

一、单项选择题

1. 下列各组细胞器均具单层膜的是()

- A. 液泡和核糖体
- B. 中心体和叶绿体
- C. 溶酶体和高尔基体
- D. 内质网和线粒体

解析: 核糖体由 RNA 和蛋白质组成, 不具有生物膜结构, A 错误。中心体不具有生物膜结构, B 错误。溶酶体和高尔基体都具有单层生物膜结构, C 正确。内质网具有单层生物膜, 但线粒体具有双层生物膜, D 错误。

答案: C.

2. 关于人胰岛素的叙述, 正确的是()

- ①以碳链为基本骨架
- ②与双缩脲试剂反应呈蓝色
- ③促进肝糖原分解
- ④由胰岛 B 细胞合成、分泌

- A. ①③
- B. ①④
- C. ②③
- D. ③④

解析: 胰岛素化学本质为蛋白质, 在细胞外发挥作用, 由胰岛 B 细胞合成与分泌, 其作用是促进细胞吸收、利用、转化血液中的葡萄糖; 蛋白质以碳链为基本骨架, 能与双缩脲试剂反应呈紫色。

答案: B

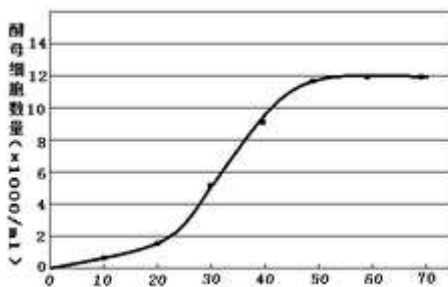
3. 关于 DNA 的实验, 叙述正确的是()

- A. 用兔的成熟红细胞可提取 DNA.
- B. PCR 的每个循环一般依次经过变性-延伸-复性三步
- C. DNA 溶液与二苯胺试剂混合, 沸水浴后生成蓝色产物
- D. 用甲基绿对人的口腔上皮细胞染色, 细胞核呈绿色, 细胞质呈红色

解析: 成熟的哺乳动物的红细胞没有细胞核和众多细胞器, 不含 DNA, 不适于提取 DNA, A 错误; PCR 每个循环依次为变性、复性、延伸三不, B 错误; DNA 与二苯胺试剂混合, 在沸水浴条件下成蓝色, 可以用来鉴定 DNA, C 正确; 人口腔上皮细胞的 DNA 分布在细胞核的线粒体和细胞核, 用甲基绿染色都能呈现绿色, D 错误。

答案: C.

4. 图 1 表示在一个 10ml 的密闭培养体系中酵母菌细胞数量的动态变化, 关于酵母菌数量的叙述, 正确的是()



- A. 种内斗争导致初始阶段增长缓慢

- B. 可用数学模型 $N_t = N_0 \lambda^t$ 表示
 C. 可用取样器取样法计数
 D. K 值约为 120000 个

解析：初始阶段酵母菌需要适应新环境，种内斗争几乎不存在，A 错误；又题干密闭条件可知，在一定时间内该种群数量变化为“S”增长，B 错误；培养液中酵母菌的密度用抽样检测法调查，C 错误；由图 1 可知，该种群数量从 45h 后维持在 12000 个稳定不变，因此可判断该种群的 K 值为 120000，D 正确、

答案：D.

5. 秋水仙素处理二倍体植物的愈伤组织，从获得的再生植株中筛选四倍体植株，预实验结果如右表，正式实验时秋水仙素浓度设计最合理的是（ ）

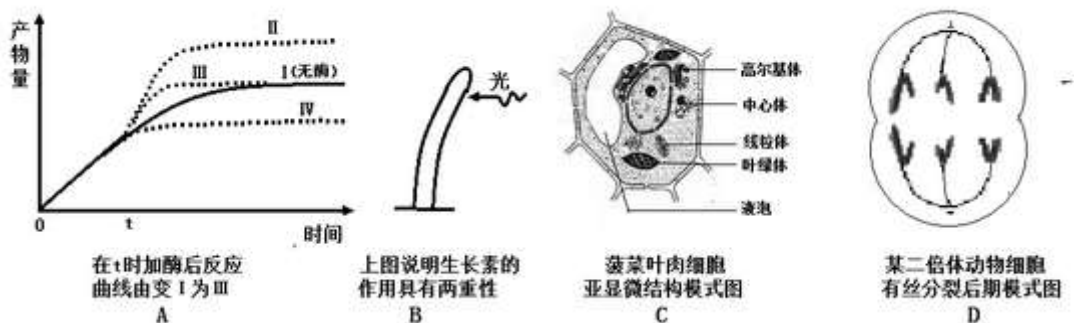
秋水仙素浓度 (g/L)	再生植株 (棵)	四倍体植株 (棵)
0	48	0
2	44	4
4	37	8
6	28	11
8	18	5
10	9	3

- A. 0、2、3、4、5、6
 B. 0、4、5、6、7、8
 C. 0、6、7、8、9、10
 D. 0、3、6、9、12、15

解析：由表中数据可知，在秋水仙素浓度为 4-8g/L 范围内，再生植株数，及四倍体植株所占比例都较高，因此正式试验时应在此范围内设计更小浓度梯度进行实验。

答案：B.

6. 选项正确的是（ ）



解析：酶的作用是加快反应速率，但不影响产物的量，A 正确；B 图中胚芽鞘尖端受到单侧光照，左边生长素浓度高于右侧，且左侧生长快于右侧，因此左右侧生长素浓度都促进生长，没有体现抑制植物生长，B 错误；C 图中菠菜为高等植物，没有中心体，C 错误；D 图中没有同源染色体，因此为减数第二次分裂，着丝点分裂，所以为减二后期图，D 错误。

答案：A.

二、多项选择题

24. 由苯丙氨酸羟化酶基因突变引起的苯丙酮尿症是常染色体隐性遗传病，我国部分地市对新生儿进行免费筛查并为患儿提供低苯丙氨酸奶粉。下列叙述正确的是（ ）

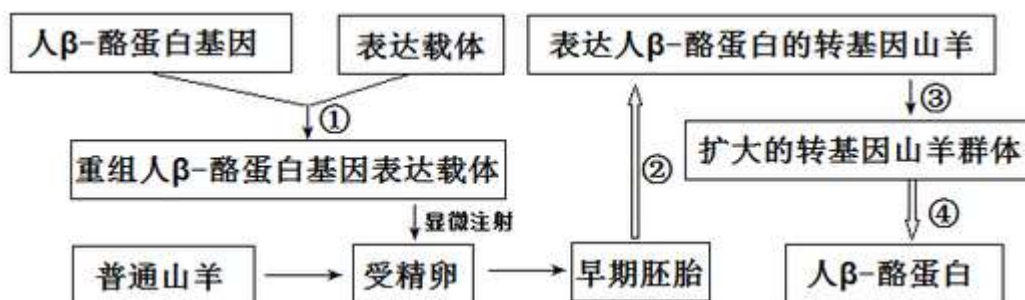
- A. 检测出携带者是预防该病的关键

- B. 在某群体中发病率为 1/10000, 则携带者的频率约为 1/100
 C. 通过染色体检查及系谱图分析, 可明确诊断携带者和新生儿患者
 D. 减少苯丙氨酸摄入可改善新生儿患者症状, 说明环境能影响表现型

解析: 苯丙酮尿症为常染色体隐性遗传病, 假设由 a 控制, 正常由 A 控制, 在人群中发病率为 1/10000, 根据哈代温伯格平衡公式可推出, 人群中 A 的基因频率为 99%, a 的基因频率为 1/100, 人群中携带者所占比例约为 198/10000, B 错误; 要诊断携带者需要用基因检测, 染色体检查诊断的是染色体变异的遗传病, 系谱图分析只能推测携带者的可能性, 无法确诊, D 错误。

答案: AD.

25. 图 9 为培育转基因山羊生产人 β -酪蛋白的流程图()



下列叙述正确的是

- A. 过程①所用的人 β -酪蛋白基因可从人 cDNA 文库中获得
 B. 过程②可选用囊胚期或原肠胚期的胚胎进行移植
 C. 过程③可使用胚胎分割技术扩大转基因山羊群体
 D. 过程④人 β -酪蛋白基因在细胞质内进行转录、翻译

解析: 由图可知, ①过程表示基因表达载体的构建; 目的基因的获得方法很多, 从人 C-DNA 文库中获取就是其中之一, A 正确; 过程②表示胚胎移植, 山羊的胚胎移植应在囊胚期以前, B 错误; 胚胎分割可以得到多个遗传性状相同的个体, 在③过程中可以应用, C 正确; 真核生物的基因的表达的转录过程发肾功能在细胞核, 翻译过程发生在细胞质, D 错误。

答案: AC.

三、简答题

26. (16 分)

为推动生态文明建设, 国务院发布了《大气污染防治行动计划》, 某科研小组开展酸雨与生态系统关系的研究。下表是不同 pH 值的酸雨对三种植物叶绿素含量(mg/g)影响的结果。

pH 值	5.8(对照)	4.0	3.0	2.0
桃树	2.20(100)	2.19(99.55)	2.13(96.82)	1.83(83.18)
腊梅	3.65(100)	3.58(98.08)	3.44(94.25)	2.95(80.82)
木樨	1.07(100)	1.07(100)	1.05(98.13)	0.96(89.72)

注: 括号内为与同种植物对照实验的相对百分比。

- (1) 叶绿素位于叶绿体内的_____上, 提取后经层析分离, 扩散最慢的色素带呈_____色。酸雨中的 SO_4^{2-} 破坏叶绿素, 导致光反应产生的_____ (产物) 减少。由于光反应速率降低, 将直接影响暗反应过程中的_____, 最后导致 (CH_2O) 生成减少。
 (2) 由表可知: ①随着酸雨 pH 值的降低, 叶绿素含量受影响程度_____; ②_____;
 ③_____。
 (3) 长期酸雨影响会导致部分植物死亡, 使生态系统的_____稳定性降低, 原因是_____。

解析: (1) 叶绿体中的色素位于基粒中的类囊体薄膜上, 将提取的色素分离后, 在滤纸条上会形成四条色带, 从上到下依次是叶黄素、胡萝卜素、叶绿素 a、叶绿素 b, 其中最下面的色带是叶绿素 b 呈黄绿色。叶绿素把吸收并转化光能, 用于产生 [H] 和 ATP, [H] 和 ATP 被用于暗反应的 C_3 还原过程

(2)从表格中的数据可以直接看出,随着 pH 的降低,叶绿素的含量减少且受影响的程度更大,比较三种植物中的叶绿素的含量可知,受影响更明显的是腊梅

(3)部分生物死亡后,使得生态系统的生物多样性降低,生态系统的营养结构变得简单,生态系统的自动调节能力降低,从而导致了生态系统的稳定性降低

答案:(1)基粒(或:类囊体薄膜) 黄绿色 [H]和 ATP C₃的还原

(2)增大 随着 pH 的降低,叶绿素的含量逐渐降低 腊梅叶绿素含量受 pH 的影响更明显

(3)抵抗力 生物多样性降低,生态系统的营养结构变得简单,自我调节能力降低

27. (16 分)

人体通过神经调节、体液调节和免疫调节对各种应激刺激(如寒冷刺激、病菌入侵等)做出反应。

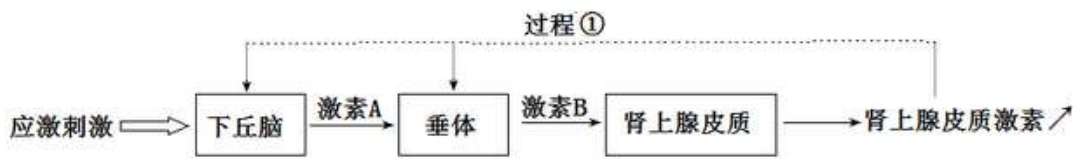


图 10

(1)某人全身突然被冰水浇湿,躯干、四肢的骨骼肌会产生战栗,此反应的神经中枢位于_____。在该过程中皮肤感受器受到刺激产生兴奋,兴奋以_____形式沿着传入神经传导,并在_____完成信号转换后传递给下一个神经元。

(2)受寒冷刺激后,人体通过图 10 所示途径使肾上腺皮质激素分泌增多,以保证重要器官的血液供应。期中激素 A、B 分别是_____、_____;过程①的调节机制称为_____。

(3)儿童按计划免疫接种卡介苗以预防结核病,机体会产生抗体,记忆 T 细胞和记忆 B 细胞等。此后当外界结核杆菌侵入机体,机体启动特异性免疫,一方面由_____产生特异性抗体进行体液免疫;另一方面进行细胞免疫,具体过程是:_____,并与宿主细胞结合导致其裂解死亡。从细胞的生命历程来说,被感染的宿主细胞的清除过程称为细胞_____。

解析:(1)生理性体温调节中枢位于下丘脑中。兴奋在反射弧上传导的方式是神经冲动,在神经元之间的传递要经过突触,在突触处完成电信号和化学信号的转换

(2)结合教材中有关甲状腺激素的分级调节图解可知,下丘脑分泌的激素是促激素释放激素,垂体分泌的激素是促激素,由于该图解中的内分泌腺是肾上腺皮质,所以下丘脑和垂体分泌的具体激素分别是肾上腺皮质激素释放激素和促肾上腺皮质激素。过程①指的是肾上腺皮质激素含量改变后对下丘脑和垂体分泌的影响,为反馈调节

(3)人体的特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫,体液免疫过程中有浆细胞产生抗体。细胞免疫的基本过程是抗原经吞噬细胞处理后刺激 T 细胞, T 细胞受到刺激后变成效应 T 细胞,效应 T 细胞与侵入抗原的宿主细胞接触,导致宿主细胞通过细胞凋亡的方式裂解死亡。

答案:

(1)下丘脑 神经冲动 突触

(2)促肾上腺皮质激素释放激素 促肾上腺皮质激素 反馈调节

(3)浆细胞(或:效应 B 细胞) 抗原经过吞噬细胞处理后,刺激 T 细胞增殖分化成效应 T 细胞 凋亡

28. (16 分)

下表为野生型和突变型果蝇的部分性状

	翅型	复眼形状	体色	翅长
野生型	完整	球形	黑檀	长
突变型	残	菱形	灰	短

(1)由表可知,果蝇具有_____的特点,常用于遗传学研究,摩尔根等人运用_____法,通过果蝇杂交实验,证明了基因在染色体上。

(2)果蝇产生生殖细胞的过程称为_____。受精卵通过_____过程发育为幼虫。

(3)突变为果蝇的_____提供原材料。在果蝇的饲料中添加碱基类似物,发现子代突变型不

仅仅限于表中所列性状，说明基因突变具有_____的特点。

(4)果蝇 X 染色体上的长翅基因(M)对短翅基因(m)是显性。常染色体上的隐性基因(f)纯合时，仅使雌蝇转化为不育的雄蝇。对双杂合的雌蝇进行测交，F₁中雌蝇的基因型有_____种，雄蝇的表现型及其比列为_____。

解析：(1)由表可知，果蝇有很多对相对性状，且都容易区分，因此是遗传学实验好材料；摩尔根就是用果蝇作为实验材料，运用假说演绎法证明了基因位于染色体上的。

(2)动物通过减数分裂产生配子，配子受精后形成受精卵，受精卵通过分裂分化发育为完整个体。

(3)突变为生物进化提供原材料。利用诱变剂可以诱导生物基因发生突变，由于突变具有随机性，因此，有诱变剂处理生物材料，往往会产生我们意想不到的新基因。

(4)由题干长翅基因(M)和短翅基因(m)位于 X 染色体上，当常染色体隐性基因 f 纯合时，雌蝇转化为雄蝇，则双杂合的雌蝇的基因型为基因型为 X^MX^mFf，因为是测交，所以雄性亲本为：X^mYFf，F₁代中，产生的雌性基因型如下 X^MX^mFf、X^mX^mFf、X^MX^mff、X^mX^mff，但是其中 X^MX^mff、X^mX^mff 两种基因型的个体会在 ff 基因作用下变为不育的雄性，所以雌性的基因型实际上只有两种：X^MX^mFf、X^mX^mFf，所以雌性的基因型是 2 种；根据亲本的基因型，雄性的基因型为 X^MYFf、X^mYff、X^mYFf、X^mYff、X^MX^mff、X^mX^mff，在后代整体中比例均为 1/8，其中 X^MYFf、X^mYff 表现为长翅可育，X^mYFf、X^mYff 表现为短翅可育，X^MX^mff 表现为长翅不育，X^mX^mff 表现为短翅不育，所以雄性最终的表现型为四种，比值为：长翅可育：长翅不育：短翅可育：短翅不育=2:1:2:1，所以长翅：短翅=1:1。

答案：(1)多对相对性状且易区分 假说演绎

(2)减数分裂 增殖分化(分裂分化)

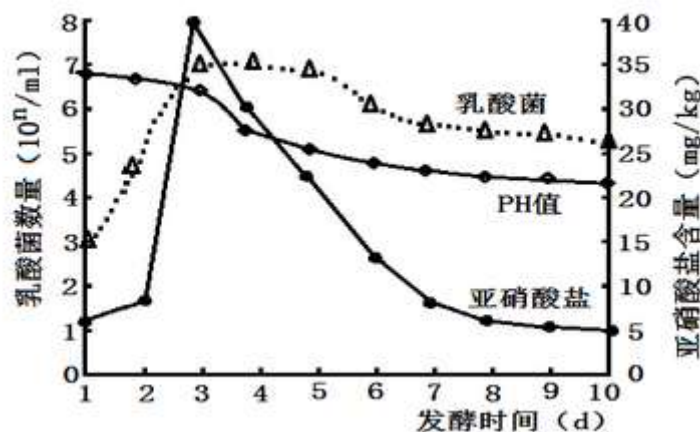
(3)进化 随机性

(4)2 长翅：短翅=1:1

29. (16 分)

泡菜是我国的传统食品之一，但制作过程中产生的亚硝酸盐对人体健康有潜在危害。某兴趣小组准备参加“科技创新大赛”，查阅资料得到图 11。

(1)制作泡菜时，泡菜坛一般用水密封，目的是_____。乳酸发酵第一阶段的产物是_____。



(2)据图 11，与第 3 天相比，第 8 天后的泡菜更适于食用，因为后者_____；pH 值呈下降趋势，原因是_____。

(3)该小组得到一株“优选”乳酸菌(亚硝酸盐还原酶活力比普通乳酸菌高 5 倍)，拟参照资料的实验方案和食盐浓度(4%-10%)，探究与普通乳酸菌相比用“优选”乳酸菌制作泡菜过程中亚硝酸盐含量的高低，并确定其最适条件。请你设计一个实验结果记录表，并推测实验结论。

解析：(1)泡菜制作原理为乳酸菌在无氧条件下发酵产生乳酸，因此在制作过程中需要提供无氧环境。

(2)据图 11 可知，第 3 天亚硝酸盐含量最高，第 8 天亚硝酸盐含量较低，而亚硝酸盐对人体

健康存在危害,因此亚硝酸盐含量低的泡菜适于使用。乳酸发酵产生乳酸,随着发酵的进行,乳酸量越来越多,故 pH 逐渐下降。

(3) 该实验目的是比较实验浓度在 4%—10%内普通乳酸菌与“优选”乳酸菌发酵效果的优劣并确定其发酵适宜条件,因此该实验的自变量为盐的浓度,因变量为亚硝酸盐含量,而题干信息“优选”菌亚硝酸盐还原酶活力比普通乳酸菌高 5 倍,因此推测“优选”菌组发酵过程中亚硝酸盐含量低于普通菌组。

答案:(1)防止氧气进入坛内,影响乳酸菌发酵(为乳酸菌发酵提供无氧环境) 丙酮酸、还原氢(少量能量)

(2)亚硝酸盐含量低 乳酸菌发酵,产生的乳酸含量逐渐增加

(3)实验结果记录表:

时间(天)		1	2	3	4	5	6	7
		亚硝酸盐含量(mg/kg)						
食盐浓度	4%	普通菌组						
		优选菌组						
	6%	普通菌组						
		优选菌组						
	8%	普通菌组						
		优选菌组						
	10%	普通菌组						
		优选菌组						

实验结论预测:“优选”乳酸菌制作泡菜过程中亚硝酸盐含量低于普通乳酸菌组。