

2018年全国新课标 I 卷理综生物部分答案与解析

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 叶绿体的类囊体薄膜上存在催化 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：叶绿体的类囊体薄膜是光合作用光反应的场所，可发生催化合成 ATP 的反应，故 A 正确；溶酶体中含有多种水解酶，可分解衰老，损伤的细胞器，故 B 正确；细胞核膜是双层膜，核孔是细胞中核质物质进出和交换的通道，故 C 正确；线粒体 DNA 位于线粒体基质中，故 D 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参与 DNA 的复制，则该蛋白可能是 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：真核细胞染色体和染色质中都存在 DNA-蛋白质复合物，故 A 正确；原核生物的拟核是小型环状 DNA，虽然没有形成的染色质或染色体，但有 DNA 与少量蛋白质结合形成的复合物，故 B 错误；酶的本质是蛋白质，参与 DNA 的复制需要 DNA 聚合酶，故 C 正确；RNA 的合成需要 RNA 聚合酶，本质为蛋白质，故 D 正确。

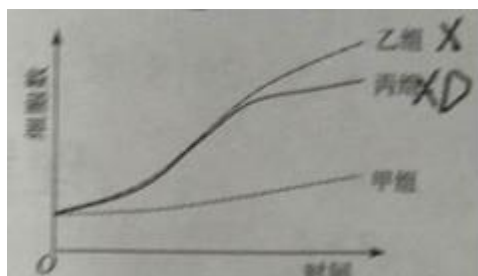
3、下列有关植物根系吸收利用营养元素的叙述，错误的是

- A 在酸性土壤中，小麦可以吸收利用土壤中的 N_2 和 NO_3^-
- B 农田适时松土有利于农作物根细胞对矿物质元素的吸收
- C 土壤微生物降解植物秸秆产生的无机离子可被根系吸收
- D 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：植物不可以直接吸收和利用氮气，部分植物（例如豆科植物）与根瘤菌共生，根瘤菌可以将氮气转化为 NO_3^- 再传递给植物，故 A 错误；农田松土有利于植物有氧呼吸，产生更多的 ATP，根细胞对矿质元素的吸收存在主动运输，故 B 正确；微生物分解有机物产生的无机离子可被根细胞吸收，故 C 正确；玉米施肥过多，细胞外浓度大于细胞内液，由于渗透作用细胞失水，故 D 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



- A 乙组加入了药物 X 后再进行培养
- B 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：由图像可知，甲组为对照，药物 X 促进细胞增殖，应为乙组，故 A 正确；甲组对照，丙组比甲组细胞数量多，但少于乙组，应为先加入药物 X，再加入药物 D，故 B 正确；乙组细胞数量最多，

乙组为加入药物 X，故 C 错误；若药物 X 为蛋白质，则其空间结构被破坏则活性减弱，故药物 D 可能改变了药物 X 的空间结构，故 D 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：由于环境资源有限，受环境阻力的影响种群的数量呈 S 型增长，故 A 正确；由于空间等资源的有限，种群数量的增长受种群密度的制约，故 B 正确；养殖密度不同，单位水体产量可能相同，故 C 正确；种群数量达到 K 值，密度对增长的制约逐渐增强，故 D 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：突变体 M 不能在基本培养基上生长，但可在添加了氨基酸甲的基本培养基上生长，说明突变体 M 不能合成氨基酸甲，故很可能是突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失，故 A 正确；大肠杆菌为原核细胞，只可能发生基因突变，故 B 正确；大肠杆菌的遗传物质为 DNA，故将突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养不能得到 X，故 C 错误；突变体 M 和 N 在混合培养可得到 X，说明发生了 DNA 转移，故 D 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) 共同进化

(2) 捕食者往往捕食个体数量多的物种，为其他物种的生存提供机会。

(3) 光合作用；呼吸作用分解动植物遗体残骸或排出物中的有机物

解析：(1) 不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，这就是共同进化。所以说猎者与捕食者之间相互进化的这种现象叫共同进化。

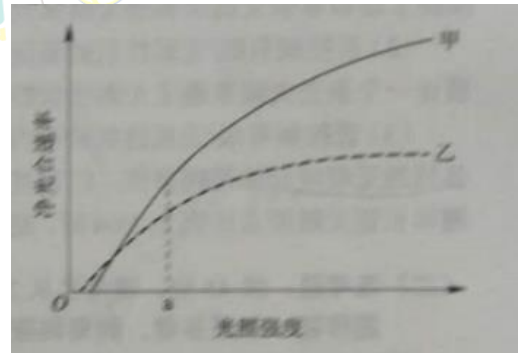
(2) 关于捕食者在进化中的作用, 美国生态学家斯坦利(SM. stanley)提出了“收割理论”: 捕食者往往捕食个体数量多的物种, 这样就会避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局而, 为其他物种的形成腾出空间。捕食者的存在有利于增加物种多样性。

(3) 太阳能进入生态系统的过程主要是植物通过光合作用将太阳能转化为化学能储存在有机物中。在生态系统中, 分解者的作用为通过呼吸作用将动植物遗体残骸或排出物中的有机物分解成无机物。

点评: 本题考查共同进化、收割理论、能量流动的相关知识。意在考查学生对所学知识的细节掌握能力。中低等难度。

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。



回答下列问题:

(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, 更适合在林下种植的是_____。

(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“O₂”或“CO₂”)不足

答案:

(1) 甲

(2) 甲 种植密度过大, 单棵植物所获得的光照减少, 甲植物的光饱和点大于乙植物, 乙植物在较低光照条件下已经达到饱和, 所以光照减弱, 甲植物净光合速率下降幅度较大。

(3) 乙

(4) CO₂

解析: (1) 由图可知, 在光照强度为 a 时甲植物的净光合速率大于乙植物, 所以甲植物对光能的利用率更高。

(2) 种植密度过大, 植物叶片相互遮挡, 单棵植物所获得的光照减弱。由图可知, 乙植物在较低光照下就已经达到饱和, 甲植物的光饱和点远大于乙植物, 所以光照减弱, 甲植物净光合速率下降幅度较大。

(3) 由图可知, 乙植物在较低光照条件下就已达到饱和, 对光照需求小于甲植物, 所以乙植物更适于林下种植。

(4) 光合作用需要 CO₂ 参与暗反应, 晴天正午, 植物为减小蒸腾作用, 气孔关闭, CO₂ 吸收减少。

点评: 本题主要考察光合作用与呼吸作用的综合应用, 重点理解总光合与净光合的意义。整体难度不大。重点理解总光合与净光合的意义。

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) 垂体提取液中含有抗利尿激素,该激素促进肾小管和集合管对水的重吸收,使尿量减少。

(2) 增加 葡萄糖(还原糖)

(3) 下丘脑

解析:(1) 垂体提取液中含有抗利尿激素,抗利尿激素可以促进肾小管和集合管对水的重吸收从而使尿量减少。

(2) 肾小管腔内渗透压增大,水的重吸收作用减弱,所以尿量增加。

(3) 斐林试剂与还原糖水浴加热生成砖红色沉淀,尿液内的还原糖主要为葡萄糖。

点评: 本题考察内环境及相应激素的作用与机理。难度中等,重点掌握水盐平衡调节机理和作用。

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 由子代雄性中有眼：无眼=1:1，可知雌性亲本为杂合子，故雌性亲本的表现型无眼为显性

(2) 让 F₁ 中无眼的雌雄个体进行交配，统计后代的表现型与比例

预期结果：①若 F₂ 中均为无眼，则无眼为隐性性状；②若 F₂ 中既有有眼又有无眼，则无眼为显性性状。

或：让 F₁ 中有眼的雌雄个体进行交配，统计后代的表现型与比例

预期结果：①若 F₂ 中均为有眼，则无眼为显性性状；②若 F₂ 中既有有眼又有无眼，无眼为隐性性状。

(3) 8 隐性

解析：(1) 因子代有眼：无眼为 1:1，且其中雌雄比均为 1:1，基因位于 X 染色体还是常染色体上均会出现该情况，故无法判断；因控制有眼/无眼性状的基因位于 X 染色体上，由子代雄性中有眼：无眼为 1:1 可知雌性亲本为杂合子，故雌性亲本的表现型无眼为显性。

(1) 由题中比例可知 F₁ 中显性个体为杂合子，故 F₁ 中显性个体中的雌雄交配会出现性状分离，而隐性个体中的雌雄交配不会出现性状分离。

(2) 4 号染色体为常染色体，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得到的 F₁ 中的三对基因均为杂合，故相互交配后可产生 2×2×2=8 种表现型； $\frac{3}{64} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ，F₂ 中黑檀体占 $\frac{1}{4}$ ，灰身占 $\frac{3}{4}$ ，故 F₂ 中无眼占 $\frac{1}{4}$ ，

由此可知无眼为隐性性状。

点评：本题主要考察显隐性的判断及遗传方式的判断，题型较常规。同时今年的考题中有实验设计的考察，说明本次考试较重视对学生的知识应用能力的考察。难度为中等。

37、[生物一选修 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_____的生长，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，统计的偏落数分别是 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、无机盐、水；蛋白质、核酸

(3) 碘液；淀粉作为唯一的碳源，微生物只有产生淀粉酶，才可以生长

(4) 乙同学的三个数据差异太大，且 27 不在 30~300 范围内

解析：（1）链霉素有杀菌的作用，所以可以抑制细菌的生长。加入链霉素的培养基的目的是筛选出真菌，从功能上是选择培养基。

（2）微生物所需的营养物质有：碳源、氮源、水、无机盐等。生物体内的生物大分子有蛋白质、核酸和多糖，其中含氮物质有蛋白质、核酸。

（3）淀粉遇碘变蓝，所以可用碘检验是否含有淀粉。淀粉为唯一碳源时，只有产生淀粉酶的微生物才可以用淀粉作为碳源。

（4）稀释涂布平板法计算菌落数目时，通常选择菌落数在 30~300 之间，低于 30，说明稀释倍数太大，高于 300，说明稀释倍数太小。

点评： 本题考查微生物的培养，意在考查学生对所学知识的理解、记忆和运用能力，难度为易。

38、[生物一选修 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）体外重组的质粒可以进入受体细胞 真核生物基因可在原核细胞中表达（质粒可以作为基因工程的载体）

（2）转化 外壳蛋白（或噬菌体蛋白质） 细菌

（3）蛋白酶合成缺陷型 蛋白酶

解析：（1）由题意可知，由重组质粒转入了大肠杆菌，可证明体外重组的质粒可以进入受体细胞；由导入的非洲爪蟾核糖体蛋白基因在大肠杆菌中进行了表达，可证明真核生物的基因可以在原核细胞中表达；非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后，可转入大肠杆菌，可证明质粒可以作为基因工程的载体。

（2）大肠杆菌细胞最常用的转化方法是 Ca^{2+} 处理法，所以体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的转化方法导入大肠杆菌细胞。噬菌体是由蛋白质外壳和遗传物质 DNA 组成，所以体外重组的噬菌体 DNA 通常需与外壳蛋白（或噬菌体蛋白质）组装形成完整噬菌体。噬菌体是一种专门寄生在细菌内的病毒，所以可作为重组噬菌体的宿主细胞是细菌。

（3）蛋白质可被蛋白酶降解形成氨基酸和小分子肽。故为防止蛋白质降解，在实验中应选用蛋白酶合成缺陷型的大肠杆菌作为受体细胞，蛋白质才不会被降解。在蛋白质纯化的过程中应添加蛋白酶抑制剂，可防止蛋白质被降解。

点评： 本题考查基因工程、噬菌体、酶的相关知识。意在考查学生对所学知识的理解和运用能力。中低等难度。