

2018 年普通高等学校招生全国统一考试 (全国 I 卷) 生物考试逐题解析

1. 生物膜的结构与功能存在密切的联系。下列有关叙述错误的是
- A. 叶绿体的类囊体膜上存在催化 ATP 合成的酶
 - B. 溶酶体膜破裂后释放出的酶会造成细胞结构的破坏
 - C. 细胞的核膜是双层膜结构，核孔是物质进出细胞核的通道
 - D. 线粒体 DNA 位于线粒体外膜上，编码参与呼吸作用的酶

【答案】D

【解析】

A 选项：叶绿体的类囊体薄膜上是进行光合作用光反应的场所，可进行 ATP 的合成，因此有催化 ATP 合成的酶，故 A 选项正确；

B 选项：溶酶体内含的多种水解酶可水解多种化合物，因此破裂后被释放的水解酶可对细胞结构造成破坏，故 B 项正确；

C 选项：细胞的核膜是双层膜，核孔是细胞核与细胞质进行物质交换的通道，故 C 选项正确；

D 选项：线粒体 DNA 是位于线粒体基质中，可编码参与呼吸作用有关的酶，故 D 选项错误。

2. 生物体内的 DNA 常与蛋白质结合，以 DNA-蛋白质复合物的形式存在。下列相关叙述错误的是

A. 真核细胞染色体和染色质中都存在 DNA-蛋白质复合物

B. 真核细胞的核中有 DNA-蛋白质复合物，而原核细胞的拟核中没有

C. 若复合物中的某蛋白质参与 DNA 复制，则该蛋白质可能是 DNA 聚合酶

D. 若复合物中正在进行 RNA 的合成，则该复合物中含有 RNA 聚合酶

【答案】B

【解析】

A 选项：染色体和染色质的主要成分为 DNA 和蛋白质，真核细胞中是存在染色质和染色体的，故 A 选项正确；

B 选项：虽然原核生物只有裸露的 DNA，但是可以发生复制，转录，所以有 DNA-蛋白质复合物存在。故 B 选项错误；

C 选项：DNA 复制中有 DNA 解旋酶，DNA 聚合酶等参与，故 C 选项正确；

D 选项：RNA 合成中也需要 RNA 聚合酶的参与，故 D 选项正确。

3. 下列有关植物根系吸收利用营养元素的叙述，错误的是
- 在酸性土壤中，小麦可吸收利用土壤中的 N_2 和 NO_3^-
 - 农田适时松土有利于农作物根细胞对矿物质元素的吸收
 - 土壤微生物降解植物秸秆产生的无机离子可被根系吸收
 - 给玉米施肥过多时，会因根系水分外流引起“烧苗”现象

【答案】A

【解析】

A 选项：小麦不是豆科植物，无固氮作用，因此不能吸收利用空气中的 N_2 ，故 A 选项错误；

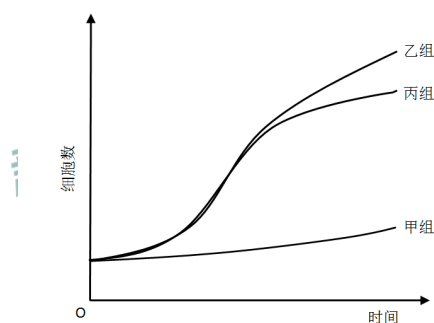
B 选项：农田适时松土，可以增大土壤中 O_2 的含量，利于细胞进行有氧呼吸，供能增大，利于提高主动运输效率，加强对矿物质元素的吸收；故 B 选项正确；

C 选项：微生物属于分解者可以将秸秆分解为无机物，物质可循环利用，故可被根系再次吸收。故 C 选项正确；

D 选项：施肥过多时，会使土壤中的离子浓度变大，土壤溶液中渗透压大于细胞内渗透压，使细胞失水，因此出现“烧苗”现象。故 D 选项正确。

4. 已知药物 X 对细胞增殖有促进作用，药物 D 可抑制药物 X 的作用。

某同学将同一瓶小鼠皮肤细胞平均分为甲、乙、丙三组，分别置于培养液中培养，培养过程中进行不同的处理（其中甲组未加药物），每隔一段时间测定各组细胞数，结果如图所示。据图分析，下列相关叙述不合理的是



- 乙组加入了药物 X 后再进行培养
- 丙组先加入药物 X，培养一段时间后加入药物 D，继续培养

C. 乙组先加入药物 D，培养一段时间后加入药物 X，继续培养

D. 若药物 X 为蛋白质，则药物 D 可能改变了药物 X 的空间结构

【答案】C

【解析】

A 选项：从图中我们可以看出乙组和丙组的细胞数都要比甲组多，所以应该都有加入药物 X 促进细胞增殖，同时，乙组的细胞数是持续增加的，丙组的细胞数前期和乙组一样增加，后期趋于平缓，我们可以推断乙组加入了药物 X 后进行培养的，故 A 选项正确；

B 选项：丙组先加入药物 X，培养了一段时间后加入了药物 D 抑制了药物 X 的作用，就不再增加，开始趋于平缓，故 B 选项正确；

C 选项：若先加入药物 D，对细胞生长是没有作用的，因为药物 D 是用来抑制药物 X 的作用，所以先加药物 D 再加药物 X 应该是细胞数先同甲组，过一段时间后开始明显增加。故 C 选项错误；

D 选项：如果药物 X 为蛋白质，药物 D 可能是改变了蛋白质的空间结构，蛋白质的结构会影响蛋白质的功能，从而使药物 X 的作用失效，故 D 选项正确。

5. 种群密度是种群的数量特征之一。下列叙述错误的是

A. 种群的 S 型增长是受资源因素限制而呈现的结果

B. 某林场中繁殖力极强老鼠种群数量的增长会受密度制约

C. 鱼塘中某种鱼的养殖密度不同时，单位水体该鱼的产量有可能相同

D. 培养瓶中细菌种群数量达到 K 值前，密度对其增长的制约逐渐减弱

【答案】D

【解析】

A 选项：种群密度的增长曲线分为“J”型和“S”型，在理想条件下呈“J”型增长，在环境和空间等资源条件有限的情况下呈“S”型增长，故 A 选项正确；

B 选项：虽然林场空间食物资源丰富，但对于繁殖力极强的鼠来说，其增长也会受到种群密度的制约，故 B 选项正确；

C 选项：外界环境不变时，K 值不变。鱼塘里鱼的数量呈“S”型增长，K 值固定，不同养殖密度不改变 K 值，单位水体该鱼产量达到 K 值后数值可以相同，故 C 选项正确；

D 选项：在种群数量达到 $K/2$ 之后时，其密度对增长的制约逐渐加强，故 D 选项错误。

6. 某大肠杆菌能在基本培养基上生长，其突变体 M 和 N 均不能在基本培养基上生长，但 M 可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长，N 可在添加了氨基酸乙的基本培养基上生长，将 M 和 N 在同时添加氨基酸甲和乙的基本培养基中混合培养一段时间后，再将菌体接种在基本培养基平板上，发现长出了大肠杆菌 (X) 的菌落。据此判断，下列说法不合理的是

A. 突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失

B. 突变体 M 和 N 都是由于基因发生突变而得来的

C. 突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养能得到 X

D. 突变体 M 和 N 在混合培养期间发生了 DNA 转移

【答案】C

【解析】

A 选项：突变体 M 不能在普通培养基上生长，但能在外源施加氨基酸甲的培养基上生长，说明突变体 M 催化合成氨基酸甲的过程受阻，有可能是所需酶活性丧失所致，故 A 选项正确；

B 选项：突变体 M 和 N 分别在普通培养基上不能生长，但添加氨基酸甲、乙后可正常生长，说明突变体 M、N 分别是合成氨基酸甲、乙的基因发生突变所致，故 B 选项正确；

C 选项：突变体 M 的 RNA 只能翻译出相应蛋白，不能引起 N 基因改变，不能得到同时有突变体 M、N 基因的 X，故 C 选项错误；

D 选项：突变体 M、N 在共同培养过程中发生了 DNA 的转移，得到同时携带有 M、N 基因的大肠杆菌 X，突变体 M 能编码正常氨基酸乙，突变体 N 能编码正常氨基酸甲，故 X 可在普通培养基上生长，故 D 选项正确。

29. (10 分)

回答下列问题：

(1) 大自然中，猎物可通过快速奔跑来逃脱被捕食，而捕食者则通过更快速的奔跑来获得捕食猎物的机会，猎物和捕食者的每一点进步都会促进对方发生改变，这种现象在生态学上称为_____。

(2) 根据生态学家斯坦利的“收割理论”食性广捕食者的存在有利于增加物种多样性，在这个过程中，捕食者使物种多样性增加的方式是_____。

(3) 太阳能进入生态系统的主要过程是_____，分解者通过_____来获得生命活动所需的能量。

【答案】

(1) 协同进化（共同进化）

(2) 避免出现一种或几种生物占绝对优势，为其他物种的形成腾出空间，进而提高物种丰富度

(3) 生产者的光合作用 细胞呼吸

【解析】

(1) 生物相互进化、共同促进的现象，称为共同进化或协同进化。

(2) 收割理论指捕食者的捕食作用会使生态系统避免出现一种或几种生物占绝对优势，为其他物种的形成腾出空间。因此在这个过程中，食性广捕食者可以捕食数量多的物种，避免其占绝对优势，为数量少的物种留出资源和空间，有利于增加物种多样性。

(3) 太阳能主要通过生物群落中生产者的光合作用将光能引入生态系统。分解者只能分解有机物，在分解有机物时通过细胞呼吸分解有机物

获能。

30. (9 分)

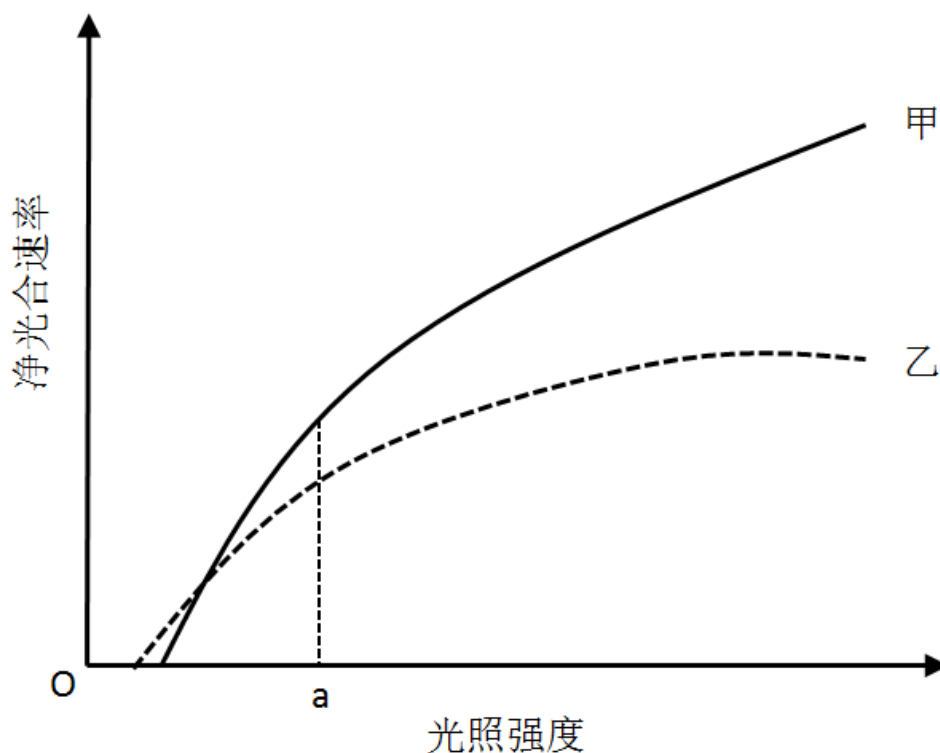
甲、乙两种植物净光合速率随光照强度的变化趋势如图所示
回答下了问题：

(1) 当光照强度大于 a 时，甲、乙两种植物中对光能的利用率较高的植物是_____。

(2) 甲、乙两种植物单独种植时，如果种植密度过大，那么净光合速率下降幅度较大的植物是_____，判断的依据是_____。

(3) 甲、乙两种植物中，更合适在林下种植的是_____。

(4) 某植物夏日晴天中午 12:00 时叶片的光合速率明显下降，其原因是进入叶肉细胞的_____（填“ O_2 ”或“ CO_2 ”）不足。



【答案】

(1) 甲

(2) 甲 甲的光饱和点和光补偿点都较乙高，种植密度过大，光照强度不足，所以甲对光照强度的改变更敏感

(3) 乙

(4) CO_2

【解析】

(1) 由图可知，甲的光饱和点更高，净光合速率更大，所以光能利用率更高。

(2) 由图可知，甲的光饱和点和光补偿点更高，且甲的最大净光合速率高于乙，所以需要更高的光照强度才能达到最大光合速率，单独种植密度过大，光照强度不足，所以甲的净光合速率变化更明显。

(3) 由(2)可知乙更能适应低光环境，所以适合在林下种植。

(4) 中午 12 点温度过高，部分气孔关闭，所以导致 CO_2 供应不足，光合速率下降。

31. (8 分)

为探究不同因素对尿量的影响，某同学用麻醉后的实验兔进行不同的实验，实验内容如下：

a. 记录实验兔的尿量（单位：滴/分钟）。

b. 耳缘静脉注射垂体提取液 0.5mL，记录尿量。

c. 待尿量恢复后，耳缘静脉注射 20% 葡萄糖溶液 15mL，记录尿量。取尿液做尿糖定性实验。

回答下列问题：

(1) 该同学发现，与 a 相比，b 处理后实验兔尿量减少，其主要原因是_____。

(2) c 处理后，肾小管腔内液体的渗透压会升高，实验兔的尿量会_____。取尿液加入斐林试剂做尿糖定性实验出现砖红色。说明尿液中含有_____。

(3) 若某实验兔出现腹泻、尿量减少现象，导致尿量减少的主要原因是血浆渗透压升高，刺激了存在于_____的渗透压感受器，从而引起尿量减少。

【答案】

(1) 垂体提取液中的抗利尿激素促进肾小管和集合管对水的重吸收

(2) 增加；葡萄糖 (3) 下丘脑

【解析】

(1) 耳缘静脉注射垂体提取液后，垂体提取液中抗利尿激素促进肾小管和集合管对水的重吸收，使得兔子尿量减少；

(2) 耳缘静脉注射 20% 葡萄糖溶液后，肾小管管腔渗透压增高，减少对水的重吸收，增加尿量；还原糖遇斐林试剂水浴加热产生砖红色沉淀，尿液中的还原糖应为葡萄糖；

(3) 渗透压感受器位于下丘脑。

32. (12 分)

果蝇体细胞有 4 对染色体，其中 2、3、4 号为常染色体。已知控制长翅/残翅性状的基因位于 2 号染色体上，控制灰体/黑檀体性状的基因位于 3 号染色体上。某小组用一只无眼灰体长翅雌蝇与一只只有眼灰体长

翅雄蝇杂交，杂交子代的表现型及其比例如下：

眼	性别	灰体长翅：灰体残翅：黑檀体长翅：黑檀体残翅
1/2 有眼	1/2 雌	9:3:3:1
	1/2 雄	9:3:3:1
1/2 无眼	1/2 雌	9:3:3:1
	1/2 雄	9:3:3:1

回答下列问题：

(1) 根据杂交结果，_____（填“能”或“不能”）判断控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于 X 染色体还是常染色体上，若控制有眼/无眼性状的基因位于 X 染色体上，根据上述亲本杂交组合和杂交结果判断，显性性状是_____，判断依据是_____。

(2) 若控制有眼/无眼性状的基因位于常染色体上，请用上表中杂交子代果蝇为材料设计一个杂交实验来确定无眼性状的显隐性（要求：写出杂交组合和预期结果）。

(3) 若控制有眼/无眼性状的基因位于 4 号染色体上，用灰体长翅有眼纯合体和黑檀体残翅无眼纯合体果蝇杂交，F₁ 相互交配后，F₂ 中雌雄均有_____种表现型，其中黑檀体长翅无眼所占比例为 3/64 时，则说明无眼性状为_____（填“显性”或“隐性”）。

【答案】

(1) 不能 无眼 若有眼/无眼性状位于 X 染色体上，子代雄性个体有眼：无眼=1:1，则亲本中母本产生两种等比配子，为显性杂合子。所以无眼为显性。

(2) 杂交组合：子代无眼果蝇相互交配，统计 F₂ 代表现型
预期实验结果：若 F₂ 代果蝇均为无眼，则无眼为隐性性状；
若 F₂ 代果蝇既有有眼，又有无眼，则无眼为显性性状

(3) 8 种 隐性

【解析】

假设 A/a 是控制有眼/无眼性状的基因；B/b 是控制灰体/黑檀体性状的基因；C/c 是控制长翅/残翅性状的基因

(1) 由表中数据可知眼型性状分离比为 1:1 且与性别无关，若有眼为显性性状，则 Aa×aa 和 X^AX^a×X^aY 均满足题目要求；因为控制有眼/无眼性状的基因位于 X 染色体上，若有眼为显性，则亲本无眼雌蝇与有眼雄蝇基因型为 X^bX^b 与 X^BY，则后代雌性全为 X^BX^b，全部为有眼，雄性全为 X^bY，全为无眼，与表格分离比不符。

(2) 选出后代无眼个体杂交，若后代出现性状分离，且无眼：有眼=3:1，则无眼为显性；若后代不出现性状分离则无眼为隐性。

(3) 因为亲本为两个纯合子杂交，则 F₁ 三对性状均为杂合子(AaBbCc)，若 F₁ 自由交配，则 F₂ 中表现型为 2*2*2=8（种），因为黑檀体为隐性

则 F₂ 中占 1/4, 长翅为显性则 F₂ 中占 3/4, 因为黑檀体长翅无眼占 3/64, 所以 F₂ 中无眼占 1/4, 所以无眼为隐性。

【选考模块】

37.[生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

将马铃薯去皮切块, 加水煮沸一定时间, 过滤得到马铃薯浸出液。在马铃薯浸出液中加入一定量蔗糖和琼脂, 用水定容后灭菌, 得到 M 培养基。

回答下列问题:

(1) M 培养基若用于真菌的筛选, 则培养基中应加入链霉素以抑制_____生长, 加入了链霉素的培养基属于_____培养基。

(2) M 培养基中的马铃薯浸出液为微生物生长提供了多种营养物质, 营养物质类型除氮源外还有_____ (答出两点即可)。氮源进入细胞后, 可参与合成的生物大分子有_____ (答出两点即可)。

(3) 若在 M 培养基中用淀粉取代蔗糖, 接种土壤滤液并培养, 平板上长出菌落后可通过加入显色剂筛选出能产淀粉酶的微生物。加入的显色剂是_____。该方法能筛选出产淀粉酶微生物的原理是_____。

(4) 甲、乙两位同学用稀释涂布平板法测定某一土壤样品中微生物的数量, 在同一稀释倍数下得到以下结果:

甲同学涂布了 3 个平板, 统计的菌落数分别是 110、140 和 149, 取平均值 133;

乙同学涂布了 3 个平板, 统计的菌落数分别是 27、169 和 176, 取平均值 124。

有人认为这两位同学的结果中, 乙同学的结果可信度低, 其原因是

【答案】

(1) 细菌 选择

(2) 碳源、水、无机盐、生长因子 蛋白质、核酸 (DNA, RNA)

(3) 碘液 碘遇淀粉变蓝, 淀粉被淀粉酶水解, 培养基上出现透明圈现象

(4) 稀释涂布平板法计菌落数时, 应选择菌落数在 30~300 的平板。乙同学其中一个平板菌落数仅为 27, 不在此范围内, 并且与其他平板计数相差很大。

【解析】

(1) 由真菌分泌的链霉素属于抗生素, 其功能是抑制细菌的生长。在微生物学中, 将允许特定种类的微生物生长, 同时抑制或阻止其他种类

微生物生长的培养基，称作选择培养基。含抗生素的培养基，仅允许真菌生长，抑制细菌的生长，属于选择培养基。

(2) 培养基的化学成分包括碳源、氮源、水、无机盐和生长因子。除氮源外，另外 4 个任选其二即可。氮源进入细胞后可参与含 N 有机物的合成。细胞中的生物大分子包括蛋白质、核酸 (DNA, RNA)、多糖和脂肪。其元素组成包括 N 元素的有蛋白质、核酸 (DNA, RNA)。

(3) 鉴定淀粉的显色液为碘液。培养基以淀粉为唯一的碳源，只有产生分泌淀粉酶的微生物才能正常生长。培养基加入碘液后，碘遇淀粉变蓝。目的微生物分泌淀粉酶，分解淀粉产生透明圈。因此，菌落周围出现透明圈即能够分泌淀粉酶的菌。

(4) 采用稀释涂布平板法测定微生物数量一般选取菌落数在 30~300 之间的平板进行计数，并取平均值。乙同学其中一个平板统计菌落数仅为 27，不符合要求。

38.[生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

回答下列问题：

(1) 博耶 (H. Boyer) 和科恩 (S. Cohen) 将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达。该研究除证明了质粒可以作为载体外，还证明了_____ (答出两点即可)。

(2) 体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的_____方法导入大肠杆菌细胞；而体外重组的噬菌体 DNA 通常需与_____组装成完整噬菌体后，才能通过侵染的方法将重组的噬菌体 DNA 导入宿主细胞。在细菌、心肌细胞、叶肉细胞中，可作为重组噬菌体宿主细胞的是_____。

(3) 真核生物基因 (目的基因) 在大肠杆菌细胞内表达时，表达出的蛋白质可能会被降解。为防止蛋白质被降解，在实验中应选用_____的大肠杆菌作为受体细胞，在蛋白质纯化的过程中应添加_____的抑制剂。

【答案】

(1) 基因可以在体外重组；基因工程可以使遗传物质在种间交换；大肠杆菌可以作为基因工程的受体细胞；非洲爪蟾的核糖体蛋白基因中无内含子 (答出两点即可)，等

(2) Ca^{2+} 转化法；蛋白质外壳；细菌

(3) 蛋白酶缺陷型；蛋白酶

【解析】

(1) 该题描述了基因工程中目的基因与质粒重组后在受体细胞中进行

表达的事件。“非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组”表明基因可以在体外重组，“导入大肠杆菌中进行了表达”表明大肠杆菌可做基因工程受体菌，而大肠杆菌是原核生物能表达真核生物非洲爪蟾核糖体蛋白基因，说明该目的基因应不含内含子，不需要对转录初产物进行剪切（考查基因结构）。这一整个事件说明基因工程可以使基因在种间进行交换。

(2) Ca^{2+} 转化法是转化大肠杆菌的最常用方法，原理是利用 Ca^{2+} 处理后大肠杆菌细胞会处于能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态，在一定温度下促进细胞吸收 DNA 分子。

病毒的蛋白质外壳上含有的糖蛋白和一些酶能与细胞膜上的糖蛋白发生作用，使膜上蛋白质分子、脂质分子重排，细胞膜打开进行侵染。噬菌体是专性寄生在细菌体内的病毒，无法侵染心肌和叶肉细胞等真核生物细胞。

(3) 蛋白质的体内降解由相应的蛋白酶负责，为防止目的蛋白被降解，作为受体细胞的大肠杆菌不能含有能降解目的蛋白的蛋白酶，也就是蛋白酶缺陷型；在纯化蛋白质的过程中（体外）为防止环境和实验体系中可能存在的蛋白酶对目的蛋白的降解，一般应加入蛋白酶的抑制剂。