

生物综合练习卷二

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

1. 近日, 一项研究发现, 除了降低胆固醇、保持大脑健康和改善心理健康状况外, 较高水平的不饱和脂肪酸Omega-3和Omega-6也有助于预防癌症。下列相关叙述中正确的是()

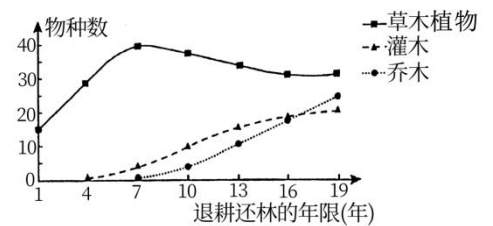
- A. 脂肪酸在人体内可以参与构成脂肪、磷脂和核苷酸
- B. 胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分, 在人体内还参与血液中脂质的运输
- C. 不饱和脂肪酸的碳原子之间全是单键
- D. 大多数动物脂肪富含不饱和脂肪酸, 多食用一些动物脂肪可以预防癌症

2. 正常红细胞在人体内的寿命大约为120天, 其发生是一连续发展过程, 需要历经原红细胞、早幼红细胞、中幼红细胞、晚幼红细胞, 后者脱去细胞核成为网织红细胞, 最终成为成熟红细胞, 下列相关叙述中正确的是()

- A. 人体内成熟红细胞可以通过无丝分裂补充每时每刻死亡的红细胞
- B. 从原红细胞到成熟红细胞阶段细胞虽然发生了分化, 但遗传物质没变
- C. 衰老的红细胞体积变小, 细胞核体积变大, 血红素在细胞内逐渐积累
- D. 衰老的红细胞死亡后经细胞自噬降解的产物可为红细胞的发育提供铁质等营养物质

3. 如图是某地实施退耕还林时, 随着时间推移, 植物中不同物种的数目变化, 下列叙述中错误的是()

- A. 上述演替开始时的土壤中还保留有植物的种子或繁殖体
- B. 上述演替经历的阶段相对较少, 趋向于恢复原来的群落
- C. 随着时间的推移, 群落中生物的数量和群落的层次增多
- D. 退耕还林过程中, 人类活动对群落演替的影响一般是积极的



4. 某地政府将垃圾填埋场按照生态工程的原理进行整体规划, 最终修复成一座供广大市民娱乐休闲的园林公园, 下列有关措施中表述正确的是()

- A. 依据循环原理, 可以将垃圾场填埋的垃圾进行焚烧处理
- B. 依据协调原理, 此项工程将社会—经济—自然进行协调统筹
- C. 依据自生原理, 应该选择一些与当地环境相适应的树种种植
- D. 依据整体原理, 公园中生产者、消费者和分解者要有适当比例

5. 要认识一个群落, 首先要分析该群落的物种组成。下列有关森林生物群落的物种组成的叙述中错误的是()

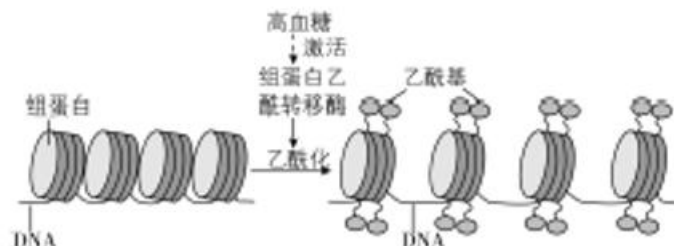
- A. 在森林生物群落中比较常见的物种都属于优势种
- B. 人类活动可能会使群落中罕见的植物种类变成优势种
- C. 不同群落的物种组成不同, 但是可能会有相同的优势种
- D. 调查物种丰富度时不仅要统计物种数目, 还要统计物种的相对数量

6. 研究人员通过实验探究生长素和赤霉素对植物插条生长的影响, 实验结果如表所示, 下列叙述正确的是()

试剂	清水	生长素			赤霉素		
浓度 (mg·L ⁻¹)	0	200	400	600	200	400	600
插条长度 (cm)	6.0	7.6	9.2	6.4	6.4	7.2	6.8

- A. 该实验存在自身前后对照

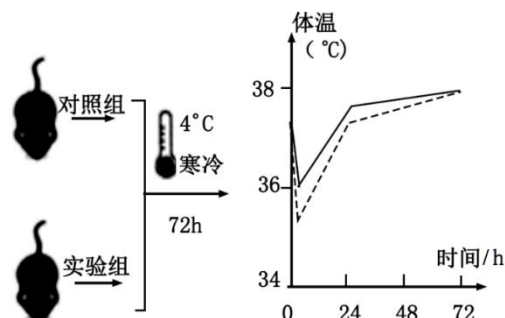
- B. 实验中低浓度生长素的促进效果大于低浓度赤霉素
C. 实验中高浓度生长素的抑制效果大于高浓度赤霉素
D. 实验结果表明这两种激素对插条生长具有协同作用
7. 某生物兴趣小组在实验室里对菜花的 DNA 进行了粗提取和鉴定，下列有关操作叙述正确的是（ ）
- A. 研磨时需要向装有切碎的菜花的研钵中加入层析液来促进细胞中的 DNA 释放
B. 将研磨液倒入离心管中，在一定转速下离心 5min，收集管底的含 DNA 的沉淀物晾干
C. 实验中用到的体积分数为 95% 的酒精和 2mol/LNaCl 溶液的作用分别是析出 DNA 和溶解 DNA
D. 与对照组相比，实验组直接加入二苯胺试剂后会出现蓝色变化，说明提取物中含有 DNA
8. 不久前海鸥与丹顶鹤、老鹰与猫头鹰刚认上亲。浙江大学生命演化研究中心的张国捷教授联合国内外学者，正在组织收集世界上现生一万多种鸟类的基因组及形态信息，旨在构建起鸟类物种的“生命之树”。下列相关叙述正确的是（ ）
- A. 分子水平的研究为鸟类进化提供了最直接、最重要的证据
B. 一鸟类个体的基因库在进化过程中不断发生变化
C. 海鸥与丹顶鹤、老鹰与猫头鹰之间，如果能进行交配则说明其属于同一物种
D. “生命之树”为全球鸟类的分类提供框架，揭示了鸟纲物种的类群变化历史
9. VDAC1 是一种转运蛋白，其主要功能是从线粒体内往外转运 ATP 等代谢产物。高血糖导致患者胰岛 B 细胞中 VDAC1 表达量增多且大部分转移到细胞膜上，导致细胞内产生的 ATP 和丙酮酸等代谢产物流失。相关机制如图所示，有关叙述正确的是（ ）



- A. 糖尿病患者的胰岛 B 细胞膜上的 VDAC1mRNA 的含量高于正常人
B. 高血糖通过组蛋白乙酰化直接促进 VDAC1mRNA 翻译形成 VDAC1
C. 糖尿病患者可能因为能量供应不足导致胰岛素合成与分泌量减少使血糖过高
D. 给该病患者服用 VDAC1 的促进剂，可以避免胰岛 B 细胞 ATP 等代谢产物的流失
10. BAT（棕色脂肪组织）是非颤抖性产热的主要场所，对维持动物的体温平衡起重要作用。科研人员为了验证这一作用，以室温饲养的小鼠为材料，将实验组小鼠肩胛间的 BAT 通过手术切除，与对照组小鼠一起转移至 4℃ 环境中饲养 72h，实验结果如图。下列说法错误的是（ ）

- A. 为遵循单一变量原则，对照组小鼠应不做任何处理
B. 图中虚线为实验组，因其切除了肩胛间的 BAT
C. 在 4℃ 环境下，初期由于产热量小于散热量，小鼠体温下降
D. 骨骼肌是体内主要颤抖性产热部位

11. Conn 综合征又称为原发性醛固酮增多症（PA），是由于肾上腺皮质球状带肿瘤或增生而造成醛固酮分泌增多，



导致潴钠排钾，体液容量扩张。临床表现以高血压为主，部分患者可能伴随低血钾及代谢性碱中毒等，下列有关叙述错误的是（ ）

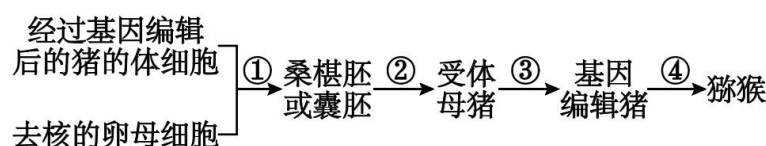
- A. 钠离子和钾离子都是人体内环境稳态的指标
- B. 患者体内出现碱中毒说明血浆中的缓冲物质没有发挥调节作用
- C. 血钾过低会使 Conn 综合征患者体内神经元的静息电位绝对值增加
- D. 患者可以采用手术、醛固酮分泌抑制剂和降压药等手段治疗

12. 某团队揭示了昆虫 ABCH 蛋白转运脂质和外排农药的分子机制，并发现了能够抑制 ABCH 蛋白转运功能的 LMNG 分子。在 ABCH 蛋白与 ATP 结合后，就形成了类似挤压泵的“机器”，转运蛋白收缩将神经酰胺（一种脂质）排出胞外。ABCH 蛋白还具有外排杀虫剂的功能，每次招募两个“苯氧威”（一种杀虫剂）分子进入“拱形”转运通道，在 ATP 存在的情况下，将具有细胞毒性的“苯氧威”分子排出细胞外。下列叙述错误的是（ ）

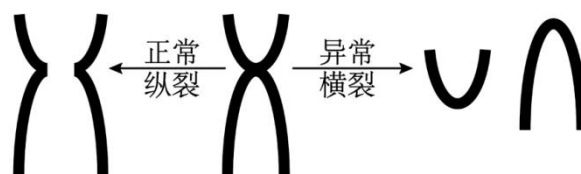
- A. 神经酰胺和“苯氧威”分子运出细胞的运输方式相同
- B. ABCH 蛋白在运输神经酰胺或“苯氧威”分子时空间构象会发生改变
- C. ABCH 蛋白能运输神经酰胺和“苯氧威”分子，说明其不具有专一性
- D. 通过设计与 LMNG 分子相似的物质与杀虫剂混合使用能提高杀虫效果

13. 白背三七（又名白子菜）对降血糖和降血压有良好的表现，但因其含有吡咯里西啶类生物碱（PAs），长期服用会造成肝肾损伤。某科研团队运用脱毒和高表达技术，成功获得不含 PAs 且黄酮多糖含量高的新细胞株，实现细胞产物的工厂化生产。下列叙述正确的是（ ）

- A. 选取白背三七顶端分生区的茎尖细胞进行组织培养，容易获得脱除毒性的植株
 - B. 高产黄酮多糖的细胞株的培育需要经过脱分化和再分化到愈伤组织阶段获得
 - C. PAs 和黄酮多糖都属于次生代谢产物，是植物生长所必需的
 - D. 此项技术可以获得药效成分含量高、无副作用的新型植物原料，有利于药用价值推广
14. 某团队在经过动物实验伦理批准后，采用基因编辑猪作为供体，将单个猪肾移植给猕猴，最终移植肾在猕猴体内存活 184 天，实现了我国异种移植技术的重大突破。如图是简化后的流程，下列分析错误的是（ ）



- A. 对猪的体细胞进行基因编辑的目的主要是抑制猪抗原基因在受体内的表达
 - B. ①过程会分别用到电融合法和电刺激法，但是二者的实验目的不同
 - C. ②（胚胎移植）和④（器官移植）都会产生免疫排斥反应，需要使用免疫抑制剂处理
 - D. 以猕猴作为器官移植受体会给猕猴带来伤害，可能引发一系列伦理问题
15. 一个基因型为 $X^A X^a$ 的卵原细胞，其中一条性染色体的着丝粒发生异常横裂，导致形成两条“等臂染色体”并移向两极（如图所示）。不考虑基因突变和其他染色体变异。下列叙述正确的是（ ）



- A. 在雌性生殖器官中等臂染色体只能出现在减数分裂Ⅱ后期
- B. 猫叫综合征和唐氏综合征的形成与图中着丝粒异常横裂都无关
- C. 与正常情况相比，着丝粒异常横裂产生的卵细胞的种类最多增加了 6 种
- D. 若减数分裂产生了一个基因组成为 X^A 的第二极体，则卵细胞的基因组成为 4 种可能

16. 为探究不同浓度葡萄糖溶液对酵母菌种群数量变化的影响。某研究小组将等量的酵母菌分别接种到 A、B 两组试管中，每组设两个重复组，置于恒温培养箱中培养，其他条件相同且适宜，每天定期取样计数，获得如表所示数据，下列说法正确的是（ ）

组别	培养液种类	体积	酵母菌数量（×10 ⁷ 个）								
			0h	24h	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h
A 组	5%葡萄糖溶液	10mL	0.1	0.5	0.7	0.8	1.2	0.9	0.8	0.6	0.5
B 组	8%葡萄糖溶液	10mL	0.1	0.6	1.3	1.6	1.8	1.6	0.8	0.4	0.2

- A. A 组实验中 72h 和 144h 酵母菌的数量相同，培养液的 pH 也相同

B. B 组酵母菌种群的 K 值约为 1.7×10⁷ 个，种群数量增长最快的时段是 24~48h

C. 葡萄糖浓度是影响种群密度的非密度制约因素

D. 两组实验中除了自变量不同外，培养液体积和稀释度等无关变量应相同

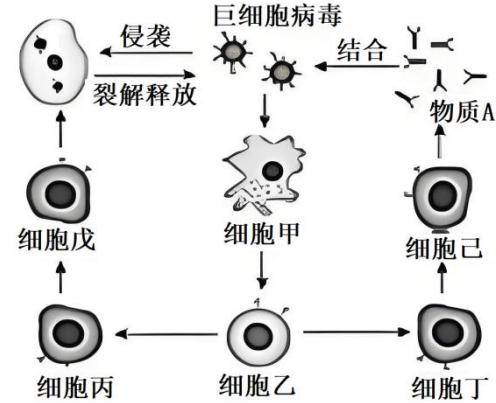
17. 人类是巨细胞病毒的唯一自然宿主，免疫功能低下的人感染后会出现持续发热、异性淋巴细胞增多和轻度肝炎等症状。其传播方式之一是从受感染的母亲直接传染给未出生的孩子。如图是人体感染巨细胞病毒后发生免疫反应的部分过程。下列叙述不正确的是（ ）

- A. 能识别巨细胞病毒抗原信息的细胞有细胞甲、乙、丙、丁和戊

B. 免疫活性物质发挥免疫效应的过程有细胞乙→细胞丙和丁、物质 A 结合病毒

C. 艾滋病患者容易感染巨细胞病毒并出现相应症状

D. 该病可从受感染的母亲直接传染给孩子，说明该病是一种遗传病



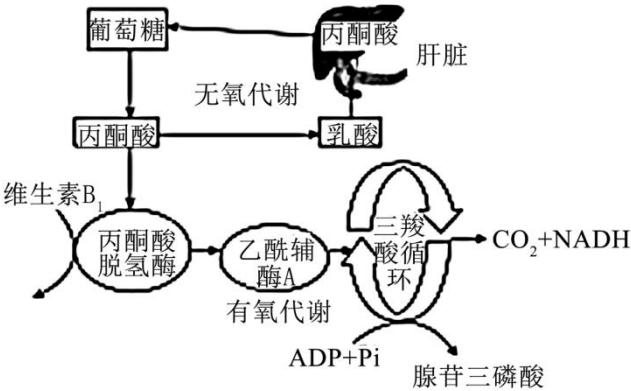
18. 如图是人体内糖类物质代谢部分途径，其中维生素 B₁ 可以转化为焦磷酸硫胺素（TPP），而 TPP 是丙酮酸脱氢酶复合体发挥催化活性的重要辅酶，下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 图中展现了有氧呼吸的全部过程，其中三羧酸循环发生在线粒体内膜上

B. 丙酮酸与乳酸之间可以相互转换，但是在人体内发生的部位有所不同

C. 当人体缺少维生素 B₁ 时会影响乙酰辅酶 A 的生成，但是不影响 ATP 的产生

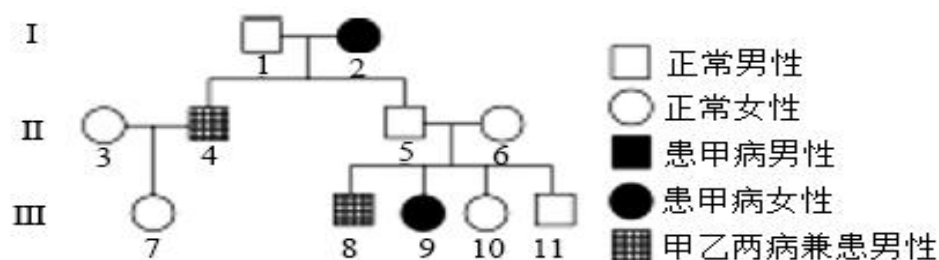
D. 糖类只能少量转化为脂肪



19. 柠檬酸是一种广泛应用的食品酸度调节剂，如图是通过黑曲霉发酵生产柠檬酸的简化流程，下列叙述正确的是（ ）



- A. 通过诱变育种获得的目的菌种应该具备耐酸、高产等特点
- B. 制备培养基时，在灭菌后加入发酵罐之前需要将 pH 调至酸性
- C. 在发酵过程中可通过严格控制无氧条件来防止外来杂菌的污染
- D. 由于黑曲霉产生柠檬酸会抑制微生物生长，所以发酵罐不用灭菌处理
20. 甲病为伴 X 染色体显性遗传病，且杂合子外显率为 90%（即杂合子中有 90%的个体患病，10%的个体正常），其他基因型个体外显率为 100%。乙病遗传方式未知，其中Ⅱ₅ 不携带乙病致病基因，所有个体均未发生突变，下列分析不正确的是（ ）



- A. 控制甲病的基因与控制乙病的基因的遗传遵循自由组合定律
- B. 若同时考虑两种遗传病的致病基因，I₂、II₆的基因型相同的概率是 1
- C. 若II₅和II₆生出只患一种病的男孩，则说明II₆的 X 染色体发生了交换
- D. 若III₇与一个表型正常的男性结婚，则子代表型正常的概率为 21/40

二、实验题

21. 调查发现，我国玉米的氮肥、磷肥、钾肥的利用率仍存在较大的提升空间。为此研究人员对不同施肥方式对玉米产量及肥料利用率的影响展开研究，实验设计及部分结果如下表，请回答下列问题：

组别	实验处理（单位：kg/hm ² ）			部分检测指标			
	尿素施用量	过磷酸钙施用量	硫酸钾施用量	养分吸收量（单位：kg/hm ² ）			株高（cm）
				N 吸收量	P 吸收量	K 吸收量	
CK	0	0	0	178.02	25.15	170.43	253.1
T1	0	1170	360	178.71	26.17	173.39	261.4
T2	675	0	360	215.53	31.01	192.43	261.1
T3				243.13	31.64	220.53	262.2
T4				308.11	47.73	229.79	271.5

(1)氮肥、磷肥、钾肥等肥料中的无机盐只有溶解在水中成为_____状态，才能被植物吸收，因此施肥时要_____。

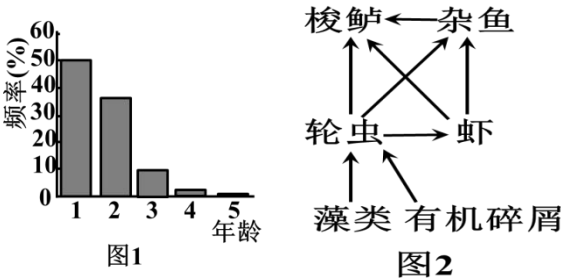
(2)玉米吸收的磷肥可用于合成_____（答两点），该物质在光合作用暗反应中的作用是_____。

(3)表中 CK 组为空白对照组，T1~T4 组为实验组，请在下表中完善 T3 组和 T4 组的设计_____。为保证实验结果的准确性，给实验组施肥时应保证_____（答出两点即可）等无关变量相同且适宜。

组别	尿素施用量	过磷酸钙施用量	硫酸钾施用量
T3			
T4			

(4)T4 组玉米株高优于其他实验组，原因之一是吸收的氮肥还能够促进玉米对其他化肥的吸收，进而促进玉米长高，从影响物质跨膜运输因素的角度分析，原因可能是_____。但是根据表中数据不能说明 T4 组的施肥方式一定会提高玉米的产量，原因是_____。

22. 梭鲈原分布于里海、咸海等海水系，后作为经济鱼种经人工移植到淡水域。鸭绿江水丰水库以梭鲈作为增殖养殖对象，引入网箱养殖，由于养殖逃逸，梭鲈扩散至自然水域。为了准确掌握外来种梭鲈种群现状并制定有效的防控策略，科研人员对鸭绿江水丰水库外来种梭鲈的年龄结构（图 1）和食性（图 2）进行了研究，请回答下列问题：



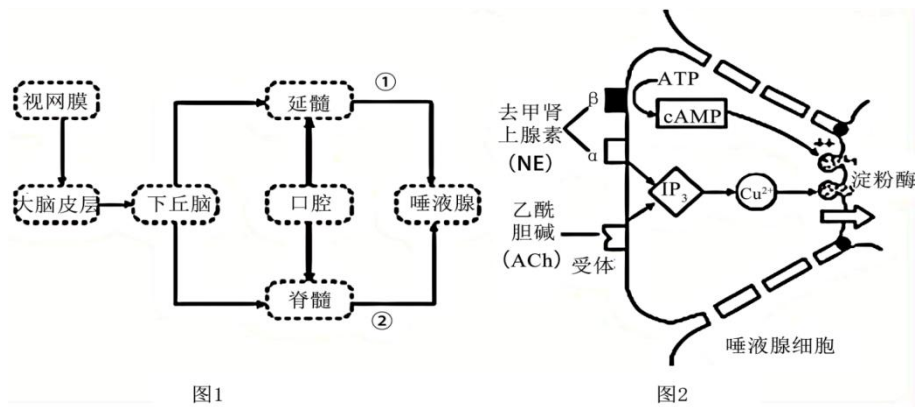
(1)年龄频率是指各年龄个体所占比例。其中成熟年龄一般在 4~5 龄，结合图 1 可以预测出水丰水库梭鲈种群数量的变化是_____，判断依据是_____。

(2)梭鲈和杂鱼具有相同的生活环境和食物来源，所以二者的_____重叠，种间关系表现为_____。

(3)与流经轮虫的能量相比较，流经梭鲈的能量流动去向的不同点是_____。梭鲈排出的粪便中的能量_____（填“能”或“不能”）直接被轮虫利用。

(4)淡水生态系统外来物种入侵会对水域的本土鱼类的生存空间造成一定的影响，除了控制食物来源藻类、有机碎屑的角度以外，再提出两点有效的防控策略：_____。

23. 图 1 是人体进食过程中唾液腺分泌唾液的调节过程，图 2 是唾液腺细胞分泌唾液的过程，请回答下列问题：



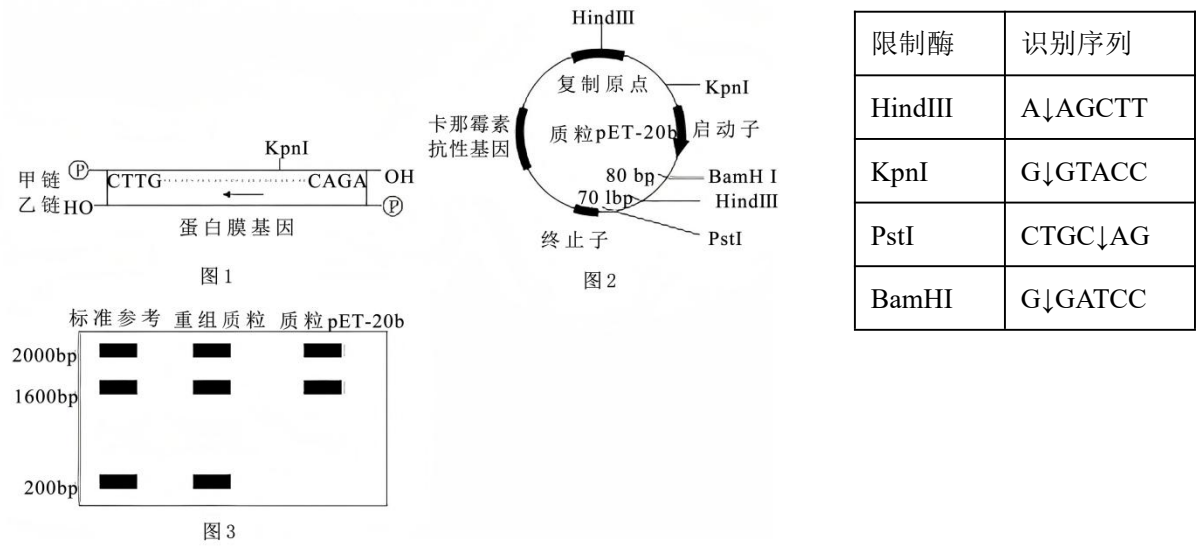
- (1)据图 1 分析，进食时食物对口腔的刺激会引起唾液的分泌，控制这一活动的神经中枢位于_____，相对于体液调节而言，这种调节方式的显著的优势是_____。
- (2)据图 1 分析，进食前人们看到自己喜欢的食物时，唾液的分泌量会增多，这一实例说明_____。
- (3)图 1 中的①②表示传出神经，在接受神经中枢的刺激后产生兴奋，此时兴奋在神经纤维上是_____（填“单向”或“双向”）传导的。传出神经末梢释放的 ACh 与受体结合后引发唾液腺细胞膜的信号变化，进而引发细胞内 IP_3 增多，最终通过增加细胞内的_____来调控唾液腺细胞分泌唾液。
- (4)图 2 中的 α 和 β 表示 NE 的不同受体，图中 β 受体的作用体现了膜蛋白的功能有_____（答出两点即可），产生的 cAMP 的作用是_____。

24. 银杏为雌雄异株植物（XY 型性别决定），不同个体的叶形和种核外形有所不同。将纯合野生型植株（表型为二分裂叶形卵圆形种核外形）进行诱变处理并筛选后获得三个纯合突变品系：品系一为全缘叶形卵圆形种核外形，品系二为多裂叶形卵圆形种核外形，品系三为二分裂叶形球形种核外形。下表是研究人员针对叶形和种核外形遗传的杂交实验结果，请回答下列问题：

实验组合	P		F ₁		F ₂	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
I	品系一	野生型	二分裂卵圆形	二分裂卵圆形	二分裂卵圆形：全缘卵圆形=3:1	二分裂卵圆形：全缘卵圆形=3:1
II	品系二	野生型	二分裂卵圆形	二分裂卵圆形	二分裂卵圆形：多裂卵圆形=3:1	二分裂卵圆形：多裂卵圆形=3:1
III	品系三	品系二	二分裂卵圆形	二分裂球形	二分裂卵圆形：二分裂球形：多裂卵圆形：多裂球形=3:3:1:1	二分裂卵圆形：二分裂球形：多裂卵圆形：多裂球形=3:3:1:1

- (1)性状分离是指杂种后代中同时出现_____的现象，表中 F₂ 叶形性状发生性状分离的实验组合有_____（填罗马数字）。
- (2)假设控制二分裂、全缘和多裂叶的基因分别为 VB、VD、VE，根据实验组合 I 和II可以推测出属于染色体上同一位点突变的基因是_____，三者的显隐关系为_____（用“>”表示），若要判断 VD 和 VE 的显隐关系，还需要设计的一组杂交实验是_____。
- (3)根据杂交实验结果，可以推测出球形性状的遗传方式是_____。通过进一步基因测序发现，与卵圆形基因相比，球形基因中某一位点发生碱基对的增添，最终导致翻译出的肽链变短。据此推测，与卵圆形基因转录出的 mRNA 相比，球形基因转录出的 mRNA 中可能发生的变化是_____。
- (4)假设种核外形由 M 和 m 基因控制，选择实验组合II中 F₂ 的二分裂卵圆形雄株与实验组合III中 F₂ 的二分裂卵圆形雌株间行种植，理论上子代的基因型有_____种，其中雄株个体的表型及比例为_____。

25. 阿斯巴甜是一种新型高效的甜味剂，应用广泛。研究人员将来源于蜡样芽孢杆菌的蛋白酶基因（图 1）与质粒 pET-20b 连接，构建重组质粒，转化大肠杆菌 bl21 得到重组大肠杆菌，从而构建全细胞催化剂（图 2），以此菌株高效转化苄氧羰基天冬氨酸和苯丙氨酸甲酯生产阿斯巴甜。此项技术解决了工业上化学合成法生产阿斯巴甜高成本、低得率、污染严重的问题。请回答下列问题：



- (1)限制性内切核酸酶能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的_____断开。结合图 1 和图 2 分析，实验中应该选择_____（填限制酶名称）切割质粒 pET-20b，以实现目的基因与质粒的定向连接，不选择 KpnI 的原因是_____。
- (2)已知蛋白酶基因两侧没有上述限制酶的识别序列和酶切位点，所以 PCR 技术扩增蛋白酶

基因时，需要在引物两端增加相应的限制酶的识别序列，图 1 表示蛋白酶基因上一条链的碱基序列，箭头表示转录方向，则目的基因转录的模板链是_____链。结合表中各种限制酶的识别序列，复性时与此链相结合的引物上的碱基序列是 5'—_____—3'（写出 10 个碱基）。

(3) 已知图 2 中的 70bp 和 80bp 代表两种限制酶之间的碱基数，图 3 是限制酶 HindIII 切割重组质粒和质粒 pET-20b 后的电泳图谱，据此推测蛋白酶基因上有_____个 HindIII 的识别序列，判断依据是_____，同时也可以推理出目的基因的长度是_____bp。

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	C	A	B	C	D	C	A
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	C	D	C	B	B	D	B	A	A

16. AB

21. (1) 离子 适量浇水（或合理灌溉）

(2) ATP 和 NADPH 为 C₃ 的还原提供能量和作为还原剂

(3)

组别	尿素施用量	过磷酸钙施用量	硫酸钾施用量
T3	675	1170	0
T4	675	1170	360

施肥的量、施肥时间

(4) 氮元素参与离子转运蛋白（或 ATP 等物质）的合成，促进离子的运输 题表数据只能说明 T4 组的施肥方式能促进植株长高，但株高与产量之间没有明确的相关关系

22. (1) 增加 梭鲈种群的年龄结构为增长型，未来一段时间内种群的出生率大于死亡率

(2) 生态位 种间竞争和捕食

(3) 没有流入下一营养级的能量 能

(4) 加强用于梭鲈养殖的网箱管理，严防其继续向自然水域逃逸；在梭鲈繁殖期增加对成鱼的捕捞强度；持续开展对水丰水库鱼类群落结构和梭鲈种群数量的调查监测

23. (1) 延髓和脊髓 作用速度快，作用范围准确

(2) 高级中枢对低级中枢具有调控作用（或唾液的分泌过程中存在神经系统的分级调节）

(3) 单向 钙离子浓度

(4) 催化和信息传递 促进唾液腺细胞释放淀粉酶

24. (1) 显性性状和隐性性状 I、II、III

(2) VD、VE VB>VD，VB>VE 让品系一（全缘叶形卵圆形种核外形）与品系二（多裂叶形卵圆形种核外形）杂交，统计子代表型

(3) 伴 X 染色体隐性遗传 终止密码子提前出现

(4) 12 二分裂卵圆形：二分裂球形：多裂卵圆形：多裂球形=8:8:1:1

25. (1) 磷酸二酯键 BamHI 和 PstI KpnI 的识别序列不在启动子和终止子之间且会破坏目的基因

(2) 甲 GGATCCTCTG

(3) 2/两 质粒 pET-20b 原有的 2 个 HindIII 切割位点被目的基因置换走 1 个后，得到环状的重组质粒仍然能被 HindIII 切割成 3 段 350

解析：

1. B

【分析】脂质分为脂肪、磷脂和固醇。固醇包括胆固醇、性激素和维生素 D 等。与糖类相比，脂肪分子中的氢含量多，氧含量少，氧化分解时产生的能量多，因此是良好的储能物质；磷脂是构成细胞膜的重要成分，也是构成多种细胞器膜的重要成分；固醇中的胆固醇是动物细胞膜的重要组成部分，在人体内还参与血液中脂质的运输。

【详解】A、脂肪酸参与构成脂肪和磷脂，但核苷酸由五碳糖、磷酸和含氮碱基组成，不含脂肪酸，A 错误；

B、胆固醇是动物细胞膜的重要成分，同时可形成脂蛋白协助运输血液中的脂质，B 正确；

C、不饱和脂肪酸的碳链中含有双键，若全为单键则为饱和脂肪酸，C 错误；

D、动物脂肪富含饱和脂肪酸，而题目中预防癌症的是不饱和脂肪酸（如植物脂肪），D 错误；

故选 B。

2. D

【详解】红细胞起源于造血干细胞，造血干细胞先形成幼红细胞，晚幼红细胞排出细胞核后形成网织红细胞，网织红细胞丧失细胞器后形成成熟的红细胞，所以哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和各种细胞器。

【分析】A、成熟红细胞无细胞核及细胞器，无法进行无丝分裂，红细胞的补充由造血干细胞增殖分化而来，A 错误；

B、原红细胞到成熟红细胞过程中，晚幼红细胞脱去细胞核，导致成熟红细胞无细胞核，遗传物质减少，故遗传物质发生改变，B 错误；

C、成熟红细胞无细胞核，衰老时不会出现“细胞核体积变大”，C 错误；

D、衰老红细胞被吞噬细胞分解后，释放的血红蛋白中的铁可被回收利用，为红细胞发育提供原料，D 正确；

故选 D。

3. C

【分析】1、初生演替：是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替。初生演替的一般过程是裸岩阶段→地衣阶段→苔藓阶段→草本植物阶段→灌木阶段→森林阶段。

2、次生演替：原来有的植被虽然已经不存在，但是原来有的土壤基本保留，甚至还保留有植物的种子和其他繁殖体的地方发生的演替。次生演替的一般过程是：弃耕农田→一年生杂草→多年生杂草→灌木→乔木。

【详解】A、结合图示可知，上述演替开始时的土壤中还保留有植物的种子或繁殖体，因而属于次生演替，A 正确；

B、上述演替过程为次生演替，演替速度快，趋向于恢复原来的群落，经历的阶段相对较少，B 正确；

C、随着时间的推移，群落中生物的数量和群落的层次逐渐趋于稳定，C 错误；

D、退耕还林过程中，人类活动有利于林地的建设，因而对群落演替的影响一般是积极的，D 正确。

故选 C。

4. C

【分析】生态工程所遵循的基本原理有整体性原理、物种多样性原理、物质循环再生原理、协调与平衡、系统学和工程学原理。

【详解】A、循环原理强调物质循环利用，而焚烧垃圾可能产生污染，不符合循环原理的资

源化要求，A 错误；

B、协调原理指生物与环境的协调，而社会-经济-自然统筹属于整体原理，B 错误；

C、自生原理要求选择适应当地环境的物种，形成自我调节的生态系统，C 正确；

D、生产者、消费者和分解者的比例属于生态系统的结构优化，属于自生原理，而非整体原理，D 错误。

故选 C。

5. A

【分析】1、物种丰富度：一个群落中的物种数目。

2、要认识一个群落，首先要分析该群落的物种组成。物种组成是区别不同群落的重要特征，也是决定群落性质的重要因素。

【详解】A、某物种在群落中比较常见，但它对其他物种的影响不大，也不是优势种，A 错误；

B、人类活动可以改变群落演替的方向和速度，可能会使群落中罕见的植物种类变成优势种，B 正确；

C、不同群落的物种组成一般不同，但是可能会有相同的优势种，C 正确；

D、调查物种丰富度时，仅仅统计群落中的物种数，不足以全面了解群落的结构，因此，不仅要统计物种数目，还要统计物种的相对数量，D 正确。

故选 A。

6. B

【分析】分析题意和表格可知，本实验的自变量为植物激素的种类，和各植物激素的浓度，因变量为插条长度。

【详解】A、自身前后对照需同一实验对象处理前后的数据对比，而本实验为不同处理组与清水对照组的横向比较，属于相互对照，A 错误；

B、低浓度生长素（200mg/L）处理组插条长度为 7.6cm，比清水对照（6.0cm）增加 1.6cm；

低浓度赤霉素（200mg/L）处理组为 6.4cm，仅增加 0.4cm，生长素促进效果更显著，B 正确；

C、高浓度生长素（600mg/L）处理组插条长度为 6.4cm，仍高于清水对照，未体现抑制作用；赤霉素（600mg/L）处理组为 6.8cm，也表现为促进效果，C 错误；

D、协同作用需两种激素共同作用的实验数据支持，但本实验仅单独使用两种激素，无法得出协同结论，D 错误。

故选 B。

7. C

【分析】DNA 的溶解性：

（1）DNA 和蛋白质等其他成分在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同（0.14mol/L 溶解度最低），利用这一特点，选择适当的盐浓度就能使 DNA 充分溶解，而使杂质沉淀，以达到分离目的。

（2）DNA 不溶于酒精溶液，但是细胞中的某些蛋白质则溶于酒精。利用这一原理，可以将 DNA 与蛋白质进一步的分离。

【详解】A、层析液用于层析实验分离色素，而 DNA 释放需使用洗涤剂 and 食盐。洗涤剂溶解细胞膜，食盐溶解 DNA，A 错误；

B、离心后 DNA 应存在于上清液中，而非管底沉淀物，需收集上清液进一步处理，B 错误；

C、2mol/LNaCl 使 DNA 溶解，95%冷酒精使 DNA 析出（因 DNA 不溶于高浓度酒精），C 正确；

D、二苯胺试剂需沸水浴加热才能与 DNA 显蓝色，直接加入不会立即显色，D 错误。

故选 C。

8. D

【详解】生物进化的化石证据是生物进化最直接、最重要的证据。化石是保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹。不同地层中化石分布规律：在越古老的地层中，挖掘出的化石所代表的生物，结构越简单、越低等；在越晚形成的地层中，挖掘出的化石所代表的生物，结构越复杂、越高等。例如，在古老地层中常发现单细胞生物化石，而在较新地层中多出现哺乳动物化石。化石展示生物进化历程：通过对不同地质年代化石的研究，可以清晰看到生物进化的大致历程。比如始祖鸟化石，兼具爬行动物和鸟类的特征，证明鸟类是由古代爬行动物进化而来。

【分析】A、分子水平的研究（如 DNA 序列比较）为进化提供重要证据，但最直接、最重要的证据是化石记录，因为化石直接展示了古代生物的形态结构及演变过程。A 错误；
B、基因库指一个种群中所有个体的全部基因，进化是种群基因频率的变化，而非个体基因库的变化。个体基因型在其生命周期中不会改变，B 错误；
C、物种的界定需满足“自然交配产生可育后代”，仅能交配但后代不可育（如马和驴生骡）仍属不同物种。题干未提后代是否可育，C 错误；
D、“生命之树”通过基因组和形态信息构建系统发育树，反映鸟类物种间的进化关系及类群分化历史，为分类提供科学框架，D 正确。

故选 D。

9. C

【分析】胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，能升高血糖，只有促进效果没有抑制作用，即促进肝糖原的分解和非糖类物质转化；胰岛 B 细胞分泌胰岛素是唯一能降低血糖的激素，其作用分为两个方面：促进血糖氧化分解、合成糖原、转化成非糖类物质；抑制肝糖原的分解和非糖类物质转化。

【详解】A、根据题意可知，糖尿病患者的胰岛 B 细胞膜上的 VDAC1 的含量高于正常人，A 错误；
B、高血糖通过组蛋白乙酰化促进 VDAC1 基因转录，导致 VDAC1mRNA 和蛋白含量增加，B 错误；
C、糖尿病患者胰岛 B 细胞内产生的 ATP 和丙酮酸等代谢产物流失进而会导致能量供应不足，因而可能引起胰岛素合成与分泌量减少使血糖过高，C 正确；
D、给该病患者服用 VDAC1 的促进剂，则其功能会增强，进而会加快胰岛 B 细胞 ATP 等代谢产物的流失，D 错误。

故选 C。

10. A

【分析】体温调节是指温度感受器接受体内、外环境温度的刺激，通过体温调节中枢的活动，相应地引起内分泌腺、骨骼肌、皮肤血管和汗腺等组织器官活动的改变，从而调整机体的产热和散热过程，使体温保持在相对恒定的水平。

【详解】A、为遵循单一变量原则，对照组小鼠应做假手术处理，A 错误；
B、题意显示，BAT（棕色脂肪组织）是非颤抖性产热的主要场所，对维持动物的体温平衡起重要作用，据此可推测，图中虚线为实验组，因其切除了肩胛间的 BAT，缺少了产热部位，因而体温恢复慢，B 正确；
C、在 4℃环境下，初期由于产热量小于散热量，小鼠体温下降，此后通过调节，体温逐渐恢复正常，C 正确；
D、根据实验结果可以看出，骨骼肌是体内主要颤抖性产热部位，D 正确。

故选 A。

11. B

【分析】醛固酮的作用是促进肾小管和集合管对 Na^+ 的主动重吸收，同时促进钾的分泌，从而维持水盐平衡；而抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管上皮细胞对水的通透性，增加水的重吸收量，使细胞外液渗透压下降，从而维持水平衡。

【详解】A、钠离子和钾离子浓度是内环境稳态的重要指标，其平衡对维持正常生理功能至关重要，A 正确；

B、患者出现代谢性碱中毒时，血浆中的缓冲系统（如 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ）会发挥作用进行调节，但内环境稳态是有一定限度得，当干扰超过该限度，内环境稳态失衡，B 错误；

C、静息电位由钾离子外流形成。低血钾时，细胞内外的钾浓度差增大，钾外流增多，静息电位绝对值增加，C 正确；

D、Conn 综合征的病因是醛固酮分泌过多，治疗可通过手术切除肿瘤、使用醛固酮分泌抑制剂降低其水平，同时配合降压药控制血压，D 正确。

故选 B。

12. C

【分析】载体蛋白和通道蛋白：载体蛋白只容许与自身结合部位相适应的分子或离子通过，而且每次转运时都会发生自身构象的改变；通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配，大小和电荷相适宜的分子或离子通过，分子或离子通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白相结合。

【详解】A、神经酰胺和苯氧威均通过 ABCH 蛋白的主动运输排出，需消耗 ATP，运输方式相同，A 正确；

B、主动运输中载体蛋白与 ATP 结合时构象改变，B 正确；

C、ABCH 蛋白可转运两种物质，但载体蛋白的专一性并非绝对，可能对特定结构物质有选择性，C 错误；

D、LMNG 抑制 ABCH 功能，类似物质可阻断杀虫剂外排，增强杀虫效果，D 正确。

故选 C。

13. D

【分析】初生代谢是生物生长和生存所必需的代谢活动，因此在整个生命过程中它一直进行着。初生代谢物有糖类、脂质、蛋白质和核酸等。次生代谢不是生物生长所必需的，一般在特定的组织或器官中，并在一定的环境和时间条件下才进行。

【详解】A、茎尖分生区细胞病毒含量少或几乎无病毒，常用于培育脱毒苗的材料，但 PAs 是植物自身合成的次生代谢物，茎尖培养无法脱去该毒性物质，A 错误；

B、高产黄酮多糖的细胞株的培育经过了脱分化形成愈伤组织的过程，但没有经过再分化，B 错误；

C、PAs、黄酮多糖是次生代谢物，不是植物生长所必需的，C 错误；

D、通过脱毒技术去除 PAs（副作用）并提高黄酮多糖（药效成分），可生产高效无副作用原料，有利于药用价值推广，D 正确。

故选 D。

14. C

【分析】动物细胞核移植技术的一般步骤：①采集卵母细胞，体外培育到 MII 期，并进行去核操作；②将供体细胞注入去核的卵母细胞；③通过电融合法使两细胞融合，供体核进入卵母细胞，形成重构胚；④用物理或化学方法（如电刺激、 Ca^{2+} 载体、乙醇和蛋白酶合成抑制剂等）激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育进程；⑤将胚胎移入受体（代孕母动物）体内，并发育成与供体遗传物质基本相同的个体。

【详解】A、对猪的体细胞进行基因编辑的目的主要是抑制猪抗原基因在受体内的表达，保

证移植器官的存活，A 正确；

D、①过程会分别用到电融合法和电刺激法，前者是为了促融，后者是为了激活重构胚，B 正确；

C、②（胚胎移植）不会产生免疫排斥反应，④（器官移植）一般需要使用免疫抑制剂处理，C 错误；

D、以猕猴作为器官移植受体会给猕猴带来伤害，可能引发一系列伦理问题，因此，实验设想需要获得行政审批，D 正确。

故选 C。

15. B

【分析】减数分裂是有性生殖的生物产生生殖细胞时，从原始生殖细胞发展到成熟生殖细胞的过程。这个过程中 DNA 复制一次，细胞分裂两次，产生的生殖细胞中染色体数目是本物种体细胞中染色体数目的一半。

【详解】A、在雌性生殖器官中等臂染色体不只出现在减数分裂Ⅱ后期，在有丝分裂后期也会出现，且在着丝粒分裂前细胞中就有可能存在等臂染色体，A 错误；

B、猫叫综合征的成因是由于染色体片段缺失导致的，而唐氏综合征是由于细胞中染色体数目多了一条 21 号染色体导致的，可见猫叫综合征和唐氏综合征的形成与图中着丝粒异常横裂都无关，B 正确；

C、正常情况下产生的卵细胞的类型有两种可能，即为 X^A 或 X^a ，而着丝粒异常横裂产生的卵细胞的种类可能有 X^AX^A 或 X^aX^a 或 X^OX^O （不含相应的基因）或 X^AX^a （减数第一次分裂后发生交换获得），即与正常情况相比，着丝粒异常横裂产生的卵细胞的种类最多增加了 4 种，C 错误；

D、若减数分裂产生了一个基因组成为 X^A 的第二极体，则卵细胞的基因组成可能为（正常分裂） X^A 或 X^a 、（异常横裂） O （不含性染色体）、 X^aX^a 、（交换和异常横裂） X^AX^a 、共 5 种类型，D 错误。

故选 B。

16. AB

【分析】题意分析，本实验的目的是探究不同浓度葡萄糖溶液对酵母菌种群数量变化的影响，根据实验结果可以看出，在两种浓度条件下酵母菌均表现为先上升而后下降的趋势。且葡萄糖浓度较高的情况下，能够培养的酵母菌的数量更多。

【详解】A、A 组实验中 72h 和 144h 酵母菌的数量虽然相同，但是培养液的 pH 可能不同，因为随着培养时间的延长，酵母菌产生的二氧化碳更多，因而培养 144 小时获得的培养液中 pH 更低，A 正确；

B、结合表中信息可知，B 组酵母菌种群的 K 值约为 1.7×10^7 个，在 K/2 时种群数量增长最快，因而可知，B 组中种群数量增长最快的时段是 24~48h，B 正确；

C、葡萄糖浓度作为酵母菌营养的来源，其对酵母菌种群密度的影响与其本身的种群密度有关，属于密度制约因素，C 错误；

D、两组实验中除了自变量不同外，培养液体积、温度条件和接种量等无关变量应相同，而在计数时稀释倍数可以不同，D 错误。

故选 AB。

17. ABC

【分析】艾滋病是因为感染人类免疫缺陷病毒（HIV）后导致的免疫缺陷病。HIV 是一种逆转录病毒，主要攻击和破坏的靶细胞为 T 淋巴细胞，随着 T 淋巴细胞的大量死亡，导致人体免疫力降低，病人大多死于其他病原微生物的感染或恶性肿瘤，艾滋病的传播途径有：性接触传播、血液传播和母婴传播等。

【详解】A、分析题图可知，细胞甲为巨噬细胞，细胞乙为辅助性 T 细胞，细胞丙为 T 细胞，细胞丁为 B 细胞，细胞戊为细胞毒性 T 细胞，能识别巨细胞病毒抗原信息的细胞有细胞甲、乙、丙、丁和戊，A 正确；

B、免疫活性物质是指由免疫细胞或其他细胞产生的、并发挥免疫作用的物质；抗体是一种免疫活性物质，能随血液循环和淋巴循环到达身体的各个部位，除了抗体，其他一些物质，如溶菌酶、淋巴细胞分泌的细胞因子等，也属于免疫活性物质。故免疫活性物质发挥免疫效应的过程有细胞乙（分泌细胞因子）→细胞丙和丁、物质 A 结合病毒，B 正确；

C、艾滋病患者其免疫功能几乎丧失，其他病原体容易乘虚而入造成机体感染或者细胞异常增生，可见艾滋病患者容易感染巨细胞病毒并出现相应症状，C 正确；

D、艾滋病可通过血液、精液传播，并可经母婴传播由受感染的母亲直接传染给孩子，但这不是遗传，D 错误。

故选 ABC。

18. ACD

【分析】有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和 NADH，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成 CO_2 和 NADH，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和 NADH 反应生成水，合成大量 ATP。

【详解】A、图示没有呈现出有氧呼吸的第三阶段，且三羧酸循环发生在线粒体基质上，A 错误；

B、丙酮酸可以在各种组织细胞内无氧呼吸转化为乳酸，乳酸只能在肝脏细胞转化为丙酮酸，在人体内发生的部位有所不同，B 正确；

C、TPP 是丙酮酸脱氢酶复合体发挥催化活性的重要辅酶，维生素 B1 缺少会影响焦磷酸硫胺素（TPP）的含量，进而影响丙酮酸脱氢酶复合体发挥催化活性，最终影响三羧酸循环形成 ATP，C 错误；

D、糖类充足时可以大量转化为脂肪，D 错误。

故选 ACD。

19. BCD

【分析】发酵工程是指采用现代工程技术手段，利用微生物的某些特定功能，为人类生产有用的产品，或直接把微生物应用于工业生产过程的一种技术。发酵工程生产的产品主要包括微生物的代谢物、酶及菌体本身。

【详解】A、通过黑曲霉发酵生产柠檬酸，因此诱变育种获得的目的菌种应该具备耐酸高产等特点，A 正确；

B、制备培养基时，在灭菌前需要将 pH 调至酸性，B 错误；

C、在发酵过程中，黑曲霉发酵产生柠檬酸是需氧发酵，不可通过严格控制无氧条件来防止外来杂菌的污染，C 错误；

D、虽然黑曲霉产生柠檬酸会抑制微生物生长，发酵罐仍需要灭菌处理，D 错误。

故选 BCD。

20. BCD

【分析】根据“无中生有为隐性”，乙病为隐性遗传病，又因为 II_5 不携带乙病致病基因，可判断乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。

【详解】A、根据“无中生有为隐性”，乙病为隐性遗传病，又因为 II_5 不携带乙病致病基因，可判断乙病为伴 X 染色体隐性遗传病，甲病也为伴 X 染色体显性遗传病，则控制甲病的基因与控制乙病的基因的遗传不遵循自由组合定律，A 错误；

B、 I_2 患甲病不患乙病，但其所生的两个儿子一个甲、乙两病都患，一个既不患甲病也不患乙病，甲病的致病基因用 A/a 表示，乙病的致病基因用 B/b 表示，可判断 I_2 的基

因型为 $X^{Ab}X^{aB}$ ，同理可判断 II_6 的基因型也为 $X^{Ab}X^{aB}$ ， I_2 、 II_6 的基因型相同的概率是 1，B 正确；
 C、 II_5 的基因型为 $X^{aB}Y$ ， II_6 的基因型为 $X^{Ab}X^{aB}$ ，理论上他们两个结婚所生的儿子可能同时患甲、乙两病，或既不患甲病也不患乙病，现在生出只患一种病的男孩，说明 II_6 的 X 染色体发生了交换，C 正确；
 D、关于甲病 III_7 的基因型为 X^AX^a ，与正常的男性 (X^AY) 结婚，患甲病概率为 $1/4 + 1/4 \times 9/10 = 19/40$ ，关于乙病 III_7 的基因型为 X^BX^B ，正常的男性 (X^BY) 结婚，患乙病概率为 2，子代表型正常的概率为 $21/40 \times 1 = 21/40$ ，D 正确。

故选 BCD。

21. (1) 离子 适量浇水（或合理灌溉）
 (2) ATP 和 NADPH 为 C_3 的还原提供能量和作为还原剂
 (3)

组别	尿素施用量	过磷酸钙施用量	硫酸钾施用量
T3	675	1170	0
T4	675	1170	360

施肥的量、施肥时间

- (4) 氮元素参与离子转运蛋白（或 ATP 等物质）的合成，促进离子的运输 题表数据只能说明 T4 组的施肥方式能促进植株长高，但株高与产量之间没有明确的相关关系

【分析】光合作用：①光反应场所在叶绿体类囊体薄膜，发生水的光解、ATP 和 NADPH 的生成；②暗反应场所在叶绿体的基质，发生 CO_2 的固定和 C_3 的还原，消耗 ATP 和 NADPH。

【详解】(1) 植物根系只能吸收溶解在水中的离子状态的无机盐（如 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 K^+ 、 $H_2PO_4^-$ ）。因此氮肥、磷肥、钾肥等肥料中的无机盐只有溶解在水中成为离子状态，才能被植物吸收，施肥后需适量浇水（或合理灌溉），否则肥料无法被吸收，甚至可能造成“烧苗”。

(2) 磷是 ATP、NADPH、磷脂、核酸等重要化合物的组成元素。玉米吸收的磷肥可用于合成 ATP 和 NADPH，ATP 和 NADPH 在光合作用暗反应中为 C_3 的还原提供能量和作为还原剂。

(3) 据题干信息可知，该实验是为探究不同施肥方式对玉米产量及肥料利用率的影响，而实验使用了三种不同肥料进行实验，所以该实验的自变量为三种肥料的不同组合方式，即两两组合和三种组合，因变量为养分吸收量和株高，其他影响实验的因素为无关变量。由表中信息可知，CK 组为空白对照组，T1~T4 组为实验组，T1 仅施 P 肥、K 肥，未施 N 肥，与 CK 组相比，三种元素的吸收量没有明显变化，只是玉米长高了、T2 仅施 N 肥、K 肥，未施 P 肥，与 CK 组相比，三种养分吸收量都增加，玉米也长高了，再结合第 (4) 小问的信息可知，T4 组玉米株高优于其他实验组，原因之一是吸收的氮肥还能够促进玉米对其他化肥的吸收，进而促进玉米长高，因此 T3 应为施 N 肥、P 肥（即尿素 675 + 过磷酸钙 1170 + 硫酸钾 0），T4 应为施 N 肥、P 肥、K 肥（即尿素 675 + 过磷酸钙 1170 + 硫酸钾 360）。同时为保证实验结果的准确性，给实验组施肥时应保证各实验组的施肥的量、施肥时间、施肥方式、土壤条件等无关变量相同且适宜。

(4) T4 组玉米株高优于其他实验组，原因之一是吸收的氮肥还能够促进玉米对其他化肥的吸收，进而促进玉米长高，从影响物质跨膜运输因素的角度分析，原因可能是氮元素参与离子转运蛋白（或 ATP 等物质）的合成，促进离子的运输，进而促进玉米对其他化肥的吸收。但是根据表中数据不能说明 T4 组的施肥方式一定会提高玉米的产量，原因是题表数据只能说明 T4 组的施肥方式能促进植株长高，但株高与产量之间没有明确的相关关系。

22. (1) 增加 梭鲈种群的年龄结构为增长型，未来一段时间内种群的出生率大于

死亡率

(2) 生态位 种间竞争和捕食

(3) 没有流入下一营养级的能量 能

(4)加强用于梭鲈养殖的网箱管理，严防其继续向自然水域逃逸；在梭鲈繁殖期增加对成鱼的捕捞强度：持续开展对水丰水库鱼类群落结构和梭鲈种群数量的调查监测

【分析】1、种群的年龄结构是指种群中各年龄期个体数目的比例。据图 1 可知，水丰水库梭鲈种群幼年个体最多，成年个体其次，老年个体较少，其年龄结构为增长型。

2、一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。

【详解】(1) 据图 1 可知，梭鲈种群幼年个体最多，成年个体其次，老年个体较少，其种群的年龄结构为增长型，未来一段时间内其种群的出生率大于死亡率，故预测出水丰水库梭鲈种群数量的变化是增长型。

(2) 一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。对梭鲈和杂鱼的生活环境和食物来源进行的研究属于生态位的研究，梭鲈和杂鱼具有相同的生活环境和食物来源，说明二者的生态位重叠。据图 2 可知，梭鲈捕食杂鱼，同时梭鲈和杂鱼都捕食虾和轮虫，故梭鲈和杂鱼之间即有种间竞争关系，又有捕食关系。

(3) 据图 2 可知，梭鲈是最高营养级，与流经轮虫的能量相比较，流经梭鲈的能量不会流入下一营养级。据图 2 可知，轮虫会吃有机碎屑，梭鲈排出的粪便属于有机碎屑，故梭鲈排出的粪便中的能量能直接被轮虫利用。

(4) 加强用于梭鲈养殖的网箱管理，严防其继续向自然水域逃逸，可防止其影响水域的本土鱼类的生存；在梭鲈繁殖期增加对成鱼的捕捞强度，以降低种群出生率，防止其繁殖过快，影响水域的本土鱼类的生存：持续开展对水丰水库鱼类群落结构和梭鲈种群数量的调查监测，防止其影响水域的本土鱼类的生存。

23. (1) 延髓和脊髓 作用速度快，作用范围准确

(2)高级中枢对低级中枢具有调控作用（或唾液的分泌过程中存在神经系统的分级调节）

(3) 单向 钙离子浓度

(4) 催化和信息传递 促进唾液腺细胞释放淀粉酶

【分析】从功能上来看，外周神经系统可分为传入神经和传出神经，其中传出神经又可分为支配躯体运动的神经（躯体运动神经）和支配内脏器官的神经（内脏运动神经），而支配内脏、血管和腺体的传出神经，它们的活动不受意识支配，称为自主神经系统，自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成；②出生后无需训练就具有的反射，叫作非条件反射；出生后，在生活过程中通过学习和训练而形成的反射，叫作条件反射；条件反射是在非条件反射的基础上通过学习和训练而建立，这个过程中需要大脑皮层的参与。

【详解】(1) 据图 1 分析，进食时食物对口腔的刺激会引起唾液的分泌，控制这一活动的神经中枢位于延髓和脊髓，该过程为神经调节，相对于体液调节而言，神经调节的显著的优势是作用速度快，作用范围准确。

(2) 进食前人们看到自己喜欢的食物时，唾液的分泌量会增多，这一实例说明高级中枢对低级中枢具有调控作用（或唾液的分泌过程中存在神经系统的分级调节）。

(3) 在反射中，兴奋在神经纤维上是单向传导的。传出神经末梢释放的 ACh 与受体结合后引发唾液腺细胞膜的信号变化，进而引发细胞内 IP_3 增多，最终通过增加细胞内的钙离子浓度来调控唾液腺细胞分泌唾液。

(4) β 受体不仅能催化 ATP 的水解，还能与 NE 结合，说明膜蛋白的功能有催化和信息传递的作用，ATP 水解产生的 cAMP 的作用是促进唾液腺细胞释放淀粉酶。

24. (1) 显性性状和隐性性状 I、II、III

(2) VD、VE VB>VD, VB>VE 让品系一（全缘叶形卵圆形种核外形）与品系二（多裂叶形卵圆形种核外形）杂交，统计子代表型

(3) 伴 X 染色体隐性遗传 终止密码子提前出现

(4) 12 二分裂卵圆形：二分裂球形：多裂卵圆形：多裂球形=8:8:1:1

【分析】实验组合I：F₂中雌雄个体叶形比例均为二分裂:全缘 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（全缘）分离。实验组合II：F₂中雌雄个体叶形比例均为二分裂:多裂 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（多裂）分离。实验组合III：F₂中雌雄个体表型比例均为二分裂卵圆形:二分裂球形:多裂卵圆形:多裂球形 = 3:3:1:1，其中叶形比例为二分裂:多裂 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（多裂）分离。

【详解】(1) 性状分离是指杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象。实验组合I：F₂中雌雄个体叶形比例均为二分裂:全缘 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（全缘）分离。实验组合II：F₂中雌雄个体叶形比例均为二分裂:多裂 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（多裂）分离。实验组合III：F₂中雌雄个体表型比例均为二分裂卵圆形:二分裂球形:多裂卵圆形:多裂球形 = 3:3:1:1，其中叶形比例为二分裂:多裂 = 6:2 = 3:1，出现显性（二分裂）和隐性（多裂）分离。因此，所有实验组合（I、II、III）的 F₂ 均发生叶形性状分离。

(2) 实验组合I（品系一 × 野生型）F₁全为二分裂，F₂二分裂:全缘 = 3:1，说明二分裂（VB）对全缘（VD）为显性；实验组合II（品系二 × 野生型）F₁全为二分裂，F₂二分裂:多裂 = 3:1，说明二分裂（VB）对多裂（VE）为显性。野生型（VB）与两个突变体（VD 和 VE）均表现显隐性关系，且表型不同，表明 VD、VE 为属于染色体上同一位点突变的基因。显隐关系：由上述，VB 对 VD 显性，VB 对 VE 显性，即 VB>VD 且 VB>VE。VD 和 VE 的显隐关系未直接确定，需通过品系一（基因型 VDVD）与品系二（基因型 VEVE）杂交，统计子代表型。若 F₁为全缘，则 VD>VE；若 F₁为多裂，则 VE>VD。

(3) 实验组合III（品系三 × 品系二）中，F₁雌性为卵圆形、雄性为球形，F₂雌雄个体种核外形比例均为卵圆形:球形 = 1:1。F₁雌雄表型不同且 F₂分离比符合 X 连锁遗传特征：P 为 ♀ X^mX^m（球形）× ♂ X^MY（卵圆形），F₁♀ X^MX^m（卵圆形）、♂ X^mY（球形），F₂互交得雌雄种核比均为 1:1，表明球形为伴 X 染色体隐性遗传（隐性等位基因为 m）。球形基因因碱基对增添导致肽链变短，说明突变使 mRNA 中提前出现终止密码子，翻译提前终止。

(4) 实验组合II的 F₂二分裂卵圆形雄株：种核基因型均为 X^MY（卵圆形）；叶形基因型：由 F₂二分裂:多裂 = 3:1，二分裂个体中 VBVB:VBVE = 1:2（即 1/3 VBVB, 2/3 VBVE）。实验组合III的 F₂二分裂卵圆形雌株：种核基因型均为 X^MX^m（卵圆形）；叶形基因型：由 F₂表型比例及条件概率，VBVB:VBVE = 1:2（即 1/3 VBVB, 2/3 VBVE）。间行种植自由传粉：雌株（母本）接受雄株（父本）花粉，子代为所有可能杂交组合的混合。子代基因型种数：叶形基因型有 VBVB、VBVE、VEVE 3 种；种核基因型：雌性子代有 X^MX^M、X^MX^m 2 种，雄性子代有 X^MY、X^mY 2 种。性别分雌雄，故子代基因型总数 = 3 × 2 × 2 = 12 种。雄株概率为 1/2，叶形分布：P(二分裂) = P(VBVB 或 VBVE) = 8/9（由亲本等位基因频率计算：P(VB) = 2/3, P(VE) = 1/3, 子代 P(VBVB) = (2/3)² = 4/9, P(VBVE) = 2 × (2/3) × (1/3) = 4/9, P(VEVE) = (1/3)² = 1/9, 故 P(二分裂) = 4/9 + 4/9 = 8/9; P(多裂) = (1/9)。种核分布：P(卵圆形) = P(X^MY) = 1/2, P(球形) = P(X^mY) = 1/2。叶形与种核独立，故雄株表型概率：P(二分裂卵圆形) = P(雄) × P(二分裂) × P(卵圆形) = (1/2) × (8/9) × (1/2) = 2/9, P(二分裂球形) = (1/2) × (8/9) × (1/2) = 2/9, P(多裂卵圆形) = (1/2) × (1/9) × (1/2) = 1/36, P(多裂球形) = (1/2) × (1/9) × (1/2) = 1/36, 比例 = (2/9) : (2/9) : (1/36) : (1/36) = 8:8:1:1。

25. (1) 磷酸二酯键 BamHI 和 PstI KpnI 的识别序列不在启动子和终止子之间

且会破坏目的基因

(2) 甲 GGATCCTCTG

(3) 2/两 质粒 pET-20b 原有的 2 个 HindIII 切割位点被目的基因置换走 1 个后，得到环状的重组质粒仍然能被 HindIII 切割成 3 段 350

【分析】基因表达载体包括启动子、终止子、目的基因、标记基因、复制原点，其中启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点，复制原点可以保证质粒在受体细胞中能复制；终止子是基因转录停止的地方，而标记基因可以把含有目的基因的受体细胞筛选出来。

【详解】(1) 限制性内切核酸酶能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的磷酸二酯键断开。结合图 1 和图 2 分析，实验中应选择 BamHI 和 PstI 切割质粒 pET-20b，以实现目的基因与质粒的定向连接。不选择 KpnI 的原因是 KpnI 的识别序列位于启动子和终止子之间会破坏目的基因。

(2) 图 1 表示蛋白酶基因上一条链的碱基序列，箭头表示转录方向，转录是 mRNA 由 5'→3'，则目的基因转录的模板链是甲链。由于用 BamHI 和 PstI 切割质粒 pET-20b，复性时与此链相结合的引物上的碱基序列是 5'—GGATCCTCTG—3'。

(3) 质粒 pET-20b 原有的 2 个 HindIII 切割位点被目的基因置换走 1 个后，得到环状的重组质粒仍然能被 HindIII 切割成 3 段，推测蛋白酶基因上有 2 个 HindIII 的识别序列，同时也可以推理出目的基因的长度是 350bp。