

1. D 【命题点】我国科学家在生物方面的成就

【解析】以豌豆为材料发现性状遗传规律的是奥地利科学家孟德尔,A不符合题意;用小球藻发现光合作用暗反应途径的是美国科学家卡尔文,B不符合题意;证明DNA是遗传物质的肺炎双球菌转化实验是美国科学家艾弗里完成的,C不符合题意;首例具有生物活性的结晶牛胰岛素的人工合成,是我国科学家王应睐等人1965年联合完成的,D符合题意。

▶ **测训诊断** ①本题以考查生物史实的形式,考查高中生物课本中一些重要实验或重大成就,难度不大。②本题易错选B项,A、C两项在平时考题中经常考查,B项卡尔文的实验最容易被学生忽略,从而造成对答题的干扰。

2. A 【命题点】细胞的结构、细胞的生命历程

【解析】成熟个体的细胞增殖过程中DNA复制、蛋白质合成、染色体运动等,都需要消耗能量,A错误;细胞的核膜、内质网膜和细胞膜都以磷脂双分子层为基本支架,即都含有磷元素,B正确;两个相邻细胞的细胞膜接触,可实现细胞间的信息传递,如精卵结合过程、效应T细胞与靶细胞密切接触的过程,均涉及此种信息传递方式,C正确;细胞分化一般不可逆,且成熟红细胞失去细胞核,故哺乳动物造血干细胞分化为成熟红细胞的过程不可逆,D正确。

▶ **关键点拨** 细胞增殖的过程需要核糖体、线粒体等细胞器参与,有线粒体参与,即表明该过程需要消耗能量。

▶ **刷有所得** 细胞分化的特点:①持久性:细胞分化贯穿于生物体整个生命进程中,在胚胎期达到最大程度;②稳定性和不可逆性:一般来说,分化了的细胞将一直保持分化后的状态,直到死亡;③普遍性:细胞分化是生物界普遍存在的一种生命现象,是生物个体发育的基础;④遗传物质不变性:细胞分化是伴随着细胞分裂进行的,亲代与子代细胞的形态、结构或功能发生改变,但细胞内的遗传物质不变。

3. D 【命题点】神经细胞内外离子分布

【解析】神经细胞处于静息状态时, Na^+ 在细胞外浓度高, K^+ 在细胞内浓度高,D正确。

▶ **关键点拨** 无论神经细胞处于静息电位还是产生动作电位时, Na^+ 都是细胞膜外浓度高, K^+ 都是细胞膜内浓度高。

4. B 【命题点】有丝分裂与减数分裂的过程

【解析】有丝分裂后期,发生着丝点分裂、姐妹染色单体分离,减数第二次分裂后期也发生着丝点分裂、姐妹染色单体分离的现象,A正确;有丝分裂过程中无同源染色体联会,减数第一次分裂前期发生同源染色体联会,B错误;有丝分裂染色体复制一次,发生在间期,减数分裂过程中染色体也复

制一次,发生在减数第一次分裂前的间期,**C 正确**;有丝分裂中期,染色体的着丝点都排列在赤道板上,减数第二次分裂中期,染色体的着丝点也都排列在赤道板上,**D 正确**。

▶ 关键点拨 减数第二次分裂可看成一次特殊的有丝分裂,其细胞中染色体形态的变化与有丝分裂中染色体形态的变化相同,二者的差别是,对二倍体生物而言,有丝分裂中期的细胞内有同源染色体存在,减数第二次分裂中期的细胞内无同源染色体。

5. C 【命题点】细胞呼吸

【解析】植物在黑暗环境中且氧气充足时,可进行有氧呼吸,环境中氧气不足时,某些细胞也可以进行无氧呼吸,**A 正确**;食物链上某一营养级同化的能量,总有一部分通过细胞呼吸以热能形式散失,**B 正确**;葡萄糖为生物进行有氧呼吸和无氧呼吸常用的原料而非产物,乳酸为一部分生物无氧呼吸的产物,**C 错误**;植物光合作用光反应能合成 ATP,有氧呼吸的三个阶段都能合成 ATP,**D 正确**。

▶ 关键点拨 细胞呼吸的反应物是葡萄糖,有氧呼吸的产物是二氧化碳和水,无氧呼吸的产物是二氧化碳和酒精或者乳酸。

▶ 测训诊断 ①本题考查细胞呼吸的知识,题目难度中等。
②本题易错选 A 项,原因是受“黑暗”信息干扰,误认为植物不进行光合作用,无氧气产生,而不能进行有氧呼吸。

6. B 【命题点】黑光灯诱捕法

【解析】趋光性昆虫为生态系统中的消费者,**A 正确**;黑光灯传递给趋光性昆虫的信息属于物理信息,**B 错误**;调查某种趋光性昆虫的种群密度,适用黑光灯诱捕的方法,**C 正确**;探究该农田趋光性昆虫的物种数目,可利用其趋光性的特点,利用黑光灯诱捕的方法,**D 正确**。

▶ 测训诊断 ①本题主要考查黑光灯诱捕法的应用、信息传递的类型等知识,题目难度不大。②虽然 D 项在备考中出现频率不高,但黑光灯(灯光)属于物理信息,极易判断出 B 为错误选项,从而排除 D 项的干扰。

▶ 刷有所得 种群密度及物种丰富度的调查方法

①植物、昆虫卵、蚜虫、跳蝻等活动能力弱,活动范围小的生物——样方法;②活动能力强,活动范围广的动物——标志重捕法;③酵母菌(微生物)种群数量变化——抽样检测法;④土壤中小动物丰富度的调查——取样器取样法;⑤趋光性昆虫——黑光灯诱捕法。

29. (1)类囊体膜 蓝紫光和红光

(2)增加 群体光合速率不变,但群体呼吸速率仍在增加,故群体干物质积累速率降低

(3)低

【命题点】光合作用与呼吸作用

思路分析 本题主要考查光合作用与呼吸作用的关系。植物的产量(干物质积累量)=植物光合作用制造有机物的量-植物呼吸作用消耗有机物的量。当叶面积系数较小时,叶片光合作用面积与叶片呼吸作用面积相等,且植物光合作用速率大于植物呼吸作用速率,故植物体内有机物不断增多;当叶面积系数较大时,叶片光合作用面积保持不变,叶片呼吸作用面积继续增大,也就是说植物只有上层叶片进行光合作用制造有机物,但上层和下层叶片以及根、茎等器官均进行呼吸作用消耗有机物,故植物有机物的积累量会越来越少,甚至为负值,即出现不利于植物生长的状况。通常阴生植物在弱光下生长良好,而阳生植物在强光下生长良好,即阴生植物的光补偿点(光合作用的强度=呼吸作用强度)和光饱和点(继续增加光照强度,光合作用强度不再增加)均较阳生植物低。

【解析】(1)高等植物光合作用中,捕获光能的物质为位于叶绿体囊体膜上的叶绿素(叶绿素 a 和叶绿素 b)和类胡萝卜素(胡萝卜素和叶黄素),其中叶绿素主要吸收蓝紫光 and 红光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,故这些光合色素主要捕获可见光中的红光和蓝紫光。

(2)据图可知,当叶面积系数小于 a 时,随叶面积系数增加,群体光合速率不断升高,干物质积累速率也不断升高,当叶面积系数超过 b 时,随叶面积系数增加,群体光合速率保持不变,群体呼吸速率仍在增加,而群体干物质积累速率=群体光合速率-群体呼吸速率,故当叶面积系数超过 b 时,随叶面积系数增加,群体干物质积累速率不断降低。

(3)通常阳生植物喜阳,在光照强度达到一定值时,其光合速率等于呼吸速率(光补偿点);阴生植物喜阴,达到其光合速率等于呼吸速率(光补偿点)所需光照较阳生植物要弱。

30. (1)氨基酸 核糖体 胃蛋白酶 对蛋白质进行加工、分类和包装

(2)空间 蛋白质变性使肽键暴露,暴露的肽键易与蛋白酶接触,使蛋白质降解

(3)遗传密码具有简并性

【命题点】蛋白质的合成与分泌、蛋白质变性等

思路分析 第(1)小题考查蛋白质的组成、合成以及分泌蛋白加工过程,考生按识记知识填写即可。第(2)小题第一空是把熟知的蛋白质具有多样性的四个直接原因归为两类,要理解“正确氨基酸序列”意味着氨基酸的种类、数量、排列顺序均正常,剩下需填充的一类,应为蛋白质的空间结构;蛋白质变性即为蛋白质的空间结构改变,会使蛋白质分子变得伸展、松散,容易被蛋白酶降解。

【解析】(1)氨基酸是构成蛋白质的基本单位;蛋白质的合成场所(翻译场所)是核糖体,故肽键是在核糖体上形成的。胃蛋白酶在消化道发挥作用,属于分泌蛋白,逆转录酶和酪氨酸酶在细胞内发挥作用,不属于分泌蛋白;分泌蛋白从合成至分泌到细胞外需经过内质网、高尔基体加工,高尔基体的作用主要是对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装。

(2)能正常发挥生理功能的蛋白质依赖其正常的结构,而蛋白质正常的结构依赖其正确的氨基酸序列和肽链盘曲折叠形成的正确的蛋白质空间结构;蛋白质变性后其空间结构变得伸展、松散,更容易使肽键暴露,暴露的肽键易与蛋白酶接触,容易被蛋白酶水解。

(3)题述现象出现的原因可能为:一种氨基酸可由多个密码子编码,即使 mRNA 上的碱基序列发生改变,该部位决定的氨基酸可能不变,即密码子具有简并性。

31. (1)非同源染色体 F_2 中两对相对性状表现型的分离比符合 $9:3:3:1$ 一对 F_2 中每对相对性状表现型的分离比都符合 $3:1$,而两对相对性状表现型的分离比不符合 $9:3:3:1$

(2) $1:1:1:1$

【命题点】基因自由组合定律中特殊分离比的应用

思路分析 本题涉及四对相对性状,但实际上只需“两两”考虑,主要考查基因自由组合定律特殊性状分离比的应用,甲组体现出了 $9:3:3:1$ 的性状分离比,由此逆推可知,控制甲组两对相对性状的基因位于两对同源染色体上,遵循基因的自由组合定律。对于控制乙组两对相对性状的基因位置的判断,若学生钻入计算基因连锁和交换定律的“陷阱”中,会浪费很多时间,且没有必要,考生只需确定乙组中未出现 $9:3:3:1$ 的性状分离比,再结合题干小括号内信息,排除两对基因位于两对同源染色体上的可能,即可作出其两对基因位于一对同源染色体上的正确判断,也就是说本题适用“排除法”。第(2)小题中“统计结果不符合_____的比例”也是提示学生应用“排除法”解决问题的有力信息,综上所述,本题主要考查对 $9:3:3:1$ 和 $1:1:1:1$ 这两个基因自由组合定律的标志性性状分离比的应用,若两对基因位于非同源染色体上,则两对相对性状的遗传会出现上述两种性状分离比,若两对基因位于一对同源染色体上为连锁关系,则两对相对性状的遗传不出现此性状分离比。

【解析】(1)甲组中具有两对相对性状的亲本杂交,两个杂交组合产生 F_1 , F_1 自交得到 F_2 , F_2 均出现 $9:3:3:1$ 的性状分离比,故说明控制甲组两对相对性状的基因位于两对同源染色体上。乙组的两组实验中 F_2 的圆:长均为 $3:1$,单:复也均为 $3:1$,但具有相对性状的亲本进行杂交后, F_1 均表现为圆单, F_1 自交得到的 F_2 不符合 $9:3:3:1$ 的性状分离

比,说明控制乙组两对相对性状的基因不能自由组合,故控制乙组两对相对性状的基因位于一对同源染色体上。

(2)分析乙组的两组数据,圆单与长复杂交, F_1 表现为圆单,圆复与长单杂交, F_1 表现为圆单,故“圆单”为双显性性状,“长复”为双隐性性状,用“长复”分别与乙组的两个 F_1 进行杂交,实质为双杂合个体进行测交的实验,若两对基因位于两对同源染色体上,则测交结果应出现 $1:1:1:1$ 的性状分离比,但此两对基因位于一对同源染色体上,则其测交结果不会出现 $1:1:1:1$ 的性状分离比。

刷有所得 基因的连锁和交换定律与基因的自由组合定律并不矛盾,它们是在不同情况下发生的遗传规律:位于非同源染色体上的两对(或多对)基因是按照自由组合定律向后代传递的,而位于同源染色体上的两对(或多对)基因,则是按照连锁和交换定律向后代传递的。

32. (1)有机物 将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物

(2)待分解垃圾的性质,引进的分解者生物的种类,处理环境的理化条件

(3)主动

【命题点】生态系统的组成成分、物质跨膜运输方式

【解析】(1)蚯蚓是生态系统中的分解者,其生命活动所需能量来自环境中现成有机物,分解者在生态系统中的作用是将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物。

(2)利用生物降解的方法处理生活垃圾能够减少环境污染,由于不同微生物可降解的垃圾种类不同,不同微生物生活的环境条件也不同,故在设计利用微生物处理生活垃圾的方案时要考虑到待分解垃圾的性质,引进的分解者生物的种类,处理环境的理化条件。

(3)植物根系对 NO_3^- 的吸收方式为主动运输。

测训诊断 ①本题主要考查分解者在生态系统中的作用,难度中等。②第(1)小题的第二空是对教材基本定义的考查,但这往往是考生容易忽略的知识点,若错很可能是由于表述不到位而失分。第(2)小题主要考查考生是否能将所学知识灵活应用到实际生产生活中,利用微生物处理生活垃圾时,需从微生物的特点和垃圾的种类两个方面答题。

37. (1)麦芽汁琼脂 高压蒸汽 由一个细胞繁殖而来的肉眼可见的子细胞群体

(2)菌体快速增殖 乙醇产生

(3)酵母菌分解葡萄糖会产生 CO_2 , CO_2 使面包松软

【命题点】酵母菌的分离与培养及其呼吸作用

【解析】(1)牛肉膏蛋白胨培养基属于细菌培养基,MS 培养基是植物组织培养使用的培养基,酵母菌适合在含糖量高偏酸性的环境中培养,可用麦芽汁琼脂培养基。为避免培养过程中杂菌的污染,对该培养基可进行高压蒸汽灭菌。在此培养

基上酵母菌可形成菌落,菌落为单个酵母菌(微生物)细胞在固体培养基表面生长繁殖形成的肉眼可见的子细胞群体。

(2)酵母菌是兼性厌氧微生物,若通入氧气,酵母菌可通过有氧呼吸产生较多能量,可加快其菌体的繁殖;若进行厌氧培养,酵母菌可进行无氧呼吸产生乙醇。

(3)制作面包时加入酵母菌,酵母菌进行呼吸作用产生 CO_2 , CO_2 使面包松软。

38. (1)将动物的一个细胞核,移入一个已去掉细胞核的卵母细胞中 不变

(2)小于 胚胎细胞分化程度低,恢复全能性相对容易

(3)相同 不同

【命题点】核移植技术

【解析】(1)核移植是指将动物的一个细胞核移入一个已去掉细胞核的卵母细胞中。克隆猴体细胞的核遗传物质完全来自核供体,故与核供体相比,克隆猴体细胞的染色体数目不变。

(2)由于动物胚胎细胞分化程度低,恢复其全能性相对容易,所以胚胎细胞核移植较体细胞核移植获得克隆动物的难度明显降低。

(3)在哺乳动物核移植的过程中,作为核供体的雌、雄个体细胞核内的常染色体数相等,因此经核移植所得到的两个克隆动物体细胞内的常染色体数目也相同。性别不同的哺乳动物细胞核中的性染色体组成不同,若雄性个体为核供体,则其性染色体组成为XY,若雌性个体为核供体,则其性染色体组成为XX,即两克隆动物性染色体组合不同。

▶ 关键点拨 克隆猴即核移植猴,克隆猴的核遗传物质与核供体的相同,即克隆猴体细胞中常染色体数目、性染色体数目、性染色体组成均与供体猴相同。当供体猴为雄性时,克隆猴的性别也为雄性,当供体猴为雌性时,克隆猴的性别也为雌性。核移植分为两类,体细胞核移植和胚胎细胞核移植,因体细胞分化程度高,全能性恢复较难,故其核移植获得克隆动物的难度较大。