**雅礼中学2024届高三综合自主测试（4月）**

**生 物**

**注意事项：**

**1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。**

**2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。**

**3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。**

**一、选择题（本题共12题，每小题2分，共24分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）**

1．姜是一种兼具经济价值和食用价值的植物，含有粗纤维、蛋白质、核黄素、铁、硒等，硒对乳腺癌、肝癌、皮肤癌、胃肠道癌等具有一定的治疗作用。下列相关叙述错误的是

A．纤维素是一种多糖，但不能为人体的生命活动供能

B．铁元素摄取不足，会引起人体患缺铁性贫血等疾病

C．烹饪后姜中的蛋白质因结构改变而易被蛋白酶水解

D．硒在生物体中的含量很低，属于微量元素，作用不重要

2．植物体内的有机酸主要通过有氧呼吸第二阶段合成，而后进入细胞质基质，再通过液泡膜上的转运蛋白进入到液泡；当液泡中有机酸浓度达到一定水平，会被运出液泡进入降解途径（如图）。下列叙述错误的是



A．H+进入液泡的方式属于主动运输

B．有机酸的产生部位是线粒体内膜

C．柠檬酸进出液泡的运输方式不同

D．液泡可以调节植物细胞内的环境

3．在生物学发展史中有许多经典实验，下列有关这些经典实验的叙述，正确的是

A．通过伞藻嫁接实验，证实了伞藻“帽”的形态是由细胞核控制的

B．欧文顿用500多种化学物质对植物细胞的通透性进行实验，证明了细胞膜是由脂质组成的

C．温特以燕麦胚芽鞘为实验材料，证明了生长素的化学本质是吲哚乙酸

D．通过对赛达伯格湖的能量流动进行定量分析，发现能量流动具有单向流动、逐级递减的特点

4．热量限制是指在提供充分的营养成分、保证不发生营养不良的情况下，限制每日摄取的总热量，理论上，不但能延缓肿瘤生长，还能延缓衰老、延长实验动物的寿命。下列叙述正确的是

A．热量限制可以减少癌细胞的能量来源，抑制原癌基因向抑癌基因进行转化

B．热量限制的前提是保证氨基酸、维生素等的摄入以维持细胞的正常代谢活动

C．衰老的细胞内水分减少、体积减小，热量限制可以使动物体内没有衰老的细胞

D．实验动物寿命的延长意味着每个细胞的存活时间延长，细胞的分裂能力增强

5．将雄果蝇（2n=8）的一个精原细胞（细胞中所有染色体都含32P标记）放在不含32P标记的培养基中培养，其连续分裂两次后产生子细胞。该过程中没有发生其他变异。下列关于分裂过程中细胞的叙述，正确的是

A．形成的子细胞中没有姐妹染色单体

B．子细胞中每条染色体都含有32P标记

C．次级精母细胞中每条染色体都含有32P标记

D．初级精母细胞中每条染色单体都含有32P标记

6．某病毒为单股正链RNA（+RNA），下图为病毒在宿主细胞内增殖的示意图。病毒的正链RNA进入细胞后，首先作为模板翻译出RNA聚合酶等物质，然后在酶的作用下合成负链RNA（-RNA），再以负链RNA为模板合成大量的正链RNA。①②③为生理过程，据图分析下列说法错误的是



A．该病毒增殖的过程与艾滋病病毒不相同

B．+RNA中嘌呤与嘧啶的比值与-RNA中的相等

C．①过程在宿主细胞的核糖体完成

D．遗传信息的传递过程遵循中心法则

7．下图为某细胞中相关生理活动，①～⑤表示生理过程，I、Ⅱ表示结构或物质。据下图分析正确的是



A．③过程中，mRNA在核糖体上由左向右移动

B．图中只有①②③过程存在碱基互补配对

C．此细胞为真核细胞，真核细胞不一定都可以完成①～⑤过程

D．若上图细胞为人的神经细胞，用显微镜可观察到其含有23对染色体

8．白花毛剪秋萝（性别决定为XY型）是一种多年生植物，其叶形有宽叶和窄叶两种，受一对等位基因A/a控制，研究者以宽叶雌株和窄叶雄株为亲本进行杂交，F1雌雄植株均为宽叶，F1代相互交配所得F2中，雌株全为宽叶，雄株中宽叶：窄叶=1：1（不考虑X与Y染色体同源区段）。下列相关叙述错误的是

A．白花毛剪秋萝叶形中宽叶为显性性状

B．控制白花毛剪秋萝宽叶和窄叶的基因最可能位于X染色体上

C．F1雌株与亲代窄叶雄株杂交，子代中宽叶：窄叶=1：1

D．F2代中A基因的基因频率为1/2

9．下列有关人体内的腺体及其相关激素功能的叙述，正确的是

A．血浆中甲状腺激素含量偏低时，对下丘脑分泌TRH的抑制效果增强

B．肾上腺髓质分泌的肾上腺素可调节机体代谢，作用后被灭活

C．胰高血糖素能促进食物中糖类的消化与吸收，从而使血糖含量升高

D．抗利尿激素由垂体合成和分泌，会增强肾小管重吸收水的能力

10．“肿瘤免疫逃逸”是指肿瘤细胞通过多种机制逃避机体免疫系统的识别和攻击，从而得以在体内生存并增殖的现象。如某些肿瘤细胞表面有PD-L1蛋白，PD-L1蛋白与T细胞膜上的PD-1受体结合后，能诱导T细胞过早地进入自我凋亡程序，从而使肿瘤细胞逃过T细胞的攻击。下列相关叙述错误的有

A．癌细胞形成过程中，正常基因突变成原癌基因，导致蛋白质发生改变

B．PD-L1蛋白的存在降低了机体免疫系统的监控和清除功能

C．PD-L1与T细胞表面的PD-1结合，可能导致体液免疫和细胞免疫功能降低

D．研发与PD-L1蛋白结合的抗体，有助于肿瘤的治疗

11．小勾儿茶是我国特有的珍稀物种，自从1907年在湖北兴山被发现后，消失了近百年，直到本世纪初才又被陆续发现，因而被列入国家级重点保护。小勾儿茶为落叶灌木，高3-6米，喜温暖、湿润的生境。下列有关小勾儿茶的说法，错误的是

A．调查小勾儿茶的种群密度时，样方面积可适当加大

B．气候变湿润后有利于小勾儿茶种群数量的增加

C．气温、干旱、火灾等是影响小勾儿茶种群数量的密度制约因素

D．选择性采伐与小勾儿茶生态位重叠度高的部分植物，有利于小勾儿茶种群的增长

12．源于非洲绿猴肾细胞的Vero细胞系是一种连续细胞系。Vero细胞不表达干扰素，但干扰素受体功能正常。因此，Vero细胞对很多病毒敏感，是生产病毒疫苗的理想材料。下列叙述错误的是

A．Vero细胞的培养需要使用CO2培养箱

B．Vero细胞可多次分裂，具有不死性

C．Vero细胞用于培养病毒时，培养液中应添加适量干扰素

D．Vero细胞可用于测定药物对病毒复制速度的影响

**二、不定项选择题（本题共4题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。）**

13．在黑暗中生长的植物幼苗通常表现为黄叶，称为黄化苗。光照影响幼苗叶色的分子机制如图所示。下列叙述错误的是



A．光敏色素是光合色素的一种，在植物分生组织的细胞内相对比较丰富

B．光照环境下，光敏色素的空间结构会发生变化，影响特定基因的表达

C．光照环境下，胞吞进入细胞核的光敏色素，抑制HY5降解使幼苗发生去黄化反应

D．黑暗条件下，可能抑制细胞分裂素的降解，导致叶绿素合成量减少形成黄化幼苗

14．某家族患有甲、乙两种单基因遗传病，其中一种病的致病基因位于X染色体上。研究人员通过调查得到了该家庭的遗传系谱图如图（1），然后对I1、Ⅱ2、Ⅱ3、Ⅲ2的这两对基因进行电泳分离，得到的条带如图（2）所示，下列说法合理的是



A．甲病是常染色体隐性遗传病，乙病是伴X染色体隐性遗传病

B．条带④代表甲病的致病基因，条带③代表乙病的致病基因

C．对Ⅲ1的两对基因进行电泳分离，所得的条带应该是①和③

D．只考虑甲、乙两种遗传病，I4与Ⅱ1基因型相同的概率是1

15．生态系统中具有同种食物来源的两种捕食者之间，存在相互捕食对方的现象，称之为集团内双向捕食（即互为集团内捕食者和集团内猎物），如图所示。这种现象对群落中相关物种的种群动态和害虫的生物防治有着很大影响。下列说法错误的是



A．天敌1和天敌2的种间关系为捕食和种间竞争，能量在两者之间能双向流动

B．由于存在相互捕食，农业生产中增加捕食者种类，一定能有效抑制害虫数量

C．若通过调查得知某植食性昆虫的年龄结构为增长型，则其种群数量一定会增加

D．根据种间关系可推测出天敌1、天敌2和植食性昆虫之间的信息传递是双向的

16．吡咯喹啉醌（PQQ）对生物体的繁殖、生长和发育有着重要的作用，也是甲醇脱氢酶的辅助因子，在以甲醇为初始底物的细胞呼吸中具有重要作用。有研究人员以甲醇利用细菌为初始菌株，诱变处理后进行多级选择培养，筛选出高产PQQ菌株（FJNU-A26），流程如图所示，据此推测合理的是



A．选择培养基中还应添加大量的葡萄糖或蔗糖，为其提供生长营养

B．已经突变的基因，在选择培养过程中将不再发生突变

C．逐级提高甲醇浓度，目的是提高目标菌株对渗透压的耐受性

D．逐级选择培养过程中，甲醇利用细菌发生了适应性进化

**三、非选择题（本题包括5道题，共60分）**

17．（13分）番茄在夏季栽培过程中常受到高温和强光的双重胁迫，导致产量和品质下降。为研究亚高温强光（HH）对番茄光合作用的影响，研究人员对番茄进行不同条件处理，实验结果如图所示（其中Rubisco为某种参与光合作用的酶）。请据图回答下列问题：



（1）PSI和PSⅡ位于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_上，光反应为卡尔文循环提供能量的物质有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）据图分析，番茄叶肉细胞进行光合作用产生的氧气，进入该细胞的线粒体被利用至少需要穿过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_层磷脂分子。

（3）某研究者测得番茄植株在CK条件（适宜温度和适宜光照）和HH条件（亚高温高光）下，培养5天后的相关指标数据如下表。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 温度℃ | 光照强度μmol·m-2·s-1 | 净光合速率μmol·m-2·s-1 | 气孔导度mmol·m-2·s-1 | 胞间CO2浓度ppm | Rubisco活性U·mL-1 |
| CK | 25 | 500 | 12.1 | 114.2 | 308 | 189 |
| HH | 35 | 1000 | 1.8 | 31.2 | 448 | 61 |

据表分析，与对照组相比，HH组番茄净光合速率下降的原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）D1蛋白是PSⅡ复合物的组成部分，对维持PSⅡ的结构和功能起重要作用。过剩的光能会造成D1蛋白降解使PSⅡ活性降低，进而导致光合作用强度减弱。研究者用35S甲硫氨酸标记强光下叶片，短时间内约有30%～50%的放射性进入D1蛋白，但观察不到D1蛋白有明显的净损失。其原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。这种保护机制的意义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（5）Dcg蛋白酶位于类囊体腔侧，主要负责催化受损D1蛋白的降解。研究者通过抑制Dcg蛋白酶的活性，发现在亚高温高光强下番茄光合作用受抑制程度会加剧，结合上述研究结果和信息，请给出一种合理的解释：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

18．（10分）花生是我国常见的经济作物，在苗期常因虫害而减产。婆婆纳作为早春蜜源植物，花期较长，对花生苗虫害有一定的控制作用。科研人员进行了花生单作（对照区）、花生与婆婆纳邻作（实验区）的对比研究（试验田面积均为100m×100m）。图1表示花生种植区部分生物之间的营养关系，图2是特定时间内种植区3种害虫数量的调查结果。请回答下列问题。



（1）图1中，花生苗属于生态系统的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（成分）。

（2）图2结果表明，婆婆纳与花生邻作对\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的控制作用最明显。与5月30日相比，6月8日花生蚜数量显著降低，结合图1和图2分析其主要原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）为进一步研究婆婆纳邻作对花生苗虫害控制作用的机制，科研人员统计了对照区花生、实验区花生和实验区婆婆纳植株上食蚜蝇和瓢虫的数量，结果如图3。



①食蚜蝇和瓢虫更多地分布在婆婆纳植株上。一方面婆婆纳为食蚜蝇、瓢虫提供\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，另一方面食蚜蝇、瓢虫为婆婆纳\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和捕食害虫。

②推测婆婆纳邻作对花生苗虫害控制作用的机制是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

19．（12分）人饮酒后，血液中的炎性标志物C反应蛋白（CRP）的水平会升高，从而引起机体神经系统、内分泌系统及免疫系统的一系列反应，其部分过程如图所示。请回答有关问题：



（1）CRP可引起交感神经兴奋，从而调节下丘脑的分泌活动，CRP引起的反射活动属于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_反射，下丘脑属于反射弧中\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的一部分。由图可以看出下丘脑细胞除含有细胞因子受体外，还有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_受体（填2种）。

（2）糖皮质激素能促进非糖物质转化成糖类，减慢葡萄糖的氧化分解过程，可见它与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的作用是相似的，在血糖含量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“低于”或“高于”）正常水平时，内环境中糖皮质激素含量增加。某人血浆中CRH高于正常水平，糖皮质激素低于正常水平时，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）据此判断是他的肾上腺皮质发生了病变，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）细胞因子能调节免疫应答，结合图中信息分析人饮酒后免疫力下降的原因：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

20．（12分）某种昆虫为雌雄异体，其体色中的白色和灰色为一对相对性状，由A、a控制，其长触角与短触角为一对相对性状，与该对相对性状有关的基因为B、b，这两对等位基因的分离和组合互不干扰。科研人员进行了如下实验，实验一：选取表型为白色和灰色纯合亲本分别进行正反交，F1中出现两种结果：全部为灰色；雄性个体为灰色，雌性个体为白色。实验二：选取长触角（只含有B的纯合体）和短触角（只含有b的纯合体）的个体做亲本分别进行正反交，F1中雄性个体都表现为长触角，雌性个体都表现为短触角。将实验二各自的F1中个体相互交配得到各自的F2，结果都如下表所示。设计与B、b相关引物用于PCR扩增，亲本、F1、F2中PCR产物电泳结果经处理后如下图所示。实验过程中所获取的样本足量，不存在突变和致死现象，雌雄个体比例为1：1。

|  |  |
| --- | --- |
| 性别 | F2中表型及比例雄性 |
| 雄性 | 长触角个体数：短触角个体数=3：1 |
| 雌性 | 长触角个体数：短触角个体数=1：3 |

F2中个体表型及比例



（1）由实验一推断，该昆虫的性别决定方式为\_\_\_\_\_\_\_\_型，F1中雌性个体的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若需要进一步确定该昆虫的性别决定方式，可选取基因型\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_做亲本进行杂交，预期实验结果为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“能确定”或“不能确定”）B、b是否位于性染色体上，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）通过研究发现，B、b由于受到性激素的作用，它们在不同性别中表达不同。据此推测实验二F2中的基因型及比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若让F2中短触角的个体相互交配，其子代中长触角的个体所占的比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

21．（13分）癌细胞表面蛋白“PDL-1”与T细胞表面蛋白“PD-1”特异性结合后，可抑制T细胞活性并启动其凋亡程序，导致肿瘤细胞发生免疫“逃逸”。研究者对“PD-1”基因进行克隆、表达及生物学活性鉴定，为制备抗体打基础。研究中所用引物a和β碱基序列见图1，几种常用限制酶名称及识别序列与酶切位点见图2：



（1）首先提取细胞中的mRNA逆转录生成eDNA作为模板：设计含有不同的限制酶切位点的a和β序列为引物，通过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_技术扩增目的基因。

（2）为保证目的基因和载体正向连接，选用图中的名称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的限制酶将质粒和目的基因进行切割，再用DNA连接酶构建表达载体。该表达载体的组成，除了目的基因、标记基因（抗卡那霉素基因）外，还必须具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_等（写出2点即可）。

（3）而后一定温度下，与经过Ca2+处理的感受态大肠杆菌混合培养在含\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_培养基中，可筛选出已经完成转化的大肠杆菌，继续培养该种大肠杆菌以扩增重组DNA。

（4）将扩增后的“载体A/PD-1重组DNA”转入可高度表达外源基因的原代293T细胞。一段时间后，为确定PD-1基因是否表达，检测细胞膜表面是否具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_研究中还会有一步骤是只将载体A转入293T细胞，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**雅礼中学2024届高三综合自主测试（4月）**

**生物参考答案**

**一二、选择题**

1．D【解析】A、纤维素不能为人体的生命活动供能，A正确；B、铁元素参与构成血红蛋白，铁元素摄取不足，会引起人体患缺铁性贫血等疾病，B正确；C、烹饪时姜中的蛋白质会因高温而发生结构改变，结构变得伸展，松散，容易被蛋白酶水解，C正确；D、生物体中的微量元素虽然含量很低，但是在生命活动中的作用很重要，D错误。故选D。

2．B【解析】A、H+进入液泡需要ATP水解提供能量，属于主动运输，A正确；B、植物体内的有机酸主要通过有氧呼吸第二阶段合成，有氧呼吸第二阶段的场所是线粒体基质，B错误；C、转运柠檬酸进出液泡的蛋白不同，出液泡利用H+的浓度梯度提供能量属于主动运输，进入液泡属于协助扩散，C正确；D、液泡中含有糖类、无机盐、色素和蛋白质等，可以调节植物细胞内的环境，D正确。故选B。

3．D【解析】伞藻的嫁接实验中，由于是将一种伞藻的伞柄嫁接到另一种伞藻的假根上，所以可证明伞藻“帽”的形态由假根决定，不能证明细胞核控制着伞藻“帽”的形态，因为假根内除了细胞核还有其他物质，A错误；欧文顿用500多种化学物质对植物细胞的通透性进行上万次实验，发现脂溶性的物质易通过细胞膜进入细胞，而非脂溶性的物质不易通过细胞膜进入细胞，从而推测细胞膜是由脂质组成的，B错误；温特的实验证明造成胚芽鞘弯曲的“刺激”确实是一种化学物质，并命名为生长素，其化学本质是由其他科学家发现的，C错误；林德曼通过对赛达伯格湖的能量流动进行定量分析，发现生态系统的能量流动具有单向流动、逐级递减的特点，D正确。

4．B【解析】A、热量限制可减少癌细胞的能量来源，但原癌基因和抑癌基因是本来就存在的基因，癌细胞的形成是原癌基因和抑制基因发生基因突变的结果，A错误；B、热量限制是指在提供充分的营养成分、保证不发生营养不良的情况下，限制每日摄取的总热量，因此热量限制的前提是保证氨基酸、维生素等的摄入以维持细胞的正常代谢活动，B正确；C、热量限制能延缓衰老，而不是使动物体内没有衰老的细胞，C错误；D、实验动物寿命的延长可能是细胞的代谢活动缓慢导致细胞存活的时间延长，细胞的分裂能力因能量的供应不足而减弱，D错误。故选B。

5．C【解析】A、形成的子细胞完成DNA复制后，含有姐妹染色单体，A错误；B、该精原细胞每条DNA双链均含有标记，若进行有丝分裂，经过第一次分裂，每条DNA的一条单链含有标记，一条没有标记，每条染色体都含有标记，经过第二次DNA复制，前期的每条染色体中一条DNA含有标记，另一条没有标记，则着丝粒分裂后，一半的染色体含有标记，另一半没有，因此经过两次分裂，并非子细胞中每条染色体都含有32P标记，B错误；C、出现次级精母细胞，说明两次分裂为减数分裂的第一次和第二次分裂，则只经过一次DNA复制，则染色体上每条DNA的1条链含有标记，另1条没有，则次级精母细胞中每条染色体都含有标记，C正确；D、DNA分子的复制是半保留复制，一个DNA分子在细胞分裂间期复制形成的两个DNA分子都含有一条母链和一条子链，这两条DNA分子存在于由着丝点（粒）连接的两条染色单体上，因此，初级精母细胞中每条染色体中两条单体中都含有32P，D错误。故选C。

6．B【解析】A、艾滋病病毒属于逆转录病毒，需要逆转录为DNA后再复制增殖，与该病毒的增殖过程不同，A正确；B、RNA为单链，+RNA到-RNA的过程中遵循碱基互补配对原则，该过程中+RNA中嘌呤与唿啶的比值与-RNA中的不一定相等，B错误；C、①是翻译过程，病毒无细胞结构，该过程在宿主细胞的核糖体中完成，C正确；D、病毒遗传信息的传递过程遵循中心法则，D正确。故选B。

7．C【解析】A、③过程中，核糖体在mRNA上由右向左移动，A错误；B、图中①②③④⑤过程都存在碱基互补配对，B错误；C、不能分裂的细胞不能进行DNA复制，因此不是所有的真核细胞都可以完成①~⑤过程，C正确；D、神经细胞不分裂，不会出现染色体，D错误。故选C。

8．D【解析】A、宽叶雌株和窄叶雄株为亲本进行杂交，F1雌雄植株均为宽叶，故白花毛剪秋萝叶形中宽叶为显性性状，A正确；B、宽叶和窄叶的遗传与性别相关联，故控制白花毛剪秋萝宽叶和窄叶的基因最可能位于X染色体上，B正确；C、设亲代宽叶雌株和窄叶雄株的基因型为XAXA和XaY，F1代基因型为XAXa和XAY，F1雌株XAXa与亲代窄叶雄株XaY杂交，子代中宽叶（XAXa、XAY）：窄叶（XaXa、XaY）=1：1，C正确；D、F2代中XAXA：XAXa：XAY：XaY=1：1：1：1，则A基因的基因频率为（2+1+1）/（2×2+2×1）=2/3，D错误。故选D。

9．B【解析】A、血浆中甲状腺激素含量偏低时，对下丘脑分泌TRH的抑制效果减弱，A错误；B、肾上腺素是肾上腺髓质分泌的激素，可增强代谢，提高血糖浓度，作用后被灭活，B正确；C、胰高血糖素主要通过促进肝糖原的分解，从而使血糖含量升高，C错误；D、抗利尿激素由下丘脑合成，垂体释放，可增强肾小管和集合管重吸收水的能力，D错误。故选B。

10．A【解析】A、癌细胞的形成过程是原癌基因和抑癌基因发生突变的结果，A错误；B、由题干可知，PD-L1蛋白的存在能使肿瘤细胞逃过T细胞的攻击，故PD-L1蛋白的存在降低了机体免疫系统的监控和清除功能，B正确；C、PD-L1蛋白与T细胞膜上的PD-1受体结合后，能诱导T细胞过早地进入自我凋亡程序，而T细胞既参与细胞免疫也参与体液免疫，因此T细胞大量死亡，会导致体液免疫和细胞免疫功能降低，C正确；D、由题干可知，PD-L1蛋白与T细胞膜上的PD-1受体结合后，能使肿瘤细胞逃过T细胞的攻击，因此研发与PD-L1蛋白结合的抗体可阻止PD-L1蛋白与T细胞膜上的PD-1受体结合，是T细胞能识别癌细胞，因此能有助于肿瘤的防治，D正确。故选A。

11．C【解析】A、小勾儿茶属于珍稀物种，数量较少，调查小勾儿茶的种群密度时，样方面积可适当加大，A正确；B、分析题意可知，小勾儿茶是喜阳喜湿的植物，气候变湿润后有利于小勾儿茶种群数量的增加，B正确；C、气温、干旱等气候因素影响程度与种群密度无关，属于非密度制约因素，C错误；D、生态位是指一个物种在生物群落中的地位和作用，选择性采伐与小勾儿茶生态位重叠度高的部分植物，可以减少竞争，有利于小勾儿茶种群的增长，D正确。故选C。

12．C【解析】A、动物细胞培养的过程中需要控制培养箱中的气体条件为95%空气+5%CO2，其中CO2起到维持培养液的pH的作用，A正确；B、Vero细胞系是一种连续细胞系，可多次分裂，具有不死性，B正确；C、向Vero细胞培养液中加入适量抗生素可防止杂菌污染，而干扰素抗病毒，C错误；D、病毒必须寄生在活细胞内，因此Vero细胞可作为新冠病毒大量繁殖的“培养基”，可用于测定药物对病毒复制速度的影响，D正确。故选C。

13．ACD【解析】A、植物具有能接受光信号的分子，光敏色素是其中一种，光敏色素分布在植物的各个部位，其中在分生组织细胞中比较丰富，但光敏色素不是光合色素的一种，A错误；B、由图可知，黑暗环境中光敏色素与光照环境下光敏色素的结构不同，推测其接受光信号后，其空间结构会发生变化，并且根据图中信息推测光敏色素结构改变之后，进入细胞核内，抑制了HY5降解，HY5影响特定基因的表达，B正确：C、光照环境下，光敏色素通过核孔进入细胞核，抑制HY5降解，HY5影响特定基因的表达，使幼苗发生去黄化反应，C错误；D、细胞分裂素可以促进叶绿素合成，黑暗条件下光敏色素并未降解，可能是加速了细胞分裂素的降解，导致叶绿素合成量减少形成黄化苗，D错误。故选ACD。

14．D【解析】根据题意和图示分析可知：Ⅰ3和Ⅰ4个体不患甲病，而他们有一个患甲病的女儿，即“无中生有为隐性，隐性看女病，女病男正非伴性”，说明甲病是常染色体隐性遗传病。根据题干信息可知乙病是伴性遗传病，图中Ⅲ1、Ⅰ1、Ⅰ4、Ⅱ1是乙病患者，结合Ⅰ1的电泳条带可知，①③是两种病的致病基因，Ⅱ3患甲病，对比Ⅰ1的电泳条带可知①为甲病致病基因，则③为乙病的致病基因，根据Ⅰ4患乙病，Ⅱ2未患乙病，说明乙病是伴X染色体显性遗传病。根据以上分析已知，甲病为常染色体隐性遗传病，乙病为伴X染色体显性遗传病，A错误。根据以上分析已知，条带①代表甲病的致病基因，条带③代表乙病的致病基因，B错误。根据以上分析已知，条带①为甲病致病基因（假设用a表示），条带③为乙病致病基因（假设用XB表示），Ⅱ3患甲病，为aa，则条带④为不患乙病的正常基因（用Xb表示），条带②为不患甲病的正常基因（用A表示），根据电泳图可知，Ⅱ2基因型为AAXbY，Ⅱ1基因型为AaXBXb，所以Ⅲ1基因型为AAXBY或AaXBY，故电泳条带为②③或①②③，C错误。就甲病而言，Ⅰ4、Ⅱ1均未患甲病，但都带有隐性致病基因，都为杂合子；就乙病而言，Ⅰ4的儿子Ⅱ2未患病，则Ⅰ4为杂合子，Ⅱ1的母亲Ⅰ2正常，则Ⅱ1为杂合子，因此只考虑甲、乙两种遗传病，Ⅰ4与Ⅱ1的基因型相同，D正确。

15．BC【解析】能量沿着食物链（网）流动，分析题图可知，天敌1和天敌2都捕食植食性昆虫，且天敌1和天敌2相互捕食，所以天敌1和天敌2的种间关系为捕食和种间竞争，能量在两者之间能双向流动，A正确；由于存在相互捕食，农业生产中增加捕食者种类，可能会造成捕食者相互捕食的现象，因此此方法并不一定能有效抑制害虫数量，B错误；种群数量受出生率、死亡率、迁入率和迁出率等影响，所以若通过调查得知某植食性昆虫的年龄结构为增长型，其种群数量不一定会增加，C错误；根据种间关系判断，天敌1、天敌2捕食植食性昆虫，且天敌1和天敌2之间相互捕食，所以它们之间的信息传递是双向的，D正确。

16．D【解析】为了筛选出能高效分解甲醇的目的菌株，选择培养基中应以甲醇为唯一碳源，不能含葡萄糖或蔗糖等碳源，A错误；基因突变具有随机性、不定向性等特点，已经突变的基因，在选择培养过程中可能还会发生突变，B错误；逐级提高甲醇浓度，目的是筛选出甲醇高耐受菌株，即高产PQQ菌株（FJNU-A26），C错误；逐级选择培养过程中，细菌的变异是不定向的，甲醇浓度不断增加，甲醇高耐受菌株生存，甲醇耐受性低的菌株被淘汰，说明甲醇利用细菌发生了适应性进化，D正确。

**三、非选择题（本题包括5道题，共60分）**

17．（1）类囊体薄膜 ATP、NADPH

（2）10

（3）Rubisco酶活性降低，暗反应速率下降，光合作用速率降低

（4）D1蛋白降解与合成的速率基本平衡，从而使D1蛋白没有明显的净损失

避免强光对PSⅡ的破坏，保障光合作用的正常进行

（5）Dcg蛋白酶的活性被抑制后不能降解失活的D1蛋白，导致新合成的D1蛋白不能替补受损的D1蛋白和修复PSⅡ的结构和功能

【解析】

（1）PSI和PSⅡ是由蛋白质和光合色素组成的复合物具有吸收、传递、转化光能的作用，PSI和PSⅡ位于类囊体薄膜上，光反应为卡尔文循环提供能量的物质有ATP、NADPH。

（2）氧气若进入同一细胞中被利用至少需要经过类囊体一层膜、叶绿体两层膜和线粒体两层膜共5层生物膜，10层磷脂分子。

（3）Rubisco催化的过程②是CO2固定，发生的反应是CO2+C5→C3。HH组该酶活性下降导致C3的合成减少，C3还原需要的光反应产物NADPH（[H]）和ATP减少，而光反应产物NADPH（[H]）和ATP生成不变，所以细胞中两者含量会增加，进而引起光能转化率降低。

（4）用35S甲硫氨酸标记强光下叶片，短时间内约有30%～50%的放射性进入D1蛋白，但观察不到D1蛋白有明显的净损失，原因可能是D1蛋白降解与合成的速率基本平衡，从而使D1蛋白没有明显的净损失，这可以避免强光对PSⅡ的破坏，保障光合作用的正常进行。

（5）D1蛋白是PSII复合物的组成部分，对维持PSII的结构和功能起重要作用，失活的D1蛋白被降解随后由新合成的D1蛋白质来替换。如果抑制Deg蛋白酶的活性，失活的D1蛋白不能降解，新合成的D1蛋白无法替换，从而不能修复PSǁ的结构和功能，在亚高温高光下番茄光合作用受抑制程度会加剧。

18．（1）生产者

（2）稻管蓟马；（花蓟马和稻管蓟马的数量增加导致）食物减少，花生蚜迁飞到其他区域

（3）①栖息场所和食物；传粉

②婆婆纳邻作可以有效地吸引花生苗害虫的天敌，从而捕食更多的害虫，使花生苗生长更好

【解析】

（1）花生苗是绿色植物，所以属于生态系统的生产者。

（2）由题图2可知，三种害虫的数量，稻管蓟马的实验区与对照区（花生单作）的数量差异最明显，判断婆婆纳与花生邻作（实验区）对稻管蓟马的控制作用最明显；结合图2可知，与5月30日相比，6月8日对照组花蓟马、稻管蓟马的数量明显上升，捕食更多的花生苗，由于食物减少，可能导致花生蚜迁飞到其他区域。

（3）①食蚜蝇和瓢虫更多地分布在婆婆纳植株上。婆婆纳是植物，为食蚜蝇、瓢虫提供栖息场所和食物；食蚜蝇、瓢虫为婆婆纳捕食传粉和捕食害虫，有利于花生苗的生长。②由题图3可知，实验区婆婆纳上的食蚜蝇和瓢虫比对照区明显增多，实验区花生苗上的食蚜蝇和瓢虫比对照区明显减少，因此婆婆纳邻作对花生苗虫害控制作用的机制是使更多的害虫的捕食者附着，从而捕食更多的害虫，使花生苗生长更好。

19．（1）非条件 效应器 神经递质受体、糖皮质激素受体

（2）胰高血糖素 低于 不能 垂体和肾上腺皮质发生病变，都可以导致糖皮质激素低于正常水平

（3）人饮酒后血液中的炎性标志物C反应蛋白水平升高，通过有关神经的调节使下丘脑分泌CRH增加，从而导致糖皮质激素分泌增多，糖皮质激素抑制免疫系统分泌细胞因子，使机体免疫力下降

【解析】

（1）CRP引起的反射活动并不是后天通过学习和训练获得的，因此属于非条件反射。反射弧包括感受器，传入神经、神经中枢、传出神经和效应器，下丘脑在这个反射活动中属于效应器的一部分。分析图中信息可知，下丘脑细胞可以作为神经递质、糖皮质激素和细胞因子的靶细胞，因此其细胞膜上也存在相应的特异性受体。

（2）分析题干信息可知，糖皮质激素具有升血糖的功能，与胰高血糖素的作用相似。在血糖含量低于正常水平时，糖皮质激素合成和分泌会增加。若肾上腺皮质发生病变，糖皮质激素分泌减少，通过反馈调节会使CRH分泌增多，若垂体病变，ACTH合成减少，也会使糖皮质激素分泌减少，通过反馈调节使CRH分泌增多，因此垂体和肾上腺皮质发生病变，都可以导致糖皮质激素低于正常水平，不能据此判断是他的肾上腺皮质发生了病变。

（3）人饮酒后会引起血液中的炎性标志物C反应蛋白水平升高，通过有关神经的调节使下丘脑分泌CRH增加，进而糖皮质激素分泌增多，糖皮质激素抑制免疫系统分泌细胞因子，机体免疫力下降，因此人饮酒后免疫力下降。

20．（1）ZW ZAW和ZaW ZAW和ZAZa 雄性个体都表现为灰色，雌性中白色与灰色个体数的比例为1：1

（2）能确定 A、a位于性染色体上，其与B、b的分离和组合互不干扰，B、b位于常染色体上

（3）BB：Bb：bb=1：2：1 1/6

【解析】根据题意，选取表型为白色和灰色纯合亲本分别进行正反交，F1中出现两种结果：全部为灰色；因此灰色显性性状，由A控制，而另一个结果为，雄性个体为灰色，雌性个体为白色，正反交结果不同，说明灰色和白色是伴性遗传，由于雄性个体为灰色，表现显性性状，因此昆虫的性别决定方式为ZW型。

（1）根据题意，选取表型为白色和灰色纯合亲本分别进行正反交，F1中出现两种结果：全部为灰色；因此灰色显性性状，由A控制，而另一个结果为，雄性个体为灰色，雌性个体为白色，正反交结果不同，说明灰色和白色是伴性遗传，由于雄性个体为灰色，表现显性性状，因此昆虫的性别决定方式为ZW型。因此正交的亲本基因型为ZAZA×ZaW，F1为ZAZa和ZAW，即F1全为灰色，反交的亲本基因型为ZaZa×ZAW，F1为ZAZa和ZaW，即；雄性个体为灰色，雌性个体为白色；因此F1中雌性个体的基因型为ZAW和ZaW，若需要进一步确定该昆虫的性别决定方式，可选取基因型ZAW和ZAZa做亲本进行杂交，则F1为ZAZA：ZAZa：ZAW：ZaW=1：1：1：1，预期实验结果为雄性个体都表现为灰色，雌性中白色与灰色个体数的比例为1：1。

（2）根据题意，体色中的白色和灰色为一对相对性状，由A、a控制，其长触角与短触角为一对相对性状，与该对相对性状有关的基因为B、b，这两对等位基因的分离和组合互不干扰，而根据第一小问的分析，A、a在性染色体上，因此能确定B、b不位于性染色体上，由于A、a位于性染色体上，其与B、b的分离和组合互不干扰，因此B、b位于常染色体上。

（3）根据题意，实验二中选取长触角（只含有B的纯合体即BB）和短触角（只含有b的纯合体即bb）的个体做亲本分别进行正反交，F1的基因型为Bb，但B、b由于受到性激素的作用，在不同性别中表达不同，Bb的雄性个体都表现为长触角，Bb的雌性个体都表现为短触角，实验二各自的F1中个体相互交配得到各自的F2，不论雌雄，F2的基因型比例为BB：Bb：bb=1：2：1，F2中表型及比例为雄性中长触角个体数：短触角个体数=3（1BB和2Bb）：1（1bb），雌性长触角个体数：短触角个体数=1（1BB）：3（2Bb和1bb）；若让F2中短触角的个体相互交配，雄性亲本的基因型为bb，雌性亲本的基因型为2/3Bb和1/3bb，雌雄亲本个体相互交配，得到的子代基因型及比例为1/3Bb：2/3bb，在雌性中都表现为短触角，而在雄性中Bb为长触角，所以子代中长触角的个体所占的比例为1/2×1/3=1/6。

21．（1）PCR

（2）XhoI、EcoRI 启动子、终止子、复制原点

（3）卡那霉素

（4）PD-1蛋白 作为（阴性）对照，从而排除载体A本身序列对实验结果的影响

【解析】

（1）扩增目的基因可采用PCR技术。

（2）分析图1中碱基序列，α链上有“—CTCGAC—”识别序列，β链上有“—GAATTC—”碱基识别序列，与图2中XhoI限制酶和EoRI限制酶的识别序列相同。选用图1中的两种名称分别为XhoⅠ、EcoRⅠ的限制酶将载体A进行双切，再用DNA连接酶将其与目的基因拼接，构建表达载体。基因表达载体的组成包括目的基因、标记基因、启动子、终止子、复制原点等。

（3）根据第（2）题可知，标记基因是卡那霉素抗性基因，因此培养基中需要加入卡那霉素。

（4）将扩增后的“载体A/PD-1重组DNA”转入可高度表达外源基因的原代293T细胞。一段时间后，为确定PD-1基因是否表达，检测细胞膜表面是否具有PD-1蛋白。为了增加实验的可信度，还需设置对照，从而排除载体A本身序列对实验结果的影响，只将“载体A”转入293T细胞，因为不含PD-1基因，所以“PD-1与PDL-1信号通路”不会阻断。