



- A.X 轴为外界蔗糖溶液浓度,Y 轴为叶肉细胞渗透失水量,在 b 点时,用纤维素酶去除细胞壁,K 值将减小
B.X 轴为光照强度,Y 轴为绿色植物实际光合作用量,在 b 点适当提高 CO_2 至适宜浓度,K 值将提高
C.X 轴为时间,Y 轴为酶促反应的生成物浓度,在 b 点适当添加反应物,K 值将提高
D.X 轴为时间,Y 轴为某种群个体数,在 b 点增大环境阻力,K 值将降低

答案: A

解析: A、若表示叶肉细胞的失水量与外界蔗糖溶液浓度的关系,则失水量只与原生质层内外的溶液浓度差有关,与细胞壁无关,故在 c 点时,用纤维素酶去除细胞壁,K 值不改变,A 错误。

B、在 b 点适当提高 CO_2 至适宜浓度,光合作用速率增强,K 值将提高,B 正确。

C、X 轴为时间,Y 轴为酶促反应的生成物浓度,在 b 点适当添加反应物,K 值将提高, C 正确。

D、该曲线可用于表示种群数量与时间的关系,其中 b 表示环境最大容纳量,当环境条件等因素改变时,K 值将发生变化,D 正确。

29. 在高等植物细胞周期中,与染色体的运动和细胞板的形成有关的细胞器是()

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

答案: B

解析: A、叶绿体是光合作用的场所,与细胞分裂无关,A 错误;

B、染色体在纺锤丝的牵引下移向两极时,需要线粒体提供能量;植物细胞中,高尔基体与细胞壁的形成有关,细胞板向四周延伸后会形成细胞壁,B 正确;

C、高等植物细胞不含中心体,C 错误;

D、内质网是有机物的合成车间,核糖体是合成蛋白质的场所,D 错误。

所以 B 选项是正确的。

30. 在一个细胞周期中,以下变化可能发生于同一时期的是()。

- A. DNA 分子的复制和染色体数目加倍
B. 染色单体形成和细胞板的出现
C. 着丝点的分裂和同源染色体的分离
D. 核膜的消失和纺锤体的形成

答案: D

解析: D 项,分裂前期,核膜溶解,纺锤体形成,故 D 项正确。

A 项,分裂间期进行 DNA 分子复制,分裂后期着丝点分裂,染色体加倍,故 A 项错误。

B 项,分裂前期染色单体形成,依靠着丝点连接,分裂末期在赤道板位置出现细胞板,故 B 项错误。

C 项,有丝分裂没有同源染色体的分离,在减数分裂过程中,减数第一次分裂后期,同源染色体分离,减数第二次分裂后期着丝点分裂,故 C 项错误。

综上所述,本题正确答案为 D。

31. 关于细胞分化与细胞全能性的叙述,错误的是()

- A. 细胞全能性产生的根本原因是细胞内有一套发育成完整个体的全部遗传信息
B. 一般来说细胞分化程度越高,它的全能性就越低
C. 斯图尔德的组织培养成功表明植物细胞在离体的条件下可以实现全能性
D. 克隆绵羊“多利”的诞生证明了动物细胞也具有全能性

答案: D

解析:A、细胞全能性产生的根本原因是细胞内有一套发育成完整个体的全部遗传信息,A 正确;

B、细胞分化程度越高,它的全能性就越低,B 正确;



C、植物组织培养成功表明植物细胞具有全能性,C 正确;
D、克隆羊的诞生说明高度分化的动物细胞的细胞核具有全能性,D 错误。
所以 D 选项是正确的。

32. 下列关于细胞分化、衰老、凋亡和癌变的叙述, 正确的是()
A. 细胞分化是基因选择性表达的结果, 细胞分化成熟后一般不再分裂
B. 个体发育过程中细胞的衰老过程对于生物体发育产生消极影响
C. 一般情况下, 干细胞都可以通过分裂和分化形成所有类型的体细胞
D. 只要原癌基因和抑癌基因发生突变, 就会患癌症

答案: A

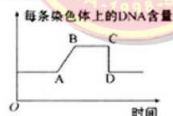
解析: B. 个体发育过程中细胞的衰老对生物体的发育有的产生积极影响; C. 干细胞分为全能干细胞、专能干细胞和多能干细胞, 一般情况下, 专能干细胞不能形成所有类型的体细胞; D. 癌症可以看做是一系列的原癌基因与抑癌基因的变异逐渐积累的结果。故选 A。

33. 脐血是新生婴儿脐带被结扎后由脐带流出的血, 其内含有大量的造血干细胞。下面有关叙述不正确的是()
A. 从免疫学角度分析, 脐血自身移植的优点是排斥反应小
B. 造血干细胞是一种具有分裂和分化能力的细胞
C. 由造血干细胞形成淋巴细胞的过程实质是基因的选择性表达
D. 造血干细胞通过有丝分裂就可以形成血细胞

答案: D

解析: A、自体干细胞与自身细胞有相同的白细胞抗原系统, 因此脐血自身移植的优点是排斥反应小,A 正确;
B、造血干细胞是一类具有分裂和分化潜能的细胞,B 正确。
C、由造血干细胞形成淋巴细胞的过程称为细胞分化, 而细胞分化的实质是基因的选择性表达,C 正确;
D、造血干细胞形成血细胞是通过有丝分裂和细胞分化,D 错误。

34. 如图是细胞有丝分裂过程中每条染色体上的 DNA 含量变化图解, 下列叙述正确的是()



A. 在 AB 段主要进行蛋白质的合成, 细胞生长速度快
B. 出现 CD 段变化的原因是细胞一分为二
C. 该细胞中, 在 BC 段始终有染色单体存在
D. 若是植物细胞, 则 CD 段高尔基体和线粒体活动非常活跃

答案: C

解析: A、AB 段主要进行 DNA 的复制,A 错误;
B、出现 CD 段变化的原因是着丝点分裂,B 错误;
C、该细胞中, 在 BC 段始终有染色单体存在时间, 因此该阶段染色体与 DNA 之比为 1:2,C 正确;
D、植物细胞有丝分裂末期, 细胞板向四周延伸形成细胞壁, 此时高尔基体和线粒体活跃, 而 CD 段表示有丝分裂后期,D 错误。

35. 下列关于人体细胞增殖、分化、衰老、凋亡和癌变的叙述, 正确的是

A. 效应 T 细胞可诱导靶细胞发生凋亡
B. 原癌基因与抑癌基因在正常细胞中不表达
C. 胚胎细胞中不存在与细胞凋亡有关的基因



D. 衰老细胞的体积和细胞核体积都缩小

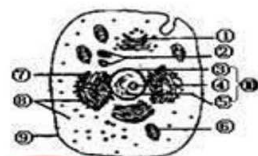
答案: A

解析: 效应T细胞通过与靶细胞密切接触激活靶细胞内的溶酶体酶使靶细胞裂解死亡的过程属于细胞凋亡, A 正确; 原癌基因与抑癌基因为控制细胞正常分裂的基因, 故在正常细胞中会表达, B 错误; 与细胞凋亡有关的基因存在于正常体细胞中, 故胚胎细胞中存在与细胞凋亡有关的基因, C 错误; 衰老细胞的体积减小, 而细胞核体积变大, D 错误。

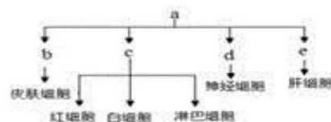
二、非选择题(包括必考、选考两部分。36—40 为必考题。41--42 为选考题)

(一)必考题: 本题包括 5 个小题, 共 55 分。

36. 如图甲为人体细胞示意图, 图乙为人体部分细胞分化示意图, 图丙是与分泌蛋白形成有关的三种细胞器, 图丁表示分泌蛋白形成过程, a、b、c、d 表示细胞器。请回答相关问题:



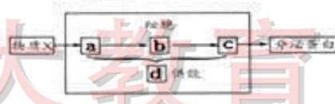
图甲



图乙

| 细胞器 | 蛋白质(%) | 脂质(%) | 核酸(%) |
|-----|--------|-------|-------|
| 1 | 67 | 28 | 0 |
| 2 | 59 | 40 | 0 |
| 3 | 39 | 0 | 59 |

图丙



图丁

(1) 图甲细胞与小麦根尖细胞相比, 其区别是无_____, 与乳酸菌相比最大的区别是_____。图中各种生物膜的结构和化学成分相似, 但功能差别较大的原因是_____。

(2) 图乙进行的结果使多细胞生物体中的细胞趋向_____, 有利于提高各种生理功能的效率。骨髓移植实质上是图乙中的 c 细胞移植到患者体内, c 细胞的名称是_____。

(3) 图丙只存在 A - U 碱基配对的细胞器是[_____]。研究图丁的生理过程一般采用的方法是_____, 放射性物质不会集中于图丁中的[_____]中。

答案:

(1) 细胞壁 有核膜为界限的细胞核 蛋白质的种类和数量不同

(2) 专门化 造血干细胞

(3) 3 核糖体 放射性同位素标记法 d 线粒体

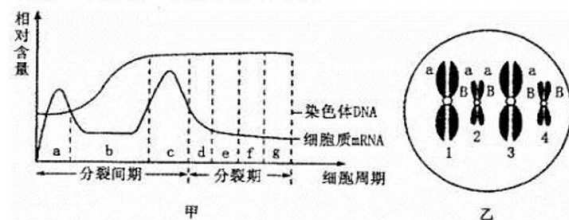
解析: (1) 图甲细胞是人体细胞、小麦根尖细胞是植物细胞, 二者相比最大的区别是人体细胞没有细胞壁; 人体细胞属于真核细胞、乳酸菌细胞是原核细胞, 真核细胞与原核细胞相比最大的区别是真核细胞有核膜为界限的细胞核; 图中各种生物膜的结构和化学成分相似, 其化学成分均是蛋白质和磷脂, 其中蛋白质是生命活动的主要承担者, 不同生物膜的功能差别较大的原因是构成生物膜中的蛋白质的种类和数量不同。

(2) 图乙进行的是细胞的分化, 细胞的分化可使多细胞生物体中的细胞趋向专门化, 有利于提高各种生理功能的效率; 骨髓移植实质上是图乙中的 c 造血干细胞移植到患者体内, 使之增殖分化为各种血细胞。

(3) 存在 A - U 碱基配对的生理过程为转录或翻译过程, 图丙中的结构 1 线粒体、2 内质网或高尔基体、3 核糖体中, 只存在 A - U 碱基配对的细胞器是 3 核糖体 (核糖体中的翻译过程); 研究图丁的生理过程 (分泌蛋白的合成和分泌过程) 一般采用的方法是放射性同位素标记法, 该过程中的 d 线粒体通过提供能量而间接参与该过程, 该过程中的放射性物质不会集中该结构中。



37. 图甲是某生物细胞周期各阶段的染色体 DNA 和细胞质中 mRNA 含量的变化曲线, 图乙是该生物细胞分裂过程中的某一时期图像。请据图回答下列问题:



- (1) 图甲的_____ (填图中字母) 阶段, 细胞最易受到致癌因子影响, 导致癌变。
(2) 图甲曲线表明, 细胞分裂过程中核糖体功能活跃的时期是_____ (填图中字母)。d 段细胞质中 mRNA 明显减少, 最可能的原因是细胞分裂前期发生了_____, 导致 mRNA 合成减少, 且原来的 mRNA 不断被分解。
(3) 图乙细胞此时应处于有丝分裂中期, 则判断依据是_____。在图甲所示各阶段中, 细胞中染色体数目最多为_____条。

答案:

- (1) b
(2) a、c 染色质 (丝) 高度螺旋化形成染色体
(3) 着丝点排列在细胞中央且有同源染色体 8

解析:

- (1) 间期中的 a、c 时期合成 RNA 和蛋白质, b 时期复制 DNA, 由于在 DNA 复制时双螺旋解开, DNA 分子结构不稳定, 此时容易发生基因突变。
(2) 分裂间期中的 a、c 时期 mRNA 含量多, 合成蛋白质, 而蛋白质的场所是核糖体; d-e 段细胞质中 mRNA 明显减少, 最可能的原因是染色体高度螺旋化, DNA 不能正常解旋, 转录形成 mRNA 减少, 且原来的 mRNA 不断被分解。
(3) 图乙细胞中着丝点排列在细胞中央且有同源染色体, 处于有丝分裂中期。在图甲 a-g 阶段中, 有丝分裂后期 (图中 f) 时由于着丝点分裂, 染色体数目为 8, 其余时期细胞中染色体数目均为 4 条。

38. 下表是某小组为“探究 H_2O_2 酶的活性是否受 pH 影响”而设计的实验操作步骤, 据表回答:

| 操作步骤 | 操作方法 | 试管甲 | 试管乙 |
|------|-------------------------|-------|-------|
| 1 | 加体积分数为 3% 的 H_2O_2 溶液 | 2 mL | 2 mL |
| 2 | 加质量分数为 5% 的 HCl | 1 mL | / |
| | 加质量分数为 5% 的 NaOH 溶液 | / | 1 mL |
| 3 | 加质量分数为 20% 的猪肝研磨液 | 2 滴 | 2 滴 |
| 4 | 观察 | _____ | _____ |

(1) 本实验的因变量是_____, 可观测的指标是_____

(2) I. 上述操作步骤中存在明显的缺陷, 请写出改进方案:

① _____



② _____

II 在完成改进方案后, 预期实验结果及得出结论:

① _____

② _____

(3) 为了将此多余的猪肝研磨液保留到下次使用, 应对它进行 _____ (填“高温”或“冷藏”) 处理。

(4) 如果用出现同一结果所需要的时间来表示酶的活性, 那么所需的时间越长, 酶的活性越 _____

答案:

(1) 过氧化氢分解速率 气泡产生的速率 (相同时间内, 试管中产生气泡的数量)

(2) I①实验步骤 1、3 互换

②再增加丙试管, 在加入盐酸或氢氧化钠的步骤中换为加入 1 毫升蒸馏水, 其他步骤与修正后的步骤相同

①若甲乙两支试管中产生的气泡数量少, 丙试管中产生大量的气泡, 则过氧化氢酶的活性受 pH 影响

②若甲乙丙三支试管中产生的气泡的情况基本一样, 则过氧化氢酶的活性不受 pH 影响

(3) 冷藏

(4) 低

解析: (1) 过氧化氢分解速率是本实验的因变量, 可观测的指标是相同时间内试管中产生的气泡数量 (气泡产生的速率)

(2) 上述操作步骤中存在明显的缺陷, 应该步骤 1 和 3 互换一下, 先让过氧化氢酶在不同的酸碱环境中一定时间然后再加入过氧化氢,

实验中只有实验组没有对照组, 不能判断对酶的影响, 因此应该增加丙试管, 在第二步中加入 1mL 蒸馏水, 其他步骤与甲、乙试管相同。

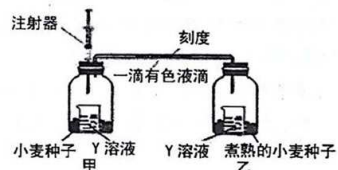
改进方案后, 预期的实验结果及结论是相同时间内甲、乙试管中产生的气泡数量较少, 丙试管中产生大量的气泡, 则过氧化氢酶的活性受 pH 影响; 甲乙丙三支试管中产生的气泡的情况基本一样, 则过氧化氢酶的活性不受 pH 影响。

(3) 过氧化氢酶是蛋白质, 高温处理会使蛋白质变性失活, 而低温冷藏蛋白质不会失活, 利于保存。

(4) 酶促反应速率可以用单位时间消耗物质的量或生成物质的量来表示, 如果消耗的物质相同那么速率约慢, 消耗需要的时间越长。

39. 某研究小组想测量萌发的小麦种子, 蚯蚓呼吸速率的差异, 设计了以下的实验装置。实验中分别以 20 粒萌发的种子和 4 条蚯蚓为材料, 每隔 5 min 记录一次有色液滴在刻度玻璃管上的读数, 结果如下表所示。请回答:

| 生物 | 有色液滴移动的距离 (mm) | | | | | |
|-------|----------------|-----|----|------|------|------|
| | 时间 (min) | | | | | |
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 萌发的种子 | 0 | 8 | 16 | 23 | 9 | 34 |
| 蚯蚓 | 0 | 4.5 | 9 | 11.5 | 13.5 | 15.5 |



(1) 装置图中的 Y 溶液是 _____, 其作用是 _____。设置乙装置的目的是 _____

(2) 实验开始后保持注射器的活塞不移动, 有色液滴将向 _____ 移动 (填“左”或“右”), 以蚯蚓为材料时有色液滴移动的最大速率是 _____。

(3) 另一组该实验装置每隔 5 min 测量时, 将注射器活塞往 _____ 移动 (填“上”或“下”), 待有色液滴回到实验开始时的位



置停止,根据活塞移动距离可测出气体的变化量,其中以小麦为材料的结果如下表所示:分析数据可知该段时间小麦种子的有氧呼吸平均速率为_____

(以注射器内气体变化为依据),在此过程中,有氧呼吸的强度越来越_____

| | | | | | | |
|------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 时间(min) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 注射器量取的气体变化体积(mL) | 0 | 1.5 | 3.0 | 4.2 | 5.0 | 5.5 |

答案:

(1) NaOH 吸收实验过程中细胞呼吸产生的 CO_2

排除微生物及环境因素对实验的干扰

(2) 左 0.9 mm/min

(3) 下 0.22ml/min 弱

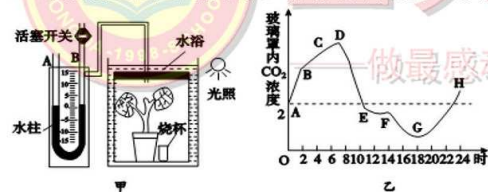
解析:

解: (1) 装置图中的 Y 溶液是 NaOH, 用是吸收实验过程中细胞呼吸产生的 CO_2 , 设置乙装置的目的是排除微生物及环境因素对实验的干扰, 使实验结果更准确、更严谨。

(2) 呼吸过程消耗氧气, 产生二氧化碳, 二氧化碳又被氢氧化钠吸收, 甲中是活的大豆种子呼吸旺盛, 所以实验开始后保持注射器的活塞不移动, 连接甲乙装置玻璃管中有有色液滴慢慢往左移动。以蚯蚓为材料时有色液滴移动的最大速率是: $9 \div 10 = 0.9 \text{ mm/min}$ 。

(3) 另一组该实验装置每隔 5min 测量时, 将注射器活塞往下移回到实验开始时的位置停止, 根据活塞移动距离可测出气体的变化量, 其中以小麦为材料的结果如表所示: 分析数据可知该段时间小麦种子的有氧呼吸速率为 $5.5 \div 25 = 0.22 \text{ ml/min}$, 在此过程中, 有氧呼吸的强度越来越弱。

40. 研究人员以某绿色植物为材料, 利用多套图甲装置, 对影响光合作用的环境因素进行研究。请根据图表回答:



(1) 为了探究温度对光合作用的影响, 首先应在图甲装置的烧杯内加入二氧化碳缓冲液, 然后再打开该装置的活塞开关, 使 U 型管两侧的液面如图甲所示, 关闭活塞。实验的观察指标是 U 型管 A 侧液面的变化值。水柱的高度变化值表示的是 _____ (填总光合速率或净光合速率)。

(2) 夏季去除图甲的水浴装置和小烧杯后, 置于自然环境条件下, 假定玻璃罩内植物的生理状态和自然环境中相同, 且空气湿度对植物蒸腾作用的影响、微生物对 CO_2 浓度的影响均忽略不计, 利用 CO_2 浓度测定仪测定了该玻璃罩内一昼夜 CO_2 浓度的变化情况, 绘制成如图乙曲线。请问一昼夜中 _____ (有/无) 有机物的积累。

(3) 乙图中 EF 段形成的原因是 _____; 在 _____ (点) 时有机物的积累最多。

(4) 若用甲装置来探究温度对绿色植物的呼吸速率的影响, 首先烧杯中应该加入试剂 _____, 其次还要将甲装置进行 _____ 处理。

(5) 研究表明, 在无 CO_2 空气中的幼苗能够抑制光合作用, 说明糖类在 _____ 的昼夜节律中发挥了作用, 这种节律被称为 _____。

答案:

(1) 净光合速率



- (2) 无
(3) 光照过强温度过高导致气孔关闭,使光合速率降低 18 或 G
(4) 氢氧化钠溶液 遮光
(5) 调节植物 生物钟

解析:

图甲实验装置中,如果烧杯中放置二氧化碳缓冲液,并且提供光照,该缓冲液可以为光合作用提供稳定的二氧化碳来源,此时装置中变化的气体是氧气,因此左侧的水柱高度能够表示净光合速率强度;如果烧杯中放置 NaOH 溶液,并且提供黑暗条件,因为该溶液可以吸收装置中的二氧化碳,因此变化的气体量仍为氧气量,此时该值可以表示呼吸速率。

图乙中,AC 段植物只进行呼吸作用,CO₂含量上升;CD 段,光合作用速率小于呼吸作用速率,CO₂浓度上升;D 点时,光合作用速率等于呼吸作用速率;DG 段,光合作用速率大于呼吸作用速率,CO₂含量减少;G 点时,光合作用速率等于呼吸作用速率;GH 段,光合作用速率小于呼吸作用速率,CO₂含量上升。

选做题,从 41、42 题中选做一题,共 25 分。

41.【选修一:生物技术实践】

I. (13 分)

某同学以新鲜的泡菜滤液为实验材料纯化乳酸菌。请回答:

- (1) 分离纯化乳酸菌时,首先需要用无菌水对泡菜滤液进行梯度稀释,进行梯度稀释的目的是保证_____在培养基上获得_____。
- (2) 制作的培养基必须使用_____ (填仪器名称) 灭菌后才能使用。如果在配制培养基的过程中加入碳酸钙,制出的培养基就显得不透明,用这种培养基来分离纯化乳酸菌,碳酸钙起到的作用有_____和_____。肉眼能明显观察到菌落时应挑选出_____的菌落作为候选菌。
- (3) 获得的乳酸菌菌种若要采取临时保藏,首先要将菌种接种到试管的_____上,并在适宜的温度下培养,当菌落长成为后才放入 40 度的冰箱保存。

II. (12 分) 回答下列与芳香油提取相关的内容。

- (1) 实验室提取胡萝卜素常用_____法,而提取植物芳香油常用_____法。
- (2) 如果蒸馏过程中不进行冷却,则芳香油提取量会_____。
- (3) 在对玫瑰精油粗提取的过程中,玫瑰花瓣与清水的质量比为_____,向乳浊液中加入质量浓度为 0.1g/mL 的 NaCl 溶液的目的在于_____用分液漏斗分离得到油层后,为了进一步去除水分,可以加入_____。

答案:

- I. (1) 无菌水 固体 单菌落
(2) 高压蒸汽灭菌锅 鉴别 中和乳酸菌产生的酸(或乳酸,维持 PH 相对稳定) 具有透明圈
(3) 固体斜面培养基
- II. (1) 萃取 (水蒸气)蒸馏
(2) 下降
(3) 增加盐的浓度,使水层与油层容易分层 无水 Na₂SO₄

解析:

- I. (1) 分离纯化乳酸菌时,首先需要用无菌水对泡菜滤液进行梯度稀释;进行梯度稀释的理由是在稀释度足够高的菌液里,聚集在一起的乳酸菌将被分散成单个细胞,从而能在固体培养基表面形成单个的菌落。
- (2) 制作的培养基必须使用高压蒸汽灭菌锅灭菌后才能使用,在分离纯化所用的培养基中加入碳酸钙的作用是中和乳酸菌代谢过程中产生的乳酸和利于乳酸菌的识别和分离;分离纯化时应挑选出在平板上有透明圈的菌落作为候选菌。
- (3) 获得的乳酸菌菌种若要采取临时保藏,首先要将菌种接种到试管的固体斜面培养基上,并在适宜的温度下培养,当菌落长成为后才放入的冰箱保存。
- II. (1) 实验室提取植物色素常用萃取法,而提取植物芳香油常用(水蒸气)蒸馏法。
- (2) 如果蒸馏过程中不进行冷却,部分精油会随水蒸气挥发而流失,则精油提取量会下降。