**【月考试卷】**

此卷只装订不密封

班级 姓名 准考证号 考场号 座位号

**吉林省松原市前郭尔罗斯蒙古族自治县第五中学**

**2020-2021学年度高考月考试卷（五月）**

**生物试卷**

**注意事项：**

1．本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分。答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡上。

2．回答第Ⅰ卷时，选出每小题的答案后，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。写在试卷上无效。

3．回答第Ⅱ卷时，将答案填写在答题卡上，写在试卷上无效。

4．考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

**一、选择题：本题共12小题，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．金矿杆菌发现于一座金矿地下2.8km充满水的裂沟中，裂沟处没有光线和氧气，水温高达60℃。这种细菌体内的碳元素来自于二氧化碳，氮元素来自于周围的岩石。下列叙述正确的是

A．金矿杆菌的生物膜系统使细胞结构区域化，利于细胞代谢有序进行

B．金矿杆菌从岩石中吸收的氮元素可用于合成ATP、蛋白质、磷脂等化合物

C．金矿杆菌与酵母菌相比，遗传物质不同

D．金矿杆菌能利用光能将二氧化碳和水合成有机物，属于自养型生物

2．结构决定功能，细胞内有复杂的结构。下列关于真核细胞结构和功能的叙述中，正确的是

A．细胞间的信息交流往往需要信号分子，有些信号分子的合成与内质网有关

B．细胞核是遗传信息库，能进行遗传信息的传递，是细胞代谢的主要场所

C．有些物质通过囊泡进行运输，这些囊泡均来自内质网或高尔基体

D．在蛋白质合成旺盛的细胞中，核糖体的数目较多，核仁较小

3．细胞中的某些激素、酶等能通过“出芽”的形式运输，这些“芽”在生物学上称为囊泡。下列描述错误的是

A．囊泡“出芽”的过程体现了生物膜具有一定的流动性

B．人体细胞可以通过“出芽”方式形成囊泡的细胞器有高尔基体、内质网

C．酶在代谢中起催化作用，能显著降低化学反应的活化能

D．酶促反应中，底物数量一定时，随酶浓度的增加，酶活性升高

4．肌质网是心肌细胞内的一种特殊的内质网，肌质网膜上的Ca2+－ATP酶催化ATP水解时，会将细胞质基质中的Ca2+转运到肌质网基质中，从而调节心肌细胞内Ca2+的浓度，以维持心肌正常的收缩与舒张。当人剧烈运动时，其心肌缺氧，肌质网膜上的Ca2+－ATP酶的活性会降低。下列相关分析错误的是

A．Ca2+－ATP酶将Ca2+转运到肌质网的过程需要消耗能量

B．当人剧烈运动时，其心肌肌质网基质中Ca2+的浓度会有所降低

C．有氧运动可能会使肌质网膜上的Ca2+－ATP酶的活性升高

D．老年个体心肌肌质网膜上的Ca2+－ATP酶的活性较高

5．以下关于遗传学发展史上经典研究的说法，正确的是

A．孟德尔通过豌豆的正交和反交实验确定控制性状的“遗传因子”位于细胞核内

B．摩尔根将白眼雄蝇与红眼雌蝇杂交，F2性状分离比证明了该基因仅位于X染色体上

C．格里菲斯设计的肺炎双球菌的体内转化实验是DNA是遗传物质的直接证据

D．沃森和克里克提出的双螺旋结构模型预示着DNA可能以半保留方式复制

6．科学家在观察癌细胞分裂时发现，与正常细胞相比，癌细胞中存在大量似“甜甜圈”般的环状DNA(ecDNA），存在于染色体外的ecDNA没有着丝粒，有利于较远距离的“增强子”发挥作用。下图为ecDNA的形成过程及增强子与癌基因相互作用的示意图。下列相关叙述错误的是



A．ecDNA能增强癌基因的表达，使癌症的恶化程度增强

B．与染色体平均分配不同，ecDNA往往随机分配到子细胞内

C．细胞内的ecDNA量可作为判断细胞是否发生癌变的指标之一

D．图中的癌基因可能是抑癌基因，其表达产物量增多可促进细胞分裂

7．随着生活水平的提高，健康成为人类研究的重点和热点，其中有关遗传病的研究报道越来越多。下列有关遗传病的叙述中正确的是

A．新型冠状肺炎属于遗传病

B．青少年型糖尿病属于多基因遗传病

C．调查遗传病要选择发病率高的多基因遗传病

D．遗传病患者均携带遗传病基因

8．某植物的果实中圆形对卵形为显性，由位于常染色体上的一对等位基因控制，纯合圆形果实植株产生的卵细胞无受精能力，卵形果实植株的花粉不育，杂合植株则正常。现有杂合的植株作亲本，下列相关叙述正确的是

A．用纯合圆形果实植株与卵形果实植株作亲本进行杂交，无论正交还是反交，结果相同

B．对杂合植株进行测交，无论正交还是反交，结果相同

C．杂合植株作亲本，若每代均自由传粉至F2，则F2植株中纯合子所占比例为4/9

D．杂合植株作亲本，若每代均自交至F2，则F2圆形果实植株中杂合子所占比例为1/2

9．骨吸收是指骨细胞中钙和磷释放到细胞外液中，使血钙和血磷浓度升高，最终可导致骨密度下降、骨质疏松。大量持续施加甲状旁腺激素（PTH）能促进破骨细胞形成和成熟，破骨细胞加速骨吸收；小量间歇施加PTH能诱导骨细胞形成和成熟，从而促进骨骼生长发育。下列叙述错误的是

A．骨细胞的内环境是组织液、淋巴和血浆

B．机体内PTH含量的正常波动利于骨骼健康发育

C．小量间歇施加PTH有利于骨折处愈合

D．大量持续施加PTH会诱发骨密度下降、骨质疏松

10．下图是人体内某些生命活动的调节过程示意图（a～e表示信息分子），下列相关叙述错误的是



A．免疫细胞除了图中的B细胞和T细胞，还有吞噬细胞

B．图中a、b、c、d、e的化学本质都是蛋白质

C．成年人体内d过少时会表现出精神萎靡等症状

D．若d偏高，机体会通过调节作用，使c的含量发生变化

11．植物生长调节剂在生产上广泛应用。下列应用实例分析正确的是

A．可用细胞分裂素催熟香蕉、菠萝等水果达到提前销售的目的

B．用一定浓度的赤霉素处理芦苇，可使芦苇纤维长度增加提高产量

C．用生长素类似物处理苹果植株即可防止落花落果

D．用脱落酸处理大麦，可以使大麦种子无须发芽就产生α－淀粉酶

12．肝片吸虫的幼虫寄生在椎实螺体内，尾蚴从螺体逸出后附着于大型水草继续发育，成虫主要寄生在牛、羊体内。科研人员进行了农药、化肥等农化品的使用对生态系统造成的影响的研究，结果如图所示。下列分析不正确的是



A．生态系统中的椎实螺和肝片吸虫均属于消费者

B．“水草→椎实螺→肝片吸虫→椎实螺天敌→羊”构成了一条食物链

C．椎实螺天敌的种群数量与肝片吸虫的种群数量之间呈负相关

D．农化品的使用能增加水草有机干物质量，从而增加人、畜感染肝片吸虫的概率

**二、选择题：本题共4小题，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．某些病毒（如流感病毒）侵入宿主细胞完成增殖后，在释放的过程中会将宿主细胞的细胞膜包裹在自己的外面，形成病毒的包膜，流感病毒包膜中有一种糖蛋白（血凝素），该蛋白可以与宿主细胞膜上的受体结合，利于流感病毒侵染宿主细胞。根据信息判断下列说法错误的是

A．流感病毒的物质组成只有核酸和蛋白质

B．流感病毒的释放与生物膜的功能特性有关

C．血凝素的分泌过程与内质网和高尔基体有关

D．血凝素与受体的结合实现了细胞间的信息交流

14．某雌雄异株植物性别决定为XY型，宽叶与窄叶、高茎与矮鉴、红花与白花分别受一对等位基因控制，现让宽叶高茎红花雌株甲与窄叶高茎白花雄株乙杂交，产生的子代表现型及比例如下表所示。下列有关说法正确的是

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 宽叶∶窄叶 | 高茎∶矮茎 | 红花∶白花 |
| 雌株 | 1∶1 | 3∶1 | 1∶1 |
| 雄株 | 1∶1 | 3∶1 | 1∶1 |

A．根据杂交结果无法判定高茎与矮茎的显隐性关系

B．根据杂交结果可以判定控制叶宽度的基因位于常染色体上

C．根据杂交结果不能确定这三对相对性状是否独立遗传

D．子代红花雌株与白花雄株杂交可确定花色的显隐性\

15．科学家通过对“氧气感应机制”的研究发现，当人体细胞处于氧气不足状态时，会合成蛋白质HIF－1，能诱导肾脏产生促红细胞生成素（EPO），EPO促进人体产生更多新生血管和红细胞，以携带更多的氧气供应组织细胞：当氧气充足时，部分HIF－1被降解，EPO数量降低。下列相关叙述正确的是

A．高原地区居民机体内可产生大量的红细胞，这与EPO的作用有关

B．若肾功能衰竭患者出现贫血症状，可通过注射EPO进行缓解治疗

C．氧气进入组织细胞后，在线粒体内膜上与NADPH结合生成水

D．当氧气充足时，HIF－1大量合成，EPO数量增多

16．高原鼹鼠是一种营地下生活的挖掘类啮齿动物，挖洞时将挖出的土堆在地面，会在草甸中形成无植被覆盖的裸露土丘，土丘需6年左右才能逐步恢复。图1中CK、A、B、C、D表示土丘密度不同的5个区域。图2表示演替至第6年时各区域的生物量和植物丰富度，下列分析正确的是



A．裸露土丘的恢复过程属于群落的初生演替

B．草甸中高原盼鼠数量越多，恢复后植物丰富度越高

C．盼鼠挖洞行为有利于疏松土壤从而促进植物生长

D．彻底消灭酚鼠不利于提高草甸生态系统的稳定性

**三、非选择题：共60分。第17**～**20题为必考题，每个试题考生都必须作答。第21**～**22题为选考题，考生根据要求作答。**

**（一）必考题：共45分。**

17．图甲表示种植黄瓜的大棚内施用与未施用CO2气肥的情况下，温室中CO2浓度随时间的变化曲线。图乙表示黄瓜幼苗植株在光照下和黑暗中CO2吸收量和释放量（单位：mgh）的变化情况。据图回答下列问题：



（1）CO2浓度直接影响光合作用的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_阶段。此阶段能为光合作用的另一阶段提供的物质为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和NADP+。据图甲简要说明施用CO2气肥有利于黄瓜的生长及产量提高的原因：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）光照相同时间，图乙所示的4种温度下，温度为\_\_\_\_\_\_\_时黄瓜幼苗植株积累的有机物最多。

（3）据图乙可知，温度为t4时，30分钟内黄瓜幼苗植株在光照下同化的CO2为\_\_\_\_\_\_\_\_\_克。

18．为了探究血糖调节中的影响因素，某生物兴趣小组以若干生理状况相同的健康小白鼠为试验动物，做了如下实验。回答下列问题：

（1）实验过程

①将上述小鼠随机均分成A、B两组，A组小鼠注射适量适宜浓度的胰岛素溶液，B组注射等量生理盐水。一段时间后，A组小鼠出现四肢无力、活动减少、昏迷等低血糖症状，B组活动状况无明显变化。

②A组小鼠出现低血糖症状后，分别给A、B两组小鼠注射一定浓度的葡萄糖溶液，一段时间后，A组小鼠低血糖症状缓解，B组活动状况无明显变化。

该实验的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）用低血糖症状作为观察指标，出现低血糖症状的原因\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若要证明胰高血糖素具有升高血糖的生理作用，以实验过程①中出现低血糖症状的小鼠为试验动物，进行如下实验：将低血糖症状小鼠随机均分成3组，对照组1注射适量的葡萄糖溶液，对照组2注射\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，实验组注射\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，一段时间后观察3组小鼠的生理状况。若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则说明胰高血糖素具有升高血糖的生理作用。

19．农田生态系统营养结构简单，抵抗力稳定性差，需要人类进行精细管理。农田一旦弃耕，将演替变成新的生物群落。请回答下列问题：

（1）氮元素在生物群落和无机环境之间是不断循环的，但农田土壤中的氮元素的含量往往不足以使作物高产，需不断施加氮肥，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，农作物同化的能量，一部分通过呼吸作用以热能形式散失，另一部分用于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_等生命活动。

（2）农田生态系统营养结构简单，常遭遇蚜虫危害。生产中若采用农药防治蚜虫，常采用不同种类的杀虫剂交替使用，根据现代生物进化理论分析其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。蚜虫的数量下降迫使其天敌迁至其它农田觅食，这体现了生态系统的信息传递能\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，以维持生态系统的稳定。

（3）若弃耕的农田最终演替成森林，则演替过程中体型较大的乔木逐渐取代草本和灌木成为优势种的原因主要是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础，请用文字和箭头构建农田生态系统中昆虫种群和青蛙种群之间负反馈调节的概念模型\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

20．果蝇是生物科学研究中常用的模式生物。已知果蝇（2N=8）的黑身基因（B）对灰身基因（b）为显性，位于常染色体上；红眼基因（R）对白眼基因（r）为显性，位于X染色体上。请回 答下列相关的遗传学问题。

（1）若某个初级卵母细胞中，B基因所在的同源染色体在减数第一次分裂时不分离，产生的雌配子中染色体的数目为\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）现有一只红眼黑身果蝇与一只白眼黑身果蝇交配，F1雄果蝇中有1/8为白眼灰身。则亲本中雌果蝇的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_。F1雌雄个体随机交配，F2中红眼果蝇与白眼果蝇的比例为 \_\_\_\_\_\_\_。

（3）已知性染色体组成为XO（体细胞内只含有1条性染色体X）的果蝇表现为雄性不育。用红眼雌果蝇（XRXR）与白眼雄果蝇（XrY）为亲本进行杂交，在F群体中，发现一只白眼雄果蝇M。为探究M果蝇出现的原因，应选用果蝇M与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_杂交，然后观察子代果蝇的表现型及比例。

①若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则M的出现是环境改变引起的。

②若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则M的出现是基因突变引起的。

③若无子代产生，则M的基因组成为XrO，其形成原因是\_\_\_\_。

**（二）选考题：共15分。请考生从给出的两道题中任选一道作答。如果多做，则按所做的第一题计分。**

21．【选修1：生物技术实践】（15分）

聚乙烯（PE）是农田常用的塑料膜的主要成分，难以被降解，往往会造成土壤污染。下图为研究人员分离PE降解菌的流程图。回答下列问题。



（1）微生物生长繁殖所需的营养物质主要有水、无机盐、\_\_\_\_\_\_四类。图可知，与选择培养相比，划线纯化的培养基中特有的成分是\_\_\_\_\_\_。该实验所用的选择培养基只能以聚乙烯（PE）为唯一碳源，其原因是\_\_\_\_\_\_。

（2）若要对选择培养后的PE降解菌进行计数，则可采用\_\_\_\_\_\_\_\_法和显微镜直接计数，其中前者计数结果往往偏小，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若划线的某个平板经过培养后，第一划线区域的划线上都长满了菌落，第二划线区域划的第一条线上无菌落，其他划线上有菌落，则划线无菌落的原因可能有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）研究人员在选择培养基中发现两种降解聚乙烯（PE）的酶。可用凝胶色谱法分离这两种酶，先洗脱出来的是相对分子质量\_\_\_\_\_（填"较大"或"较小"）的酶，原因是\_\_\_\_。

22．【选修3：现代生物科技专题】（15分）

陈薇院士在新冠疫情防控中做出了突出贡献，被国家授予“人民英雄”荣誉称号，她的团队研发的我国首个腺病毒载体新冠疫苗获批附条件上市。重组新冠疫苗的制备流程如下图所示。



回答下列问题：

（1）图中①代表的过程是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。基因工程的基本操作程序中步骤③是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）上述疫苗制备中的目的基因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，作为运载体的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。欲对目的基因进行扩增，应采用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_技术。

（3）志愿者接种重组新冠疫苗可预防新冠肺炎。请简述重组新冠疫苗在机体发挥作用的机理\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）为研究疫苗的注射剂量对志愿者产生的免疫效果，需进一步试验，请写出实验思路\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**绝密 ★ 启用前**

**生物答案**

1.【答案】B

【解析】金矿杆菌是细菌，为原核生物，没有生物膜系统，A错误；ATP、蛋白质、磷脂等化合物都含有氮元素，金矿杆菌从岩石中吸收的氮元素可用于合成ATP、蛋白质、磷脂等化合物，B正确；金矿杆菌是原核生物，酵母菌是真核生物，两者遗传物质都是DNA，C错误；金矿杆菌生活在没有光线的环境中，不能利用光能，D错误。

2. 【答案】A

【解析】信号分子有神经递质、激素等，性激素也是一种信号分子，合成场所在内质网，A正确；细胞核是遗传信息库，能进行遗传信息的传递，控制细胞的代谢和遗传。但细胞代谢的主要场所在细胞质，B错误；有些物质通过囊泡进行运输，但囊泡可来自内质网或高尔基体或细胞膜，C错误；在蛋白质合成旺盛的细胞中，核糖体的数目较多，核仁较大，D错误。

3.【答案】D

【解析】囊泡“出芽”的过程体现了生物膜具有一定的流动性，A正确；可以通过“出芽”方式形成囊泡的细胞器有内质网和高尔基体，B正确；酶是催化剂，反应前后数量不变，催化反应的原理是有效降低反应的活化能，C正确；酶浓度或底物浓度都会影响反应速率，但不会影响酶的活性，D错误。

4. 【答案】D

【解析】肌质网膜上的Ca2+－ATP酶催化ATP水解时，会将细胞质基质中的Ca2+转运到肌质网基质中，说明该过程为主动运输过程，需要消耗ATP，A正确；人进行剧烈运动时，会引起心肌肌质网膜上的Ca2+－ATP酶活性降低，转运的Ca2+减少，导致肌质网基质中的Ca2+浓度降低，B正确；有氧运动会增强心肌的供氧能力，使肌质网膜上的Ca2+－ATP酶的活性升高，C正确；老年个体的细胞普遍衰老，衰老细胞的活性下降，大多数酶的活性降低，各种生理代谢功能普遍降低，D错误。

5. 【答案】A

【解析】正交和反交若结果相同，则说明该性状是细胞核遗传，若结果不同，则说明是细胞质遗传，因为受精卵中的细胞质大部分来源于卵细胞，A正确；摩尔根将白眼雄蝇和红眼雌蝇杂交，F2中白眼性状全为雄蝇(与性别有关)，因此证明控制红眼和白眼的基因位于性染色体上，不是通过F2的性状分离比判断的，若不考虑性别仅性状分离比无法证明基因位于X染色体上，B错误；格里菲斯的实验说明了S型细菌中存在某种“转化因子”能将R型细菌转化为S型细菌，艾弗里体外转化实验说明DNA是遗传物质，C错误；沃森和克里克发表的DNA双螺旋结构为DNA半保留复制的假说提供了结构上的依据，D错误。

6. 【答案】D

【解析】题干说明了“与正常细胞相比，癌细胞中存在大量ecDNA，有利于较远距离的‘ 增强子’发挥作用”，据此可以推测，癌细胞中的ecDNA能增强癌基因的表达，使癌症的恶化程度增强，A正确；着丝粒是使细胞分裂已完成复制的染色体能够平均分配到子细胞中的结构，在细 胞分裂时由纺锤丝与着丝粒相连，通过纺锤丝的牵引实现染色体的平均分配，由于ecDNA没有着丝粒，因此在复制以后是无法由纺锤丝牵引实现平均分配的，ecDNA往往随机分配到子细胞内，B正确；因为与正常细胞相比，癌细胞中存在大量的ecDNA，所以可以利用细胞中ecDNA量来判断细胞是否发生癌变，C正确；题干明确说明癌细胞中的ecDNA没有着丝粒，有利于较远距离的“增强子”发挥作用，意味着ecDNA上的癌基因会较染色体上的癌基因的表达强烈；根据癌细胞增殖的特点可以推测，ecDNA上的癌基因的表达产物量增多可促进细胞分裂，而正常细胞中的抑癌基因可以抑制细胞不正常的增殖，因此图中的癌基因不可能是抑癌基因，D错误。

7.【答案】B

【解析】新型冠状肺炎属于传染病，故A错误；青少年型糖尿病属于多基因遗传病，故B正确；调查遗传病要选择单基因遗传病，故C错误；染色体变异的遗传病，可能不携带遗传病基因，如21三体综合征，故D错误。

8.【答案】C

【解析】因纯合圆形果实植株产生的卵细胞无受精能力，卵形果实植株的花粉不育，因此纯合植株作亲本进行正反交，结果不同，A错误；卵形果实植株的花粉不育，因此对杂合植株进行测交，正反交的结果不同，B错误；基因型为Ff杂合植株产生的F1的基因型及比例为FF∶Ff∶ff=1∶2∶1，因FF产生的卵细胞无受精能力，ff产生的花粉不育，Ff则正常，所以F1产生的有受精能力的卵细胞的基因型及其比例为F∶f=1∶2，F1产生的可育的花粉的基因型及其比例为F∶f=2∶1，所以若每代均自由传粉至F2，则F2植株的基因型及其比例为FF∶Ff∶ff=2∶5∶2，其中杂合子所占比例为5/9，纯合子比例为4/9，C正确；若每代均自交至F2，则F1中基因型为FF与ff的个体不能产生后代，基因型为Ff个体则正常，所以F2植株的基因型及其比例为FF∶Ff∶ff=1∶2∶1，其中圆形果实中杂合子所占比例为2/3，D错误。

9.【答案】A

【解析】骨细胞存在于骨组织中，生存的内环境是组织液，A错误；由题可知，小量间歇施加PTH能诱导骨细胞形成和成熟，从而促进骨骼生长发育，所以机体内PTH含量的正常波动利于骨骼健康发育，B正确；小量间歇施加PTH能诱导骨细胞形成和成熟，有利于骨折处愈合，C正确；大量持续施加PTH加速骨吸收，诱发骨密度下降、骨质疏松，D正确。

10.【答案】B

【解析】免疫细胞除了图中的B细胞和T细胞，还有吞噬细胞，A正确；信息分子a所示的神经递质的种类很多，主要有乙酰胆碱、多巴胺、去甲肾上腺素、肾上腺素、5－羟色胺、氨基酸类、一氧化氮等，其中的一氧化氮属于无机物，d为甲状腺激素，本质为氨基酸衍生物，B错误；甲状腺激素能促进中枢神经系统的兴奋性，故成年人体内信息分子d甲状腺激素过少时表现为精神萎靡，C正确；信息分子d若偏高，对下丘脑发挥负反馈调节，减少信息分子c，D正确。

11.【答案】B

【解析】细胞分裂素主要是促进细胞分裂的作用，应使用乙烯利催熟香蕉、菠萝等水果，A错误；赤霉素能促进细胞伸长，从而引起植株增高，因此用一定浓度的赤霉素处理芦苇，可使芦苇纤维长度增加，B正确；生长素类似物既能防止落花落果，也能疏花疏果，需要控制一定的浓度才能达到目的，C错误；用赤霉素处理大麦，可以使大麦种子无须发芽就产生α－淀粉酶，D错误。

12.【答案】B

【解析】肝片吸虫主要寄生于椎实螺体内和牛、羊体内，属于消费者，A正确；食物链是由吃与被吃关系建立起来的，椎实螺以水草为食，而肝片吸虫与椎实螺、牛、羊之间都是寄生关系，B错误；椎实螺天敌的种群数量与肝片吸虫的种群数量之间呈负相关，C正确；据图分析可知，农化品的使用能增加水草有机干物质量和椎实螺天敌死亡率，从而增加人、畜感染肝片吸虫的概率，D正确。

13.【答案】ABD

【解析】由题意知流感病毒含有包膜，所以成分还含有磷脂，A错误；流感病毒的释放不能体现膜的选择透过性，能体现生物膜的流动性，B错误；血凝素是膜蛋白，所以需要内质网和高尔基体的加工，C正确；病毒无细胞结构，所以不能体现细胞间的信息交流，D错误。故选ABD。

14.【答案】C

【解析】根据杂交结果高茎∶矮茎=3∶1，出现了性状分离现象，可以判定高茎对矮茎为显性，A错误；根据杂交结果可以判定控制叶宽度的杂交组合为测交。但无法判断基因位于常染色体上还是性染色体上，B错误；根据杂交结果不能确定这三对相对性状是否独立遗传，宽叶与窄叶和红花与白花两对基因可能位于同一对同源染色体上，C正确；子代红花雌株与白花雄株杂交也属于测交，不能确定花色的显隐性关系，D错误。

15.【答案】AB

【解析】高原地区，氧气含量低，氧气感应控制的适应性过程可产生EPO，EPO促进人体产生大量新生血管和红细胞，以携带更多的氧气供应组织细胞，A正确；根据题干信息“HIF－1诱导肾脏产生促红细胞生成素（EPO），EPO促进人体产生更多新生血管和红细胞”可知，慢性肾衰竭患者通常会因EPO减少而患有严重贫血，可通过注射EPO进行缓解治疗，B正确；氧气在有氧呼吸的第三阶段与NADH（还原型辅酶Ⅰ）结合生成水，并释放大量能量，C错误；当氧气充足时，HIF－1合成较少，EPO数量降低，D错误。

16.【答案】CD

【解析】裸露土丘的恢复过程属于群落的次生演替，因为该条件下有土壤条件，A错误；根据实验结果可知，草甸中高原盼鼠数量越多，恢复后植物丰富度越高，但超过C密度值后，植物的丰富度没有明显的增加趋势，B错误；盼鼠挖洞行为有利于疏松土壤促进根系的有氧呼吸，进而促进植物根系对矿质元素的吸收，从而促进植物生长，C正确；调查结果显示，高原鼢鼠对群落具有一定的积极影响，因此，彻底消灭酚鼠会使植物丰富度下降，进而使生态系统中的营养结构简单，自我调节能力下降，不利于提高草甸生态系统的稳定性，D正确。

17.【答案】（1）暗反应 ADP、Pi 施用CO2气肥的温室大棚中，一直维持较高的CO2浓度，有利于黄瓜植株光合作用的进行

（2）t3

（3）7×10−3

【解析】（1）CO2会参与光合作用的暗反应阶段，故CO2浓度直接影响光合作用的暗反应阶段。光反应阶段产生的ATP和NADPH，会在暗反应阶段被消耗，故暗反应阶段能为光合作用的光反应阶段提供的物质为ADP、Pi和NADP+。分析图甲可知，施用CO2气肥的温室大棚中，一直维持较高的CO2浓度，有利于黄瓜植株光合作用的进行，故施用CO2气肥有利于黄瓜的生长及产量提高。（2）分析图乙可知，光照下CO2的吸收量表示净光合速率时，4种温度下，温度为t3时，净光合速率最大，故光照相同时间，图乙所示的4种温度下，温度为t3时黄瓜幼苗植株积累的有机物最多。（3）据图乙可知，温度为t4时，1小时内，光合作用固定的CO2量是：（8.0+6.0）mg=14mg=14×10−3g，则30分钟内黄瓜幼苗植株在光照下同化的CO2为7×10−3克。

18.【答案】（1）验证胰岛素具有降低血糖的作用

（2）注射胰岛素溶液引起小鼠体内血糖含量下降，血糖供应减少导致小鼠组织细胞尤其是脑组织细胞能量供应不足

（3）等量的生理盐水 等量的胰高血糖素溶液 对照组1和实验组小鼠低血糖症状得到缓解，对照组2小鼠低血糖症状无明显变化

【解析】（1）根据实验设计，A组注射胰岛素，B组注射生理盐水，其余条件相同且适宜，由此可判断胰岛素的生理作用，当A组出现相应的低血糖症状后，再注射一定浓度的葡萄糖溶液，症状有所缓解，由此可知该实验的目的是验证胰岛素具有降低血糖的作用。（2）注射胰岛素后，血糖含量下降，小鼠组织细胞特别是脑组织细胞因血糖供应减少，脑组织就会得不到足够的能量，而发生生理功能障碍，出现低血糖症状。（3）胰高血糖素能升高血糖，为了验证该激素的作用，将低血糖的小鼠随机分为三组，一组做空白对照，一组做标准对照，一组注射胰高血糖素，即对照组1注射适量的葡萄糖溶液，对照组2注射等量的生理盐水，实验组注射等量的胰高血糖素溶液，一段时间后观察3组小鼠的生理状况。若对照组1和实验组低血糖症状缓解，对照组2低血糖症状没有得到缓解，则说明胰高血糖素具有升高血糖的生理作用。

19.【答案】（1）农产品不断地输出使部分氮元素不能返回农田生态系统，因此农田土壤中氮的含量往往不足，还要不断往农田中施加氮肥 自身生长、发育和繁殖

（2）使用单一农药实现了农药对害虫抗药性变异的定向选择，进而使害虫的抗药性增强，因此，为了降低害虫的抗药性，交替使用农药 调节种间关系

（3）由于体型较大的乔木在竞争阳光等环境资源的过程中处于优势，因此逐渐取代草本和灌木而成为优势种

（4）

【解析】（1）氮元素在生物群落和无机环境之间不断循环，但由于农产品不断地输出使部分氮元素不能返回农田生态系统，因此农田土壤中氮的含量往往不足，还要不断往农田中施加氮肥。农作物同化的能量，一部分通过呼吸作用以热能形式散失，另一部分用于自身生长、发育和繁殖等生命活动，以满足自身需要。（2）农田生态系统营养结构简单，自我调节能力差，常遭遇蚜虫危害。生产中若采用农药防治蚜虫，常采用不同种类的杀虫剂交替使用，因为根据现代生物进化理论可知，使用单一农药实现了农药对害虫抗药性变异的定向选择，进而使害虫的抗药性增强，因此，为了保证农药的使用效果，交替使用农药较好。蚜虫的数量下降迫使其天敌迁至其它农田觅食，这体现了生态系统的信息传递能调节种间关系，以维持生态系统的稳定。（3）若弃耕的农田最终演替成森林，则演替过程中体型较大的乔木逐渐取代草本和灌木成为优势种，主要是由于体型较大的乔木在竞争阳光等环境资源的过程中处于优势，因此逐渐取代草本和灌木而成为优势种，因此演替的本质是优势取代，而非取而代之。（4）负反馈调节是指某一成分的变化所引起的一系列变化抑制或减弱最初发生变化的那种成分所发生的变化。因此，农田生态系统中昆虫种群和青蛙种群之间负反馈调节的概念模型为：。

20. 【答案】（1）3或5

（2）BbXRXr 7∶9

（3）多只正常白眼雌果蝇 子代雌果蝇均为红眼，雄果蝇均为白眼（或子代红眼雌果蝇∶白眼雄果蝇=1∶1） 子代果蝇无论雌雄，均为白眼（或子代果蝇全为白眼） 含Xr的正常雄配子与不含性染色体的异常雌配子结合

【解析】（1）果蝇（2N=24）正常形成的配子中染色体数为4，若某个初级卵母细胞中，B基因所在的同源染色体在减数第一次分裂时不分离，则产生的次级卵母细胞中染色体数可能是3或5，所以最终经过减数第二次分裂产生的雌配子中染色体数目为3或5。（2）现有一只红眼黑身果蝇与一只白眼黑身果蝇交配，F1雄果蝇中有1/8为白眼灰身（bbXrY），可推知双亲为BbXRXr和BbXrY。F1中雌果蝇基因型有1/2XRXr、1/2XrXr，雄果蝇基因型有1/2XRY、1/2XrY，F1雌配子基因型有1/4XR、3/4Xr，雄配子基因型有1/4XR、1/4Xr、1/2Y，因此，F1雌雄个体随机交配，F2中红眼果蝇的比例为1/4×1+3/4×1/4=7/16，白眼果蝇的比例为3/4×1/4+3/4×1/2=9/16，F2中红眼果蝇与白眼果蝇的比例为7：9。（3）正常情况下：红眼雌果蝇（XRXR）×白眼雄果蝇（XrY）→XRXr（红眼雌果蝇）、XRY（红眼雄果蝇），即正常情况下在F群体中不会出现白眼雄果蝇，说明白眼雄果蝇M是变异产生的。为探究M果蝇出现的原因，应对该果蝇进行测交，即用果蝇M与多只正常白眼雌果蝇杂交，然后观察子代果蝇的表现型及比例。①若M的出现是环境改变引起的，其基因型为XRY，与XrXr杂交的结果应为子代雌果蝇均为红眼，雄果蝇均为白眼（或子代红眼雌果蝇∶白眼雄果蝇=1∶1）。②若M的出现是基因突变引起的，其基因型为XrY，与XrXr杂交的结果应为子代果蝇无论雌雄，均为白眼（或子代果蝇全为白眼）。③若无子代产生，则M的基因组成为XrO，其形成原因是含Xr的正常雄配子与不含性染色体的异常雌配子结合。

21. 【答案】（1）碳源、氮源 琼脂 只有能降解利用聚乙烯（PE）的菌株才能生存繁殖

（2）稀释涂布平板 有的菌落是由2个以上重叠的细胞繁殖而来

（3）接种环在二区划线前未冷却即划烫死了菌种（或不小心从一区末端的空白处划线）

（4）较大 相对分子质量较大的蛋白质，不进入凝胶颗粒内部、路径短、速度快

【解析】（1）微生物生长繁殖所需的营养物质主要有水、无机盐、碳源、氮源四类；据图可知，选择培养基是液体培养基，划线纯化的培养基是固体培养基，与选择培养相比，划线纯化的培养基中特有的成分是琼脂。该实验所用的选择培养基只能以聚乙烯（PE）为唯一碳源，其原因是只有能降解利用聚乙烯（PE）的菌株才能生存繁殖。（2）若要对选择培养后的PE降解菌进行计数，则可采用稀释涂布平板法法和显微镜直接计数，其中前者计数结果往往偏小，原因是有的菌落是由2个以上重叠的细胞繁殖而来。（3）若划线的某个平板经过培养后，第一划线区域的划线上都长满了菌落，第二划线区域所划的第一条线上无菌落，其他划线上有菌落，则划线无菌落的原因可能有接种环在二区划线前未冷却即划烫死了菌种（或不小心从一区末端的空白处划线）。（4）研究人员在选择培养基中发现两种降解聚乙烯（PE）的酶。可用凝胶色谱法分离这两种酶，先洗脱出来的是相对分子质量较大的酶，原因是相对分子质量较大的蛋白质，不进入凝胶颗粒内部、路径短、速度快。

22.【答案】（1）逆转录 基因表达载体的构建

（2）刺突蛋白基因 腺病毒 PCR

（3）重组疫苗刺激机体产生相应抗体、记忆细胞和效应T细胞，记忆细胞在机体被新冠病毒感染时能够迅速增殖分化为浆细胞，进而快速产生大量抗体，从而引起预防作用

（4）给不同组志愿者分别注射不同剂量的疫苗，一段时间后采集血样检测相应抗体的水平

【解析】（1）图中①为以新冠病毒RNA为模板逆转录出cDNA的过程。步骤③表示表达载体的构建，这是基因工程步骤中的核心步骤。（2）过程③中将刺突蛋白基因与复制缺陷型腺病毒重组为新冠疫苗，目的基因是刺突蛋白基因，运载体是腺病毒。体外PCR技术常用于目的基因的扩增。（3）正常情况下，志愿者接种了新冠疫苗后，机体免疫系统能产生的相应抗体，还能产生的免疫细胞有记忆细胞和效应T细胞。记忆细胞在机体被新冠病毒感染时能够迅速增殖分化为浆细胞，进而快速产生大量抗体，从而引起预防作用。（4）实验目的为探究疫苗的注射剂量对志愿者产生的免疫效果，根据实验目的可知，该实验的自变量为疫苗的剂量，因变量为抗体产生量的变化，因此设计实验如下：将同性别且年龄相当的志愿者随机分成若干组，然后给不同组别的志愿者注射不同剂量梯度的疫苗，一段时间之后，检测志愿者体内的抗体产生量，做好记录并比较、分析得出结论。