

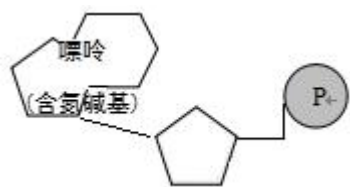
2020 学年第一学期奉贤区学科质量调研
生命科学

一、选择题

1. 鸡蛋壳的主要成分为某种无机盐，该种无机盐也是构成人体骨骼、牙齿的成分之一，因此对下软壳蛋、薄壳蛋的鸡可在鸡饲料中添加适量的（ ）

- A. 钙盐 B. 铁盐 C. 锌盐 D. 镁盐

2. 如图所示分子中含有嘌呤，若人体的嘌呤代谢紊乱可导致高尿酸血症。小明在体检中查出血尿酸水平高于正常参考值。医生建议他限制摄入（ ）



- A. 富含蛋白质的牛奶
B. 富含维生素的果汁
C. 含糖量高的奶茶
D. 富含核酸的海洋鱼类

3. 小明对油条中的营养成分进行了鉴定，鉴定方法与现象如表所示。结果显示该油条中（ ）

鉴定项目	鉴定试剂（方法）	观察到现象
蛋白质	双缩脲试剂	蓝色
淀粉	碘液	蓝色
脂肪	苏丹 III	橘黄色油滴

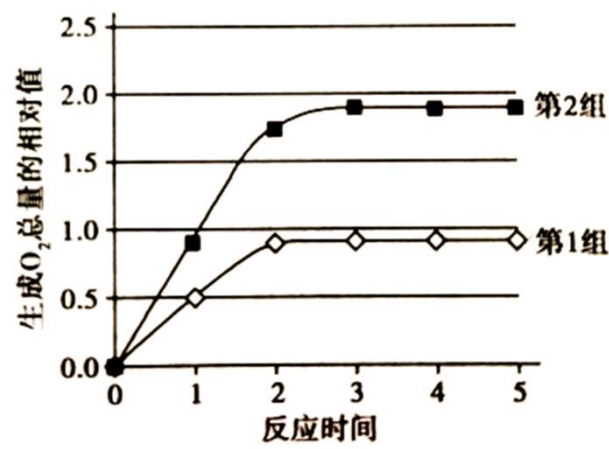
①含有蛋白质②含淀粉③含脂肪

- A. ①② B. ②③
C. ①③ D. ①②③

4. 胚胎干细胞可以被定向诱导分化成肝细胞、神经细胞和心肌细胞三种体细胞。这三种细胞完全相同的是（ ）

- A. 细胞形态 B. mRNA
C. 蛋白质 D. 遗传物质

5. 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解 H_2O_2 的实验，两组实验结果如图。第 1 组曲线是在 $\text{pH}=7.0$ 、 20°C 条件下，向 $5\text{mL}1\%$ 的 H_2O_2 溶液中加入 0.5mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比，第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了（ ）



- A. 悬液中酶的浓度
- B. H_2O_2 溶液的浓度
- C. 反应体系的温度
- D. 反应体系的 pH

6. 2020 年春节，为防控新型冠状病毒，在各机场、火车站等开展体温测量，对发热人员采取临时隔离等措施。该预防措施属于（ ）

- A. 切断传播途径
- B. 保护易感人群
- C. 控制传染源
- D. 杀死冠状病毒

7. 如表不同距离的跑步过程中，有氧呼吸供能的百分比。在 5000m 跑步时，人体骨骼肌细胞经细胞呼吸可以产生（ ）

供能比例 跑步距离	不同距离的跑步				
	100m	400m	1500m	5000m	马拉松
有氧呼吸供能 比例（%）	3	20	50	85	98

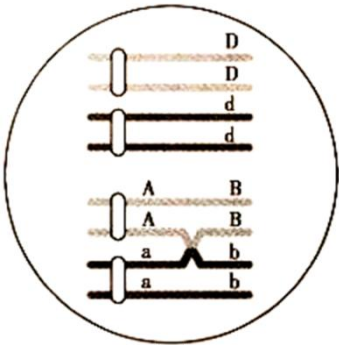
- A. 乳酸、 CO_2 和 H_2O
- B. 酒精和 CO_2
- C. 仅 CO_2 和乳酸
- D. 仅 CO_2 和 H_2O

8. 研究发现，患者癌细胞表面的 PD-L1 蛋白质可与 T 淋巴细胞表面的 PD-1 蛋白结合，导致 T 淋巴细胞不

能全面启动对癌细胞的免疫攻击。减弱的免疫攻击属于（ ）

- A. 体液免疫
- B. 细胞免疫
- C. 先天免疫
- D. 人工免疫

9. 如图是雄性哺乳动物体内处于分裂某时期的一个细胞的染色体示意图。相关叙述不正确的是（ ）



- A. 该个体的基因型为 AaBbDd
- B. 该细胞正在进行减数分裂
- C. 该细胞分裂完成后只产生 2 种基因型的精子
- D. A、a 和 D、d 基因的遗传遵循自由组合定律

10. 下表是小明血液化验单中的部分数据，结合所学知识判断小明可能（ ）

项目	测定值	单位	参考范围
促甲状腺激素释放激素	25. 9	mg/L	16. 7~22. 9

- A. 甲状腺功能亢进
- B. 肾上腺功能亢进
- C. 甲状腺功能减退
- D. 垂体功能减退

11. 研究小组对古华公园的金鱼草种群进行调查及基因鉴定，得知红花（CC）金鱼草 35 株、粉红花（Cc）40 株、白花（cc）25 株。基因 C 与 c 的关系是（ ）

①等位基因②复等位基因③完全显性④不完全显性

- A. ①③
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

12. 如图所示棉花植株①、②、③、④四个部位中，生长素浓度最高的部位是（ ）

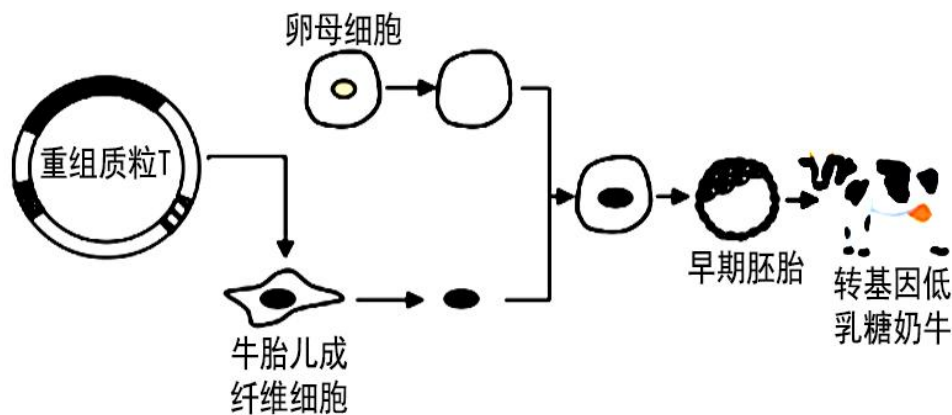


- A. ① B. ② C. ③ D. ④

13. 在探究高胆固醇摄入对血管内皮细胞功能的影响，需要检测相关的主要脂蛋白是（ ）

- A. CM 和 HDL B. HDL 和 LDL
C. LDL 和 VLDL D. CM 和 VLDL

14. 如图为转基因低乳糖奶牛培育流程。该流程未涉及到的生物技术是（ ）



- A. 细胞核移植技术 B. 动物细胞培养技术
C. 转基因技术 D. 细胞融合技术
15. 低的动脉血压引起升压反射。发生升压反射时（ ）
- A. 血液粘滞度升高 B. 副交感神经兴奋性增强
C. 血管收缩 D. 依靠正反馈调节使血压相对稳定

16. 如图是某植物细胞有丝分裂的光学显微镜照片。该细胞刚完成（ ）



- A. 同源染色体配对
B. 染色单体分离
C. DNA 双链解开
D. 着丝粒排列在赤道面
17. 某二倍体动物（ $2n=8$ ）卵原细胞经分裂形成卵细胞的过程中，染色体数目与卵原细胞可能相同的细胞是（ ）
- A. 卵细胞
B. 第二极体
C. 初级卵母细胞和次级卵母细胞
D. 第一极体和第二极体
18. 人的 i 、 I^A 、 I^B 基因可以控制血型，以下有关叙述不正确的是（ ）
- A. 子女之一为 B 型血时，双亲之一有可能为 A 型血
B. 双亲之一为 AB 型血时，不能生出 O 型血的孩子
C. 子女之一为 A 型血时，双亲至少有一方是 A 型血
D. 双亲之一为 O 型血时，不能生出 AB 型血的孩子
19. 某 DNA 分子双链均以白色表示，以灰色表示第一次复制出的 DNA 子链，以黑色表示第二次复制出的 DNA 子链。该 DNA 分子连续复制 2 次后的产物中，含有黑色子链的 DNA 分子数有（ ）
- A. 1 个
B. 2 个
C. 3 个
D. 4 个
20. 某小组在进行 DNA 模型搭建时，依次取用代表碱基 A、C、T、G 的纸片 15、12、11、13 个，其它材料足量。已知 $1\text{bp}=1$ 碱基对，该小组搭建的双链 DNA 模型最长为（ ）
- A. 25bp
B. 24bp
C. 23bp
D. 28bp

二、综合题

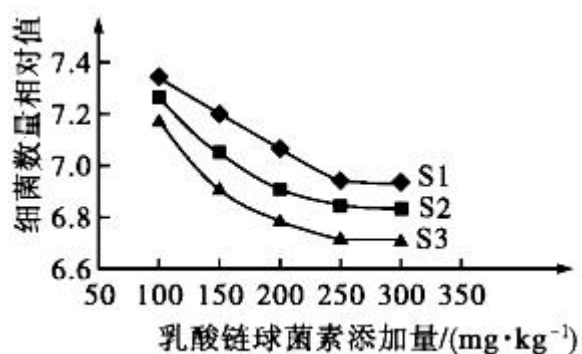
（一）微生物与饮食安全

对于老上海人来说，豆浆是他们最爱的早餐饮品，但它易变质，保质期较短。科研人员对变质豆浆中的腐败细菌进行分离，并研究了乳酸链球菌素对腐败细菌的抑制效果，为生产豆浆时优化保质方法提供依据。

主要研究过程如下：

- ①取少量变质的豆浆在无菌条件下接种到培养基 X 上，一天后长出了 S_1 、 S_2 和 S_3 三种菌落，计数后分别制成菌液。

②将三种菌液分别接种到加入了乳酸链球菌素的新鲜豆浆中，一段时间后统计豆浆中腐败细菌数量，结果如图所示。



21. 步骤①中适宜采用的接种方法是_____。

22. 培养基 X 应使用_____。

A. 加伊红、美蓝染料的选择培养基

B. 牛肉膏蛋白胨通用培养基

C. 加四环素的选择培养基

D. 加青霉素的选择培养基

23. 据图可知最能耐受乳酸链球菌素的细菌是_____。为有效防止豆浆腐败，在生产中乳酸链球菌素的添加量应控制在_____mg/kg 左右。

24. 腐败细菌细胞膜内侧附着有少部分核糖体，合成运输到胞外的蛋白酶。由此可知下列结构中作用最类似于腐败细菌细胞膜的是_____。

A. 中心体

B. 内质网

C. 叶绿体

D. 溶酶体

25. 科研人员还发现碳源与氮源的浓度都会影响腐败细菌分泌的蛋白酶活性（活性越强越易使豆浆变质），为确定碳氮源浓度的最佳组合。以 a 和 b 分别代表碳源和氮源的浓度，假设酶活性 $a_1 > a_2 > a_3$ ； $b_1 > b_2 > b_3$ ，据此形成下列四种方案，其中最佳的是方案_____。

方案一：a₃ 和 b₃ 组合。

方案二：将每一种 a 的浓度分别与 b₁、b₂、b₃ 组合，根据酶活性取其中的最弱组合。

方案三：a₃ 和 b₃ 组合，a₂ 和 b₂ 组合，根据酶活性取其中的最弱组合。

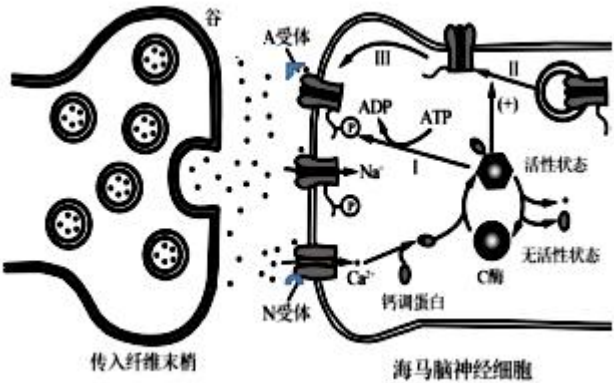
方案四：a₃ 分别与每种氮源浓度组合，b₃ 分别与每种碳源浓度组合，根据酶活取其中的最弱组合。

26. 乳酸链球菌素是一种天然食品防腐剂，它是由 34 个氨基酸组成的多肽。与用抗生素防腐相比，使用乳酸链球菌素防腐的优点是_____。

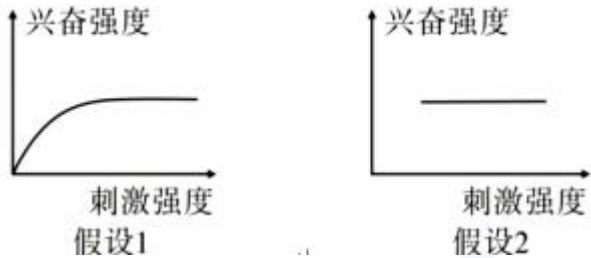
（二）生命活动的调节与学习

27. 通过电刺激实验，发现学习、记忆功能与高等动物的海马脑区（H 区）密切相关。如果在 H 区的传入纤

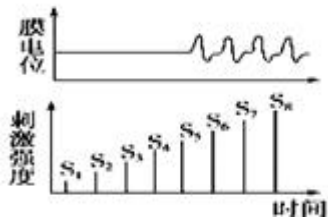
维上施加强刺激，在刺激后几小时之内，只要再施加单次强刺激，突触后膜的电位变化都会比未受过强刺激处理时高 2-3 倍，研究者认为是强刺激使 H 区神经细胞产生了“记忆”，如图为这一现象可能的机制，请据图回答。



1. 在 H 区的传入纤维上施加单次强刺激，传入纤维末梢释放的_____作用于突触后膜的相关受体，突触后膜的膜电位变为_____。
2. Ca^{2+} 进入海马细胞的方式是_____，进入胞内与_____共同作用，使 C 酶被激活，磷酸化的 A 受体更易与神经递质结合。
3. 下列过程需要消耗能量的是_____。（填对应的序号）
①突触小泡内物质的释放② Na^{+} 进入海马细胞③A 受体的磷酸化
4. 关于刺激强度与兴奋强度的关系曾有两种假设，如图所示。



- ①科学家进行了实验：将刺激强度逐渐增加 ($S_1 \sim S_8$)，测得一个神经细胞膜电位的变化规律（如图）。结合实验结果证明假设_____是正确的。

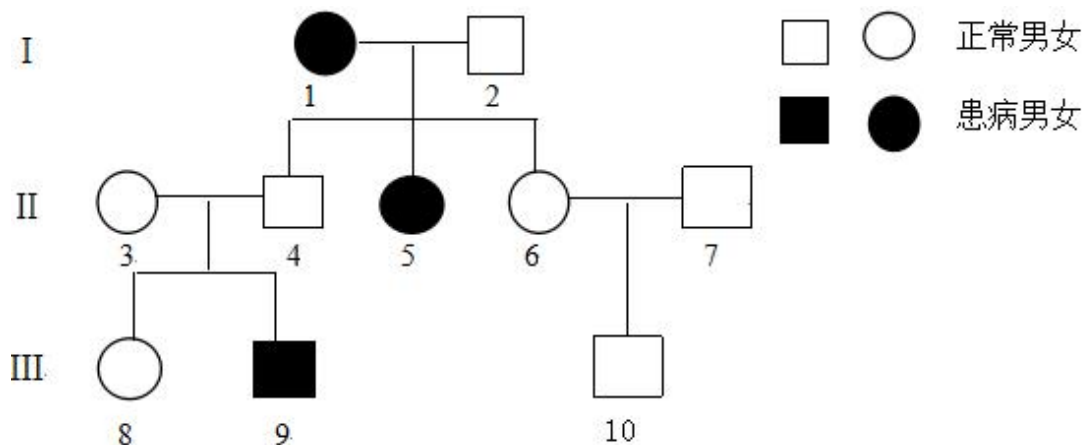


5. 脑组织细胞缺氧会影响学习记忆功能，结合图示分析其原因是_____。

（三）遗传病

垂体性侏儒症是指垂体前叶功能障碍或下丘脑病变，使某种激素分泌不足而引起的生长发育缓慢。小部分

有家族性发病史，如图是该遗传病的某家系谱图，已知Ⅱ₇不携带垂体性侏儒症致病基因。



28. 垂体性侏儒症致病基因位于____（常/X/Y）染色体，是____（显/隐）性遗传。

29. 下列措施能治疗垂体性侏儒症的是_____。

- A. 幼年时进行基因检测 B. 成年后进行基因检测
C. 幼年时注射生长激素 D. 成年后注射生长激素

30. 图中属于Ⅲ₈旁系血亲的是____，我国婚姻法规定禁止近亲结婚的遗传学依据是_____。

- A. 人类的遗传病都是由隐性基因控制的
B. 非近亲结婚者后代肯定不患遗传病
C. 近亲双方必然都携带从共同祖先继承的同一致病基因
D. 近亲双方从共同祖先继承同一致病基因的机会增加

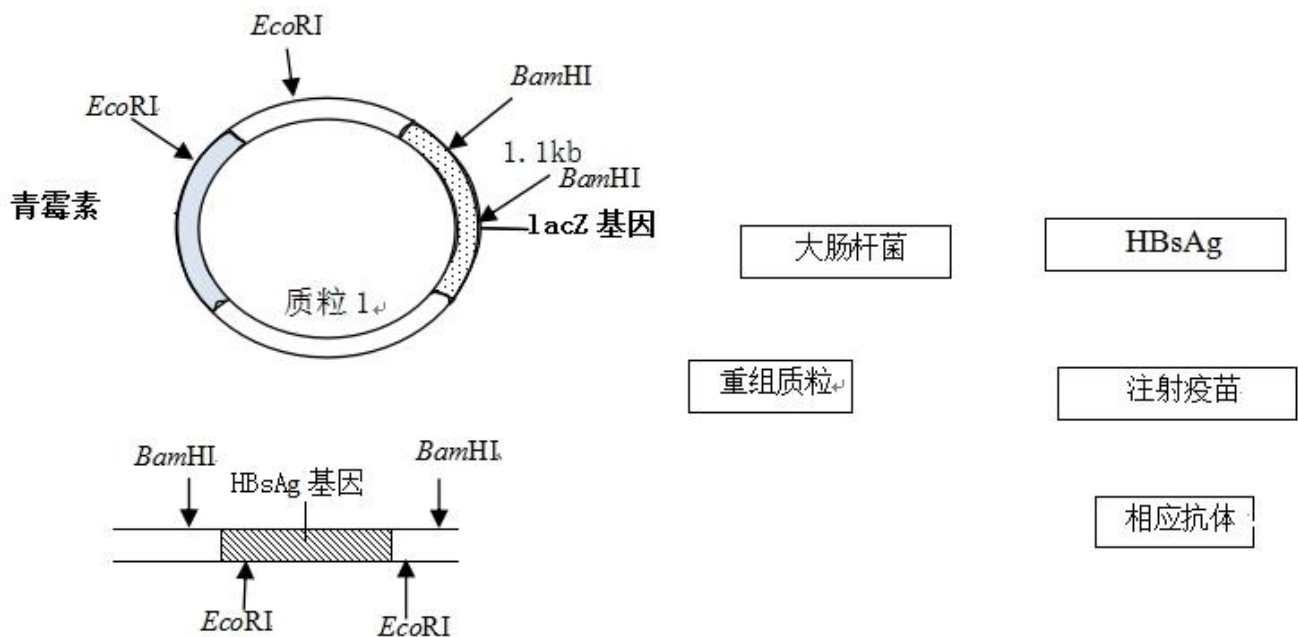
31. 不考虑基因突变，Ⅱ₆一定含有致病基因的细胞是_____。

- A. 垂体细胞 B. 初级卵母细胞 C. 次级卵母细胞
D. 卵细胞 E. 甲状腺细胞

32. 若Ⅲ₈与一健康男性结婚（基因型与Ⅲ-10相同），则他们所生子女患病概率为_____。

（四）基因工程

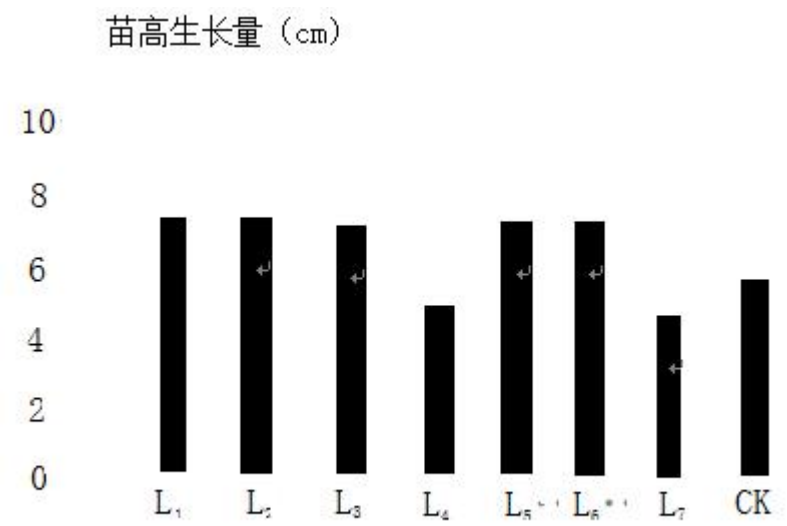
现有的肝硬化、肝癌多从乙肝发展而来，接种乙肝疫苗是预防乙肝病毒感染的最有效方法。图为“乙肝基因工程疫苗”的生产和使用过程，将乙肝病毒表面蛋白（HBsAg）基因片段导入大肠杆菌，让重组后的大肠杆菌在培养过程中产生HBsAg。EcoRI和BamHI为两种限制酶。如图所示的质粒1（总长为4.6kb，1kb=1000对碱基）中，lacZ基因编码β-半乳糖苷酶，后者催化生成的化合物能将白色的大肠杆菌染成蓝色。



33. 上述基因工程属于_____（选填“动物”、“植物”或“微生物”）基因工程。
34. 导入受体细胞的重组 DNA 分子为_____。
- A. HBsAg 基因+大肠杆菌基因 B. HBsAg 基因+质粒
- C. HBsAg 基因+质粒+大肠杆菌基因 D. 质粒+大肠杆菌基因
35. 分子 HBsAg 属于免疫反应中的_____。
36. 若先用限制酶 *Bam*HI 切开图中质粒 1，然后灭活 *Bam*HI 酶，再加 DNA 连接酶进行连接，最后将连接物导入大肠杆菌细胞中，含 3. 5kb 质粒的细胞颜色为_____，含 4. 6kb 质粒的细胞颜色为_____。
37. 某研究员测定某段大肠杆菌的基因序列，其蛋白质编码序列（即编码从起始密码子到终止密码子之间的序列）经测定为 3002 对碱基，请判断对这段序列的测定是否存在错误，_____（填“是”或“否”），依据是_____。

（五）光合作用

油茶喜温暖，是我国特有的食用油料树种之一，为了加快油茶苗木生长、提高产量，研究者采用 LED 红光、蓝光及其复合光，即不同光质对油茶生长影响进行了研究。具体的 7 个处理为：L₁（红光）、L₂（90%红光+10%蓝光）、L₃（70%红光+30%蓝光）、L₄（50%红光+50%蓝光）、L₅（30%红光+70%蓝光）、L₆（10%红光+90%蓝光）和 L₇（蓝光），以白光 LED 为对照（CK）。部分实验结果如图和表。



LED 光质对油茶苗高生长的影响

LED 光质度对油茶苗叶片光合色素含量和最大净光合速率的影响

项目或参数	光质							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	CK
叶绿素 a 含量 (mg·g ⁻¹)	2. 22	2. 07	2. 21	1. 97	2. 29	2. 34	2. 00	2. 02
叶绿素 b 含量 (mg·g ⁻¹)	0. 60	0. 55	0. 62	0. 54	0. 62	0. 63	0. 55	0. 54
总叶绿素含量 (mg·g ⁻¹)	2. 81	2. 62	2. 83	2. 51	2. 91	2. 97	2. 55	2. 56
最大净光合速率 (μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	10. 07	15. 55	14. 47	10. 00	14. 00	17. 03	12. 71	14. 86

38. 要获得图中的相关数据，实验应设置的条件组合是_____。

- ①置于 CO₂ 浓度相同的环境
- ②置于相同的低温温度
- ③置于不同的光照强度
- ④置于湿度相同的环境
- ⑤植株样本足够
- ⑥选用生长状态一致的植株

39. 光质主要影响光反应，光反应的场所是_____，叶片利用光反应产生的_____参与暗反应，合成有机物运输至果实积累。

40. 油茶细胞光合作用直接产生的有机物可以_____

如需咨询课程，请添加微信：131 0179 5269

- A. 直接为细胞分裂提供能量
- B. 参与氨基酸、蛋白质、脂质的合成
- C. 转化为淀粉储存
- D. 在光反应中使叶绿素 a 活化

41. 据所学知识及图分析，下列相关叙述正确的是_____。

- A. 单色红光对油茶苗生长具有一定的抑制作用
- B. 延长光照时间可以提高光合速率，从而加快油茶苗木生长
- C. 单色蓝光和等比例的红蓝复合光对油茶苗生长具有一定的抑制作用
- D. 选择红光与蓝光为主要光质的原因是叶绿体色素主要吸收红橙光和蓝紫光

42. 某研究者据表和所学知识分析，请解释用“L₆（10%红光+90%蓝光）”光质提高油茶产量的原因，并写出该方案的局限之处_____。

2020 学年第一学期奉贤区学科质量调研

生命科学

一、选择题

1. 鸡蛋壳的主要成分为某种无机盐，该种无机盐也是构成人体骨骼、牙齿的成分之一，因此对下软壳蛋、薄壳蛋的鸡可在鸡饲料中添加适量的（ ）

- A. 钙盐 B. 铁盐 C. 锌盐 D. 镁盐

【答案】A

【解析】

【分析】

无机盐的作用：

- 1、细胞中某些复杂化合物的重要组成成分。如： Fe^{2+} 是血红蛋白的主要成分； Mg^{2+} 是叶绿素的必要成分；钙是骨骼、牙齿的主要成分；
- 2、维持细胞的生命活动（细胞形态、渗透压、酸碱平衡）如血液钙含量低会抽搐；
- 3、维持细胞的酸碱度。

【详解】A、钙盐是人体骨骼和牙齿中的重要组成部分，鸡蛋壳的主要成分也是钙盐，A 正确；
B、铁盐主要是血红蛋白的组成成分，不是骨骼、牙齿和鸡蛋壳的主要成分，B 错误；
C、锌盐主要是某些酶类的组成成分，不是骨骼、牙齿和鸡蛋壳的主要成分，C 错误；
D、镁盐主要是参与生物体正常生命活动及代谢过程必不可少的元素，不是骨骼、牙齿和鸡蛋壳的主要成分，D 错误。
故选 A。

2. 如图所示分子中含有嘌呤，若人体的嘌呤代谢紊乱可导致高尿酸血症。小明在体检中查出血尿酸水平高于正常参考值。医生建议他限制摄入（ ）



- A. 富含蛋白质的牛奶
B. 富含维生素的果汁

- C. 含糖量高的奶茶
- D. 富含核酸的海洋鱼类

【答案】D

【解析】

【分析】

嘌呤代谢紊乱将导致体内嘌呤含量异常，导致高尿酸血症，嘌呤主要存在于核酸中，主要有腺嘌呤和鸟嘌呤，患者应该减少核酸类物质的摄入。

【详解】A、牛奶中主要成分是蛋白质，可以摄入，A 不符合题意；

B、果汁中主要成分纤维素，可以摄入，B 不符合题意；

C、奶茶中主要成分是糖类，可以摄入，C 不符合题意；

D、海洋鱼类富含核酸，应该限制摄入，D 符合题意。

故选 D。

3. 小明对油条中的营养成分进行了鉴定，鉴定方法与现象如表所示。结果显示该油条中（ ）

鉴定项目	鉴定试剂（方法）	观察到现象
蛋白质	双缩脲试剂	蓝色
淀粉	碘液	蓝色
脂肪	苏丹 III	橘黄色油滴

①含有蛋白质②含淀粉③含脂肪

- A. ①②
- B. ②③
- C. ①③
- D. ①②③

【答案】B

【解析】

【分析】

生物组织中化合物的鉴定：

- 1、斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖（如葡萄糖、麦芽糖、果糖）存在与否，而不能鉴定非还原性糖（如淀粉、蔗糖）。
- 2、蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。
- 3、脂肪可用苏丹III染液（或苏丹IV染液）鉴定，呈橘黄色（或红色）。

4、淀粉遇碘液变蓝。

【详解】①、油条与双缩脲试剂反应没有变为紫色，说明油条中没有蛋白质，①错误；

②、油条与碘液反应产生紫色现象，说明含有油条中含有淀粉，②正确；

③、油条与苏丹 III 反应产生橘黄色油滴，说明油条中含有脂肪，③正确。

故选 B。

4. 胚胎干细胞可以被定向诱导分化成肝细胞、神经细胞和心肌细胞三种体细胞。这三种细胞完全相同的是

()

A. 细胞形态

B. mRNA

C. 蛋白质

D. 遗传物质

【答案】D

【解析】

【分析】

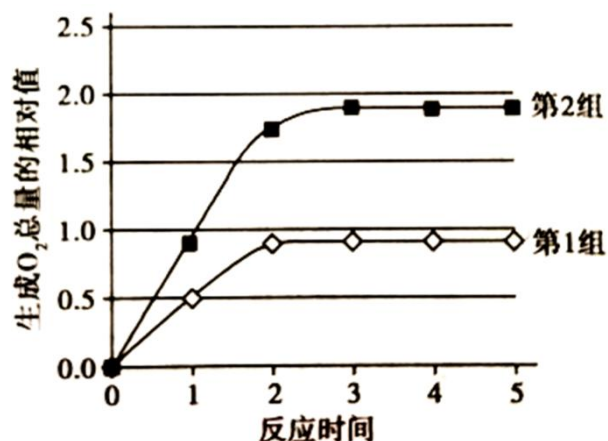
细胞分化是指：由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。

细胞分化的实质是基因的选择性表达。

【详解】细胞分化的实质是基因的选择性表达，分化后的细胞中遗传物质并不改变，只是不同细胞选择表达的基因有区别，就产生了不同的 *mRNA*，进而产生了不同的蛋白质，从而使细胞在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异。ABC 错误，D 正确。

故选 D。

5. 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解 H_2O_2 的实验，两组实验结果如图。第 1 组曲线是在 pH=7.0、20℃ 条件下，向 5mL 1% 的 H_2O_2 溶液中加入 0.5mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比，第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了 ()



- A. 悬液中酶的浓度
B. H_2O_2 溶液的浓度
C. 反应体系的温度
D. 反应体系的 pH

【答案】B

【解析】

【分析】

影响酶活性的因素主要是温度和 pH，在最适温度（pH）前，随着温度（pH）的升高，酶活性增强；到达最适温度（pH）时，酶活性最强；超过最适温度（pH）后，随着温度（pH）的升高，酶活性降低。另外低温酶不会变性失活，但高温、pH 过高或过低都会使酶变性失活。由图可知，第 2 组比第 1 组生成的氧气的总量高。

【详解】A、提高酶的浓度能够提高速率，不能提高氧气的量，A 错误；

B、提高 H_2O_2 溶液的浓度，就是提高底物浓度，产物的量增加，B 正确；

C、适度的提高温度可以加快反应速率，不能提高产物的量，C 错误；

D、改变反应体系的 pH，可以改变反应速率，不能提高产物的量，D 错误。

故选 B。

【点睛】

6. 2020 年春节，为防控新型冠状病毒，在各机场、火车站等开展体温测量，对发热人员采取临时隔离等措施。该预防措施属于（ ）

- A. 切断传播途径
B. 保护易感人群
C. 控制传染源
D. 杀死冠状病毒

【答案】C

【解析】

【分析】

新型冠状病毒可引发新冠肺炎，属于传染病，控制传染病的传播，方式有很多种，如控制传染源、切断传播途径、保护易感人群和消灭病毒等。

【详解】发热是感染新冠病毒的特征之一，可能已经被感染，对发热人员采取临时隔离措施，属于控制传染源，ABD 错误，C 正确。

故选 C。

7. 如表不同距离的跑步过程中，有氧呼吸供能的百分比。在 5000m 跑步时，人体骨骼肌细胞经细胞呼吸可以产生（ ）

供能比例 跑步距离	不同距离的跑步				
	100m	400m	1500m	5000m	马拉松
有氧呼吸供能 比例（%）	3	20	50	85	98

- A. 乳酸、CO₂ 和 H₂O
- B. 酒精和 CO₂
- C. 仅 CO₂ 和 乳酸
- D. 仅 CO₂ 和 H₂O

【答案】A

【解析】

【分析】

人体细胞有氧呼吸的产物是二氧化碳和水，人体细胞无氧呼吸的产物是乳酸。

【详解】从图表可以看出，人在 5000m 跑步时，有氧呼吸供能比例为 85%，说明还有 15% 的能量来自无氧呼吸，此时人体骨骼肌细胞既有有氧呼吸又有无氧呼吸，所以细胞呼吸产物有乳酸、CO₂ 和 H₂O。BCD 错误，A 正确。

故选 A。

8. 研究发现，患者癌细胞表面的 PD-L1 蛋白质可与 T 淋巴细胞表面的 PD-1 蛋白结合，导致 T 淋巴细胞不能全面启动对癌细胞的免疫攻击。减弱的免疫攻击属于（ ）

- A. 体液免疫
- B. 细胞免疫
- C. 先天免疫
- D. 人工免疫

【答案】B

【解析】

【分析】

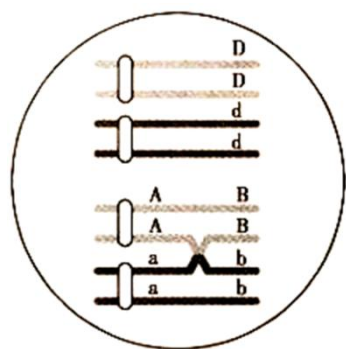
先天性免疫：是动物体不依靠获得性免疫（后天免疫）而在遗传上保有的生物体防御系统的总称。也就是个体在生理上和构造上不适于某种病原体生存的自然状态。此种系统在体内起主要作用的是吞噬细胞。先天性免疫和自然免疫（naive immunity）是同义词。

人工免疫：是根据自然免疫的原理，用人工的方法，使人体获得的特异性免疫。人工免疫广泛的应用于预防传染病，也用于治疗某些传染病。人工免疫包括主动免疫和被动免疫两种。主动免疫是注射或服用疫苗，是当今最为广泛的人工诱导的免疫方法，如天花，脊髓灰质炎，肝炎，破伤风，百日咳，白喉都是使用这种方法来免疫的。被动免疫是指注射同种或异种抗体获得免疫力的方法。在 2003 年“非典”流行期间，医生给患者注射病愈后患者含抗体的血清就是被动免疫。

【详解】在先天免疫中起主要作用的是吞噬细胞，在人工免疫中需要把抗原或疫苗接种到人体内，或者把具有免疫力的血清注入人体，使人体内产生抵抗某种传染病的能力。在人体内体液免疫主要靠 B 淋巴细胞来完成，细胞免疫主要靠 T 淋巴细胞来完成，依据题意可知，患者癌细胞表面的 PD-L1 蛋白质可与 T 淋巴细胞表面的 PD-1 蛋白结合，导致 T 淋巴细胞不能全面启动对癌细胞的免疫攻击，减弱的免疫攻击属于细胞免疫。ACD 错误，B 正确。

故选 B。

9. 如图是雄性哺乳动物体内处于分裂某时期的一个细胞的染色体示意图。相关叙述不正确的是（ ）



- A. 该个体的基因型为 AaBbDd
- B. 该细胞正在进行减数分裂
- C. 该细胞分裂完成后只产生 2 种基因型的精子
- D. A、a 和 D、d 基因的遗传遵循自由组合定律

【答案】C

【解析】

【分析】

本题主要考查细胞分裂，图示中可观察到正在发生同源染色体的联会，AB 和 ab 所在的同源染色体之间正在发生交叉互换，因此可判定细胞正在进行减数分裂。

【详解】**A**、根据细胞图示中的基因分布可以发现，该个体的基因型应该为 $AaBbDd$ ，**A** 正确；

B、图中显示同源染色体正在联会，且下方的一对同源染色体正在发生交叉互换，可判定该细胞正在进行减数分裂，**B** 正确；

C、图中细胞发生了同源染色体非姐妹染色单体之间的交叉互换，由此可知该细胞分裂完成后可以产生 4 种配子，**C** 错误；

D、**A**、**a** 和 **D**、**d** 基因位于非同源染色体上，因此遵循自由组合定律，**D** 正确；

故选 **C**。

项目	测定值	单位	参考范围
促甲状腺激素释放激素	25. 9	mg/L	16. 7~22. 9

- 【答案】C

【解析】

【分析】

甲状腺激素的分泌存在着分级调节，下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素，作用于垂体，促进垂体分泌促甲状腺激素，作用于甲状腺，促进甲状腺分泌甲状腺激素，当甲状腺激素分泌过多，又会作用于下丘脑和垂体，抑制相关激素的分泌；分析图中可知，促甲状腺激素释放激素的测定值比参考范围要高。

【详解】A、甲状腺功能亢进，会分泌过多的甲状腺激素，将会通过反馈调节抑制下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素，不符合结果，A 错误；

B、肾上腺功能亢进，会分泌过多的肾上腺素，肾上腺素和甲状腺激素都能促进产热，肾上腺素分泌增加，甲状腺激素需求量减少，促甲状腺激素释放激素也会减少，不符合结果，B 错误；

C、甲状腺功能减退，会使甲状腺激素分泌减少，此时机体会增加促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素的分泌，符合结果，C 正确；

D、促甲状腺激素释放激素分泌量增加，不一定是垂体功能减退，可能是垂体功能正常，甲状腺功能减退，D 错误。

故选 C。

11. 研究小组对古华公园的金鱼草种群进行调查及基因鉴定，得知红花（CC）金鱼草 35 株、粉红花（Cc）40 株、白花（cc）25 株。基因 C 与 c 的关系是（ ）

①等位基因②复等位基因③完全显性④不完全显性

A. ①③

B. ②③

C. ①④

D. ②④

【答案】C

【解析】

【分析】

1、同种生物同一种性状的不同表现类型称为相对性状，如人头发黑色与黄色；控制相对性状的基因叫等位基因。

2、完全显性是指有一对相对性的两个纯合亲本杂交，其 F_1 表现出与显性亲本完全一样的显性性状，这种显性表现称为完全显性，它是等位基因间相互作用的形式之一；不完全显性是指具有相对性状的纯合亲本杂交后， F_1 显现中间类型的这一现象，比如显性是红色，隐性是白色，则杂合体是粉色，这就是不完全显性。

【详解】由“红花（CC）金鱼草 35 株、粉红花（Cc）40 株、白花（cc）25 株”知道，基因 C 控制红色，基因 c 控制白色，所以 C 与 c 是“等位基因”；又知基因型为 Cc 的个体花色是粉色，介于红色和白色之间，所以属于“不完全显性”，故①④正确。

故选 C。

【点睛】做此题的关键是理解“等位基因”和“完全显性、不完全显性”的概念。

12. 如图所示棉花植株①、②、③、④四个部位中，生长素浓度最高的部位是（ ）



A. ①

B. ②

C. ③

D. ④

【答案】B

【解析】

【分析】

顶端优势：顶芽产生的生长素（极性运输）向下部运输，枝条上部的侧芽附近生长素浓度较高，由于侧芽生长素浓度比较敏感，因此生长发育受到抑制。

【详解】由植株呈宝塔形，距离顶芽近的侧芽生长被抑制的程度最大，故②处生长素浓度最高。

故选 B。

【点睛】本题旨在考查对顶端优势的理解。

13. 在探究高胆固醇摄入对血管内皮细胞功能的影响，需要检测相关的主要脂蛋白是（ ）

A. CM 和 HDL

B. HDL 和 LDL

C. LDL 和 VLDL

D. CM 和 VLDL

【答案】B

【解析】

【分析】

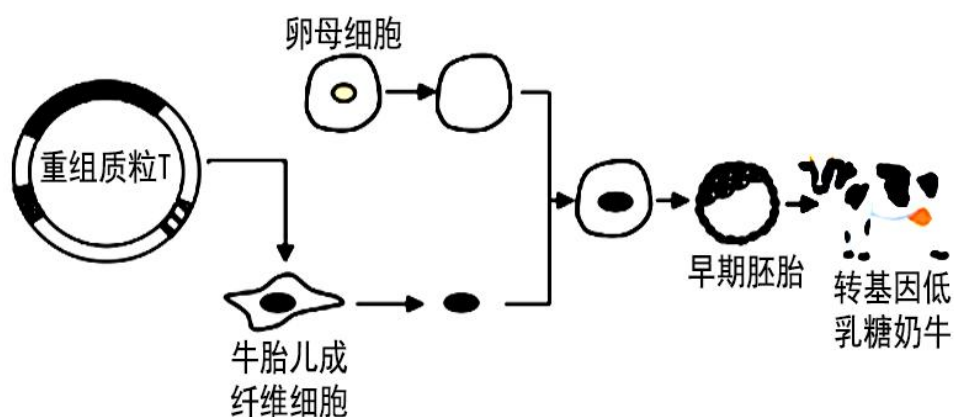
体内的脂蛋白分为：高密度脂蛋白（HDL）、低密度脂蛋白（LDL）、极低密度脂蛋白（VLDL）、乳糜微粒等几种。乳糜微粒 CM：CM 来源于食物脂肪，功能转运外源性甘油三酯；极低密度脂蛋白 VLDL：这类脂蛋白中甘油三酯含量仍然很丰富，功能转运内源性甘油三酯；低密度脂蛋白 LDL：这是血浆中胆固醇含量最多的一种脂蛋白，功能是携带胆固醇运送至全身组织；高密度脂蛋白 HDL：功能是吸收外周组织中多余胆固醇至肝脏。

【详解】胆固醇的主要携带者转运相关胆固醇的是低密度脂蛋白（LDL）和高密度脂蛋白（HDL）。

B 正确，ACD 错误。

故选 B。

14. 如图为转基因低乳糖奶牛培育流程。该流程未涉及到的生物技术是（ ）



A. 细胞核移植技术

B. 动物细胞培养技术

C. 转基因技术

D. 细胞融合技术

【答案】D

【解析】

【分析】

本题考查现代生物技术，考查对现代生物技术的理解和识记。培育转基因低乳糖奶牛需要借助于转基因技术、早期胚胎培养技术和胚胎移植技术等。

【详解】据图可知，将含目的基因的重组质粒转入牛胎儿成纤维细胞需要通过转基因技术；将牛胎儿成纤维细胞的细胞核与卵母细胞的细胞质组合成重组细胞属于细胞核移植技术；将重组细胞培养为早期胚胎需要通过动物细胞培养技术。图中不涉及细胞融合技术。ABC 不符合题意，D 符合题意。

故选 D。

【点睛】

15. 低的动脉血压引起升压反射。发生升压反射时（ ）

A. 血液粘滞度升高

B. 副交感神经兴奋性增强

C. 血管收缩

D. 依靠正反馈调节使血压相对稳定

【答案】C

【解析】

【分析】

升压反射又称加压反射。由血液化学成分改变引起血压上升的一类反射。加压反射的感受器为颈动脉体和主动脉体化学感受器。

【详解】AC、当缺 O_2 、 CO_2 分压增高或 H^+ 浓度过高时，可刺激颈动脉体和主动脉体化学感受器，反射性地引起呼吸和心血管活动的变化。除引起呼吸加强加快外，还引起血管强烈收缩，使动脉血压上升，该过程不涉及血液粘稠度升高，A 错误，C 正确；

B、动脉血压降低时，交感神经紧张性活动增强，B 错误；

D、血压调节是依靠负反馈调节使血压相对稳定，D 错误。

故选 C。

16. 如图是某植物细胞有丝分裂的光学显微镜照片。该细胞刚完成（ ）



A. 同源染色体配对

B. 染色单体分离

C. DNA 双链解开

D. 着丝粒排列在赤道面

【答案】D

【解析】

【分析】

分析图示可知，该细胞中染色体的着丝粒排列在细胞的赤道板上，为有丝分裂中期。

【详解】A、图是某植物细胞有丝分裂，同源染色体配对是减数分裂出现的现象，A 错误；

B、着丝点分裂，姐妹染色单体分离属于有丝分裂后期的特点，B 错误；

C、细胞分裂的间期，DNA 双链解开进行 DNA 复制和转录过程，在中期染色体由于螺旋程度较高，DNA 双链不能解开，C 错误；

D、图中所示是细胞有丝分裂中期，着丝粒排列在赤道面，D 正确。

故选 D。

【点睛】掌握细胞分裂各时期的特点及识图，是做对此题的关键。

17. 某二倍体动物（ $2n=8$ ）卵原细胞经分裂形成卵细胞的过程中，染色体数目与卵原细胞可能相同的细胞是（ ）

- A. 卵细胞
B. 第二极体
C. 初级卵母细胞和次级卵母细胞
D. 第一极体和第二极体

【答案】C

【解析】

【分析】

减数分裂过程：

(1) 减数第一次分裂间期：染色体的复制；

(2) 减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂。

(3) 减数第二次分裂过程：①前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【详解】A、卵细胞是由卵原细胞经过减数分裂形成的，减数分裂过程中染色体复制一次，而细胞连续分裂两次，因此产生的子细胞的染色体数目是原来细胞中染色体数目的一半，A 错误；

B、第二极体也是由卵原细胞经过减数分裂形成的，减数分裂过程中染色体复制一次，而细胞连续分裂两次，因此产生的子细胞的染色体数目是原来细胞中染色体数目的一半，B 错误；

C、初级卵母细胞的形成是卵原细胞经过 DNA 复制后形成的，该过程中着丝点没有分裂，因此初级精母细胞中染色体数目与卵原细胞的相同，而次级卵母细胞是初级卵母细胞分裂产生的，处于减数第二次分裂前、中期的次级卵母细胞中的染色体数目是卵原细胞的一半，而处于减数第二次分裂后期的次级卵母细胞中的染色体数目与卵原细胞中的染色体数目相同，C 正确；

D、第一极体是和次级卵母细胞同时产生的，而后经过减数第二次分裂过程，结合 C 项分析可知，第一极体中的染色体数目可能与卵原细胞相同（减数第二次分裂后期），而第二极体是和卵细胞同时产生的，其中的染色体数目是卵原细胞中染色体数目的一半，D 错误。

故选 C。

【点睛】

18. 人的 i 、 I^A 、 I^B 基因可以控制血型，以下有关叙述不正确的是（ ）

- A. 子女之一为 B 型血时，双亲之一有可能为 A 型血
- B. 双亲之一为 AB 型血时，不能生出 O 型血的孩子
- C. 子女之一为 A 型血时，双亲至少有一方是 A 型血
- D. 双亲之一为 O 型血时，不能生出 AB 型血的孩子

【答案】C

【解析】

【分析】

人的 i 、 I^A 、 I^B 基因可以控制血型，A 型血基因型为： $I^A I^A$ 、 $I^A i$ ；B 型血基因型为： $I^B I^B$ 、 $I^B i$ ；AB 型血基因型为： $I^A I^B$ ；O 型血基因型为： ii 。

- 【详解】A、双亲中一方为 A 型血（ $I^A i$ ），另一方为 B 型血（ $I^B i$ ），他们的孩子可以是 A 型血（ $I^A i$ ）或 B 型血（ $I^B i$ ）或 AB 型血（ $I^A I^B$ ）或 O 型血（ ii ），A 正确；
- B、双亲之一为 AB 型血（ $I^A I^B$ ）时，不能生出 O 型血（ ii ）的孩子，B 正确；
- C、双亲中一方为 AB 型血（ $I^A I^B$ ），另一方为 B 型血（ $I^B i$ ）时，也可生出 A 型血（ $I^A i$ ）的孩子，C 错误；
- D、双亲之一为 O 型血（ ii ）时，不能生出 AB 型血（ $I^A I^B$ ）的孩子，D 正确。

故选 C。

19. 某 DNA 分子双链均以白色表示，以灰色表示第一次复制出的 DNA 子链，以黑色表示第二次复制出的 DNA 子链。该 DNA 分子连续复制 2 次后的产物中，含有黑色子链的 DNA 分子数有（ ）

- A. 1 个
- B. 2 个
- C. 3 个
- D. 4 个

【答案】D

【解析】

【分析】

如需咨询课程，请添加微信：137 0179 5269

1、DNA 复制过程：①解旋：需要细胞提供能量，在解旋酶的作用下，两条螺旋的双链解开；②合成子链：

以解开的每一条母链为模板，在 DNA 聚合酶等酶的作用下，利用游离的 4 种脱氧核苷酸为原料，按照碱基互补配对原则，合成与母链互补的子链；③形成子代 DNA 分子：延伸子链，母链和相应子链盘绕成双螺旋结构。

2、DNA 复制特点：①边解旋边复制；②半保留复制。

【详解】某 DNA 分子双链均以白色表示，复制一次后得到的两个 DNA 中，都是一条链为白色，一条链为灰色，这两个 DNA 再复制一次就得到四个 DNA，这四个 DNA 中都有一条链是新合成的为黑色，因此该 DNA 分子连续复制 2 次后的产物中，含有黑色子链的 DNA 分子数有 4 个，ABC 错误，D 正确。

故选 D。

20. 某小组在进行 DNA 模型搭建时，依次取用代表碱基 A、C、T、G 的纸片 15、12、11、13 个，其它材料足量。已知 1bp=1 碱基对，该小组搭建的双链 DNA 模型最长为（ ）

A. 25bp

B. 24bp

C. 23bp

D. 28bp

【答案】C

【解析】

【分析】

本题考查 DNA 的结构，考查对 DNA 结构特点的理解。双链 DNA 的两条单链长度相等，且其中碱基互补配对，据此答题。

【详解】代表碱基 A、C、T、G 的纸片分别为 15、12、11、13 个，根据碱基互补配对原则，可组成 A-T 碱基对 11 个，C-G 碱基对 12 个，则搭建的双链 DNA 模型最长为 $11+12=23$ 个碱基对。ABD 错误，C 正确。

故选 C。

【点睛】

二、综合题

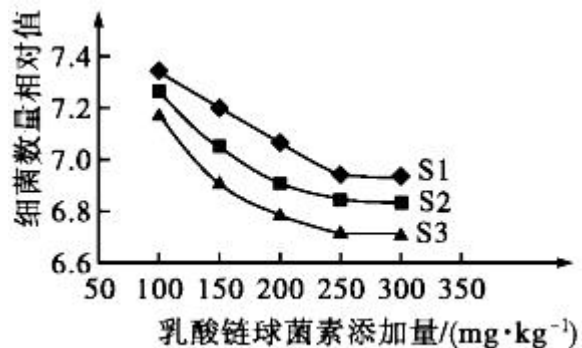
（一）微生物与饮食安全

对于老上海人来说，豆浆是他们最爱的早餐饮品，但它易变质，保质期较短。科研人员对变质豆浆中的腐败细菌进行分离，并研究了乳酸链球菌素对腐败细菌的抑制效果，为生产豆浆时优化保质方法提供依据。

主要研究过程如下：

①取少量变质的豆浆在无菌条件下接种到培养基 X 上，一天后长出了 S₁、S₂ 和 S₃ 三种菌落，计数后分别制成菌液。

②将三种菌液分别接种到加入了乳酸链球菌素的新鲜豆浆中，一段时间后统计豆浆中腐败细菌数量，结果如图所示。



21. 步骤①中适宜采用的接种方法是_____。

22. 培养基 X 应使用_____。

A. 加伊红、美蓝染料的选择培养基

B. 牛肉膏蛋白胨通用培养基

C. 加四环素的选择培养基

D. 加青霉素的选择培养基

23. 据图可知最能耐受乳酸链球菌素的细菌是_____。为有效防止豆浆腐败，在生产中乳酸链球菌素的添加量应控制在_____mg/kg 左右。

24. 腐败细菌细胞膜内侧附着有少部分核糖体，合成运输到胞外的蛋白酶。由此可知下列结构中作用最类似于腐败细菌细胞膜的是_____。

A. 中心体

B. 内质网

C. 叶绿体

D. 溶酶体

25. 科研人员还发现碳源与氮源的浓度都会影响腐败细菌分泌的蛋白酶活性（活性越强越易使豆浆变质），为确定碳氮源浓度的最佳组合。以 a 和 b 分别代表碳源和氮源的浓度，假设酶活性 $a_1 > a_2 > a_3$ ； $b_1 > b_2 > b_3$ ，据此形成下列四种方案，其中最佳的是方案_____。

方案一：a₃ 和 b₃ 组合。

方案二：将每一种 a 的浓度分别与 b₁、b₂、b₃ 组合，根据酶活性取其中的最弱组合。

方案三：a₃ 和 b₃ 组合，a₂ 和 b₂ 组合，根据酶活性取其中的最弱组合。

如需咨询课程，请添加微信：131 0179 5269

方案四： a_3 分别与每种氮源浓度组合， b_3 分别与每种碳源浓度组合，根据酶活取其中的最弱组合

26. 乳酸链球菌素是一种天然食品防腐剂，它是由 34 个氨基酸组成的多肽。与用抗生素防腐相比，使用乳酸链球菌素防腐的优点是_____。

【答案】21. 稀释涂布平板法 22. B

23. (1). S_1 (2). $250\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 24. B

25. 二 26. 食用后会被人体消化，不会改变人体肠道内正常菌群

【解析】

【分析】

分析题可知是食品防腐。

【21 题详解】

常用的接种方法有稀释涂布平板法和平板划线法，稀释涂布平板法可以计数，平板划线法不可以计数，因此适宜采用稀释涂布平板法。

【22 题详解】

加伊红美蓝染料的培养基可以鉴别大肠杆菌、加四环素的培养基可以筛选出对四环素有降解作用的菌种、加青霉素的培养基可以筛选出对青霉素有抗性基因的菌株，该实验的目的是分离出变质豆浆中的菌株，应采取牛肉膏蛋白胨通用培养基，B 正确。故选 B。

【23 题详解】

由图可知，在加入乳酸链球菌素的新鲜豆浆中培养一段时间后，菌种 S_1 的数量相对值最大，所以最耐受乳酸链球菌素的是细菌 S_1 ；乳酸链球菌素的浓度大于 $250\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时，三种细胞数量的相对值都最小，所以为了有效防止豆浆变质，乳酸链球菌素的添加量应控制在 $250\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 左右。

【24 题详解】

蛋白酶的实质还是蛋白质，腐败细菌细胞膜内侧附着有少部分核糖体，合成运输到胞外的蛋白酶，而内质网附着的核糖体能合成蛋白质，所以腐败细菌细胞膜类似于内质网，B 正确。故选 B。

【25 题详解】

由题意知，碳源和氮源都会影响腐败细菌分泌的蛋白酶活性，除了碳源和氮源浓度外，碳氮比例也会影响

腐败细菌分泌的蛋白酶活性，因此应将每一种 a 的浓度分别与 $b1$ 、 $b2$ 、 $b3$ 组合，根据酶活性取其中的最弱组合，故选方案二。

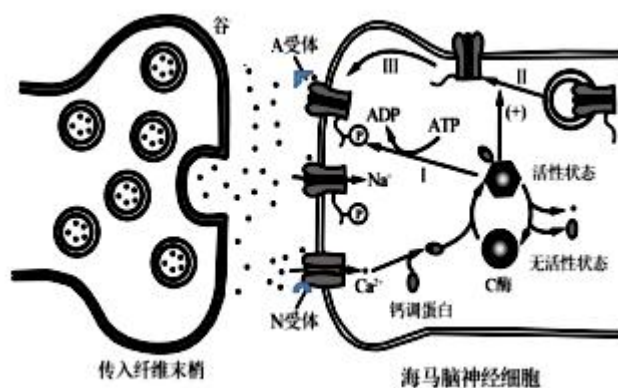
【26 题详解】

乳酸链球菌素是一种天然食品防腐剂它是由 34 个氨基酸组成的多肽，与抗生素防腐相比，使用乳酸链球菌素防腐的优点是食用后会被人体消化，不会改变人体肠道内正常菌群。

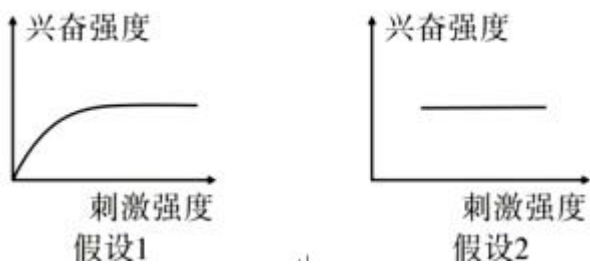
【点睛】获取信息是解此题的关键。

（二）生命活动的调节与学习

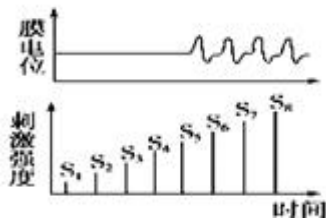
27. 通过电刺激实验，发现学习、记忆功能与高等动物的海马脑区（H 区）密切相关。如果在 H 区的传入纤维上施加强刺激，在刺激后几小时之内，只要再施加单次强刺激，突触后膜的电位变化都会比未受过强刺激处理时高 2-3 倍，研究者认为是强刺激使 H 区神经细胞产生了“记忆”，如图为这一现象可能的机制，请据图回答。



1. 在 H 区的传入纤维上施加单次强刺激，传入纤维末梢释放的_____作用于突触后膜的相关受体，突触后膜的膜电位变为_____。
2. Ca^{2+} 进入海马细胞的方式是_____，进入胞内与_____共同作用，使 C 酶被激活，磷酸化的 A 受体更易与神经递质结合。
3. 下列过程需要消耗能量的是_____。（填对应的序号）
①突触小泡内物质的释放 ② Na^{+} 进入海马细胞 ③A 受体的磷酸化
4. 关于刺激强度与兴奋强度的关系曾有两种假设，如图所示。



①科学家进行了实验：将刺激强度逐渐增加（ $S_1 \sim S_8$ ），测得一个神经细胞膜电位的变化规律（如图）。结合实验结果证明假设_____是正确的。



5. 脑组织细胞缺氧会影响学习记忆功能，结合图示分析其原因是_____。

【答案】27. (1). 神经递质 (2). 外负内正

28. (1). 协助扩散 (2). 钙调蛋白

29. ①③ 30. 2

31. 脑组织细胞缺氧会使其能量供应不足，使神经递质的释放量减少，A受体与神经递质结合受阻，影响了神经细胞之间的信息传递过程。

【解析】

【分析】

1、兴奋在神经元之间传递的过程中，突触前膜释放神经递质作用于突触后膜的相关受体，使突触后膜出现一个电位变化。

2、协助扩散的特点：顺浓度梯度、需要载体、不耗能。胞吞和胞吐特点：耗能、不需要载体。

【27题详解】

传入神经纤维末梢释放的神经递质作用于突触后膜的相关受体，突触后膜兴奋，突触后膜的膜电位变为外负内正。

【28题详解】

据图所示，突触间隙的 Ca^{2+} 浓度高，膜内的 Ca^{2+} 浓度低， Ca^{2+} 通过 N 受体由突触间隙运往膜内的方式是“协助

扩散”； Ca^{2+} 进入膜内后与“钙调蛋白质”结合，使C酶空间结构改变，由无活性状态变成活性状态。

【29 题详解】

通过胞吐使突触小泡内物质的释放，需要耗能； Na^{+} 通过协助扩散进入海马细胞，不耗能；A受体的磷酸化伴随着ATP水解，耗能，故填“①③”

【30 题详解】

由刺激强度逐渐增加（S1~S8）的实验结果膜电位变化图分析知，刺激强度低时，膜电位无变化，当刺激强度达到S₅时，膜电位开始发生改变，S₅~S₈随刺激强度增加，电位变化没有改变，故假设2正确

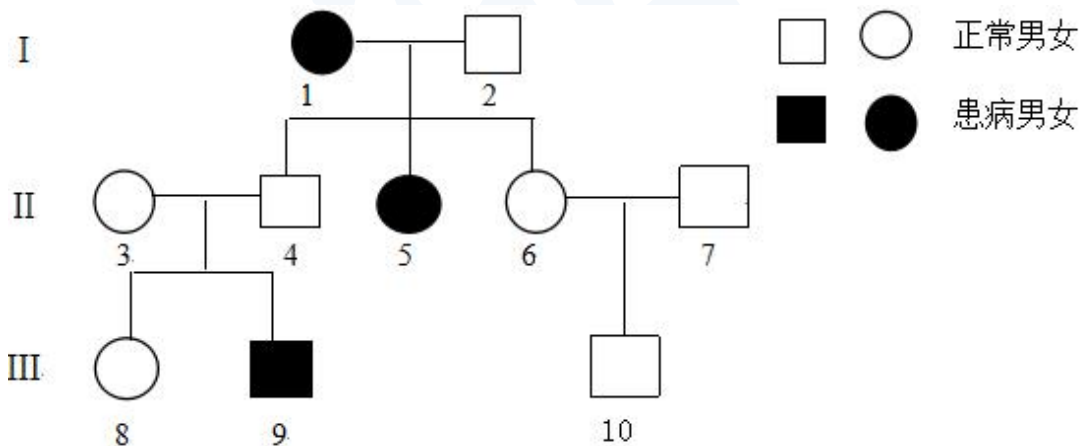
【31 题详解】

学习记忆的完成需要神经元及反射弧的参与，此过程有兴奋的产生、传递，需要消耗能量，所以脑组织细胞缺氧会使其能量供应不足，使神经递质的释放量减少，A受体与神经递质结合受阻，影响了神经细胞之间的信息传递过程。

【点睛】准确的分析图，是解此题的关键。

（三）遗传病

垂体性侏儒症是指垂体前叶功能障碍或下丘脑病变，使某种激素分泌不足而引起的生长发育缓慢。小部分有家族性发病史，如图是该遗传病的某家系系谱图，已知II₇不携带垂体性侏儒症致病基因。



28. 垂体性侏儒症致病基因位于____（常/X/Y）染色体，是____（显/隐）性遗传。

29. 下列措施能治疗垂体性侏儒症的是_____。

- A. 幼年时进行基因检测
- B. 成年后进行基因检测
- C. 幼年时注射生长激素
- D. 成年后注射生长激素

30. 图中属于Ⅲ₈旁系血亲的是____，我国婚姻法规定禁止近亲结婚的遗传学依据是____。

- A. 人类的遗传病都是由隐性基因控制的
- B. 非近亲结婚者后代肯定不患遗传病
- C. 近亲双方必然都携带从共同祖先继承的同一致病基因
- D. 近亲双方从共同祖先继承同一致病基因的机会增加

31. 不考虑基因突变，Ⅱ₆一定含有致病基因的细胞是_____。

- A. 垂体细胞
- B. 初级卵母细胞
- C. 次级卵母细胞
- D. 卵细胞
- E. 甲状腺细胞

32. 若Ⅲ₈与一健康男性结婚（基因型与Ⅲ₁₀相同），则他们所生子女患病概率为_____。

【答案】28. (1). 常 (2). 隐 29. C

30. (1). Ⅱ₅、Ⅱ₆、Ⅲ₉、Ⅲ₁₀ (2). D 31. ABE

32. 1/12

【解析】

【分析】

本题考查人类遗传病，考查对人类遗传病类型、防治措施的理解以及患病概率的分析。据图可知，3号、4号个体正常，其儿子患病，据此可判断该病为隐性遗传病；根据1号女性患病，其儿子4号正常，可排除伴X隐性遗传，因此该病应为常染色体隐性遗传病。

【28题详解】

根据分析可知，该病致病基因位于常染色体上，属于隐性遗传病。

【29题详解】

AB、垂体性侏儒症属于单基因遗传病，基因检测可以检查出垂体性侏儒症，但不能治疗该病，AB错误；
CD、垂体性侏儒症是由于缺少生长激素，生长激素可促进幼小动物的生长，治疗垂体性侏儒症应在幼年时注射生长激素，成年时注射生长激素效果不好，C正确，D错误。
故选C。

【30题详解】

图中Ⅰ₁号、Ⅰ₂号、Ⅱ₃号、Ⅱ₄号属于8号的直系血亲，7号个体与8号没有血缘关系，Ⅱ₅、Ⅱ₆、Ⅲ₉、Ⅲ₁₀属于8号的旁系血亲。近亲双方从共同祖先继承同一隐性致病基因的机会增加，使后代患隐性遗传病

的概率增加，因此禁止近亲结婚是预防隐性遗传病的有效措施。故选 D。

【31 题详解】

II₆ 一定含有其母亲遗传的致病基因，因此 II₆ 一定是杂合子，不考虑基因突变，II₆ 一定含有致病基因的细胞是 A 垂体细胞、B 初级卵母细胞、E 甲状腺细胞。减数第一次分裂过程中等位基因分离，所以次级卵母细胞和卵细胞中不一定含有致病基因。

故选 ABE。

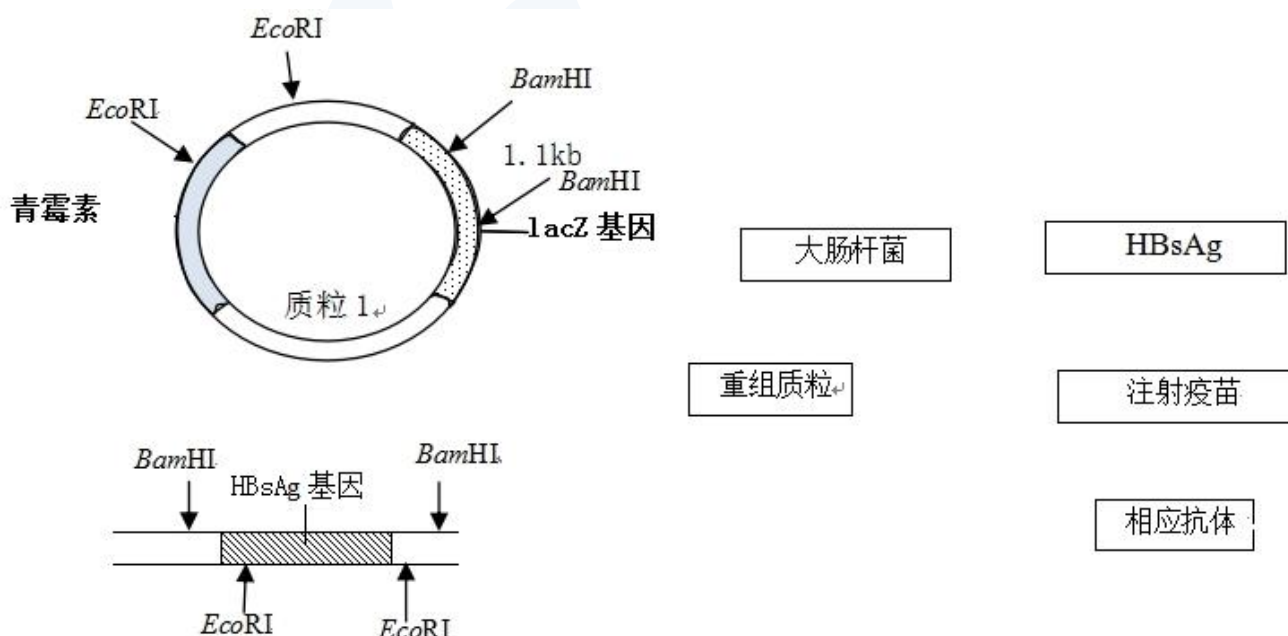
【32 题详解】

3 号、4 号个体正常，其儿子患病，可推知 3 号、4 号均为杂合子，设等位基因为 A、a，8 号基因型为 1/3AA、2/3Aa；6 号、7 号基因型分别为 Aa、AA，则 10 号基因型为 1/2AA、1/2Aa，III₈ 与一健康男性结婚（基因型与 III₁₀ 相同），则他们所生子女患病概率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ 。

【点睛】禁止近亲结婚，不能预防显性遗传病，只能预防隐性遗传病。

（四）基因工程

现有的肝硬化、肝癌多从乙肝发展而来，接种乙肝疫苗是预防乙肝病毒感染的最有效方法。图为“乙肝基因工程疫苗”的生产和使用过程，将乙肝病毒表面蛋白（HBsAg）基因片段导入大肠杆菌，让重组后的大肠杆菌在培养过程中产生 HBsAg。EcoRI 和 BamHI 为两种限制酶。如图所示的质粒 1（总长为 4.6kb，1kb=1000 对碱基因）中，lacZ 基因编码β-半乳糖苷酶，后者催化生成的化合物能将白色的大肠杆菌染成蓝色。



33. 上述基因工程属于_____（选填“动物”、“植物”或“微生物”）基因工程。

34. 导入受体细胞的重组 DNA 分子为_____。

A. HBsAg 基因+大肠杆菌基因

B. HBsAg 基因+质粒

C. HBsAg 基因+质粒+大肠杆菌基因

D. 质粒+大肠杆菌基因

35. 分子 HBsAg 属于免疫反应中的_____。

36. 若先用限制酶 BamHI 切开图中质粒 1，然后灭活 BamHI 酶，再加 DNA 连接酶进行连接，最后将连接物导入大肠杆菌细胞中，含 3. 5kb 质粒的细胞颜色为_____，含 4. 6kb 质粒的细胞颜色为_____。

37. 某研究员测定某段大肠杆菌的基因序列，其蛋白质编码序列（即编码从起始密码子到终止密码子之间的序列）经测定为 3002 对碱基，请判断对这段序列的测定是否存在错误，_____（填“是”或“否”），依据是_____。

【答案】33. 微生物 34. B

35. 抗原 36. (1). 白色 (2). 蓝色或白色

37. (1). 是 (2). 原核生物决定每个氨基酸的碱基序列为三联密码，基因的编码碱基序列应为 3 的整数倍。

【解析】

【分析】

基因工程技术的基本步骤：(1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

(2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。(3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。(4) 目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因--DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA--分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质--抗原-抗体杂交技术；个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【33 题详解】

分析题图信息可知，该基因工程中的受体细胞为大肠杆菌，故为微生物基因工程。

【34 题详解】

导入受体细胞的重组 DNA 分子应为目的基因+运载体组合，即 HBsAg 基因+质粒，B 正确。

【35 题详解】

HBsAg 为乙肝病毒表面蛋白，可激发机体的特异性免疫反应，故为抗原。

【36 题详解】

据题干信息可知“*lacZ* 基因编码 β -半乳糖苷酶，后者催化生成的化合物能将白色的大肠杆菌染成蓝色”，若用 *Bam*HI 切开图中质粒 I（长度为 4.6kb），则 *Bam*HI 切去的片段长度为 1.1kb，剩余的 3.5kb 片段中不含有 *lacZ* 基因，故细胞颜色为白色；因连接顺序不一定，故 4.6kb 质粒中可能含有 *lacZ* 基因，也可能不含有，故细胞颜色为蓝色或白色。

【37 题详解】

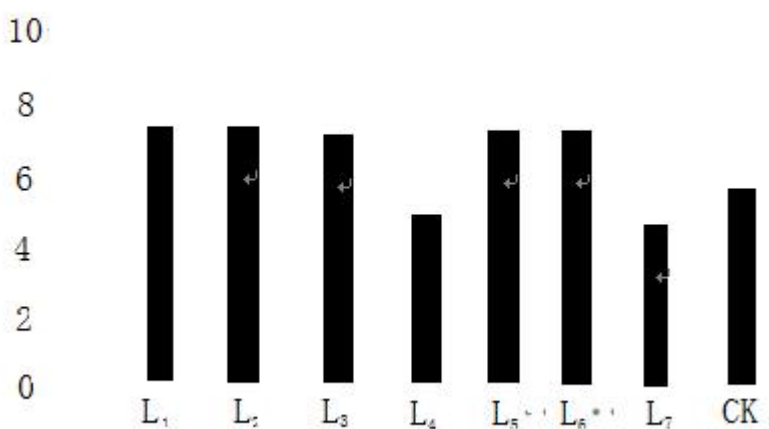
若某段大肠杆菌的基因序列蛋白质编码序列为 3002 对碱基，则该测定有错误，原因为：原核生物决定每个氨基酸的碱基序列为三联密码，基因的编码碱基序列应为 3 的整数倍，而 3002 不是 3 的整数倍。

【点睛】本题主要考查基因工程的相关应用，需要考生能结合题图知识分析作答，尤其是对于限制酶的作用特点及结果的把握是考查重点。

（五）光合作用

油茶喜温暖，是我国特有的食用油料树种之一，为了加快油茶苗木生长、提高产量，研究者采用 LED 红光、蓝光及其复合光，即不同光质对油茶生长影响进行了研究。具体的 7 个处理为：L₁（红光）、L₂（90%红光+10%蓝光）、L₃（70%红光+30%蓝光）、L₄（50%红光+50%蓝光）、L₅（30%红光+70%蓝光）、L₆（10%红光+90%蓝光）和 L₇（蓝光），以白光 LED 为对照（CK）。部分实验结果如图和表。

苗高生长量（cm）



LED 光质对油茶苗高生长的影响

LED 光质度对油茶苗叶片光合色素含量和最大净光合速率的影响

项目或参数	光质							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	CK
叶绿素 a 含量 (mg·g ⁻¹)	2. 22	2. 07	2. 21	1. 97	2. 29	2. 34	2. 00	2. 02
叶绿素 b 含量 (mg·g ⁻¹)	0. 60	0. 55	0. 62	0. 54	0. 62	0. 63	0. 55	0. 54
总叶绿素含量 (mg·g ⁻¹)	2. 81	2. 62	2. 83	2. 51	2. 91	2. 97	2. 55	2. 56
最大净光合速率 (μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	10. 07	15. 55	14. 47	10. 00	14. 00	17. 03	12. 71	14. 86

38. 要获得图中的相关数据，实验应设置的条件组合是_____。
- ①置于 CO₂ 浓度相同的环境 ②置于相同的低温温度
③置于不同的光照强度 ④置于湿度相同的环境
⑤植株样本足够 ⑥选用生长状态一致的植株
39. 光质主要影响光反应，光反应的场所是_____，叶片利用光反应产生的_____参与暗反应，合成有机物运输至果实积累。
40. 油茶细胞光合作用直接产生的有机物可以_____
- A. 直接为细胞分裂提供能量 B. 参与氨基酸、蛋白质、脂质的合成
C. 转化为淀粉储存 D. 在光反应中使叶绿素 a 活化
41. 据所学知识及图分析，下列相关叙述正确的是_____。
- A. 单色红光对油茶苗生长具有一定的抑制作用
B. 延长光照时间可以提高光合速率，从而加快油茶苗木生长
C. 单色蓝光和等比例的红蓝复合光对油茶苗生长具有一定的抑制作用
D. 选择红光与蓝光为主要光质的原因是叶绿体色素主要吸收红橙光和蓝紫光

42. 某研究者据表和所学知识分析，请解释用“L₆（10%红光+90%蓝光）”光质提高油茶产量的原因，并写出该方案的局限之处_____。

【答案】38. ① ④ ⑤ ⑥

39. (1). 叶绿体中的类囊体膜（基粒） (2). ATP 和 NADPH 40. BC 41. CD

42. 据表可知，用 L₆(10%红光+90%蓝光)光质，能显著提高油茶叶片叶绿素 a、叶绿素 b 和总叶绿素的含量，从而增加光能的吸收和转化，提高油茶的净光合速率，由此积累的有机物最多。不足：本实验无法获知红蓝光复合光红光比例小于 10%，大于 0%;蓝光比例大于 90%，小于 100%的系列梯度比例对叶片光合色素含量和最大净光合速率的影响，无法获悉提高油茶产量的最佳光质组合。

【解析】

【分析】

影响光合作用的环境因素。

温度对光合作用的影响：在最适温度下酶的活性最强，光合作用强度最大，当温度低于最适温度，光合作用强度随温度的增加而加强，当温度高于最适温度，光合作用强度随温度的增加而减弱。

二氧化碳浓度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随二氧化碳浓度的增加而增强。当二氧化碳浓度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。

光照强度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随光照强度的增加而增强。当光照强度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。题意分析，本实验的目的是探究不同光质对油茶生长影响，实验的自变量是光质的不同，因变量是幼苗的生长量。实验结果显示，全部蓝光和蓝光与红光比例 1:1 的组合的生长量均小于白光组，而其他的比例的生长量均大于白光组。

【38 题详解】

为保证单一变量和无关变量的一致，使表中数据具有可比性，实验应设置的条件为将各组置于 CO₂ 浓度相同的环境、置于湿度相同的环境、植株样本足够、并选用生长状态一致的植株，即① ④ ⑤ ⑥ 正确。故选① ④ ⑤ ⑥。

【39 题详解】

光质主要影响光反应，光反应的场所是叶绿体的类囊体薄膜，光反应过程中的物质变化是水的光解，并产生 ATP 和 NADPH，叶片利用光反应产生的 ATP 和 NADPH 参与暗反应，合成有机物运输至果实积累。

【40 题详解】

- A、光合作用产生的有机物需要经过呼吸作用将能量转移到 ATP 中然后直接为细胞分裂提供能量，A 错误；
- B、光合作用产生的有机物可以直接参与氨基酸、蛋白质、脂质的合成，B 正确；
- C、光合作用直接产生的有机物可以转化为淀粉储存，C 正确；
- D、光能可在光反应中使叶绿素 a 活化，但光合作用的产物不具备此功能，D 错误。

故选 BC。

【41 题详解】

- A、结合实验结果可知，单色红光对油茶苗生长具有一定的促进作用，A 错误；
- B、延长光照时间可以提高光能利用率，从而加快油茶苗木生长，而不是提高光合速率，B 错误；
- C、结合实验数据可知，在单色蓝光和等比例的红蓝复合光条件下，油茶幼苗的生长量均小于白光条件，因此单色蓝光和等比例的红蓝复合光条件对油茶幼苗的生长具有一定的抑制作用，C 正确；
- D、叶绿体色素主要吸收红橙光和蓝紫光，因此实验中选择红光与蓝光为主要光质进行研究，D 正确。

故选 CD。

【42 题详解】

实验数据显示，在“L6（10%红光+90%蓝光）”光质条件下，油茶叶片叶绿素 a、叶绿素 b 和总叶绿素的含量显著提高，从而增加光能的吸收和转化，进而提高油茶的净光合速率，使得油茶产量提高，本实验的不足之处在于比例梯度设置较大，从而无法获知红蓝复合光红光比例小于 10%，大于 0%；蓝光比例大于 90%，小于 100% 的系列梯度比例对叶片光合色素含量和最大净光合速率的影响，无法获悉提高油茶产量的最佳光质组合。

【点睛】熟知叶绿体色素的种类以及吸收光谱是解答本题的关键，能根据实验结果进行合理分析是解答本题的前提，掌握影响光合作用的影响机理是解答本题的另一关键。