2024 年 1 月“九省联考”考后提升卷（贵州卷）

高三生物

（考试时间：75 分钟　试卷满分：100 分）

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 16 题，每题 3 分，共 48 分。在每题列出的四个选项中，只有一项符合题意。

1．《自然》杂志上一篇论文称新冠病毒的表面有许多 S 蛋白，在实验室里，S 蛋白可在 60 秒内变成不同的构象。新冠病毒能感染人体细胞的关键是 S 蛋白能与人体细胞表面的 ACE2 受体（本质蛋白质）相互结合。下列相关叙述正确的是（　）

A．与 S 蛋白结构相似的药物可阻止新冠病毒对人体的感染

B．充分高温杀灭新冠病毒时会导致该病毒所有 S 蛋白的肽键断裂

C．S 蛋白的构象改变表示 S 蛋白的变性失活是可逆的

D．ACE2 受体与 S 蛋白结构不同的根本原因在于它们的空间结构不同

【答案】A

【分析】氨基酸脱水缩合形成蛋白质，蛋白质变性不可逆，肽键未发生断裂，空间结构发生改变。

【详解】A、与 S 蛋白结构相似的药物可干扰 S 蛋白与 ACE2 受体的相互作用，抑制新冠病毒 S 蛋白的形成可阻止新冠病毒感染人体细胞，从而起到治疗甚至预防性保护人体的作用，A 正确；

B、高温破坏蛋白质的空间结构，不会使肽键断裂，B 错误；

C、蛋白质变性失活是不可逆的，S 蛋白出现不同构象是在有活性的情况下自发进行的改变，C 错误；

D、S 蛋白与 ACE2 受体结构不同的根本原因在于控制它们合成的遗传物质不同，D 错误。

故选 A。

2．当细胞膜内侧的 Ca^{2+}与其在细胞膜上的载体蛋白结合时，该载体蛋白可以催化 ATP 分子末端的磷酸基团转移到载体蛋白上，使载体蛋白磷酸化，磷酸化后的载体蛋白空间结构发生改变，将 Ca^{2+}释放到膜外。下列关于该过程的描述错误的是（　　）

A．该 Ca^{2+}载体蛋白可视为一种能催化 ATP 水解的酶

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

B．该 Ca^{2+}载体蛋白磷酸化时，ATP 转换为 ADP 释放能量

C．该 Ca^{2+}载体蛋白磷酸化后空间结构改变，但其活性未变

D．在水稻无土栽培过程中，向培养液通气有利于 Ca^{2+}的释放

【答案】C

【分析】由题意可知，Ca2+跨膜运输的方式为主动运输。Ca2+载体蛋白的化学本质是蛋白质，具有载体蛋白和 ATP 水解酶的双重功能。

【详解】A、该载体蛋白可以催化 ATP 分子末端的磷酸基团转移到载体蛋白上，可将该 Ca2+载体蛋白视为一种能催化 ATP 水解的酶，A 正确；

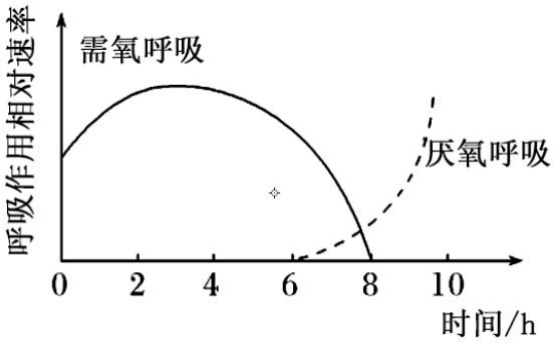
B、Ca2+载体蛋白磷酸化时，ATP 分子末端的磷酸基团转移到载体蛋白，说明伴随 ATP 的水解，释放能量，B 正确；

C、被活化的 Ca2+载体蛋白水解 ATP，ATP 水解释放的磷酸基团使载体蛋白磷酸化，后者的空间结构发生变化，活性也被改变，C 错误；

D、Ca2+的跨膜运输为主动运输，通气有利于 Ca2+的跨膜运输，D 正确。

故选 C。

3．酵母菌在密闭容器内以葡萄糖为底物的呼吸速率变化过程如图所示。已知酸性重铬酸钾遇到葡萄糖也能变成灰绿色。下列叙述正确的是（　　）



A．0-6h 间容器内压强不断增大、O_2剩余量不断减少

B．6-8h 间容器内 CO_2量不断增加、水的生成量不断减小

C．8h 时用酸性重铬酸钾检测，溶液呈灰绿色即可验证酵母菌厌氧呼吸产生乙醇

D．8-10h 间酵母菌细胞呼吸释放的能量大部分用于 ATP 的合成

【答案】B

【分析】分析题图：0～6h 间，酵母菌只进行需氧呼吸；6-8h 间，酵母菌同时进行厌氧呼吸和需氧呼吸，但有需呼吸速率逐渐降低，厌氧呼吸速率逐渐增加；8h-10h 间，酵母菌只进行厌氧呼吸，且厌氧呼吸速率快

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

速增加。

【详解】A、0～6h 间，酵母菌只进行需氧呼吸，消耗的氧气和释放的二氧化碳相等，容器内压强不变，A 错误；

B、6-8h 间，酵母菌同时进行厌氧呼吸和需氧呼吸，需氧呼吸不断减弱，二氧化碳的含量不断增加、水的生成量不断减小，B 正确；

C、酸性重铬酸钾遇到葡萄糖也能变成灰绿色，8h 时用酸性重铬酸钾检测，溶液呈灰绿色，不能说明酵母菌厌氧呼吸产生乙醇，C 错误；

D、8-10h 间，酵母菌只进行厌氧呼吸，酵母菌细胞呼吸释放的能量大部分以热能的形式散失，D 错误。

故选 B。

4．蛋白激酶（AMPK）是调节细胞能量代谢的关键分子，在缺乏葡萄糖时，AMPK 被激活可诱导细胞发生自噬（细胞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）。AMPK 与腺苷一磷酸（AMP）结合后，其α基团被磷酸化，从而使 AMPK 被激活；AMPK 与 ATP 结合则产生相反的结果。下列相关叙述错误的是（　　）

A．AMPK、AMP 和 ATP 都含有 C，H、O、N 元素

B．细胞内的 AMP/ATP 比值上升时，更多的 AMPK 被激活

C．活化 AMPK 时，AMP 脱去磷酸基团后剩下一分子腺嘌呤

D．激活肿瘤细胞中的 AMPK，可能有利于诱导癌细胞的凋亡

【答案】C

【分析】腺苷三磷酸（ATP）是由腺嘌呤。核糖和 3 个磷酸基团连接而成，水解时释放出能量较多，是生物体内最直接的能量来源。

【详解】A、AMPK 的化学本质是蛋白质，其组成元素含有 C、H、O、N，而 AMP 和 ATP 的组成元素均为 C、H、O、N、P，即 AMPK、AMP 和 ATP 都含有 C，H、O、N 元素，A 正确；

B、细胞内的 AMP 增多、ATP 减少，即 AMP/ATP 比值上升时，更多的 AMPK 被激活，B 正确；

C、AMP 脱去磷酸基团后剩下一分子腺苷，包括一分子腺嘌呤和一分子核糖，C 错误；

D、AMPK 被激活可诱导细胞发生自噬，激活肿瘤细胞的 AMPK，可能有利于诱导癌细胞的凋亡，D 正确。

故选 C。

5．基因甲基化修饰的方式有：①启动子的甲基化，使启动子与基因阻遏蛋白结合；②DNA 序列在甲基化酶的作用下促进胞嘧啶脱氨，再甲基化变成胸腺嘧啶。下列叙述错误的是（　　）

A．甲基化酶的作用可提高 DNA 分子的热稳定性

B．方式①进行的基因甲基化修饰可能抑制基因的转录

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

C．方式②进行的基因甲基化修饰可能使翻译提前终止

D．这两种方式造成遗传性状的改变不都属于表观遗传

【答案】A

【分析】表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，即基因型未发生变化而表现型却发生了改变，如 DNA 的甲基化，甲基化的基因不能与 RNA 聚合酶结合，故无法进行转录产生 mRNA，也就无法进行翻译，最终无法合成相应蛋白，从而抑制了基因的表达。

【详解】A、根据题意可知，DNA 序列在甲基化酶的作用下促进胞嘧啶脱氨，再甲基化变成胸腺嘧啶，因此会降低 DNA 分子的热稳定性，A 错误；

B、启动子能活化 RNA 聚合酶，使之与模板 DNA 准确的结合并具有转录起始的特异性，方式①启动子的甲基化，使启动子与基因阻遏蛋白结合，可能抑制基因的转录，B 正确；

C、DNA 分子甲基化可影响基因的表达，DNA 序列在甲基化酶的作用下促进胞嘧啶脱氨，再甲基化变成胸腺嘧啶，即 DNA 上一个碱基发生改变，可能导致 mRNA 上密码子变成终止密码子，可能使翻译提前终止，C 正确；

D、表观遗传是指 DNA 序列不发生变化，但基因的表达却发生了可遗传的改变，方式①未改变 DNA 序列，属于表观遗传，但方式②中发生了碱基的改

变，不属于表观遗传。因此，这两种方式造成遗传性状的改变不都属于表观遗传，D 正确。

故选 A。

6．蝗虫的性别决定方式为 X-O 型（雌性：22＋XX；雄性：22＋X），控制体色褐色（A）和黑色（a）的基因位于常染色体上，雄性有褐色和黑色两种表型，而雌性无论何种基因型均表现为黑色（不考虑致死、变异等情况）。控制蝗虫复眼正常（B）和异常（b）的基因位于 X 染色体上，且含基因 b 的精子致死。下列说法正确是（　）

A．蝗虫减数分裂过程中，次级精母细胞中所含的 X 染色体数为 0 或 1

B．蝗虫雌性个体中控制上述体色和复眼两对性状的基因型共有 9 种

C．蝗虫群体中雌性蝗虫的表型有 2 种，分别为黑色复眼正常和黑色复眼异常

D．选择基因型 X^bY 的雄性蝗虫与雌性蝗虫交配，后代均是雄性蝗虫

【答案】D

【分析】题意分析，雄性蝗虫染色体组成为 22+X，雌性蝗虫染色体组成为 22+XX。控制体色褐色（A）和黑色（a）的基因位于常染色体上，控制复眼正常（B）和异常（b）的基因位于 X 染色体上，且基因 b 使精子致死，故群体中不会出现 XbXb 的个体。

【详解】A、雄蝗虫的性染色体组成为 XO，其减数分裂过程中，次级精母细胞中所含的 X 染色体数为 0 或

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

1 或 2，A 错误；

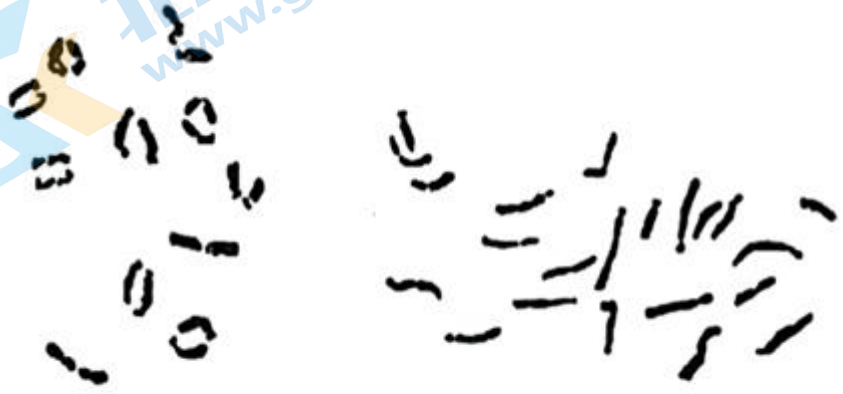
B、蝗虫的群体中，与体色有关的基因型有 3 种，与眼型相关的基因型有 XBXB、XBXb、XBO、XbO 共 4 种，故蝗虫的雌性中，与体色、眼型相关的基因型最多有 3×2=6 种，B 错误；

C、蝗虫的群体中，与体色有关的基因型有 3 种，与眼型相关的基因型有 XBXB、XBXb、XBO、XbO 共 4 种，可见，蝗虫群体中雌性蝗虫的表型有 2 种，分别为黑色复眼正常和褐色复眼正常，C 错误；

D、选择基因型 XbO 的雄性蝗虫与雌性蝗虫交配，由于基因 b 使精子致死，因此，不会产生含有 Xb 的精子，因此，后代均是雄性蝗虫，D 正确。

故选 D。

7．某研究小组以同一品种芹菜根尖和花粉母细胞为材料，开展芹菜染色体核型分析实验。图甲乙是从两种材料的 30 个显微图像中选出的两个典型图像。下列叙述不正确的是（　　）



甲　　乙

A．图甲是该芹菜的花粉母细胞的染色体

B．该芹菜是二倍体生物，共有 11 对同源染色体

C．图乙能确定该品种细胞中未发生染色体数目变异

D．图乙细胞若进行有丝分裂，则视野中观察到的分裂期细胞占比较多

【答案】D

【分析】据图甲分析，存在同源染色体联会和同源染色体分离，则代表花粉母细胞的减数分裂；图乙中染色体行为互不干扰，属于芹菜根尖细胞的有丝分裂。

【详解】A、图甲存在同源染色体联会和同源染色体分离现象，因此可判断为花粉母细胞减数分裂的染色体，A 正确；

B、据图甲可知，芹菜的花粉母细胞减数分裂时形成时含有 11 种形态的染色体，每种形态染色体各 2 条，因此，该芹菜是二倍体生物，共有 11 对同源染色体，B 正确；

C、图乙中共有 22 条染色体，该品种细胞中未发生染色体数目变异，C 正确；

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

D、在一个细胞周期中，分裂间期占时间更长，因此图乙细胞若进行有丝分裂，则视野中观察到的分裂间期细胞占比较多，D 错误。

故选 D。

8．下列有关生物学实验的叙述，正确的是（　）

A．研究分泌蛋白的合成和运输实验，可以选用人的唾液腺细胞作为材料

B．用豆浆、淀粉酶、蛋白酶探究酶的专一性，可选用双缩脲试剂进行检测

C．在叶绿体中色素提取和分离实验中层析液可以用生理盐水或磷酸盐缓冲液

D．在观察减数分裂实验中宜选用动物的卵巢或植物的雌蕊作为材料

【答案】A

【分析】1、蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

2、叶绿体色素的提取和分离实验：（1）提取色素原理：色素能溶解在酒精或丙酮等有机溶剂中，所以可用无水酒精等提取色素；（2）分离色素原理：各色素随层析液在滤纸上扩散速度不同，从而分离色素。

【详解】A、人体唾液腺细胞可以合成并分泌唾液淀粉酶，因此可以用来研究分泌蛋白的合成和运输，A 正确；

B、由于淀粉酶和蛋白酶本身也是蛋白质，也能与双缩脲试剂发生紫色反应，因此用豆浆、淀粉酶、蛋白酶探究酶的专一性，不可选用双缩脲试剂进行检验，B 错误；

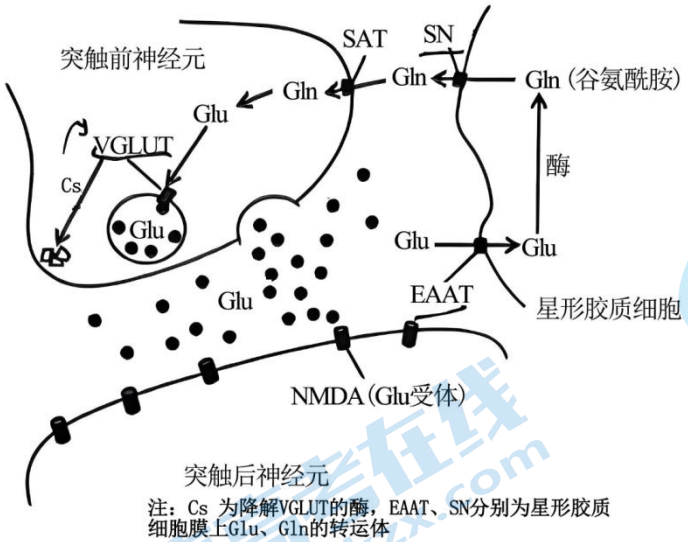
C、层析液由有机溶剂配制而成，C 错误；

D、动物的精巢或植物的雄蕊经减数分裂产生的配子较多，且减数分裂过程是连续的，故观察减数分裂的实验应选用雄性动物的精巢或花药，卵巢和植物的雌蕊不宜选作实验材料，D 错误。

故选 A。

9．谷氨酸能神经元是一类能释放兴奋性递质谷氨酸（Glu）到突触间隙的神经元，其内部的囊泡谷氨酸转运体（VGLUT）能特异地运载谷氨酸进入突触小泡。谷氨酸能神经元是谷氨酸能系统的重要组成部分，谷氨酸能系统可调节谷氨酸进入突触间隙的量，其调节机理如图所示。阿尔茨海默病（AD）模型小鼠脑部海马区的谷氨酸能系统发生异常，表现为海马区组织液中 Glu 含量增加及相关蛋白含量的异常变化、突触后神经元过度兴奋。据此分析，下列相关叙述正确的是（　）

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。



A．突触前神经元释放的谷氨酸通过主动运输到达突触后膜

B．谷氨酸与 NMDA 结合后使得膜外电位由负变为正

C．AD 模型小鼠海马组织液中 Glu 的含量升高可能是因为 EAAT 蛋白表达降低

D．Cs 的活性受到抑制，会导致突触前神经元囊泡膜上 VGLUT 减少

【答案】C

【分析】神经元之间以突触相连，突触结构包括突触前膜、突触间隙和突触后膜；神经递质主要存在于突触小体的突触小泡内，神经末梢产生兴奋时，突触前膜将神经递质释放到突触间隙，作用于突触后膜的特异性受体，完成兴奋传递。

【详解】A、谷氨酸属于神经递质，正常情况下，神经递质主要存在于突触小体的突触小泡，末梢产生兴奋时，突触前膜将神经递质释放，通过扩散作用到突触间隙，作用于突触后膜的特异性受体，以完成兴奋传递，A 错误；

B、谷氨酸是兴奋性神经递质，谷氨酸与 NMDA 结合后使得膜外电位由正变为负，产生动作电位，产生兴奋，B 错误；

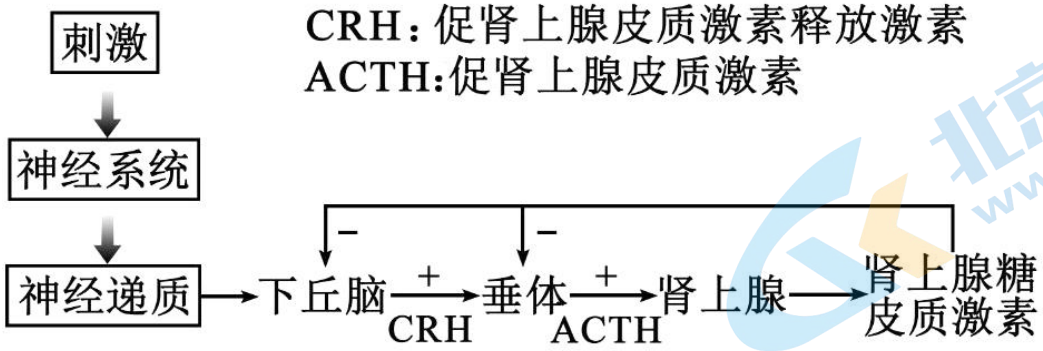
C、据图可知，EAAT 蛋白为星形胶质细胞膜上 Glu 的转运体，但其表达降低时，导致星形胶质细胞摄取的 Glu 减少，组织液中 Glu 的含量升高，C 正确；

D、据题意可知，Cs 是降解 VGLUT 的酶，因此 Cs 的活性受到抑制，不能降解 VGLUT，会导致突触前神经元囊泡膜上 VGLUT 增加，D 错误。

故选 C。

10．肾上腺糖皮质激素是一种可使血糖升高的动物激素，当人体受到某一外界刺激后体内会 发生下图所示的过程。下列相关叙述正确的是（　　）

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。



A．人体内肾上腺糖皮质激素的调节与甲状腺激素的调节机理不同

B．肾上腺糖皮质激素与胰岛素在调节血糖方面具有协同作用

C．神经递质作用于下丘脑细胞不需要经过内环境

D．下丘脑中既有接受神经递质的受体也有接受肾上腺糖皮质激素的受体

【答案】D

【分析】据图分析：肾上腺糖皮质激素的分泌是神经-激素调节的结果，肾上腺糖皮质激素的分泌属于激素的分级调节，同时，肾上腺糖皮质激素对下丘脑和垂体分泌的相关激素具有负反馈调节作用。

【详解】A、人体内甲状腺激素和肾上腺糖皮质激素都是下丘脑、垂体通过产生相关激素促进其分泌的，A 错误；

B、肾上腺糖皮质激素可升高血糖，胰岛素降低血糖浓度，两者作用相反，因此其与胰岛素具有拮抗（抗衡）作用，B 错误；

C、神经递质作用于下丘脑细胞并需要经过内环境中的组织液，C 错误；

D、据图分析可知，神经递质和肾上腺糖皮质激素都能作用于下丘脑，因此下丘脑中有接受神经递质和肾上腺糖皮质激素的受体，D 正确。

故选 D。

11. 经科学家们多年的研究，赤霉素的生物合成途径已比较清楚。研究过程中发现水稻矮化现象与 OsGA20ox 基因密切相关，该基因通过编码 GA20 氧化酶参与赤霉素中间产物的合成。OsGA20ox 基因缺失的水稻是矮化突变体，其抗倒伏能力相比于正常水稻有所提高。下列说法错误的是（　）

A．温度、光照等非生物因素会影响植物激素的合成

B．水稻的抗倒伏能力与赤霉素、细胞分裂素等植物激素有关

C．OsGA20ox 基因的缺失可一定程度地提高水稻种子的萌发率

D．GA20 氧化酶在幼芽、幼根和未成熟的种子中的含量相对较高

【答案】C

【分析】赤霉素：

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分；

主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

【详解】A、植物激素的合成主要受基因的调控，此外，温度、光照等非生物因素也可以影响植物激素的合成和分泌，如：气温升高，植物释放的生长素就会增加，干旱或缺氧时，植物生长素的合成又会受到抑制，A 正确；

B、OsGA20ox 基因编码 GA20 氧化酶参与赤霉素中间产物的合成，赤霉素可以促进细胞的伸长，OsGA20ox 基因缺失的水稻抗倒伏能力强，细胞分裂素可以促进细胞分裂、芽的分化、侧枝的发育，可以推知水稻的抗倒伏能力与赤霉素、细胞分裂素等植物激素有关，B 正确；

C、OsGA20ox 基因的缺失，则不能编码 GA20 氧化酶参与赤霉素中间产物的合成，导致赤霉素合成不足，赤霉素可以解除休眠，促进种子的萌发，故 OsGA20ox 基因的缺失可一定程度地降低水稻种子的萌发率，C 错误；

D、赤霉素主要在幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分合成，GA20 氧化酶通过参与赤霉素中间产物的合成而影响赤霉素的合成，故 GA20 氧化酶在幼芽、幼根和未成熟的种子中的含量相对较高，D 正确；

故选 C。

12．青田稻鱼共生模式是我国第一个全球重要农业文化遗产，稻鱼共生模式中，鱼不仅为水稻除去杂草，还能除去稻三化螟虫、稻苞虫等专食水稻的害虫，鱼粪成为肥料，水稻则为鱼提供食物条件和栖息空间，实现了“一亩田、百斤鱼、千斤粮、万元钱”种植模式。下列关于稻鱼共生模式的相关叙述，错误的是（　　）

A．稻鱼共生模式实现对能量的多级利用，提高了能量的利用率

B．稻田中水稻和鱼对三化螟虫种群数量的影响属于非密度制约因素

C．在该稻田中引入鱼、鸭等生物提高了稻田生态系统的抵抗力稳定性

D．稻田养鱼降低了稻苞虫种群的 K 值，是防治有害生物的有效措施

【答案】B

【分析】分析题意：鱼为水稻除草、除虫，鱼粪成为肥料，水稻则为鱼提供食物条件和栖息空间，这种稻鱼共生模式能实现物质循环、能量分层多级利用，提高能量利用率，增加经济效益。

【详解】A、种稻鱼共生模式能实现物质循环、能量分层多级利用，提高能量利用率，增加经济效益，A 正确；

B、一般来说，食物和天敌对种群数量的作用强度和该种群的密度相关，属于密度制约因素；B 错误；

C、一个生态系统当中，物种的丰富度越高，营养结构越复杂，其抵抗力稳定性越高，因此引入动物能够提高抵抗力稳定性，C 正确；

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

D、稻田养鱼引入了稻苞虫的天敌，因此降低了稻苞虫种群的 K 值，是防治有害生物的有效措施，D 正确。

故选 B。

13．红腹锦鸡俗称“金鸡”，是甘肃、四川和贵州三省的“省鸟”，是我国特有珍稀鸟类。某自然保护区内，红腹锦鸡以山坡和灌木丛中植物的根茎、种子、果实、昆虫或其他小型动物为食，研究者用标记重捕法对红腹锦鸡的种群密度进行调查，统计分析。下列叙述错误的是（　　）

A．重捕的部分个体标记物脱落，调查结果会偏大

B．红腹锦鸡种群生活在树冠层、树枝上和地面上体现了分层现象

C．红腹锦鸡往往取食个体数量多的沙棘，可能导致物种丰富度增加

D．在该自然保护区内，不存在长期与红腹锦鸡生态位完全相同的物种

【答案】B

【分析】标记重捕法只适用于运动能力较强和活动范围广的动物，种群中的个体数=第一次捕获数×第二次捕获数/标记后重新捕获数。

【详解】A、如果进行重捕时，重捕的部分个体标记物脱落，会导致重捕中标记个体数较少，调查结果变大，A 正确；

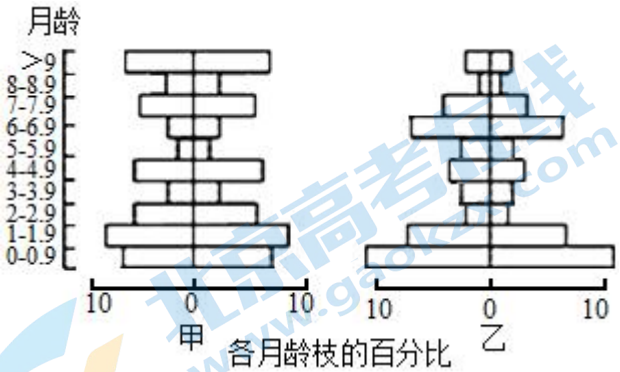
B、红腹锦鸡种群生活在树冠层、树枝上和地面上体现了不属于垂直结构的分层现象，B 错误；

C、红腹锦鸡往往取食个体数量多的沙棘，为其他物种的生存留出空间，导致物种丰富度增加，C 正确；

D、生态位包括该物种觅食的地点，食物的种类和大小，还有其每日的和季节性的生物节律，食性相似的不同种鸟类占据不同的生态位，能有效减少种间竞争，因此在该自然保护区内，不会存在与褐马鸡生态位完全相同的物种，D 正确。

故选 B。

14．一年生苔草有许多分枝，一株苔草各个月龄分枝数量在所有分枝中所占比例关系可画成金字塔图形。下图甲和乙分别表示未施加和施加 N、P、K 肥料的金字塔图形。



下列叙述错误的是（　　）

A．施肥可能促进苔草合成较多的生长素和细胞分裂素

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

B．施加越多的 N、P、K 肥料，金字塔图形的底部越宽

C．未施肥的以月龄较老的分枝为主，施肥使幼枝成为优势

D．在苔草施肥后以该幼枝为食的小动物的环境容纳量将增加

【答案】B

【分析】年龄结构是一个种群中各年龄结构的个体数量的比例，包括增长型、稳定性和衰退型；意义：预测种群密度的大小。

【详解】A、据图示可知，与甲组相比，乙组施肥使苔草月龄较小的分枝成为优势，推测施肥可能促进苔草合成较多的生长素和细胞分裂素，A 正确；

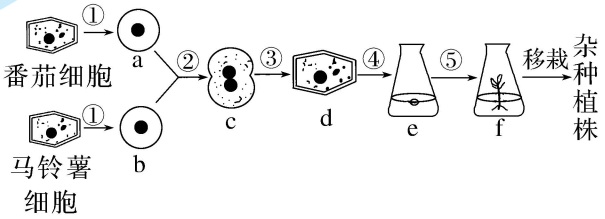
B、施加越多的 N、P、K 肥料，生长素分泌过多会抑制幼枝的生长，金字塔图形的底部越窄，B 错误；

C、据图示可知，与甲组相比，乙组施肥使苔草月龄较小的分枝（幼枝）成为优势，C 正确；

D、在苔草施肥后幼枝增多，所以以幼枝为食的小动物的环境容纳量将增加，D 正确。

故选 B。

15．下图是培育“番茄-马铃薯”杂种植株过程图，下列说法错误的是（　　）



A．过程②诱导原生质体融合，依据的生物学原理是细胞膜的具有流动性

B．②过程诱导原生质体融合的化学法包括聚乙二醇融合法、高 Ca^{2+}-高 pH 融合法

C．与过程③密切相关的具有单层膜结构的细胞器是高尔基体

D．上述得到的杂种植株是不可育的

【答案】D

【分析】图示表示植物体细胞杂交过程，①是制备原生质体，②表示原生质体融合，③表示再生细胞壁，④⑤表示植物组织培养的脱分化和再分化过程。

【详解】A、过程②是把 a、b 两个原生质体融合在一起，所以称为原生质体融合，体现了细胞膜的流动性，A 正确；

B、诱导原生质体融合常用的化学方法是 PEG、高 Ca2+-高 pH 融合法，B 正确；

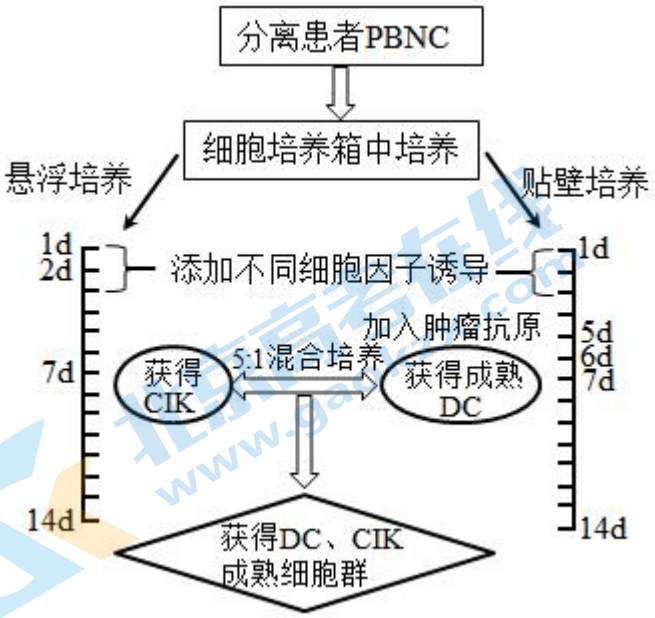
C、过程③是在融合的原生质体外再生一层细胞壁，而细胞壁的形成与高尔基体有关，C 正确；

D、由于番茄、马铃薯分别为四倍体、二倍体，因此植物体细胞杂交得到的“番茄-马铃薯”属于异源多倍体里面的异源六倍体（4+2=6），减数分裂可以正常联会，则植株可能是可育的，D 错误。

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

故选 D。

16．DC—CIK 免疫疗法是利用树突状细胞（DC）和杀伤细胞（CIK）治疗肿瘤的免疫治疗技术，其中 DC 和 CIK 均由患者外周血单个核细胞（PBMC）在体外诱导培养产生，流程见右图。下列叙述错误的是（　）



A．DC 细胞和 CIK 细胞的 DNA 相同，mRNA 不同

B．培养 DC 细胞时，会发生接触抑制

C．用于诱导的细胞因子是免疫活性物质，只能从免疫细胞中获取

D．DC 细胞和 CIK 细胞混合培养的目的是利用 DC 促进 CIK 成熟

【答案】C

【分析】免疫活性物质是指细胞因子、抗体、溶菌酶，这些是由免疫细胞或其它细胞产生的发挥免疫作用的物质。

【详解】A、据题意可知，DC 和 CIK 均由患者外周血单个核细胞（PBMC）在体外诱导培养产生，即它们来自同一细胞，DNA 应该是相同的，但由于基因的选择性表达，它们的 mRNA 不同，因此导致它们的结构和功能出现差异，A 正确；

B、DC 细胞为树突状细胞，培养 DC 细胞时，会发生接触抑制，癌细胞在培养时才会失去接触抑制现象，B 正确；

C、用于诱导的细胞因子是免疫活性物质，免疫活性物质可以从免疫细胞或者其他细胞中获取，C 错误；

D、据图可知，成熟的 DC 细胞与 CIK 细胞混合培养后，得到 DC 细胞与 CIK 细胞成熟细胞群，推测 DC 细胞和 CIK 细胞混合培养的目的是利用 DC 促进 CIK 成熟，D 正确。

故选 C。

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

二、非选择题：本题共 5 题，共 52 分。

17.（10 分）贵州是唯一兼具高海拔、低纬度、多云雾三个适宜种茶制茶条件的茶区贵州得天独厚的地理环境，及其全面禁止除草剂和水溶性农药，孕育出贵州茶“高水浸出物、高氨基酸、高氨酚比”的鲜浓品质。贵州某茶区地处高海拔的山区环境早春低温寡照导致茶树新梢生长迟缓，采摘期延迟。研究人员于茶树新梢开始生长时进行夜间不同光源补光处理(21d)。设夜间不补光(CK)、LED1(红蓝光质比 0.81)补光、LED2(红蓝光质比 1.65)补光和 LED3(红蓝光质比 2.10)补光 4 种处理，以期明确适宜该茶园使用的 LED 补光灯，为春茶高品质培提供理论依据和实践指导。部分实验数据如下表，据此回答下列问题:

不同 LED 灯补光后对茶树新梢叶生长的影响

处理	芽头生长情况		茶叶中相关物质含量		
	百芽鲜重(g/百个)	发芽密度(个/m^2)	多酚(%)	游离氨基酸(%)	酚氨比
CK	20.7	219	22.7	1.8	12.6
LED1	29.0	252	27.9	2.4	11.2
LED2	22.0	271	25.6	1.9	13.2
LED3	21.7	209	24.1	1.8	13.7

(1)氨基酸、茶多含量及比能衡量茶叶品质。其中茶多酚影响茶叶的色泽、苦味和涩味，氨基酸影响茶叶鲜爽味。通常在氨基酸、茶多酚含量高且比值_____(填“高”或“低”)时，绿茶的味感才能保持浓而鲜爽。该茶区影响茶树进行光合作用的主要环境因素是_____(答出 2 点即可)，茶园补光采用红蓝光的主要原因是_____。

(2)茶树叶肉细胞进行光合作用的总反应式为_____。其中光反应产生的还原型辅酶_____，与线粒体产生的 NADH_____(填“是或“否”)相同。

(3)实验结果表明，早春低温弱光环境下的茶园用红蓝光质比为_____的 LED 灯进行补光，实现高产优质的效果显著。结合表中数据谈谈得出这一结论的依据:_____。

【答案】（10 分，除标明外，每空 1 分）

(1)　高　温度、红蓝光光质比　植物的叶绿素（光合色素）主要吸收红光和蓝紫光，人工补光采用红蓝光源有利于茶树的光合作用（2 分）

(2)　$CO_2+H_2O \xrightarrow[光能]{叶绿体} (CH_2O)+O_2$　NADPH　否

(3)　0.81　LED1 处理时，芽头密度和芽头鲜重乘积最大；并可显著增加茶叶多酚和游离氨基酸含量，

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

降低酚氨比（2 分）

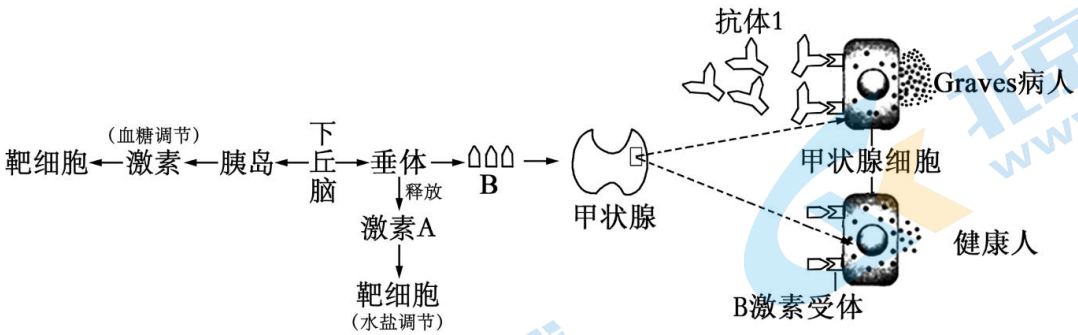
【分析】光合作用通常是指绿色植物（包括藻类）吸收光能，把二氧化碳和水合成富能有机物，同时释放氧气的过程。光合作用分为光反应阶段和暗反应阶段。光反应阶段的特征是在光驱动下生成氧气、ATP 和 NADPH 的过程，暗反应阶段是利用光反应生成 NADPH 和 ATP 进行碳的同化作用，使气体二氧化碳还原为糖。

【详解】（1）结合题干“茶多酚影响茶叶的色泽、苦味和涩味，而氨基酸影响茶叶的鲜爽味”可知，通常在茶多酚、氨基酸含量较高时，茶多酚和氨基酸在茶叶滋味中讲究协调，茶多酚不能过多 ，氨基酸也不能过少。一般来说：氨酚比高，鲜爽度高。该茶区处于高海拔地区，温度较低，且夜间进行不同光源补光处理，为春茶高品质培提供实践指导，可知，该茶区影响茶树进行光合作用的主要环境因素是温度和红蓝光光质比。植物的叶绿素（光合色素）主要吸收红光和蓝紫光，植物光合作用的光反应阶段需要光，人工补光采用红蓝光源有利于茶树的光合作用，故茶园补光采用红蓝光。

（2）茶树叶肉细胞进行光合作用的总反应式为 $CO_2+H_2O \xrightarrow[光能]{叶绿体} (CH_2O)+O_2$，其中光反应产生的还原型辅酶 NADPH，与与线粒体产生的 NADH 并不相同。

（3）依据表格数据可知，在 LED1（红蓝光质比 0.81）补光处理时百芽鲜重和发芽密度均较大，芽头密度和芽头鲜重乘积最大；且可显著增加茶叶多酚和游离氨基酸含量，降低酚氨比，有利于保持绿茶较好的口感，故早春低温弱光环境下的茶园用红蓝光质比为 0.81 的 LED 灯进行补光，实现高产优质的效果显著。

18.（10 分）如图表示下丘脑参与水盐、血糖平衡部分调节过程以及 Graves 氏病的发病机理，请据图回答：



(1)人体剧烈运动大量出汗后，_____能促进肾小管和集合管对水分的重吸收，以维持细胞外液渗透压相对稳定。

(2)当血糖浓度下降时，葡萄糖感受器受到刺激产生兴奋，使胰岛 A 细胞分泌活动增强，此过程属于_____调节。I型糖尿病由胰岛 B 细胞损伤引起，患者血液中含有抗胰岛 B 细胞的抗体和效应 T 细胞，据此推测I型糖尿病属于免疫失调引起的_____病。效应 T 细胞可通过其膜表面受体识别胰岛 B 细胞，但浆细胞却不能识别，其根本原因是____。

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

(3)据图分析，抗体 1 可导致_____（填“甲状腺功能亢进”或“甲状腺功能减退”）。

【答案】（10 分，每空 2 分）

(1)抗利尿激素

(2)　　神经　　自身免疫　　浆细胞中识别胰岛 B 细胞的受体的基因没有表达

(3)甲状腺功能亢进

【分析】分析图解可知，图为神经-体液-免疫调节维持内环境稳态的示意图。图中感受器通过传入神经将兴奋传递到下丘脑，下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素作用于垂体，垂体分泌促甲状腺激素作用于甲状腺；Graves 氏病患者此时会产生对抗甲状腺的抗体，出现自身免疫。另外下丘脑还可以通过有关神经直接作用于胰岛，调节血糖。

【详解】（1）体剧烈运动大量出汗后，抗利尿激素能促进肾小管和集合管对水分的重吸收，以维持细胞外液渗透压相对稳定。

（2）当血糖浓度升高时，葡萄糖感受器受到刺激产生兴奋，直接刺激胰岛 B 细胞引起胰岛素的合成并释放，此过程属于神经调节。I型糖尿病由胰岛 B 细胞损伤引起，患者血液中含有抗胰岛 B 细胞的抗体和效应 T 细胞，自身免疫病是指机体对自身抗原发生免疫反应而导致自身组织损害所引起的疾病，据此推测I型糖尿病属于免疫失调引起的自身免疫病。浆细胞中有识别胰岛 B 细胞的受体的基因没有表达，故效应 T 细胞可通过其膜表面受体识别胰岛 B 细胞，但浆细胞却不能识别。

（3）据图分析，抗体 1 也能与甲状腺接收 B 激素的受体结合，相应增加了促甲状腺激素含量，从而导致甲状腺释放大量甲状腺激素出现功能亢进。

19．南明河作为贵阳市的母亲河，经调查发现，曾经多处断面受到污水(含大量有机物)污染，藻类大量繁殖，水体浑浊。经过综合治理，从水患频发到“最美家乡河”，再到生态文明的样本。回答下列问题:

(1)在南明河治理过程中，通过建立湿地公园增加生物多样性，发挥湿地的自然净化能力和防洪安全功能，同时也呈现出特色湿地景观。这体现了生物多样性的_____价值。

(2)湿地生态系统的结构包括_____。

(3)南明河里某些植物开花需要光信息刺激，当日照时间达到一定长度时，植物才能开花。其中光属于生态系统信息传递中的_____信息，该过程体现了信息传递的什么作用?_____。

(4)要维护修复后的南明河，在不改变该群落中物种组成的前提条件下，应采取_____(举一例)等措施，避免水质再次遭到破坏。

【答案】（8 分）

(1)间接价值和直接（1 分）

(2)生态系统的组成成分、食物链和食物网（2 分）

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

(3)　　物理（1 分）　　信息传递影响生物生命活动的正常进行（2 分）

(4)减少排污、及时清除生长过多的水生植物、及时清除植物枯枝落叶、遗体等（2 分）

【分析】生物多样性的价值：（1）直接价值：对人类有食用、药用和工业原料等使用意义，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的。（2）间接价值：对生态系统起重要调节作用的价值（生态功能）。（3）潜在价值：目前人类不清楚的价值。

【详解】（1）人工湿地发挥的自然净化能力和防洪安全功能属于生物多样性的间接价值，呈现出的特色湿地景观属于直接价值。

（2）湿地生态系统的结构包括：一是生态系统的组成成分，二是食物链和食物网。

（3）光信息属于物理信息，光对植物开花的影响，属于个体水平，所以体现了信息传递可以影响生物生命活动的正常进行。

（4）要维护修复后的南明河，在不改变该群落中物种组成的前提条件下，应采取减少排污、及时清除生长过多的水生植物、及时清除植物枯枝落叶、遗体等措施，避免水质再次遭到破坏。

20.（12 分）果蝇是遗传学研究常用的动物模型。为了解果蝇眼色、翅型和体色 3 对相对性状的遗传特点，让一群基因型相同的果蝇（果蝇 M）与另一群基因型相同的果蝇（果蝇 N）作为亲本进行杂交，分别统计子代果蝇不同性状的个体数量，统计结果见下表。回答下列问题：

亲本	果蝇 M×果蝇 N		
F_1 性状统计	眼色（W/w）	翅型（A/a）	体色（B/b）
	白眼：502 只 红眼：498 只	长翅：751 只 残翅：249 只	灰体：501 只 黑体：499 只

(1)已知控制眼色的基因位于 X 染色体上，果蝇 N 为显性性状红眼。据 F_1 眼色的统计结果，若子代白眼果蝇均为雄性，则果蝇 N 的性别为_____；若子代红眼果蝇、白眼果蝇均有雌性和雄性，则果蝇 N 的性别为_____。

(2)已知控制体色的基因位于III号染色体上，果蝇 N 的体色是灰体。据 F_1 体色的统计结果，无法判断灰体和黑体的显隐性关系，在此基础上以 F_1 为实验材料进一步通过实验判断灰体和黑体的显隐性关系，实验思路及结果预期是_____。

(3)现已证实控制果蝇翅型的基因位于II号染色体上，则 F_1 中长翅灰体：长翅黑体：残翅灰体：残翅黑体的比例应是_____；经检测果蝇 N 为雄性个体，通过（2）小题的实验确定灰体为显性性状。结合题中相关信息，果蝇 M 和果蝇 N 与上述三对相对性状有关的基因型分别是_____。

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

【答案】（14 分）

(1)　　雄性（2 分）　　雌性（2 分）

(2)思路一：让 F1 的灰体雌雄果蝇相互交配，观察并统计 F2 的性状及比例（2 分）

结果预期：

若 F2 中灰体：黑体=3：1（或：有黑体性状出现），则灰体为显性性状，黑体为隐性性状

若 F2 中全为灰体，则灰体为隐性性状，黑体为显性性状（4 分）

思路二：让 F1 的黑体雌雄果蝇相互交配，观察并统计 F2 的性状及比例

结果预期：

若 F2 中黑体：灰体=3：1（或：有灰体性状出现），则黑体为显性性状，灰体为隐性性状

若 F2 中全为黑体，则黑体为隐性性状，灰体为显性性状

(3)　　3：3：1：1（2 分）　　AabbXwXw、AaBbXWY（2 分）

【分析】基因分离定律的实质：在杂合的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给子代。基因自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或自由组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【详解】（1）由题干可知，子代白眼果蝇：红眼果蝇=1：1，正常子代雌蝇：雄蝇=1:1，若白眼全为雄性，可推知，雄蝇全为白眼 XwY（雌蝇全为红眼），说明母本只能产生 Xw 型卵细胞，即母本基因型为 XwXw（白眼），与题干“果蝇 N 为显性性状红眼”不符，因此果蝇 N 应为雄性。

若子代红眼果蝇、白眼果蝇均有雌性和雄性，由题干“果蝇 N 为显性性状红眼”可知其基因型为 XWY，该类型果蝇能产生 XW 精子，获得的后代中，雌果蝇应该基因型全为 XWX-，均为红眼，与题干不符，因此果蝇 N 应为雌性。

（2）由题干可知，控制体色的基因 B/b 位于III号染色体（常染色体）上，由 F1 中灰体：黑体≈1:1 可知，亲本果蝇的交配类似于测交，则 F1 果蝇的基因型为 Bb 和 bb，F1 中同种表现型的果蝇其基因型一定相同，可以利用同种表现型的雌雄个体相互交配的方法来判断显隐性，具体思路为：

思路一：F1 中灰体雌雄果蝇相互交配，观察并统计 F2 的性状及比例，若 F2 中灰体：黑体=3：1（或有黑体果蝇出现），则可推断，黑体为隐性性状，灰体为显性性状。若若 F2 中全为灰体，则灰体为隐性性状，黑体为显性性状

思路一：F1 中黑体雌雄果蝇相互交配，观察并统计 F2 的性状及比例，若 F2 中黑体：灰体=3：1（或有灰体果蝇出现），则可推断，灰体为隐性性状，黑体为显性性状。若 F2 中全为黑体，则黑体为隐性性状，灰

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

体为显性性状。

（3）由题干可知，控制体色的基因 B/b 位于III号染色体（常染色体）上，控制果蝇翅型的基因 A/a 位于II号染色体（常染色体）上，这两对基因符合自由组合定律，由表格可知，F1 中长翅：残翅≈3:1，灰体：黑体≈1:1，综合考虑这两对性状，利用乘法法则可知，（长翅：残翅）×（灰体：黑体）=（3:1）×（1:1）=3：3：1：1，即长翅灰体：长翅黑体：残翅灰体：残翅黑体=3：3：1：1。

由（2）可知果蝇 N 为灰体，灰体为显性性状，由常染色体上的 B 基因控制，考虑体色这一对等位基因，F1 中灰体：黑体=1：1，可推知父本基因型为 Bb、母本基因型为 bb；考虑翅型基因 A/a（也位于常染色体上），由 F1 中长翅：残翅≈3:1，可知，父本和母本的基因型均为 Aa；由题干可知，果蝇 N 为雄蝇，根据（1）中的分析可知，若果蝇 N 为雄蝇，则子代雄蝇全为白眼，雌蝇全为红眼，则可推知母本只能产生 Xw 卵细胞，即母本基因型为 XwXw，父本全为红眼 XWY，才能保证 F1 中雌蝇都是红眼，因此父本基因型为 XWY，综合这三对基因，可知，父本的基因型为 AaBbXWY，母本的基因型为 AabbXwXw。

21.（10 分）微生物培养可以对已纯化的单一菌种进行培养和利用，也可以对混合菌种或自然样品（如土壤）中的微生物进行培养，然后根据培养基上生长的微生物的种类和数量，可在一定程度上估算微生物的多样性与数量。请分析回答下列问题：

(1)土壤中微生物的种类和数量众多，可从土壤中进行样品的采集。不同类型的微生物对 pH 需求不同，如要筛选出土壤中的霉菌，应在 pH 为_____（填“酸性”、“碱性”或“中性”）环境中取样。对样品进行稀释时，不同微生物采用的稀释度不同，这是因为_____。

(2)实验室常用的培养基虽然具体配方不同，但一般都能为微生物生长提供_____（至少答三点）；实验室常用的培养基灭菌方法是_____；为了检测培养基平板灭菌是否合格，可进行的操作是：_____。

(3)用平板划线法分离水样中的细菌，划线的某个平板培养后，第一划线区域的划线上都不间断地长满了菌，第二划线区域的第一条线上无菌落，其他划线上有菌落。造成第二划线区域的第一条线上无菌落的失误操作可能是_____。

(4)在分离分解纤维素的微生物时，可在培养基中添加_____对目标微生物进行选择培养，随后对样品进行梯度稀释，涂布到含有_____的培养基上，挑选产生透明圈的菌落即为目标微生物。

【答案】（10 分，除标明外，每空 1 分）

(1) 酸性　　不同微生物数量不同，密度有差异

(2) 水、碳源、氮源、无机盐　　高压蒸汽灭菌法　　在接种前随机取若干灭菌后的空白平板先行培养一段时间（2 分）

(3)接种环灼烧后未冷却或划线未从第一区域末端开始（2 分）

(4) 纤维素　　刚果红

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx）， 获取更多试题资料及排名分析信息。

【详解】（1）要筛选出土壤中的霉菌，应在 pH 为酸性的环境中取样；由于土壤中不同微生物数量不同，密度有差异，所以分离不同的微生物要采取不同的稀释度。（2）各种培养基的具体配方不同，但一般都含有水、碳源、氮源、无机盐，为微生物的生长提供主要营养物质；对培养基进行灭菌的常用方法是高压蒸汽灭菌；为了检测培养基平板灭菌是否合格，可在接种前随机取若干灭菌后的空白平板先行培养一段时间，若先行培养的空白平板长出菌落，说明培养基平板灭菌不合格；若先行培养的空白平板没有长出菌落，说明培养基平板灭菌合格。（3）用平板划线法分离水样中的细菌，第二划线区域的第一条线无菌落，可能是由于接种环灼烧后未冷却导致细菌死亡，或者划线未从第一区域末端开始导致接种环上无细菌。

（4）刚果红染色法利用的原理是：刚果红可以与像纤维素这样的多糖物质形成红色复合物，当纤维素被分解后，在培养基中出现以纤维素分解菌为中心的透明圈。在分离分解纤维素的微生物时，可在培养基中添加纤维素对目标微生物进行选择培养，随后对样品进行梯度稀释，涂布到含有刚果红的培养基上，挑选产生透明圈的菌落即为目标微生物。

关注北京高考在线官方微信： 京考一点通 （微信号:bjgkzx)， 获取更多试题资料及排名分析信息。