

2023 年浙江省高考名校名师联席命制 生物预测卷(八)

1. D 【解析】本题考查细胞分化的本质。正常人体内的造血干细胞能产生各种血细胞,说明造血干细胞具有分裂能力,但这不是细胞分化的本质,A 不符合题意;造血干细胞分化为神经细胞和肝细胞^{关键句}的实质是基因选择性表达,并不是指造血干细胞本身已经发生了基因选择性表达或分化,而是指在分化形成各种血细胞的过程中,发生了基因的选择性表达,B、C 不符合题意;造血干细胞能分化为除血细胞外的其他细胞,说明其具有与受精卵相同的全套遗传基因,D 符合题意。

2. B 【解析】本题考查生物多样性与全球性生态环境问题。生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性,A 错误;酸雨中含有的少量重金属会给人体健康带来不利影响,B 正确;引进外来物种后,若该物种能够适应当地环境,暂时会增加当地生物种类,但若原生态系统中不存在该物种的天敌,使其大量增殖,可能会破坏生态系统的稳定性,C 错误; CO_2 分子吸收地表的长波辐射^{关键句},使地球升温,加剧了温室效应,D 错误。

3. C 【解析】本题考查 ATP 的功能。细胞内有机物的氧化分解不耗能,A 错误;肺泡内气体交换是扩散,不耗能,B 错误;萤火虫的发光需要消耗 ATP,C 正确;洋葱表皮细胞吸水,属于渗透,也不耗能,D 错误。

4. D 【解析】本题考查线粒体的结构与功能。线粒体内膜向内折叠形成嵴,A 错误;细胞呼吸的第一个阶段在细胞溶胶中进行,细胞呼吸全过程并不都在线粒体中完成,B 错误;没有线粒体的细胞,如好氧细菌也能在细胞溶胶中进行需氧呼吸,C 错误;因为线粒体本身有 DNA 和核糖体,其内部可进行 DNA 的转录和蛋白质的合成,D 正确。

5. C 【解析】本题考查原核生物的结构与功能。致病细菌是原核细胞,没有染色质,A 错误;致病菌是原核细胞,没有内质网和高尔基体,只有核糖体一种细胞器^{关键句},B 错误;滥用抗生素会导致该致病菌发生适应性进化,C 正确;原核细胞分泌的蛋白质也有生物学活性^{关键句},其加工场所在细胞溶胶中,D 错误。

刷有所得

原核细胞没有内质网和高尔基体,只有核糖体一种细胞器,分泌的蛋白质也有生物学活性,其加工场所在细胞溶胶中。

6. C 【解析】本题考查植物激素。植物的向光性,是背光侧生长素浓度高于向光侧生长素浓度,两者都是促进生长的作用,不能体现生长素作用的两重性,A 错误;水稻体内的生长素,除了吲哚乙酸

以外,还有吲哚丁酸等天然的生长素,B 错误;施用外源植物生长调节剂效果一般比施用植物激素更加稳定,原因是植物体内缺乏分解外源生长调节剂的酶,作用时间更久,C 正确;植物体内的乙烯,促进植物的成熟,而不是促进植物的发育,D 错误。

刷有所得

不要误认为生长素只有吲哚乙酸一种,植物体内也有吲哚丁酸等,生长素是植物体内促进植物生长的一类化合物。

- 7.D 【解析】**本题考查胚胎工程的相关过程。精子获能指的是获得受精的能力,并不是指精子获得能量,A 错误;分割的胚胎细胞虽然有相同的遗传物质,但由于发育过程中所处环境可能不同,以及可能发生不同的变异,发育成的个体也可能有表型的差异,B 错误;小鼠体外受精获得的胚胎发育成的幼鼠属于有性生殖,并不是克隆鼠,克隆鼠指的是通过无性繁殖,如核移植等得到的小鼠,C 错误;注射到囊胚腔中的胚胎干细胞可以参与个体器官的发育,D 正确。

刷有所得

精子获能指的是获得受精的能力,并不是精子获得能量;分割的胚胎细胞虽然有相同的遗传物质,但在发育过程中所处环境可能不同,并且可能会有变异,所以发育成的个体也可能有表型的差异。

- 8.D 【解析】**本题考查体液调节中某些激素的功能。下丘脑神经细胞分泌的激素主要调节腺垂体,而不是神经垂体,A 错误;垂体分泌的激素除了促激素以外,还有生长激素等其他激素,B 错误;胰岛素和胰高血糖素作用的靶细胞有一部分是相同的,胰岛素几乎作用于全身细胞,C 错误;男性的第二性征也依靠睾酮的刺激,男性第二性征包括骨骼生长和骨密度增加,骨骼肌发育增强等,D 正确。

- 9.C 【解析】**本题考查培养基的配制。尿素中虽然含有碳和氮,但是碳元素不能被该细菌利用,所以不能作为土壤细菌的碳源,只能作为氮源,A 错误;分离纯化的土壤细菌只能利用土壤中的氮源,不能从空气中固氮,B 错误;尿素为氮源,需要葡萄糖作为碳源,C 正确;牛肉膏蛋白胨虽然含有碳和氮,但是不能用作筛选该种土壤细菌的培养基的碳源和氮源,D 错误。

易错警示

筛选出该种能分解土壤中尿素的细菌,只能将尿素作为唯一的氮源,虽然尿素中有碳元素,但是不能被该细菌利用,则不能作为碳源,所以培养基中还要额外添加葡萄糖作为碳源。

10. B 【解析】本题考查物质运输方式及细胞膜的结构。图中果糖逆浓度梯度运输,所以是主动转运,需要的能量来自 H^+ 膜内外的电化势, A 正确;图中载体蛋白能同时运输 H^+ 和果糖,但不能运输别的物质,所以还是具有特异性, B 错误;图中 H^+ 的转运方式有主动转运,也有易化扩散,表明同种物质可以通过不同方式跨膜运输, C 正确;图中质子泵既是 H^+ 转运蛋白,又是 ATP 水解酶, D 正确。

11. B 【解析】本题考查多倍体育种的方式。图中的字母代表的是染色体组,所以 AABB 不是基因型,而代表的是染色体组, A 错误;一粒小麦和拟山羊草杂交获得的后代是异源二倍体,因为没有同源染色体,无法联会,所以是高度不育的, B 正确;小黑麦花粉离体培养获得的植株含有四个染色体组,但获得的植株应该是单倍体,而不是异源四倍体, C 错误;用普通小麦和黑麦经体细胞杂交获得的小黑麦 AABBDEE 不一定是纯合的,因为 AABBDEE 不是基因型,而是染色体组, D 错误。

12. B 【解析】本题考查动物细胞工程的细胞培养等技术。动物组织培养过程中会出现细胞的分化, A 错误;动物成熟体细胞的细胞核仍然具有脱分化和使其后代细胞再分化实现全能性的能力, B 正确;骨髓瘤细胞失去了接触抑制, C 错误;动物细胞传代培养过程中,接触抑制类的细胞需要用胰蛋白酶处理脱落,但是悬浮培养的细胞不需要用到胰蛋白酶, D 错误。

13. C 【解析】本题考查蛋白质合成过程及加工。从图中可以看出,翻译结束后,核糖体解体成大、小亚基, A 正确;游离的核糖体与附着型核糖体可以相互转化, B 正确;由题图可知,核糖体是从左向右移动的,而左侧第一个核糖体上还没有疏水性序列,故编码疏水性序列的遗传密码可能位于图中“1”处, C 错误;核糖体移动的方向是从 5'到 3',最终合成的多肽的氨基酸序列相同,因为模板链 mRNA 相同, D 正确。

14. B 【解析】本题考查 ATP 的相关知识。每个 GTP 由 1 个鸟苷(核糖 + 鸟嘌呤)和 3 个磷酸基团组成, A 正确;CTP 全称不是胞嘧啶三磷酸,而是胞苷三磷酸, B 错误;UTP 分子中高能磷酸键全部断裂后的产物是尿嘧啶核糖核苷酸,是某些酶的基本组成单位, C 正确;胃腺细胞分泌胃蛋白酶原时,需要耗能,伴随着 ATP 向 ADP 的转化过程, D 正确。

快解

本题目是对与 ATP 有关的知识点的延伸,用 U、G、C 替换 ATP 中的 A,其他相同,关键是要理解与 ATP 有关的知识点。

- 15. B 【解析】**本题考查生物进化。稻田中的全部稻飞虱的所有等位基因构成了一个基因库,A 错误;杀螟丹对稻飞虱的杀除效果越来越差,说明稻飞虱体内的抗杀螟丹基因频率上升了,即稻飞虱发生了进化,B 正确;在使用杀螟丹之前,稻飞虱种群中已存在抗杀螟丹个体,杀螟丹只起到选择作用,C 错误;人工选择的目的是人为地培养出抗杀螟丹的稻飞虱,所以杀螟丹对稻飞虱起到自然选择的作用,D 错误。
- 16. A 【解析】**本题考查植物组织培养技术。褐变又称褐化,是指培养材料向培养基释放褐色物质,致使培养基逐渐褐变,培养材料也随之褐变甚至死亡的现象,故褐化并不是培养基被杂菌污染引起的,A 正确;培养过程中带顶芽的幼茎不需要经过脱分化的过程就可以长出芽和根,B 错误;将消毒好的幼芽切断接种于培养基表面时,划破培养基才能把幼芽插入到培养基中,C 错误;若几天后在幼茎基部观察到有菌落生长,原因可能是培养基灭菌不彻底,也可能是接种时有杂菌污染等,D 错误。
- 17. D 【解析】**本题考查艾滋病。蚊子等昆虫不是 HIV 的重要传播媒介,A 错误;HIV 需要在细胞中完成增殖,不能在人体内环境中增殖,关键 B 错误;与艾滋病患者共同就餐,不会发生感染,C 错误;因为通过 PCR 扩增能获得大量 DNA,增大了检测到 HIV 的机会,所以核酸定性检测时使用 PCR 扩增技术有利于发现被感染者,D 正确。
- 18. D 【解析】**本题考查免疫调节。游离的 HIV 与辅助性 T 淋巴细胞表面的受体结合后才能侵入宿主细胞,A 正确;成熟的 B 淋巴细胞与游离的 HIV 结合后被致敏,B 正确;游离的 HIV 侵入辅助性 T 淋巴细胞后,辅助性 T 淋巴细胞变为靶细胞,其表面会形成抗原-MHC 复合体,C 正确;为了维持内环境的稳定,效应细胞毒性 T 细胞会攻击自身被 HIV 感染的辅助性 T 淋巴细胞,发生细胞免疫,D 错误。
- 19. B 【解析】**本题考查蛋白质工程。蛋白质工程技术会改变组成蛋白质的氨基酸的种类、数目和排列顺序,A 正确;基因工程获得的蛋白质都是自然界已存在的蛋白质(天然蛋白质),而蛋白质工程是根据人们的需求获得的蛋白质,所以都是非天然的蛋白质,B 错误;蛋白质工程不直接改造蛋白质的原因是改造基因易

于操作且改造后可遗传,C 正确;蛋白质工程生产出来的蛋白质的活性与天然蛋白质相似,而且稳定性更高,D 正确。

20. B 【解析】本题考查种群的环境容纳量、种群数量的变化及生态系统中的能量传递。甲、乙是某生态系统中以禾本科植物为主要食源的两个动物种群,所以甲、乙在生态系统中都属于初级消费者,A 正确;该生态系统中,甲、乙种群的环境容纳量可能均为 n_2 , B 错误;净初级生产量是用于植物的生长和繁殖的有机物,粪便中的有机物属于该生态系统的净初级生产量,C 正确;当种群数量为 n_2 之前, $\lambda > 1$,所以甲、乙种群的数量均增加,D 正确。

21. C 【解析】本题考查细胞自噬。蛋白质的折叠加工发生在内质网和高尔基体中,A 错误;溶酶体的膜上有质子泵,不断将 H^+ 泵入溶酶体内,维持酸性环境,说明发生逆浓度运输,为主动转运,B 错误;一些水解酶被包裹在膜囊或囊泡中,与高尔基体脱离,可形成溶酶体,C 正确;酵母菌的细胞自噬,只是发生在细胞内部的一种自稳机制,个体并没有死亡,乳酸菌是原核细胞,不存在细胞自噬,D 错误。

22. D 【解析】本题考查核酸检测过程中的逆转录和 PCR 技术。合成 DNA 的过程有逆转录和 DNA 复制,所以合成 DNA 的相关酶可以是逆转录酶,也可以是 DNA 聚合酶,A 正确;新型冠状病毒在人体细胞中的繁殖过程所需要的酶一部分由病毒 RNA 控制合成(如 RNA 聚合酶),一部分由人体细胞提供,B 正确;1 个 DNA 分子经过 n 次复制后,产生 2^n 个 DNA 分子,则有 2^{n+1} 条单链,减去亲代 DNA 的 2 条链,可以产生 $(2^{n+1} - 2)$ 个荧光分子,C 正确;若样本 RNA 含 100 个碱基,C 和 U 占 18%,则 DNA 的一条单链中 $G + A = 82\%$,由于 A 和 G 并不互补,所以无法求出每个 DNA 中含碱基 A 的个数,D 错误。

23. B 【解析】本题考查遗传系谱图及电泳图。I - 1 和 I - 2 正常,儿子 II - 2 患甲病,根据“无中生有为隐性”,判断甲病是隐性遗传病,结合电泳条带分析可知,I - 3 和 I - 4 都是甲病致病基因携带者,因此判断甲病是常染色体隐性遗传病;I - 3 和 I - 4 患乙病,有正常的女儿 II - 3,根据“有中生无为显性、显性遗传看男患病”,判断乙病是常染色体显性遗传病,A 错误。I - 3 与 I - 4 的基因型都是 AaBb,B 正确。II - 2 的基因型是 aa,II - 3 的基因型及概率为 $\frac{2}{3}$ Aa、 $\frac{1}{3}$ AA,则 III - 1 患甲病的概率是 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$,C 错误。甲病是单基因遗传病,无法根据染色体核型分析判断胎儿是否患病,D 错误。

24. D 【解析】本题考查神经冲动的产生和传导。动作电位产生的方向与去极化的方向一致,由图可推知,2 个动作电位可能都从 c 点向两侧传导,A 错误;从图中可以看出来,静息电位为 -70 mV ,这说明各电表测得的是神经纤维膜内的电位,B 错误;由于题图是某时刻神经纤维上各位点的电位示意图,无法得知其初始电位变化情况,故不能体现动作电位传导的不衰减性,C 错误;b 点电表指针所处位置与 d 点的相同,D 正确。

25. B 【解析】本题考查有丝分裂和减数分裂过程中染色体和 DNA 含量变化及变异的异常情况。该细胞的核 DNA 分子数为 8 个,但细胞质中还有 DNA,A 错误;因为发生过染色体易位,易位部分的染色单体含 ^{32}P 的情况不确定,分情况讨论可知该细胞含 ^{32}P 的核 DNA 分子有 4 个或 5 个,B 正确;不考虑图示以外的其他变异,形成该细胞的过程只发生了染色体易位,不发生基因突变,C 错误;该细胞分裂形成的精子基因型有 4 种,分别是 BbC、aBC、Aac、Abc,D 错误。

26. (每空 1 分,共 7 分)

(1) 标志重捕 不变 鲢鱼

(2) 阳光、空气、水(答出任意两点给分) 4 藻类和浮游动物

(3) 鲢鱼、鳙鱼、银鱼、浮游动物

【解析】本题考查种群、群落和生态系统。

(1) 要估计鲢鱼的数量可采用标志重捕法;每隔一段时间捕捞出一定数量的鲢鱼出售并投放鱼苗,环境没有发生改变,则鲢鱼的环境容纳量保持不变。浮游动物会食用藻类,可以达到治理水体富营养化的效果,但是银鱼和鳙鱼会捕食浮游动物,从而减弱浮游动物治理水体污染的效果。由于鲢鱼只食用藻类,所以引入鲢鱼治理该池塘水体的效果较好。

(2) 题图中涉及的生态系统的成分有生产者、消费者和部分无机物,所以未体现的生物成分有分解者,未体现的非生物成分包括阳光、空气和水等。图中涉及 4 条食物链,分别是藻类→鲢鱼,藻类→鳙鱼,藻类→浮游动物→鳙鱼,藻类→浮游动物→银鱼。图中鳙鱼粪便中的能量属于其上一营养级(藻类和浮游动物)同化量的一部分。

(3) 凡是异养生物都属于次级生产者。

27. (每空 1 分,共 8 分)

(1) 光强度(或遮光度) 净光合速率、气孔导度、胞间 CO_2 浓度、有机物的积累量等(答 2 点,答案合理即可)

(2) 叶绿素 a 增加叶绿素含量和扩大叶面积、增大光吸收面积

(3) 类囊体膜 缩小叶片面积降低叶片呼吸速率

(4) 未遮光叶片淀粉输出量增加 降低

【解析】本题考查光强度对光合作用的影响及生物对环境的适应。

(1) 据表格分析,该实验的可变因素即自变量是光强度(或遮光度),检测指标还可以从光合速率考虑,如胞间 CO_2 浓度、气孔导度、有机物的积累量等。

(2) 分析表格 2 可知,各实验组叶绿素 a/b 值均大于对照组,即叶绿素 a 增加得更多,低光环境使光合速率下降,有机物积累减少,不利于植物生长,从图中可以看出,植物适应不良环境的表现是增加叶绿素含量和扩大叶面积、增大光吸收面积。

(3) 光合作用中光反应的场所在类囊体膜,遮光度 95% 组的结果是叶片面积缩小,叶片呼吸速率下降。

(4) 遮光的部位光合作用制造的有机物可能减少,呼吸作用正常消耗有机物,其消耗的有机物可来自未遮光部位光合产物的输入,即因为未遮光叶片淀粉输出量增加,使未遮光叶片中淀粉含量下降。如果摘除花、果实等非光合器官,叶片的光合产物的输出量降低,产物堆积可能使光合速率下降。

28. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) 不符合 $\begin{array}{c} W \\ B \\ M \end{array} \begin{array}{c} w \\ b \end{array}$ (2 分)

(2) $X \frac{1}{72}$

(3) $\text{BBX}^V \text{X}^V$

P $\text{VvX}^B \text{X}^b$ \times $\text{vvX}^b \text{Y}$
长翅直刚毛雌蝇 残翅焦刚毛雄蝇

$\begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$	VX^B	VX^b	vX^B	vX^b
vX^b	$\text{VvX}^B \text{X}^b$ 长翅直刚毛雌蝇	$\text{VvX}^b \text{X}^b$ 长翅焦刚毛雌蝇	$\text{vvX}^B \text{X}^b$ 残翅直刚毛雌蝇	$\text{vvX}^b \text{X}^b$ 残翅焦刚毛雌蝇
vY	$\text{VvX}^B \text{Y}$ 长翅直刚毛雄蝇	$\text{VvX}^b \text{Y}$ 长翅焦刚毛雄蝇	$\text{vvX}^B \text{Y}$ 残翅直刚毛雄蝇	$\text{vvX}^b \text{Y}$ 残翅焦刚毛雄蝇

(4 分)

【解析】本题考查孟德尔定律和伴性遗传的综合应用。

(1) 结合题干提供的信息,在不考虑交叉互换的情况下,一只残翅焦刚毛白眼雄蝇与一只长翅直刚毛红眼雌蝇 M 杂交,相当于考虑 3 对等位基因的测交实验,而 F_1 表型及比例为长翅直刚毛红眼:长翅焦刚毛白眼 = 1:1,则可推出基因 B 与基因 W 连锁,位于同 1 条染色体上;基因 b 与基因 w 连锁,位于另外 1 条同源染色体上,故果蝇的眼色基因(W/w)与刚毛性状基因(B/b)不符合孟德尔自由组合定律。

(2) 分析题意可知, F_2 雌果蝇均为直刚毛红眼, 雄果蝇中直刚毛红眼: 焦刚毛白眼 = 1:1, 所以可确定刚毛性状基因 (B/b) 和眼色基因 (W/w) 位于 X 染色体上, F_2 雌、雄果蝇中长翅: 残翅均等于 3:1, 所以可确定翅形基因 (V/v) 位于常染色体上, 且可推出 F_1 雌果蝇的基因型为 $VvX^{BW}X^{bw}$, 雄果蝇的基因型为 $VvX^{BW}Y$ 。所以 F_2 中长翅直刚毛红眼雌雄果蝇中 VV 均占 $\frac{1}{3}$, Vv 均占 $\frac{2}{3}$, F_2 直刚毛红眼雌果蝇中 $X^{BW}X^{BW}$ 占 $\frac{1}{2}$, $X^{BW}X^{bw}$ 占 $\frac{1}{2}$, 因此 F_2 中长翅直刚毛红眼果蝇相互交配, 得到的 F_3 中残翅焦刚毛雄蝇的比例为 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{72}$ 。

(3) 长翅直刚毛雌蝇与残翅焦刚毛的雄蝇杂交, 若子代表型为长翅直刚毛雌蝇: 残翅直刚毛雄蝇 = 1:1, 可知翅形的遗传与性别有关, 即 V/v 基因位于 X 染色体上, 则亲本雌蝇的基因型为 BBX^VX^v ; 若 B/b 基因位于 X 染色体上, 且子代雌雄果蝇均出现 4 种表型, 则亲本基因型为 VvX^BX^b 、 vvX^bY , 遗传图解见答案。

29. (每空 1 分, 共 15 分)

(一)(1) 平板划线法(或稀释涂布平板法) 紫外线

(2) 淀粉酶 此时为厌氧环境, 醋酸菌需要有氧环境才可以进行醋酸发酵 种类、代谢特点、种间关系(答出任意两点给分)

(3) 葡萄皮的表面有发酵需要的野生型酵母菌 可以减少发酵液体积, 去除无法被分解的杂质(影响口感) 有利于酵母菌得到充足而均匀的营养快速进行发酵

(二)(1) 基因文库 DNA 分子杂交(或核酸分子杂交)

(2) 不同限制酶切割产生不同的黏性末端, 防止目的基因和载体自身环化和反向连接 不含四环素抗性基因

(3) 液体悬浮培养 携带目的基因进入受体细胞 愈伤组织

【解析】 本题考查微生物培养与发酵技术及基因工程与植物细胞工程技术。

(一)(1) 平板划线分离法和稀释涂布平板法是消除污染杂菌的通用方法。置于超净台上的用具, 打开超净台的紫外灯和过滤风, 灭菌 30 分钟。

(2) 淀粉在多种淀粉酶作用下水解成葡萄糖。酒精发酵的过程要密封, 以保证无氧环境, 而醋酸发酵的过程需要一直通入无菌空气。所以即使含有醋酸菌, 在酒精发酵旺盛时, 醋酸菌也不能将糖发酵为醋酸。传统发酵菌种中微生物的种类、代谢特点、种间关系等都是造成不同发酵制品的风味和营养物质有差异的原因。

(3) 在葡萄酒的自然发酵过程中, 菌种为附着在葡萄皮上的野生型酵母菌, 因此不将葡萄去皮。用葡萄酿制葡萄酒, 葡萄需要经除梗及破碎处理, 其中除梗的目的是减少发酵液体积, 去除无法被分解的杂质。破碎处理的目的是有利于酵母菌得到充足而均

匀的营养快速进行发酵。

(二)(1)要获得基因序列未知的目的基因,需将不同的基因片段克隆到细菌质粒载体上,构建相应的基因文库,再利用基因探针通过 DNA 分子杂交技术直接鉴定带有目的基因的克隆细菌。

(2)双酶切是指用两种不同的限制性内切核酸酶去切割含有目的基因的片段和载体,其优点是可以防止目的基因和载体自身环化和反向连接,从而提高目的基因和载体的连接效率。用含有四环素抗性基因的重组质粒转化农杆菌,作为受体细胞的农杆菌自身不能含有四环素抗性基因,否则无法筛选出导入目的基因的受体菌。

(3)农杆菌转化法的原理:将目的基因插入 Ti 质粒的 T-DNA 中,用重组 Ti 质粒转化农杆菌,再让农杆菌感染植物细胞,目的基因就会随 T-DNA 整合到植物细胞染色体 DNA 中。筛选出含有重组质粒的农杆菌,去感染单个植物细胞,属于转化实验,必须在液体培养基中进行,所以用含有重组质粒的农杆菌去感染处于适宜的液体悬浮培养条件的单个植物细胞。在植物组织培养过程中,先经脱分化形成愈伤组织,进而发育成胚状体。

30. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1)

实验思路	实验结果	原因分析
①	与未注射组相比,注射组小鼠容易出现感病症状	胞内寄生菌主要依靠细胞免疫,注射抗 T 细胞抗体的小鼠的 T 细胞无法发挥作用
实验②	与注射组相比,未注射组小鼠容易出现感病症状	注射感染过该种胞内寄生菌小鼠的 T 细胞中含有记忆 T 细胞,能快速发生二次免疫,及时清除寄生菌
③	与注射组相比,未注射组小鼠容易出现感病症状	注射感染过该种胞内寄生菌小鼠的 B 细胞中含有记忆 B 细胞,能快速增殖分化出浆细胞,分泌抗体与寄生菌结合使其失去感染能力
④	与注射组相比,未注射组小鼠容易出现感病症状	白细胞介素-2 能增强小鼠的特异性免疫能力,使小鼠不易感病

(每一步实验思路对应的结果和原因分析各 1 分,共 8 分)

(2)①效应细胞群和记忆细胞群 ②形成抗原-MHC 复合体并呈递给 T 细胞识别(呈递抗原)

【解析】本题考查与特异性免疫有关的实验探究。

(1)消灭胞内寄生菌首先需要通过细胞免疫让靶细胞裂解,细菌释放出来,然后再通过体液免疫产生的抗体与游离的细菌结合形成抗原-抗体复合体,最终被吞噬细胞吞噬消化。抗 T 细胞抗体

会与 T 细胞结合,从而让 T 细胞失去免疫作用。所以注射抗 T 细胞抗体的小鼠,更容易出现感病症状;因为感染过某种胞内寄生菌小鼠的 T 细胞中含有记忆 T 细胞,所以给小鼠注射感染过该种胞内寄生菌小鼠的 T 细胞,会引发更快更强烈的二次免疫应答,及时清除病原菌,故未注射组更容易出现感病症状;因为感染过某种胞内寄生菌小鼠的 B 细胞中含有记忆 B 细胞,所以给小鼠注射感染过该种胞内寄生菌小鼠的 B 细胞,能快速增殖分化出浆细胞,从而产生更多的抗体,与寄生菌结合使其失去感染能力,故未注射组更容易出现感病症状;白细胞介素 - 2 属于淋巴因子,能促进淋巴细胞的分裂分化,增强特异性免疫作用,所以未注射组更容易出现感病症状。

(2) 淋巴细胞受到抗原刺激后,在淋巴因子的作用下,启动分裂并分化为效应细胞群和记忆细胞群。T 淋巴细胞表面的受体只能识别抗原分子的一部分肽段,而且这部分肽段往往藏在抗原分子的内部。因此抗原蛋白必须经吞噬细胞吞噬消化后,吞噬细胞将消化处理后的肽段夹持在细胞表面的 MHC 分子上,形成抗原 - MHC 复合体,T 淋巴细胞才能够识别。故细胞免疫和体液免疫的过程中都需要吞噬细胞处理抗原,以形成抗原 - MHC 复合体。