

高三生物学

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：必修 1、必修 2、选择性必修 1 第 1 章～第 3 章。

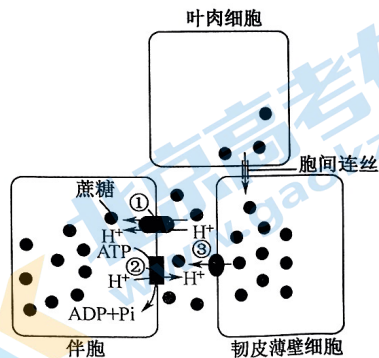
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 科学家在研究果蝇细胞时发现了一个储存磷酸盐的全新细胞器——PXo 小体。PXo 小体包含多层膜结构，膜上的 PXo 蛋白在运输磷酸盐的过程中发挥重要作用，当磷酸盐进入 PXo 小体后就会转化为磷脂。当细胞中磷酸盐不足时，在其他细胞器的作用下 PXo 小体被降解，释放出磷酸盐供细胞利用。下列相关叙述错误的是

- A. 采用差速离心法可以分离出 PXo 小体
- B. 细胞吸收的磷酸盐全部在 PXo 小体中形成磷脂
- C. 推测磷酸盐不足时，溶酶体发挥作用使 PXo 小体降解
- D. 题干信息可说明无机盐对于维持细胞的生命活动有重要作用

2. 植物通过光合作用在叶肉细胞的细胞质中合成蔗糖，右图表示蔗糖运输至韧皮部薄壁细胞和伴胞的过程，其中①表示 H^+ —蔗糖同向运输载体，②表示 H^+ —ATP 酶，③表示 W 载体，韧皮部薄壁细胞内能积累高浓度的蔗糖。下列相关叙述正确的是

- A. 蔗糖经①运输至伴胞内不消耗 ATP，属于协助扩散
- B. ②可作为运输 H^+ 的载体，也能提高 ATP 水解时所需的活化能
- C. 蔗糖经③运输到细胞外的过程中③的构象发生改变，属于协助扩散
- D. 蔗糖通过胞间连丝进入韧皮薄壁细胞，体现了细胞膜的信息交流功能

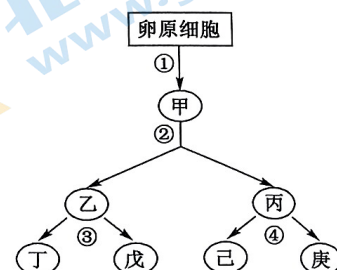


3. “阳光玫瑰”葡萄品质优良、容易栽培，已在我国大面积推广种植。氯吡脲(CPPU)是葡萄培育过程中广泛使用的细胞分裂素类植物生长调节剂。为探究 CPPU 浓度对“阳光玫瑰”葡萄光合特性和产量的影响，某实验小组做了相关实验，实验结果如表所示。下列相关叙述错误的是

CPPU 浓度 ($g \cdot L^{-1}$)	叶绿素含量 ($mgchl \cdot g \text{ FW}^{-1}$)	净光合速率 ($\mu mol \text{ CO}_2 \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)	叶片含氮量 (%)	单果质量 (g)
0	1.58	6.52	1.83	8.21
0.5	1.82	7.82	1.94	10.37
1.0	2.34	8.64	1.98	12.53
1.5	2.21	8.34	1.97	12.71
2.0	2.15	8.15	1.96	9.82

- A. CPPU 可通过促进叶绿素含量的增加来提高葡萄的光合速率
 B. 施用 CPPU 后叶片含氮量提高,可使与光合作用相关酶的含量增加
 C. 净光合速率最大组的单果质量不是最高与光合产物从叶片转移到果实的量少有关
 D. CPPU 对葡萄净光合速率和单果质量的作用具有低浓度促进,高浓度抑制的特点

4. 如图为某卵原细胞进行减数分裂的过程,卵原细胞的基因型为 $AaX^B X^b$,且在减数分裂过程中仅发生过一次异常(无基因突变),甲~庚表示细胞,①~④表示过程。下列相关叙述正确的是



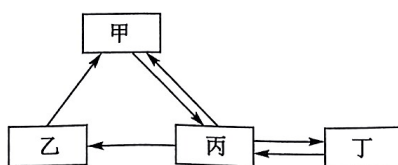
- A. 过程①会发生染色体复制和基因重组,过程②染色体数目减半
 B. 若丁细胞基因型为 $aX^b X^b$,原因可能是减数分裂 I 异常所致
 C. 若己细胞基因型为 A,则丁和戊细胞的基因型均可能为 aX^B
 D. 若将卵原细胞的 DNA 用 ^{32}P 标记后并正常培养,则庚细胞的 DNA 有一半含 ^{32}P
5. 瓢虫是二倍体生物,决定某种瓢虫翅色的复等位基因 T^A 、 T^B 、 t 位于常染色体上, T^A 基因控制红色性状、 T^B 基因控制棕色性状、 t 基因控制黄色性状,且显隐性关系为 $T^A > T^B > t$,不考虑突变。下列相关叙述正确的是

- A. 控制该瓢虫翅色的基因 T^A 、 T^B 、 t 的碱基种类和排列顺序均不同
 B. 若子代瓢虫出现红翅:棕翅:黄翅=2:1:1,则亲本杂交组合为 $T^A t \times T^B t$
 C. 若红翅与棕翅瓢虫杂交,子代中红翅:棕翅=1:1,则亲本基因型为 $T^A T^B$ 、 $T^B T^B$
 D. 若相同翅色的瓢虫相互杂交,则子代的表型与亲本相同,不会出现性状分离
6. 天竺鼠中控制短毛(E)和长毛(e)的基因位于常染色体上。长毛的保暖效果佳,更适合在低温环境下生存。某草地天竺鼠全为短毛个体,由于人类活动带来了一群长毛天竺鼠,一年后该草地天竺鼠种群基因型频率为 EE 70%、Ee 20%、ee 10%。因气候变化,从第二年开始该地区出现连续低温,第四年后长毛个体增加了 10%,短毛个体减少了 10%。下列相关叙述错误的是

- A. 该草地上天竺鼠种群所有个体的全部基因构成其基因库
 B. 长毛天竺鼠迁入一年后,该种群 E 的基因频率为 80%
 C. 在连续几年低温的影响下,e 的基因频率约增加了 22%
 D. 人类活动、气候变化等因素导致该草地天竺鼠发生了进化
7. 由于生物进化是在环境的选择压力下进行的,因此一个物种的进化必然引起其他生物的选择压力发生改变,进而使其他生物发生变化,这些变化又反过来引起相关物种的进一步变化,在很多情况下两个或更多物种的单独进化常常会相互影响,形成一个相互作用的协同适应系统,此过程称为协同进化。下列相关叙述错误的是

- A. 竞争的选择压力使不同物种生态位分离以避免发生协同进化
 B. 协同进化是生物适应环境的结果,有利于增加生物多样性
 C. 协同进化可使不同种类的生物持久地利用不同且有限的资源
 D. 众多物种与物种间的协同进化关系有利于生物群落稳定性的提高

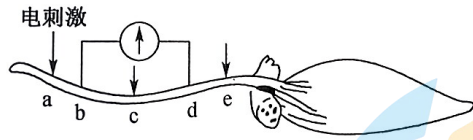
8. 如图是人体体液的组成示意图。下列相关叙述正确的是



- A. 甲与乙、丙在成分上的差异是甲含有更多的 Na^+ 和 Cl^-
- B. 剧烈运动时,由丙酮酸转化形成乳酸的过程发生于丙中
- C. 若甲中 Na^+ 大量流失,则丁代表的肾上腺皮质细胞分泌醛固酮增加
- D. 只要甲的 pH 在 7.35~7.45、渗透压约 770 kPa、温度维持为 37 °C 就能说明内环境处于稳态
9. 自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成。下列相关叙述正确的是
- A. 不论效应器的功能处于何种状态,交感神经对其所起的作用总是相同的
- B. 支配人体血管收缩的副交感神经属于传出神经,其活动不受意识的支配
- C. 人处于饥饿状态时,副交感神经兴奋会抑制胃肠蠕动和消化腺的分泌活动
- D. 人受到惊吓时,心跳加快、呼吸急促,此时可体现出交感神经活动占据优势
10. 某实验小组为了验证动物体内性激素的分泌和调节由“下丘脑—垂体—性腺轴”完成,进行了下列相关实验:给甲、乙、丙三组家兔分别静脉注射一定量的生理盐水、雄性激素溶液、促性腺激素溶液。一段时间后分别测定三组家兔血液中促性腺激素释放激素、雄性激素的含量,发现注射雄性激素和促性腺激素均起到了相应的调节作用。下列相关叙述错误的是
- A. 该实验选用的家兔应是生理状况基本一致的健康雄性兔
- B. 与甲组相比,乙、丙组家兔的促性腺激素释放激素含量均增加
- C. 注射的雄性激素和促性腺激素均能起调节作用与靶细胞的相应受体有关
- D. “下丘脑—垂体—性腺轴”可以放大性激素的调节作用,有利于对机体的精细调控
11. 脊髓损伤后常引起尿潴留(膀胱内充满尿液而不能正常排出)、尿路感染和慢性肾功能衰竭,严重时可导致截瘫患者死亡。科研人员利用犬建立了“腹壁反射—脊髓中枢—膀胱”这一反射弧,通过刺激下腹壁皮肤或肋间神经产生的神经冲动,经传出神经传到膀胱,引起膀胱的自主性收缩。下列相关叙述错误的是
- A. 传出神经能引起膀胱的自主性收缩,其功能相当于正常人体的副交感神经
- B. 在“腹壁反射—脊髓中枢—膀胱”这一反射弧中,兴奋均以电信号形式传导
- C. “腹壁反射—脊髓中枢—膀胱”的建立可说明反射弧是反射完成的结构基础
- D. 脑部和脊髓受损伤的患者若建立上述反射弧,可降低泌尿系统并发症的发生率
12. 为揭示睡眠对记忆的影响,科研人员采用一种间隔的、重复的丁酮(由致病菌发出的具有吸引力的气味)训练模式让线虫建立记忆,再通过评估睡眠特征来判断线虫是否进入睡眠状态。研究发现,线虫经丁酮训练后睡眠增多,感知丁酮的 AWC 嗅觉神经元与相关神经元间的突触数量也增多。下列相关分析错误的是
- A. AWC 嗅觉神经元能感受丁酮的刺激,属于感受器的组成部分
- B. 睡眠增多会促进线虫长期记忆的形成,此过程需要脑的参与
- C. 在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元轴突末端的部分结构参与新突触的构建
- D. 在丁酮刺激下,AWC 嗅觉神经元上兴奋传递方向与膜内局部电流方向相反
13. 下列有关神经调节及人脑高级功能的相关内容,对应正确的是

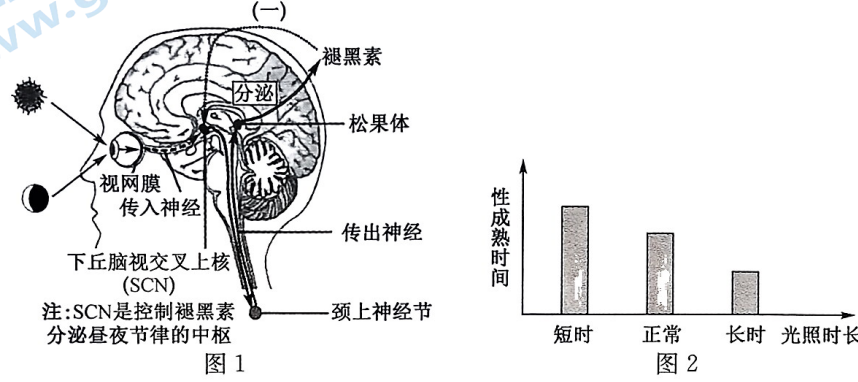
	生理或病理现象	参与或受损的部分神经中枢
A	考试专心答题	大脑皮层言语区 S 区和 W 区
B	聋哑人表演“千手观音”舞蹈	大脑皮层视觉中枢、言语区 V 区、躯体运动中枢
C	杭州亚运会排球比赛中正在抢球的运动员	只有大脑皮层、小脑和脊髓
D	抑郁症	中枢神经系统受损

14. 某生物兴趣小组为探究兴奋在神经纤维上的传导特点,将电表两极置于某神经纤维上(如图所示,图中c点为bd的中点),刺激位点、电表两极膜电位变化和电表指针偏转情况如表所示,其中错误的是



选项	刺激位点	电表两极兴奋先后次序	电表两极电位变化	电表指针偏转情况
A	a	先传到 b 处	b 处膜外变为负, d 处膜外仍为正	偏转
B	c	b、d 同时兴奋	两处膜外同时由正到负再恢复正	不偏转
C	e	先传到 d 处	d 处膜外变为正, b 处膜外仍为负	偏转
D	e	后传到 b 处	b 处膜外变为负, d 处膜外恢复正	偏转

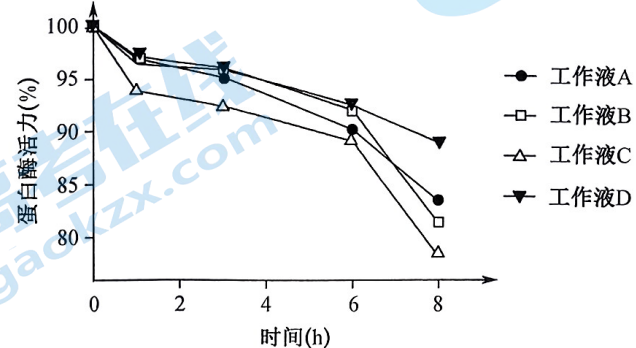
15. 褪黑素是一种主要由松果体产生的神经内分泌激素,具有多种功能。褪黑素的分泌昼少夜多,图 1 为褪黑素的分泌调节示意图。某实验小组通过研究光照时长对小鼠性成熟时间的影响来探究褪黑素对小鼠生殖系统发育的影响,结果如图 2 所示。下列相关叙述正确的是



- A. 图中颈上神经节直接接受传入神经传递的信息,并将产生的兴奋传导至松果体
- B. 由实验推知,褪黑素通过促进下丘脑和垂体的分泌活动来促进生殖系统发育
- C. 实验表明,随光照时间的延长小鼠性成熟时间缩短,其与褪黑素合成增加有关
- D. 褪黑素可经体液运输抑制视交叉上核的兴奋,使褪黑素的分泌量维持稳定水平

二、非选择题:本题共 5 小题,共 55 分。

16. (10 分)医用多酶清洗剂常用于清洗医疗器械。室温下,某实验小组分别取等量 A、B、C、D 四种不同的多酶清洗剂,用纯水稀释一定倍数后配制成工作液,分别置于 15℃、20℃、25℃、30℃ 水浴恒温锅中,其中 30℃ 时蛋白酶的活力如图所示。回答下列问题:



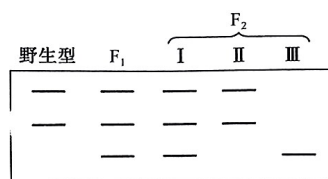
(1)绝大多数酶是具有一定空间结构的大分子蛋白质,其活力容易受到_____ (答两点) 等因素的影响。

(2)本实验的探究目的是_____。
某同学认为 30℃是多酶清洗剂发挥作用的最适温度,你是否赞同该观点,并说明理由。_____。

(3)多酶清洗剂的浓缩液性质稳定,溶于水形成工作液后即被激活,临床上多酶清洗剂应定时更换,据图分析其原因是_____。

(4)有研究发现,与 pH 为 6.5~7.5 的中性条件下相比,某多酶清洗剂在 pH 为 7.5~8.5 条件下的清洗效果更佳,可能原因是_____,这体现了酶具有_____的特性。

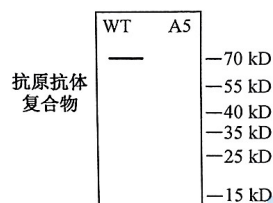
17. (11 分)玉米是我国第一大粮食作物,有较高的经济价值。矮化玉米株型紧凑,通风透光、适合密植,可有效减少玉米倒伏,提高玉米产量。现利用甲基磺酸乙酯(EMS)诱变野生型玉米 WT 获得玉米矮化突变体,并通过连续自交得到纯合体,即为突变体 A5。现将 A5 与野生型杂交获得 F₁, F₁ 自交得到 F₂, 其中部分个体相关基因的电泳结果如图所示。回答下列问题:



(1)玉米为两性花,杂交育种时的操作流程是_____。
与杂交育种相比,理论上能更快获得 A5 的育种方法是_____。

(2)根据题意判断,突变型为_____性状。理论上, F₂ 个体在电泳时能产生 I、II、III 带型的数量比是_____。

(3)进一步研究发现,在 A5 的 mRNA 上距离起始密码子 474 个核苷酸的位置出现了终止密码子,使_____,进而导致 O₂ 蛋白合成异常。通过抗原—抗体杂交技术对 A5 与 WT 玉米的 O₂ 蛋白进行检测,结果如图所示。A5 无条带的原因可能是_____。

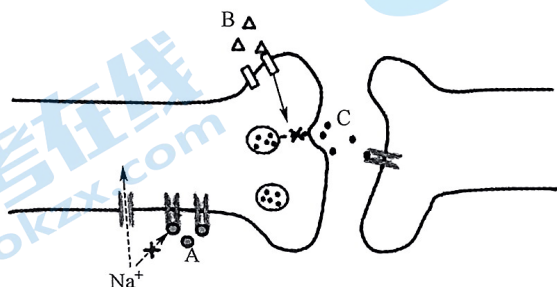


(4)根据突变体对赤霉素的敏感程度,可将玉米矮秆突变分为赤霉素敏感型和赤霉素钝感型。赤霉素敏感型突变是玉米体内赤霉素合成的通路被阻断;赤霉素钝感型突变是赤霉素合成正常,但赤霉素信号转导通路受阻。欲探究 A5 是赤霉素敏感型还是赤霉素钝感型,请设计实验进行探究并预期实验结果。

实验思路:_____;

预期实验结果:_____。

18. (11 分)强烈的灼热、机械刺激及化学刺激均可导致机体局部组织被破坏,释放致痛物质使伤害性感受器兴奋,激活传导疼痛信息的特异性纤维产生动作电位,经背根神经节传到脊髓,整合后再传到下丘脑和大脑皮层,产生痛觉。科学家利用 TTX(河豚体内的一种生物碱毒素)开发了 TTX 镇痛剂, TTX 通过阻止动作电位的产生和传导从而达到较好的镇痛效果。如图为疼痛产生的部分过程(×表示抑制)。回答下列问题:



(1)传出神经的作用是将中枢神经系统发出的指令信息传输至相应器官,从而使机体_____。
疼痛感受的产生过程是否属于反射,并说明理由。_____。

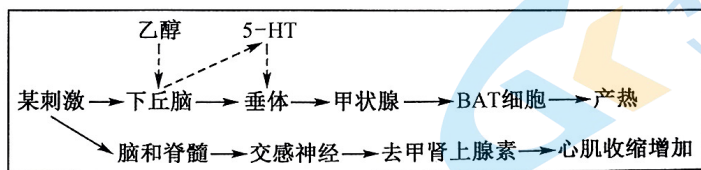
- (2)在痛觉产生的神经通路中,动作电位产生时,神经细胞膜内外 Na^+ 浓度的大小关系是_____。
若增加组织液中的 Na^+ 浓度,则动作电位的峰值会_____ (填“降低”“不变”或“升高”)。
- (3)图中物质_____ (填“A”“B”或“C”)的作用相当于 TTX 镇痛剂。图中物质 C 与突触后膜受体结合发挥作用后的去路是_____;若物质 B 为吗啡类镇痛药,据图推测其镇痛机理是_____。

19. (12 分)糖尿病分为两种类型:一种由胰岛素分泌不足所致,称为 1 型糖尿病;一种是胰岛素利用障碍所致,称为 2 型糖尿病。某研究团队以健康雄性大鼠为实验对象,通过高脂饲料饲喂和药物处理建立糖尿病大鼠模型,研究不同剂量复配式杂粮(BOP,荞麦、燕麦、豌豆质量比为 6 : 1 : 1)对糖尿病大鼠血糖的影响,下表为实验 28 d 后测得的实验数据。回答下列问题:

组别及处理		生理指示			
		空腹血糖 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	血清胰岛素 ($\text{mIU} \cdot \text{L}^{-1}$)	胰岛素抵抗指数	24 h 尿量 (mL)
正常组(普通饲料)		5.0	48.2	9.2	13.0
糖尿病大鼠模型	模型组(高脂饲料)	19.2	57.5	52.4	71.6
	高脂+定期定量灌胃二甲双胍	13.2	33.1	17.8	36.6
	高脂+低剂量 BOP	14.0	24.9	15.2	35.3
	高脂+中剂量 BOP	13.9	29.6	20.3	48.5
	高脂+高剂量 BOP	14.3	28.0	18.1	58.9

注:二甲双胍是治疗糖尿病的常用药物;胰岛素抵抗指数越高,胰岛素对组织细胞的作用越弱;表中数据均为平均值。

- (1)在测定大鼠血清胰岛素前,需对大鼠隔夜禁食 12 h 再进行股动脉采血。禁食期间大鼠血糖的主要来源是_____。
- (2)与正常组相比,设置模型组的目的是_____。根据表中数据推测模型组大鼠患_____型糖尿病,判断依据是_____。
- (3)经低、中剂量 BOP 处理后,大鼠的尿量比模型组明显减少,原因是_____。
- (4)根据血糖调节的机制,请提出一种 BOP 降血糖机制的假设:_____,并利用表中相关实验组进行实验验证假设,简要写出设计思路:_____。
20. (11 分)研究发现,人体内褐色脂肪细胞(BAT) 属于专门用于分解脂肪以满足机体对热量需求的细胞。在持续寒冷刺激下,其产热调节途径为图中实线箭头所示过程;饮酒能通过图中虚线箭头途径导致体温降低。图中 5-HT 为下丘脑神经细胞产生的神经递质。回答下列问题:



- (1)通常机体需要源源不断地分泌甲状腺激素,原因是_____。
甲状腺激素作用于 BAT 细胞时其耗氧量会_____。
- (2)成人甲状腺功能减退可导致反应迟钝、记忆力减退,这体现了体液调节与神经调节的联系为_____。
- (3)据题干及图示信息判断,5-HT 属于_____ (填“兴奋性”或“抑制性”)神经递质。研究发现,过量饮酒在导致体温降低的同时尿量会增加,据图分析原因可能是_____。
- (4)去甲肾上腺素既是神经递质,也是一种激素。若图中某刺激是突发火灾,此时心肌收缩增强,心跳明显加快,在此途径中去甲肾上腺素是一种_____ (填“激素”或“神经递质”)。危险解除后,心跳并未立即平缓下来,从神经调节和体液调节的特点分析,原因是:_____。