

答案详解

生物学

智慧分层作业(一)

1. **D** [分生区细胞分裂旺盛,需合成大量蛋白质,核仁较大且核孔数量多,而成熟区细胞高度分化,核仁体积较小、核孔数量较少,A错误;原核细胞中支原体无细胞壁,但均含有核糖体和拟核区的DNA,B错误;发菜属于蓝细菌(原核生物),其光合作用依赖细胞质中的光合膜结构而非叶绿体,C错误;原核细胞与真核细胞均具有细胞膜、细胞质基质及核糖体等结构,体现了细胞的统一性,D正确。]
2. **A** [某研究小组将合成的必需基因导入去除DNA的支原体中,构建出具有最小基因组且能够正常生长和分裂的细胞,由于支原体属于原核生物,一定含有核糖体这种细胞器,A正确。]
3. **D** [RNA的复制仅存在于某些RNA病毒(如流感病毒)的增殖过程中,原核细胞和真核细胞的遗传信息传递均通过DNA复制、转录和翻译完成,不会进行RNA复制,A错误;有丝分裂是真核细胞增殖的主要方式,此外还有无丝分裂等过程,而原核细胞通过二分裂增殖,B错误;生物膜系统由细胞膜、细胞器膜和核膜等构成,原核细胞仅有细胞膜,无生物膜系统,C错误;ATP与ADP的相互转化是细胞能量代谢的核心机制,原核细胞和真核细胞均通过此过程实现能量的储存与利用,D正确。]
4. **C** [幽门螺杆菌属于原核生物,主要通过二分裂方式进行繁殖,不能进行减数分裂,A错误;幽门螺杆菌导致的胃癌,属于体细胞的基因突变,通常不会遗传给后代,B错误;细菌和病毒的结构不同,故治疗细菌感染和病毒感染的原理、方法不同,C正确;抗生素杀死杂菌的同时也能杀死幽门螺杆菌,D错误。]
5. **D** [李斯特菌等原核生物的最外层大多都为细胞壁,但原核生物中的支原体没有细胞壁,A错误;硝化细菌能以氧化无机物产生的能量合成自身有机物,属于化能自养型生物,B错误;蓝细菌含光合色素并能进行光合作用,而肉类、蛋类、禽类、海产品、乳制品、蔬菜等是李斯特菌的传播媒介,说明李斯特菌是异养型微生物,且不含光合色素,C错误;李斯特菌和酵母菌都是兼性厌氧菌,既能进行有氧呼吸,也都在无氧环境中生存一段时间,D正确。]
6. **A** [②草履虫、③变形虫是单细胞动物,细胞结构中没有细胞壁;而①衣藻(植物细胞)、④细菌、⑤蓝细菌有细胞壁,A错误。①衣藻、②草履虫、③变形虫都属于真核生物,真核生物的细胞具有核膜包被的细胞核;④细菌、⑤蓝细菌是原核生物,无核膜,B正确。①衣藻含有叶绿体,能进行光合作用;⑤蓝细菌含有光合色素(如叶绿素、藻蓝素),也能进行光合作用。两者都能自己制造有机物,属于自养生物,C正确。⑤蓝细菌是原核生物,没有叶绿体,但含有光合色素,光合色素分布在膜上,可进行光合作用,D正确。]
7. **D** [富含葡萄糖的培养液虽然含有营养物质,但没有活细胞,寨卡病毒无法在其中生存和繁殖,因此不能用富含葡萄糖的培养液培养寨卡病毒,A错误;寨卡病毒的遗传物质是RNA,其彻底氧化分解的产物为无机物,B错误;苏丹Ⅲ用于检测脂肪,而病毒囊膜的主要成分是磷脂,C错误;病毒无独立代谢能力,其蛋白质依赖宿主细胞的核糖体合成,D正确。]
8. **B** [原核生物的DNA通常是以环状形式存在的,比如质粒和拟核DNA。然而,这并不是阿斯加德古菌作为过渡类型的独特特征,因为真核生物的线粒体DNA和叶绿体DNA也是环状的。因此,该说法不足以支持阿斯加德古菌是过渡类型的观点,A错误。囊泡运输是真核细胞中的一种重要物质运输方式,它依赖于细胞内的膜系统。原核生物由于缺乏复杂的膜系统,通常不进行囊泡运输。如果阿斯加德古菌细胞内存在囊泡运输,这可以支持它是过渡类型的观点,B正确。A、G、C、T、U这五种碱基在生物界中广泛存在。原核生物和真核生物的DNA中都包含A、G、C、T四种碱基,而它们的RNA中都包含A、G、C、U四种碱基。因此,这五种碱基的存在并不足以证明阿斯加德古菌是过渡类型,C错误。真核细胞的细胞核中有染色质,即DNA-蛋白质复合物。原核细胞的拟核的DNA复制或转录时也会形成DNA-蛋白质复合物,这也不足以区分阿斯加德古菌是否属于过渡类型,D错误。]
9. **B** [根瘤菌是原核生物,海洋藻类和衣藻都是真核生物。从细胞基本结构来看,真核生物具有以核膜为界限的细胞核及复杂的细胞器结构,原核生物没有,所以海洋藻类和衣藻更相似,A正确。脂肪的组成元素是C、H、O,不含氮元素,所以固定的氮元素不能用于合成脂肪,B错误。以往认为真核生物无法从大气中固定氮气,现在发现海洋藻类(真核生物)能固氮,这为“真核生物可能通过内共生获得固氮能力”假说提供了新证据,C正确。该发现让人们了解到真核生物也有固氮可能,为设计自行固氮的作物提供新的思路。若作物能自行固氮,就可减少氮肥使用,有利于减少环境污染,D正确。]
10. **C** [设计特异性RNA序列,利用RNA引导来自细菌的限制酶去破坏病毒的DNA,A正确;DNA聚合酶不能从头合成DNA,只能将单个核苷酸加到已有链的3'端,因此将缺少3'-OH的核苷类似物掺入病毒正在合成的DNA链,使延伸终止,B正确;mRNA是翻译的直接模板,用干扰RNA与病毒的mRNA结合,阻断翻译过程,抑制病毒蛋白的合成,C错误;用药物抑制新病毒从宿主细胞中释放,同时增强对宿主细胞的杀伤,这样可将病毒在宿主细胞中消灭,起到“关门捉贼”的作用,D正确。]
11. **答案:**(除标注外,每空2分,共15分)(1)种群 (2)④③② (3)支原体属于原核生物,具有细胞结构,新冠病毒无细胞结构 (4)大环内酯 大环内酯类药物可以作用于核糖体,阻碍蛋白质合成,抑制支原体效果更好(或支原体无细胞壁,头孢菌素类不起作用)(3分) (5)有 支原体呼吸作用消耗氧气,释放CO₂,参与生物圈的碳氧平衡

解析: (1)为进一步了解支原体,研究人员用培养基培养分离得到支原体,一段时间后培养基上由一个支原体繁殖形成“荷包蛋”状的菌落,由于菌落是大量同种支原体的聚集体,因此,菌落属于生命系统结构层次中的种群。(2)用显微镜观察支原体,为进一步观察细胞a,需将视野1调整到视野2,即换用高倍镜观察,由于细胞a在视野的左下方,又知显微镜下看到的物像是上下、左右均颠倒的,且高倍镜下看到的实际面积更小,因此该同学换用高倍镜之前需要将要观察的目标移到视野中央,而后再换用高倍物镜,此后调节光圈和细准焦螺旋,因此正确的操作顺序是④移动载玻片、③转动转换器、②转动细准焦螺旋。(3)导致这两种“白肺”的病原微生物支原体和新冠病毒的主要区别在于新冠病毒不具有细胞结构,为非细胞生物,而支原体为具有细胞结构的原核生物。(4)支原体细胞结构中没有细胞壁,但有核糖体,因此,表中大环内酯类药物对支原体引发的肺炎治疗效果更理想,因为大环内酯类药物可以作用于核糖体,阻碍蛋白质合成,进而起到消灭支原体的作用;而头孢菌素类对支原体几乎无作用,因为其作用机制是通过影响细菌细胞壁的合成起到杀菌作用。(5)支原体呼吸作用消耗氧气,释放 CO_2 ,因此其在生物圈的碳氧平衡中起到一定的作用。

智慧分层作业(二)

- 1. B** [佝偻病伴发的手足抽搐症状与人体内钙元素缺乏有关(哺乳动物的血液中必须含有一定量的 Ca^{2+} ,如果 Ca^{2+} 的含量太低,动物会出现抽搐等症状),该元素可以用于诱导原生质体融合,诱导原生质体融合的化学法包括聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} —高pH融合法等,故B符合题意。]
- 2. D** [淀粉作为多糖,其组成元素只有C、H、O,并不含N元素,A错误;淀粉水解液中含有葡萄糖,葡萄糖是还原糖,但使用斐林试剂检测还原糖时,需要水浴加热才能出现砖红色沉淀,不是立刻呈现砖红色,B错误;淀粉水解的最终产物是葡萄糖,而不是葡萄糖和果糖,葡萄糖可以被人体吸收,C错误;淀粉在人体内可以转化为葡萄糖,当人体摄入过多的淀粉类食物,葡萄糖会在体内进一步转化为脂肪等物质储存起来,从而使人体脂肪含量增加,D正确。]
- 3. C** [碘是构成甲状腺激素的元素,海带中的碘元素可用于合成甲状腺激素,A正确;香油中的脂肪属于植物脂肪,植物脂肪通常富含饱和脂肪酸,磷脂水解的产物是甘油、脂肪酸、磷酸及其他衍生物,脂肪的水解产物为甘油和脂肪酸,故脂肪水解的产物能用于合成磷脂,B正确;蛋白质在高温、过酸或过碱等条件下会因空间结构发生改变而变性,变性后的蛋白质的生物活性丧失,从而导致其理化性质的改变,若理化性质不变,则不能体现结构与功能相适应的观点,C错误;粉条中的淀粉彻底水解后可产生葡萄糖,葡萄糖是合成糖原的基本单位,D正确。]
- 4. C** [酒精的作用是洗去切片表面的浮色,而非促进脂肪颗粒与染色剂结合。染色剂直接与脂肪结合,无须酒精促进,A错误。脂肪染色后需用体积分数为50%的酒精溶液洗去浮色,而非清水。清水无法溶解多余的脂溶性苏丹Ⅲ染料,B错误。显微镜观察时应先在低倍镜下寻找较薄且均匀的区域,便于后续高倍镜观察,C正确。水稻子叶中主要储存淀粉,脂肪含量极少,无法替代富含脂肪的花生子叶进行实验,D错误。]
- 5. B** [依题意,几丁质有极强的吸附力和成膜性,涂在溃疡处能快速形成一层保护膜,可推断几丁质所形成的保护膜能减少病

菌的感染和食物的刺激,A正确;几丁质也是一种多糖,广泛存在于甲壳类动物和昆虫的外骨骼中,B错误;几丁质酶可催化几丁质水解,甲壳类动物和昆虫的外骨骼由几丁质组成,故几丁质酶可用于防治某些有害的昆虫和甲壳类动物,C正确;几丁质属于多糖,几丁质酶属于蛋白质,多糖和蛋白质都是生物大分子,D正确。]

- 6. C** [糖类在人体内可转化为脂肪储存,长期过量摄入糖会导致脂肪堆积,引发肥胖,A正确;奶制品和大豆制品分别含动物蛋白和植物蛋白,搭配食用可提供全部必需氨基酸(如大豆中的赖氨酸补充谷物蛋白的不足),B正确;纤维素虽无法被人体消化,但能促进肠道蠕动,增加饱腹感,减少热量摄入,科学减重期间应适当摄入膳食纤维,C错误;无机盐(如 Na^+ 、 K^+)维持细胞渗透压,大量出汗导致水分和无机盐流失,需及时补充以维持内环境稳态,D正确。]
- 7. B** [根据题干信息“种子如果受潮发霉就不会发芽,即使发芽也会很快死亡”可知,农业生产中,种子储藏需要干燥的环境,以防止受潮发霉,A正确;种子受潮吸水会导致细胞内自由水比例升高,结合水比例降低,细胞代谢增强,B错误;霉菌属于异养微生物,其在种子上大量繁殖会消耗种子的营养物质,使种子由于缺乏营养物质等不能正常萌发,C正确;发霉过程中,微生物代谢会产生有害物质,这些有害物质可能抑制种子萌发相关酶的活性,从而影响种子萌发,D正确。]
- 8. B** [根据图甲可知,种子成熟过程中,淀粉和可溶性糖含量降低,脂肪含量增加,说明可溶性糖可大量转化为脂肪,A正确。种子成熟后期代谢减弱,种子成熟过程中,脂肪逐渐增多,但不能说明种子的细胞代谢逐渐增强,B错误。由图乙可知,种子萌发过程中,干重中葡萄糖的百分率逐渐增加,而脂肪的百分率逐渐减少,可推测该过程脂肪转化为可溶性糖;脂肪和可溶性糖所含有的元素都是C、H、O,但脂肪中O的含量远远少于糖类中O的含量,所以在脂肪转化为可溶性糖时,主要增重的元素为O,C正确。油菜种子中脂肪含量比小麦种子多,与糖相比,由于相同质量的脂肪中氢多氧少,萌发时消耗的氧更多,播种时应适当浅播,D正确。]
- 9. A** [ATP由腺苷(腺嘌呤+核糖)和三个磷酸基团组成,核糖是ATP的组成成分,补充核糖可为腺苷的合成提供原料,间接支持ATP生成,故补充核糖有助于合成ATP,A正确;碳水化合物若为淀粉(多糖),需分解为葡萄糖才能快速供能,但能量胶需快速供能,推测其碳水化合物应为单糖(如葡萄糖)或二糖(如麦芽糖),而非淀粉,B错误;大量出汗会导致水和电解质大量流失,能量胶中钠钾仅235 mg/100 g,少量补充不足以完全维持水盐平衡,需额外补充水和电解质,C错误;脂肪和蛋白质均可供能,但脂肪供能慢,蛋白质主要参与结构构建,能量胶不含二者是因快速供能需优先利用碳水化合物,D错误。]

- 10. 答案:** (除标注外,每空3分,共13分) (1)高脂饮食喂养,进行中等强度的运动干预(2分) (2)高脂饮食诱导大鼠肝脏PAF含量上升,进而引发肝脏炎症,导致肝脏损伤 (3)电泳(2分) 运动通过促进PAF水解酶合成,抑制PAF合成酶的合成,降低高脂饮食诱导大鼠肝脏中PAF含量的增加量 (4)合理控制脂肪饮食,适量运动

解析: (1)本实验目的为研究运动和高脂饮食对大鼠肝脏PAF含量的影响,自变量为是否运动和是否高脂饮食,分析四组处理可知,D组的处理方式高脂饮食喂养,进行中等强度的运动干预。(2)实验进行16周后,测量大鼠肝组织中PAF含量,由图a可知,与A组相比,C组大鼠肝组织中PAF

含量明显增多,可进一步推测高脂饮食诱导肝损伤的可能机制为高脂饮食诱导大鼠肝脏 PAF 含量上升,进而引发肝脏炎症,导致肝脏损伤。(3)高脂饮食诱导大鼠肝脏 PAF 含量上升,可能是 PAF 水解酶含量减少或合成酶含量增加,研究人员测定了运动和高脂饮食对 PAF 关键代谢酶的影响。提取出有关的酶可依据其分子大小及带电性质,常先通过电泳的方法进行快速检测后,再进行定量检测,结果如图 b,由图可知,与 C 组相比,D 组大鼠肝组织中 PAF 水解酶表达量增加,PAF 合成酶表达量明显减少,据此推测运动对高脂饮食大鼠肝脏 PAF 含量的调节机制为运动通过促进 PAF 水解酶合成,抑制 PAF 合成酶的合成,降低高脂饮食诱导大鼠肝脏中 PAF 含量的增加量。(4)根据以上信息,非酒精性脂肪性肝病患者合理控制脂肪饮食的同时,应进行适量运动。

智慧分层作业(三)

1. C [蛋白质的基本单位是氨基酸,氨基酸的基本元素是 C、H、O、N,真核细胞的核孔含有多种蛋白质,这些蛋白质的基本组成元素相同,A 错误;单体连接方式相同,均是氨基酸之间脱水缩合形成肽键连接,B 错误;不同的蛋白质其功能不同,功能与结构相适应,因此这些蛋白质的肽链盘曲折叠形成的空间结构不同,C 正确;真核生物核孔蛋白质均属于胞内蛋白,合成加工场所相同,均在细胞质,D 错误。]
2. D [氨基酸的组成元素为 C、H、O、N,有些还含有 S,但均不含 Fe,Fe 参与构成血红蛋白,A 错误;血红蛋白存在于红细胞中,能运输氧气,B 错误;抗体是由氨基酸通过脱水缩合产生的蛋白质,该过程产生的水中的氢来自氨基酸的氨基和羧基,C 错误;构成细胞和生物体结构的蛋白质被称为结构蛋白,如肌肉、头发、羽毛中的蛋白质,D 正确。]
3. A [尿苷由尿嘧啶(含氮碱基)和核糖两部分组成,组成元素包括 C、H、O、N,不含 P,A 错误;尿苷可分解为尿嘧啶和核糖两部分,所以尿苷可用于合成尿嘧啶核糖核苷酸,B 正确;尿苷中含有尿嘧啶和核糖,故尿苷可能来自胞内 RNA 的分解代谢,C 正确;胞内的尿苷磷酸化酶将尿苷分解为尿嘧啶和核糖两部分,尿嘧啶经代谢过程转化为丙酮酸,丙酮酸可参与有氧呼吸的第二阶段,故尿苷可作为胰腺癌细胞的能源物质,D 正确。]
4. B [蛋白质的组成元素主要为 C、H、O、N(可能含 S),磷脂含 C、H、O、N、P,淀粉仅含 C、H、O,淀粉不含 N,A 错误;生物膜的主要成分是磷脂(构成基本支架)和蛋白质(细胞膜功能的主要承担者),B 正确;细胞内的主要储能物质是脂肪(动物)和淀粉(植物),蛋白质不是主要储能物质,C 错误;淀粉是多糖,属于生物大分子,磷脂由甘油、脂肪酸和磷酸组成,属于小分子,D 错误。]
5. B [纤维素属于糖类,由 C、H、O 组成,淀粉酶属于蛋白质,蛋白质的主要组成元素是 C、H、O、N,核酸由 C、H、O、N、P 组成,A 正确。糖原是由单糖连接成的多聚体,蛋白质是由氨基酸连接成的多聚体,脂肪是由三分子脂肪酸与一分子甘油发生反应而形成的酯,不属于多聚体,B 错误。肽链上不同氨基酸之间能形成氢键等,从而使得肽链能盘曲、折叠,形成具有一定空间结构的蛋白质分子;核酸单链折叠时,内部有碱基互补配对情况,可形成氢键,如 tRNA,C 正确。细胞膜的外表面有糖类分子,它和蛋白质分子结合形成糖蛋白,或与脂质结合形成糖脂,在细胞生命活动中发挥重要的功能;胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分,D 正确。]

6. C [多糖、蛋白质和核酸都是细胞内重要的生物大分子,糖类中单糖和二糖不是生物大分子,A 错误;核酸包括 DNA 和 RNA,只有 DNA 经酶分解后可得到含 A、T、G、C 碱基的四种核苷酸,B 错误;由 mRNA 全长序列可根据碱基互补配对原则和密码子表推测其编码蛋白质的氨基酸序列,mRNA 上有决定氨基酸的密码子,C 正确;淀粉合成酶是在淀粉的生物合成过程中起催化作用的蛋白质,淀粉酶指淀粉水解酶,D 错误。]
7. C [多糖不具有物种特异性,不能用来鉴别不同生物,A 错误;人体摄入的多糖如淀粉必须水解成小分子葡萄糖后才能被吸收,B 错误;DNA 通过转录形成 RNA,RNA 经过翻译过程形成蛋白质,蛋白质中的酶会催化多糖合成的过程,上述过程可表示为 DNA→RNA→蛋白质→多糖,C 正确;DNA 高温变性、低温复性,蛋白质的空间结构在高温条件下发生改变,永久失活,D 错误。]
8. C [蛋白质和多糖结合形成糖蛋白,分布在细胞膜的外侧,具有信息交流的功能,A 正确;大肠杆菌虽然不具有染色体,但是在 DNA 复制过程中,DNA 聚合酶与 DNA 结合可以形成复合物,B 正确;所有生物的膜都由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成是罗伯特森提出的细胞膜的静态模型,现在大多数人所接受的是辛格和尼科尔森提出的流动镶嵌模型,C 错误;有些逆转录病毒侵染细胞的过程中,其逆转录酶(属于蛋白质)会进入宿主细胞参与逆转录过程,因此,宿主细胞的 RNA—蛋白质复合物中的蛋白质可能来自病毒,D 正确。]
9. B [组成蛋白质的氨基酸结构通式中,与中心碳原子相连的 4 个基团为一个氨基、一个羧基、一个氢原子、一个 R 基,—SH 只能位于氨基酸的 R 基中,A 正确;加工形成有活性的胰岛素的场所是高尔基体,B 错误;信号肽合成后才能引导肽链进入内质网,说明信号肽最初在游离核糖体中合成,C 正确;胰岛素原最终形成胰岛素和 C 肽的过程,需要破坏 2 个肽键,即需要 2 分子水参与反应,故产物比胰岛素原多 2 个氧原子,D 正确。]
10. C [甲、乙和丙均为大分子,根据组成元素可知,物质甲是多糖,单体 3 是单糖;物质乙是蛋白质,单体 1 是氨基酸;物质丙是核酸(包括 DNA 和 RNA 两种),单体 2 是核苷酸。人的成熟红细胞中没有 DNA,A 错误。单体 1 是氨基酸,但具有氨基和羧基的物质不一定是氨基酸,氨基酸中至少有一个氨基和一个羧基,且需要连在同一个碳原子上,B 错误。物质甲是多糖,包括淀粉、纤维素和糖原等,其中纤维素不属于能源物质,是构成植物细胞壁的成分;肝糖原可分解成葡萄糖补充血糖,糖原可作为能源物质,C 正确。大分子物质水解成单体的过程释放能量,但不形成 ATP,故不能用于各种耗能反应,D 错误。]
11. 答案:(每空 3 分,共 15 分)(1)氨基和羧基 570 (2)控制肌红蛋白和血红蛋白合成的基因不同 催化作用、调节生命活动(免疫、细胞结构的组成成分) (3)煤气中的 CO 等气体与血红蛋白结合,使 O₂ 失去与血红蛋白结合的机会,导致人体缺氧
解析:(1)氨基酸通过脱水缩合形成蛋白质,而脱水缩合是指一个氨基酸分子的羧基(—COOH)和另一个氨基酸分子的氨基(—NH₂)相连接,同时脱去一分子水的过程,该过程中产生的水来自氨基酸的氨基和羧基;脱水缩合过程中形成的肽键数=氨基酸数-肽链数=(141+146)×2-4=570 个。(2)基因决定蛋白质的合成,故同一只海豚体内肌红蛋白和血红蛋白的结构不尽相同,根本原因是控制肌红蛋白和血红蛋白合成的基因不同;蛋白质功能具有多样性,除运输功能外,还有催化作用(酶)、调节生命活动(激素)等。(3)煤气中的 CO 等气体与血红蛋白结合,使 O₂ 失去与血红蛋白结合的机会,导致人体缺氧。

智慧分层作业(四)

1. C [台盼蓝染色的原理是活细胞的细胞膜具有选择透过性,染料台盼蓝是细胞不需要的物质,不易通过细胞膜,死细胞被染色,活细胞不被染色,与MTT检测的原理不同,C项错误;哺乳动物成熟的红细胞没有线粒体,MTT不能检测哺乳动物成熟的红细胞的死活,D项正确。]
2. B [据题图可知,脂质体以磷脂双分子层为基本支架,A正确。脂质体与细胞膜融合将药物送入细胞,体现了细胞膜的流动性,B错误。药物甲位于脂质体内亲水性区域,说明能在水中溶解,药物甲是水溶性药物;药物乙位于脂质体的磷脂分子尾部区域,说明乙是脂溶性药物,C正确。脂质体将药物包裹起来,形成一个相对独立的空间,避免药物接触外界环境中可能使其降解的物质,从而防止药物被降解,D正确。]
3. C [由题意可知,该运载体在细胞膜上钻孔,将药物运送到细胞中,只需要钻开一层生物膜(细胞膜),A错误;由于细胞膜具有流动性,将药物运送进细胞中后,被钻孔的细胞膜会恢复如初,孔洞会消失,不影响细胞膜的选择透过性,B、D错误;信号分子识别靶细胞表面的特定受体,并与之结合传递信息,而糖被与细胞表面的识别、细胞间的信息传递等功能有密切关系,说明一个细胞是否能成为靶细胞,很可能与其表面的糖被有关,C正确。]
4. A [核孔具有选择性,肌动蛋白不能通过核孔自由进出细胞核,肌动蛋白进入细胞核需要Cofilin-1的介导,A错误;编码Cofilin-1的基因不表达,Cofilin-1缺失,可导致肌动蛋白结构和功能异常,引起细胞核变形,核膜破裂,染色质功能异常,B正确;Cofilin-1缺失可引起细胞核变形,核膜破裂,可导致细胞核失去控制物质进出细胞核的能力,C正确;Cofilin-1缺失会导致染色质功能异常,从而影响细胞核控制细胞代谢的能力,D正确。]
5. A [核孔能够控制物质进出,核孔的数量因细胞种类及代谢状况不同而有差别,A错误;核孔复合体是大分子运输的通道,也可运输小分子物质,既介导蛋白质的入核运输,又介导RNA等的出核运输,B正确;核孔运输障碍发生的根本原因可能是编码核孔复合体的基因发生突变,导致核孔复合体不能正常形成或功能异常,C正确;有丝分裂过程中,核孔复合体会随核膜的消失和重现发生周期性地消失和重建,D正确。]
6. B [原核细胞无核仁,有核糖体,核糖体由rRNA和蛋白质组成,因此原核细胞能合成rRNA,A错误;核糖体是蛋白质合成的场所,真核细胞的核糖体蛋白在核糖体上合成,B正确;mRNA上3个相邻的碱基决定一个氨基酸,构成一个密码子,C错误;核rDNA转录形成rRNA发生在核仁中,在有丝分裂前期,核仁消失,故其在有丝分裂的分裂期不转录,D错误。]
7. B [DHA作为不饱和脂肪酸,参与神经信号传递,但神经递质通过与突触后膜受体结合传递信号,并不直接进入突触后膜,且题干未提及DHA作为神经递质,A错误;DHA与细胞膜表面受体结合后引发膜内陷形成囊泡,属于受体介导的胞吞作用,此过程需膜蛋白构象改变,B正确;DHA是磷脂的组成成分,直接参与磷脂双分子层的构成,无须与蛋白质结合嵌入,C错误;细胞癌变是因原癌基因和抑癌基因突变导致细胞增殖失控,细胞凋亡被抑制,而非过度激活,D错误。]
8. A [分析题意可知,个别没有NLS的亲核蛋白必须和具有NLS的蛋白质结合才能进入细胞核,故核定位信号是亲核蛋白进入细胞核所必需的,A错误;细胞核中能被碱性染料染成深色的物质叫作染色体,它是由DNA和染色体蛋白质组成的,染色体是遗传物质的载体,DNA是遗传信息的载体,B正

确;核仁与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关,核糖体是合成蛋白质的场所,核糖体蛋白等蛋白质合成旺盛的细胞核仁较大,C正确;核定位信号(NLS)可保证整个蛋白质能够通过核孔复合体转运至细胞核内,在细胞分裂形成新细胞时,要形成新的细胞核,故若核定位信号被切除,则原有的核内蛋白质不会重新定位到新细胞核内,D正确。]

9. 答案:(每空2分,共16分)(1)脂质 核糖体 内质网 流动性 (2)疏水性 细胞质基质 (3)小窝蛋白中间区段与胆固醇的结合位点在肽段1中 (4)空间

解析:(1)由题知小窝是细胞膜内陷形成的囊状结构,细胞膜的主要成分是磷脂和蛋白质,磷脂属于脂质,所以小窝的主要成分是蛋白质和脂质。小窝蛋白也是一种蛋白质,合成蛋白质的场所是核糖体,所以小窝蛋白的合成也是在核糖体;膜蛋白的形成与核糖体、内质网、高尔基体、线粒体有关,在核糖体上合成的蛋白质需要在内质网和高尔基体上进行加工,形成具有活性的蛋白质;膜蛋白在细胞内合成,以囊泡的形式运输到细胞膜,该过程体现了细胞膜的流动性。(2)细胞膜是以磷脂双分子层为基本支架,磷脂双分子层的头部是亲水的,尾部是疏水的,因此小窝蛋白的中间区段主要是疏水的,其他区段分布在细胞质基质。(3)由题知,小窝蛋白的某些氨基酸在一定的激光下能够发出荧光,当胆固醇与这些氨基酸结合,会使荧光强度降低,观察图2发现只有肽段1出现了明显降低,所以对比肽段1、肽段2,可以得出小窝蛋白中间区段与胆固醇的结合位点在肽段1中。(4)小窝是细胞膜内陷形成的囊状结构,细胞膜的主要成分是磷脂和蛋白质,胆固醇过少时,小窝蛋白的空间结构改变,小窝会变扁平,影响细胞的信息传递功能。

智慧分层作业(五)

1. A [缓冲液的作用是维持溶液的pH稳定,保持线粒体的正常结构和功能,蒸馏水会破坏线粒体的渗透压平衡,导致线粒体吸水涨破,所以缓冲液不可以用蒸馏水代替,A错误;匀浆是通过机械等手段破坏橘子果肉细胞的结构,使细胞破裂,从而将细胞内的线粒体等细胞器释放出来,所以匀浆的目的是释放线粒体,B正确;差速离心法是根据不同颗粒的质量、大小等差异,在不同转速下进行离心,从而将不同大小的颗粒分开,C正确;线粒体是有氧呼吸第二、三阶段的场所,丙酮酸的氧化分解发生在线粒体中,所以该线粒体可用于研究丙酮酸氧化分解,D正确。]
2. B [溶酶体、内质网、高尔基体是具有单层膜结构的细胞器,含有磷脂分子,能被磷脂分子特异性染料标记,核糖体是无膜结构的细胞器,不含磷脂分子,不能被磷脂分子特异性染料标记,B正确,A、C、D错误。]
3. A [类囊体膜上光反应消耗 H_2O ,生成 O_2 、NADPH和ATP;线粒体中 H_2O 的生成发生在线粒体内膜(第三阶段),A正确。叶绿体通过光反应在类囊体膜上产生ATP,线粒体通过有氧呼吸第三阶段在内膜上产生ATP。虽然两者均能产生ATP,但叶绿体的ATP生成场所是类囊体膜而非线粒体内膜,B错误。暗反应需要光反应提供的ATP和NADPH,而光反应仅在白天进行,夜晚无光反应,暗反应无法持续,C错误。线粒体在有氧条件下通过有氧呼吸第二阶段(丙酮酸分解)产生 CO_2 ;在无氧条件下丙酮酸在细胞质基质中转化为乳酸或酒精和 CO_2 ,D错误。]
4. A [叶绿体呈现绿色,用显微镜可以直接观察到,因此制作临时装片时,实验材料不需要染色,A正确;黑藻是一种多细胞高等植物,其叶片由单层细胞组成,可以直接用叶片制作成临时装片,B错误;先将黑藻放在光照、温度等适宜条件下预处理培

- 养,有利于叶绿体进行光合作用,保持细胞的活性,更有利于观察叶绿体的形态,C错误;叶绿体中的基粒和类囊体属于亚显微结构,只有在电子显微镜下才能观察到,在光学显微镜下观察不到,D错误。]
5. A [高尔基体自身的结构和主要功能不涉及核酸,它既不像线粒体、叶绿体那样含有自己的DNA和RNA,也不像核糖体那样由RNA构成,因此,高尔基体中一般不会出现核酸分子,A符合题意。当溶酶体分解衰老的线粒体、叶绿体或核糖体时,会分解其中的DNA和RNA,当它消化病毒或细菌时,也会分解其核酸,因此,在溶酶体的“工作”过程中,其内部是会出现核酸分子的(作为被水解的底物),B不符合题意。核糖体本身就是由核糖体RNA(rRNA)和蛋白质构成的,rRNA是核酸的一种;此外,在翻译过程中,信使RNA(mRNA)作为模板,转运RNA(tRNA)负责运载氨基酸,它们也都会与核糖体结合,所以核糖体必然含有核酸,C不符合题意。端粒的化学本质是DNA-蛋白质复合体,DNA本身就是脱氧核糖核酸,是核酸的一种,所以端粒中会出现核酸,D不符合题意。]
6. D [生物膜系统包括细胞膜、细胞器膜和核膜等,仅高尔基体膜与内质网膜无法单独构成生物膜系统,A错误。生长激素和唾液淀粉酶是分泌蛋白,需通过高尔基体分泌到细胞外,而题干中的蛋白是错误转运至高尔基体需运回内质网的驻留蛋白,B错误。RS受体与RS的结合能力随pH升高而减弱,若高尔基体的pH高于内质网,则在高尔基体中结合能力弱,不利于捕获蛋白。但实际运输需要在高尔基体中结合蛋白,故高尔基体的pH应低于内质网,C错误。若RS受体异常,无法识别并结合错误转运的蛋白,则这些蛋白无法被包裹进返回内质网的囊泡,导致其在高尔基体内积累,D正确。]
7. C [FtsZ、MreB、CreS是细胞骨架蛋白,蛋白质的基本组成元素是C、H、O、N,几丁质是多糖,其组成元素是C、H、O、N,所以FtsZ、MreB、CreS和几丁质共有的元素是C、H、O、N,A正确;FtsZ、MreB、CreS是蛋白质,变性后的蛋白质其肽键并未断裂,双缩脲试剂可与含有两个或两个以上肽键的化合物发生紫色反应,所以变性的FtsZ、MreB、CreS均可与双缩脲试剂产生紫色反应,B正确;原核细胞没有线粒体等复杂的细胞器,只有核糖体一种细胞器,FtsZ、MreB和CreS是在细菌(原核生物)中发现的细胞骨架蛋白,所以它们不会参与锚定并支撑线粒体,C错误;细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,与细胞的分裂、分化、运动等生命活动密切相关,D正确。]
8. B [液泡膜上的一种载体蛋白能主动转运或协助扩散转运一种或一类分子或离子,A错误;水分子主要通过质膜上的水通道蛋白进出肾小管上皮细胞,B正确;根尖分生区细胞的核膜在有丝分裂前期解体,在有丝分裂末期重建,C错误;[H]与氧结合生成水并形成ATP的过程发生在有氧呼吸第三阶段,即线粒体内膜上,D错误。]
9. D [内质网是脂质的“合成车间”,自噬小体膜结构的主要成分是脂质和蛋白质,因此内质网可以为植物自噬小体的膜结构提供原材料,A正确;细胞骨架与物质运输、能量转换、信息传递等生命活动密切相关,植物自噬小体的锚定和运输与细胞骨架密切相关,B正确;液泡中含有多种水解酶,有类似于溶酶体的功能,C正确;钠盐胁迫下,植物通过增强细胞自噬活动以维持生存,D错误。]
10. C [错误折叠或未折叠蛋白质的降解需要蛋白质水解酶的参与,对于植物细胞而言,液泡具有类似动物溶酶体的功能,可以对这些蛋白进行降解,A错误;合成分子伴侣所需的能量由细胞质基质和线粒体共同提供(ATP来自细胞呼吸),而非全部由线粒体提供,B错误;UPR过程中,需要细胞核、核糖

- 体和内质网的协作,C正确;阻碍UPR会导致内质网功能无法恢复,加剧高温胁迫对细胞的损伤,降低耐受性,D错误。]
11. 答案:(每空2.5分,共15分)(1)分解衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病原体 被细胞再利用、排出细胞外 (2)分泌到细胞外、返回内质网、留在细胞中参与溶酶体形成、整合到细胞膜上、参与植物细胞中细胞板的形成等 (一定的)流动性 (3)运输和催化 (特异性的)信息识别
- 解析:(1)分析图1可知,①~⑤分别表示内质网、高尔基体、囊泡、溶酶体、自噬体。溶酶体的功能有分解衰老、损伤的细胞器,以及吞噬并杀死侵入细胞的病原体;溶酶体分解后的产物如果细胞可以利用,则被细胞再利用;若细胞不能利用,则被排出细胞外。(2)根据运输物质不同的作用,高尔基体(②)形成的囊泡中的物质在细胞中的去向众多,囊泡中的物质若在细胞外起作用,则分泌到细胞外;若蛋白质加工过程出错,则返回内质网;若囊泡中的物质是溶酶体中的水解酶,则该物质留在细胞中参与溶酶体形成;若囊泡中的物质在细胞膜上起作用,则整合到细胞膜上;若囊泡中的物质是纤维素或果胶等,则参与植物细胞中细胞板的形成等。内质网、高尔基体形成的囊泡需要与其他膜性结构相融合,要依赖生物膜成分的相似性和结构上的流动性。(3)据题分析可知,驱动蛋白头部可结合和水解ATP,说明其可催化ATP水解,尾部可与包裹“货物”的囊泡结合,说明其可运输物质。包裹“货物”的囊泡只能和特定位置的膜结构相互融合,说明这一运输机制中存在膜与膜之间的信息识别。

智慧分层作业(六)

1. B [质壁分离复原时,细胞通过渗透作用吸水,液泡体积逐渐增大,紫色洋葱鳞片叶细胞的液泡颜色因稀释而变浅,这是渗透作用吸水的直接结果,A不符合题意;虽然细胞吸水,但细胞壁的弹性有限,会限制细胞体积的显著增大,在短时间内,细胞体积可能略有膨胀,但不会像动物细胞(如红细胞)那样明显膨胀甚至破裂,因此,“体积增大”这一描述在此题中属于“不会发生”,B符合题意;清水中的细胞因吸水,细胞液被稀释,溶质浓度下降,渗透压随之降低,C不符合题意。随着水分进入,细胞液与外界溶液的浓度差逐渐减小,吸水动力(渗透压差)减弱,因此吸水速率逐渐减小,D不符合题意。]
2. C [“观察叶绿体和细胞质流动”实验和“质壁分离”实验都需要活细胞,死细胞不存在以上现象,A错误;出现质壁分离的现象与细胞壁的全透性和细胞膜的选择透过性有关,B错误;图乙细胞处于质壁分离状态,细胞液浓度比图甲细胞的高,因此图乙细胞吸水能力更强,C正确;与图甲相比,图乙细胞原生质体的体积减小,但由于细胞壁伸缩性较小,细胞体积无明显变化,D错误。]
3. C [质壁分离过程中,细胞液的浓度逐渐增大,细胞的吸水能力逐渐增大,A正确;质壁分离过程中细胞失水使蔗糖溶液浓度小于0.3 g/mL,B正确;质壁分离复原过程中,细胞吸水,细胞液渗透压大于细胞质基质渗透压,C错误;水分子可以通过自由扩散和协助扩散进出细胞,因此质壁分离复原过程中,水分子可通过自由扩散和协助扩散进出细胞,D正确。]
4. D [液泡储存葡萄糖可提高细胞内渗透压,增强渗透吸水能力,A正确;储存的葡萄糖在干旱解除后可迅速分解供能,支持细胞代谢恢复,B正确;淀粉过度积累可能破坏叶绿体结构,及时水解可避免损害,C正确;液泡中的葡萄糖无法直接用于合成ATP,且干旱时呼吸作用受抑制,D错误。]
5. A [分析题图可知,①处理后的细胞吸水量少于③处理后的细胞吸水量,说明保卫细胞细胞液浓度①处理后>③处理后,

- A 错误;②处理后的细胞失水,故质壁分离现象最可能出现在滴加②后的观察视野中,B 正确;滴加③后细胞大量吸水,故滴加③后有较多水分子进入保卫细胞,C 正确;通过分析推测,3 种蔗糖溶液浓度高低为②>①>③,D 正确。]
6. A [乙二醇溶液组在未更换外界溶液的条件下直接发生质壁分离复原的原因是乙二醇进入细胞内,导致细胞内浓度高于外界,因此与 A 点相比,C 点的细胞液浓度高,A 正确;由题图可知,两组实验所用溶液的浓度都是 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,因此浓度相同,造成 0~60 s 两组实验结果不同的原因是溶质种类不同,B 错误;紫色洋葱内表皮细胞没有颜色,不利于观测,因此要测量原生质体相对体积的大小可以选择紫色洋葱外表皮细胞等,C 错误;BD 段的原生质体的相对体积不变的原因是水分子内流与外流速度相同,即达到渗透平衡,D 错误。]
7. B [已知水势与溶液的吸水能力呈负相关,在 $t_0 \sim t_1$ 时段,细胞液水势逐渐增大,那么其吸水能力应逐渐减弱,A 错误;在 $t_0 \sim t_1$ 时段,细胞液水势逐渐增大,说明细胞在吸水,随着细胞吸水,细胞液浓度逐渐减小,细胞内外溶液的浓度差逐渐减小,B 正确; $t_0 \sim t_1$ 时段细胞在吸水,该细胞质壁分离程度应逐渐减小,C 错误; t_1 时刻后, Ψ_w 不再增加,可能是由于细胞壁的限制,细胞不能再继续吸水,但此时细胞内外渗透压不一定相等,D 错误。]
8. B [细胞失水过程中,水从细胞液流出,细胞液浓度增大,A 正确;依题意可知,干旱环境下,内部薄壁细胞中单糖合成多糖的速率比外层细胞快,则外层细胞的细胞液单糖多,且外层细胞还能进行光合作用合成单糖,故外层细胞的细胞液浓度比内部薄壁细胞的细胞液浓度高,B 错误;依题意可知,内部薄壁细胞细胞壁的伸缩性比外层细胞的细胞壁伸缩性更大,失水比例相同的情况下,外层细胞更易发生质壁分离,C 正确;依题意可知,干旱环境下,内部薄壁细胞中单糖合成多糖的速率比外层细胞快,有利于外层细胞光合作用产物向内部薄壁细胞转移,可促进外层细胞的光合作用,D 正确。]
9. (每空 2 分,共 16 分)(1)液泡 细胞壁(的伸缩性) (2)逐渐增强 KNO_3 溶液 (3) K^+ 和 NO_3^- 高 (4)II 0.40 $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$

智慧分层作业(七)

1. C [协助扩散是顺浓度梯度运输,不需要消耗 ATP,A 错误;被动运输包括自由扩散和协助扩散,都是顺浓度梯度进行的,B 错误;载体蛋白在转运物质时,会与转运物质结合,自身构象发生改变,从而实现物质的跨膜运输,C 正确;主动运输转运物质时需要载体蛋白协助,而不是通道蛋白,通道蛋白一般用于协助扩散,D 错误。]
2. D [Na^+ —氨基酸共转运体运输物质具有特异性,A 错误;氨基酸依赖转运体进入细胞是逆浓度梯度的过程,属于主动运输,B 错误;人体细胞通过消耗呼吸作用产生的 ATP 维持膜两侧 Na^+ 的浓度梯度,利用 Na^+ 浓度梯度驱动氨基酸逆浓度进入细胞,因此使用细胞呼吸抑制剂会影响氨基酸的运输速率,C 错误;适当增加膜两侧 Na^+ 的浓度差会提高 Na^+ 的运输速率,同时也能加快氨基酸的运输,D 正确。]
3. A [由题图可知,低钾环境时, K^+ 进行主动运输,由膜两侧的 H^+ 浓度差驱动,因此 K^+ 运输速率受 H^+ 运输速率限制,A 正确;载体蛋白运输物质时,会与运输物质结合,改变自身构象,B 错误;图中高钾环境中 K^+ 的运输方式为协助扩散,呼吸抑制剂不会抑制这种运输方式,C 错误; K^+ 可以作为一种信号分子影响根细胞的运输方式,但根细胞不能产生兴奋,D 错误。]
4. B [从图中看出,转运蛋白 W 可协助组氨酸顺浓度梯度进入细胞,A 错误;胞内产生的组胺跨膜运输至膜外是从低浓度至高浓度,属于主动运输,需要消耗能量,能量由组氨酸浓度梯度提供,B 正确;转运蛋白 W 能同时转运两种物质,也具有特异性,C 错误; CO_2 分子经自由扩散,也可以从胞外运输至胞内,例如从血浆进入肺部细胞,D 错误。]
5. D [MPC 功能减弱会抑制丙酮酸进入线粒体,就会有更多的丙酮酸在细胞质基质中进行无氧呼吸,从而导致产生更多的乳酸,动物细胞中乳酸积累将会增加,A 正确;结合图示可知,丙酮酸分解形成丙酮酸根和 H^+ ,两者共同与 MPC 结合使 MPC 构象改变,从而运输丙酮酸根和 H^+ ,B 正确;结合图示可知, H^+ 会协助丙酮酸根进入线粒体,pH 的变化受 H^+ 浓度的影响,因此线粒体内外膜间隙 pH 变化影响丙酮酸根转运速率,C 正确;丙酮酸根的运输需要丙酮酸转运蛋白(MPC)的参与,且需要 H^+ 电化学梯度(H^+ 浓度差),因此丙酮酸根的运输速率不仅受丙酮酸根浓度影响,也受 MPC 的数量及 H^+ 浓度的影响,因此并不是线粒体内膜两侧的丙酮酸根浓度差越大其转运速率越高,D 错误。]
6. C [胞吞过程是一个耗能过程,需要消耗能量,去唾液酸糖蛋白的胞吞也不例外,A 正确;胞吞过程中细胞膜会发生形态的改变,这依赖于膜脂的流动性,所以去唾液酸糖蛋白的胞吞离不开膜脂的流动,B 正确;已知蛋白 R 功能缺失与入血液低胆固醇水平相关,蛋白 R 参与去唾液酸糖蛋白的胞吞和降解从而调节胆固醇代谢,那么抑制蛋白 R 合成,会使蛋白 R 减少,可能导致血液中胆固醇水平降低,而不是增加,C 错误;溶酶体中含有多种水解酶,能够分解衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌等,去唾液酸糖蛋白可以在溶酶体中被降解,D 正确。]
7. C [由题图可知,细胞液的 pH 为 3~6,胞质溶胶的 pH 为 7.5,说明细胞液的 H^+ 浓度高于胞质溶胶,若要长期维持膜内外的 H^+ 浓度梯度,需通过主动运输将胞质溶胶中的 H^+ 运输到细胞液中,A 正确; Cl^- 、 NO_3^- 通过离子通道进入液泡属于协助扩散,不需要 ATP 直接供能,B 正确;液泡膜上的载体蛋白能在将 H^+ 转运出液泡的同时将胞质溶胶中的 Na^+ 、 Ca^{2+} 转运到液泡内,说明 Na^+ 、 Ca^{2+} 进入液泡的直接驱动力是液泡膜两侧的 H^+ 电化学梯度,因此该过程 Na^+ 、 Ca^{2+} 进入液泡的方式为主动运输,需要消耗能量,能量由液泡膜两侧的 H^+ 电化学梯度提供,C 错误;白天蔗糖进入液泡,使光合作用产物及时转移,避免光合作用产物蔗糖在胞质溶胶中过度积累,有利于光合作用的持续进行,D 正确。]
8. C [Na^+ 在液泡中积累,细胞液浓度增加,从而有利于酵母细胞吸水,A 正确;液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中,作为载体蛋白,蛋白 N 转运 Na^+ 过程中自身构象会发生改变,B 正确;为避免细胞质基质 Na^+ 浓度过高,液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中,细胞膜上的蛋白 W 也可将 Na^+ 排出细胞,外排 Na^+ 也是主动运输,需要细胞提供能量,C 错误; Na^+ 通过离子通道进入细胞时,不需要与通道蛋白结合,D 正确。]
9. 答案:(除标注外,每空 1 分,共 11 分)(1)蛋白质、核酸 (2)主动运输 硝态氮进入细胞需要 NRT1.1 的协助,同时需借助 H^+ 的电化学势能(2 分) (3)自由扩散 细胞膜上的磷脂分子尾部疏水,阻碍水分子通过 (4)主动运输 增大 (5)会改变细胞质的 pH 会使细胞内外的 H^+ 浓度差发生改变,影响 H^+ 的转运,进而影响硝态氮的运输(2 分)

解析:(1)蛋白质的组成元素主要是C、H、O、N,核酸的组成元素是C、H、O、N、P,因此植物吸收氮肥可用来合成蛋白质、核酸等大分子有机物。(2)细胞外的硝态氮进入细胞需要NRT1.1的协助,且需要借助 H^+ 的电化学势能,因此细胞外的硝态氮进入细胞的方式为主动运输。(3)水分子除借助水通道蛋白以协助扩散的方式进出细胞外,还能以自由扩散的方式进出细胞,细胞膜的基本支架为磷脂双分子层,磷脂分子头部亲水,尾部疏水,从细胞膜的结构特点上去推测水分子以自由扩散方式进出细胞数量较少的原因是细胞膜上的磷脂分子尾部疏水,阻碍水分子通过。(4)由题图可知, H^+ -ATP酶转运 H^+ 时需要载体蛋白,又需要消耗ATP,因此 H^+ -ATP酶转运 H^+ 的方式是主动运输。由于主动运输是从低浓度向高浓度运输,因此细胞内的 H^+ 浓度始终低于细胞外,故该运输结果会造成膜内外的 H^+ 浓度差增大。(5)硝态氮进入细胞需要借助 H^+ 的电化学势能,由题图可知,细胞外的 H^+ 浓度高于细胞内,若改变细胞质的pH,会使细胞内外的 H^+ 浓度差发生改变,进而影响硝态氮的运输,故改变细胞质的pH会影响高亲和力的硝态氮转运。

智慧分层作业(八)

- 1. A** [酶具有专一性,纯棉衣物的主要成分是纤维素,洗衣粉中的蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶无法分解纤维素,A错误;洗涤前浸泡衣物有利于酶与污渍中的蛋白质等有机物充分结合,催化其分解,B正确;减少浸泡衣物的用水量可提高酶的浓度,加快酶与衣物中有机物污渍的反应速率,有利于特别脏的衣物的清洗,C正确;水温过高会导致酶的空间结构遭到破坏,使酶的活性下降,甚至永久失活,D正确。]
- 2. B** [氯化铁(无机催化剂)和过氧化氢酶的作用机理均为降低反应活化能,仅降低幅度不同,A正确。 T_1 时间后 S_1 (酶)的氧气产生速率低于 S_2 (氯化铁),其根本原因是底物(过氧化氢)浓度逐渐降低,而非酶活性下降。过氧化氢酶在适宜温度下活性稳定,反应速率下降主要由底物消耗引起,而非酶失活,B错误。催化剂不影响产物总量, S_1 和 S_2 与坐标轴围成的面积(总氧气量)应相等,C正确。温度影响酶活性,过氧化氢浓度直接影响反应速率,实验中需控制这些变量以避免干扰结果,D正确。]
- 3. D** [酶的活性受温度影响,在最适温度前,随温度升高酶活性增强;超过最适温度,随温度升高酶活性下降。酶I的最适温度为 $50\text{ }^\circ\text{C}$,升高 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 至 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 时,超过其最适温度,酶活性会因温度升高而下降;而酶II的最适温度为 $70\text{ }^\circ\text{C}$,此时活性最高。两者活性不一定一致,A错误。最适条件仅表明此时酶活性最高,但不同酶在最适条件下的催化效率(即酶活性)可能因酶的种类和结构差异而不同,B错误。酶的专一性是指一种酶只能催化一种或一类化学反应。三种酶均能水解同一类底物(芸香糖苷类黄酮化合物),体现的是酶的催化作用具有共性,而非专一性(专一性强调对特定底物的催化),C错误。酶的活性受温度和pH的影响,温度和pH的变化会影响酶的空间结构,进而影响酶的活性。当环境温度或pH偏离最适条件时,酶的空间结构可能发生改变,甚至导致酶变性失活,D正确。]
- 4. C** [探究温度对该酶催化反应速率的影响应遵循单一变量原则,酶的用量、pH、处理时间和初始底物浓度都是无关变量,无关变量应相同且适宜,A正确;酶在高温条件下会变性失活,由题图可知,温度高于 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 后,反应速率下降,是因为高温使酶的空间结构遭到破坏,酶发生变性,B正确;在底物充足的情况下,酶促反应速率与酶的浓度呈正相关,增加酶的用量会使反应速率加快,C错误;由题图可知,该酶的最适温度在 $50\sim$

$60\text{ }^\circ\text{C}$,所以进一步探究该酶最适温度时,宜在 $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$ 设置更小温度梯度,D正确。]

- 5. D** [肌肉收缩通过肌球蛋白与肌动蛋白相互作用实现,需要ATP水解供能,A不符合题意;光合作用暗反应中 C_3 的还原需要消耗ATP(来自光反应产生的ATP),B不符合题意;ATP为主动运输供能时载体蛋白空间结构发生变化, Ca^{2+} 载体蛋白磷酸化需ATP水解提供磷酸基团和能量,C不符合题意;水的光解发生在光反应阶段,由光能驱动,不消耗ATP,反而生成ATP,D符合题意。]
- 6. B** [少数化学本质为RNA的酶的元素组成是C、H、O、N、P,与ATP的元素组成相同,ATP可作为直接能源物质参与某些酶的合成,A正确;酶和ATP在细胞内和细胞外都可以发挥作用,B错误;能合成酶的细胞一定能合成ATP,但是能合成ATP的细胞不一定能合成酶,如哺乳动物成熟的红细胞,能合成ATP但不能合成酶,C正确;细胞内几乎所有的化学反应都需要酶的催化,大多数吸能反应需要ATP水解提供能量,D正确。]
- 7. B** [非竞争性抑制剂与酶活性位点以外的位点结合,会改变酶的空间结构,故枸杞叶黄酮能改变胰脂肪酶的空间结构,导致底物不能与酶结合,A正确;非竞争性抑制剂与酶活性位点以外的位点结合,枸杞叶黄酮属于非竞争性抑制剂,增加底物浓度不能降低枸杞叶黄酮对胰脂肪酶活性的抑制,B错误;探究枸杞叶黄酮浓度对胰脂肪酶活性的影响时,枸杞叶黄酮浓度为自变量,而温度、pH属于无关变量,C正确;探究枸杞叶黄酮浓度对胰脂肪酶活性的影响时,枸杞叶黄酮浓度为自变量,需配制具有一定浓度梯度的枸杞叶黄酮溶液,D正确。]
- 8. D** [题干中实验是在最适反应条件下进行的,升高温度会使酶的活性降低,从而降低D-果糖转化率,A错误;D-果糖的转化率不仅与酶Y的活性有关,还与底物(D-果糖)的浓度、反应时间等因素有关,所以不能仅根据转化率高就判断酶Y的活性强,B错误; Co^{2+} 可协助酶Y催化反应,但 Co^{2+} 不是酶,将 Co^{2+} 的浓度加倍,不一定会使酶促反应速率也加倍,酶促反应速率还受到酶的数量、底物浓度等多种因素影响,C错误;转化率=产物量/底物量 $\times 100\%$,2h时, $500\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 果糖组的转化率不是最高,但底物量是最多的,且转化率也较高,根据产物量=底物量 $\times$ 转化率,可知其产物量最高,D正确。]
- 9. 答案:**(除标注外,每空2分,共11分)(1)0.5 mL蒸馏水 红粒小麦 适当缩短(1分)(2)使 β -淀粉酶失活 深于 α -淀粉酶

解析:(1)在步骤①中,红粒管和白粒管中加入的提取液(去淀粉)是取穗发芽时间相同、质量相等的红、白粒小麦种子,分别加蒸馏水研磨制成的,据此可推知:对照管加入的C是0.5 mL蒸馏水。淀粉遇碘变蓝,淀粉越多,蓝色越深。提取液中含有淀粉酶,淀粉酶催化淀粉水解。显色结果显示:红粒管中的蓝色比白粒管中的深,说明红粒管中剩余的淀粉比白粒管中的多,进而推知淀粉酶活性较低的品种是红粒小麦。若步骤③中的淀粉溶液浓度适当减小,为保持显色结果不变,则保温时间应适当缩短。(2)本实验是进一步探究 α -淀粉酶和 β -淀粉酶的活性在穗发芽率差异中的作用,据图分析可知,本实验分为两组,一组是使红粒管和白粒管中的相应提取液中的 α -淀粉酶失活,另一组是使红粒管和白粒管中的相应提取液中的 β -淀粉酶失活,因此X处理是使 β -淀粉酶失活。I中 α -淀粉酶失活、 β -淀粉酶有活性;II中 β -淀粉酶失活、 α -淀粉酶有活性。结合对(1)的分析,若I中两管显色结果无明显差异,且II中的显色结果为红粒管颜色显著深于白粒管,则表明 α -淀粉酶活性是引起这两种小麦穗发芽率差异的主要原因。

智慧分层作业(九)

1. C [本实验研究酵母菌的细胞呼吸方式,有氧气或无氧气是实验的自变量,而不是无关变量,A错误。有氧组因为氧气仅满足部分葡萄糖氧化分解,所以既进行有氧呼吸(产生 CO_2 的场所是线粒体基质),又进行无氧呼吸(产生 CO_2 的场所是细胞质基质);无氧组只进行无氧呼吸,产生 CO_2 的场所是细胞质基质。所以有氧组产生 CO_2 的场所是线粒体基质和细胞质基质,无氧组是细胞质基质,B错误。有氧组虽然进行有氧呼吸,但也进行无氧呼吸(因为氧气不足),无氧呼吸会产生酒精;无氧组进行无氧呼吸,也产生酒精。所以若葡萄糖充分反应,有氧组和无氧组均能检测到酒精,C正确。有氧呼吸时,1分子葡萄糖产生6分子 CO_2 ;无氧呼吸时,1分子葡萄糖产生2分子 CO_2 。若葡萄糖充分反应,由于有氧组同时进行有氧和无氧呼吸,所以有氧组产生的 CO_2 量比仅进行有氧呼吸时少,那么有氧组和无氧组产生 CO_2 的比值会小于 $6:2=3:1$,D错误。]
2. C [部位1是线粒体基质,进行有氧呼吸第二阶段的反应,产生少量ATP,部位2是线粒体内膜,进行有氧呼吸第三阶段的反应,可以产生大量ATP,部位3是线粒体外膜,没有ATP生成,部位4是细胞质基质,可以进行有氧呼吸第一阶段的反应,产生少量ATP,C正确。]
3. A [二氯乙酸抑制有氧呼吸第一阶段,丙酮酸生成减少,导致无氧呼吸底物减少,乳酸水平降低;鱼藤酮作用于线粒体,抑制细胞中能量的生成,则细胞无氧呼吸会增强(为细胞提供更多的能量),乳酸水平增加,A符合题意。]
4. B [由于葡萄糖无氧呼吸时只能释放少量的能量,故“瓦堡效应”导致癌细胞需要吸收大量的葡萄糖来为生命活动供能,A正确;无氧呼吸只在第一阶段产生少量ATP,癌细胞中进行无氧呼吸时,第二阶段由丙酮酸转化为乳酸的过程不会生成ATP,B错误;由题干信息和分析可知,癌细胞主要进行无氧呼吸,故丙酮酸主要在细胞质基质中被利用,C正确;由题意分析可知,无氧呼吸只有第一阶段产生少量的NADH,而有氧呼吸的第一阶段和第二阶段都能产生NADH,故消耗等量的葡萄糖,癌细胞呼吸作用产生的NADH比正常细胞少,D正确。]
5. D [①为细胞呼吸第一阶段,发生在细胞质基质,②为有氧呼吸第二阶段(丙酮酸分解为 CO_2 并产生NADH),发生在线粒体基质;③为有氧呼吸第三阶段(NADH与 O_2 结合生成 H_2O),发生在线粒体内膜;②和③发生在线粒体,A正确。有氧呼吸第三阶段(③)中,NADH通过电子传递链将电子传递给 O_2 ,最终与质子结合生成 H_2O 。NADH直接参与了 H_2O 的形成,B正确。无氧条件下①(细胞呼吸第一阶段)可正常进行,但②(有氧呼吸第二阶段)需要线粒体参与,无氧时植物细胞转向无氧呼吸,丙酮酸在细胞质基质中转化为酒精和 CO_2 或乳酸,不进行②过程,C正确。无氧呼吸仅第一阶段(①)产生少量ATP,第二阶段不产生ATP。NADH的能量用于还原丙酮酸(如生成酒精),未转移到ATP中,D错误。]
6. B [酶I在有氧呼吸的第二阶段发挥催化功能,故酶I主要分布在线粒体基质中,催化的反应不需要消耗氧气,需要消耗水和丙酮酸,A错误;有氧呼吸的第二阶段是丙酮酸和水反应产生二氧化碳和NADH,故低温抑制酶I的活性,有氧呼吸的第二阶段速率减慢,进而影响二氧化碳和NADH的生成速率,B正确;酶I参与的有氧呼吸第二阶段生成ATP较少,有氧呼吸中生成ATP最多的是第三阶段,C错误;在生长期喷施酶I抑制剂会抑制有氧呼吸,生成ATP减少,细胞生长发育活动受抑制,减少甜菜产量,D错误。]

7. C [线粒体在足量可氧化底物和ADP存在的情况下发生的呼吸称为状态3呼吸,若以NADH为可氧化底物测定离体线粒体状态3呼吸速率,此时状态3呼吸的场所是线粒体内膜,所以需要氧气参与,A错误;若以NADH为可氧化底物测定离体线粒体状态3呼吸速率,此时状态3呼吸的场所是线粒体内膜,B错误;葡萄糖不能直接进入线粒体进行氧化分解,需要在细胞质基质中分解为丙酮酸后才能进入线粒体,所以以葡萄糖为底物测定的状态3呼吸速率为0,C正确;NADH可直接参与有氧呼吸第三阶段,而丙酮酸需先经过有氧呼吸第二阶段产生NADH等物质后再参与第三阶段,所以相比丙酮酸,以NADH为底物的状态3呼吸速率较大,D错误。]
8. D [分析题图可知,微生物燃料电池基本工作原理是在阳极室无氧环境下,有机物在微生物作用下分解释放出电子和质子,电子依靠合适的电子传递介体在生物组分和阳极之间进行有效传递,并通过外电路传递到阴极形成电流,而质子通过质子交换膜传递到阴极,电子受体在阴极得到电子被还原,与质子结合成还原产物,该燃料电池涉及的化学反应发生在微生物细胞外,A错误;该过程中电能是由产电微生物经细胞呼吸将有机物中的化学能直接转化为电能,不涉及ATP的合成与分解,B错误;图中产电微生物在阳极室的氧化产物是 CO_2 、 H^+ 和 e^- ,C错误;结合图示可知,在有氧环境下,阴极室内的电子受体是 O_2 ,还原产物是 H_2O ,D正确。]
9. D [在 $0\sim t_1$ 期间, O_2 含量不变,种子进行无氧呼吸,小麦种子无氧呼吸产生酒精和 CO_2 ,A错误;在 $t_1\sim t_2$ 期间,甲种子瓶内氧气减少量比乙多,说明甲种子细胞呼吸消耗氧气快,但不能直接说细胞呼吸速率比乙快(细胞呼吸包括有氧和无氧),B错误;在 $t_1\sim t_2$ 期间,两种种子有氧呼吸释放 CO_2 的速率先快后慢,C错误; t_2 之后,乙种子瓶内 O_2 含量不变,说明细胞呼吸类型只有无氧呼吸,D正确。]

10. 答案:(除标注外,每空2分,共13分)(1)有氧(1分)(2)压实组黄瓜根系中酒精含量更高 多 压实组无氧呼吸强,无氧呼吸释放能量少 关闭 暗反应 (3)合理施肥、适度翻耕、减少大型农业机械的不必要碾压等

解析:(1)有氧呼吸的第二阶段发生在线粒体基质中,本实验中苹果酸主要在根系细胞的线粒体基质中生成,由此可推测,其为有氧呼吸的中间产物。(2)相较于疏松组,压实组黄瓜根系中酒精含量更高,而酒精是多数植物细胞无氧呼吸的产物,所以压实组黄瓜根系的无氧呼吸更强。由于压实组无氧呼吸强,无氧呼吸释放的能量较少,为获得足够能量维持生命活动,压实组消耗的有机物总量更多。根吸收水分的能力减弱,叶片气孔关闭,二氧化碳进入减少,光合作用暗反应阶段首先受抑制,有机物合成减少。最终导致有机物积累减少,黄瓜生长缓慢。(3)为解决土壤紧实的问题,可以采取的措施有合理施肥,避免不当施肥导致土壤结构破坏;适度翻耕,疏松土壤;减少大型农业机械的不必要碾压等。

智慧分层作业(十)

1. B [叶绿素主要吸收的是红光和蓝紫光,因此可以通过监测红光和蓝紫光的光吸收能力的变化,了解病虫害的实际症状,B正确,A、C、D错误。]
2. B [光合色素的分离实验需要使用干燥的定性滤纸,水分会影响层析液在滤纸条上扩散,从而影响色素的分离,A正确;提取光合色素应使用新鲜的绿叶,不能将绿叶烘干后再提取,B错误;重复画线前需等待滤液细线干燥,否则会导致滤液细线变粗,最终影响分离效果,C正确;提取光合色素一般用无水乙

- 醇,若没有无水乙醇,可以用加入适量无水碳酸钠的体积分数为 95% 的乙醇替代,D 正确。]
3. D [提取光合色素时加入碳酸钙可以防止色素被破坏,A 正确;由于不同色素在层析液中溶解度不同,因此在滤纸上的扩散速度不同,从而达到分离的效果,故可以采用纸层析法分离提取液中的光合色素,B 正确;不同光合色素颜色不同,因此光合色素相对含量不同可使叶色出现差异,叶绿素多使叶片呈现绿色,而秋季类胡萝卜素较多使叶片呈现黄色,C 正确;叶绿素和类胡萝卜素都可以吸收蓝紫光,所以不能用蓝紫光波段测定叶绿素含量,D 错误。]
4. B [在恩格尔曼进行该实验之前,已经知道光合作用需要光,实验目的是进一步探究光合作用的场所等相关问题,A 正确;恩格尔曼探究光合作用场所的实验是在没有空气的黑暗环境中用极细的光束照射水绵,实验组不是单纯在黑暗中用极细的光束照射,B 错误;观察发现需氧细菌集中在叶绿体被光束照射到的部位,可直接证明叶绿体吸收光能用于光合作用放氧,C 正确;光合色素主要吸收红光和蓝紫光,用三棱镜折射光照射装片时,在红光和蓝紫光区域光合作用相对较强,产生的氧气较多,所以需氧细菌主要聚集在红光和蓝紫光区域,D 正确。]
5. C [分析图甲,①表示类胡萝卜素,主要吸收蓝紫光;②是叶绿素 b,③表示叶绿素 a;分析图乙,条带 1 是胡萝卜素,条带 2 是叶黄素,条带 3 是叶绿素 a,条带 4 是叶绿素 b。图甲中②和③分别对应图乙中条带 4 和条带 3,A、B 正确。图乙的实验可以用无水乙醇进行色素的提取,但需采用纸层析法用层析液进行色素的分离,C 错误。②是叶绿素 b,③表示叶绿素 a,秋天植物叶片变黄是因为图甲中的②③被分解,叶黄素和胡萝卜素成为优势色素,所以最终叶片变黄,D 正确。]
6. B [长期涝渍时,土壤中氧气含量不足,植物根系会进行无氧呼吸,无氧呼吸产生酒精等物质,酒精对植物细胞有毒害作用,易造成烂根,A 正确。从图中可以明显看出,随着涝渍处理天数的增加,叶绿素 a、叶绿素 b 和类胡萝卜素含量的变化趋势和幅度并不相同,例如在处理前期,叶绿素 a 含量下降幅度相对较大,而类胡萝卜素含量下降幅度相对较小,B 错误。Mg 是合成叶绿素的必需元素,涝渍处理可能会使土壤通气性变差,影响根细胞的呼吸作用,进而影响根对 Mg^{2+} 的主动运输,导致叶绿素合成原料不足,从而使叶绿素含量下降,C 正确。在分离植物叶片中的不同色素时,采用的纸层析法的原理就是不同色素在层析液中的溶解度不同,溶解度高的色素随层析液在滤纸上扩散得快,反之则慢,从而使不同色素在滤纸上分离开来,D 正确。]
7. D [与对照组相比,给植株补充 580 nm 光源时植株吸收 CO_2 的速率降低,说明此光源对该植株的生长有抑制作用,A 错误;680 nm 补光后,植株的光合速率提高,光补偿点是指光合速率等于呼吸速率时的光照强度,补光后光合速率增强,在更低的光照强度下就能使光合速率等于呼吸速率,所以光补偿点将左移,B 错误;若 450 nm 补光组在 9:00 时突然停止补光,光反应减弱,产生的 ATP 和 NADPH 减少, C_3 的还原减弱,而 CO_2 的固定正常进行,所以短时间叶肉细胞内 C_3 增加, C_5 减少,C 错误;当对照组和 450 nm 补光组 CO_2 吸收速率都达到 $6 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ 时,由于 450 nm 补光组需要的时间短,从温室中吸收的 CO_2 总量比对照组少,D 正确。]
8. C [蓝光是植物重要的光信号之一(如蓝光受体参与向光性、气孔开放等调控),据图可知红蓝光强度比会引起植物鲜重变化,说明蓝光能作为信号调控拟南芥生长,A 错误。叶绿素 b

的吸收光谱是其自身的理化特性,由分子结构决定,不受光照时长影响,B 错误。从图中可见,红蓝光强度比为 16:1 时,拟南芥鲜重低于 2.5:1、3.9:1、7.5:1 组。若适当调高 16:1 组的蓝光比例(即降低红光比例,向 2.5:1、3.9:1、7.5:1 方向调整),有利于拟南芥生长,C 正确。长光照下,促进拟南芥生长的最佳红蓝光强度比约为 7.5:1;短光照下,促进拟南芥生长的最佳红蓝光强度比约为 3.9:1,因此,不同光照时间下最佳红蓝光强度比不同,D 错误。]

9. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 11 分)(1)叶绿素(叶绿素 a、叶绿素 b) 类胡萝卜素 (2)溶解度 降低(1 分) H^+ 占据叶绿素中 Mg^{2+} 的位置使叶绿素分子结构受到破坏;酸雨引起自由基增加,从而使叶绿素分子受攻击而分解;酸雨改变 pH 使叶绿素合成酶活性降低,导致叶绿素的合成受阻 (3)pH 4.5 与 pH 3.5 模拟酸雨处理组与对照组相比对光能的利用率无显著性差异,pH 2.5 模拟酸雨处理茶树幼苗叶片的光能利用率降低

解析:(1)光合色素中可以吸收红光的是叶绿素,类胡萝卜素能起到吸收并耗散多余光能的作用,所以防止强光破坏光合色素的是类胡萝卜素。(2)分离光合色素的原理是利用不同色素在有机溶剂中的溶解度不同,溶解度高的色素随层析液在滤纸条上扩散得快,反之则慢。由图 1 可知,pH 2.5 模拟酸雨处理会导致光合色素含量降低。pH 2.5 引起光合色素含量变化的可能原因为 H^+ 占据叶绿素中 Mg^{2+} 的位置使叶绿素分子结构受到破坏;酸雨引起自由基增加,从而使叶绿素分子受攻击而分解;酸雨使叶绿素合成酶活性降低,导致叶绿素的合成受阻。(3)叶绿素 a 与叶绿素 b 的比值反映了植物对光能的利用能力,叶绿素 a 可转化光能,其比值越高光能利用率越高。据图 2 可知 pH 4.5 与 pH 3.5 模拟酸雨处理组与对照组相比,叶绿素 a 与叶绿素 b 的比值无明显变化,光能利用率无明显变化。pH 2.5 模拟酸雨处理使叶绿素 a 与叶绿素 b 的比值降低,光能利用率降低。

智慧分层作业(十一)

1. A [希尔发现,在离体叶绿体悬浮液中加入铁盐作为氢受体,在光照下可以释放出氧气,A 错误;恩格尔曼的实验通过观察好氧细菌的分布情况,直接证明了叶绿体能够吸收光能用于进行光合作用并放出氧,B 正确;鲁宾和卡门用同位素示踪法用 ^{18}O 分别标记 CO_2 和 H_2O 中的 O,根据质量比较,证明光合作用释放的 O_2 来自 H_2O ,C 正确;1954 年,美国科学家阿尔农发现,在光照下,叶绿体可合成 ATP,1957 年,又发现这一过程总是与光的水解相伴随,D 正确。]
2. D [据图分析,甲处进行了水的光解,为类囊体薄膜,乙为叶绿体基质,A 错误;a 为水光解的产物 O_2 ,b 为类囊体薄膜上合成的 NADPH,c 为 ATP 合成所需的 ADP 和 Pi,B 错误;光合作用过程中合成的 ATP,会被叶绿体自身消耗,用于光合作用的暗反应,还原三碳化合物,C 错误;当外界 CO_2 含量升高时,暗反应速率加快,光反应速率也会加快, $a(O_2)$ 的产生速率加快,D 正确。]
3. C [光合作用产物 II 为光反应阶段水光解产生的 O_2 ,其中的 O 全部来自水,A 错误;物质 I 为 NADPH,可以在暗反应中充当还原剂,也能为暗反应供能,B 错误;若外界中物质 III(CO_2)浓度适当升高, C_3 合成增多, C_3 还原时会消耗更多的物质 I(NADPH),而光反应强度暂时不变,因此物质 I 的含量会暂时下降,C 正确; ^{18}O 属于稳定同位素, $^{18}O_2$ 不具有放射性,D 错误。]

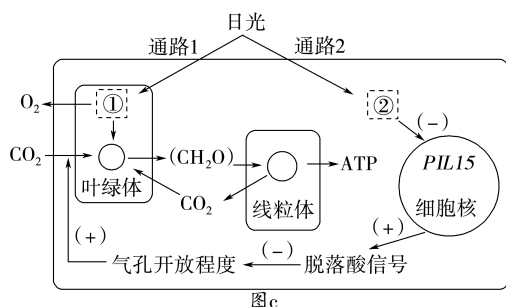
4. **B** [由题中的信息(希尔反应式)可知,光合作用过程中产生的 O_2 来自参加反应的水,A 正确;从希尔反应和阿尔农发现的叙述,得不到信息:NADPH 和 ATP 的形成发生在叶绿体类囊体膜上,B 错误;希尔反应和有机物的合成过程可以分别进行,在光下积累 NADPH 和 ATP,在暗处可以进行有机物的合成,C 正确;希尔反应只有在光下才能进行,在暗处是不能进行的,在光下积累 NADPH 和 ATP,在暗处可以进行有机物的合成,NADPH 和 ATP 在合成有机物过程中被消耗,D 正确。]
5. **D** [载体蛋白通常需要与底物结合后才能转运物质。NTT 作为载体蛋白,运输 ATP、ADP 和 P_i 时必然需要结合底物,A 错误。黑暗条件下,叶绿体内膜的载体蛋白 NTT 顺浓度梯度运输 ATP、ADP 和 P_i ,因此不是主动运输,B 错误。黑暗条件下,叶绿体无法进行光反应,自身不能合成 ATP。此时进入叶绿体基质的 ATP 可来自细胞呼吸,但细胞呼吸产生 ATP 的场所包括细胞质基质(细胞呼吸第一阶段)和线粒体(有氧呼吸第二、三阶段),C 错误。光照充足时,叶绿体类囊体膜上进行光反应合成 ATP,需要消耗大量 ADP 和 P_i 作为原料。此时叶绿体基质中的 ADP 和 P_i 会优先被类囊体膜利用,导致叶绿体基质中 ADP 浓度降低。由于 NTT 顺浓度梯度运输 ADP(从叶绿体基质到细胞质基质),当叶绿体基质中 ADP 不足时,NTT 运出 ADP 的数量会减少甚至停止,D 正确。]
6. **A** [在植物光合作用时突然降低 CO_2 浓度,这将抑制暗反应中 CO_2 的固定,导致 C_3 减少,短时间内 C_5 增多,故叶绿体中 C_5/C_3 的值上升,A 正确; C_3 减少,则 C_3 的还原变慢,消耗的 ATP 和 NADPH 变少,故叶绿体中 ATP/ADP 的值上升,NADPH/NADP⁺ 的值上升,B、C 错误;暗反应过程受抑制,进而影响光反应过程,光反应变慢,D 错误。]
7. **C** [据题图可知,类囊体薄膜上的 PSII 具有吸收利用光能,并进行电子传递的作用,A 正确;由题意可知:PSII 负责光合作用过程中水的光解,同时释放氧气和质子(H^+), H^+ 浓度差是 ATP 合成的动力,因此破坏 PSII 会影响光反应中氧气的释放和 ATP 的合成,B 正确;降低 B 侧的 H^+ 浓度会减小类囊体膜两侧的 H^+ 浓度差,不利于 H^+ 顺浓度运输到膜外,不利于 ATP 的合成,C 错误;叶绿素接受光的照射后被激发,在 PSII 发生 H_2O 的光解,释放势能高的 e^- , e^- 的最终供体是 H_2O ,通过光合电子传递链,光能最终转化为 ATP 和 NADPH 中的化学能,D 正确。]
8. **C** [CO_2 与 C_5 结合后能被 Rubisco 催化,而且 CO_2 可与 Rubisco 的活性中心结合使其与 Mg^{2+} 结合而被活化,故 CO_2 既是 Rubisco 的底物,又是活性调节物质。降低 CO_2 浓度会使 CO_2 固定速率减慢,消耗的 C_5 减少,而短时间内 C_3 还原生成 C_5 的速率不变,故 C_5 含量会增多,A 正确。适当增强光照时叶绿体基质中的 H^+ 浓度升高使 Rubisco 的活性增强,进而对 CO_2 与 C_5 结合后的催化效率更高,生成 C_6 化合物更快, C_3 合成速率加快,B 正确。激活的 Rubisco 催化合成不稳定 C_6 的过程不需光反应提供 ATP 和 NADPH,NADPH、ATP 用于暗反应阶段 C_3 的还原过程,C 错误。对正常进行光合作用的植物停止光照后,光反应停止,无 NADPH、ATP 生成,暗反应 C_3 的还原速率减慢, C_3 的消耗速率将会减慢,D 正确。]
9. **答案:**(除标注外,每空 2 分,共 11 分)(1)叶绿体基质(1 分)ATP 和 NADPH (2) $C^{18}O_2 \rightarrow C_3 \rightarrow$ 磷酸丙糖 $\rightarrow$ 蔗糖 $\rightarrow$ 淀粉(3)磷酸转运蛋白(TPT)被抑制,磷酸丙糖从叶绿体输出受阻,磷酸丙糖在叶绿体基质中合成淀粉(4)增加 增加磷肥的含量,通过磷酸转运蛋白的作用,将更多的磷酸运入叶绿体,同时将磷酸丙糖运出叶绿体,合成蔗糖,促进光合作用的进行

解析:光合作用分为光反应阶段和暗反应阶段。光反应为暗反应提供 NADPH 和 ATP,暗反应为光反应提供 ADP、 P_i 、 $NADP^+$ 。(1)根据光合作用的过程,磷酸丙糖是在叶绿体基质中通过卡尔文循环合成的。在卡尔文循环中,生成核酮糖-1,5-二磷酸(C_5)的过程中,提供能量的物质是 ATP 和 NADPH。(2)为红薯叶片提供 $C^{18}O_2$,可进入光合作用过程暗反应中生成 C_3 ,被还原生成磷酸丙糖,进而形成蔗糖,蔗糖形成淀粉,即 $C^{18}O_2 \rightarrow C_3 \rightarrow$ 磷酸丙糖 $\rightarrow$ 蔗糖 $\rightarrow$ 淀粉。(3)当用专一抑制剂处理马铃薯的 TPT,使其失去运输能力时,磷酸丙糖不能运出叶绿体,而磷酸(P_i)也不能反向运回叶绿体基质。磷酸转运蛋白(TPT)被抑制,磷酸丙糖从叶绿体输出受阻,磷酸丙糖在叶绿体基质中合成淀粉,叶绿体内淀粉合成增加。(4)在农业生产上,可以采取适当增加磷肥的含量,通过磷酸转运器的作用,将更多的磷酸运入叶绿体,同时将磷酸丙糖运出叶绿体,合成蔗糖,同时促进光合作用的进行。

智慧分层作业(十二)

1. **B** [虽然更多绿藻可能会增加总光合产物,但装置中的光合速率(单位藻类的效率)不会因此提高,且可能因遮光或资源竞争而降低效率,A 错误; CO_2 是光合作用的原料,增加其供应可直接促进暗反应阶段,从而提高光合速率,B 正确;降低灯泡的功率会减弱光照强度,导致光反应受限,反而降低光合速率,C 错误;温度过低会抑制酶活性(如 Rubisco),减慢光合作用,尤其在绿藻的适宜温度范围之外时效果更明显,D 错误。]
2. **A** [CO_2 是光合作用的原料,增加叶片周围环境 CO_2 浓度可增加单位时间单位叶面积的氧气释放量,A 符合题意;降低温度会降低光合作用相关酶的活性,会降低单位时间单位叶面积的氧气释放量,B 不符合题意;给光源加滤光片改变光的颜色可能会使单位时间单位叶面积的氧气释放量降低,比如将自然光改变为绿光会降低光合速率,C 不符合题意;移动冷光源缩短其与叶片的距离会使光照强度增大,但单位时间单位叶面积的最大氧气释放量不变,因为光饱和点之后,光合作用强度不再随着光照强度的增强而增强,D 不符合题意。]
3. **C** [乙植物与甲植物相比,光饱和点和光补偿点更小,更适合在林下种植,A 正确;种植密度大意味着叶片相互遮挡,光照强度减弱,从图像分析在光照减弱过程中甲的净光合速率减弱更为明显,B 正确;光合速率=呼吸速率+净光合速率,当光照强度为 b 时,甲植物净光合速率与乙植物净光合速率相等,但二者的呼吸速率未知,因此无法判断实际光合速率是否相等,C 错误;当光照强度大于 a 时,乙植物即将达到光饱和点,而甲植物光合速率仍随光照增强在不断增加,且相同的光照强度下,甲植物的净光合速率大于乙植物,故甲植物对光能的利用率高于乙植物,D 正确。]
4. **B** [乙植物的光补偿点为 E_2 ,且 E_1 小于 E_2 ,当光照强度为 E_1 时,乙植物的光合速率小于呼吸速率,没有有机物的积累,所以若保持光照强度为 E_1 ,则乙种植物不能正常生长,由于甲植物的光补偿点为 E_1 ,此时光合速率=呼吸速率,植物没有有机物的积累,所以若保持光照强度为 E_1 ,甲种植物也不能表现生长,A 错误;光照强度为 E_2 时,甲植物的净光合速率大于 0,乙植物的净光合速率等于 0,所以若保持光照强度为 E_2 ,则甲种植物能正常生长,乙种植物停止生长,B 正确; E_3 是甲种植物的光饱和点,光照强度低于 E_3 时,限制甲种植物光合速率的环境因素主要是光照强度,C 错误; E_4 是乙种植物的光饱和点,超过光饱和点后,光合速率的限制因素是光照强度之外的其他因素,由于实验条件温度适宜,所以光照强度高于 E_4 时,限制乙种植物光合速率的环境因素主要是 CO_2 浓度,D 错误。]

7. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 12 分)(1)光照强度、光质(1 分)
蓝光能促进光合作用相关酶的活性(或蓝光被光合色素吸收的效率更高等,合理即可) (2)突变体中 *PIL15* 基因功能缺失,阻断了脱落酸信号通路对气孔开放程度的调控,使得气孔开放程度在远红光和红光条件下无明显差异 (3)有机物中的化学能(1 分) 光敏色素



解析: (1) 当胞间 CO_2 浓度在 $900 \sim 1\,200 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 范围时, 从图 a 中红光曲线来看, 随着 CO_2 浓度增加, 光合速率不再上升, 说明此时 CO_2 浓度不是限制因子, 而可能是光照强度、光质等其他因素限制了光合速率。对于蓝光下净光合速率更高的原因, 可能是蓝光能够促进光合作用中某些关键酶的活性, 或者蓝光被光合色素吸收后转化为化学能的效率更高等。

(2) 已知红光下植物的相关反应与白天相似, 远红光下植物的相关反应与夜间相似, 突变体发生了 *PIL15* 基因的功能缺失, 且该基因参与脱落酸信号通路的调控。在远红光与红光条件下蒸腾速率接近, 推测原因可能是突变体中 *PIL15* 基因功能缺失, 阻断了脱落酸信号通路对气孔的调控作用, 导致在不同光质(远红光和红光)下气孔开放程度变化不大, 从而导致蒸腾速率接近。

(3) 通路 1 中, ①为光合色素, 吸收的光在叶绿体中最终被转化为化学能(储存在 ATP 和 NADPH 中, 最终储存在有机物中)。通路 2 中吸收光的物质②为光敏色素。由于突变体发生 *PIL15* 基因功能缺失后, 在远红光与红光条件下蒸腾速率接近, 可推测光敏色素吸收光信号后, 通过影响 *PIL15* 基因的表达, 进而影响脱落酸信号通路, 对气孔开放程度进行调

智慧分层作业(十三)

6. **D** [有机肥中的有机物被微生物分解后能为植物提供无机盐和 CO_2 等物质, 增强作物的光合作用, A 正确; 霜降前的降温若过早, 会导致稻谷等农作物收成不好, 而霜降后的降温可减弱细胞呼吸, 对农作物增产有利, B 正确; “正其行, 通其风”, 可以增加植物间的气体 (如 O_2 和 CO_2) 流通, 为植物提供更多的 CO_2 , 有利于植物提高光合速率, C 正确; 春天雨水过多会减少土壤中的 O_2 含量, 从而限制种子有氧呼吸的进行, 降低种子的萌发率, D 错误。]

7. C [甲植物在 CO_2 浓度为 $200 \mu\text{L/L}$ 时,光合作用强度还未达到饱和,所以限制因素主要是 CO_2 浓度,A 错误; CO_2 浓度为 $400 \mu\text{L/L}$ 时,甲、乙植物的净光合速率相等,但由于呼吸速率不相等,所以光合速率(总光合速率)不相等,B 错误; CO_2 浓度为 $500 \mu\text{L/L}$ 时,甲植物的净光合速率大于乙植物,且甲植物的呼吸速率也大于乙植物,所以甲植物水的光解能力强于乙植物,C 正确;甲植物在高 CO_2 浓度情况下光合作用速率更高,所以甲植物更适合在高 CO_2 浓度条件下生存,D 错误。]
8. A [由图示知,5~8 h,光合速率大于呼吸速率,光合作用吸收 CO_2 呼出 O_2 ,容器内 O_2 含量逐渐上升, CO_2 含量逐渐下降,即 5~8 h,使呼吸速率明显加快的主要原因是密闭容器内 O_2 增多,A 正确。影响光合作用的环境因素包括光照强度、温度和 CO_2 浓度等,9~10 h,光合速率迅速下降,而呼吸速率未有明显变化,因此可以排除温度变化的原因;呼吸作用可以不断释放 CO_2 ,题干中有“ CO_2 充足”,因此 CO_2 不可能导致光合速率急速下降;综上,推测最可能发生变化的环境因素是光照,B 错误。由图示知,4~8 h,光合速率大于呼吸速率,植株积累有机物,干重增加,即 4~8 h 该植株有机物的量增加,C 错误。题图表示的是植株的光合速率与呼吸速率,图中两曲线的交点时刻,光合速率与呼吸速率相等,因植物只有叶肉细胞能光合作用,因此也就是叶肉细胞的光合速率与全株细胞的呼吸速率相等,即叶肉细胞的光合速率大于叶肉细胞的呼吸速率,因此叶肉细胞会吸收外界的 CO_2 ,D 错误。]

9. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 11 分)(1) $^{18}\text{O}_2$ (或光合作用) 光合作用(或 $^{18}\text{O}_2$) $(y+z-x)/(120 \times a)$ (2)10.7(1 分) (3)黑暗 (4)有利,因为光照时两种氧浓度下净光合速率相同,但黑暗时低氧下呼吸作用速率更低

解析:(1)光照条件下,植物同时进行光合作用和呼吸作用:叶柄浸入 H_2^{16}O ,光合作用光反应会产生 $^{16}\text{O}_2$ 。呼吸作用消耗的氧气有两个来源:① $^{18}\text{O}_2$;②光合作用。净光合速率是单位时间单位面积的氧气释放量:初始 $^{18}\text{O}_2$ 为 $x \mu\text{mol}$,120 秒后 $^{18}\text{O}_2$ 为 $y \mu\text{mol}$, $^{16}\text{O}_2$ 为 $z \mu\text{mol}$ 。总氧气释放量为 $(y+z-x) \mu\text{mol}$ (最终总氧气量 $y+z$ 减去初始 x)。时间为 120 秒,叶片面积为 $a \text{ m}^2$,因此净光合速率为 $(y+z-x)/(120 \times a) \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。(2)从“光照强度—净光合速率”图可知,低氧(2% O_2)条件下,500 $\mu\text{mol PAR}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 时净光合速率为 10 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。从“氧气浓度—呼吸作用速率”图可知,低氧(2% O_2)黑暗条件下呼吸作用速率为 0.7 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。光合作用速率=净光合速率+呼吸作用速率,因此光合作用速率为 $10+0.7=10.7 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。(3)光照条件下,21%和 2% O_2 的呼吸作用速率几乎一致,说明低氧在光照下对呼吸无限制。黑暗条件下,21% O_2 的呼吸速率高于 2% O_2 ,说明低氧在黑暗条件下限制了呼吸作用。(4)光照时,两种氧浓度下净光合速率相同[500 $\mu\text{mol PAR}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 时净光合速率一致],说明光照下有机物积累量相同。黑暗时,低氧下呼吸作用速率更低(由图可知,黑暗条件下低氧呼吸速率小于正常氧),说明黑暗下低氧消耗的有机物更少。综上,低氧对叶片糖积累有利,理由是:光照时两种氧浓度下净光合速率相同,但黑暗时低氧下呼吸作用速率更低,总有机物积累更多。

智慧分层作业(十四)

1. A [分裂间期比分裂期长得多,且分裂间期在前,分裂期在后,即图中 b 到 d、d 到 f 均可表示一个完整的细胞周期,其中 a 到 b、c 到 d、e 到 f 时期为分裂期,b 到 c、d 到 e 时期为分裂间

期。蚕豆根尖细胞分裂时,其细胞周期为 19.3 h,DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成在分裂间期,A 正确,B、C 错误。若蚕豆体细胞的染色体数为 $2N$,则 c 时刻可表示刚刚进入分裂期(或刚刚结束分裂间期),分生区细胞中的染色体数仍为 $2N$,D 错误。]

2. C [据题意,某种化学物质能够阻断并抑制细胞的 DNA 复制(发生在 S 期),现用含该化学物质的培养液培养该动物细胞群体 $G_2+M+G_1=2.5+1.5+10=14 \text{ h}$ 后,原来处于 S 期的细胞停留在 S 期,经过 S 期的细胞不能进入下一个 S 期停留在 G_1/S 交界处。故选 C。]
3. D [细胞质分离可以在光学显微镜下观察到,如植物细胞中出现细胞板,题图中没有出现细胞板,不处于末期,故没发生细胞质分离,A 错误;等位基因分离发生在减数分裂过程中,胚乳细胞不能进行减数分裂,且等位基因在光学显微镜下不可见,B 错误;同源染色体分离发生在减数分裂过程中,胚乳细胞不能进行减数分裂,C 错误;图中染色体均匀分布在细胞两极,可知着丝粒已经分裂,姐妹染色单体形成的染色体在分离,D 正确。]
4. D [核 DNA 分子数变化的原因是①核 DNA 的复制数量加倍和③遗传物质进入子代细胞数量减半,A 错误;染色体数目变化的原因是②着丝粒的分裂,染色体数目加倍和③遗传物质进入子代细胞染色体数量减半,B 错误;姐妹染色单体数目变化的原因是①核 DNA 的复制,染色单体出现和②着丝粒分裂,染色单体消失,C 错误;一条染色体上 DNA 分子数变化的原因是①核 DNA 的复制,一条染色体的 DNA 由 1 个变为 2 个和②着丝粒的分裂,一条染色体的 DNA 由 2 个变为 1 个,D 正确。]
5. C [解离时间过长,会使根尖过于酥软,导致细胞结构被破坏,不利于观察到如图甲所示的清晰分裂象,A 错误;解离后的根尖,应先进行漂洗,洗去解离液,然后染色,再置于载玻片上,滴加清水并压片,B 错误;图乙中细胞的着丝粒分裂,姐妹染色单体分开成为两条子染色体,分别向细胞两极移动,符合有丝分裂后期的特征,C 正确;图甲细胞不处于有丝分裂后期,且明显看出染色体数目多于 16 条,是秋水仙素诱导染色体数目加倍的结果,而图乙细胞处于正常的有丝分裂后期,着丝粒分裂导致其染色体数目加倍,并不是秋水仙素诱导的结果,D 错误。]
6. B [纺锤体的形成是在前期,T 基因的突变影响的是后期纺锤体伸长的时间和长度,因此 T 基因突变的细胞在分裂期可形成一个梭形纺锤体,A 正确;染色体着丝粒排列在赤道板上是中期的特点,T 基因的突变影响的是后期纺锤体伸长的时间和长度,因此 T 基因突变染色体着丝粒可以在赤道板上排列,B 错误;着丝粒是自动分裂的,不需要依靠纺锤丝的牵拉,因此 T 基因突变的细胞在分裂后期染色体数能正常加倍,C 正确;T 基因的突变会导致细胞有丝分裂后期纺锤体伸长的时间和长度都明显减少,进而影响纺锤丝牵引染色体向细胞两极移动,D 正确。]
7. D [CD 段形成的原因是每个着丝粒分裂成两个,染色单体分开形成两条染色体,使每条染色体上含有 1 个 DNA 分子,A 正确;图 2 中 b、c 时期染色体数:核 DNA 分子数分别为 1:2 和 1:1,且 c 时期核 DNA 分子和染色体相对数量均为 4,所以 b、c 时期分别对应图 1 的 BC 段、DE 段,B 正确;图 1 中 CD 段着丝粒分裂,染色单体分开形成两条染色体,使染色体数目加倍,从而导致图 2 中 c 时期状态的形成,C 正确;辨认染色体形态和数目的最佳时期是中期,图 2 中 d 时期不表示中期,D 错误。]

8. D [甲中细胞处于有丝分裂 G_1 期或者末期,因此甲中细胞具有核膜和核仁,A 正确;乙中细胞核 DNA 含量为 $2C \sim 4C$,因此乙中细胞在进行核 DNA 复制,B 正确;丙中细胞处于有丝分裂 G_2 期或者前期、中期、后期,因此丙中部分细胞的染色体着丝粒排列在细胞中央的平面上,C 正确;培养液中加入秋水仙素会抑制纺锤体形成,导致着丝粒一分为二后染色体无法移向两极,细胞周期阻断在后期,丙占细胞总数的百分比会增加,D 错误。]
9. C [有丝分裂只包括分裂期,A 错误;有丝分裂中染色质凝缩为染色体和纺锤体组装均发生在前期,B 错误;根据题目信息可知,紫杉醇通过抑制纺锤体的解聚来抑制细胞分裂,纺锤体在有丝分裂中的作用是牵引染色体的移动,由此可推测紫杉醇处理癌细胞后会使其染色体在移向细胞两极时出现异常,C 正确;秋水仙素的作用是抑制有丝分裂前期纺锤体的形成,结合 C 项分析可知,紫杉醇与秋水仙素在抑制细胞分裂过程中的作用原理不相同,D 错误。]

10. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 13 分)(1)A C 图像 C 所对应的时期为有丝分裂中期,此时染色体形态稳定、数目清晰(2)B 和 C (3)SAC 功能受损的细胞无法在纺锤体未装配完成时阻止细胞进入有丝分裂后期,因此药物 A 阻碍纺锤体装配的作用无法有效阻止细胞分裂(3 分) (4)有

解析:(1)图中 A 是分裂间期,完成 DNA 的复制和有关蛋白质的合成,持续时间最长。图中 C 染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板上,对应的是有丝分裂中期,此时染色体形态稳定,数目清晰,是光学显微镜观察的最佳时期。(2)核 DNA 分子数:染色体数=2:1 时,细胞中存在染色单体,图中 D 着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,B、C 中核 DNA 分子数:染色体数=2:1,D、E 中核 DNA 分子数:染色体数=1:1。(3)药物 A 通过结合微管蛋白阻碍纺锤体的装配,从而阻止细胞有丝分裂。正常细胞的纺锤体组装检验点(SAC)会在纺锤体装配完成之前阻止细胞进入有丝分裂后期,确保染色体正确分离。若某些细胞的 SAC 功能受损,即使纺锤体未正确装配,细胞也可能不受 SAC 的阻止而继续进入有丝分裂后期。因此,药物 A 通过阻碍纺锤体装配来阻止细胞分裂的效果在 SAC 功能受损的细胞中会下降。(4)KIF20B 是细胞完成细胞质分裂的重要分子,细胞质分裂为有丝分裂末期。药物 shKIF20B 的作用是抑制 KIF20B,将细胞阻滞在有丝分裂末期。SAC 负责在纺锤体装配完成之前阻止细胞进入有丝分裂后期,所以该药物对 SAC 功能受损的细胞依旧有效。

智慧分层作业(十五)

1. B [图中①处于减数第二次分裂后期,②处于减数第一次分裂后期,③处于减数第一次分裂前期,④处于减数第二次分裂前期,⑤处于减数第二次分裂末期结束形成子细胞,⑥处于减数第一次分裂中期,故按减数分裂过程分析,图中各细胞出现的先后顺序是③→⑥→②→④→①→⑤,A 正确;图①细胞处于减数第二次分裂后期,染色体移到细胞两极,此时每个细胞都不含有同源染色体,B 错误;③处于减数第一次分裂前期,同源染色体的非姐妹染色单体因缠绕可能发生片段交换,C 正确;②处于减数第一次分裂后期,此时同源染色体分离非同源染色体自由组合,配子中染色体的多样性主要与图②过程中染色体行为有关,D 正确。]
2. A [由图可知,细胞中正在发生同源染色体的分离,且细胞质均等分裂,处于减数第一次分裂后期,细胞名称为初级精母细

胞,A 错误,B 正确;图示细胞处于减数第一次分裂后期,发生非同源染色体的自由组合导致基因重组,C 正确;在有丝分裂后期,着丝粒分裂,细胞中染色体数目加倍,此时细胞最多含有 4 条性染色体,D 正确。]

3. B [细胞无同源染色体且染色体移向两极,说明处于减数分裂 II 后期,A 正确;均等分裂可能发生在次级精母细胞或极体的分裂过程中,因此该细胞不一定是次级精母细胞,B 错误;减数分裂 II 后期时,姐妹染色单体分离需着丝粒分裂,C 正确;处于减数分裂 II 后期的细胞染色体数与体细胞中的相同(均为 $2n$),D 正确。]
4. D [若 a 等于 11,则该时期细胞处于减数第二次分裂的前期和中期,细胞内含有 1 条性染色体,细胞中无同源染色体,A、B 错误;若 a 等于 22,则该时期的细胞可能处于减数第一次分裂的末期,细胞中部可能发生明显缢裂,C 错误;若 a 等于 22,则该时期的细胞可能处于减数第一次分裂的前期,可能正发生染色体互换,D 正确。]
5. C [分析题意可知,该动物的基因型是 AaBbDd,结合图示可知,A/a 和 B/b 基因存在连锁现象,且应发生了 A/a 的互换,该动物一个次级卵母细胞形成的卵细胞是 Abd,则与之同时产生的第二极体应是 abd,第一极体产生的第二极体是 ABD 和 aBD,且 A/a 与 B/b 应连锁,该动物进行孤雌生殖时,来自次级卵母细胞的极体,随机与来自同一卵原细胞的其他极体融合形成二倍体细胞,以此生殖方式形成的二倍体细胞可能是 aaBbDd(abd 的极体与 aBD 结合后发育而成),而图示 AabbDd、AaBBDD 和 Aabbdd 的个体不可能通过上述情况产生,C 符合题意。]
6. D [由题图甲细胞中染色体的阴影位置可知,甲细胞中发生过染色体交叉互换,A 正确。图示二倍体植物形成配子过程,乙细胞含有一个染色体组,不含有同源染色体,B 正确。由题图可知,丙细胞中含有两个染色体组,C 正确。 $2n$ 配子是减数第二次分裂着丝粒分裂后形成的两条子染色体留在了同一个细胞中所致,D 错误。]
7. D [细胞①为初级精母细胞,染色体数为 46 条;细胞②为次级精母细胞,发生了减数分裂,所以人体中细胞①和②的染色体数不相同,A 错误;图甲中,细胞①(初级精母细胞)在减数第一次分裂时,性染色体没有分离(X 和 Y 不分离),且不考虑其他突变及染色体互换,细胞③为次级精母细胞,其染色体组成类型有 2^{22} 种可能(不含 X 和 Y),B 错误;图乙中细胞④是减数第二次分裂产生的精细胞,减数第二次分裂时同源染色体已经分离,所以细胞④中所示染色体为姐妹染色单体分离形成的两条 Y 染色体,C 错误;产生 XYY 个体的异常配子是含有 YY 的精子,该异常配子源于减数第二次分裂时,Y 染色体的着丝粒分裂后,两条 Y 染色体没有分离,对应图乙途径,D 正确。]
8. B [由题图可知,营养细胞通过减数分裂形成子囊孢子,子囊孢子都是单倍体,A 正确;由题图分析可知,酿酒酵母通过芽殖生成的营养细胞有的含有同源染色体,有的不含有同源染色体,B 错误;由题图可知,芽殖过程中细胞不发生染色体数目减半,C 正确;酿酒酵母的芽殖通过有丝分裂完成,营养细胞可进行减数分裂,D 正确。]
9. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 11 分)(1)2(1 分) (2)甲(1 分) (3)次级卵母细胞(1 分) 0 Ab (4)减数分裂 I 后期,含有 B、b 的同源染色体没有分开,移向了细胞的同一极 1/12
- 解析:**(1)图 1 中③→④过程表示减数分裂 I 后期同源染色体分离,每条染色体含 2 个 DNA 分子。(2)非同源染色体的自由组合发生在减数分裂 I 后期,对应图 2 中的甲时期。(3)图 3

中细胞Ⅱ的名称为次级卵母细胞。Ⅱ细胞不含同源染色体,不含四分体。若细胞Ⅲ的基因型是 aaBB,则细胞Ⅱ的基因型是 AAbb,则细胞Ⅳ的基因型是 Ab。(4)若细胞Ⅳ的基因型为 ABb,存在等位基因,则最可能的原因是减数分裂Ⅰ后期,含有 B、b 这对等位基因的同源染色体没有分开,移向了细胞的同一极。基因型为 ABb 的卵细胞Ⅳ与基因型为 ab 的精子形成的受精卵的基因型为 AaBbb,且该雄性个体减数分裂时同源染色体中的两条分别移向细胞两极,另一条随机移动,则其产生的配子为 B:bb:Bb:b=1:1:2:2,A:a=1:1,基因型为 abb 的配子的概率是 $1/6 \times 1/2 = 1/12$ 。

智慧分层作业(十六)

- B** [细胞分化使细胞产生形态、结构、功能等差异,细胞器数目或种类发生了改变,A 正确;细胞分化的实质是基因选择性表达,遗传物质不发生改变,B 错误;细胞的分化能力随着细胞的衰老而降低,C 正确;地塞米松抑制肌腱干细胞向非肌腱细胞分化的原因可能是改变了相关基因的表达,从而提高肌腱的修复能力,D 正确。]
- C** [正常的细胞衰老有助于机体实现自我更新,顺利完成各项生命活动,A 正确;根据题意,功能异常的衰老细胞分泌的促炎细胞因子能加速邻近细胞衰老,所以体内促炎细胞因子含量长期过高可能加速机体衰老,B 正确;端粒是染色体两端的蛋白质—DNA 复合物,C 错误;清除功能异常的衰老细胞可减少体内促炎细胞因子等活性物质的含量,延缓机体细胞的衰老,有利于延长寿命,D 正确。]
- D** [细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,癌细胞凋亡也不例外,A 正确;根据题意,降低线粒体蛋白 V 合成,不影响癌细胞凋亡,但与干扰素- γ 同时作用能促进癌细胞凋亡,由此推测蛋白 V 可能抑制干扰素- γ 诱发的癌细胞凋亡,B 正确;线粒体是半自主性细胞器,含有少量 DNA,线粒体膜结构破坏后,其 DNA 可能会释放出来,C 正确;由题可知,降低线粒体蛋白 V 合成,再同时加入干扰素- γ 能促进癌细胞凋亡,所以抑制蛋白 V 合成会增强肿瘤治疗的效果,而不是减弱,D 错误。]
- D** [由题可知,细胞焦亡会使细胞肿胀破裂,释放大量细胞因子,细胞因子可作为免疫信号,可能引发机体的免疫反应,A 正确。细胞凋亡是由基因决定的程序性细胞死亡,受到严格的遗传机制调控,是细胞主动结束生命的过程,B 正确。根据题干信息可知,若激活蛋白 P,则诱导细胞发生凋亡;若激活蛋白 Q,则诱导细胞发生焦亡,说明二者受不同蛋白活性变化的影响,C 正确。细胞自噬主要是细胞对自身内部结构的降解、回收利用的过程,有利于维持细胞内环境稳态;通过细胞自噬清除衰老线粒体,没有导致细胞死亡,故不属于细胞凋亡,D 错误。]
- D** [细胞凋亡是基因所决定的细胞自动结束生命的过程,而细胞坏死是外界不利因素引起的,凋亡小体是细胞凋亡过程末期出现的含胞质、细胞器及核碎片的小体,凋亡小体可以作为区分细胞凋亡和细胞坏死的标志,A 正确;在成熟的生物体中,细胞的自然更新、被病原体感染的细胞的清除,也是通过细胞凋亡完成的,即细胞凋亡是免疫系统清除被病毒感染的细胞的重要手段,B 正确;凋亡小体内的细胞器等被细胞膜包绕,没有细胞内容物的外泄,凋亡小体一般不会引起机体的炎症反应,C 正确;细胞凋亡是基因决定的细胞程序性死亡,也会受到环

境影响,D 错误。]

- C** [由题干信息可知,线粒体功能失调时,细胞色素 C 被释放到细胞质基质中,会直接影响水和大量能量的产生,而水和大量能量的产生是有氧呼吸的第三阶段,场所为线粒体内膜,因此可推知细胞色素 C 分布在线粒体内膜上,A 正确;细胞凋亡受到严格的由遗传机制决定的程序性调控,是一种程序性死亡,B 正确;在一定条件下,细胞会将受损或功能退化的细胞结构等,通过溶酶体降解后再利用,这就是细胞自噬,因此线粒体的自噬性降解与溶酶体内部水解酶有关,溶酶体内的水解酶在核糖体上合成,C 错误;自由基会攻击 DNA,可能引起基因突变,攻击蛋白质,使蛋白质活性下降,导致细胞衰老,因此氧自由基可能通过诱发线粒体 DNA 突变对细胞造成损伤,D 正确。]
- C** [根据题图可知,对照组中也有含 SA- β -Gal(细胞衰老的分子标志)标记的细胞,说明对照组中也有衰老的细胞,A 正确;根据题图可知,与对照组对比,AP2A1 基因过度表达组中 p53 蛋白相对表达量较高,说明蛋白质 AP2A1 促进了细胞中 p53 蛋白积累,B 正确;图中仅展示了含 SA- β -Gal、EdU 标记细胞所占比例和 p53 蛋白表达量在对照组和 AP2A1 基因过度表达组中的情况,不能据图推测衰老细胞中各种蛋白质的表达量都上升,C 错误;根据题意可知,EdU 是细胞 DNA 复制的标记,含 EdU 标记的细胞所占比例越大,意味着进行 DNA 复制的细胞越多,表明细胞增殖越旺盛,D 正确。]
- A** [a 类干细胞分裂产生的子细胞,一部分会继续分化成 b 类或 c 类细胞,以实现组织的更新和维持,还有一部分子细胞会保持干细胞特性,继续作为 a 类干细胞存在,A 错误。压力应激可引起 a 类干细胞细胞膜通透性改变,会影响细胞内外物质交换等正常生理过程,可能促使干细胞衰老,B 正确。细胞凋亡是基因控制的程序性死亡,可维持内环境稳定,对细胞外液的影响较小;细胞坏死是指在种种不利因素影响下,如极端的物理、化学因素或严重的病理性刺激的情况下,由细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡,对细胞外液的影响较大,C 正确。细胞骨架是维持细胞形态、参与细胞运动等的重要结构,3 类不同功能的细胞都需要细胞骨架维持基本生命活动,因此 3 类不同功能的细胞都表达细胞骨架基因,D 正确。]
- 答案:**(除标注外,每空 2 分,共 16 分)(1)原癌基因或抑癌基因 2 $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 2 (2)阻断 DNA 的复制 24 (3)抑制 ERK 的磷酸化过程(3 分) (4)基因 两种抗癌药物 A 和 B 联合使用效果强于单独用药(3 分)

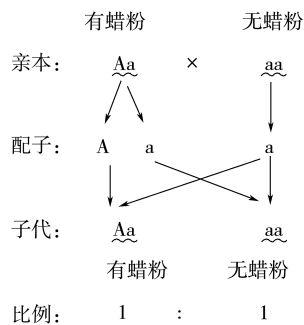
解析:(1)细胞癌变是基因突变的结果,在致癌因子的作用下,原癌基因或抑癌基因发生突变,细胞可能发生癌变。癌细胞分裂方式为有丝分裂,有丝分裂后期染色体数加倍,染色体组数加倍,有丝分裂末期,细胞一分为二,染色体数减半,染色体组数减半,因此癌细胞分裂过程中染色体组数目变化为 2 $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 2。(2)结合图表数据分析,仅用药物 A,处于 S 期的细胞比例增大,G₂+分裂期比例减小,S 期主要进行 DNA 复制,因此药物 A 主要作用机理是阻断 DNA 的复制。人类有 23 对同源染色体,包括 22 对常染色体和 X、Y 性染色体,因此如果对人类进行基因组测序,需要测 22 条常染色体+X 染色体+Y 染色体,共 24 条染色体。(3)与对照组相比,用药物 B 处理的癌细胞,ERK 蛋白总含量无显著变化,pERK 的含量明显下降,由此推测药物 B 可能抑制 ERK 蛋白的磷酸化。(4)细胞凋亡是基因控制的细胞程序性死亡。分析表中数据,药物 A、B 联合使用使细胞凋亡率高于其他组,实验说明两种抗癌药物 A 和 B 联合使用效果强于单独用药。

智慧分层作业(十七)

- D** [豌豆是自花传粉,而且是闭花受粉的植株,自然条件下一一般都是纯种,豌豆后代数量多,且有多对易于区分的性状,这些都是豌豆用作遗传实验材料的优点,也是孟德尔选材成功的因素,A正确;图中对高茎豌豆的花进行了去雄操作,故其为母本,B正确;图中所示的过程是杂交实验,完整的过程是去雄、套袋、传粉、再套袋,套袋的目的是避免外来花粉的干扰,保证母本(高茎豌豆)所接受的花粉只来自父本(矮茎豌豆),C正确;由题干信息可知,亲本高茎和矮茎豌豆均为纯种,二者杂交所结种子为杂种,发育而成的植株均表现为显性性状,D错误。]
- C** [孟德尔成功的原因之一是应用统计学方法对实验结果进行分析,A正确;杂交实验时应去除母本未成熟花的全部雄蕊,B正确;进行测交实验是假说—演绎法的实验验证过程,C错误;“体细胞中遗传因子成对存在,形成配子时成对的遗传因子彼此分离”属于假说的内容,D正确。]
- C** [杂交后亲本植株上结出的种子(F_1)遇碘液全部呈蓝黑色,后代表型只有一种,无法证明分离定律,A不符合题意; F_1 自交后结出的种子(F_2)遇碘液后,3/4呈蓝黑色,1/4呈橙红色,说明 F_1 自交后代出现性状分离,可间接说明 F_1 产生两种配子,但不能直接证明孟德尔分离定律,B不符合题意; F_1 产生的花粉遇碘液后,一半呈蓝黑色,一半呈橙红色,说明 F_1 产生两种配子,比例为1:1,能直接证明孟德尔分离定律,C符合题意; F_1 测交所结出的种子遇碘液后,一半呈蓝黑色,一半呈橙红色,可间接说明 F_1 产生两种配子,但不能直接证明孟德尔分离定律,D不符合题意。]
- D** [设控制高茎、矮茎的基因分别为D、d,根据题干信息可知 F_2 的基因型为DD、Dd和dd,分别占1/4、1/2、1/4,纯合子自交后代不发生性状分离,能够稳定遗传,即 F_2 中基因型为DD和dd的植株都能够稳定遗传,A正确; F_2 高茎植株中基因型为DD、Dd的个体分别占1/3、2/3,基因型为Dd的个体自交,后代会发生性状分离,B正确; F_2 杂合子的基因型为Dd,其自交后代的表型及比例为高茎:矮茎=3:1,C正确; F_2 的基因型为DD、Dd和dd,分别占1/4、1/2、1/4,自交所得 F_3 中矮茎植株占 $1/2 \times 1/4 + 1/4 = 3/8$,高茎植株占 $1 - 3/8 = 5/8$,因此 F_3 中高茎植株:矮茎植株=5:3,D错误。]
- A** [显性基因纯合致死与题干中纯合高茎豌豆作父本存在矛盾,故显性基因纯合子不会死亡, F_2 出现了高茎:矮茎=2:1的非正常分离比与其无关,A符合题意;孟德尔遗传实验中,后代比例在样本数量足够多的情况下才会接近理论值(3:1)。如果后代的样本数量不够多,就可能因偶然因素导致实际比例偏离3:1,出现高茎:矮茎=2:1的情况,所以该选项与实验结果相关性大,B不符合题意;若 F_1 产生的两种基因型配子比例不同,如由于某种原因,携带显性基因的配子数量小于携带隐性基因的配子,在 F_2 中可能出现2:1的分离比,所以该选项与实验结果相关性大,C不符合题意;若后代的杂合子存活率低, F_1 自交后代中,杂合子(Dd,表现为高茎)数量减少,就可能导致高茎:矮茎为2:1,与实验结果相符,所以该选项与实验结果相关性大,D不符合题意。]
- A** [通过后代出现3:1性状分离比验证分离定律,应该使杂合子自交,而不是两种玉米杂交,A错误。]
- A** [实验①④均为紫花和紫花结合,子代出现了红花,说明红花为隐性性状,实验②紫花和红花杂交子代只有紫花,说明紫花是显性性状,实验③紫花和红花杂交,子代有紫花和红花,无

法判断显隐性,A正确;实验④紫花和紫花结合,子代紫花:红花=5:1,红花的比例为1/6,若亲本紫花均为杂合子,子代红花的概率是1/4,因此说明亲本紫花中既有纯合子也有杂合子,B错误;测交指的是与隐性纯合子杂交,实验④紫花和紫花结合,子代出现了红花,说明紫花是显性性状,因此该实验不是测交实验,C错误;假定控制紫花和红花的基因分别为A、a,实验①紫花和紫花结合,子代紫花:红花=3:1,说明亲本紫花的基因型均为Aa,子代紫花基因型及比例是AA:Aa=1:2,子代紫花自交,后代紫花的概率=1/3+2/3×3/4=5/6,D错误。]

- D** [美臀羊基因型一定是Aa,但基因型为Aa的绵羊,若A基因来自母本则不是美臀羊,A错误;两只杂合美臀羊,设为♂Aa×♀Aa,子代中来自父本的A基因传递给子代的概率为1/2,子代是杂合子(Aa)的概率为1/2,所以子代中美臀羊(父本提供A基因的杂合子)比例为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$,B错误;若野生型母羊(aa)与野生型公羊(Aa,A来自父本的上一代母本)杂交,后代可能出现美臀羊(Aa,A来自父本),C错误;若美臀羊为母羊(Aa),与野生型公羊(aa)杂交,子代的基因型为Aa和aa,Aa的A来自母本,子代全是野生型,D正确。]
- C** [实验1中M自交,子代有腋生豌豆和顶生豌豆,说明M为杂合子(Aa),且腋生对顶生为显性,子代腋生(1AA、2Aa)中纯合子(AA)占1/3,A正确;性状分离指杂合子自交出现显性性状和隐性性状,M自交产生腋生和顶生,属于性状分离,B正确;实验3中M(Aa)和N(aa)间行种植,豌豆为自花传粉,M自交子代腋生:顶生=3:1,N自交全为顶生,若M、N数量相等,腋生占比为3/8,顶生为5/8,比例为3:5,C错误;M(Aa)与N(aa)杂交,相当于测交实验,子代腋生:顶生=1:1,无法直接判断显隐性,D正确。]
- 答案:**(除标注外,每空2分,共13分)(1)分离 F_2 中出现3:1的性状分离比,符合一对等位基因的遗传规律(3分)(2)PCR扩增 1或3 a (3)选用材料: F_1 植株和 P_2 植株。
遗传图解



解析:(1)根据杂交结果可知,果面蜡粉的遗传遵循基因的分离定律,因为 F_1 自交得到的 F_2 中,果面有蜡粉株数与果面无蜡粉株数之比约为3:1($430:144 \approx 3:1$),符合基因分离定律中杂合子自交后代性状分离比3:1的比值。(2)要进行植株基因型鉴定,在提取基因组DNA后,需要通过PCR扩增目的DNA片段。 P_1 植株为1条条带, P_2 植株为2条条带,说明 P_1 为纯合子且其基因不能被限制酶H切割(假设 P_1 基因型为AA), P_2 为纯合子且其基因能被限制酶H切割(假设 P_2 基因型为aa),限制酶H的切割位点位于a上。 F_1 基因型为Aa, F_2 中有蜡粉的植株基因型为AA或Aa。AA只有1条条带(不能被切割),Aa会有3条条带(A不能被切割为1条,a被切割为2条),所以 F_2 中有蜡粉的植株为1条或3条条带。(3)验证分离定律,采用测交的方法,所选材料: F_1 Aa与 P_2 aa(测交实验可以验证基因的分离定律)。

智慧分层作业(十八)

- D** [随机选出1头有角公牛和3头无角母牛分别交配,后代个体数太少,不能判断显隐性,D错误。]
- D** [让甲、乙相互授粉,收获并种植两植株结的种子,二者子代的表型及比例相同,A错误;若甲或乙是杂合子,二者杂交后,不能根据子代的表型及比例判断出种子甜与非甜的显隐性关系,B错误;若甲和乙都是纯合子,分别自交后,子代都不出现性状分离,不能根据子代的表型及比例判断出种子甜与非甜的显隐性关系,C错误。]
- B** [实验①中植株甲自交,子代出现了性状分离,说明作为亲本的植株甲为杂合子。实验④中植株甲与另一具有相同性状的个体杂交,后代出现3:1的性状分离比,说明亲本均为杂合子。在相对性状的显隐性不确定的情况下,无法依据实验②③判定植株甲为杂合子。]
- B** [白色公羊与白色杂合子母羊(Aa)杂交,若后代全是白羊,则此公羊(很可能)为纯合子,A正确;白色公羊与白色杂合子母羊(Aa)杂交,若后代中有黑羊,且白色:黑色=3:1,则此白色公羊为杂合子,B错误;白色公羊与黑色母羊(aa)杂交,若后代全是白羊,则此公羊为纯合子,C正确;白色公羊与黑色母羊(aa)杂交,若后代中有黑羊,且白色:黑色=1:1,则此白色公羊为杂合子,D正确。]
- A** [F_1 基因型及比例为 $AA:Aa:aa=1:2:1$, F_1 高茎植株中纯合子占 $1/3$,C错误; F_1 矮茎植株全为纯合子,D错误;由于只收获 F_1 高茎植株的种子,因此 F_1 随机传粉得到 F_2 的过程中,母本为高茎,父本既有高茎又有矮茎, F_2 植株中矮茎占 $1/6$,纯合子占 $1/2$,A正确,B错误。]
- D** [设蜜蜂的眼色遗传由基因 A、a 控制,根据题意,杂合子蜂王的基因型为 Aa,其能产生 A 和 a 两种卵细胞,比例为 1:1,正常褐色眼的雄蜂的基因型为 A,其只能产生一种精子 A。两者交配,其子代中雌蜂的基因型有 AA 和 Aa,都是褐色眼;雄蜂的基因型有 A 和 a,表现为褐色眼和黄绿色眼,比例为 1:1。故 D 符合题意。]
- C** [随机选取多对红花与白花植株作亲本进行杂交,子代的表型及比例为红花:白花=5:1,则在红花对白花为显性的情况下,红花亲本有两种基因型,即为 AA 和 Aa,进而可表现为与白花个体杂交产生的子代会表现出上述比例,A正确;红花植株的基因型为 AA 或 Aa,因为只有基因型为 Aa 的红花与白花杂交才能出现白花,这里设红花群体中 Aa 所占的比例为 x ,则子代白花的比例可表示为 $x \times 1/2 = 1/6$, $x = 1/3$,即亲代红花中两种基因型的比例为 $AA:Aa=2:1$,故亲本红花植株多数为纯合子,B正确;亲代中 $AA:Aa=2:1$,让该群体与白花植株进行杂交,后代中红花个体均为杂合子,白花个体均为纯合子,可见 F_1 中杂合子 Aa 占多数,C错误;亲代中 $AA:Aa=2:1$,子代中 Aa 和 aa 的比例为 5:1,该群体产生的配子中含有 a 的配子比例为 $5/6 \times 1/2 + 1/6 = 7/12$,可见含 a 基因的配子更多,D正确。]
- C** [设 A/a 控制玉米的叶形,纯合宽叶与纯合窄叶间行种植,窄叶植株上有宽叶,宽叶植株上无窄叶,说明宽叶对窄叶为显性,A错误;宽叶 AA 型玉米与窄叶 aa 型玉米间行种植,即 AA 占 $1/2$,aa 占 $1/2$,玉米植株自由交配,后代中 $AA:Aa:aa=1:2:1$,A 的基因频率为 $1/2(Aa) + 1(AA) = 1/2 \times 1/2 + 1 \times 1/4 = 1/2$,B错误;选取 F_1 中部分宽叶植株与窄叶植株杂交, F_2 中宽叶:窄叶=3:2,设取的 F_1 中宽叶玉米中 Aa 占 x ,则 AA 占 $1-x$,与窄叶 aa 杂交,后代中窄叶玉米为

$1/2x = 2/(3+2) = 2/5$,所以 $x = 4/5$,即宽叶玉米中 AA 占 $1/5$,Aa 占 $4/5$,这些宽叶玉米自由交配,用配子法来计算,A 占 $3/5$,a 占 $2/5$,后代中窄叶 $aa = 2/5 \times 2/5 = 4/25$,C 正确,D 错误。]

- D** [假设控制单、双眼皮性状的相关基因为 A、a,该对夫妇虽然均为双眼皮,但有可能是“割的”,即原来为单眼皮,所以夫妇的基因型可能为 AA、Aa 或 aa,所以不能依据一对双眼皮夫妇生了一个单眼皮儿子来判断双眼皮是显性,A 错误;这一双儿女虽然是双胞胎,但一定是异卵双胞胎,所以基因组成会有差异,因此妹妹不一定为单眼皮,B 错误;若该对夫妇的基因型均为 Aa,完全有可能生出单眼皮儿子和女儿,C 错误;若母亲是割的双眼皮,说明其基因型一定是 aa,所以妹妹一定会继承来自母亲的单眼皮基因,D 正确。]
- D** [甲(E^+e)和乙(Ee^+)的毛色差异由基因甲基化导致,未改变碱基序列,属于表观遗传,A 正确;甲产生的卵细胞为 E^+ 和 e^+ ,乙产生的精子为 E 和 e 。子代基因型为 E^+E 、 E^+e 、 Ee^+ 、 e^+e 。甲基化的 E^+ 和 e^+ 不表达,显性性状由未甲基化的 E 决定,故灰色(E^+E 、 Ee^+)与黄色(E^+e 、 e^+e)比例为 1:1,B 正确;甲形成卵细胞时 e 被甲基化为 e^+ ,乙形成精子时 e^+ 去甲基化为 e,说明 e 基因在配子形成时可发生甲基化或去甲基化,C 正确;子代均含至少一个甲基化基因(E^+ 或 e^+),故携带甲基化基因的子代占 100%,D 错误。]

- 答案:**(每空 2.5 分,共 10 分)(1)褐眼 $Aa \times Aa$ (2)子代褐眼:红眼=7:9

解析:(1)根据组合一,亲本均为成虫褐眼,子代出现成虫红眼,无中生有为隐性,说明红眼为隐性性状,故褐眼为显性性状,子代表型及数量比为成虫褐眼:红眼=3:1,推测出亲本为 $Aa \times Aa$ 。子代中红眼的基因型为 aa。(2)①组合二子代成虫褐眼:红眼=1:1,推测亲本基因型应为 $aa(\sigma) \times Aa(\text{♀})$,子代的基因型应为 $1/2aa$ (表现为红眼), $1/2Aa$ (表现为褐眼),根据表中“成虫褐眼:红眼=1:1”可知,该性状是由子代的基因型决定。②组合二子代自由交配,子代的基因型为 $1/2aa$ 、 $1/2Aa$,其产生的配子类型为 $3/4a$ 、 $1/4A$, F_2 成虫复眼为红色(aa)的概率为 $3/4 \times 3/4 = 9/16$,褐眼的概率为 $1 - 9/16 = 7/16$,即褐眼:红眼=7:9。

智慧分层作业(十九)

- C** [不完全显性:具有一对相对性状的两个纯合亲本杂交, F_1 的性状表现介于显性亲本和隐性亲本之间,这样显性表现叫作不完全显性。不完全显性时, F_2 的性状分离比不是 3:1,而是 1:2:1。用纯合红花金鱼草与纯合白花金鱼草杂交, F_1 应该是杂合子,而表现为粉花,说明金鱼草红花与白花的显隐性关系为不完全显性,A 正确。 F_1 自交结果仍然支持孟德尔遗传定律,B 正确。 F_1 杂合子自交,后代性状分离比为红花:粉花:白花=1:2:1,C 错误。 F_1 与红花或白花植株杂交,后代有两种基因型,表现为不同的性状,所以后代性状分离比均为 1:1,D 正确。]
- C** [人类常染色体上 β 珠蛋白基因(A^+)既有显性突变(A)又有隐性突变(a),即显隐性关系为 A 对 A^+ 、a 为显性, A^+ 对 a 为显性,两种突变基因均可导致地中海贫血(A_- 、aa)。一对患地中海贫血症的夫妻生了一个正常孩子,父母基因型可以是 $AA^+ \times aa$,携带不同的致病基因,正常孩子基因型是 A^+a ,A 情况可能发生,A 错误;结合 A 选项,孩子基因型可以是 A^+A^+ ,父母基因型可以是 $AA^+ \times AA^+$,两者相同,携带相同的致病基因,B 情况可能发生,B 错误;结合 A 选项,孩子基因型可以是 A^+a ,父母基因型也可以是 $AA^+ \times Aa$,再结合 B 选项,

- 只有这三种情况,正常基因只有 A^+ , 含有不同的正常基因不可能发生, C 正确; 结合以上选项, 父母如果是杂合子, 则基因型可以是 AA^+ 、 Aa , 二者可以不同, D 错误。]
3. D [由题意可知, 该植物不可能产生 a^D 型的雌配子, 故不能通过杂交的方法获得纯合二倍体雄性植株, 因此该植物中没有 $a^D a^D$ 基因型, 自然条件下该植物的基因型有 $a^D a^+$ 、 $a^D a^d$ 、 $a^+ a^+$ 、 $a^+ a^d$ 、 $a^d a^d$ 5 种, A、B 错误; 利用花药离体培养可直接获得单倍体, C 错误; 若子代中 $1/4$ 是雌株, 则亲本的基因型是 $a^D a^d \times a^+ a^d$ 或 $a^+ a^d \times a^+ a^d$, 母本一定是雌雄同株, D 正确。]
4. D [等位基因的本质区别在于碱基对的排列顺序(或特定位置的碱基替换), 而非碱基种类, A 错误。MN 血型为共显性遗传, 而非完全显性。基因型 $L^M L^N$ 表现为 MN 型(同时表达 M 和 N 抗原), 而非 M 型。若为完全显性, MN 型应不存在, B 错误。总等位基因数量: $1\ 788 \times 2 = 3\ 576$ 个。 L^M 数量: M 型 ($L^M L^M$) 贡献 $397 \times 2 = 794$ 个, MN 型 ($L^M L^N$) 贡献 $861 \times 1 = 861$ 个, 总计 $1\ 655$ 个。 L^M 基因频率: $1\ 655 / 3\ 576 \approx 46.3\%$ 。 M 型 ($L^M L^M$) 的基因型频率: $397 / 1\ 788 \times 100\% \approx 22.2\%$ 。故 C 错误。 M 型个体 ($L^M L^M$) 的亲本: 若父母存在 N 型 ($L^N L^N$), 则只能传递 L^N , 无法生出 $L^M L^M$ 的 M 型后代; 因此, M 型个体的亲本不可能有 N 型血。 N 型个体 ($L^N L^N$) 的亲本: 若父母存在 M 型 ($L^M L^M$), 则只能传递 L^M , 无法生出 $L^N L^N$ 的 N 型后代; 因此, N 型个体的亲本不可能有 M 型血。故 D 正确。]
5. D [雄性不育系即该株系不能产生有功能的花粉, 不能作父本, 但可以接受花粉而结实, A 错误; 玉米是雌雄同株但雌雄异花且异位的植物, 因此杂交时不需要对母本进行去雄, 其杂交时的操作流程可表示为套袋 $\rightarrow$ 采集花粉 $\rightarrow$ 授粉 $\rightarrow$ 套袋, B 错误; 由于水稻是雌雄同花植物, 花小且密集, 实际生产中如果通过人工去雄授粉的方法获得杂交水稻, 操作起来非常困难且获得的种子数量有限, 因此需要找到雄性不育系完成杂交水稻的推广, C 错误; 在杂交育种中, 雄性不育植株由于不能产生正常的花粉, 因此只能作为亲本中的母本, D 正确。]
6. B [兔子的白毛和灰毛由位于常染色体上的一对等位基因控制, 因此遵循基因分离定律, 多对纯合灰毛兔与白毛兔杂交, F_1 全为灰毛兔, 说明灰毛为显性性状, 设由 A 控制, 则亲本为 $AA \times aa$, 子一代基因型均为 Aa, 子一代灰毛兔自由交配, 子二代灰毛兔: 白毛兔 $= 2:1$, 由于亲本存在纯合的灰毛兔, 因此不可能是 AA 致死, A、C 错误; 若含显性基因的雄配子一半致死, 则雄配子 $A:a=1:2$, 雌配子 $A:a=1:1$, 则子二代白毛兔所占比例为 $2/3 \times 1/2 = 1/3$, 符合题意, B 正确; 子一代基因型均为 Aa, 子二代灰毛兔的基因型为 AA 、 Aa , 若 AA 和 AA 交配或 AA 和 Aa 交配, 子代不会出现性状分离, D 错误。]
7. C [一位秃头男士, 其父亲发量正常(即父亲基因型是 AA), 所以该男士的基因型是 Aa , 秃头男士的妻子发量正常, 妻子的基因型可能是 AA 或 Aa , 因此可以生下 AA 的男孩子, 表现为正常, A 错误; 如果夫妻二人基因型都是 Aa , 可能会生下 aa 的女儿, 表现为秃头, B 错误; 如果妻子基因型是 AA , 则生下的女儿都正常, 儿子有可能秃头, 如果妻子基因型是 Aa , 则儿子 Aa 和 aa 都秃头, 女儿只有 aa 秃头, 所以他们的女儿秃头风险小于儿子, C 正确; 女性 AA 和 Aa 都正常, aa 表现为秃头, 所以对于女性来说, 秃头为隐性性状, D 错误。]
8. C [据表可知, C_1 均为野生型棕毛, $C_2 C_2$ 的表型为灰毛, $C_2 C_3$ 、 $C_2 C_4$ 的表型都为浅灰毛, $C_3 C_4$ 为白毛, 即 C_2 、 C_3 、 C_4 之间是不完全显隐性关系, 故 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 之间不具有有一定次序的完全显隐性关系, A 错误; 不同基因型的浅灰毛兔相互交

- 配, 即 $C_2 C_3 \times C_2 C_4 \rightarrow C_2 C_2$ (灰毛): $C_2 C_4$ (浅灰毛): $C_2 C_3$ (浅灰毛): $C_3 C_4$ (爪等体端黑色的白毛) $= 1:1:1:1$, 即后代的表型为灰毛: 浅灰毛: 爪等体端黑色的白毛 $= 1:2:1$, B 错误; 若想确定某只雄兔的基因型, 可采用测交的方式, 即可让其与多只雌性白毛兔(基因型为 $C_3 C_4$) 交配, 看后代表型即可判断, C 正确; $C_1 C_2 \times C_2 C_3 \rightarrow C_1 C_2$ (野生型棕毛): $C_1 C_3$ (野生型棕毛): $C_2 C_2$ (灰毛): $C_2 C_3$ (浅灰毛) $= 1:1:1:1$, 即后代共出现 3 种表型, 但根据 B 选项可知, 当亲本的基因型组合为 $C_2 C_3 \times C_2 C_4$ 时, 后代也出现 3 种表型, D 错误。]
9. D [正常油菜有 38 条染色体, 正常油菜的初级卵母细胞中着丝粒数 = 染色体数 = 38, 经过间期复制, 核 DNA 分子数为 76, 不相等, A 正确; 甲乙杂交后代中可育株: 雄性不育株 $= 1:1$, 可育株均为 39 条染色体, 可知可育株含细胞质雄性不育基因和核恢复基因, 且核恢复基因位于第 39 条染色体, B 正确; 乙为可育株, 含 39 条染色体, 配子有 19 和 20 条染色体两种, 20 条染色体的配子中含核恢复基因, 故经单倍体育种获得的 40 条染色体植株与甲杂交, F_1 均可育, C 正确; 乙的核恢复基因位于第 39 条染色体, 经复制初级精母细胞中的核恢复基因有 2 个, 次级精母细胞中的核恢复基因数目为 0 或 2 个, 故也可能相等, D 错误。]
10. 答案: (除标注外, 每空 2 分, 共 13 分) (1) B_1 对 B_2 、 B_3 为显性, B_2 对 B_3 为显性 基因型为 $B_1 B_1$ 的个体死亡, 且 B_2 对 B_3 为显性 $B_1 B_2$ 、 $B_1 B_3$ (2) 5 (1 分) $B_1 B_3$ 和 $B_2 B_3$ (3) 黄色短尾: 黄色正常尾: 鼠色短尾: 鼠色正常尾 $= 4:2:2:1$ 丁是隐性纯合子 $B_3 B_3 dd$
- 解析: (1) 根据图中实验①可知, B_2 对 B_3 为显性, 根据图中实验③可知, B_1 对 B_2 为显性, 再结合实验②, 可知 B_1 对 B_2 、 B_3 为显性, B_2 对 B_3 为显性。实验③中的子代比例说明了基因型为 $B_1 B_1$ 的个体死亡, 且 B_2 对 B_3 为显性, 其黄色子代的基因型是 $B_1 B_2$ 、 $B_1 B_3$ 。(2) 根据(1)可知, 小鼠群体中与毛皮颜色有关的基因型有 $B_1 B_2$ 、 $B_1 B_3$ 、 $B_2 B_2$ 、 $B_2 B_3$ 、 $B_3 B_3$, 共有 5 种。其中 $B_1 B_3$ 和 $B_2 B_3$ 交配后代的毛色种类最多, 共有黄色、鼠色和黑色 3 种。(3) 根据题意, 甲的基因型是 $B_1 B_2 Dd$, 则该基因型的雌雄个体相互交配, 子代表型及比例为黄色短尾: 黄色正常尾: 鼠色短尾: 鼠色正常尾 $= 4:2:2:1$ 。丙为鼠色短尾, 其基因型表示为 B_2_Dd , 为测定丙产生的配子类型及比例, 可采用测交的方法, 即丁个体与其杂交, 理由是丁是隐性纯合子 $B_3 B_3 dd$ 。

智慧分层作业(二十)

1. A [基因型为 $YyRr$ 的豌豆产生的 Yr 卵细胞和 Yr 精子的数量不等, 一般精子的数量远多于卵细胞的数量, B 错误; 自由组合定律的实质体现在减数分裂过程中, 同源染色体上的等位基因分离的同时, 非同源染色体上的非等位基因自由组合, 雌、雄配子随机结合没有体现自由组合定律的实质, C 错误; 黄色与绿色、圆粒与皱粒的遗传都遵循分离定律, 只有控制这两对性状的基因分别位于两对同源染色体上时, 这两对性状的遗传才遵循自由组合定律, D 错误。]
2. B [孟德尔通过观察单对性状的 F_2 表型比例(如 $3:1$) 提出分离定律, 而 $9:3:3:1$ 的比例是两对性状独立遗传的结果, 属于自由组合定律的解释, A 错误; 若 F_1 测交后代比例为 $1:1:1:1$, 说明 F_1 产生的配子类型及比例为 $1:1:1:1$, 表明两对等位基因的遗传互不干扰, 位于非同源染色体上, B 正确; 自由组合定律的实质是 F_1 在形成配子时, 同源染色体上的等位基因分离, 非同源染色体上的非等位基因自由组合, C 错误;

- 孟德尔利用“假说—演绎法”进行测交实验时,若 F_2 未出现预期比例,可能是实验误差等原因,不一定能直接推翻假说,需要进一步验证,D错误。]
3. C [由题意可知,图示两条染色体为非同源染色体,在不考虑染色体变异的情况下,若编号4是B基因,则编号7和编号10不可能是b基因,A正确;若编号4是b基因,则该时期可能发生了互换现象,因为在减数分裂Ⅰ前期,同源染色体上的非姐妹染色单体可能发生互换,导致等位基因发生互换,B正确;由题意可知,编号1是B基因的位置,若编号3是D基因,则基因B/b和D/d位于同源染色体不同位置,属于非等位基因,则等位基因B/b和D/d不能自由组合,C错误;若编号9是d基因,则等位基因B/b和D/d能自由组合,因为在减数分裂Ⅰ后期,同源染色体分离,非同源染色体自由组合,导致非同源染色体上的非等位基因自由组合,D正确。]
4. D [由实验二可知,乔化 $\times$ 乔化 $\rightarrow F_1$ 出现矮化,说明乔化对矮化为显性,亲本的基因型为 $Aa \times Aa$,蟠桃 $\times$ 蟠桃 $\rightarrow F_1$ 出现圆桃,说明蟠桃对圆桃为显性,亲本的基因型为 $Bb \times Bb$,丙、丁后代出现两种表型,说明两对等位基因不遵循自由组合定律,即两对等位基因位于同一对同源染色体上,由分析可知,丁中基因A与B连锁在同一条染色体上,基因a与b连锁在同一条染色体上,D正确。]
5. C [甲植株中,G和B基因位于两对同源染色体上,因此遵循自由组合定律,A正确;甲和戊杂交,甲产生的配子有G、g、GB、gB四种,戊产生的配子有GB、g两种,产生的子代含G和B的个数分别为4、3、2、1、0,因此有5种表型,B正确;甲、乙、丁、戊转基因油菜均含有2个显性基因,因此株高相等,丙的B基因插入G基因内部,G基因被破坏,故其只有一个具有增高效应的显性基因,因此丙的株高较其他几种矮,C错误;5种转基因油菜自交,甲自交后代有5种表型,乙、丁自交后代只有1种表型,丙、戊自交后代有3种表型,D正确。]
6. C [分析可知,理论上 $F_1(YyRr)$ 自交后代中会出现9:3:3:1的分离比,理论上32粒种子中有18粒黄色圆粒和2粒绿色皱粒,但由于子代数量太少,实际结果不一定恰好与理论结果吻合,A不符合题意;理论上子代中圆粒种子数量为 $32 \times \frac{3}{4} = 24$ (粒),皱粒种子数量为 $32 \times \frac{1}{4} = 8$ (粒),实际圆粒种子数量少于理论值,皱粒种子数量多于理论值,但由于样本数量少,实际结果可能与理论不符,故该实验结果不能说明含R基因配子的活力低于含r基因的配子,B不符合题意;样本数量较少时,实际比例可能偏离理论比例,不同批次随机摘取4个豆荚,每个豆荚中种子数量和表型可能不同,所得种子的表型比会有差别,C符合题意;圆粒(20粒)与皱粒(12粒)个数的比例为20:12=5:3,与孟德尔分离定律中3:1的比例偏差较大,不能很好地支持孟德尔分离定律,D不符合题意。]
7. A [若亲本公牛基因型为 $HhMm$ (无角褐斑),有角红斑母牛基因型为 hh_m ,对于有角和无角这对性状, $Hh \times hh$ 后代会出现有角(hh)和无角(Hh)个体,对于体表斑块颜色这对性状, $Mm \times Mm$ 后代会出现 MM 、 Mm 和 mm 个体, F_1 公牛会出现有角褐斑,若无角褐斑公牛的基因型为 $HhMm$,无角褐斑母牛的基因型为 H_MM ,二者杂交后代会出现无角红斑母牛(H_Mm),A正确;若亲本无角褐斑公牛基因型为 $HHMm$,有角红斑母牛基因型为 hh_m ,对于有角和无角这对性状, $HH \times hh$ 后代全部为无角(Hh),不符合子代的表型,B错误;若亲本无角褐斑公牛基因型为 $HhMM$,有角红斑母牛基因型为 hh_m ,后代会出现有角褐斑公牛($hhM_$),若无角褐斑公牛基

因型为 $HhMM$,无角褐斑母牛基因型为 H_MM ,子代不会出现无角红斑(H_Mm 或 H_mm),不符合子代表型,C错误;若亲本无角褐斑公牛基因型为 $HHMM$,有角红斑母牛基因型为 hh_m ,对于有角和无角这对性状, $HH \times hh$ 后代全部为无角(Hh),不符合子代表型,D错误。]

8. 答案:(除标注外,每空2分,共14分)(1)A基因 A基因和B基因 (2)A基因表达的产物促进B基因的表达,B基因表达的产物对A基因无影响(3分) (3)甲 $\times$ 丁(或乙 $\times$ 丙) 叶缘齿状有分泌腔(野生型):叶缘齿状无分泌腔:叶全缘无分泌腔=9:3:4(3分) A

解析:(1)分析表格信息,与甲(野生型)相比,丙(敲除B基因)的叶缘形状仍为齿状,但无分泌腔,说明B基因与植株的叶缘形状无关(即控制叶缘形状的基因是A基因),与分泌腔的形成有关;与甲(野生型)相比,乙(敲除A基因)的叶缘形状和分泌腔均发生变化,说明A基因既控制叶缘形状,也控制分泌腔形成。因此,控制叶缘形状的基因是A基因,控制分泌腔形成的基因是A基因和B基因。(2)植株乙敲除了A基因,但B基因的表达量显著减少,说明B基因的表达受A基因的调控;植株丙敲除了B基因,但A基因的表达量无变化,说明A基因的表达与B基因无关。(3)已知甲为野生纯合植株,敲除A(B)基因之后植株的基因型用 $aa(bb)$ 表示,可选择甲($AABB$)和丁($aabb$)或乙($aaBB$)和丙($AAbb$)作为亲本,杂交得到 F_1 ($AaBb$), F_1 自交得到 F_2 , F_2 的基因型及比例为 $A_B_$ (叶缘齿状有分泌腔): A_bb (叶缘齿状无分泌腔): $aaB_$ (叶全缘无分泌腔): $aabb$ (叶全缘无分泌腔)=9:3:3:1,因此若 F_2 的表型及比例为叶缘齿状有分泌腔:叶缘齿状无分泌腔:叶全缘无分泌腔=9:3:4,则A、B基因位于两对同源染色体上。根据题干信息可知,纯合栽培品种(X)的叶表现为全缘,没有分泌腔。结合表格信息可知纯合栽培品种(X)的基因型为 $aaBB$ 或 $aabb$ 。若纯合栽培品种(X)的基因型为 $aabb$,其与甲杂交后代 F_2 中有分泌腔:无分泌腔=9:7,不符合图中杂交结果;若纯合栽培品种(X)的基因型为 $aaBB$,其与甲杂交后代 F_2 中有分泌腔:无分泌腔=3:1,符合图中杂交结果,因此纯合栽培品种(X)为A基因功能缺陷植株。

智慧分层作业(二十一)

1. C [测交后代中高秆:矮秆=1:1,说明 F_1 的基因型为 Dd ,测交后代中抗瘟病:易染病=1:3,说明 F_1 中有两种基因型,即 Rr 和 rr ;综合可得, F_1 的基因型为 $DdRr$ 、 $Ddrr$,C正确。]
2. C [亲本 $AaRr$ 自交,翅型基因型为 AA 、 Aa 、 aa (3种),翅颜色基因型为 RR 、 Rr 、 rr (3种),总基因型为 $3 \times 3 = 9$ 种,A正确;翅型表型为大翅(AA)、小翅(Aa)、无翅(aa),翅颜色为花斑色(RR 、 Rr)和无色(rr),有翅个体(AA 、 Aa)的翅大小与颜色组合为4种(大翅花斑、大翅无色、小翅花斑、小翅无色),加上无翅(aa),共5种表型,B正确;有翅个体中,基因型为 $AA(1/3)$ 和 $Aa(2/3)$,杂合子需至少一对基因杂合,对应的基因型有 $AARr$ 、 $AaRR$ 、 $AaRr$ 、 $Aarr$,概率总和为 $1/3 \times 1/2 + 2/3 \times 1/4 + 2/3 \times 1/2 + 2/3 \times 1/4 = 10/12 = 5/6$,C错误; Aa 自交子代有翅昆虫中大翅(AA):小翅(Aa)=1:2, Aa 占 $2/3$, Rr 自交后代中 Rr 占 $1/2$,所以有翅昆虫中, $AaRr$ 所占的比例为 $2/3 \times 1/2 = 1/3$,D正确。]
3. C [由题可知,雌花花序由B控制,雄花花序由T控制,雌株基因型为 B_tt 和 $bbtt$,雄株基因型为 $bbT_$,雌雄同株基因型为 $B_T_$,因此与玉米性别有关的基因型有9种,雌株基因型为 B_tt 和 $bbtt$,共3种,A错误;以雌雄同株玉米作母本,但玉米

- 是雌雄同株异花,因此对母本雌花花序套袋即可,不需要对母本去雄,B错误;纯合雌株基因型为 $_ _ \text{tt}$ 与纯合雄株 bbTT 杂交,若 F_1 均为雌雄同株,则基因型为 BbTt ,则 F_1 自交产生的 F_2 雌株(B_tt 和 bbtt)中纯合子(BBtt 或 bbtt)占 $1/2$,C正确; BBtt 与 bbTt 杂交得到 F_1 , F_1 基因型为 $1/2\text{BbTt}$ 和 $1/2\text{Bbtt}$, F_1 自交产生的 F_2 , Bbtt 为雌株只有雌花花序没有雄花花序,不能自交, F_1 中能自交的基因型只有 BbTt ,因此 F_2 中性别分离比为 $9:3:4$,D错误。]
4. B [分析题干可知,大刺植株的基因型为 AABBDD ,无刺隐性纯合植株的基因型为 aabbdd ,则 F_1 的基因型为 AaBbDd ,全为小刺植株, F_1 自交得 F_2 , F_2 中小刺植株所占的比例为 $3/4 \times 3/4 \times 3/4 (\text{A_B_D_}) - 1/4 \times 1/4 \times 1/4 (\text{AABBDD}) = 13/32$,A正确; F_2 中基因型共有 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 种,有刺的基因型(A_B_D_)有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种,则无刺植株的基因型共有 $27 - 8 = 19$ 种,纯合子有7种(AABBdd 、 AabbDD 、 aaBBDD 、 AAbbdd 、 aabbDD 、 aaBBdd 、 aabbdd),B错误;因为无刺植株的基因型一定存在一对基因是隐性纯合,故 F_2 中的有刺植株和无刺植株杂交,后代不会出现大刺植株,C正确; F_2 中无刺植株杂交,后代可能会出现有刺植株,如基因型为 AABBdd 和 AAbbDD 的植株杂交,子代基因型为 AABbDd ,表现为有刺植株,D正确。]
5. A [分析题图可知,蓝花的基因型为 A_bbdd ,紫花的基因型为 A_B_dd ,其余均为白花,3对等位基因独立遗传,遵循自由组合定律,两纯合亲本杂交, F_1 均为白花, F_1 自交所得 F_2 的表型及比例为白花:蓝花:紫花 $=52:3:9$, $(52+3+9=64=4^3)$,则 F_1 的基因型为 AaBbDd ,两纯合亲本基因型为 AABBDD 和 aabbdd 或 aaBBDD 和 AAbbdd 或 AAbbDD 和 aaBBdd 或 AABBdd 和 aabbDD ,A错误。]
6. B [由 F_1 中不抗虫不抗病个体(基因型为 aabb)的占比为 $16/100$ 可知,植株甲产生基因组成为 ab 的配子占比为 $4/10$,进而推出基因组成为 AB 的配子占比为 $4/10$,基因组成为 Ab 和 aB 的配子占比都为 $1/10$,所以推出 F_1 中抗虫抗病纯合子(基因型为 AABB)占 $4/10 \times 4/10 = 16/100 = 4/25$,A错误;植株甲自交,所得 F_1 的表型及比例为抗虫抗病:抗虫不抗病:不抗虫抗病:不抗虫不抗病 $=66:9:9:16$,抗虫:不抗虫 $= (66+9):(9+16) = 3:1$,抗病:不抗病 $= 3:1$,由此推出植株甲的基因型为 AaBb ,B正确; F_1 的性状分离比为 $66:9:9:16$,而不是 $9:3:3:1$ 及其变式,由此说明这两对等位基因的遗传不遵循自由组合定律,C错误; F_1 中抗虫抗病个体的基因型有 AABB 、 AABb 、 AaBB 、 AaBb 4种,D错误。]
7. D [将小籽粒玉米与纯合的正常籽粒玉米杂交, F_1 均为正常籽粒,说明正常籽粒为显性性状,小籽粒玉米是隐性纯合子,由于 $\text{F}_1(\sigma) \times$ 小籽粒玉米(♀)子代出现 $3:1$ 的分离比,是 $1:1:1:1$ 的变式,说明籽粒的性状可能受两对等位基因控制, $\text{F}_1(\text{♀}) \times$ 小籽粒玉米(σ)子代出现 $1:1$ 的分离比,说明来自母本的一对等位基因在子代中不发挥作用,A、B错误;小籽粒玉米是隐性纯合子,小籽粒玉米自交产生的子代将不会出现性状分离,C错误;设相关基因是 A/a 、 B/b ,则 F_1 基因型是 AaBb , F_1 作父本产生的配子是 $\text{AB}:\text{Ab}:\text{aB}:\text{ab}=1:1:1:1$, F_1 作母本时,来自母本的一对等位基因在子代中不发挥作用(假设 A/a 不发挥作用),故产生的可育配子 $\text{OB}:\text{Ob}=1:1$, F_1 自交, $\text{AOBB}:\text{AOBb}:\text{aOBB}:\text{aOBb}:\text{AOBb}:\text{AObb}:\text{aOBb}:\text{aObb}=1:1:1:1:1:1:1:1$,正常籽粒:小籽粒 $=7:1$,D正确。]
8. D [已知花色受一对等位基因(如 A/a)控制,有显性和隐性2

种表型,叶球色受一对等位基因(如 B/b)控制且存在不完全显性,有3种表型,理论上该种群存在 $2 \times 3 = 6$ 种表型。但若植株花色为桔色,则其叶球也一定为桔色,即不存在桔色黄叶球和桔色白叶球的类型,因此该白菜种群的表型种类为4种。某种雌雄同株的白菜,其花色和叶球色分别受一对等位基因控制,两对性状独立遗传,因此该白菜种群有 $3 \times 3 = 9$ 种基因型。故A错误。用 A/a 表示控制花色的基因,黄花植株自由交配,子代有黄花和桔花,黄花为显性性状,用 B/b 表示控制叶球色的基因,黄叶球植株自交,子代会出现黄叶球、桔叶球和白叶球,即黄叶球基因型是 Bb ,假设桔叶球为 BB ,白叶球为 bb ,结合花色的基因,如果该白叶球表现为黄花,基因型有可能是 Aabb ,自交会产生 aabb 的个体,表现为桔花桔叶球,B错误。桔叶球基因型有: AABB 、 AaBB 、 aaBB 、 aaBb 、 aabb 。 AABB 测交后代基因型全为 AaBb (黄花黄叶球); AaBB 测交后代基因型为 AaBb (黄花黄叶球): aaBb (桔花桔叶球) $=1:1$; aaBB 测交后代基因型为 aaBb (表型为桔花桔叶球); aaBb 测交后代基因型为 aaBb 和 aabb (表型为桔花桔叶球); aabb 测交后代基因型为 aabb (表型为桔花桔叶球)。因此对桔叶球植株进行测交,能判断其基因型的有 AABB 、 AaBB 2种,C错误。当黄叶球植株基因型为 AaBb 与白叶球(基因型为 Aabb)杂交,花色 A_ (黄色)占 $3/4$, aa (桔色)占 $1/4$;叶球 Bb (黄叶球)占 $1/2$, bb (白叶球)占 $1/2$ 。植株花色为桔色,则其叶球也一定为桔色, A_Bb (黄花黄叶球)占 $3/4 \times 1/2 = 3/8$; A_bb (黄花白叶球)占 $3/4 \times 1/2 = 3/8$; aa_ (桔花桔叶球)占 $1/4$ 。出现 $3:3:2$ 的分离比,D正确。]

9. 答案:(除标注外,每空2分,共11分)(1) F_1 的绿茎植株均为雄性不育,且番茄在自然状态下是自花传粉、闭花受粉的植物(2)8/9(1分) A/a 与 F/f 在一对同源染色体上, C/c 在另一对同源染色体上(3) AAccFF 、 AaccFf 紫茎马铃薯叶且雄性可育:绿茎马铃薯叶且雄性不育 $=5:1$ (4)设计思路:统计 F_1 的表型及比例。结果:紫茎缺刻叶且雄性可育:紫茎马铃薯叶且雄性可育:绿茎缺刻叶且雄性不育:绿茎马铃薯叶且雄性不育 $\approx 9:3:3:1$

解析:(1)雄性不育(f)为隐性基因,纯合子表现为雄性不育(F_1 的绿茎植株均为雄性不育),而且番茄在自然状态下是自花传粉、闭花传粉的植物, f 基因纯合子没有后代,所以在自然环境下, F_1 的绿茎植株不能产生后代。(2)仅考虑缺刻叶(C)与马铃薯叶(c)这一对相对性状, F_1 紫茎缺刻叶中有 $1/3\text{CC}$ 、 $2/3\text{Cc}$,绿茎缺刻叶中有 $1/3\text{CC}$ 、 $2/3\text{Cc}$,计算可得杂交子代出现缺刻叶的概率是 $1 - 2/3 \times 2/3 \times 1/4\text{cc}$ (马铃薯叶) $= 8/9$;根据 F_1 的统计结果发现,紫茎(A)总是与雄性可育(F)同时出现,绿茎(a)总是与雄性不育(f)同时出现,所以推测 A/a 与 F/f 在一对同源染色体上, C/c 在另一对同源染色体上。(3)由(2)可知, A 与 F 在一条染色体上, a 与 f 在另一条染色体上,所以根据图中给出的表型可推测,紫茎马铃薯叶且雄性可育的植株基因型为 AAccFF 、 AaccFf ;由于番茄是自花传粉、闭花传粉的植物且 A 与 F 连锁, a 与 f 连锁, F_1 紫茎马铃薯叶植株的基因型及比例为 $1/3\text{AAccFF}$ 、 $2/3\text{AaccFf}$,自交后结成的种子长成的番茄表型及比例为紫茎马铃薯叶且雄性可育:绿茎马铃薯叶且雄性不育 $=5:1$ 。(4)根据基因的自由组合定律,非同源染色体上的非等位基因会自由组合,可用2种思路验证:实验思路①——统计 F_1 的表型及比例,结果:紫茎缺刻叶且雄性可育:紫茎马铃薯叶且雄性可育:绿茎缺刻叶且雄性不育:绿茎马铃薯叶且雄性不育 $\approx 9:3:3:1$;实验思路②——测交(强调: AaCcFf 作父本、 aaccff 作母本),结果:紫茎缺刻叶且雄性可育:紫茎马铃薯叶且雄性可育:绿茎缺刻叶且雄性不育:绿茎马铃薯叶且雄性不育 $\approx 1:1:1:1$ 。

智慧分层作业(二十二)

- D** [已知两个都不含有紫色色素的纯系玉米杂交,所有 F_1 植株都产生了紫色的种子, F_1 自交,得到的 F_2 中,56%能产生紫色素,44%不能,即紫色:无色=56%:44%=9:7,说明 $A_B_$ 是紫色,其他基因型都不含紫色素,则亲本为 $AAbb \times aaBB$,子一代为 $AaBb$,且两对基因位于两对同源染色体上,遵循自由组合定律,即 D 正确, A、B、C 错误。]
- A** [某雄性可育水稻自交,子代中雄性可育株:雄性不育株=13:3,若雄性不育株的基因型是 A_bb ,则可判断 A 基因是不育基因, B 基因抑制 A 基因的表达;若雄性不育株的基因型是 $aaB_$, a 基因是不育基因, b 基因抑制 a 基因的表达。故①④正确,②③错误。]
- B** [由题图可知, F_1 自交所得 F_2 中绿果皮:黄果皮:白果皮=12:3:1,属于 9:3:3:1 的变式,符合自由组合定律,故 A/a 和 B/b 位于两对同源染色体上,且 F_1 的基因型为 $AaBb$,其中绿果皮的基因型为 $A_B_$ 、 A_bb (或 $A_B_$ 、 $aaB_$),黄果皮的基因型为 $aaB_$ (或 A_bb),白果皮的基因型为 $aabb$, A 正确;由题意可知, F_1 的亲本均为纯合子,且 F_1 的基因型为 $AaBb$,则亲本的基因型组合为 $AAbb$ (绿果皮) $\times$ $aaBB$ (黄果皮)或 $aaBB$ (绿果皮) $\times$ $AAbb$ (黄果皮),当亲本基因型为 $AAbb$ (绿果皮) $\times$ $aaBB$ (黄果皮)时, F_2 中绿果皮个体的基因型为 $A_B_$ 、 A_bb ,共有 6 种,且 F_2 的绿果皮中纯合子($AABB$ 、 $AAbb$)占 $2/12=1/6$, B 错误;综上分析可知,若亲本的基因型为 $AAbb$ (绿果皮) $\times$ $aaBB$ (黄果皮),则 F_2 中黄果皮个体的基因型及比例为 $2/3aaBb$ 、 $1/3aaBB$,故 F_2 黄果皮个体的基因型与黄果皮亲本基因型相同的概率为 $1/3$, C 正确; F_1 产生的配子及比例为 $AB:Ab:aB:ab=1:1:1:1$, F_1 进行测交,子代的基因型及比例为 $AaBb:Aabb:aaBb:aabb=1:1:1:1$,则后代的表型及比例为绿果皮:黄果皮:白果皮=2:1:1, D 正确。]
- C** [就籽粒口味这一性状来说,籽粒口味性状为非甜和甜, F_2 非甜籽粒:甜籽粒=3:1,符合基因的分离定律,受一对等位基因控制, A 正确; F_2 籽粒颜色的性状表现及比例为紫色:白色=9:7,是 9:3:3:1 的变形,符合基因的自由组合定律,受两对等位基因控制, B 正确; F_2 籽粒的性状表现及比例为紫色:白色=9:7,籽粒的颜色由两对自由组合的等位基因控制(设为 A/a、B/b), $A_B_$ 为紫色,其他为白色,故白色籽粒中纯合子的基因型为 $AAbb$ 、 $aaBB$ 、 $aabb$,故 F_2 白色籽粒中纯合子占 $3/7$, C 错误;非甜:甜=3:1,非甜为显性性状,口味受一对等位基因控制(设为 C/c), F_1 非甜籽粒的基因型为 Cc ,自交后, F_2 非甜籽粒中 $CC:Cc=1:2$,杂合子为 Cc ,比例为 $2/3$, D 正确。]
- C** [根据实验二中子二代紫色:青色:白色=157:38:13 $\approx$ 12:3:1,是 9:3:3:1 的变式,可知子一代基因型为 $EeGg$,两对基因遵循自由组合定律, A 正确;由于控制紫色和青色的基因分别是 E 和 G,实验二的子二代青色占 $3/16$,应为 $eeG_$,则 $E_G_+E_gg=9+3=12$,均表现为紫色,即基因 E 对基因 G 的效应起到抑制作用, B 正确;实验二中杂合紫色植株的基因型为 $EeGg$ 、 $EeGG$ 、 $EEGg$ 、 $Eegg$,实验一中子二代紫色:青色=3:1,说明子一代的基因型为 $EeGG$,亲本紫色基因型为 $EEGG$,实验二亲本紫色的基因型为 $EEGG$,因此实验中杂合紫色植株共有 4 种基因型, C 错误;实验二的 F_1 基因型为 $EeGg$, G 的基因频率为 $1/2$,单独分析 Gg 自交后代 $GG:Gg:gg=1:2:1$, G 基因频率=(2+2) $\div$ (4 $\times$ 2)= $1/2$,即实验二的 F_1 与 F_2 中 G 的基因频率相等, D 正确。]

- D** [已知植株甲和乙,自交后代中某性状的正常株:突变株均为 3:1,可知正常株为显性性状,突变株为隐性性状,甲自交后代中的突变株与乙自交后代中的突变株杂交, F_1 全为正常株, F_2 中该性状的正常株:突变株=9:6,为 9:3:3:1 的变式,可知杂交后代 F_1 基因型为 $AaBb$,正常株的基因型为 $A_B_$,基因型为 $aabb$ 的植株会死亡,其余基因型的植株为突变株。所以甲、乙自交后代中的突变株基因型分别为 $aaBB$ 、 $AAbb$ 或 $AAbb$ 、 $aaBB$,由于甲和乙自交后代中某性状的正常株($A_B_$):突变株均为 3:1,故甲的基因型是 $AaBB$ 或 $AABb$, A 正确。 F_1 基因型为 $AaBb$,自交后代 F_2 应该出现 9:(6+1) 的分离比,出现异常分离比是因为出现了隐性纯合 $aabb$ 致死, B 正确; F_2 植株中正常株的基因型为 $1AABB$ 、 $2AaBB$ 、 $2AABb$ 、 $4AaBb$,突变株的基因型为 $1AAbb$ 、 $2Aabb$ 、 $1aaBB$ 、 $2aaBb$,其中性状能稳定遗传(自交后代不发生性状分离)的有 $1AABB$ 、 $1AAbb$ 、 $2Aabb$ 、 $1aaBB$ 、 $2aaBb$,占 $7/15$, C 正确; F_2 中交配能产生 $AABB$ 基因型的亲本组合有: $AABB \times AaBB$ 、 $AABB \times AABb$ 、 $AABB \times AaBb$ 、 $AaBB \times AABb$ 、 $AaBB \times AaBb$ 、 $AABb \times AaBb$ 6 种杂交组合,和 4 种基因型 $AABB$ 、 $AaBB$ 、 $AABb$ 、 $AaBb$ 自交,故亲本组合有 10 种, D 错误。]
- C** [题意显示,在大多数腋生纯系与顶生纯系的杂交中, F_2 腋生:顶生约为 3:1,据此可推测,腋生为显性性状,顶生为隐性性状, A 正确。 F/f 和 D/d 分别位于 4 号和 6 号染色体,属于非同源染色体上的非等位基因,遵循自由组合定律, B 正确。题意显示,当 D 存在($D_$)时, F 表现为腋生, ff 表现为顶生;当出现 dd 时,所有 F 基因型均表现为腋生。因此,腋生概率为 $(3/4 \times 3/4) + 1/4 = 13/16$,顶生为 $3/4 \times 1/4 = 3/16$,故 F_2 腋生:顶生实际为 13:3, C 错误。甲为 $Ddff$ 时,自交后腋生占 25%(dd 时全为腋生),符合题意,故甲的基因型为 $Ddff$, D 正确。]
- C** [辣椒果色受三对等位基因(A/a、B/b、D/d)控制,其中一对控制色素能否合成,另外两对控制紫色深浅,根据亲本白色和紫色杂交后代都是白色可知白色为显性性状,假设用 A 基因表示,则 B、D 基因的个数与紫色深浅有关,根据 F_2 出现了白色和紫色,且紫色最多有 4 个显性基因,说明 F_1 白色的基因型为 $AaBbDd$, F_2 的比例为 49:1:4:6:4,比例之和为 64,说明三对等位基因遵循自由组合定律, A、B 正确;白色辣椒的基因型为 $A_ _ _ _$ 、 $aabbdd$,一共有 $2 \times 3 \times 3 + 1 = 19$ 种, C 错误;表型为 ++++ 的紫色辣椒的基因型为 $aaBBDD$, F_1 的基因型为 $AaBbDd$,表型为 +++ 的辣椒需要有 3 个与紫色相关的显性基因,计算可知比例为 $1/2 \times 2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/4$, D 正确。]
- 答案:**(除标注外,每空 2 分,共 16 分)(1)9 4 (2)控制毛色的两对等位基因位于两对同源染色体上,遵循基因的自由组合定律,且 A^yA^y 纯合致死(3 分) (3) a^yA^yBb a^yabb (4) $aadd$ $aaD_$ ($aaDD$ 、 $aaDd$)(3 分)

解析:(1)只考虑 A 基因位点, A 基因位点存在 4 个不同的等位基因 A^y 、 A 、 a^1 、 a ,从 4 个等位基因中选 2 个组成基因型(包括纯合子和杂合子),纯合子有 A^yA^y (致死)、 AA 、 a^1a^1 、 aa 4 种,杂合子有 A^yA 、 A^ya^1 、 A^ya 、 Aa 、 Aa^1 、 a^1a 6 种,所以基因型共有 10 种,但由于 A^yA^y 纯合致死,实际存活的基因型有 9 种,由显隐性关系 $A^y > A > a^1 > a$ 可知,表型有黄色($A^y_$)、鼠灰色($A_$)、腹部黄色(a^1a^1 、 a^1a)、黑色(aa),共 4 种。(2)基因型为 A^yaBb 的黄色鼠杂交,正常情况下 $A^ya \times A^ya$ 后代中 $A^yA^y:A^ya:aa=1:2:1$,由于 A^yA^y 致死,所以 $A^ya:aa=2:1$, $Bb \times Bb$ 后代中 $B_:bb=3:1$,按照自由组合定律, $(2A^ya:1aa) \times (3B_:1bb)$,后代中黄色鼠($A^yaB_$ 、 A^yabb):黑色鼠($aaB_$):巧克力色鼠($aabb$)=($2/3 \times 3/4 + 2/3 \times 1/4$):

$(1/3 \times 3/4) : (1/3 \times 1/4) = 8/12 : 3/12 : 1/12 = 8 : 3 : 1$, 所以代表型及其比例为黄色鼠 : 黑色鼠 : 巧克力色鼠 = $8 : 3 : 1$ 的原因是控制毛色的两对等位基因位于两对同源染色体上, 遵循基因的自由组合定律, 且 $A^Y A^Y$ 纯合致死。(3) 黄腹黑背雌鼠($a^+ B_-$)和黄腹棕背雄鼠($a^+ bb$)杂交, 因为 F_1 产生了黑色鼠($aa B_-$)和巧克力色鼠($aabb$), 所以亲本都含有 a 和 b 基因, 那么亲本黄腹黑背雌鼠基因型为 $a^+ a Bb$, 黄腹棕背雄鼠基因型为 $a^+ abb$, 二者杂交, F_1 产生了 $3/8 = 3/4 \times 1/2$ 黄腹黑背鼠($a^+ Bb$), $3/8 = 3/4 \times 1/2$ 黄腹棕背鼠($a^+ bb$), $1/8 = 1/4 \times 1/2$ 黑色鼠($aa Bb$)和 $1/8 = 1/4 \times 1/2$ 巧克力色鼠($aabb$)。(4) 已知 D 基因位点的 D 基因控制色素的产生, dd 突变体呈现白化性状, A 决定鼠灰色, a 决定黑色, F_2 的表型及其比例为鼠灰色 : 黑色 : 白化 = $9 : 3 : 4$, 是 $9 : 3 : 3 : 1$ 的变形, 说明 F_1 的基因型为 $AaDd$, 由于亲本是白化纯种鼠和鼠灰色纯种鼠, 要得到 F_1 为 $AaDd$, 则亲本白化纯种鼠的基因型为 $aadd$, 鼠灰色纯种鼠的基因型为 $AADD$, 二者杂交, F_1 的基因型为 $AaDd$, F_1 雌雄鼠交配, F_2 的基因型及比例为 $A_D_ : aaD_ : A_dd : aadd = 9 : 3 : 3 : 1$, 表型之比为鼠灰色 : 黑色 : 白化 = $9 : 3 : 4$, 所以 F_2 黑色鼠的基因型为 $aaD_ (aaDD, aaDd)$ 。

智慧分层作业(二十三)

- A** [摩尔根运用假说—演绎法, 研究发现控制果蝇眼色的基因位于 X 染色体上, 而 Y 染色体上没有其等位基因, 证明了基因在染色体上, 但是该实验不能证明基因在染色体上呈线性排列, B 不符合题意; 萨顿通过类比推理法, 发现基因和染色体的行为存在着明显的平行关系, 提出了基因在染色体上的假说, C 不符合题意; 细胞进行染色体复制时伴随着基因的复制, 说明基因和染色体的行为存在着明显的平行关系, D 不符合题意。]
- C** [CGG 重复次数发生在在不编码蛋白质的区域, 因此 CGG 重复次数的多态性不影响 *FMRI* 编码多肽链的长度, A 错误; 脆性 X 综合征由 X 染色体上的 *FMRI* 基因突变所致, 女性的前突变来自父亲或母亲, 以后可能传递给她的儿子或女儿, 男性的前突变只能来自母亲, 以后只能传递给他的女儿, B 错误, C 正确; 女性的前突变传递给下一代时, 重复次数增加多少未知, 不能推断后代是否患病, D 错误。]
- C** [正常翅为隐性性状, 雌果蝇基因型为 $X^a X^a$, 雄果蝇为 $X^a Y^a$, 共 2 种; 翻翅为显性性状, 雌果蝇基因型为 $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$, 雄果蝇为 $X^A Y^A$ 、 $X^A Y^a$ 、 $X^a Y^A$, 共 5 种, A 正确。若雄性子代全为正常翅($X^a Y^a$), 雌性子代全为翻翅($X^A X^-$), 父本果蝇基因型必为 $X^A Y^a$, B 正确。若母本的基因型是 $X^A X^A$, 无论父本的基因型是什么, 子代全为翻翅, 因此, 若所有子代均为翻翅, 父本基因型不一定是 $X^A Y^A$, C 错误。雌性子代全为正常翅($X^a X^a$), 雄性子代全为翻翅($X^a Y^A$), 父本需提供 X^a 给子代雌果蝇, Y^A 给子代雄果蝇, 基因型必为 $X^a Y^A$, D 正确。]
- C** [分析题意可知, 商品代需要依据快/慢羽判断雏鸡雌雄, 则商品代中雌性全为快羽(基因型为 $Z^e W$), 雄性全为慢羽, 则父母代中父本的基因型应为 $Z^E Z^e$, ④的基因型为 $Z^E Z^e$, 由此可以得出父母代中③母本的基因型应为 $Z^E W$, 表型为慢羽雌鸡; 祖代中的②与 $Z^e W$ 杂交, 子代的基因型为 $Z^E W$ 和 $Z^E Z^e$, 则②的基因型是 $Z^E Z^E$; 祖代中的①与 $Z^e Z^e$ 杂交, 子代中雄性的基因型为 $Z^e Z^e$, 则①的基因型是 $Z^e W$, 表型是快羽雌鸡, A 、 B 、 D 正确, C 错误。]
- B** [无论该突变基因位于常染色体上(F_1 正常表型个体的基因型为 Aa)、 Z 染色体上(F_1 正常表型个体的基因型为 $Z^A Z^a$ 、 $Z^A W$), 还是 Z 和 W 染色体的同源区段上(F_1 正常表型个体的

基因型为 $Z^A Z^a$ 、 $Z^A W^a$), 其子代表型比例均为 $3 : 1$; 该突变基因位于常染色体上或 Z 染色体上均可以得到表中比例, A 错误, B 正确; 该突变基因的突变类型为单基因隐性突变, 减数分裂中发生的交换不影响产生的配子的比例, BC_1 代表型比例不会发生变化, C 错误; 无论该突变基因位于常染色体上、 Z 染色体上, 还是 Z 和 W 染色体的同源区段上, F_1 和 BC_1 代不同表型的性别比例均为 $1 : 1$, 即统计 F_1 和 BC_1 代不同表型的性别比例仍然无法确定该基因是否位于 Z 染色体上, D 错误。]

- C** [若组合(一)为正交, 则组合(二)为反交, 正交和反交的 F_1 都表现为刚毛, 说明刚毛对截毛为显性性状, A 错误。根据组合(一)中 F_1 和 F_2 的数据可以得出基因 B 和 b 位于 X 染色体上或位于 X 、 Y 染色体的同源区段, B 错误。组合(一)双亲的基因型分别为 $X^B X^B$ 和 $X^b Y^b$, F_1 中雌蝇的基因型为 $X^B X^b$, 雄蝇的基因型为 $X^B Y^b$; 组合(二)双亲的基因型分别为 $X^B Y^B$ 和 $X^b X^b$, F_1 中雌蝇的基因型为 $X^B X^b$, 雄蝇的基因型为 $X^b Y^B$, 组合(一) F_2 中的雌蝇($1/2 X^B X^B$ 、 $1/2 X^B X^b$)与组合(二) F_2 中的雄蝇($1/2 X^B Y^B$ 、 $1/2 X^b Y^B$)相互交配, 子代截毛($X^b X^b$)占 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$, C 正确。由于控制刚毛和截毛的等位基因位于 X 、 Y 染色体的同源区段, 所以雌性有 $X^B X^B$ 、 $X^B X^b$ 、 $X^b X^b$ 三种基因型, 雄性有 $X^B Y^B$ 、 $X^B Y^b$ 、 $X^b Y^B$ 、 $X^b Y^b$ 四种基因型, 因此该种群控制刚毛和截毛这一对相对性状的基因型共有 7 种, D 错误。]
- D** [结合题中的各种可能性进行综合分析。情况①: 体色受常染色体上一对等位基因控制, 位于 X 染色体上的基因有隐性纯合致死效应; 若体色受常染色体上一对等位基因控制, 设相关基因为 A 、 a , 则灰色由 A 控制, 黑色由 a 控制; 若位于 X 染色体上的基因有隐性纯合致死效应, 设相关基因为 B 、 b (隐性致死基因), 则基因型为 $X^b X^b$ 、 $X^b Y$ 时致死; 亲本均为灰色, 结合致死效应的基因型推断亲本的基因型为 $Aa X^B X^b$ 、 $Aa X^B Y$; 子代关于体色的基因型及比例为 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$, 关于致死效应的基因型及比例为 $X^B X^B : X^B X^b : X^B Y : X^b Y$ (致死) = $1 : 1 : 1 : 1$, 因此子代的表型及比例为灰色雄性 : 灰色雌性 : 黑色雄性 : 黑色雌性 = $3 : 6 : 1 : 2$, 与题干不符, 情况①不合理。情况②: 体色受常染色体上一对等位基因控制, 位于 Z 染色体上的基因有隐性纯合致死效应; 若体色受常染色体上一对等位基因控制, 设相关基因为 A 、 a , 则灰色由 A 控制, 黑色由 a 控制; 若位于 Z 染色体上的基因有隐性纯合致死效应, 设相关基因为 B 、 b (隐性致死基因), 则基因型为 $Z^b Z^b$ 、 $Z^b W$ 时致死; 亲本均为灰色, 结合致死效应的基因型推断亲本的基因型为 $Aa Z^B Z^b$ 、 $Aa Z^B W$; 子代关于体色的基因型及比例为 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$, 关于致死效应的基因型及比例为 $Z^B Z^B : Z^B Z^b : Z^B W : Z^b W$ (致死) = $1 : 1 : 1 : 1$, 因此子代表型及比例为灰色雄性 : 灰色雌性 : 黑色雄性 : 黑色雌性 = $6 : 3 : 2 : 1$, 与题干相符, 情况②合理。情况③: 体色受两对等位基因共同控制, 其中位于 X 染色体上的基因还有隐性纯合致死效应; 设常染色体上的基因为 A 、 a , 性染色体上的基因为 B 、 b ; 若位于 X 染色体上的基因还有隐性纯合致死效应, 则基因型为 $X^b X^b$ 、 $X^b Y$ 时致死; 亲本均为灰色, 结合致死效应的基因型推断亲本的基因型为 $Aa X^B X^b$ 、 $Aa X^B Y$; 子代中雌 : 雄 = $2 : 1$, 而题干中雌 : 雄 = $(3+1) : (6+2) = 1 : 2$, 因此情况③不合理。情况④: 体色受两对等位基因共同控制, 其中位于 Z 染色体上的基因还有隐性纯合致死效应; 设常染色体上的基因为 A 、 a , 性染色体上的基因为 B 、 b 。若位于 Z 染色体上的基因还有隐性纯合致死效应, 则基因型为 $Z^b Z^b$ 、 $Z^b W$ 时致死; 亲本均为灰色, 结合致死效应的基因型推断亲本的基因型为 $Aa Z^B Z^b$ 、 $Aa Z^B W$; 若两对等位基因双显时个体表现为灰色, 其他情况表现为黑

色,则子代的表型及比例为灰色雄性:灰色雌性:黑色雄性:黑色雌性=6:3:2:1,与题干相符,情况④合理。综合上述分析,假定此杂交结果涉及两对等位基因的遗传,在不考虑相关基因位于性染色体同源区段的情况下,同学们提出的解释②④合理,故选D。]

8. C [雌、雄个体性染色体组成分别是ZW、ZZ,巧克力色雌家蚕的基因型为 Z^cW ,巧克力色雄家蚕的基因型为 Z^cZ^c ,雄家蚕中含有两个 Z^c 基因才为巧克力色,雌家蚕中含有一个 Z^c 基因就为巧克力色,故幼蚕巧克力色突变体在雌家蚕中的比例高于在雄家蚕中的比例,A错误;丙(♀)的基因型为 $ddZ^E W$,丁(♂)的基因型为 $DDZ^E Z^E$,与抗浓核病相关的基因位于常染色体上,故其杂交子代中雌雄个体均不抗浓核病,B错误;丁与野生型杂交,当野生型作父本($Z^E Z^E$),丁作母本($Z^c W$)时,得到的 F_1 的基因型为 $Z^E Z^c$ 、 $Z^E W$, F_1 相互杂交, F_2 的基因型为 $Z^E Z^E$ 、 $Z^E Z^c$ 、 $Z^E W$ 、 $Z^c W$,幼蚕巧克力色均为雌性,C正确;甲和乙杂交,由于相关基因都位于12号染色体上,得到的 F_1 的基因型为 $AaBb$, F_2 的基因型为 $1AAbb$ 、 $2AaBb$ 、 $1aaBB$,野生型中不存在纯合子,D错误。]

9. C [若甲开红花、乙开白花,假定相关基因用A、a表示,性别决定方式为XY型时,植物甲红花的基因型为 $X^A X^a$,植物乙白花的基因型为 $X^a Y$,子代雌株中红花:白花=1:1,此时红花为显性性状,满足题干要求;性别决定方式为ZW型时,植物甲红花的基因型为 $Z^A W$,植物乙白花的基因型为 $Z^a Z^a$,子代雌株为 $Z^A W$ 和 $Z^a W$,红花:白花=1:1,此时白花为显性性状,满足题干要求,因此仍无法判断显隐性关系,A正确。若甲、乙均开红花,子代出现了白花,说明白花是隐性性状,若基因位于常染色体上,则甲、乙基因型均为Aa,子代雌性红花:白花=3:1,不满足题干要求,因此判断该对基因位于性染色体上,B正确。性别决定方式为XY型时,植物甲基因型为 $X^A X^a$,植物乙基因型为 $X^a Y$,子代雄株中红花:白花=1:1, F_1 中白花雄株占1/4,此时雄株性染色体为异型;性别决定方式为ZW型时,植物甲基因型为 $Z^A W$,植物乙基因型为 $Z^a Z^a$,子代雄株为 $Z^A Z^a$ 和 $Z^a Z^a$, F_1 中白花雄株占1/4,此时雄株性染色体为同型,C错误。若 F_1 中雄株均为红花,雌株中红花:白花=1:1,假定雌株性染色体为异型,即子代雌株基因型为 $Z^A W$ 、 $Z^a W$,亲本雄株基因型为 $Z^A Z^a$,雌株为 $Z^A W$,满足题意;假定雌株性染色体为同型,即子代雌株基因型为 $X^a X^a$ 、 $X^A X^a$,父本基因型必定为 $X^a Y$,无论母本是哪种基因型均不满足要求,因此判断雌株性染色体为异型,D正确。]

10. 答案:(除标注外,每空1.5分,共13分)(1)正反交 (2)伴性(伴Z) (3)常 $AaZ^b W$ 、 $AAZ^b W$ 、 $aaZ^b W$ 、 $aaZ^b W$ (2.5分)
(4)A ④ C ②

解析:(1)正反交是指两个杂交亲本相互作为母本和父本的杂交,故题图中杂交一和杂交二互为正反交。(2)从实验一和实验二中看出,正反交结果不同,且杂交二中 F_1 代雄性全为褐眼,雌性全为红眼,雌雄表型不同,说明鸽子眼色为伴性遗传(伴Z染色体遗传)。(3)根据题干信息,A基因控制色素的分布,其突变基因a导致色素不能分布到虹膜中,而使虹膜表现出其内血管的红色;性染色体上的B基因控制色素的产生,其突变基因b导致色素无法产生,所以当A和B基因同时存在时表现为褐色,其余为红色,在杂交二中,甲和乙都是红色,子代中雌性为红色,雄性为褐色,说明A/a位于常染色体上,B/b位于Z染色体上,则亲本基因型是 $AAZ^b Z^b$ 和 $aaZ^b W$,子一代基因型是 $AaZ^b W$ (雌性红色), $AaZ^b Z^b$ (雄性褐色),相互交配子二代中红眼雌性的基因型有 $AaZ^b W$ 、 $AAZ^b W$ 、 $aaZ^b W$ 和 $aaZ^b W$ 。(4)杂交一中品系乙的亲本基因型是 $AAZ^b W$ 和

$aaZ^b Z^b$,子一代是 $AaZ^b W$ 、 $AaZ^b Z^b$,组合二中亲本基因型是 $AAZ^b Z^b$ 和 $aaZ^b W$,子一代基因型是 $AaZ^b W$ (雌性红色)、 $AaZ^b Z^b$ (雄性褐色),测交是和隐性纯合子($aaZ^b Z^b$ 和 $aaZ^b W$)交配,如果选择 $AaZ^b W$,则子代全为红眼,不符合要求;故可以选择褐眼雄性($AaZ^b Z^b$)交配,子代中 $AaZ^b Z^b$: $AaZ^b W$: $aaZ^b Z^b$: $aaZ^b W$ =1:1:1:1:1:1:1:1,则褐眼雄性:红眼雄性:褐眼雌性:红眼雌性=1:3:1:3;还可以选择褐眼雌性($AaZ^b W$)进行测交,子代中 $AaZ^b Z^b$: $aaZ^b Z^b$: $AaZ^b W$: $aaZ^b W$ =1:1:1:1,褐眼雄性:红眼雄性:红眼雌性=1:1:2,即表中可选择 F_1 代和对应的预期结果为: F_1 代选择A,则预期结果为④;或 F_1 代选择C,则预期结果为②。

11. 答案:(每空1分,共10分)(1)基因位于染色体上 (2)常 X 红眼雌性和白眼雄性 (3) $AaX^B X^b$ 4 (4)减数分裂I后期或减数分裂II后期 $AaX^B X^b$ 、 $AaX^b O$ 、 $AaX^B X^b Y$ 、 $AaYO$ (5)雌 4:3

解析:分析题意,由 F_2 红眼性状只在雄果蝇出现可知,红眼性状与性别有关,说明B/b基因位于X染色体上。 F_2 雌雄果蝇均出现白眼和紫眼,说明A/a基因位于常染色体上,两对基因自由组合。据题意:眼色色素产生必须有显性基因A,aa时眼色为白色;B存在时眼色为紫色,bb时眼色为红色。则P纯系白眼雌 $\times$ 红眼雄($AAX^B Y$), F_1 全为紫眼($A_X^B X^-$ 、 $A_X^B Y$),说明P纯系白眼雌为 $aaX^B X^B$ 。由此可知, F_1 为 $AaX^B X^b$ (紫眼雌)、 $AaX^B Y$ (紫眼雄)。(1)摩尔根等利用一个特殊眼色基因突变体开展研究,把基因传递模式与染色体在减数分裂中的分配行为联系起来,利用假说—演绎法,证明了基因位于染色体上。(2)据分析可知,A基因位于常染色体上,B基因位于X染色体上。若要进一步验证这个推论,可在2个纯系中选用红眼雌果蝇($AAX^b X^b$)和白眼雄果蝇($aaX^B Y$)杂交,子代表型为紫眼雌果蝇、红眼雄果蝇,即可证明。(3)据分析可知, F_1 中紫眼雌果蝇的基因型为 $AaX^B X^b$, F_1 中紫眼雄果蝇的基因型为 $AaX^B Y$,杂交后, F_2 中紫眼雌果蝇的基因型 $A_X^B X^-$,有 $2 \times 2 = 4$ 种。(4)P纯系白眼雌果蝇的基因型为 $aaX^B X^B$,若亲代雌果蝇在减数分裂时偶尔发生X染色体不分离而产生异常卵,这种不分离可能发生于减数分裂I后期(同源染色体未分离)或减数分裂II后期(姐妹染色单体未分离),产生的异常卵细胞的基因型为 $aX^B X^B$ 或 a 。P红眼雄果蝇($AAX^b Y$)产生的精子的基因型为 AX^b 和 AY ,该异常卵与正常精子受精后,可能产生的合子主要类型有 $AaX^B X^B X^b$ 、 $AaX^b O$ 、 $AaX^B X^b Y$ 、 $AaYO$ 。(5)若 F_2 中果蝇单对杂交实验中出现了一对果蝇的杂交后代雌雄比例为2:1,说明雄性个体有一半致死,雌性正常,致死效应与性别有关联,则可推测该对果蝇的雌性个体可能携带隐性致死基因,且该基因位于X染色体上。设该基因为d,则该 F_2 中用来进行单对杂交实验的果蝇的基因型为 $X^D X^d$ 和 $X^D Y$,则其后代基因型为雌性 $1/2X^D X^D$ 、 $1/2X^D X^d$,雄性为 $1/2X^D Y$ 、 $1/2X^d Y$ (致死)。若假设成立,继续对其后代进行杂交,后代为 $3X^D X^D$ 、 $1X^D X^d$ 、 $3X^D Y$ 、 $1X^d Y$ (致死),雌雄比为4:3。

智慧分层作业(二十四)

1. B [根据题干信息“男性的红绿色盲基因只传给女儿,不传给儿子”分析,控制人类红绿色盲的基因位于X染色体上的非同源区段,结合男性患者多于女性患者判断,红绿色盲是伴X染色体隐性遗传病,B正确。]

2. **B** [听觉相关基因是人体基因的一部分,正常存在于人的DNA上,只是突变后可能引发耳聋,A正确;遗传病是因遗传物质发生改变(突变或缺陷)引起的疾病,包括单基因、多基因、染色体异常遗传病等,并非单纯获得双亲致病遗传物质所致,比如新发突变也会导致,B错误;丙家系线粒体基因G变g,部分个体携带基因g但听力正常,说明含基因g的线粒体积累到一定程度(阈值效应)才会导致耳聋,C正确;耳聋可能涉及多个致病基因(比如E、F、G突变所致),但通常是由一个明确的基因突变所致,属于单基因遗传病范畴,D正确。]

3. **C** [该病受常染色体上的隐性致病基因控制,假设相关基因用A、a表示。分析题图可知,父母的基因型为杂合子Aa,女儿的基因型可能为显性纯合子AA或杂合子Aa,为杂合子的概率是2/3,A正确。若父母生育第三孩,此孩子携带致病基因的基因型为杂合子Aa或隐性纯合子aa,概率为 $1/4+2/4=3/4$,B正确。女儿的基因型为 $1/3AA$ 、 $2/3Aa$,将该致病基因传递给下一代的概率是 $1/3$,C错误。该家庭的基因检测信息属于隐私,应受到保护,D正确。]

4. **D** [已知USH是常染色体隐性遗传病,设控制该病的基因为a。家系1中I-1和I-2表现正常,生了一个患病的儿子II-1(基因型为aa),根据基因的分离定律,可知I-1和I-2的基因型均为Aa。II-2表现正常,其基因型可能为AA或Aa,AA的概率为 $1/3$,Aa的概率为 $2/3$,即家系1的II-2是携带者(Aa)的概率为 $2/3$,A错误。因为已经发现至少有10个不同基因的突变都可分别导致USH,家系1和家系2的USH可能是由不同基因突变引起的。假设家系1是A基因发生突变导致的,家系2是B基因发生突变导致的(A、B为不同基因位点),家系1的II-1基因型可能为aaBB,家系2的II-2基因型可能为AAbb,他们之间婚配,后代基因型为AaBb,均表现正常,B错误。已知小鼠单基因G或R突变的情况下,gg表现为 α 型,rr表现为 γ 型,双突变体小鼠ggrr表现为 α 型,这说明基因G和基因R之间存在相互作用(而非环境影响),即基因间的上位效应,C错误。Usher综合征(USH)是由相关基因的突变导致,将正常基因连接到病毒载体上,再导入患者内耳和视网膜细胞,属于基因治疗的思路,可能实现对USH的治疗,D正确。]

5. **C** [根据图甲判断,该病可能为常染色体显性遗传病、常染色体隐性遗传病和伴X染色体显性遗传病;根据图乙中1、4、5号电泳条带的异同及性别判断,其中1和4是女性,且携带两种基因类型,则该病是显性遗传病,且可进一步确定条带2和条带3共同表示显性基因,条带1表示隐性基因,即该遗传病只可能是伴X染色体显性遗传病,A正确;3号、6号都是正常女性,基因型相同,设相关基因是A/a,两者均为 X^aX^a ,电泳结果应都只显示条带1,B正确;5号 X^AX^a 、6号 X^aX^a 再生一个女儿,其基因型与8号 X^AX^a 相同,电泳结果也应完全相同,C错误;该遗传病只可能是伴X染色体显性遗传病,致病基因是A,正常基因是a,两者是等位基因,致病基因可能是由正常基因发生碱基的替换形成,且替换后出现了相应的酶切位点,故A能被切割为条带2和条带3,D正确。]

6. **D** [已知I-1的基因型为 $X^{a1}X^{a2}$,I-2的基因型为 $X^{a3}Y$,II-2和II-3均是雌性,一条X染色体来自父方,一条X染色体来自母方,所以II-2和II-3的基因型为 $1/2X^{a1}X^{a3}$ 、 $1/2X^{a2}X^{a3}$ 。II-1(父方)的基因型为 $X^{a4}Y$,II-2(母方)的基因型为 $1/2X^{a1}X^{a3}$ 、 $1/2X^{a2}X^{a3}$,因此,III-1的基因型为 $1/4X^{a1}X^{a4}$ 、 $1/4X^{a2}X^{a4}$ 、 $1/2X^{a3}X^{a4}$ 。II-4(父方)的基因型为 $X^{a4}Y$,II-3(母方)的基因型为 $1/2X^{a1}X^{a3}$ 、 $1/2X^{a2}X^{a3}$,因此,III-2的基因型为 $1/4X^{a1}Y$ 、

$1/4X^{a2}Y$ 、 $1/2X^{a3}Y$ 。III-1产生卵细胞的基因型及比例为 $X^{a1}:X^{a2}:X^{a3}:X^{a4}=1:1:2:4$,III-2产生的配子中含有X染色体的基因型及比例为 $X^{a1}:X^{a2}:X^{a3}=1:1:2$ 。利用棋盘法计算IV-1为纯合子的概率:

雄配子(含X染色体)	雌配子			
	$1/8X^{a1}$	$1/8X^{a2}$	$2/8X^{a3}$	$4/8X^{a4}$
$1/4X^{a1}$	$1/32X^{a1}X^{a1}$			
$1/4X^{a2}$		$1/32X^{a2}X^{a2}$		
$2/4X^{a3}$			$4/32X^{a3}X^{a3}$	

因此,IV-1为纯合子($X^{a1}X^{a1}$ 、 $X^{a2}X^{a2}$ 、 $X^{a3}X^{a3}$)的概率为 $1/32+1/32+4/32=6/32=3/16$,故选D。]

7. **D** [分析题图可知:图1中,I₁与I₂正常,II₁患病,说明该病为隐性遗传病。若为常染色体遗传病,则I₁与I₂的电泳条带中应该都有6 kb和4 kb片段,但是结果显示I₁只有5 kb的条带,这与假设不符,据此可推测该遗传病为伴X染色体隐性遗传病,A正确。若为伴X染色体隐性遗传病,假定I₁的基因型表示为 $X^{A1}Y$ (表型正常,只有5 kb条带),I₂的基因型表示为 $X^{A2}X^{A3}$,假设A2为全长片段10 kb,A3为致病基因,电泳条带为6 kb+4 kb,II₁的基因型为 $X^{A3}Y$,表型为患病,这种假设与电泳结果相符。该推测说明A2为该基因的全长片段有10 kb,A1上有1个限制酶M的酶切位点,可以将10 kb切成2个5 kb,A3上也只有1个限制酶M的酶切位点,可以将10 kb切成6 kb和4 kb,B正确。根据以上分析可以推测三个复等位基因的产生可能是由碱基的替换导致,C正确。根据以上假设,II₂为致病基因携带者的概率为 $1/2$,她与正常男性II₃结婚,生患病男孩的概率是 $1/2 \times 1/4 = 1/8$,D错误。]

8. **C** [II-1与II-2正常,两者所生的儿子III-3患病,说明该病为隐性遗传病,结合题干信息分析,II-1不含致病基因g,说明该病为伴X染色体隐性遗传病。该病为伴X染色体隐性遗传病,所以III-3的致病基因来自II-2,II-2的致病基因来自I-1,而不是I-2,A错误。据图分析可知,II-3患病,III-5正常,所以III-5的基因型为 X^GX^g ,其中 X^g 来自母方,而随机选取的III-5体内200个体细胞中,一半细胞只表达G蛋白,一半细胞只表达g蛋白,说明其细胞中失活的X染色体既有可能源自母方(含基因g的X染色体失活),也有可能源自父方(含基因G的X染色体失活),B错误。根据上述分析,可以推测II-1的基因型为 X^GY ,II-2的基因型为 X^GX^g ,III-2的基因型可能是 X^GX^G 或者 X^GX^g ,若III-2的基因型为 X^GX^G ,则其所有细胞中都检测不出g蛋白,C正确。III-6的基因型与III-5相同,为 X^GX^g ,其与某男性(基因型为 X^GY 或者 X^gY)婚配,生出不患该遗传病男孩(X^GY)的概率是 $1/4$,D错误。]

9. 答案:(除标注外,每空2分,共12分)(1)常染色体显性遗传($1+p$)/2 (2)将正常细胞分为甲、乙两组,其中甲组敲除ZNF862基因,观察甲、乙两组细胞表型,从而探究该基因的功能(3分) 转基因小鼠和正常小鼠牙龈 (3)不可以,违反法律和伦理,且存在安全隐患(3分)

解析:(1)由图可知,该病男女患者数量相当,且代代遗传,因此该病最可能的遗传方式为常染色体显性遗传;假设该病由基因A/a控制,则致病基因A的基因频率为p,正常基因a的基因频率为 $1-p$,IV₂的基因型为Aa,产生配子基因型为 $1/2A$ 和 $1/2a$,正常人中基因型为AA的概率为 p^2 ,基因型为Aa的概率为 $2p(1-p)$,基因型为aa的概率为 $(1-p)^2$,IV₂与AA生育患病子代的概率为 p^2 ,与Aa生育患病子代的概率为 $2p(1-p)$

$p) \times 3/4$, 与 aa 生育患病子代的概率为 $(1-p)^2 \times 1/2$, 故 IV_2 生育一个患病子代的概率为 $p^2 + 2p(1-p) \times 3/4 + (1-p)^2 \times 1/2 = (1+p)/2$ 。(2) 从细胞水平分析, 培养该细胞, 敲除 ZNF862 基因, 观察细胞表型等变化, 通过比较含有该基因时的细胞表型从而探究该基因的功能, 设计思路为: 将正常细胞分为甲乙两组, 其中甲组敲除 ZNF862 基因, 观察甲乙两组细胞表型, 从而探究该基因的功能; 从个体水平分析, 通过比较转基因小鼠和正常小鼠牙龈差异可得出该基因的功能。(3) 一般不通过对人类生殖细胞或胚胎进行基因组编辑来防治遗传病, 该方式违反法律和伦理, 且存在安全隐患。

10. 答案: (除标注外, 每空 2 分, 共 14 分) (1)② (2)③ ③系谱图中 I 代正常双亲生出患病孩子, 说明该病一定不是显性遗传病, 即一定不属于 S 病 (3 分) ①② (3) 不能 乙为常染色体显性遗传病, 由电泳图可知, 乙 (1 号个体) 为杂合子, 但无法推断哪条条带携带致病基因, 哪条条带携带正常基因 (3 分)

解析: (1)①S 病为常染色体显性遗传病, 不能通过血型进行检测, ①错误; ②S 病为常染色体显性遗传病, 其家族患者多, 多代连续得病, 可通过遗传咨询进行初步诊断, ②正确; ③B 超不能用于检测单基因遗传病, ③错误。故选②。(2) 题中的四个单基因遗传病家族系谱图中, ①②系谱图中都存在患病双亲生出正常孩子的情况, 说明相关遗传病一定为显性遗传病, 都存在男性患者的母亲或者女儿正常的情况, 说明相关遗传病一定为常染色体显性遗传病; ③系谱图中 I 代正常双亲生出患病孩子, 说明相关遗传病一定不是显性遗传病, 故一定不属于 S 病; ④系谱图中相关遗传病可能为常染色体显性遗传病、常染色体隐性遗传病或伴 X 染色体隐性遗传病。(3) 乙为常染色体显性遗传病患者, 由电泳图可知, 乙 (1 号个体) 为杂合子, 但无法推断哪条条带携带致病基因, 哪条条带携带正常基因, 因此根据该电泳图不能确定 2 号和 4 号个体携带了致病基因。

智慧分层作业(二十五)

1. D [格里菲思的肺炎链球菌体内转化实验未单独研究每种物质的作用, 在艾弗里的肺炎链球菌体外转化实验中, 加热致死的 S 型细菌的 DNA 分子可使无致病性的 R 型活细菌转化为有致病性的 S 型活细菌, A 错误; 在肺炎链球菌的体外转化实验中, 利用自变量控制的“减法原理”设置对照实验, 通过观察只有某种物质不存在时, R 型活细菌的转化情况, 最终证明了 DNA 是遗传物质, 例如“S 型细菌 DNA + DNA 酶”组去除了 DNA, B 错误; 噬菌体为 DNA 病毒, 其 DNA 进入宿主细胞后, 利用宿主细胞的原料和酶完成自我复制, C 错误; 烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA, 以病毒颗粒的 RNA 和蛋白质互为对照进行侵染, 结果发现 RNA 分子可使烟草出现花叶病斑性状, 而蛋白质不能使烟草出现花叶病斑性状, D 正确。]
2. D [S 型肺炎链球菌的遗传物质主要位于拟核, A 错误; 水稻、小麦和玉米三大粮食作物的遗传物质均是 DNA, B 错误; 控制伞藻伞帽的遗传物质通过半保留复制传递遗传信息, C 错误; 烟草叶肉细胞的遗传物质是 DNA, 水解后可产生 4 种脱氧核苷酸, D 正确。]
3. B [ab 段小鼠体内产生大量的抗体消灭了大部分 R 型细菌, 所以 R 型细菌数量在 ab 段减少, A 正确; 由图可知, 在 b 点之前, 只有少量 R 型细菌转化为 S 型细菌, B 错误; bc 段 S 型细菌大量繁殖, 导致小鼠的免疫力下降, 造成 R 型细菌大量繁殖, C 正确; 最初的 S 型细菌是由 R 型细菌转化来的, 但之后产

生的 S 型细菌多数是由转化形成的 S 型细菌增殖而来的, D 正确。]

4. B [T2 噬菌体侵染大肠杆菌时, 只有 DNA 进入大肠杆菌中并作为模板控制子代 T2 噬菌体的合成, 而合成子代 T2 噬菌体所需的原料均由大肠杆菌提供, 因此子代 T2 噬菌体外壳中的元素全部来自大肠杆菌; 但由于 DNA 复制方式为半保留复制, 因此子代噬菌体 DNA 中一些元素来自亲代噬菌体, 一些来自大肠杆菌。已知蛋白质由 C、H、O、N、S 组成, DNA 由 C、H、O、N、P 组成, 综上分析, 子代噬菌体中的元素全部来自其宿主细胞的是 S, B 正确。]
5. D [噬菌体是病毒, 不能直接在培养基中独立增殖, 必须寄生在活细菌内才能完成复制, A 错误; 噬菌体的 DNA 和蛋白质外壳均含有 C 元素, 若用 ^{14}C 标记, 无法区分遗传物质 (DNA) 和蛋白质外壳的放射性, 实验中应分别用 ^{32}P 标记 DNA、 ^{35}S 标记蛋白质, B 错误; 噬菌体与细菌混合后需短时间保温, 使其完成吸附并注入 DNA 的过程, 若立即搅拌离心, 未充分吸附的噬菌体会残留于上清液, 导致实验结果偏差, C 错误; 离心后, 未吸附的噬菌体外壳 (含蛋白质) 存在于上清液, 而细菌 (含注入的 DNA) 沉于沉淀物, 需分别检测两者的放射性以明确遗传物质的去向, D 正确。]
6. B [在 T2 噬菌体侵染细菌实验中, 用 ^{35}S 标记噬菌体的蛋白质, 用 ^{32}P 标记噬菌体的 DNA, A 正确; T2 噬菌体为病毒, 其增殖离不开活细胞, 因此, 不能用培养基直接培养 T2 噬菌体, 若要获得含 ^{35}S 标记的 T2 噬菌体, 应先用含 ^{35}S 的培养基培养大肠杆菌, 然后用 T2 噬菌体侵染该大肠杆菌, B 错误; 用含 ^{35}S 标记的噬菌体进行实验时, 若搅拌不充分, 则部分噬菌体的蛋白质外壳不能与大肠杆菌分离, 经离心后进入沉淀物中, 沉淀物中的放射性会偏高, C 正确; 用含 ^{32}P 标记的噬菌体进行实验时, 若保温时间过短, 则有部分噬菌体还未侵染大肠杆菌, 经离心后被标记的 DNA 分布在上清液中, 使得上清液放射性增强, D 正确。]
7. B [噬菌体是一种特异性侵染细菌的病毒, 运用噬菌体治疗时, 噬菌体特异性侵染病原菌, A 正确; 基因突变具有不定向性, B 错误; 噬菌体和细菌在自然界长期的生存斗争中协同进化, C 正确; 噬菌体作为病毒, 侵染细菌后利用宿主细胞的核苷酸、氨基酸和能量等来维持自身的生命活动, D 正确。]
8. B [PV (脊髓灰质炎病毒) 无细胞结构, 而猴肾细胞是真核细胞, 两者的主要区别在于有无细胞结构, A 正确。病毒虽依赖宿主细胞进行生命活动, 但生命系统的层次中不包括病毒, 因此 PV 不是生命系统, B 错误。胸腺嘧啶是 DNA 特有成分, 尿嘧啶是 RNA 特有成分; 若 PV 遗传物质为 RNA, 用含放射性同位素标记尿嘧啶的宿主细胞培养后, 子代病毒会携带放射性; 反之同理; 此方法可行, C 正确; 用 DNA 酶或 RNA 酶分别处理 PV, 若遗传物质为 RNA, RNA 酶会破坏其复制能力, 而 DNA 酶无影响; 反之同理; 此方法可验证遗传物质类型, D 正确。]
9. 答案: (除标注外, 每空 2 分, 共 11 分) (1) 脱氧核苷酸、氨基酸 (2) 保证所有大肠杆菌都被侵染 偏大 (1 分) 将待测水样换成无菌水, 其余操作不变 (3) 560 个/mL 偏小

解析: (1) 噬菌体增殖时, 自身只提供模板, 其余原料均来自宿主细胞, 则需要大肠杆菌提供的原料有脱氧核苷酸 (DNA 复制的原料)、氨基酸 (合成蛋白质的原料) 等。(2) 该实验中, 需让所有大肠杆菌均被噬菌体侵染, 以便于在固体培养基 (平板) 上长出噬菌斑, 因此噬菌体接种量需略微过量。杀病毒剂处理时间过短, 会造成部分游离噬菌体未被杀灭, 形成噬菌斑使检测

结果偏大。为保证游离噬菌体全被杀灭,应该设置一组不含大肠杆菌的对照组,即将待测水样换成无菌水,其余操作不变。(3)0.1 mL的水样中的大肠杆菌最终都被接种到了平板上,由此可知待测水样中的大肠杆菌浓度为560个/mL。若步骤①中保温时间过长,部分大肠杆菌裂解,而裂解出的噬菌体被杀灭,使得最终的噬菌斑数量减少,使得统计结果相比于实际结果偏小。

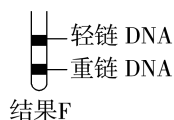
智慧分层作业(二十六)

- A** [富兰克林通过X射线衍射技术获得了DNA的衍射图谱,图谱中的对称性特征(如X型图案)直接提示了DNA的螺旋结构,为沃森和克里克构建模型提供了关键实验依据,A正确;艾弗里的实验通过分离提纯法证明DNA是转化因子,与DNA结构无关,B错误;梅塞尔森和斯塔尔的实验利用同位素标记法证实DNA的半保留复制方式,属于复制机制的研究,C错误;查戈夫规则(A=T、C=G)揭示了碱基互补配对原则,为双链结构提供依据,但未直接证明螺旋形态,D错误。]
- D** [该模型可代表一个脱氧核糖核酸分子单链,A错误;该模型中有3个脱氧核糖都与2个磷酸相连,有1个脱氧核糖与1个磷酸相连,B错误;①②③④位于DNA双螺旋结构的内侧,C错误;①②③④分别代表四种不同的碱基模型,①③代表嘌呤碱基,②④代表嘧啶碱基,因此此链与其互补链连接,需要10个代表氢键的连接物,D正确。]
- B** [DNA具有可复制性,通过复制可以将数据进行传播,这是DNA作为存储介质的优点之一,A不符合题意;数据存储主要强调信息的储存和传播,DNA转录和翻译是表达遗传信息合成蛋白质的过程,不是DNA作为存储介质的优点,B符合题意;DNA长链中碱基排列具有多样化的特点,不同的碱基排列顺序可以代表不同的数据,为大量数据的存储提供可能,这是DNA作为存储介质的优点之一,C不符合题意;相比传统的存储方式,DNA作为存储介质体积小,为数据携带和保存节约了大量空间,这是DNA作为存储介质的优点之一,D不符合题意。]
- C** [单链序列脱氧核苷酸数量相等、分子骨架同为脱氧核糖与磷酸,不是线性DNA分子两端能够相连的主要原因,A、B错误;据题图可知,单链序列的碱基能够互补配对,决定该线性DNA分子两端能够相连,C正确;DNA的两条链是反向的,因此自连环化后两条单链方向相反,D错误。]
- C** [已知DNA聚合酶催化延伸子链方向只能是子链的5'端→3'端,脱氧核苷酸的3'碳有羟基,可以结合下一个脱氧核苷酸的5'碳的磷酸基团,故为了DNA聚合酶催化一个脱氧核苷酸单位完成聚合反应后,DNA链不继续延伸,应保护底物中脱氧核糖结构上的3'-羟基,使其不能结合下一个脱氧核苷酸的5'碳的磷酸基团,C正确。]
- A** [DNA复制时,子链的延伸方向是5'端→3'端,故游离的脱氧核苷酸添加到子链的3'端,A正确;子链的合成过程需要引物参与,B错误;DNA每条链的5'端是磷酸基团末端,3'端是羟基末端,C错误;解旋酶的作用是打开DNA双链,D错误。]
- A** [本实验探究DNA复制方式用到了假说—演绎法,分别假设其复制方式是全保留复制、半保留复制、分散复制等,随后进行实验验证假设,A正确;大肠杆菌细胞内没有染色体,B错误;噬菌体是病毒,不能在培养液中繁殖,不能代替大肠杆菌进行实验,C错误;试管③中含有 ^{14}N 的DNA占100%,D错误。]
- A** [DNA分子中A/T碱基对之间是两个氢键,G/C碱基对之间是三个氢键。复制起点部位A/T碱基对比例较高时,氢键

数量相对较少,易于解旋,同时图1和图2中复制起点部位需要先解旋,A正确。图1中只有一个复制起点,不具有多起点特点,B错误。结合图示可知,每一条子链合成时都有连续的一部分,也有不连续的一部分,C错误。DNA分子复制时,子链延伸方向都是5'端→3'端,但图1中按照①②③的先后顺序合成子链,D错误。]

- A** [SSAP是单链DNA退火蛋白,它和ssDNA(单链DNA)的结合是蛋白质与DNA的结合,不是DNA与DNA的结合,不遵循碱基互补配对原则,A错误;在细菌DNA复制过程中进行同源重组时,需要将原有的DNA双链解开(涉及氢键断裂),然后单链DNA(ssDNA)在SSAP作用下同源重组到细菌基因组上(会有新的氢键形成),所以SSAP发挥作用的过程中伴随着氢键的断裂和重新形成,B正确;由题意知,可以借助SSAP将单链DNA(ssDNA)同源重组到细菌基因组上,若该单链DNA(ssDNA)为外源基因,可将其整合到细菌基因组的特定位置上,C正确;由于同源重组是两个DNA分子之间的同源序列进行交换,所以可利用该原理对细菌基因组进行改造,D正确。]

- 答案:**(除标注外,每空2分,共13分)(1)与后面的实验结果形成对照(3分)(2)半保留复制 1 (3)酶、能量 (4)如图



结果F

(5)不是

解析:(1)实验一和实验二分别表示被 ^{14}N 和 ^{15}N 标记的DNA的离心结果,其作用是与后面的实验结果形成对照。(2)从结果C、D看,新形成的DNA保留了原来DNA的1条链,DNA复制具有半保留复制的特点;经过60 min后,DNA复制了3次,共形成8个DNA分子,其中有2个DNA分子是 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$,其余6个DNA分子为 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$,故理论上结果E中含 ^{14}N 的DNA分子所占比例为1。(3)复制过程需要模板DNA、原料(四种脱氧核苷酸)、酶和能量等条件。(4)结果C中的DNA分子为 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$,解旋后形成的单链为一条重链 ^{15}N 和一条轻链 ^{14}N 。(5)结果G表明原来被 ^{15}N 标记的DNA的两条链没有分开,因此可判断DNA分子的复制方式不是半保留复制。

智慧分层作业(二十七)

- B** [某肽链中天冬氨酸的密码子是5'-AAC-3',即mRNA上碱基的序列为5'-AAC-3',根据碱基互补配对原则,编码mRNA的模板链上的碱基序列为3'-TTG-5',即5'-GTT-3',B正确,A、C、D错误。]
- B** [RNA聚合酶沿模板链移动的方向应该是从3'端向5'端,A错误;转录时,RNA聚合酶结合位置应包含整个DNA的解链区,B正确;正在形成的RNA链先合成的区段对应的DNA片段应恢复双螺旋结构,而不是RNA合成结束后恢复,C错误;图中移动的3个核糖体上已合成的肽链长度不同,D错误。]
- B** [图中含有尿嘧啶和胸腺嘧啶,应该代表的是转录(或逆转录)过程,图中箭头所指碳原子为脱氧核糖的2号碳原子,其上连接的基团是—H,A错误;甲链中相邻两个五碳糖通过磷酸二酯键连接,即在同一条核酸链中连接两个核苷酸的是磷酸二酯键,B正确;若图中序列编码一个氨基酸,即图示过程为转录

- 过程,因为密码子读取的方向是5'端→3'端,则其密码子为5'-CAU-3',C错误;遗传信息通过转录过程从甲链流向乙链,还可通过逆转录过程从乙链流向甲链,D错误。]
4. C [根据肽链的延长情况可判断图中核糖体的移动方向是从左至右,A正确;mRNA左边是5'端,亮氨酸对应的密码子为5'-CUU-3',B正确;由图可知,丝氨酸的密码子为5'-UCC-3',对应的反密码子为5'-GGA-3',C错误;由图可知,再有两个氨基酸(AAU、UUC)进入核糖体后,就会阅读到终止密码子(UGA),翻译会终止,D正确。]
5. C [tRNA的3'端结合氨基酸,而非5'端,A错误。复制(A—T、T—A、C—G、G—C)、转录(A—U、T—A、C—G、G—C)和翻译(A—U、U—A、C—G、G—C)的碱基配对方式不完全相同,B错误。复制(DNA→DNA)和转录(DNA→RNA)的产物与模板严格互补,可准确推断模板;但翻译(mRNA→多肽链)因密码子的简并性无法由氨基酸序列反推mRNA序列,C正确。RNA聚合酶沿DNA模板链的3'端→5'端方向移动,而核糖体沿mRNA的5'端→3'端方向移动,两者方向不同,D错误。]
6. C [因为蛋白W能抑制核基因P和M的转录起始,转录发生在细胞核中,所以蛋白W在细胞核中发挥调控功能,A正确;敲除基因W后,就不会有蛋白W抑制核基因P和M的转录起始,P和M能正常表达,有助于提高水稻抗虫性和产量,B正确;在基因P缺失突变体水稻中,本身没有基因P,增加基因W的表达量也无法提高其抗虫性,因为没有基因P来发挥提高抗虫性的作用,C错误;转录起始需要RNA聚合酶识别基因的启动子,蛋白W能抑制核基因P和M转录起始,可能是通过抑制RNA聚合酶识别基因P和M的启动子而发挥作用,D正确。]
7. D [有氧呼吸的第三阶段发生在线粒体内膜,结合题意可知,这13种蛋白质参与线粒体内膜上呼吸链的形成,故参与呼吸链形成的13种蛋白质与有氧呼吸第三阶段有关,A正确;启动子是基因上RNA聚合酶识别与结合的位点,mtDNA的转录需要RNA聚合酶与启动子结合,启动mRNA的转录,B正确;核孔是大分子物质进出细胞核的通道,线粒体内、外膜上存在转运通道,允许蛋白质和RNA的进出,类似于核孔的功能,C正确;在翻译过程中,核糖体是从mRNA的5'端向3'端移动的,若a端是3'端,b端是5'端,那么核糖体的移动方向应该是b→a,D错误。]
8. A [因为将厌氧启动子PT置于X菌生存必需基因 asd 上游,启动基因 asd 转录,将好氧启动子PA置于基因 asd 下游,启动互补链转录,在一定的氧浓度条件下,有可能同时满足PT和PA的启动条件,从而存在 asd 基因DNA双链同时启动转录的状态,A正确;PT启动的是基因 asd 转录,PA启动的是基因 asd 互补链转录,所以PT和PA分别启动转录得到的mRNA是互补的,不相同,B错误;由于好氧启动子PA置于基因 asd 下游,启动互补链转录,其转录产生的mRNA与PT启动 asd 基因转录产生的mRNA形成局部互补结构,从而阻断 asd 基因转录出的mRNA进行翻译,PA启动转录效率与氧浓度成正比,目的是让Y菌在有氧环境下不能生存,C错误;改造X菌的目的是让Y菌在有氧环境下不能生存(通过PA启动子的作用),使Y菌特异性作用于肿瘤细胞,避免损伤正常细胞,D错误。]
9. B [dsRNA为双链结构,嘌呤数等于嘧啶数,其嘌呤与嘧啶之比为1:1;siRNA是由dsRNA加工而来的,能与瓦螨目标基因的mRNA特异性结合,它是单链,其嘌呤与嘧啶之比不一定为1:1,A错误。siRNA能与瓦螨目标基因的mRNA特异性

结合,它是单链,故dsRNA加工成siRNA会发生氢键的断裂,B正确。根据题干信息,siRNA能与瓦螨目标基因的mRNA特异性结合使其降解,导致瓦螨死亡,所以siRNA直接抑制的是翻译过程,C错误。用改造后的S菌来杀死瓦螨属于生物防治,D错误。]

10. 答案:(除标注外,每空2分,共11分)(1)DNA→RNA→蛋白质 核糖体和细胞核(1分) 解开DNA双链,聚合游离的核糖核苷酸形成一个mRNA分子 (2)密码子和反密码子的一一对应(或密码子与反密码子之间的特异性)及tRNA与氨基酸的一一对应 剪接错误使终止密码子推迟出现或原本应被剪去的片段未被剪去 (3)使同一个基因可以编码多种蛋白质,使蛋白质功能具有多样性,从而实现对生命活动的精准调控

解析:(1)题图表示的过程中遗传信息的传递途径为DNA→RNA→蛋白质。剪接体主要由蛋白质和核小RNA组成,因此其合成场所是核糖体和细胞核。在真核细胞的转录过程中,RNA聚合酶的作用是解开DNA双链以及聚合游离的核糖核苷酸形成一个mRNA分子。(2)密码子和反密码子的一一对应(或密码子与反密码子之间的特异性)及tRNA与氨基酸的一一对应,使得蛋白质合成(翻译)时,氨基酸能正确对应密码子。剪接错误使终止密码子推迟出现或原本应被剪去的片段未被剪去,均会导致翻译的肽链延长。(3)可变剪接能使同一个基因可以编码多种蛋白质,使蛋白质功能具有多样性,从而实现对生命活动的精准调控。

11. 答案:(每空1.5分,共12分)(1)染色质(或染色体) 翻译 (2)RNA聚合 tRNA 核糖体和内质网 (3)与DNA结合,影响基因的转录;与mRNA竞争性结合沉默复合蛋白,促进mRNA的翻译 降解mRNA,阻断翻译过程 (4)易降解,减少环境污染;作用于特定mRNA,具有高度靶向性,可杀死特定害虫

解析:(1)细胞核中,DNA和组蛋白构成染色质(或染色体)。原核细胞边转录边翻译,真核细胞由于核膜的存在,基因转录出的mRNA需要出核孔,到细胞质中与核糖体结合才能进行翻译,从而实现了转录和翻译在时空上的分隔。(2)基因转录时,RNA聚合酶结合到DNA链上催化合成RNA。直接参与蛋白质肽链合成的RNA有rRNA、mRNA和tRNA。分泌蛋白的肽链首先在游离核糖体上合成,然后肽链与核糖体一起转移到内质网上继续合成,并且边合成边转移到内质网腔内,再经过加工、折叠,之后通过囊泡转运到高尔基体进行进一步加工。(3)据图可知,在细胞核中,lncRNA与DNA结合,影响基因转录合成mRNA。在细胞质中,lncRNA与mRNA竞争性结合沉默复合蛋白,减少沉默复合蛋白与mRNA的结合,促进mRNA的翻译。miRNA与AGO等蛋白结合形成沉默复合蛋白,沉默复合蛋白可与mRNA结合,降解mRNA,从而阻断翻译过程。(4)RNA农药易降解、无残留,减少了环境污染;RNA农药进入细胞后,经加工可形成siRNA引导的沉默复合蛋白,从而与特定的mRNA结合,阻断其翻译过程,即RNA农药可作用于特定mRNA,具有高度靶向性,可杀死特定害虫。

智慧分层作业(二十八)

1. C [若某种粗糙脉孢菌突变体只能在添加了精氨酸的培养基上生长,说明其自身无法合成精氨酸,则有可能是酶1、2、3、4中任何一种或几种酶无法发挥作用导致的,从根本上有可能是基因1、2、3、4中任何一种或几种基因突变导致的。]

2. C [原密码子 CGA 对应的 DNA 模板链为 GCT(嘧啶为 C 和 T), 突变后变为 ACT, 嘧啶总数不变, A 错误; UGA 是终止密码子, 碱基改变导致翻译提前终止, 肽链长度缩短, B 错误; 原精氨酸密码子被终止密码子替代, 后续氨基酸缺失, 序列必然改变, C 正确; 甲基化抑制基因表达, 甲基化程度降低使原癌基因被激活, 表达量增加, D 错误。]
3. D [DNA 甲基化属于表观遗传修饰, 不改变碱基序列, 但可影响基因表达, 属于可遗传变异, A 错误; 突变株(rr)的 R 基因失活, 无法合成 DNA 去甲基化酶, 导致胚乳中 DNA 甲基化水平升高, 高于野生型, B 错误; R 基因通过编码 DNA 去甲基化酶(间接控制代谢过程)影响性状, 而非直接控制(如结构蛋白), 因此属于基因间接控制性状的实例, C 错误; 突变株 R 基因失活, 导致 DNA 去甲基化酶缺失, 胚乳相关基因因甲基化水平升高而表达异常, 最终籽粒变小, D 正确。]
4. A [启动子是 RNA 聚合酶识别与结合的位点, 用于驱动基因的转录, 分析题意可知, 某种鸟的卵黄蛋白原基因的启动子部分区域存在甲基化修饰, 成熟雌鸟产生的雌激素可将此甲基化去除, 雄鸟因缺乏雌激素仍保持高度甲基化, 卵黄蛋白原基因在成熟雌鸟中可以表达, 在雄鸟中表达受到抑制, A 正确; 启动子是 RNA 聚合酶识别与结合的位点, 用于驱动基因的转录, 启动子序列在转录时不会成为转录模板, 故该基因转录出的 mRNA, 没有与启动子区域序列互补的序列, B 错误; 该种雌鸟和雄鸟交配产生的雌雄后代发育成熟后, 卵黄蛋白原基因在成熟雌鸟中可以表达, 成熟雌鸟中有卵黄蛋白原, C 错误; 除了 DNA 的甲基化, 组蛋白的甲基化和乙酰化(而非基因乙酰化)修饰也可产生表观遗传现象, D 错误。]
5. D [一般来说, 基因上会有一个到多个可发生甲基化修饰的位点, A 错误; 由题意可知, 经常被母亲舔舐的幼鼠性情更好, 舔舐会使 NR3C1 基因甲基化水平降低, NR3C1 基因表达的蛋白质使小鼠能够更好地应对压力, 因此题述基因的甲基化水平降低, 其表达的蛋白质应增加, B 错误; 舔舐可引起基因甲基化水平降低, 而基因的甲基化水平降低可以遗传给后代, C 错误; NR3C1 基因的表达与皮质醇水平相关, 增加该基因表达可能会帮助小鼠更好地应对压力, 可使小鼠性情更好, D 正确。]
6. D [蜂王和工蜂的表观修饰水平不同, 因降低甲基化可使幼虫发育为蜂王, A 错误; 表型由基因表达差异决定, 食物通过影响甲基化间接起作用, B 错误; 蜂王和工蜂的功能不同, 蛋白质组成必然存在差异, C 错误; 蜂王和工蜂均为受精卵发育的二倍体, 染色体数目相同, D 正确。]
7. C [RNA 的 m6A 修饰是腺嘌呤的甲基化, 未改变 RNA 的碱基排列顺序, 但可能影响 RNA 的稳定性或与其他分子的结合, 从而调控细胞代谢, A 正确; mRNA 的 m6A 修饰可能影响其与核糖体的结合效率或翻译起始因子的识别, 进而调控翻译过程, B 正确; 表观遗传指生物体基因的碱基序列不变但基因表达和表型发生可遗传变化的现象, 主要包括 DNA 甲基化、组蛋白修饰等, RNA 修饰是转录后调控机制, 虽然影响基因的表达, 但这种修饰不能直接遗传给后代, 因而不属于表观遗传, C 错误; 题意显示, m6A 修饰失调及相关调节因子异常表达, 可能与肝细胞癌的发生、发展密切相关, 因此, 抑制 RNA 中的 m6A 修饰可为肝细胞癌的治疗提供思路, D 正确。]
8. B [基因甲基化通常抑制转录, 但题干指出 G1 和 G2 基因的转录水平未明显下降, 因此 G1 和 G2 基因没有发生甲基化, A 错误; G2 基因的 mRNA 含量低但转录正常, 可能是其 mRNA 降解速率加快导致积累减少, B 正确; 若编码转录因子 TF 的基因发

生突变, G1 和 G2 基因的转录应同时受影响, 但题干中表明 G1 和 G2 基因的转录水平未明显下降, C 错误; 编码区突变可能导致酶结构异常, 但 G1 基因的 mRNA 含量正常, E1 活性低可能由翻译或翻译后修饰问题引起, G2 基因的 mRNA 减少可能由非编码区突变(如 UTR 影响稳定性)导致, D 错误。]

9. A [题干中 ATT 基因通过调控赤霉素合成影响耐碱和耐热两种性状, 体现基因和性状不是简单的一一对应关系, A 错误; ATT 基因编码 GA20 氧化酶, 通过控制酶的合成调控代谢过程, 进而影响性状, 符合基因间接控制性状的途径, B 正确; ATT 基因的表达产物是赤霉素合成的关键酶, 调节其表达可改变赤霉素水平, C 正确; 克隆 ATT 基因后, 可通过转基因技术培育耐碱—耐热水稻, D 正确。]

10. 答案:(每空 2 分, 共 10 分)(1)促进 表观遗传 与 AFB₁ 合成相关的基因的转录受阻, 其编码的相关酶合成减少, 使得 AFB₁ 合成途径受阻, 含量降低 (2)实验思路: 取等量对照组和基因缺失组黄曲霉菌体, 分别用等量显色试剂 Y 处理一段时间后, 在显微镜下观察菌体显色情况。预期结果: 基因缺失组菌体的显色强度显著高于对照组 (3)利用基因编辑技术靶向敲除黄曲霉中的 AFLA_105170 基因; 选育低毒黄曲霉菌种; 开发 O-甲基转移酶抑制剂用于生物防治

解析:(1)根据图的结果, AFLA_105170 基因缺失后, 与 AFB₁ 合成相关基因的表达水平下调, 同时 AFB₁ 含量降低, 这表明 AFLA_105170 基因正常表达时, 对 AFB₁ 合成相关基因起促进作用。O-甲基转移酶是一种催化甲基化反应的酶, 可能通过甲基化修饰(如组蛋白甲基化)促进 AFB₁ 合成相关基因的转录, 从而上调这些基因的表达。这种通过化学修饰(而非改变 DNA 序列)来调控基因表达的现象属于表观遗传。与 AFB₁ 合成相关的基因(如 *aflJ*、*aflW*、*aflS*、*aflM*)的表达产物是 AFB₁ 合成途径中的关键酶。这些基因表达下调后, 酶数量降低, AFB₁ 合成减少, 直接导致含量变化。这体现了基因通过控制酶合成来影响代谢过程, 进而控制生物体的性状。(2)验证 AFLA_105170 基因缺失后, 黄曲霉菌细胞膜完整性受损的实验思路为取等量对照组(野生型)和基因缺失组黄曲霉菌体, 分别加入等量显色试剂 Y, 培养一段时间后在显微镜下观察菌体显色情况。预期结果: 基因缺失组菌体的显色强度显著高于对照组。对照组菌体由于细胞膜完整, 显色较浅或无显色; 基因缺失组菌体细胞膜破损, 细胞显色明显。这表明 AFLA_105170 基因缺失确实会导致细胞膜完整性受损。(3)在实际农业生产中, 减少黄曲霉毒素污染的途径有: ①利用基因编辑技术(如 CRISPR/Cas9)靶向敲除黄曲霉中的 AFLA_105170 基因, 敲除该基因后, AFB₁ 合成相关基因表达下调, 毒素合成减少; 同时, 菌株细胞膜完整性受损, 生长能力减弱, 在自然环境中竞争力下降。②选育低毒菌株用于生物竞争, 将低毒菌株施用于农作物(如玉米、花生), 可占据生态位, 抑制野生有毒黄曲霉的生长, 从而从源头上减少 AFB₁ 污染。③开发 O-甲基转移酶抑制剂, 抑制 O-甲基转移酶基因表达, 可持续抑制 AFB₁ 合成相关基因的转录, 从源头上减少毒素积累。

11. 答案:(除标注外, 每空 2 分, 共 13 分)(1)基因的碱基序列 (2)基因突变 两对基因分别位于两对同源染色体上 纯合双突变体不能产生去甲基化酶 A 或 B, DNA 甲基化水平高于其他个体, 胚乳发育较慢, 籽粒较轻 (3)表达(1 分) 不表达 不表达

解析:(1)DNA 甲基化是表观遗传调控中一种重要修饰, 它并未改变基因的碱基序列, 但基因的表达和表型发生了可遗传

的变化,这种现象叫做表现遗传。(2)①测序发现,两个突变基因均为单个碱基发生替换,这属于基因突变,即碱基对的增添、缺失、替换导致的基因结构的改变属于基因突变。②两对基因均为杂合的植株自交后代中,纯合双突变体籽粒的重量明显低于其他基因型个体,所占比例为1/16。推测纯合双突变体籽粒的基因型为aabb,其所占比例为1/16,说明双杂合植株自交产生的子代表型比为9:3:3:1的变式,两对等位基因遵循基因的自由组合定律,位于非同源染色体上。③据表可知,基因型为aabb的甲基化水平最高,其重量最低,而籽粒大小主要取决于胚乳体积,可能是由于酶A和酶B均能使促进胚乳组织发育的相关基因去甲基化,提高其表达水平。单突变体分别能合成酶A或酶B,只有一种酶发挥去甲基化作用,双突变体aabb中酶A和酶B均无法合成,因此相关基因的甲基化水平高,胚乳发育受抑制。(3)基因印记表达是子代中的等位基因基于亲本来源特异性表达的现象,即子代只表达来源于母方(或父方)的等位基因。欲证明与胚乳发育有关的H/h为母源等位基因,且其特异性表达由来自母本的酶B介导的DNA去甲基化导致,可设置下列杂交组合:BBhh(♀)×BBHH(♂)、BBHH(♀)×BBhh(♂)、bbHH(♀)×BBhh(♂)、BBhh(♀)×bbHH(♂),由于在来自母本的酶B介导的DNA去甲基化影响下,子代特异性表达母源基因H/h,所以BBhh(♀)×BBHH(♂)子代H基因来自父本,不表达,BBHH(♀)×BBhh(♂)子代可合成酶B,H基因来自母本,可正常表达,bbHH(♀)×BBhh(♂)子代B基因来自父本,不能合成酶B,H基因不表达,BBhh(♀)×bbHH(♂)子代H基因来自父本,不表达。

智慧分层作业(二十九)

- D** [该突变将DNA中的CCA变为CCG,原互补链GGT变为GGC,嘧啶数目(T→C)未改变,仅种类变化,A错误;突变后CCA(脯氨酸)变为CCG(脯氨酸),不同密码子编码同一氨基酸,体现密码子的简并性,B错误;转录起始由启动子调控,突变发生在编码区(外显子),不影响转录起始,C错误;突变虽未改变脯氨酸,但导致mRNA变短,使翻译提前终止,蛋白序列缩短,D正确。]
- B** [抑癌基因突变是导致DNA修复机制(包括DNA错配修复)受损的重要因素之一,而不会导致DNA修复加强,A错误;抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖,或者促进细胞凋亡,这类基因发生突变可导致相应蛋白质活性减弱或失去活性,可能引起细胞癌变,细胞增殖速度加快,B正确;抑癌基因突变后,原癌基因的作用不会被抑制,C错误;人和动物体细胞发生的基因突变一般不会遗传给子代,D错误。]
- C** [*p53*基因是抑癌基因,这类基因突变可能引起细胞癌变,A正确;*p53*基因是抑癌基因,抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖,或促进细胞凋亡,B正确;依据题意,circDNMT1通过与抑癌基因*p53*表达的蛋白结合诱发乳腺癌,则circDNMT1高表达会使乳腺癌细胞增殖变快,C错误;circDNMT1的基因编辑可用于乳腺癌的基础研究,D正确。]
- A** [中性突变对生物的生存既无利也无害,或影响极小,患者(hh)因异常血红蛋白导致红细胞形态异常(镰状),多数无法存活到成年,表明该突变对个体生存有害;携带者(Hh)对疟疾有较强的抵抗力,说明该突变在特定环境(疟疾流行区)中有利,A错误。在疟疾流行区,HH个体易感染疟疾,而Hh个体因对疟疾抵抗力强,生存和繁殖优势更大,导致基因h得以保留,因此,基因h在疟疾流行区因自然选择而被保留,不会消失,

B正确。镰状细胞贫血形成的原因是编码血红蛋白的基因的碱基序列发生改变,谷氨酸被缬氨酸取代,导致血红蛋白结构异常,这体现了基因通过控制蛋白质结构直接控制性状,C正确。基因h控制合成的血红蛋白结构异常,引起红细胞形态改变;hh个体患镰状细胞贫血,Hh个体对疟疾抵抗力强,这属于“一因多效”,即一个基因影响多个性状,而非基因突变的不定向性,D正确。]

- C** [*CrMER3a*基因因单碱基缺失导致终止密码子提前出现,翻译出的多肽链长度缩短,A正确;*CrMER3*蛋白参与四分体形成,而四分体出现在减数分裂Ⅰ前期,B正确;基因突变是自发或诱变的结果,人工选择是对变异的筛选,而非直接导致突变,C错误;无子性状因减数分裂异常无法形成正常配子,无性繁殖可保留该性状,D正确。]
- D** [生长素通过抑制E酶(自由基清除酶)的活性,增强化疗药物对癌细胞的杀伤作用,说明自由基对癌细胞有毒害作用;正常细胞中的自由基会攻击和破坏细胞内各种执行正常功能的磷脂、蛋白质等生物分子,对正常细胞有毒害作用,A正确。色氨酸可提高血清中生长素的水平,而生长素能增强癌症患者对化疗药物的响应,改善胰腺癌、结直肠癌和肺癌等的治疗效果,所以富含色氨酸的食品能改善癌症患者的化疗效果,B正确。人体肠道中某些微生物合成、分泌的植物激素生长素能影响化疗效果,不同患者个体肠道微生物种群存在差异,可能导致合成和分泌生长素的量不同,从而影响癌症化疗效果,C正确。生长素能增强化疗药物对癌细胞的杀伤作用,但不能作为化疗药物用于癌症治疗,D错误。]
- D** [真菌是真核细胞,可以发生基因突变、基因重组和染色体变异三种可遗传变异,A错误;通过基因工程获得的抗真菌水稻与原水稻之间没有生殖隔离,不属于新物种,B错误;该种真菌对花生的持续感染作为环境条件选择出了更适应该种环境的S基因,C错误;将S基因导入水稻使其获得抗病能力属于基因工程,是重组DNA技术,其原理是基因重组,D正确。]
- B** [步骤一:分析野生型菌株中Y和Z基因的排列顺序。翻译时,核糖体从mRNA的5'端开始读取密码子,依次添加氨基酸至上一个氨基酸的羧基端,因此蛋白质的氨基端对应mRNA的5'端。根据题干信息“此蛋白质氨基端的30个氨基酸序列与Z蛋白……羧基端的序列一致”,可知该蛋白的氨基端对应Z蛋白的氨基端序列,说明转录时先表达Z基因的部分序列。因此,野生型菌株中基因的排列顺序应为启动子P→Z基因→Y基因,转录方向为从Z到Y(即Z基因位于Y基因上游,二者同向排列)。步骤二:推测突变体缺失的DNA碱基数目。根据题意可知,突变体相关基因序列中保留有Z基因部分序列:氨基端的30个氨基酸对应Z基因的前 $30 \times 3 = 90$ 个碱基(未缺失);同时保留有Y基因部分序列:羧基端的25个氨基酸对应Y基因的后 $25 \times 3 = 75$ 个碱基(未缺失)。由于突变体蛋白的氨基酸序列为蛋白Z和Y的部分氨基酸拼接序列,推测缺失区域为Z基因的下游序列和Y基因的上游序列,且未破坏剩余序列的读框。每个氨基酸对应3个碱基,故缺失的碱基数目应为3的整数倍,以确保读框在拼接后正确(若缺失的碱基数目为非3的倍数,会导致读框移位,可能产生额外的异常氨基酸)。综合上述分析可知,B正确。]
- A** [根据题意可知,*trpX*能合成酶Y和酶Z,不能合成酶X;*trpY*能合成酶X和酶Z,不能合成酶Y;*trpZ*能合成酶X和酶Y,不能合成酶Z。已知3种酶均不能进出细胞,而色氨酸合成途径的中间产物积累到一定程度时可分泌到胞外。分析题图可知,①*trpX*在靠近*trpY*区域一侧,*trpZ*区域一侧均能

生长,说明 *trpX* 可以利用 *trpY*、*trpZ* 色氨酸合成途径中分泌到胞外的中间产物合成色氨酸;② *trpY* 在靠近 *trpZ* 区域一侧可以生长,说明 *trpY* 可以利用 *trpZ* 色氨酸合成途径中分泌到胞外的中间产物合成色氨酸;③ *trpZ* 不能生长。由①②分析可知,*trpX*、*trpY* 均可合成色氨酸合成途径所需的最后一种酶,又因为 *trpX* 能合成酶 Y 和酶 Z,*trpY* 能合成酶 X 和酶 Z,故 *trpX*、*trpY* 均可合成的酶为酶 Z;由①分析可知,*trpY*、*trpZ* 均可合成色氨酸合成途径所需的第一种酶,又因为 *trpY* 能合成酶 X 和酶 Z,*trpZ* 能合成酶 X 和酶 Y,故 *trpY*、*trpZ* 均可合成的酶为酶 X。综上,酶 X 为色氨酸合成途径所需的第一种酶,酶 Z 为色氨酸合成途径所需的最后一种酶,则酶 Y 为色氨酸合成途径所需的第二种酶,即 3 种酶在该合成途径中的作用顺序为 X→Y→Z,A 正确。]

10. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 12 分)(1)B(1 分) C(1 分)
(2)赤霉素 A (3)黄色子叶、绿色果荚 (4)翻译过程中提早出现终止密码子 (5)因豌豆只有 7 对染色体,却存在 8 对控制不同性状的基因,至少有两对基因位于同一条染色体上不能独立分离,因而不遵循自由组合定律
解析:(1)实验 B 是正交($Dd \times Dd$)得到 F_2 的 3:1 性状分离比,所以性状分离现象发生在实验 B 中;实验 C 则是测交($Dd \times dd$)用于验证推理,孟德尔为验证推理而专门设计了实验 C。(2)GA3-氧化酶作用于赤霉素的合成,如果 GA3-氧化酶不能合成,植物体内赤霉素含量减少,从而导致茎的伸长受阻,表现为矮茎;高茎基因的碱基替换(基因突变)与导致皱粒豌豆的基因突变同属“基因水平上碱基改变”类型,故与该“基因碱基替换”突变类型相同的实例是皱粒豌豆的形成(A)。(3)由题可知,豌豆子叶颜色的突变型,是编码叶绿素降解通路中的起始酶基因发生了突变而使得该酶失活,子叶颜色突变型因叶绿素降解酶缺失而无法降解叶绿素;由题可知,果荚颜色的突变型,是由于果荚中叶绿素合成通路的叶绿素合酶基因的转录无法正常进行,果荚颜色突变型因叶绿素合酶基因转录障碍而无法合成叶绿素,故野生型分别表现为“黄色子叶、绿色果荚”。(4)基因表达包括转录和翻译两个过程,终止密码子出现会停止翻译过程,从基因表达的角度分析,f 蛋白肽链变短的原因可能是在翻译过程中提早出现终止密码子,致使肽链变短。(5)由题干“豌豆($2N=14$)杂交实验中七种性状的八对基因”可知,豌豆只有 7 对染色体,却存在 8 对控制不同性状的基因,至少有两对基因位于同一条染色体上不能独立分离,因而不遵循自由组合定律。

11. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 11 分)(1)绿色(1 分) 替换
II $(G+h)/(\Delta G+H)$ 黄色亲本植株中缺失 G 序列,导致基因 H 表达量降低(或不表达),不能合成叶绿素(或叶绿素合成量少),豆荚表现为黄色 G 序列对 H 基因的表达没有影响(或影响很小)
解析:(1)纯合绿色豆荚植株与纯合黄色豆荚植株杂交, F_1 只有一种表型,说明 F_1 表现的性状为显性性状。 F_1 自交得到 F_2 ,绿色和黄色豆荚植株数量比为 $297:105 \approx 3:1$,符合孟德尔分离定律中杂合子自交后代显性性状与隐性性状的分离比,所以显性性状为绿色。(2)①若扩增产物电泳结果全为预测的 1 125 bp,基因 H 可能未发生突变,若发生突变且产物长度不变,则可能是发生了碱基对的替换。H 的扩增产物能被酶切为 699 bp 和 426 bp 的片段,h 的酶切位点丧失。Hh 植株会产生两种类型的扩增产物,一种是 H 经酶切后的 699 bp 和 426 bp 片段,一种是 h 未被酶切的 1 125 bp 片段,所以图 b 中的 II 对应的是 Hh 植株。② Hh 植株与黄色豆荚植株

($\Delta G+H$)/($\Delta G+H$)杂交,若 F_1 中绿色豆荚:黄色豆荚=1:1,说明 Hh 植株产生了两种配子 G+H 和 G+h,且黄色豆荚植株只能产生含 $\Delta G+H$ 的配子,所以 F_1 中黄色豆荚植株的基因型为 $(G+h)/(\Delta G+H)$ 。产生的遗传分子机制是黄色亲本植株中缺失 G 序列,导致基因 H 表达量降低(或不表达),不能合成叶绿素(或叶绿素合成量少),豆荚表现为黄色。③若图 a 的 F_1 中两种基因型植株的数量无差异,但豆荚全为绿色,说明虽然黄色亲本中基因 H 上游缺失 G,但 H 基因仍能正常表达(或表达量足够)合成叶绿素,使豆荚表现为绿色,即 G 序列对 H 基因的表达没有影响(或影响很小)。

智慧分层作业(三十)

1. C [四分体中非姐妹染色单体片段互换属于基因重组,A 错误;猫叫综合征是第 5 号染色体部分缺失引起的染色体结构变异,B 错误;单倍体育种需通过花药离体培养,此过程中细胞进行有丝分裂,可能发生基因突变或染色体结构变异(如染色体断裂后错误连接),C 正确;染色体某一片段的位置颠倒(倒位)属于染色体结构变异,在光学显微镜下可以观察到,D 错误。]
2. C [相比二倍体马铃薯,四倍体马铃薯的茎秆粗壮,块茎更大,所含的营养物质也更多,A 正确;植物进行无性繁殖,可保持母本的优良性状,选用块茎繁殖可解决马铃薯同源四倍体育性偏低问题,并保持优良性状,B 正确;Gggg 细胞复制之后为 GGgggggg,减数分裂 I 后期同源染色体分离,非同源染色体自由组合,故 Gggg 个体产生的次级精母细胞含有 2 个或 0 个 G 基因,C 错误;若同源染色体两两联会,GGgg 个体自交,GGgg 产生的配子为 $1/6GG$ 、 $4/6Gg$ 、 $1/6gg$,只有存在 G 基因才能产生直链淀粉,故子代中产生直链淀粉的个体占 $1-1/6 \times 1/6 = 35/36$,D 正确。]
3. D [着丝粒发生异常横裂后,染色体结构异常,但染色体数目不变,所以只发生了染色体结构变异,A 错误;等臂染色体与正常染色体上存在同源区段,可能通过同源区段与正常染色体联会,但这种联会是异常的,B 错误;精原细胞可进行有丝分裂,也可进行减数分裂。“等臂染色体”是某精原细胞在分裂过程中发生连接两条姐妹染色单体的着丝粒异常横裂而形成的,着丝粒分裂可发生于有丝分裂后期、减数分裂 II 后期,因此“等臂染色体”形成于该精原细胞有丝分裂后期或减数分裂 II 后期,C 错误;若该细胞正在进行减数分裂,“等臂染色体”形成于减数分裂 II 后期,该染色体所在的细胞为次级精母细胞,由该细胞产生的两个精细胞染色体异常,因此该精原细胞产生的精细胞中有一半出现异常,D 正确。]
4. B [根据题意,“77-2”和“77-4”是三倍体橡胶树新品种,三倍体橡胶树由减数分裂正常形成的雄配子(n)和异常形成的雌配子(2n)结合产生,说明该新品种三倍体与正常亲本二倍体相比,染色体数是一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加,属于染色体数目变异,A 正确;结合题干和表中信息可知,父本 Ee 产生的雄配子为 E 和 e,母本基因型为 Ee,产生雌配子(2n),根据表中信息 77-2 基因型为 EEe,说明母本产生的雌配子为 EE 或 Ee,由 77-4 基因型为 EEE,说明母本产生的雌配子为 EE,那么母本在形成雌配子时可能在减数分裂 I 后期发生异常,也可能在减数分裂 II 后期发生异常,因此母本也可能产生 ee 的雌配子,故父本与母本杂交会产生基因型为 eee 的橡胶树品种,B 错误;形成“77-2”EEe 时的雌配子 Ee(2n)可源自减数分裂 I 后期时,同源染色体未分离,都移向了一极,而减数分裂 II 正常进行,C 正确;形成“77-4”时的雌配子 EE(2n),母本减数分裂 I 正常,而减数分裂 II 后期,姐妹染色单体分离形成

- 独立的染色体后,都移向了一极,D正确。]
5. B [据图可知,甘蓝型油菜(AACC)与诸葛菜(DD)体细胞杂交,则杂种K的基因型是AACCCDD,再与甘蓝型油菜(AACC)杂交,雄性不育株H(AACC+M)的组成是AACCCDD,据此推测雌性不育株中M指的是来自D的1条染色体,A正确;染色体联会发生在减数分裂Ⅰ前期,而次级卵母细胞是减数分裂Ⅱ时的细胞名称,B错误;雌性不育株的M染色体上可能存在雌蕊败育基因,从而导致H成为雌性不育株,C正确;植物组织培养技术是一项无性繁殖技术,可利用植物组织培养技术快速获取大量的H植株,D正确。]
6. B [①过程是籼稻与粳稻杂交得到稻C,该过程属于有性杂交,原理是基因重组,而不是染色体变异,A错误。植物体细胞杂交技术可以克服远缘杂交不亲和的障碍,竹子和水稻虽然是不同亚科植物,亲缘性非常差,但理论上可以用植物体细胞杂交技术将竹子和水稻的体细胞融合,经过植物组织培养等技术获得竹稻F,B正确。竹稻F是在竹稻E染色体加倍后才可育,而竹稻E是不可育的,竹子和水稻是存在生殖隔离的,C错误。③过程使用秋水仙素处理稻E得到竹稻F,秋水仙素能抑制纺锤体的形成,使染色体数目加倍,所以竹稻F属于多倍体(可能是四倍体等),而不是二倍体;经过秋水仙素处理后得到的竹稻F是纯合子,能稳定遗传,D错误。]
7. C [一条5号染色体某一片段发生了重复,其同源染色体的该片段不发生重复,因此产生的配子中有 $1/2$ 含有染色体结构异常的5号染色体;8号染色体多出了一条,且分离时多的一条随机分配,则该个体产生的配子中染色体数目异常的配子所占比例为 $1/2$,因此染色体结构和数目均异常的配子所占比例为 $1/4$,A、B、D错误,C正确。]
8. C [①甲是具有许多优良性状的纯合品种水稻,但不抗稻瘟病(rr),乙品种水稻抗稻瘟病(RR),两者杂交,子代抗稻瘟病(Rr),若让其不断自交,每代均选取抗稻瘟病植株,则得到的子代为抗稻瘟病植株,但其他性状不一定是优良性状的纯合子,①错误;②将甲与乙杂交, F_1 与甲回交, F_2 中的抗稻瘟病植株与甲再次回交,依次重复多代,可得到其他许多优良性状的纯合品种水稻,但抗稻瘟病植株可能为纯合子或杂合子,再将选取的抗稻瘟病植株自交多代,每代均选取抗稻瘟病植株,可得到抗稻瘟病并保留许多优良性状的纯合新品种,②正确;③将甲与乙杂交,取 F_1 的花药离体培养获得单倍体,再诱导染色体数目加倍为纯合二倍体,从中选取抗稻瘟病且其他许多优良性状的纯合植物,为所需新品种,只选取抗稻瘟病植株,不能保证其他性状优良,③错误;④甲是具有许多优良性状的纯合品种水稻,向甲转入抗稻瘟病基因,则抗稻瘟病性状相当于杂合,对转入成功的抗稻瘟病植株自交多代,每代均选取抗稻瘟病植株,可获得所需新品种,④正确。综上所述,②④正确。]
9. C [一条染色体的姐妹染色单体上出现了等位基因,是基因突变的结果,乙的形成过程有染色体片段的断裂,是染色体结构变异,两条染色体最终形成了一条染色体,是染色体数目变异,A错误;一对同源染色体结合形成一条染色体,一条单体上的基因是Aa,另一条单体上的基因是aa,减数分裂Ⅰ同源染色体分离,减数分裂Ⅱ着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,因此只考虑A/a,分裂产生的精子基因型有3种,一种不含A、a基因,一种是Aa,一种是aa,B错误;图中变异包括基因突变、染色体结构和数目变异,可以为生物进化提供原材料,导致种群A、a基因频率的改变,C正确;易位发生在非同源染色体之间,而图中过程发生在同源染色体之间,这不是易位,D错误。]
10. 答案:(除标注外,每空2分,共13分)(1)染色体结构变异(易位) 让植株甲自交,观察子代表型及比例 子代植株花单

生:花簇生=3:1 子代植株花单生:花簇生=4:1

(2)5:1 在 不一定(1分)

解析:(1)由图可知,突变体植株中1号染色体与10号染色体部分片段发生互换,因此,突变体植株发生了染色体结构变异(易位)。正常植株中R与r位于一对同源染色体上,而突变体植株中R与r位于非同源染色体上,要区分植株甲是正常植株还是突变体植株,可让植株甲自交,观察子代表型及比例。若植株甲是正常植株,自交产生的子代基因型以及比例为 $RR:Rr:rr=1:2:1$,故子代植株花单生:花簇生=3:1。若植株甲是突变体植株,植株甲产生的雌雄配子以及比例为 $RO:Rr:Or:OO=1:1:1:1$ (O表示不含R或r基因),不含R或r的受精卵不能发育,故植株甲自交产生的子代中花单生:花簇生 $=\frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} : \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = 12/16 : 3/16 = 4:1$ 。(2)为确定花型基因是否在10号染色体上,将该个体与多棵花簇生茄子植株杂交,如果控制花型的基因在10号染色体上,则花单生杂合三体植株的基因型为 RRr 或 Rrr 。若该花单生三体植株的基因型为 RRr ,则其产生的配子及其比例为 $RR:r:Rr:R=1:1:2:2$,将该个体与多棵花簇生茄子植株(rr)个体杂交,后代花单生(R_{-})与花簇生(rr)的比例为5:1;若该花单生三体植株的基因型为 Rrr ,则其产生的配子及其比例为 $R:rr:Rr:r=1:1:2:2$,将该个体与多棵花簇生茄子植株(rr)个体杂交,后代花单生(R_{-})与花簇生(rr)的比例为1:1。如果控制花型的基因不在10号染色体上,则花单生的杂合三体植株的基因型为 Rr ,该三体植株产生的配子及其比例为 $R:r=1:1$,将该个体与多棵花簇生茄子植株(rr)个体杂交,后代花单生(Rr)与花簇生(rr)的比例为1:1。综上分析,若后代花单生与花簇生的比例为5:1,则该花型基因在10号染色体上;若后代花单生与花簇生的比例为1:1,则该花型基因不一定在10号染色体上。

智慧分层作业(三十一)

1. A [系统进化树是一种表示物种间亲缘关系的树形图,而且自然选择决定进化的方向,故植物的系统进化关系是共同由来学说的体现和自然选择的结果,A正确;基因重组增强了生物变异的多样性,能为进化提供更多的原材料,会影响进化的速度和方向,B错误;绿藻的出现早于苔藓植物,故绿藻化石首次出现地层的年龄大于苔藓植物化石首次出现地层的年龄,C错误;据图分析可知,裸子植物与被子植物的亲缘关系比裸子植物与蕨类植物的亲缘关系近,D错误。]
2. D [根据密码子的简并,可推测不同物种的生物 β 珠蛋白的基因序列差异可能比氨基酸序列差异更大,A正确;不同生物的生物 β 珠蛋白某些位点上的氨基酸相同,可推测这些位点上未发生改变的氨基酸对维持 β 珠蛋白功能稳定可能更重要,B正确;化石是研究生物进化最直接的证据,通过氨基酸序列等分子生物学证据与化石等证据结合能更准确判断物种间进化关系,C正确;相同位点氨基酸的差异数可反映生物的亲缘关系,五种生物相互比较,甲与乙的氨基酸序列差异数为11个,而乙和丙的氨基酸序列差异数为13个,故甲与乙的亲缘关系并非最远,D错误。]
3. D [蜜蜂的结构对开花植物的变异起选择作用,而非决定变异方向,变异是随机的、不定向的,A错误;蜜蜂的变异是随机产生的,并非为了适应环境主动出现,自然选择保留有利变异,B错误;结构变长是自然选择的结果,而非因长期使用导致,C错误;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,这就是协同进化,开花植物与蜜蜂的相互适应

- 是长期协同进化的结果,D正确。]
4. **D** [小尾巴雄鱼基因型为 ee ,其产生需父母均传递 e 基因。雌鱼可能携带 e 基因(如 Ee 、 ee),且大尾巴雄鱼(Ee)可传递 e 基因,因此小尾巴雄鱼不会消失,A错误;雌鱼交配对象是大尾巴雄鱼(E),大尾巴雄鱼含较多 E 基因,会使雌鱼后代中 E 基因频率升高,B错误;雄鱼尾巴大小由基因型决定, ee 始终为小尾巴,无表型渐变机制,C错误;鱼的尾巴性状受常染色体上等位基因 E/e 控制,与性别无关,所以子一代雌、雄鱼中 e 基因频率相等,D正确。]
5. **A** [该地区半荷包紫堇因 $bHLH35$ 基因突变使叶片呈现类似岩石的灰色,不易被成体绢蝶识别并取食,而未发生该突变的半荷包紫堇易被成体绢蝶识别并取食,从而导致半荷包紫堇突变的 $bHLH35$ 基因频率逐渐增加,A符合题意;半荷包紫堇 $bHLH35$ 基因突变会对绢蝶进行选择,但不会引起绢蝶的变异,B不符合题意;隔离是物种形成的必要条件,根据题意分析可得灰叶型半荷包紫堇的出现标志着该物种发生了进化,但不一定形成了新物种,C不符合题意;冰川消融导致更多的半荷包紫堇不易被识别并取食,从而导致绢蝶受到的选择压力增大,D不符合题意。]
6. **C** [斑蝶类蝴蝶因 N 酶发生了一个氨基酸替换而对 CA 不敏感,其幼虫可以取食萝藦,其对 CA 的适应主要是因为发生了基因突变和环境的选择,A正确。斑蝶类蝴蝶可以取食萝藦,其他大部分蝴蝶无法取食萝藦,这样可减少其与其他蝴蝶竞争食物,B正确。不同物种之间一般是不能相互交配的,即使交配成功,也不能产生可育的后代,这种现象叫作生殖隔离,斑蝶类蝴蝶 N 酶基因突变使得其幼虫可以取食萝藦,根据题意不能得出 N 酶基因突变导致斑蝶类蝴蝶与其他蝴蝶发生生殖隔离,C错误。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,这就是协同进化,萝藦类植物和斑蝶类蝴蝶的进化是一个协同进化的实例,D正确。]
7. **D** [因为黔金丝猴是川金丝猴祖先群与滇/缅甸金丝猴祖先群杂交产生的后代,所以杂交促进了金丝猴间的基因交流,这是黔金丝猴形成的重要因素,A正确;黔金丝猴毛色与祖先群不同,是新性状,由于它是杂交产生的,遗传物质发生改变,所以该性状可遗传给后代,B正确;生物的性状通常是遗传和所处自然环境共同作用的结果,黔金丝猴的毛色也不例外,C正确;虽然黔金丝猴遗传信息约 70% 来自川金丝猴祖先群(川金丝猴为黄色毛发),30% 来自滇/缅甸金丝猴祖先群(滇/缅甸金丝猴为黑色毛发),但仅根据遗传信息的来源比例不能直接得出黔金丝猴群体中黄色毛发的基因频率大于黑色毛发的基因频率,D错误。]
8. **D** [根据题图信息可推知,1987 年,含 Aat^{120} 基因的个体在高潮带比低潮带具有更强的适应能力,A错误;1993 年,种群又恢复到 1987 年的相对稳定状态,在自然选择作用下,理论上 Aat^{100} 基因频率不会持续上升,B错误;1988—1993 年,影响低潮带种群基因频率变化的主要因素是自然选择,C错误;1993 年, Aat^{120} 基因频率为 0.4,含 Aat^{100} 基因的个体在低潮带种群中所占比例为 $1-0.4 \times 0.4=84\%$,D正确。]
9. **D** [新物种形成的标志是生殖隔离的出现,图 1 曲线说明种群发生了进化,但不能说明形成了新物种,A错误。如果有利突变是隐性突变,那么在突变初期,隐性基因纯合子的占比较低,有利性状不易表现出来,有利突变基因频率增加较慢,相反如果是显性突变,突变个体即表现有利性状,在突变初期,有利突变基因频率增加较快。根据图 1 和图 2 分析知,在突变初期,图 1 中基因频率增加迅速,所以图 1 中有利突变基因为显性,

图 2 中有利突变基因为隐性,B错误。图 2 中有利突变基因为隐性,随着世代数的增加,经过长期的自然选择,最后存活的个体可能都是隐性纯合子,因此有利突变基因的频率可能达到 1,C错误。图 2 曲线在 200~400 代增长慢,因为有利突变基因是隐性基因,在该阶段含有利突变基因的个体主要以杂合子形式存在,含有利基因的纯合体占比小,所以有利突变基因频率增长较慢,D正确。]

10. **B** [从环境角度看,砾石呈灰色,灰叶紫堇的灰色叶片与环境颜色相近,属于保护色,结合柱状图,灰叶紫堇附近绢蝶产卵率低,说明被天敌取食的概率更低,从而结实率更高,A正确;紫堇 7 月开蓝花,绢蝶 5~6 月产卵,时间不重叠,但灰叶紫堇因有保护色,被取食少,结实率高,有利于 H 基因(控制灰叶的基因)传递给后代,是有利于 H 基因保留的,B错误;绢蝶是紫堇天敌,且主要靠颜色差异定位,绢蝶种群数量锐减,对紫堇的取食压力减小,绿叶紫堇不再因颜色易被发现而处于劣势,在种群中所占比例会增加,C正确;灰叶紫堇占比增加,对绢蝶的捕食能力提出更高要求,只有更敏锐地识别灰叶紫堇才能获取食物,这有助于绢蝶演化出更敏锐的视觉定位能力,D正确。]

11. **答案:**(除标注外,每空 2 分,共 15 分)(1)突变和基因重组 不一定 (2)否(1 分) 两次统计的结果显示基因频率没有发生改变 (3)物种和遗传 协同 (4)丙 分子

解析:(1)现代生物进化理论认为突变和基因重组为生物进化提供原材料,生物进化的基本单位是种群,生物进化的实质是种群基因频率的改变,种群基因频率的改变导致生物进化,但并不一定出现新的物种,新物种形成的标志是生殖隔离。(2)调查发现,初始时,基因型为 BB 和 bb 的纵带黑丽鱼个体分别占种群的 12%、48%, Bb 的基因型频率为 40%,则 B 的基因频率是 $BB+1/2Bb=32\%$, b 的基因频率为 $1-32\%=68\%$ 。一段时间后再次统计, BB 和 bb 个体分别占 18%、54%。则 Bb 为 28%,计算得 B 的基因频率还是 32%, b 的基因频率还是 68%。由于生物进化的实质是种群基因频率的改变,该种群的基因频率没有发生改变,所以种群没有进化。(3)马拉维湖中的丽鱼多种多样,涉及多个物种,体现了物种多样性和遗传多样性。马拉维湖中的各种生物和无机环境依然在相互影响中不断进化和发展,这就是协同进化,协同进化导致了生物多样性的形成。(4)判断亲缘关系的远近,实质是判断基因中碱基序列的相似性,甲丽鱼的 DNA 单链和丙丽鱼的 DNA 单链互补程度更高,证明丙丽鱼的另一条 DNA 单链和甲丽鱼的 DNA 单链相似程度更高,因此二者亲缘关系更近,这是分子水平的证据。

智慧分层作业(三十二)

1. **B** [血红蛋白位于红细胞内,属于细胞内成分,不属于内环境(细胞外液),B符合题意。]
2. **C** [由图可知,a、b、c、d、e 依次对应细胞内液、细胞外液、组织液、血浆和淋巴液,若要提取相关抗体用于免疫治疗,则最好从 d(血浆)中提取,A错误; KCl 的相对分子质量大于 $NaCl$,故质量分数为 0.9% 的 KCl 溶液的渗透压小于细胞外液,静脉注射一定量质量分数为 0.9% 的 KCl 溶液,一段时间内 b 的渗透压减小,B错误;突触小泡可将神经递质释放到突触间隙(液体成分为 c)中,一般情况下,神经递质发挥作用后即可被相应酶分解,C正确;血红蛋白位于红细胞内,正常情况下在 d(血浆)中检测不到,D错误。]
3. **B** [细胞内液的酸碱平衡依赖缓冲系统(如磷酸盐缓冲对),而

- 缓冲物质属于无机盐离子,A 错误;血浆中的 HCO_3^- 、 H_2CO_3 是主要的缓冲对,能中和酸性或碱性物质,维持 pH 稳定,B 正确;肠道属于外界环境,而非内环境(内环境为血浆、组织液、淋巴液),C 错误;肌细胞无氧呼吸产物为乳酸,不产生 CO_2 , CO_2 由有氧呼吸产生,D 错误。]
4. D [口服头孢和静脉注射头孢首先进入的内环境分别是组织液和血浆,A 错误。酒精在肝脏细胞内分解为乙醛,发生在细胞内,B 错误。血浆中存在缓冲物质,能对酸碱度的变化起到缓冲作用。乙醛堆积对呼吸作用的抑制会导致短时间内通气量减少, CO_2 不能及时排出,使血浆 pH 有所下降,C 错误。饮酒者血浆中的部分酒精通过肺部呼吸排出体外,至少要穿过毛细血管壁细胞、肺泡壁细胞,共 4 层生物膜,D 正确。]
5. A [血浆渗透压主要与无机盐和蛋白质含量有关,不会因红细胞减少而明显下降,A 错误;当机体脱水时,细胞外液渗透压升高并大于细胞内液渗透压时,细胞内液会失水导致渗透压随之升高,B 正确;组胺能增大毛细血管壁的通透性,导致血浆蛋白进入组织液,使血浆渗透压降低,组织液渗透压相对升高,引发组织水肿,C 正确;肝细胞中肝糖原分解产生的葡萄糖可以进入血浆,葡萄糖也可以由血浆进入肝细胞合成肝糖原,D 正确。]
6. B [下丘脑是渗透压感受器所在并参与调节,并非产生渴觉,A 错误;动作电位峰值由 Na^+ 内流驱动, Na^+ 浓度降低会减少细胞内外浓度差,导致动作电位峰值下降,B 正确;血浆 pH 下降,机体通过调节,如增加 HCO_3^- 等缓冲物质的作用来维持 pH 相对稳定,而不是通过增加 CO_2 排出量使 pH 下降(正常情况下机体是维持 pH 稳定,不是促使其下降),C 错误;抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管重吸收水分,尿量减少是该激素促进重吸收的结果,D 错误。]
7. C [由题干信息“细胞产生的 CO_2 进入红细胞,在酶的催化下迅速与水反应生成 H_2CO_3 ,进一步解离为 H^+ 和 HCO_3^- , HCO_3^- 顺浓度梯度进入血浆”可知, CO_2 参与血浆中 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 缓冲对的形成,A 正确;血液流经肌肉组织,产生的 CO_2 进入红细胞,生成 H^+ 和 HCO_3^- ,此时红细胞渗透压略有升高,会轻度吸水“肿胀”,B 正确;红细胞内 H^+ 增多时 pH 下降, H^+ 与血红蛋白结合促进 O_2 释放,即血红蛋白与 O_2 的亲合力下降,C 错误; CO_2 是人体调节呼吸运动的重要体液因子,故脑中呼吸中枢的正常兴奋存在对体液 CO_2 浓度的依赖,D 正确。]
8. B [胰岛素受体被破坏,会导致胰岛素无法发挥作用,从而会引起血糖含量升高,A 正确;抗利尿激素分泌不足时,肾小管和集合管对水的重吸收减弱,从而会导致尿量增加,B 错误;醛固酮的作用是“保钠排钾”,C 正确;血钙缺少会导致肌肉抽搐,D 正确。]
9. B [高强度运动时,肾上腺素和胰高血糖素都可以促进肝糖原分解和非糖物质转化为糖来协同作用升高血糖,A 正确;从图中可以看出,血浆乳酸水平达到峰值后还有下降趋势,说明此时骨骼肌细胞无氧呼吸强度并非最高,B 错误;两种强度运动后,血浆乳酸水平下降并逐渐恢复到正常范围,均不影响血浆 pH 的相对稳定,C 正确;两种强度运动时,交感神经的活动占主导作用,运动后副交感神经的活动占主导作用,故交感神经与副交感神经活动的强弱均会发生转换,D 正确。]
10. A [甲脱水后,血钠浓度降低,肾上腺皮质分泌醛固酮增加,对 Na^+ 的重吸收增加,进一步促进对水的重吸收,使得尿量减少,A 正确;丙脱水后,血钠浓度升高,血钠升高不会引起组织液增多,B 错误;丙脱水后,细胞外液渗透压升高,而生理盐水

是等渗溶液,单纯注射生理盐水不能有效纠正高渗状态,C 错误;细胞外液的渗透压与 Na^+ 浓度等有关,由图可知三位病人血浆渗透压从大到小排序依次为:丙>乙>甲,D 错误。]

11. D [血钾升高时,通过醛固酮调节肾脏排出更多钾离子,维持血钾浓度相对稳定,钾离子在血浆等内环境中,该调节属于内环境稳态调节,A 正确;环境温度高于 30°C 时,汗腺分泌汗液,汗液汽化带走热量,维持体温相对稳定,体温调节涉及内环境的温度平衡,属于内环境稳态调节,B 正确;缺氧时,呼吸加深加快,机体从外界获取更多氧,维持血液(包括血浆和血细胞)中氧含量相对稳定,血浆中的氧含量在内环境中体现,属于内环境稳态调节,C 正确;胃中的环境不属于内环境,胃酸分泌过多时,通过负反馈作用抑制胃酸分泌,维持胃中的 pH 相对稳定,这不属于内环境稳态调节,D 错误。]

12. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 12 分)(1)①③④(1 分) 高于
(2)促甲状腺激素释放激素 甲状腺激素通过体液运输到达全身各处,几乎作用于所有的细胞,提高细胞代谢的速度,增加产热量。当甲状腺激素含量增加到一定程度时,会通过反馈调节抑制下丘脑和垂体的活动,从而使甲状腺激素的分泌减少,维持其含量的相对稳定 (3)小于(1 分) 神经调节
体内的水分通过汗液大量排出,使细胞外液的渗透压升高。为了维持渗透压的平衡,下丘脑的渗透压感受器会促使垂体释放抗利尿激素,增加肾小管和集合管对水分的重吸收,从而减少尿量

解析:(1)内环境包括淋巴液、组织液、血浆,即图 1 中的①③④;若 A 为含有肌糖原的肌肉细胞,当身体胰高血糖素含量上升时,由于组织细胞对葡萄糖的消耗,因而,a 处的葡萄糖浓度高于 b 处。(2)当受到寒冷刺激后,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素促进垂体分泌促甲状腺激素增多,促甲状腺激素促进甲状腺激素的分泌;甲状腺激素通过体液运输到达全身各处,几乎作用于所有的细胞,提高细胞代谢的速度,增加产热量。当甲状腺激素含量增加到一定程度时,会通过反馈调节抑制下丘脑和垂体的活动,从而使甲状腺激素的分泌减少,维持其含量的相对稳定。(3)在感冒时,白细胞介素等细胞因子作用于体温调节中枢,使体温调定点上升,引起发热。此过程中,人体的散热量小于产热量,因而表现为体温上升。服药后因大量出汗散热而退烧,排汗过程是体温调节中枢下丘脑直接发出神经支配汗腺分泌引起的,该过程属于神经调节。体内的水分通过汗液大量排出,使细胞外液的渗透压升高。为了维持渗透压的平衡,下丘脑的渗透压感受器会促使垂体释放抗利尿激素,增加肾小管和集合管对水分的重吸收,从而减少尿量。

智慧分层作业(三十三)

1. C [中枢神经系统包括脑(大脑、脑干和小脑等)和脊髓,A 错误;躯体运动的调控需要中枢和外周神经系统的共同参与,并非全部由外周神经系统完成,B 错误;自主神经系统主要调节内脏活动,该过程不受意识支配,C 正确;支配内脏、血管和腺体的传出神经,称为自主神经系统,脑神经和脊神经中都有支配内脏器官的神经,所以自主神经系统是外周神经系统的一部分,D 错误。]
2. A [我国乒乓球运动员在奥运会赛场上挥洒汗水,是处于兴奋状态,交感神经活动占优势,心跳加快,支气管扩张,出汗增多,抗利尿激素分泌增加,减少尿量的排出,保留体内的水分,A 正确。]
3. C [神经胶质细胞的种类多样,部分参与构成神经纤维表面

- 的髓鞘,数量是神经元的10~50倍,A正确;神经胶质细胞具有支持、保护、营养和修复神经等多种功能,B正确;神经胶质细胞与神经元一起,共同完成神经系统的调节功能,C错误;组成神经系统的细胞主要包括神经元和神经胶质细胞两大类,D正确。]
4. C [在突触处兴奋只能单向传递,刺激胞体③,在背根不能检测到神经冲动,A错误;感觉是在大脑皮层形成的,B错误;高位截瘫的人虽大小便失禁,但是第二胸椎以下的脊髓正常,膝跳反射的神经中枢在脊髓,所以仍可完成膝跳反射,C正确;②③位于脊髓的灰质,灰质主要由神经元的胞体组成,灰质协调着大脑与躯体运动的配合,D错误。]
5. A [“抢跑”行为是由大脑支配的起跑行为,不属于条件反射,此时兴奋传导路径为:神经中枢→传出神经→效应器,A错误;中枢神经元④和⑤的兴奋均能引起b结构收缩,说明a结构既能接收神经中枢的信号(此时为效应器),又能将信号传向神经中枢(此时为感受器),所以可推断a结构是反射弧中的效应器和感受器,B正确;运动员听到枪响迅速起跑,这一反射属于条件反射,其神经中枢位于大脑皮层,同时起跑动作的完成还需要脊髓的参与,C正确;若在箭头处切断神经纤维,a的兴奋不能通过①传到③再传到b,因此b结构收缩强度会减弱,D正确。]
6. C [在反射活动中,由于兴奋在神经元之间的传递是单向的(神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜),所以反射活动中兴奋在神经纤维上的传导是单向的,A错误;电刺激会使老鼠产生恐惧反射,属于非条件反射,在黑暗环境中通过多次电刺激,使老鼠产生对黑暗的恐惧反射,属于条件反射,故在建立“喜亮怕暗”的过程中,电刺激是非条件刺激,黑暗环境转化为条件刺激,B错误;科研人员抽取前者脑内的蛋白质分子注射到普通老鼠脑内,普通老鼠也变得“喜亮怕暗”,由此推测抽取的蛋白质分子可能促进某种神经递质的合成,作用后引起突触后膜电位变化,C正确;若在黑暗中电刺激消失,一段时间后“喜亮怕暗”消退甚至丧失,这属于条件反射的消退,条件反射的建立与消退都需要大脑皮层的参与,D错误。]
7. A [多数内脏器官(如心脏、胃肠道、唾液腺等)同时受到交感神经和副交感神经的支配,大多数血管仅受到交感神经的支配,A错误;交感神经兴奋和副交感神经兴奋都促进唾液腺分泌唾液,具有协同作用,B正确;看到美食引起的唾液分泌活动属于条件反射,咀嚼食物引起唾液分泌属于非条件反射,C正确;人体注射肾上腺素后,交感神经兴奋,引起唾液腺分泌的唾液中,水分较少而酶含量较多,D正确。]
8. B [先天性无痛症患者痛觉传导受阻,但题干明确其智力及其他感觉正常,说明大脑皮层痛觉中枢未受损,问题出在传导路径(如传入神经或脊髓传导功能异常),A错误;痛觉的作用是及时引发保护性反应(如缩手反射),患者痛觉完全丧失,无法通过痛觉信号触发反射或意识性躲避,B正确;交感神经和副交感神经都是属于自主神经系统的传出神经,C错误;脑干含有呼吸中枢,但水盐平衡调节中枢位于下丘脑,D错误。]
9. C [该实验是研究低氧应激条件下交感神经对脾淋巴细胞增殖的影响,对照组应是正常大鼠且未经低氧应激处理,A正确;对比对照组和低氧组,低氧组大鼠脾淋巴细胞增殖率相对值明显低于对照组,说明低氧应激处理能够抑制大鼠脾淋巴细胞增殖,B正确;低氧+损毁交感神经组的大鼠脾淋巴细胞增殖率相对值高于低氧组,这表明损毁交感神经后,淋巴细胞增殖情况有所改善,也就意味着交感神经在低氧应激条件下对大鼠脾淋巴细胞增殖具有抑制作用,而不是促进作用,C错误;从低氧

组和低氧+损毁交感神经组的对比可以看出,交感神经的状态(是否损毁)影响了大鼠脾淋巴细胞的增殖情况,该实验说明神经系统对免疫系统具有调节作用,D正确。]

10. C [该反射是一种比较低级的神经活动,由大脑皮层以下的神经中枢(脑干和脊髓)参与,属于非条件反射,A正确;脑神经主要分布在头面部,负责管理头面部的感觉和运动,故传入神经①属于脑神经,B正确;瞳孔开大肌是分布于眼睛瞳孔周围的肌肉,只受自主神经系统支配,自主神经系统不属于躯体运动神经,传出神经②属于内脏运动神经,C错误;反射活动需要经过完整的反射弧,若完全阻断脊髓(颈段)中的网状脊髓束,则该反射弧不完整,该反射不能完成,D正确。]
11. B [效应器是指传出神经末梢及其支配的肌肉或腺体,本过程中效应器应为心交感神经支配的心肌、交感缩血管神经支配的血管平滑肌,而非整个心脏和血管,A错误;表中“心交感神经”和“交感缩血管神经”属于交感神经,“迷走神经”属于副交感神经(迷走神经为副交感神经的一部分),三者均属于自主神经系统,B正确;当血压升高时,反射会抑制心交感神经(因其增强心率和收缩力),同时激活心迷走神经(因其减弱心率和收缩力),C错误;去甲肾上腺素对心肌细胞(增强收缩)和血管平滑肌(收缩或舒张)的作用不同,说明受体蛋白结构或类型不同,D错误。]
12. 答案:(每空1.5分,共12分)(1)传出神经 负电位 (2)慢组织液 (3)抑制神经递质的释放(或阻止神经递质与受体结合) (4)Y 不偏转 (5)控制神经递质合成的基因不表达(或基因的选择性表达)
- 解析:(1)由图可知X上有神经节,故Y应是传出神经,乙酰胆碱是兴奋性神经递质,和肌肉细胞结合后因为 Na^+ 内流,膜外侧应是负电位。(2)由图可知,Z是突触,X是神经纤维,兴奋在突触传递时需要经过信号的转换,所以比在神经纤维上的传导要慢,神经递质释放后到突触间隙,需要通过组织液作用于突触后膜,组织液属于内环境。(3)M处是传入神经,N处是传出神经,在传入神经能测到电位变化,在传出神经不能测到电位,而它们之间需要经过突触结构,说明该药物可能是抑制了神经递质的释放或者是阻止神经递质与受体的结合。(4)若刺激Y处,观察到N指针偏转和左后肢屈腿,N在Y刺激的左侧,肌肉在Y的右侧,这说明了兴奋在神经纤维上能双向传导。若M指针不偏转说明在反射弧中只能单向传递。(5)用针扎骨骼肌,N指针不发生偏转,这说明骨骼肌不能产生和释放神经递质,不能产生神经递质的根本原因是控制神经递质合成的基因不表达(或基因的选择性表达)。

智慧分层作业(三十四)

1. C [刺激后神经纤维的钠钾泵活性并非不变,A错误;兴奋传导过程中刺激部位先兴奋后恢复静息状态,B错误;兴奋传导过程中神经纤维上 Na^+ 通道相继开放,传导兴奋,C正确;产生动作电位时, K^+ 通道关闭,恢复静息电位时 K^+ 通道开放,故兴奋传导过程中细胞膜- K^+ 通透性改变,D错误。]
2. C [在T点给予适宜的刺激并产生兴奋后,神经纤维膜内电流的方向与兴奋传导方向相同,膜外电流的方向与兴奋传导方向相反,A错误;兴奋只能从T传向P,刺激P点,电表Ⅲ指针不发生变化,B错误;刺激P点电表Ⅰ指针偏转两次,相同强度刺激T点,由于兴奋能由突触前膜传递到突触后膜,即 $T \rightarrow P$,电表Ⅰ指针也可以偏转两次,C正确;电表Ⅱ的两电极在膜外,兴奋只能从T传向P,刺激T点电表Ⅱ的指针会发生两次方向相反的偏转,而电表Ⅰ和电表Ⅲ的两电极分别位于膜外、膜内,

- 刺激T点,电表I和电表III的指针会发生两次方向相同的偏转,D错误。]
3. B [动作电位的形成与 Na^+ 内流有关,若增加神经细胞外的 Na^+ 浓度, Na^+ 内流增加,动作电位的幅度增大,A正确;若静息状态下 Na^+ 通道的通透性增加,使 Na^+ 内流增多,会打破原有 K^+ 外流主导的离子平衡,静息电位的幅度减小,B错误;若抑制钠钾泵活动,导致膜外 Na^+ 和膜内 K^+ 减少,静息电位和动作电位的幅度都减小,C正确;神经细胞通过钠钾泵实现 Na^+ 、 K^+ 的主动运输,通过离子通道实现 Na^+ 、 K^+ 的被动运输,D正确。]
4. B [电突触通过离子通道直接传递电信号,化学突触的信号传递需经过“电信号→化学信号→电信号”的转换,由于神经递质的释放、扩散和与受体结合需要时间,存在突触延搁,因此电突触传递信号的速度较化学突触快,A正确、B错误;结合图中离子通道的转移方向可推测电突触能实现信号的双向传导,C正确;化学突触的神经递质位于突触小泡中,通过胞吐的方式从突触前膜释放,D正确。]
5. B [脂肪细胞分泌的Leptin(属于化学物质),通过体液运输作用于相关细胞,使5-羟色胺的合成和释放减少,这符合体液调节的特点(化学物质通过体液传送的方式调节生命活动),A正确;Leptin与突触前膜的受体结合,使5-羟色胺的合成和释放减少,5-羟色胺是兴奋性神经递质,其释放减少会影响兴奋在突触处的传递,因此Leptin并不直接影响突触前膜和突触后膜的静息电位,B错误,C正确;5-羟色胺是兴奋性神经递质,其与突触后膜上的相应受体结合后可导致 Na^+ 内流,从而产生动作电位,当5-羟色胺与突触后膜受体结合减少时, Na^+ 内流也会减少,D正确。]
6. A [刺激a处,兴奋沿着神经纤维的传导不依赖于钙离子,兴奋可以在神经纤维上传导,电表会发生偏转,由于细胞外液缺乏钙离子,神经元不会释放乙酰胆碱,所以腓肠肌不收缩,如果滴加乙酰胆碱,即补充了神经递质,腓肠肌接收神经递质,会收缩,刺激b处,是直接刺激腓肠肌,肌肉会收缩,A正确。]
7. C [根据题干“抑制迷走神经兴奋进而使大脑调控小肠微绒毛的长度以减少对脂肪酸的吸收”,可以推断出葛根素使小肠微绒毛缩短从而减少脂肪酸吸收,A正确;因为葛根素与GABA都能与迷走神经元上的GABA受体结合,所以葛根素可能与GABA竞争受体上的结合位点,B正确;神经兴奋时, Na^+ 内流,而葛根素是抑制迷走神经兴奋,应该是阻止 Na^+ 向迷走神经元内流,而不是使 Na^+ 内流,C错误;抑制迷走神经兴奋能减少脂肪酸的吸收,所以抑制迷走神经兴奋可作为治疗肥胖的新思路,D正确。]
8. D [据题意“吗啡类镇痛药可激活突触前膜上的相关受体,使前膜释放的C物质减少,最终减弱或阻滞信号的传递,产生镇痛作用”,C可引起突触后神经元兴奋,故C为兴奋性递质,A错误;河豚毒素(TTX)可以特异性且快速阻断 Na^+ 通道,因此河豚毒素麻醉后,该麻醉部位不能产生兴奋,B错误;结合以上信息中的相关机制,推测河豚毒素(TTX)因其特异性阻断 Na^+ 通道,直接抑制动作电位产生,吗啡类麻醉性镇痛药,通过激活突触前膜受体减少C物质释放,C错误;机体产生痛觉的过程中涉及突触结构,因此兴奋在神经纤维上的传导是单向的,D正确。]
9. D [ACh经突触前膜释放的过程为胞吐,需要细胞提供能量,A正确;神经毒气能抑制胆碱酯酶的活性,使得乙酰胆碱持续引起下一个神经元兴奋,使得肌肉一直处于兴奋收缩的状态,即僵直的状态,B正确;神经毒气可抑制胆碱酯酶活性,使得突触间隙中乙酰胆碱含量较多,而阿托品可与ACh竞争副交感

- 神经突触后膜的乙酰胆碱M受体,故服用阿托品可一定程度上缓解神经毒气中毒症状,C正确;乙酰胆碱是兴奋性神经递质,阿托品可与ACh竞争副交感神经突触后膜的乙酰胆碱M受体,副交感神经不能发挥降低心率、加快胃肠蠕动的作用,故过量服用阿托品可能会引发心跳加快、胃肠蠕动减慢等副作用,D错误。]
10. A [敲除强啡肽阳性神经元的强啡肽受体基因,强啡肽无法作用于强啡肽阳性神经元自身,其对自身的抑制作用去除了,会促进强啡肽的释放,从而抑制GABA释放的作用加强,进一步减少了GABA与GABA受体的结合,进一步解除了GABA对乙酰胆碱能神经元的抑制作用,ACh的释放含量会更多,A正确;强啡肽与GABA能神经元上的强啡肽受体结合后,会抑制GABA的释放,GABA的释放量会更少,B错误;敲除GABA能神经元的强啡肽受体基因,强啡肽不能作用于GABA能神经元,对GABA能神经元的抑制作用去除了,GABA能神经元对乙酰胆碱能神经元的抑制作用加强,ACh的释放量会更少,C错误;去除奖赏信息刺激后,强啡肽阳性神经元不释放强啡肽,对GABA释放的抑制作用去除了,GABA对乙酰胆碱能神经元的抑制作用加强,抑制了乙酰胆碱的释放,并非停止释放ACh,D错误。]
11. C [图1电表测量神经表面电位差,电表读数为零,可能是兴奋未传到a、兴奋传到a和b之间、兴奋已经传过b,A正确;图2纵坐标为膜内电位,是以膜外电位为参考,故微电极应分别置于膜两侧,B正确;图2表示在某一时刻离刺激点不同距离的位置的膜内电位,离刺激点近的位置先兴奋,先恢复静息电位,①~⑤对应位置依次兴奋,故②代表该位置正在恢复静息电位, K^+ 外流,C错误;①对应位置比⑤对应位置先兴奋,图1中a比b先兴奋,故①和⑤可分别表示某一时刻图1中a、b点的膜内电位,D正确。]
12. 答案:(除标注外,每空2分,共12分)(1)电信号(或神经冲动) 减少(1分)(2)动作电位幅度不变,细胞内 Ca^{2+} 浓度逐渐增加 外正内负 抑制(1分)(3)一 实验思路:刺激组一中细胞1,检测细胞2、细胞3内 Ca^{2+} 浓度变化。预期结果:刺激细胞1后,细胞2、细胞3内 Ca^{2+} 浓度显著增加
- 解析:(1)兴奋在神经元上以电信号(神经冲动)的形式沿细胞膜传导;分析题意, Ca^{2+} 内流触发突触小泡释放神经递质,即 Ca^{2+} 是神经递质释放的关键信号,去除细胞外液中的 Ca^{2+} 后,无 Ca^{2+} 内流,因此神经递质释放量减少。(2)据图1分析,随着刺激强度的增大,膜电位都是50mV左右,说明动作电位幅度不变,而细胞内 Ca^{2+} 浓度不断升高。动作电位产生与 Na^+ 内流有关,在体外培养条件下,用 Na^+ 通道阻断剂TTX处理该细胞,则 Na^+ 内流减少,导致动作电位产生受阻,使该细胞膜两侧的电位维持外正内负的静息状态;静息电位的产生与 K^+ 外流有关,若降低培养液中的 K^+ 浓度,会加大细胞内外的 K^+ 浓度差,从而导致静息电位绝对值增加,细胞不易兴奋,从而抑制肿瘤细胞增殖。(3)分析题意,本实验的目的是验证肿瘤细胞间无突触结构,通过体液调节方式实现信息交流,而突触是神经元之间进行信息交流的结构,为验证上述结论,应选择彼此之间无接触的细胞,即无突触结构的类型,故应选择组一;实验假设是 Ca^{2+} 浓度变化可作为判断肿瘤细胞间信息交流的指标,故可刺激组一中细胞1,检测细胞2、细胞3内 Ca^{2+} 浓度变化。由于实验假设是通过体液调节方式实现信息交流,且实验为验证实验,故预期结果:刺激细胞1后,细胞2、细胞3内 Ca^{2+} 浓度显著增加。

智慧分层作业(三十五)

1. **A** [S区为运动性语言中枢,损伤后,患者与讲话有关的肌肉和发声器官完全正常,能发出声音,但不能用词语表达思想,A错误;下丘脑是生物的节律中枢,损伤发生在下丘脑时,患者可能出现生物节律失调,B正确;损伤导致上肢不能运动时,大脑皮层的躯体运动中枢受到损伤,此时患者的缩手反射仍可发生,因为缩手反射的低级中枢在脊髓,C正确;排尿的高级中枢在大脑皮层,低级中枢在脊髓,损伤发生在大脑时,患者可能会出现排尿不完全,D正确。]
2. **C** [排尿不仅受到脊髓的控制还受到大脑皮层的调控,A错误;排尿过程中,副交感神经兴奋时,逼尿肌收缩,尿道内括约肌舒张,促进排尿,B错误;脊髓发育异常可能导致排尿中枢不能接受兴奋或不能有效传递兴奋,导致逼尿肌和尿道外括约肌的协调失衡,引发神经源性膀胱,C正确;脊髓作为低级中枢,需受大脑皮层的高级中枢调控才能实现有意识地排尿,若仅依赖脊髓调节,无法完全适应生理需求,D错误。]
3. **A** [胃排空反射是生来就有的,属于非条件反射,且支配胃平滑肌的传出神经属于内脏运动神经,A错误;脑干是调节许多重要内脏活动的基本中枢,同时也会受到大脑皮层等更高级中枢的调节,B正确;神经元兴奋时,膜内外电位变化是由内负外正变为内正外负,胃平滑肌兴奋收缩与神经元兴奋时的膜内外电位变化一致,所以乙酰胆碱与M受体结合后,胃平滑肌细胞膜外电位应由正变为负,C正确;若长期高血糖使得胃收缩力不足,胃排空延迟,食物就可能滞留,进而引发呕吐,D正确。]
4. **A** [记忆是脑的高级功能,而交感神经活动增加时,会导致心跳加快,支气管扩张,不直接涉及记忆功能改善,A符合题意;短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关,尤其是与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关,长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关,B、C、D不符合题意。]
5. **C** [呼吸中枢位于脑干,大脑皮层是最高级中枢,对于低级中枢有调控作用,大脑皮层受损的植物人能进行自主呼吸运动,不能进行随意呼吸运动,A正确;呼吸中枢位于脑干,某人受伤后,脑干和脊髓之间的神经联系被切断,呼吸运动不能正常进行,B正确;有意识地控制呼吸运动的频率和深度,这属于随意呼吸运动,此时的呼吸运动需要大脑皮层参与,控制脑干的调节,能体现神经系统的分级调节,C错误;有意识地控制呼吸运动的频率和深度,这属于随意呼吸运动,如果环境中存在难闻的刺激气味,人们会有意识地“屏住呼吸”,防止吸入有害气体,可见随意呼吸运动比自主呼吸运动具有更强的适应性和灵活性,D正确。]
6. **B** [方法①遗忘快是因为形成的是感觉性记忆,其信息也需要经海马区处理,A错误;长时记忆与突触形态、功能的改变以及新突触的建立有关,方法②通过强化将短时记忆转为长时记忆,可能依赖突触形态的改变,B正确;方法③的联想虽然可促进新突触的建立,但新记忆仍需反复提取和强化才可能转为第三级记忆,C错误;记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些种类蛋白质的合成,D错误。]
7. **D** [亚磁场可促进海马区的神经胶质细胞数量增加,并不会引起新生神经元产生更多突起,A错误;长期亚磁场暴露导致大脑皮层下的海马区的神经胶质细胞数量增加,但神经胶质细胞不能承担海马区功能,B错误;长期亚磁场暴露可导致大脑皮层下的海马区的神经胶质细胞数量增加,神经干细胞的活性氧水平下降、增殖分化能力降低,进而引起短时记忆异常,长时记忆不能正常形成,C错误;长期亚磁场暴露可导致大脑皮层

下的海马区的神经胶质细胞数量增加,神经干细胞的活性氧水平下降、增殖分化能力降低,引起动物认知功能障碍,因此,可注射适量抗氧化酶抑制剂改善亚磁场暴露导致的认知功能障碍,D正确。]

8. **A** [分析题意可知,只有脑干呼吸中枢具有自主节律性,而脊髓呼吸中枢直接支配呼吸运动的呼吸肌,故若仅有脑干功能正常而脊髓受损,也无法完成自主节律性的呼吸运动,A错误;脊髓、脑干和大脑皮层中都有调节呼吸运动的神经中枢,故大脑可通过传出神经支配呼吸肌,B正确;正常情况下,呼吸运动既能受到意识的控制,也可以自主进行,这反映了神经系统的分级调节,睡眠时呼吸运动能自主进行体现脑干对脊髓的分级调节,C正确; CO_2 属于体液调节因子,体液中 CO_2 浓度的变化可通过神经系统对呼吸运动进行调节:如 CO_2 浓度升高时,可刺激脑干加快呼吸频率,从而有助于 CO_2 排出,D正确。]
9. **C** [星形胶质细胞属于神经胶质细胞,对神经元起辅助作用,不参与神经细胞间兴奋的传递,A错误;*c-Fos*基因是所有细胞中均存在的基因,只是在星形胶质细胞中特异性表达,B错误;根据题干信息可知,阻断NFIA基因的表达可能抑制特定记忆的提取,导致不能回忆起一些事件,C正确;NFIA蛋白含量高的细胞,特定记忆能力强,但体细胞中NFIA基因的数量相同,D错误。]
10. **B** [结合a、b、c组的处理可知,d组实验的干预措施应为跑步机上运动,同时用电针刺激穴位,A正确;大鼠的学习与记忆不是由单一脑区控制,而是由多个脑区和神经通路参与,其学习与记忆过程涉及新突触的形成,B错误;为增强实验的说服力,应增设一组对照组,对照组的大鼠应选择与模型鼠性别相同、健康的大鼠,C正确;由实验结果可知,运动联合电针处理时大鼠学习、记忆能力最强,因此运动联合电针对缺血性脑卒中的治疗效果最好,D正确。]
11. **答案:**(除标注外,每空2分,共15分)(1)突触小泡 扩散 Na^+ 通道 (2)通过抑制单胺氧化酶活性,阻止5-HT被降解;或者抑制突触前膜上的SERT转运5-HT,增加突触间隙中5-HT的含量,提高突触后膜所在神经元的兴奋性,起抗抑郁作用 (3)降解 增加5-HT受体的敏感度 (4)积极建立和维系良好的人际关系、适量运动和调节压力、保持积极健康的生活方式、寻求他人或者专业人士咨询等(3分)
解析:(1)当兴奋到达突触前膜所在的神经元的轴突末梢时,会引起突触小泡向突触前膜移动。突触间隙中含有组织液,5-HT在组织液中以扩散的方式移动到突触后膜,并与突触后膜上的特异性受体结合。突触后膜兴奋是由 Na^+ 内流引起的,故5-HT与受体结合后,突触后膜上的 Na^+ 通道开放, Na^+ 内流,进而引起突触后膜兴奋。(2)从图1可知,5-HT发挥作用后可被单胺氧化酶(MAO)降解,也可被5-HT转运载体(SERT)回收至突触前膜内。依题意,抑郁症患者脑的突触间隙中神经递质5-羟色胺水平偏低,临床上常用一些抗抑郁药物调节5-HT水平改善抑郁症状,则其可能的作用机理是抑制单胺氧化酶活性,这样5-HT就不会被降解,能持续在突触间隙发挥作用;或者抑制突触前膜上的SERT转运5-HT,减少5-HT被回收,从而增加突触间隙中5-HT的含量,提高突触后膜所在神经元的兴奋性,起到抗抑郁作用。(3)从图2看,高剂量治疗组海马区5-HT受体结合量降低,而5-HT受体的mRNA表达量升高。这意味着受体合成并未减少,那么药物甲减少5-HT受体的数量,可能与受体的降解有关。结合抑郁症患者脑的突触间隙中5-HT水平偏低,推测药物甲抗抑郁的药学机制为增加5-HT受体的敏感度,即使受体数

量减少,但提高其敏感度,仍能使突触后膜对 5-HT 的响应增强,从而达到抗抑郁效果。(4)积极建立和维系良好的人际关系,能在遇到心理问题时交流倾诉对象;适量运动可促进身体分泌内啡肽等物质改善情绪;调节压力能避免长期处于高压下产生心理问题;保持积极健康的生活方式,如规律作息等,有助于维持身心良好状态;寻求他人或者专业人士咨询,在感觉心理不适能及时得到帮助和引导,这些后天的活动都能有助于预防抑郁症。

智慧分层作业(三十六)

1. B [班廷和贝斯特将狗的胰液管结扎至胰脏萎缩后制成滤液,将滤液注射给切除胰脏的狗,结果狗不出现糖尿病症状,发现了胰岛素通过胰岛分泌释放,胰岛素不通过导管分泌,导管结扎后胰蛋白酶不能分解胰岛素,B 错误。]
2. A [甲状腺激素具有促进新陈代谢和生长发育,提高神经系统兴奋性的作用,A 正确;抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管对水的重吸收,醛固酮的作用是促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收和对 K^+ 的分泌,二者不是协同提高血浆中 Na^+ 含量,B 错误;交感神经兴奋时,会抑制消化腺的分泌活动,副交感神经兴奋时促进消化腺分泌,C 错误;下丘脑释放促肾上腺皮质激素释放激素,垂体释放促肾上腺皮质激素,促肾上腺皮质激素能增强肾上腺分泌功能,D 错误。]
3. B [胰岛素与受体结合并发挥作用后失活,胰岛素可以激活蛋白激酶 B(Akt)信号途径,促进含有 GLUT-4 的囊泡与细胞膜融合,导致细胞膜上 GLUT-4 增多,A 错误;胰岛 B 细胞能接受血糖浓度变化的刺激,也能接受神经系统的调节,同时胰高血糖素也可作用于胰岛 B 细胞,因此胰岛 B 细胞具有胰高血糖素、神经递质、葡萄糖的识别受体,B 正确;葡萄糖进入组织细胞内不属于进入内环境,C 错误;机体通过胰岛素降低血糖的调节方式既有体液调节(胰岛素直接作用于靶细胞),也有神经调节(下丘脑可通过神经调节作用于胰岛 B 细胞),D 错误。]
4. C [患者甲状腺激素分泌不足,甲状腺激素对下丘脑和垂体负反馈调节减弱,则 TRH 和 TSH 应高于正常水平,若该患者血液 TSH 水平低于正常,可能是垂体功能异常,A 正确;若该患者血液 TSH 水平高于正常,可能是甲状腺功能异常,B 正确;甲状腺激素治疗只能够提高血液中甲状腺激素的含量,不能恢复患者甲状腺的分泌功能,C 错误;采用激素治疗某患者甲状腺激素分泌不足时,可检测血液中 TRH、TSH 等相关激素水平是否恢复到正常水平,从而评估治疗效果,D 正确。]
5. C [根据表格信息,患者甲的胰岛素含量远低于健康个体,其血糖高于健康个体的原因是胰岛素分泌不足,而非胰岛素未能发挥功能;若药物 X 能促进胰岛素的分泌,则可用于缓解患者甲的高血糖症状,A 错误、C 正确。患者乙的胰岛素含量高于健康个体,其血糖高于健康个体的主要原因是胰岛素抵抗,而非胰高血糖素分泌过多;若药物 Y 抑制胰岛素分泌会减少胰岛素水平,但不能改善胰岛素抵抗,不能缓解患者乙的高血糖症状,B、D 错误。]
6. D [垂体产生的 ACTH 可促进肾上腺皮质合成并分泌糖皮质激素,A 正确;长期或大量使用糖皮质激素会抑制肾上腺皮质的功能,从而引起肾上腺皮质萎缩,B 正确;切除肾上腺的大鼠 ACTH 分泌的昼夜节律依然正常,说明 ACTH 分泌的昼夜节律不受糖皮质激素的反馈调节,C 正确;正常情况下,糖皮质激素和促肾上腺皮质激素(ACTH)的分泌呈昼夜节律,切除垂体大鼠无法正常分泌促肾上腺皮质激素(ACTH),昼夜节律受影响,D 错误。]

7. D [实验中三组分别注射生理盐水、TH 和 TSH,自变量为注射溶液的种类,A 正确。下丘脑通过 TRH 调控垂体,垂体通过 TSH 调控甲状腺,甲状腺分泌的 TH 再反馈调节下丘脑和垂体,即使小鼠甲状腺被切除,“下丘脑—垂体—甲状腺轴”的结构基础仍存在,B 正确。若③<①,说明 TSH 作用后,下丘脑分泌 TRH 减少,即 TSH 可抑制下丘脑分泌 TRH;实验已切除甲状腺,排除 TSH 促进甲状腺分泌 TH 的干扰,C 正确。若②<③,说明甲状腺激素的调控作用强于 TSH,D 错误。]
8. D [动物激素的化学本质并不都是蛋白质,如性激素的化学本质是脂质,A 错误;Feimin 与胰岛素的作用类似,具有降低血糖的作用,若敲除受体基因,Feimin 对肝糖原合成的促进作用会减弱,B 错误;Feimin 的运输是通过血液和体液的,因此运输是不定向的,但作用对象是定向的,C 错误;由图分析,使用 Feimin 处理,血糖降低效果较弱,但持续时间更持久,两者共同作用,血糖降低更明显,且时间维持更久,因此说 Feimin 比胰岛素的作用弱但更持久,二者协同作用效果更好,D 正确。]
9. C [组 2 和组 4 的 DEX 浓度和体积需相同,否则无法比较 RU486 的拮抗作用,A 正确;糖皮质激素通过体液运输作用于靶细胞,符合激素作用特点,B 正确;糖皮质激素为固醇类,直接进入细胞与胞内受体结合,C 错误;组 4 中 DEX 与 RU486 共同作用时 mRNA 水平接近对照组,说明 RU486 抑制 DEX 的转录调控功能,D 正确。]
10. C [下丘脑可合成并分泌抗利尿激素,抗利尿激素可作用于肾小管和集合管,促进肾小管和集合管对水的重吸收,减少尿量,若切除下丘脑,抗利尿激素分泌减少,可导致机体脱水,A 正确;体温调节中枢位于下丘脑,因此损伤下丘脑的不同区域,可确定散热中枢和产热中枢的具体部位,B 正确;甲状腺激素可作用于下丘脑,抑制促甲状腺激素释放激素分泌,若损毁下丘脑,则甲状腺激素无法作用于下丘脑,也没有促甲状腺激素释放激素的分泌,C 错误;体温调节中枢位于下丘脑,若仅切断大脑皮层与下丘脑的联系,短期内恒温动物仍可维持体温的相对稳定,D 正确。]
11. B [高钙饮食可以增加钙的摄入,能够适度缓解老年骨质疏松,A 正确;甲状旁腺激素的作用是升高血钙,甲状旁腺损伤导致甲状旁腺激素分泌减少,进而导致血钙偏低,表现出肌肉抽搐,B 错误;PTH 的作用是升高血钙,CT 的作用是降低血钙,两者相互拮抗,C 正确;抗维生素 D 佝偻病患者体内血钙偏低,会导致其体内 PTH 分泌增加,D 正确。]
12. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 12 分)(1)分级(1 分) 反馈(2)作用于特定的靶细胞 (3)免疫调节 (4)降低(1 分) BPA 既可抑制 TH 的合成过程,又可减弱 TSH 对甲状腺激素合成和分泌的促进作用 (5)下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴、下丘脑—垂体—性腺轴
解析:(1)下丘脑通过调节垂体进而调节甲状腺的分泌活动的过程属于分级调节。在一个系统中,系统本身工作的效果,反过来又作为信息调节该系统的工作,这种调节方式叫作反馈调节。TH 通过⑤⑥对垂体和下丘脑分泌活动的调节过程及 TSH 通过④对下丘脑分泌活动的调节过程,属于反馈调节。(2)TH 穿过特定细胞的细胞膜并进入细胞核,与核内的 TH 受体特异性结合,体现了激素作用于特定的靶细胞这一特点。(3)垂体分泌的生长激素可促进胸腺分泌胸腺素,胸腺素刺激 B 细胞增殖、分化形成浆细胞,产生抗体,这说明垂体除参与体液调节外,还参与免疫调节。(4)由“甲状腺过氧化物酶……基因的表达”可知,TH 的合成一方面需要 TPO 的催化作用,另一方面需要 TSH 与甲状腺上的 TSH 受体结合后

进行调节(TPO通过影响TSH受体基因的表达来影响此过程)。BPA可抑制TPO的活性,进而影响TH的合成与分泌,导致血液中TH含量降低。(5)BPA能促进皮质醇分泌,抑制睾酮分泌,故BPA还可能影响的内分泌轴有下丘脑—垂体—性腺轴、下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴。

智慧分层作业(三十七)

1. B [体液调节与神经调节密切相关,下丘脑作为神经—体液调节的枢纽,可通过神经支配(如交感神经)调控胰岛细胞分泌激素(如胰岛素或胰高血糖素),这体现了神经调节对体液调节的控制,A正确;激素是由内分泌腺或内分泌细胞分泌的,并非都由内分泌腺分泌,B错误;激素需要与受体结合后起作用,甲状腺激素几乎对全身细胞都起作用,这与甲状腺激素受体基因在几乎所有的细胞中都能表达有关,C正确;激素与靶细胞结合并起作用后就会被灭活,以维持激素含量的动态平衡,从而精准调控生理过程,D正确。]
2. C [血氧饱和度(SpO_2)是血液中氧合血红蛋白占全部血红蛋白的百分比,其大小主要取决于动脉血氧分压(PaO_2),与海拔高度相关,A正确;增加呼吸频率和深度,可以提升肺通气量,使更多氧气进入肺泡,增加心率可以加速血液循环,提高单位时间内向全身组织输送氧气的速率,从而代偿低氧环境,B正确;血浆中含有缓冲物质,不会导致血浆pH显著下降,C错误;运动员的血氧饱和度变化与神经调节和体液调节都有关,D正确。]
3. B [体温调节是由神经调节和体液调节共同实现的,体温调节的中枢位于下丘脑,与神经—体液调节有关,A正确;甲是恒温动物,甲从适温环境转至 5°C 环境中,甲为了维持自己的体温则需要增加产热,而温度恒定时,产热量=散热量,其产热量和散热量均增大,B错误;乙是变温动物,乙从适温环境转至 5°C 环境中,其机体相对耗氧量下降,C正确;甲为恒温动物,乙为变温动物,甲、乙两种生物适应环境温度变化的方式是长期自然选择的结果,D正确。]
4. B [所有感觉的形成部位都是大脑皮层,故大脑皮层产生冷觉,增添衣物属于行为性调节,以减少散热,A正确;下丘脑是体温调节中枢,但寒冷刺激是由皮肤冷觉感受器传递至下丘脑,而非下丘脑直接感受,B错误;下丘脑通过神经信号引发骨骼肌战栗(颤抖),增加产热,C正确;下丘脑—垂体—甲状腺轴调控甲状腺激素分泌,甲状腺激素能够促进细胞代谢,增加产热,D正确。]
5. B [内环境稳态是细胞进行正常生命活动的必要条件,内耳的听觉感受细胞生存的内环境稳态失衡会影响听力,A正确;发作期抗利尿激素水平的升高,促进肾小管和集合管对水的重吸收,使细胞外液渗透压降低,B错误;醛固酮的分泌可受下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴调控,存在分级调节,C正确;利尿剂能促进尿液产生,急性发作期使用利尿剂治疗的同时应该保持低盐饮食,避免细胞外液渗透压升高不利于尿液的排出,D正确。]
6. B [甲组注入的是 $0.9\%\text{NaCl}$ 溶液,为生理盐水,与血浆渗透压相等,注入后血浆渗透压基本不变,实验后尿量增大主要是因为注入的溶液使血容量增加,刺激抗利尿激素分泌减少,导致尿量增多,而非血浆渗透压降低,A错误;呋塞米抑制肾小管对 Na^+ 的重吸收,使肾小管管腔液中的 Na^+ 浓度升高,从而升高了肾小管管腔的渗透压,导致肾小管对水的重吸收减少,尿量增多,B正确;甲组血容量增加,尿量增多,说明血容量增多会使抗利尿激素分泌减少,C错误;本实验中,甲组注射生理盐水可作为空白对照,无须再设置不进行注射的对照组,D错误。]

7. A [当血糖平衡调节时,下丘脑可通过神经调节作用于胰岛,此时a是下丘脑产生并释放的神经递质。而在甲状腺激素分泌的分级调节中,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素作用于垂体,A错误。下丘脑是血糖平衡调节中枢,也是水盐平衡调节中枢,同时下丘脑还是体温调节中枢,B正确。下丘脑合成的抗利尿激素确实能够促进肾小管和集合管对水的重吸收,从而调节水盐平衡,C正确。下丘脑细胞可感受血糖浓度变化,其上有血糖受体;当受神经调节时,下丘脑细胞上有神经递质受体以接收神经递质传递的信息;在甲状腺激素分泌的反馈调节中,甲状腺激素含量变化时可作用于下丘脑,所以下丘脑细胞上有甲状腺激素受体,D正确。]
8. C [人受到惊吓时,兴奋经传出神经作用于肾上腺髓质产生肾上腺素的过程属于神经调节,A错误;当人体内皮质醇含量低于正常值时,皮质醇对下丘脑和垂体的抑制作用减弱,B错误;肾上腺素作为信息分子,在血糖平衡调节中可升高血糖,在体温平衡调节中可增加产热量,C正确;醛固酮属于类固醇激素,其受体位于肾小管和集合管细胞内部,D错误。]
9. B [醛固酮分泌过多会导致血钠升高,而低钠血症患者的血钠浓度和细胞外液渗透压均低于正常值,因此醛固酮分泌过多不可能引起低容量性低钠血症,A错误;抗利尿激素分泌过多,水的重吸收增多,细胞外液量增加,可能引起高容量性低钠血症,B正确;与患病前相比,等容量性低钠血症患者细胞外液渗透压小,渗透压感受器受到的刺激减弱,不易产生渴感,C错误;低钠血症患者的血钠浓度低于正常值,但患者细胞外液量可能减少、不变或增加,与患病前相比,低钠血症患者的细胞外液中总钠量可能减少,D错误。]

智慧分层作业(三十八)

1. A [T细胞起源于骨髓造血干细胞,但迁移到胸腺中成熟,而非骨髓,骨髓是B细胞分化、发育、成熟的场所,A错误;树突状细胞作为抗原呈递细胞,能摄取、处理病毒抗原,并将其呈递给辅助性T细胞,B正确;辅助性T细胞通过分泌细胞因子参与激活细胞毒性T细胞的过程,C正确;T细胞作为淋巴细胞,主要分布在淋巴结、脾等免疫器官中,D正确。]
2. D [抗原呈递细胞(APC)通过细胞表面的受体来识别病原体,A正确;抗原呈递细胞吞噬病原体后,依赖溶酶体对病原体进行处理,故该类受体也可以在溶酶体膜上,B正确;诱发炎症和免疫反应过强时,免疫系统可能会攻击自身物质或结构,而引起组织损伤,C正确;浆细胞不属于抗原呈递细胞(APC),D错误。]
3. B [一种病原体含有多种抗原,侵入人体,机体通常产生多种特异性的抗体,A错误;活化后的辅助性T细胞表面的特定分子发生变化,并与B细胞结合,为激活B细胞提供第二个信号,B正确;辅助性T细胞受体和B细胞受体具有特异性,识别同一抗原分子的不同部位,C错误;HIV主要侵染辅助性T细胞,侵入人体后辅助性T细胞数量先上升后下降,D错误。]
4. B [与裂解型相比,非裂解型病毒的子代释放时宿主细胞不裂解,需要借助细胞免疫来裂解靶细胞,使病毒释放,从而进行清除,因此,与裂解型相比,非裂解型病毒清除过程中细胞免疫发挥更关键的作用,A正确。裂解型病毒引起的体液免疫需要抗原呈递细胞的参与,B错误。病毒的感染可引起辅助性T细胞分泌细胞因子,细胞因子能促进B细胞的分裂、分化过程,C正确。抗体由浆细胞产生,具有特异性,可以特异性识别并结合相应的抗原,故D正确。]
5. B [图中细胞A能穿过毛细血管壁,并对病原体进行吞噬和处理,可推测A细胞是吞噬细胞,A错误;图中A细胞发生的

免疫是非特异性免疫,能防御多种病原体,B正确、C错误;图示过程属于人体免疫的第二道防线,D错误。]

6. B [人体内各种免疫细胞如树突状细胞、巨噬细胞和淋巴细胞分布在免疫器官、血液和淋巴液中,A错误;抗原呈递细胞既参与细胞免疫中细胞毒性T细胞的活化,也参与体液免疫中B细胞的活化,B正确;浆细胞是高度分化的细胞,不能再进行分裂、分化,记忆B细胞由B细胞分化形成,C错误;结核分枝杆菌侵入人体细胞后,不仅能引发机体产生细胞免疫,还会引发体液免疫,D错误。]
7. D [乙脑病毒感染宿主,体液免疫和细胞免疫都会参与,A错误;乙脑病毒感染宿主后会被APC摄取、处理和呈递,T细胞不能呈递抗原,B错误;辅助性T细胞无须在细胞因子的刺激下增殖、分化,C错误;乙脑疫苗是一种抗原,可以刺激机体产生体液免疫,产生特异性抗体、记忆B细胞,D正确。]
8. B [据题意和图示可知,是同一机体先后感染不同类型登革病毒时会引发ADE效应,而不是再次感染同一种登革病毒,A错误;抗原—抗体复合物进入细胞时,需要与细胞膜上特定的受体结合,B正确;由图可知,ADE效应中,T细胞分泌的细胞因子作用于血管,使血管通透性增加,进而导致血液渗漏,而不是直接导致血管中的血液渗漏,C错误;由图可知,初次免疫产生的抗体能特异性结合异型登革病毒,并协助其进入细胞,不能直接清除异型登革病毒,D错误。]
9. A [动物细胞培养时,培养基中需添加血清等天然成分以提供细胞生长所需的营养物质和生长因子,因此培养体外实验使用的癌细胞通常需要添加血清,A正确;巨噬细胞的吞噬作用属于非特异性免疫,不具有特异性,即使癌细胞被NDV-GT感染,其吞噬过程仍为非特异性,B错误;NDV-GT治疗会激活免疫系统产生记忆细胞,这些细胞能够长期识别GT蛋白,因此治愈后患者体内仍存在识别GT蛋白的免疫细胞,C错误;若正常细胞被感染并表达GT蛋白(异源蛋白),会被免疫系统识别为抗原,从而引发免疫反应,D错误。]
10. A [实验中DC作为抗原呈递细胞,将抗原处理后呈递给辅助性T细胞,使辅助性T细胞分泌白细胞介素,而非直接作用于B细胞来促进抗体产生,A错误;辅助性T细胞可接受DC呈递的抗原并分泌白细胞介素,因此实验中混合培养的淋巴细胞是辅助性T细胞,B正确;辅助性T细胞可通过释放细胞因子加速细胞毒性T细胞活化,参与细胞免疫,C正确;白细胞介素属于细胞因子,是免疫活性物质的一种,D正确。]
11. C [人体内的APC细胞有B细胞、树突状细胞和巨噬细胞,APC细胞能摄取、处理、呈递抗原,A正确。根据细胞免疫和体液免疫的过程及图中信息,B细胞可分泌细胞因子,所以B细胞是辅助性T细胞,G细胞能攻击被抗原入侵的靶细胞,所以G细胞是细胞毒性T细胞,B正确。相同病原体再次入侵人体时,记忆B细胞会迅速增殖、分化形成浆细胞,浆细胞产生大量抗体,而不是记忆B细胞直接产生抗体,C错误。抗体是指机体产生的专门对抗原的蛋白质,抗体能与抗原发生特异性结合,即一种抗体只能与一种抗原结合。抗体与病原体结合可以抑制病原体的增殖或对人体细胞的黏附,D正确。]
12. 答案:(除标注外,每空2分,共12分)(1)辅助性T(1分)
(2)抗原(1分) 脾神经缺失会降低体液免疫反应 第7天时两组数据差异不显著($p>0.05$),无法排除随机误差的影响 (3)与B细胞的AChR结合 AChR- $\alpha 9$ 在生发中心B细胞中表达量最高(+++),且与体液免疫直接相关 实验组和对照组小鼠

解析:(1)B细胞的增殖分化需要两个信号,其中第一个信号是抗原直接刺激B细胞,第二个信号是激活的辅助性T细胞与B细胞结合。(2)抗原与抗体的结合具有特异性,分析题意可知,荧光标记的抗体需与B细胞/浆细胞表面的抗原结合才能识别;据图可知,第13天实验组肝脏浆细胞比例显著低于对照组($p<0.05$),说明脾神经缺失会降低体液免疫反应;实验结论的得出需要建立在大量数据之上,第7天时两组数据差异不显著($p>0.05$),可能是由于个体差异或时间不足导致,不能作为结论依据。(3)ACh乙酰胆碱是信息分子,信息分子需要与受体结合后发挥作用,故ACh需与B细胞的AChR结合才能调节体液免疫;分析表格数据,AChR- $\alpha 9$ 在生发中心B细胞(浆细胞前体)中表达量最高(+++),与免疫反应直接相关,故首选AChR- $\alpha 9$ 进行研究;分析题意,本实验目的是验证ACh通过直接与B细胞的AChR结合以实现脾神经兴奋对体液免疫反应的调节作用,则实验的自变量是AChR的有无,实验设计应遵循对照与单一变量原则,故验证推测需对实验组(AChR- $\alpha 9$ 敲除)和对照组(正常小鼠)进行相同处理,比较浆细胞和抗体量。

智慧分层作业(三十九)

1. C [猫的唾液中含有F蛋白,舔毛时会将唾液留在毛发上,导致人类接触过敏原的概率增加,A正确;家庭成员若对F蛋白过敏,养猫会持续接触过敏原,易引发过敏反应,因此应避免养猫,B正确;过敏反应中,组胺是由肥大细胞或嗜碱性粒细胞释放的,而辅助性T细胞负责分泌细胞因子,C错误;过敏反应属于异常免疫应答,与遗传因素密切相关,不同个体的免疫系统对过敏原的敏感度存在差异,D正确。]
2. A [抗体由浆细胞(效应B细胞)分泌,T细胞不能产生抗体。过敏反应中,过敏原会刺激B细胞活化并在T细胞辅助下分化为浆细胞,由浆细胞产生抗体(如IgE),A错误。当免疫系统对“非己”物质(如与自身结构相似的抗原)产生免疫反应时,可能会攻击自身组织,导致自身免疫病,B正确;获得性免疫缺陷病(如艾滋病)属于传染病,可通过切断传播途径(如血液、性接触传播)进行预防,C正确;异体器官移植的排斥反应由细胞免疫介导,使用免疫抑制剂可降低免疫系统活性,从而提高移植成功率,D正确。]
3. B [HIV能够特异性攻击辅助性T细胞,说明HIV的表面蛋白可特异性识别辅助性T细胞的受体,A正确;利那卡韦是一种治疗药物,而不是疫苗,疫苗的作用是预防感染,而利那卡韦的作用是抑制病毒复制,用于治疗已感染的患者,B错误;使用该药物后能有效阻止HIV打开核衣壳释放遗传物质,进而阻止其进行逆转录,C正确;利那卡韦可以抑制病毒复制,可以减少病毒载量,从而降低传播风险,D正确。]
4. D [蛇毒毒素减毒处理可避免动物中毒死亡,同时保留抗原性,故制备抗蛇毒毒素血清可用减毒的蛇毒毒素对动物多次免疫,A正确;抗蛇毒毒素血清中的有效成分是抗体,存在于血浆中,分离血清需去除血细胞,B正确;不同蛇毒毒素的抗原结构不同,抗体具有特异性,需针对性使用对应血清才能中和毒素,C正确;记忆细胞由抗原刺激B细胞或T细胞后增殖分化形成,抗蛇毒血清中的抗体不会诱导患者体内产生记忆细胞,D错误。]
5. A [IgG是由浆细胞分泌的,A错误;细胞膜上含有磷脂,用脂质纳米颗粒(LNP)封装疫苗,有利于吞噬细胞的胞吞,B正确;据图分析,EDIII-Fc组在第14天时抗体效价显著高于其他组,说明其可能具有更好的长效保护效果,C正确;环状RNA不含游离的磷酸基团,D正确。]

6. D [由图可知,注射药物抑制 *FOXP3* 基因的表达, T_{reg} 减少,不能抑制反应 T 细胞形成,反应 T 细胞增多,因此排异反应会增强,A 正确;某些严重过敏患者体内的反应 T 细胞数量高于健康人,则 *FOXP3* 基因表达产物量可能低于健康人,B 正确;当 T_{reg} 的数量过多时,机体缺乏反应 T 细胞,不能监控清除体内发生病变的肿瘤细胞,机体产生肿瘤的风险会增大,C 正确;当 T_{reg} 的数量缺乏时,反应 T 细胞较多,免疫功能增强,则机体患自身免疫病的概率增大,D 错误。]
7. A [机体的第三道防线(特异性免疫)在感染 HIV 后就会逐渐发挥作用, t_1 后,HIV 数量迅速下降,说明特异性免疫在 $O \sim t_1$ 段已经开始发挥作用来对抗病毒,A 正确;时期 I 血浆中病毒的清除主要靠体液免疫,体液免疫可以产生抗体与病毒结合,进而清除病毒,而不是细胞免疫,细胞免疫主要针对被病毒感染的靶细胞,B 错误;HIV 主要攻击辅助性 T 细胞,时期 II 病毒含量的上升会导致辅助性 T 细胞数量减少,而不是增加,C 错误;HIV 主要攻击辅助性 T 细胞,在 t_2 时辅助性 T 细胞数量会明显减少,在 t_2 进行治疗比 t_1 不利于维持机体的免疫功能,D 错误。]
8. D [TIL 是存在于肿瘤组织中的免疫细胞,具有识别和杀死肿瘤细胞的能力,可见 TIL 疗法增强了患者体内的细胞免疫,且 TIL 细胞发挥类似细胞毒性 T 细胞的功能,A、B 正确;取自患者自身的肿瘤组织的 TIL 获得 SEL-TIL 具有与患者体内细胞相同的组织相容性抗原,一般不存在免疫排斥反应,C 正确;分析题图可知,SEL-TIL 没有经过基因工程的改造,D 错误。]
9. C [低丙种球蛋白血症是免疫缺陷病,重症肌无力是自身免疫病,两者类型不同,A 错误;低丙种球蛋白血症主要是机体辅助性 T 细胞功能异常,引起相关抗体合成障碍所致,说明辅助性 T 细胞功能异常主要影响体液免疫(如抗体合成),B 错误;重症肌无力是一种体液免疫的异常现象,C 正确;抗体由浆细胞分泌,B 细胞受抗原刺激后可直接增殖分化为浆细胞产生抗体,记忆 B 细胞仅在二次免疫中起作用,并非产生抗体的必要条件,D 错误。]
10. B [第一次吃鸡蛋时,鸡蛋中的某些物质作为抗原,有可能刺激机体引发体液免疫,产生抗体等,A 正确;当再次接触过敏原时,过敏原与吸附在肥大细胞表面的抗体结合后诱发过敏,而不是肥大细胞产生的抗体,B 错误;肥大细胞分泌的细胞因子与辅助性 T 细胞分泌的细胞因子在免疫调节等过程中发挥的作用不同,C 正确;从图中可以看到,肥大细胞分泌细胞因子,细胞因子参与免疫反应,同时将信号传递到大脑,大脑相应区域被激活产生厌恶反应,该过程中有神经递质的参与,D 正确。]
11. A [抗原呈递细胞可以摄取、加工处理和呈递抗原,但辅助性 T 细胞不能摄取、加工处理和呈递抗原,A 错误;对于过敏反应的个体而言,过敏原就是一种抗原,活化 B 细胞需要过敏原和辅助性 T 细胞传递的信号刺激,同时还需要辅助性 T 细胞释放的细胞因子的作用,B 正确;首次接触过敏原,机体产生的抗体大量附着在肥大细胞表面,过敏原再次进入机体与肥大细胞表面的抗体 IgE 结合后引发过敏反应,C 正确;结合图示可知,该抗体药物能与细胞因子争夺细胞因子受体,从而减弱了细胞因子对 B 细胞的促进作用,最终减少抗体 IgE 的产生,D 正确。]
12. 答案:(除标注外,每空 2 分,共 12 分)(1)免疫 (2)分化 二次 (3)在辅助性 T 细胞的辅助下,记忆 B 细胞迅速增殖分化为浆细胞,产生大量抗体 OVA-Ab(3 分) (4)记忆 B 细胞,其特点是寿命长,可长期保留对过敏原的记忆,再次接触时迅速增殖分化后产生大量抗体(3 分)

解析:(1)脾脏属于免疫器官,呈椭圆形,在胃的左侧,内含大量免疫细胞,即脾脏是免疫细胞集中分布和特异性免疫发生的场所。(2)体液免疫过程中,B 细胞受刺激后活化、分裂并分化为浆细胞和记忆 B 细胞,其中浆细胞可产生抗体;分析题图可知,I 组受体鼠的 OVA-Ab 水平高,且比较 I、IV 组结果可知,只用 OVA 不能引起初次免疫,故 I 组受体鼠产生的 OVA-Ab 是由于体内已存在针对 OVA 的记忆 B 细胞(由供体鼠转移而来),再次接触 OVA 时发生快速二次免疫应答。(3)分析题意,脾细胞转移后,II 组受体鼠未进行 OVA 灌胃,III 组供体鼠在脾细胞转移前已清除了辅助性 T 细胞,其他处理同 I 组,据图可知,清除辅助性 T 细胞的 III 组 OVA-Ab 水平极低(对比 I 组),说明辅助性 T 细胞对记忆 B 细胞活化不可或缺,而抗体是由浆细胞分泌的,故据此推测,三种免疫细胞的关系是:在辅助性 T 细胞的辅助下,记忆 B 细胞增殖分化为浆细胞,浆细胞分泌 OVA-Ab。(4)过敏反应是指已免疫的机体在再次接受相同物质的刺激时所发生的反应,某些个体发生食物过敏后,即使很多年没有接触过过敏原,再次接触时仍会很快发生过敏,导致长时间后过敏反应复发的关键细胞是记忆 B 细胞,其特点是记忆细胞可以在抗原消失后存活几年甚至几十年,可长期保留对过敏原的记忆,再次接触时迅速增殖分化后产生大量抗体。

智慧分层作业(四十)

1. B [达尔文通过实验发现,感光部位在金丝雀藜草胚芽鞘的尖端,弯向光源生长的部位在尖端以下,A 正确。詹森的实验证明:胚芽鞘尖端产生的化学物质可以通过琼脂片扩散到伸长区,B 错误。拜尔实验证明:胚芽鞘的弯曲生长,是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的,C 正确。接触胚芽鞘尖端的琼脂块放在切去尖端的胚芽鞘一侧,胚芽鞘向对侧弯曲生长;未接触胚芽鞘尖端的琼脂块放在切去尖端的胚芽鞘一侧,胚芽鞘不生长,说明胚芽鞘尖端释放的活性物质能被琼脂吸收并转移到伸长区,D 正确。]
2. A [A 端是形态学上端,B 端是形态学下端,生长素的运输方向是从形态学上端到形态学下端,琼脂块内的生长素可以向尖端下部运输,且尖端下部生长素分布均匀,因此胚芽鞘①直立生长;琼脂块内的生长素无法由 B 流向 A,由于缺少生长素,因此胚芽鞘②几乎不生长;含生长素的琼脂块放置于尖端的一侧,导致胚芽鞘③左侧生长素浓度高,生长素浓度较高相对右侧生长快,因此向右弯曲生长。综上所述,①直立生长,②不生长,③向右弯曲生长,A 正确。]
3. B [向触性使植物的卷须能缠绕在支撑物上帮助植物攀爬,这有利于植物获取更多的阳光等资源,从而适应环境,A 正确;茎的背地生长是由于重力作用导致生长素分布不均匀,近地侧生长素浓度高促进生长快,远地侧生长素浓度低促进生长慢,茎的背地性体现的是负向重力性,而不是向触性,B 错误;植物的向性运动通常与生长素的分布不均匀有关,向触性这种定向生长响应很可能是接触刺激影响了植物体内生长素的分布,C 正确;因为卷须对水滴甚至大雨的瞬时刺激几乎无反应,而对接触支撑物这种持续刺激有反应,所以可以推测植物对接触刺激做出反应与刺激持续时间有关,D 正确。]
4. B [因为 T1 蛋白和生长素在植物组织水平上的分布高度重合,而胚芽鞘、茎尖和根尖的分生区等部位是生长素集中且细胞分裂旺盛的区域,所以推测 T1 蛋白主要表达在这些部位,A 正确;题干中提到 T1 基因突变后细胞内的脂类会发生改变,且生长素载体蛋白从高尔基体到细胞膜的运输异常,但并不

- 没有信息表明 $T1$ 突变影响了核糖体的组成和功能, B 错误; 由于生长素载体蛋白从高尔基体到细胞膜的运输异常, 而生长素的极性运输需要载体蛋白, 所以 $T1$ 突变体内的生长素极性运输会异常, C 正确; 生长素对根的生长有调节作用, $T1$ 突变导致生长素极性运输异常, 会影响根的生长, 使 $T1$ 突变体幼苗的根变短, D 正确。]
5. B [根据图示不能得出洋葱鳞茎的直径在 P3 时期最大的结论, A 错误; 生长素能促进细胞的伸长, 因此, 生长素对洋葱鳞茎的膨大具有一定的促进作用, B 正确; 洋葱鳞茎膨大中期的生长素浓度是 $1.0 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 但不能说明促进生长的最适 IAA 浓度在 $1.0 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 左右, C 错误; 根据实验结果不能说明生长素对洋葱鳞茎的生长既有促进也有抑制, D 错误。]
6. C [1 组是正常生长的棉花, 顶芽存在, 顶芽产生的生长素会向下运输并积累在侧芽部位, 导致侧芽处 IAA 含量增加, A 错误; 2 组是对棉花进行打顶处理, 打顶去除了顶芽, 消除了顶芽产生的生长素对侧芽生长的抑制作用, 侧芽处 IAA 含量下降, 说明打顶能够解除顶端优势, B 错误; 3 组是用适宜浓度 TIBA 处理棉花, TIBA 处理后侧芽处 IAA 含量明显低于 1 组 (正常生长组), 说明适宜浓度 TIBA 处理能够减少侧芽处生长素的积累, 缓解了顶芽生长素对侧芽的抑制, C 正确; 该实验只是表明 TIBA 处理能使侧芽处 IAA 含量降低, 但不能得出 TIBA 能够促进 IAA 分解从而阻止其在侧芽积累的结论, 有可能是通过抑制生长素的运输等其他方式来降低侧芽处 IAA 含量, D 错误。]
7. B [AUX1 缺失突变体导致生长素不能正常运输, 顶端优势消失, 分蘖可能增多, A 正确; 分蘖发生部位生长素浓度过高时会对分蘖产生抑制, 导致分蘖减少, B 错误; 在成熟组织中, 生长素可以通过韧皮部进行非极性运输, C 正确; 根对生长素的敏感程度高于芽, 同一浓度的生长素可能会促进分蘖的生长, 却抑制根的生长, D 正确。]
8. C [生长素与生长素受体结合引发信号转导过程, 进而诱导基因表达, 不直接参与植物体内相关基因的表达过程, A 错误; 重力作用下, 图甲 3、4 侧的生长素浓度均表现为促进茎的生长, 3 侧的生长素浓度低于 4 侧, 3 侧的生长素促进作用小于 4 侧, 茎的生长表现出背地性, B 错误; 重力作用下, 图甲 1 处的生长素浓度表现为促进根的生长, 2 处的生长素浓度表现为抑制根的生长, 因此 1 侧对应图乙的 C 点之前, 2 侧对应图乙的 C 点之后, C 正确; 在图乙的 B 点最适浓度的两侧, 不同浓度的生长素其生理作用可能相同, D 错误。]
9. B [②组 (NP+NAA) 分蘖数 (1.6) 显著低于①组 (NP, 2.8), 说明正常磷条件下施用外源生长素类似物抑制分蘖, A 正确; ④组 (LP) 分蘖数为 1.5, ⑤组 (LP+NPA) 分蘖数 1.6, 两者无显著差异, 表明低磷胁迫下抑制生长素运输并未缓解分蘖减少, 说明生长素并非主要抑制因素, B 错误; ④组 (LP) 分蘖数低于①组 (NP), 说明低磷胁迫导致分蘖减少, 可能是水稻通过减少分蘖降低磷需求以响应胁迫, C 正确; 生长素通过信号转导调控基因表达, 低磷胁迫也可能通过信号通路影响基因表达, 从而共同调控分蘖, D 正确。]
10. B [单侧光引起生长素分布不均, 使向光的一侧生长素分布少, 背光的一侧生长素分布多, 导致向光一侧生长慢, 背光一侧生长快, 因而向光弯曲生长, 支持该假说, A 不符合题意; 在 105 min 之前, 胚芽鞘在切除尖端后仍在生长, 只是生长变慢, 将其置于黑暗中直立生长并不能证明: 在 105 min 后, 去除尖端后的顶端具有尖端功能, B 符合题意; 再次切下顶端并移到胚芽鞘切口的一侧, 生长素向下运输且分布不均匀, 促进胚芽

鞘向对侧弯曲生长, 直接支持去除尖端的胚芽鞘的顶端开始具有尖端的功能, C 不符合题意; 将接触过再次切下的顶端的琼脂块放在切去顶端的胚芽鞘上, 生长素转移到了琼脂块里面, 琼脂块中的生长素仍然可以发挥作用, 胚芽鞘恢复原有生长速度, 支持该假说, D 不符合题意。]

11. D [在实验中, 向培养液中添加 IAA、 H_2O_2 等物质运用了加法原理, ④组中加 DPI 抑制 H_2O_2 的生成运用了减法原理, A 正确; 芽能产生生长素, 切去芽可以减少内源生长素对本实验结果的影响, 从而更准确地探究外源物质对胚轴生长的调节作用, B 正确; 对比②和④组, ④组加入 DPI 抑制 H_2O_2 生成后胚轴长度比②组短, 再结合②和③组, 可推测 IAA 通过细胞中 H_2O_2 含量的增加促进胚轴生长, C 正确; 抑制 IAA 不影响 H_2O_2 发挥作用, IAA 抑制剂 + H_2O_2 组中胚轴长度应与③组相近, D 错误。]

12. 答案: (除标注外, 每空 2 分, 共 12 分) (1) 抑制 (2) 抑制分生区细胞的分裂和伸长区细胞的伸长 (3 分) 分布 (位置) 及含量 (3) 主动运输/极性运输 (4) As^v 是否会影响生长素与受体的结合, 进而影响拟南芥主根的生长发育 (3 分)

解析: (1) 从图 1 可以看出, 随着 As^v 浓度升高, 主根的长度逐渐减小, 这表明在一定范围内, 随着 As^v 浓度升高, 主根生长受到的抑制作用越加明显。 (2) ①从实验二的图 2、图 3 结果来看, As^v 处理后拟南芥主根的分生区细胞数量减少, 伸长区细胞长度减小, 这说明 As^v 对拟南芥主根的影响是通过抑制细胞的分裂和细胞的伸长生长来实现的。 ②实验三观察了生长素标记基因在 As^v 胁迫后的表达情况并且测定了生长素的含量, 从图 4、图 5 可以看出, As^v 处理后生长素分布和含量等发生了变化, 据此分析, As^v 改变了根尖生长素的分布和合成量 (因为前面推测是通过促进根尖生长素的合成发挥作用, 这里结果显示生长素含量等改变, 所以是改变了合成量)。 (3) 生长素在根尖的运输属于主动运输方式 (生长素的运输是逆浓度梯度的, 需要载体和能量, 所以是主动运输)。 因为生长素的运输需要转运蛋白, 而前面研究发现 As^v 可能影响生长素相关情况, 所以需要进一步研究生长素转运蛋白在 As^v 胁迫下的表达量。 (4) 基于以上实验, 依据生长素的作用机理, 可以提出新的研究问题: As^v 是否会影响生长素与受体的结合来影响拟南芥主根的生长发育?

智慧分层作业(四十一)

1. D [据题干“油菜素内酯可促进 Z 蛋白……下胚轴生长”可推测, Z 蛋白是油菜素内酯信号途径的组成成分, A 不符合题意。据题图可知, 对于野生型个体, 添加生长素组比未添加生长素组下胚轴长度长, 说明生长素能调控下胚轴生长, 再结合题干“油菜素内酯可促进 Z 蛋白……下胚轴生长”可知油菜素内酯也能调控下胚轴生长, B 不符合题意。据题图可知, 添加生长素能促进野生型个体下胚轴生长, 而添加生长素不能促进 Z 基因功能缺失突变体下胚轴生长, 推测生长素促进下胚轴生长依赖于 Z 蛋白, C 不符合题意。据题中信息无法得出油菜素内酯促进下胚轴生长是否依赖于生长素, D 符合题意。]
2. C [脱落酸的合成场所是根冠、萎蔫的叶片等, A 错误; 干旱环境下, ABA 缺失突变体根与茎叶生长长度的比值小于 1, B 错误; 与 ABA 缺失突变体相比, 野生型玉米根与茎叶生长长度的比值更大, 说明脱落酸可能促进根生长并抑制茎叶生长, C 正确; 由图无法得出野生型玉米体内 ABA 含量逐渐升高, D 错误。]
3. B [该实验中以空气为对照, 说明乙烯为气体, 第①②组比较, 说明乙烯能抑制水稻幼苗根生长, A 正确; 分析图中数据可知,

- 与空气组对比,乙烯处理组有效根较短,说明乙烯能够抑制水稻幼苗根的生长,有乙烯时,无K试剂的根长短于有K试剂时,已知K试剂抑制激素X的合成,故推测乙烯抑制水稻根生长需要植物激素X,B错误;由实验结果分析,加入K试剂、不加NAA组与加入K试剂、NAA组对比可发现,同时加入K试剂和NAA,乙烯可以抑制水稻根伸长,由K试剂抑制激素X的合成,可推测NAA的作用效果和激素X类似,C正确;激素X能促进水稻幼苗根生长,推测激素X缺失突变体根系较短、相对稀疏,D正确。]
4. B [利用成熟木瓜释放的乙烯可催熟未成熟的柿子,不是促进柿子的发育,A错误;赤霉素促进植物茎秆的伸长,用一定浓度的赤霉素溶液处理芦苇等植物,能使其纤维长度增加,B正确;生长素类调节剂促进果实的发育,而油菜是收获种子,若油菜开花期遭遇大雨导致传粉失败,喷洒适宜浓度的生长素类调节剂只能得到无子果实,不能减少损失,C错误;黄瓜开花后可通过提高脱落酸和赤霉素的比值来诱导雌花的形成,进而提高黄瓜产量,D错误。]
5. C [根冠中的细胞能够感受重力信号,玉米种子萌发后,根冠细胞感受重力刺激,引起生长素的横向运输,使近地侧生长素浓度高而抑制生长,从而使根向地生长,A正确。自由水与结合水的比值影响细胞代谢,自由水所占比例越高,细胞代谢越旺盛。与休眠种子相比,萌发的种子细胞内自由水所占比例高,呼吸作用旺盛,B正确。莴苣种子萌发受光的影响,红光可促进莴苣种子萌发,红外光可抑制莴苣种子萌发,且红光可逆转红外光的效应,C错误。植物激素对种子萌发有调节作用,赤霉素可打破种子休眠,促进萌发;脱落酸可维持种子休眠,抑制萌发,D正确。]
6. D [光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合体),不是脂质化合物,A错误。结合题干图示分析,赤霉素能促进种子萌发、开花和果实发育,脱落酸能维持种子休眠,因此激素①是脱落酸,激素②是赤霉素,B错误。由题干图可知,EBR抑制蛋白2的合成,蛋白2可促进激素①(脱落酸)的合成,激素①抑制种子萌发,所以EBR能解除激素①对种子萌发的抑制作用;赤霉素能促进种子萌发,故两者之间存在协同作用,C错误。红光促进无活性光敏色素转化为有活性光敏色素,有活性光敏色素抑制蛋白1的合成,进而减少蛋白2和蛋白3的合成,蛋白2和蛋白3的含量减少均会使激素①的含量减少,进而减弱激素①对种子萌发的抑制作用,蛋白3的含量减少会减弱对激素②的抑制作用,从而促进种子萌发,因此红光能促进种子萌发;由C项分析可知,EBR也能促进种子萌发,D正确。]
7. B [由图纵坐标可知,第一颗芽萌发时间越短,芽越容易萌发,短日照条件下最不易萌发,A正确;自然条件下,桃树植株自身也会合成 GA_3 ,所以不能确定第一颗芽萌发不需要 GA_3 ,B错误;短日照不易萌发,短日照+ GA_3 与自然条件下类似,容易萌发,而自然条件+ABA不容易萌发,所以 GA_3 与ABA在桃树植株休眠进程中起拮抗作用,C正确;由图中4种条件的曲线推测,短日照可能引起桃树植株内脱落酸含量增多使桃树最先进入休眠,D正确。]
8. D [丁在长日照下延迟开花,短日照下正常开花,若人工补光延长光照时间(模拟长日照),反而会延迟开花,A错误。丙在长、短日照下均正常开花,说明其开花不受光周期影响,但“不受环境因素影响”表述绝对化,其他环境因素(如温度、水分)可能影响开花,B错误。甲和乙开花差异源于对光照时间(光周期)的敏感度不同,而非光照强度,C错误。湖北夏季昼长(长日照),甲作为长日照植物可能在夏季开花;秋季昼短(短日照),乙作为短日照植物可能在秋季开花,D正确。]

9. A [红光激活CsphyB后,通过抑制CsPIF4(调控ABA合成基因的转录因子)活性,间接抑制ABA合成基因的转录,导致ABA减少,A正确。CsphyB基因缺陷会导致CsPIF4活性被抑制的程度降低,ABA合成增加,ABA/赤霉素比值升高,有利于雌花分化,B错误。抑制CsPIF4活性会进一步减少ABA合成,促进侧芽生长,导致侧枝增多,但题目需要减少侧枝,因此抑制CsPIF4活性的效果与目标相反,C错误。摘除顶芽会解除顶端优势,促进侧芽生长;遮阴可能减少红光,导致ABA增加,抑制侧芽生长,D错误。]
10. C [根据自由基学说,清除叶片细胞中的自由基会延缓拟南芥叶片的衰老,A错误;对比②④组,可得出F蛋白抑制水杨酸合成,对比③④组,可得出W蛋白促进水杨酸合成,B错误;如果F蛋白是通过抑制W蛋白的功能来减少水杨酸的合成,从而延缓叶片衰老,那么②组中,F蛋白无法发挥抑制水杨酸合成的作用,结果应该与④组相似,C正确;无法合成水杨酸与F蛋白的植株,其体内无水杨酸,而野生型植株根据④组观察仍然存在水杨酸,因此一段时间后其叶片细胞衰老情况没有野生型植株严重,D错误。]
11. 答案:(除标注外,每空2分,共15分)(1)相抗衡(1分) C组呼吸速率峰值出现时间比B组延迟,腐烂率显著降低 保鲜剂中的生长素类似物抑制乙烯合成/信号转导(或生长素与乙烯相抗衡)(2)探究GA与ETH的相互作用关系 大于 用等量的GA+ETH处理等量相同的拟南芥幼苗 检测两组幼苗根尖细胞中细胞伸长相关基因的表达量,并测量主根长度 (3)采收前喷施低浓度外源茉莉酸(JA)
- 解析:(1)①B组(高浓度乙烯利)的呼吸速率峰值时间最短(3.5天),腐烂率最高(32.6%);C组(高浓度乙烯利+JA)峰值时间延迟至5.8天,腐烂率降至15.3%。结论:JA显著抑制乙烯利的催熟作用,表现为相抗衡。②生长素(IAA)在高浓度下可诱导乙烯合成,但长期或过量使用可能触发负反馈,抑制乙烯合成酶(如ACC合成酶)活性;或生长素与乙烯信号通路竞争性结合受体,降低乙烯的催熟效率。(2)①ETH抑制主根生长(ETH组主根7.2 mm),而GA部分逆转此效应(GA+ETH组主根9.5 mm),说明GA与ETH相抗衡;ETH缺陷突变体因缺乏ETH的抑制作用,主根生长应优于野生型(对照组12.3 mm)。②实验设计验证“GA通过促进细胞伸长相关基因的表达缓解ETH的作用”;实验组处理:用等量ETH和GA共同处理等量相同拟南芥幼苗;检测指标:细胞伸长相关基因的mRNA表达量或主根长度。(3)JA可抑制乙烯信号通路(如题干中C组腐烂率显著低于B组),减少过熟腐烂。

智慧分层作业(四十二)

1. A [候鸟在越冬期间的活动以迁徙为主,此时繁殖通常已结束,出生率和死亡率对短期数量变化的影响较小,而迁入率和迁出率直接决定了单位时间内候鸟种群数量的增减。性别比例和年龄结构更多影响长期种群发展趋势,而非作为短期数量变化的直接依据。A正确。]
2. A [根据题干信息可知,花鼠具有分散贮食和遗忘贮藏点的特性,花鼠这种特性使得红松种子被带到不同的地方,并且有可能在被遗忘的贮藏点萌发,所以花鼠能促进红松种子的传播,A合理;根据题意,除2022年红松结实量最高外,其余四年的结实量没有显著差异,而表中2023年花鼠种群数量明显比2019—2021年多,据此分析,不能说明红松结实量受到花鼠种群数量调控,B不合理;据表分析,性比较大时花鼠的种群数量

- 较多,说明花鼠的种群数量波动与其性比之间是有关联的,C不合理;从表中看,调查期间老年组个体数量相对较少,幼年组个体数量较多,因此题述花鼠种群的年龄结构不属于衰退型,D不合理。]
3. A [样方法的准确性依赖于样方的数量,样方数量过少会导致误差增大,因此样方数量会影响调查结果,A正确;逐个计数法为精确统计,样方法为估算法,两者结果通常不相等,B错误;样方法中即使某些样方内无线柱兰,仍需如实记录(记为0),否则会高估种群密度,C错误;若线柱兰个体数量较少,应适当扩大样方面积或增加样方数量以提高准确性,缩小样方面积可能导致遗漏个体,D错误。]
4. B [粪便标记重捕法利用了DNA分子的特异性,不用对研究对象直接做标记。同标记重捕法一样,首先要确定好调查范围,且每次调查范围要一致,A正确;因为DNA分子本身就具有特异性,所以不需要对采集到的DNA分子做同位素标记,就能做出判断,B错误;DNA信息可以判断调查对象的性别,所以可以获知调查对象的性别情况,C正确;根据标记重捕法的计算公式,该调查区域的雪豹数量为 $30 \times 50 \div 15 = 100$ 只,D正确。]
5. B [对比两次调查结果,生殖期(具生殖能力)的雄性个体数量在第二次调查时明显减少。因为性引诱剂可诱杀雄虫,破坏性别比例,进而影响生殖期个体的繁殖,所以两次调查之间很可能用性引诱剂诱杀过雄虫,A正确。年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例。第1次调查结果中,生殖前期个体数量多,生殖后期个体数量少,该害虫种群的年龄结构应为增长型,而非衰退型,B错误。第2次调查时,由于性引诱剂诱杀雄虫导致性比改变,而性别比例会影响种群的出生率,所以害虫种群的出生率也会随之改变,C正确。因为该害虫具有趋光性,所以可用黑光灯诱捕法调查不同日龄的害虫数量,D正确。]
6. B [花鼠活动能力强、活动范围大,应采用标记重捕法,而不是样方法,A错误。年龄结构需结合幼年、成年、老年个体的比例判断。从表格数据看,各年份成年个体数均较多,种群属于稳定型,B错误。花鼠“分散贮藏且遗忘贮藏点”的特性,使红松种子在遗忘的贮藏点萌发,促进红松种子的传播;花鼠偏好取食红松球果,不足以说明红松结实量对花鼠种群数量起决定作用,C错误。花鼠的取食偏好、贮藏行为属于个体的性状和行为,研究范畴为个体水平;种群水平研究的是种群密度、年龄结构、数量变化等,D错误。]
7. D [计算国家公园整体数据:繁殖前期共1375株($918 + 158 + 274 + 25$),繁殖期共185株($156 + 16 + 13 + 0$),繁殖后期共3株(仅鹦哥岭),幼年个体占比约88%($1375 / 1563 \times 100\%$),远高于其他年龄级,符合增长型特征,A正确。黎母山 $287 \div 4 = 71.75$ 株/样方,鹦哥岭 $1077 \div 24 \approx 44.88$ 株/样方,霸王岭 $174 \div 5 = 34.8$ 株/样方,吊罗山 $25 \div 3 \approx 8.33$ 株/样方,故种群密度大小顺序为黎母山>鹦哥岭>霸王岭>吊罗山,B正确。种群增长潜力取决于繁殖能力(繁殖期个体数量)。吊罗山繁殖期个体为0,无成熟繁殖能力;其繁殖前期仅25株,需较长时间生长才能繁殖,短期内无法新增个体。其他区域均有繁殖期个体(鹦哥岭156株、霸王岭16株、黎母山13株),故吊罗山增长潜力最低,C正确。出生率主要由繁殖期个体数量及比例决定。霸王岭繁殖期仅16株,比例约为9.2%($16 / 174 \times 100\%$),数量及比例均低于鹦哥岭(繁殖期156株,比例约为14.5%)。鹦哥岭更有利于维持出生率,D错误。]
8. A [采用标记重捕法时,通常需要经过一段适宜的时间后再进行重捕,但不能保证标记个体在调查区域中均匀分布,A错

- 误。红外触发相机的自动拍摄技术更适用于对恒温动物进行野外种群数量调查,B正确。对鲸类等大型珍贵保护动物的种群数量进行监测时,为保护其不受干扰,可以利用声音的稳定、非损伤、低干扰特征进行个体识别,C正确。调查某土壤小动物种群数量时,打开诱虫器顶部的电灯以驱使土壤小动物向下移动,D正确。]
9. C [大型野生动物因天然密度低不适合采用标记重捕法进行种群密度的调查,A错误;红外触发相机可用于恒温动物的调查,B错误;利用粪便分析法,动物排泄粪便的次数、粪便的新鲜程度直接影响调查结果,C正确;成熟个体的声音相对比较稳定,D错误。]
10. A [当单次捕获数降到0时,捕获的总累积数就等于该种群的总个体数,根据一元线性回归方程 $y = ax + b$,当 $y = 0$ 时, $x = -\frac{b}{a}$,此时 x 值即为种群的总数量,A错误;去除取样法的原理是在一个封闭的种群里,用同样的方法连续捕捉被调查动物,所以生境相对开放时不适用此法,B正确;运用去除取样法时,每次捕获的动物不放回环境,随着连续捕捉,种群数量逐渐减少,适用于个体小、不易标记的动物种群,C正确;去除取样法的原理是通过捕捉数量的变化来估算总数量,不需要将种群中所有个体捕尽,D正确。]
11. D [调查梭梭树的种群密度常用样方法,A错误;由于空间和资源有限,随着梭梭树种群密度增大,死亡率将会升高,因此数量不会持续增长,B错误;只能从表格中看出GW3的地下水位高于其他两个地区,可以推测其地上与地下干重比低于其他种群,且不能看出平均株高,C错误;GW1地下水位更低,其种群密度高与种子萌发、幼苗生长所需的水分更易获得有关,D正确。]
12. 答案:(每空2分,共12分)(1)标记重捕法 0.1 (2)增长型 S形 资源和空间 (3)可以实现无污染防治、可持续进行防治、节省人力物力、避免导致非靶动物的中毒死亡
- 解析:(1)调查种群密度时,针对活动能力强、活动范围广的调查对象采用标记重捕法,文中描述的种群密度调查方法是标记重捕法。在本题中,第一次捕获 $M = 162$ 只,但制作标本30只,这30只不会在重捕数中,因此第一次实际捕获132只。第二次捕获 $n = 30 + 45 = 75$ 只,第二次捕获中的标记个体数 $m = 30$ 只,所以种群数量 $N = 132 \times 75 \div 30 = 330$ 只。样地面积是 $600 \times 600 = 360\,000\text{ m}^2$,则种群密度为 $330 \div 360\,000 \times 100 \approx 0.1$ 只/100 m^2 。(2)5~9月份,幼年个体数较多,老年个体数较少,所以布氏田鼠的年龄结构是增长型。5~8月上旬,由于资源和空间有限,其种群增长曲线类似“S”形增长曲线。(3)采用专性植物不育源防治草原鼠害的优点有:减少环境污染,因为投放毒饵可能会对土壤、水源等造成污染,而这种方法不会;减少对其他生物的危害,毒饵可能会误杀其他有益生物,而专性植物不育源只针对田鼠起作用,对其他生物影响较小,因此可实现无污染防治、可持续的防治、节省人力物力。
- 智慧分层作业(四十三)
1. C [据图可知,1850年前,绵羊种群数量在不断波动,有增有减,因此种群增长速率并不是持续增加,种群增长方式也不是“J”形增长,A、B错误;1850年后,种群中大量中老年个体被捕杀,因此种群的年龄结构呈增长型,C正确;1850年后,绵羊产品供应市场,以获得经济效益,因此种群数量波动主要受到人为因素影响,D错误。]

2. D [0~4年, $\lambda=1$, 说明松鼠种群数量基本不变, A 错误; 4~10年, $\lambda<1$, 种群数量逐渐减少, 第10年松鼠种群数量最少, B 错误; 8~10年松鼠种群出生率小于死亡率, 其年龄结构为衰退型, C 错误; 16~20年, $\lambda>1$, 且不变, 松鼠种群以一定倍数增长, 说明松鼠种群增长曲线呈“J”形, D 正确。]
3. C [当 R_0 为1时, 说明下一年的种群密度等于当年的种群密度, 但实际的种群密度会受到资源、空间等因素的影响, 所以实际的种群密度有可能超过 N_1 , A 错误; 当种群密度达到 N_2 时, R_0 小于1, 说明下一年的种群密度小于当年的种群密度, 但不能确定该种群的年龄结构为衰退型, B 错误; 当 R_0 大于1且为定值时, 可说明种群的增长率大于0, 且为定值, 说明该种群的增长方式为“J”形增长, C 正确; 当 R_0 大于1且逐渐减小时, 该种群的增长速率一直减小, D 错误。]
4. A [采取药物防治和器械捕杀, 这是直接针对家鼠个体进行捕杀, 使家鼠种群数量在短期内快速减少, 而不是通过改变环境容纳量来控制家鼠数量, A 正确; 将食物储藏在安全处, 家鼠可获取的食物资源减少, 环境容纳量会降低, 食物资源是影响环境容纳量的重要因素之一, B 错误; 减少家鼠挖造巢穴的场所, 家鼠的生存空间变小, 环境容纳量也会随之降低, 生存空间同样是影响环境容纳量的关键因素, C 错误; 养殖或释放家鼠天敌生物, 家鼠面临的被捕食压力增大, 其生存受到限制, 环境容纳量会降低, 天敌因素对环境容纳量有重要影响, D 错误。]
5. D [为避免杂菌干扰, 培养基要先调整 pH 后灭菌, A 正确; 要持续高效地获取酵母菌, 应在获取后使酵母菌数目维持在 $K/2$, B 正确; 要酿酒得到酒精, 需要较多的酵母菌, 在 K 值时获取, C 正确; ④时期酵母菌数量下降, 与营养物质消耗以及代谢产物对细胞产生不利影响有关, 但应与空间不足无关, D 错误。]
6. B [从图中看, 发酵48h时, 双歧杆菌和乳杆菌的数量有交叉, 但它们的 K 值(曲线最终稳定的数值)并不相同, A 错误; 48h后, 乳杆菌数量继续增加, 而双歧杆菌和假丝酵母菌数量下降, 说明乳杆菌在竞争中占据优势, B 正确; 从图中看, 假丝酵母菌在48h时种群数量最大, 增长速率为零, C 错误。48h后, 乳杆菌持续产乳酸会导致环境 pH 不断下降。虽然乳杆菌耐酸, 但是 pH 过低仍会抑制其代谢活动, 导致其增长速率放缓, 因此, pH 下降会影响乳杆菌种群数量的增加, D 错误。]
7. C [清道夫鱼活动能力强, 适用标记重捕法; 鱼卵活动能力弱且分布集中, 通常用抽样检测法调查, A 正确。清道夫鱼大量吞食本地鱼卵, 导致土著鱼种幼体减少, 年龄结构趋向衰退型(幼体比例低, 成体和老年个体比例高), B 正确。清道夫鱼入侵初期, 资源充足、天敌少, 种群应呈“J”形增长, 而非“S”形增长(S形增长需环境阻力逐渐显现), C 错误。引入天敌前进行小范围试验可避免引发新的生态危害, 符合生态治理原则, D 正确。]
8. D [种群在①~②种群数量减小, 由题图信息不能得出年龄结构在①处为增长型, 出生率始终小于死亡率的结论, A、B 错误; 根据丁组结果, 该草履虫种群数量总体呈增长趋势, 说明适应1.5 g/L NaCl 的培养环境, C 错误; 乙、丙两组变量为温度和是否单独培养, 因此仅根据乙、丙两组结果, 不能得出26℃比20℃更利于该草履虫繁殖的结论, D 正确。]
9. C [鲢鱼死亡率受水温、栖息环境和捕捞压力等因素的影响, A 错误; 鲢鱼年龄在4~7a时, 体长生长速度和体质量生长速度都下降, 但其种群数量不一定下降, 二者无必然相关性, B 错误; 因过度捕捞和生境破坏, K 值减小, 生存环境被破坏后不利于生物的生存, 各年龄段的鲢鱼数量可能减少, C 正确; 最大

捕捞量往往与种群增长速率有关, 题图中的体长增长速度和体质量增长速度与种群增长速率无明显联系, D 错误。]

10. D [当 $r=0$ 时, 该种群年龄结构呈稳定型, 近期种群数量保持相对稳定, 可以在 K 值上下波动, A 错误; 气温属于影响种群数量变化的非密度制约因素, B 错误; 若甲种群 $r=0.13$, 乙种群 $r=0.24$, 即甲种群瞬时增长率小于乙种群, 故受到环境干扰时, 甲种群恢复到平衡所需时间更长, C 错误; 在该种群增长速率为 $rK/4$ 时, 该时期的种群数量 $N=K/2$, 故在此之前种群增长速率低, 对家鼠进行生物防治, 既能减少环境污染, 又能达到较好的防治效果, D 正确。]

11. 答案: (每空2.5分, 共15分) (1) 逐个计数 (2) 样方的大小、样方的数量 (3) 先增加后减少 基本不变 K 值是由环境资源量决定的, 与迁入率无关 (4) 第一年内啮齿动物减少, 导致大粒种子植物增多, 大粒种子植物在与小粒种子植物的竞争中占优势, 小粒种子植物减少, 造成蚂蚁食物减少

解析: (1) 在调查分布范围较小、个体较大的种群时, 可以逐个计数。(2) 选取样方时除要做到随机取样外, 还要考虑样方的大小、样方的数量。(3) R = 出生率/死亡率, 不考虑其他因素, 若 $R>1$, 说明出生率>死亡率, 种群数量会增大; 若 $R=1$, 说明出生率=死亡率, 种群数量相对稳定; 若 $R<1$, 说明出生率<死亡率, 种群数量会下降。b~c 段时间, R 值由大于1逐渐下降到小于1, 所以该段时间内该种啮齿动物种群数量变化可能是先增加后减少; K 值是由环境资源量决定的, 与迁入率无关, 故如果在 d 时间, 少量该种啮齿动物从其他地区迁入该地区, 这种动物在该地区的 K 值基本不变。(4) 据图可知, 从第2年到第3年蚂蚁数量逐渐减少, 是因为第一年内啮齿动物减少, 大粒种子植物增多, 大粒种子植物在与小粒种子植物的竞争中占优势, 小粒种子植物减少, 造成蚂蚁食物减少。

智慧分层作业(四十四)

1. D [群落的水平结构指不同生物种群的水平分布, 枯枝落叶本身并非生物种群, 因此不属于群落的水平结构, A 错误; 枯枝落叶的分解主要由分解者(如细菌、真菌)完成, 生产者(如绿色植物)不参与分解过程, B 错误; 小动物以枯枝落叶为食, 属于分解者与被分解物的关系(腐生), 而互利共生是两种生物相互依赖、彼此有利的关系(如根瘤菌与豆科植物), C 错误; 枯枝落叶的种类由生产者的种类决定, 其多样性可间接反映群落的物种丰富度, D 正确。]
2. D [最小面积的定义就是能包含群落中绝大多数物种的样方面积, 此时再扩大样方面积, 新增物种极少, A 正确; 由图可知, 与甲相比, 乙群落的物种丰富度较高, 物种丰富度越高, 调查所需的最小面积越大, B 正确; 调查甲群落的物种丰富度时, 需至少使用最小面积 a 的样方, 才能保证涵盖绝大多数物种, 避免漏测, 若样方面积小于 a , 可能无法反映群落真实物种组成, C 正确; 最小面积 b 是针对乙群落物种丰富度调查的标准, 而种群密度调查需根据不同物种的分布特征设置合适样方面积, 并非所有物种都需不小于 b 的样方面积, D 错误。]
3. B [生物多样性是协同进化的结果, 过渡带环境复杂, 通过协同进化形成了适应该环境特征的物种组合, 可能有更多可抵抗不良环境波动的物种, 影响群落结构的稳定性, A、D 正确。根据题意分析, 过渡带环境较森林和草原群落的内部核心区域更为异质多样, 物种丰富度可能高于森林和草原, B 错误。过渡带群落结构更复杂, 森林和草原镶嵌分布, 相较于森林和草原核心区域, 其存在明显不同的群落水平结构特征, C 正确。]
4. D [物种丰富度指群落中物种数目的多少, 与种群密度无直

- 接关系,A 错误;交错带分布在不同位置的红树林和盐沼构成了群落的水平结构(即群落的水平配置),B 错误;群落交错带是不同群落之间的过渡区域,这里往往同时具有相邻两个群落的一些特征,会有适合相邻群落生物生存的环境,甚至可能有一些特殊的生物在此生存,C 错误;生态位相似的种群通过分化(如资源利用方式不同)可减少竞争,实现共存,符合生态位理论,D 正确。]
5. C [从图中可以看出,该生物的生态位范围是湿度 10%~15%、温度 20~30℃、食物颗粒大小在 3~6 mm³,说明其适合生存在该环境,A 正确;动物的生态位通常需要研究其栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等,这些因素共同构成了它在生态系统中的功能和地位,B 正确;种群之间生态位重叠越大,种间竞争越剧烈,但不一定最终导致某一物种灭亡,也可能通过生态位分化来缓解竞争,C 错误;在稳定群落中,各物种占据各自的生态位,能减少对资源和空间的直接竞争,有利于群落的稳定,D 正确。]
6. D [研究土壤中动物类群的丰富度,需要统计物种数(反映丰富度)和个体数等,设计统计表格时纳入物种数和个体数,便于记录和分析数据,A 正确。采集土壤动物时,常用取样器取样的方法,即用一定规格的捕捉器(如采集罐、吸虫器等)进行取样,B 正确。样方法适用于调查植物和活动能力弱、活动范围小的动物;对于活动能力强、身体微小的土壤动物,常用取样器取样法,C 正确。记名计数法适用于个体较大、种群数量有限的土壤动物;对于个体小且数量极多的土壤动物,常用目测估计法,D 错误。]
7. A [子午沙鼠是夜行性,兔獭主要是昼间和夜间活动,二者活动时间重叠少,子午沙鼠的昼夜活动节律不是主要受兔獭的影响,A 不合理。大沙鼠(主要昼间活动)和子午沙鼠(夜间活动)活动时间不同,生态位分化(减少竞争),B 合理。兔獭(主要是昼间和夜间活动)和赤狐(主要是夜间活动)活动时间重叠多,竞争食物等资源更激烈;两种鼠活动时间差异大,竞争弱,C 合理。兔獭和赤狐捕食鼠类,控制鼠种群数量,利于维持草原生态平衡,D 合理。]
8. C [信息传递也发生在环境与鸟类、鸟类与其他生物之间,而不仅仅是鸟类与鸟类之间,A 错误。候鸟的到来改变了该湿地群落冬季的物种数目,属于群落的时间性,B 错误。来自不同地区鸟类的交配机会增加,促进种群间的基因交流,体现了生物多样性的间接价值,C 正确。湿地水位深浅不同的区域,如深水区、浅水区、滩涂等,不同的区域分布着不同的鸟类种群,这体现了群落的水平结构,D 错误。]
9. C [非密度制约因素是指影响程度与种群密度无关的因素,如温度、降水、光照等气候因素和一些自然灾害等。表格中呈现的是不同种植模式(甜玉米—大豆、甜玉米、大豆)对杂草种类及密度的影响,这里种植模式为密度制约因素,A 错误。从表格数据来看,在相同施氮水平下,除了施氮量为 300 g/株时二者杂草密度相近外,在施氮量为 0 g/株和 150 g/株时,甜玉米—大豆间作下的杂草密度低于甜玉米单作,说明相同施氮水平下,甜玉米—大豆间作一般不利于杂草生长,B 错误。对比甜玉米在不同施氮水平下的杂草密度,当施氮量为 0 g/株时,杂草密度是 70.11;施氮量为 150 g/株时,杂草密度是 59.33;施氮量为 300 g/株时,杂草密度是 41.44。随着施氮量的增加,甜玉米地田间杂草密度呈下降趋势,说明施氮在一定程度上能够降低甜玉米地田间杂草密度,C 正确。物种丰富度是指群落中物种数目的多少,在相同施氮水平下,甜玉米—大豆种植模式杂草种类更多,D 错误。]
10. D [β 多样性是指某特定时间点,沿某一环境因素梯度,不同

群落间物种组成的变化,根据 β 多样性可以科学合理规划自然保护区以维系物种多样性,A 正确;冷杉能在群落甲中占据相对稳定的生态位,是因为冷杉与无机环境以及其他物种之间存在相互影响,通过协同进化,冷杉适应了群落的环境,与其他物种形成了相对稳定的生态关系,B 正确;由题干信息可知,独有物种数之和 = $(170 + 80) \times 0.4 = 100$,两群落的共有物种数为 $(170 + 80 - 100) \div 2 = 75$,C 正确;判断冷杉在群落甲中是否占据优势,不能仅仅根据数量多少,还需要考虑冷杉对群落中其他物种的影响等,D 错误。]

11. D [生态位重叠指数 C_{ik} 越接近 0,说明物种间生态位相似性越低,生态位分化越严重(对资源的需求差异大,竞争弱),A 正确;从图中可见, C_{ik} 指数 ≥ 0.50 的物种数极少,而 C_{ik} 指数低(如 0.00、0.01~0.19)的物种数占多数,说明少数物种竞争较强,多数物种竞争较弱,B 正确;多数物种生态位重叠指数低,说明物种对资源的需求差异大,资源利用的分化明显,因此资源尚未被充分利用(若重叠多,资源会被更充分利用),C 正确;丰富度高的生态系统的恢复力稳定性低,人为因素造成严重破坏时,丰富度高的生态系统更难恢复到原有状态,D 错误。]

12. 答案:(除标注外,每空 1 分,共 12 分)(1)寄生 “J” (2)B 当存在烟粉虱的捕食者时,烟粉虱和捕食者的种群密度周期性的波动[有捕食者的存在会抑制(或影响)被捕食者的数量,但一般不会使被捕食者灭绝](3 分) (3)生物防治 ACD (2 分) (4)整体 空间结构 季节性

解析:(1)烟粉虱喜在番茄嫩叶背面吸食汁液获取营养,而非吃叶子,故其与番茄的种间关系为寄生,此处易错写为捕食。当番茄田中无天敌和竞争者时,环境适宜的条件下,10 周内烟粉虱种群呈“J”形增长。(2)当番茄田中有烟粉虱的捕食者而无竞争者时,烟粉虱和捕食者的种群密度呈现周期性的波动[有捕食者的存在会抑制(或影响)被捕食者的数量,但一般不会使被捕食者灭绝],故图中表示烟粉虱种群密度变化的曲线是 B。(3)控制动物危害的技术方法有:机械防治、化学防治、生物防治。通过引入天敌控制烟粉虱种群增长,属于生物防治。为减轻烟粉虱的危害,还可以采用的无公害方法是间作或轮作(通过在不同季节种植不同的作物,可以打破烟粉虱的生存周期,减少其种群数量)、性信息素诱捕(利用烟粉虱的性信息素吸引并集中诱捕成虫,减少雌雄成虫的接触机会,从而降低其繁殖率)和灯光诱捕(利用烟粉虱的趋光性,设置灯光诱捕器吸引并杀死成虫),为避免污染环境,不能使用杀虫剂,A、C、D 正确。故选 ACD。(4)实施“番茄—草莓”立体种植可实现生态效益和经济效益的双赢,这主要体现了生态工程设计的整体原理。在设计立体农业时,应充分考虑群落结构中的空间结构和季节性以减少作物之间的生态位重叠。

智慧分层作业(四十五)

1. B [群落是指在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合,群落类型的形成容易受到水分和温度等因素的影响,A 正确;荒漠中绝大多数植物的根系长度较长,甚至大于地面株高,以便更好吸收水分,B 错误;热带雨林中的乔木高大,树的分支往往不发达,只在树顶形成树冠,以争夺阳光,C 正确;草原上地势平坦,动物大都具有挖洞或快速奔跑的特点,D 正确。]
2. C [不同海拔的植被差异主要由温度决定,而非光照和降水。随着海拔升高,温度逐渐降低,导致植被类型变化,A 错误。不同海拔的植被属于不同群落的水平分布,B 错误。声音识别技

- 术属于非侵入式调查方法,可减少对海南长臂猿的干扰,符合实际应用,C正确。长颈鹿分布于草原,D错误。]
3. C [初生演替比次生演替的速度慢,主要原因是演替的起点不同,初生演替的起点不具备土壤条件,C正确。]
4. B [苔藓仅在演替的某一阶段成为优势物种,后续会被草本植物取代,并非一直是优势物种,A错误;次生演替过程中,物种丰富度逐渐增加,生态系统的营养结构复杂化,种间关系随之复杂化,B正确;人类活动既能加快演替速度,也能改变演替方向,C错误;草原群落具有垂直结构,D错误。]
5. A [森林火灾后,原有植被虽被破坏,但原有土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体,所以发生的演替属于次生演替,A错误;人类活动可以影响演替的方向和速度,科学合理的人工造林等人类活动能加快群落演替的速度,B正确;在群落演替过程中,优势种会发生改变,优势种的改变是判断群落演替的标志之一,C正确;环境变化,如气候变化、火灾、洪水等,是诱发群落演替的主要因素之一,D正确。]
6. B [无瓣海桑生长快,形成荫蔽环境,导致互花米草因光照不足在竞争中处于劣势而消亡,A正确。群落演替指随时间推移一个群落被另一个群落代替的过程,互花米草到本地植物的优势变化属于次生演替,B错误。前期无瓣海桑种群快速增长,年龄结构为增长型;后期因幼苗成活率低,种群数量减少,年龄结构转为衰退型,C正确。入侵物种因资源充足、缺乏天敌等,种群增长接近“J”形曲线,D正确。]
7. D [由图可以看出,TS和MM的自由放牧区(FG)内植物群落丰富度均呈下降趋势,A错误;封育期间TD原本就存在一定数量的植物,并未发生初生演替,B错误;由图可以看出,10年的封育对TS的植物群落丰富度的影响最大,C错误;仅靠单纯的封育时,TD的植被丰富度指数较低,还需要人为干预,D正确。]
8. B [进展演替和逆行演替的方向一定不相同,一般情况下,速度也不同,但起点可能相同,A错误;逆行演替的过程与进展演替相反,随着逆行演替的进行,群落对环境资源的利用程度往往会下降,B正确;演替的不同时期,两种演替过程中的物种丰富度高低的比较结果不同,C错误;在不同的逆行演替中,自然因素和人为因素的影响力不相同,D错误。]
9. B [地衣是初生演替的先锋物种,能分解岩石形成土壤,为苔藓生长创造条件,符合促进模型,A正确;B为C提供土壤条件后,C的生长可能因占据更多资源(如光照)而抑制B的生存,而非改善B的光照条件,B错误;演替到D阶段时,A、B、C可能仍存在,但不再是优势种,群落结构具有分层现象,C正确;促进模型中物种替代按固定顺序进行,演替方向可预测,D正确。]
10. C [进展演替的终点不一定是森林,逆行演替的终点也不一定是荒漠,这与群落所处的环境密切相关,A错误;进展演替指群落向结构复杂化的方向进行的演替,初生演替属于进展演替,但次生演替有可能是进展演替,若条件不利,也可能是逆行演替,B错误;人类活动能够改变自然条件,对进展演替和逆行演替的速度都有影响,C正确;进展演替过程中群落结构变复杂,抵抗外界干扰的能力会增强,但逆行演替过程中群落抵抗外界干扰的能力可能会减弱,D错误。]
11. 答案:(除标注外,每空2分,共15分)(1)B(1分) 取样的关键是要做到随机取样 (2)恢复力稳定性 (3)次生演替(1分) 降低(1分) 当地环境可能不适宜阔叶乔木生长,且阔叶乔木会与林下植物竞争环境资源并抑制其生长,导致生物多样性下降、营养结构变简单 (4)先升高后降低 短期禁

牧封育有利于群落恢复,但随着禁牧封育时间延长,群落物种多样性水平会降低 适度放牧(合理即可)

解析:(1)由于该研究区域的植物分布不均匀,因此取样时应设置样本如B,保证选取的样方尽可能覆盖研究区域的各个方位。(2)生态系统的稳定性表现在两个方面:一方面是生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状(不受损害)的能力,叫作抵抗力稳定性;另一方面是生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力,叫作恢复力稳定性。题中体现的是生态系统的恢复力稳定性。(3)研究区域禁牧封育后发生的群落演替是在原有群落的基础上进行的,属于次生演替。在该半干旱地区大量种植阔叶乔木,阔叶乔木可能不适宜当地环境,其不仅难以存活,还会与林下植物竞争环境资源并抑制其生长,导致生物多样性下降、营养结构变简单,从而导致生态系统的稳定性降低。(4)由表可知,随禁牧封育时间延长,辛普森多样性指数先升高后降低,即物种多样性的变化趋势是先升高后降低,这说明短期禁牧封育有利于群落恢复,但随着禁牧封育时间延长,群落物种多样性水平会降低。由图(b)可知,适当的干扰会提高群落物种多样性,因此,应该禁牧封育一段时间后进行合理放牧。

智慧分层作业(四十六)

1. A [生物圈中的山水林田湖草沙冰是不同的生态系统类型,属于一个生命共同体,生命共同体是一个统一的整体,A正确。]
2. C [在食物链“草→兔→游隼”中,游隼是第三营养级;在食物链“草→草食昆虫→食虫鸟→游隼”中,游隼是第四营养级,A正确。游隼与蟒蛇都以兔为食,二者存在种间竞争关系。大量捕杀游隼,短期内兔因天敌减少数量增加,蟒蛇食物(兔)增多,蟒蛇数量增加,B正确。能量在相邻两个营养级之间的传递效率是10%~20%,草食昆虫和食虫鸟只是相邻营养级的部分生物,C错误。DDT难降解,在生物体内会富集,即营养级越高,体内DDT浓度越高。游隼营养级高于食虫鸟,若草被DDT污染,游隼体内DDT浓度比食虫鸟高,D正确。]
3. B [由图(b)可知,湖泊中有蓝细菌、硅藻、无脊椎动物和脊椎动物,蓝细菌和硅藻属于第一营养级,故湖泊中可能有两个营养级,A错误;eDNA技术通过检测环境样品中特异性基因序列来识别物种,因此eDNA结果可同时反映水体及周边陆地生态系统物种多样性,B正确;群落的垂直结构指在垂直方向上的分层现象,从高山流石滩到高寒草甸生物的分布未体现群落的垂直结构,C错误;冰川融水会将溪流沿岸的无机盐和有机物残体等带入湖泊,有机物残体中的能量也属于输入湖泊生态系统的能量,D错误。]
4. B [该生态系统中,含有6条食物链,分别是藻类→红色蠕虫→太阳鱼→鲈鱼→人类、藻类→红色蠕虫→太阳鱼→人类、藻类→甲壳类→太阳鱼→人类、藻类→甲壳类→太阳鱼→鲈鱼→人类、藻类→甲壳类→捕食性双翅目幼虫→太阳鱼→鲈鱼→人类、藻类→甲壳类→捕食性双翅目幼虫→太阳鱼→人类,A正确;该生态系统中,太阳鱼属于第三和第四营养级,B错误;甲壳类是多种生物的食物来源,消除甲壳类会破坏食物网的复杂性,减少生物种类和数量,从而降低生态系统的抵抗力稳定性,C正确;能量流动沿着食物链逐级递减,消除捕食性双翅目幼虫,会使鲈鱼的营养级降低,从而提高流入鲈鱼的能量,D正确。]
5. D [鲮鱼的同化量为鲮鱼的摄入量($b+2$)与其粪便量(h)的

- 差值,由于该水域生态系统中有有机物输入,因此鲢鱼的同化量为 $b+2-h$,A正确;同化量又包括呼吸作用以热能形式散失的量和用于生长、发育和繁殖的量, c 表示鲢鱼的同化量,因此 f 代表鲢鱼呼吸作用散失的热能, d 代表用于鲢鱼生长、发育、繁殖等生命活动的能量,B、C正确;能量传递效率是相邻两个营养级之间同化量的比值,据题图无法得知次级消费者的同化量,因此不能计算出鲢鱼到次级消费者的能量传递效率,D错误。]
6. B [不同的植食性动物在生态系统中占据不同的生态位,A错误;生产者的同化量为 $2.31 \times 10^7 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,初级消费者的同化量等于其摄入的能量减去粪便中的能量,为 $3.27 \times 10^5 - 1.31 \times 10^5 = 1.96 \times 10^5 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,从生产者到初级消费者的能量传递效率为初级消费者的同化量与生产者的同化量的比值,为: $(1.96 \times 10^5)/(2.31 \times 10^7) \times 100\% \approx 0.85\%$,B正确;枯枝落叶层中的物质经微生物分解成无机物后可以被植物根系吸收利用,但能量不能被植物根系吸收利用,C错误;植食性动物同化量为: $3.27 \times 10^5 - 1.31 \times 10^5 = 1.96 \times 10^5 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,用于生长、发育和繁殖的能量=同化量-呼吸作用散失的能量,图中呼吸作用散失的能量未知,D错误。]
7. C [能量传递效率一般是固定的,为 $10\% \sim 20\%$,不能提高,而且营养级的数量主要取决于生态系统中的能量总量等因素,而不是传递效率,A错误;能量传递效率等于相邻两营养级同化量之比,与呼吸作用无直接关系,呼吸作用越大,则用于生长、发育和繁殖的能量就越少,B错误;生物量金字塔是按照各营养级生物的总生物量绘制而成的金字塔,在一些特殊情况下,比如海洋生态系统中,由于浮游植物个体小、寿命短,且不断被浮游动物捕食,可能会出现生物量金字塔上宽下窄的情形,C正确;人类可以通过合理调整生态系统中的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分,比如合理确定草场的载畜量、对农作物进行合理密植等,D错误。]
8. C [在人工养殖鱼塘中,流入该生态系统的能量不仅来自轮叶黑藻和苦草同化的太阳能,还来自饲料中的化学能,A错误; $b-d$ 表示草鱼同化的能量,其中包括草鱼同化饲料中的能量(c),故从轮叶黑藻和苦草到草鱼的能量传递效率为 $(b-d-c)/a \times 100\%$,B错误;一定时间内, e 是草鱼用于生长、发育和繁殖的能量,这部分能量的去向有流向分解者、流入下一营养级和未被利用,C正确;草鱼粪便中的能量 d 不属于草鱼同化的能量,而是属于上一营养级轮叶黑藻和苦草同化量以及饲料能量中的一部分,D错误。]
9. B [第二营养级摄入的能量=同化量+粪便量=用于生长、发育和繁殖的能量+呼吸作用消耗的能量+粪便中的能量= $853.8+756.2+162.7=1\,772.7 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,A正确;第一、二营养级之间的能量传递效率为 $16.1\% = \text{第一营养级传递给第二营养级的能量} \div \text{第一营养级的同化量} = (\text{第二营养级的同化量} - \text{同化饲料的能量}) \div \text{第一营养级的同化量} = (\text{用于生长、发育和繁殖的能量} + \text{呼吸作用消耗的能量} - \text{同化饲料的能量}) \div \text{第一营养级的同化量} = (853.8+756.2-206) \div \text{第一营养级的同化量} = 1\,404 \div \text{第一营养级的同化量}$,则第一营养级同化的能量= $1\,404 \div 16.1\% \approx 8\,720.5 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,B错误;分隔式池塘生态系统使得不同鱼类占据不同的空间和资源,降低了不同鱼类的生态位重叠程度,C正确;由生物组分产生的自组织、自我优化、自我调节、自我更新和维持就是系统的自生,遵循整体原理,首先要遵从自然生态系统的规律,各组分之间要有适当的比例,分隔式池塘生态工程主要遵循自生和整体的生态学原理,D正确。]
10. B [拓扑网络中存在 $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ 、 $D \rightarrow C \rightarrow A$ 、 $D \rightarrow A$ 三条食物链,A正确;能量流动的特点是单向流动、逐级递减,基于A取食偏好的能流网络也遵循这一规律,B错误;能流网络中能量沿着食物链传递,而物质是能量的载体,能量流动伴随着物质循环,C正确;图3中第二营养级为A、C,第三营养级为A、B,第二到第三营养级的能量传递效率为 $(\text{②} + \text{④})/(\text{①} + \text{③}) \times 100\%$,D正确。]

物链,A正确;能量流动的特点是单向流动、逐级递减,基于A取食偏好的能流网络也遵循这一规律,B错误;能流网络中能量沿着食物链传递,而物质是能量的载体,能量流动伴随着物质循环,C正确;图3中第二营养级为A、C,第三营养级为A、B,第二到第三营养级的能量传递效率为 $(\text{②} + \text{④})/(\text{①} + \text{③}) \times 100\%$,D正确。]

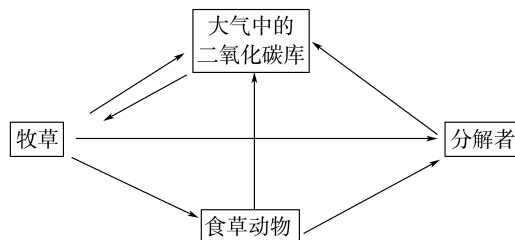
11. 答案:(每空1.5分,共15分)(1)生态系统的组成成分 食物链和食物网(或营养结构) 饵料中的能量 光的波长(或光质) (2)植食性鱼类同化的能量 1 040 13.5% 不能在该“海洋牧场”生态系统中,这两种鱼类并不能代表第二、三营养级,各营养级还包括其他动物 (3)能量的利用率
- 解析:(1)生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构(食物链和食物网)。由图可知,该生态系统中除了生产者固定的太阳能外,还有网箱养鱼投放的饵料中含有的能量。不同颜色的光穿透水体的能力不同,绿藻、褐藻和红藻对不同光质的吸收利用不同,光质在水体中的分布从表层到深层发生变化,所以海洋牧场中绿藻、褐藻和红藻分别分布于水体表层、中层、深层的决定性因素是光质(或光的波长)。(2)由图可知,A表示植食性鱼类同化的能量;植食性鱼类同化的能量一部分用于呼吸消耗(3 350 kJ),一部分流向下一营养级,一部分直接流向分解者,被肉食性鱼类摄入的而没有吸收的即肉食性鱼类的粪便量(170 kJ)没有流入肉食性鱼类体内,属于植食性鱼类流向分解者的能量,因此图中流向分解者的能量中来自植食性鱼类同化量的能量为 $870+170=1\,040 \text{ kJ}$;该生态系统中植食性鱼类到肉食性鱼类的能量传递效率为肉食性鱼类的同化量 $\div$ 植食性鱼类的同化量= $(980-170 \text{ kJ}) \div (3\,350+2\,650 \text{ kJ}) \times 100\% = 13.5\%$;在该“海洋牧场”生态系统中,这两种鱼类并不能代表第二、三营养级,各营养级还包括其他动物,因此该传递效率不能准确代表该生态系统中第二、三营养级之间的能量传递效率。(3)在“贝—鱼—藻”复合种养模式中,珠母贝能利用溶解有机质和有机碎屑,提高了能量的利用率。

智慧分层作业(四十七)

1. A [建设海上风电,风电属于清洁能源,使用过程中不产生二氧化碳,有利于能源负碳,A正确;种植环岛防护林主要是利用植物的光合作用吸收二氧化碳,属于生态固碳,而非产业降碳,B错误;污水排放入海会造成海洋污染,与生活低碳无关,且这种行为不利于生态保护,C错误;保护岛上古建筑与生态固碳没有直接关系,生态固碳主要涉及生态系统对二氧化碳的吸收,D错误。]
2. D [b为生产者,图中缺少的碳流动方向有 $b \rightarrow a$ 、 $c \rightarrow a$ 、 $d \rightarrow a$,即生产者和消费者通过呼吸作用释放 CO_2 到无机环境中的过程,A正确;碳循环,是指碳元素在地球上的生物圈、岩石圈、水圈及大气圈中交换,并以二氧化碳的形式随大气环流在全球范围内流动的现象,因此碳循环具有全球性, CO_2 的固定和释放是其关键环节,B正确;a为无机环境,b为生产者,c为初级消费者,d为次级消费者,e为三级消费者,f为分解者,f将动植物遗体残骸中的有机物分解成无机物被生产者再利用,C正确;减少化石燃料燃烧、发展风力、太阳能等新能源发电、植树造林等有助于缓解温室效应,D错误。]
3. D [动物饲养过程中,动物呼吸会释放 CO_2 ,而且动物的粪便等在分解过程中也会产生温室气体,无法实现减少碳排或增加碳汇,D符合题意。]
4. B [碳在生物群落内部主要以含碳有机物的形式传递,在生物

- 群落与无机环境之间以二氧化碳的形式传递,A 错误;温室效应形成的主要原因是化石燃料的大量燃烧,大气中的二氧化碳含量增多,导致生物圈中的碳循环平衡被打破,B 正确;珊瑚虫的粪便中的能量是上一营养级中的能量,属于海藻的同化量的一部分,C 错误;由生态足迹的概念可知,从海藻中提取生物柴油供应工厂,有助于降低生态足迹,D 错误。]
5. B [DDT 严重危害生物的健康且不易降解,能够沿着食物链逐渐在生物体内聚集,且营养级越高的生物体,其体内富集的 DDT 含量就越高,因此喷洒低浓度的 DDT,也会在生物体内积累,与第二营养级相比,第三营养级生物体内的 DDT 含量更高,A、D 正确;物质循环具有全球性,DDT 不易降解,可以通过大气、水和生物迁移等途径扩散到世界各地,若使用不当,可能会导致 DDT 在生物圈中大面积扩散,B 错误;由题意“DDT 能通过杀灭按蚊,有效控制疟疾的传播”可知:在严格管控的情况下,DDT 可以局部用于预防疟疾,C 正确。]
6. B [松树释放植物信息素吸引寄生蜂,植物信息素属于化学信息,A 正确;松叶蜂幼虫攻击松树不需要凭借该信息,B 错误;寄生蜂将卵产入松叶蜂幼虫体内,寄生蜂卵孵化后以松叶蜂幼虫为食,从而减少松树受到攻击,松树受到松叶蜂幼虫攻击时,会释放植物信息素,吸引寄生蜂将卵产入松叶蜂幼虫体内,两者相互合作,彼此也能分开独立生活,属于原始合作关系,C 正确;通过该信息的调节使得松树、松叶蜂、寄生蜂维持相对稳定,有利于维持松林群落的平衡与稳定,D 正确。]
7. B [幼虫取食两种颜色叶片的百分比接近,不能判断其是否能区分两种颜色叶片,A 错误;绿色假叶片上蝴蝶卵多,自然情况下卵孵化后幼虫会先食用绿色叶片,这说明叶片颜色会影响自然环境中该植物被取食的概率,B 正确;蝴蝶在寻找叶片并产卵的过程中利用的是物理信息(叶片颜色属于物理信息),C 错误;环境背景颜色变化可能影响实验结果,需要进一步实验验证,D 错误。]
8. B [人工林在台风后 3 年仍为单一树种,恢复速度慢,说明其恢复力稳定性较低,而天然混交林 1 年即恢复物种数,恢复力稳定性更高,A 不符合题意;混交林物种多样性高,台风后倒伏少且恢复快,表明其抵抗力稳定性强,B 符合题意;台风干扰仅加速或延缓了群落的次生演替进程,但两类树林的演替方向(如向原有群落类型恢复)未被改变,C 不符合题意;混交林恢复速度快、抗风能力强,说明其自我调节能力(包括反馈调节能力)更强,而非较弱,D 不符合题意。]
9. B [生态系统碳循环是指组成生物体的碳元素在生物群落和无机环境之间反复循环的过程,A 正确;碳汇是指吸收大气中 CO_2 的过程或活动,生态系统碳储量主要包括植被碳储量和土壤碳储量,油茶人工林的碳储量等于植被碳储量与土壤碳储量之和,油茶人工林的碳汇大于植被碳储量与土壤碳储量之和(呼吸作用等散失部分能量),B 错误;图中肉食性动物获得的碳量为 $0.03+0.006+0.084=0.12$ 吨/(公顷·年),据此推出植食性动物获得的碳量为 $0.03+0.12+0.6+1.65=2.40$ 吨/(公顷·年),进一步推算出植被碳储量 $=35.9-12.1-10.6-2.4=10.8$ 吨/(公顷·年),其中的能量属于油茶生态系统未利用的能量,C 正确;若以碳转移量代表能量,则该生态系统第一营养级到第二营养级的能量传递效率是 $2.4 \div 35.9 \times 100\% \approx 6.7\%$,D 正确。]
10. A [据图分析,途径①是低浓度阿维菌素抑制 AstA 蛋白与 AstA 受体结合,而 AstA 蛋白与 AstA 受体结合会抑制保幼激素增加,使产卵量下降,因此干扰 AstA 蛋白与 AstA 受体结合,会使保幼激素增加,进一步使褐飞虱产卵量增加。途径

- ②是低浓度阿维菌素促进谷氨酸门控氯离子通道蛋白增加,使保幼激素增加,最终也使褐飞虱产卵量增加,所以途径①与途径②作用效果相同,A 错误,D 正确。据图分析可知,高浓度阿维菌素会杀死褐飞虱,低浓度阿维菌素会增加褐飞虱的产卵量,说明阿维菌素对褐飞虱的不同作用效果有浓度依赖性,B 正确。由图可知,卵黄蛋白原增加会使产卵量增加,因此可推测雌虫体内成熟生殖细胞的数量与卵黄蛋白原的含量呈正相关,C 正确。]
11. C [乙为生产者,戊通过分解玉米落叶获得能量,属于分解者,分解者不属于食物链中的组成成分,因而不属于任何营养级,A 错误;丙体内有机物中的碳不是只有通过微生物的分解作用才能返回无机环境,还可通过自身呼吸作用返回无机环境,B 错误;丙的同化量为 $100-20=80 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,则作为生产者的乙含有的总能量值一般最多为 $80 \div 10\% = 800 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$,图中 C 代表该营养级用于生长、发育和繁殖的能量,C 正确;用图中消费者的粪尿肥田,粪尿中的有机物经过微生物的分解变成无机物可被玉米吸收利用,体现了循环原理,玉米需要的能量是光能,D 错误。]
12. 答案:(每空 1.5 分,共 12 分)(1)物种多样性 间接 (2)



(3)随机取样 化学 (4)下降 隐翅虫科 (5)ABD

解析:(1)依据“粪甲虫种类繁多”,可分析出体现了生物多样性中的物种多样性;金龟科和蜉金龟科粪甲虫能分解草场中的粪便,促进土壤养分循环,以维持生态系统的平衡与稳定,属于生物多样性的间接价值。(2)碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要以二氧化碳的形式进行,在生物之间主要以有机物的形式进行。牧草与大气中的二氧化碳库是双箭头(光合作用与呼吸作用),牧草、食草动物和分解者均能通过呼吸作用将碳返回大气,牧草中的碳能通过食物链以有机碳的形式传递给食草动物,分解者能利用动植物遗体残骸中的碳。具体见答案。(3)根据题意,对同一草场的粪甲虫进行调查,不应掺杂主观因素,应遵循随机取样原则;气味类信息属于化学信息。(4)由表可知,ML 使用后粪甲虫数量明显下降,ML 使用后隐翅虫科数量增加,所占比例最大,转变为优势科。(5)A、B 和 D 项是针对降低兽药残留采取的措施,均符合题意;引入新的粪甲虫种类可能与本地粪甲虫形成种间竞争,导致本地物种受到影响,C 项不符合题意。

智慧分层作业(四十八)

1. B [长江经济带这 5 年人均生态承载力从 0.4607 hm^2 下降到 0.4498 hm^2 ,人均生态足迹由 0.3212 hm^2 下降至 0.2958 hm^2 ,人均生态承载力一直大于人均生态足迹,处于生态盈余的状态,A 正确;人均生态承载力下降,所以这 5 年的环境容纳量改变了,B 错误;长江经济带居民绿色环保的生活方式降低了吸纳废物所需的土地及水域面积,有利于生态足迹的降低,C 正确;农业科技化和耕地质量的提升可提高生产资源的能力,从而提高长江经济带的生态承载力,D 正确。]
2. C [根据“温室效应”假说, CO_2 是主要的温室气体,大气 CO_2

- 增多导致全球变暖,使得极地冰川融化,海平面上升,还会导致极端气候,A正确;工业革命以后,化石燃料的大量使用,使大气中 CO_2 增多,使全球的 CO_2 平衡受到严重干扰,B正确;减少冰箱、空调压缩机的制冷剂氟化物的使用可以减缓臭氧层破坏的趋势,C错误;美国退出《巴黎协定》对于碳中和和碳达峰战略的实施带来负面影响,可能会使全球的 CO_2 平衡受到严重干扰,D正确。]
3. B [自然保护区作为生态系统,具有调节功能,如湿地能净化水质、森林能调节气候,这属于生物多样性的间接价值,A正确;引入外来物种可能引发外来物种入侵,导致本地物种灭绝或生态位被占据,从而降低生物多样性,B错误;生物多样性是生态系统稳定的基础,对于维持生态系统的稳定至关重要,C正确;社区共管模式通过居民参与保护活动,促进其对生态保护的认同和责任感,从而增强生态保护意识,D正确。]
4. C [对野生生物的某种未知功能的基因进行研究,属于科学研究范畴,体现了生物多样性的直接价值,A正确;生境碎片化会造成生物生存环境的差异,在自然选择的作用下,可能使同一物种不同种群的基因频率发生定向改变,B正确;对生物最有效的保护就是建立自然保护区(即就地保护),应该把碎片化的生境连接起来,改善生物的生境,C错误;栖息地丧失可使野生生物种的环境容纳量和物种丰富度均降低,D正确。]
5. A [塘泥不能直接用作有机肥的主要原因是其中含有较多未被分解的有机物,这些有机物不能被植物吸收,需要经过微生物腐熟分解后,才能更好地被植物利用,A错误;腐熟过程是微生物将塘泥中的有机物分解的过程,该过程中微生物的分解活动发挥核心作用,B正确;经过腐熟处理后的塘泥含有丰富的无机盐等营养物质,可有效提升土壤肥力,C正确;塘泥的资源化利用实现了物质的循环利用,符合生态学循环原理,有助于农业可持续发展,D正确。]
6. A [草和乔灌木的分区搭配属于不同区域(如绿洲外围、前缘、内部)的分布,体现群落的水平结构,而非垂直结构(垂直结构指分层现象),A错误;生物治沙引入多种植物,增加了生产者的种类,进而使食物链增多,食物网更复杂,B正确;抵抗力稳定性与物种丰富度呈正相关,生物治沙增加物种多样性,提高了生态系统的自我调节能力,C正确;“以水定绿”,根据水资源条件确定绿化规模,符合生态工程的协调原理,D正确。]
7. D [生态修复常先改善非生物环境,如废弃矿区生态修复中,改善地貌条件、治理水体污染、修建引水工程等,为生物生存创造条件,A正确;构建适合本地、结构良好的植被体系,能增加生产者的种类和数量,提高生产者的生物量,有利于生态系统的稳定和物质循环,B正确;生态修复工程中,通过引入生物、构建植被体系等,改变生态系统的物种组成,进而调整了生态系统的营养结构(食物链和食物网),C正确;景观的生态价值(如调节气候、涵养水源)属于生物多样性的间接价值,D错误。]
8. A [山顶、山腰和山脚不同林种的布局是由于地形的不同导致的,体现的是群落的水平结构,而不是垂直结构,垂直结构强调的是同一地点在垂直方向上的分层,A错误;生态经济沟通过合理的种植布局,既保持了水土,又能收获林果,提高了当地的生态效益和经济效益,B正确;山顶种植水土保持林适合山顶易水土流失的环境,山腰种植干果林、山脚种植水果林,这种模式根据不同的地形和环境条件选择合适的树种,体现了生物与环境的协调与适应,C正确;生态经济沟的建设既保护了生态环境,又能带来经济收益,促进了人与自然的和谐发展,D正确。]
9. A [不设置气孔会使根部缺氧,所以烂根的主要原因是根细胞无氧呼吸产生的酒精使根细胞中毒,A正确;核糖为小分子,

元素组成为C、H、O,蛋白质的主要组成元素为C、H、O、N,一般也不含有P,B错误;需氧微生物可以通过有氧呼吸将水体中的一些有机污染物分解为无机物,从而起到降解的作用,C错误;生态浮岛的植物最好选用净化污染物能力强的植物,没有体现生态工程的整体原理,D错误。]

10. D [模式甲鸟类物种数(12)虽低于乙(19)和丙(24),但仍高于未修复对照组(6),说明单纯红树林种植已改善栖息地,且鸟类物种数主要受食物来源、栖息环境等生态位因素影响,与是否引入动物组分无直接关联(生态修复通常以植被重建为先导,动物会自然迁入),A错误;模式乙植被盖度(92%)显著提高,主要源于“盐沼植物种植+地形改造”对生境的优化(如地形改造可能改善水分分布,促进植物生长),据表中数据无法得出“平衡了生态效益与经济效益”的结论,B错误;模式丙固碳量较对照组增量最大,碳足迹指人类活动产生的碳排放总量,固碳量增加为吸收二氧化碳增加,减小而非增大碳足迹,C错误;模式丙采用“多物种组合+水文调控”,通过生物多样性提升(物种数最多)和生境优化(植被盖度95%),使生态系统具备较强的自我维持能力(自组织),符合生态工程自生原理(通过生物多样性实现自我调节、恢复和维持),D正确。]

11. 答案:(每空2.5分,共15分)(1)社会、经济、自然 (2)流向下一营养级、流向分解者 (3)对虾粪便的排出和饵料残留50% 覆盖率为50%左右时南美白对虾产量高,同时对氮的去除率高 (4)探究不同覆盖率的北美海蓬子生态浮床对养殖海水总磷浓度的影响

解析:(1)生态工程的整体原理是指进行生态工程建设时,不但要考虑到自然生态系统的规律,更要考虑到经济和社会等系统的影响力。生态浮床技术既能修复养殖海水(生态方面),又能增加当地经济收入(经济方面),主要体现了生态工程的整体原理。(2)蛋白质的元素组成主要是C、H、O、N,有些还含有S,核酸的元素组成是C、H、O、N、P,且蛋白质和核酸都是生物大分子,因此植物吸收的氮同化为自身的核酸和蛋白质,这些氮元素可能沿着食物链和食物网流向下一营养级或流向分解者。(3)①实验过程中养殖缸中总氮浓度持续增加,是因为对虾的粪便中含有氮会排泄到水体中,并且每天投喂的饵料也可能有残留,这些都会导致氮在水体中积累。②根据实验结果,当浮床覆盖率为50%(T2组)时,南美白对虾鲜重增加量较大(对虾产量较高),同时北美海蓬子鲜重增加量也较大,对氮的去除效果也较好,所以在生产实践中北美海蓬子生态浮床的覆盖率应为50%左右。(4)该实验中探究了不同覆盖率的北美海蓬子生态浮床对养殖海水总氮浓度以及北美海蓬子、南美白对虾生长的影响,为了更加全面地评估生态浮床技术的水质净化功能,在本实验的基础上,还可以探究不同覆盖率的北美海蓬子生态浮床对养殖海水总磷浓度的影响。

智慧分层作业(四十九)

1. B [酿醋时,醋酸菌需在氧气充足的条件下将乙醇转化为醋酸,而酒精发酵(无氧条件)需先完成以避免干扰,A正确;酒精积累会通过破坏细胞结构(如细胞膜)抑制酵母菌活性,而非直接反馈抑制细胞呼吸途径,B错误;泡菜坛装八成满可防止发酵初期其他菌有氧呼吸及后续产气导致发酵液溢出,水密封维持无氧环境,C正确;通过观察气味、颜色、pH变化等简易方法可初步评估微生物污染风险(如腐败菌产气、产酸异常),D

- 正确。]
2. **B** [参与腐乳制作的酵母和毛霉均具有以核膜为界限的细胞核,均为真核生物,其中起主要作用的是毛霉,其代谢类型为异养需氧型,所以腐乳制作过程主要利用了微生物的有氧发酵,A、D正确;风味物质是在微生物分泌的胞外酶的作用下产生的,所以风味物质的产生是在微生物外部,并非细胞质基质,B错误;胞外酶是大分子物质,所以酵母和毛霉主要以胞吐的方式将其分泌到细胞外,C正确。]
3. **C** [相比于果酒(18~30℃)发酵,果醋(30~35℃)发酵时的温度相对较高,A错误;醋酸菌是好氧细菌,果醋发酵要持续通入无菌空气,B错误;由题图可知,果酒浓度为8%时,发酵最快,产物最多,浓度为5%时,发酵相对变慢,产物最少,浓度为9%时,发酵最慢,产物较浓度为8%时减少,说明酒精度过高或过低都不利于醋酸的生成,C正确;醋酸菌利用乙醇发酵生成乙酸的过程中不会生成CO₂,D错误。]
4. **D** [沸水浸泡能使蚕豆细胞死亡,从而减少细胞呼吸等对有机物的消耗,A正确;面粉中含有淀粉等营养物质,可为菌种的快速繁殖和生长提供营养,B正确;在发酵过程中需要将蛋白质和淀粉等分解,所以菌种中含有产蛋白酶和淀粉酶的微生物,C正确;分析题图可知,在制作豆瓣曲过程中有翻拌操作,且整个过程不是完全密封的,说明主要利用的是好氧微生物发酵,而不是厌氧微生物发酵,D错误。]
5. **D** [发酵工程和传统发酵技术都利用微生物发酵,A错误。在酸性条件下容易形成谷氨酰胺和N-乙酰谷氨酰胺,B错误。谷氨酸是代谢物,采取提取、分离和纯化等措施来获得产品,C错误。谷氨酸棒状杆菌不能利用无机物合成有机物,属于异养微生物。液体培养基能为微生物提供充足的营养物质,且有利于微生物与营养物质充分接触,为扩大培养,发酵工程中应使用液体培养基,D正确。]
6. **A** [赤霉素具有促进种子萌发和诱导淀粉酶合成的作用。在过程①中,用赤霉素溶液处理大麦种子,种子无须发芽就能产生淀粉酶,A正确。过程②中焙烤的目的是杀死种子胚但不使淀粉酶失活;碾磨的目的是将大麦磨碎,使淀粉充分暴露,以便与淀粉酶充分接触,B错误。过程③煮沸时加入啤酒花可增加啤酒的苦度等风味,但蒸煮后不能马上接种,因为高温会杀死菌种,需冷却后再接种,C错误。过程④主发酵阶段酵母菌进行无氧呼吸产生酒精和二氧化碳,要适时往外排气;后发酵阶段需要在低温、密闭环境中进行,以促进啤酒的成熟和风味形成,D错误。]
7. **B** [小麦、麸皮等原料中含有蛋白质、糖类等多种营养成分,蛋白质可以为微生物提供氮源,糖类可以为微生物提供碳源,所以能为酒曲中微生物的生长繁殖提供碳源和氮源等营养物质,A正确;扩大制曲前不能对留存的酒曲灭菌,因为酒曲本身含有发酵所需的菌种,若灭菌会杀死这些菌种,导致无法进行正常的发酵过程,B错误;糯米、大米蒸煮后温度较高,立即与酒曲混合,高温会使酶的空间结构改变,导致酶活性降低,从而降低其催化效率,C正确;酒曲中含有淀粉酶等酶类,将酒曲混合糯米、大米处理一段时间,淀粉酶可将糯米、大米中的淀粉分解为葡萄糖,从而为后续酒母(含酵母菌)发酵提供底物葡萄糖,D正确。]
8. **B** [蒸煮过程中高温可以破坏微生物的细胞结构等,从而杀灭猕猴桃自带的绝大多数微生物,A正确;麸曲中曲霉的主要作用是将淀粉等多糖分解为葡萄糖等单糖,而不是对糖类进行氧化分解,B错误;环节③是醋酸发酵,醋酸菌是好氧细菌,所以需要通入无菌空气,C正确;①糖化过程、②酒精发酵、③醋酸

发酵都需要适宜的温度和pH等条件来保证微生物的正常生长和代谢,D正确。]

9. **B** [白色链霉菌是细菌,是原核生物,而酵母菌是真核生物,因此两者的细胞结构不同;白色链霉菌的代谢类型是好氧型,而酵母菌是兼性厌氧型,因此两者的代谢类型也不同,A错误。在ε-聚赖氨酸的生产过程中,随着ε-聚赖氨酸的生成,发酵液的pH会发生变化,为了维持发酵的适宜条件,需密切监控发酵液的pH并及时添加pH调节液,B正确;通入的空气必须灭菌,以防杂菌污染,C错误;发酵产物ε-聚赖氨酸是白色链霉菌的分泌物,不需要从白色链霉菌体内分离提纯,D错误。]
10. **B** [对培养基进行灭菌可以防止杂菌对工程菌的污染,为了获得更多的菌种,接种前需要将菌种多次扩大培养,因此均需在接种前完成,A正确;由题意可知,应选择产生HA分子量较大,且产量较高的工程菌,所以应选择工程菌株2进行扩大培养,B错误;菌株的生长需要特定的温度和pH,所以发酵过程需要及时检测温度、pH、溶氧量、底物消耗及HA生成情况,C正确;由于产物的积累可能会抑制产物的进一步生成,因此把新鲜培养基加入发酵系统中的同时将含HA的发酵液移出有利于工业化生产,D正确。]
11. **答案:**(每空3分,共15分)(1)使红曲霉在有氧条件下大量繁殖 (2)醋酸菌 升高温度至30~35℃,通入无菌空气 (3)熏醅阶段2d (4)生产条件温和,原料来源丰富且价格低廉,产物专一、废弃物对环境的污染小和容易处理等
- 解析:**(1)通气情况下,红曲霉进行有氧呼吸产生更多的能量,有利于红曲霉的大量繁殖。(2)醋酸发酵的菌种主要是醋酸菌,多次实验发现,经常会在发酵液的液面观察到一层明显的菌膜,该膜是由醋酸菌繁殖而成。与酒精发酵中的酵母菌相比,醋酸菌是需氧微生物,繁殖的最适温度是30~35℃,因此通过改变环境条件升高温度至30~35℃,通入无菌空气,可以促进该生物生命活动。(3)据图可知,生产线1、2、3都在熏醅第2天出现了川芎嗪,因此川芎嗪最早产生于熏醅阶段第二天。(4)发酵工程的优点在于生产条件温和,原料来源丰富且价格低廉,产物专一、废弃物对环境的污染小和容易处理等。

智慧分层作业(五十)

1. **B** [消毒只能杀灭一部分微生物,而灭菌可以杀死所有微生物,包括芽孢和孢子,A正确;制备培养基需要先调pH再灭菌,B错误;牛奶一般通过巴氏消毒法进行消毒,可以保证牛奶的营养成分不被破坏,C正确;涂布器、接种环一般通过灼烧灭菌,D正确。]
2. **B** [培养基的灭菌方法是高压蒸汽灭菌,A错误;采样平板和未采样的平板需在相同条件下培养,遵循实验设计的无关变量一致原则,B正确;当两个或多个细菌连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落,故单菌落可能是由一个或多个细菌繁殖而来的,C错误;该方法只能估计空气中微生物种类与数量,但不能准确统计,D错误。]
3. **C** [培养基应采用高压蒸汽灭菌,接种环采用灼烧灭菌,A错误。倒平板后需待培养基冷却凝固后再倒置,若立即倒置,未凝固的培养基会流出,B错误。图乙中平板划线法的正确操作是B。划线过程中,每次划线前及最后一次划线后均需灼烧接种环,B中共划线4次,需灼烧5次,C正确。乳酸菌是厌氧菌,培养时需创造无氧环境,不能通入空气,D错误。]

4. C [湿热灭菌是一种利用沸水、流通蒸汽或高压蒸汽进行灭菌的方法,其中高压蒸汽灭菌的效果最好,对培养基进行灭菌,可用湿热灭菌法,A正确;运用稀释涂布平板法可将嗜水气单胞菌均匀接种到固体培养基上,从而获得单菌落,B正确;除了蛭弧菌能使嗜水气单胞菌裂解形成噬菌斑外,其他能裂解嗜水气单胞菌的微生物也可能导致噬菌斑的出现,所以出现噬菌斑不一定是蛭弧菌作用的结果,C错误;嗜水气单胞菌是异养型生物,需要在培养基中添加有机碳源作为其碳源和能源物质,D正确。]
5. D [对微生物进行计数时应该用稀释涂布平板法接种,A错误。制备培养基的过程中,应先进行高压蒸汽灭菌再倒平板,B错误。②④组的自变量是压强,实验结果是常压下无菌落,高压下有菌落,说明在以纤维素为唯一碳源的培养基上,该菌可在高压下生长,C错误。③④组的自变量是唯一碳源的种类,实验结果是以淀粉为唯一碳源时无菌落,以纤维素为唯一碳源时有菌落,压强条件均为高压,说明高压下该菌不能在以淀粉为唯一碳源的培养基上生长,D正确。]
6. C [平板划线法主要用于微生物的分离和纯化,不能用于测定活菌数,测定活菌数常用稀释涂布平板法,A错误;Y菌组微塑料残留率较高,说明Y菌对微塑料的降解能力相对较弱,而不是菌浓度高,微塑料残留率与菌种对微塑料的降解能力有关,而非直接与菌浓度相关,B错误;由题图可知,X+Y混合菌种组的微塑料残留率低于X菌组和Y菌组,说明混合菌种对微塑料的降解能力高于单一菌种,C正确;该培养基中含有蛋白胨,能在该培养基中生长繁殖的微生物可能利用蛋白胨作为碳源和氮源等营养物质,但不一定都能降解微塑料,D错误。]
7. D [用于穿刺的培养基为半固体培养基,半固体培养基中需加入适量的琼脂作为凝固剂,A正确;因为硫化氢与培养基中的硫酸亚铁铵结合生成黑色沉淀,所以可根据黑色区域大小判断菌株产硫化氢的能力,黑色区域越大,说明菌株产硫化氢的能力越强,B正确;由于将菌株穿刺接种到培养基内部,说明该实验筛选获得的高产硫化氢菌株可能是一种厌氧型菌株,C正确;该穿刺培养基适合用于高产硫化氢菌株的筛选,而扩大培养应使用液体培养基,D错误。]
8. D [该研究的目的是筛选出高耐受且降解金霉素能力强的菌株,可以以金霉素为唯一碳源制备选择培养基进行筛选,且逐步提高培养基中金霉素的浓度有助于获得高耐受的菌株,A、B正确;微生物培养需要适宜的pH等,C正确;稀释涂布平板法不需要接种环,而需要涂布器,D错误。]
9. C [制备培养基时应先调节pH后灭菌,A错误;步骤③中涂布时需打开培养皿盖,但不能完全打开,且需要在酒精灯火焰旁进行,B错误;步骤④中,培养基中的PVA被可降解PVA的分解菌降解后,不能与碘作用产生蓝绿色复合物,出现透明圈,故透明圈直径与菌落直径之比越大说明菌株降解PVA的能力越强,C正确;显微镜直接计数法不能区分菌体的死活,无法得到准确的活菌数目,D错误。]
10. C [微生物培养基中加入琼脂可制成固体培养基,适合微生物的接种和培养,从接种后短时间三个区域均有少量细菌生长增殖可知,培养基中加入了少量色氨酸,能让突变株短时间生长,细菌生长的培养基pH通常呈中性或弱碱性,A正确。在微生物接种操作中,使用接种环接种前需进行灼烧灭菌,防止杂菌污染,B正确。Ⅲ区域菌株不再生长,说明不能利用其他两种突变体合成的物质,应是最后一环节受阻;Ⅰ区域的两端菌株继续生长增殖,说明可以利用其他突变体合成的物质,应是第一环节受阻;从色氨酸合成途径来看,TrpC突变株是

邻氨基苯甲酸合成吲哚这一步受阻。Ⅰ区域的两端和Ⅱ区域的一端的菌株继续生长增殖,说明Ⅲ区域能为TrpC突变株提供吲哚,所以TrpC菌株继续生长增殖的一端为靠近Ⅲ区域的一端(因为Ⅲ区域能产生吲哚,扩散到Ⅱ区域靠近Ⅲ区域的一端,使TrpC突变株能继续生长),C错误。TrpE突变株不能生长,根据色氨酸合成途径,可能是由于缺乏催化吲哚合成色氨酸的酶,导致无法合成色氨酸,在培养基中少量色氨酸消耗完后就不能再生长,D正确。]

11. C [自生固氮菌通常为中温微生物(25~30℃),60℃处理可能杀死部分目标菌,为排除其他微生物的作用,预处理方法应为选择性培养基培养或梯度稀释,而非高温处理,A错误;该纯化培养的方法是稀释涂布平板法,应该用微量移液器从盛有菌液的试管中取0.1 mL菌液,再用涂布器涂布,B错误;据题图可知,④平板上共稀释了 10^4 倍,若④平板上的菌落平均数为46个,则土壤中的固氮菌为 $46/0.1 \times 10^4 = 4.6 \times 10^6$ 个/克,C正确;扩大培养和固氮能力鉴定培养所需的培养基成分不同,固氮能力鉴定培养基无额外氮源,D错误。]

12. 答案:(除标注外,每空2分,共12分)(1)不受季节、气候的限制;繁殖周期短;培养技术简单(答出一点即可) 菌落特征 (2)琼脂在高温下熔化为液体,导致培养基表面不能形成菌落 (3分) (3)平板划线法得到的许多菌落聚集在一起,不利于计数(3分) 5.6×10^7

解析:(1)与植物、动物相比,微生物具有生长繁殖快、易培养、代谢物丰富等特点,所以利用微生物提取天然色素的优势是不受季节、气候的限制,繁殖周期短,培养技术简单等。科研人员将土壤浸出液接种在培养基上,在适宜条件下培养,可根据培养基上形成的菌落的形状、大小、颜色、隆起程度等特征初步确定土壤中含有的微生物种类,因为不同微生物形成的菌落特征不同,同种微生物表现出稳定的菌落特征。(2)高氏1号培养基中含有琼脂,琼脂在高温下会熔化为液体,导致培养基表面不能形成菌落,所以该培养基不能通过逐渐升高温度的方法鉴定菌株耐热性。(3)平板划线法不能统计土壤中产蓝色素微生物数量的原因是平板划线法得到的许多菌落聚集在一起,不利于计数。若要统计土壤溶液中产蓝色素微生物的数量,可采用稀释涂布平板法。据图2可以判断出菌液的稀释倍数为 10^5 倍,所以原土壤溶液中每毫升含菌数为 $(60+53+55) \div 3 \div 0.1 \times 10^5 = 5.6 \times 10^7$ 个。

智慧分层作业(五十一)

1. C [分析题图可知,过程①是脱分化,该过程中细胞会进行有丝分裂,A正确。过程②是再分化,愈伤组织细胞经再分化形成不同种类的细胞(如根、芽等器官的细胞),B正确。过程②(再分化)和过程③(胚状体发育)中,诱导的方向不同(②诱导愈伤组织再分化形成根、芽等,③是胚状体进一步发育生长),所用培养基的成分、浓度不同,C错误。培养基中的糖类可作为植物细胞培养的碳源,为细胞提供能量,同时糖类能参与维持培养基的渗透压,保持细胞的正常形态和生理功能,D正确。]
2. C [在细胞融合前,必须先用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁,再诱导原生质体融合,A正确;人工诱导原生质体融合有物理法和化学法,用高 Ca^{2+} —高pH溶液可促进细胞融合,B正确;融合的细胞中有人参根—人参根细胞、人参根—胡萝卜根细胞、胡萝卜根—胡萝卜根细胞,只有人参根—胡萝卜根细胞才是杂交细胞,C错误;杂交细胞含两种细胞的遗传物质,可能具有生长快速的优势,D正确。]

3. **A** [植物组织培养的原理是植物细胞具有全能性,即离体细胞在适宜条件下能发育成完整植株,A正确。实验中使用的培养基和所有的器械必须灭菌,B错误。植物组织培养所用的关键激素是生长素和细胞分裂素,C错误。脱分化通常在黑暗下进行,以避免光照影响愈伤组织的形成;再分化才需要光照以促进叶绿素合成和器官发育,D错误。]
4. **B** [酶解是为了去除植物细胞的细胞壁,过程①中酶处理的时间不同,说明两种亲本的细胞壁结构有差异,A正确;过程②为原生质体的融合,常用PEG诱导原生质体融合,灭活的仙台病毒可诱导动物细胞融合,不能用于植物,B错误;过程④脱分化和⑤再分化的培养基中均需要添加生长素和细胞分裂素,但在两个过程中比例不同,C正确;植物丙是植物甲和植物乙体细胞杂交形成的个体,应具备两者的遗传物质,因此可通过分析植物丙的染色体,来鉴定其是否为杂种植株,D正确。]
5. **B** [两个原生质体融合形成的细胞不一定是杂种细胞,有可能是两个花椰菜原生质体融合或两个黑芥原生质体融合等,A错误;全能性是指已经分化的细胞仍然具有发育成完整个体的潜能,杂种细胞经过培养形成再生植株N,这证明了杂种细胞仍具有全能性,B正确;花椰菜和黑芥是不同物种,它们之间存在生殖隔离,原生质体能融合并不能证明不存在生殖隔离,C错误;植株N是花椰菜($BB, 2n=18$)和黑芥($CC, 2n=16$)的原生质体经PEG诱导融合形成杂种细胞后进一步培养获得的,染色体组成是BBCC,存在同源染色体,在减数分裂时能正常联会配对,能产生可育配子,D错误。]
6. **B** [根据表格数据分析,随着细胞干重增加,黄酮产量也增加;随着细胞干重减少,黄酮产量也降低,说明黄酮产量与细胞干重呈正相关,A正确。黄酮属于次生代谢产物,不是细胞生存和生长所必需的,B错误;氧气的供给有利于细胞呼吸为生命活动提供能量,对于水母雪莲细胞生长、分裂和代谢是必需的,C正确。根据表格数据分析,转速为75 r/min时,细胞的相对生长速率最快,黄酮产量最高,D正确。]
7. **C** [步骤①添加纤维素酶或果胶酶去除细胞壁,其原理是酶的专一性,A错误;步骤②吸取原生质体放入等渗液中清洗,否则会导致原生质体吸水涨破,B错误;结合图示可知,原生质体处于甘露醇和蔗糖溶液之间,因而可推测原生质体的密度介于图中甘露醇和蔗糖溶液密度之间,C正确;台盼蓝检测后应选择无色的原生质体继续培养,染成蓝色的原生质体活性差或死亡,D错误。]
8. **B** [一粒小麦(AA)和斯氏山羊草(BB)经有性杂交所得植株1的染色体组成为AB。因为A和B是不同源的染色体组,植株1减数分裂时染色体联会紊乱,不能产生正常配子,所以是不育异源二倍体,A正确。种子发育为植株1,种子中的胚由受精卵发育而来,胚是新植物的幼体,由种子发育为植株1不能体现细胞的全能性,B错误。植株2是由种子经秋水仙素处理后得到,染色体加倍,染色体组型为AABB;植株3是由AA和BB原生质体融合得到,染色体组型也是AABB,二者染色体组型相同,C正确。植物原生质体融合过程中,不同细胞的细胞膜相互融合,说明细胞膜具有流动性,D正确。]
9. **C** [愈伤组织是经过脱分化形成的,分化程度低,A错误;诱导愈伤组织的形成需要避光处理,诱导生根、生芽的过程都需要一定的光照处理,B错误;野生型在不含IAA的RIM中生根数为59条,表明细胞利用了自身产生的IAA促进了愈伤组织分化生根,C正确;由于生长素具有低浓度促进生长,高浓度抑制生长的特点,若增加1组培养基中IAA的浓度,其生根的效果不一定更好,D错误。]

10. **B** [甲、乙花粉的原生质体已经去除细胞壁,相当于动物细胞,放在低渗溶液中会吸水,可能会涨破,A正确;融合细胞经脱分化后,细胞会失去原有的分化状态,细胞分化程度降低,而细胞全能性会提高,B错误;甲(基因型为eeGg)产生的花粉基因型为eG、eg,乙(基因型为EEgg)产生的花粉基因型为Eg,若任意两个花粉原生质体均能融合,则融合细胞的基因型可能为eeGG、eeGg、EEgg、EeGg、Eegg、eeGg,共6种,C正确;在植物组织培养过程中,植物激素的配比会影响细胞的脱分化和再分化,培养基的pH、温度等培养条件也会影响培养的成功与否,所以该实验成功的关键在于合适的植物激素配比,以及培养基pH等培养条件的控制,D正确。]
11. **C** [为避免失去细胞壁的原生质体吸水涨破,需要在等渗或略高渗溶液中使用纤维素酶和果胶酶处理植物细胞获得原生质体,A正确;融合的原生质体再生出细胞壁后得到杂种细胞,杂种细胞经过诱导可脱分化形成愈伤组织,B正确;观察题图中信息可知, 2×10^5 个/mL的原生质体融合率是四组中最高的,但无法确定最适合原生质体融合的密度,无法得出原生质体密度高于 2×10^5 个/mL时,原生质体的利用率降低的结论,C错误;利用植物体细胞杂交技术育种的目的是获得繁育周期短、高产人参皂苷的杂种植株,因此培育出的完整植株需要进行生长速度和人参皂苷含量的检测,D正确。]
12. **答案:** (除标注外,每空2分,共12分) (1) 茎尖细胞全能性高(分裂能力强)且含病毒少,甚至不含病毒 III (1分) (2) 聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} —高pH融合法等 再生出细胞壁 (1分) 在培养过程中染色体丢失(其他合理答案也可)
- 休眠状态下生长代谢活动较低,可抑制增殖和减少变异,有助于保存 避免温度骤降对种子造成损害,确保种子逐渐适应并耐受超低温环境(其他合理答案也可)
- 解析:** (1) 茎尖细胞全能性高(分裂能力强)且含病毒少,甚至不含病毒。植物组织培养中,茎尖分生区附近细胞因分裂旺盛、全能性易表达,且病毒难以侵染,几乎无病毒,适合作为脱毒外植体。分析表格数据:处理I污染率8.33%,成活率71.8%;处理II污染率21.67%,成活率86.9%;处理III污染率5.00%,成活率83.4%。处理III污染率最低且成活率较高,故为表面消毒最佳方法。(2) ①促进原生质体融合可加入聚乙二醇(PEG)(或高 Ca^{2+} —高pH融合法等)。细胞融合成功的标志是再生出细胞壁,这是融合后细胞结构重建的关键步骤。②体细胞杂种染色体数非双亲之和且因细胞而异,可能是培养过程中染色体丢失(合理即可),细胞分裂或培养条件导致部分染色体未能正常保留。③从代谢角度,休眠状态下生长代谢活动较低,可抑制增殖和减少变异,降低细胞活动频率,减少遗传物质改变,利于保存优良特性。种子放入液氮前逐步降温,从适应角度是为了避免温度骤降对种子造成损害,确保种子逐渐适应并耐受超低温环境,防止细胞因温度剧变破裂或受损。

智慧分层作业(五十二)

1. **A** [CHO细胞采用悬浮培养,传代时无须胰蛋白酶处理,直接离心分瓶即可,而胰蛋白酶用于贴壁细胞的分散,A错误;悬浮培养时细胞处于游离状态,与培养液接触更充分,利于吸收营养和排出代谢废物,B正确;动物细胞培养需5% CO_2 以维持培养液的pH稳定,C正确;动物细胞培养基需添加血清等天然成分,提供生长必需物质如激素和生长因子,D正确。]
2. **B** [根据题意,与贴壁生长的细胞培养相比,XF06悬浮培养能更充分利用空间,有利于提高细胞密度,从而提升生产疫苗

- 的效率,A正确;细胞贴壁生长特性的改变是筛选的结果,不是流感病毒感染导致的,B错误;在细胞裂解液中,流感病毒和其他细胞裂解物的密度、质量等性质不同,可采用离心技术从感染病毒的细胞裂解液中分离出流感病毒,C正确;根据题意可知,无成瘤性MDCK细胞经多代培养不会发生癌变,采用无成瘤性细胞生产疫苗,能避免疫苗中有致癌DNA的污染,D正确。]
3. C [MSCs分化为肝细胞仅形成单一类型细胞,未发育为完整个体,未体现细胞的全能性(全能性需形成个体),A错误;动物细胞培养的气体环境为95%空气,而非95% O₂,B错误;诱导因子通过调控基因的选择性表达,激活MSCs中与肝细胞相关的特定基因,促进其分化,C正确;MSCs通过有丝分裂实现自我更新,减数分裂仅用于生殖细胞形成配子,D错误。]
4. B [从小鼠的血液中不能获得骨髓瘤细胞,A错误;B细胞和骨髓瘤细胞的融合是随机的,可能有些细胞不发生融合,有些两两融合,有些多个融合,有同种核融合细胞,也有异种核融合细胞,B正确;诱导B细胞和骨髓瘤细胞融合,利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞,但不能得到大量的杂交瘤细胞,C错误;克隆化培养和抗体检测都是在96孔板上进行,D错误。]
5. D [PML蛋白单克隆抗体的制备过程,应用PML蛋白作为抗原间隔多次免疫小鼠,目的是获得更多的能产生PML蛋白抗体的B淋巴细胞,A错误;W细胞是先用PML蛋白免疫而获得相应的B淋巴细胞,后通过筛选提取能产生单一抗体的B淋巴细胞,B错误;根据题意可知,步骤1是诱导W细胞与骨髓瘤细胞融合,步骤2是利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞,C错误;根据电泳结果可知应选择孔2中的细胞进行后续处理以制备单克隆抗体,因为孔2中的细胞能特异性产生高密度PML蛋白,D正确。]
6. A [治疗性克隆的原理是动物细胞核具有全能性,但本实验只分化出了神经元,并未体现出细胞全能性的特点,A错误;鼠皮肤细胞需要与去核卵母细胞进行细胞融合,用灭活的病毒处理可促进该过程,B正确;细胞的分裂、分化等生命活动中都是部分基因在表达,过程③和④都体现了基因的选择性表达,C正确;治疗性克隆由体细胞提供细胞核进行细胞核移植,避免免疫排斥是其目的之一,因此鼠皮肤细胞应该取自受体小鼠,受体小鼠不排斥此神经元,不需要注射免疫抑制剂,D正确。]
7. A [甲提供卵细胞细胞质,因此为湖羊母羊,采集其卵母细胞在体外培养到MⅡ期后去核,A正确;③过程为细胞核与细胞质融合,通常采用电融合法,灭活病毒诱导法是诱导细胞融合的方法,B错误;④过程依次经桑葚胚、囊胚、原肠胚等发育阶段,C错误;丁羊为克隆藏羊,其核遗传物质来自乙羊,质遗传物质来自甲羊,D错误。]
8. B [从动物体内取出组织,用胰蛋白酶处理后直接培养的细胞称为原代细胞,A错误;将特定基因或将特定蛋白导入已分化的T细胞可诱导其形成iPS细胞,B正确;将B淋巴细胞与骨髓瘤细胞混合,经诱导融合后形成的细胞不一定是能分泌所需抗体的细胞,如骨髓瘤细胞和骨髓瘤细胞融合形成的细胞,C错误;囊胚期的细胞已开始分化,D错误。]
9. A [传统细胞培养时,体外培养的动物细胞可分为两大类:一类细胞能够悬浮在培养液中生长增殖,另一类细胞需要贴附于某些基质表面才能生长增殖,大多数细胞需要贴附于某些基质表面才能生长增殖,但并非所有细胞均需要,A正确;胞间连丝是植物细胞间的结构,动物细胞间不存在胞间连丝,B错误;细胞培养过程需要营造无菌、无毒的环境,包括定期更换培养液等,但不能对动物组织进行灭菌处理,C错误;分瓶处理通常是指在传统细胞培养中,当细胞密度过高时,将细胞分散到多个培养瓶中继续培养,而在3D细胞培养中,细胞是在三维结构中生长,因此通常不需要进行分瓶处理,D错误。]
10. B [通过细胞克隆化培养(将杂交瘤细胞单个分离培养)和抗体检测(筛选出能产生特定抗体的细胞),可获得产生特定抗体的杂交瘤细胞,A正确;一种B细胞只能产生一种特定的抗体,同时用CD₃和EpCAM免疫小鼠,小鼠的免疫系统只会针对这两种抗原产生两种B细胞,不能获得产生BsAb的B细胞,B错误;用灭活病毒诱导法可获得四源杂交瘤细胞,大鼠杂交瘤细胞以及小鼠杂交瘤细胞均是由骨髓瘤细胞和B细胞融合形成,均含4个染色体组,融合后的四源杂交瘤细胞含8个染色体组,在有丝分裂后期最多含16个染色体组,C正确;BsAb含有两个独立抗原的结合位点,可同时结合EpCAM和CD₃,招募并激活细胞毒性T细胞,利用细胞毒性T细胞杀伤肿瘤细胞,D正确。]
11. B [胚胎工程中,往往需要对雌性供体进行超数排卵处理,即注射促性腺激素促使其产生更多的卵母细胞,A正确。卵母细胞培养至MⅡ期(减数分裂Ⅱ中期)进行去核,B错误。动物细胞培养时,培养液需要定期更换,以便清除代谢物,防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害,C正确。PCR技术可以检测受体细胞中是否导入了目的基因,D正确。]
12. D [在动物细胞培养过程中,由于人们对细胞所需的营养物质还没有完全搞清楚,因此在培养时,通常需要在培养基中加入动物血清等天然成分,以保证细胞的正常增殖,A正确。异种器官移植面临的主要问题之一是免疫排斥反应,猪细胞表面存在一些引发人免疫排斥的关键抗原。基因编辑的目标之一就是对这些关键抗原进行改造或消除,从而降低免疫排斥反应的发生,提高移植的成功率,B正确。构建用于异种器官移植的胚胎,需要利用体细胞核移植技术将供体体细胞的细胞核移植到去核卵细胞中,形成重组细胞;然后通过电融合等方法激活重组细胞使其分裂发育;最后进行早期胚胎培养,使其发育到一定阶段,C正确。为提高步骤④代孕的成功率,应对代孕母猪进行同期发情处理,使代孕母猪的子宫生理状态与供体胚胎相适应,为胚胎植入创造良好的条件。代孕母猪不会对移植的胚胎产生免疫排斥反应,D错误。]
13. 答案:(除标注外,每空2分,共14分)(1)提供细胞生长所需的营养物质(如生长因子)和激素 诱导小鼠产生针对NP蛋白的特异性B淋巴细胞 (2)作为竞争性抗原,与患者血液中的NP蛋白(若存在)竞争结合固定在支持物上的抗体(3分) 向甲、乙两组检测体系中添加酶反应的底物(如白色底物) 检测并比较甲、乙两组的蓝色的显色强度 若甲组蓝色的显色强度显著低于乙组,说明患者血液中含有NP蛋白(感染EBOV);若甲、乙两组蓝色的显色强度无显著差异,说明患者未感染EBOV(3分)
- 解析:(1)动物细胞培养时,血清提供必需的营养成分和生长因子,弥补合成培养基的不足,确保细胞正常生长。通过免疫小鼠,其脾脏中会产生能分泌抗NP蛋白抗体的B细胞,这是制备单克隆抗体的关键步骤,所以图1中给小鼠注射NP蛋白。(2)①根据题意信息可知,若血液中存在EBOV的NP蛋白,会与酶标记的NP蛋白竞争结合抗体位点,减少酶标记物的结合量,降低检测信号,所以加入适量酶标记的NP蛋白作为竞争性抗原,与患者血液中的NP蛋白(若存在)竞争结合固定在支持物上的抗体,从而通过信号变化判断感染情况。②根据图示反应原理,待测抗原中的目标抗原和酶标记抗原

竞争结合固相抗体,标记抗原的酶可催化白色底物变为蓝色产物。所以 a. 可以向甲、乙两组检测体系中添加酶反应的底物(如白色底物),b. 最后检测并比较甲、乙两组的蓝色的显色强度。③如果血液中 NP 蛋白的含量越少,酶标记抗原和抗体结合得越多,酶催化生成的蓝色产物就越多,检测体系蓝色就越深。预期结果和结论:若甲组蓝色的强度显著低于乙组,说明患者血液中含有 NP 蛋白较多(感染 EBOV);若甲、乙两组蓝色的显色强度无显著差异,说明患者未感染 EBOV。

智慧分层作业(五十三)

1. C [由题干信息可知,该过程通过体外受精获得胚胎,再通过胚胎移植,使长角羚羊成功妊娠并产仔,因此需要进行超数排卵、精子获能处理,并对获得的受精卵进行胚胎培养;由于该过程为有性生殖,因此不涉及细胞核移植,C 符合题意。]
2. C [采集的精液需要稀释处理后,才能用血细胞计数板检测精子密度,这样可以保证检测结果的准确性,A 不合理;雌性动物的生殖道也可使精子获能,B 不合理;超数排卵是指应用外源促性腺激素,诱发卵巢排出比自然情况下更多的成熟卵子,故可用含促性腺激素的促排卵剂进行超数排卵处理,C 合理;母体子宫对胚胎的免疫耐受性高,一般不发生免疫排斥反应,D 不合理。]
3. D [卵巢中采集卵母细胞需培养到 MⅡ 后进行体外受精,A 错误;精子在获能液中进行获能处理,B 错误;激素处理采用注射,不能饲喂,C 错误;经选择早期胚胎移植产生的后代,遗传物质来自提供精子与卵细胞的个体,其遗传特性与受体不同,D 正确。]
4. C [供体母牛的主要职能是产生具有优良遗传特性的胚胎;受体母牛必须具备健康的体质和正常的繁殖能力,C 正确。]
5. C [胚胎工程需要足够的卵子,可以对供体雌性绵羊进行超数排卵处理,即注射促性腺激素以诱发卵巢排出比自然情况下更多的成熟卵子,A 正确;为提高胚胎移植的成功率,需要使受体绵羊与供体绵羊生理状态保持一致,因此需要对受体、供体进行同期发情处理,B 正确;受精卵发育至桑葚胚的早期分裂阶段称为卵裂,此时期细胞的数量不断增加,但胚胎的总体积并不增加,C 错误;对照组绵羊的年龄、性别等属于无关变量,无关变量应保持适宜且相同,D 正确。]
6. C [该母牛孕酮量低于正常母牛,子宫内膜增生可能不足,不利于受精卵着床,即使运用体外受精或人工授精技术,也难以提高妊娠率,A 错误;使用外源促性腺激素处理该牛,可促使其超数排卵,获得更多卵子,但孕酮量低于正常母牛,受精卵不能成功着床,不能获得成活胚胎,B 错误;该牛可正常排卵但孕酮量低于正常母牛,故可通过体外受精或人工授精后形成受精卵移植到健康受体可提高存活率,C 正确;使用该牛 MⅡ 期卵母细胞的细胞核进行核移植,由于该牛本身孕酮分泌异常等问题,获得的后代也可能存在发育等方面的问题,不一定可育,D 错误。]
7. B [试管动物是体外受精形成受精卵,不需要 MⅡ 期去核卵母细胞,A 错误;胚胎移植中受体对来自供体的胚胎基本上不发生免疫排斥反应,这为胚胎在受体内存活提供了可能,B 正确;可对桑葚胚或囊胚时期的胚胎进行分割,从而提高胚胎的利用率,C 错误;胚胎移植前可取滋养层的细胞鉴定性别,D 错误。]
8. A [由表可知,甲低浓度时促进卵裂,高浓度时抑制卵裂,A 错误;对照组第一极体排出个数为 70 个,甲浓度过高(>

10 $\mu\text{g/mL}$,第一极体排出个数<70)抑制第一极体的排出,B 正确;添加 1 $\mu\text{g/mL}$ 的甲,卵裂数和卵裂率均增大,即该条件可提高受精后胚胎发育能力,C 正确;据题分析可知,作为卵母细胞成熟的判断标准是第一极体的排出,D 正确。]

9. B [同期发情不能提高供体母牛的排卵数,A 错误;分析表格数据可知,自然发情的妊娠率更高,故与同期发情相比,自然发情提高了胚胎移植的成功率,B 正确;移植胚胎的发育阶段是本实验的无关变量,但应选用桑葚胚或囊胚,C 错误;受体母牛不会对外源胚胎产生免疫排斥,D 错误。]
10. B [动物和植物细胞的膜成分虽有差异,但组成结构基本相同,均由磷脂双分子层构成基本骨架,且目前动物与植物之间的细胞融合已有成功案例,A 错误;若为动物体细胞核移植技术,融合得到的细胞需培养到桑葚胚或囊胚,然后移植到受体动物子宫内获得克隆动物,B 正确;在胚胎移植中,早期胚胎的来源有体内的早期胚胎、体外受精得到的胚胎、基因工程得到的胚胎、体细胞核移植得到的胚胎等,C 错误;若图示为试管牛生产的流程,则采集到的卵母细胞②和精子①,要分别在体外进行成熟培养和获能处理,然后才能用于体外受精,D 错误。]

11. 答案:(每空 1.5 分,共 15 分)(1)囊胚 内细胞团 (2)原肠胚 内胚层 同期发情处理 (3)细胞中的蛋白质糖基化程度低 排除细胞本身蛋白表达受阻的情况(或保证细胞都具有正常表达蛋白质的功能) (4)使 primed 干细胞中表达更多的 OGA,从而转化为 naive 干细胞 促进胚胎发育的物质 具有分化为成年动物体内任何一种类型的细胞,并进一步形成机体所有的组织和器官甚至个体的潜能

解析:(1)从图 1 流程来看,猴子芽体后续能进一步发育形成胚胎,在胚胎发育过程中,囊胚期的胚胎开始出现细胞分化,具有内细胞团等结构,可进一步发育成个体,所以猴子芽体相当于囊胚期的胚胎。囊胚期的内细胞团将来发育成胎儿的各种组织所以过程③的起点细胞应取自芽体的内细胞团部位。(2)过程④⑤是从囊胚进一步发育,形成的胚胎是原肠胚,原肠胚发育过程中,由该胚胎表面细胞向内迁移形成内胚层。过程⑥是胚胎移植,需对受体母猴进行同期发情处理,使供受体生殖器官的生理变化相同,为供体的胚胎移入受体提供相同的生理环境。(3)据题干信息和图 2 分析可知,naive 干细胞中 OGA 相对含量高,OGA 是负责将糖基从蛋白质上去除的酶,naive 干细胞发育潜能更高的原因可能是 naive 干细胞中的蛋白质糖基化程度低。该实验设置细胞骨架蛋白表达量组别作为对照,是因为其表达量相对稳定,不受实验处理的影响,可以作为内参基因用于校正其他蛋白的表达水平,排除细胞本身蛋白表达受阻的情况(或保证细胞都具有正常表达蛋白质的功能)。(4)过程①是将 primed 干细胞诱导形成 naive 干细胞,需在图 2 中的诱导培养基中完成,目的是使 primed 干细胞中表达更多的 OGA,从而转化为 naive 干细胞。与过程①相比,过程②是 naive 干细胞的培养,naive 干细胞具有较高的发育潜能,所以培养液中还应添加能促进胚胎发育的物质。primed 干细胞全能性相对较低,神经干细胞是已经分化的细胞,primed 干细胞与神经干细胞相比,primed 干细胞是具有分化为成年动物体内任何一种类型的细胞,并进一步形成机体所有的组织和器官甚至个体的潜能。

智慧分层作业(五十四)

1. B [艾弗里的肺炎链球菌转化实验为 DNA 在同种生物不同个体之间转移提供了证据,A 错误;构建重组 DNA 导入原核

- 细胞并使外源基因成功表达标志着基因工程正式问世,B正确;获取目的基因有多种方法,用PCR扩增目的基因不是唯一的方法,C错误;DNA连接酶不能切割DNA,D错误。]
2. A [限制酶通常识别双链DNA的特异序列,大多数限制酶的识别序列由6个核苷酸组成,A正确;限制酶切割的是磷酸二酯键,而非氢键(氢键由解旋酶断开),B错误。DNA连接酶用于连接DNA片段间的磷酸二酯键,是构建重组DNA的关键酶;而DNA聚合酶用于将单个脱氧核苷酸连接到链上(如DNA复制),不直接参与重组DNA的连接,C错误。T4 DNA连接酶可连接黏性末端和平末端,D错误。]
3. D [限制酶的作用对象是DNA分子的两条链中脱氧核糖和磷酸之间的磷酸二酯键,A错误;图中同一条链上两个相邻碱基N间有脱氧核糖2个、磷酸基团1个,B错误;图中每条链5'端、3'端的碳原子分别与磷酸基团、羟基相连接,C错误;图中黏性末端含有4个碱基,因此,理论上,图示黏性末端最多可能有 $4^4=256$ 种,D正确。]
4. A [由题图可知,目的基因需使用MunⅡ切割,而质粒B上的限制酶为EcoRⅠ;质粒C和D的标记基因上都有限制酶的识别位点且质粒D上无MunⅡ的切割位点,限制酶切割后,标记基因会被破坏;而用限制酶MunⅡ切割A质粒后,不会破坏标记基因,而且还能产生与目的基因两侧黏性末端相同的末端,适于作为目的基因的载体。A正确。]
5. D [研磨液有利于蛋白质与DNA分离和稳定DNA的状态,若换为蒸馏水,DNA提取的效率会降低,A正确;DNA不溶于酒精,但细胞中的某些蛋白质溶于酒精,可初步分离DNA,B正确;DNA在NaCl溶液中的溶解度随着NaCl浓度的变化而改变,因此该原理可用于纯化DNA粗提物,C正确;在沸水浴的条件下,DNA遇二苯胺试剂会被染成蓝色,二苯胺试剂可用于鉴定DNA,无法检测蛋白质,D错误。]
6. B [在鉴定过程中,DNA与二苯胺试剂需沸水浴加热,高温会导致DNA双螺旋结构解旋(变性),因此结构会发生改变,A正确;研磨液在4℃冰箱静置后,DNA在上清液,此时若摇匀会混入杂质,正确操作应为直接吸取上清液放入烧杯中,B错误;离心法的 OD_{260}/OD_{280} 比值为1.53,更接近纯DNA,说明离心法获得的DNA中蛋白质含量更少,纯度更高,C正确;二苯胺试剂鉴定DNA需沸水浴加热,冷却后可观察到蓝色,D正确。]
7. D [若用EcoRⅠ酶切质粒与外源DNA片段,可能导致目的基因反接,目的基因转录的产物可能不同,A正确;BamHⅠ酶切破坏了四环素抗性基因(Tet^R),但新霉素抗性基因(neo)不受影响,若用BamHⅠ酶切,在含新霉素培养基中的菌落,可能含有目的基因,也可能是未转入目的基因的菌落,B正确;若用AluⅠ酶切,可通过DNA凝胶电泳技术鉴定重组质粒构建成功与否,重组质粒大于普通质粒,电泳条带的位置不同,C正确;若用HindⅡ酶切,破坏了新霉素抗性基因(neo),携带目的基因的受体菌在含新霉素的培养基中不能生长,D错误。]
8. C [由于引物只能引导子链从5'到3',根据碱基互补配对原则,其中一个引物序列为5'-TGCGCAGT-3',A错误;根据三种酶的酶切位点可知,左侧的黏性末端是使用NheⅠ切割形成的,右边的黏性末端是用CfoⅠ切割形成的,B错误;用步骤①的酶对载体进行酶切,即用NheⅠ和CfoⅠ进行切割,根据其识别位点以及原本DNA的序列,切割之后至少获得了2个片段,C正确;构建基因表达载体时需要使用限制酶和DNA连接酶,D错误。]
9. A [限制酶L的识别序列为5'-GCGC-3',共4个碱基,其在

DNA中出现的理论概率为 $(1/4)^4$ 。限制酶K的识别序列为5'-AATATT-3',共6个碱基,其在DNA中出现的理论概率为 $(1/4)^6$ 。限制酶L的识别序列在DNA中出现的理论概率是限制酶K的16倍,A正确。限制酶K的识别序列更长,在一般情况下,识别序列越长,在DNA中出现的概率越低,切割频率越低。但不同DNA分子的碱基序列不同,若某DNA分子中限制酶K的识别序列较多,而限制酶L的识别序列较少,那么限制酶K在该DNA分子中的切割频率可能高于限制酶L,B错误。限制酶的切割活性依赖于其特定的空间结构和作用机制,而不是依赖于DNA双链的局部解旋能力,C错误。限制酶K和L切割DNA后产生的片段末端不互补,只有互补的末端或都是平末端才能被T4 DNA连接酶“缝合”成一个新的DNA片段,D错误。]

10. D [若使用①③或①④,目的基因1两端都是酶1切割产生的黏性末端,当将目的基因1和目的基因2先后插入ZS质粒时,目的基因1会因为两端黏性末端相同而反向插入,A、B错误。②中目的基因1一端是酶1切割产生的黏性末端,另一端是酶2切割产生的黏性末端;③中目的基因2一端是酶1切割产生的黏性末端,另一端是酶4切割产生的黏性末端。这样将目的基因2插入ZS质粒时,可能会将目的基因1切除,C错误。若使用②④,目的基因1两端分别是酶1和酶2切割产生的黏性末端,目的基因2两端分别是酶3和酶4切割产生的黏性末端。用不同的酶切割产生不同的黏性末端,这样在将目的基因1和目的基因2先后插入ZS质粒时,目的基因不会反向插入,所以该方案可行,D正确。]

11. 答案:(除标注外,每空2分,共15分)(1)磷酸二酯键(1分) BamHⅠ和PstⅠ KpnⅠ的识别序列不在启动子和终止子之间且会破坏目的基因 (2)甲 GGATCCTCTG (3)2 质粒pET-20b原有的2个HindⅢ切割位点被目的基因置换走1个后,得到环状的重组质粒仍然能被HindⅢ切割成3段 350

解析:(1)限制性内切核酸酶能够识别双链DNA分子的特定核苷酸序列,并且使每一条链中特定部位的磷酸二酯键断开。结合图1和图2分析,实验中应选择BamHⅠ和PstⅠ切割质粒pET-20b,以实现目的基因与质粒的定向连接。不选择KpnⅠ的原因是KpnⅠ的识别序列不在启动子和终止子之间且会破坏目的基因。(2)图1表示蛋白酶基因上一条链的部分碱基序列,箭头表示转录方向,转录时合成的mRNA为5'→3'方向,则目的基因转录的模板链是甲链。由于用BamHⅠ和PstⅠ切割质粒pET-20b,复性时与此链相结合的引物上的碱基序列是5'-GGATCCTCTG-3'。(3)质粒pET-20b原有的2个HindⅢ切割位点被目的基因置换走1个后,得到环状的重组质粒仍然能被HindⅢ切割成3段,推测蛋白酶基因上有2个HindⅢ的识别序列,同时也可以推理出目的基因的长度是350 bp。

智慧分层作业(五十五)

1. B [真核细胞的启动子无法被原核细胞的RNA聚合酶识别,无法启动转录,A错误;原核细胞的启动子能被原核细胞的RNA聚合酶识别并结合,是启动目的基因转录的必要元件,B正确;真核细胞的终止子与原核细胞的转录终止机制不兼容,需使用原核生物的终止子,C错误;原核细胞的抗性基因属于标记基因,用于重组DNA的筛选,与基因表达无直接关系,D错误。]

2. C [引物过短,与模板的特异性匹配位点减少,结合正确率降低(易结合非目标序列),属于不良情况,A不符合题意。引物特异性差,会导致PCR扩增时结合多个非目标区域,产生多条非特异性子链,属于不良情况,B不符合题意。引物与模板的结合稳定性取决于互补碱基数量(长度越长,互补碱基越多,稳定性越强)。引物过短,互补碱基少,结合稳定性减弱,而非“增强”,因此该表述不属于引物过短的不良情况,C符合题意。引物过短,自身或不同引物之间更易发生互补配对(形成“引物二聚体”),导致引物无效,属于不良情况,D不符合题意。]
3. C [引物过短易导致非特异性结合,过长可能影响复性温度,循环次数过多会增加非特异性产物,均影响PCR特异性,A正确;不同PCR体系因引物不同,复性温度需调整,而变性、延伸温度相对固定,B正确;PCR延伸时由dNTP的高能磷酸键供能,无须额外ATP参与,C错误;DNA为半保留复制,第 n 次循环是以 $a \times 2^{n-1}$ 个DNA分子为模板合成 $a \times 2^n$ 个DNA分子,故需 $a \cdot 2^n$ 个引物,D正确。]
4. B [用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使其处于易于吸收周围环境DNA分子的状态,便于转入构建好的表达载体,A正确;据图可知,目的基因中存在Sma I和EcoR I两种酶的识别序列,若用这两种酶会破坏目的基因,同时为防止目的基因和质粒自身环化,实现正确连接,质粒和目的基因应该用Xho I、BamH I切割,因此PCR扩增启动子S时,图中引物I、II应分别加入Xho I、BamH I的识别序列,B错误;当水中存在毒物时,毒物诱导型启动子S会启动绿色荧光蛋白基因的表达,因此,可通过转基因大肠杆菌有无荧光判断水中是否含有毒物,C正确;氨苄青霉素抗性基因是标记基因,可使用添加氨苄青霉素的培养基筛选转入重组质粒的菌株,但在添加氨苄青霉素的培养基上存活的菌株不一定为所需菌株,也可能只是导入了空质粒,D正确。]
5. B [为实时监控CD163蛋白的表达和转运过程,则拼接在一起的红色荧光蛋白RFP基因与CD163基因都得转录和翻译,使其表达成一条多肽,因此拼接在一起的CD163基因转录形成的mRNA中不能出现终止密码子,否则红色荧光蛋白RFP基因转录形成的mRNA不能进行翻译,无法合成红色荧光蛋白,因此该拼接过程的关键步骤是除去CD163基因中编码终止密码子的序列,B符合题意,A、C、D不符合题意。]
6. C [叶片研磨液置于4℃冰箱中静置是为了使细胞碎片等杂质沉淀,此时若摇匀会重新混入杂质,影响DNA纯度,应取上清液进行后续提取,A错误。PCR实验中75℃的温度属于延伸阶段(Taq酶最适温度约72℃),而引物与模板结合发生在复性阶段(温度通常为50~60℃),B错误。琼脂糖凝胶浓度影响DNA迁移速率,浓度越高,小片段分离效果越好,反之则适合大片段。因此需根据目标基因片段大小选择合适的浓度,C正确。PCR扩增特异性产物时,正常情况应仅出现目标DNA条带(可能含少量引物二聚体),但“5条DNA带”明显异常,说明存在非特异性扩增或污染,D错误。]
7. B [若要使D基因表达并使水稻植株表现出抗病性状,那么D基因上游的U6启动子需被水稻愈伤组织细胞中RNA聚合酶识别,A错误。由图得出,上述重组Ti质粒中的U6启动子并非位于卡那霉素抗性基因的上游,因而不能驱动卡那霉素抗性基因的表达,B正确。卡那霉素抗性基因不位于T-DNA上,不会发生上述生理过程。因此,在农杆菌侵染愈伤组织后所用的筛选培养基中需加入潮霉素,C错误。检测是否成功获得转基因品种一般需要经历两个阶段,首先是分子水平的检

测,包括检测目的基因是否导入宿主细胞、检测在宿主细胞中目的基因是否转录出mRNA或最终表达出蛋白质,其次,还需要进行个体生物学水平的鉴定。因此愈伤组织再分化获得的含有D基因的幼苗不一定是抗病植株,D错误。]

8. A [水稻产量的提高只能说明该体系转入的基因发挥了作用,不能说明酶的活性有所变化,A错误;农杆菌转化法利用了农杆菌中的T-DNA可将目的基因导入受体细胞并整合到染色体DNA上的特点,故该过程的转化是将四个控制酶合成的基因转移并整合到水稻细胞中的染色体DNA上,所以基因的转录发生在水稻细胞的细胞核内,翻译发生在细胞质中的核糖体上,B、D正确;据图分析,潮霉素抗性基因位于T-DNA序列中,所以可根据潮霉素抗性筛选被农杆菌转化的水稻细胞,C正确。]
9. C [氯化钙处理大肠杆菌能增强其对质粒的摄取能力,使更多大肠杆菌获得质粒,提高其转化效率;若获得空载质粒(β -半乳糖苷酶基因未被破坏),则会在筛选平板上形成蓝色菌落;若获得重组质粒(人源干扰素基因的插入会破坏 β -半乳糖苷酶基因),则会在筛选平板上形成白色菌落;因此,使用氯化钙处理可增加筛选平板上白色和蓝色菌落数,A正确。若筛选平板中仅含卡那霉素,能在上面形成白色菌落的菌可能是导入目的基因的大肠杆菌,也可能是导入空载质粒的大肠杆菌,B正确。筛选平板中长出白色菌落,只能说明菌株中导入了 β -半乳糖苷酶基因被破坏的质粒,但该质粒中是否正确连接目的基因,且目的基因是否转录、翻译,是否表达出目标蛋白未知,还需要进一步鉴定,C错误。质粒K经过BamH I酶切后,若未与目的基因连接,其可能会自身环化重新形成完整质粒,导入大肠杆菌后, β -半乳糖苷酶基因正常表达,分解X-gal产生蓝色物质,形成蓝色菌落,D正确。]
10. C [因为DNA分子带负电,在凝胶中会向电源正极迁移,所以其迁移方向是从电源负极到正极,并非从电源正极到负极,A错误。P质粒有两个EcoR I限制酶的切割位点,单酶切后的产物最小,电泳时迁移速度较快,可推知③条带可能是EcoR I的单酶切产物(单酶切产生2个片段大小相同),泳道②条带和泳道④条带位置一致,无法区分泳道②条带是Sac I还是BamH I的单酶切产物,B错误;EcoR I有2个酶切位点,单酶切会产生2个片段,Sac I有1个酶切位点,单酶切会产生1个线性片段。Sac I和EcoR I双酶切,会产生3个片段,观察电泳图谱,泳道⑤有3个条带,可推测泳道⑤为Sac I和EcoR I的双酶切产物,C正确。酶切只是将质粒的环状结构切开,变成线性等结构,碱基总数不会改变,D错误。]
11. 答案:(除标注外,每空2分,共15分)(1)RNA聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出mRNA Bgl II和BstE II (2)1、2 (3)N₂、3 (4)接种等量未导入重组质粒的A菌(或野生型A菌) B菌(导入重组质粒的工程菌)分解纤维素的能力强于野生型A菌(3分)
- 解析:(1)启动子是RNA聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录。构建重组质粒时,需要将目的基因(CBH II基因)插入载体(pUT质粒)中。从图中可以看到,Bgl II和BstE II这两种限制酶的酶切位点,既可以用于切割质粒,又能保证目的基因插入合适的位置,以利于目的基因的表达,所以选择Bgl II和BstE II对pUT质粒进行酶切。(2)引物是从子链的5'端往3'端方向延伸,为使CBH II基因与pUT质粒正确连接,需在引物1、2的5'端分别添加Bgl II和BstE II的识别序列,使扩增后的CBH II基因两端具备相应的酶切位点。(3)BstE II破坏了抗生素M抗性基因,但保留了抗生素N抗

性基因,因此为鉴定重组质粒是否构建成功,将重组质粒导入 A 菌,并将其接种在含抗生素 N 的培养基上培养,图 3 为琼脂糖凝胶电泳图谱,由 CBH II 基因大小可知,菌落 2 和 3 扩增出了目的基因,说明成功导入了重组质粒。(4)对照组 1 为空白对照,对照组 2 应为接种等量未导入重组质粒的 A 菌(或野生型 A 菌);由柱状图长短可知,B 菌分解纤维素能力比 A 菌更强。

智慧分层作业(五十六)

1. D [将外源基因整合到维氏弧菌基因组中需构建重组 DNA 分子,该过程需 DNA 连接酶连接目的基因与载体,A 正确;由题干可知,工程菌 VCOD-15 在低盐环境中竞争力较弱,因此在低盐环境中,天然降解菌株(可能适应低盐)的修复效果可能更优,B 正确;工程菌整合了 5 个不同来源的降解基因,理论上可表达多种降解酶,故降解途径多于单一天然菌株,C 正确;基因工程的核心步骤是基因表达载体的构建,而非单纯获取目的基因,D 错误。]
2. D [重组基因在酵母菌中表达后,在线粒体中发现了二氢叶酸还原酶,该酶不是新融合蛋白,A 错误;获得的是二氢叶酸还原酶,它由二氢叶酸还原酶基因指导合成,跟该段肽链没有关联,该研究的目的并不是研究该段肽链的作用,B 错误;该实验没有体现引导二氢叶酸还原酶直接进入线粒体的过程,C 错误;该实验从酵母菌中获取控制细胞色素氧化酶(存在于线粒体)的某一段肽合成的 DNA 片段,将其与小鼠的二氢叶酸还原酶(只存在于细胞质基质)基因融合,得到重组基因,重组基因在酵母菌中表达后,在线粒体中发现了二氢叶酸还原酶,可以体现基因的表达过程,该研究的目的就是研究重组基因的功能,或者是表达情况,D 正确。]
3. B [步骤①是基因表达载体的构建,通常需要用限制酶切割目的基因和载体,并用 DNA 连接酶将二者连接,A 正确;图中②代表将外源基因注入受精卵(显微注射),B 错误;步骤③为早期胚胎培养,受精卵早期分裂时,胚胎中细胞数目不断增加,但胚胎的总体积并不增加,C 正确;步骤④在胚胎移植之前需要将代孕母体用孕激素处理,使代孕母体与供体母牛处于相同的生理状态,D 正确。]
4. C [农杆菌可以将重组质粒导入这些分化程度低的组织细胞中,以便后续进行基因转化等操作,A 正确。抗生素的作用是去除转化番茄细胞的农杆菌。因为农杆菌在完成基因转化后,如果不将其去除,可能会继续在培养体系中生长繁殖,影响后续番茄细胞的生长和发育,B 正确。由于重组质粒中含有 Kan^r(卡那霉素抗性基因),只有导入了重组质粒的番茄细胞才能在含 Kan 的培养基上生长,而没有导入重组质粒的番茄细胞会因缺乏抗性基因而被杀死,因此③接种的培养基中含适宜浓度的 Kan,目的是筛选出导入重组质粒的番茄细胞,而不是杀死没有导入重组质粒的番茄细胞,C 错误。愈伤组织再分化形成再生植株,有两种途径:器官发生途径(先分化出芽、根等器官);体细胞胚发生途径(形成类似胚的结构,再发育成植株)。因此愈伤组织经器官发生途径和体细胞胚发生途径均可再分化形成抗 Kan 再生番茄植株,D 正确。]
5. C [该技术是对蛋白质直接进行化学修饰(在侧链基团安装分子接头),并不同于蛋白质工程中通过改造基因来改造蛋白质,无需通过基因工程改变 DNA 序列来合成新蛋白质,A 错误;该技术要求在“特定位置”的氨基酸侧链进行操作,说明对氨基酸类型(如需特定反应基团)和位置有选择性,并非适用于

- 任意氨基酸序列的蛋白质,B 错误;局部环化会改变蛋白质主链构象,而氢键是维持二级结构和三级结构的关键作用力,构象变化可能导致分子内氢键数量或分布改变,C 正确;该技术是通过修饰侧链基团(如巯基、氨基等)而改变蛋白质的空间结构,未替换或增减氨基酸,故氨基酸种类和数量不变,D 错误。]
6. D [基因编辑技术可用于疾病预防领域的研究,但不能用于设计完美婴儿,A 错误;转基因植物的外源基因虽来源于自然界,但也可能存在安全问题,B 错误;转基因技术是中性的,应该禁止生产不安全的转基因产品,而不是直接禁止转基因技术研究,C 错误;可利用胚胎干细胞技术获取人体组织细胞或器官作为器官移植供体,D 正确。]
 7. A [花粉管通道法在导入 Cry 基因前,需先将该基因克隆到载体中进行扩增和操作,再提取重组 DNA 直接导入受体细胞,因此需要载体,A 错误;从室内小规模鉴定抗虫性到田间大规模试验,可逐步评估转基因玉米的环境风险和抗虫效果,符合转基因生物安全评价的风险防控原则,B 正确;隔离种植可减少转基因玉米的花粉传播,防止 Cry 基因传播到野生近缘种,降低生态风险,符合生物安全要求,C 正确;长期大面积单一种植抗虫玉米,对玉米螟施加持续选择压力,敏感个体被淘汰,抗性个体存活并繁殖,导致种群中抗毒素的基因频率上升,符合自然选择原理,D 正确。]
 8. B [蛋白质的合成场所是核糖体,所以蛋白 X 是在细胞质中的核糖体上合成的,需要通过核孔进入细胞核后才能作用于基因 Y 的启动子,A 错误;基因 X 的表达产物可增强基因 Y 的表达,而基因 Y 的表达产物可促进植物开花,因此敲除基因 X 会导致基因 Y 的表达水平下降,从而延迟植物的开花时间,B 正确;基因 Y 的表达产物是开花过程中的关键执行者,如果基因 Y 本身缺失,无论基因 X 如何过量表达,都无法产生促进开花的效应,C 错误;转录起始阶段是 RNA 聚合酶识别启动子,蛋白 X 作为转录激活因子,通常是帮助 RNA 聚合酶识别并结合启动子,或者稳定转录起始复合物,而不是帮助 DNA 聚合酶(负责 DNA 复制)发挥作用,D 错误。]
 9. B [AI 技术在基因组数据处理和分析中的应用,通过识别疾病相关的基因突变,为精准医疗的实现提供了强大的技术支持,A 正确;蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其生物功能的关系作为基础,通过改造或合成基因,来改造现有蛋白质,或制造一种新的蛋白质,利用 AI 技术设计新药物,没有对现有蛋白质进行改造,或制造一种新的蛋白质,不属于蛋白质工程技术,B 错误;利用 AI 技术,通过智能穿戴设备和移动应用程序,能够实时监测患者的生理参数,预测健康风险,并提供相应的诊断和治疗建议,AI 技术为临床诊断和治疗等方面带来了革命性的变化,C 正确;AI 技术在生物医药领域的应用会涉及众多的法规和伦理问题,例如,如何处理 AI 决策中的错误和责任、以及如何避免 AI 技术加剧医疗不平等等问题,当 AI 系统在医疗决策中发挥作用时,如何确保其决策的合法性和伦理性是一个重要的考量,D 正确。]
 10. A [原核移植过程中,若操作不彻底,可能残留患病母亲卵细胞质中的线粒体 DNA,导致后代仍可能携带致病线粒体 DNA,A 错误;体外受精需精子获能处理以具备与卵子结合的能力,步骤①和②均涉及体外受精,B 正确;该技术需无菌、无毒环境,避免微生物污染和细胞损伤,C 正确;该技术涉及胚胎操作和遗传物质干预,可能引发伦理争议(如设计婴儿、“三亲”婴儿、生殖系基因改造等),D 正确。]