

生物学

时量:75 分钟 满分:100 分

得分: _____

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

1. 下列有关果酒、果醋、腐乳和泡菜制作的叙述,不正确的是

- A. 菌种均可来自自然环境,都可以通过人工接种菌种提高产品质量
- B. 均需在适宜温度下进行发酵,果醋发酵温度最高
- C. 都是利用微生物胞内酶催化获得最终产品
- D. 变酸的酒表面的“菌膜”和泡菜液表面的“白膜”分别由醋酸菌和酵母菌繁殖形成

2. 下表是关于四种生物的能量、碳源、氮源、新陈代谢类型的描述,描述正确的一组生物是

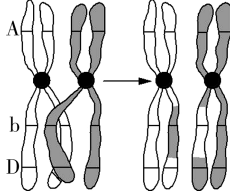
	硝化细菌	乳酸菌	根瘤菌	衣藻
能源	氧化 NH_3	分解乳酸	固定 N_2	利用光能
碳源	CO_2	糖类	糖类	CO_2
氮源	NH_3	N_2	N_2	NO_3^-
代谢类型	自养需氧型	异养厌氧型	异养需氧型	自养需氧型

- A. 硝化细菌与乳酸菌
 - B. 乳酸菌与根瘤菌
 - C. 根瘤菌与衣藻
 - D. 硝化细菌与衣藻
3. 孟德尔在研究两对相对性状的杂交实验时,针对发现的问题提出的假设是
- A. F_1 表现显性性状, F_1 自交产生四种表型不同的后代,比例为 $9:3:3:1$
 - B. F_1 形成配子时,每对遗传因子彼此分离,不同对的遗传因子自由组合
 - C. F_1 产生数目、种类相等的雌雄配子,且雌雄配子结合机会相等
 - D. F_1 测交将产生四种表型不同的后代,比例为 $1:1:1:1$
4. 下列有关基因分离定律的几组比例,能说明基因分离定律实质的是
- A. F_2 的表型比为 $3:1$
 - B. F_1 产生配子的比为 $1:1$
 - C. F_2 的基因型比为 $1:2:1$
 - D. 测交后代性状分离比为 $1:1$

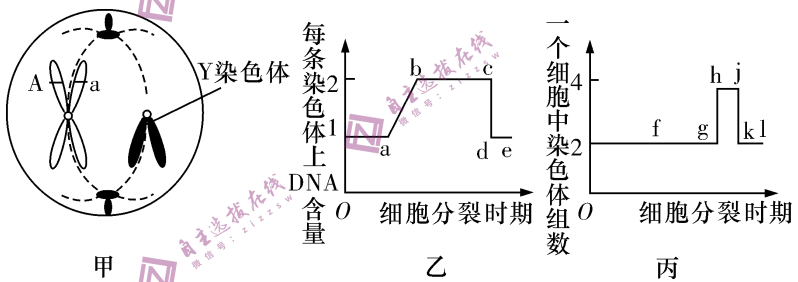
5. 一对等位基因控制相对性状(完全显性),若 $\frac{1}{4}$ 的隐性雄配子致死,则杂合子自交子代的性状分离比为

- A. 5 : 2
- B. 3 : 1
- C. 9 : 7
- D. 11 : 3

6. 基因型为 AaBbDd 的二倍体生物,其体内某精原细胞减数分裂时同源染色体变化示意图如下图。下列叙述正确的是



- A. 三对等位基因的分离均发生在次级精母细胞中
 - B. 该细胞能产生 AbD、ABD、abd、aBd 四种精子
 - C. B(b)与 D(d)间发生重组,遵循基因自由组合定律
 - D. 非姐妹染色单体发生交换导致了染色体结构变异
7. 图甲表示某二倍体动物减数第一次分裂形成的子细胞;图乙表示该动物的细胞中每条染色体上的DNA含量变化;图丙表示该动物一个细胞中染色体组数的变化。下列有关叙述正确的是



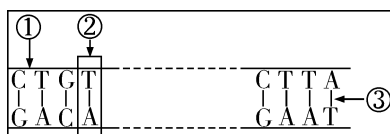
- A. 基因 A、a 所在的染色体是已发生基因突变的 X 染色体
 - B. 图甲可对应于图乙中的 bc 段和图丙中的 kl 段
 - C. 图乙中的 bc 段和图丙中的 hj 段不可能对应于同种细胞分裂的同一时期
 - D. 图乙中的 cd 段和图丙中 gh 段形成的原因都与质膜的流动性有关
8. 下列关于人类 X 染色体及伴性遗传的叙述,错误的是
- A. 女性的 X 染色体必有一条来自父亲
 - B. 伴性遗传一定具有交叉遗传现象
 - C. 伴 X 显性遗传病,女性患者多于男性患者
 - D. X 染色体上的基因都是有遗传效应的 DNA 片段

9. 在前人进行的下列研究中,采用的核心技术相同(或相似)的一组是

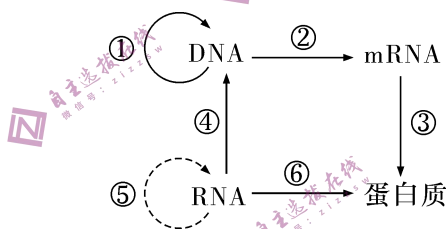
- ①证明光合作用所释放的氧气来自水

- ②用紫外线等处理青霉菌选育高产青霉素菌株
- ③用 T2 噬菌体侵染大肠杆菌证明 DNA 是遗传物质
- ④探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化时,可用台盼蓝染液区分菌体死活
- A. ①② B. ①③ C. ②④ D. ③④

10. 下图为真核细胞某基因的结构简图,共含有 2 000 个碱基对,其中碱基 A 占 20%。下列有关叙述正确的是



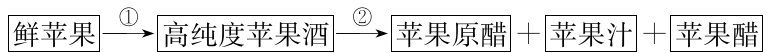
- A. 该基因复制两次,共需要 3 600 个碱基 G
- B. 该基因复制时解旋酶作用于①③两处
- C. 若②替换为 G—C,则该基因控制的性状一定发生改变
- D. 在该基因片段中,每个磷酸基团连接 1 个脱氧核糖
11. 图中表示生物界完整的中心法则,有关叙述不正确的是



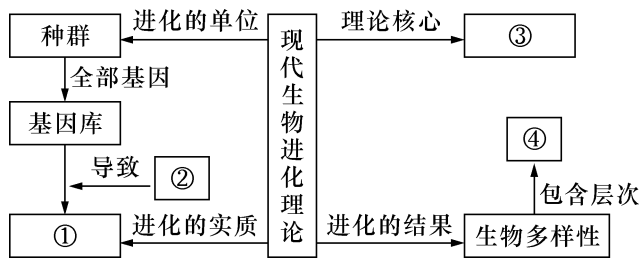
- A. 上述过程需要模板、原料、酶和能量
- B. 上述过程均遵循碱基互补配对原则,其中②不同于③的碱基配对方式为 T—A
- C. 在原核细胞中,②③过程可在细胞同一区域同时发生
- D. ①②③过程均可在线粒体、叶绿体中进行;④⑤过程发生在某些病毒内
12. 电影《我不是药神》中涉及的慢性粒细胞白血病,是一种白细胞异常增多的恶性肿瘤。其病因是 9 号染色体上的原癌基因(*ABL*)插入到 22 号染色体上的 *BCR* 基因内部,形成了 *BCR-ABL* 融合基因。该融合基因的表达使酪氨酸激酶活化,导致细胞癌变。患者服用靶向药物“格列卫”能有效控制病情。下列叙述错误的是
- A. 原癌基因主要负责调节细胞周期
- B. 患者骨髓中的造血干细胞增殖分化发生了异常
- C. 细胞癌变的过程中没有基因突变只有染色体易位
- D. “格列卫”的作用可能是抑制了酪氨酸激酶活性

二、不定项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。全部选对得 4 分,选对但不全得 2 分,选错 0 分。)

13. 下图是苹果醋的制作流程简图。下列有关叙述正确的是



- A. 制酒和制醋的微生物进行细胞呼吸都能产生 CO_2
 - B. 图中需要通氧的是①过程的初期和②过程
 - C. 温度是影响①②过程能否顺利完成的重要条件
 - D. 酵母菌是兼性厌氧细菌
14. 下列有关生物的遗传变异的叙述,错误的是
- A. 基因型为 Aa 的个体自交,因基因重组而导致子代发生性状分离
 - B. 三倍体无子西瓜不能产生种子,因此是不可遗传变异
 - C. 在光学显微镜下能看到的突变是染色体变异和基因重组
 - D. 基因结构的改变都属于基因突变
15. 着色性干皮病(XP)是首个被发现的与 DNA 损伤修复缺陷有关的人类单基因遗传病。患者的皮肤部位缺乏核酸内切酶,不能修复被紫外线损伤的皮肤细胞 DNA,在日光照射后皮肤容易被紫外线损伤,先是出现皮肤炎症,继而可发生皮肤癌。研究发现,该病在两性中发病率相当,父母常为近亲结婚且表现为隔代遗传。下列相关推测错误的是
- A. XP 致病基因位于常染色体上
 - B. XP 产生的根本原因是基因突变
 - C. 细胞内某些限制性内切核酸酶能有效阻止细胞癌变
 - D. XP 患者的双亲至少有一方携带致病基因
16. 下列为现代生物进化理论的概念图,以下说法错误的是



- A. ①是生物的突变和重组
- B. ②是自然选择
- C. ③是自然选择学说
- D. ④是物种多样性

选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案									
题号	10	11	12	13	14	15	16	得分	
答案									

三、非选择题(共 5 大题,共 60 分。)

17. (10 分) 土壤中含有多种微生物,某研究小组欲分离能在高浓度 Fe^{2+} 污染的土壤环境下生存的希瓦氏菌,进行了相关研究。回答下列问题:

(1) 配制培养基:加入牛肉膏、蛋白胨、琼脂、 NaCl 、 H_2O 及_____等物质,配置好的培养基需要采用_____法灭菌;该培养基按功能划分,属于_____培养基。

(2) 分离希瓦氏菌:将 10 g 土样溶于 90 mL 蒸馏水中,再稀释成多个倍数,取多个稀释倍数的土壤样品液 0.1 mL 分别接种到多个平板上,这样做的目的是_____;培养一段时间后, A、B 研究员在 10^5 稀释倍数下得到的结果: A 涂布 4 个平板,统计的菌落数分别是 150、178、259、310; B 涂布 4 个平板,统计的菌落数分别是 152、165、175、184,则每克土壤样品中的希瓦氏菌数量最可能为_____个。

(3) 进一步纯化希瓦氏菌:采用平板划线法接种培养一段时间后,发现第一划线区域上都不间断地长满了菌落,第二划线区域上几乎无菌落,分析出现此现象的原因可能是_____ (答出两点)。

18. (10 分) 自从法国科学家巴斯德证明食品发酵是由于微生物的作用以来,人们认识到微生物在发酵食品的加工中起着极其重要的作用,如今形形色色的发酵食品在食品业中占有重要的地位。回答下列与微生物发酵、培养相关的问题:

(1) 果酒制作过程中严格控制发酵条件是保证发酵正常进行的关键,这直接关系到是否能得到质量高、产量多的理想产物,通常所指的发酵条件包括_____ (多选)。

- | | |
|----------|---------|
| A. 温度控制 | B. 溶氧控制 |
| C. pH 控制 | D. 酶的控制 |

(2) 苹果酒在_____ (填微生物) 的作用下, 经过深层发酵可形成苹果醋。当_____ 时, 醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸, 乳酸菌与酿制果醋的菌种在代谢方式上的主要区别是_____。

(3) 制作泡菜的过程中, 有机物的干重将_____ ; 泡菜坛内有机物的种类将_____。

(4) 有位同学在家制作泡菜时, 为避免杂菌污染而向泡菜坛中加入了青霉素, 结果发酵失败, 原因可能是_____。

(5) 腐乳外部有一层致密的皮是_____ 形成的, 泡菜坛内有时会长一层白膜是_____ 形成的。泡菜中含有的亚硝酸盐会转变为致癌、致畸、致突变的物质_____。

19. (12分) 针对近年来青蒿素在全球部分地区出现的“抗药性”难题, 我国著名药学家、诺贝尔生理学或医学奖获得者屠呦呦及其团队提出了应对“青蒿素抗药性”难题的可行性治疗方案, 已知野生青蒿为二倍体($2n=18$), 四倍体中青蒿素含量较高。回答下列问题:

(1) 野生青蒿生长受地域性限制, 体内合成的青蒿素极少, 科学家考虑采用转基因技术借助酵母菌细胞大量获得青蒿素, 该育种方法的原理是_____。

(2) 为了提高青蒿素的含量, 常采用_____ 处理二倍体青蒿从而得到四倍体青蒿, 该过程主要抑制_____ , 从而使染色体数目加倍。

(3) 与二倍体青蒿相比, 四倍体青蒿植株的主要特点有_____ , 四倍体青蒿细胞在正常减数第二次分裂后期, 细胞中的染色体数为_____ 条。

(4) 四倍体青蒿与野生青蒿_____ (填“属于”或“不属于”) 同一物种, 原因是_____。

20. (12分) 用合成方法改变 tRNA 的结构以观察对其功能的影响, 是研究 tRNA 结构与功能的最直接手段。1982 年, 我国科学家继在世界上首次人工合成蛋白质——结晶牛胰岛素后, 又人工合成了具有生物学活性的酵母丙氨酸 tRNA (用 $tRNA_{y}^{Ala}$ 表示)。标志着中国在该领域进入了世界先进行列。回答下列问题:

(1) tRNA^{Ala}的生物学活性指的是在_____ (填“转录”或“翻译”)过程中,既能携带丙氨酸,又能识别_____上丙氨酸的密码子。科学家在合成 tRNA^{Ala}时,需要用到的物质有_____等。

(2)在测定人工合成的 tRNA^{Ala}的生物学活性时,科学工作者先将³H-丙氨酸和 tRNA^{Ala}加入蛋白质反应体系中,这种研究方法叫_____。若在新合成的肽链中含有_____,则表明 tRNA^{Ala}具有生物学活性,反之则无;也有学者将³H-丙氨酸先直接放入蛋白质合成体系中,发现不止一种 tRNA 携带³H-丙氨酸,原因是_____,这一现象细胞中其他很多氨基酸也有,我们将这一现象称为_____。

21. (16分)玉米是雌雄同株异花植物,利用玉米纯合雌雄同株品系 M 培育出雌株突变品系,该突变品系的产生原因是 2 号染色体上的基因 Ts 突变为 ts, Ts 对 ts 为完全显性。将抗玉米螟的基因 A 转入该雌株品系中获得甲、乙两株具有玉米螟抗性的植株,但由于 A 基因插入的位置不同,甲植株的株高表现正常,乙植株矮小。为研究 A 基因的插入位置及其产生的影响,进行了以下实验:

实验一:品系 M(TsTs) × 甲(Atsts) → F ₁ 中抗螟:非抗螟约为 1:1
实验二:品系 M(TsTs) × 乙(Atsts) → F ₁ 中抗螟矮株:非抗螟正常株高约为 1:1

(1)实验一中作为母本的是_____,实验二的 F₁ 中非抗螟植株的性别表现为_____ (填“雌雄同株”“雌株”或“雌雄同株和雌株”)。

(2)选取实验一的 F₁ 抗螟植株自交, F₂ 中抗螟雌雄同株:抗螟雌株:非抗螟雌雄同株约为 2:1:1。由此可知,甲中转入的 A 基因与 ts 基因_____ (填“是”或“不是”)位于同一条染色体上, F₂ 中抗螟雌株的基因型是_____。若将 F₂ 中抗螟雌雄同株与抗螟雌株杂交,子代的表现型及比例为_____。

(3) 选取实验二的 F_1 抗螟矮株自交, F_2 中抗螟矮株雌雄同株 : 抗螟矮株雌株 : 非抗螟正常株高雌雄同株 : 非抗螟正常株高雌株约为 $3 : 1 : 3 : 1$, 由此可知, 乙中转入的 A 基因_____ (填“位于”或“不位于”) 2 号染色体上, 理由是_____。

F_2 中抗螟矮株所占比例低于预期值, 说明 A 基因除导致植株矮小外, 还对 F_1 的繁殖造成影响, 结合实验二的结果推断这一影响最可能是_____。

F_2 抗螟矮株中 ts 基因的频率为_____, 为了保存抗螟矮株雌株用于研究, 种植 F_2 抗螟矮株使其随机受粉, 并仅在雌株上收获籽粒, 籽粒种植后发育形成的植株中抗螟矮株雌株所占的比例为_____。