

### 1. D 【命题点】生物膜的结构与功能

【解析】叶绿体的类囊体薄膜上存在着与光反应有关的各种色素和酶,其中包括 ATP 合成酶, **A 正确**;溶酶体内含有各种水解酶,例如蛋白酶,蛋白酶可水解蛋白质,故溶酶体膜破裂后释放出的酶会造成细胞结构的破坏, **B 正确**;细胞的核膜是双层膜结构,核孔是细胞内某些大分子物质(RNA 和某些蛋白质)进出细胞核的通道, **C 正确**;线粒体 DNA 位于线粒体基质中, **D 错误**。

▶ **关键点拨** 线粒体外膜是单层膜,有通道蛋白,能控制物质进出,但没有与有氧呼吸相关的酶。线粒体内膜和线粒体基质中含有与有氧呼吸相关的酶类物质,而线粒体基质中一般还含有线粒体自身的 DNA、RNA 和核糖体。

### 2. B 【命题点】DNA—蛋白质复合物

【解析】真核细胞染色体和染色质是同一种物质在细胞不同时期的两种形态,都由 DNA 和蛋白质组成, **A 正确**;真核细胞和原核细胞中都会发生 DNA 复制的过程, DNA 复制时, DNA 聚合酶会与 DNA 分子相结合,故真核细胞和原核细胞中都存在 DNA—蛋白质复合物, **B 错误**;DNA 分子复制时,需要 DNA 聚合酶(蛋白质)的参与, **C 正确**;若复合物中正进行 RNA 的合成,该过程可能是转录的过程,转录需要 RNA 聚合酶(蛋白质)的参与, **D 正确**。

▶ **测训诊断** ①本题以信息的形式考查基础知识,题目难度中等。②本题 B 项不易选出,误以为 DNA 与蛋白质结合形成的复合物就是染色质(染色体)是本题易出错的原因,而题干中给出的 DNA—蛋白质复合物是包括染色体在内的各种复合物。

### 3. A 【命题点】细胞中的无机盐

【解析】植物细胞不能直接利用  $N_2$  作为氮的来源, **A 错误**;农作物根细胞对矿质元素的吸收方式为主动运输,农田适时松土,有利于植物根细胞进行有氧呼吸,可为主动运输提供能量, **B 正确**;土壤微生物可将植物秸秆分解成无机离子,从而为植物提供无机盐, **C 正确**;给玉米施肥过多会导致环境中的无机盐离子浓度相对偏高,容易造成植物根系发生渗透作用失水,进而引起“烧苗”现象, **D 正确**。

### 4. C 【命题点】细胞增殖的影响实验

【解析】三组实验中甲组(未加药物)为空白对照组,乙、丙两组的细胞增殖速度都大于甲组,所以两组均为先加入药物 X 再进行培养,由于丙组后半段的细胞增殖速度低于乙组,说明丙组培养一段时间后又加入了药物 D, **A、B 正确**, **C 错误**;若药物 X 为蛋白质,药物 D 可抑制药物 X 的作用,则药物 D 可能是通过改变蛋白质的空间结构抑制其作用, **D 正确**。

### 测训诊断

① 本题通过实验的方式考查药物对细胞增殖的影响,题目难度中等。② 考生容易在 B、C 两项之间犹豫不定,解题时应抓住题干和题图的有效信息。

## 5. D 【命题点】种群的数量特征

【解析】由于资源和空间有限,当种群的密度增大时,种内斗争就会加剧,使种群的数量呈“S”型增长, **A 正确**;某林场中繁殖能力极强的老鼠,自然条件下种群的增长模型也为“S”型,其种群数量会受种群密度的制约, **B 正确**;鱼塘中某种鱼的养殖密度不同,由于受多种因素的影响,且鱼在鱼塘中的分布属于随机分布,故单位水体该鱼的产量有可能相同, **C 正确**;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增强, **D 错误**。

### 关键点拨

种群的“S”型增长曲线形成的前提条件:① 食物、空间有限;② 不断变化的自然条件;③ 有种内斗争和种间竞争。种群的空间结构特征有随机分布、集群分布、均匀分布三种。

### 刷有所得

有关  $K$  值的总结:(1)同一种生物的  $K$  值不是固定不变的,会受到环境的影响。在环境不遭受破坏的情况下,  $K$  值会在平均值附近上下波动;当种群数量偏离平均值的时候,会通过负反馈调节机制使种群密度回到一定范围内。(2)环境遭受破坏,  $K$  值会下降;当生物生存的环境改善时  $K$  值会上升。

## 6. C 【命题点】微生物的培养、培养基的类型及功能

【解析】题干指出突变体 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,据此可推知突变体 M 催化合成氨基酸甲所需酶的活性丧失, **A 正确**;大肠杆菌属于原核生物,其可遗传变异的来源是基因突变, **B 正确**;突变体 M 的 RNA 与突变体 N 混合培养时,大肠杆菌催化合成氨基酸甲所需的酶和催化合成氨基酸乙所需的酶活性依然丧失,不能得到在基本培养基中生长的大肠杆菌, **C 错误**;由于 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,长出的大肠杆菌能在基本培养基上生长,长出大肠杆菌(X)的菌落,说明大肠杆菌(X)能合成两种氨基酸,故可推知突变体 M 和 N 在混合培养期间发生了 DNA 转移, **D 正确**。

### 关键点拨

大肠杆菌 X 能在基本培养基上生长,说明其细胞内各种酶的活性正常。但出现大肠杆菌(X)的前提是突变体 M 和突变体 N 共同在加有氨基酸甲、乙的培养基上培养,说明突变体 M 和突变体 N 的 DNA 出现了转移,形成了重组的大肠杆菌(X)。

### 刷有所得

生物可遗传方式比较:原核细胞没有染色体,只有一种可遗传变异类型,即基因突变。真核细胞可遗传变异的方式有基因突变、基因重组和染色体变异。病毒可遗传变异的方式只有基因突变。

## 29. (1)协同进化(或答共同进化)

(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)绿色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 呼吸作用将动植物遗体和动物排遗物中的有机物分解

**【命题点】**生物的进化、生物多样性

**【解析】**(1)猎物通过快速奔跑来逃脱被捕食,而捕食者则通过更快速地奔跑来获得捕食猎物的机会,两者之间相互促进共同获得进步,这属于不同物种之间的共同进化。(2)生态学家斯坦利的“收割理论”的主要内容是:捕食者通过捕食数量多的物种,避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占有绝对优势,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)绿色植物能够通过光合作用将光能转化为化学能并储存在有机物中,是太阳能进入生态系统的主要过程。分解者能将动植物遗体和动物排遗物中的有机物分解成无机物,为自身的生命活动提供能量。

**▶ 测训诊断** ① 本题综合考查了生态环境与生物进化的内容,题目难度中等。② 考生在答第(2)小题和第(3)小题时容易因语言表述不到位而失分,但这两小题都是人教版必修二、三的内容,考生在学习过程中需将基础知识掌握牢固。

## 30. (1)甲 (2)甲 光照强度降低导致甲植物净光合速率降低的幅度比乙大,种植密度过大,植物接受的光照强度减弱,导致甲植物净光合速率下降幅度比乙大

(3)乙 (4) $\text{CO}_2$

**【命题点】**光照强度对净光合速率的影响

**【解析】**(1)根据图示可知,当光照强度大于a时,在同等光照强度作用下,甲的净光合速率大于乙,故对光能的利用率较高的植物是甲。

(2)如果种植密度过大,会导致植物叶片之间相互遮挡,植物接受的光照强度减弱。图中甲曲线的斜率大于乙曲线,即光照强度的变化对甲植株净光合速率的影响比乙大,故光照强度降低导致甲植物净光合速率降低的幅度比乙大,如果种植密度过大,甲植物净光合速率下降幅度比乙大。

(3)由图示可知,乙的光补偿点和光饱和点均比甲低,故乙植物可以利用弱光,在光线弱的条件下能生长,更适合在林下种植。

(4)夏日晴天中午12:00时,植物蒸腾作用旺盛,为减少水分流失,植物气孔关闭,这会导致进入叶肉细胞的 $\text{CO}_2$ 浓度不足,光合速率下降。

**▶ 关键点拨** 在有光的条件下,一般说来在一定范围内随光照强度的增强植物光合作用强度逐渐上升,当光照强度增加到一定限度时植物的光合作用不再增加。阴生植物的光补偿点和光饱和点较阳生植物低。间作套种农作物,能更合理地利用光能。

31. (1)垂体提取液中含有抗利尿激素,促进了肾小管和集合管重吸收水 (2)增加 葡萄糖 (3)下丘脑

**【命题点】**体液调节

**【解析】**(1)与 a 相比, b 处理实验兔耳缘静脉注射垂体提取液,垂体提取液中含有抗利尿激素,抗利尿激素可促进肾小管和集合管对水分的重吸收,导致尿量减少。

(2)c 处理,耳缘静脉注射 20% 的葡萄糖溶液 15 mL,导致肾小管腔内液体的渗透压升高,肾小管和集合管细胞对水的重吸收能力下降,导致尿量增加。斐林试剂用于检验还原糖,若实验中出现砖红色沉淀,则说明尿液中含有还原糖(葡萄糖)。

(3)血浆渗透压升高,会刺激位于下丘脑的渗透压感受器,使其产生抗利尿激素并由垂体释放,作用于肾小管和集合管,促进肾小管和集合管对水分的重吸收,从而引起尿量减少。

**▶ 测训诊断** ①本题以实验的形式考查体液调节的主要内容,题目难度不大,意在使大多数学生得分。②第(2)小题第一空容易出错,大多数考生容易错填成减少,原因是只看到静脉注射葡萄糖,而没有仔细审清题干,题干指出肾小管腔内液体渗透压升高,导致肾小管和集合管细胞失水,尿量增多。

**▶ 刷有所得** 有关下丘脑与生命活动调节的总结

(1)四个功能和三个中枢:①四个功能:感受、传导、分泌和调节;②三个中枢:体温调节中枢、血糖调节中枢和水盐平衡调节中枢。

(2)下丘脑内的神经分泌细胞具有双重功能,既能传导神经冲动,又能分泌激素。

32. (1)不能 无眼 只有当无眼为显性时,子代雌雄个体中才都会出现有眼与无眼性状的分离

(2)杂交组合:无眼 $\times$ 无眼

预期结果:若子代中无眼:有眼 $=3:1$ ,则无眼为显性性状;若子代全部为无眼,则无眼为隐性性状。

(3)8 隐性

**【命题点】**遗传基本规律的相关计算及应用

**【解析】**(1)根据题干信息,一只无眼雌果蝇与一只只有眼雄果蝇杂交,其后代一半有眼,一半无眼,且在雌雄中的比例相等,故不能确定控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于 X 染色体还是常染色体。若控制有眼/无眼性状的基因位于 X 染色体上,则根据子代雌雄果蝇的性状分离比为无眼雌:有眼雌:无眼雄:有眼雄 $=1:1:1:1$ ,则亲本无眼雌果蝇应该是杂合子,亲本有眼雄果蝇应该是纯合子,故无眼是显性性状。

(2)如果控制有眼/无眼性状的基因位于常染色体上,可以取  $F_1$  无眼雌雄果蝇进行自由交配,观察并统计子代的表现型及比例。若子代果蝇中无眼:有眼 $=3:1$ ,则无眼为显性性状;若子代均为无眼果蝇,则无眼为隐性性状。

(3)根据题干信息,控制长翅/残翅性状的基因(A、a)位于 2 号染色体上,控制灰体/黑檀体性状的基因(B、b)位于 3 号染色体上,控制有眼/无眼性状的基因(D、d)位于 4 号染色体上,故三对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律,具有三对相对性状的纯合体果蝇杂交,则  $F_1$  的基因型为

AaBbDd,  $F_1$  相互交配后,  $F_2$  有  $2 \times 2 \times 2 = 8$  种表现型。根据表格中数据比例可推知灰体对黑檀体为显性性状, 长翅对残翅为显性性状, 因此  $F_2$  代中黑檀体占  $\frac{1}{4}$ , 长翅占  $\frac{3}{4}$ 。 $F_2$  中黑檀体长翅无眼所占比例为  $\frac{3}{64}$  时, 则  $F_2$  中无眼占的比例为  $\frac{1}{4}$ , 故无眼为隐性性状。

### 刷有所得 性状显隐性的判断方法

- (1) 根据子代性状判断: ①具有一对相对性状的亲本杂交  $\rightarrow$  子代只出现一种性状  $\rightarrow$  子代所出现的性状为显性性状;  
②相同性状的亲本杂交  $\rightarrow$  子代出现不同性状  $\rightarrow$  子代所出现的新的性状为隐性性状。
- (2) 根据子代性状分离比判断: 表现型相同的两亲本杂交  $\rightarrow$  后代性状分离比为  $3:1 \rightarrow$  “3”对应的性状为显性性状。
- (3) 遗传系谱图中的显隐性判断: 若双亲正常, 子代有患者, 则为隐性遗传病; 若双亲患病, 子代有正常者, 则为显性遗传病。

### 37. (1) 细菌 选择 (2) 碳源、无机盐 蛋白质、核酸

(3) 碘液 淀粉遇碘液显蓝色, 产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解, 形成透明圈

(4) 乙同学的结果中, 1 个平板的计数结果与另 2 个相差悬殊, 结果的重复性差

#### 【命题点】微生物的培养、培养基的成分

【解析】(1) 在微生物培养过程中, 培养基中加入链霉素, 目的是抑制细菌等原核生物的生长, 筛选出真菌。培养基按功能可分为选择培养基和鉴别培养基等, 加入链霉素的培养基属于选择培养基。

(2) 培养基中一般都含有水、碳源、氮源、无机盐、生长因子等。生物体内的生物大分子主要有多糖、核酸、蛋白质等, 其中含有氮元素的生物大分子有核酸(DNA 和 RNA) 和蛋白质。

(3) 如果平板中培养的微生物能够合成淀粉酶, 会将 M 培养基中的淀粉水解, 使之不能与碘液反应生成蓝色, 故会出现透明圈, 该方法可用于筛选出能产生淀粉酶的微生物。

(4) 乙同学实验结果中有一个平板的计数结果与其他两个相差较大, 结果的重复性差, 会对整个实验结果造成影响, 应该重复实验操作以增加实验的可信度。

关键点拨 在进行微生物的筛选与计数时, 首先选用一定稀释范围的样品培养保证菌落在 30 到 300 之间。另外, 重复性实验的结果相差不能太悬殊, 以免引起不必要的实验误差。

### 38. (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

(2) 转化 外壳蛋白(或噬菌体蛋白) 细菌

(3) 蛋白酶缺陷型 蛋白酶

#### 【命题点】基因工程

【解析】(1) 非洲爪蟾属于真核生物, 大肠杆菌属于原核生物, 将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆

菌细胞进行了表达,说明重组 DNA 可以进入受体细胞大肠杆菌中;真核生物基因可以在原核细胞中成功表达。

(2)基因工程中将目的基因导入微生物细胞最常用的方法是  $\text{Ca}^{2+}$  转化法。噬菌体由 DNA 和蛋白质外壳组成,其宿主细胞是细菌。

(3)为防止蛋白质被降解,在实验中应选用蛋白酶缺陷型的大肠杆菌作为受体细胞。为防止蛋白质被水解,在蛋白质纯化过程中,应添加蛋白酶抑制剂,以抑制蛋白酶的活性。

**刷有所得** 早期的基因工程操作都是用原核生物作为受体细胞,其中以大肠杆菌应用最为广泛。原因是原核生物繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对较少。最常用的转化方法:首先用钙离子处理细胞,使细胞处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态,这种细胞称为感受态细胞。然后将重组表达载体 DNA 分子置于缓冲液中与感受态细胞混合,在一定的温度下促进感受态细胞吸收 DNA 分子,完成转化过程。