

绝密★启用前

雅礼中学 2024 届高三月考试卷(六)

生物学

命题人:李家桔 杨佳 廖胜辉 审题人:雷知海

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

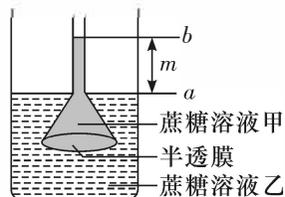
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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. 硒代半胱氨酸的结构与半胱氨酸类似,只是其中的硫原子被硒取代。下列相关叙述错误的是

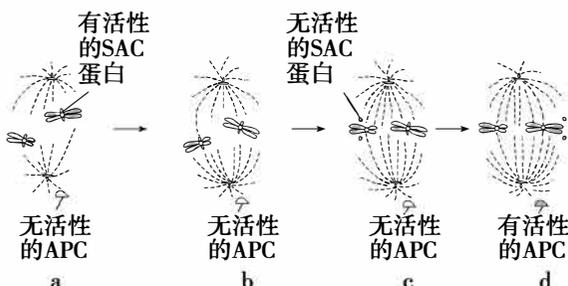
- A. 构成硒代半胱氨酸的元素是 C、H、O、N、Se
 B. 硒代半胱氨酸的硒元素位于氨基酸的 R 基上
 C. 发生脱水缩合时,水中的氢既可来自硒代半胱氨酸的氨基也可来自其羧基
 D. 硒代半胱氨酸能与双缩脲试剂在常温下发生紫色反应

2. 如图所示为平衡时的渗透装置,单糖可以通过半透膜,而二糖不能通过半透膜,在此基础上继续实验。下列判断不正确的是



- A. 达到如图所示的平衡时,蔗糖溶液甲的浓度高于乙
 B. 若吸出漏斗中高出烧杯液面的溶液,则平衡时 m 减小
 C. 若向漏斗中加入与甲等浓度的蔗糖溶液,则平衡时 m 不变
 D. 向烧杯中加入少量蔗糖酶,平衡时 m 将增大

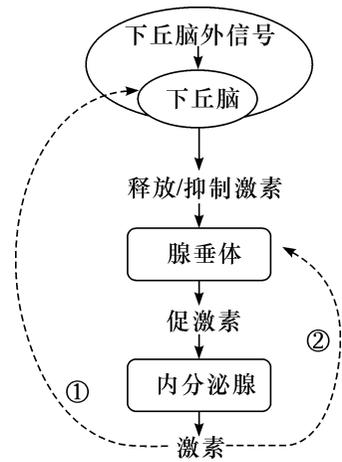
3. 有丝分裂过程中存在如图所示的检验机制,SAC 蛋白是该机制的重要蛋白质,其对染色体复制后能否正确分离进行检测并作出应答。据图分析下列相关说法不正确的是



注: APC——后期促进因子

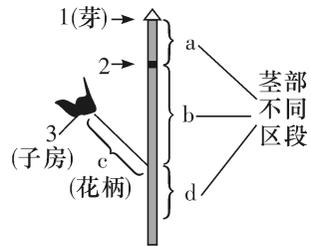
- A. 图 a 细胞处于有丝分裂的前期,两组中心粒发出星射线形成纺锤体
- B. 如果染色体与纺锤体连接并排列在赤道板上,SAC 蛋白会很快失活并脱离
- C. SAC 蛋白异常失活,细胞将停止在分裂中期,最终导致细胞染色体数目加倍
- D. 当所有染色体上的 SAC 蛋白都脱离后,APC 被激活,细胞才能进入分裂后期
4. 某昆虫的性别决定方式为 XY 型,其翅形长翅和残翅、眼色红眼和紫眼为两对相对性状,各由一对等位基因控制,且基因不位于 Y 染色体。现用长翅紫眼和残翅红眼昆虫各 1 只杂交获得 F_1 , F_1 有长翅红眼、长翅紫眼、残翅红眼、残翅紫眼 4 种表型,且比例相等。不考虑突变、互换和致死。下列关于该杂交实验的叙述,错误的是
- A. 若 F_1 每种表型都有雌雄个体,则控制翅形和眼色的基因可位于两对染色体
- B. 若 F_1 每种表型都有雌雄个体,则控制翅形和眼色的基因不可都位于 X 染色体
- C. 若 F_1 有两种表型为雌性,两种为雄性,则控制翅形和眼色的基因不可都位于常染色体
- D. 若 F_1 有两种表型为雌性,两种为雄性,则控制翅形和眼色的基因不可位于一对染色体
5. 某高等动物的毛色由常染色体上的两对等位基因(A、a 和 B、b)控制,A 对 a、B 对 b 为完全显性,其中 A 基因控制黑色素的合成,B 基因控制黄色素的合成,两种色素均不合成时毛色呈白色。当 A、B 基因同时存在时,二者的转录产物会形成双链结构进而无法继续表达。纯合的黑色和黄色亲本杂交, F_1 为白色, F_1 随机交配获得 F_2 ,下列叙述正确的是
- A. 减数分裂时两对基因一定会发生自由组合,生物变异的多样性增加
- B. 种群中该高等动物白色个体的基因型共有 6 种,黑色和黄色各有 3 种
- C. 若 F_2 中黑色:黄色:白色个体之比接近 3:3:10,则两对基因独立遗传
- D. 若要检测 F_2 中的黑色个体是纯合子还是杂合子,可将其与白色纯合子杂交
6. 对烟草花叶病发病机理的研究导致了病毒这一新的生物类型的发现。细菌滤器是一种孔径小于细菌的过滤装置,细菌及比细菌大的细胞都不能通过。下面是科学家所做的一系列相关实验。
- 实验一:将患病叶片研磨液注入正常烟草叶脉中,正常烟草患病。
- 实验二:将患病叶片研磨液高温处理后,则不能使正常烟草患病。
- 实验三:将患病叶片研磨液经过细菌滤器后得到滤液,能使正常烟草患病(这种滤液被称为感染性滤液)。
- 实验四:在感染性滤液中加入大量蒸馏水稀释,也能使正常烟草患病。
- 实验五:将正常叶片研磨液经过细菌滤器得到无感染性滤液;在感染性滤液中加入与实验四所加蒸馏水同体积的无感染性滤液,能使正常烟草患病,且患病程度与实验四相同。
- 综合上述实验分析,下列分析正确的是
- A. 说明烟草花叶病可能由非生物因素引起
- B. 不能排除由细菌本身引起烟草花叶病的可能性
- C. 说明烟草花叶病很可能由细菌产生的毒素分子所引起
- D. 说明烟草花叶病的病原体在无细胞的滤液中不能增殖

7. “下丘脑—垂体—内分泌腺轴”是动物体内常见的调节途径,比如当机体感受到寒冷刺激时,相应信号传到下丘脑,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素(TRH),TRH经体液运输再作用于垂体,垂体分泌促甲状腺激素(TSH)作用于甲状腺,促进甲状腺分泌甲状腺激素(TH)进而促进组织细胞产热增加。下列叙述正确的是



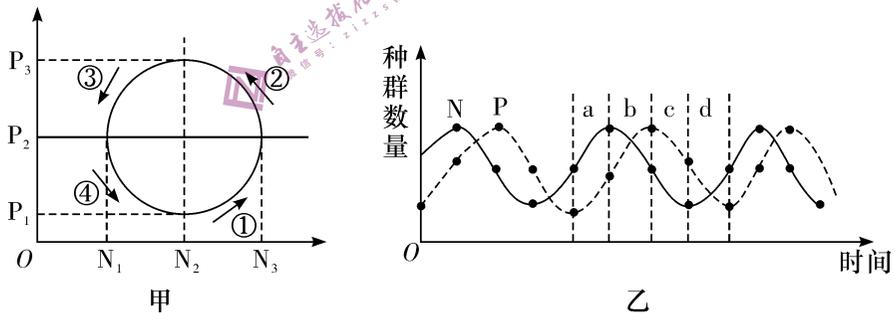
- A. TRH 和 TH 对腺垂体分泌 TSH 的作用方面具有协同作用
- B. 垂体分泌 TSH 促进甲状腺分泌 TH 的过程为神经—体液调节
- C. “下丘脑—垂体—内分泌腺轴”有利于精细调控与多级反馈调节有关
- D. 注射适量 TSH, TRH 分泌量减少,说明 TSH 可反馈抑制下丘脑分泌 TRH

8. 某实验小组进行了下列实验:①用³H 标记的 IAA 分别处理图中 1 或 3,在 d 区段都检测到放射性 IAA;②用³H 标记的色氨酸处理 1, d 区段检测到放射性 IAA,用³H 标记的色氨酸处理 3, d 区段检测不到放射性 IAA;③³H 标记的 IAA 处理 2,发现 d 区段检测到放射性 IAA。下列叙述不正确的是



- A. 实验①和②对照,自变量是用于处理的标记物
- B. 实验①②中的因变量是 d 区是否分布有标记的 IAA
- C. 实验①③可说明 IAA 在图中茎部的运输为极性运输
- D. 实验②可说明色氨酸可转变为 IAA,该过程不能发生在子房细胞中

9. 科学家通过研究种间捕食关系,构建了捕食者—猎物模型,如图甲所示(图中箭头所指方向代表曲线变化趋势);图乙为相应的种群数量变化曲线。下列有关叙述不正确的是



- A. 图甲中横坐标表示自变量,纵坐标表示因变量
- B. 图甲中的 N_2 和 P_2 分别表示被捕食者和捕食者的 K 值
- C. 图乙中的 abcd 时间段分别对应的是图甲中的①②③④区
- D. 图乙中的 b 时间段内 N 种群数量变化的直接原因是出生率小于死亡率

10. 孟子曰:“不违农时,谷不可胜食也;数罟(密网)不入洿池,鱼鳖不可胜食也;斧斤以时入山林,材木不可胜用也。”下列相关叙述错误的是

- ①冬小麦秋季播种,经冬季低温诱导才能在春季开花的春化作用是对生存环境的一种适应。
- ②光照、温度等物理信息会影响植物生命活动的正常进行和种群的繁衍。

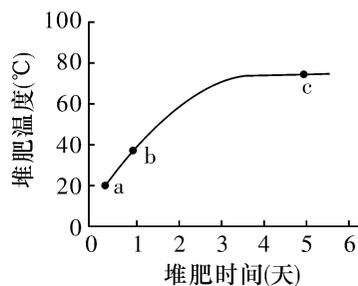
- ③用“密网”捕捞会直接影响种群的出生率从而影响种群密度。
 ④人类活动一定会使群落向着不同于自然演替的方向和速度演替。
 ⑤中等强度的森林砍伐(约 $K/2$ 左右)有利于持续获得最大经济效益和生态效益。
 ⑥生态系统的自我调节能力是负反馈调节产生的基础。

A. ①③④⑥ B. ③④⑥ C. ②③④ D. ③⑤⑥

11. 基因启动子区发生 DNA 甲基化可导致基因转录沉默。研究表明,某植物需经春化作用才能开花,该植物的 DNA 甲基化水平降低是开花的前提。用 5 - azaC 处理后,该植株开花提前,检测基因组 DNA,发现 5'胞嘧啶的甲基化水平明显降低。下列说法正确的是

- A. 这种 DNA 甲基化水平改变引起表型改变,属于基因突变
 B. 该植物经 5 - azaC 去甲基化处理后,基因的转录水平会发生显著降低
 C. 这种低 DNA 甲基化水平引起的表型改变能传递给后代
 D. DNA 甲基化是一个不可逆的过程

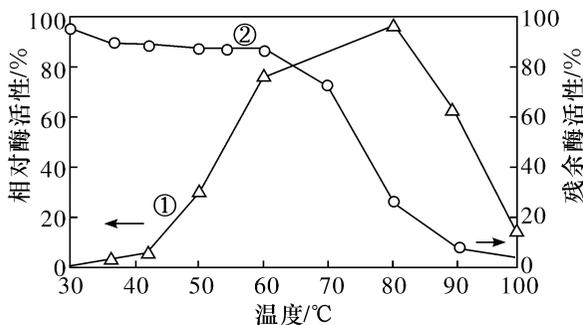
12. 研究者拟从堆肥中取样并筛选能高效降解羽毛、蹄角等废弃物中角蛋白的嗜热菌。根据堆肥温度变化曲线(如图)和选择培养基筛选原理来判断,下列最可能筛选到目标菌的条件组合是



- A. a 点时取样、尿素氮源培养基
 B. b 点时取样、角蛋白氮源培养基
 C. b 点时取样、蛋白胨氮源培养基
 D. c 点时取样、角蛋白氮源培养基

二、不定项选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题备选答案中,有一个或一个以上符合题意的正确答案,每小题全部选对得 4 分,少选得 2 分,多选、错选、不选得 0 分。)

13. 随着生物技术的发展,酶在工业生产中的应用越来越广泛。在酶的工业应用中,通常需要在相对较高的温度下进行反应,因此研究酶的热稳定性十分重要。下图所示曲线①表示在各种温度下某酶活性相对于最高酶活性的百分比。将该酶在不同温度下保温足够长的时间,再在酶活性最高的温度下测其残余酶活性,由此得到的数据为酶的热稳定性数据,即下图中曲线②。据实验数据分析,下列叙述正确的是



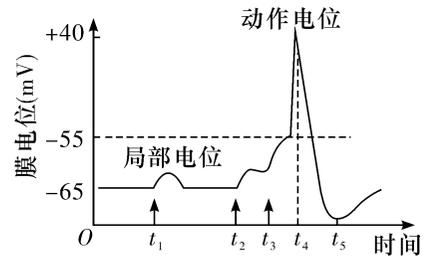
- A. 该实验的自变量是温度,因变量是相对酶活性和残余酶活性
 B. 由曲线①可知,该酶的最适温度是 80 °C,因此应该在 80 °C 保存该酶
 C. 在工业生产中使用该酶的最佳温度范围是 70~80 °C
 D. 测定曲线②的各数据时应在该酶的最适 pH 和最适温度下进行

14. 抗虫作物对害虫的生存产生压力,会使害虫种群抗性基因频率迅速提高,导致作物的抗虫效果逐渐减弱。为使转基因抗虫棉保持抗虫效果,农业生产上会采取一系列措施。以下措施不能实现上述目标的是

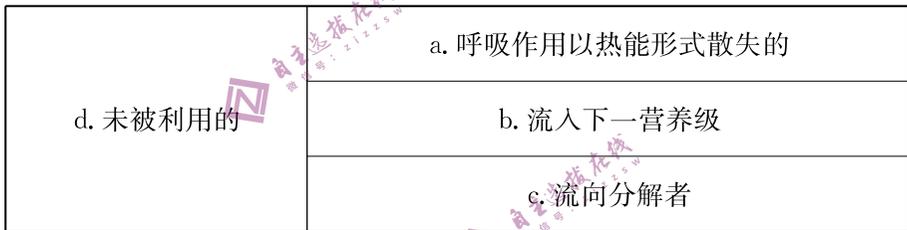
- A. 在转基因抗虫棉种子中混入少量常规种子
- B. 大面积种植转基因抗虫棉,并施用杀虫剂
- C. 转基因抗虫棉与小面积的常规棉间隔种植
- D. 转基因抗虫棉大田周围设置常规棉隔离带

15. 在 t_1 、 t_2 、 t_3 时刻分别给予某神经纤维三次强度相同的刺激,测得神经纤维电位变化如图所示。下列相关叙述正确的是

- A. t_1 时的刺激强度过小,无法引起神经纤维上 Na^+ 通道打开
- B. 适当降低细胞外液 K^+ 浓度,测得的静息电位可能位于 $-65 \sim -55\text{mV}$
- C. t_2 、 t_3 时的刺激可以累加并引起神经纤维产生动作电位
- D. $t_4 \sim t_5$ 过程细胞膜电位下降不需要消耗 ATP



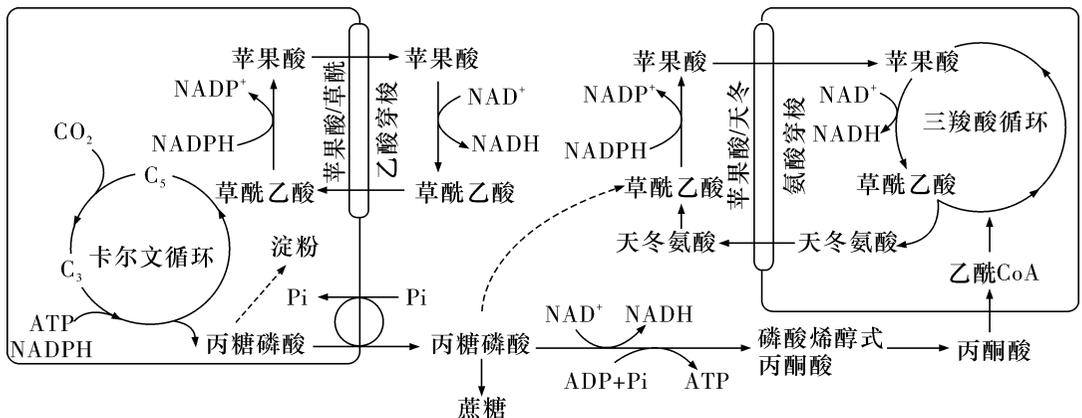
16. 下图表示生态系统中某一营养级生物在一段时间内同化的能量的去向,相关叙述不正确的是



- A. a 代表同化的能量中用于主动运输、合成蛋白质等生命活动的能量
- B. d 包括本营养级的遗体、残骸及下一营养级排出的粪便中的能量
- C. 若该营养级代表生产者,b 部分的能量中约有 $10\% \sim 20\%$ 流到下一营养级
- D. 若该营养级代表圈养的肉牛,圈养使流入下一营养级能量增加

三、非选择题(共 5 大题,共 60 分。)

17. (12 分)通过“苹果酸/草酰乙酸穿梭”和“苹果酸/天冬氨酸穿梭”可实现叶绿体和线粒体中物质和能量的转移。下图表示某植物细胞中部分代谢过程,请据图回答问题:



- (1) 叶绿体利用_____上的_____ (色素) 将光能转化为化学能。叶绿体中光合产物暂时以淀粉形式储存的意义是_____。
- (2) 运输到细胞质基质中的丙糖磷酸可合成蔗糖并运出细胞, 每运出一分子蔗糖相当于固定了_____个 CO_2 分子。
- (3) 当光照过强时, “苹果酸/草酰乙酸穿梭” 可有效地将光反应产生的_____中含有的还原能输出叶绿体, 再经过“苹果酸/天冬氨酸穿梭” 转换成线粒体中的_____中含有的还原能, 最终在_____ (场所) 转化为 ATP 中的化学能。
- (4) “苹果酸/天冬氨酸穿梭” 途径(MAS) 不仅存在于植物细胞, 也广泛存在于动物细胞中, 影响着细胞的能量代谢。MAS 抑制剂可抑制细胞增殖, 为癌症的治疗提供了新思路。某科研小组想研究 MAS 抑制剂对黑色素瘤细胞增殖的影响, 请写出相关实验思路:_____。

18. (12 分) 水稻(二倍体, $2n=24$) 是我国重要的粮食作物。现全球气温升高使水稻减产, 研究人员预通过诱变育种获得耐高温水稻。

- (1) 将基因型为 aa 的耐高温隐性突变体水稻甲与染色体缺失一个 A 基因的不耐高温的野生型(WT) 水稻杂交得 F_1 , 已知不含控制该性状的基因的受精卵不能发育, 若将上述 F_1 进行随机杂交, F_2 中出现的耐高温水稻概率是_____。
- (2) 为确定突变体甲突变基因的突变位点, 研究者进行了系列实验, 如下图所示。

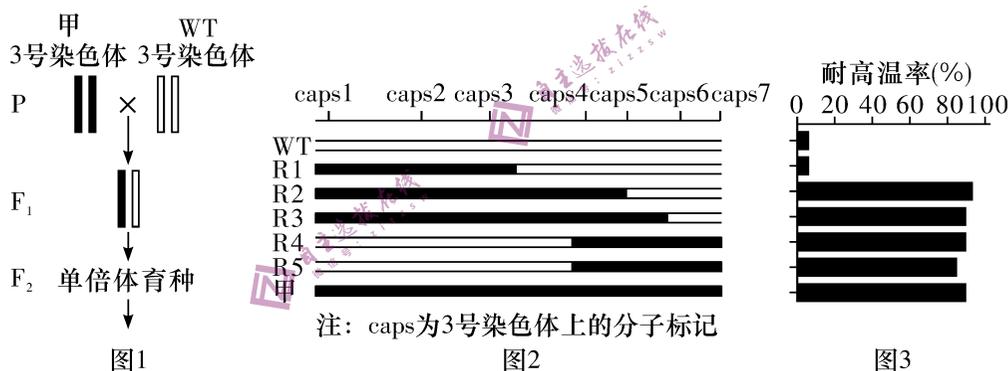
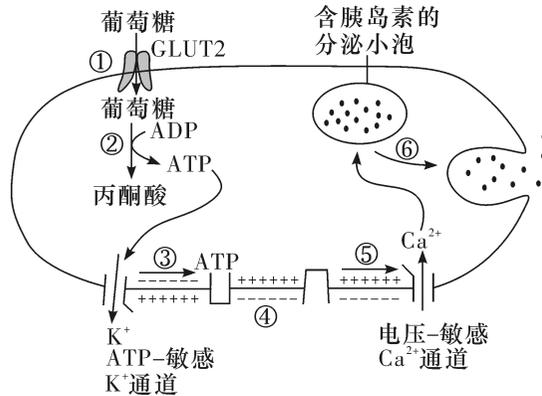


图 1 中 F_1 产生配子时, 3 号染色体会某种变化进而产生多种花粉, 经单倍体育种技术可获得 F_2 纯合重组植株 $R_1 \sim R_5$, 对 WT、突变体甲和 $R_1 \sim R_5$ 进行分子标记及耐高温性检测, 结果如图 2、图 3 所示。经过分析可知, 耐高温突变基因位于_____ (填分子标记) 之间。从减数分裂的角度分析, 推测形成图 2 中 $R_1 \sim R_5$ 结果的原因是_____。

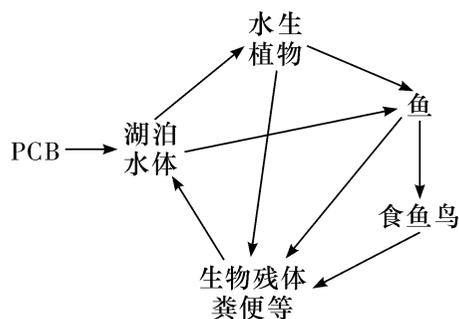
- (3) 当该植物体细胞同源染色体中缺失一条染色体时, 称为单体(染色体数为 $2n-1$), 可用于基因定位。现有一耐高温单基因隐性突变体乙, 为定位其耐高温基因的位置, 以纯合野生型水稻为材料, 需人工构建的_____种单体水稻, 用一代杂交实验定位突变体乙的耐高温基因位置, 具体杂交方案: (请写出实验思路和预期实验结果)
- 实验思路:_____;
- 预期实验结果:_____。

19. (12分)美国约翰斯·霍普金斯大学的研究报告称:“饮食已成为影响全球发病率和死亡率的首要危险因素,其影响更胜于空气污染和烟草”。其中,不健康的饮食习惯,如暴饮暴食、过多摄入糖类等极易引发糖尿病,如图是胰岛B细胞参与血糖调节的示意图,按要求回答下列问题。



- (1)正常人体内,引起胰岛B细胞分泌胰岛素的信号分子有_____和_____。
- (2)据图分析,当血糖含量升高时,葡萄糖转化成丙酮酸的过程中产生了ATP,造成ATP-敏感 K^+ 通道关闭,膜电位的变化过程为_____,进一步打开电压-敏感 Ca^{2+} 通道,使 Ca^{2+} 以_____方式进入细胞内,促进胰岛素的分泌。
- (3)2型糖尿病占糖尿病患者的90%以上,其特征之一是胰岛素抵抗(人体对胰岛素的敏感性下降),请推测产生“胰岛素抵抗”现象可能的原因:_____ (至少两种)。
- (4)频繁的“血糖骤升”会使如图所示的胰岛B细胞代谢过程负担加重,大大增加患糖尿病的风险。研究人员发现某种皱粒豌豆中含有更多的抗性淀粉,这种淀粉在体内消化较缓慢,因此吸收、释放到血液中的速度也更慢,从而使血糖更稳定地上升而不是骤然升高。请结合上述资料,提出降低糖尿病产生风险的相关策略:_____ (答出两种)。

20. (12分)多氯联苯(PCB)是一种人工合成、不易被降解的有机物,有强致畸性。辽宁某湿地公园前身是一个湖泊水体,被PCB污染后,通过下图传递途径使湖泊中的多种生物受到了不同程度的伤害。回答下列问题:

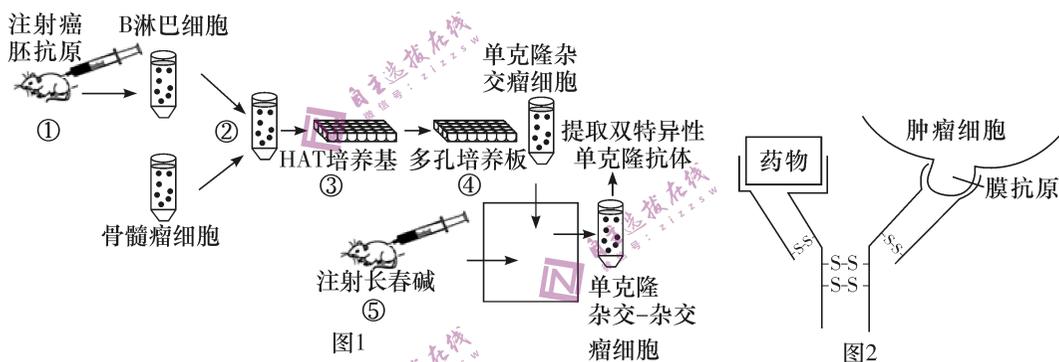


- (1)流经该湖泊水体的主要能量中不包括PCB中所含的能量,原因是_____。鱼类所同化的能量除了图中表示的去向外,还包括_____的能量。

(2)为治理水体污染,当地环保部门引入以当地原有的睡莲、芦苇、草鱼、螺蛳等为主的动植物进行修复。睡莲能够吸收水体中的重金属,净化水质,睡莲从水体吸收并积蓄重金属,使其_____ ,称为生物富集。而且重金属可以通过水和生物迁移等途径扩散到世界各地,即生物富集具有_____ 的特点,所以要及时收割并无害化处理。种植的芦苇属于大型挺水植物,能够抑制藻类疯长,试从生态系统的物质和能量利用角度,分析其原因是_____ 。

(3)经过治理,如今的湿地在涵养水源、改善环境等方面具有重要作用,同时也成为市民休闲娱乐的好去处,这体现了生物多样性的_____ 价值。每年春季,数量巨大的迁徙水鸟也在该湿地停歇、觅食,形成“鸟浪”奇观,该地生物群落体现出明显的_____ 变化。

21. (12分)双特异性抗体(BsAb)是指一个抗体分子可以与两个不同抗原或同一抗原的两个不同抗原表位相结合,双特异性抗体在自然状态下并不存在,可以通过重组 DNA 或细胞融合技术人工制备实现。长春花所含的长春碱具有良好的抗肿瘤作用。图 1 是科研人员通过免疫的 B 淋巴细胞和杂交瘤细胞杂交技术生产双特异性抗体的部分过程。图 2 是某双特异性抗体作用图示。回答下列问题。



(1)图 1 中①步骤注射癌胚抗原的目的是_____ 。过程③所用的 HAT 培养基从用途上看属于选择培养基,在该培养基上,_____ 细胞不能生长。

(2)过程④中将杂交瘤细胞进行多倍稀释,接种在多孔的细胞培养板上,使每孔细胞不超过 1 个,通过培养让其增殖,然后利用_____ 原理检测各孔上清液中细胞分泌的抗体,筛选出能分泌所需抗体的杂交瘤细胞。与传统血清抗体相比,单克隆抗体的优点有_____ 。

(3)图 1 注射长春碱后,要获取单克隆杂交—杂交瘤细胞,方框内至少需要经过_____ 次筛选。体外培养到一定时期的单克隆杂交—杂交瘤细胞因为_____ (答 2 点)等因素而分裂受阻,需进行传代培养。

(4)与直接使用长春碱相比,将长春碱与双特异性单克隆抗体结合后给药,对人体的副作用更小,原因是_____ 。