

2016 学年高中三年级第三次统一考试

理综试卷（生物部分）解析

一、选择题（每小题给出 4 个选项中只有一个选项符合题意，每小题 6 分，共 36 分）

1. 下列与细胞相关的叙述，正确的是（ ）

- A. 核糖体、溶酶体都是具有膜结构的细胞器
- B. 酵母菌的细胞核内含有 DNA 和 RNA 两类核酸
- C. 蓝藻细胞的能量来源于线粒体有氧呼吸过程
- D. 在叶绿体中可进行 CO_2 的固定但不能合成 ATP

【答案】B

【考点】八大细胞器、真核和原核生物、光合作用

【解析】核糖体是无膜细胞器，溶酶体是单层膜，A 错误；酵母菌是真核生物，细胞核内既有 DNA 又有 RNA，B 正确；蓝藻属于原核生物，细胞内只有核糖体，无线粒体，C 错误；在叶绿体中，光反应阶段有 ATP 的合成，暗反应阶段为 CO_2 固定和 C_3 的还原，D 错误。

【点评】此题难度较低，所考知识点均为基础类，较易掌握。

2. 离子泵是一种具有 ATP 水解酶活性的载体蛋白，能利用水解 ATP 释放的能量跨膜运输离子。下列叙述正确的是（ ）

- A. 离子通过离子泵的跨膜运输属于协助扩散
- B. 离子通过离子泵的跨膜运输时顺着浓度梯度进行的
- C. 动物一氧化碳中毒会降低离子泵跨膜运输离子的速率
- D. 加入蛋白质变性剂会提高离子泵跨膜运输离子的速率

【答案】C

【考点】物质跨膜运输方式

【解析】由题意可知离子泵是一种载体蛋白，而且可以利用水解 ATP 释放的能量跨膜运输离子，说明该离子物质跨膜运输方式为主动运输，A、B 错误；一氧化碳中毒会影响血红蛋白与氧气的结合，氧气浓度影响呼吸作用速率，进而影响主动运输速率，C 正确；因为离子泵为一种蛋白质，加入蛋白质变性剂会影响蛋白质活性，进而降低离子泵跨膜运输离子的速率，D 错误。

【点评】该题为信息类题，考查学生的综合运用能力，难度中等。

3. 若除酶以外所有试剂已预保温，则在测定酶活力的试验中，下列操作顺序合理的是（ ）

- A. 加入酶→加入底物→加入缓冲液→保温并计时→一段时间后检测产物的量
- B. 加入底物→加入酶→计时→加入缓冲液→保温→一段时间后检测产物的量
- C. 加入缓冲液→加入底物→加入酶→保温并计时→一段时间后检测产物的量
- D. 加入底物→计时→加入酶→加入缓冲液→保温→一段时间后检测产物的量

【答案】C

【考点】影响酶活性的实验

【解析】缓冲液的目的是为了维持酸碱度即 pH，如果先加入酶和底物就直接进行反应了，底物的酸碱度未知，故不知底物对酶的影响如何，A、B、D 均错误，C 正确。

【点评】该题考查学生对酶活性实验操作步骤的掌握情况，较易掌握。

4. 下列与神经细胞有关的叙述，错误的是（ ）

- A. ATP 能在神经元线粒体的内膜上产生
- B. 神经递质在突触间隙中的移动消耗 ATP
- C. 突触后膜上受体蛋白的合成需要消耗 ATP
- D. 神经细胞兴奋后恢复为静息状态消耗 ATP

【答案】B

【考点】ATP 的产生和细胞内利用 ATP 的生命过程

【解析】ATP 的产生场所是细胞质基质、线粒体、叶绿体，由此可见 A 选项正确；神经递质在突触间隙中的移动属于液体中的扩散，不需要消耗 ATP，B 选项错误；蛋白质的合成需要消耗 ATP，C 选项正确；神经细胞恢复静息状态需要钠离子外流和钾离子内流，钠离子的分布是外高内低、钾离子的分布是外低内高，在恢复时均为逆浓度梯度，所以需要消耗能量，D 选项正确。

【点评】此题难度较低，所考知识点均为基础类，较易掌握。

5. 在漫长的历史时期内，我们的祖先通过自身的生产和生活实践，积累了对生态方面的感性认识和经验，并形成了一些生态学思想，如：自然与人和谐统一的思想。根据这一思想和生态学知识，下列说法错误的是 ATP 能在神经元线粒体的内膜上产生（ ）

- A. 生态系统的物质循环和能量流动有其自身的运行规律
- B. 若人与自然和谐统一，生产者固定的能量便可反复利用
- C. “退耕还林、还草”是体现自然与人和谐统一思想的实例
- D. 人类应以保持生态系统相对稳定为原则，确定自己的消耗标准

【答案】B

【考点】生态系统的稳定性

【解析】物质循环具有全球性和反复利用的特点，能量流动单向流动逐级递减，反映了生态系统功能自身的运行规律，A 选项正确；人与自然和谐统一是指人类的发展和生态系统的稳定协调进行，但能量是逐级递减的不能反复利用，B 选项错误；退耕还林、还草有利于生态系统抵抗力稳定的提高，有利于生态系统的可持续发展，也说明了人类的发展应该不以破坏生态系统的相对稳定为前提，所以 C、D 正确。

【点评】此题主要考查学生的生物基本素养和对生态系统稳定性的掌握，引导学生形成正确的生态观，体现了高考的指引作用。

6. 理论上，下列关于人类单基因遗传病的叙述，正确的是（ ）

- A. 常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
- B. 常染色体显性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
- C. X 染色体显性遗传病在女性中发病率等于该病致病基因的基因频率
- D. X 染色体隐性遗传病在男性中发病率等于该病致病基因的基因频率

【答案】D

【考点】单基因遗传病的特点和基因频率的计算

【解析】基因频率指在一个种群基因库中，某个基因占全部等位基因数的比率。常染色体上的基因与性别没有关系，男女基因型一样。常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于隐性个体/男性总数，基因频率等于（隐性个体*2+杂合子*1）/男性总数*2，A 选项错误；常染色体显性遗传病在女性中的发病率等于显性个体/女性总数，基因频率等于（显性纯合子*2+杂合子*1）/女性总数*2，B 选项错误；X 染色体显性遗传病在女性中的发病率等于患病个体

/女性总数，基因频率等于（显性纯合子*2+杂合子*1）/女性总数*2，C选项错误；X染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于患病个体/男性总数，基因频率等于（患病个体*1）/男性总数，D选项正确。

【点评】此题难度中等偏上，需要学生对基因频率的常染色体和性染色体两种情况熟练掌握。

二、非选择题

29. 在有关 DNA 分子的研究中，常用 ^{32}P 来标记 DNA 分子。用 α 、 β 和 γ 表示 ATP 或 dATP（d 表示脱氧）上三个磷酸基团所处的位置（ $\text{A}-\text{P}_\alpha \sim \text{P}_\beta \sim \text{P}_\gamma$ ）。回到下列问题：

（1）某种酶可以催化 ATP 的一个磷酸基团转移到 DNA 末端上，同时产生 ADP。若要用该酶把 ^{32}P 标记到 DNA 末端上，那么带有 ^{32}P 磷酸基团应在 ATP 的_____（填“ α ”“ β ”或“ γ ”）位上。

（2）若用带有 ^{32}P 的 dATP 作为 DNA 生物合成的原料，将 ^{32}P 标记到新合成的 DNA 分子上，则带有 ^{32}P 的磷酸基团应在 dATP 的_____（填“ α ”“ β ”或“ γ ”）位上。

（3）将一个某种噬菌体 DNA 分子的两条链用 ^{32}P 进行标记，并使其感染大肠杆菌，在不含有 ^{32}P 的培养基中培养一段时间。若得到的所有噬菌体双链 DNA 分子都装配成噬菌体（n 个）并释放，则其中含有 ^{32}P 的噬菌体所占比例为 $2/n$ ，原因是_____。

【答案】（1） γ （2） α （3）被标记的脱氧核苷酸链有两条，半保留复制中，两条链最终参与了两个新 DNA 分子的形成

【考点】ATP 的结构及噬菌体中 DNA 的复制的特点。

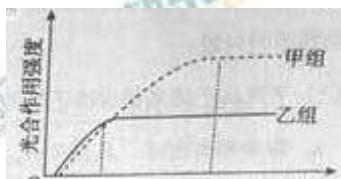
【解析】（1）要将 ATP 的一个磷酸基团转移到 DNA 末端上，只能将远离腺苷的磷酸基团转移走，所以带有 ^{32}P 磷酸基团应在 ATP 的 γ 位上；

（2）DNA 的基本单位是脱氧核苷酸，若用带有 ^{32}P 的 dATP 作为 DNA 生物合成的原料，将 ^{32}P 标记到新合成的 DNA 分子上，则带有 ^{32}P 的磷酸基团应在 dATP 的 α 位上，由此当 dATP 脱去两个磷酸基团之后就可以参与 DNA 生物合成了，且含有 ^{32}P ；

（3）一个噬菌体对应一个 DNA 分子。DNA 的复制是半保留复制，新形成的子代 DNA 分子中，一条链是原来的旧链，一条链是新合成的新链。所以在形成 n 个 DNA 中，只有两个 DNA 可以含有原来的旧链，即含有 ^{32}P 的链。由此可得其中含有 ^{32}P 的噬菌体所占比例为 $2/n$ 。

【点评】此题难度中等偏下，前两问偏向于理解和应用，只要对 ATP 的结构式清楚，就能够做出；后一问，主要对半保留复制的考查，难度较低，易得分。

30. 为了探究生长条件对植物光合作用的影响，某研究小组将某品种植物的盆栽苗分别分成甲、乙两组，置于人工气候室中，甲组模拟自然光照，乙组提供低光照，其他培养条件相同。培养较长一段时间（T）后，测定两组植株叶片随光照强度变化的光合作用强度（即单位时间、单位面积吸收 CO_2 的量），光合作用强度随光照强度的变化趋势如图所示。回答下列问题：



（1）据图判断，光照强度低于 a 时，影响甲组植物光合作用的限制因子是_____。

- (2) b 光照强度下, 要使甲组的光合作用强度升高可以考虑的措施是提高_____ (填“CO₂ 浓度”或“O₂ 浓度”)。
- (3) 播种乙组植株产生的种子, 得到的盆栽苗按照甲组的条件培养 T 时间后, 再测定植株叶片随光照强度变化的光合作用强度, 得到的曲线与甲组的相同。根据这一结果能够得到的初步结论是_____。

【答案】(1) 光照强度 (2) CO₂ 浓度 (3) 环境引起的变异不一定为可遗传变异

【考点】影响光合作用的因素

【解析】(1) 对于甲植物而言, a 点还没到达该植物的饱和点, 因此在 a 点之前限制光合作用的因素为光照强度。(2) 当在光照强度为 b 时, 对于甲植物而言为该植物的光饱和点, 要提高光合作用强度提高 CO₂ 浓度。(3) 乙组虽然环境改变了, 但所结的种子产生的盆栽苗, 放在与甲组相同的条件下培养相同的时间, 结果光合作用强度变化图与甲一致, 说明环境引起的变异不一定为可遗传变异。

【点评】该题考查学生能够准确分析环境因素对光合作用强度的影响, 难度较易, 但第三问考查可遗传变异相关知识点, 难度中上等。

31. 病毒甲通过呼吸道感染动物后, 可引起乙的 B 淋巴细胞破裂, T 淋巴细胞功能丧失, 导致其患肿瘤病, 病患动物更易被其他病原体感染, 给新生的乙个体接种甲疫苗可预防该肿瘤病。回答列问题:

- (1) 感染病毒甲后, 患病的乙更易被其他病原体感染的原因是_____。
- (2) 新生的乙个体接种甲疫苗后, 甲疫苗作为_____可诱导 B 淋巴细胞增殖、分化成_____和记忆细胞。记忆细胞在机体内被病毒甲感染时能够_____, 从而达到预防该肿瘤病的作用。
- (3) 免疫细胞行使免疫功能时, 会涉及到胞吞和胞吐这两种跨膜运输方式, 这两者方式的共同点有_____ (答出两点即可)

【答案】(1) 病毒甲破坏了 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞, 特异性免疫不能发挥作用。(2) 抗原 浆细胞 迅速增殖分化为浆细胞并分泌抗体 (3) 都需要消耗能量; 都能体现细胞膜具有一定的流动性 (其他合理答案也可)

【考点】免疫调节、物质跨膜运输方式

【解析】(1) 病毒甲感染动物后, 会使其 B 淋巴细胞破裂, T 淋巴细胞功能丧失, 而特异性免疫与 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞有关, 因此特异性免疫不能发挥作用, 更易患病。(2) 新生儿接种的疫苗作为抗原, 诱导机体产生体液免疫, 体液免疫中 B 淋巴细胞受刺激后会增殖分化为浆细胞和记忆细胞。而当相同抗原再次入侵机体时, 就会启动二次免疫, 记忆细胞会迅速增殖分化为浆细胞并分泌抗体, 抗体与抗原结合形成沉淀或者细胞团, 最终被吞噬细胞吞噬。(3) 胞吞、胞吐属于大分子物质跨膜运输的方式, 一般需要消耗能量, 不需要载体蛋白, 该过程体现了细胞膜具有一定的流动性。

【点评】本题主要考察特异性免疫的过程, 与相关实例结合, 意在提高学生的运用能力, 难易程度中等。

32. 已知果蝇的灰体和黄体受一对等位基因控制, 但这对相对性状的显隐性关系和该等位基因所在的染色体是未知的。同学甲用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交, 子代中 ♀ 灰体: ♀ 黄体: ♂ 灰体: ♂ 黄体=1:1:1:1。同学乙用两种不同的杂交实验都证实了控制黄体的基因位于 X 染色体上, 并表现为隐性。请根据上述结果, 回答下列问题:

- (1) 仅根据同学甲的实验, 能不能证明控制黄体的基因位于 X 染色体上, 并表现为隐性?
- (2) 请用同学甲得到的子代果蝇为材料设计两个不同的实验, 这两个实验都能独立证明同

学乙的结论。(要求:每个实验只用一个杂交组合,并指出支持同学乙结论的预期实验结果。)

【答案】(1)不能;因为子代雌雄个体的性状比例一致,没有性别差异,无法确定是常染色体还是X染色体。比如相关基因位于常染色体上,灰体为显性,亲本灰体雌蝇为杂合子Aa,黄体雄蝇为aa则后代中雌雄个体中灰体:黄体=1:1;相关基因位于X染色体上,灰体为显性,亲本灰体雌蝇为杂合子 $X^A X^a$,黄体雄蝇为 $X^a Y$ 则雌雄后代中灰体:黄体=1:1,所以无法确定。

(2)选用♀黄体和♂灰体进行杂交,如果子代中雌蝇都是灰体,雄蝇都是黄体,则说明相关基因位于X染色体上;选用♂灰体和♀灰体进行杂交,则子代中雌蝇都是灰体,雄蝇中既有灰体也有黄体,则说明相关基因位于X染色体上。

【考点】基因位置的判断和雌隐雄显组合的利用。

【解析】(1)仅根据同学甲的实验,不能证明控制黄体的基因位于X染色体上且为隐性;因为子代雌雄个体的性状比例一致,没有性别差异,无法确定是常染色体还是X染色体。比如相关基因位于常染色体上,灰体为显性,亲本灰体雌蝇为杂合子Aa,黄体雄蝇为aa则后代中雌雄个体中灰体:黄体=1:1;相关基因位于X染色体上,灰体为显性,亲本灰体雌蝇为杂合子 $X^A X^a$,黄体雄蝇为 $X^a Y$ 则雌雄后代中灰体:黄体=1:1,所以无法确定。

(2)选用♀黄体和♂灰体进行杂交,如果相关基因位于X染色体上,则子代中雌蝇都是灰体,雄蝇都是黄体;选用♂灰体和♀灰体进行杂交,如果相关基因位于X染色体上,则子代中雌蝇都是灰体,雄蝇中既有灰体也有黄体。

【点评】此题延续了近几年高考的趋势,减少计算量,增加逻辑推理分析,试验设计的思想,难度中等。

39.【生物-----选修1:生物技术实践】

空气中的微生物在重力作用下,可以一定程度地沉降。某研究小组欲用平板收集教室空气中的微生物,以了解教室内不同高度空气中微生物的分布情况。实验步骤如下:

- ① 配制培养基(成分:牛肉膏、蛋白胨、NaCl、X、 H_2O):
- ② 制作无菌平板;
- ③ 设置空白对照组和若干实验组,进行相关操作;
- ④ 将各组平板置于 $37^{\circ}C$ 恒温箱中培养一段时间,统计各组平板上菌落的平均数。

回答下列问题:

(1)该培养基中微生物所需的氮来自于_____ ,若要完成步骤②,该培养基中的成分X通常是_____。

(2)步骤③中,实验组的操作是_____。

(3)若在某次调查中,某一次实验组平板上菌落平均数为36个/平板,而空白对照组的一个平板上出现了6个菌落,这种结果说明在此次调查中出现了_____现象。若将30(即 $36-6$)个/平板作为本组菌落的平均值,该做法_____ (填“正确”或“不正确”)。

【答案】(1)牛肉膏和蛋白胨 琼脂 (2)在教室内取不同高度梯度的微生物,然后接种在若干个已灭菌好的平板上,并进行编号。(3)杂菌污染 不正确

【考点】微生物的培养

【解析】(1)牛肉膏提供碳源、氮源,蛋白胨提供氮源,因此微生物所需的氮可以来自牛肉膏和蛋白胨。微生物的纯化所用的培养基为固体培养基,故需要加入凝固剂琼脂。(2)实验目的是为了解教室内不同高度空气中微生物的分布情况,因此在教室内取不同高度梯度的微生物,然后接种在若干个已灭菌好的平板上,并进行编号。(3)对照组为空平板,不应有菌落产生,若有说明出现杂菌污染现象,该组实验结果不可取。

【点评】该题考查微生物培养相关知识，结合相关实验意在强化学生对微生物培养相关知识的理解及综合运用，难度中上。

40. 【生物---选修3 现代生物科技专题】

某一质粒载体如图所示，外源 DNA 插入到 $Ampr$ 或 $Terr$ 中会导致相应的基因失活（ $Ampr$ 表示氨苄青霉素抗性基因， $Terr$ 表示四环素抗性基因）。有人将此质粒载体用 $BamHI$ 酶切后，与用 $BamHI$ 酶切获得的目的基因混合，加入 DNA 连接酶进行连接反应，用得到的混合物直接转化大肠杆菌。结果大肠杆菌有的未被转化，有的被转化。被转化的大肠杆菌有三种，分别是含有环状目的基因、含有质粒载体、含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌。回答下列问题：

(1) 质粒载体作为基因工程的工具，应具备的基本条件有_____（答出两点即可）。

(2) 如果用含有氨苄青霉素的培养基进行筛选，在上述四种大肠杆菌细胞中，未被转化的和仅含环状目的基因的细胞是不能区分的，其原因是_____；并且_____和_____的细胞也是不能区分的，其原因是_____。在上述筛选的基础上，若要筛选含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌单菌落，还需使用含有_____的固体培养基。

(3) 基因工程中，某些噬菌体经改造后可以作为载体，其 DNA 复制所需的原料来自于_____。

【答案】(1) 多个酶切位点、对受体细胞没有危害并易于分离、能自我复制并稳定保存、具有特殊的标记基因

(2) 都不含有氨苄青霉素抗性基因，在含有氨苄青霉素的培养基上都不能生长

含有质粒的大肠杆菌和含重组质粒的大肠杆菌

都含有氨苄青霉素抗性基因，在含有氨苄青霉素的培养基上都能生长 四环素

(3) 大肠杆菌

【考点】基因工程的工具和操作，噬菌体的复制

【解析】质粒作为运载体，应该具备的条件：多个酶切位点、对受体细胞没有危害并易于分离、能自我复制并稳定保存、具有特殊的标记基因；标记基因的作用是用于筛选和鉴定，一般为抗性基因或荧光蛋白基因，抗性基因可以使受体细胞获得某些抗性。病毒为寄生生物，不能进行独立的生命活动，复制的原料来自宿主细胞。

【点评】具体考查了基因工程的相关应用，强调了对于知识的灵活运用，不易作答，难度中等偏上。