2021届新高考生物模拟卷（湖南地区专用）

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.下列关于生物中糖类的叙述，正确的是(　　)

A.新型冠状病毒和T2噬菌体的遗传物质中均有核糖

B.淀粉和纤维素结构的差异与所含单糖种类不同有关

C.水浴加热条件下，麦芽糖与其水解产物均能与斐林试剂反应

D.蔗糖不能直接进入人体，也不能作为人体的能源物质

2.下列有关物质跨膜运输的叙述，正确的是(　　)

A.巨噬细胞摄入病原体的过程属于协助扩散

B.固醇类激素进入靶细胞的过程属于主动运输

C.H_2O进出细胞的方式只有协助扩散一种

D.小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式为主动运输

3.离子泵是生物膜上的一种载体蛋白,该载体蛋白运输相应离子时消耗的能量来自其催化水解ATP释放的能量.下列相关叙述正确的是(　　)

A.经离子泵进行的跨膜运输是主动运输或协助扩散

B.离子泵具有运输功能,但不具有降低活化能的功能

C.离子泵发挥作用时,细胞内ATP含量会迅速下降

D.细胞呼吸能为离子泵的正常运转提供三磷酸腺苷

4.科学家利用成人的皮肤细胞培育出了微型人脑，该微型人脑达到了9周胎儿大脑的发育水平，但不能独立思考。下列相关描述正确的是(　　)

A.将人体皮肤细胞培育成微型人脑，体现了人皮肤细胞的全能性

B.在培育微型人脑的过程中发生了细胞分裂、分化、衰老等过程

C.该培育过程中发生了细胞分化，其根本原因是遗传物质发生了改变

D.若培育过程发生了细胞坏死，则属于基因控制下的程序性死亡

5.唐氏综合征患者21号染色体有三条，致病原因是双亲的生殖细胞在减数分裂形成精子或卵细胞时发生了异常，且高龄产妇（大于35岁）年龄越大，该病的发病率越高。下列说法错误的是(　　)

A.唐氏综合征患者产生的原因是亲本在减数第二次分裂发生异常

B.理论上分析，精子异常导致21三体胚胎和21单体胚胎出现的概率相同

C.提倡适龄生育可以降低唐氏综合征的发病率

D.对于唐氏综合征患者可以通过染色体检查进行确诊

6.下列与基因和基因的表达相关的叙述,错误的是(　　)

A.洋葱根尖细胞分裂时,基因的结构与基因的数目都可能发生变化

B.反密码子是tRNA上可以与mRNA上的密码子互相配对的3个碱基

C.一个mRNA分子上能结合多个核糖体,每个核糖体上可同时合成多条肽链

D.即使基因的碱基序列不发生改变,生物体的性状也可发生变化

7.下列关于无子西瓜的培育的说法，错误的是(　　)

A.用二倍体的花粉为四倍体的植株传粉可获得三倍体的种子

B.用二倍体的花粉为三倍体的植株传粉可获得三倍体的种子

C.秋水仙素与低温使染色体数目加倍的原理相同

D.三倍体西瓜的产生是有性生殖的结果，但它本身一般不能进行有性生殖

8.某小岛上的部分原种昆虫逐渐进化成新种的昆虫，对该生物进化过程的理解正确的是(　)

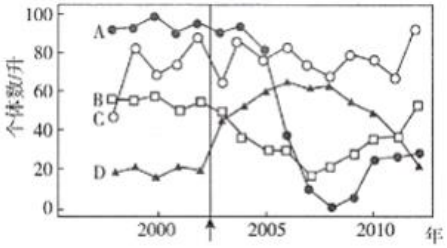
A. 该原种昆虫进化过程中自然选择和变异都是定向的，自然选择决定了生物进化的方向
B. 进化的实质是种群基因型频率的改变
C. 共同进化的结果是生物多样性的形成，所谓共同进化就是指不同生物个体之间的相互作用
D. 突变和基因重组、自然选择和隔离是新物种形成的三个基本环节
9.结核杆菌是一种胞内寄生菌，人体接种卡介苗可预防结核病。下列有关叙述正确的是(　)
A.卡介苗对人体来说是一种抗原，会被致敏 T 细胞裂解
B.注射卡介苗的作用是刺激人体内记忆细胞的增殖、分化
C.结核杆菌入侵后，浆细胞会增殖、分化产生特异性抗体
D.注射卡介苗属于人工免疫
10.某运动员参加马拉松比赛的过程中补充了一些盐水和葡萄糖溶液。下列关于此运动员生理变化的叙述，正确的是(　　)
A.补充盐水的目的是维持细胞外液渗透压的相对稳定
B.摄入体内的 Na+将有 50%分布到细胞内液，50%分布到细胞外液
C.跑步过程中骨骼肌产生的乳酸释放进入血浆后会引起 pH 明显降低
D.消化道内的葡萄糖被吸收后进入肌肉细胞的过程中需经过血浆而不经过组织液
11.下列关于植物激素的叙述正确的是(　　)
A.“红柿摘下未熟，每篮用木瓜两三枚放入，得气即发”，“气”即乙烯利
B.在芦苇的生长期用一定浓度的细胞分裂素处理，可明显增加芦苇的纤维长度
C.用一定浓度的脱落酸处理小麦种子，可提高发芽率
D.植物的生长发育过程是多种植物激素相互作用、共同调节的结果
12.“清沟泠泠流水细，好风习习吹衣轻。四邻蛙声已合合(象声词)，两岸柳色争青青。”以下对该诗句的解读，正确的一项是(　　)
A.流水、清风、蛙和柳树都是该生态系统的主要成分
B.水声、风声、蛙声、柳色都能影响生物种群的繁衍
C.黑斑蛙分布不一、杨柳高矮不同都体现了群落的空间结构
D.诗中鸣蛙青柳带来的美感是生物多样性价值的体现
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.下列关于生物科学研究方法和实验的叙述，正确的是(　　)
A.差速离心法：细胞中各种细胞器的分离和叶绿体中色素的分离
B.模型构建法：种群数量增长的曲线
C.对比实验法：探究酵母菌细胞的呼吸方式
D.假说一演绎法：摩尔根证明基因在染色体上
14.（多选题）下列有关细胞呼吸和光合作用的叙述，正确的是(　　)
A.酵母细胞的呼吸方式不同，产生 CO_2 的场所也不同
B.新疆瓜果一般更甜的主要原因是新疆的土地更肥沃
C.离体的叶绿体基质中加 ATP、 NADPH 和 CO_2 后，可以完成暗反应
D.密闭玻璃容器中降低 CO_2 供应，植物光反应不受影响，但暗反应速率降低
15.给下列四个家庭的优生建议，正确的有(　　)

选项	遗传病	遗传方式	夫妻基因型	优生建议
A	抗维生素 D 佝偻病	X 染色体显性遗传	$X^aX^a \times X^AY$	生男孩
B	红绿色盲	X 染色体隐性遗传	$X^bX^b \times X^BY$	生女孩

C	白化病	常染色体隐性遗传	Aa×Aa	生女孩
D	并指	常染色体显性遗传	Tt×tt	生男孩

A.A　　B.B　　C.C　　D.D

16.2003 年春，湖南某地曾发生一次意外事件，导致大量肥料不慎流入河中。如图表示在此事件发生前后十几年中，每年 8 月所测得的四种浮游生物（用 A~D 表示）的个体数密度（箭头表示意外事件发生的时间）。下列叙述不正确的是(　　)



A.意外事件发生后，河流中物种丰富度显著下降

B.肥料对四种浮游生物均有明显毒害

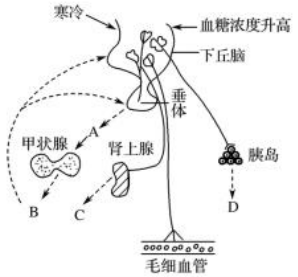
C.物种 D 比物种 B 或者 C 更适合作为监测肥料污染的生物指标

D.在此意外事件发生后的 10 年内，此河中四种浮游生物的个体密度已恢复稳定

三、非选择题：共 60 分。第 21~24 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 25、26 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 45 分。

17.（11 分）下丘脑是人体生命活动调节的枢纽，下图表示不同刺激引起下丘脑对内环境稳态的调节过程。请回答下列问题:

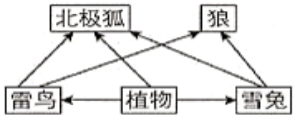


(1)人体在寒冷环境中，激素_____（填图中字母）的分泌量明显增加，细胞呼 吸增强以增加产热量，同时皮肤发生的生理反应是_____。

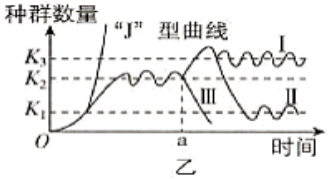
(2)人进食后，血糖浓度升高刺激下丘脑的神经细胞，引起的膜内电位变化是_____,最终导致血液中激素 D 的含量_____(填“升高”或“降低”)，该激素的生理作用是_____。

(3)研究发现，尼古丁能增加人体细胞对 D 的敏感性，增强 D 对血糖的调节作用。为验证上述结论，将实验小鼠随机均分为 a、b 两组，每天分别注射一定量的尼古丁溶液、生理盐水，相同且适宜条件下饲养 3 周。然后给各小鼠注射等量的葡萄糖溶液，测定半小时后两组小鼠血液中 D 浓度的变化。该实验中给小鼠注射葡萄糖的最终目的是_____，实验后 a、b 两组小鼠血液中 D 浓度的大小关系是_____。若将实验中的“测定 D 浓度”改为“测定血糖浓度”，实验过程需将“给各小鼠注射等量的葡萄糖溶液”修改为_____。

18.(10 分) 图甲为北极冻原生态系统中部分生物构成的食物网。图乙为某一种群数量变化。请据图回答下列问题:



甲



乙

(1)图甲中雷鸟和狼之间的关系为_____。

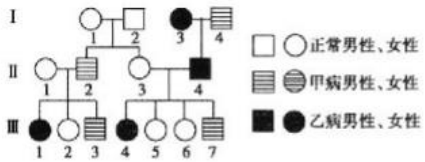
(2)若第二营养级粪便中的能量为 M，呼吸作用消耗的能量为 R，用于自身生长、发育和繁殖等生命活动的能量为 N，则图中第二营养级的同化量可表示为_____。

(3)若图乙种群为东亚飞蝗，应控制其种群数量为_____（填"K1""K2"或"O"），以利于维持该地区生态系统的稳定性。干旱能抑制一种丝状菌（该菌可使蝗虫患病）的生长，若 a 点变化为干旱，则 a 点后东亚飞蝗种群数量变化曲线可能为_____（用图中标号Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ表示）。若图乙种群为长江流域的野生扬子鳄（处于最高营养级的生物之一），种群数量在 a 点后的变化为曲线Ⅱ，且种群数量为 K1 时，对野生扬子鳄种群最有效的保护措施是_____。

(4)假如北极狐的食物$\frac{1}{4}$有来自雷鸟、$\frac{1}{8}$来自植物，且该系统能量从生产者到消费者的传递 1218 效率为 10%，从消费者到消费者的能量传递效率为 20%，如果一定时期内，北极狐种群增加的重量为 80g，那么共消耗植物_____g。

(5)诗句"落红不是无情物，化作春泥更护花""螳螂捕蝉，黄雀在后"体现了生态系统的_____功能。

19.（11 分）甲病和乙病均为单基因遗传病，分别由基因 A、a 和 D、d 控制。图一表示某家族的遗传系谱图，其中Ⅱ4 不携带甲病的致病基因，图二为Ⅱ2 体细胞中控制甲、乙两病的基因所在染色体的示意图。



图一

图二

（1）乙病的遗传方式为 _____，其判断理由是_____ 。

（2）Ⅱ1 与Ⅱ2 的后代中，理论上表型有 _____种（考虑性别），Ⅲ5 与Ⅱ3 的基因型相同的概率为 _____。

（3）Ⅲ7 的基因型为_____ ，其甲病致病基因最初来源于Ⅰ代的 _____号。若Ⅲ7 的性染色体组成为 XXY，则异常生殖细胞的来源最可能是 _____（填"父方"或"母方"）。

（4）请在图二中对Ⅱ2 的基因组成进行标注定位。

20.（13 分）细辛是一种适宜在森林下腐质层深厚处生活的植物，滨藜是一种适宜在沙漠环境生活的植物。图 1 是上述两种植物（用甲、乙表示）单位时间内吸收与释放 CO_2 的量随光照强度变化的曲线；图 2 表示甲植物叶肉细胞中两种细胞器在图 1 中 4 种不同光照强度（O、b_2、b_1、c）下的生理状态。请据图分析回答：

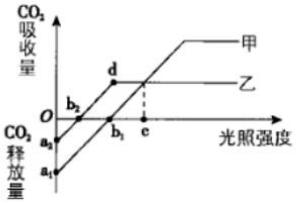


图 1

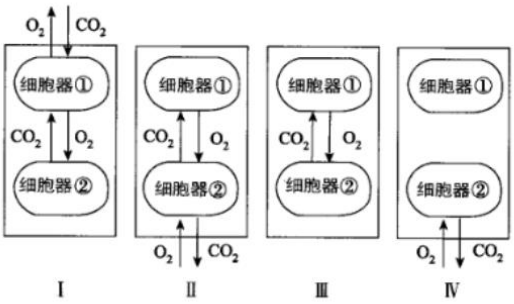


图 2

（1）甲、乙两种植物分别是_____、_____；当光照强度为 b_1 时，甲植物叶肉细胞内产生 ATP 的场所有_____。

（2）图 2 中细胞器①利用 CO_2 的场所是_____，细胞器②利用 O_2 的场所是_____；Ⅳ状态下影响 O_2 消耗速率的环境因素主要是_____；Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ状态对应的光照强度依次是_____。

（3）假如滨藜、细辛两种植物叶绿体中的基粒大小和基粒类囊体层数存在较大差异，从结构与功能相适应的角度分析，含有较大基粒和较多类囊体层数的植物是_____。

（4）漫射光环境中，光线以较短波长的光占优势。如图 3 为叶绿素 a 和叶绿素 b 的吸收光谱（暗带部分表示被吸收的光线）则滨藜、细辛两种植物中，叶绿素 a 与叶绿素 b 的比值较大的植物是_____。

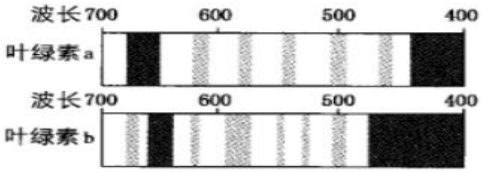


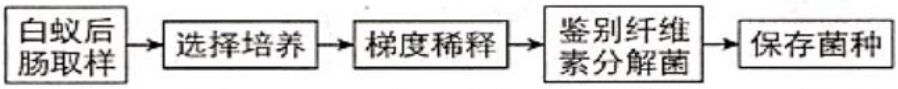
图 3

（5）生产实践中经常在大棚中栽培乙植物。若图 1 表示大棚内乙植物在温度、水分适宜的条件下测得的曲线，则 d 点之后限制增产的主要外界因素是_____。

（二）选考题：共 15 分。

21.[选修 1：生物技术实践]（15 分）

白蚁消化道中的某些微生物能分泌纤维素酶。某生物兴趣小组从白蚁消化道中分离能降解纤维素的细菌，实验流程如图。回答下列问题：



(1) 纤维素酶是由多种酶组成的复合酶，其中能催化纤维二糖水解的酶是_____。若要测定纤维素酶的活性，可对纤维素酶分解纤维素后所产生的_____进行定量测定。

(2) 制备选择培养基时采用高压蒸汽灭菌法灭菌。灭菌的目的是_____。灭菌结束后，若提前打开灭菌锅的排气阀，锅内压力突然下降，会导致的后果是_____。

(3) 某同学将白蚁后肠中的微生物接种到适宜的培养液中，调节 pH 及温度至适宜条件，并

持续通入无菌空气，结果一段时间后发现培养液中几乎没有菌体生存，出现这种结果最可能的原因是_____。

(4) 培养一段时间后，在长出菌落的培养基上滴加刚果红染液，观察菌落周围是否产生_____，就可初步筛选出能降解纤维素的目的菌株。利用刚果红染色法筛选纤维素分解菌的原理是_____。

22.[选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

图 1 为胰岛素基因结构与引物位置示意图，图 2 为 pBR322 质粒的结构示意图，图中 EcoR I、Sma I、 BamH I 和 Hind III 为限制酶，箭头或线段所指位点为对应酶切位点。研究人员欲用此质粒构建胰岛素基因的表达载体，培养能产生人胰岛素的大肠杆菌。请回答下列相关问题：

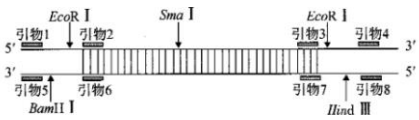


图 1　胰岛素基因结构与引物位置示意图

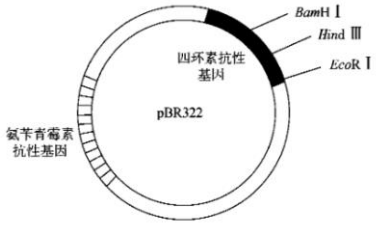


图 2　pBR322 质粒结构示意图

(1)若要进行胰岛素基因的扩增常采用_____技术。已知 DNA 新链的合成方向是 5′→3′，若利用图 2 中质粒构建基因表达载体，应该选择的引物为_____。

(2)在构建基因表达载体时，选择_____作为分别切割质粒和目的基因的限制酶，可提高目的基因和运载体的正确连接效率，其原因是_____。

(3)成功构建的基因表达载体含有人胰岛素基因及其启动子等，其中启动子的作用是_____，若利用酵母菌作受体细胞生产胰岛素，与大肠杆菌相比，利用酵母菌生产胰岛素的优势有_____。若要检测导入酵母菌的胰岛素基因是否成功转录，常用_____(填“DNA-DNA 分子杂交”或“DNA-RNA 分子杂交”)技术。

答案以及解析

1.答案：C

解析：T_2噬菌体的遗传物质是DNA，其中只含有脱氧核糖，A错误。淀粉和纤维素的单体均为葡萄糖，B错误。麦芽糖水解产物为葡萄糖，两种糖均为还原糖，在水浴加热条件下均能与斐林试剂反应生成砖红色沉淀，C正确。蔗糖在人体消化道内可被水解为葡萄糖和果糖，进而为人体供能，因此蔗糖也可作为人体的能源物质，D错误。

2.答案：D

解析：A、巨噬细胞摄入病原体的过程属于胞吞，A错误；

B、固醇类激素进入靶细胞的方式为自由扩散，B错误；

C、H_2O进出细胞的方式有协助扩散和自由扩散两种，C错误；

D、小肠上皮细胞吸收葡萄糖是主动运输，需要载体和能量，D正确。

故选：D。

3.答案：D

解析：经离子泵进行的跨膜运输消耗ATP，但协助扩散不消耗ATP，A 项错误；离子泵能运输相应的离子，同时能催化ATP 水解，而催化作用的机理就是降低活化能，B 项错误；细胞内ATP 的含量少而稳定，C 项错误；离子泵的正常运转需要消耗三磷酸腺苷（ATP），细胞呼吸产生的ATP 可用于绝大多数的生命活动，D 项正确。

4.答案：B

解析：由人体皮肤细胞培育成微型人脑，没有形成完整个体，也不能判断出人皮肤细胞能否分化成其他各种类型的细胞，因此不能体现人皮肤细胞的全能性，A错误；由人皮肤细胞培育出微型人脑的过程中，发生了细胞分裂、分化、衰老等过程，B正确；细胞分化的根本原因是基因的选择性表达，遗传物质通常不发生改变， C错误；细胞坏死是由某种不利因素导致的细胞不正常死亡，细胞凋亡属于基因控制下的程序性死亡，D错误。

5.答案：A

解析：唐氏综合征患者产生的原因可能是亲本减数第一次分裂发生异常，也可能是减数第二次分裂发生异常，A错误；理论上分析，含两条21号染色体的雄配子与没有21号染色体的雄配子出现的概率是相同的，这样的雄配子与正常的含1条21号染色体的雌配子结合，

子代出现 21 三体胚胎和 21 单体胚胎的概率相同，B 正确；根据题干信息可知，提倡适龄生育可以降低唐氏综合征的发病率，C 正确；唐氏综合征患者可以通过筛查其染色体的数目进行确诊，D 正确。

6.答案：C

解析：A、洋葱根尖细胞分裂时,基因的结构与基因的数目都可能发生变化,A 正确;B、tRNA 上反密码子可与 mRNA 上的密码子碱基互补配对,B 正确;C、一个 mRNA 分子上能结合多个核糖体,每个核糖体上合成一条肽链,C 错误;D、生物体的性状是基因与环境共同作用的结果,即使基因的碱基序列不发生改变,生物体的性状也可发生变化,D 正确。故选:C。

7.答案：B

解析：用二倍体的花粉为四倍体的植株传粉可获得三倍体的种子，A 正确。三倍体的植株在减数分裂时联会紊乱，不能产生正常的配子，因此该植株不会形成种子，用二倍体的花粉为三倍体的植株传粉的目的是促进子房发育成果实，B 错误。秋水仙素与低温使染色体数目加倍的原理都是抑制纺锤体的形成，使染色体数目加倍，C 正确。二倍体和四倍体杂交产生三倍体，即该三倍体是有性生殖的结果，但三倍体本身不可育，D 正确。

8.答案：D

解析：A、自然选择是定向的，变异是不定向的，A 错误；

B、进化的实质是种群基因频率的改变，B 错误；

C、共同进化就是指不同物种之间，生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，C 错误；

D、突变和基因重组、选择和隔离是新物种形成的三个基本环节，D 正确。

故选：D。

9.答案：D

解析：致敏 T 细胞裂解的是靶细胞，而不是抗原；卡介苗相当于抗原，注射疫苗的作用是刺激体内产生记忆细胞和抗体；浆细胞不能增殖分化；注射卡介苗属于免疫预防，目的是使人体产生记忆细胞和抗体，属于人工免疫。

10.答案：A

解析：运动员在马拉松比赛的过程中会大量出汗，使得无机盐随汗水排出体外，导致细胞外液渗透压发生改变，补充盐水可以维持细胞外液渗透压的相对稳定，A 项正确；该运动员摄入体内的 Na^+主要进入细胞外液，B 项错误；跑步过程中骨骼肌产生乳酸，但血浆中

存在调节 pH 的缓冲物质，不会引起血浆 pH 的明显降低，C 项错误；消化道内的葡萄糖被吸收后进入肌肉细胞的过程中需要经过血浆和组织液，D 项错误。

11.答案：D

解析：乙烯是植物体自身合成的激素，具有促进果实成熟的作用，而乙烯利是人工合成的植物生长调节剂，在一定条件下会分解释放乙烯，进而促进果实成熟，因此，木瓜释放的“气”是乙烯，并不是乙烯利，A 错误；在芦苇的生长期用一定浓度的赤霉素处理，可明显增加芦苇的纤维长度，B 错误；赤霉素可促进小麦种子的萌发，脱落酸抑制小麦种子的萌发，C 错误；植物的生长发育过程是多种植物激素相互作用、共同调节的结果，D 正确。

12.答案：D

解析：生态系统的主要成分是生产者，选项中流水、清风、蛙都不是生产者，A 错误；水声、风声、蛙声、柳色都属于物理信息，信息能影响生物种群的繁衍是概括而言，并不代表任何一种物理信息都能影响，B 错误；群落的空间结构是群落中的不同种生物在空间的分布，黑斑蛙的分布位置、杨柳树的高矮分别是同一种生物之间的关系，不是群落的空间结构，C 错误；蛙声合合，柳色青青，一动一静，一声一景，给人以美的享受，这体现了生物多样性的直接价值，D 正确。

13.答案：BCD

解析：分离细胞中各种细胞器，常采用差速离心法分离叶绿体中的色素，采用的是纸层析法，A 项错误；种群数量增长的曲线，运用的是数学模型构建法，B 项正确；探究酵母菌细胞的呼吸方式，采用的是对比实验法，C 项正确；摩尔根证明基因在染色体上，运用的是假说一演绎法，D 项正确。

14.答案：AC

解析：酵母细胞的呼吸方式包括有氧呼吸和无氧呼吸，产生 CO_2 的场所分别是线粒体基质和细胞质基质，A 正确；新疆昼夜温差大，白天光照强、温度高，光合作用强，制造较多的有机物；晚上温度低，植物呼吸作用弱，消耗的有机物少，故积累的有机物多，瓜果比较甜，B 错误；光合作用暗反应的场所是叶绿体基质，CO_2 与 C_5 结合生成 C_3，然后被 NADPH 还原成有机物，此过程消耗 ATP，故在离体的叶绿体基质中添加 ATP、 NADPH 和 CO_2，具备暗反应的条件，可以完成暗反应，C 正确；密闭玻璃容器中降低 CO_2 供应，导致合成的 C_3 减少，进而使得 NADPH 和 ATP 的消耗减少，造成光反应产物的积累，从而使光反应速率降低，D 错误。故选 AC。

15.答案：AB

解析：A、由于抗维生素 D 佝偻病是 X 染色体显性遗传病，基因型为 X^aX^a 与 X^AY 的夫妻后代中女孩都患病，男孩不患病，因此应该选择生男孩，A 正确；

B、红绿色盲症是 X 染色体隐性遗传病，基因型为 X^bX^b 与 X^BY 的夫妻，后代中女孩不患病，男孩患病，因此应该选择生女孩，B 正确；

C、白化病是常染色体隐性遗传病，发病概率与性别无关，不能通过选择性别避免后代遗传病的发生，要通过基因检测进行预防，C 错误；

D、并指症是常染色体显性遗传病，发病概率与性别无关，不能通过选择性别避免后代遗传病的发生，要通过碱基检测进行预防，C 错误.

故选：AB.

16.答案：ABD

解析：意外事件发生后，物种的数目未发生改变，即物种丰富度并未下降；肥料对物种 C 的影响不大；物种 D 与物种 B 或 C 相比较，更适宜在有肥料污染的环境生存，更适合作为监测肥料污染的生物指标；从图上看，在此意外事件发生 10 年内，此河中的四种浮游生物的个体密度仍然没有到达相对稳定状态。

17.（除特殊标注外，每空 1 分，共 11 分）

答案：(1)B、C（和 A）； 毛细血管收缩，汗腺分泌减少；（2 分）

(2)由负电位转变为正电位；升高； 促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，抑制肝糖原的分解和非糖物质转化；（2 分）

(3)引起机体产生激素 D； a 组小于 b 组； 给各小鼠注射等量的 D 溶液；（2 分）

解析：(1)寒冷环境下,B(甲状腺激素)和 C(肾上腺素)的分泌量增加,促进细胞呼吸,以增加产热量。同时在神经调节的作用下,皮肤的毛细血管收缩,血流量减少,汗腺分泌汗液减少。

(2)血糖升高,一方面可以直接刺激胰岛 B 细胞,引起胰岛素分泌增加;另一方面也可以刺激下丘脑的神经细胞,神经细胞兴奋引起的膜内电位变化是由负电位变为正电位,由下丘脑的植物神经系统部分调节胰岛 B 细胞分泌 D(胰岛素)增加。胰岛素作用于靶细胞,促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,同时抑制肝糖原的分解和非糖物质转化,以降低血糖的浓度。

(3)根据题意,该实验的目的是验证尼古丁能增加人体细胞对 D 的敏感性,增强 D 对血糖的调节作用,则实验的自变量是尼古丁的有无,因变量是血液中 D 浓度的大小;根据实验步骤的表述,实验中给小鼠注射葡萄糖引起小鼠血糖浓度的升高,最终目的是引起小鼠产生激素 D,以测定两组小鼠血液中激素 D 的含量大小,由于尼古丁能增加细胞对 D 的敏感性,增强 D 对血

糖的调节作用,故 a 组小鼠血液中激素 D 的含量小于 b 组。若将实验中的“测定 D 浓度”改为“测定血糖浓度”,则因变量变为血糖浓度,那么实验过程需将“给各小鼠注射等量的葡萄糖溶液”修改为“给各小鼠注射等量的 D 溶液”,激素 D 调节血糖浓度变化,从而血糖浓度的变化代表了激素 D 的作用情况。

18.（除特殊标注外，每空 1 分，共 10 分）

答案：(1)捕食；

(2)N+R；（2 分）

(3)K_1；Ⅰ；建立自然保护区（或就地保护）；

(4)3600；（2 分）

(5)物质循环、能量流动；（2 分）

解析：(1)本题主要考查生态系统的功能。据题图分析可知，图甲中狼以雷鸟为食，两者之间为捕食关系。

(2)同化量=呼吸作用消耗量+用于自身生长、发育和繁殖等生命活动的能量，根据“呼吸作用消耗的能量为 R，用于自身生长、发育和繁殖等生命活动的能量为 N”可得，第二营养级同化的能量为 N+R。

(3)东亚飞蝗为农业害虫，其种群数量越低越有利于生态系统的稳定，因此应该控制在 K_1。由题中信息可知，丝状菌能使蝗虫患病，而干旱抑制该菌的生长，故干旱会造成蝗虫的环境容纳量增大，因此 a 点后东亚飞蝗种群数量变化曲线可能为曲线Ⅰ。已知扬子鳄种群数量在 a 点后的变化曲线为Ⅱ，当种群数量为 K_1 时，表示该种群环境阻力增加，环境容纳量下降故对该物种最有效的保护措施是改善其栖息环境，增加其环境容纳量，即就地保护。

(4)根据题意分析可知，北极狐的食物有 $\frac{1}{8}$ 来自于植物，则 $\frac{7}{8}$ 来自于雷鸟和雪兔，且能量传递效率在消费者之间为 20%，在生产者与消费者之间为 10%，则北极狐增加 80g 需要消耗的植物=$80g\times\frac{1}{8}\div10\%+80g\times\frac{7}{8}\div20\%\div10\%=3600g$。

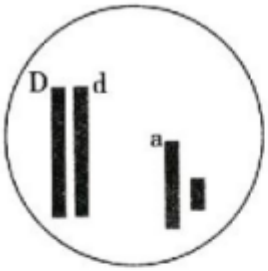
(5)“落红不是无情物，化作春泥更护花”，这是分解者将落叶中有机物分解为无机物，为植物提供矿质营养，体现了生态系统的物质循环功能；而“螳螂捕蝉，黄雀在后”，此为食物链的一部分，食物链是能量流动的渠道，因此体现了生态系统的能量流动功能。

19.（除特殊标注外，每空 1 分，共 11 分）

答案：（1）常染色体隐性遗传；$Ⅱ_1$ 与 $Ⅱ_2$ 不患乙病，而后代 $Ⅲ_1$ 患乙病；

（2）8； 1/2；

（3）DdX^aY ； 1 ；（2 分） 母方；

（4） 

；(3 分)

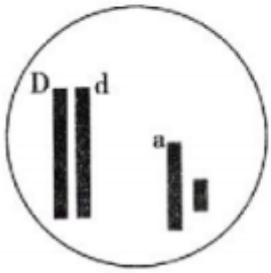
解析：（1）根据题意和图示分析可知：II_3与II_4不患甲病而儿子III_7患甲病，说明甲病为隐性遗传病，又由于II_4不携带甲病的致病基因，故甲病为伴 X 染色体隐性遗传病；II_1和II_2个体不患乙病，而女儿III_1患乙病，所以乙病为常染色体隐性遗传病。

（2）II_1正常，III_1患乙病，III_3患甲病，所以II_1的基因型为DdX^AX^a，II_2的基因型为DdX^aY；若考虑性别，他们的后代表型有 2×2×2=8（种）。III_5正常，II_4患乙病，III_7患甲病，所以III_5的基因型为DdX^AX^A或DdX^AX^a，II_3正常，III_4患乙病，III_7患甲病，所以II_3的基

因型为DdX^AX^a，因此III_5与II_3的基因型相同的概率为 1/2。

（3）由于III_7患甲病，其父亲患乙病，所以其基因型为DdX^aY，他的甲病致病基因 a 来自II_3，而II_3的致病基因来自I_1。若III_7的性染色体组成为 XXY，则基因型为X^aX^aY，其父亲关于甲病的基因型为X^AY，所以产生异常生殖细胞的最可能是其母亲。

（4）已知II_2的基因型为DdX^aY，则基因在染色体上的位置如图：



20.（除特殊标注外，每空 1 分，共 13 分）

答案：（1）滨藜；细辛；叶绿体（类囊体薄膜）、线粒体、细胞质基质；（2 分）

（2）叶绿体基质；线粒体内膜；温度；c、b_2、b_1、O；（2 分）

（3）细辛；

（4）滨藜；

（5）CO_2浓度；（2分）

解析：（1）根据题意可知，细辛是阴生植物，滨藜是阳生植物，由图1可知，甲是滨藜，乙是细辛。当光照强度为b_1时，甲植物叶肉细胞内产生ATP的生理过程有光合作用和呼吸作用，所以场所是叶绿体、线粒体和细胞质基质。

（2）利用CO_2的细胞器①是叶绿体，在叶绿体基质中固定CO_2。利用O_2的细胞器②是线粒体，在有氧呼吸第三阶段O_2与[H]结合生成水，场所是线粒体内膜。Ⅳ状态只进行呼吸作用，影响呼吸作用的环境因素主要是温度。Ⅰ有O_2的释放，光合作用强度大于呼吸作用强度，对应c点，Ⅱ有O_2的吸收，光合作用强度小于呼吸作用强度，对应b_2点，Ⅲ光合作用强度等于呼吸作用强度，对应b_1点，Ⅳ只进行呼吸作用，对应*O*点。

（3）因为细辛是阴生植物，照射到的光少，所以叶绿体中含有较大基粒和较多类囊体层数。

（4）漫射光环境中，光线以较短波长的光占优势，又由于叶绿素b主要吸收短波长的光，则细辛含有的叶绿素b相对较多，滨藜、细辛两种植物中，叶绿素a与叶绿素b的比值较大的植物是滨藜。

（5）由图1可知，d点后光照强度不是影响因素，而温度、水分条件适宜，所以影响因素是CO_2浓度。

21.（除特殊标注外，每空2分，共15分）

答案：(1)葡萄糖苷酶；葡萄糖

(2)杀死全部微生物；容器内的液体冲出，造成污染和危险

(3)白蚁后肠中的微生物为厌氧型生物，不能在有氧环境中生存和繁殖

(4)透明圈；刚果红能与纤维素形成红色复合物，纤维素被分解后会出现透明圈，从透明圈中心的菌落中可筛选出纤维素分解菌（3分）

解析：(1)本题考查纤维素分解菌的分离和鉴定。纤维素酶是一种复合酶，包括C_1酶、C_x酶和葡萄糖苷酶三种，其中能够将纤维二糖分解为葡萄糖的是葡萄糖苷酶。测定纤维素酶的活性，一般是采用对纤维素酶分解滤纸等纤维素后所产生的葡萄糖进行定量测定的方法。

(2)灭菌的目的是杀死培养基中的全部微生物。灭菌结束后，若提前打开灭菌锅排气阀，会造成锅内力突然下降，从而导致容器内的液体冲出，造成污染和危险。

(3)白蚁后肠中的微生物是厌氧型生物，在有氧条件下无法生存和繁殖。

(4)刚果红可以与纤维素形成红色复合物，纤维素分解菌产生的纤维素酶可以水解纤维素而使菌落周围出现透明圈，所以可从透明圈中心的菌落中筛选出纤维素分解菌。

22.（除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分）

答案：（1）PCR；引物 4、引物 5

（2）*Bam*H I 和 *Hin*d III；这两种酶能切割质粒和目的基因，且能得到不同的黏性末端，避免质粒和目的基因自连及反接（3 分）

（3）提供 RNA 聚合酶特异性识别和结合的位点，驱动基因的转录；酵母菌为真核细胞，含有内质网和高尔基体，可对核糖体合成的蛋白质进行加工；DNA-RNA 分子杂交

解析：（1）大量扩增胰岛素基因常用 PCR 技术。由于 DNA 新链的合成方向是 5′→3′，所以只能选择引物 4、引物 5 或引物 6 和引物 3，前者扩增出来的胰岛素基因含有和题图 2 相同的两种限制酶的识别位点，后者不含有，因此应选择的引物为 4 和 5。

（2）结合题图 1 和题图 2，要提高目的基因和运载体的正确连接效率，在构建基因表达载体时，应选择 *Bam*H I 和 *Hin*d III，因为这两种酶能同时切割质粒和目的基因，且能得到不同的黏性末端，这样就避免了质粒和目的基因自连及反接。

（3）启动子的作用是提供 RNA 聚合酶特异性识别和结合的位点，驱动基因转录出 mRNA。大肠杆菌属于原核生物，酵母菌属于真核生物，因此与大肠杆菌相比，利用酵母菌生产胰岛素的优势是酵母菌为真核细胞，含有内质网和高尔基体，可对核糖体合成的蛋白质进行加工。为了检测目的基因是否成功转录，可采用 DNA-RNA 分子杂交技术，即用放射性同位素标记的胰岛素基因作探针与 mRNA 杂交。