

2015 年全国统一高考生物试卷（新课标 I）

一、选择题（每小题 6 分）

1. （6 分）下列叙述错误的是（ ）
 - A. DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同
 - B. 一个 tRNA 分子中只有一个反密码子
 - C. T₂ 噬菌体的核酸由脱氧核糖核苷酸组成
 - D. 控制细菌性状的基因位于拟核和线粒体中的 DNA 上
2. （6 分）下列关于植物生长素的叙述，错误的是（ ）
 - A. 植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素
 - B. 成熟茎韧皮部中的生长素可以进行非极性运输
 - C. 幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同
 - D. 豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响
3. （6 分）某同学给健康实验兔静脉滴注 0.9% 的 NaCl 溶液（生理盐水）20mL 后，会出现的现象是（ ）
 - A. 输入的溶液会从血浆进入组织液
 - B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10mL
 - C. 细胞内液 Na⁺ 的增加远大于细胞外液 Na⁺ 的增加
 - D. 输入的 Na⁺ 中 50% 进入细胞内液，50% 分布在细胞外液
4. （6 分）下列关于初生演替中草本阶段和灌木阶段的叙述，正确的是（ ）
 - A. 草本阶段与灌木阶段群落的丰富度相同
 - B. 草本阶段比灌木阶段的群落空间结构复杂
 - C. 草本阶段比灌木阶段的群落自我调节能力强
 - D. 草本阶段为灌木阶段的群落形成创造了适宜环境
5. （6 分）人或动物 PrP 基因编码一种蛋白（PrP^c），该蛋白无致病性。PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{sc}（朊粒），就具有了致病性，PrP^{sc} 可以诱导更多的 PrP^c 转变为 PrP^{sc}，实现朊粒的增殖，可以引起疯牛病，据此判断，下列叙述正确的是（ ）
 - A. 朊粒侵入机体后可整合到宿主的基因组中
 - B. 朊粒的增殖方式与肺炎双球菌的增殖方式相同

- C. 蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化
- D. PrP^c 转变为 PrP^{sc} 的过程属于遗传信息的翻译过程
6. (6 分) 抗维生素 D 佝偻病为 X 染色体显性遗传病, 短指为常染色体显性遗传病, 红绿色盲为 X 染色体隐性遗传病, 白化病为常染色体隐性遗传病, 关于这四种遗传病遗传特征的叙述, 正确的 ()
- A. 红绿色盲女性患者的父亲是该病的患者
- B. 短指的发病率男性高于女性
- C. 抗维生素 D 佝偻病的发病率男性高于女性
- D. 白化病通常会在一个家系的几代人中连续出现

二、非选择题

7. (9 分) 为了探究不同光照处理对植物光合作用的影响, 科学家以生长状态相同的某种植物为材料设计了 A、B、C、D 四组实验。各组实验的温度、光照强度和 CO₂ 浓度等条件相同、适宜且稳定, 每组处理的总时间均为 135s, 处理结束时测定各组材料中光合作用产物的含量。处理方法和实验结果如下:
- A 组: 先光照后黑暗, 时间各为 67.5s; 光合作用产物的相对含量为 50%。
- B 组: 先光照后黑暗, 光照和黑暗交替处理, 每次光照和黑暗时间各为 7.5s; 光合作用产物的相对含量为 70%。
- C 组: 先光照后黑暗, 光照和黑暗交替处理, 每次光照和黑暗时间各为 3.75ms (毫秒); 光合作用产物的相对含量为 94%。
- D 组 (对照组): 光照时间为 135s; 光合作用产物的相对含量为 100%。

回答下列问题:

- (1) 单位光照时间内, C 组植物合成有机物的量_____ (填“高于”、“等于”或“低于”) D 组植物合成有机物的量, 依据是_____; C 组和 D 组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要_____, 这些反应发生的部位是叶绿体的_____。
- (2) A、B、C 三组处理相比, 随着_____的增加, 使光下产生的_____能够及时利用与及时再生, 从而提高了光合作用中 CO₂ 的同化量。
8. (11 分) 肾上腺素和迷走神经都参与兔血压的调节, 回答相关问题:

- (1) 给实验兔静脉注射 0.01% 的肾上腺素 0.2mL 后，肾上腺素作用于心脏，心脏活动加强、加快，使血压升高。在这个过程中，肾上腺素作为激素起作用，心脏是肾上腺素作用的_____，肾上腺素对心脏起作用后被_____，血压恢复。肾上腺素的作用是_____（填“催化”、“供能”或“传递信息”）。
- (2) 剪断实验兔的迷走神经后刺激其靠近心脏的一端，迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱、减慢、血压降低。在此过程中，心脏活动的调节属于_____调节。乙酰胆碱属于_____（填“酶”、“神经递质”或“激素”），需要与细胞膜上的_____结合才能发挥作用。
- (3) 肾上腺素和乙酰胆碱在作用于心脏、调节血压的过程中所具有的共同特点是_____（答出一个特点即可）。

9. （10 分）现有一未受人类干扰的自然湖泊，某研究小组考察了湖泊中处于食物链最高营养级的某鱼种群的年龄组成，结果如下表。

年龄	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	≥12
个体数	92	187	121	70	69	62	63	72	64	55	42	39	264

注：表中 1+ 代表鱼的年龄大于等于 1，小于 2，其他以此类推。

回答下列问题

- (1) 通常，种群的年龄结构大致可以分为三种类型，分别是_____。研究表明：该鱼在 3+ 时达到性成熟（进入成年），9+ 时丧失繁殖能力（进入老年）根据表中数据可知幼年、成年、老年三个年龄组个体数的比例为_____，由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是_____。
- (2) 如果要调查这一湖泊中该鱼的种群密度，常用的调查方法是_____。该方法常用于调查_____强、活动范围广的动物的种群密度。
- (3) 在该湖泊中，能量沿食物链流动时，所具有的两个特点是_____。
10. （9 分）假设某果蝇种群中雌雄个体数目相等，且对于 A 和 a 这对等位基因来说只有 Aa 一种基因型，回答下列问题：
- (1) 若不考虑基因突变和染色体变异，则该果蝇种群中 A 基因频率：a 基因频率为_____，理论上，该果蝇种群随机交配产生的第一代中 AA、Aa 和 aa 的数量比为_____，A 基因频率为_____。
- (2) 若该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有 Aa 和 aa 两种基因型，

且比例为 2: 1, 则对该结果最合理的解释是_____, 根据这一解释, 第一代再随机交配, 第二代中 Aa 和 aa 基因型个体数量的比例应为_____.

三、选考题【生物-选修 1: 生物技术实验】

11. (15 分) 已知微生物 A 可以产生油脂, 微生物 B 可以产生脂肪酶. 脂肪酶和油脂可用于生物柴油的生产. 回答有关问题:

- (1) 显微观察时, 微生物 A 菌体中的油脂通常可用_____染色. 微生物 A 产生的油脂不易挥发, 可选用_____ (填“萃取法”或“水蒸气蒸馏法”) 从菌体中提取.
- (2) 为了从自然界中获得能产生脂肪酶的微生物 B 的单菌落, 可从含有油料作物种子腐烂物的土壤中取样, 并应选用以_____为碳源的固体培养基进行培养. 从功能上划分该培养基属于_____培养基
- (3) 若要测定培养液中微生物 B 的菌体数, 可在显微镜下用_____直接计数; 若要测定其活菌数量, 可选用_____法进行计数.
- (4) 为了确定微生物 B 产生的脂肪酶的最适温度, 某同学测得相同时间内, 在 35°C、40°C、45°C 温度下降解 10g 油脂所需酶量依次为 4mg、1mg、6mg, 则上述三个温度中, _____°C 条件下该酶活力最小. 为了进一步确定该酶的最适温度, 应围绕_____°C 设计后续实验.

(二) 【生物-选修 3: 现代生物科技专题】

12. HIV 属于逆转录病毒, 是艾滋病的病原体, 回答下列问题:

- (1) 用基因工程方法制备 HIV 的某蛋白 (目的蛋白) 时, 可先提取 HIV 中的_____, 以其作为模板, 在_____的作用下合成_____, 获取该目的蛋白的基因, 构建重组表达载体, 随后导入受体细胞.
- (2) 从受体细胞中分离纯化出目的蛋白, 该蛋白作为抗原注入机体后, 刺激机体产生的可与此蛋白结合的相应分泌蛋白是_____, 该分泌蛋白可用于检测受试者血清中的 HIV, 检测的原理是_____.
- (3) 已知某种菌导致的肺炎在健康人群中罕见, 但是在艾滋病患者中却多发, 引起这种现象的根本原因是 HIV 主要感染和破坏了患者的部分_____细胞,

降低了患者免疫系统的防卫功能。

(4) 人的免疫系统有_____癌细胞的功能，艾滋病患者由于免疫功能缺陷，易发生恶性肿瘤。

2015 年全国统一高考生物试卷（新课标 I）

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题 6 分）

1. （6 分）下列叙述错误的是（ ）

- A. DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同
- B. 一个 tRNA 分子中只有一个反密码子
- C. T₂ 噬菌体的核酸由脱氧核糖核苷酸组成
- D. 控制细菌性状的基因位于拟核和线粒体中的 DNA 上

【考点】1B：核酸的基本组成单位；3C：ATP 的化学组成和特点；7D：RNA 分子的组成和种类.

【分析】一个 tRNA 中只含有一个反密码子，只能转运一种氨基酸.

ATP 的结构简式为 A- P~P~P，DNA 由脱氧核糖核苷酸组成，一分子脱氧核糖核苷酸由一分子磷酸、一分子脱氧核糖、一分子含氮碱基组成，DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同，都是 C、H、O、N、P.

原核生物只有一种细胞器是核糖体.

【解答】解：A、DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同，都是 C、H、O、N、P，A 正确；

B、一个 tRNA 只能转运一种氨基酸。只含有一个反密码子，B 正确；

C、T₂ 噬菌体的核酸是 DNA，由脱氧核糖核苷酸组成，C 正确；

D、细菌是原核生物，没有线粒体，此外细菌的基因也可以位于质粒上，D 错误。
故选：D。

【点评】本题考查了 ATP、DNA 的组成元素、T₂ 噬菌体的核酸种类、原核生物的结构，综合性较强，难度适中.

2. （6 分）下列关于植物生长素的叙述，错误的是（ ）

- A. 植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素

- B. 成熟茎韧皮部中的生长素可以进行非极性运输
- C. 幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同
- D. 豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响

【考点】C3: 生长素的产生、分布和运输情况; C4: 生长素的作用以及作用的两重性.

【分析】生长素的作用具有两重性, 即低浓度起促进作用, 高浓度起抑制作用; 不同器官对生长素的敏感性不同, 根、芽、茎对生长素的敏感性依次降低; 不同细胞对生长素的敏感性也不同, 一般情况下, 成熟的细胞对生长素较不敏感, 幼嫩的细胞对生长素较敏感。

【解答】解: A、色氨酸可转变为生长素, A 正确;

B、成熟茎韧皮部的筛管中的生长素可以进行非极性运输, B 正确;

C、幼嫩的植物细胞对生长素更敏感, C 错误;

D、豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响, D 正确。

故选: C。

【点评】本题考查生长素相关知识, 意在考查考生对知识点的识记理解掌握程度。

3. (6 分) 某同学给健康实验兔静脉滴注 0.9% 的 NaCl 溶液 (生理盐水) 20mL 后, 会出现的现象是 ()

- A. 输入的溶液会从血浆进入组织液
- B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10mL
- C. 细胞内液 Na^+ 的增加远大于细胞外液 Na^+ 的增加
- D. 输入的 Na^+ 中 50% 进入细胞内液, 50% 分布在细胞外液

【考点】E9: 内环境的理化特性.

【分析】内环境的理化性质主要包括渗透压、pH 和温度, 其中血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。在组成细胞外液的各种无机盐离子中, 含量上占有明显优势的是 Na^+ 和 Cl^- , 细胞外液渗透压的 90% 来源于 Na^+ 和 Cl^-

· 血浆 pH 能维持相对稳定的原因是血浆中存在缓冲物质。

【解答】解：A、输入的溶液进入血液，随血液运输，会从血浆通过毛细血管壁细胞，进入组织液，A 正确；

B、输入的 Na^+ 中大多数进入细胞外液，故细胞内液和细胞外液不会分别增加 10mL，B 错误；

C、细胞内液 Na^+ 的增加小于细胞外液 Na^+ 的增加，C 错误；

D、输入的 Na^+ 中大多数进入细胞外液，D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查内环境的稳态，要求考生识记内环境稳态的概念、实质、调节机制及生理意义，明确内环境稳态是一种动态的相对稳定状态，再结合所学的知识准确判断各选项。

4. （6 分）下列关于初生演替中草本阶段和灌木阶段的叙述，正确的是（ ）

- A. 草本阶段与灌木阶段群落的丰富度相同
- B. 草本阶段比灌木阶段的群落空间结构复杂
- C. 草本阶段比灌木阶段的群落自我调节能力强
- D. 草本阶段为灌木阶段的群落形成创造了适宜环境

【考点】F6：群落的演替。

【分析】群落演替的过程可人为划分为三个阶段：

（1）侵入定居阶段（先锋群落阶段）。一些物种侵入裸地定居成功并改良了环境，为以后入侵的同种或异种物种创造有利条件。

（2）竞争平衡阶段。通过种内或种间竞争，优势物种定居并繁殖后代，劣势物种被排斥，相互竞争过程中共存下来的物种，在利用资源上达到相对平衡。

（3）相对稳定阶段。物种通过竞争，平衡地进入协调进化，资源利用更为充分有效，群落结构更加完善，有比较固定的物种组成和数量比例，群落结构复杂，层次多。

总的来说，是从简单到复杂，由脆弱到稳定，碳积累与消耗最终趋于平衡。

【解答】解：A、灌木阶段群落的丰富度高于草本阶段，A 错误；

- B、灌木阶段比草本阶段的群落空间结构复杂，B 错误；
- C、灌木阶段比草本阶段的群落自我调节能力强，C 错误；
- D、草本阶段逐渐发展到灌木阶段，其中草本阶段为灌木阶段的群落形成创造了适宜环境，D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查群落演替的相关知识，要求考生识记群落演替的概念、类型，能对出生演替和次生演替进行比较；掌握群落演替的类型，能结合所学的知识准确判断各选项，属于考纲理解层次的考查。

5. （6 分）人或动物 PrP 基因编码一种蛋白（PrP^c），该蛋白无致病性．PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{sc}（朊粒），就具有了致病性，PrP^{sc} 可以诱导更多的 PrP^c 转变为 PrP^{sc}，实现朊粒的增殖，可以引起疯牛病，据此判断，下列叙述正确的是（ ）
- A. 朊粒侵入机体后可整合到宿主的基因组中
- B. 朊粒的增殖方式与肺炎双球菌的增殖方式相同
- C. 蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化
- D. PrP^c 转变为 PrP^{sc} 的过程属于遗传信息的翻译过程

【考点】7H：中心法则及其发展．

【分析】据题意可知：疯牛病的原因是蛋白质的增殖，不同于其他病毒的增殖方式，是蛋白质诱导的蛋白质增殖，不属于翻译过程．

【解答】解：A、根据题意可知：朊粒的化学本质是蛋白质，蛋白质不可以整合到基因组中，A 错误；

- B、肺炎双球菌是原核生物，其增殖方式是二分裂，而朊粒的增殖是诱导更多的 PrP^c 转变为 PrP^{sc}，二者增殖方式不同，B 错误；

- C、结构决定功能，蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化，C 正确；

- D、翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程，PrP^c 转变为 PrP^{sc} 的过程没有 mRNA 模板，不属于翻译过程，D 错误。

故选：C。

【点评】本题以信息题的形式给出了疯牛病的成因，意在考查考生理解能力，结合所学知识点，结合具体选项作答的能力，对于转录和翻译的相关知识点的识记总结是解题的关键。

6. (6分) 抗维生素 D 佝偻病为 X 染色体显性遗传病，短指为常染色体显性遗传病，红绿色盲为 X 染色体隐性遗传病，白化病为常染色体隐性遗传病，关于这四种遗传病遗传特征的叙述，正确的 ()
- A. 红绿色盲女性患者的父亲是该病的患者
 - B. 短指的发病率男性高于女性
 - C. 抗维生素 D 佝偻病的发病率男性高于女性
 - D. 白化病通常会在一个家系的几代人中连续出现

【考点】A4: 常见的人类遗传病。

【专题】41: 正推法; 52D: 人类遗传病。

【分析】一、几种常见的单基因遗传病及其特点:

- 1、伴 X 染色体隐性遗传病: 如红绿色盲、血友病等, 其发病特点: (1) 男患者多于女患者; (2) 隔代交叉遗传, 即男患者将致病基因通过女儿传给他的外孙。
- 2、伴 X 染色体显性遗传病: 如抗维生素 D 性佝偻病, 其发病特点: (1) 女患者多于男患者; (2) 世代相传。
- 3、常染色体显性遗传病: 如多指、并指、软骨发育不全等, 其发病特点: 患者多, 多代连续得病。
- 4、常染色体隐性遗传病: 如白化病、先天聋哑、苯丙酮尿症等, 其发病特点: 患者少, 个别代有患者, 一般不连续。
- 5、伴 Y 染色体遗传: 如人类外耳道多毛症, 其特点是: 传男不传女。

二、调查人类遗传病时, 最好选取群体中发病率相对较高的单基因遗传病, 如色盲、白化病等; 若调查的是遗传病的发病率, 则应在群体中抽样调查, 选取的样本要足够的多, 且要随机取样; 若调查的是遗传病的遗传方式, 则应以患者家庭为单位进行调查, 然后画出系谱图, 再判断遗传方式。

【解答】解：A、红绿色盲是伴 X 染色体隐性遗传病，女患者的父亲和儿子都患病，A 正确；

B、短指是常染色体显性遗传病，男性和女性的发病率相同，B 错误；

C、抗维生素 D 佝偻病属于伴 X 染色体显性遗传病，其特点之一是女患者多于男患者，C 错误；

D、白化病属于常染色体隐性遗传病，往往不会在一个家系的几代人中连续出现，D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查常见的人类遗传病及调查人类遗传病的相关知识，要求考生识记几种常见人类遗传病的类型、特点及意义；识记调查人类遗传病的调查对象、调查内容及范围，能结合所学的知识准确判断各选项。

二、非选择题

7. （9 分）为了探究不同光照处理对植物光合作用的影响，科学家以生长状态相同的某种植物为材料设计了 A、B、C、D 四组实验。各组实验的温度、光照强度和 CO_2 浓度等条件相同、适宜且稳定，每组处理的总时间均为 135s，处理结束时测定各组材料中光合作用产物的含量。处理方法和实验结果如下：

A 组：先光照后黑暗，时间各为 67.5s；光合作用产物的相对含量为 50%。

B 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 7.5s；光合作用产物的相对含量为 70%。

C 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 3.75ms（毫秒）；光合作用产物的相对含量为 94%。

D 组（对照组）：光照时间为 135s；光合作用产物的相对含量为 100%。

回答下列问题：

（1）单位光照时间内，C 组植物合成有机物的量高于（填“高于”、“等于”或“低于”）D 组植物合成有机物的量，依据是C 组只用了 D 组一半的光照时间，其光合作用产物的相对含量却是 D 组的 94%；C 组和 D 组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要光照，这些反应发生的部位是叶绿体的基质。

(2) A、B、C 三组处理相比, 随着 光照和黑暗交替频率 的增加, 使光下产生的 ATP 和还原型辅 II 能够及时利用与及时再生, 从而提高了光合作用中 CO_2 的同化量。

【考点】3L: 影响光合作用速率的环境因素。

【专题】114: 实验性简答题; 51C: 光合作用与细胞呼吸。

【分析】影响光合作用的主要环境因素有光照强度、温度和二氧化碳浓度等。根据题干实验结果分析, 随着黑暗与光照的交替频率的增加, 光合作用产物的相对含量增加, 没有黑暗处理时光合作用的产物的相对含量最高。据此分析作答。

【解答】解: (1) 根据题意可知, 由于 C 组只用了 D 组光照时间的一半, 其光合作用产物的相对含量却是 D 组的 94%, 所以单位光照时间内, C 组植物合成有机物的量高于 D 组植物合成有机物的量。C 组和 D 组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要光照。黑暗中能够进行的是光合作用的暗反应, 反应的场所是叶绿体基质。

(2) 根据实验结果可知, A、B、C 三组处理相比, 随着光照与黑暗的交替频率的增加, 使光下产生的 ATP 与 [H] 能够及时参与暗反应并及时再生, 提高了光合作用中 CO_2 的同化量。

故答案为:

(1) 高于 C 组只用了 D 组一半的光照时间, 其光合作用产物的相对含量却是 D 组的 94% 光照 基质

(2) 光照和黑暗交替频率 ATP 和还原型辅 II

【点评】本题以实验为背景主要考查光合作用的过程, 意在强化学生对光合作用的过程的理解与对实验结果的分析与处理, 题目难度中等。

8. (11 分) 肾上腺素和迷走神经都参与兔血压的调节, 回答相关问题:

(1) 给实验兔静脉注射 0.01% 的肾上腺素 0.2mL 后, 肾上腺素作用于心脏, 心脏活动加强、加快, 使血压升高。在这个过程中, 肾上腺素作为激素起作用, 心脏是肾上腺素作用的 靶器官, 肾上腺素对心脏起作用后被 灭活,

血压恢复。肾上腺素的作用是传递信息（填“催化”、“供能”或“传递信息”）。

(2) 剪断实验兔的迷走神经后刺激其靠近心脏的一端，迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱、减慢、血压降低。在此过程中，心脏活动的调节属于神经调节。乙酰胆碱属于神经递质（填“酶”、“神经递质”或“激素”），需要与细胞膜上的受体结合才能发挥作用。

(3) 肾上腺素和乙酰胆碱在作用于心脏、调节血压的过程中所具有的共同特点是都需要与相应的受体结合后才能发挥作用（发挥作用之后都会灭活）（答出一个特点即可）。

【考点】E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用。

【专题】41：正推法；532：神经调节与体液调节。

【分析】血压的调节是一个神经体液调节过程。肾上腺素的生理作用是作用于靶细胞心脏细胞，促进心跳，作用后立刻被灭活。激素只能传递调节代谢的信息，本身并不参与代谢。迷走神经通过释放神经递质作用于心脏细胞表面的受体发挥作用。激素与神经递质作用的共同点主要有都需要与相应的受体结合后才能发挥作用，发挥作用后都立刻被灭活或运走，都属于信息物质，不参与代谢，只传递调节代谢的信息。

【解答】解：（1）肾上腺素作用的靶器官是心脏，肾上腺素发挥作用后被灭活。肾上腺素的作用是只能传递调节代谢的信息，自身并不参与代谢。

（2）迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱减慢，血压降低，这一过程心脏活动的调节属于神经调节。乙酰胆碱属于神经递质，需要与细胞膜上的受体结合后发挥作用。发挥完作用后失活。

（3）激素与神经递质作用的共同点主要有：1、都需要与相应的受体结合后才能发挥作用，2、发挥作用后都立刻被灭活或运走。

故答案为：

（1）靶器官 灭活 传递信息

（2）神经 神经递质 受体

（3）都需要与相应的受体结合后才能发挥作用（发挥作用之后都会灭活）

【点评】本题以血压的调节为背景主要考查神经-体液调节和激素与神经递质的作用特点，意在强化学生对神经-体液调节的相关知识和激素与神经递质作用的异同点的识记、理解与运用。

9. (10分) 现有一未受人类干扰的自然湖泊，某研究小组考察了湖泊中处于食物链最高营养级的某鱼种群的年龄组成，结果如下表。

年龄	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	≥12
个体数	92	187	121	70	69	62	63	72	64	55	42	39	264

注：表中 1+ 代表鱼的年龄大于等于 1，小于 2，其他以此类推。

回答下列问题

- (1) 通常，种群的年龄结构大致可以分为三种类型，分别是 增长型、衰退型、稳定型。研究表明：该鱼在 3+ 时达到性成熟（进入成年），9+ 时丧失繁殖能力（进入老年）根据表中数据可知幼年、成年、老年三个年龄组个体数的比例为 1: 1: 1，由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是 保持稳定。
- (2) 如果要调查这一湖泊中该鱼的种群密度，常用的调查方法是 标志重捕法。该方法常用于调查 活动能力 强、活动范围广的动物的种群密度。
- (3) 在该湖泊中，能量沿食物链流动时，所具有的两个特点是 单向流动、逐级递减。

【考点】F1：种群的特征；F3：估算种群密度的方法；G4：物质循环和能量流动的基本规律及其应用。

【专题】122：数据表格；536：种群和群落。

【分析】种群的年龄组成：（1）增长型：种群中幼年个体很多，老年个体很少，这样的种群正处于发展时期，种群密度会越来越大。（2）稳定型：种群中各年龄期的个体数目比例适中，数目接近。这样的种群正处于稳定时期，种群密度在一段时间内会保持稳定。（3）衰退型：种群中幼年个体较少，而老年个体较多，这样的种群正处于衰退时期，种群密度会越来越小。

对于活动能力强、活动范围大的个体调查种群密度时适宜用标志重捕法，而一般植物和个体小、活动能力小的动物以及虫卵等种群密度的调查方式常用的是

样方法.

能量流动的特点是单向流动, 逐级递减.

【解答】解: (1) 种群的年龄结构大致可以分为增长型、衰退型、稳定型三种类型. 研究表明: 该鱼在 3+ 时达到性成熟 (进入成年), 9+ 时丧失繁殖能力 (进入老年), 根据表中数据可知幼年、成年和老年 3 个年龄组个体数的比例为 $(92+187+121) : (70+69+62+63+72+64) : (55+42+39+264) = 400 : 420 : 400 \approx 1 : 1 : 1$, 由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是保持稳定.

(2) 对于活动能力强、活动范围大的个体调查种群密度时适宜用标志重捕法, 所以调查这一湖泊中该鱼的种群密度, 常用的调查方法是标志重捕法.

(3) 在该湖泊中, 能量沿食物链流动时, 所具有的两个特点是单向流动、逐级递减.

故答案为:

(1) 增长型、衰退型、稳定型 1: 1: 1 保持稳定

(2) 标志重捕法 活动能力

(3) 单向流动、逐级递减

【点评】本题考查种群的年龄组成、种群密度和能量流动的相关知识, 意在考查学生的图表分析能力和判断能力, 运用所学知识综合分析问题的能力.

10. (9 分) 假设某果蝇种群中雌雄个体数目相等, 且对于 A 和 a 这对等位基因来说只有 Aa 一种基因型, 回答下列问题:

(1) 若不考虑基因突变和染色体变异, 则该果蝇种群中 A 基因频率: a 基因频率为 1: 1, 理论上, 该果蝇种群随机交配产生的第一代中 AA、Aa 和 aa 的数量比为 1: 2: 1, A 基因频率为 50%.

(2) 若该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有 Aa 和 aa 两种基因型, 且比例为 2: 1, 则对该结果最合理的解释是 A 基因纯合致死, 根据这一解释, 第一代再随机交配, 第二代中 Aa 和 aa 基因型个体数量的比例应为 1: 1.

【考点】B5: 基因频率的变化.

【分析】1、由题意知，该果蝇种群只有一种基因型 Aa ，因此 A 的基因频率与 a 的基因频率相等，都是 50%，该种群果蝇自由交配与自交的遗传图解相同，后代基因型频率是 $AA:Aa:aa=1:2:1$ ；

2、存在显性纯合致死现象时，由题意判断致死的基因型，然后写出子一代存活的基因型及比例关系，并根据分离定律写出子一代产生的配子的基因型及比例关系，进而写出第一代再随机交配，第二代中基因型及比例，结合纯合致死进行解答。

【解答】解：（1）由题干可知，该种群中的基因型只有 Aa ，因此 A 和 a 的基因频率之比是 $1:1$ ；该果蝇种群的基因型都是 Aa ，因此随机交配产生的后代的基因型及比例是 $AA:Aa:aa=1:2:1$ ；随机交配后代 A 的基因频率是 $25\%+50\%\div 2=50\%$ 。

（2）如果该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有 Aa 和 aa 两种基因型，且比例为 $2:1$ ，说明该果蝇存在显性纯合致死现象，第一代产生的配子的基因型及比例是 $A:a=1:2$ ，第一代再随机交配，产生后代的基因型及比例是 $AA:Aa:aa=1:4:4$ ，其中 AA 显性纯合致死，因此 $Aa:aa=1:1$ 。

故答案为：

（1） $1:1$ $1:2:1$ 50%

（2） A 显性纯合致死 $1:1$

【点评】本题的知识点是基因频率的计算方法，基因分离定律和实质和应用，随机交配与自交遗传概率计算的不同点，旨在考查学生理解所学知识的要点，把握知识的内在联系并应用相关知识综合解决问题的能力。

三、选考题【生物-选修 1：生物技术实验】

11. （15 分）已知微生物 A 可以产生油脂，微生物 B 可以产生脂肪酶。脂肪酶和油脂可用于生物柴油的生产。回答有关问题：

（1）显微观察时，微生物 A 菌体中的油脂通常可用 苏丹Ⅲ（或苏丹Ⅳ） 染色。微生物 A 产生的油脂不易挥发，可选用 萃取法（填“萃取法”或“水蒸气蒸馏法”）从菌体中提取。

（2）为了从自然界中获得能产生脂肪酶的微生物 B 的单菌落，可从含有油料作

物种子腐烂物的土壤中取样，并应选用以油脂为碳源的固体培养基进行培养。从功能上划分该培养基属于选择性培养基

(3) 若要测定培养液中微生物 B 的菌体数，可在显微镜下用血细胞计数板直接计数；若要测定其活菌数量，可选用稀释涂布平板法进行计数。

(4) 为了确定微生物 B 产生的脂肪酶的最适温度，某同学测得相同时间内，在 35℃、40℃、45℃温度下降解 10g 油脂所需酶量依次为 4mg、1mg、6mg，则上述三个温度中，45℃条件下该酶活力最小。为了进一步确定该酶的最适温度，应围绕40℃设计后续实验。

【考点】I4：微生物的利用。

【专题】114：实验性简答题；541：微生物的分离、培养和应用；542：酶的应用；543：从生物材料提取特定成分。

【分析】植物有效成分的提取可用蒸馏法、压榨法或萃取法，因为植物油不挥发，所以不适合采用蒸馏法提取，应用压榨法或萃取法提取。植物油中不含矿物质元素，只为微生物提供碳源，培养基灭菌常用高压蒸汽灭菌，测定微生物的数量，可以用显微镜直接计数或稀释涂布平板法。分离出的脂肪酶要对其活性进行检测，以确定其实用价值。

【解答】解：（1）脂肪可被苏丹Ⅲ（苏丹Ⅳ）染成橘黄色（红色）故显微观察时，微生物 A 菌体中的油脂通常可用苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染色。因为植物油不挥发，所以不适合采用蒸馏法提取，应用压榨法或萃取法提取。

（2）筛选产脂肪酶的微生物 B 时，应该使用只有目的菌能够生存的，其他微生物不能生存的选择培养基，培养基中应该添加油脂作为唯一碳源。从功能上划分该培养基属于选择性培养基。

（3）若要测定培养液中微生物 B 的菌体数，可在显微镜下用血细胞计数板直接计数；若要测定其活菌数量，可选用稀释涂布平板法进行计数。

（4）为了确定微生物 B 产生的脂肪酶的最适温度，某同学测得相同时间内，在 35℃、40℃、45℃温度下降解 10g 油脂所需酶量依次为 4mg、1mg、6mg，则上述三个温度中，45℃条件下该酶活力最小，该酶的最适温度为 40℃左右，为了进一步确定该酶的最适温度，应围绕 40℃设计后续实验。

故答案为：

- (1) 苏丹Ⅲ（或苏丹Ⅳ） 萃取法
- (2) 油脂 选择性
- (3) 血细胞计数板 稀释涂布平板
- (4) 45 40

【点评】本题主要考查植物有效成分的提取等相关知识，意在考查考生的识记能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，准确判断问题的能力，属于考纲识记和理解层次的考查。

（二）【生物-选修3：现代生物科技专题】

12. HIV 属于逆转录病毒，是艾滋病的病原体，回答下列问题：

- (1) 用基因工程方法制备 HIV 的某蛋白（目的蛋白）时，可先提取 HIV 中的 RNA，以其作为模板，在 逆转录酶 的作用下合成 cDNA，获取该目的蛋白的基因，构建重组表达载体，随后导入受体细胞。
- (2) 从受体细胞中分离纯化出目的蛋白，该蛋白作为抗原注入机体后，刺激机体产生的可与此蛋白结合的相应分泌蛋白是 抗体，该分泌蛋白可用于检测受试者血清中的 HIV，检测的原理是 抗原抗体特异性结合。
- (3) 已知某种菌导致的肺炎在健康人群中罕见，但是在艾滋病患者中却多发，引起这种现象的根本原因是 HIV 主要感染和破坏了患者的部分 T 细胞，降低了患者免疫系统的防卫功能。
- (4) 人的免疫系统有 防卫和监控 癌细胞的功能，艾滋病患者由于免疫功能缺陷，易发生恶性肿瘤。

【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用；Q2：基因工程的原理及技术。

【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。

【解答】解：（1）提取 HIV 中的 RNA，以其作为模板，在逆转录酶的作用下合成 cDNA，可以获取该目的蛋白的基因。

（2）抗原注入机体后，刺激机体产生特异性的抗体，抗体是免疫球蛋白。该抗体可用于检测受试者血清中的 HIV，与抗原发生特异性结合。

（3）HIV 侵入人体后主要感染和破坏了患者的部分 T 细胞，降低了患者免疫系统的防卫功能。

（4）人的免疫系统有防卫和监控功能。

故答案为：

（1）RNA 逆转录酶 cDNA

（2）抗体 抗原抗体特异性结合

（3）T

（4）防卫和监控

【点评】本题主要是对艾滋病方面知识的考查，考查了学生对艾滋病基础知识的掌握，解答本题的关键是明确艾滋病的发病机理及掌握艾滋病的传播途径。