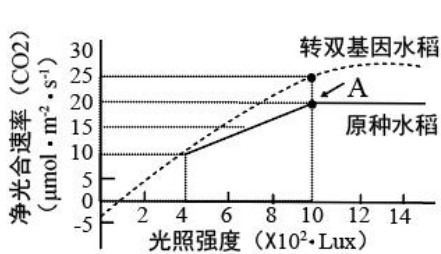


图1

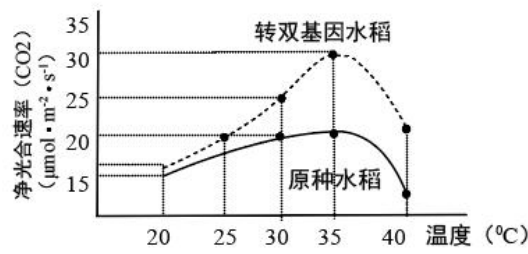


图2

(1) 图 1 中原种水稻 A 点以后限制光合作用的主要环境因素为_____，转基因水稻_____（填是或否）通过提高相关酶的最适温度来增强光合速率。

(2) 在温度 25°C 条件下，重复图 1 相关实验，A 点会向_____移动，推测原因是_____。

(3) 据图分析，转基因水稻与原种水稻相比，更适宜栽种在_____环境中，研究者提取并分离了这两种植株的等质量叶片的光合色素，通过观察比较_____，发现两种植株各种色素含量无显著差异，则可推断转基因水稻是通过促进_____来提高光合速率的。

19. 生态浮床技术是一个综合了物理、化学、生物方法的水环境原位生态修复过程，它利用水生植物及根系微生物吸收 N、P 元素，同时可降解有机物和重金属，并以收获植物体形式将其搬离水体，保护水体生态环境。下图为某湖泊应用生态浮床技术的示意图，请回答相关问题：

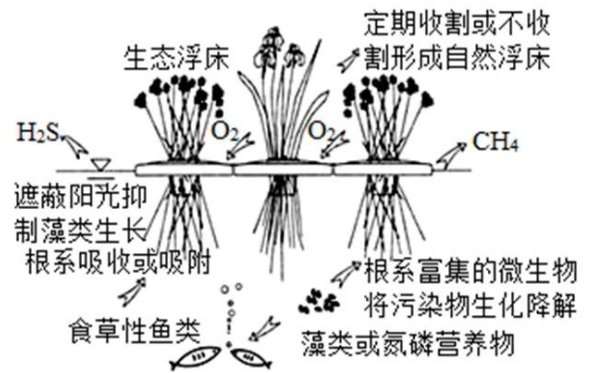
(1) 浮床下方水体中藻类植物的数量低于无浮床的水域，这主要是受_____（环境因素）的影响，因此，浮床在一定程度上能够防止水华发生。

(2) 请据材料分析生态浮床加速水体净化的原因有_____、_____。

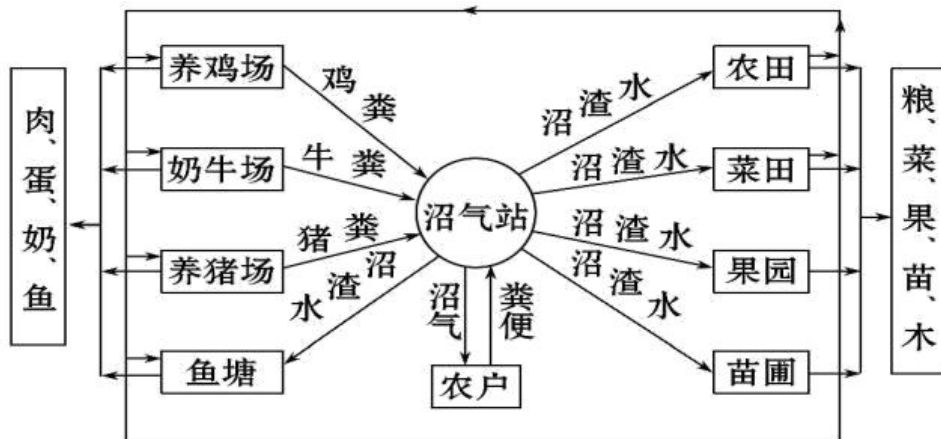
(3) 生态浮床的应用加快了湖泊中物质循环的速度。生态系统的物质循环是指_____。

(4) 夏季湖泊中“听取蛙声一片”，体现了生态系统的信息传递具有_____的作用。

(5) 生态浮床既能净化水质、防治水华，又能美化景观，这体现了生物多样性的_____价值。



20. 习近平总书记曾说过“绿水青山就是金山银山”，建设社会主义新农村的关键是构建和谐社会，发展生态农业，走可持续发展之路。下图为某地一生态工程建设模式图，请据图回答有关问题：



(1) 生态经济的概念是指主要通过_____的原则，使一个系统产生的污染物，能够成为本系统或另一个系统的生产原料，从而实现废弃物的资源化。生态经济的原则主要体现了生态工程的_____原理。

(2) 该生态工程模式的优点是_____。该生态工程种植不同的农作物、果树、苗木，饲养牛、猪、鸡等多种畜禽，这体现了生态工程的_____原理。

(3) 该生态工程中，处于第二营养级的生物除鸡、奶牛、鱼外还有_____（写全才能给分），该生态工程建设中，鱼塘中每一种鱼苗的投放量都不宜超过其_____。

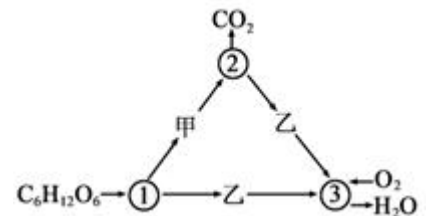
第五天

- 下列哪种物质的形成与核糖体、内质网、高尔基体和线粒体都有关
A. 血红蛋白 B. 葡萄糖 C. 唾液淀粉酶 D. 性激素
- 2021 年世界地球日的主题是“珍爱地球，人与自然和谐共生”，呼吁人类尊重自然，保护生态环境。下列关于生态环境保护措施的分析，正确的是
A. 提倡“绿色出行”等低碳生活方式，有利于缓解温室效应
B. 实施垃圾分类，有利于加快物质和能量的循环利用
C. 湿地种植芦苇、美人蕉等植物，吸收利用污水中的有机物
D. 建立濒危动植物繁育中心，属于生物多样性的就地保护措施
- 为达到实验目的，有关操作合理的是

选项	实验目的	实验方法
A	检测生物组织中蛋白质	加入斐林试剂，水浴加热
B	叶绿体色素的分离	将画有滤液细线的滤纸条没入层析液中层析
C	用淀粉、蔗糖和淀粉酶探究酶的特性	用碘液对实验结果进行检测
D	调查土壤小动物的丰富度	用取样器取样的方法，取样调查

- 将甲乙两个植物细胞分别放入蔗糖溶液和甘油溶液中，两种溶液均比细胞液的浓度高，在显微镜下观察
A. 甲乙两细胞均发生质壁分离，随后均不发生质壁分离复原
B. 甲乙两细胞均发生质壁分离，乙细胞随后发生质壁分离的复原
C. 甲乙两细胞均发生质壁分离，随后均发生质壁分离的复原
D. 甲乙两细胞均不发生质壁分离，也均不发生质壁分离的复原
- 研究发现天然病毒 M1 能选择性地感染并诱导多种体外培养的癌细胞凋亡而对正常细胞无毒副作用。叙述错误 A. 病毒作用的选择性与细胞膜蛋白的差异性有关
B. 癌细胞的凋亡过程受到癌细胞自身基因的调控
C. 用光学显微镜观察原癌基因以判断细胞是否癌变
D. 这一发现对研究靶向性抗肿瘤药物具有重要意义

- 下图表示酵母细胞呼吸作用的过程，其中①~③代表有关生理过程发生的场所，甲、乙代表有关物质。正确



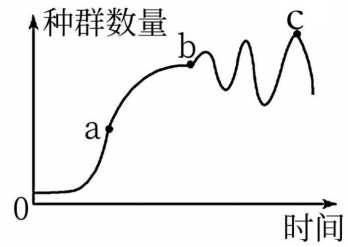
- 物质甲为丙酮酸 B. 乙全来自 $C_6H_{12}O_6$
C. ①产生 ATP 最多 D. ②具双层膜结构
- 植物激素被广泛应用于生产实践中，下列生产措施与预期结果不一致的是
A. 芦苇生长期用一定浓度的赤霉素处理——促进纤维长度的增加
B. 生长期的稻田施用一定浓度的 2, 4-D——去除双子叶杂草
C. 棉花开花期喷洒适当浓度脱落酸——防止落花落果
D. 凤梨成熟期喷洒适宜浓度的乙烯利——促进果实的成熟
 - 选择系数反映某一基因型在群体中不利于生存和繁殖的相对程度，即某基因型的个体在某环境中适应性越差，选择系数越大。相关叙述正确的是
A. 若某基因型的选择系数不变，则相关基因频率不变
B. 在不同环境中，同一基因型的个体选择系数可不同
C. 选择系数越大，相应基因型生物的进化速度越慢
D. 随新冠疫苗的推广使用，新冠病毒的选择系数降低
 - 将 1 个 T_2 噬菌体 DNA 两条链用 ^{32}P 进行标记，使其感染不具放射性的大肠杆菌，得到 n 个子代 T_2 噬菌体，下列说法正确的是
A. ^{32}P 的 T_2 噬菌体所占的比例是 $2/n$ B. T_2 噬菌体与大肠杆菌 DNA 的碱基种类不同
C. 合成噬菌体蛋白质外壳共有 2 种 RNA 参与 D. 合成噬菌体蛋白质外壳的模板和原料都由大肠杆菌提供

10. 乙酰胆碱是一种兴奋性神经递质，发挥作用后会被胆碱酯酶催化水解，有机磷农药可抑制胆碱酯酶的作用。农药中毒后会发生

- A. 突触前膜乙酰胆碱释放受阻
B. 关闭突触后膜的 Na^+ 离子通道
C. 反射弧感受器的敏感性下降
D. 突触后膜细胞的持续性兴奋

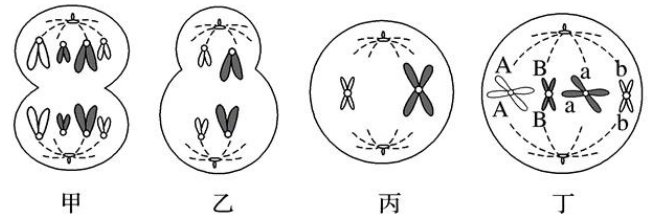
11. 某科研小组调查东亚飞蝗种群数量的变化情况，绘制如图曲线
相关叙述正确的是

- A. 环境阻力出现在 b 点之后
B. c 点数量代表环境容纳量
C. 为提高防治效率应在 a 点时捕杀蝗虫
D. 防止蝗灾的有效措施是降低蝗虫的出生率



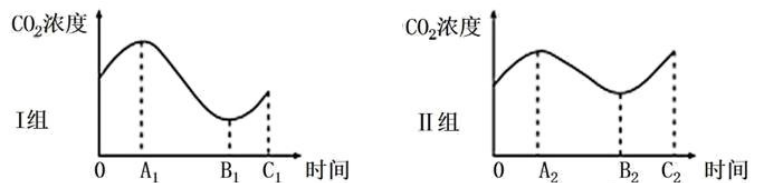
12. 下图是某二倍体高等动物细胞处于不同分裂时期的图像。下列分析正确的是

- A. 甲细胞处于有丝分裂后期，有 4 对同源染色体
B. 乙细胞分裂得到 1 个极体和 1 个次级卵母细胞
C. 丙细胞含有 2 条染色体、2 个染色体组
D. 丁细胞可发生 A 和 a、B 和 b 这两对基因的自由组合



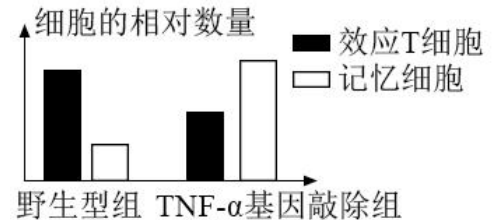
13. 将生长状况一致的番茄苗均分为两组，一组正常培养，一组在缺镁条件下培养，然后移入相同的两个密闭玻璃容器中并置于室外（晴天），测定容器中一天 CO_2 浓度的变化，结果如下图。据此可推断

- A. I 组为缺镁培养组、II 组为正常组
B. 番茄苗在 A_1 、 A_2 点开始光合作用
C. B_2 点时番茄苗氧气净吸收量为 0
D. 该条件下两组植物苗能持续正常生长



14. 研究者分别给野生型小鼠和敲除 $\text{TNF-}\alpha$ 基因的小鼠注射等量的李斯特菌，一段时间后检测两组小鼠相关细胞的数量，结果如图所示。以下推论正确的是

- A. $\text{TNF-}\alpha$ 基因不利于初次免疫对抗原的清除
B. $\text{TNF-}\alpha$ 基因表达产物会影响 T 细胞的分化方向
C. 再次注射李斯特菌野生型小鼠的染病症状较轻
D. 李斯特菌是专一性在内环境中寄生的细菌



15. 彩椒有绿椒、黄椒、红椒三种类型，其果皮色泽受三对等位基因控制。当每对等位基因都至少含有一个显性基因时彩椒为绿色，当每对等位基因都不含显性基因时彩椒为黄色，其余基因型的彩椒为红色。现用彩椒进行实验：

- 实验一：绿色 \times 黄色 \rightarrow 绿色：红色：黄色 = 1：6：1
实验二：绿色 \times 红色 \rightarrow 绿色：红色：黄色 = 9：22：1
对以上杂交实验分析错误的是

- A. 三对等位基因的遗传遵循自由组合定律
B. 实验一中红色个体可能的基因型有 4 种
C. 实验二亲本红色个体隐性基因有 4 个
D. 实验二子代中绿色个体纯合子比例为 0

16. 下表为某热带雨林生态系统在一段时间内的能量流动情况，A、B、C、D 分别代表该生态系统各营养级的所有生物，GP 代表各成分的同化量，X 代表用于生长发育和繁殖的能量。

成分 \ 能量类型	能量类型		
	GP	X	R
A	25.2	6.7	18.5
B	3.9	0.8	3.1
C	214.3	78.5	135.8
D	1678.6	635.7	1042.9
分解者	369.8	50.1	319.7

- (注：表中能量数值单位为： $10^8 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)
①R 代表生物通过呼吸作用散失的能量
③第三到第四营养级能量传递效率为 11.9%

- ② $\text{D} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B}$ 形成一条食链
④该生态系统的有机物的总量加

- A. ①③
B. ②④
C. ②③
D. ①④

第六天

17. 在光合作用的研究中，植物光合产物产生器官被称作“源”，光合产物或营养物质消耗和储存部位被称作“库”。研究者对库和源的关系进行了研究。

(1) 去除部分桃树枝条上的果实，检测其对叶片光合速率等的影响，结果如下表。

组别	净光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	叶片蔗糖含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$)	叶片淀粉含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$)
对照组	5.39	30.14	60.61
去果组	2.48	34.20	69.32

据表推测：去果处理降低了_____（选填“库”或“源”）的大小，使叶片中_____积累，进而抑制了光合速率。

(2) 检测蔗糖对离体叶绿体光合速率的影响，结果如图 1。图 1 中_____浓度范围的实验数据支持以上推测。

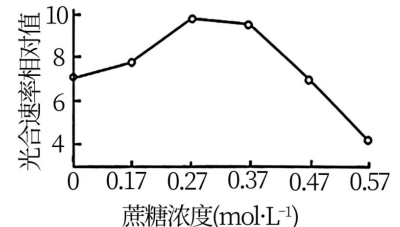


图1

(3) 研究发现，叶绿体中淀粉积累会导致类囊体膜结构被破坏，这将直接影响光合作用的_____过程。淀粉增加还会降低叶片的气孔导度，使_____进而抑制碳（暗）反应。

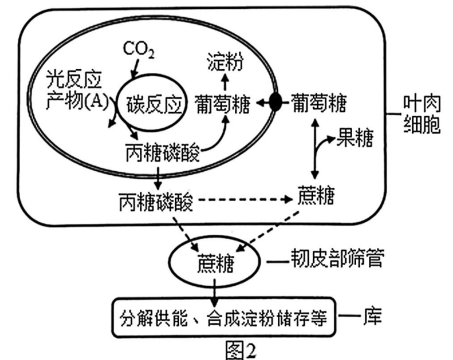


图2

(4) 图 2 为叶肉细胞光合产物合成及向库运输过程示意图。

①2 中光反应产物 (A) 代表的物质有_____。

②综合以上信息概述去果导致蔗糖积累抑制叶片光合速率的机制。_____

(要求：用文字和“→”表示)

18. 科研工作者将豇柳匙叶草液泡膜 Na^+/K^+ 逆向转运蛋白基因 (TaNHX2 基因) 转移到棉花细胞内，获得了耐盐新品种。图 1 是含有目的基因的 DNA 片段，Sau3A I、EcoR I、BamH I 为三种限制酶 (Sau3A I、BamH I 切割形成的黏性末端相同)；图 2 是农杆菌 Ti 质粒结构示意图。请分析回答问题：

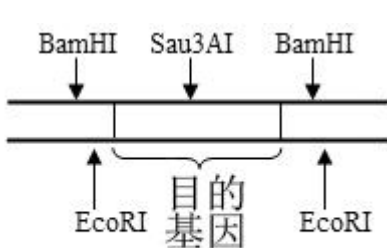


图1



图2

(1) 计划用 EcoR I 分别切割图 1 中 DNA 片段和图 2 所示质粒，以构建基因表达载体。

①构建表达载体除限制酶外还需要的工具酶是_____；

②本方案的缺陷是：可能导致_____以及目的基因与质粒的反向连接。

③为避免上述缺陷，最佳方案是用_____切割图 1 的 DNA，用_____切割图 2 质粒。

(3) 目的基因成功导入受体细胞后，还需要利用_____技术才能得到转基因棉花苗，这一技术的原理是_____。

(4) 要在个体生物学水平上检测耐盐新品种的培育效果，检测方法是_____。

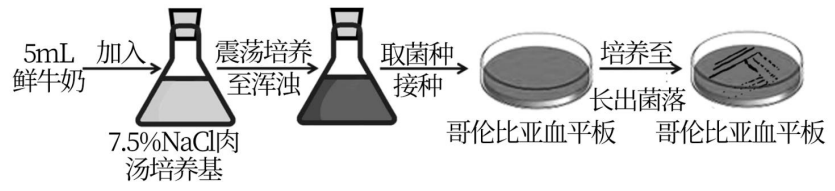
19. SIADH 综合征也称抗利尿激素分泌失调综合征，是指由多种原因引起的抗利尿激素分泌异常增多，从而导致水潴留等临床表现的疾病。请回答下列问题：

(1) 抗利尿激素由_____分泌，若抗利尿激素分泌量增加，尿量将_____。但正常人尿量不会一直增加或减少，这是因为机体存在_____机制。

(2) 抽取患者血液可以检测抗利尿激素水平，是因为激素由内分泌腺产生，通过_____运输。与神经调节相比，体液调节在时间效应上表现为_____的特点。

(3) 研究发现，三环类抗抑郁剂（口服药）会刺激抗利尿激素的释放而导致水潴留。为验证该药物作用的机制，研究小组将若干实验家兔随机均分成两组，甲组家兔饲喂适量的三环类抗抑郁剂，乙组家兔饲喂等量的蒸馏水，半小时后检测并比较两组家兔尿量的差异。请评价该方案是否合理并说明理由_____。

20. 金黄色葡萄球菌是一种常见的食源性致病微生物，该菌具耐高盐的特性。哥伦比亚血平板含无菌脱纤维羊血，金黄色葡萄球菌可破坏菌落周围的红细胞，产生透明的溶血圈。如图为检测鲜牛奶中是否存在金黄色葡萄球菌的操作流程，请回答：



(1) 从功能上看 7.5%NaCl（高盐）肉汤培养基属于_____培养基，用该培养基对金黄色葡萄球菌进行培养的主要目的是提高_____。

(2) 从培养过程分析，振荡培养可以_____，更有利于微生物的生长。

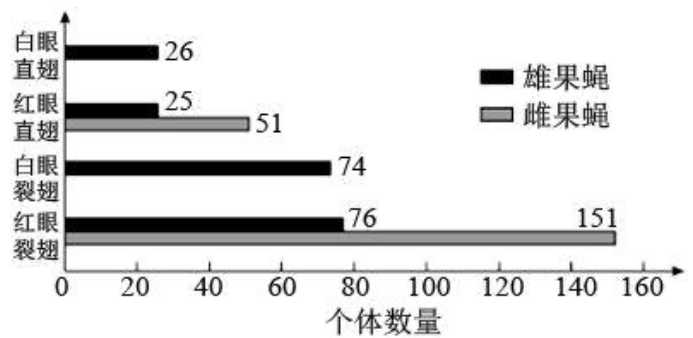
(3) 在配制哥伦比亚血平板时，添加无菌脱纤维羊血是在高压蒸汽灭菌_____（填“之前”或“之后”），原因是_____。

(4) 图中血平板上的接种方法是_____。经规范操作并多次重复，血平板上均出现_____的菌落，初步证明鲜牛奶中存在金黄色葡萄球菌。但牛奶供应商仍认为此菌并非牛奶所携带，因此需要对本次操作进行完善，具体方案是_____。

21. 果蝇的红眼与白眼是由一对等位基因 B、b 控制，裂翅与直翅由另一对等位基因基因 D、d 控制。现有两只果蝇杂交，子代的表现型及数量如下图所示。请据图分析回答问题：

(1) 根据实验结果推断，控制果蝇翅型的基因位于_____染色体上，果蝇眼色中的_____为显性性状。

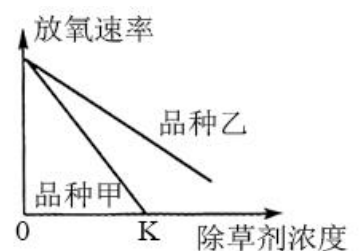
(2) 亲本雌、雄果蝇的基因型分别是_____。子代红眼裂翅果蝇中，纯合子所占的比例为_____。



第七天

1. 下列关于原核细胞和真核细胞的叙述正确的是

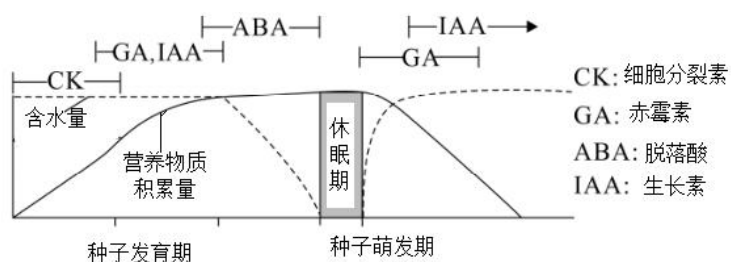
- A. 含有叶绿素的细胞一定是真核细胞
 B. 没有核膜和染色体的细胞一定是原核细胞
 C. 含有有氧呼吸酶的细胞不可能是原核细胞
 D. 组成生物体的活细胞都具有选择性控制物质进出的膜
2. 下列有关信息传递的叙述，错误的是
 A. 遗传信息可从 DNA 流向 RNA 再流向蛋白质
 B. 高等植物细胞之间可通过胞间连丝传递信息
 C. 垂体与甲状腺之间可通过激素分子传递调节信息
 D. 生态系统中信息只能沿食物链从低营养级向高营养级传递
3. 载脂蛋白 apoA-1 是一种血浆蛋白，主要在肝脏合成，基本功能是运载脂类物质，其含量下降会导致胆固醇在血管中堆积，形成动脉粥样硬化。下列叙述错误的是
 A. 胆固醇与磷脂一样都参与动物细胞膜的构成
 B. 核糖体合成的多肽链在高尔基体中形成一定的空间结构
 C. 载脂蛋白 apoA-1 是内环境成分之一，其含量变化会影响内环境的稳态
 D. apoA-1 的空间结构改变可能导致动脉粥样硬化
4. 下列关于实验中使用普通光学显微镜的叙述，错误的是
 A. 在低倍镜下可以观察到洋葱根尖分生区细胞呈正方形，排列紧密
 B. 在低倍镜下就能观察到洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离及复原
 C. 用高倍镜观察菠菜细胞叶绿体形态时，临时装片需要保持有水状态
 D. 用高倍镜观察洋葱根尖装片时，需保持细胞活性以便观察有丝分裂过程
5. 下列关于细胞结构和功能的叙述，错误的是
 A. 蛋白质纤维组成的细胞骨架维持着细胞的形态
 B. 叶肉细胞中核基因控制合成的部分蛋白质可进入叶绿体发挥作用
 C. 细菌中 DNA 不与蛋白质结合，但能复制与表达
 D. 生物膜间可通过囊泡实现物质运输和膜成分更新
6. 根据 Genes&Development 上刊文的研究成果可知：一种名为 miR-182 的非编码单链 RNA 可以抑制患多形性胶质母细胞瘤 (GBM) 小鼠机体中促癌基因的表达，而 GBM 是一类致死性难以治愈的脑瘤。下列叙述错误的是
 A. 治疗癌症的措施可通过药物损伤 miR-182 来阻断癌细胞增殖
 B. 文中的“促癌基因”可能包括负责调节细胞周期的原癌基因
 C. miR-182 通过转录获得，可能与 mRNA 结合来抑制促癌基因的表达
 D. “促癌基因的表达”过程中会涉及 tRNA、mRNA、rRNA 等
7. 在适宜条件下，用不同浓度的某除草剂分别处理甲和乙两种杂草的叶片，并加入氧化还原指示剂，根据指示剂颜色变化显示放氧速率，结果如图所示。下列叙述错误的是
 A. 需要先建立指示剂颜色变化与放氧速率关系的数学模型
 B. 相同浓度时颜色变化快的品种受除草剂抑制效果更显著
 C. 与品种乙相比，品种甲对除草剂的敏感程度更高
 D. 除草剂浓度为 K 时，品种甲的叶绿体仍可发生 CO₂ 固定
8. 研究人员发现了一种新型的单基因遗传病，患者的卵子取出后体外放置一段时间或受精后一段时间，会出现退化凋亡的现象，从而导致女性不孕，研究人员将其命名为“卵子死亡”。研究发现“卵子死亡”属于常染色体显性遗传病，由一种细胞连接蛋白 PANX1 基因发生突变导致，且 PANX1 基因存在不同的突变。下列叙述错误的是
 A. “卵子死亡”患者的致病基因只能来自父方
 B. “卵子死亡”这种遗传病是由一对等位基因控制的
 C. PANX1 基因存在不同的突变，体现了基因突变的不定向性
 D. “卵子死亡”属于常染色体显性遗传病，在男女中发病率相等
9. 新冠肺炎诊疗方案指出：患者常规治疗时需要注意水—电解质平衡，维持内环境稳态，并定时监测肝酶、血氧饱和度等指标。下列相关叙述错误的是
 A. 新冠肺炎患者可能由于血浆蛋白外渗导致出现肺水肿现象
 B. 组织液与血浆中的蛋白质、电解质的含量基本相同



- C. 肝酶含量高于正常值说明肝细胞受到了一定程度的损伤
 D. 血氧饱和度正常的生理意义是保证细胞正常氧化分解有机物

10. 下图为某种植物种子发育过程和种子萌发过程中内源激素、种子含水量以及营养物质积累量的变化。据图分析，在种子发育过程中有关植物激素作用的叙述错误的是

- A. 种子发育期 CK 主要作用是促进细胞分裂
 B. 种子发育期 IAA 可能参与有机物向籽粒的运输与积累
 C. 种子萌发期 GA 可以调节淀粉酶基因的表达，促进种子萌发
 D. ABA 促进种子贮藏蛋白基因的表达，促进种子脱水干燥有利于萌发

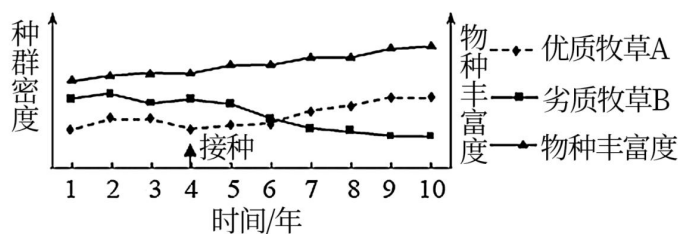


11. 人体消灭入侵的病原体，清除体内衰老、破损或异常的细胞，离不开免疫系统。关于免疫调节的说法不正确

- A. 免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成
 B. 抗体是由浆细胞分泌的蛋白质，抗体具有特异性
 C. 效应 T 细胞可以与被抗原入侵的宿主细胞密切接触，使这些细胞裂解死亡
 D. 体内衰老或被破坏的细胞能被监控并清除，癌变的细胞不能被免疫系统清除

12. 菌根是由菌根真菌与植物根系形成的联合体，在菌根形成率低的某高寒草甸实验区进行菌根真菌接种，可提高部分牧草的菌根形成率。下图为接种菌根真菌后实验区内两种主要牧草种群密度和群落物种丰富度的变化结果。下列叙述错误的是

- A. 图中种群密度的数据应采用各样方调查结果的平均值
 B. 据图分析，两种牧草中对菌根依赖程度较高的是优质牧草 A
 C. 接种菌种后劣质牧草 B 减少，生态系统抵抗力稳定性降低
 D. 此实验在时间上形成前后对照，种群密度和物种丰富度的变化为因变量



13. 在圣露西亚岛有两种植物靠一种蜂鸟传粉。一种植物的花蕊蜜管直而短，另一种则弯而深。雌鸟的长鸟喙适于在弯曲的长筒状花蕊蜜管中采蜜，雄鸟短鸟喙适于在短小笔直的花蕊蜜管中采蜜。下列叙述错误的是

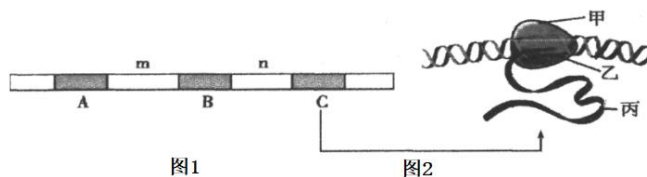
- A. 雌雄蜂鸟鸟喙的不同体现了遗传多样性
 B. 雌雄蜂鸟在不同植物上采蜜缓解了雌雄蜂鸟间的种内斗争
 C. 花蕊蜜管形态与鸟喙长度相适应是协同进化的结果
 D. 两种植物花蕊蜜管形态的差异是因蜂鸟采蜜导致的变异

14. 视网膜神经节细胞 (RGC) 可把视觉信号从眼睛传向大脑。DNA 甲基化是在相关酶的作用下将甲基选择性地添加到 DNA 上。随年龄增长，DNA 甲基化水平升高，使 RGC 受损后不可恢复，视力下降。科学家将 OCT、SOX 和 KLF 三个基因导入成年小鼠的 RGC，改变其 DNA 甲基化水平，使受损后的 RGC 能长出新的轴突。下列相关分析不合理的是

- A. 在视觉形成的反射弧中 RGC 属于神经中枢
 B. DNA 的甲基化水平会影响细胞中基因的表达
 C. DNA 甲基化不改变 DNA 碱基对的排列顺序
 D. 自然状态下干细胞分化为 RGC 的过程不可逆

15. 图 1 中 A、B、C 表示人体一条染色体上相邻的三个基因，其中基因 C 控制血红蛋白的合成，m、n 为基因的间隔序列；图 2 为 C 基因进行的某种生理过程。下列分析正确是

- A. 该细胞应为红细胞，图 1 中的 A 基因在细胞成熟后可能进行表达
 B. m、n 片段不具有遗传效应，可进行复制
 C. 图 2 中甲移动方向是从右向左，丙可作为翻译的直接模板
 D. 图 2 中若丙携带的遗传信息出现差错，则控制合成的血红蛋白结构一定会改变



第八天

16. 油菜 (油料作物) 在生长过程中存在明显的光合器官演替的过程，落花后叶片大量凋落，角果皮成为生育后期最

主要的光合器官，其绝大多数叶绿体分布在外表皮（气孔密度小）和中果皮（细胞排列紧密）。为了探究不同施钾量对角果皮光合作用的影响及作用机制，某研究小组通过田间实验，设置了3个钾肥梯度（0、60、120 kg/hm²），分别表示不施钾肥处理（K0）、钾肥施用不足处理（K60）和推荐施钾肥量处理（K120）。研究了不同钾肥用量下油菜角果皮面积及光合特性。结果如表所示有答下列问题：

表1 施钾量对油菜角果形态的影响

施钾处理	单株角果皮面积
K0	1619 ± 49c
K60	1962 ± 122b
K120	2709 ± 149a

施钾处理	A/ $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	$g_s/\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	$C_i/\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$	$C_c/\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$
K0	6.18	0.08	254.2	59.7
K60	7.68	0.11	272.4	135.9
K120	9.81	0.12	250.8	103.0

A: 净光合速率; g_s : 气孔导度; C_i : 胞间 CO₂ 浓度; C_c : 叶绿体 CO₂ 浓度。

表2 施钾量对油菜角果皮 CO₂ 传输特征参数的影响

- (1) 该油菜的叶绿体分布在_____中，根对 K⁺ 吸收速率主要受_____影响，一次性施钾肥过多易引起烧苗现象，原因是_____。
- (2) 分析表1可得出随着施钾肥量增加可以_____，从而增大油菜生育后期的光合作用强度。
- (3) 分析表2推测增施钾肥可以提高角果皮的净光合速率的原因可能是_____。
- (4) 大田种植中，如何提高光能利用率，通过本试验，对我们的启示是_____。

17. 体内各组织细胞活动所需的能量大部分来自葡萄糖，所以血糖必须保持一定的水平才能维持体内各器官和组织的需要。GLUT4 是存在于对胰岛素敏感的骨骼肌细胞、心肌细胞等细胞膜上的葡萄糖转运蛋白，胰岛素能促进 GLUT4 合成并移动到细胞膜。回答下列问题：

- (1) 胰高血糖素和_____的相互拮抗，共同维持血糖含量的相对稳定，胰岛细胞分泌相关激素受_____等物质的调节。
- (2) 研究发现，高脂肪高蛋白膳食会引起胰岛素水平升高，这说明氨基酸和脂肪酸水平升高能促进_____细胞分泌相关激素。饭后，大量的葡萄糖被吸收到体内，但是正常人的血糖含量只有短暂的升高，很快便恢复正常，原因是_____。
- (3) 某患者经检查发现体内胰岛素含量正常，但血糖浓度偏高，结合题干信息推测，可能的原因是_____。
- (4) 现要利用若干只健康的小鼠、胰岛素溶液、葡萄糖溶液和生理盐水等，以小鼠的活动状态为观测指标，设计简单实验验证胰岛素具有降低血糖含量的作用，请简要写出实验思路：_____。

18. Anti 基因是小型猪器官表面的抗原基因，人工合成的 reAnti 基因的模板链与 Anti 基因的模板链互补。科学家利用合成的，reAnti 基因培育出转基因猪，用于解决人类器官移植后免疫排斥的问题。回答下列问题：

(1) 科学家可利用_____技术获取大量 reAnti 基因。要想成功获取上述转基因猪，需要实施基因工程。基因工程的核心步骤是_____的构建，这一关键操作的目的是：

①使目的基因_____；②使目的基因能够表达和发挥作用。

(2) 通常采用_____法将人工合成的 reAnti 基因导入受体细胞（某种猪的_____）中，然后进行胚胎的早期培养。为了提高胚胎的利用率，可进行胚胎分割操作，在对囊胚阶段的胚胎进行分割时，要注意将_____均等分割，该部位细胞发育的趋势是_____。

(3) 转基因猪的细胞核中含有 reAnti 基因和 Anti 基因的情况是_____，转基因猪可以用于人类器官移植的原因是_____。

19. 在肯尼亚草原上，举腹蚁居住在金合欢树的空心刺状叶中，取食小叶叶尖富含蛋白质的组织-Beltian 小体。举腹蚁常常为金合欢树清除其他的遮光植物枝叶，驱赶长颈鹿等植食性动物。长颈鹿细长的舌头有厚皮质，还能灵巧地避开叶刺；金合欢树叶被啃食后，会产生有苦味的单宁酸，同时释放一种气体告知周围的金合欢树分泌单宁酸。长颈鹿尝到苦味后，迅速逆风寻找还未接收到信号的金合欢树。回答下列问题：

(1) 除了捕食关系外，举腹蚁与金合欢树的种间关系还有_____。金合欢树的叶刺向长颈鹿传递的信息类型是_____信息。

(2) 金合欢树叶被啃食后产生的单宁酸让动物有强烈的恶心感，植食性动物会转食其他植物，这说明生态系统中的信息传递具有_____作用。上述物种在相互影响中发展，进化出了适应性的特征或行为的现象称为_____。

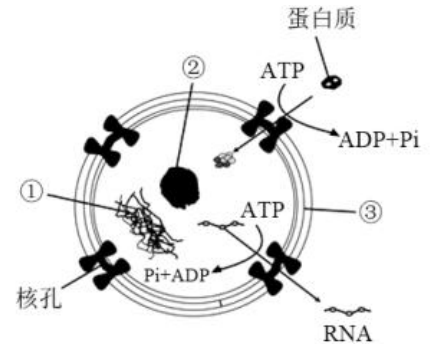
(3) 环境保护者曾为了保护一棵有 18000 多年的金合欢树，用栅栏将它隔绝起来，以防止大象、长颈鹿等大型动物啃食。一段时间后，金合欢树叶分泌 Beltian 小体减少，最终死亡了。从种间关系的角度出发，你在保护生物多样性上得到了什么启示？_____。

第九天

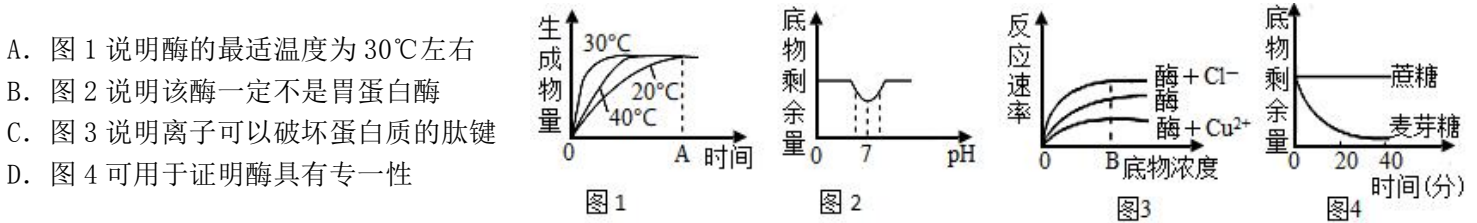
1. 下列有关乙肝病毒、硝化细菌和水绵的叙述，正确的是

- A. 硝化细菌和水绵在生态系统成分中都属于生产者
 B. 硝化细菌能进行有氧呼吸，乙肝病毒只进行无氧呼吸
 C. 硝化细菌和水绵都具有双层膜的细胞器
 D. 乙肝病毒和硝化细菌既属于细胞层次，也属于个体层次
2. 生物学知识与日常生活联系紧密，下列关于生物学知识的应用，错误的是
- A. 养殖花卉时，定期松土可以促进根对无机盐的吸收
 B. 生产啤酒时，用赤霉素处理大麦，可以简化工艺、降低成本
 C. 用磷脂制成小球包裹着药物，将药物送入细胞，利用了生物膜的选择透过性
 D. 鸡蛋煮熟食用易消化，因为加热后蛋白质的空间结构改变，暴露更多的肽键

3. 如图为细胞核结构模式图，下列有关叙述错误的是
- A. ①主要由 DNA 和蛋白质组成，在细胞分裂不同时期呈现不同状态
 B. ②与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关
 C. ③在细胞周期中发生周期性变化，其主要成分是磷脂和蛋白质
 D. 蛋白质、DNA 及 RNA 等物质，可通过核孔自由扩散进出细胞核



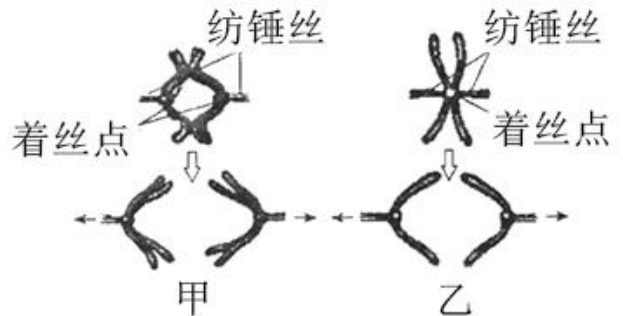
4. 用某种酶进行有关实验的结果如下图所示。下列有关说法错误的是



5. 白化病是由于缺乏酪氨酸酶而导致皮肤及附属器官无法合成黑色素的一种遗传病。下列有关白化病的叙述，正确
- A. 白化病患者毛发为白色的机理与老年人头发变白的机理不同
 B. 与多基因遗传病相比，白化病发病率较低，更易受环境的影响
 C. 产前诊断中可通过性别检测的方法预防白化病患儿的出生
 D. 白化病说明基因可以通过控制蛋白质的结构直接控制性状

6. 如图为细胞分裂过程中染色体行为变化，叙述错误的是

- A. 甲图所示过程只能发生在减数分裂过程中
 B. 乙图所示过程只能发生在体细胞形成的过程中
 C. 甲图所示过程导致子细胞染色体数目减半
 D. 乙图中两条子染色体上也可能含有等位基因



7. 下列与中学实验相关的叙述，正确的是

- A. 细胞处于质壁分离状态时，细胞外蔗糖溶液的渗透压大于细胞液的渗透压
 B. 对培养液中的酵母菌进行计数时要先将培养液滴在计数板上，再盖上盖玻片
 C. 洋葱根尖经过解离、漂洗、染色和制片后，部分细胞中可观察到染色体
 D. 探究酵母菌细胞呼吸方式的实验中，通过检测是否产生二氧化碳进行判断

8. 我国于 2020 年 11 月启动了第七次全国人口普查，为科学制定人口政策提供信息支持。下列叙述错误的是

- A. 全国人口普查采用样方法调查人口的基本情况
 B. 年龄组成可预测未来人口的数量变化
 C. 研究人口的流动情况需调查迁入率和迁出率
 D. 实施二孩政策有助于提高出生率以缓解人口老龄化的趋势

9. 艾弗里及其同事用 R 型和 S 型肺炎链球菌进行培养实验，结果如表。下列叙述正确的是

实验组号	接种菌型	对要加入的 S 型细菌的细胞提取物所进行的处理	培养基长菌情况
一	R 型	-	R 型、S 型
二	R 型	蛋白酶	R 型、S 型
三	R 型	RNA 酶	R 型、S 型
四	R 型	酯酶	R 型、S 型
五	R 型	DNA 酶	R 型

- ①实验采用了自变量控制中的“加法原理” ②第一、第二组说明蛋白质不是转化因子
 ③加入 DNA 酶后细胞提取物失去转化活性 ④该实验说明 DNA 是生物主要的遗传物质
 A. ①② B. ③④ C. ①④ D. ②③

10. 用 X 射线处理水稻种子后，筛选出一株抗稻瘟病的植株 Y，取其花药进行离体培养得到若干单倍体植株，其中抗病植株占 50%。下列叙述正确的是

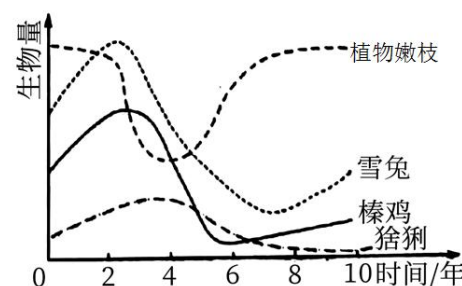
- A. X 射线诱发的基因突变为隐性突变
 B. 植株 Y 连续自交若干代，纯合抗病植株所占的比例逐代升高
 C. 培育单倍体植株利用的原理是染色体结构变异
 D. 上述花药离体培养得到的抗病植株可以产生多种可育配子

11. 下列有关长跑运动员在比赛过程中的生理调节的叙述，正确的是

- A. 运动员大量失盐导致内环境渗透压下降，使得机体尿量减少
 B. 运动员运动后产生大量的乳酸，导致血浆 pH 明显降低
 C. 运动过程中，在激素调节下肝糖原和肌糖原水解，补充血糖
 D. 运动员听到发令枪声起跑，该过程存在电信号→化学信号的转换

12. 科学家 Keith 根据对动物周期波动的研究提出了雪兔及其相关动物 10 年周期波动的模型（图）。其中猓猓喜食雪兔，但也以榛鸡为食。据图分析，错误的是

- A. 雪兔种群数量的动态变化体现了生态系统的反馈调节机制
 B. 第 3 年榛鸡数量急剧下降的原因是植物嫩枝的减少
 C. 第 8 年，猓猓数量的下降提高了雪兔的出生率
 D. 猓猓对该生态系统的稳定维持有重要作用

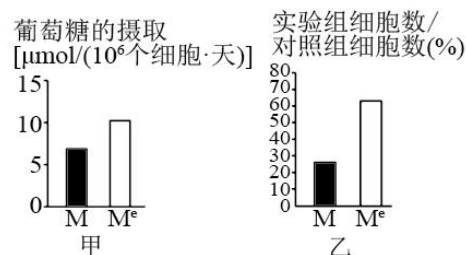


13. 科学家对某地区仙人掌进行多年研究，发现其肉质茎上硬刺密度保持在一定范围，刺密度过低或过高的类型很少。调查结果表明，该地区野猪喜食少刺的仙人掌，土蜂一般将卵产到多刺的仙人掌中，其幼虫以肉质茎为食。下列叙述，错误的是

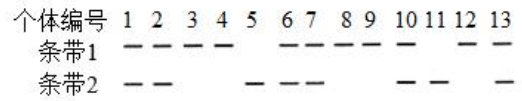
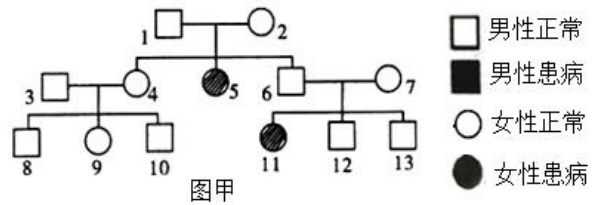
- A. 土蜂选择多刺的仙人掌产卵，此类仙人掌易被大量土蜂幼虫取食而死亡
 B. 土蜂和野猪的选择作用使该地区仙人掌肉质茎上刺的密度保持相对稳定
 C. 若土蜂在少刺的仙人掌产卵，其卵或幼虫会在野猪取食仙人掌时被吞食
 D. 土蜂和野猪的选择作用会促使此地仙人掌加速分化形成新的物种

14. 研究者将乳腺细胞 (M) 诱导成为乳腺癌细胞 (M^e)，下图表示细胞癌变前后有关代谢水平变化情况，其中图乙是在培养液中加入线粒体内膜呼吸酶抑制剂后测得的数据。下列有关叙述正确的是

- A. M 细胞膜上糖蛋白含量少的根本原因是原癌基因和抑癌基因表达能力下降
 B. M^e 对葡萄糖的摄取能力高于 M，推测癌变病人胰岛素水平高于正常人
 C. M 对该呼吸酶抑制剂的敏感性大于 M^e，此时 M 的代谢活动减弱，细胞分裂变慢
 D. 若 M^e 进行无氧呼吸，则其培养液中酒精含量高于 M 培养液中酒精含量



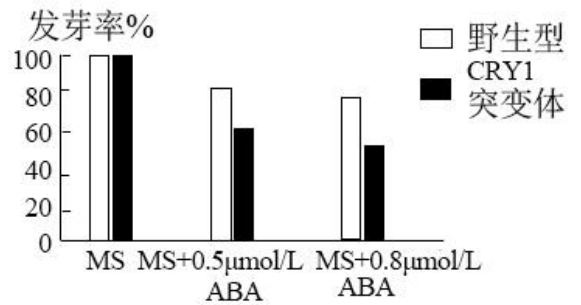
15. 图甲为某单基因遗传病的家系图，用电泳的方法对该家系中的每个个体进行条带分析，结果表示为图乙。电泳方法能够使正常基因显示一个条带，致病基因则显示为位置不同的另一个条带。下列有关该遗传病的叙述，正确的是



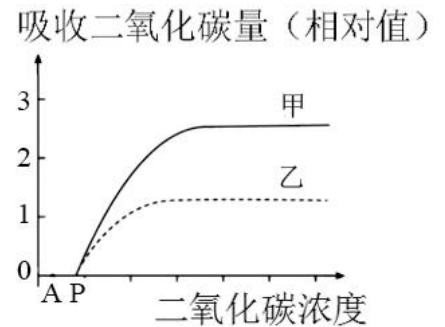
- A. 该病的遗传方式为伴 X 染色体隐性遗传
- B. 条带 1 为致病基因，条带 2 为正常基因
- C. 10 号个体的致病基因可能来自 1 或 2 号个体
- D. 12 号个体与 13 号个体基因型相同的概率为 0

16. 拟南芥种子中的隐花色素 (CRY1) 是感受光的受体。研究发现，CRY1 通过影响脱落酸 (ABA) 的作用从而影响种子萌发。为了进一步探究其作用机制，研究人员将野生型拟南芥的种子和 CRY1 突变体 (无法合成 CRY1) 的种子，分别放在植物组织培养基 (MS 培养基) 和含有不同浓度 ABA 的 MS 培养基中，适宜光照条件下培养，一段时间后测得种子的发芽率如下图所示。下列叙述，错误的是

- A. 脱落酸与赤霉素在调节种子萌发方面存在拮抗效应
- B. 黑暗条件下重复上述实验也能得到相同的实验结果
- C. 相同浓度的 ABA 条件下，野生型种子发芽率比突变体高
- D. CRY1 对拟南芥种子萌发的影响可能是通过降低种子对 ABA 的敏感性来实现的



17. 图是研究光照强度、二氧化碳浓度对植物光合作用强度的影响的实验结果曲线图，其中甲表示光强度为 1000lx，乙表示光强度为 500lx。据此分析回答下列问题：



- (1) 当 CO₂ 浓度等于 A 时，两组植物都不吸收 CO₂ 的原因是_____；此时，植物合成 ATP 的结构有_____。
- (2) CO₂ 浓度主要影响光合作用的_____反应，若用含 ¹⁴C 的 ¹⁴CO₂ 来追踪光合作用中的碳原子，其转移途径是_____。

(3) 如果向培养植物的温室内通入 ¹⁴CO₂，光照一定时间后杀死该植物，提取细胞中产物并分析。实验发现，短时间内 CO₂ 就已经转化为许多种类的化合物。如果要探究 CO₂ 转化成的第一种产物是什么物质，应如何操作？请写出实验的设计思路。_____

(4) 有同学认为若将横坐标的 CO₂ 浓度换成温度，所得实验结果也与图示曲线趋势一致。你认为该说法正确吗？若正确请阐述理由，若不正确，请用红笔图中在画出正确的结果。

18. 在一定的环境温度变化范围内，恒温动物可通过感知环境温度变化自行调节体温，以维持其体温的相对稳定。

- (1) 恒温动物体温调节中枢位于_____。在寒冷刺激下，体内_____激素分泌增加。
- (2) 有研究表明：在冷环境中，大鼠（一种恒温动物）体温调节中枢的细胞膜上 TRPA1 通道蛋白（一种冷敏感通道蛋白）参与了体温调节。请利用下列材料设计实验加以证明，补充完善实验思路并解释实验现象。

实验材料：生理状况一致的健康大鼠（若干）生理盐水以及用生理盐水配制的 TRPA1 通道蛋白特异性阻断剂等。

①实验思路：选择生理状况一致的健康大鼠若干，随机均分为 A、B 两组_____，

记录并比较 A、B 两组体温变化情况。

②预期实验结果：A 组大鼠体温无明显变化，B 组大鼠体温下降较明显。

③试解释 B 组大鼠体温下降明显的原因：_____。

19. 新冠病毒是 RNA 病毒，病毒的 S 蛋白（棘突蛋白）是决定病毒入侵易感细胞的关键蛋白，可与宿主细胞的受体结合。下面为两种针对新冠病毒的疫苗研发方法，回答下列问题。

方法	技术路线
基因工程疫苗	S 蛋白基因→基因表达载体→大肠杆菌→S 蛋白→人体
腺病毒载体重组疫苗	S 蛋白基因→腺病毒基因表达载体→人体

(1) 基因表达载体的组成除了 S 蛋白基因外还必须有复制原点、启动子、_____（答出 2 点）等。

(2) 基因工程疫苗制备过程中 S 蛋白基因进入大肠杆菌细胞内并且_____，则说明该基因完成了转化。与基因工程疫苗相比，腺病毒载体重组疫苗的优点是_____。

(3) 除研制疫苗外，还可对新冠病毒进行免疫学检测以阻断传播途径，其过程是：

①向小鼠体内注射新冠病毒 S 蛋白后分离产生的 B 淋巴细胞，并与小鼠的骨髓瘤细胞融合，常用的融合方法有_____（答出 1 种）；再多次筛选、检测，最终获得所需杂交瘤细胞，该种细胞的特点是_____。

②获得的杂交瘤细胞可在体外条件下做大规模培养，或注射到_____内增殖，获得大量可与 S 蛋白特异性结合的单克隆抗体作为诊断试剂。

20. 为合理利用草地资源，实现可持续发展，科研人员进行了放牧强度对黑山羊放牧收益影响的探究：用网围栏选取了四个牧草长势一致且面积相同的放牧区分别施加轻度放牧、中度放牧、重度放牧和过度放牧的放牧强度，通过科学方法测定了相关指标。实验结果如下：

放牧强度	轻度放牧	中度放牧	重度放牧	过度放牧
放牧黑山羊数（头/hm ² ）	4	6	8	10
黑山羊牧草采食率*	0.62	0.69	0.80	0.85
黑山羊平均增加生物量（kg/头）	12.1	10.5	6.5	3.6

(1) 若放牧收益用黑山羊增加的总生物量表示，从可持续发展和放牧收益的角度分析，最佳放牧强度为_____，判断的理由是_____。

(2) 若要调查草地牧草的丰富度，应采取的调查方法是_____，应用该方法的关键是_____。

(3) 有人研究了某草地社鼠的食性，在其胃容物中发现有草籽、嫩枝叶、植食性昆虫残骸，据此可以判断，社鼠在生态系统的食物网中位于第_____营养级。社鼠与植食性昆虫的种间关系是_____。

(4) 精明的捕食者往往捕食个体数量多的物种，这样就会避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面，为其他物种的形成腾出空间。从进化的角度分析，捕食者的存在有利于增加_____。

第十一天

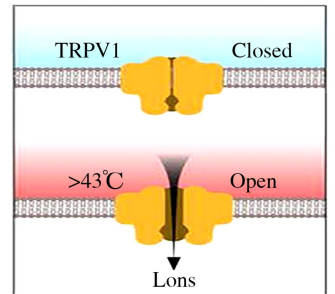
1. 已知①酶、②抗体、③激素、④糖原、⑤脂肪和⑥核酸都是人体内有重要作用的物质。下列说法正确的是

- A. ①②③都是由氨基酸通过肽键连接而成的
- B. ③④⑤都由 C、H、O、N 等元素组成
- C. ①②⑥都是由含氮的单体连接成的多聚体
- D. ④⑤⑥都是人体细胞内主要的能源物质

2. 幽门螺旋杆菌（简称 Hp）是定植于胃内的一种细菌，能引起多种消化道疾病，具有传染性。体检时，可通过 ^{13}C 尿素呼气试验检测 H 感染情况。受试者先口服 ^{13}C 标记的尿素胶囊，尿素可被 Hp 产生的脲酶分解为 NH_3 和 $^{13}\text{CO}_2$ ，再定时测定受试者吹出的气体中是否含有 $^{13}\text{CO}_2$ 。下列有关叙述正确的是

- A. Hp 的遗传物质主要是 DNA，其细胞中含有 5 种碱基，8 种核苷酸
- B. Hp 细胞合成、分泌脲酶的过程均需要线粒体为其提供能量
- C. 口服 ^{13}C 标记的尿素胶囊后，受试者自身呼吸作用也能产生少量的 $^{13}\text{CO}_2$
- D. 定时测试时，H 感染者呼出的气体中含有来自胃的 $^{13}\text{CO}_2$

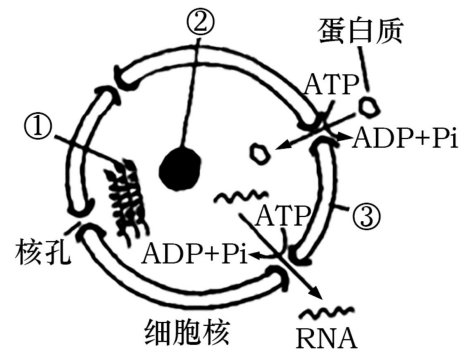
3. 2021 年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家大卫·朱利叶斯（David Julius）和阿登·帕塔普蒂安（Ardem Patapoutian），以表彰他们在“发现温度和触觉感受器”方面的贡献。朱利叶斯团队找到了某个基因，编码一种新的离子通道蛋白，是辣椒素受体，后来被命名为 TRPV1。朱利叶斯使用辣椒中的辣椒素鉴定出了 TRPV1，这是一种由伤害性温度激活的离子通道，该离子通道开放、关闭调节方式如图所示。以下有关叙述正确是



- A. 编码辣椒素受体的基因只存在于在对应的传入神经细胞中，属于奢侈基因
- B. TRPV1 是由游离核糖体合成
- C. 辣椒素引起的灼烧感的刺激相当于高于 43°C 的温度
- D. 细胞膜上的离子通道或者受体一般都是通用的，不具备特异性

4. 图示为细胞核结构模式图，下列有关叙述错误的是

- A. ①主要由 DNA 和组蛋白组成，在细胞分裂不同时期呈现不同状态
- B. ②是将蛋白质和 rRNA 组装形成核糖体场所
- C. ③在连续分裂的细胞中发生周期性变化，其主要成分是磷脂和蛋白质
- D. 蛋白质和 RNA 等大分子物质通过核孔复合体进出细胞核需要消耗能量



5. 有关细胞内有机化合物的叙述, 正确的是

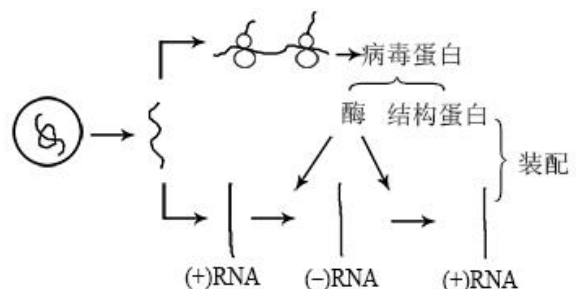
- A. 每一种酶的合成均需 3 种 RNA 参与
- B. 一个细胞中不可能同时合成两种 RNA
- C. 杂合子细胞中等位基因的碱基数目可能不同
- D. DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的结合位点分别在 DNA 和 RNA 上

6. 最近某科研小组在某动物体内发现一种新型病毒，为了确定该病毒的分类，科研工作者们进行了如下讨论，正确

- A. 甲的方法是检测病毒增殖时产生酶的种类，若有 DNA 聚合酶，则为 DNA 病毒
- B. 乙的方法是检测病毒核酸中嘌呤碱基和嘧啶碱基的数量，若嘌呤数 \neq 嘧啶数，则为 RNA 病毒
- C. 丙的方法是用含放射性尿苷的宿主细胞培养，若子代病毒有放射性，则为 RNA 病毒
- D. 丁的观点是分析该病毒的变异频率，若病毒的变异频率较低，则该病毒为 DNA 病毒

7. 冠状病毒为单股正链 RNA 病毒，用 (+) RNA 表示。下图表示冠状病毒的增殖和表达。相关说法错误的是

- A. 冠状病毒属于 RNA 病毒，体内含有逆转录酶
- B. 病毒 RNA 复制时需要的酶在宿主细胞内合成
- C. 病毒 RNA 可直接作为翻译的模板
- D. 病毒 RNA 复制时遵循碱基互补配对原则



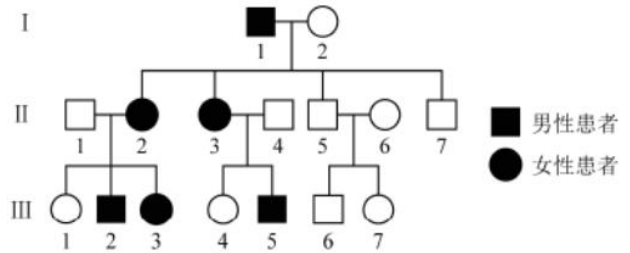
8. 甲型流感病毒 H1N1 和 H3N2 是 2017 年冬季流感的病原体。“H”是红细胞凝集素共有 1~16 型、“N”是神经氨酸酶共有 1~9 型。下列有关叙述正确的是

- A. 流感病毒的遗传物质主要是 RNA
- B. H 和 N 作为抗原刺激机体产生特异性免疫
- C. 在病毒的核糖体上合成 H 和 N
- D. 利用抗病毒的中成药治疗流感证明免疫功能缺失

9. 下图为某遗传病的家系图，已知致病基因位于 X 染色体。

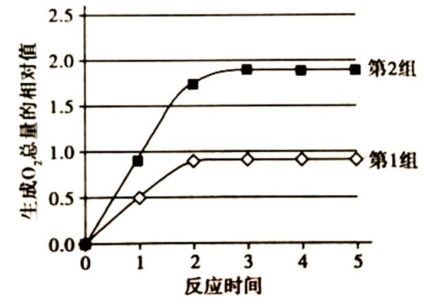
对该家系分析正确的是

- A. 此病为隐性遗传病
- B. III-1 和 III-4 可能携带该致病基因
- C. II-3 再生儿子必为患者
- D. II-7 不会向后代传递该致病基因



10. 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解 H_2O_2 的实验，两组实验结果如图。第 1 组曲线是在 pH=7.0、20℃ 条件下，向 5mL 1% 的 H_2O_2 溶液中加入 0.5mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比，第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了

- A. 悬液中酶的浓度
- B. H_2O_2 溶液的浓度
- C. 反应体系的温度
- D. 反应体系的 pH

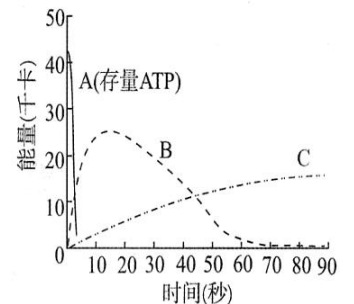


11. 癌细胞即使在氧气供应充足的条件下也主要依赖无氧呼吸产生 ATP，这种现象称为“瓦堡效应”。下列说法错误的是

- A. “瓦堡效应”导致癌细胞需要大量吸收葡萄糖
- B. 癌细胞中丙酮酸转化为乳酸的过程会生成少量 ATP
- C. 癌细胞呼吸作用过程中丙酮酸主要在细胞质基质中被利用
- D. 消耗等量的葡萄糖，癌细胞呼吸作用产生的 NADH 比正常细胞少

12. 大赛前足球队运动员在经常会到高原地区进行集训，下图是运动员剧烈运动时肌肉细胞能量代谢曲线，其中曲线 B、C 是有氧或者无氧呼吸提供能量情况。以下说法错误的是

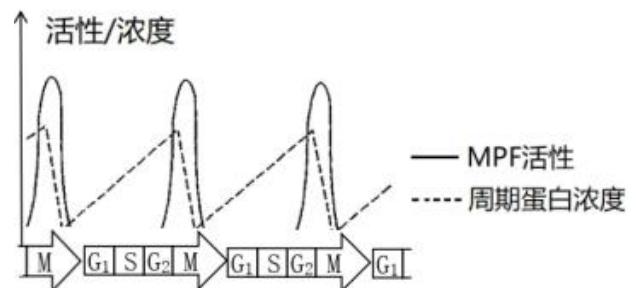
- A. 肌肉收缩最初的能量主要来自存量 ATP
- B. B 曲线代表的呼吸类型是无氧呼吸
- C. 适度高原训练的目的在于适应高原缺氧的环境，提高比赛时剧烈运动状态下无氧呼吸的效率
- D. B、C 曲线代表的呼吸类型可以通过是否产生 CO_2 来区分



13. 在细胞周期中有一系列检验点对细胞增殖进行严密监控，确保细胞增殖严格有序进行。在细胞质中细胞周期蛋白浓度呈周期性变化，周期蛋白浓度越高，激酶活性越高，细胞周期蛋白与激酶结合形成复合物后，激酶被激活帮助细胞通过这些检验点。如周期蛋白 1 与激酶 1 结合形成复合物 MPF 后，激酶 1 促进细胞由 G_2 期进入 M 期，周期蛋白 2 与激酶 2 结合形成复合物 SPF 后，激酶 2 促进细胞由 G_1 期进入 S 期。下图显示了分裂过程中相关复合物的活性和周期蛋白的浓度变化规律，下列有关说法错误的是

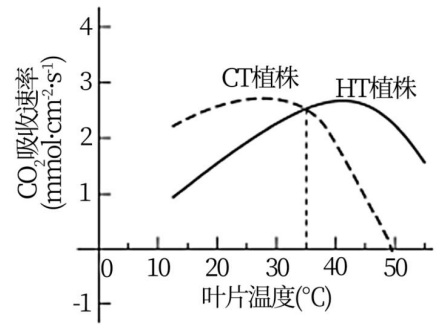
注：M 表示分裂期， G_1 表示 DNA 合成前期，S 表示 DNA 合成期， G_2 表示 DNA 合成后期

- A. 图示周期蛋白是周期蛋白 1，其浓度在分裂间期逐渐增多，分裂期减少
- B. 周期蛋白 1 的增加能够促进细胞内核膜消失、染色质的螺旋化
- C. 若使更多细胞阻滞在检验点 G_2/M ，只能通过抑制激酶 1 的活性来实现
- D. 若将 G_2 期细胞和 M 期细胞融合，则 G_2 期细胞进入 M 期时间会提前



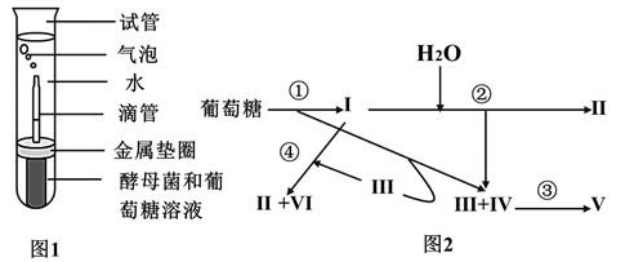
14. 将某种植物置于高温环境（HT）下生长一定时间后，测定 HT 植株和生长在正常温度（CT）下的植株在不同温度下的光合速率，结果如图。由图不能得出的结论是

- A. 两组植株的 CO₂ 吸收速率最大值接近
- B. 35℃ 时两组植株的真正（总）光合速率相等
- C. 50℃ 时 HT 植株能积累有机物而 CT 植株不能
- D. HT 植株表现出对高温环境的适应性



15. 某兴趣小组进行酵母菌厌氧呼吸的探究实验，装置如图 1；图 2 为酵母菌细胞内可发生的呼吸过程示意图，其中字符 I~VI 表示化学物质，序号①~④代表反应过程。下列叙述错误的是

- A. 图 1 装置中加水的目的包括隔绝空气及便于观察
- B. 图 1 装置中的葡萄糖溶液在加入试管之前应加热煮沸
- C. 图 2 能在线粒体中进行的反应过程包括：②③
- D. 若图 2 提供的是 ¹⁸O 标记的葡萄糖，则最后在 I、II、III、IV、VI 中都可以找到 ¹⁸O



16. 遗传性痉挛性截瘫（HSP）是一种较为少见的遗传病，该

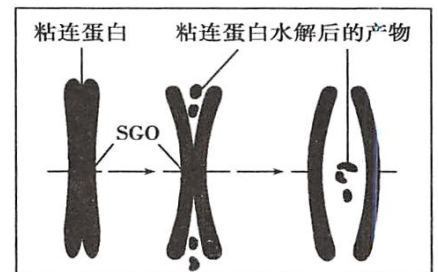
病最常见的遗传方式为常染色体显性遗传，也有常染色体隐性遗传及伴 X 染色体隐性遗传。某对健康的夫妇生了一个染色体组成为 44+XXY 的 HSP 患者。不考虑交叉互换和基因突变，下列相关分析正确的是

- A. 若致病基因位于常染色体上，则该患者染色体异常可能是父方初级精母细胞减数第一次分裂发生异常所致
- B. 若致病基因位于 X 染色体上，则该患者染色体异常可能是母方初级卵母细胞减数第一次分裂发生异常所致
- C. 若这对夫妇再生育一个染色体正常的后代，则该后代个体为患 HSP 男孩的概率为 1/4
- D. 若这对夫妇再生育一个染色体正常的女孩，则该女孩为 HSP 患者的概率为 1/4

第十二天

17. 研究发现，细胞中染色体的正确排列、分离与染色单体之间的粘连蛋白有关，粘连蛋白的作用机理如图所示。请回答下列问题：

(1) 图中所示染色体的行为变化主要是_____。在细胞分裂过程中，细胞会产生水解酶将粘连蛋白分解，而染色体上的其他蛋白质不受影响，粘连蛋白被水解发生的时期是_____。



(2) 科学家研究有丝分裂时发现，细胞内有一种对细胞分裂有调控作用的 SGO 蛋白，主要集中在染色体的着丝点位置。水解粘连蛋白的酶在中期已经开始起作用，而各着丝点却要到后期才几乎同时断裂。据图推测，SGO 蛋白在细胞分裂中的作用主要是_____，如果阻断正在分裂的动物体细胞内 SGO 蛋白的合成，则图示过程会_____（填“提前”、“不变”或“推后”）进行。

(3) 粘连蛋白、SGO 蛋白在细胞中的合成场所是_____，它们结构与功能不同的根本原因是_____。

18. 鸡的性别决定方式为 ZW 型（♂ 为 ZZ，♀ 为 ZW）。鸡的鸡冠常见的有玫瑰状和单片状，由一对基因 A 和 a 控制，其中 A 纯合时会导致合子致死；芦花鸡羽毛有黑白相间的横斑条纹，非芦花鸡羽毛无横斑条纹，由另一对基因 B 和 b 控制。一对雄鸡和雌鸡杂交，F₁ 雄鸡中玫瑰冠芦花：单片冠芦花=2：1，F₁ 雌鸡中玫瑰冠芦花：玫瑰冠非芦花：单片冠芦花：单片冠非芦花=2：2：1：1。请回答下列问题：

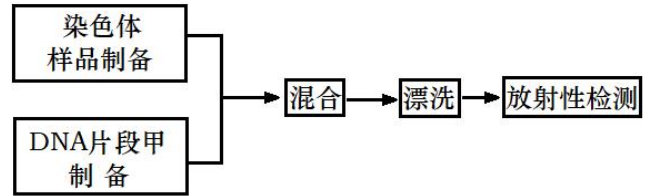
(1) 等位基因 A 和 a 位于_____染色体上，理由是_____。

(2) 亲本雌雄鸡的基因型分别是_____和_____。

(3) F1 后代中玫瑰冠芦花鸡相互杂交产生的 F₂ 中玫瑰冠芦花鸡的雌雄比例是_____。

(4) 若 E 和 e 基因位于 X 或 Z 染色体上，且隐性纯合致死，则杂合子和纯合子杂交后代中雌雄比例在 XY 型和 ZW 型中相等吗？_____，为什么？_____。

19. 具有放射性同位素标记且具有特定的碱基序列 DNA 片段，常用作标记基因，可以用来对具有相应的碱基序列的某个基因在染色体上的位置进行定位。某研究人员使用放射性同位素 ³²P 标记的脱氧腺苷三磷酸 (dATP, dA-P α ~P β ~P γ) 等材料制备 DNA 片段甲 (单链)，对 A 基因在染色体上的位置进行研究。



(1) 该研究人员在制备 ³²P 标记的 DNA 片段甲时，所用 dATP 的 α 位磷酸基团中的磷必须是 ³²P，原因是_____。

(2) 该研究人员以细胞为材料制备了染色体样品，在混合操作之前要去除样品中的 RNA 分子，目的是_____。

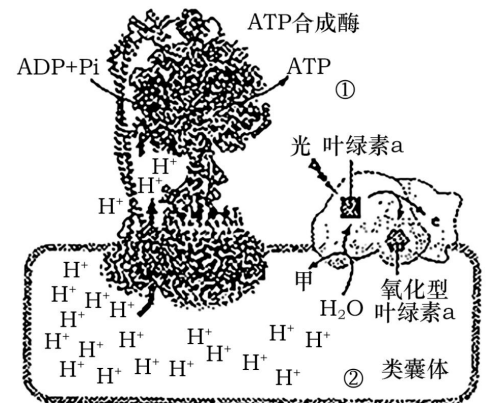
(3) 为了使片段甲能通过碱基互补配对与染色体样品中的 A 基因结合，需要通过某种处理使样品中的染色体 DNA_____。

(4) 假设该 A 基因是荧光基因，该研究人员在完成上述实验的基础上，把 A 基因转入了一只小鼠的细胞内，如果想要检测 A 基因是否在小鼠细胞内表达，就可以用上面的标记 DNA 片段，首先对_____过程产生的_____进行检测，该实验过程中用某种酶去除了小鼠细胞样品中的 DNA，这种酶是_____。

20. 细胞代谢中 ATP 合成酶的三维结构 (原子分辨率) 在 2018 年被测定，其工作机理在 2019 年有了突破性进展。下图 1 是光合作用部分过程示意图，请据图分析并回答：

(1) 图 1 中①侧所示的场所是_____。这一场所内可发生 CO₂ 还原为糖的一系统反应，称之为_____。

(2) ATP 合成酶也是运输 H⁺ 的载体，其在跨膜 H⁺ 浓度梯度推动下合成 ATP，由此可推测 H⁺ 跨膜运输方式为_____；若膜两侧的 H⁺ 浓度梯度突然消失，其他条件不变，短时间内碳反应中 RuBP 含量会_____。



(3) 植物细胞中含有 ATP 合成酶的生物膜还有_____。

(4) 为进一步了解植物代谢机制，研究人员在密闭恒温玻璃温室内进行植物栽培试验。连续 48h 测定温室内 CO₂ 浓度及植物 CO₂ 吸收/释放速率，得到图 2 所示曲线 (整个过程中呼吸作用强度恒定)。请据图分析并回答：

①若改用相同强度绿光进行实验，a 点的位置将_____。

②图 2 中植物呼吸速率与光合速率相等的时间点有_____个；

实验中该植物前 24h 有机物积累量_____ (选填“<”、“=”、

“>”) 后 24h 有机物积累量。

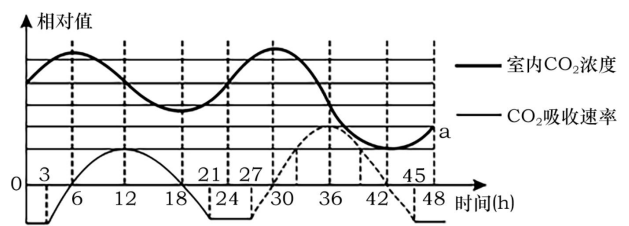


图2