

生 物

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分，共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。

一、选择题(本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 通过肽键连接的、且具有信息交流功能、又由神经元分泌的物质是
A. 胰岛素 B. 乙酰胆碱 C. 通道蛋白 D. 抗利尿激素
2. 下列是氮循环中的各种反应，属于反硝化作用的是
A. 将氮气形成氨
B. 将尿素和尿酸转变为氨
C. 将氨和铵盐氧化为亚硝酸和硝酸盐
D. 将硝酸盐等含量氮化合物转化为氮气等
3. 当毛虫啃食欧洲玉米时，它会释放出一种挥发性的 β -石竹烯，引来寄生蜂。寄生蜂会将卵产在毛虫体内，几周后卵孵化的同时也就杀死了毛虫。但人工损伤或摘去叶片后，该植物不会出现上述反应。下列叙述错误的是
A. β -石竹烯属于生态系统中化学信息
B. 该信息能影响群落的演替方向
C. 该信息可调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定
D. 与人工损伤叶片相比，害虫唾液中的某种物质可引发植物产生该种挥发性物质
4. 可用数学方法分析果蝇数量的增长规律，可得出其种群增长的数学模型。下列叙述正确的是
A. 广口瓶底部铺一层 2 cm 厚的棉花，用两层密封薄膜扎紧瓶口
B. 若果蝇数量不易直接计数时，可先在培养瓶内放入乙醚棉花团，麻醉后倒出计数
C. 在实验条件下，用水果培养果蝇，其种群数量呈现指数增长
D. 在广口瓶内培养果蝇过程中，其增长率逐渐降低
5. 人体剧烈运动时，同时存在需氧呼吸和厌氧呼吸。下列叙述正确的是
A. 这两种呼吸产生的氢，前者都是还原氧气，后者是还原丙酮酸
B. 剧烈运动时所需能量主要来自厌氧呼吸提供
C. 这两种呼吸类型的每个阶段都能产生 ATP
D. 这两种呼吸第一阶段相同，第二阶段都有二氧化碳放出
6. 细胞膜和细胞内多种结构边界的膜称为生物膜，有利于完成各自的功能，且又相互联系。下列叙述正确的是
A. 胰蛋白酶的合成与分泌涉及到的结构都属于生物膜系统
B. 细胞内合成的胆固醇等脂溶性物质可直接扩散到细胞外，不需要生物膜系统参与
C. 细胞自身衰老的细胞结构和碎片等的消化不需要生物膜系统参与
D. 许多膜结构之间通过囊泡的定向运输而实现相互转化

7. 分布在某海岛上的一种涉禽种群 X, 因受地壳运动分化出两个岛, 受不同气候等因素的影响, 历经上百万年, 逐渐演变为现今两个不同的涉禽物种, 具体演化进程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 自然选择的直接对象是种群 X 中不同的等位基因
 B. 种群 1 个体之间在脚、翅、喙等形态和长短方面的差异, 体现了物种的多样性
 C. 品系 1 和品系 2 的形成说明这两个海岛的上涉禽都发生了进化
 D. 物种 1 和物种 2 的形成是生物与环境协同进化的结果
8. PCR 技术是在 DNA 聚合酶作用下, 在体外进行 DNA 大量扩增的一种分子生物技术。下列叙述正确的是

- A. 双链 DNA 在高温下氢键和磷酸二酯键断裂形成 2 条 DNA 单链
 B. 温度降低后, 单链 DNA 和引物结合的部分碱基序列相同
 C. 以 2 条 DNA 单链为模板, 以 4 种 NTP 为原料, 经耐高温酶在高温下合成 2 个新的 DNA
 D. 设置 PCR 仪的温度进行反应可重复循环多次, DNA 呈指数式扩增

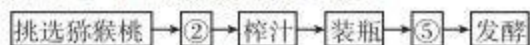
9. 细胞培养是动物和植物细胞工程的基础, 但两者有所不同。下列叙述错误的是

- A. 两者培养基的成分有所不同, 但易获得某种优良个体
 B. 为了获得单细胞悬液, 所用的材料和操作有所不同
 C. 为了获得杂交细胞, 所需要提供的诱导因素有所不同
 D. 动物细胞的传代培养比植物组织继代培养更易获得细胞株

10. 在观察人体血液分层现象的活动中, 自上而下分为上、中、下 3 层。下列叙述正确的是

- A. 具有运输氧气能力的细胞在上层
 B. 参与特异性免疫的细胞在中层
 C. 若要检测谷丙转氨酶是否超标, 可从下层取样
 D. 主要由蛋白质决定血浆渗透压大小的物质是在上层

11. 猕猴桃酒制作的步骤如图所示。下列分析错误的是

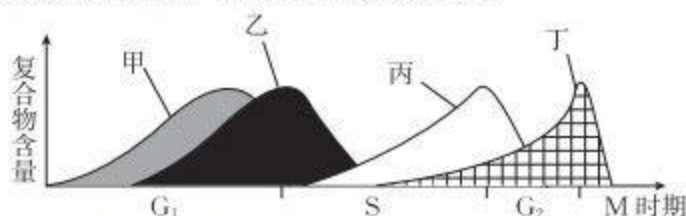


- A. 步骤②中先对猕猴桃冲洗, 再除去枝梗
 B. 要体现当地传统发酵风味, 步骤⑤要加入混菌液
 C. 发酵过程中给发酵罐施以负压, 乙醇的产量会降低
 D. 将装着猕猴桃酒有小孔瓶盖的干净矿泉水瓶, 放在温暖处一天后可闻到果醋

12. 当新冠病毒感染机体时会大量增殖, 但机体会依靠免疫系统清除。下列叙述正确的是

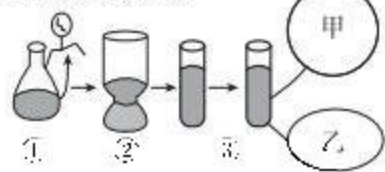
- A. 入侵的新冠病毒在人体细胞内经 RNA 聚合酶转录形成大量新冠病毒 RNA
 B. 当大量新冠病毒感染机体时, 人体可适当提高体温来快速强化特异性免疫系统
 C. 抗原检测是用抗原来检测新冠病毒变异性相对较少的蛋白
 D. 某人注射过的新冠病毒的疫苗, 会与入侵的相应病毒产生对应的结合

13. 细胞周期是靠细胞内部一系列精确调控实现的。在此过程中各种周期蛋白与不同的蛋白激酶结合形成复合物,促进细胞进入下一个阶段。如复合蛋白质(乙)负责检查 G_1 到 S 期,检查通过则细胞周期继续进行,不通过则细胞进入 G_0 期(不生长、不增殖),不同时期细胞各种蛋白复合体的含量变化如图所示。据图分析错误的是



- A. 若将 G_2 期细胞与 M 期细胞融合,使融合的细胞进入 M 期的时间延后
 B. 复合物(甲)的合成被抑制,会影响复合物(乙)的量,进而影响到 DNA 复制
 C. 复合物(丁)量增多有助于染色体的螺旋化和纺锤体的形成
 D. 可设计药物通过抑制蛋白(乙)基因的表达来治疗癌症
14. 噬菌体侵染细菌实验分析的活动如图所示(甲和丙为悬浮液,乙和丁为沉淀物)。下列叙述正确的是

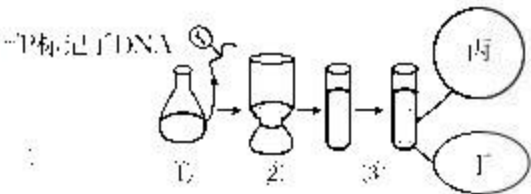
^{35}S 标记了蛋白质外壳



- A. 若其他操作正常,随①过程时间延长,则甲中含有 ^{35}S 的蛋白质外壳的量会增多
 B. 若各过程操作正确,则乙中存在 ^{35}S 标记的子代噬菌体

- C. 丙中可能含有 ^{32}P 的亲代噬菌体、亲代噬菌体蛋白质外壳、含 ^{32}P 和不含 ^{32}P 的子代噬菌体

- D. 若②和③操作不当,会使丁中含 ^{32}P 的放射性增强



15. 大肠杆菌在乳糖诱导下使控制乳糖水解酶的基因(其编码链上的 3 个碱基是 5'-AGT-3')表达,从而将乳糖水解,可为大肠杆菌的生命活动供能。下列叙述正确的是

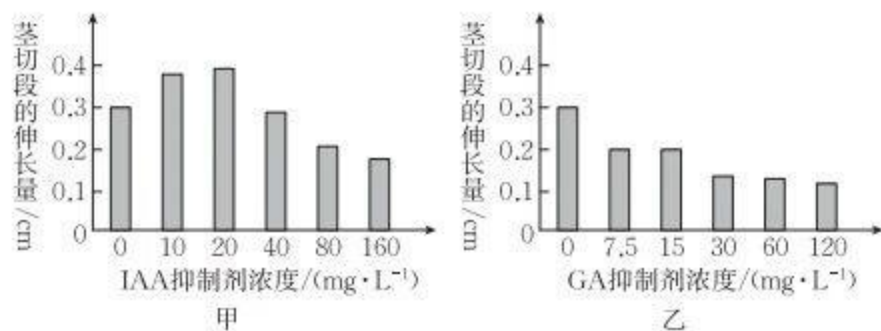
- A. 其转录出的 RNA 经剪切成为成熟的 mRNA

- B. 翻译时核糖体在 mRNA 上由 3' 移向 5'

- C. 对应的 tRNA 上的反密码子的 3 个碱基是 3'-UCA-5'

- D. 经乳糖水解酶催化产生的单糖,进一步在细胞溶胶和线粒体内氧化分解生成 ATP 供能

16. 为研究植物生长素(IAA)和赤霉素(GA)对植物茎伸长生长的作用,用豌豆黄化苗分别使用不同浓度的 IAA 抑制剂和 GA 抑制剂处理豌豆茎切段,测量结果如图所示。下列叙述错误的是



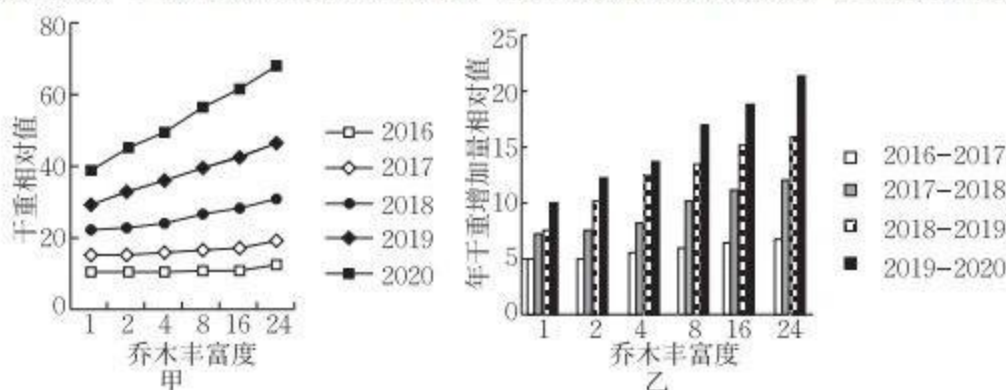
- A. 由图甲可知,生长素对豌豆黄化苗茎伸长具有两重性

- B. 当两组实验中溶液浓度都为 0 时,处理豌豆茎切段的起对照作用

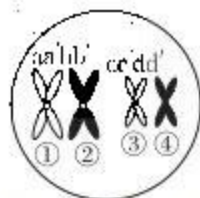
- C. 当 IAA 抑制剂浓度为 $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,对豌豆黄化苗茎伸长的促进作用显著

D. 当 GA 抑制剂浓度为 $7.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,就对豌豆黄化苗茎伸长具有抑制作用

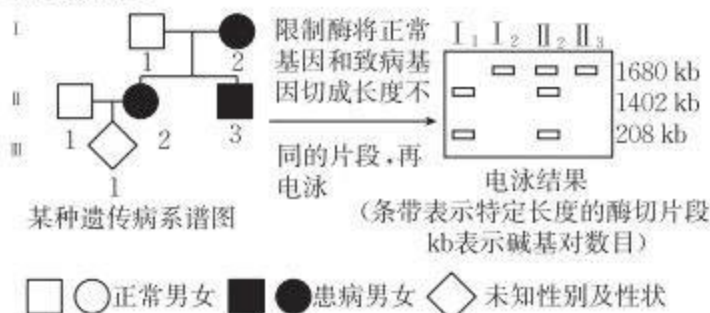
17. 为研究乔木丰富度与森林碳存储能力间的关系,某研究者选取 24 种乔木,在一片约 720 亩的空地上设立了 506 个面积为 1 亩的样地,每个样地中随机种植植株数量相同,物种数目不同的乔木,连续 5 年测定样地中的生物量(干重),结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. 由图甲可知,随着乔木丰富度增大,干重的相对值增大明显
 B. 由图甲可知,相同的乔木丰富度,随着年数增大,干重的相对值变化不大
 C. 由图乙可知,随着乔木丰富度增大,起初年干重的增加量相对值变化较大
 D. 由图甲可以反映出图乙随着乔木丰富度增大,年干重的增加量相对值变化量
18. 控制内脏器官的传出神经为植物性神经,包括交感神经和副交感神经。下列叙述正确的是
- A. 支配内脏的这双重神经是由脊髓发出组成的混合神经
 B. 这两种神经对内脏的活动即有拮抗作用又有协同作用
 C. 交感神经兴奋可使瞳孔扩张,副交感神经兴奋可分泌稀薄唾液
 D. 植物性神经是自主神经,可有意识支配效应器产生迅速反应
19. 减数第一次分裂(M I)前期如图所示。下列减数分裂过程中叙述错误的是
- A. 图中染色体、染色单体和核 DNA 数量同时变化的时期是只发生在 M I 末期
 B. 由①②一对同源染色体内的 4 个姐妹染色单体构成一个四分体
 C. 若在 a 和 a'之间发生不对等交换、a'和 b'之间发生对等交换、b'和 c'之间发生交换,其变异分别是染色体结构变异、基因重组、染色体结构变异
 D. b 和 d 能存在同一个精子中依赖于 M I 后期和 M II 后期染色体的组合



20. 某种单基因遗传病的家系图和家庭成员基因检测的结果如图所示,该遗传病男性中正常概率是 0.9。下列叙述正确的是



- A. 该正常基因突变为致病基因属于基因内碱基对的增添
 B. 该遗传病为 X 染色体隐性遗传病
 C. 若 III₁ 的电泳结果只有 1402 kb 和 208 kb 的条带,则可确定为男性
 D. 若 II₃ 与人群中正常女性婚配,子代中该种遗传病的概率是 1/11

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 60 分)

21. (9 分)在寒冷条件下,甲状腺素和肾上腺素的分泌增加对体温有协同调节作用。回答下列问题:

- (1)人的体温调节中枢位于_____，安静时主要的产热器官是内脏、肌肉和_____。
- (2)当温度感受器受到寒冷刺激转换成_____，产生的兴奋沿着传入神经到达中枢经整合信息，再由_____系统即刻调动，分泌肾上腺素，使血流量增加，_____分解加强，细胞基础代谢率增加；另外，通过_____调控轴，分泌大量的甲状腺激素，使机体对_____和氧气的消耗量会增多。甲状腺激素和肾上腺素的协同作用，机体的产能增加。
- (3)在寒冷条件下，体温稳态的维持是_____的结果。

22. (10分)几年前，因工业和生活排污、乱采砂石等使兰江遭受严重破坏。经“五水共治”，防洪堤两侧，建起许多湿地，水清鱼多，鸟语花香，兰江水真正成为造福人民的生命之水、安全之水、生态之水、金银之水。回答下列问题：

- (1)污水中的重金属通过食物链转移，会在动物体内的浓度超过环境中的浓度，该现象在生态学上称为_____，对生物造成危害，特别是对处于_____的生物危害更严重。
- (2)优化治理后，输入该生态系统的总能量_____ (A. 增加 B. 减少 C. 不变)，群落演替的类型属于_____。
- (3)河流生态系统中距离河岸不同地段植被的种类不同，这属于群落的_____结构；湿地中鲫鱼品种多样，体现了_____多样性；为了研究鲫鱼的_____，需要调查它所处的空间位置、占有资源的情况及种间关系；养殖鲫鱼常以每年单位体积的产量为衡量指标，从能量的角度来看，该指标属于_____的主要组成部分。
- (4)生态湿地建成以来，吸引了多种鸟类，对该生态湿地鸟的种类进行调查，发现主要生活在乔木区的鸟类比主要生活在灌木区生活的鸟类要多，推测其原因是_____。调查某鸟类的相对重要性，通常以_____为指标。

23. (12分)去年因冬季气温很低又连续阴天，阳光严重不足，为提高草莓果实的产量，某研究人员进行了根部追施等量和适量氮肥和磷肥对开花旺盛时草莓叶片光合速率影响的实验，结果如下表：

追肥	净光合速率 ($\text{mgCO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{Fw}$)	气孔导度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$)
对照组	2.32	1.05	0.32	265
氮肥	4.75	1.36	0.42	258
磷肥	5.28	1.24	0.48	253
氮肥+磷肥	6.84	1.58	0.54	224

回答下列问题：

- (1)本实验的可变因素是_____。
- (2)表中的叶绿素可用_____法分离；对不同组别的叶片进行光合色素含量测定前，先选择叶片时需要控制_____ (答出2点即可)等无关变量一致。
- (3)据表可知，与对照组相比，追施氮肥后净光合速率增大的原因一是位于叶绿体的_____上的蛋白质和_____含量增加，使光反应速率加快；另外，存在于叶绿体基质中_____含量增加，使碳反应速率也加快；共同追施，一方面可增大光合膜面积，另一方面还可使光反应为碳反应提供的_____增多，使胞间二氧化碳浓度_____，气孔导度_____，合成的产物也增加。据表推测，追施肥后，光饱和点向_____移。

24. (15分)酵母菌是我们在生活中发面、酿酒时常用的微生物，也可利用基因工程技术改造酵

母菌而生产大量的人胰岛素,减轻糖尿病患者经济负担。回答下列问题:

- (1)为了培养酵母菌,培养基的配方是:选择去皮马铃薯丝 20 g, _____ 2 g,琼脂 2 g,水 100 mL;经加热溶化后,分装,放入高压蒸汽锅灭菌后,制成固体和 _____ 培养基。
- (2)用稀释涂布平板法接种时,先用 _____ 对酵母菌液进行一定浓度的稀释,涂布前,手持涂布器的部位要高于火焰,以免 _____ 沿器具流下,烧伤手指;能够分离出纯种单菌落的依据是 _____。
- (3)要了解酵母菌的繁殖速度,可用显微镜计数法测定:滴加酵母菌悬液时,一方面要避免菌液滴到盖玻片上,另一方面要注意 _____,以免影响计数器结果;16 个中方格的血细胞计数板在显微镜下可采用 _____ 点取样进行计数。发酵食品的不同风味是由多种因素造成的,传统酿造不仅仅需要酵母菌,还要有其他菌种,原因是在发酵过程中 _____ 不同,它们所发挥的作用就不同。
- (4)与大肠杆菌比较,用酵母菌作为生产的人胰岛素受体的优点是 _____;对含有人胰岛素目的基因的酵母菌 PCR 扩增时要加入 2 U/uL *Taq* DNA 聚合酶,其中“U”是 _____ 单位;缓冲液中加入含有少许 _____ 作为电泳指示剂;检测人胰岛素基因及其表达产物功效可从 DNA、RNA、胰岛素和 _____ 四个方面来进行。

25. (14 分)玉米($2N=20$,雌雄同株异花)是我国栽培面积最大的作物,但易受害虫侵害,导致产量大减。现如今经基因工程培育获得 4 个转基因品种,每个品种中都有 2 个相同抗虫基因,经自交, F_1 表型结果如下表:

转基因品种	F_1 表型
甲	全是抗虫
乙	抗虫 91(株),不抗虫 30(株)
丙	抗虫 201(株),不抗虫 6(株)
丁	抗虫 165(株),不抗虫 11(株)

注:在转基因培育过程中没有基因突变和染色体畸变

请回答下列问题:

- (1)玉米细胞处在减数第一次分裂前期有 _____ 个四分体;为了研究玉米基因组序列需要测定 _____ 条染色体。
- (2)据表分析,两个抗虫基因在同一基因座位上的是 _____ 品种。
- (3)丙自交产生的 F_1 中出现少量不抗虫性状分离的原因是 _____。
- (4)丁的 F_1 抗虫表型中含有纯合体的机率是 _____,含有 1 个抗虫基因的机率是 _____。让丁的 F_1 中含有两个抗虫基因的个体随机交配,子代中不抗虫的机率是 _____。
- (5)欲进一步验证乙品种的两个抗虫基因在染色体上的位置关系,现让乙品种的 F_1 抗虫表型分别进行测交。请完善实验思路,并写出实验结果和结论。(说明:该乙品种玉米的两个抗虫基因所在同源染色体不发生交换,玉米个体的生殖力相同,且子代的存活率相同)

①实验思路:

第一步:选择乙品种 F_1 抗虫作为母体给雌蕊套袋、选择表型为 _____ 作为父本给乙品种的 F_1 抗虫授粉, _____。

第二步:观察记录后代的表型及个数,并做统计分析。

②实验结果:

预期统计后的表型及其比例为 _____,可验证这两个抗虫基因位于 _____。

生物参考答案

一、选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)

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

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 60 分)(没有注明的每空 1 分,注明的每空 2 分)

21. (9 分)

(1)下丘脑 脑

(2)动作电位 交感—肾上腺髓质 糖原 下丘脑—腺垂体—甲状腺(2 分) 葡萄糖

(3)神经—体液共同调节

22. (10 分)

(1)生物富集(或生物浓缩) 高位营养级

(2)A 次生演替

(3)水平结构 遗传 生态位 净次级生产量

(4)乔木区为鸟类提供了更加多样的栖息空间和食物条件 生物量

23. (12 分)

(1)两种肥料和联合施用(每点 1 分,共 2 分)

(2)纸层析 叶片生长部位、叶的叶面积(每点 1 分,共 2 分)

(3)类囊体膜 叶绿素 卡尔文循环的酶 NADPH、ATP 下降 增大 右边

24. (15 分)

(1)蔗糖 斜面(答成液体不给分)

(2)无菌水 酒精 培养基表面表现出的最小菌落、且各特征相同(2 分)

(3)防止产生气泡 四 分泌酶

(4)表达的产物更接近人的胰岛素,后其加工更少而简单(2 分) 酶活力 溴酚蓝 注射到人体内具有降血糖作用,并且没有副作用(2 分)

25. (14 分)

(1)10 10

(2)甲

(3)部分生殖细胞中的同源染色体内的非姐妹染色单体间发生了交叉互换(2 分)

(4)1/5 4/15 1/36(2 分)

(5)①不抗虫玉米植株 套袋 ②抗虫:不抗虫=2:1(2 分) 同一条染色体上连锁