

# 高三生物考试

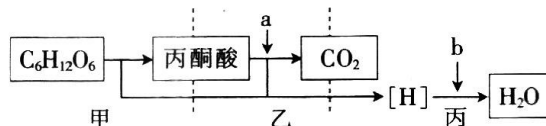
本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 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. 下列物质或结构中,一定含有核糖的是  
①核糖体 ②酶 ③DNA ④RNA  
A. ①② B. ①③ C. ①④ D. ③④
2. 下列有关蓝藻和绿藻的叙述,错误的是  
A. 都属于自养生物 B. 都没有成形的细胞核  
C. 都有核糖体这种细胞器 D. 都具有生物膜结构
3.  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵是存在于细胞膜上的具有催化 ATP 水解和运输  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  作用的膜蛋白,下列相关叙述错误的是  
A.  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵能显著降低 ATP 水解反应所需要的活化能  
B. ATP 水解时,远离“A”的高能磷酸键首先断裂  
C.  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵发挥作用时,其空间结构会发生相应的改变  
D. 经  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  泵催化,1 分子 ATP 水解可产生 1 分子腺苷和 3 分子磷酸
4. 将生长状态一致的黄瓜幼苗均分成一、二两组,分别移入适宜的营养液中,并置于光照环境中培养。给第一组的营养液适时通入无菌空气,第二组不通气。一段时间后测得第一组的黄瓜幼苗根毛对  $\text{Ca}^{2+}$  的吸收速率远大于第二组的。下列关于这一实验的分析,错误的是  
A. 该实验遵循了单一变量原则  
B. 黄瓜幼苗根毛细胞通过主动运输吸收  $\text{Ca}^{2+}$   
C. 该实验的因变量是黄瓜幼苗根毛细胞吸收  $\text{Ca}^{2+}$  的速率  
D. 第二组的黄瓜幼苗根毛细胞只能进行无氧呼吸
5. 某绿色植物细胞内部分物质的代谢过程如图所示,下列相关叙述错误的是

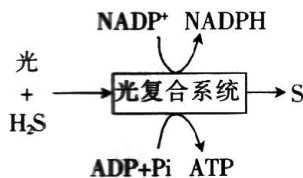


- A. 图示过程在有光和无光的条件下都能进行

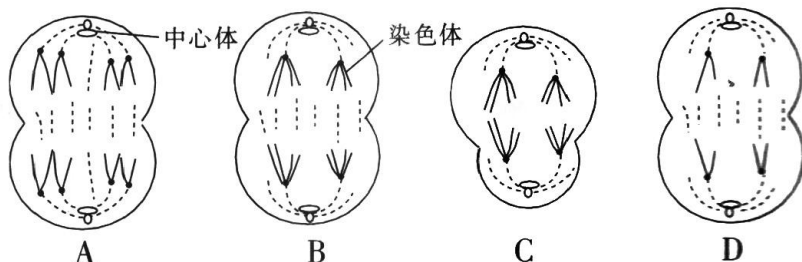
- B. 图中甲、乙两阶段产生 $[H]$ 的场所都是线粒体  
 C. 图中乙阶段产生的  $CO_2$  中的氧原子部分来自  $H_2O$   
 D. 图中的 a、b 两物质依次是  $H_2O$  和  $O_2$

6. 绿硫细菌是最古老的光合细菌之一,该种细菌可以以硫化物为氢供体进行光合作用。右图是绿硫细菌的光复合系统参与的代谢过程简图。下列相关叙述正确的是

- A. 绿硫细菌进行光反应的场所是类囊体薄膜  
 B. 培养绿硫细菌时,培养基中不需要提供水和碳源  
 C. 绿硫细菌能够合成有机物,但不可能处于食物链的第一营养级  
 D. 绿硫细菌可在其光复合系统上完成从光能到活跃的的化学能的转化



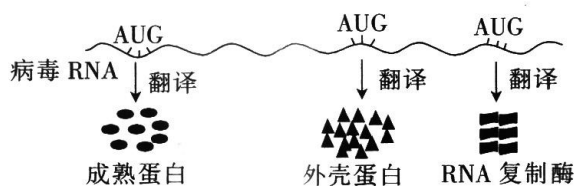
7. 某二倍体动物的性别决定方式为 XY 型,其体细胞中的染色体数目最多时有 8 条。图示细胞中,不可能出现在该种动物的雌性个体体内的是



8. 有一对夫妇,丈夫表现正常,他们生育的 3 个儿子中,1 个患有血友病(相关基因为 H、h),1 个患有红绿色盲(相关基因为 E、e),1 个表现正常。若上述结果是同源染色体间发生了交叉互换所致,则该对夫妇的基因型可能是

- A.  $HhX^EY$ 、 $HhX^E X^e$   
 B.  $EeX^H Y$ 、 $EeX^H X^h$   
 C.  $X^{HE} Y^e$ 、 $X^{HE} X^{he}$   
 D.  $X^{HE} Y$ 、 $X^{He} X^{hE}$

9. 某种病毒的遗传物质是单链 RNA,该种病毒侵染宿主细胞后,其 RNA 能立即作为模板翻译出成熟蛋白、外壳蛋白和 RNA 复制酶,如图所示,然后利用该复制酶复制其 RNA。下列有关叙述错误的是

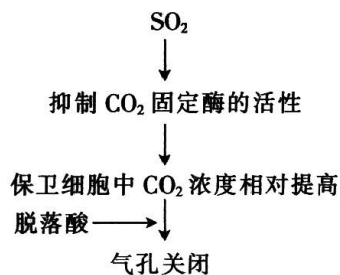


- A. 该病毒 RNA 的复制过程需要逆转录酶  
 B. 该病毒 RNA 的复制存在两种碱基配对方式  
 C. 该病毒的一条模板 RNA 链可以翻译出不同的蛋白质  
 D. 复制酶基因的表达发生在该病毒 RNA 复制前

10. 据报道,截至 2021 年 6 月 19 日,中国新冠疫苗接种超 10 亿剂次。这场新中国成立以来实施的规模最大的接种工作迎来一个重大里程碑节点。接种新冠疫苗第一针的人群,需要在此后 3~8 周再接种第二针。下列有关说法错误的是

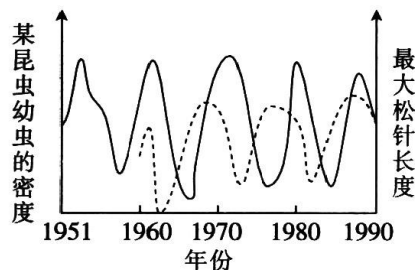
- A. 既往接种其他疫苗发生严重过敏反应的人不宜接种新冠疫苗  
 B. 上述实例说明中国新冠疫苗是安全有效的  
 C. 接种第一针新冠疫苗后,抗体的产生需要一定的时间和过程  
 D. 接种第二针新冠疫苗后,浆细胞会迅速识别抗原并产生大量抗体

11. 植物气孔由两个保卫细胞组成。当保卫细胞吸水增多时,气孔开放;当保卫细胞失水增多时,气孔关闭。植物气孔开张度的一种调节机制如图所示。下列相关判断错误的是



- A. 大气中  $\text{SO}_2$  浓度升高时,会影响叶肉细胞内  $\text{CO}_2$  的固定  
 B. 保卫细胞中  $\text{CO}_2$  浓度相对提高时,细胞吸水,气孔关闭  
 C.  $\text{SO}_2$  等有毒有害气体的排放量会影响植物正常的生长发育  
 D. 植物气孔的开闭不仅与外部因素有关,还与内部植物激素的调节有关

12. 某森林中,高密度的某昆虫幼虫取食落叶松,影响了松树的生长,导致最大松针长度减小,来年幼虫的食物质量变差,因而该昆虫幼虫的密度会下降,使松树得以恢复。反过来随着食物质量的提高,幼虫数量又会有所增加。该昆虫幼虫的密度(虚线)与落叶松的最大松针长度(实线)的变化关系如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 该昆虫幼虫与落叶松的种间关系为互利共生  
 B. 食物是该昆虫幼虫种群数量呈周期性变化的主要因素  
 C. 该昆虫幼虫与落叶松在食物链中处于不同营养级  
 D. 该昆虫幼虫的最大种群数量大于该地落叶松的最大种群数量

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

13. 科学家从某种植物中提取到了一种有效成分,该成分对治疗不同癌症都有一定效果,但其抗癌机制尚未完全明了,因此科学家进行了如下表所示实验。下列相关说法错误的是

| 组别 | 实验材料       | 实验处理     | 实验结果(线粒体功能的相对值) |
|----|------------|----------|-----------------|
| 1  | 小鼠正常细胞的线粒体 | 不加入该有效成分 | 100             |
| 2  |            | 加入该有效成分  | 98              |
| 3  | 小鼠癌细胞的线粒体  | 不加入该有效成分 | 100             |
| 4  |            | 加入该有效成分  | 67              |

注:线粒体功能的相对值过低时,细胞的正常生命活动会受影响

- A. 1、2 组实验结果表明该有效成分能显著降低小鼠正常细胞的线粒体功能  
 B. 3、4 组实验结果表明该有效成分对小鼠癌细胞线粒体功能的影响显著  
 C. 该实验表明该有效成分对小鼠不同细胞线粒体功能的影响不存在差异  
 D. 该有效成分一定抑制了小鼠癌细胞的线粒体对葡萄糖的吸收和利用
14. 亨廷顿病在临床上主要表现为进行性的运动障碍、精神异常和智能衰退,发病年龄多在 40 岁左右,大多数患者在第一次发病的约 15 年后会死亡。4 号染色体上的 *HTT* 基因内 CAG 三核苷酸重复序列过度扩张与该病的形成有关:健康人的 *HTT* 基因含 6~35 个 CAG,而该病患者的 *HTT* 基因含 36 个以上,甚至 250 个 CAG。进行基因检测时被检测出含有异常 *HTT* 基因就可判断为该病患者。下列相关叙述错误的是
- A. 从本质上讲,该病的变异类型属于染色体数目变异  
 B. 一般在 40 岁之前不发病的原因为该病是隐性遗传病

C. 去掉含异常 *HTT* 基因的 4 号染色体可以根治所有遗传病

D. 患该病的女性有可能生出正常的儿子

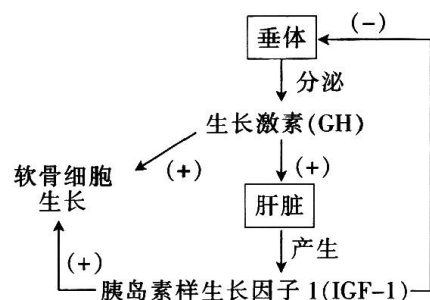
15. 生长激素对软骨细胞的生长有促进作用,其调节过程如图所示。下列有关叙述错误的是

A. 生长激素促进软骨细胞生长的过程中存在反馈调节

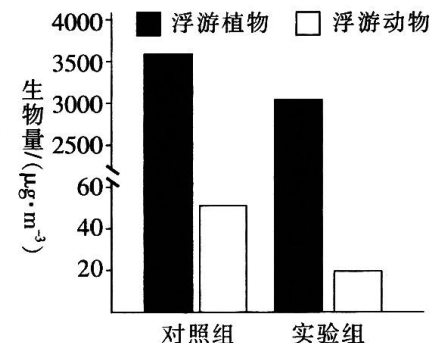
B. 软骨细胞的细胞膜上可能具有多种受体蛋白

C. 肝脏中 *IGF-1* 基因突变可能会影响胰岛素样生长因子 1 的合成

D. 正常小鼠体内的 GH 水平比 *IGF-1* 基因缺失小鼠体内的高



16. 为探究全球气候变暖对生态系统的影响,研究者将 20 个人工淡水池塘均分成两组,对照组保持环境温度,实验组的温度始终比对照组的高  $4^{\circ}\text{C}$  (利用温控装置),并从附近淡水栖息地搜集水生生物投入池塘。研究者连续多年观测发现,池塘逐渐形成主要由浮游植物和浮游动物组成的群落。第 15 年时,池塘中浮游植物和浮游动物生物量(单位体积水体中生物体的质量)的检测结果如图所示。下列相关叙述正确的是



A. 15 年中,两组池塘生物群落都发生了次生演替

B. 两组池塘生物群落的物种组成相似,但种群密度有差异

C. 投放到对照组池塘中的某种水生生物的种群数量将呈“J”型增长

D. 实验组池塘总生物量降低的原因可能与生物自身呼吸消耗增加有关

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 17~20 题为必考题,每个试题考生都必须作答。

第 21、22 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:此题包括 4 小题,共 45 分。

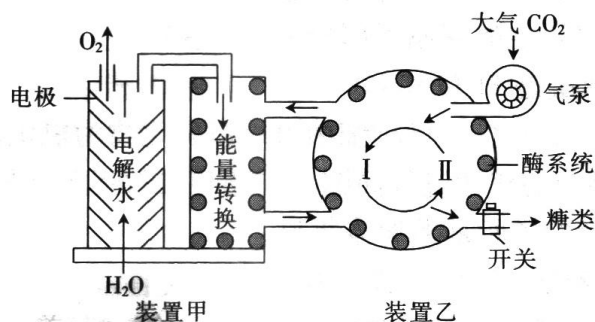
17. (10 分)人体内的信息交流离不开信息分子。请参照表中内容,围绕信息分子完成下表:

| 信息分子       | 合成部位(或细胞或腺体) | 靶器官(或细胞或结构)      | 功能              |
|------------|--------------|------------------|-----------------|
| (1)_____   | 主要在细胞核中      | 与细胞质中的(2)_____结合 | DNA 的信使,翻译过程的模板 |
| 淋巴因子       | T 细胞         | (3)_____         | (4)_____        |
| 促甲状腺激素释放激素 | (5)_____     | 垂体               | (6)_____        |
| (7)_____   | 线粒体基质        | (8)_____的呼吸中枢    | 血浆中浓度升高时,使呼吸加快  |

18. (10 分)传统的太阳能电池采用昂贵的硅材料制成,且存储太阳能的时间仅有几微秒;较便宜的有机太阳能电池捕获的太阳能在变成电能前,分离的正、负电荷可能会发生复合,因而电池效率相对较低。受到植物光合作用的启发,科学家研究出了能长时间储存太阳能的新技术。回答下列问题:

(1)光照条件下,植物细胞中的特殊叶绿素 a 能把光能转化为\_\_\_\_\_,最终以稳定化学能的形式储存在\_\_\_\_\_中。

(2)利用太阳能电池驱动水的分解,进一步驱动能量转换和糖类合成的过程如图所示。



①图中,装置\_\_\_\_\_模拟的是发生在叶绿体基质中的反应;装置乙中的\_\_\_\_\_ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”)可表示  $C_3$ 。若光照强度增大,太阳能电池提供的电能增多,则短时间内Ⅰ的含量将\_\_\_\_\_ (填“增加”或“减少”)。

②与植物体相比,固定等量的  $CO_2$  时,装置乙输出的糖类的量多于植物积累的糖类的量,原因是\_\_\_\_\_。

19. (11分)某海洋生态系统中的藻类植物在海水中的分布如下表所示。科研人员进一步研究藻类植物固定太阳能的量与水深的关系时发现,远洋水域的藻类植物固定太阳能的量的最大值远小于近海水域的,但远洋水域出现最大值的水深及有藻类植物分布的水深都大于近海水域的。回答下列问题:

| 海水深度   | 浅   | 中   | 深   |
|--------|-----|-----|-----|
| 主要海藻门类 | 绿藻门 | 褐藻门 | 红藻门 |

(1)藻类及其他海洋生物构成\_\_\_\_\_。浅水层中的所有绿藻构成的不是一个种群,理由是\_\_\_\_\_。

(2)超过一定水深,水体中就不会再有藻类植物分布,从生态系统的成分看,生活在深水中的主要是\_\_\_\_\_。

(3)人类活动排放的污水使得近海水域水体中\_\_\_\_\_的含量高,藻类大量繁殖。不同水深分布的海藻门类差异明显,其主要影响因素是\_\_\_\_\_。

20. (14分)某动物品系的体色有黑色、灰色和白色,体色与常染色体上的2对等位基因  $D$ 、 $d$  和  $E$ 、 $e$  有关,且基因型为  $DD$  的胚胎死亡,基因型为  $E\_Dd$  的个体表现为黑色,基因型为  $E\_dd$  的个体表现为灰色,基因型为  $eeDd$  或  $eedd$  的个体表现为白色。回答下列问题:

(1)上述动物品系中,与体色相关的基因型有\_\_\_\_\_种,基因型与体色的关系体现出等位基因数与性状的对应关系是\_\_\_\_\_。

(2)黑色个体甲与白色个体乙多次交配,所得  $F_1$  中黑色个体:灰色个体:白色个体  $\approx 2:1:0$ 。为进一步探究两对基因在染色体上的位置关系,选择  $F_1$  中的一对黑色雌雄个体多次交配得到  $F_2$ ,请用遗传图解表示  $F_1$  交配得到  $F_2$  的过程,并根据遗传图解的结果得出结论(不考虑染色体交叉互换和基因突变,基因连锁个体的基因型表示方式类如“ $AB//ab$ ”,且基因连锁情况图解只画出一种即可)。

(二)选考题:共15分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

21. [选修1:生物技术实践](15分)

金黄色葡萄球菌是一种能耐相对较高浓度食盐的致病菌,为探究某天然植物抗菌液对金黄

色葡萄球菌、酵母菌的抑菌作用,某生物小组用无菌水将金黄色葡萄球菌、酵母菌稀释成菌液,分别在固体培养基上制成含菌平板,在平板上放置经不同浓度的该天然植物抗菌液浸泡2~3 h 的滤纸片,培养一段时间后,测定抑菌圈的直径,结果如下表所示(“—”表示未出现抑菌圈)。回答下列问题:

| 天然植物抗菌液浓度/%  |         | 10.0 | 5.0 | 2.5 | 1.0 | 0.5 | 0.0(无菌水) |
|--------------|---------|------|-----|-----|-----|-----|----------|
| 抑菌圈直径/<br>mm | 金黄色葡萄球菌 | 2.8  | 2.7 | 2.3 | 1.4 | 1.2 | —        |
|              | 酵母菌     | 3.3  | 3.1 | 2.7 | 0.8 | —   | —        |

- (1)制备含菌平板时采用的接种方法是\_\_\_\_\_。
- (2)对吸管、培养基进行灭菌的方法分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。为检测培养基的灭菌效果,可对培养基进行\_\_\_\_\_。
- (3)酿制果酒时,发酵后期酵母菌的代谢类型属于\_\_\_\_\_;自制果酒时,葡萄果浆中的杂菌与酵母菌的种间关系主要是\_\_\_\_\_。
- (4)根据实验结果,\_\_\_\_\_(填“能”或“不能”)得出“相同浓度的该天然植物抗菌液对酵母菌的抑菌作用更大”的结论。简述该天然植物抗菌液对金黄色葡萄球菌的抑菌作用的特点:\_\_\_\_\_。

22. [选修 3:现代生物科技专题](15 分)

RGA 是一种具有抑制植物生长作用的蛋白质,生长素能通过赤霉素使 RGA 降解,无赤霉素时,生长素不能引起 RGA 降解。研究者向拟南芥赤霉素合成缺陷型突变体中转入绿色荧光蛋白(GFP)基因与 RGA 基因的融合基因,获得转基因拟南芥植株,借助荧光显微镜可以观察转基因拟南芥幼苗根尖细胞中 GFP—RGA 融合蛋白的表达情况。回答下列问题:

- (1)融合基因是将两个或多个基因首尾相连,置于同一套调控序列控制之下而构建的。调控序列包括能驱动基因转录出 mRNA 的\_\_\_\_\_和能使转录在所需要的地方停下来的\_\_\_\_\_。在 GFP—RGA 融合基因中,GFP 基因的作用是作为\_\_\_\_\_基因。
- (2)构建融合基因需要\_\_\_\_\_等工具酶,将融合基因导入拟南芥细胞时常用\_\_\_\_\_法。
- (3)转融合基因拟南芥细胞具有\_\_\_\_\_性,因而通过\_\_\_\_\_技术能使其发育成转基因植株。根据题意,写出从细胞或个体水平检测融合基因是否导入成功的方法:\_\_\_\_\_。
- (4)将成功导入融合基因的拟南芥赤霉素合成缺陷型幼苗均分成甲、乙、丙三组,对其进行下表所示处理,已知 GFP—RGA 融合蛋白中,GFP 随 RGA 的分解而分解,预期能观察到绿色荧光的是\_\_\_\_\_组。

| 组别 | 甲组                                       | 乙组     | 丙组         |
|----|------------------------------------------|--------|------------|
| 处理 | 保持完整                                     | 去幼芽、幼叶 | 去幼芽、幼叶+生长素 |
|    | 用适宜浓度的赤霉素溶液处理 4 h 后,用荧光显微镜观察幼苗根尖是否出现绿色荧光 |        |            |