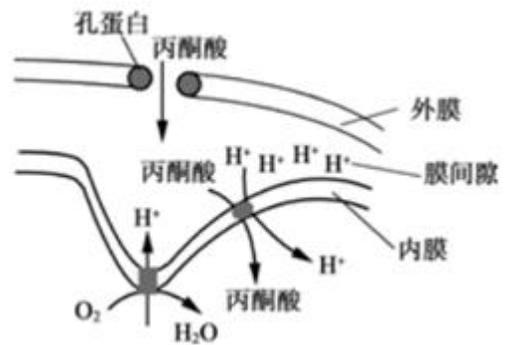


江苏省仪征中学 2021-2022 学年高三第一学期暑期作业 4

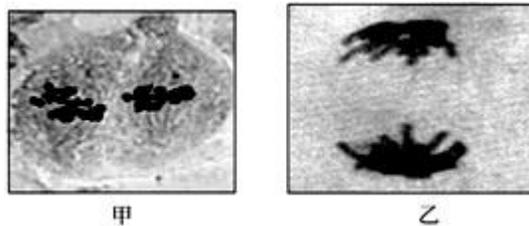
高三生物

一、单选题（本大题共 15 小题，共 30.0 分）

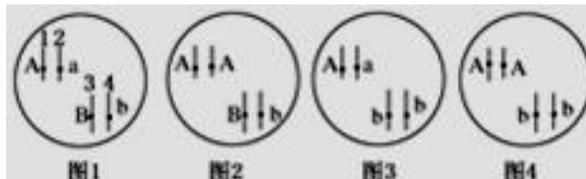
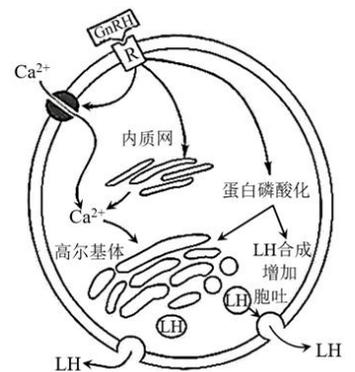
- 用含 ^{32}P 的磷酸盐培养液培养动物细胞，一段时间后细胞的结构以及化合物中均具有放射性的是（ ）
①脱氧核糖 ②脂肪 ③ATP ④高尔基体 ⑤DNA
A. ①③⑤ B. ③④⑤ C. ①③ D. ②③⑤
- TMCOI 是内质网上的跨膜蛋白，当内质网中钙离子浓度过高时，TMCOI 形成具有活性的钙离子载体，并将内质网中的钙离子排出。一旦内质网中的钙离子浓度恢复到正常水平，钙离子载体活性随之消失。下列有关叙述正确的是（ ）
A. 内质网中钙离子浓度失衡可能会导致细胞代谢紊乱
B. 若敲除 TMCOI 基因，则内质网中钙离子浓度会下降
C. TMCOI 需要经内质网加工后再由高尔基体分泌出细胞
D. 高浓度的钙离子会导致钙离子载体失活
- 丙酮酸进入线粒体的过程如图所示，孔蛋白为亲水通道，分子量较小的物质可自由通过。下列说法错误的是（ ）
A. 线粒体内膜上既有载体蛋白也有呼吸酶
B. 丙酮酸进入线粒体基质不消耗能量
C. 外膜上孔蛋白对物质进出具有选择透过性
D. 缺氧条件下丙酮酸将难以进入线粒体
- 下列关于细胞呼吸的原理及应用的叙述，正确的是（ ）
A. 利用乳酸菌发酵制作酸奶时，应先通气后密闭
B. 创可贴要求透气性好是为了促进好氧型细菌的繁殖
C. 牛奶包装盒鼓起是细菌有氧呼吸产生 CO_2 引起的
D. 剧烈运动时，人体释放的 CO_2 全部来自线粒体
- 下列人体细胞增殖过程的相关叙述正确的是（ ）
A. 处于分裂期的细胞会大量利用 T 与 U B. 细胞周期的有序进行需原癌基因的严格调控
C. 染色体数目与 DNA 分子数目始终保持相同 D. 有丝分裂的细胞中不含有性染色体
- 下列有关生物实验研究课题与实验方法的对应关系，不正确的是（ ）
A. 卡尔文循环的发现、DNA 复制的方式--同位素标记法
B. DNA 双螺旋结构的发现、种群数量的增长曲线--模型建构法
C. 细胞器的分离、叶绿体中色素的分离--差速离心法
D. 洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离的观察--对比实验法
- 酒精是高中生物实验中常用的试剂。以下实验中酒精的用途错误的是（ ）
A. 用体积分数为 95%酒精来提取和分离叶绿体中的色素
B. 观察花生种子中的脂肪用体积分数为 50%酒精洗去苏丹Ⅲ浮色
C. 植物组织培养实验可用体积分数为 70%酒精对离体的胡萝卜韧皮部组织消毒 30s
D. 在溶解 DNA 的 NaCl 溶液中加入等体积冷却的体积分数为 95%酒精进一步提纯 DNA
- 细胞焦亡是近年来发现并证实的一种新的细胞程序性死亡方式，其特征是依赖炎性半胱天冬酶，使细胞不断胀大直至细胞膜破裂，导致细胞内容物释放进而激活强烈的炎症反应，并伴有大量促炎症因子（可介导多种免疫反应）释放。细胞焦亡的形态学特征、发生及调控机制等均不同于凋亡、坏死等其他细胞死亡方式。下列叙述正确的是（ ）
A. 焦亡时细胞膜破裂使组织液渗透压降低 B. 细胞焦亡与细胞内基因及其表达调控无关
C. 细胞焦亡在抗击病原体感染中发挥重要作用



- D. 促炎症因子通过为免疫细胞提供能量来提高免疫力
9. 在线粒体的内外膜间隙中存在着腺苷酸激酶，它能将 ATP 分子末端的磷酸基团转移至腺嘌呤核糖核苷酸（AMP）上而形成 ADP。下列有关叙述错误的是（ ）
- A. 腺苷酸激酶极有可能是一种 ATP 水解酶
 B. 腺苷酸激酶的数量影响葡萄糖分子进入线粒体
 C. 腺苷酸激酶与细胞内 ATP 的含量相对稳定有关
 D. 腺苷酸激酶发挥作用时伴随着高能磷酸键的断裂与形成
10. 下列有关细胞分化、衰老、凋亡和癌变的叙述，错误的是（ ）
- A. 细胞分化过程中 mRNA 的种类和数目都可能发生改变
 B. 细胞分裂次数增加，端粒 DNA 缩短导致细胞衰老
 C. 与效应 T 细胞紧密接触的靶细胞裂解属于细胞凋亡
 D. 癌细胞的细胞膜上糖蛋白的减少可导致其无限增殖
11. 图甲、乙是某同学观察到的玉米（ $2n=20$ ）减数分裂时的两个不同时期图像（其中图甲视野中为 2 个细胞）。相关叙述错误的是（ ）



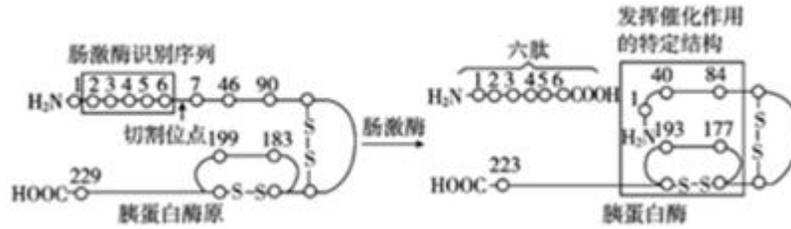
- A. 图甲细胞处于减数分裂 II 中期，着丝粒排列于赤道板
 B. 图甲每个细胞中含有 20 条染色单体、2 个染色体组
 C. 图乙细胞中有 0 个四分体、40 个核 DNA 分子
 D. 图乙细胞中染色体行为是基因自由组合的细胞学基础
12. 孟德尔选用豌豆作为杂交实验的材料是其成功的重要原因之一，下列有关豌豆的杂交实验说法正确的是（ ）
- A. 自然状态下豌豆花在未开放时就完成了受粉 B. 去雄是指在父本的花成熟后将其全部雄蕊去除
 C. 豌豆杂交时要在母本的雌蕊成熟前进行传粉 D. 人工杂交过程中需要对父本和母本分别套袋
13. 如图表示 GnRH（促性腺激素释放激素）与膜受体结合引起 LH（促性腺激素）释放增加的示意图，相关叙述错误的是（ ）
- A. GnRH 与受体结合体现了细胞膜具有控制物质进出的功能
 B. GnRH 通过促进细胞内 Ca^{2+} 浓度升高从而促进 LH 的释放
 C. LH 合成过程中脱水缩合发生在核糖体上
 D. LH 的加工与内质网和高尔基体有关
14. 如图是同种生物 4 个个体的细胞示意图，其中哪两个图代表的生物的杂交可得到两种表现型、六种基因型（ ）



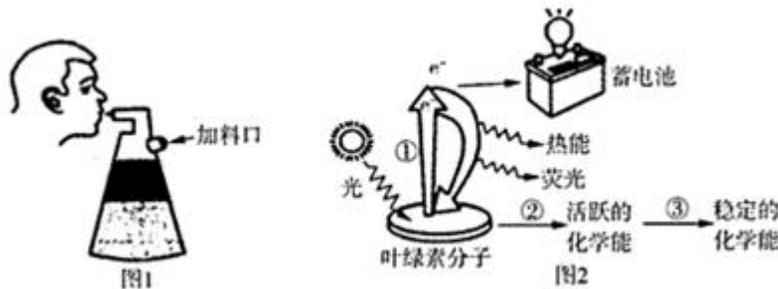
- A. 图 1、图 4 B. 图 1、图 2 C. 图 2、图 3 D. 图 3、图 4
15. 肝细胞与血浆蛋白的合成分泌、物质代谢及调节等密切相关。下列有关肝细胞的叙述错误的是（ ）
- A. 细胞膜上有多种受体蛋白，能与递质、激素、病毒等特异性结合
 B. 具有发达的内质网和高尔基体，与血浆蛋白的合成分泌有关
 C. 有丰富的溶酶体，能分解衰老细胞器、杀死侵入细胞的所有病毒
 D. 细胞核膜上核孔密集，有利于核与质之间物质运输和信息交流

二、多选题（本大题共 5 小题，共 15.0 分）

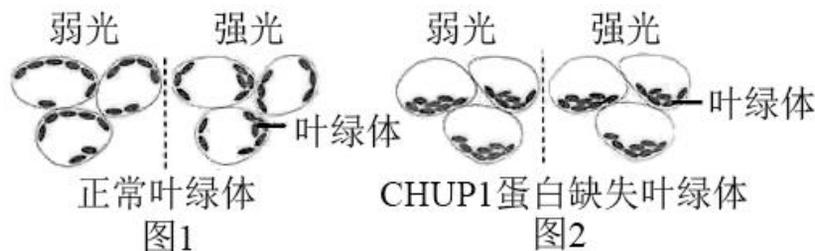
16. 胰腺合成的胰蛋白酶原进入小肠后，在肠激酶作用下形成有活性的胰蛋白酶，该激活过程如图所示（图中数字表示氨基酸位置），下列分析正确的是（ ）



- A. 胰蛋白酶比胰蛋白酶原少了 6 个肽键 B. 肠激酶与限制酶具有相似的作用特性
C. 激活过程可避免胰蛋白酶破坏自身细胞 D. 环状结构的形成仅与二硫键直接相关
17. 图 1 装置是科学家最新研制的一种海藻灯，其上部装有蓝藻培养液，下部装有蓄电池和 LED 灯。白天，使用者向灯内吹气，仅需很少的阳光便可产生发光的电能。这种海藻灯可在自然灾害、野营以及电力供给中断时使用。图 2 为海藻灯中的蓝藻利用光能的过程示意图。下列叙述正确的是（ ）



- A. 定期从加料口加入水即可延长海藻灯的使用寿命
B. 图 2 中叶绿素分子分布的结构相当于植物细胞的类囊体薄膜
C. 白天，使用者需要向海藻灯中吹气，可为图 2 中②过程提供 CO_2
D. 由图可知，光能被吸收后的去向有电能、热能、荧光、活跃化学能
18. 细胞内的叶绿体是一种动态的细胞器，随光照强度的变化，其分布和位置也会发生改变，该过程称为叶绿体定位。研究发现，叶绿体定位至少需要两个条件，即叶绿体的移动和新位置上的锚定。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 绿色植物叶肉细胞的光合色素可吸收、传递、转化光能，并将转化的能量全部储存在 ATP 中
B. 由图 1 结果可知，弱光条件下，叶绿体会汇集到细胞顶面，使其能最大程度的吸收光能
C. 若化学处理破坏细胞内的微丝蛋白（细胞骨架成分）后，叶绿体定位异常，推测叶绿体是沿着微丝蛋白进行移动
D. 由图 2 结果推测，叶绿体是通过 CHUP1 蛋白锚定在微丝蛋白上，而 CHUP1 蛋白应该位于叶绿体的内膜
19. 下列有关细胞内物质含量比值的关系，不正确的是（ ）

- A. 种子 $\frac{\text{结合水}}{\text{自由水}}$ 的比值，萌发时比休眠时高
B. 人体内 $\frac{\text{O}_2}{\text{CO}_2}$ 的比值，线粒体内比细胞质基质高

C. 人体细胞内元素 $\frac{O}{C}$ 的比值，鲜重细胞内比干重细胞内高

D. 光合作用过程中 $\frac{C_5}{C_3}$ 的比值，停止供应 CO_2 后短时间内比停止前低

20. 荧光定量 PCR 技术可定量检测样本中某种 DNA 含量。其原理是：在 PCR 反应体系中每加入一对引物的同时加入一个与某条模板链互补的荧光探针，当 Taq 酶催化子链延伸至探针处，会水解探针，使荧光监测系统接收到荧光信号，即每扩增一次，就有一个荧光分子生成。相关叙述正确的是（ ）
- A. 引物与荧光探针都具特异性，与模板结合时都遵循碱基互补配对原则
- B. Taq 酶可以催化子链沿着 $5' \rightarrow 3'$ 方向延伸，需反应体系中 ATP 供能
- C. 若扩增 n 次，则共有 2^{n-1} 个荧光分子生成
- D. 若用上述技术检测某基因的转录水平，则需要用到逆转录酶

三、探究题（本大题共 5 小题）

21. 淀粉和蔗糖是光合作用的两种主要终产物，马铃薯下侧叶片合成的有机物主要运向块茎贮藏，红薯叶片合成的有机物主要运向块根储存。如图是马铃薯和红薯光合作用产物的形成及运输示意图。在一定浓度的 CO_2 和 $30^\circ C$ 条件下（细胞呼吸最适温度为 $30^\circ C$ ，光合作用最适温度为 $25^\circ C$ ），测定马铃薯和红薯在不同光照条件下的光合速率，结果如下表。分析回答：

	光合速率与呼吸速率相等时光照强度 (klx)	光饱和时光照强度 (klx)	光饱和时 CO_2 吸收量 (mg/100cm ² 叶·小时)	黑暗条件下 CO_2 释放量 (mg/100cm ² 叶·小时)
红薯	1	3	11	6
马铃薯	3	9	30	15

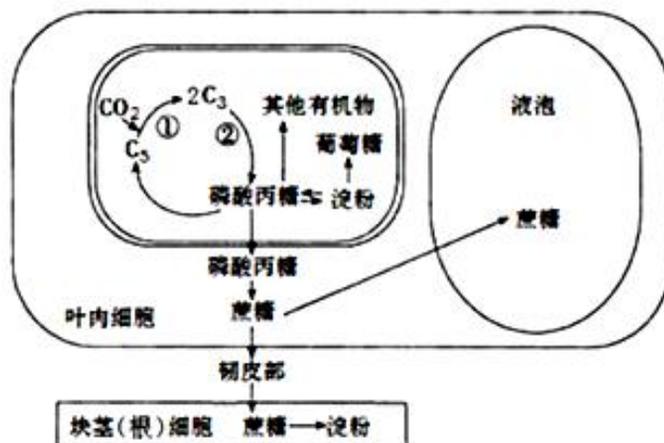
(1) 马铃薯下侧叶片叶肉细胞中的叶绿体可将光能转化为 ATP 和 _____，同时氧化 _____ 产生 O_2 。图中①过程发生在 _____（填场所），如果突然停止光照， C_5 的含量短时间内的变化是 _____。

(2) 为红薯叶片提供 $C^{18}O_2$ ，块根中的淀粉会含 ^{18}O ，请写出元素 ^{18}O 转移的路径 _____（用图中相关物质的名称及箭头表示）。

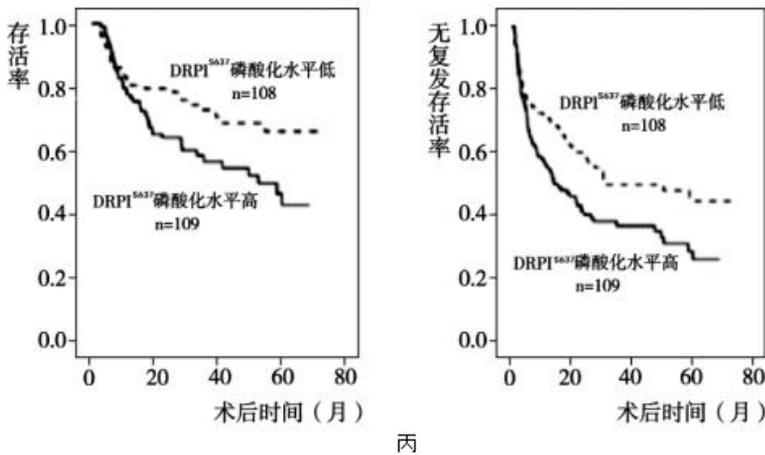
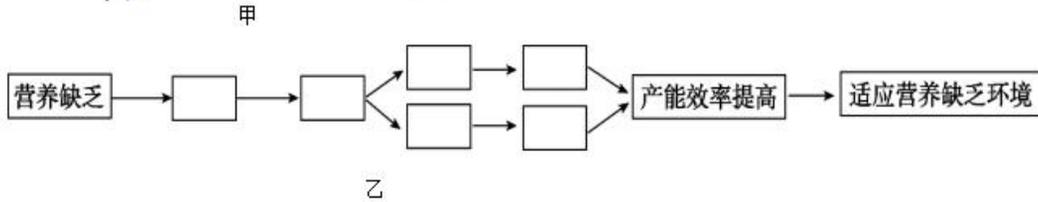
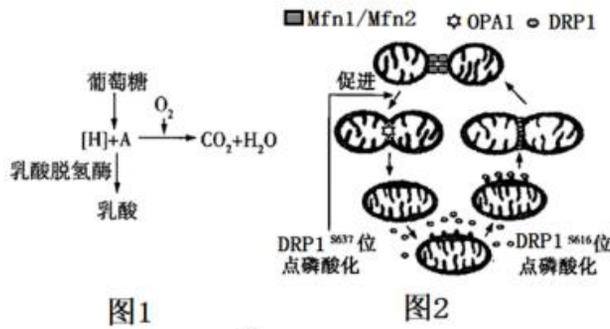
(3) 在电子显微镜下观察，可看到叶绿体内部有一些颗粒，它们被看作是叶绿体的“脂质仓库”，其体积随叶绿体的生长而逐渐变小，可能的原因是 _____。

(4) 为了验证光合作用产物以蔗糖的形式运输，研究人员将酵母菌蔗糖酶基因转入植物，该基因表达的蔗糖酶定位在叶肉细胞的细胞壁上。结果发现转基因植物出现严重的小根、小茎现象，其原因是 _____。研究发现蔗糖可直接进入液泡，该过程为逆浓度梯度运输，与该跨膜运输过程有关的细胞器有 _____。

(5) $25^\circ C$ 条件下测得红薯光补偿点会 _____（填“小于”“大于”或“等于”） $1klx$ ； $30^\circ C$ 条件下，当光照强度为 $3klx$ 时，红薯和马铃薯固定 CO_2 量的差值为 _____。



22. 肝癌在我国的发生率较高，容易复发、远期疗效不满意，研究人员对肝癌细胞的结构及代谢进行相关的研究。



(1) 癌细胞有 营养缺乏 的特点，使得肿瘤增长速度大于血管新生的速度，这使恶性实体肿瘤内部逐渐形成慢性营养缺乏的微环境，因此肿瘤细胞需要通过调整细胞代谢才能继续生存。

(2) 图甲是细胞呼吸及线粒体融合和分裂的示意图。

①葡萄糖在 细胞质基质 中分解为[H]和 A，物质 A 是 丙酮酸，A 可以在乳酸脱氢酶的作用下形成乳酸，也可以进入线粒体彻底氧化分解。线粒体内膜上分布的呼吸链复合体是参与有氧呼吸第 三 阶段的酶。

②细胞质基质中 DRP1 的 S616 位点磷酸化，可以使 DRP1 定位于线粒体外膜上，促进线粒体 分裂（填“分裂”或“融合”）。

③线粒体外膜上的蛋白 Mfn1/Mfn2、内膜融合蛋白 OPA1 共同作用实现了线粒体膜的融合，使线粒体的长度明显变长。

(3) 已有研究发现肝癌肿瘤中心区域细胞中线粒体融合增强，线粒体长度明显长于边缘区域细胞，这些变化与肝癌细胞适应营养缺乏有关。为研究在营养缺乏时线粒体融合对肝癌细胞糖代谢的调控。研究者用肝癌细胞进行了实验，实验结果如表：

指标组别	细胞耗氧速率	线粒体 ATP 产生量	胞外乳酸水平	线粒体嵴密度	呼吸链复合体的活性	乳酸脱氢酶的量
甲组：常规培养组	4.2	1.0	0.35	10.1	0.91	1.01
乙组：营养缺乏组	5.6	1.4	0.28	17.5	2.39	0.25
丙组：营养缺乏+抑制 DRP1 ^{S637} 磷酸化	3.1	0.8	0.38	9.8	1.22	1.22

注：线粒体嵴密度=嵴数目/线粒体长度

根据实验结果并结合（2），将下列选项对应的字母填入图乙中，完善肝癌细胞在营养缺乏条件下的代谢调控途径。

_____、_____、_____、_____、_____、_____。

- a.细胞耗氧速率增加、线粒体 ATP 产生量增加
- b.胞外乳酸水平减少
- c.线粒体嵴密度增加、呼吸链复合体的活性增加
- d.乳酸脱氢酶含量降低
- e.线粒体融合增强
- f.DRP1^{S637} 磷酸化增强

（4）图丙表示 217 名切除肝肿瘤患者的肝癌细胞中 DRP1^{S637} 磷酸化水平与病人存活率及无复发存活率的关联曲线。请你根据调查结果提出一个术后用药建议：_____。

23. 肠道病毒 EV71 是 RNA 病毒，其表面蛋白为 VP₁~VP₄，分别由 V₁~V₄ 基因控制。为研究 VP₁~VP₄ 的抗原性，从中筛选出 EV71 的疫苗抗原，研究人员利用基因工程技术生产了上述 4 种蛋白质。如图是制备 V₁ 基因表达载体的过程示意图，请回答下列问题：

（1）以 RNA 为模板，通过 4 组 RT-PCR 可分别获取 V₁~V₄ 基因（DNA）。RT-PCR 所需要的酶有_____，该过程中子链延伸时所需的能量较为特殊，一般来自_____。

（2）为方便目的基因与质粒的连接，通常将限制酶的切点设计在引物上。引物一般为单链 DNA，新合成子链的延伸方向为 5' → 3'。PCR 获取 V₁ 基因时，引物中限制酶切点的碱基序列应设计为上游引物 3' ... _____ ... 5'，下游引物 3' ... _____ ... 5'。

（3）用相关限制酶处理质粒和 V₁ 基因后，再与_____酶混合，加入大肠杆菌温育。一段时间后，将菌液涂布在含有_____和_____的平板上，经培养，在平板上长出白色和蓝色两种菌落，其中_____菌落含有 V₁ 基因表达载体，判断依据是_____。

（4）通过基因工程制备了 VP₁~VP₄ 抗原后，需对 4 种抗原进行检测。

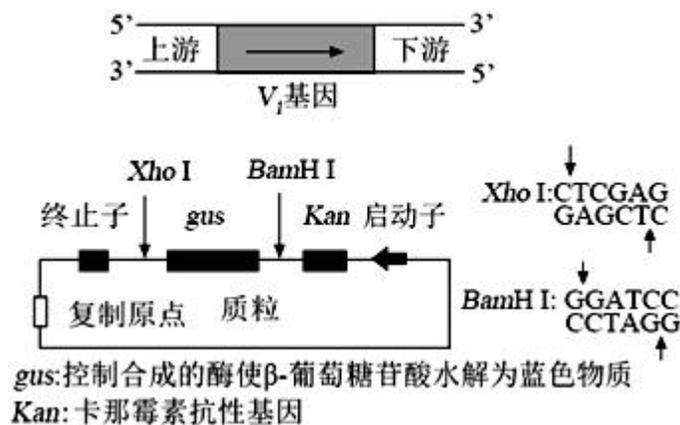
检测 1：将 4 种抗原分别注射小鼠，检测小鼠能否产生相应抗体。

检测 2：这些抗体能否中和 EV71 病毒（和病毒形成沉淀），结果如表。

抗原	检测项目	
	检测 1	检测 2
VP ₁	+	+
VP ₂	-	
VP ₃	-	
VP ₄	+	-

“+”表示能，“-”表示不能

检测结果表明，_____可用作 EV71 的疫苗抗原。其他 3 种不能作为 EV71 疫苗抗原的理由是_____。



24. 图1表示某高等植物细胞局部结构模式图，A~F表示细胞的不同结构，图2为某动物细胞膜上的钠钾泵结构示意图。请据图分析并回答问题：

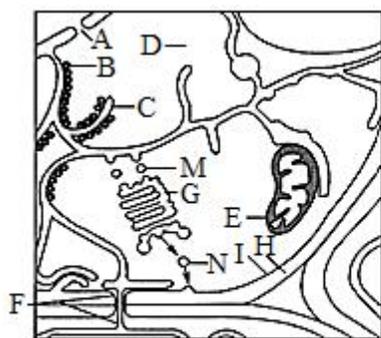


图1

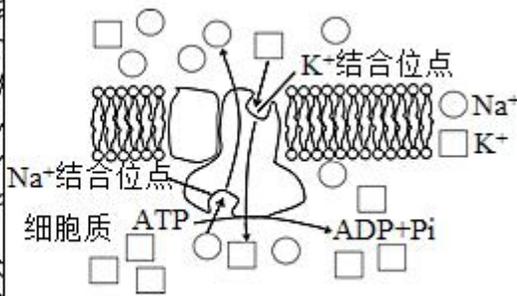


图2

(1) 与图1中I上具识别功能的物质的形成有关的细胞器有 _____ (填字母)。图中含有核酸的细胞器有 _____ (填字母)。

(2) 从功能的角度分析，C与E紧密相依的意义是 _____；图1中F为相邻两个细胞之间的通道，则F存在的意义是 _____。

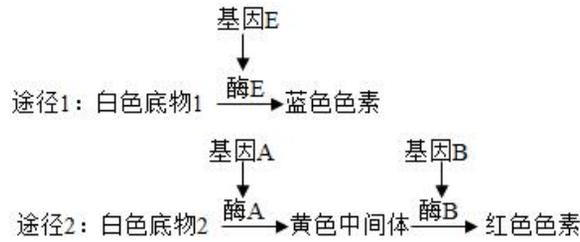
(3) 有学说认为线粒体起源于好氧性细菌：好氧细菌被原始真核生物吞噬后与宿主间形成共生关系（好氧细菌可从宿主处获得更多的营养，而宿主可借用好氧细菌的氧化分解功能获得更多的能量），最终逐渐进化为现在的线粒体。据此分析，图1中E和A中DNA的存在形式的主要区别是 _____。

(4) G与该植物细胞壁成分的形成直接或间接有关，G中合成果胶等非纤维素多糖，而纤维素合成过程是在细胞膜上完成的，请推断纤维素的合成与G的关系：_____。

(5) 据图2可知，钠钾泵的生理功能除了与钠、钾离子结合并运输以外，还具有 _____ 的功能。用呼吸抑制剂处理该细胞 _____ (填“会”/“不会”)降低钠钾泵运输离子的速率。

(6) 用台盼蓝对图1所示细胞进行染色，发现死细胞被染成蓝色，而活细胞不着色。这一现象说明细胞膜具有 _____ 的功能。

25. 矮牵牛是一种自花传粉植物，其花瓣细胞中分布有红色和蓝色两种色素，色素的合成途径如图所示(正常情况下，黄色中间体不影响花瓣颜色)，花瓣细胞中红、蓝色素混合呈紫色，缺乏色素呈白色。现以蓝花矮牵牛(EEaaBB)为母本与纯合红花矮牵牛杂交，F₁自交，F₁的性状比为紫花：红花：蓝花：白花=9：3：3：1。回答下列问题：



- (1) 矮牵牛花瓣细胞中的红色和蓝色色素分布在 _____ (细胞器) 中, 基因对矮牵牛花色性状的控制是通过 _____ 实现的, 基因与性状的数量关系 _____ (是或不是) 一一对应关系。
- (2) 杂交实验中需对亲本中蓝花矮牵牛进行 _____ 并套袋处理, 套袋的目的是 _____ 。
- (3) 亲本中红花矮牵牛的基因型为 _____ , F_1 产生的配子有 _____ 种。若让 F_2 中全部蓝花矮牵牛自然种植, 则后代蓝花: 白花= _____ 。蓝花植株中有 _____ (比例) 的个体上可结出能发育成白花植株的种子。
- (4) 科研人员利用诱变育种培育出黄花矮牵牛 ($ccAAbb$) 新品种。为探究基因 A 、 a 和 B 、 b 在染色体上的位置关系, 有同学设计了如下实验方案:
- 取 F_2 中表现型为 _____ 的植株与该黄花植株杂交得 F_3 , F_3 自交并观察 F_4 的性状及比例。若 F_4 中红花: 黄花: 白花= _____ , 则两对基因位于两对同源染色体上; 否则两对基因位于同一对同源染色体上。

江苏省仪征中学 2021-2022 学年高三第一学期暑期作业 4

高三生物答案

1.B 2.A 3.B 4.D 5.B 6.C 7.A 8.C 9.B 10.D

11.B 12.A 13.A 14.B 15.C

16.ABC 17.BD 18.BC 19.ABD 20.ACD

21.【答案】

- (1) NADPH (或[H]) H₂O 叶绿体基质 减少
- (2) C¹⁸O₂→C₃→磷酸丙糖→蔗糖→淀粉
- (3) 颗粒中的脂质参与构成叶绿体中的膜结构
- (4) 叶肉细胞壁上的蔗糖酶水解蔗糖, 导致进入韧皮部的蔗糖减少, 根和茎得到的糖不足, 生长缓慢 线粒体和核糖体
- (5) 小于 2mg/100cm²叶·小时

22.【答案】

- (1) 无限增殖
- (2) ①细胞质基质 丙酮酸 三
- ②分裂
- ③Mfn1/Mfn2 (蛋白)
- (3) f e c a d b
- (4) 用抑制 DRP1^{S637} 磷酸化的药物

23.【答案】

- (1) 逆转录酶和 Taq 酶 dNTP
- (2) GATC TCGA
- (3) DNA 连接酶 β葡萄糖苷酸 卡那霉素 白色 构建目的基因表达载体时切除了 gus 基因, 在含β葡萄糖苷酸的培养基上, 含重组 V1 基因质粒的大肠杆菌不显蓝色
- (4) VP₁ VP₁ 能刺激机体产生抗体, 且抗体能与抗原中和 EV71 病毒, VP₂ 和 VP₃ 不能使机体产生抗体, VP₄ 即使能使机体产生抗体, 但是抗体不能中和 EV71 病毒

24.【答案】

- (1) BCGE BE
- (2) E 为 C 提供能量, C 为 E 提供物质进行细胞间的物质交换与信息交流
- (3) E 中 DNA 以裸露的环状形式存在, A 中 DNA 与蛋白质结合成染色质的形式
- (4) G 中合成果胶等非纤维素多糖, 然后 A 形成分泌泡, 包裹着果胶等非纤维素多糖到细胞膜, 在细胞膜上合成纤维素
- (5) ATP 水解酶活性会
- (6) 控制物质进出细胞

25.【答案】

- (1) 液泡 控制酶的合成来控制代谢过程 不是
- (2) 去雄 防止外来花粉干扰, 影响实验结果的可靠性
- (3) ccAABB 4 5: 1 $\frac{2}{3}$
- (4) 白花 9: 3: 4