

2019 年河南省普通高等学校招生全国统一考试

理综生物部分试题及解析

新东方郑州学校 生物教研组

一、选择题:本大题共 6 小题,每小题 6 分,共 36 分,在每个题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 细胞凋亡是细胞死亡的一种类型。下列关于人体中细胞凋亡的叙述,正确的是
- A. 胎儿手的发育过程中不会发生细胞凋亡
- B. 小肠上皮细胞的自然更新过程中存在细胞凋亡现象
- C. 清除被病原体感染细胞的过程中不存在细胞凋亡现象
- D. 细胞凋亡是基因决定的细胞死亡过程,属于细胞坏死

【答案】B

【解析】

A 项: 在胎儿手的发育过程中,五个手指最初是愈合在一起的,向一把铲子,后再随着指间的细胞自动死亡,才发育为成形的手指(必修一 P₁₂₃ 图 6-14) 此过程存在细胞凋亡现象,故 A 错误;

BC 项: 在成熟的生物体中,细胞的自然更新,被病原体感染的细胞的清除,也是通过细胞凋亡完成的。故 BC 项错误;

D 项: 细胞坏死与细胞凋亡不同。细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程;细胞坏死是在种种不利因素影响下,由于细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡。故 D 项错误;

【点评】 本题重点考查细胞凋亡的概念、实例及与细胞坏死的区别,易错点易混淆细

胞凋亡和细胞坏死，本题难度偏低，属于基础题。

2. 用体外实验的方法可合成多肽链。已知苯丙氨酸的密码子是 UUU，若要在体外合成同位素标记的多肽链，所需的材料组合是

- ①同位素标记的 tRNA
- ②蛋白质合成所需的酶
- ③同位素标记的苯丙氨酸
- ④人工合成的多聚尿嘧啶核苷酸
- ⑤除去了 DNA 和 mRNA 的细胞裂解液

A. ①②④ B. ②③④ C. ③④⑤ D. ①③⑤

【答案】C

【解析】

③同位素标记的苯丙氨酸是合成多肽链的原料；

④多聚尿嘧啶的作用相当于 mRNA；

⑤细胞裂解液为转录提供能量、酶、核糖体、tRNA，除去 DNA 和 mRNA 的原因是排除细胞内 DNA 和 mRNA 对体外合成蛋白质的影响。

故此题答案为 C

【点评】本题重点基因的表达，易错点在于不理解蛋白质（多肽）的合成过程的物质基础，本题难度中等。

3. 将一株质量为 20g 的黄瓜幼苗栽种在光照等适宜的环境中，一段时间后植株达到 40g，其增加的质量来自于

A. 水、矿质元素和空气 B. 光、矿质元素和水

C. 水、矿质元素和土壤

D. 光、矿质元素和空气

【答案】A

【解析】

植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成有机物（光合作用）；矿质元素是植物生长必需的，植物会通过根系吸收矿质元素，所以说题目中黄瓜幼苗增加的质量来自于水、矿质元素和空气。

故答案为 A

【点评】本题重点考查光合作用的原料，本题难度偏低，属于基础题。

4. 动物收到惊吓刺激时，兴奋经过反射弧中的传出神经作用于肾上腺髓质，使其分泌

肾上腺素；兴奋还通过传出神经作用于心脏。下列相关叙述错误的是

A. 兴奋是以电信号的形式在神经纤维上传导的

B. 惊吓刺激可以作用于视觉、听觉或触觉感受器

C. 神经系统可直接调节、也可通过内分泌活动间接调节心脏活动

D. 肾上腺素分泌增加会使动物警觉性提高、呼吸频率减慢、心率减慢

【答案】D

【解析】

A 选项：神经系统中，兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的，这种电信号也叫神经冲动。A 正确。

B 选项：动物具有复杂多样的神经系统，感受器也是多样的，与环境中多样的刺激形式相适应。B 正确。

C 选项：动物受刺激后分泌肾上腺素，调节心脏活动，属通过内分泌间接调节，通过

传出神经作用于心脏，属直接调节。动物体的各项生命活动常常同时受神经和体液的调节，相互协调，维持内环境的稳态。C 正确。

D 选项：肾上腺素分泌增多，人和动物标线为警觉性提高，反应灵敏，呼吸频率加快，心率加快。D 错误。

【点评】本题重点考察动物和人体生命活动的调节，基础题。

5. 某种二倍体高等植物的性别决定类型为 XY 型。该植物有宽叶和窄叶两种叶形，宽叶对窄叶为显性。控制这对相对性状的基因 (B/b) 位于 X 染色体上，含有基因 b 的花粉不育。下列叙述错误的是

- A. 窄叶性状只能出现在雄株中，不可能出现在雌株中
- B. 宽叶雌株与宽叶雄株杂交，子代中可能出现窄叶雄株
- C. 宽叶雌株与窄叶雄株杂交，子代中既有雌株又有雄株
- D. 若亲本杂交后子代雄株均为宽叶，则亲本雌株是纯合子

【答案】C

【解析】

A 项：由于含有基因 b 的花粉不育，所以雄株只能提供 X^b 的配子，则雌株只能是宽叶，不可能为窄叶，故 A 项正确；

B 项：宽叶雌株基因型为 $X^B X^B$ 或 $X^B X^b$ ，宽叶雄株基因型 $X^B Y$ ，子代可能会出现 $X^b Y$ ，即窄叶雄株，故 B 项正确；

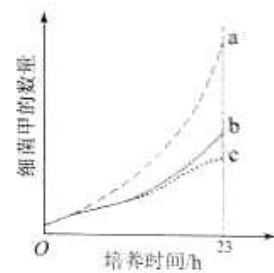
C 项：宽叶雌株基因型为 $X^B X^B$ 或 $X^B X^b$ ，窄叶雄株基因型 $X^b Y$ ，由于 X^b 的花粉败育，所以雄株只能提供 Y 配子，则子代中只有雄株，没有雌株，故 C 项错误；

D 项：后代宽叶雄株基因型为 $X^B Y$ ，则亲本基因型为 $X^B X^B$ 和 X-Y，亲本雌株是纯合子，故

D 项正确。

【点评】本题重点考查伴 X 隐性遗传病的遗传规律，同时有配子致死现象，易错点在于不能根据子代基因型倒推亲本基因型，本题难度系数适中。

6. 某实验小组用细菌甲(异养生物)作为材料来探究不同条件下种群增长的特点，设计了三个实验组，每组接种相同数量的细菌甲后进行培养，培养过程中定时更新培养基，三组的更新时间间隔分别为 3h、10h、23h，得到 a、b、c 三条种群增长曲线，如图所示。下列叙述错误的是



- A. 细菌甲能够将培养基中的有机物分解成无机物
- B. 培养基更换频率的不同，可用来表示环境资源量的不同
- C. 在培养到 23h 之前，a 组培养基中的营养和空间条件都是充裕的
- D. 培养基更新时间间隔为 23h 时，种群增长不会出现 J 型增长阶段

【答案】 D

【解析】

- A 项：甲是异养生物，能够通过呼吸作用将培养基中的有机物分解成无机物，故 A 项正确；
- B 项：培养基更换频率越快，则供甲生长繁殖的资源量越多，故 B 项正确；
- C 项：在培养到 23h 之前，a 组培养基中甲的种群增长曲线呈“J”型，即该组的营养和空间条件都是充裕的，故 C 项正确；
- D 项：培养基更新时间间隔为 23h 时，种群增长不一定会出现“J”型增长阶段，故 D 项错误。

【点评】本题重点考查种群增长曲线，“J”型和“S”型曲线的成因，易错点在于忽

略了 S 型曲线与 J 型曲线在初始阶段是重合的，本题难度系数适中。

二、非选择题:本大题共 6 小题，共 54 分，第 29 ~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 37 ~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题：共 39 分。

29. (12 分)

将生长在水分正常土壤中的某植物通过减少浇水进行干旱处理，该植物根细胞中溶质浓度增大，叶片中脱落酸 (ABA) 含量增高，叶片气孔开度减小，回答下列问题。

(1) 经干旱处理后，该植物根细胞的吸水能力_____。

(2) 与干旱处理前相比，干旱处理后该植物的光合速率会_____，出现这种变化的主要原因是_____。

(3) 有研究表明：干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的，而是由 ABA 引起的。请以该种植物的 ABA 缺失突变体 (不能合成 ABA) 植株为材料，设计实验来证明这一结论。要求简要写出实验思路和预期结果。

【答案】

(1) 增强

(2) 降低； 气孔开度减小使供给光合作用所需 CO_2 减小

(3) 取 ABA 缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开度，经干旱处理后，再测定气孔开度。预期结果是干旱处理前后气孔开度不变。

将上述干旱处理的 ABA 缺失突变体植株分成两组，在干旱条件下，一组进行 ABA 处理，另一组作为对照组，一段时间后，分别测定两组的气孔开度。预期结果是 ABA 处理组气孔开度减小，对照组气孔开度不变。

【解析】

(1) 吸水能力与浓度差呈正比，干旱处理后，植物原生质层两侧浓度差增加，吸水能力增加

(2) 光合作用的主要影响因素包括温度、光照强度、 CO_2 浓度，干旱处理后，植物因缺水，大部分气孔开度减小，暗反应速率降低，光合作用速率降低。

(3) 考察实验素养，从实验目的‘干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的，而是由 ABA 引起的’出发，找出自变量为 ABA，因变量为气孔开度，依据实验原则，保证单一变量、对照等原则，设计实验。

【点评】 重点考察光合作用影响因素及实验素养，难度适中。

30. (8分)

人的排尿是一种反射活动。回答下列问题。

(1) 膀胱中的感受器受到刺激后会产生兴奋。兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的，其原因是_____。

(2) 排尿过程的调节属于神经调节，神经调节的基础方式是反射。排尿反射的初级中枢位于_____。成年人可以有意识地控制排尿，说明排尿反射也受高级中枢控制，该高级中枢位于_____。

(3) 排尿过程中尿液还会刺激尿道上的_____，从而加强排尿中枢的活动，促进排尿。

【答案】

(1) 神经递质只能由突触前膜释放，作用于突触后膜上。

(2) 脊髓 大脑皮层

(3) 感受器

【解析】

(1) 由于神经递质只存在于突触前膜的突触小泡中，只能由突触前膜释放，然后作用于突触后膜上，故兴奋从一个神经元到另一个神经元的传递是单向的。

(2) 神经调节有低级神经中枢和高级神经中枢，低级神经中枢位于脊髓，高级神经中枢位于大脑皮层。

(3) 尿液会刺激尿道上的感受器，从而加强排尿中枢的活动，促进排尿。

【点评】 此题考查基础概念的理解，重点考察兴奋在神经元间的传导特点、神经中枢等。

31. (8分)

某果园中存在 A、B 两种果树害虫，果园中的鸟 (C) 可以捕食这两种害虫；使用人工合成的性引诱剂 Y 诱杀 B 可减轻 B 的危害，回答下列问题。

(1) 果园中包含害虫 A 的一条食物链是_____。该食物链的第三营养级是_____。

(2) A 和 B 之间存在种间竞争关系，种间竞争通常是指_____。

(3) 性引诱剂 Y 传递给害虫 B 的信息属于_____。使用性引诱剂 Y 可以诱杀害虫 B 的雄性个体，从而破坏 B 种群的_____，导致_____降低，从而减轻 B 的危害。

【答案】

(1) 果树→A→C C

(2) 两种或两种以上生物相互争夺相同的资源和空间而表现出来的相互抑制现象

(3) 化学信息 性别比例 种群密度

【解析】

(1) 果园中包含害虫 A 的食物链为果树→A→C，其中果树是第一营养级，C 是第三营养级。

(2) 种间竞争指两种或两种以上生物相互争夺资源和空间而表现出来的相互抑制现象。

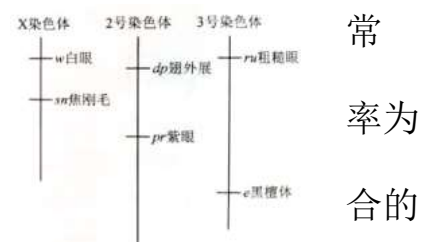
(3) 性引诱剂属于化学信息，性引诱剂可破坏的 B 种群的性别比例，导致种群密度下降，从而减轻 B 的危害。

【点评】 本题主要考种群、群落及生态系统的基础性知识，题目相对比较简单。

32. (11 分)

某实验室保存有野生型和一些突变型果蝇。果蝇的部分隐性突变基因及其在染色体上的位置如图所示，回答下列问题。

(1) 同学甲用翅外展粗糙眼果蝇与野生型（正常翅正眼）纯合子果蝇进行杂交，F₂ 中翅外展正常眼个体出现的概率_____。图中所列基因中，不能与翅外展基因进行自由组合是_____。



(2) 同学乙用焦刚毛白眼雄蝇与野生型（直刚毛红眼）纯合子雌蝇进行杂交（正交），则子代雄蝇中焦刚毛个体出现的概率为_____；若进行反交，子代中白眼个体出现的概率为_____。

(3) 为了验证遗传规律，同学丙让白眼黑檀体雄果蝇与野生型（红眼灰体）纯合子雌果蝇进行杂交得 F_1 ， F_1 相互交配得到 F_2 。那么，在所得实验结果中，能够验证自由组合定律的 F_1 表现型是_____， F_2 表现型及其分离比是_____；验证伴性遗传时应分析的相对性状是_____，能够验证伴性遗传的 F_2 表现型及其分离比是_____。

【答案】

(1) $3/16$ 紫眼基因

(2) 0 $1/2$

(3) 红眼灰体 红眼灰体：红眼黑檀体：白眼灰体：白眼黑檀体：=9：3：3：1

红眼/白眼 红眼雌蝇：红眼雄蝇：白眼雄蝇=2：1：1

【解析】

(1) 根据题意可知杂交组合的亲本是 $dpdpruru \times DpDpRuRu$ ，则 F_1 的基因型为 $DpdpRuru$ ，根据基因的自由组合定律可知， F_2 中翅外展正常眼： $1/4 \times 3/4 = 3/16$ ；根据途中所列基因， pr 紫眼基因和翅外展基因位于同一条染色体上，不符合基因的自由组合定律。

(2) 根据题意可知正交组合的亲本是 $X^{sn}Y \times X^{Sn}X^{Sn}$ ，雄果蝇基因型 $X^{Sn}Y$ ，全部为直刚毛；反交组合亲本是 $X^wX^w \times X^W Y$ ，后代中 $X^W X^w \times X^w Y = 1:1$ ，白眼个体出现的概率为 $1/2$ 。

(3) 根据题意可知杂交组合的亲本是 $ee X^w Y \times EE X^W X^W$ ，两对性状，红眼白眼基因位于性染色体，灰身黑身基因位于常染色体，遗传符合基因的自由组合定律， F_1 的基因型为 $Ee X^W X^w$ 和 $Ee X^W Y$ ，表现型为红眼灰体， F_1 相互交配得到 F_2 ，其中灰身：

黑身=3:1，红眼♀：红眼♂：白眼♂=2:1:1，则可知上述答案。

【点评】重点考察基因在染色体位置的分析 and 基因的自由组合定律，难度适中。

37, [生物—选修 1: 生物技术实践] (15 分)

已知一种有机物 X (仅含有 C、H 两种元素) 不易降解, 会造成环境污染, 某小组用三种培养基筛选土壤中能高效降解 X 的细菌 (目标菌)。

I 号培养基: 在牛肉膏蛋白胨培养基中加入 X (5g/L)。

II 号培养基: 氯化钠 (5g/L), 硝酸铵 (3g/L), 其他无机盐 (适量), X (15g/L),

III 号培养基, 氯化钠 (5g/L), 硝酸铵 (3g/L), 其他无机盐 (适量), X (45g/L),

回答下列问题。

(1) 在 I 号培养基中, 为微生物提供氮源的是_____。II、III 号培养基中为微生物提供碳源的有机物是_____。

(2) 若将土壤悬浮液接种在 II 号液体培养基中, 培养一段时间后, 不能降解 X 的细菌比例会_____, 其原因是_____。

(3) II 号培养基加入琼脂后可以制成固体培养基, 若要以该固体培养基培养目标菌并对菌落进行计数, 接种时, 应采用的方法是_____。

(4) 假设从 III 号培养基得到了能高效降解 X 的细菌, 且该菌能将 X 代替为丙酮酸, 则在有氧条件下, 丙酮酸可为该菌的生长提供_____和_____。

【答案】

(1) 牛肉膏、蛋白胨 X

(2) 降低 不能降解 X 的细菌因缺乏碳源不能增殖。而能降解 X 的细菌能增殖

(3) 稀释涂布平板法

(4) 能量 合成其他物质的原料

【解析】

(1) 牛肉膏和蛋白胨为微生物的生长提供碳源和氮源，II、III号培养基中有有机物 X (有 C 元素) 为微生物提供碳源。

(2) X 在 II 号培养基是唯一的碳源，不能降解 X 的细菌将不能生存，所以比例会降低。

(3) 接种菌的方法有稀释涂布平板法和平板划线法，而能计数的方法应该用稀释涂布平板法。

(4) 丙酮酸氧化分解可为微生物生长提供能量同时也是合成其他物质的原料。

【点评】对实验室的微生物培养进行考察，整体难度适中

38. [生物—选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

基因工程中可以通过 PCR 技术扩增目的基因，回答下列问题：

(1) 基因工程中所用的目的基因可以人工合成，也可以从基因文库中获得。基因文库包括_____和_____。

(2) 生物体细胞内的 DNA 复制开始时，解开 DNA 双链的酶是_____。在体外利用 PCR 技术扩增目的基因时，使反应体系中的模板 DNA 解链为单链的条件是_____。上述两个解链过程的共同点是破坏了 DNA 双链分子中的_____。

(3) 目前在 PCR 反应中使用了 *Taq* 酶而不使用大肠杆菌 DNA 聚合酶的主要原因是_____。

【答案】

- (1) 基因组文库 cDNA 文库
- (2) 解旋酶 加热至 90~95℃ 氢键
- (3) Taq 酶是热稳定性高，而大肠杆菌 DNA 聚合酶高温下会失活。

【解析】

(1) 基因工程中所用的目的基因的获取有两种方法。人工合成和从基因文库中获取，基因文库具体包括基因组文库和 cDNA 文库。

(2) 生物体细胞内解开 DNA 双链的酶是解旋酶，体外 DNA 解链需要高温加热至 90~95℃，打开双链。两个解链过程的共同点都破坏了 DNA 双链分子中的氢键

(3) 目前在 PCR 反应中使用了 Taq 酶而不使用大肠杆菌 DNA 聚合酶的主要原因是 PCR 的基本过程包括变性、退火和延伸，有一个温度变化的过程。大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温中容易变性失活，Taq 酶是具有热稳定性的 DNA 聚合酶，能耐高温。

【点评】重点考察基因工程、PCR 相关知识，较为基础，难度较小。