

# 生 物 学

## 考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。

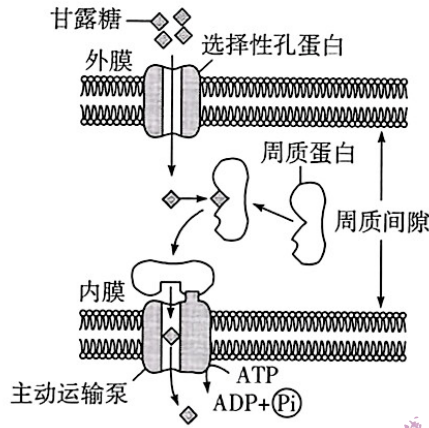
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 自然界中微生物种类繁多、数量庞大,有一部分是病原微生物,如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、支原体、黄曲霉菌(产生的黄曲霉毒素具有致癌性)和猴痘病毒等。下列有关叙述错误的是  
A. MRSA 和支原体都是原核生物,两者都有细胞壁  
B. 人食用较多被黄曲霉菌污染的食物,有患癌症的风险  
C. 猴痘病毒含有的核酸种类比 MRSA、黄曲霉菌都少  
D. 黄曲霉菌有核膜和细胞器膜,而 MRSA、支原体没有
2. 细胞是由水、无机盐、蛋白质和核酸等物质有机组合的生命体。下列相关叙述错误的是  
A. “水是生命之源”与水是良好溶剂、参与某些生化反应等有关  
B. 蛋白质的空间结构被破坏后,其承担的生命活动会受影响  
C. 细胞是基本的生命系统,但细胞内可能有其他生命体存在  
D. 细胞内蛋白质的含量最多,细胞内的渗透压主要来源于蛋白质
3. 衣原体和草履虫都是单细胞生物,衣原体有细胞壁。衣原体和草履虫在低渗溶液中均不会出现吸水涨破现象。研究发现,衣原体没有合成高能磷酸化合物 ATP、GTP 的能力,必须由宿主细胞提供,因而成为能量寄生生物。下列相关叙述正确的是  
A. 衣原体和草履虫不会吸水涨破的机理相同  
B. 草履虫细胞内一定有衣原体细胞没有的酶

C. 衣原体可以在人体内环境中进行快速增殖

D. 人不同种成熟细胞内合成 ATP 的场所相同

4. 某种细菌的细胞边界由内膜、外膜和周质间隙组成,该细菌从外界吸收甘露糖(一种单糖,分子式为  $C_6H_{12}O_6$ ) 的过程如图所示。下列相关叙述正确的是



A. 图示主动运输泵运输甘露糖时,空间构象不变

B. 甘露糖经选择性孔蛋白进入周质间隙不消耗 ATP

C. 能与图示主动运输泵特异性结合的物质是甘露糖

D. 能运输甘露糖的转运蛋白,一定能运输葡萄糖

5. 豆科植物的根瘤细胞内有大量固氮能力强、不能繁殖的类菌体,这些类菌体是根瘤菌在豆科植物的根细胞内大量增殖后转变而来的。研究发现,类菌体周围有大量能结合和释放  $O_2$  的豆血红蛋白,类菌体中游离  $O_2$  浓度与固氮酶活性呈负相关。下列相关叙述错误的是

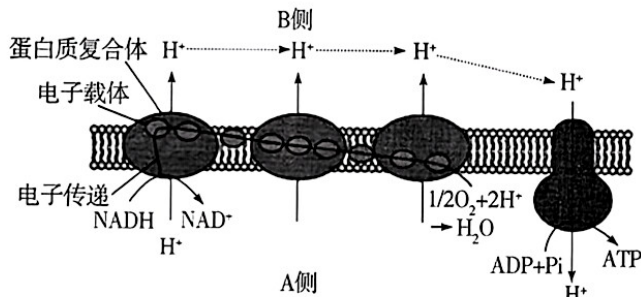
A. 类菌体的固氮酶活性越大,类菌体的有氧呼吸强度也就越高

B. 豆血红蛋白与人的血红蛋白都可以与  $O_2$  形成不稳定结合物

C. 大量的豆血红蛋白可以使类菌体内游离  $O_2$  浓度保持相对稳定

D. 根瘤菌转变成类菌体的过程中,细胞表达的基因种类会发生变化

6. 如图表示有氧呼吸的某个阶段,下列叙述错误的是



A. 图中膜结构表示线粒体外膜,上面附着有与有氧呼吸有关的酶

B.  $O_2$  和  $H^+$  结合的过程中释放大量能量,主要以热能的形式释放

C. 图中该过程表示有氧呼吸的第三阶段,该阶段中有水的生成

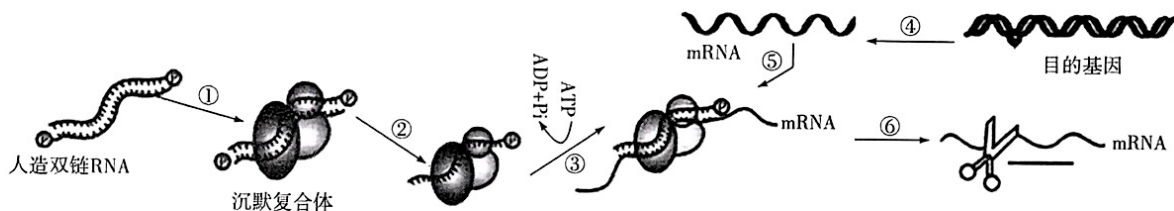
D.  $H^+$  通过 ATP 合成酶以协助扩散方式进入 A 侧,以驱动 ATP 的合成

7. 科研人员为了探究一种抗乳腺癌的药物 M(化学本质是蛋白质)对乳腺癌细胞凋亡的影响,实验前先对药物 M 进行荧光标记,然后进行相关实验,实验记录如下表所示。下列相关叙述正确的是

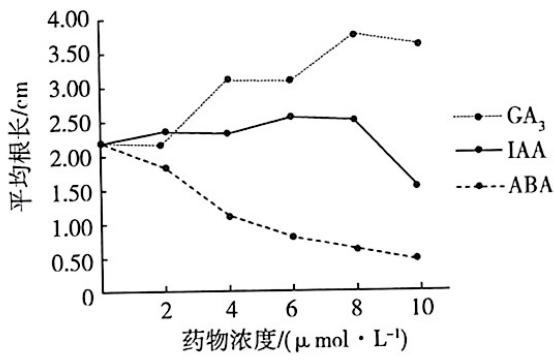
组别	培养液中添加物	乳腺癌细胞荧光检测结果	乳腺癌细胞凋亡率/%
第一组	乳腺癌细胞	无荧光	3.86
第二组	乳腺癌细胞 + 药物 M	无荧光	4.12
第三组	乳腺癌细胞 + 囊泡包裹的药物 M	有荧光	20.59
第四组	乳腺癌细胞 + 空囊泡	无荧光	3.93

注:实验过程中无关变量保持相同且适宜。

- A. 乳腺癌细胞的细胞膜上糖蛋白等物质增多  
 B. 乳腺癌细胞的呼吸作用能为直接吸收药物 M 供能  
 C. 药物 M 进入乳腺癌细胞后,可促进该细胞的凋亡  
 D. 无药物 M 的作用,乳腺癌细胞内凋亡基因不表达
8. 从在微重力、强辐射环境中生长的植物上取根的分生组织细胞制作临时装片,在显微镜下观察时,发现细胞甲内大部分染色体整齐排列在细胞中央,一条染色体明显偏离中央位置;细胞乙内大部分染色体位于细胞两极,一条染色体位于细胞中央。下列相关叙述正确的是
- A. 临时装片的制作过程中,滴加染液后再进行漂洗  
 B. 细胞甲的中央区域内核 DNA 数是染色体数的两倍  
 C. 细胞乙中处于细胞中央的染色体将随机移向细胞一极  
 D. 视野中,绝大多数细胞都与细胞甲或乙的情况类似
9. 为了让目的基因沉默(基因表达不能进行或不能完成),科学家先合成与目的基因互补的人造双链 RNA,然后将该双链 RNA 导入目的基因可以表达的细胞内,以干扰目的基因的表达,最终达到基因沉默的效果。如图表示人造双链 RNA 使目的基因沉默的部分过程,其中沉默复合体是蛋白质与人造双链 RNA 结合而来的。下列相关叙述错误的是



- A. 合成人造双链 RNA 需要了解目的基因的碱基序列  
 B. 图示形成的沉默复合体内有新合成的磷酸二酯键  
 C. 抑制图中④过程,也能达到目的基因沉默的效果  
 D. 细胞内 mRNA 被及时降解,可能存在某种诱导机制
10. 某兴趣小组为了探究不同浓度的生长素 (IAA)、赤霉素 ( $GA_3$ )、脱落酸 (ABA) 对刚萌发的青稞种子(根未突破种皮)根生长的影响,进行了若干组实验,结果如图所示。据图分析,不能得出的结论是

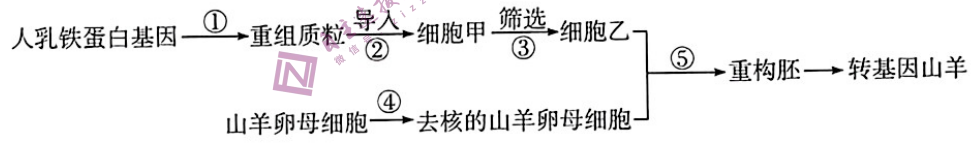


- A. IAA 对根生长具有低浓度促进和高浓度抑制的作用
- B. 经 ABA 处理的青稞种子,根生长将会停止
- C. 青稞种子根的生长可能受多种激素的调节作用
- D. 赤霉素和脱落酸在植物生长的某方面作用相抗衡

11. 塑料废弃后难以降解,给人类的生存环境造成极大污染。科学家从嗜盐细菌中找到一种具有塑料的理化特性且易被微生物降解的聚羟基脂肪酸酯(PHA)。科研人员从某盐湖中取水,接种到特殊培养基上,培养一段时间后,挑选单菌落并分别扩大培养,再检测菌的数目和 PHA 的产量,最终获得目标菌株。下列相关叙述正确的是

- A. 实验用到的特殊培养基中应含有较高的盐分
- B. 挑选的单菌落是由若干嗜盐细菌繁殖而来的
- C. 进行扩大培养时,培养基中需加入适量琼脂
- D. 实验中,只有接种需要在酒精灯火焰旁进行

12. 如图表示利用现代生物工程技术制备山羊乳腺生物反应器的流程图,目的是从转基因山羊的乳汁中获得人乳铁蛋白。已知细胞甲是来自雌山羊的胚胎成纤维细胞,下列相关叙述错误的是



- A. 完成图中①过程用到了质粒、限制酶和 DNA 连接酶等
- B. 筛选出的细胞乙是含有目的基因的胚胎成纤维细胞
- C. 该重构胚发育至囊胚时需要进行 DNA 分析以鉴定性别
- D. 图示流程中,②④⑤过程都用到了显微操作技术

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. 某种单细胞原生动物的伸缩泡(一种液泡)周围分布有较多的线粒体和小囊泡,这些小囊泡可将细胞内多余的水分运输到伸缩泡,再由伸缩泡统一将多余的水分排出细胞。下列相关叙述正确的是

- A. 将该动物长期置于等渗溶液中,其伸缩泡周围的线粒体会减少

- B. 小囊泡将多余水分运入伸缩泡离不开生物膜的流动性  
 C. 该动物的细胞核是遗传信息库,也是细胞代谢的控制中心  
 D. 伸缩泡的存在使细胞的表面积与体积之比减小,使物质运输效率提高
14. 植物从土壤中吸收  $\text{NO}_3^-$  需通过载体蛋白(NRT1.1)进行运输,而 NRT1.1 运输  $\text{NO}_3^-$  时需要先磷酸化,该磷酸化过程的关键酶是蛋白激酶 CIPK23,研究发现 NRT1.1 磷酸化后能与  $\text{NO}_3^-$  结合并将其运进细胞,当细胞外  $\text{NO}_3^-$  过多时,上述过程会被抑制。下列相关叙述错误的是
- A. 蛋白激酶 CIPK23 的活性很可能受  $\text{NO}_3^-$  浓度的影响  
 B. 蛋白激酶 CIPK23 发挥催化作用后,将会被灭活  
 C. NRT1.1 运输  $\text{NO}_3^-$  消耗的 ATP 主要来自线粒体  
 D. 发挥运输作用的 NRT1.1 由 4 种元素构成
15. 为探究酶的特性,某同学进行了相关的实验设计,下列叙述正确的是
- A. 可通过比较过氧化氢酶和  $\text{Fe}^{3+}$  的催化效率来探究酶的高效性  
 B. 用淀粉、蔗糖和淀粉酶来探究酶的专一性,常用碘液进行检测  
 C. 探究温度对  $\alpha$ -淀粉酶活性的影响应选择三种低于  $60^\circ\text{C}$  的温度进行实验  
 D. 常用淀粉溶液和唾液淀粉酶为材料,在  $37^\circ\text{C}$  下探究 pH 对唾液淀粉酶活性的影响

16. 图 1 表示某家族的遗传系谱图,其中  $\text{III}_2$  患一种遗传病,该遗传病由等位基因 D/d 控制。 $\text{II}_1$  和  $\text{II}_2$  为了生育一个健康的孩子, $\text{II}_2$  怀孕后,到医院进行基因检测,检测结果如图 2 所示( $\text{III}_1$  检测结果未知),其中“+”表示有对应基因、“-”表示无对应基因。不考虑突变,下列相关叙述正确的是

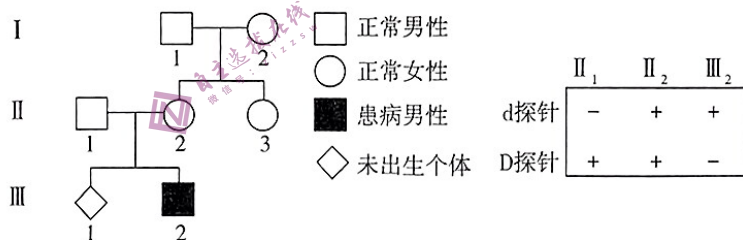


图1

	$\text{II}_1$	$\text{II}_2$	$\text{III}_2$
d探针	-	+	+
D探针	+	+	-

图2

- A. 该遗传病在自然人群中男女患病概率不同  
 B. 若  $\text{III}_1$  是女孩,则不患该遗传病的概率为 100%  
 C. 调查该病的发病率时,应在患者家系中进行  
 D. D 探针和 d 探针之间一定能互补形成双链

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (10 分)从 19 世纪中叶起,生物学研究逐渐由表及里,向理解生命现象的内在规律,探索生命过程的运行机理深入。而探索生命的过程离不开生物学实验及其仪器的发明和使用。回答下列关于生物学实验的问题:

(1) 观察微观世界需用到显微镜,人类历史上利用自制显微镜第一个发现了细菌、红细胞等微生物世界的科学家是\_\_\_\_\_。

(2) 利用特定的颜色反应可以鉴定出特定的物质,做物质的鉴定实验时,为使实验结果更明显,选择合适材料的原则是\_\_\_\_\_ (答出两点)。

(3) 科学家从耐热菌中分离出了一种新型的酶,该酶能催化物质 M (溶液呈红色,该物质不含肽键,也不含磷酸二酯键) 水解。请根据以下实验思路,确定该新型酶的化学本质,补充完整预期实验结果及结论。

实验思路:取该新型酶适量均分成甲、乙两组,取适量物质 M 溶液均分成丙、丁两组,甲组使用适量蛋白酶处理,乙组使用等量 RNA 酶处理,然后将甲组的酶倒入丙组,乙组的酶倒入丁组,观察丙、丁两组内红色是否褪去。

预期实验结果及结论:\_\_\_\_\_。

(4) 酵母菌是一种\_\_\_\_\_ (代谢类型) 菌,因此常用来研究细胞呼吸的不同方式。进行探究酵母菌细胞呼吸方式的实验时,有氧组用到 NaOH 溶液和澄清石灰水,这两种液体的作用分别是\_\_\_\_\_ ;无氧组中盛有酵母菌培养液的锥形瓶与盛有澄清石灰水的锥形瓶连通前,需要封口放置一段时间,目的是\_\_\_\_\_ 。

18. (13 分) 科研人员为了测量普通水稻和海水稻甲在各自适宜的土壤环境及其他适宜条件下的总光合速率,进行了相关实验,实验记录结果如下表所示。回答下列问题:

水稻种类 \ 测量指标	有光组 CO <sub>2</sub> 的吸收量/ (mg · 100 cm <sup>-2</sup> 叶 · h <sup>-1</sup> )	无光组 CO <sub>2</sub> 的释放量/ (mg · 100 cm <sup>-2</sup> 叶 · h <sup>-1</sup> )
普通水稻	6	4
海水稻甲	10	6

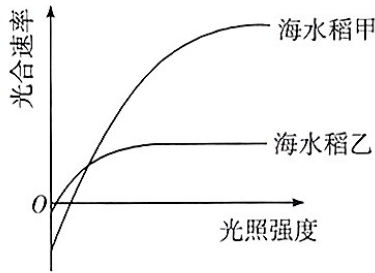
(1) 测量期间,有光组水稻的根尖细胞和无光组水稻的叶肉细胞内合成 ATP 的场所都有\_\_\_\_\_。

(2) 该实验的诸多外界条件中,除了各自要求适宜的土壤环境外,其他还需要满足的条件有\_\_\_\_\_ (答出 2 点即可)。

(3) 在实验条件下,普通水稻和海水稻甲同化 CO<sub>2</sub> 的速率分别为\_\_\_\_\_ ;在实验条件下,要使海水稻甲正常生长,每天的光照时间不能低于\_\_\_\_\_ h。

(4)海水稻耐盐能力较强的根本原因是\_\_\_\_\_。

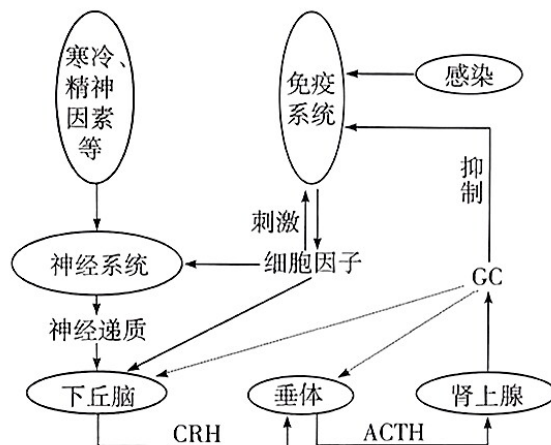
现有海水稻甲和海水稻乙,为了从中选出较适合在盐碱滩涂地(光照充足)生长的海水稻,科研人员研究了光照强度对两种海水稻光合速率的影响,结果如图所示。由实验结果可知,应选择海水稻\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”),理由是\_\_\_\_\_。



19. (12分)果蝇是遗传实验常用的材料之一。果蝇的性染色体 X 和 Y 存在同源区段(Ⅱ区)和非同源区段(X 染色体特有的Ⅰ区、Y 染色体特有的Ⅲ区)。已知果蝇的灰身和黑身由位于常染色体上的等位基因 B/b 控制;红眼和白眼由等位基因 D/d 控制,纯合红眼雄果蝇与纯合白眼雌果蝇交配,子代中红眼均为雌性、白眼均为雄性。回答下列问题:

- (1) B 基因和 D 基因互称\_\_\_\_\_基因, D 基因位于性染色体上的\_\_\_\_\_ (填“Ⅰ区”“Ⅱ区”或“Ⅲ区”)。
- (2) 一个同时含有等位基因 B/b 和 D/d 的雌果蝇,其卵母细胞进行减数分裂时, B 基因和 D 基因发生重组的具体时期是\_\_\_\_\_。
- (3) 若干只灰身雌果蝇和若干只黑身雄果蝇之间进行随机交配,所得子代中既有灰身果蝇又有黑身果蝇,若统计出\_\_\_\_\_,则可初步确定灰身和黑身这对相对性状中灰身为显性性状。
- (4) 已知果蝇的灰身对黑身为显性,纯合的灰身红眼雌果蝇与纯合的黑身白眼雄果蝇交配,所得  $F_1$  的基因型为\_\_\_\_\_,  $F_1$  雌雄个体间随机交配,所得  $F_2$  雄果蝇的表型及其比例为\_\_\_\_\_。

20. (13分)糖皮质激素(GC)是机体内极为重要的一类调节分子,它对机体的生长、发育、代谢以及免疫功能等起着重要的调节作用,是机体应激反应最重要的调节激素,也是临床上使用最为广泛而有效的抗炎和免疫抑制剂。如图表示感染、寒冷、精神因素等引起机体内发生的一系列生理变化,其中 CRH 是促肾上腺皮质激素释放激素,ACTH 是促肾上腺皮质激素。回答下列问题:



- (1) 免疫系统的组成包括\_\_\_\_\_。人体受到病原体的感染后,免疫系统会释放细胞因子,细胞因子的种类有\_\_\_\_\_(答出2种即可)。
- (2) 图中寒冷、精神因素等引起垂体分泌 ACTH 是\_\_\_\_\_调节的结果。
- (3) 寒冷刺激引发下丘脑分泌 CRH 的过程中,兴奋传导和传递的方向分别是\_\_\_\_\_(填“单向、单向”“双向、单向”或“单向、双向”)。兴奋在神经纤维上传导时,未兴奋部位转变成兴奋部位的原因是\_\_\_\_\_;兴奋在突触处有神经递质参与的传递,信号的转换情况是\_\_\_\_\_。
- (4) 正常人体内,糖皮质激素含量相对稳定。结合图示,从糖皮质激素的产生和消耗两个角度详细分析,其原因是\_\_\_\_\_。

21. (12分) 近年来,我国在生态环境的保护方面做了大量工作,效果喜人。图1表示某自然生态系统中碳循环的部分示意图,其中字母 A~C 代表生物成分,序号①~⑥代表相关过程。图2表示初级消费者的能量流动情况,其中字母 a~e 代表能量值。回答下列问题:

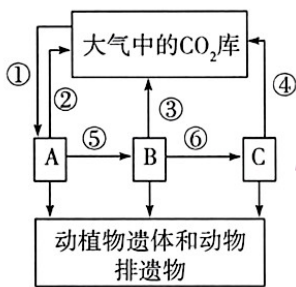


图1

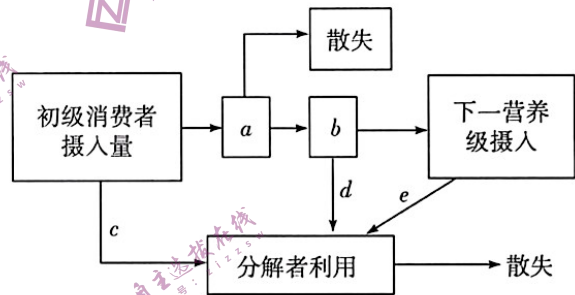


图2

- (1) 环境保护刻不容缓,全球性生态环境问题主要有\_\_\_\_\_(答出2点即可)。
- (2) 图1所示相关过程中,碳主要以有机物的形式流动的是\_\_\_\_\_(填序号)。图1中缺少一个重要成分及部分过程,请在图1中补充完整。
- (3) 图2中的初级消费者对应图1中的\_\_\_\_\_。不考虑暂时未被利用的能量,该生态系统中次级消费者同化的能量值为\_\_\_\_\_。
- (4) 从图2信息可知,生态系统中能量流动的特点有\_\_\_\_\_。
- (5) 生态系统的三大基本功能中,除了物质循环和能量流动外,还有\_\_\_\_\_,该功能在生态系统中的作用有\_\_\_\_\_(答出2点即可)。