

效更为持久。

10. 【答案】(1) *Sal* I、*Hind* III (2) 氨苄青霉素 四环素 4 和 6 (3) 放射性同位素(或荧光素) 一定浓度的盐水浇灌作物(将作物移栽到盐碱地中种植) (4) 细胞的全能性 (5) 基因重组

【解析】(1) 质粒和含有目的基因的外源 DNA 分子上都含有 *Sal* I、*Hind* III、*Bam*H I 三种限制酶切割位点,其中 *Bam*H I 的切割位点位于目的基因上,用该酶切割会破坏目的基因;若只用 *Sal* I 一种限制酶切割可能会导致目的基因与运载体反向连接。因此在构建重组质粒时,应选用 *Sal* I 和 *Hind* III 两种限制酶对质粒和抗盐基因进行切割,以保证重组 DNA 序列的唯一性。(2) 用 *Sal* I 和 *Hind* III 两种限制酶对质粒进行切割时,会破坏四环素抗

性基因,但不会破坏氨苄青霉素抗性基因,因此导入重组质粒的农杆菌能在含有氨苄青霉素的培养基上生存,但不能在含有四环素的培养基上生存,所以培养基 A 和培养基 B 分别还含有氨苄青霉素、四环素,含目的基因的是 4 和 6 菌落中的细菌。(3) 探针是指用放射性同位素标记的目的基因(抗盐基因)。除了从分子水平上进行检测,还可以从个体水平上进行鉴定,即用一定浓度的盐水浇灌作物来鉴定作物的耐盐性。(4) 将转入抗盐基因的烟草细胞培育成完整的植株需要用植物组织培养技术,该技术依据的原理是细胞的全能性。(5) 将抗盐基因导入作物细胞内,使作物具有了抗盐性状,这属于基因工程技术,这种变异类型是基因重组。

综合测试卷(一)

答案速查

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	D	B	B	A	C	D	C	C	D	D

1. 【命题意图】本题主要考查细胞的结构与功能,意在考查考生的识记、理解和分析能力。

【答案】B

【解析】生物大分子都是以碳链为基本骨架的多聚体,多聚体由单体连接而成,A 正确;真核细胞的细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,与细胞的运动、分裂、分化及物质运输、能量转换、信息传递等生命活动有关,B 错误;生物膜的流动镶嵌模型中磷脂双分子层构成膜的基本支架,C 正确;在 DNA 分子的双螺旋结构中,磷酸和脱氧核糖交替连接构成了 DNA 的基本骨架,D 正确。

2. 【命题意图】本题考查生物实验的设计、分析和评价的相关知识,意在考查考生的分析能力、生物实验能力。

【答案】A

【解析】探究温度对淀粉酶活性的影响时,不能选用斐林试剂检测还原糖的生成,因为用斐林试剂检测还原糖需要水浴加热,会改变反应的温度,应选用碘液检测是否还有淀粉剩余,A 正确;等量淀粉水解的时间越短,催化反应速率越快,在 40 °C 之前,随温度的升高,反应时间缩短,反应速率加快,酶的活性与温度成正比,之后成反比,B 错误;酶通过降低化学反应的活化能加快反应速率,C 错误;20 °C 调整到 40 °C,酶催化速率逐渐加快,60 °C 调整到 40 °C,酶催化速率不变,因为高温使酶的空间结构遭到破坏,D 错误。

3. 【命题意图】本题考查垂体的生理功能和人体生命活动的调节,意在考查考生的理解能力、综合运用能力。

【答案】B

【解析】下丘脑分泌的抗利尿激素由垂体释放,垂体功能异常可能导致血液中抗利尿激素减少,从而出现尿量增多的现象,A 不符合题意;血糖的调节与垂体没有直接关系,B 符合题意;垂体能分泌生长激素,该激素能促进生长发育,若垂体受损,则生长激素分泌不足,会导致生长发育停止,C 不符合题意;垂体分泌促甲状腺激素,该激素促进甲状腺分泌甲状腺激素,从而增加人体产热,如果垂体受损,则体内产热可能减少,体温调节异常,D 不符合题意。

4. 【命题意图】本题考查遗传的分子基础和细胞基础相关知识,意在考查考生的理解能力。

【答案】A

【解析】亲代的遗传信息能准确地传给子代与碱基互补配对原则有关,A 正确;S 型细菌的 DNA 能使 R 型活细菌发生转化,将 S 型细菌的 DNA 与 R 型活细菌混合培养,能获得 S 型活细菌和 R 型活细菌,B 错误;若减数分裂过程中发生交叉互换,则控制一对相对性状的等位基因的分离可发生在减数第二次分裂后期,C 错误;在减数分裂过程中,基因重组可通过同源染色体的交叉互换或非同

源染色体的自由组合实现,D 错误。

5. 【命题意图】本题考查生长素作用特点的相关知识,意在考查考生的分析、推理和应用能力。

【答案】B

【解析】据表中的数据可知,生长素浓度为 0 时,生根数为 4。生长素浓度为 $50 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $100 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $150 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,生根数均多于 4,体现了低浓度生长素促进生根;生长素浓度为 $200 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,生根数少于 4,体现了高浓度生长素抑制生根。A 正确。生长素的形成从根本上来说是植物基因组程序性表达的结果,但生长素的化学本质不是蛋白质,故不是基因表达的直接产物,B 错误。在最适浓度的两侧,用不同浓度的生长素溶液处理扦插枝条,生根数量可能相同,C 正确。据表格可知,生长素浓度为 $100 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,生长素诱导茎细胞分化出的根数量最多,D 正确。

6. 【命题意图】本题考查群落的结构和演替的相关知识,意在考查考生的理解能力、获取信息能力和综合运用能力。

【答案】C

【解析】由题目所给信息“生态交错区物种组成差异增大”可以推出边缘效应会改变森林中的植物和动物的分层现象,A 项不符合题意;由“地上部分生物量增加”可推出流入群落的能量增多,土壤小动物的丰富度增大,生物的数量和分布也会发生变化,B 项不符合题意,C 项符合题意;生态交错区将会发生次生演替,裸岩上发生的演替为初生演替,D 项不符合题意。

29. 【命题意图】本题考查光合作用和影响光合作用的因素,意在考查考生的理解能力、获取信息的能力。

【答案】(10 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 净(1 分)

(2) 乙(1 分) 乙植物净光合速率为 0 时需要的光照强度更低

(3) 叶绿体类囊体薄膜、细胞质基质和线粒体 叶绿体内叶绿素和类胡萝卜素的含量、光反应和暗反应中酶的数量和活性等(写出一个,其他答案合理即可) 甲

【解析】(1) CO_2 吸收量表示净光合速率。(2) 乙植物净光合速率为 0 时需要的光照强度(光补偿点)更低,这说明乙植物更适合在弱光下生长。(3) 在光照强度为 e 时,甲植物既进行呼吸作用,也进行光合作用,有氧呼吸产生 ATP 的场所是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜,光合作用产生 ATP 的场所是叶绿体的类囊体薄膜。在光照强度为 e 时,光照强度不是限制光合速率的因素,根据题中信息“其他环境条件适宜”,这说明限制光合速率的因素只有可能为内因,即叶绿体内叶绿素和类胡萝卜素的含量、光反应和暗反应中酶的数量和活性等。光照强度为 e 时,甲植物的净光合速率为 8,乙植物的净光合速率为 6,在一昼夜内甲、乙植物积累的有机物的相对量分别为 $8 - 2 = 6$ 、 $6 - 1 = 5$,因此,一昼夜之内甲、乙植物体内积累有机物数量更多的是甲植物。

【知识归纳】真正(或实际,或总)光合速率和净光合速率的辨别

如果题中有如下说法:“光合作用利用(或同化) CO_2 的速率”“光合作用产生(或释放) O_2 的速率”或“光合作用制造有机物的速率”都是表示真正(或实际,或总)光合速率;“植物吸收 CO_2 的速率或容器中测定的 CO_2 减少速率”“植物释放 O_2 的速率或容器中测定的 O_2 增加速率”或“植物体内有机物的积累(或增加)速率”都是表示净光合速率。二者之间的关系为:真正(或实际,或总)光合速率=净光合速率+呼吸速率。

30. 【命题意图】本题考查核酸、免疫调节的相关知识,意在考查考生的理解、分析和综合运用能力。

【答案】(10分,除标注外,每空1分)

(1)不属于 效应T B细胞、记忆细胞(2分)

(2)下丘脑 甲状腺

(3)RNA为单链结构,易发生变异,使其抗原发生变化(2分)
防卫、监控和清除(2分)

【解析】(1)皮肤和呼吸道黏膜属于人体免疫系统的第一道防线。呼吸道有开口与外界相连,其分泌物中含有的免疫球蛋白不属于内环境的组成成分。当病毒侵入机体细胞后,主要靠效应T细胞与靶细胞密切接触使靶细胞裂解死亡释放病毒,随后通过体液免疫过程产生的抗体予以消灭,产生抗体的细胞是由记忆细胞、B细胞分裂分化而来的。(2)新型冠状病毒感染时,免疫细胞会产生内生致热源(EP),EP作用于下丘脑中的体温调节中枢,通过调节使有关腺体分泌的甲状腺激素和肾上腺素的量增加,机体代谢加快,产热增加导致机体发热。(3)单链RNA比较容易变异,使其抗原发生变化,因此新型冠状病毒和其他RNA病毒一样,很难制作其对应的疫苗。过度焦虑、紧张等不良情绪会导致机体T淋巴细胞活性下降,使机体不能有效地消灭感染病毒的细胞和发生癌变的细胞,从而影响免疫系统的防卫、监控和清除功能。

【知识拓展】被治愈者短期内不容易再次被冠状病毒感染,这是由于他们体内产生了记忆细胞,当再次接触冠状病毒抗原时,记忆细胞可以迅速增殖分化,快速产生大量的抗体。

31. 【命题意图】本题考查种群、群落及生态系统的相关知识,意在考查考生的理解、分析能力。

【答案】(7分,每空1分)

(1)20头 $\cdot\text{km}^{-2}$

(2)不属于 ①自身呼吸作用散失,②被分解者利用

(3)单向流动,逐级递减

(4)随机取样 物理 调节种间关系,维持生态系统的稳定

【解析】(1)由于乙种动物存在K值,所以乙种动物的增长曲线为“S”型曲线,对于“S”型曲线而言,其种群增长速率最快是在K/2处,即5 000头,此时的种群密度为5 000头/250 km^2 = 20头 $\cdot\text{km}^{-2}$ 。(2)乙种动物粪便中的能量是属于上一个营养级即甲种植物同化量的一部分,而非乙种动物同化量的一部分。对于最高营养级,其同化量的最终去路包括2个:①通过自身呼吸作用以热能的形式散失,②被分解者分解利用。(3)能量流动的特点有两个:单向流动、逐级递减。(4)用样方法调查种群密度时,取样的关键是随机取样。毛刺对动物来说是一种物理信息,能有效降低动物对甲种植物的取食欲望,这表明生态系统中的信息传递具有调节种间关系,维持生态系统稳定的功能。

【易错提醒】定时定量分析时,流入某一营养级的能量才有未被利用这一去路。在没有时间限制时,流入非最高营养级的能量的最终去路有三个:1.通过自身呼吸作用以热能的形式散失;2.被分解者分解;3.流入下一个营养级。流入最高营养级的能量的最终去路有两个:1.通过自身呼吸作用以热能的形式散失;2.被分解者分解。

32. 【命题意图】本题考查伴性遗传的相关知识,意在考查考生的理解能力、获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力。

【答案】(12分,每空2分)

(1)控制果蝇白眼的基因位于X染色体上,Y染色体上不含它的等位基因 让 F_1 雌果蝇与亲本中白眼雄果蝇进行杂交(从而产

生了白眼雌果蝇)

(2) $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ 和 X^bO 初代偏母型 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ 产生的含Y染色体的卵细胞与正常的红眼雄果蝇 X^BY 产生的 X^B 的精子结合,形成了可育的 X^bY 个体

(3) X^BX^b 和 X^BY^b 、 X^BX^b 和 X^BY^b 、 X^bX^b 和 X^bY^b 和 X^bY^b (写出三种,只写对2种得1分) 纯合的红眼雄果蝇和白眼雌果蝇(写基因型不给分)

【解析】(1)摩尔根当年根据杂交实验提出的假设是控制果蝇白眼的基因位于X染色体上,Y染色体上不含它的等位基因。题中已知摩尔根利用 F_1 红眼雄果蝇进行了测交实验,即让 F_1 红眼雌果蝇与白眼雌果蝇杂交,因此需先得到白眼雌果蝇,题中信息知他利用 F_1 果蝇进行实验,可推测用 F_1 雌果蝇与亲本中白眼雄果蝇进行杂交,这样能得到白眼雌果蝇。(2)正常情况下白眼雌果蝇与红眼雄果蝇杂交后代的雄果蝇为白眼,雌果蝇为红眼。初代偏母型个体的产生不可能是基因突变,因为基因突变的低频性。结合染色体数目变异知识,可能是极少数初级卵母细胞在减数第一次分裂时一对X染色体移向同一极,因此可能得到含 X^bX^b 性染色体的卵细胞或不含X染色体的卵细胞(用O表示),它与正常的精子结合,其中含XXX和YO的个体不存活,含有 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ 的个体表现为雌性白眼,含有 X^bO 的个体表现为雄性红眼,其中 X^bO 个体少了一条染色体表现为不育。初代偏母型白眼雌果蝇 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ 与正常的红眼雄果蝇 X^BY 杂交,当初代偏母型 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ 产生的含Y染色体的卵细胞与正常的红眼雄果蝇 X^BY 产生的含 X^B 的精子结合,就形成了染色体数目正常的可育 X^BY 个体。(3)当控制果蝇白眼的基因位于X和Y染色体的同源区段时,可按如下表格分析:

		雌果蝇		
		X^BX^B	X^BX^b	X^bX^b
雄果蝇	X^BY^B	全红眼	全红眼	全红眼
	X^BY^b	全红眼	♀红眼 ♂红眼:白眼=1:1	♀红眼 ♂白眼
	X^bY^B	全红眼	♂红眼 ♀红眼:白眼=1:1	♀白眼 ♂红眼
	X^bY^b	全红眼	♂♀红眼:白眼=1:1	全白眼

判断一对基因是位于X和Y染色体的同源区段还是只位于X染色体,可以用纯合的红眼雌果蝇和白眼雌果蝇杂交,若后代表现为雌性红眼雄性白眼,则基因只位于X染色体;若后代都为红眼,则基因位于X和Y染色体的同源区段。

【技巧点拨】解答(1)小题时,应注意若用 F_1 红眼雌果蝇进行了测交实验,必须得到白眼雌果蝇。要从整个实验过程中得到所有的果蝇中选取实验材料,运用恰当的杂交组合得到白眼雌果蝇。

37. 【命题意图】本题主要考查微生物的培养、蛋白质的分离与纯化、生物材料的提取等知识,意在考查考生的理解运用能力。

【答案】(15分,除标注外,每空2分)

(1)液体(1分) 酸性

(2)增加溶解氧,使菌体与发酵液中的营养物质充分接触

(3)萃取 干燥、粉碎 β -胡萝卜素与杂质在层析液中的溶解度不同,随层析液在滤纸上的扩散速度也不同

(4)SDS 蛋白质分子的大小

【解析】(1)据表分析可知,该培养基的配方中没有凝固剂琼脂,所以为液体培养基。三孢布拉式霉菌是一种真菌,所以在制备该培养基的过程中,灭菌之前应将培养基的pH调至酸性。(2)三孢布拉式霉菌的代谢类型是异养需氧型,进行振荡培养的目的是通过不停振荡增加培养液中的溶解氧,同时使菌体与培养液中的营养物质充分接触,有利于发酵的进行。(3) β -胡萝卜素不溶于水,易溶于脂溶性有机溶剂,所以常用萃取法提取。要对培养得

直击双1流 生物

到的三孢布拉氏霉菌细胞团进行干燥与粉碎处理以增加其与萃取液的接触面积,提高萃取效率。纸层析法分离 β -胡萝卜素的原理是 β -胡萝卜素与杂质在层析液中的溶解度不同,随层析液在滤纸上的扩散速度也不同。(4)利用聚丙烯酰胺凝胶电泳对三孢布拉氏霉菌的蛋白质进行分离,为了消除蛋白质分子原有电荷量对迁移率的影响,可在凝胶中加入 SDS,原理是 SDS 能与各种蛋白质形成蛋白质—SDS 复合物,SDS 所带负电荷的量大大超过了蛋白质分子原有的电荷量,因而掩盖了不同种蛋白质间的电荷差别,使电泳迁移率完全取决于蛋白质分子的大小。

- 38.【命题意图】本题考查了基因工程、细胞工程以及胚胎工程等方面的知识,意在考查考生学以致能力和科学探究精神。

【答案】(15分,除标注外,每空2分)

(1)逆转录 热稳定 DNA 聚合酶(*Taq* 酶)

(2)标记基因(1分) 防止目的基因和运载体 DNA 自身环化和反向连接(使目的基因定向连接到载体上)

(3)DNA 分子杂交技术 含有目的基因的 DNA 单链片段 胚胎分割移植 *reAnti* 基因成功转录抑制了 *Anti* 基因的翻译过程,不能合成相应的抗原(或 *reAnti* 基因转录出的 mRNA 与 *Anti* 基因转录出的 mRNA 形成了双链,不能翻译合成相应的抗原)

【解析】(1)反转录法获得 *reAnti* 基因的途径为:以抗原基因的 mRNA 为模板,在逆转录酶的催化下,反转录合成双链 DNA。利用 PCR 技术对 *reAnti* 基因进行扩增,其原理类似于 DNA 的复制过程,PCR 扩增目的基因的延伸过程需要热稳定 DNA 聚合酶(*Taq* 酶)的催化。(2)基因表达载体的组成有目的基因、启动子、终止子以及标记基因等,标记基因的作用是为了鉴别受体细胞中是否含有目的基因,从而将含目的基因的细胞筛选出来。在构建基因表达载体时,用两种不同的限制酶切割 *reAnti* 基因和运载体 DNA 来获得不同的黏性末端,是为了防止目的基因和运载体 DNA 自身环化和反向连接(使目的基因定向连接到载体上)。(3)检测目的基因是否成功导入受体细胞的方法是 DNA 分子杂交技术,该项技术用放射性同位素标记含有目的基因的 DNA 单链片段作基因探针。人们常借助胚胎分割移植技术获得同卵双猪来增加转基因猪数量。用 DNA 分子杂交技术检测出转基因克隆猪的细胞核 DNA 中含有 *reAnti* 基因,但器官表面不含有抗原,是转基因克隆猪成功的标志,原因是 *reAnti* 基因成功转录抑制了 *Anti* 基因的翻译过程,不能合成相应的抗原(或 *reAnti* 基因转录出的 mRNA 与 *Anti* 基因转录出的 mRNA 形成了双链,不能翻译合成相应的抗原)。

综合测试卷(二)

- 1.【命题意图】本题考查细胞生命活动相关知识,意在考查考生的获取信息能力和分析能力。

【答案】D

【解析】连续分裂的细胞中端粒酶的活性较高,但神经细胞不再分裂,故无法表达端粒酶以延伸端粒,A 错误;端粒酶是由蛋白质和核酸构成的复合物,其水解产物为氨基酸和核苷酸,B 错误;端粒是染色体末端的特殊结构,大肠杆菌是原核生物,无染色体,也无端粒,因此也不存在端粒酶,C 错误;端粒酶在癌细胞中活性高,增强了癌细胞的分裂增殖能力,端粒酶抑制剂可以抑制端粒酶的活性,因此端粒酶抑制剂可成为治疗癌症的药物,D 正确。

【解题指导】本题为信息题,对信息的提取至关重要。题干中已知端粒酶是一种由蛋白质和核酸构成的复合物,其作用是修复延长位于染色体末端的端粒进而保护染色体,因此其水解产物为氨基酸和核苷酸。同时,只有真核生物才具有染色体,而大肠杆菌等原核生物无染色体,也无端粒。

- 2.【命题意图】本题考查教材上的常规实验和经典实验的相关知识,意在考查考生的理解能力和实验与探究能力。

【答案】D

【解析】用醋酸洋红染液、龙胆紫染液和改良苯酚品红染液都可对染色体进行染色,但对染色体染色时细胞已死亡,A 错误;观察洋葱根尖细胞有丝分裂实验中,漂洗的目的是洗去解离液,便于染色,B 错误;制备减数分裂过程染色体变化模型时,对于来源不同的一对同源染色体中的两条染色体,分别用两种颜色的橡皮泥表示,因此虽然有三对同源染色体,仍用两种颜色的橡皮泥即可,C 错误;卡尔文在探究光合作用暗反应过程二氧化碳中碳元素的转移途径时用了同位素标记法,科学家在探究 DNA 复制方式时也用了同位素标记法,D 正确。

- 3.【命题意图】本题结合图示主要考查基因的表达过程,意在考查考生的理解能力、识图判断能力和科学思维能力。

【答案】A

【解析】真核生物细胞内核基因的转录与翻译不能同时进行,但叶绿体和线粒体中基因的转录和翻译可以同时进行,故该动物的线粒体中甲和乙过程可以同时进行,A 错误;在翻译过程中核糖体可以为 tRNA 的结合提供两个结合位点,B 正确;据图分析可知,1 号氨基酸是起始密码子对应的氨基酸,右侧 tRNA 已经携带有氨基酸,故翻译的方向是从左到右,C 正确;图甲为转录过程,需要 RNA

聚合酶,其作用是识别启动子、使 DNA 解旋和使核糖核苷酸之间形成磷酸二酯键,D 正确。

- 4.【命题意图】本题考查生长素作用曲线的相关知识,意在考查考生的理解、信息提取和综合分析能力。

【答案】C

【解析】生长素作用的两重性是指低浓度促进生长,高浓度抑制生长,判断是促进生长还是抑制生长是与 0 浓度(即不使用生长素)进行比较的。 $a \sim c$ 段随生长素浓度升高,对生长的促进作用逐渐增强;c 点促进效果最佳; $c \sim f$ 段(不含 f 点)随生长素浓度升高,对生长的促进作用逐渐减弱,但依旧是促进;f 点既不促进也不抑制,A 错误。若图乙中 III 处的生长素浓度在图甲的 $b \sim c$ 间,IV 处的生长素浓度应高于 III 处,并且在该浓度下其生长速率比 III 处要快,B 错误。生长素对 I、III、IV 处的生长起促进作用,对 II 处的生长起抑制作用,C 正确。同一浓度的生长素作用于不同器官,引起的生理功效不同,是由于不同器官对生长素的敏感性不同,敏感性根大于茎,D 错误。

- 5.【命题意图】本题考查种群、群落和生态系统的相关知识,意在考查考生的理解能力。

【答案】D

【解析】有些种群没有性别比例,如大多数植物种群,A 错误;“S”型增长的种群其增长速率先逐渐增大,达到最大速率后又逐渐减小,B 错误;在群落演替过程中群落的物种丰富度不一定会逐渐增大,如环境条件恶劣或受到人为干扰时群落的物种丰富度常会减小,C 错误;中耕除草可以让农田生态系统中的能量更多地流向农作物,即流向对人类最有益的部分,D 正确。

【知识延伸】种群的增长率和增长速率是两个不同的概念。对“J”型增长的种群来说,其增长率保持不变,而增长速率却不断增大;对“S”型增长的种群来说,其增长率持续下降,而增长速率则先增后减。

- 6.【命题意图】本题考查遗传病家系图的分析推断,意在考查考生的理解能力、获取信息的能力和图文转换的能力。

【答案】D

【解析】如果该病为伴 X 染色体隐性遗传病,由于 2 含有显性基因,则 4 一定不是患者,这与家系图矛盾,因此,该病一定不是伴 X 染色体隐性遗传病,A 错误;该病可能属于伴 X 染色体显性遗传病、常染色体显性遗传病、常染色体隐性遗传病,因此,1、4 的基因型不