

德阳三中高 2020 级高三上期第四次综合性考试 生物

一、单选题

1. 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体。下列物质不属于多聚体的是 ()

- A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 核酸 D. 淀粉

【答案】B

【解析】

【分析】在构成细胞的化合物中，多糖、蛋白质、核酸都是生物大分子；每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架。生物大分子是由许多单体连接成的多聚体，生物大分子也是以碳链为基本骨架的。

【详解】多糖、蛋白质、核酸都是生物大分子，生物大分子是由许多单体连接成的多聚体，脂肪不属于生物大分子，也不属于多聚体。

故选 B。

2. 青苹果汁遇碘溶液显蓝色，熟苹果汁能与斐林试剂发生反应，这说明 ()

- A. 青苹果汁中含有淀粉不含单糖
B. 熟苹果汁中含有单糖不含淀粉
C. 苹果转熟时淀粉能水解为单糖
D. 苹果成熟时单糖能聚合成淀粉

【答案】C

【解析】

【分析】碘用于检测淀粉，斐林试剂用于检测还原糖。斐林试剂是一种可以鉴别还原性物质的试剂，一般由氢氧化钠与硫酸铜溶液配成，由德国化学家赫尔曼·冯·斐林在 1849 年发明的。斐林试剂常用于鉴定可溶性的还原性糖的存在，可与还原性糖水浴加热反应生成砖红色沉淀。

【详解】A、青苹果汁遇碘溶液显蓝色，说明其中含有淀粉，青苹果汁中是否含有单糖未知，因为未用斐林试剂水浴加热进行检测，A 错误；

B、熟苹果汁中含还原糖，但不一定不含淀粉，B 错误；

C、青苹果汁遇碘溶液显蓝色，熟苹果能与斐林试剂发生反应，说明苹果转熟时，淀粉水解为单糖，C 正确；

D、碘用于检测淀粉，斐林试剂用于检测还原糖，故苹果转熟时，淀粉水解为单糖，D 错误。

故选 C。

3. 氮元素是农作物生长的必需元素。农作物从土壤中吸收的氮一般不能用来合成 ()

- A. 核酸 B. 磷脂 C. 纤维素 D. 蛋白质

【答案】C

【解析】

【分析】有关化合物的组成：（1）蛋白质的组成元素有C、H、O、N元素构成，有些还含有P、S；（2）核酸的组成元素为C、H、O、N、P；（3）脂质的组成元素有C、H、O，有些还含有N、P；（4）糖类的组成元素为C、H、O。

【详解】纤维素属于糖类，组成元素为C、H、O，不含N。

故选C。

4. 脂质不具有的功能是（ ）

- A. 储存能量
- B. 构成膜结构
- C. 调节生理功能
- D. 携带遗传信息

【答案】D

【解析】

【分析】脂质的种类及功能：（1）脂肪：良好的储能物质；（2）磷脂：构成生物膜结构的重要成分；（3）固醇：分为胆固醇（构成细胞膜的重要成分，在人体内参与血液中脂质的运输）、性激素（能促进人和动物生殖器官的发育以及生殖细胞的形成）、维生素D（能有效促进人和动物肠道对钙和磷的吸收）。

【详解】根据分析可知，脂质中的脂肪可以储存能量，磷脂构成膜结构，性激素调节生理功能，而携带遗传信息的是核酸，不是脂质。即D符合题意，ABC不符合题意。

故选D。

5. 下列不属于细胞膜生理功能的是（ ）

- A. 细胞的保护性屏障
- B. 能量的储存和释放
- C. 信息的接收和传递
- D. 控制物质进出细胞

【答案】B

【解析】

【分析】细胞膜的功能：（1）将细胞与外界环境分隔开，保障了细胞内部环境的相对稳定（2）控制物质进出细胞（控制作用是相对的）（3）进行细胞间的信息交流

【详解】A、细胞膜能保持细胞内部环境的相对稳定，起到屏障作用，A错误。

B、与能量转换和释放密切相关的是线粒体和叶绿体，B正确；

C、细胞膜上的糖蛋白，与细胞识别与信息传递有关，C错误；

D、细胞膜具有选择透过性，因而能控制物质的进出，D错误；

故选B。

6. 大量事实表明，蛋白质合成旺盛的细胞常有较大的核仁。下列叙述正确的是（ ）

- A. DNA 主要存在于核仁中
- B. 蛋白质主要由核仁合成
- C. 核仁与核糖体的形成有关
- D. 核仁为蛋白质的合成提供模板

【答案】C

【解析】

【分析】1、DNA 主要分布于细胞核中，染色体主要由 DNA 和蛋白质组成。

2、核仁与某种 RNA 和核糖体的形成有关。

【详解】A、DNA 主要在染色质上，A 错误；

B、细胞中的蛋白质在核糖体上合成，B 错误；

C、核仁与某种 RNA 和核糖体的形成有关，C 正确。

D、mRNA 是翻译合成蛋白质的模板，D 错误。

故选 C。

7. 囊泡在细胞的生命活动中具有重要作用，下列过程与囊泡没有直接关系的是（ ）

- A. 分泌蛋白的合成
- B. 分泌蛋白的运输
- C. 神经递质的释放
- D. 胞吞与胞吐

【答案】A

【解析】

【分析】分泌蛋白：是在细胞内合成后，分泌到细胞外起作用的蛋白质，如消化酶、抗体、部分激素等；

分泌蛋白合成与分泌过程为：附着在内质网上的核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜。线粒体为此过程提供能量。

【详解】A、分泌蛋白的合成在核糖体上，与囊泡没有直接关系，A 符合题意；

B、分泌蛋白的运输需要内质网和高尔基体形成囊泡，与囊泡有直接关系，B 不符合题意；

C、神经递质的释放是胞吐，是囊泡与突触前膜融合后释放神经递质的，与囊泡有直接关系，C 不符合题意；

D、胞吞与胞吐的过程都有囊泡与细胞膜融合，与囊泡有直接关系，D 不符合题意。

故选 A。

8. 下列各项不能通过植物细胞质壁分离实验证明的是（ ）

- A. 成熟植物细胞的死活
- B. 水的跨膜运输需要载体
- C. 细胞壁伸缩性较小
- D. 细胞含有丰富的水分

【答案】B

【解析】

【分析】质壁分离及其复原实验的应用 1.验证原生质层具有选择透过性（如将细胞置于蔗糖溶液中，蔗糖不能进入细胞）。2.证明细胞壁的伸缩性小于原生质层的伸缩性。3.判断成熟植物细胞的死活。4.测定细胞液浓度范围。5.比较不同植物细胞的细胞液浓度。6.鉴别不同种类的溶液（如 KNO_3 溶液和蔗糖溶液）。

【详解】A、死细胞不能发生质壁分离，A 错误；

B、质壁分离实验不能证明水的跨膜运输需要载体，B 正确；

C、质壁分离的内因是原生质层的伸缩性大于细胞壁的伸缩性，C 错误；

D、植物细胞失水发生质壁分离，D 错误。

故选 B。

9. 下列有关酶的叙述中，错误的是（ ）

A. 酶可以脱离生物体起作用

B. 酶是具有催化作用的蛋白质或 RNA

C. 酶能为反应底物提供活化能

D. 酶能在温和条件下催化化学反应

【答案】C

【解析】

【分析】酶是由生物活细胞产生的一类生物催化剂，大多数酶是蛋白质。酶所催化的化学反应一般是在比较温和的条件下进行的，酶促反应需要最适的温度和最适的 pH 值条件。温度过高或过低，pH 值过高或过低都会影响酶的活性，高温、过酸和过碱的条件会使酶永久失活。

【详解】A、酶可以在生物体外起作用，如唾液淀粉酶，A 正确；

B、酶具有催化作用，绝大多数酶是蛋白质，少数是 RNA，B 正确；

C、酶的作用机理是降低活化能，C 错误；

D、酶的作用条件较温和，如适宜的温度、pH 等，D 正确。

故选 C。

10. 细胞分化过程中，不会出现

A. 细胞表面结构的改变

B. 细胞器种类和数量的改变

C. 蛋白质种类和数量的改变

D. 细胞核遗传物质的改变

【答案】D

【解析】

【分析】关于“细胞分化”，考生可以从以下几方面把握：

(1) 细胞分化是指在个体发育中，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。

(2) 细胞分化的特点：普遍性、稳定性、不可逆性。

(3) 细胞分化的实质：基因的选择性表达。

(4) 细胞分化的意义：使多细胞生物体中的细胞趋向专门化，有利于提高各种生理功能的效率。

【详解】A、细胞分化后，细胞的形态结构发生了稳定性差异，A 正确；

B、细胞分化后，细胞器的种类和数量发生了的改变，B 正确；

C、细胞分化的实质是基因的选择性表达，因此细胞中蛋白质的种类和数量都会发生变化，C 正确；

D、细胞分化的实质是基因的选择性表达，不会导致细胞核遗传物质发生改变，D 错误；

故选 D。

11. 下面是关于细胞周期的叙述，其中错误的是（ ）

A. 生物体内，不是所有细胞都有细胞周期

B. 细胞周期可分为前、中、后、末四个时期

C. 动植物细胞有丝分裂的区别主要在前期和末期

D. 用药物抑制 DNA 合成，细胞将停留在分裂间期

【答案】B

【解析】

【分析】细胞周期是指连续分裂的细胞从一次分裂完成开始至下一次分裂完成为止，称为一个细胞周期，分为分裂期和分裂间期，分裂间期持续的时间远比分裂期长。

【详解】A、具有连续分裂的细胞才具有细胞周期，所以生物体内，不是所有细胞都有细胞周期，A 正确；

B、细胞周期包括分裂间期和分裂期，分裂期可分为前、中、后、末四个时期，B 错误；

C、动植物细胞有丝分裂的区别主要在前期和末期，前期动物细胞具有中心体，且前期动植物细胞纺锤体形成的方式也不相同，末期动植物细胞一分为二的方式不同，C 正确；

D、DNA 的合成在分裂间期，所以用药物抑制 DNA 合成，细胞将停留在分裂间期，D 正确。

故选 B。

12. 细胞生物的遗传物质是（ ）

A. 脱氧核糖核酸

B. 脱氧核糖核苷酸

C. 核糖核酸

D. 核糖核苷酸

【答案】A

【解析】

【分析】细胞中有两种核酸：核糖核苷酸和脱氧核苷酸。细胞生物的遗传物质是脱氧核糖核酸。

【详解】A、细胞生物的遗传物质是脱氧核糖核酸，A 正确；

B、脱氧核糖核苷酸是脱氧核糖核酸的组成单位，B 错误；

C、细胞生物的遗传物质是脱氧核糖核酸，C 错误；

D、细胞生物的遗传物质是脱氧核糖核酸，D 错误。

故选 A。

13. 遗传的基本规律是指（ ）

A. 性状的传递规律

B. 精子与卵细胞结合的规律

C. 染色体的传递规律

D. 基因的传递规律

【答案】D

【解析】

【分析】两大遗传定律：（1）基因分离定律的实质：在杂合的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给子代。（2）基因自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或自由组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【详解】A、遗传的基本规律是指基因的传递规律，而不是性状的传递规律，A 错误；

B、遗传的基因规律发生在减数分裂形成配子的过程中，而不是受精作用时，B 错误；

C、遗传的基本规律是指基因的传递规律，而不是染色体的传递规律，C 错误。

D、遗传的基本规律的实质是有性生殖细胞形成时基因的传递规律，D 正确。

故选 D。

14. 给你一粒黄色玉米，请你从下列方案中选取一个既可判断其遗传因子组成又能保持其遗传特性的可能方案（ ）

A. 观察该黄粒玉米，化验分析其化学成分

B. 让其与白色玉米杂交，观察果穗上玉米粒色

C. 进行同株异花传粉，观察果穗上玉米粒色

D. 让其进行自花传粉，观察果穗上玉米粒色

【答案】C

【解析】

【分析】鉴别方法：（1）鉴别动物是否为纯合子，可用测交法；（2）鉴别植物是否为纯合子，可用测交法

和自交法，其中自交法最简便；（3）鉴别一对相对性状的显性和隐性，可用杂交法和自交法（只能用于植物）；（4）提高优良品种的纯度，常用自交法；（5）检验杂种 F_1 的基因型采用测交法。

【详解】A、性状由基因决定，因此化验分析其化学成分不能判断其遗传因子组成，A 错误；

B、让其与白色玉米杂交可判断其遗传因子组成，但不能保持其遗传特性，B 错误；

C、要判断其遗传因子组成可采用测交法和自交法，但要保持其遗传特性，应采用自交法，即进行同株异花传粉，观察果穗上玉米粒色，C 正确；

D、玉米是单性花，不能进行自花传粉，D 错误。

故选 C。

15. 已知豌豆红花对白花、高茎对矮茎、子粒饱满对子粒皱缩为显性。控制它们的三对基因自由组合。以纯合的红花高茎子粒皱缩与纯合的白花矮茎子粒饱满植株杂交，理论上 F_2 不会出现的是（ ）

A. F_2 中会出现 8 种表现型、27 种基因型

B. F_2 中高茎子粒饱满：矮茎子粒皱缩为 3：1

C. F_2 中红花子粒饱满：白花子粒皱缩为 9：1

D. F_2 中红花高茎子粒饱满：白花矮茎子粒皱缩为 27：1

【答案】B

【解析】

【详解】A、如果用三对基因来表示三对相对性状，则纯合红花高茎子粒皱缩的基因型为 $AABBcc$ ，纯合白花矮茎子粒饱满的基因型为 $aabbCC$ ， F_1 基因型为 $AaBbCc$ ，则 F_2 的表现型有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种，基因型为 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 种，A 正确；

B、根据自由组合定律，高茎子粒饱满（ $B_C_$ ）：矮茎子粒皱缩（ $bbcc$ ）= $(3/4 \times 3/4) : (1/4 \times 1/4) = 9 : 1$ ，B 错误；

C、 F_2 中红花子粒饱满（ $A_C_$ ）：白花子粒皱缩（ $aacc$ ）= $(3/4 \times 3/4) : (1/4 \times 1/4) = 9 : 1$ ，C 正确；

D、 F_2 代中红花高茎子粒饱满（ $A_B_C_$ ）：白花矮茎子粒皱缩（ $aabbcc$ ）= $(3/4 \times 3/4 \times 3/4) : (1/4 \times 1/4 \times 1/4) = 27 : 1$ ，D 正确。

故选 B。

16. 下面是关于遗传物质探索实验的拓展分析，其中正确的是（ ）

A. 格里菲斯实验中的 R 型菌转化为 S 型菌是基因突变的结果

B. 赫尔希和蔡斯实验中 T_2 噬菌体的 DNA 是用 ^{35}S 直接标记的

C. 艾弗里实验用到的科学方法有分离提纯法和同位素标记法

D. 赫尔希和蔡斯的实验不能说明大肠杆菌的遗传物质是 DNA

【答案】D

【解析】

【分析】肺炎链球菌转化实验包括格里菲斯体内转化实验和艾弗里体外转化实验，其中格里菲斯体内转化实验证明 S 型细菌中存在某种“转化因子”，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌；艾弗里体外转化实验证明 DNA 是遗传物质。

【详解】A、艾弗里实验中 R 型菌转化为 S 型菌的实质是基因重组，A 错误；

B、噬菌体侵染细菌实验中，由于噬菌体是病毒，没有细胞结构，不能独立生存，因此不能用 ^{35}S 直接标记 T₂ 噬菌体的蛋白质，B 错误；

C、艾弗里等使用物质分离、提纯等方法，证实 DNA 是使 R 型细菌产生稳定遗传变化的物质，即 DNA 是遗传物质，没用同位素标记法，C 错误；

D、赫尔希和蔡斯的实验只能说明噬菌体的遗传物质是 DNA，不能说明大肠杆菌的遗传物质是 DNA，D 正确。

故选 D。

17. 同无性生殖相比，有性生殖产生的后代具有更大的变异性，其根本原因是（ ）

- A. 产生更多基因突变
- B. 产生更多新的基因组合
- C. 产生更多新的基因
- D. 更易受环境影响而发生变异

【答案】B

【解析】

【分析】同一双亲的后代必然呈现多样性。这种多样性有利于生物适应多变的自然环境，有利于生物在自然选择中进化，体现了有性生殖的优越性。有性生殖后代多样性原因(1)配子的多样性：减数分裂 I 前期非姐妹染色单体之间的互换；减数分裂 I 后期非同源染色体之间的自由组合。(2)受精时精子和卵细胞的结合具有随机性。

【详解】A、基因突变具有低频性，如果外界环境相同，其突变率也无较大差别，A 错误；

B、有性生殖过程需要亲本经过减数分裂产生有性生殖细胞，在减数分裂过程中会发生基因重组，从而产生多种类型的生殖细胞，这样导致后代具有较大的变异性，B 正确；

C、有性生殖和无性生殖过程中均会进行 DNA 分子的复制，均能发生基因突变，因此它们均能产生新基因，C 错误；

D、环境因素对两种生殖方式变异的影响没有差别，D 错误。

故选 B。

18. 一只雌鼠的一条染色体上某基因发生了突变，使野生型（一般均为纯合子）变为突变型。让该雌鼠与野生型雄鼠杂交，F₁ 的雌、雄鼠中均有野生型和突变型。由此可以推断，该雌鼠的突变为（ ）

- A. 显性突变
- B. 隐性突变

C. Y 染色体上的基因突变

D. X 染色体上的基因突变

【答案】A

【解析】

【分析】由题干“一只雌鼠一条染色体上某基因发生了突变，使野生型性状变为突变型性状”，可以得知应该是显性突变，假设用 A、a 表示控制该性状的基因，如果是常染色体则为：aa 变为 Aa，如果是伴 X 遗传则为：X^aX^a 变为 X^AX^a，这样的话，不管是伴性遗传还是常染色体遗传，就会有“该雌鼠与野生型雄鼠杂交，F₁ 的雌雄中均有野生型，也有突变型”。

【详解】根据题意可知，一只雌鼠的一条染色体上某基因发生了突变，因此突变基因不可能位于 Y 染色体上。由于这只野生型雌鼠为纯合子，有一条染色体上的基因发生突变，其性状发生了改变，可判断为显性突变，突变型为显性性状。让该雌鼠与野生型雄鼠杂交，F₁ 的雌鼠中均有野生型和突变型，说明突变基因可能在常染色体上，也可能在 X 染色体上。综上所述，A 选正确，B、C、D 错误。

故选 A。

19. 经过 40 年的精心保护，宁夏贺兰山自然保护区的岩羊数量得到明显提升。种群数量上升一定会导致（ ）

A. 种群基因库的容量增大

B. 基因突变频率提高

C. 种群基因频率定向改变

D. 基因产生定向突变

【答案】A

【解析】

【分析】种群指同一时间生活在一定自然区域内，同种生物的所有个体。种群中的个体并不是机械地集合在一起，而是彼此可以交配，并通过繁殖将各自的基因传给可育后代。种群是进化的基本单位，同一种群的所有生物共用一个基因库。对种群的研究主要是其数量变化与种内关系，种间关系的内容已属于生物群落的研究范畴。

【详解】A、种群基因库是指种群中全部个体的所有基因，藏羚羊数量增加，种群基因库一定增大，A 正确；
B、基因突变频率在自然界很低，种群数量增加，突变个数会增加，但突变率不会提高，B 错误；
C、种群基因频率因自然选择而定向改变，不会因种群数量增加而定向改变，C 错误；
D、基因突变是不定向的，D 错误。

故选 A。

20. 血浆中的蛋白质或多肽对人体起着重要的作用。下列有关血浆中蛋白质或多肽功能的叙述，错误的是（ ）

A. 参与人体内环境正常渗透压的维持与调节

B. 作为信号分子，作用特定细胞以调节血糖

- C. 作为免疫活性物质，能与特定的抗原结合
D. 作为结构物质，可组成细胞中的重要结构

【答案】D

【解析】

【分析】1、血浆渗透压主要与血浆中的蛋白质和无机盐有关。

2、激素通过体液运输，与靶细胞表面相应受体结合，调节细胞生命活动。

【详解】A、血浆渗透压主要与血浆中的蛋白质和无机盐有关，血浆中的抗利尿激素（蛋白质类激素）可随体液运输，作用于肾小管、集合管，进而调节细胞外液渗透压，A 正确；

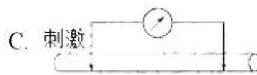
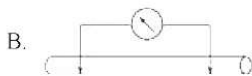
B、血浆中的胰岛素和胰高血糖素是信号分子，均属于蛋白质类激素，它们作用于相应靶细胞以调节血糖水平，B 正确；

C、血浆中的抗体作为免疫活性物质，能与特定的抗原结合，参与免疫调节，C 正确；

D、血浆属于细胞外液，其中的蛋白质不同于细胞中的结构蛋白，不能组成细胞中的重要结构，D 错误。

故选 D。

21. 神经细胞的静息电位和动作电位均可通过仪器测量。A、B、C、D 表示测量神经纤维膜内外电位变化，不可能出现的结果是



【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、由于神经纤维未受到刺激时，细胞膜内外的电荷分布情况是外正内负，所以当电流表的电极一个在膜内、一个在膜外时，存在电位差，电流表指针发生偏转，A 正确；

B、由于神经纤维未受到刺激时，细胞膜内外的电荷分布情况是外正内负，所以当电流表的电极都在膜内时，不存在电位差，电流表指针不发生偏转，B 错误；

C、由于神经纤维未受到刺激时，细胞膜是外正内负；而受刺激时（左边给与刺激），细胞膜是内正外负，所以当电流表的电极都在膜外时，存在电位差，电流表指针会发生两次方向相反的偏转，C 正确；

D、由于神经纤维未受到刺激时，细胞膜是外正内负；而受刺激时（右边给与刺激），细胞膜是内正外负，所以当电流表的电极都在膜外时，存在电位差，电流表指针会发生两次方向相反的偏转，D 正确。

故选 B。

22. 将小鼠的甲状腺切除，其血液中含有量会增多的激素是（ ）

- A. 胰岛素
B. 促甲状腺激素
C. 生长激素
D. 甲状腺激素

【答案】B

【解析】

【分析】甲状腺激素的分级调节：下丘脑通过释放促甲状腺激素释放激素（TRH），来促进垂体合成和分泌促甲状腺激素（TSH），TSH 则可以促进甲状腺的活动，合成和释放甲状腺激素，这就是分级调节。

【详解】下丘脑通过释放促甲状腺激素释放激素（TRH），来促进垂体合成和分泌促甲状腺激素（TSH），TSH 则可以促进甲状腺的活动，合成和释放甲状腺激素，下丘脑可通过分级调节控制甲状腺激素的分泌，而甲状腺激素又可以通过反馈调节调节促激素的分泌；切除甲状腺后，甲状腺激素减少，故促甲状腺激素分泌会增加，B 正确。

故选 B。

23. 细胞免疫和体液免疫的共同点是

- A. 都能产生抗体
B. 都属于非特异性免疫
C. 免疫细胞都在骨髓中成熟
D. 都能产生记忆细胞

【答案】D

【解析】

【详解】A、细胞免疫中不产生抗体，A 错误；

B、细胞免疫和体液免疫都属于特异性免疫，B 错误；

C、细胞免疫中主要免疫细胞是 T 细胞，是在胸腺中成熟，C 错误；

D、细胞免疫和体液免疫中相应的激活 T 细胞和 B 细胞都能产生特定的记忆细胞，D 正确。

故选 D。

【点睛】体液免疫与细胞免疫的区别与联系

免疫类型 比较项目		体液免疫	细胞免疫
区 别	源头	B 细胞	T 细胞
	作用物 质	特异性抗体	效应 T 细胞和淋巴因子
	或细胞		

	作用对象	侵入内环境中的抗原	被抗原侵入的宿主细胞（即靶细胞）
	作用方式	浆细胞产生的抗体与相应的抗原特异性结合	效应 T 细胞与靶细胞密切接触，使其裂解。淋巴因子促进免疫细胞发挥作用
联系	对于外毒素，体液免疫发挥作用；对于细胞内寄生病原体，体液免疫先起作用，阻止寄生病原体的传播感染，当寄生病原体进入细胞后，细胞免疫将抗原释放，再由体液免疫最后清除。若细胞免疫不存在时，体液免疫也基本丧失		

24. 某研究小组测定了黄瓜叶片在 25℃ 和 33℃ 条件下（其它条件均一致）的净光合速率，发现二者速率相等。对于黄瓜叶片在两种温度条件下的生理状态，下列推测最合理的是（ ）

- A. 两种温度下呼吸速率相等
- B. 两种温度下细胞内相关酶的活性保持相同
- C. 两种温度下光合速率相等
- D. 两种温度下光合速率与呼吸速率的差值相等

【答案】D

【解析】

【分析】1、净光合速率的表示方法：单位时间内二氧化碳的吸收量、氧气的释放量和有机物的积累量。

2、净光合速率=总光合速率-呼吸速率。

【详解】题干信息显示，在 25℃ 和 33℃ 条件下（其他条件均一致）的黄瓜叶片净光合速率相等，根据“净光合速率=（实际）光合速率-呼吸速率”可知，实际光合速率与呼吸速率的差值保持不变，而温度改变往往会引起细胞内与呼吸和光合作用相关酶的活性改变，从而对光合作用和呼吸作用均有影响，D 正确。

故选 D。

25. 下列有关人体细胞正常分裂过程中染色体的叙述，错误的是（ ）

- A. X 染色体和 Y 染色体在减数第一次分裂后期分别移向两极
- B. 同一成年男性不同时刻产生的精子中染色体组成往往不同
- C. 染色体数量相同的两个细胞，它们的 DNA 分子数量也相同
- D. 染色体组数量相同的两个细胞，它们的染色体数量也相同

【答案】C

【解析】

【分析】有丝分裂和减数分裂过程的比较 (1) 有丝分裂：染色体复制 1 次，细胞分裂 1 次，形成 2 个子细胞，染色体数不变，细胞中有同源染色体，但不发生联会。(2) 减数分裂：染色体复制 1 次，细胞分裂 2 次，形成 4 个子细胞，染色体数减半。减 I 有同源染色体，前期发生联会，可发生交叉互换，减 II 无同源染色体。

【详解】A、X 染色体和 Y 染色体属于同源染色体，在减数第一次分裂后期分别移向两极，A 正确；
B、不考虑交叉互换，理论上同一成年男性能产生的精子中的染色体组合有 2^{23} 种，所以同一成年男性不同时刻产生的精子中染色体组成往往不同，B 正确；
C、细胞中的 DNA 数量包括核 DNA 和细胞质中的 DNA，染色体数量相同的两个细胞，细胞核中的 DNA 相同，细胞质中的 DNA 数量不一定相同，所以总 DNA 数不一定相同，C 错误；
D、染色体组数量相同的两个细胞，每个染色体组中的染色体数目是一定的，所以它们的染色体数量也相同，D 正确。

故选 C。

26. 薄荷中有一种叫薄荷醇($C_{10}H_{20}O$)的物质，这种物质可以刺激皮肤和口腔中的冷觉感受器 PRPM8 受体，让机体产生“冷”的感觉。下列说法错误的是 ()

- A. 薄荷醇与感觉神经元上 PRPM8 受体结合后，神经元的膜电位变为外正内负
- B. 涂抹薄荷后皮肤冷觉感受器受到刺激，产生的兴奋传到大脑皮层形成冷觉
- C. 吃薄荷后口腔冷觉感受器受到刺激，产生的兴奋传到下丘脑可以调节体温
- D. 某药物能够抑制 PRPM8 基因的表达，滥用该药物可能导致内环境稳态失调

【答案】A

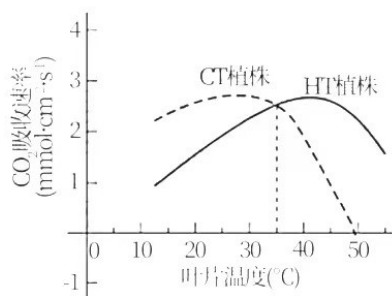
【解析】

【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、感觉神经元静息状态下膜电位外正内负，其上 PRPM8 受体与薄荷醇结合后，产生兴奋，神经元膜电位变为外负内正，A 错误；
B、感觉中枢在大脑皮层，因此冷觉在大脑皮层形成，B 正确；
C、体温调节中枢位于下丘脑，传到下丘脑可以调节体温，C 正确；
D、PRPM8 基因表达形成冷觉感受器 PRPM8 受体，若药物抑制 PRPM8 基因表达，会影响受体合成，可能导致内环境稳态失调，D 正确。

故选 A。

27. 将某种植物置于高温环境（HT）下生长一定时间后，测定 HT 植株和生长在正常温度（CT）下的植株在不同温度下的光合速率，结果如图。由图不能得出的结论是（ ）



- A. 两组植株的 CO_2 吸收速率最大值接近
- B. 35°C 时两组植株的真正（总）光合速率相等
- C. 50°C 时 HT 植株能积累有机物而 CT 植株不能
- D. HT 植株表现出对高温环境的适应性

【答案】B

【解析】

【分析】1、净光合速率是植物绿色组织在光照条件下测得的值——单位时间内一定量叶面积 CO_2 的吸收量或 O_2 的释放量。净光合速率可用单位时间内 O_2 的释放量、有机物的积累量、 CO_2 的吸收量来表示。

2、真正（总）光合速率=净光合速率+呼吸速率。

【详解】A、由图可知，CT 植株和 HT 植株的 CO_2 吸收速率最大值基本一致，都接近于 $3\text{mmol}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，

A 正确；

B、 CO_2 吸收速率代表净光合速率，而总光合速率=净光合速率+呼吸速率。由图可知 35°C 时两组植株的净光合速率相等，但呼吸速率未知，故 35°C 时两组植株的真正（总）光合速率无法比较，B 错误；

C、由图可知， 50°C 时 HT 植株的净光合速率大于零，说明能积累有机物，而 CT 植株的净光合速率不大于零，说明不能积累有机物，C 正确；

D、由图可知，在较高的温度下 HT 植株的净光合速率仍大于零，能积累有机物进行生长发育，体现了 HT 植株对高温环境较适应，D 正确。

故选 B。

28. 动物的神经系统、内分泌系统与免疫系统通过信息分子构成一个精细而复杂的网络，共同调节内环境的稳态。下列关于人体信息分子的说法错误的是（ ）

- A. 机体内，往往多种信息分子共同参与调节某一生理功能
- B. 生命活动能够有条不紊的进行与信息分子的特异性有关
- C. 临床上常通过测定血液中相关信息分子的含量来检测疾病

D. 信息分子不提供能量，但能催化靶细胞生理活动发生变化

【答案】D

【解析】

【分析】1、内环境稳态的实质：内环境中每一种化学成分和理化性质保持相对稳定的状态。

2、稳态的主要调节机制：神经—体液—免疫调节网络。

3、人体维持稳态的调节能力是有一定限度的。

【详解】A、机体内，往往多种信息分子共同参与调节某一生理功能，比如神经调节和体液调节共同参与血糖调节，A 正确；

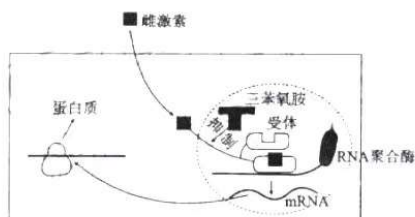
B、信息分子能与靶细胞受体特异性结合，所以生命活动能够有条不紊的进行与信息分子的特异性有关，B 正确；

C、大多数信息分子如激素等，由细胞分泌到细胞外经血液运输至全身各处，所以临床上常通过测定血液中相关信息分子的含量来检测疾病，C 正确；

D、信息分子只起到调节作用，不能提供能量也不能催化生理活动，D 错误。

故选 D。

29. 研究发现，激素依赖型乳腺癌患者体内癌细胞的增殖需要依赖于雌激素的持续存在，三苯氧胺可用于治疗这种疾病，其作用过程如图。下列说法正确的是（ ）



A. 翻译时，一个 mRNA 分子只允许一个核糖体与之结合

B. 合成的 mRNA 从 DNA 链释放后，DNA 仍维持解旋状态

C. 三苯氧胺可以占据雌激素受体以阻碍相关基因的表达

D. 雌激素与受体结合改变了 DNA 碱基序列促进基因表达

【答案】C

【解析】

【分析】一个 mRNA 可相继结合多个核糖体，短时间合成大量蛋白质，从而提高翻译的效率。

【详解】A、翻译时，一个 mRNA 可相继结合多个核糖体，短时间合成大量蛋白质，A 错误；

B、转录结束时，合成的 mRNA 从 DNA 链释放后，DNA 的两条链重新通过氢键连接，B 错误；

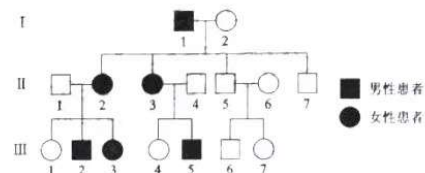
C、由图可知，三苯氧胺可以占据雌激素受体，从而阻止雌激素与相应受体结合，进而阻碍相关基因的表达，

C 正确；

D、由图可知，雌激素与受体结合从而促进基因表达，并未改变 DNA 碱基序列，D 错误。

C 正确。

30. 下图为某单基因遗传病的家系图，已知男性的致病基因只能传给女儿。对该家系的分析正确的是（ ）



A. 此病为隐性遗传病

B. III-1 和 III-4 可能携带该致病基因

C. II-3 再生儿子必为患者

D. II-7 不会向后代传递该致病基因

【答案】D

【解析】

【分析】分析遗传系谱图，该病表现为连续遗传，最可能为显性遗传，已知男性的致病基因只能传给女儿，致病基因应该位于 X 染色体上。

【详解】A、该病为连续遗传，为显性遗传病，A 错误；

B、该病表现为连续遗传，最可能为显性遗传，已知男性的致病基因只能传给女儿，致病基因应该位于 X 染色体上，所以该病为伴 X 染色体显性遗传病，III-1 和 III-4 都正常，因此不可能携带该致病基因，B 错误；

C、I-1 为患病男性，I-2 为正常女性，假设该病致病基因为 A/a，则 I-1 基因型为 $X^A Y$ ，I-2 基因型为 $X^a X^a$ ，II-3 为患病女性，基因型为 $X^A X^a$ 为杂合子，可产生两种类型的卵细胞 X^A 和 X^a ，比值为 1:1，其再生儿子有一半的概率为患者，C 错误；

D、II-7 正常，其不含致病基因，因此不会向后代传递该致病基因，D 正确。

故选 D。

二、综合题

31. 万物生长靠太阳。在自然界中，绿色植物和蓝藻等生物依靠光合作用能够将光能进行捕获、转化和储存。

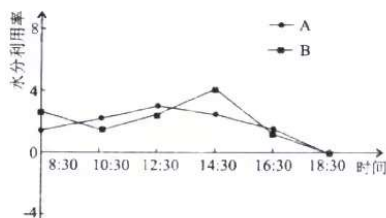
回答下列问题：

(1) 与绿色植物相比，蓝藻细胞中能够捕获光能的特有色素是_____。

(2) 在鲁宾和卡门实验证明光合作用产生的 O_2 来源前，希尔做了这样一个实验：在离体叶绿体的培养液（有 H_2O 无 CO_2 ）中加入草酸铁，发现在光照下可以释放出 O_2 。该实验可以证实植物光合作用产生的 O_2 不是来自于 CO_2 ，但不足以说明产生的 O_2 全部来自水，请你推测该实验产生 O_2 的氧原子还可能来自于_____。

(3) 温室栽培蔬菜和粮食作物时，人们常常施用有机肥来提高产量。施用有机肥能提高产量的原因是

(4) 植物耐旱能力研究中，植物对水分的利用率是重要指标之一。某研究小组测定了同区域内的 A、B 两种植物在夏季晴朗白天不同时段的水分利用率，结果如下图所示。



据此分析：

① 从结果分析，植物_____（填“A”或“B”）在伏旱条件下的抗旱能力较强，判断的依据是_____。

② 农业生产上，为预防干旱，常在雨后进行松土，目的是_____。

【答案】(1) 藻蓝素 (2) 草酸铁或叶绿体中其他含氧化合物

(3) 土壤中的微生物可以将有机肥中有机物分解为 CO_2 和无机盐，有利于提高植物光合作用强度

(4) ①. B ②. 夏季 14:30 左右，环境温度高，植物 B 的水分利用率比植物 A 高 ③. 增加土壤透气性，促进水分蒸发，降低田间湿度

【解析】

【分析】1、蓝细菌含有藻蓝素和叶绿素，是能够进行光合作用的自养型生物。

2、有机肥中含有有机物，在微生物的分解作用下可以产生二氧化碳和无机盐，二氧化碳为光合作用的原料，无机盐为植物提供矿质营养。

【小问 1 详解】

与绿色植物相比，蓝细菌由于含有藻蓝素和叶绿素，是能够进行光合作用的自养型生物。绿色植物的叶绿体也含有叶绿素，因此蓝细菌特有的色素是藻蓝素。

【小问 2 详解】

由于叶绿体中还有其他物质，希尔的实验不能说明植物光合作用产生的氧气中的氧元素全部来自于水，实验产生的氧气中的氧原子可能来自于草酸铁或叶绿体中含有氧元素的物质。

【小问 3 详解】

有机肥中含有有机物，在微生物的分解作用下可以产生二氧化碳和无机盐，二氧化碳为光合作用的原料，无机盐为植物提供矿质营养，有利于提高光合作用的强度。因此，常常施用有机肥来提高产量。

【小问4 详解】

①根据题意可知,判断植物抗旱能力强弱的依据是水分利用率的大小,由图可知,12:30之前,A、B的水分利用率相差不大,12:30-14:30这段时间,环境温度较高,B的水分利用率增大,抗旱能力较强。②雨后中耕松土预防干旱的目的是增加土壤透气性,促进水分蒸发,降低田间湿度。

32. 在遗传物质的探索实验中, T_2 噬菌体和大肠杆菌为探索实验提供了重要的生物材料。回答下列问题:

(1) T_2 噬菌体和大肠杆菌的遗传物质都是 DNA, DNA 分子双螺旋结构的主要特点是:

- ①DNA 分子是由两条链组成的,这两条链按_____方式盘旋成双螺旋结构;
- ②DNA 分子中的_____交替连接,排列在外侧,构成基本骨架,碱基排列在内侧;
- ③两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对,并且碱基配对规律为_____。

(2) T_2 噬菌体和 HIV 的增殖过程中都存在 DNA 合成过程,从 DNA 合成所需条件角度分析,二者的差别是_____。(答出 2 点)。

(3) 真核细胞的线粒体和叶绿体中也含有 DNA。为了与细胞核的基因相区别,人们将线粒体和叶绿体中的基因称为细胞质基因。参照生物学中基因的定义,可将细胞质基因定义为_____。

【答案】(1) ①. 反向平行 ②. 脱氧核糖和磷酸 ③. A (腺嘌呤) 一定与 T (胸腺嘧啶) 配对, G (鸟嘌呤) 一定与 C (胞嘧啶) 配对

(2) DNA 合成所需的模板和酶不同

(3) 细胞质(线粒体和叶绿体)中具有遗传效应的 DNA 片段

【解析】

【分析】DNA 的双螺旋结构特点: ①DNA 是由两条链组成的,这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。②DNA 中的脱氧核糖和磷酸交替连接,排列在外侧,构成基本骨架;碱基排列在内侧。③两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对,并且碱基配对具有一定的规律:A 一定与 T 配对;C 一定与 G 配对。碱基之间的这种一一对应的关系,叫作碱基互补配对原则。

【小问1 详解】

DNA 是由两条链组成的,这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。DNA 中的脱氧核糖和磷酸交替连接,排列在外侧,构成基本骨架。两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对,并且碱基配对具有一定的规律:A 一定与 T 配对;C 一定与 G 配对。

【小问2 详解】

T_2 噬菌体通过 DNA 复制合成 DNA, HIV 通过逆转录合成 DNA,从 DNA 合成所需条件角度分析,二者的差别是 DNA 合成所需的模板不同、酶不同。

【小问3 详解】

基因是有遗传效应的 DNA 片段，可将细胞质基因定义为细胞质（线粒体和叶绿体）中具有遗传效应的 DNA 片段。

33. 杀青，是绿茶、黄茶、黑茶、乌龙茶等的初制工序之一。主要目的是通过高温破坏和钝化鲜叶中多酚氧化酶（PPO）的活性，抑制鲜叶中的酚类化合物（茶多酚等）的酶促氧化，促进良好香气的形成；同时蒸发部分水分，使茶叶变软，便于揉捻成形和保存。回答下列问题：

（1）茶叶中的多酚氧化酶（PPO）是细胞内一种具有_____作用的蛋白质，高温会引起 PPO 的_____发生改变，而完全丧失活性。

（2）茶叶采摘后，若不经杀青环节，叶片中的酚类化合物在 PPO 作用下变成褐色；“杀青”温度过高又会导致酚类化合物氧化变成褐色，从而影响绿茶品质。为探究绿茶制作过程中“杀青”的适宜温度范围，请以新采摘茶叶为材料，多个烘箱（温度可调节）为主要器具，简要写出探究茶叶“杀青”的适宜温度范围的实验思路和适宜温度范围的确定方法_____。

【答案】（1）①. 催化 ②. 空间结构

（2）方案一：将新采摘茶叶随机均分为多组，一组放在室温条件下，其余组分别放置于不同（梯度）温度的烘箱内烘烤处理一段时间后取出，待室温组的茶叶变成褐色后，再观察并比较烘烤各组茶叶颜色变化。茶叶仍为绿色的烘箱最低温度和最高温度之间即为适宜温度范围。

方案二：将新采摘茶叶随机均分为多组，分别放置于不同（梯度）温度的烘箱内烘烤处理一段时间后取出，记录各温度条件下茶叶变为褐色所需要的时间。茶叶保持绿色时间较长的烘箱最低温度和最高温度之间即为适宜温度范围。

【解析】

【分析】酶是由生物活细胞产生的、对作用底物具有高度特异性和高度催化效能的蛋白质或者核糖核酸（RNA）。酶所催化的化学反应一般是在比较温和的条件下进行的，酶促反应需要最适的温度和最适的 pH 条件。温度过高或过低，pH 过高或过低都会影响酶的活性，高温、过酸和过碱的条件会使酶永久失活。

【小问 1 详解】

酶具有催化作用；结构决定功能，高温会引起 PPO 的空间结构发生改变，从而使酶完全丧失活性。

【小问 2 详解】

题干信息：茶叶细胞内的酚类化合物和多酚氧化酶（PPO）是影响“杀青”效果的关键物质。茶叶采摘后，若不经杀青环节，叶片中的酚类化合物在 PPO 作用下变成褐色，此外“杀青”温度过高也会导致酚类化合物氧化使叶片变成褐色，从而影响绿茶品质。该信息说明：要保持茶叶的绿色，既需要阻止 PPO 催化作用，又需要防止多酚化合物的高温氧化。题目要求探究绿茶制作过程中“杀青”最佳温度范围，根据实验设计遵循的单一变量和对照原则可知，该实验的自变量是一系列的（梯度）温度，因变量是茶叶颜色变化，需要设计室温对照组和多组不同温度处理的实验组，因采摘的茶叶在室温条件下变成褐色需要一定时间，所有组

观察实验的时间应足够长且保持一致（无关变量控制）。故总结如下：方案一：将新采摘茶叶随机均分为多组，一组放在室温条件下，其余组分别放置于不同（梯度）温度的烘箱内烘烤处理一段时间后取出，待室温组的茶叶变成褐色后，再观察并比较烘烤各组茶叶颜色变化。茶叶仍为绿色的烘箱最低温度和最高温度之间即为适宜温度范围。方案二：将新采摘茶叶随机均分为多组，分别放置于不同（梯度）温度的烘箱内烘烤处理一段时间后取出，记录各温度条件下茶叶变为褐色所需要的时间。茶叶保持绿色时间较长的烘箱最低温度和最高温度之间即为适宜温度范围。

34. 大豆是雌雄同花植物，控制株高的基因位于2号染色体上，高茎（D）对矮茎（d）为显性。科学家采用⁶⁰Co诱变处理纯种高茎白花大豆种子，得到了一株高茎红花突变体甲，让该红花植株甲做母本与纯种矮茎白花杂交，子代高茎红花：高茎白花=1：1，再取子代中的高茎红花植株自交，在没有发生交叉互换情况下，子二代中高茎红花：矮茎红花：高茎白花：矮茎白花=3：1：3：1，请回答下列问题。

（1）诱变处理可以使同一基因往不同的方向发生突变，体现了基因突变具有_____的特点；也可使不同部位的细胞基因发生突变，体现了基因突变具有_____的特点。

（2）大豆的红花与白花基因_____（位于/不位于）2号染色体上，理由是_____。

（3）根据杂交过程及子代的表现型比例可以推测：红花基因在繁殖过程中对_____（雄配子或雌配子）有致死效应。为验证上述推测，可选择子二代中的红花植株为母本与白花植株做父本进行正交实验，并取红花植株做父本与白花植株做母本进行反交实验。子代植株的花色及比例分别为_____。

【答案】（1）①. 不定向性 ②. 随机性

（2）①. 不位于 ②. 子二代中株高性状与花色性状之间表现为自由组合，所以花色基因不在株高性状的2号染色体上

（3）①. 雄配子 ②. 正交子代红花：白花=1：1，反交子代全为白花

【解析】

【分析】基因突变的特点：普遍性、随机性、低频性、多数有害性、不定向性。

【小问1详解】

诱变处理可以使同一基因往不同的方向发生突变，产生一个及以上的等位基因，体现了基因突变具有不定向性。基因突变也可使不同部位的细胞基因发生突变，体现了基因突变具有随机性，任何DNA的任何位置都可能发生基因突变。

【小问2详解】

分析题意可知，控制株高的基因位于2号染色体上，高茎红花植株自交，在没有发生交叉互换情况下，子二代中高茎红花：矮茎红花：高茎白花：矮茎白花=3：1：3：1，其和为8=2×4，说明大豆控制花色性状基因与株高性状的基因满足自由组合定律，说明两对基因位于非同源染色体上，即控制花色基因不在株高性

状的 2 号染色体上。

【小问 3 详解】

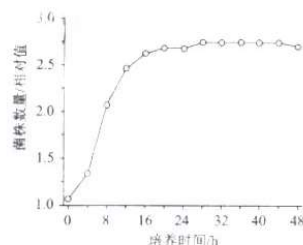
设控制花色的基因为 A 和 a，则高茎红花（A_D_）突变体甲做母本与纯种矮茎白花（aadd）杂交，子代高茎红花：高茎白花=1：1，说明亲代甲的基因型为 AaDD，子代高茎红花基因型是 AaDd，自交后代的性状分离比是 3：1：3：1，即红花：白花=1：1，说明其中一亲本只有 d 配子可育，根据亲代高茎红花（A_D_）突变体甲做母本可以产生可育的 D 雌配子，说明是 D 雄配子有致死效应。为验证上述推测，可选择子二代中的红花（Dd）植株为母本与白花（dd）植株做父本进行正交实验，则子代红花：白花=1：1，并取红花（Dd）植株做父本与白花（dd）植株做母本进行反交实验，由于 D 雄配子致死，则红花（Dd）植株只能产生可育的 d 雄配子，所以子代植株基因型全为 dd，均为白花。

35. 硒是人体内重要的抗氧化剂，可以清除有害自由基，防止血管老化；另外硒还可以改善免疫功能，增加机体抵抗力。富硒酵母是目前应用最为广泛的一种有机硒食品补充剂，筛选富含有机硒的酵母菌是富硒酵母生产的关键环节。某研究团队以酿酒酵母为起始菌株，经过化学诱变和富集筛选，获得了富硒酵母。请回答下列问题：

（1）硒（Se）在构成人体的元素中含量很少，是人体所必需的_____元素。无机硒（如 Na_2SeO_3 ）对人体有一定的毒性，硒蛋白等有机硒是人体硒元素的主要来源。作为食品补充剂的富硒酵母能将无机硒合成为有机硒的直接原因是_____。

（2）获得富硒酵母，需要配制培养起始菌株的富硒培养基。该培养基除了含有碳源、氮源、水、无机盐等基本成分外，还需要加入_____，实验室常用_____法对其进行灭菌。

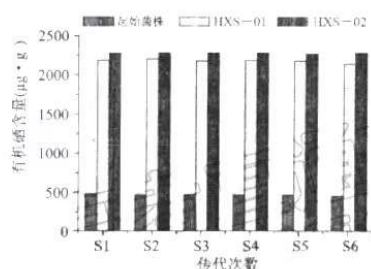
（3）为确定起始菌株诱变处理的最佳时期，研究人员测定了起始菌株的生长曲线（如下图）。



据上图分析，科研人员选用培养 6h 左右的菌株进行诱变处理的原因是_____。

（4）经诱变处理和筛选后，研究人员在平板上获得了两个目的变异菌株。为证明目的菌株的产生是人工诱变而非菌株自发突变的结果，从实验对照设计的角度分析，研究人员还需要做的是_____。

（5）为比较和检测目的菌株的富硒特性，研究人员还测定了富硒培养下的 HXS-01、HXS-02 变异菌株和起始菌株连续 6 代的有机硒含量，结果如下图。



结合上图可以得出的结论有_____。

- 【答案】(1) ①. 微量 ②. 富硒酵母含有将无机硒合成为有机硒的相关酶类(或富硒酵母含有与无机硒结合的相关蛋白)
- (2) ①. 一定浓度的无机硒(Na_2SeO_3)溶液 ②. 高压蒸汽灭菌
- (3) 菌株在培养 6h 时增殖最快, 最有利于诱发菌株基因突变
- (4) 将未经诱变处理的起始菌株在相同的筛选条件下培养, 观察到平板上无菌落生长
- (5) ①与起始菌株对比, HXS-01、HXS-02 变异菌株是富含有机硒的高产菌株(且 HXS-02 菌株有机硒含量高于 HXS-01 菌株)
- ②富硒酵母的富硒性状是可以稳定遗传的

【解析】

【分析】1、大量元素: C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg, 微量元素: Fe、I、Zn、Se 等元素。

2、常用的灭菌方法灼烧灭菌、高压蒸汽灭菌、干热灭菌等。

【小问 1 详解】

硒(Se)在人体中含量很少, 但不能缺少, 是人体所必需的微量元素。无机硒有一定的毒性, 且不易被人体吸收, 而硒蛋白等有机硒则易被人体利用。富硒酵母常用来作为有机硒食品补充剂的原因是富硒酵母具有将无机硒转化为有机硒的相关酶。

【小问 2 详解】

配置富硒培养基除加入基本成分外, 还需要加入一定浓度的无机硒溶液。实验室常用高压蒸汽灭菌法对培养基进行灭菌处理。

【小问 3 详解】

据图分析, 起始菌株的生长曲线表明菌株呈 S 型增长, 在菌株培养的 4~8h 期间, 曲线斜率最大, 说明菌体增殖最快; 菌株增殖时菌体细胞会进行 DNA 复制, 此时使用诱变处理, 最有利于诱发菌株基因突变, 故科研人员选用培养 6 h 的菌株进行诱变处理最为适宜。

【小问 4 详解】

起始菌株在经过诱变处理和筛选后, 在平板上获得了两个目的变异菌株单菌落, 为了证明目的菌株的产生

是经诱变筛选的结果，需要设置未经诱变处理的起始菌株筛选培养对照组，具体操作为将未经诱变处理的起始菌株在相同的筛选条件下培养，观察到平板上无菌落生长，以排除菌株自然变异对实验结果的影响。

【小问 5 详解】

图显示，HXS-01 和 HXS-02 变异菌株的有机硒含量显著高于起始菌株的含量，说明 HXS-01 和 HXS-02 变异菌株是富含有机硒的高产菌株，且 HXS-02 菌株有机硒含量高于 HXS-01 菌株；HXS-01，HXS-02 变异菌株在富硒培养条件下，连续 6 代的有机硒含量变化不大，且含量相对稳定，表明化学诱变诱发了酵母菌的可遗传变异，进而说明富硒酵母的高富硒性是由遗传物质（或基因）控制的稳定性状，能够稳定遗传。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线