**2012年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）**

**理科综合生物部分**

第Ⅰ卷（必做，共87分）

1. 选择题（本题包括13小题，每小题只有一个选项符合题意）

1.果实生长发育和成熟受多种激素调节。下列叙述正确的是

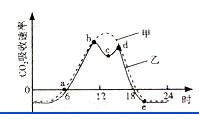
A.细胞分裂素在果实生长中起促进作用

B.生长素对果实的发育和成熟没有影响

C.乙烯在果实生长和成熟中起抑制作用

D.脱落酸在果实成熟中促进细胞分裂和果实脱落

【答案】A

【解析】本题主要考查各种植物激素的作用。在植物生长发育和适应环境过程中各种激素并不是孤立起作用，而是多种激素相互作用、共同调节。从细胞水平上解释果实生长，应包括细胞数目增多和细胞生长，细胞分裂素能促进细胞分裂，使细胞数目增多，从而促进果实生长；低浓度的生长素促进细胞的伸长，但生长素浓度增高到一定值时，就会促进乙烯的合成，会使乙烯含量增多，进而促进果实成熟；脱落酸能抑制细胞分裂，促进果实的衰老和脱落。

2.夏季晴朗的一天，甲乙两株同种植物在相同条件下CO2吸收速率的变化如图所示。下列说法正确的是

A. 甲植株在a点开始进行光合作用

B.乙植株在e点有机物积累量最多

C.曲线b～c 段和d～e段下降的原因相同

D.两曲线b～d段不同的原因可能是甲植株气孔无法关闭

【答案】D

【解析】本题考查运用影响光合作用的因素分析曲线，获得信息，解决问题的能力。由图可知，CO2吸收速率代表净光合作用速率，a点的含义为光合作用速率等于呼吸作用速率，开始进行光合作用的时间是在a点以前水平线转折点；e点代表此刻开始光照消失，只进行呼吸作用，而有机无积累最多时，应发生在傍晚时光合作用速率等于呼吸作用速率，据图应在18时；18时以后，呼吸作用强于光合作用；夏季晴朗的中午，乙植物在bc段，为了减少水分蒸发，有些气孔关闭，从而使CO2供应不足，光合作用速率降低；而甲植物无此现象可能是与自身气孔无法关闭有关；bd段随时间的的进行，光照强度逐渐降低，从而使光合作用速率逐渐降低。

3.细胞衰老和凋亡对维持个体的正常生长发育及生命活动具有重要意义。下列叙述错误的是

A.细胞普遍衰老会导致个体衰老

B.效应T细胞可诱导靶细胞发生凋亡

C.细胞凋亡是各种不利因素引起的细胞死亡

D.衰老细胞内染色质固缩影响DNA复制和转录

【答案】C

【解析】本题主要考查细胞衰老和细胞凋亡的理解能力。细胞凋亡是细胞内遗传信息程序性调控，使细胞自动结束生命的过程，如细胞的自然更新、被病原体感染的细胞的清除等，因此不一定是在不利因素作用下使细胞死亡。衰老细胞染色质收缩，造成DNA不易解旋，从而影响DNA的复制和转录。

4.某小组进行观察洋葱根尖分生组织细胞有丝分裂的实验，下列关于该实验的叙述正确的是

A.盐酸和酒精混合液主要起固定作用

B.碱性染料吡罗红（派洛宁）可用于染色体染色

C.观察到分裂末期细胞内细胞板向四周扩展形成新的细胞壁

D.细胞内染色体的存在状态可作为判断有丝分裂各时期的依据

【答案】D

【解析】本题主要考查教材中有丝分裂实验的相关知识点的理解应用。盐酸和酒精混合液起到解离作用，从而使组织中的细胞相互分离开来；且该过程使细胞死亡，因而在显微镜下观察到的是一个静态的过程，不同时期染色体形态不同，是我们判断细胞所处各时期的依据，在末期细胞内能观察到细胞板，但不能观察出它向四周扩展形成新细胞壁的过程；染色时常用龙胆紫或醋酸洋红，而吡罗红能使RNA呈红色。

5. 假设一个双链均被32P标记的噬菌体DNA由5000个碱基对组成，其中腺嘌呤占全部碱基的20%，用这个噬菌体侵染只含31P的大肠杆菌，共释放出100个子代噬菌体。下列叙述正确的是

A. 该过程至少需要3×105个鸟嘌呤脱氧核苷酸

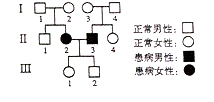
B. 噬菌体增殖需要细菌提供模版、原料和酶等

C. 含32P与只含31P的子代噬菌体的比例为1:49

D.该DNA发生突变，其控制的性状即发生改变

【答案】C

【解析】本题综合考查运用DNA的结构、复制、病毒增殖及其特点进行数据计算、性状分析。DNA为半保留复制，则双链含32P的DNA分子放在只含31P的大肠杆菌内复制形成的子代100个DNA中，应有2个既含有32P，也含有31P，其他98个只含有31P，因此含有32P与只含有31P得子代噬菌体之比为2:98；根据碱基互补配对知该DNA含有的碱基G为5000×2×（100%—20%×2）÷2=3000，且亲代链在复制中保留，则需要的鸟嘌呤脱氧核苷酸至少为（100—1）×该DNA含有的碱基G的数目=297000；噬菌体增殖过程以自身的遗传物质为模板，利用宿主细胞的原料和场所合成自代噬菌体；由于密码子兼并性（一种氨基酸可以对应几种密码子）、性状与环境的关系等原因存在，基因突变不一定使性状发生改变。

6.某遗传病的遗传涉及非同源染色体上的两对等位基因。已知Ⅰ-1基因型为AaBB,且Ⅱ-2与Ⅱ-3婚配的子代不会患病。根据以下系谱图，正确的推断是

A.Ⅰ-3的基因型一定为AABb

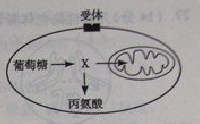
B.Ⅱ-2的基因型一定为aaBB

C.Ⅲ-1的基因型可能为 AaBb或AABb

D.Ⅲ-2与基因型为AaBb的女性婚配，子代患病的概率为3/16

【答案】B

【解析】本题综合考查运用遗传规律分析信息、遗传系谱图，解决问题的能力。由题干信息知正常个体基因型为A\_\_B\_\_，由Ⅰ—1基因型AaBB知Ⅱ—2必为\_\_ \_\_B\_\_，且表现为患病，则不能出现基因A，进而推出Ⅱ—2必为aaB\_\_，有题意患者Ⅱ—2与Ⅱ—3婚配子代不会患病（A\_\_B\_\_）知，亲代中至少有一方等位基因为显性纯合子。则Ⅱ—2的基因型一定为aaBB，患者Ⅱ—3的基因型一定为AAbb；Ⅲ基因型必为AaBb；由Ⅱ—3的基因型AAbb推测正常个体（A\_\_B\_\_）Ⅰ—3基因型至少为A\_\_Bb，因此Ⅰ—3基因型为AABb或AaBb。Ⅲ-2AaBb与基因型为AaBb的女性婚配，子代患病（基因型非A\_\_B\_\_）的概率为7/16.

24.（9分）哺乳动物肝细胞内糖代谢的部分过程如图所示。

（1）图中X物质为 。在有氧条件下，该物质和水彻底分解成二氧化碳和[H]，该过程在 中进行。

（2）血糖浓度升高时，葡萄糖进入肝细胞后可合成 ，多余的葡萄糖还可以转化成 以储存能量。

（3）胰腺中 分泌的胰高血糖素，与肝细胞膜上的受体结合后调节糖代谢过程，这反映了细胞膜具有 的功能。

（4）用14C标记的葡萄糖研究肝细胞内糖代谢的过程中，发现血浆中的白蛋白亦出现放射性。在白蛋白合成和分泌的过程中，依次出现放射性的细胞器是 。

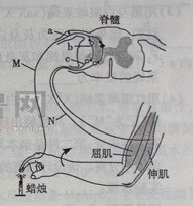
【答案】（1）丙酮酸 线粒体 （2）肝糖原（或肝糖元） 脂肪

（3）胰岛A细胞 细胞间信息交流（或细胞间信息传递）

（4）核糖体、内质网、高尔基体

【解析】本题综合考查分泌蛋白的形成过程、有氧呼吸的过程、血糖调节过程及细胞膜的功能。主要考查对知识点的理解记忆能力，难度较低。

（1）由题干“在有氧条件下，该物质与水彻底分解成CO2和[H]”知该过程为有氧呼吸第二阶段，则该物质为丙酮酸，场所是线粒体基质。（2）（3）综合考查血糖调节过程，当血糖浓度升高，最终会刺激胰岛B细胞分泌胰岛素，促使葡萄糖进入肝细胞后合成肝糖原，进入肌细胞后合成肌糖原，还可以转化为肺糖物质，如脂肪、氨基酸等，但题干要求答储存能量的物质，因而为脂肪；当血糖浓度降低，最终会刺激胰岛A细胞分泌胰高血糖素作为调节信号分子，其作用过程体现了教材中细胞膜的第三个功能细胞间信息交流。（4）根据分泌蛋白的概念知该白蛋白为分泌蛋白。

25. （10分）人手指意外触到蜡烛火焰，引起屈肘反射。其反射弧示意图如下。

（1）图中神经元a产生的兴奋在传入神经纤维上以 形式进行传导。当神经冲到传到神经末梢时，引起突触前膜内 释放神经递质，该递质与神经元b细胞膜上 结合，使神经元b兴奋。神经元b的神经冲动进一步引起神经元c兴奋，最终导致屈肌收缩。

（2）图中M点兴奋时，此处神经纤维膜两侧的电位表现为 。若N点受刺激产生兴奋，则在神经元b上 （填“有”或“无”）膜电位的变化，其原因是 。

（3） 手指意外触到火焰引起局部皮肤红肿，是因为皮肤毛细血管舒张和通透性增加，

引起组织间隙液体积聚。若手指伤口感染，可引起体液中吞噬细胞和杀菌物质抵御病菌侵害，此过程属于 免疫。

【答案】（1）局部电流（或电信号，神经冲动） 突触小泡 （特异性）受体

（2）内正外负 无 兴奋在神经元之间只能单向传递

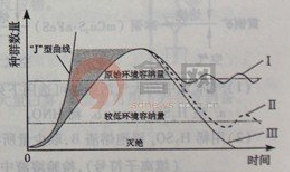
（3）血浆中蛋白质和液体渗出 非特异性

【解析】本题主要考查运用神经调节和免疫调节的相关知识分析问题，解释图形，获得结论的能力。（1）兴奋在神经纤维上以局部电流的形式传导，称为电信号（或神经冲动）；兴奋在突触上传递时，突触小泡释放神经递质，与突触后膜上的特异性受体结合，是下一神经元兴奋；（2）神经纤维某点兴奋时，此处表现为大量Na+内流，形成内正外负的动作电位；由图可判断M为传入神经纤维，N为传出神经纤维，b、c处分别为突触，由于神经递质只能由突触前膜作用与突触后膜知，兴奋在突触上只能单向传递，由a→b→c，而不能反向；

（3）毛细血管扩张，通透性增强，血浆中的蛋白质和液体极易渗到组织细胞间隙，造成组织液增多，引起皮肤红肿；体液中吞噬细胞和杀菌物质抵御病菌侵害为第二道防线，属于

非特异性免疫。

26. （8分）右图中，曲线Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ分别表示某野生动物种群数量超过环境容纳量后，其未来种群数量变化三种可能的情况。

（1）图中曲线 说明该种群对其栖息地的破坏程度较轻。当曲线Ⅲ趋近于零时，对该动物种群已不宜采取 保护的措施。图中阴影部分可能引起该种群的 发生变化，进而导致物种变化。

（2）若图中物种处于最高营养级，当其数量下降，且其他条件不变时，流向该营养级其他物种的能量会 。 处于该营养级物种的种间关系是 。

（3）若图中物种为食草动物，当看到青草明显减少时，部分个体会另觅取食地，这体现了生态系统的 的功能。

（4）人类对野生动物栖息地的过度利用也会导致出现图中的三种情况。16世纪以来，世界人口表现为“J”型增长，因此需控制“J”型增长数字方程式中 参数，以实现人口和野生动物资源的协调发展。

【答案】（1）Ⅰ 就地（或建立自然保护区） 基因频率 （2）增加 （种间）竞争

（3）信息传递 （4）λ

【解析】本题综合考查生态学相关知识，同时涉及生物进化的实质。

（1）图形主要涉及“J”型增长和“S”型增长以及K值变化。环境容纳量K值会随环境改变而变化，环境破坏越严重，K值就会越小。因此栖息地破坏程度较轻时，K值变化较小的为曲线Ⅰ；曲线ⅢK值趋近于零，因此栖息地破坏严重，不宜采取就地保护；图中阴影表明存在环境阻力（食物短缺，空间有限），生存斗争激烈，出现自然选择导致物种变化，实质可能导致该种群的基因频率发生定向改变。

（2）某一营养级的生物是指处于该营养级的所有生物，处于最高营养级的生物可存在相同的食物来源，因此种间关系为（种间）竞争，该营养级某种生物减少，流向该种生物的能量就会减少，其他条件不变时，流向该营养级其他物种的能量就会增加。

（3）生态系统具有能量流动、物质循环、信息传递的功能，图中信息体现了生态系统信息传递“调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定”的功能。

（4）“J”型增长数学模型为Nt=N0λt，N0为起始数量，无法改变，λ为该种群数量是一年前种群数量的倍数，可通过合理计划生育等方式使其降低，从而使人口数量Nt减少，实现人口和野生动物资源的协调发展。

27.（14分）几种性染色体异常果蝇的性别、育性等如图所示。



（1）正常果蝇在减数第一次分裂中期的细胞内染色体组数为 ，在减数第二次分裂后期的细胞中染色体数是 条。

（2）白眼雌果蝇（XrXrY）最多产生Xr、XrXr 和 四种类型的配子。该果蝇与红眼雄果蝇 （XRY）杂交，子代中红眼雌果蝇的基因型为 。

（3）用黑身白眼雌果蝇（aaXrXr）与灰身红眼雄果蝇（AAXRY）杂交，F1雌果蝇表现为灰身红眼，雄果蝇表现为灰身白眼。F2中灰身红眼与黑身白眼果蝇的比例为 ，从F2灰身红眼雌果蝇和灰身白眼雄果蝇中各随机选取一只杂交，子代中出现黑身白眼果蝇的概率为 。

（4）用红眼雌果蝇（XRXR）与白眼雄果蝇（XrY）为亲本杂交，在F1群体中发现一只白眼雄果蝇（记为“M”）。M果蝇出现的原因有三种可能： 第一种是环境改变引起表现型变化，但基因型未变；第二种是亲本果蝇发生基因突变；第三种是亲本雌果蝇在减数分裂时期X染色体不分离。请设计简便的杂交实验，确定M果蝇的出现是由哪一种原因引起的。

实验步骤： 。

结果预测：Ⅰ. 若 ，则是环境改变；

Ⅱ. 若 ，则是基因突变；

Ⅲ. 若 ，则是减数分裂时X染色体不分离。

【答案】（1）2 8 （2）XrY Y（注：两空顺序可颠倒） XRXr、XRXrY （3）3:1 1/18

(4)M果蝇与正常白眼雌果蝇杂交，分析子代的表现型。

Ⅰ子代出现红眼（雌）果蝇

Ⅱ子代表现型全部为白眼

Ⅲ无子代产生

【解析】本题运用遗传与变异的相关知识，通过比较、分析与综合对生物学问题进行解释、推理，综合考查了判断能力、获取信息能力以及实验设计能力。

（1）考查减数分裂染色体数目变化通过分析性染色体异常果蝇染色体图谱可知果蝇染色体组成为：2n=8，为XY性别决定。减数第一次分裂中期的细胞内染色体数目未变，则染色体组数也为变化，果蝇为二倍体，则此时有2个染色体组；经减数第一次分裂同源染色体分开，是染色体数目减半，但减数第二次分裂后期姐妹染色单体分开，是染色体数目暂时加倍，因此时细胞中染色体数目与正常体细胞数目相同为8条。

（2）考查减数分裂同源染色体行为变化产生的配子种类。减数分裂过程中同源染色体分离，而此果蝇（XrXrY）同源染色体三条，正常情况下，只能一条移向一极，另外两条移向另一极，因此其组合可形成的配子为：Xr、XrY 、XrXr、Y；与红眼雄果蝇 XRY（其配子种类为XR、Y）杂交，子代基因型为XRXr、XRXrY（雌性） 、XRXrXr（死亡）、XRY、XrY、XrYY 、XrXrY、YY并由图形信息分析知其中红眼雌果蝇的基因型为XRXr、XRXrY。

（3）考查用遗传图解求概率的能力。由题意知：F1:AaXRXr×AaXrY，则F2中灰身红眼A\_XR\_ 的概率为：3/4×1/2黑身白眼果蝇aaXrY（或aaXrXr）的概率为：1/4×1/2，其比例为3:1；

F2灰身红眼雌果蝇A\_XRXr和灰身白眼雄果蝇A\_XrY，子代中出现黑身白眼果蝇aaXrY（或aaXrXr）的概率2/3×2/3×1/4×1/2=1/18（可先求aa的概率：2/3×2/3×1/4=1/9）

（4）题通过红眼雌果蝇（XRXR）与白眼雄果蝇（XrY）为亲本杂交，在F1群体中发现一只白眼雄果蝇为问题情境考查设计实验，问题探究的能力，考查了对生物学问题进行探究的能力，是对实验与探究能力。遗传杂交探究实验，最好先预测各种可能的实验结论，并用基因型表示，然后选亲本杂交，分析下一代表现型是否各有异同（因变量）进行区分。因此由题意可知设计实验区别基因型为XRY、XrY、XrO（雄性不育，由信息分析可知）的个体，自然想到动物运用测交（XrXr）的方式。

34．（8分）【生物——生物技术实践】

辣椒素作为一种生物碱广泛用于食品保健、医药工业等领域。辣椒素的获得途径如图。

① ②

根、芽

高产细胞系

果实

脱毒苗

外植体

愈伤组织

辣椒素

细胞分离 提取

细胞培养物

单细胞

（1）图中①和②分别表示辣椒组织培养中细胞的\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_过程。

（2）图中培养外植体的培养基中常用的凝固剂是\_\_\_\_\_\_\_。培养基中的生长素和细胞分裂素用量的比值\_\_\_\_\_\_\_（填“高”或“低”）时，有利于芽的分化。对培养基彻底灭菌时，应采取的灭菌方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）图中外植体的消毒所需酒精的体积分数是\_\_\_\_\_\_\_\_。用酶解法将愈伤组织分离成单细胞时，常用的酶是\_\_\_\_\_\_\_\_\_和纤维素酶。

（4）提取辣椒素过程中，萃取加热时需安装冷凝回流装置，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）脱分化（或去分化） 再分化 （2）琼脂 低 高压蒸汽灭菌

（3）70% 果胶酶 （4）防止有机溶剂的挥发

【解析】本题以辣椒素的获得途径为情景，考查生物实验的基本技能和操作，注重生物技术应用于生产的理念。考查的面广，但以识记的知识点应用分析为主。

35．（8分）【生物——现代生物科技专题】

毛角蛋白Ⅱ型中间丝（KIFⅡ）基因与绒山羊的羊绒质量密切相关。获得转KIFⅡ基因的高绒质绒山羊的简单流程如图。



导入目的基因的细胞

重组表达载体

KIFⅡ基因

转基因绒山羊

代孕母羊

早期胚胎

成纤维细胞

卵（母）细胞

成年母绒山羊

羊胎儿皮肤组织块



重组细胞

③

（1）过程①中最常用的运载工具是\_\_\_\_\_\_\_，所需要的酶是限制酶和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在过程②中，用\_\_\_\_\_\_\_\_处理将皮肤组织块分散成单个成纤维细胞。在培养过程中，将成纤维细胞置于5％CO2的气体环境中，CO2的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）在过程③中，用\_\_\_\_\_\_\_处理以获取更多的卵（母）细胞。成熟卵（母）细胞在核移植前需要进行\_\_\_\_\_\_\_\_处理。

（4）从重组细胞到早期胚胎过程中所用的胚胎工程技术是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在胚胎移植前，通过\_\_\_\_\_\_\_技术可获得较多胚胎。

【答案】（1）质粒 DNA连接酶

（2）胰蛋白酶（或胶原蛋白酶） 维持培养基（液）的pH

（3）促性腺激素（或促滤泡素、孕马血清） 去核

（4）（早期）胚胎培养 胚胎分割

【解析】本题以获得转KIF II基因的高绒质绒山羊的流程图为情景，考查生物工程的基本操作，注重生物技术应用于生产的理念。考查的面广，但以以识记的知识点应用分析为主。