

## 2023 年春季学期高二年级 7 月质量检测

## 生 物 学

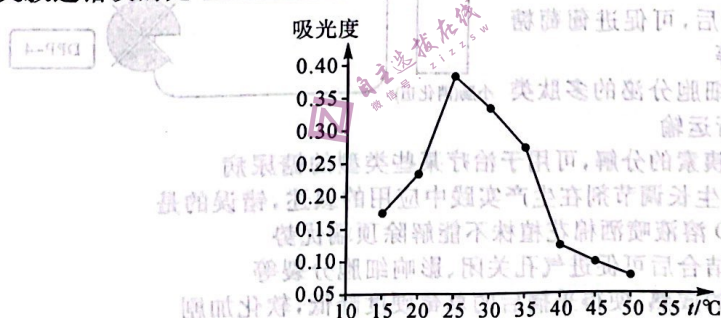
全卷满分 100 分,考试时间 90 分钟。

## 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将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收回。

一、选择题:本大题共 25 小题,每小题 2 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 叶绿素 a 的化学式是  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ ,其头部和尾部分别具有亲水性和亲脂性,分子中含有卟啉环(卟啉环中心为镁)。叶绿素 a 的结构与人和动物的血红蛋白(含有卟啉环,卟啉环中心为铁)十分相似。下列分析错误的是
  - A. 组成叶绿素 a 的元素均是大量元素
  - B. 叶绿素 a 头部的亲水性有利于其固定在膜上
  - C. 人体缺铁会影响血红蛋白的合成,从而导致缺铁性贫血
  - D. 叶绿素 a 和血红蛋白的元素组成说明无机盐可参与构成某些复杂化合物
2. 多酚氧化酶能催化蔬菜、水果中的多酚类物质形成黑色素而产生褐变。研究人员获得了茶树菇中多酚氧化酶的粗酶液,并以邻苯二酚为底物,通过分光光度法测定各组溶液的吸光度(吸光度的数值与酶活力呈正相关),探究了不同温度下多酚氧化酶的活性,结果如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 欲测定多酚氧化酶的具体最适温度可在  $20\sim 30^\circ\text{C}$  范围内设置温度梯度
  - B. 本实验中,吸光度属于因变量,粗酶液的用量属于无关变量
  - C.  $15^\circ\text{C}$  时溶液吸光度值较低,是因多酚氧化酶空间结构发生改变所致
  - D. 工厂生产果汁可在榨汁前对水果进行适当加热处理,避免发生褐变
3. 19 世纪 50 年代,人类开启了分子生物学时代,在阐明了遗传物质的构成和传递途径之后的短短几十年里,人类破解了一个又一个生命之谜。DNA 双螺旋结构被发现后,DNA 复制方式、中心法则等陆续被揭示。下列叙述正确的是



- A. 噬菌体侵染细菌的实验中,保温时间的长短不影响沉淀物的放射性
- B. 用 DNA 检测的方法进行亲子鉴定时,必须用到限制酶和父母双方的 DNA
- C. DNA 分子中 1 个脱氧核糖连接 1 个或 2 个磷酸基团,故 DNA 中磷酸基团/脱氧核糖的值大于 1

D.  $^{15}\text{N}$  标记的 DNA 在  $^{14}\text{N}$  中复制一次,断开氢键后离心,会出现两个条带

4. 下列有关有丝分裂和减数分裂的叙述,错误的是

- A. 减数分裂是一种特殊的有丝分裂
- B. 高等动植物细胞的减数分裂都发生在有性生殖器官内
- C. 体细胞有丝分裂完成后,两个正常子细胞的 DNA 序列不同
- D. 有丝分裂后期和减数分裂 II 后期着丝粒分裂都会导致染色体数目加倍

5. 研究人员在一对同卵双胞胎中发现了一种罕见遗传病——线粒体解偶联综合征。患者的基因组测序结果显示,他们的某条染色体上 ATP5F1B 基因(编码线粒体 ATP 合成酶)发生突变,从而导致线粒体异常活跃,尽管他们摄入了远超身体所需的食物量,体重仍然很低。下列说法错误的是

- A. 患者摄食增加,但更多的能量以热能形式散失
- B. 患者线粒体内膜上  $\text{O}_2$  仍可以和  $[\text{H}]$  结合生成水
- C. ATP5F1B 基因突变引起 ATP 合成酶空间结构改变
- D. 患者的线粒体基因可能发生了显性突变

6. 维持人体内环境的相对稳定,对细胞的正常生命活动非常重要。稳态和平衡也是生命系统所有层次普遍存在的特性。下列对稳态和平衡的理解,错误的是

- A. 人体和生态系统均能够通过负反馈调节模式来维持稳态
- B. 内环境中丙酮酸氧化分解释放的能量,有利于维持生命活动和稳态
- C. 神经、体液和免疫调节维持机体稳态和平衡时需要借助受体发挥作用
- D. 生命系统的内部状态一般不会随环境变化发生同等程度的改变

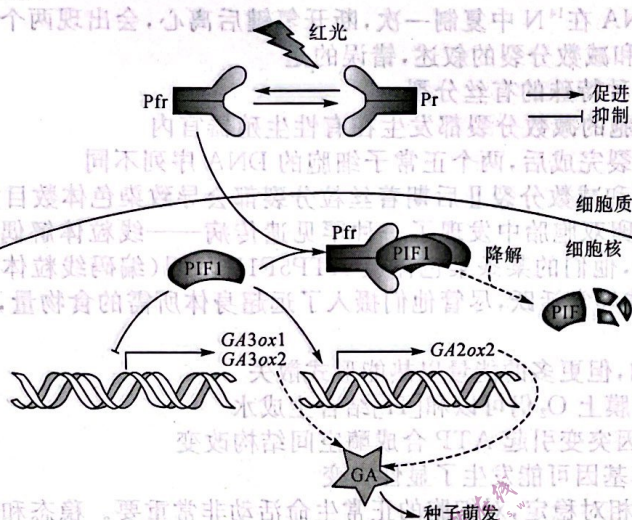
7. 中枢性尿崩症是一种内分泌疾病,是由于下丘脑—垂体功能低下,造成抗利尿激素(AVP)分泌异常而引发。研究者将中枢性尿崩症患者 80 人均分为两组,各组均以补充 AVP 的方法进行治疗,但是给药方式有所不同,实验组药物通过微量泵静脉输入,对照组则进行皮下注射,一段时间后,得到两组患者治疗前后的尿量、尿比重、血钠等指标如下表所示。下列判断错误的是

| 组别      | 治疗前/后 | 尿量(mL/h)   | 尿比重         | 血钠(mmol/L) | 血浆渗透压(mOsm/kg) |
|---------|-------|------------|-------------|------------|----------------|
| 微量泵静脉输入 | 治疗前   | 321.5±29.3 | 1.003±0.021 | 162.7±21.5 | 346.6±31.2     |
|         | 治疗后   | 123.7±24.5 | 1.015±0.036 | 136.4±18.3 | 313.5±27.9     |
| 皮下注射    | 治疗前   | 325.6±31.8 | 1.003±0.020 | 159.5±20.7 | 344.5±31.2     |
|         | 治疗后   | 217.5±27.6 | 1.010±0.038 | 143.7±21.5 | 329.7±28.7     |

- A. 尿崩症患者可能会多饮、多尿,高蛋白饮食会加重病症
- B. 中枢性尿崩症可能是下丘脑分泌 AVP 的量不足所致
- C. 治疗尿崩症时,微量泵静脉输入比皮下注射疗效更好
- D. 血钠及血浆渗透压的调节与 AVP 有关,与醛固酮无关
8. 过敏原初次入侵机体后,会引起体液免疫,产生的少量抗体 IgE 吸附在“某些细胞”上。过敏原再次入侵机体后,会与吸附在“某些细胞”上的 IgE 结合,导致“某些细胞”释放组胺等物质,进而引起过敏反应。下列说法正确的是
- A. IgE 由浆细胞分泌,每种浆细胞分泌的抗体不止一种
- B. “某些细胞”只存在于皮肤、呼吸道或消化道等黏膜表面
- C. 再次接触过敏原出现过敏症状,主要与记忆细胞的作用有关
- D. 过敏原初次入侵并产生 IgE 离不开辅助性 T 细胞与 B 细胞的结合

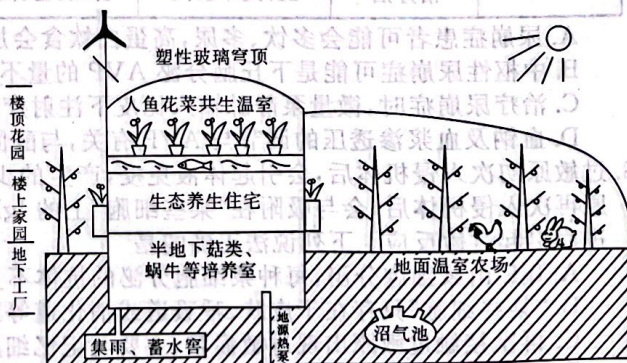


9. 红光能够调节莠苣种子的萌发。处于土中或暗处的种子中,光敏色素主要为 Pr 型,经红光处理后,其转换为生理激活型 Pfr,Pfr 进入细胞核与 PIF1 作用,可解除 PIF1 对赤霉素合成基因  $GA3ox1/2$  的抑制和对赤霉素代谢基因  $GA2ox2$  的促进,从而促进种子萌发,原理如图所示。下列说法错误的是



- A. 光敏色素是光的受体,广泛分布在植物的各个器官中  
B. Pfr 与 PIF1 作用可促进 PIF1 蛋白降解,激活赤霉素  
C. Pfr 与 PIF1 作用后,赤霉素代谢基因  $GA2ox2$  的表达加强  
D. 除了赤霉素,还可能还有其他激素参与调节莠苣种子的萌发
10. 下列有关种群和群落的叙述,正确的是  
A. 建立自然保护区,可提高该区域珍稀动物种群的环境容纳量  
B. 一棵树上不同高度的喜鹊巢反映了动物群落的垂直分布特征  
C. 退耕还林还草、布设人工鱼礁之后都会发生群落的初生演替  
D. 群落的集中分布有利于个体间的基因交流,增加遗传多样性
11. 生态系统处于平衡状态时,系统内各组成成分之间会保持一定的比例关系,能量、物质的输入与输出在较长时间内趋于相等,结构和功能处于相对稳定状态。在受到外来干扰时,生态系统能通过自我调节恢复到初始的稳定状态。下列与生态平衡相关的说法,正确的是  
A. 生态足迹越大,生态平衡越容易维持  
B. 生态平衡时,生态系统的外貌和结构保持相对稳定状态  
C. 为防止某些果蝇的危害,可以用性引诱剂进行化学防治  
D. 群落季节性只能通过影响群落物种组成影响生态平衡

12. 现代农村生态庭院是农村地区现代生态农业与庭院经济相结合的一种新兴生产模式(如图所示),它以土地资源为基础、以太阳能为动力、以沼气池为纽带,对秸秆等废弃物进行再利用,将种植业和养殖业相结合,在农户土地上,以相对封闭状态将沼气、猪禽舍、厕所和日光温室等组合在一起。下列说法错误的是



- A. 该生态庭院利用沼气池实现了能量的多级循环利用  
B. 该生态庭院设计遵循了整体原理和循环原理  
C. 该生态庭院具有“少消耗、多效益、可持续”的特点  
D. 光为庭院植物的生长提供能量,还具有信号和调控作用



13. 酮体是肝脏内脂肪氧化分解的中间产物乙酰乙酸、 $\beta$ -羟基丁酸及丙酮的统称。在肝细胞线粒体内有多种酶与酮体生成有关,酮体生成后会被转运出线粒体、肝细胞,进入血液后可被其他细胞用作“燃料”。下列说法错误的是——

- A. 糖类供能不足时,酮体也可作为机体供能
- B. 酮体既是细胞内液的成分,也是内环境的成分
- C. 血液中胰岛素浓度升高会引起肝细胞中酮体生成增多
- D. 正常情况下,糖尿病患者血液中酮体含量可能高于健康人

14. 蚜虫吸食植物汁液,其排泄物中的糖分则是蚂蚁的“琼浆玉露”,蚂蚁会尽可能保护蚜虫免受瓢虫、寄生蜂等天敌侵害,而离开彼此它们也能单独生活。布氏菌能为蚜虫提供多种必需氨基酸和B族维生素,蚜虫则为体内普遍存在的布氏菌某些酶的合成及繁殖过程提供帮助。

下列叙述错误的是

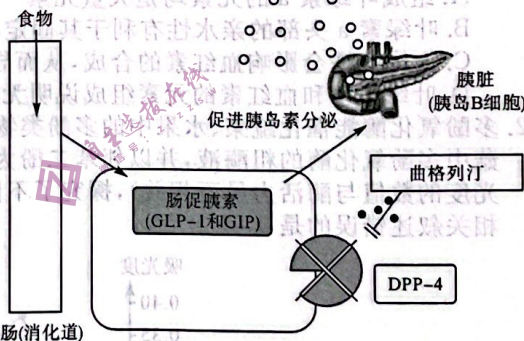
- A. 植物是生产者,蚜虫是分解者,布氏菌是消费者
- B. 蚜虫和蚂蚁之间的互惠互利属于原始合作关系
- C. 布氏菌和蚜虫之间属于共生而非寄生关系
- D. 蚜虫吸食植物汁液体现了二者不是捕食关系

15. 生态位分化理论认为:物种相似度与种间竞争紧密相关。相似度越高的物种之间生态位重叠度越高,导致它们之间存在激烈的资源竞争。因此,共存物种间存在限制相似性以避免激烈的种间竞争。下列关于生态位分化的说法,错误的是

- A. 生态位很接近的物种占有不同的栖息空间属于栖息地分化
- B. 生态位越相似,物种共存难度越大,有利于充分利用环境资源
- C. 生态位很接近的物种食性上的特化有利于减少生态位重叠
- D. 生态位很接近的物种活动时间的分化可降低种间竞争的强度

16. 如图所示,人进食后,小肠分泌肠促胰素[主要由胰岛胰高血糖素样肽-1(GLP-1)和抑胃肽(GIP)组成],可促进胰岛B细胞分泌胰岛素,从而降低血糖。人体内二肽基肽酶-4(DPP-4)可催化肠促胰素分解,而药物曲格列汀能通过抑制DPP-4活性来阻止肠促胰素的分解,从而使肠促胰素长期发挥作用。下列说法错误的是

- A. 胰岛素的分泌除了受肠促胰素的调节,还受自主神经的调节
- B. 胰岛素与其受体结合后,可促进葡萄糖的转运、糖原的合成等
- C. GLP-1是由胰岛A细胞分泌的多肽类激素,可通过体液进行运输
- D. 曲格列汀能阻止肠促胰素的分解,可用于治疗某些类型的糖尿病



17. 下列关于植物激素和植物生长调节剂在生产实践中应用的叙述,错误的是

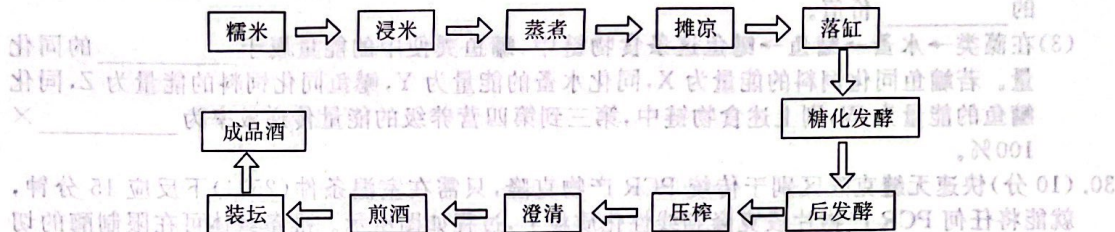
- A. 用一定浓度的2,4-D溶液喷洒棉花植株不能解除顶端优势
- B. 脱落酸与脱落酸受体结合后可促进气孔关闭、影响细胞分裂等
- C. 乙烯会加速草莓果实的成熟,使得采摘后的草莓硬度降低,软化加剧
- D. 油菜素内酯参与细胞代谢时,表现出微量而高效的激素调节特点

18. 某同学进行了“探究培养液中酵母菌种群数量变化”的实验,并利用血细胞计数板通过显微镜进行观察和计数。下列关于该实验的操作和分析,错误的是

- A. 在固定体积的培养液中培养酵母菌,其数量在后期可能下降
- B. 酵母菌种群数量达到K值后,非密度制约因素的作用会增强
- C. 酵母菌初始接种量不同,种群增长速率不同,K值出现时间也不同
- D. 血细胞计数板清洗后未吹干即用于计数,可能会导致统计结果偏小



19. 摊饭酒又称“大饭酒”，是指将蒸熟的米饭摊在竹篾上，使米饭在空气中冷却，然后加入麦曲、酒母(淋饭酒母)、浸米浆水等，混合后直接进行发酵制取的黄酒。下图为摊饭酒的制作工艺流程图，有关分析错误的是



- A. 蒸煮米饭能在灭菌的同时破坏细胞结构，促进淀粉释放  
 B. 落缸前需要加曲，加曲的目的是添加发酵所需香辛料  
 C. 糖化发酵阶段起主要作用的是淀粉酶，产物有葡萄糖等  
 D. 后发酵过程中酵母菌进行无氧呼吸产生酒精和  $\text{CO}_2$
20. 某实验小组欲采用淀粉固体培养基从土壤中分离、筛选淀粉酶产生菌，所用培养基中包含牛肉膏、蛋白胨及水分、无机盐、淀粉等成分。培养基通过高压蒸汽法灭菌后倒平板，待平板上长出菌落后，滴加碘液，观察菌落周围的淀粉水解圈。下列说法错误的是
- A. 对培养基通过高压蒸汽法灭菌后，需要先调节 pH 再倒平板  
 B. 本实验所用的接种微生物的方法可以是稀释涂布平板法  
 C. 淀粉固体培养基中添加了牛肉膏、蛋白胨，不能保证淀粉为唯一碳源  
 D. 由于不同菌种对淀粉分解能力不同，结果会产生透明圈大小不同的菌落
21. 下列关于琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物实验的叙述，正确的是
- A. 加样时，将 PCR 产物注入靠近阳极的加样孔内  
 B. 取出凝胶观察时，需加入抗原以显示 PCR 产物的位置  
 C. 待测样品中凝胶的浓度不影响 DNA 电泳时的迁移速率  
 D. 指示剂前沿迁移至凝胶边缘时停止电泳，以防止样品流失
22. 自然生境中牛耳草结实率低、种子小、萌发能力差。右图为利用牛耳草叶片进行植物组织培养的过程，以  $1/2\text{MS}$  培养基(指微量元素减少一半的 MS 培养基)，添加 3% 蔗糖、0.75% 琼脂粉，pH 调为 5.8，并分别添加不同浓度的 6-BA 和 NAA。下列说法错误的是
- 
- 图中展示了牛耳草叶片组织培养的过程，分为六个阶段：甲、乙、丙、丁、戊、己。甲图显示的是初始的牛耳草叶片；乙图显示的是从叶片上切下的组织块；丙图显示的是组织块在培养基上开始生长；丁图显示的是组织块在培养基上生长出愈伤组织；戊图显示的是愈伤组织在培养基上生长出芽；己图显示的是芽在培养基上生长出根。
- A. 丙中细胞是分化程度低的细胞，高度液泡化且呈无定形状态  
 B. 图示培养过程中，乙→丙为脱分化，丙→戊为再分化  
 C. 移栽前的炼苗是指打开瓶盖后即将幼苗转移到含有蛭石的混合基质中  
 D. 形成丁所需的 6-BA 和 NAA 分别与细胞分裂素和生长素的作用类似
23. 研究人员向小鼠皮肤细胞中植入 4 个病毒，成功诱导出多能干细胞(iPS 细胞)；他们还编辑了 iPS 细胞中的基因，成功培养出只攻击癌细胞的 T 细胞。下列关于 iPS 细胞的说法，错误的是
- A. 病毒和一些小分子化合物都可能诱导 iPS 细胞的形成  
 B. iPS 细胞应在通入 5%  $\text{CO}_2$  的培养箱中培养， $\text{CO}_2$  主要的作用是调节 pH  
 C. 由 iPS 细胞诱导分化出的攻击癌细胞的 T 细胞属于辅助性 T 细胞  
 D. 小鼠皮肤细胞转变为 iPS 细胞，类似于植物组织培养中的脱分化过程



24. 谷胱甘肽能激活细胞内多种酶,如巯基酶、辅酶等,从而促进糖类、脂肪及蛋白质代谢,进而促使卵母细胞成熟并能够提高胚胎发育到囊胚阶段的能力。下列关于卵母细胞成熟及胚胎发育的叙述,错误的是

- A. 卵母细胞在体外需发育到 MⅡ 期才能受精
  - B. 卵裂期、桑葚胚和囊胚三个时期胚胎体积基本不变
  - C. 分割囊胚时,取内细胞团细胞进行性别鉴定后,剩余细胞需均等分割
  - D. 谷胱甘肽经脱水缩合形成,可通过调节酶的活性来调控胚胎的发育
25. 组织型纤溶酶原激活剂是体内纤溶系统的一种血栓溶解剂,由 *tPA* 基因控制合成,在人体纤溶和凝血的平衡调节中发挥着关键性作用。科学家将 *tPA* 基因与小鼠乳清酸蛋白(WAP)基因的启动子连接,构建重组表达载体,成功培育出了乳汁中能表达 *tPA* 基因的转基因小鼠。下列说法错误的是

- A. WAP 基因的启动子可以驱动 *tPA* 基因在小鼠乳腺细胞中表达
- B. 用显微注射法将含有 *tPA* 基因的重组表达载体直接注入乳腺细胞中
- C. 转基因小鼠除乳腺细胞外的其他体细胞中也含有 *tPA* 基因,但不能表达
- D. 将 *tPA* 基因导入大肠杆菌,不一定能产生有活性的组织型纤溶酶原激活剂

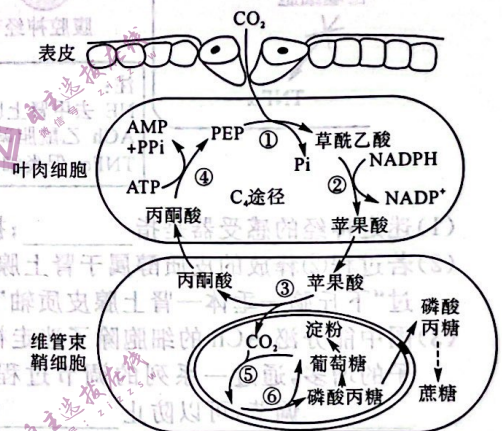
## 二、非选择题:本题共 5 小题,共 50 分。

26. (10 分) 马齿苋属于  $C_4$  植物,叶肉细胞利用磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)在 PEP 羧化酶作用下可以将低浓度的  $CO_2$  固定; $CO_2$  在叶肉细胞内被固定在  $C_4$  (苹果酸)中,然后被运输到维管束鞘细胞中脱羧,释放的  $CO_2$  参与卡尔文循环,过程如图所示。 $C_4$  植物的光反应与  $C_3$  植物(将  $CO_2$  直接固定在  $C_3$  中)相同,回答下列问题:

(1) 马齿苋叶片中的叶绿素分布在类囊体薄膜上,其叶肉细胞内  $CO_2$  转变成苹果酸的场所是细胞质基质。

(2) 图中维管束鞘细胞的外侧分布着叶肉细胞,且叶肉细胞呈环状包裹内层的维管束鞘细胞,形成花环型结构。该结构形成的意义在于:叶肉细胞利用 PEP 在PEP 羧化酶的作用下对  $CO_2$  具有很强的亲和力,可将含量很低的  $CO_2$  以  $C_4$  的形式固定下来,进而维持叶肉细胞内细胞内叶绿体中的高  $CO_2$  状态,使  $C_4$  植物具有较强的适应低  $CO_2$  浓度环境的能力。

(3) 过程⑤为释放的  $CO_2$  在 Rubisco 酶的催化下被固定和还原及转化为淀粉的过程。卡尔文循环中生成的磷酸丙糖不断被转运及转化成淀粉对光合作用的意义是储存能量。据图可知,光合作用过程中,固定  $CO_2$  的受体有PEP 和 RuBP。

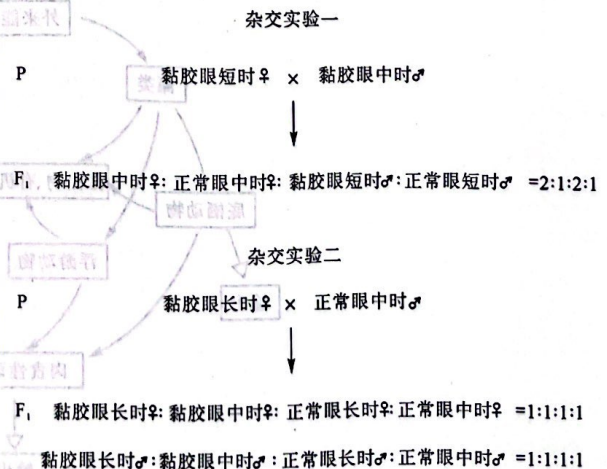


27. (10 分) 果蝇的黏胶眼和正常眼是一对相对性状,由常染色体上的等位基因 G、g 控制;而羽化(从蛹变为蝇)时间有长时(29 h)、中时(24 h)和短时(19 h)三种,分别由复等位基因 A1、A2 和 A3 控制。为探究上述两对性状的遗传规律,研究人员用两组果蝇进行了两组杂交实验,结果如图所示。回答下列问题:

(1) 控制果蝇黏胶眼和正常眼的基因与羽化时间的基因在遗传时遵循自由组合定律。若只考虑羽化时间,则果蝇的基因型有6种。

(2) 杂交实验一中亲本雄果蝇的基因型为  $F_1$  黏胶眼中时♀:正常眼中时♀:黏胶眼短时♂:正常眼短时♂ = 2:1:2:1,  $F_1$  表现出黏胶眼:正常眼 = 2:1 的分离比的原因是正常眼中时雌果蝇与正常眼短时雄果蝇杂交,后代全为正常眼中时。

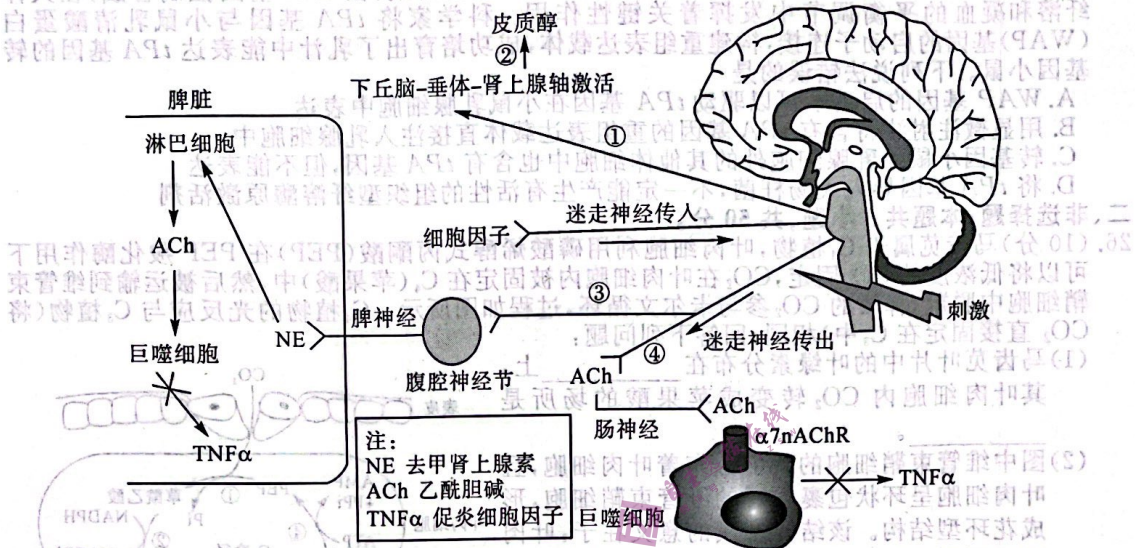
(3) 若黏胶眼长时雌果蝇与黏胶眼短时雄果蝇杂交,  $F_1$  中出现了正常眼中时雄果蝇,则复等位基因 A1、A2 和 A3 的显隐性关系是A1 > A2 > A3(用“>”和字母表示)。若将实验二  $F_1$  中黏胶眼长时雌果蝇与黏胶眼中时雄果蝇杂交,则  $F_2$  中出现正常眼中时雌果蝇的概率为  $\frac{1}{4}$ 。





(4)若将杂交实验二  $F_1$  中黏胶眼中雌果蝇与杂交实验一  $F_1$  中正常眼短时雄果蝇杂交,子代的表型及比例为\_\_\_\_\_。

28. (10分)当机体出现细菌、病毒等感染或外伤、扭伤及慢性损伤时,局部会出现炎症细胞因子,这些细胞因子刺激迷走神经的感受器,将信息传递到脑,脑会对这些信息进行整合并调节炎症反应。该过程中会发生如下图所示的三种抗炎途径以缓解炎症反应,  $TNF\alpha$  属于促炎细胞因子。回答下列问题:

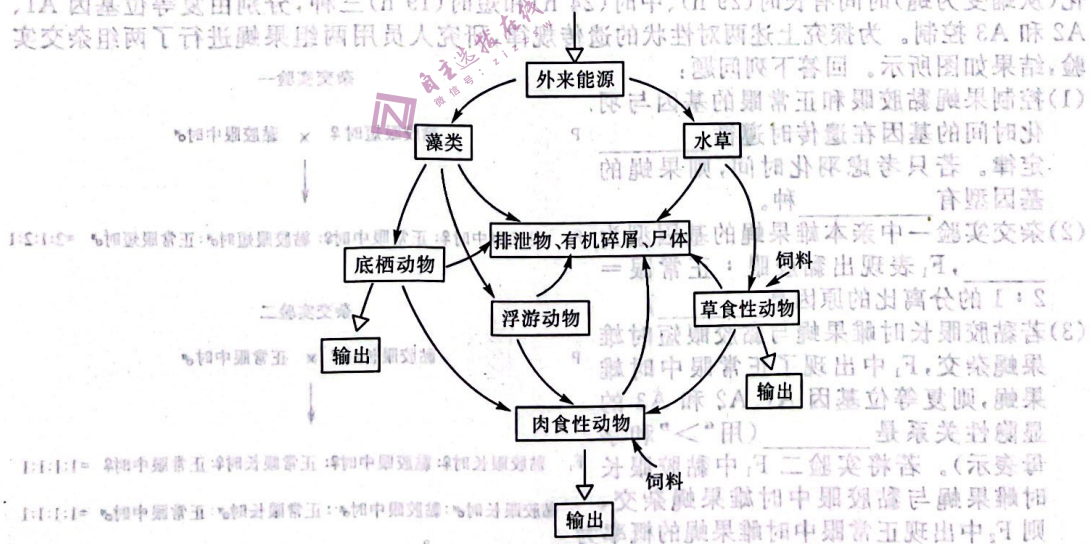


(1)迷走神经的感受器是指\_\_\_\_\_;据图可知人体维持稳态的主要调节机制是\_\_\_\_\_。

(2)若过程②释放的皮质醇属于肾上腺皮质激素,则垂体分泌的\_\_\_\_\_会增多。上述通过“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”的调控,称为\_\_\_\_\_调节,其意义是\_\_\_\_\_。

(3)图中能分泌 ACh 的细胞除了迷走神经传出神经外,还包括\_\_\_\_\_。随炎症细胞因子的增多,通过一系列的调节过程, ACh 抑制巨噬细胞产生炎症细胞因子,该过程是\_\_\_\_\_调节,可以防止\_\_\_\_\_。

29. (10分)某地有一湖泊生态系统,生物群落构成及能量流动关系如图所示。藻类→水蚤→鳙鱼→鳊鱼是该湖泊中的一条食物链,该湖泊有部分区域设置了围网鱼类养殖场。回答下列问题:



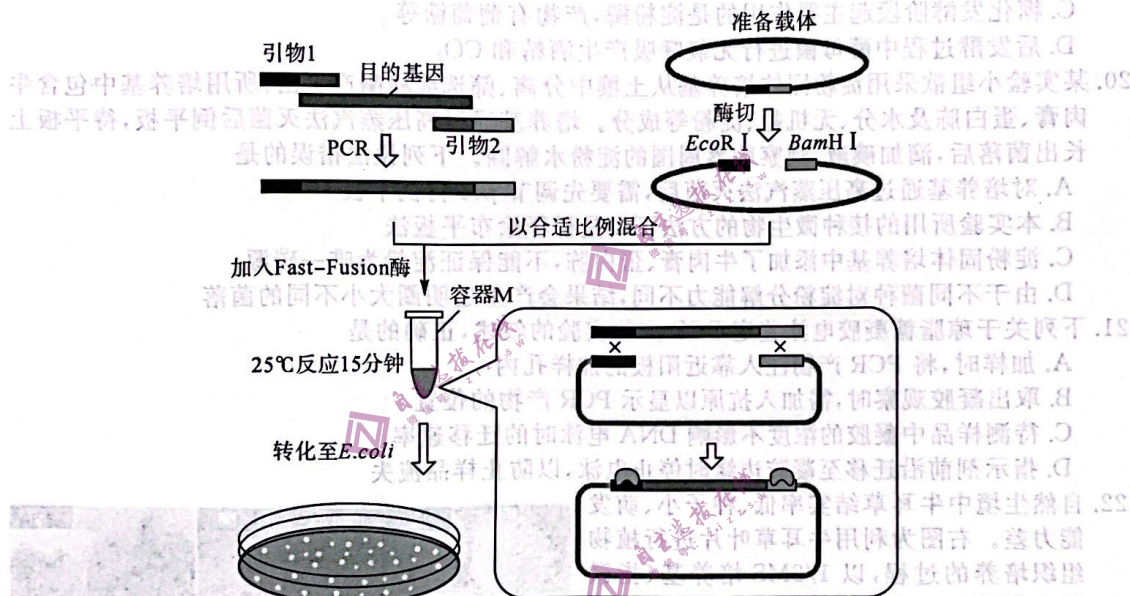


(1)上图中为该湖泊提供的外来能源主要是指太阳能。据图可知,流经该生态系统的总能量是生产者固定的太阳能,该湖泊生态系统能量的最终去向是呼吸作用消耗和分解者分解。

(2)该湖泊不但盛产各种鱼类,同时还具有涵养水源、净化水质的作用,这体现了生物多样性的间接价值。

(3)在藻类→水蚤→鳙鱼→鳊鱼这条食物链中,鳙鱼粪便中的能量属于藻类的同化量。若鳙鱼同化饲料的能量为 X,同化水蚤的能量为 Y,鳊鱼同化饲料的能量为 Z,同化鳊鱼的能量为 W,则上述食物链中,第三到第四营养级的能量传递效率为  $\frac{W}{Z} \times 100\%$ 。

30. (10 分)快速无缝克隆区别于传统 PCR 产物克隆,只需在室温条件(25℃)下反应 15 分钟,就能将任何 PCR 产物片段克隆到线性化质粒上,过程如图所示。准备载体可在限制酶的切割下转变成线性化质粒,Fast-Fusion 酶能识别目的基因片段 5'→3'末端任意 16 个碱基并进行切割。回答下列问题:



(1)准备载体的基本组成单位是脱氧核苷酸。

(2)构建线性化质粒时,选择 *EcoR* I、*Bam* H I 两种限制酶切割质粒的优点是产生不同的黏性末端,并防止质粒的自身环化;若用单酶切的方法切割质粒和目的基因,也可以构建重组质粒,但在单酶切之后,常需要对质粒进行去磷酸化,该操作的目的是防止质粒自身环化。

(3)目的基因 PCR 过程中,选择和设计引物 1 和引物 2 的依据是目的基因的序列,引物 1 和引物 2 的碱基数和 C+G 碱基的比例基本相同可以保证PCR 扩增效率基本相同。引物 1 与目的基因的模板链结合后,在 3' 端不断添加核苷酸的子链合成过程发生在 PCR 的延伸阶段。

(4)图中目的基因的黏性末端由Fast-Fusion 酶切割产生,图中线性化质粒与目的基因混合并发生反应的容器 M(也是 PCR 过程使用的容器)的名称是PCR 管。