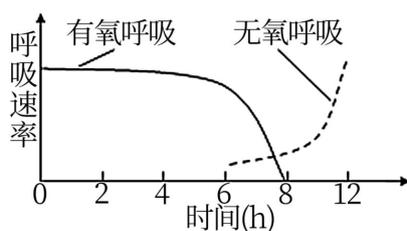


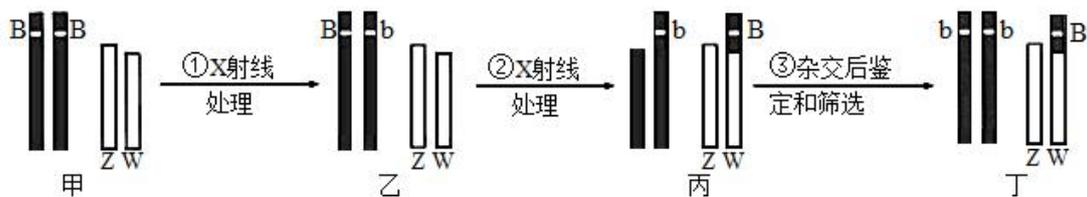
高三生物试卷 (5.19)

一、单选题

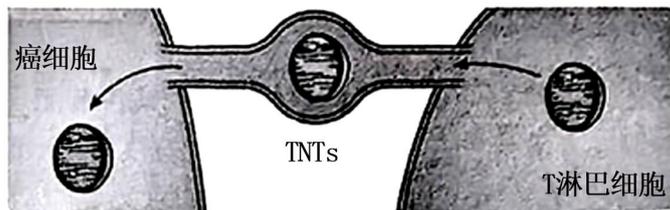
- 下列有关细胞中元素和化合物的叙述, 错误的是 ()
 - 水和无机盐不仅参与细胞构建, 也参与细胞的生命活动
 - 磷脂分子中含有磷酸及其他衍生物, 不一定含有 N 元素
 - 蛋白质和核酸都是生物大分子, 都以碳链为基本骨架
 - 糖原与纤维素的结构相似, 都可以作为植物细胞中的能源物质
- 下列关于生物膜结构与功能的叙述正确的是 ()
 - 囊泡膜、类囊体膜不属于生物膜
 - 只有分泌蛋白才需要生物膜系统的加工
 - 内质网巨大的膜结构有利于进行细胞中的物质运输
 - 温度会影响细胞膜的流动性, 不会影响其选择透过性
- 下列有关高中生物相关实验的叙述合理的是 ()
 - 用 2mol/L NaCl 溶液可析出洋葱根尖细胞提取液中的 DNA
 - ^{32}P 标记的噬菌体侵染细菌的实验中, 上清液存在少量放射性可能是搅拌不充分所致
 - 黑藻作为原核生物是用作观察叶绿体形态和分布的良好材料
 - 检测生物组织中的脂肪与低温诱导染色体变化的实验中, 用到的酒精都有冲洗作用
- 群落交错区是指两个或多个群落之间的过渡区域, 该区域内生物的种类和数量较相邻群落有所增加, 这种现象称为边缘效应。下列相关说法错误的是 ()
 - 林缘草甸交错区的物种丰富度略高于其内侧的森林和外侧的草原
 - 交错区中生态位相似的种群可能通过生态位分化实现共存
 - 季节性变化导致交错区外貌发生改变, 属于次生演替
 - 人类活动在一定程度上可能会导致群落交错区数量的增加
- 物质跨膜运输是细胞维持正常生命活动的基础。下列关于物质运输及应用的叙述, 错误的是 ()
 - 新生儿吸收母乳中的抗体, 可以通过胞吞方式
 - 主动运输使细胞膜内外物质浓度趋于一致, 维持细胞的正常代谢
 - 植物细胞在低渗溶液中吸水达到平衡状态时, 细胞液浓度大于外界溶液浓度
 - 在蔗糖溶液中加入适量红墨水, 可用于观察洋葱鳞片叶内表皮细胞的质壁分离
- 家庭酿酒过程中, 密闭容器内酵母菌呼吸速率变化情况如图所示, 下列叙述正确的是 ()



- 0~8h 间, 容器内的水含量由于酵母菌的呼吸消耗而不断减少
 - 0~6h 间, 酵母菌能量利用率与 6~12h 间能量利用率大致相同
 - 0~8h 间, 容器内压强不断增大, 在 8h 时达到最大值
 - 6h 左右开始产生酒精, 6~12h 间酒精产生速率逐渐增大
- 下列关于灭菌、消毒、无菌操作的叙述, 正确的是 ()
 - 配制培养基、倒平板、接种均需要在酒精灯火焰旁进行
 - 可用高压蒸汽灭菌法对实验中所使用的微量离心管、细胞培养瓶等进行灭菌
 - 为防止杂菌污染, 应将配制好的选择培养基分装到培养皿中进行高压蒸汽灭菌
 - 为防止蛋白质变性, 不能使用高压蒸汽灭菌法对牛肉膏蛋白胨培养基进行灭菌
 - 家蚕 ($2n=56$) 蚕卵黑色对白色为显性, 分别受常染色体上的等位基因 B、b 控制。雄蚕吐丝量大, 为实现其大规模养殖, 用 X 射线处理雌蚕甲, 最终获得突变体丁。下列说法合理的是 ()



- A. 过程①、②分别发生了基因突变和染色体变异，二者是生物变异的根本来源
 B. 若对家蚕进行基因组测序，应检测 28 条染色体上 DNA 的碱基序列
 C. 家蚕丙与正常白卵雄蚕（bbZZ）杂交，F₁ 的白卵个体中染色体正常的比例为 1/3
 D. 家蚕丁与正常白卵雄蚕（bbZZ）杂交，应选择子代中的白色蚕卵，去除黑色蚕卵
9. 下列有关人体内环境及其稳态的叙述错误的是（ ）
 A. 组胺能增大毛细血管的通透性，引发组织水肿
 B. 严重贫血病人的血浆渗透压会因红细胞减少而明显下降
 C. 葡萄糖可以从内环境进入细胞，也可以从细胞进入内环境
 D. 脱水可能会使细胞外液渗透压升高，此时细胞内液渗透压也会随之升高
10. 晕动症是指经受旋转等刺激后出现的体温下降、呕吐等症状。巴比妥钠能增强抑制性递质γ-氨基丁酸的作用，对晕动症具有较好的预防效果。下列相关叙述正确的是（ ）
 A. 冷觉感受器产生兴奋并传导至大脑皮层产生冷觉的过程属于非条件反射
 B. 晕动症发生时，兴奋经交感神经传至胃肠，使胃肠蠕动加强从而导致呕吐
 C. 晕动症发生后，机体可通过增加肾上腺素的分泌量，使体温回升至正常水平
 D. 使用巴比妥钠能促进突触后膜 Cl⁻ 的内流进而导致膜内外电位差减小
11. 在肿瘤组织中，癌细胞可通过 TNTs（由细胞膜延伸形成的细长结构）从周围的正常细胞（主要是 T 淋巴细胞）摄取线粒体，如图所示。下列叙述正确的是（ ）

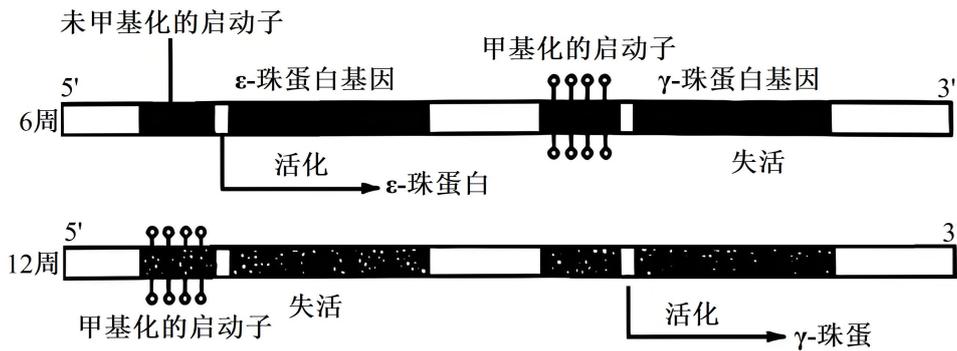


- A. 癌细胞的线粒体数量增加，使其消耗葡萄糖产生乳酸的能力大大增强
 B. TNTs 的形成依赖细胞骨架，该通道的形成可为受损细胞的修复提供新思路
 C. 通过破坏肿瘤的线粒体实现肿瘤治疗，其效果不会受到 TNTs 的影响
 D. 癌细胞的这一特点会严重损伤人体的非特异性免疫功能
12. 下列与免疫系统的相关叙述中正确的是（ ）
 A. 适度接触病原体可以促进相关淋巴细胞的增殖分化，提高免疫力
 B. 唾液中的溶菌酶能杀死口腔中的某些病原微生物，属于第二道防线
 C. 特异性免疫过程中，抗原及细胞因子共同激活 B 淋巴细胞
 D. 过敏反应是免疫系统异常敏感，将自身物质当作抗原进行攻击而引起的疾病
13. 黑曲霉多不耐高温，发酵获得柠檬酸的过程需大量冷却水控制温度，生产成本高。现利用原生质体融合技术获得耐高温高产黑曲霉，过程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



注：处理①的培养基加入溴甲酚绿（一种酸碱指示剂，酸性条件下呈黄色）

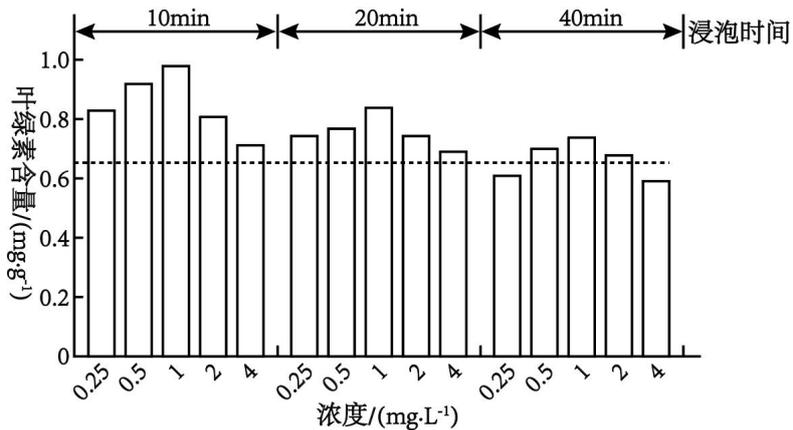
- A. 处理①培养基中黄色圈大的菌落不一定为高产菌株
 B. 处理②、③用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁
 C. 处理④升高温度即可筛选出耐高温高产黑曲霉
 D. 发酵结束后通过适当的过滤、沉淀等方法获得柠檬酸
14. 下列关于遗传、变异和进化的说法正确的是 ()
 A. 若没有其他因素的影响, 一个随机交配小群体的基因频率在各代保持不变
 B. 雌性袋鼠的育儿袋可哺育幼崽, 而雄性没有该结构, 是雌雄袋鼠间协同进化的结果
 C. 由碱基对改变引起 DNA 分子碱基序列的改变就是基因突变
 D. 变异是不定向的, 但自然选择导致种群基因频率定向改变
15. 下图是人体个体发育不同时期红细胞中珠蛋白 (血红蛋白组成蛋白) 基因表达的情况。相关叙述正确的是 ()



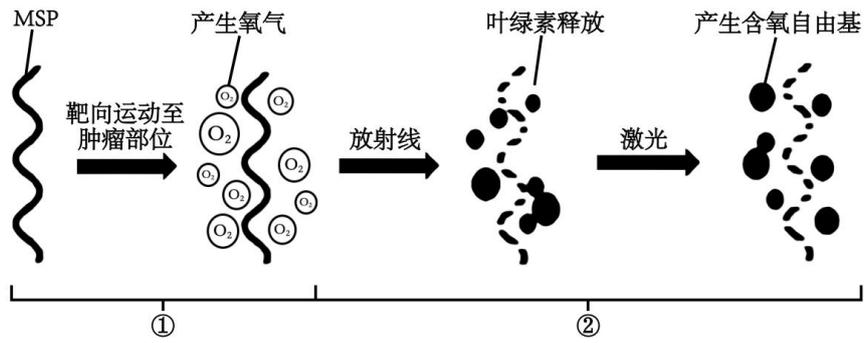
- A. 甲基化可能会阻止解旋酶和 RNA 聚合酶先后结合启动子
 B. 甲基化位点差异导致珠蛋白基因在时间上发生了选择性表达
 C. 12 周时起 γ -珠蛋白基因会持续在红细胞内表达
 D. ϵ -珠蛋白基因和 γ -珠蛋白基因这对等位基因之间可以发生重组

二、多选题

16. 某研究小组用油菜素内酯对苦草进行浸泡, 探究不同浓度油菜素内酯对苦草叶片中叶绿素含量的影响, 部分实验数据如图所示 (虚线表示对照组叶绿素的含量)。下列相关叙述错误的是 ()

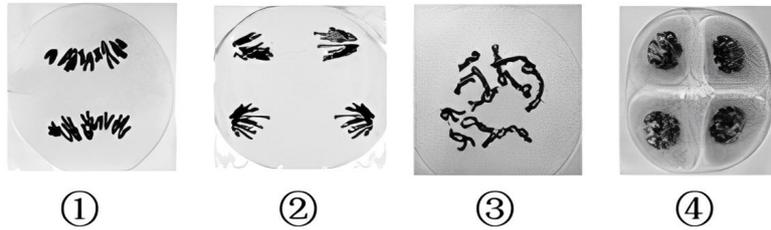


- A. 本实验的自变量为油菜素内酯的浓度
 B. 本实验的实验组和对照组共 15 组
 C. 浸泡时间为 10min 时, 油菜素内酯促进叶绿素含量提高的最适浓度在 0.5-1mg·L⁻¹ 之间
 D. 浸泡时间为 40min 时, 油菜素内酯浓度过高或过低对叶绿素含量都有一定的抑制作用
17. 我国科研团队将磁性颗粒均匀涂至螺旋藻 (颤蓝细菌) 表面, 使磁性螺旋藻 (MSP) 能在外部磁场控制下, 靶向运动至癌变部位, 促进癌细胞的放疗, 治疗机制如图。已知肿瘤组织内部的缺氧环境可以减少含氧自由基的生成。下列说法正确的是 ()



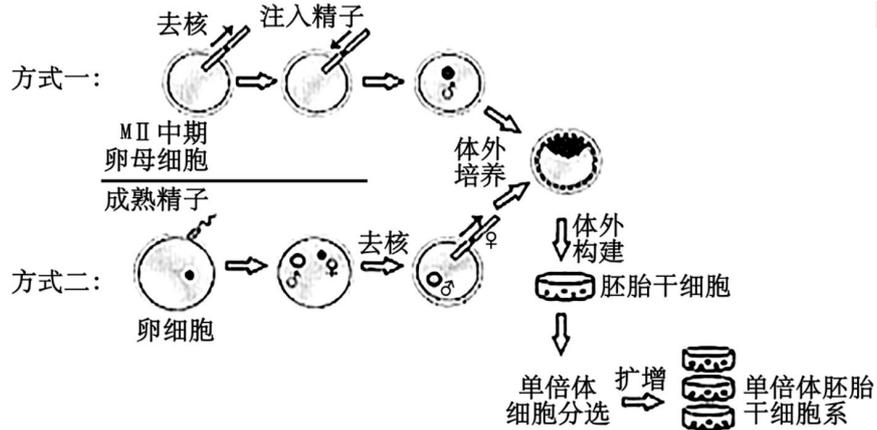
- A. 螺旋藻细胞内存在 RNA-蛋白质复合物，但不存在 DNA-蛋白质复合物
- B. 温度过高，光合作用的酶活性降低，MSP 促进放疗效果减弱
- C. 过程①利用 MSP 叶绿体释放的 O₂ 提高肿瘤组织内部的氧气浓度
- D. 过程②叶绿素产生的自由基可破坏磷脂分子引发雪崩式反应损伤癌细胞膜

18. 下图是显微镜下观察到的某二倍体生物减数分裂不同时期的图像。下列叙述正确的是 ()



- A. 细胞内染色体的形态、位置和数目可作为判断减数分裂各时期的依据
- B. 上述观察到的细胞图像按减数分裂所属时期先后排序为③①②④
- C. 图③中细胞的特点是同源染色体联会，姐妹染色单体发生对等片段交换
- D. 图④中每个细胞的染色体数是初级性母细胞染色体数的一半

19. 单倍体胚胎干细胞 (haESCs) 是拥有类似于正常干细胞分裂分化能力的细胞群，取自孤雌或孤雄发育至囊胚的细胞。获得 haESCs 的两种方式如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 方式一中，可用紫外线短时间照射使卵母细胞的 DNA 变性
- B. 方式二中，形成的雄原核和雌原核会相互融合
- C. haESCs 不含等位基因，有利于研究隐性基因的功能
- D. haESCs 的性染色体来自精子，为 1 条 Y 染色体

三、非选择题

20. 光系统是由蛋白质和光合色素组成的复合物，包括光系统I (PSI) 和光系统II (PSII)，图 1 为光系统发生的反应示意图。D1 蛋白是对 PSII 活性起调节作用的关键蛋白，使用蛋白质凝胶电泳技术检测不同光照条件下的 D1 蛋白含量，以细胞内恒定表达的微管蛋白含量作为参照，结果如图 2。请据图回答：

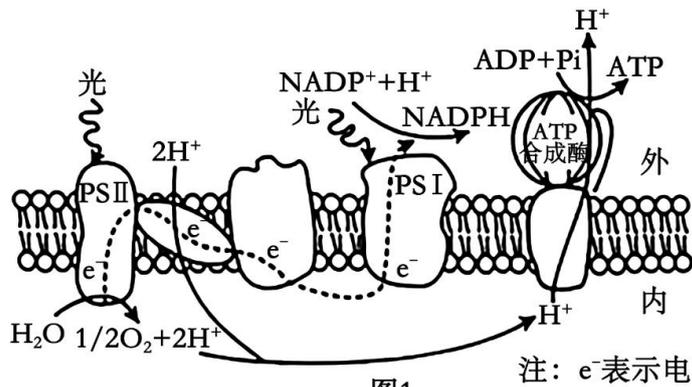


图1

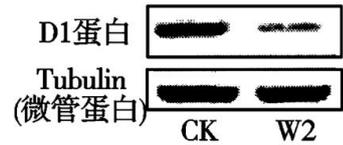


图2

CK: 适宜光照强度照射2小时
W2: 较强光照强度照射2小时

- (1)光合色素位于叶绿体内的_____上,在红光照射条件下,参与光合作用的主要色素是_____,提取光合色素后经纸层析法分离,扩散最慢的色素呈_____色。
- (2)据图1,PSII中水光解的产物为_____,在类囊体膜两侧,pH值相对较高的是_____(填“叶绿体基质”或“类囊体腔”),NADPH在光合过程中的作用有_____。
- (3)结合图1、2推测强光导致光合速率降低的原因可能是_____。
- (4)强光下叶肉细胞会生成光有毒产物攻击D1蛋白,使D1蛋白高度磷酸化,并形成D1蛋白交联聚合物,损伤光合结构。已知植物可依次通过交联聚合物解聚、去磷酸化两个过程实现D1蛋白交联聚合物的降解,为验证上述过程,设计如下实验方案。已知用一定浓度氟化钠处理叶片可抑制去磷酸化,请完善表格:

实验目的	主要步骤
①_____	取生长状况相同的同种植物叶片若干,随机平均分为两组,编号为A、B。
设置实验组和对照组	均给以强光处理一定时长后,测定D1蛋白交联聚合物及D1蛋白含量; A组不作其它处理,B组用②_____处理叶片,一段时间后,检测两组叶片中二者的含量。
结果预期	A组: D1蛋白交联聚合物含量下降,D1蛋白含量上升; B组: D1蛋白交联聚合物含量③_____,D1蛋白含量④_____。

21. 应激是机体在各种内外环境因素刺激下作出的非特异性全身性反应,以交感神经的兴奋和下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴等功能增强为主要特点。皮肤烧伤后,皮肤上的感受器将兴奋传导至脑桥蓝斑,激活神经内分泌系统(图1)。请据图回答:

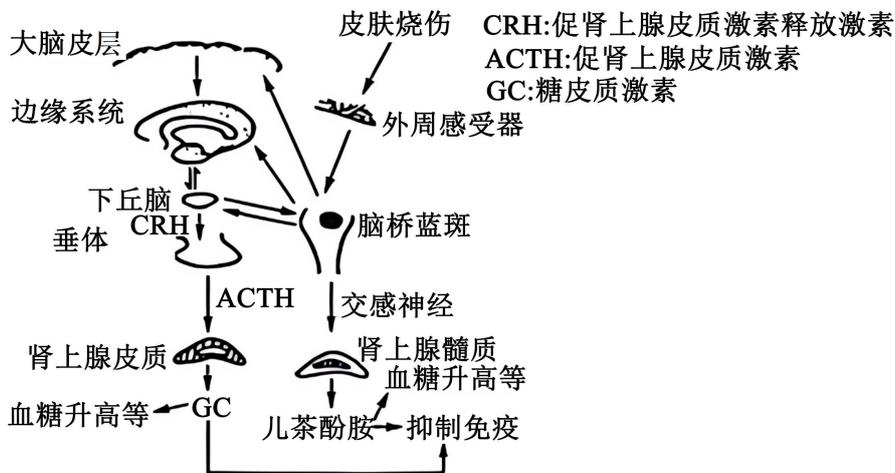


图1

- (1)促肾上腺皮质激素(ACTH)是一种多肽,在垂体细胞中合成后,经加工、分泌过程进入组织液,经_____运

输作用于靶细胞，图示表明，应激反应的调节网络是_____。

(2)图中儿茶酚胺分泌的反射弧中，交感神经的活动_____（填“受到”或“不受”）大脑皮层相关高级中枢控制，上述反射弧中的效应器是_____。

(3)烧伤刺激可通过脑桥蓝斑传递到下丘脑及_____部位形成慢性应激，研究表明烧伤会导致细胞外液总量和_____含量降低，该变化会引起肾上腺皮质细胞中_____（场所）合成醛固酮含量升高。

(4)为探究精神应激对下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴(HPA轴)活性及大脑皮层和下丘脑中细胞因子(以IL-1 β 、IL-6为例)的影响，科研人员进行了小鼠与其天敌(猫)的暴露实验。将小鼠适应性培养后，随机分组。急性应激组受天敌攻击45min后立即检测；慢性应激组每天受攻击45min，持续14天后检测；对照组正常环境处理。将记录的数据处理分析，结果如图2。

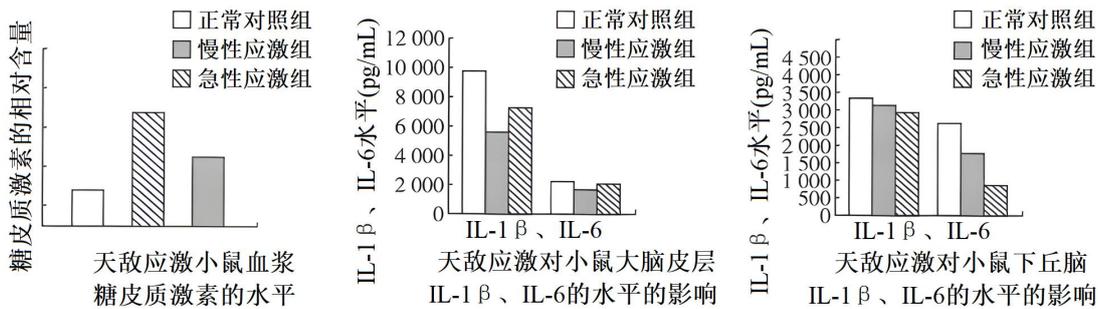


图2

①据图2分析，血浆糖皮质激素水平在慢性应激组中持续升高可能使得_____，从而导致糖皮质激素对HPA轴的抑制作用减弱。

②研究发现，过量的糖皮质激素可促进免疫细胞的衰老和凋亡。据图2分析，在慢性天敌应激情况下，长期高水平的糖皮质激素使_____，导致免疫系统的_____功能降低，从而使机体患癌和受感染的风险增大。

22. 某公园建造的“雨水花园”具有有效收集和净化雨水等功能，“雨水花园”的部分结构如图1所示。请据图回答：

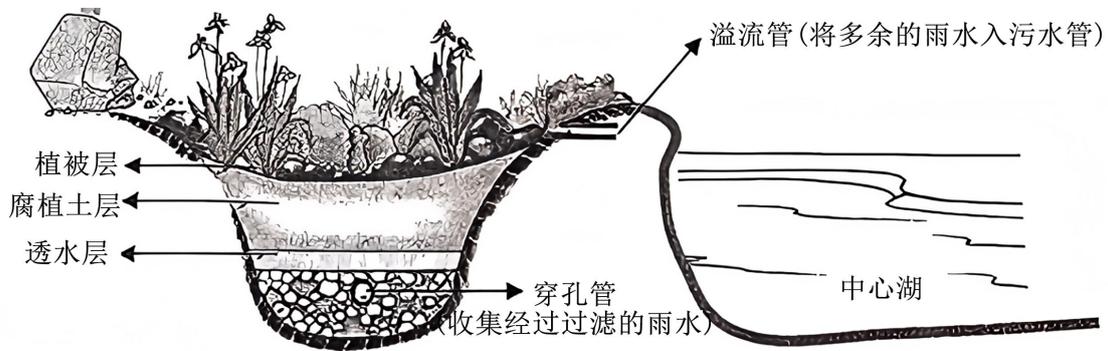


图1

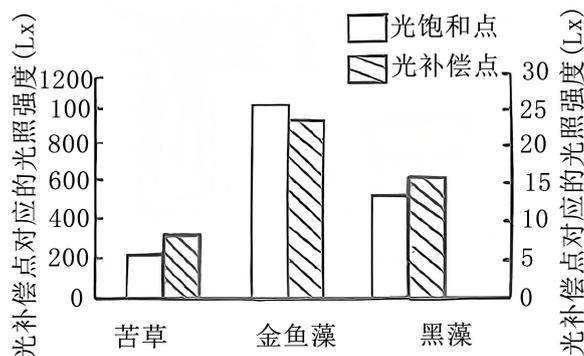


图2

(1) 早年间该湖泊曾遭遇污染，但还能维持一定的功能，这反映了该中心湖生态系统具有_____能力。近年来中心湖因其显著的人流量、常年开放的钓鱼项目、中心湖与周边湖泊的隔离状态以及湖畔密集的落叶植物等特点，一度也遭遇了水体富营养化问题，推测中心湖生态系统稳态被破坏的进程依次是_____（填数字排序）。

- ①中心湖的生态系统中食物网被破坏 ②水体富营养化导致藻类大量增殖
③残饵、垃圾、落叶等沉积水底，分解时消耗水体溶解氧，释放氮、磷营养物质

(2) 据图 1 及已学知识判断，能体现雨水花园“净化”功能的设计有_____。

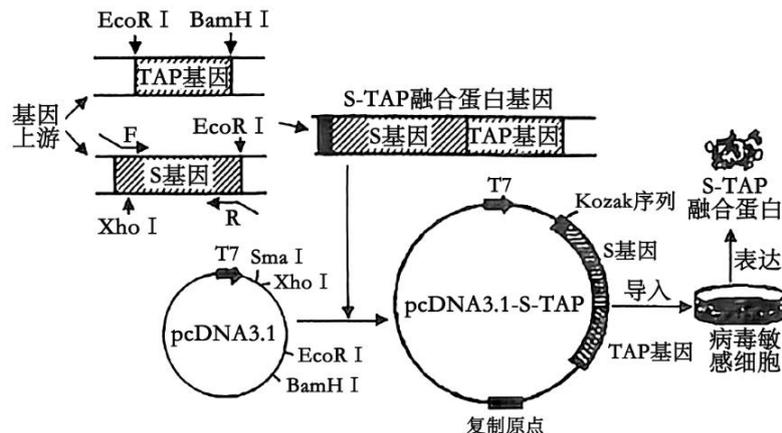
- A. 植被层吸收土壤中的重金属离子 B. 腐殖土层中的微生物分解污染物
C. 透水层有助于促进雨水快速下渗 D. 溢流管会将多余的雨水就近排出

(3) 该公园中不同生物类群占据着相对稳定的生态位，这有利于_____，某研究小组欲调查腐殖土层中小动物类群的丰富度，可采用_____法，取样时要遵循_____原则。

(4) 植被层选取时首先对该公园原有植物进行梳理，适当移植和补植，补植植物时主要以本土树种为主，而不是引入外来植被，这主要遵循了生态学基本原理中的_____原理，不少植物的茎秆是良好的造纸原料，这体现了生物多样性的_____价值。

(5) “雨水花园”净化水体离不开植物群落，研究表明苦草、金鱼藻和黑藻均可以降低水体中的氮、磷含量，三者部分光合数据如图 2。因此有人提出在治理中后期将上述 3 种植物混合种植于中心湖，请阐述“混合种植”治理方法是否可行，并说明理由_____。

23. 为筛选出能与 SARS 病毒（单链 RNA）的 S 蛋白特异性结合的受体蛋白，研究人员欲在 S 蛋白末端添加 TAP 标签（能特异性地与哺乳动物体内 IgG 类抗体结合）形成 S-TAP 融合蛋白，再利用该标签在病毒敏感细胞中纯化出 S 蛋白及其相互作用的蛋白质，请据图回答：



注：Xho I、Sma I、EcoR I、BamH I 表示限制酶识别序列，各限制酶识别序列及切割后产生的 DNA 末端均不同；F、R 表示引物；T7 表示启动子；Kozak 序列是调控基因表达的重要序列且不含限制酶识别序列。

(1) SARS 病毒基因组序列有_____个游离的磷酸基团，为构建 pcDNA3.1-S-TAP 重组质粒，需先利用_____酶获得 S 基因的 cDNA，PCR 扩增时 TaqDNA 聚合酶沿着模板链的_____（填“5'→3'”或“3'→5'”）方向移动，设置 PCR 扩增程序时，在 30 轮循环后通常在 72°C 条件下处理 10min 的目的是_____。

(2) 引物 F 设计的依据有_____（按 5'→3' 方向依次书写），引物 R 不能包含 S 基因终止密码子的编码序列，否则将导致_____。

(3) 使用琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物时，DNA 分子的迁移速率与_____有关。

- a. DNA 分子量的大小、构象 b. 电泳时的电场强度
c. 琼脂糖凝胶的浓度 d. DNA 分子的碱基序列

(4) 构建重组质粒时应选用的限制酶有_____，在重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP 中还应有的结构有_____。

(5) 将重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP 导入受体细胞时采用_____法。为检测转染细胞中是否表达出了 S-TAP 融合蛋白，科研人员将转染细胞置于载玻片，洗涤、固定后，滴加带有荧光标记的_____稀释液，荧光显微镜下观察，若出现荧光标记，则说明转染细胞中表达出了 S-TAP 融合蛋白。

《江苏省淮阴中学 2025 届高三下学期 4 月调研考试生物试题》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	D	C	B	D	B	D	B	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
答案	B	A	A	D	B	ABC	BD	ABD	AC	

1. D

【分析】生物体的有机化合物主要有糖类、蛋白质和核酸，其中多糖、蛋白质和核酸都是以碳链为基本骨架的生物大分子。

【详解】A、水是细胞结构的重要组成成分（结合水），同时参与细胞内的许多化学反应（自由水），无机盐对维持细胞和生物体的生命活动有重要作用，有些无机盐是细胞内某些复杂化合物的重要组成部分，因此水和无机盐不仅参与细胞构建，也参与细胞的生命活动，A 正确；

B、磷脂是一大类化合物，相对于碳氢氧来说，并不是一定含有氮，比如部分磷脂酸就不含氮，而卵磷脂就含氮，B 正确；

C、蛋白质和核酸都是生物大分子，蛋白质的基本单位是氨基酸，氨基酸以碳链为骨架连接形成肽链，核酸的基本单位是核苷酸，核苷酸以碳链为骨架连接成核酸链，都以碳链为基本骨架，C 正确；

D、糖原是由多个葡萄糖组成的带分支的大分子多糖，而纤维素是由葡萄糖单元连接而成的线性多糖，它不具有分支结构，糖原的分子结构并不与纤维素相似，并且糖原是动物细胞特有的，纤维素也不能做为植物的能源物质，纤维素参与构成植物细胞壁的成分，D 错误。

故选 D。

2. C

【分析】细胞的生物膜系统是由细胞中的细胞器膜、细胞膜和核膜等结构共同构成的。这些生物膜的组成成分和结构很相似，在结构和功能上紧密联系，进一步体现了细胞内各种结构之间的协调与配合。

【详解】A、生物膜系统是由细胞膜、各种细胞器膜和核膜等结构组成的，因此囊泡、类囊体的膜属于生物膜，A 错误；

B、对于真核细胞，分泌蛋白合成后往往需要内质网和高尔基体等生物膜系统的加工，部分胞内蛋白如溶酶体中的水解酶及膜蛋白也需要生物膜系统的加工，B 错误；

C、内质网是细胞中膜面积最大的细胞器，有利于进行细胞中的物质运输，C 正确；

D、物质的跨膜运输需要磷脂分子、膜蛋白的参与，温度会影响细胞膜的流动性，也会影响选择透过性，D 错误。

故选 C。

3. D

【分析】1、低温诱导染色体数目加倍实验（1）低温诱导染色体数目加倍实验的原理：低温能抑制纺锤体的形成，使子染色体不能移向细胞两极，从而引起细胞内染色体数目加倍。（2）该实验的步骤为选材→固定→解离→漂洗→染色→制片。（3）该实验采用的试剂有卡诺氏液（固定）、改良苯酚品红染液（染色），体积分数为 15%的盐酸溶液和体积分数为 95%的酒精溶液（解离）。2、DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中的溶解度不同，在 0.14mol/LNaCl 溶液中溶解度最低。3、观察洋葱表皮细胞质壁分离和复原实验中，对临时装片进行的三次观察形成两次前后自身对照。

【详解】A、DNA 粗提取过程中，2mol/L 的 NaCl 溶液可溶解 DNA 而非析出，A 错误；

B、用 ^{32}P 标记的噬菌体侵染细菌的实验中，上清液中存在少量放射性可能是少数噬菌体未

侵染进细菌，而搅拌不充分会使无放射性的噬菌体蛋白质外壳不能与细菌分离，不会影响上清液的放射性情况，B 错误；

C、黑藻是真核生物，C 错误；

D、检测生物组织中的脂肪需要用酒精洗去浮色（实质为溶解苏丹Ⅲ），低温诱导染色体加倍实验中，需用酒精洗去卡诺氏液，也是利用了其溶解性，D 正确。

故选 D。

4. C

【分析】生态位：1、概念：一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置、占用资源的情况以及与其他物种的关系等。2、研究内容：①动物：栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等；②植物：在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度以及与其他物种的关系等。3、特点：群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位。4、原因：群落中物种之间以及生物与环境间协同进化的结果。5、意义：有利于不同生物充分利用环境资源。

【详解】A、分析题意可知，边缘效应是群落交错区内生物的种类和数量较相邻群落有所增加，据此推测林缘草甸交错区的物种丰富度略高于其内侧的森林和外侧的草原，A 正确；

B、交错区中生态位相似的种群会在空间资源等方面存在竞争，可能通过生态位分化实现共存，B 正确；

C、季节性变化导致群落交错区外貌发生改变，不属于群落的演替，属于群落的季节性，C 错误；

D、人类活动会影响生物的分布和数量，故可能会在一定程度上可能会导致群落交错区数量的增加，D 正确。

故选 C。

5. B

【分析】水分子通过半透膜的扩散，称为渗透作用。植物细胞质壁分离的原因：（1）外因：外界溶液浓度 > 细胞液浓度；（2）内因：原生质层相当于一层半透膜，细胞壁的伸缩性小于原生质层。

【详解】A、抗体属于大分子物质，新生儿吸收母乳中的抗体，通过胞吞方式进入细胞，该方式可以运输大分子物质，A 正确；

B、主动运输是逆浓度梯度进行的，会使细胞膜内外物质浓度差进一步加大，B 错误；

C、植物细胞在低渗溶液中吸水，由于细胞壁的限制，吸水达到平衡状态时，细胞液浓度依然大于外界溶液浓度，C 正确；

D、洋葱鳞片叶内表皮细胞无色，在蔗糖溶液中加入适量红墨水，便于观察质壁分离现象，因为可以通过观察红色区域的变化来判断质壁分离情况，D 正确。

故选 B。

6. D

【分析】酵母菌属于兼性厌氧性，在有氧条件可以进行有氧呼吸产生 CO_2 和水，在无氧条件下可以无氧呼吸产生酒精和 CO_2 。该容器为密闭容器，在有氧呼吸过程吸收的氧气量等于 CO_2 的释放量，而无氧呼吸不吸收氧气反而释放 CO_2 ，因此 6h 以后开始进行无氧呼吸，产生酒精和 CO_2 ，压强开始不断增加。

【详解】A. 从图中曲线信息可知，0~6h 内酵母进行有氧呼吸较强，在 6~8h 间既进行有氧呼吸又进行无氧呼吸，有氧呼吸产生水，所以容器内的水含量由于酵母菌的呼吸而增多，A 错误；

B. 据图可知，0~6h 酵母菌进行有氧呼吸，而在 6~12h 可进行无氧呼吸，有氧呼吸对能量的利用率高，B 错误；

C. 有氧呼吸过程中，消耗的 O_2 与释放的 CO_2 量相同，气体压强不变，而无氧呼吸不消耗

O₂，但产生 CO₂，使容器中的气体压强不断变大，C 错误；

D. 据图可知，在酵母菌在第 6h 开始进行无氧呼吸产生酒精，据图曲线可知，6~12 h 间酒精产生速率逐渐增大，D 正确。

7. B

【分析】消毒和灭菌是两个不同的概念，消毒是指使用较为温和的物理、化学或生物的方法杀死物体表面或内部的一部分微生物。灭菌则是指使用强烈的理化方法杀死物体内外所有的微生物，包括芽孢和孢子。

【详解】A、倒平板、接种均需要在酒精灯火焰旁进行，配制培养基不需要在酒精灯火焰旁进行，A 错误；

B、实验中所使用的微量离心管、细胞培养瓶等可以使用湿热灭菌法如高压蒸汽灭菌法进行灭菌，以防止杂菌污染，B 正确；

C、为了防止杂菌污染，应将配制好的选择培养基分装到锥形瓶中再进行高压蒸汽灭菌，C 错误；

D、牛肉膏蛋白胨培养基需要利用湿热灭菌法（例如高压蒸汽灭菌法）进行灭菌，D 错误。故选 B。

8. D

【分析】分析题图，X 射线处理雌蚕甲，其 B 基因突变成 b 基因，再用 X 射线处理乙，常染色体上的 B 基因转移到 W 染色体上获得了丙，再经过杂交鉴定和筛选得到了丁。

【详解】A、据题图分析可知，过程①经 X 射线处理后，B 基因突变为 b 基因，过程①为基因突变，过程②经 X 射线处理后，常染色体上的 B 基因转移到 W 染色体上，过程②为染色体变异，基因突变产生了新基因，为生物的进化提供了最初的原材料，所以只有基因突变是生物变异的根本来源，A 错误；

B、家蚕是雌雄异体的生物，其体细胞中含有 56 条染色体，即 28 对同源染色体。在进行基因组测序时，通常需要测序一套常染色体加上性染色体。由于家蚕的性染色体为 ZZ 或 ZW，因此我们需要测序 27 条常染色体加上 Z 和 W 两条性染色体，共 29 条染色体，B 错误；

C、丙的基因型为 bOZW^B 与 bbZZ 的雄蚕杂交，F₁ 的基因型有 bbZZ、bOZZ、bbZW^B、bOZW^B，F₁ 的白卵（bbZZ、bOZZ）个体中染色体正常的比例为 1/2，C 错误；

D、家蚕丁（bbZW^B）与 bbZZ 的雄蚕杂交，子代雄性全为蚕卵呈白色（bbZZ），雌性全为蚕卵呈黑色（bbZW^B），由题干信息可知，雄蚕吐丝量大，为实现其大规模养殖，应选择子代中的白色蚕卵，去除黑色蚕卵，D 正确。

故选 D。

9. B

【分析】内环境主要由组织液、血浆和淋巴液等细胞外液组成，内环境的作用是：细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

【详解】A、组胺能增大毛细血管壁的通透性，导致血浆蛋白进入组织液，使血浆渗透压降低，组织液渗透压相对升高，引发组织水肿，A 正确；

B、血浆渗透压主要与无机盐和蛋白质含量有关，不会因红细胞减少而明显下降，B 错误；

C、肝细胞中肝糖原分解产生的葡萄糖可以进入血浆，葡萄糖也可以由血浆进入肝细胞合成肝糖原，C 正确；

D、正常情况下，细胞内液的渗透压等于细胞外液的渗透压，当机体脱水时，细胞外液渗透压升高并大于细胞内液渗透压时，细胞内液会失水导致渗透压随之升高，D 正确。

故选 B。

10. C

【分析】兴奋在神经元之间需要通过突触结构进行传递，突触包括突触前膜、突触间隙、突

触后膜,其具体的传递过程为:兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时,突触小泡释放递质(化学信号),递质作用于突触后膜,引起突触后膜产生膜电位(电信号),从而将兴奋传递到下一个神经元。

【详解】A、反射需要完整的反射弧,体温下降后,冷觉感受器产生兴奋并传导至大脑皮层产生冷觉,此过程没有经过传出神经和效应器,不属于反射,更不是非条件反射,A 错误;
B、交感神经兴奋时会使胃肠蠕动减弱,而不是加强,B 错误;
C、体温下降后,下丘脑通过自主神经系统调节肾上腺髓质分泌肾上腺素,肾上腺素能促进细胞代谢,从而增加产热,维持体温相对稳定,C 正确;
D、巴比妥钠能增强抑制性神经递质 γ -氨基丁酸的作用,故使用巴比妥钠能促进突触后膜 Cl^- 的内流,进而导致膜内外电位差增大,而不是减小,D 错误。

故选 C。

11. B

【分析】细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,维持着细胞的形态,锚定并支撑着许多细胞器,与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关。

【详解】A、癌细胞的线粒体数量增加,使其消耗葡萄糖进行有氧呼吸的能力大大增强,A 错误;

B、TNTs 是由细胞膜延伸形成的,依赖细胞骨架(如微管和微丝)的支撑和调节,这种细胞间通道的形成为细胞间的物质交流提供了新的途径,也为受损细胞的修复提供了新思路。例如,可以通过这种通道将健康的线粒体或其他细胞器输送到受损细胞中,以修复其功能,B 正确;

C、根据题干信息,癌细胞可以通过 TNTs 从周围的正常细胞(主要是 T 淋巴细胞)摄取线粒体。这意味着如果破坏了肿瘤的线粒体,癌细胞可能会通过 TNTs 从正常细胞中获取新的线粒体来补充其功能。因此,破坏肿瘤的线粒体实现肿瘤治疗的效果可能会受到 TNTs 的影响,C 错误;

D、T 淋巴细胞参与的是人体的特异性免疫,所以癌细胞的这一特点会严重损伤人体的特异性免疫功能,D 错误。

故选 B。

12. A

【分析】人体关于免疫的三道防线,第一道防线是皮肤和黏膜,第二道防线是体液中的杀菌物质,第三道防线是免疫器官和免疫细胞借助血液循环和淋巴循环构成。第一道和第二道防线是非特异性免疫,第三道防线是特异性免疫,特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫。

【详解】A、当人体适度接触病原体时,免疫系统会作出反应,其中相关的淋巴细胞(如 T 细胞和 B 细胞)会增殖并分化为效应细胞,从而增强对病原体的免疫力。这是免疫系统的一种记忆功能,使得人体在再次遇到相同病原体时能够更快地产生免疫反应,A 正确;

B、唾液中的溶菌酶能杀死口腔中的病原微生物,属于第一道防线,B 错误;

C、在特异性免疫过程中,激活 B 淋巴细胞有两个信号,一些病原体可以和 B 细胞接触,这为激活 B 细胞提供了第一个信号;一些病原体被树突状细胞、B 细胞等抗原呈递细胞摄取;抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面,然后传递给辅助性 T 细胞;辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合,这是激活 B 细胞的第二个信号,C 错误;

D、过敏反应不是自身免疫病,过敏反应是机体第二次接触过敏源所致。而将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的疾病是自身免疫病,D 错误。

故选 A。

13. A

【分析】发酵工程是指利用微生物的特定功能,通过现代工程技术,规模化生产对人类有用

的产品。它涉及菌种的选育和培养、产物的分离和提纯等方面。具体包括：菌种的选育，扩大培养，培养基的配制、灭菌，接种，发酵，产品的分离、提纯等环节。

【详解】A、诱变的原理是基因突变，而基因突变具有不定向性，故处理①培养基中黄色圈大的菌落不一定为高产菌株，A 正确；

B、黑曲霉的细胞壁成分不是纤维素和果胶，故处理②、③不可以用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁，B 错误；

C、处理④升高温度后还需要进一步验证才能筛选出耐高温高产黑曲霉，C 错误；

D、发酵工程生产的产品有两类：一类是代谢产物，另一类是菌体本身。如果产品是菌体，可采用过滤，沉淀等方法将菌体从培养液中分离出来；如果产品是代谢产物，可用萃取、蒸馏、离子交换等方法进行提取，可见题图发酵结束后不能通过适当的过滤、沉淀等方法获得柠檬酸，D 错误。

故选 A。

14. D

【分析】生物进化的实质是种群基因频率的改变，在生物进化过程中，突变和基因重组产生生物进化的原材料，自然选择使种群的基因频率定向改变并决定生物进化的方向，隔离是新物种形成的必要条件。

【详解】A、基因频率保持不变的一个前提是种群足够大，一个随机交配小群体的基因频率不一定在各代保持不变，A 错误；

B、协同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展。雌性袋鼠的育儿袋是袋鼠类动物特有的结构，用于哺育幼崽，这是雌性袋鼠为了适应繁殖需要而独立进化出的特征，并非雌雄袋鼠间协同进化的结果，B 错误；

C、由碱基对的改变引起 DNA 分子碱基序列的改变进而引起基因的碱基序列的改变才属于基因突变，因为 DNA 上有的片段不是基因，C 错误；

D、变异是不定向的，在自然选择的作用下，种群基因频率定向的改变，导致生物朝着一定的方向进化，D 正确。

故选 D。

15. B

【分析】人类胚胎发育至第 6 周， γ -珠蛋白基因的启动子发生甲基化，使 RNA 聚合酶不能识别，从而不能表达，而 ϵ -珠蛋白基因可正常表达。在胚胎发育第 12 周， ϵ -珠蛋白基因的启动子发生甲基化，使 RNA 聚合酶不能识别，从而不能表达，而 γ -珠蛋白基因可正常表达。

【详解】A、启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点，可驱动基因转录出 mRNA，启动子被甲基化后，甲基化可能会阻止 RNA 聚合酶结合启动子，转录时不需要解旋酶，A 错误；

B、据题图分析可知，胚胎发育至第 6 周， ϵ -珠蛋白基因表达， γ -珠蛋白基因由于启动子发生甲基化而使其不能表达，胚胎发育至第 12 周， ϵ -珠蛋白基因由于启动子被甲基化而导致其不能表达， γ -珠蛋白基因表达，说明甲基化位点差异导致珠蛋白基因在时间上发生了选择性表达，B 正确；

C、据题图分析可知，胚胎发育至第 12 周， γ -珠蛋白基因表达，据此不能说明 12 周时起 γ -珠蛋白基因会持续在红细胞内表达，C 错误；

D、 ϵ -珠蛋白基因和 γ -珠蛋白基因位于同一个 DNA 分子上，不属于等位基因，D 错误。

故选 B。

16. ABC

【分析】植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。

【详解】A、自变量是实验中人为控制改变的量，本实验的自变量是油菜素内酯的浓度和浸

泡时间，A 错误；

B、由图可知，本实验的实验组共 15 组，对照组的处理是不使用油菜素内酯，使用等量的清水浸泡植物，分别处理 10min、20min、40min，一共 3 组，因此本实验的实验组和对照组共 18 组，B 错误；

C、浸泡时间为 10min 时，用 1mg/L 的油菜素内酯浸泡，叶绿素的含量最高，因此油菜素内酯促进叶绿素含量提高的最适浓度在 $0.5\text{-}2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 之间，C 错误；

D、当浸泡时间为 40min 时，与对照组（虚线表示对照组叶绿素的含量）相比，油菜素内酯的浓度过高或过低都有抑制作用，浓度适宜是促进作用，D 正确。

故选 ABC。

17. BD

【分析】癌细胞是正常细胞在致癌因子的作用下，遗传物质发生改变，成为不受机体控制、连续进行分裂的恶性增殖细胞。

【详解】A、螺旋藻细胞内存在 RNA-蛋白质复合物（如核糖体），也存在 DNA-蛋白质复合物，如转录时 RNA 聚合酶与 DNA 结合，A 错误；

B、据题干信息“肿瘤组织内部的缺氧环境可以减少含氧自由基的生成，”和题图分析可知，MSP 在温度过高时，光合作用的酶活性降低，产生的氧气减少，导致在外部磁场控制下，肿瘤组织内部在氧气减少的条件下产生的含氧自由基减少，对肿瘤细胞的损伤减小，故由此可推测温度过高，光合作用的酶活性降低，MSP 促进放疗效果减弱，B 正确；

C、螺旋藻是颤蓝细菌，为原核生物，没有叶绿体，C 错误；

D、据题干信息和题图分析可知，过程②中叶绿素在激光照射条件下产生的含氧自由基，这些自由基能够破坏细胞内的分子结构，包括磷脂分子。磷脂是细胞膜的主要成分之一，如果磷脂分子被破坏，就会导致细胞膜的结构和功能受损。这种损伤可能是“雪崩式”的，即一旦一个磷脂分子被破坏，就会引发一系列连锁反应，导致更多的磷脂分子被破坏和细胞膜的整体崩溃，D 正确。

故选 BD。

18. ABD

【分析】题图分析，四幅图为某动物精母细胞减数分裂装片，①细胞处于减数第一次分裂后期，②细胞处于减数第二次分裂后期，③细胞处于减数第一次分裂前期，④细胞处于减数第二次分裂末期。

【详解】A、细胞分裂过程中染色体的形态会发生规律性的变化，据此将细胞分裂过程划分成不同的时期，如图中的①②③④分别表示减数第一次分裂后期、减数第二次分裂后期、减数第一次分裂前期和减数第二次分裂末期；因此细胞内染色体的形态、位置和数目可作为判断减数分裂各时期的依据，A 正确；

B、①细胞同源染色体分离，非同源染色体自由组合为减数第一次分裂后期；②着丝粒分裂，姐妹染色单体分开，减数第二次分裂后期；③同源染色体两两配对发生联会，形成四分体，为减数第一次分裂前期；④次级精母细胞细胞膜向内凹陷，形成四个精细胞，为减数第二次分裂末期，即图中观察到的细胞图像按减数分裂所属时期先后排序为③①②④，B 正确；

C、图③为初级精母细胞，细胞中可观察到同源染色体联会形成的四分体，一对同源染色体的非姐妹染色单体之间发生对等片段的交换，C 错误；

D、④细胞处于减数第二次分裂末期，由于该细胞分裂过程中 DNA 复制一次，而细胞连续分裂两次，因此，子细胞中染色体数目是初级性母细胞染色体数的一半，D 正确。

故选 ABD。

19. AC

【分析】胚胎干细胞（简称 ES 细胞）存在于早期胚胎中，具有分化为成年动物体内任何一

种类型的细胞，并进一步形成机体的所有组织和器官甚至个体的潜能。

【详解】A 卵母细胞去核或使其中 DNA 失活的方法有梯度离心、紫外线短时间照射等，A 正确；

B、由图可以看出，方式二中，形成的雄原核和雌原核未相互融合，B 错误；

C、haESCs 取自于孤雌或孤雄发育至囊胚的细胞，其细胞中通常只有一个染色体组，因此不含等位基因，有利于研究隐性基因 的功能，C 正确；

D、由于单倍体胚胎干细胞取自于孤雌或孤雄发育至囊胚的细胞，细胞中含一条 X 染色体或一条 Y 染色体，D 错误。

故选 AC。

20. (1) 类囊体薄膜 叶绿素 黄绿色

(2) O_2 、 H^+ 和 e^- 叶绿体基质 为 C_3 的还原提供能量和用作还原剂

(3) 强光使 D1 蛋白含量降低，导致 PSII 活性降低，进而影响光合作用的光反应阶段，使光合速率降低

(4) 取材、分组、编号 用一定浓度氟化钠处理叶片 下降（与 A 组相差不大）无明显变化

【分析】光合作用包括光反应和暗反应两个阶段，①光反应场所在叶绿体类囊体薄膜，发生水的光解、ATP 和 NADPH 的生成；②暗反应场所在叶绿体的基质，发生 CO_2 的固定和 C_3 的还原，消耗 ATP 和 NADPH。

【详解】(1) 光合色素位于叶绿体内的类囊体薄膜上，其中叶绿素主要吸收蓝紫光和红光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，即在红光照射条件下，参与光合作用的主要色素是叶绿素，光合色素在滤纸条上扩散速度从大到小依次为胡萝卜素、叶黄素、叶绿素 a、叶绿素 b，即扩散最慢的色素是叶绿素 b，呈黄绿色。

(2) 由图 1 可知，PSII 中水光解的产物为 O_2 、 H^+ 和 e^- 。 H^+ 以顺浓度梯度方式运出类囊体，ATP 合成酶利用该 H^+ 势能合成 ATP，说明在类囊体膜两侧，叶绿体基质 pH 相对较高，NADPH 在暗反应中为 C_3 的还原提供能量和用作还原剂。

(3) 结合图 1、2，从图 2 可以看出，较强光照强度 (W_2) 照射 2 小时后，D1 蛋白含量低于适宜光照强度 (CK) 照射 2 小时后的含量，而 D1 蛋白是对 PSII 活性起调节作用的关键蛋白，所以推测强光导致光合速率降低的原因可能是：强光使 D1 蛋白含量降低，导致 PSII 活性降低，进而影响光合作用的光反应阶段，使光合速率降低。

(4) 在正常条件下，植物可以降解 D1 蛋白交联聚合物，聚合物的降解包含去磷酸化和交联聚合物解聚两个过程。已知用一定浓度氟化钠处理叶片可抑制去磷酸化，故该实验的目的是验证植物可依次通过交联聚合物解聚、去磷酸化两个过程实现 D1 蛋白交联聚合物的降解，其自变量为是否用氟化钠处理，因变量为 D1 蛋白交联聚合物及 D1 蛋白的含量。

实验思路：取生长状况相同的植物叶片若干，均分为两组，编号为 A、B，均给以强光处理（制备模型植物），测定 D1 蛋白交联聚合物及 D1 蛋白含量。然后 A 组不做处理，B 组用一定浓度氟化钠处理叶片。一段时间后，检测两组叶片中 D1 蛋白交联聚合物和 D1 蛋白的含量。

预期结果：由于植物可依次通过交联聚合物解聚、去磷酸化两个过程实现 D1 蛋白交联聚合物的降解，而一定浓度氟化钠处理叶片可抑制去磷酸化，所以 A 组 D1 蛋白交联聚合物含量下降，D1 蛋白含量上升；而 B 组 D1 蛋白交联聚合物含量下降（与 A 组相差不大），由于磷酸化受到抑制，导致 D1 蛋白含量无明显变化。

21. (1) 体液 神经-体液-免疫调节

(2) 受到 交感神经的末梢和其所支配的肾上腺髓质

(3) 大脑皮层、边缘系统 血钠 内质网

(4) 下丘脑、垂体中糖皮质激素受体的敏感性下降 大脑皮层和下丘脑中的 IL-1 β 和 IL-6 水平降低 免疫防御和免疫监视

【分析】题图 1 分析：应激下，通过下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴，会引起 GC 的分泌量增加，GC 会抑制免疫。应激还会引起肾上腺髓质分泌增加。

【详解】(1) 促肾上腺皮质激素 (ACTH) 是一种多肽，在垂体细胞中合成后，经加工、分泌过程进入组织液，经体液运输作用于靶细胞。图示表明，该应激反应需要神经、激素和免疫系统参与，故其调节网络是神经-体液-免疫调节。

(2) 据题图 1 分析可知，皮肤烧伤后，皮肤上的外周感受器将兴奋传导至脑桥蓝斑，再传导到大脑皮层，大脑皮层再经边缘系统和下丘脑至脑桥蓝斑，脑桥蓝斑通过交感神经作用于肾上腺髓质，分泌儿茶酚胺，故图中儿茶酚胺分泌的反射弧中，交感神经的活动受到大脑皮层相关高级中枢控制，儿茶酚胺分泌的反射弧中的效应器是交感神经的末梢和其所支配的肾上腺髓质。

(3) 据题图 1 分析可知，烧伤刺激可通过脑桥蓝斑传递到大脑皮层、边缘系统；研究表明，烧伤会导致机体大量失水，使得细胞外液总量降低，同时烧伤还会破坏皮肤等组织，导致钠离子丢失，使血钠含量也降低。为了维持体液平衡和血钠含量，肾上腺皮质细胞中的内质网会合成更多的醛固酮激素，以促进肾小管和集合管对钠离子和水的重吸收。

(4) ①糖皮质激素的分泌受下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴的控制，糖皮质激素的分泌存在分级调节和负反馈调节，长期的高水平糖皮质激素抑制下丘脑和垂体的相关分泌活动，从而使下丘脑和垂体中糖皮质激素受体的敏感性下降，导致糖皮质激素对 HPA 轴的抑制作用减弱。

②由图可知，与对照组相比，慢性应激组大脑皮层和下丘脑中的 IL-1 β 和 IL-6 水平较低，推测长期高水平的糖皮质激素使大脑皮层和下丘脑中的 IL-1 β 和 IL-6 水平降低，导致免疫系统的免疫防御和免疫监视功能降低，从而使机体受感染和患癌风险增大。

22. (1) 一定的自我调节 ③②①

(2) AB

(3) 不同生物充分利用环境资源 取样器取样 随机取样

(4) 协调 直接

(5) 该治理方法可行，因为苦草、金鱼藻和黑藻均可以降低水体中的氮、磷含量，且三者的光补偿点、光饱和点均有较大差别，可以充分利用光能，提高光合速率，这表明它们在不同光照条件下都能提高整个生态系统的生产力和净化效率，所以在治理中后期将这三种植物混合种植于中心湖是可行的

【分析】生态系统稳定性的种类(1)抵抗力稳定性:含义:生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状的能力。②规律:生态系统的成分越单纯，营养结构越简单，自我调节能力就越弱，抵抗力稳定性就越低，反之则越高。③特点:调节能力有一定限度，超过度，自我调节能力就遭到破坏。(2)恢复力稳定性:①生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力。②与抵抗力稳定性的关系:往往相反。

【详解】(1) 早年间该湖泊曾遭遇污染，但还能维持一定的功能，这反映了该湖泊生态系统具有一定的自我调节能力。根据题意可知，近年来中心湖因其显著的人流量、常年开放的钓鱼项目、中心湖与周边湖泊的隔离状态以及湖畔密集的落叶植物等特点，一度遭遇了严重的中心湖水体富营养化问题。说明垂钓中的残饵、人类活动的垃圾、植被的落叶等沉积水底，在分解者的作用下释放氮、磷营养物质，造成水体中氮、磷营养物质大量增加，导致藻类大量增殖，水体中的动物和微生物因食物来源增加也迅速增加，于是大量消耗水体溶解氧，导致鱼虾等因缺氧而大量死亡，造成生态系统中食物网被严重破坏，因此中心湖生态系统稳态被破坏的进程依次是③②①。

(2) A、植被层吸收土壤中的重金属离子,可以降低土壤中重金属离子的含量,体现了雨水花园的净化功能, A 正确;

B、腐殖土层中的微生物分解污染物,可以降低污染,体现了雨水花园的净化功能, B 正确;

C、透水层有助于促进雨水快速下渗,方便收集雨水,未体现雨水花园的净化功能, C 错误;

D、溢流管会将多余的雨水就近排入污水管,未体现了雨水花园的净化功能, D 错误。

故选 AB。

(3) 生态位是指在生态系统中,一个物种在时间、空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用,该公园中不同生物类群占据着相对稳定的生态位,这有利于不同生物充分利用环境资源,避免种间竞争过于激烈。许多土壤动物有较强的活动能力,而且身体微小,所以进行土壤中小动物类群丰富度的调查常采用取样器取样的方法,取样时要遵循随机取样原则。

(4) 本土树种能更好的适应当地气候环境,外来植被可能不适应本地气候环境而无法存活或充分适应环境目没有天敌等容易造成生物入侵,进而破坏当地生态系统,所以补植植物时主要以本土树种为主,而不是引入外来植被,这也遵循了生态学的协调原理。利用茎秆造纸,这体现了生物多样性的直接价值。

(5) 据题干信息和图 2 分析可知,苦草、金鱼藻和黑藻均可以降低水体中的氮、磷含量,且三者的光补偿点、光饱和点均有较大差别,可以利用充分光能,提高光合速率,这表明它们在不同光照条件下都能提高整个生态系统的生产力和净化效率。因此,在治理中后期将这三种植物混合种植于中心湖是可行的。

23. (1) 1 逆转录 3'→5' 有利于子链充分延伸

(2) 添加 SmaI 酶序列和 Kozak 序列和 S 基因上游碱基序列 翻译提前终止,无法表达出 S-TAP 融合蛋白

(3) abc

(4) SmaI 和 BamHI 终止子、标记基因、复制原点

(5) 显微注射 IgG 类抗体

【分析】基因工程是指按照人们的愿望,通过转基因等技术,赋予生物新的遗传特性,创造出更符合人们需要的新的生物类型和生物产品。从技术操作层面看,由于基因工程是在 DNA 分子水平上进行设计和施工的,因此又叫作重组 DNA 技术。基因工程包括四个基本步骤:目的基因的筛选与获取、基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

【详解】(1) SARS 病毒为 RNA 病毒,遗传物质为单链 RNA, SARS 病毒基因组序列有 1 个游离的磷酸基团; mRNA 在逆转录的催化下可以形成 cDNA; PCR 是体外 DNA 复制技术, DNA 复制的方向是新链的 5'→3',故 TaqDNA 聚合酶沿着模板链的 3'→5'方向移动;在 30 轮循环后通常在 72°C 条件下处理 10min 的目的使子链充分延伸。

(2) 依题意, Kozak 序列是调控基因表达的重要序列且不含限制酶识别序列, T7 表示启动子,根据构建的重组质粒图示可分析,在 S 基因的上游加入了 Kozak 序列以调控 S 基因表达,故要在 F 引物的 5'端外侧添加 Kozak 序列,目的基因和质粒要连接构成表达载体,根据 T7 启动子的方向及质粒上的酶切位点可知, S 基因上游不能用 XhoI (S 基因会被 XhoI 酶切),应该有用 SmaI 酶切,故 F 引物的 5'端外侧还要添加 SmaI 酶识别序列;引物 F 应包含 S 基因上游碱基序列。引物 R 不能包含 S 基因终止密码子的编码序列,否则将导致翻译停止,而不能表达出 S-TAP 蛋白。

(3) PCR 的产物一般通过琼脂糖凝胶电泳来鉴定。在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与凝胶的浓度、DNA 分子的大小和构象等有关,而与 DNA 分子的碱基序列无关。

故选 abc。

(4) 根据(2)中分析, 构建重组质粒时应选用的限制酶有 **SmaI**和 **BamHI**, 限制酶对质粒和目的基因进行切割, 形成相同的黏性末端, DNA 连接酶将切割后的质粒和目的基因连接形成重组质粒; 依题意, T7 表示启动子, 启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 驱动基因转录出 mRNA。基因表达载体是载体的一种, 包含目的基因、标记基因、启动子、终止子、复制原点等。结合图示可知, 基因表达载体中已有启动子、目的基因, 还应有的结构是终止子、标记基因、复制原点。

(5) 将重组质粒导入动物细胞常采用显微注射法; 依题意, S 蛋白末端添加 TAP 标签能特异性地与人和哺乳动物体内 IgG 类抗体结合, 若要检测转染细胞中是否表达出了 S-TAP 融合蛋白, 可滴加带有荧光标记的 IgG 类抗体稀释液, 置荧光显微镜下观察, 若出现荧光标记, 则说明转染细胞中表达出了 S-TAP 融合蛋白。

24. (1) 自由组合 酶的合成来控制代谢过程, 进而控制生物体的性状 0 或 1 或 2

(2) $bbZ^AW \times BBZ^aZ^a$ 1/16 1/18

(3) 4 白色 BBZ^AZ^a

(4) 2 雄性鸚鵡 ($Z^{dE}Z^{De}$) 減数分裂过程中两条 Z 染色体的非姐妹染色单体发生互换, 产生少量的 Z^{de} 配子, 从而产生未致死的雌性鸚鵡 ($Z^{de}W$) 或该雄性鸚鵡 ($Z^{dE}Z^{De}$) 減数分裂过程中 Z^{dE} 或 Z^{De} 发生基因突变, 产生少量的 Z^{de} 配子, 从而产生未致死的雌性鸚鵡 ($Z^{de}W$)

【分析】据图可知, 基因 A 可控制酶 1 的合成, 从而使白色物质变为蓝色, 基因 B 可控制酶 2 的合成, 从而使白色物质变为黄色, 若蓝色物质和黄色物质同时存在, 则为绿色。因此, 若鸚鵡体内同时含有 A 和 B 基因, 毛色为绿色; 若鸚鵡体内含 A 基因, 但不含 B 基因, 毛色为蓝色; 若鸚鵡体内含 B 基因, 但不含 A 基因, 毛色为黄色。根据杂交实验一和二可判断, A 和 a 基因在 Z 染色体上, B 和 b 基因在常染色体上。

【详解】(1) 根据图示可知, 若鸚鵡体内同时含有 A 和 B 基因, 毛色为绿色; 若鸚鵡体内含 A 基因, 但不含 B 基因, 毛色为蓝色; 若鸚鵡体内含 B 基因, 但不含 A 基因, 毛色为黄色。根据实验一蓝色雌性鸚鵡 (含 A 基因不含 B 基因, 且性染色体组成为 ZW) 与黄色雄性鸚鵡 (含 B 基因不含 A 基因, 且性染色体组成为 ZZ) 杂交, 子代雌性鸚鵡为黄色, 说明子代雌性不含 A 基因, 因此可判断 A 和 a 基因在 Z 染色体上, B 和 b 基因在常染色体上。因此鸚鵡毛色的遗传遵循基因的分离和自由组合定律。鸚鵡毛色体现了基因表达产物和性状的关系是基因通过控制酶的合成来控制代谢过程, 进而控制生物体的性状。鸚鵡是 ZW 型性别决定, 次级卵母细胞在減数第二次分裂前期和中期可能有 0 条或 1 条 Z 染色体, 在減数第二次分裂后期可能有 2 条 Z 染色体, 所以鸚鵡的次级卵母细胞中有 0 或 1 或 2。

(2) A 和 a 基因在 Z 染色体上, B 和 b 基因在常染色体上。杂交实验一中, 亲本基因型为 $bbZ^AW \times BBZ^aZ^a$, F_1 雌性鸚鵡的基因型是 BbZ^AW , 雄性鸚鵡的基因型是 BbZ^AZ^a 。 F_1 雌雄鸚鵡随机交配, F_2 中纯合黄色雄鸚鵡 (BBZ^aZ^a) 所占的比例是 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。 F_2 中雌性绿色鸚鵡为 $1/3BBZ^AW$ 或 $2/3BbZ^AW$, 雄性绿色鸚鵡为 $1/3BBZ^AZ^a$ 或 $2/3BbZ^AZ^a$, 后代蓝色雄鸚鵡 bbZ^AZ^a 所占的比例为 $2/3 \times 2/3 \times 1/4 \times 1/2 = 1/18$ 。

(3) 杂交实验二中, 亲本基因型为 $BBZ^AW \times bbZ^AZ^a$, F_1 雌雄鸚鵡的基因型分别是 BbZ^AW 和 BbZ^AZ^a , 其随机交配得到的 F_2 中, 绿色雄性鸚鵡 ($B_Z^AZ^a$) 的基因型共有 $2 \times 2 = 4$ 种。欲判断 F_2 中某只绿色雄性鸚鵡 ($B_Z^AZ^a$) 的基因型, 可让其与多只白色雌性鸚鵡 (bbZ^AW) 杂交, 若后代只出现绿色 ($B_Z^A_$) 和黄色 ($B_Z^a_$) 鸚鵡, 说明亲本不会产生 bb , 且出现了 Z^AW 或 Z^AZ^a , 故可判断亲本基因型为 BBZ^AZ^a 。

(4) 选取品系 2 的雄性鸚鵡 $Z^{dE}Z^{De}$ 与雌性鸚鵡 $Z^{de}W$ 杂交, 若不发生互换, 理论上子代雌性基因型为 $Z^{dE}W$, $Z^{De}W$, 全部致死。统计后代发现, 大多数为雄性鸚鵡, 还有极少部分表现为雌性鸚鵡, 原因为雄性鸚鵡 ($Z^{dE}Z^{De}$) 減数分裂过程中两条 Z 染色体的非姐妹染色单体

发生互换, 产生少量的 Z^{de} 配子, 从而产生未致死的雌性鸚鵡 ($Z^{de}W$) 或该雄性鸚鵡 ($Z^{dE}Z^{De}$)
减数分裂过程中 Z^{dE} 或 Z^{De} 发生基因突变, 产生少量的 Z^{de} 配子, 从而产生未致死的雌性鸚鵡 ($Z^{de}W$)。