

1. C 【命题点】硝化细菌的结构和功能

【解析】硝化细菌属于原核生物,其遗传物质是 DNA,含有核糖体,代谢类型为自养需氧型,**A、B、D 正确**;有丝分裂是真核细胞主要的分裂方式,硝化细菌通过二分裂进行增殖,**C 错误**。

2. A 【命题点】生态足迹

【解析】①光盘行动能减少粮食消耗,有利于降低耕地面积;
②自驾旅游中开车会直接占用道路、停车场面积,还会增大吸收尾气所需要的林地面积等,所以会增大生态足迹;
③高效农业是以市场为导向,运用现代科学技术,充分合理利
关键点
用资源环境,实现各种生产要素的最优组合,最终实现经济、社会、生态综合效应最佳的农业生产经营模式,能够降低生态足迹;
④桑基鱼塘能够实现物质循环利用,能量多级利用,有利于降低耕地、渔业用地面积;
⑤一次性餐具的制造工
关键点
厂需要增加建设用地,一次性木筷的制造还会造成林地被毁,增加了生态足迹;
⑥秸秆焚烧释放出大量的 CO_2 、CO 等,吸收这些气体需要更多的生态足迹,**故选 A**。

3. B 【命题点】生物进化和生物多样性

【解析】通过栽培稻与野生稻杂交可将野生稻的某些基因引
关键点
入水稻中,增加了水稻的遗传多样性,**A 正确**;人类与黑猩猩基因组序列高度相似,说明人类与黑猩猩有共同的祖先,**B 错误**;新物种的形成增加了物种多样性,生物类型和适应方式会随之增多,**C 正确**;不同种生物之间通过复杂的种间关系,相互依存又相互制约,在相互影响中协同进化,生物和无机环境之间也通过相互影响协同进化,从而形成遗传多样性、物种多样性及生态系统多样性,**D 正确**。

4. B 【命题点】教材相关实验选材问题

【解析】小球藻属于真核藻类,具有叶绿体,适合作为研究卡尔文循环的实验材料,**A 正确**;研究 DNA 半保留复制通常以大肠杆菌为材料完成,**B 错误**;枪乌贼具有极粗的神经纤维,有利于进行电位和电流的测量活动,是研究神经兴奋的理想材料,**C 正确**;T2 噬菌体仅由 DNA 和蛋白质组成,侵染大肠杆菌后,就会在自身遗传物质的作用下,利用大肠杆菌体内的物质来合成自身的组成部分,是研究 DNA 是遗传物质的良好材料,**D 正确**。

5. D 【命题点】神经系统结构和功能

【解析】大脑皮层 H 区为听觉言语区,病变后听不懂别人说话,**A 错误**。头部器官的运动受大脑皮层中央前回下部的调控,手的运动受大脑皮层中央前回上部的调控,**B 错误**。条件反射的消退是中枢把原来引起兴奋性效应的信号转变为产生抑制性效应的信号,是一个新的学习过程,需要大脑皮层的参与,**C 错误**。神经发生受多种激素和生长因子的影响,还受环境及社会多种因素的复杂调节,应激(如环境温度剧烈变化、缺氧、精神紧张、焦虑不安)可抑制神经发生,**D 正确**。

6. C 【命题点】探究实验分析

【题表解读】

均为对照组，与正常组相比可以反映出给药组大鼠恢复胃排空的程度，**B正确**

组别	状态	胃排空率(%)
正常组	健康大鼠	55.80
模型组	患病大鼠未给药	38.65
柴胡疏肝散组	患病大鼠 + 柴胡疏肝散	51.12
药物 A 组	患病大鼠 + 药物 A	49.92

与正常组相比，模型组大鼠胃排空率明显降低，**A正确**

柴胡疏肝散组与模型组比较，胃排空率大幅度提高，**C错误**

柴胡疏肝散组与药物 A 组分别与模型组比较，可得出两组促进胃排空的效果相似的结论，**D正确**

注：药物A为治疗功能性消化不良的常用药物。

7. A 【命题点】免疫系统的功能

【解析】浆细胞产生的抗体主要分布于血清、组织液中，能消灭细胞外液中的病原体，细胞毒性 T 细胞通过识别、接触并裂解被病原体感染的靶细胞，使病原体暴露出来，抗体与之结合，或被其他细胞吞噬掉。因此，细胞内的病原体最终通过抗体或其他细胞被消灭掉，**A 错误**。B 细胞活化需要两个信号的刺激，第一个信号是病原体与 B 细胞接触，第二个信号是辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合，此外还需要辅助性 T 细胞分泌的细胞因子的作用，**B 正确**。免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能，若此功能低下或失调，机体会会有持续的病毒感染或肿瘤发生，**C 正确**。“免疫预防”主要是通过接种疫苗使人体产生相应的抗体，从而对特定传染病具有抵抗力；“免疫治疗”是使用免疫增强剂或免疫抑制剂进行相关疾病的治疗，人体依靠免疫功能抵抗疾病，因此保持机体正常的免疫功能对抵抗疾病非常重要，**D 正确**。

8. B 【命题点】干细胞、细胞周期、细胞中的水

【解析】干细胞是动物体或人体内少数保留了分裂、分化能力的细胞，可经诱导分化为特定的组织细胞，用于器官移植等，**A 正确**； G_1 期细胞需通过 S 期、 G_2 期后才能进入分裂期，**B 错误**；加入血清后， G_1 期细胞数百分比上升，复苏后活细胞数百分比也上升，**C 正确**；冻存保护剂可以同溶液中的水分子结合，将自由水转化为结合水，从而减少冰晶的形成，避免冻存时细胞出现损伤，**D 正确**。

9. D 【命题点】基因的表达、物质的跨膜运输

【解析】水通道蛋白是一类细胞膜通道蛋白，AQP1 基因与 AQP3 基因不同，则对应的 AQP1 蛋白与 AQP3 蛋白的氨基酸序列不同，**A 错误**；水通道蛋白运输水分子属于协助扩散，不需要消耗 ATP，但通道蛋白不与运输的水分子结合，**B 错误**；检测结果表明，正常组织和水肿组织中，AQP1、AQP3 和 AQP5 基因均完成了转录，但水肿组织中 AQP5 基因表达量更高，所以唾液腺水肿与 AQP5 蛋白有关，但 AQP 基因表达生成的通道蛋白均可参与水的运输，参与水肿的形成，**C 错误**；协助扩散中水的转运速率与转运蛋白的数量有关，水肿组织细胞膜上 AQP5 蛋白数量更多，水分子转

运速率更快, **D** 正确。

10. C 【命题点】植物激素和植物生长调节剂的应用

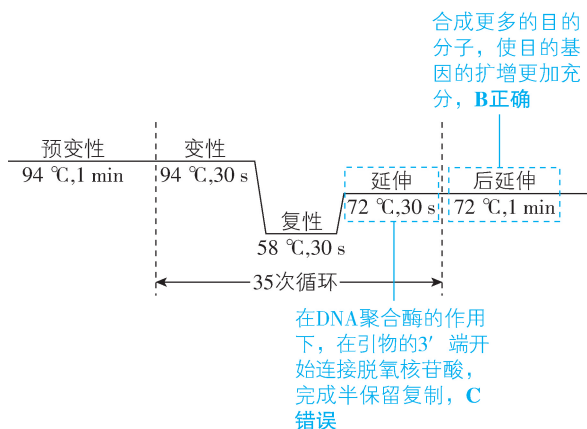
【解析】赤霉素可以促进植物伸长生长, 提高亚麻纤维产量, 但对亚麻成花没有影响, 且亚麻生长期不具备开花日照条件, 所以赤霉素不影响亚麻籽的产量。烯效唑可抑制植物体内赤霉素的合成, 会使植物矮化, 降低亚麻纤维的产量, 根据题干分析, 无法判断烯效唑能否提高亚麻籽产量, 因此 **C** 正确。

11. C 【命题点】种群密度的调查方法、种群数量变化的影响因素及生态系统稳定性

【解析】样方法调查植物种群密度时, 关键是随机取样, **A** 正确; 一般来说, 双子叶植物对生长素的敏感性高于单子叶植物, 所以可用高浓度的 2,4-D 杀死欧亚蕈菜, **B** 正确; 欧亚蕈菜入侵初期, 可能由于气候适宜、空间充裕、无敌害等条件而呈类似“J”形增长的曲线, **C** 错误; 与自然草坪相比, 人工草坪生物种类少, 营养结构简单, 自我调节能力差, 抵抗力稳定性低, **D** 正确。

12. B 【命题点】PCR 技术的操作和原理

【题图解读】



【解析】PCR 过程中, DNA 先完全解旋, 再合成子链, **A** 错误; 转基因品种需要经过一系列的安全性评价, 符合相应标准后才能上市, **D** 错误。

易错警示

(1) PCR 的条件包括: 模板、原料、引物、耐高温的 DNA 聚合酶和含 Mg^{2+} 的缓冲液。

(2) DNA 聚合酶不能直接将游离的脱氧核苷酸连接成链, 只能

关键点

在 DNA 单链的 3' 端连接脱氧核苷酸。

13. D 【命题点】生物多样性、群落结构

【解析】公园绿地是碎片化城市生境中鸟类重要的栖息地, 其**关键点**植被特征是影响鸟类活动的重要因素。植物可以为鸟类提供食物和栖息空间, 从而影响鸟类丰富度。建立植物园是易地保护生物多样性的措施, **A**、**B**、**C** 正确; 山体公园依据自然地貌建设, 不会导致生境破碎, **D** 错误。

14. D 【命题点】植物组织培养的操作

【解析】植物细胞液泡中存在花青素, **A** 正确; 适当增加培养

关键点

物转移至新鲜培养基的频率可以防止酚类物质在伤口周围

积累过多,有效防止褐变,**B 正确**;褐变是由多酚类化合物氧化导致的,合适的抗氧化剂可减少该反应的进行,即减少褐变,**C 正确**;幼嫩的植物组织分生能力强,且褐变程度低,适合作为材料制备外植体,**D 错误**。

15. C 【命题点】微生物的采集及培养

【解析】为了避免地球上的微生物被航天器带入其他星体,

关键点

航天器不具备一般微生物生长所需的营养条件,能在航天器上生长的微生物为适应营养物质匮乏等环境的极端微生物,**A 正确**;细菌代谢可以改变菌膜与金属表面的物理化学性质,从而导致局部腐蚀(点蚀)发生,**B 正确**;对航天器组装车间进行微生物样品采集,不仅需要对车间地面和设备表面进行采集,还需对空气等进行采集,**C 错误**;获得单菌落的方法包括平板划线法和稀释涂布平板法,**D 正确**。

16. ABD 【命题点】表观遗传

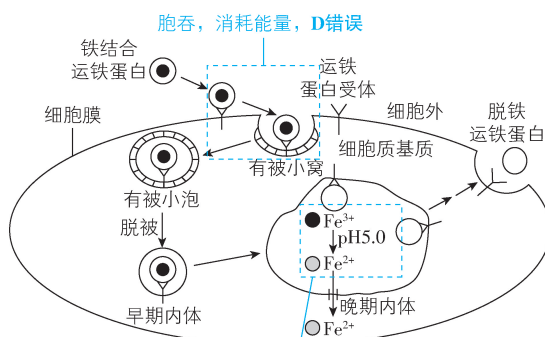
【解析】由题干可知,线粒体 DNA 甲基化水平升高会使视网

关键点

膜细胞线粒体损伤和功能异常,结构与功能相适应,说明其影响了视网膜细胞线粒体内基因的表达,可能是抑制相关基因的表达,**A 正确**;甲基化会影响基因的表达,但不改变碱基种类和序列,所以甲基化的 DNA 碱基序列不变,复制时仍遵循碱基互补配对原则,**B 正确**,**C 错误**;DNA 甲基化属于表观遗传现象产生的原因之一,而表观遗传是一种可遗传的现象,**D 正确**。

17. ABC 【命题点】细胞程序性死亡及胞吞

【题图解读】



注:早期内体和晚期内体是溶酶体形成前的结构形式。

运铁蛋白在细胞外液中结合 Fe^{3+} ,
pH接近中性,在晚期内体释放 Fe^{3+} ,
pH为5.0, **B 正确**

【解析】由题干可知,铁死亡属于程序性死亡,细胞程序性死亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,细胞自噬是细胞正常的生命活动,同样受基因调控,**A 正确**;细胞膜的**关键点**脂质过氧化会损伤细胞膜的结构,使细胞膜的流动性降低,**C 正确**。

18. ACD 【命题点】微生物的筛选、培养及应用

【解析】微生物培养时,培养基多采用高压蒸汽灭菌法灭菌,属于湿热灭菌,接种环、涂布器等接种工具采用灼烧灭菌,**A 正**

确;筛选得到单菌落的培养过程为制备培养基(配制培养基、灭菌、倒平板)→接种和分离→培养,**B 错误**;题中分离得到的酵母菌能产 β -苯乙醇,但要应用于生产还需检测该酵母菌产 β -苯乙醇的能力,**C 正确**;该酵母菌的应用可以提高白酒中 β -苯乙醇的含量,利于开发出白酒新产品,**D 正确**。

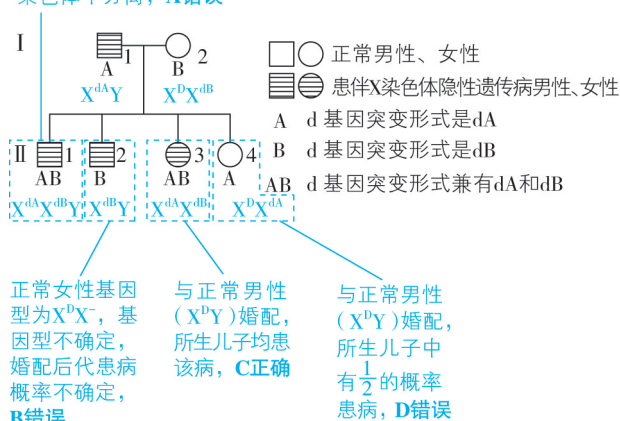
19. ACD 【命题点】群落的结构和功能

【解析】群落的季节性变化主要体现在群落中的物种组成和空间结构随季节变化而变化,**A 错误**;影响种群数量变化的生物因素中常见的有捕食和竞争,**B 正确**;除温度外,阳光和水分(降雨量)也是影响植物生长随季节性变化的因素,**C 错误**;河口泥滩潮间带中的生产者不仅仅是底栖硅藻,还有其他植物,**D 错误**。

20. C 【命题点】伴性遗传和减数分裂

【题图解读】

X^{dB} 来自 I_2 , $X^{dA}Y$ 来自 I_1 ,
X、Y为同源染色体, II_1
性染色体异常是由于减
数分裂I时X染色体和Y
染色体不分离,**A 错误**



21. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)保持不变 神经调节和体液(2 分) 辐射、蒸发、传导、对流(答出两点即可,2 分)

(2)冷觉感受器 下丘脑 交感神经

(3)寒冷环境中,甲状腺激素和肾上腺素分泌增多,从而引起机体大部分细胞代谢增强,产热剧增(2 分)

(4)下丘脑—垂体—肾上腺皮质 肾

【命题点】体温调节和皮质醇的分泌调节

【解析】(1)由图可得,0~30℃时,小熊猫体温保持不变。体温平衡的调节方式为神经调节和体液调节。皮肤散热的主要方式包括辐射、蒸发、传导、对流。

(2)皮肤中分布有感受温度变化的温度感受器,在寒冷环境中,冷觉感受器受到刺激并产生兴奋。体温调节中枢位于下丘脑,交感神经兴奋可使外周血管收缩,血流量减少,以减少散热。

(3)与体温调节有关的激素主要是甲状腺激素和肾上腺素,二者均能促进细胞代谢,甲状腺激素受体广泛分布于机体细胞,分泌增多时大部分细胞代谢均增强,引起产热剧增。

(4)皮质醇由肾上腺皮质分泌,由下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴调节。皮质醇为固醇类小分子,可通过肾随尿液排出。

22. (除标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 类胡萝卜素 叶绿体的类囊体薄膜上

(2) 下层光强弱, 浒苔通过增加叶绿素含量提高捕获光能的能力(2 分)

(3) 变性失活 维持 pH 上清液(2 分)

(4) 1 900 抑制

【命题点】光合色素的分布和功能、酶的提取与活性测定

【解析】(1) 浒苔甲是藻类, 为真核生物, 其光合色素种类与高等植物相同, 在叶绿体的类囊体薄膜上分布有叶绿素和类胡萝卜素。

(2) 叶绿素的作用是捕获、转化光能, 浒苔形成“藻席”导致下层藻类接受的光照变少, 所以下层的藻类通过增加叶绿素含量的方式提高捕获光能的能力。

(3) 低温能够降低分解蛋白质的酶的活性, 从而避免酶被细胞中的蛋白酶水解, 且低温下酶不易变性失活。缓冲液的作用是维持溶液 pH 的稳定, 从而避免酶变性失活。藻样研磨液离心, 酶分子相对细胞膜、细胞核等结构质量“轻”, 应分布在上清液中。

(4) 由图可知, 浒苔甲酶 Y 活性最高时对应的光照强度为 $1\,900\ \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。中午 12:00 光照最强时, 浒苔乙酶 Y 活性最低, 超过 12:00, 随着光照强度下降, 该酶活性提高, 所以强光抑制浒苔乙酶 Y 活性。

23. (除标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

(1) 生物群落 非生物环境

(2) 缺氧 减慢

(3) 自生、循环、协调、整体(答出两点即可, 2 分) 生态位

(4) 次生演替

(5) 芦苇 芦苇根系更发达, 有利于保持水土, 促进海岸滩涂淤积, 增加盐沼湿地面积(2 分)

【命题点】湿地生态系统的结构和功能及生态工程

【解析】(1) 生态系统的物质循环是指组成生物体的碳、氢、氧、磷、硫等元素, 都在不断进行着从非生物环境到生物群落, 又从生物群落到非生物环境的循环过程。

(2) 饱和水环境中 O_2 含量低, 影响需氧型土壤微生物的代谢, 导致分解作用减弱。

(3) 生态工程遵循的生态学原理包括自生、循环、协调、整体。按照自生原理, 布设生态工程的生物时, 需要考虑生物各自生态位的差异, 以及不同生物之间的种间关系, 通过合理的人工设计, 使这些物种形成互利共存的关系。

(4) 翅碱蓬阶段和芦苇阶段分别属于湿地修复过程中次生演替的不同阶段, 优势植物的不同, 造成群落空间结构的差异, 导致碳储量的不同。

(5) 促进海岸滩涂淤积, 增加盐沼湿地面积需要植物根系固定水土, 图示显示芦苇的根系更加发达, 相对来说贡献度高。

24. (除标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 便于重组 DNA 分子的筛选(2 分) 双分子层中

(2) 含 N 蛋白胞外段基因的慢病毒 DNA 和慢病毒蛋白质

(3) 胰蛋白(或胶原蛋白) CO_2 培养箱

(4)克隆化 抗原—抗体杂交 细胞培养液

(5)抗体—药物偶联物

【命题点】基因工程及单克隆抗体制备的原理和操作流程

【解析】(1)载体上标记基因的作用是便于重组 DNA 分子的筛选。由于 DNA 分子含有磷酸基团在水溶液中带有负电

关键点

荷,属于极性分子,因此应位于脂质体双分子层中。

(2)慢病毒的作用是作为载体携带 N 蛋白胞外段基因进入海拉细胞表达 N 蛋白胞外段,目的基因导入海拉细胞需借助病毒侵染细胞的途径,因此慢病毒应由含 N 蛋白胞外段基因的慢病毒 DNA 和慢病毒蛋白质组成。

(3)动物细胞培养时,利用胰蛋白酶或胶原蛋白酶将动物组织处理成单个细胞,进行动物细胞培养时应将培养皿或培养瓶置于含 95%空气和 5%CO₂ 的混合气体的 CO₂ 培养箱中培养。

(4)筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞的方法是克隆化培养与抗体检测,检测抗体常用的方法是抗原—抗体杂交。抗体属于分泌蛋白,体外培养杂交瘤细胞时,可在细胞培养液中提取单克隆抗体。

(5)将单克隆抗体与药物连接形成抗体—药物偶联物,借助抗体与抗原的特异性识别与结合,可实现对特定细胞的特异性治疗。

25. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)RRYy 和 rrYy(2 分) 抗病和易感病 2

(2)3:3:1:1(2 分)

(3)抑制纺锤体的形成,从而引起细胞中染色体数目加倍(2 分) YY:Yy:yy=1:4:1(2 分) 5

(4)低

【命题点】分离定律和自由组合定律及四倍体减数分裂规律

【题表解读】

抗病×易感病,子代全为抗病,抗病为显性性状,非斑点×非斑点,子代非斑点:斑点≈3:1,非斑点为显性性状,根据题干信息可知,亲本基因型为RRYy和rrYy

组别	亲本杂交组合	F ₁ 表型及数量			
		抗病 非斑点	抗病 斑点	易感病 非斑点	易感病 斑点
		710	240	0	0
1	抗病非斑点 × 易感病非斑点				
2	抗病非斑点 × 易感病斑点	132	129	127	140
3	抗病斑点 × 易感病非斑点	72	87	90	77
4	抗病非斑点 × 易感病斑点	183	0	172	0

子代全为非斑点,抗病:易感病≈1:1,为一对等位基因的测交比例,可验证抗病与易感病这对相对性状的遗传符合分离定律

性状分离比约为1:1:1:1

【解析】(1)由“题表解读”可知,能够验证自由组合定律的实验

亲本组合基因型应为 $RrYy \times RrYy$ 或者 $RrYy \times rryy$, 故第 2 组可以用于验证这两对相对性状的遗传符合自由组合定律。

(2) 第 2 组 F_1 中的抗病非斑点植株 ($RrYy$) 与第 3 组 F_1 中的易感病非斑点植株 ($rrYy$) 杂交, 子代表型及比例为抗病非斑点: 易感病非斑点: 抗病斑点: 易感病斑点 = 3:3:1:1。

(3) 秋水仙素通过抑制纺锤体的形成, 从而引起染色体数目加倍。四倍体植株减数分裂过程中四条同源染色体两两分离, 则产生的配子类型及比例为 $YY:Yy:yy=1:4:1$, 其自交后代共有 5 种基因型, 分别为 $YYYY$ 、 $YYYy$ 、 $YYyy$ 、 $Yyyy$ 、 $yyyy$ 。

(4) 因为四倍体植株只有四个基因全为隐性时才表现为隐性性状, 如 $aaaa$, 因此四倍体中隐性性状出现频率较二倍体更低。

刷有所得 (1) 分离定律的验证方法

① 自交法: 一对等位基因杂合子自交, 子代性状分离比为 3:1;

② 测交法: 一对等位基因杂合子测交, 子代性状分离比为 1:1;

③ 花粉鉴定法: 一对等位基因杂合子产生两种类型花粉的比例为 1:1。

(2) 自由组合定律的验证方法 (以两对等位基因控制两对相对性状为例)

① 自交法: F_1 自交后代的性状分离比为 9:3:3:1, 由位于两对同源染色体上的两对等位基因控制, 则遵循基因的自由组合定律;

② 测交法: F_1 测交后代的性状比例为 1:1:1:1, 由位于两对同源染色体上的两对等位基因控制, 则遵循自由组合定律;

③ 花粉鉴定法: F_1 若产生四种类型花粉且比例为 1:1:1:1, 则遵循自由组合定律。