



本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。共 8 页,总分 100 分,考试时间 75 分钟。

第 I 卷(选择题 共 40 分)

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 以下关于生物体的描述正确的是

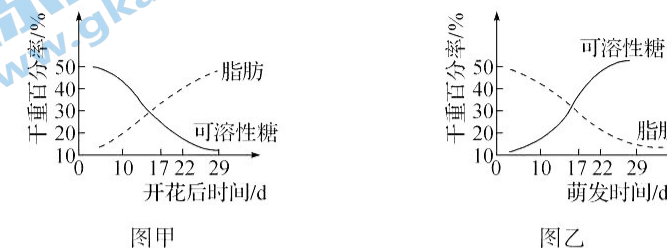
 - A. 真核细胞都有成形的细胞核,且细胞内的基因均可表达
 - B. 一切生物的遗传物质都是 DNA
 - C. 蓝细菌为原核生物,没有叶绿体,不能进行光合作用
 - D. 所有的生物都能发生可遗传的变异
- 下列有关组成细胞的分子的说法,正确的是

 - A. “收多收少在于肥”是因无机盐能够为植物的生长和发育过程提供能量
 - B. 生物体内的糖类绝大多数以葡萄糖的形式存在
 - C. 小肠吸收的 K^+ 主要用于维持细胞外液的酸碱平衡
 - D. 哺乳动物血液中钙离子含量过高,会导致肌无力
- 下列实验中,细胞未处于生活状态的是

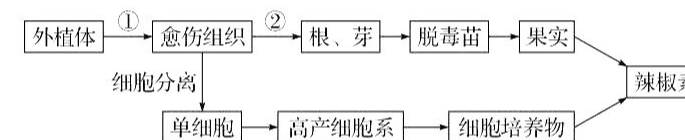
 - A. 探究酵母菌细胞呼吸的方式
 - B. 观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂
 - C. 观察叶绿体和细胞质流动
 - D. 观察植物细胞的质壁分离及质壁分离复原实验
- 下列有关生命科学发展史的叙述,错误的是

 - A. 施莱登通过观察植物细胞提出了植物细胞学说,施旺提出动物体也是由细胞构成的
 - B. 耐格里观察了多种植物分生区新细胞的形成,发现新细胞的产生原来是细胞分裂的结果,为细胞学说提供了依据
 - C. 辛格和尼科尔森提出细胞膜的流动镶嵌模型,认为膜上的磷脂分子和所有的蛋白质分子都可以自由运动
 - D. 我国科学家于 1965 年在世界上首次用人工方法合成了具有生物活性的结晶牛胰岛素

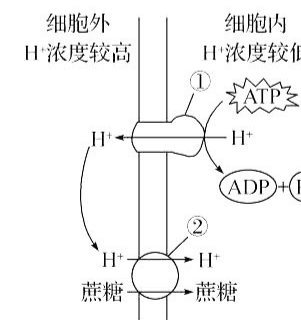
5. 如图甲和图乙分别表示油菜种子在发育和萌发过程中糖类和脂肪的变化曲线。下列分析正确的是



- A. 种子形成时,脂肪水解酶的活性较低
 - B. 种子萌发时,脂肪转变为可溶性糖,说明可溶性糖是种子生命活动的直接供能物质
 - C. 甘油和脂肪酸组成的脂肪中氧的含量比糖类高,所以单位质量所含能量也比糖类多
 - D. 种子发育过程中,由于可溶性糖更多地转变为脂肪,种子需要的氮元素增加
6. 辣椒素作为一种生物碱广泛用于食品保健、医药工业等领域,辣椒素的获得途径如图所示。下列表述正确的是



- A. 实验中的外植体要经过灭菌处理才能进行后续实验
 - B. 外植体获得果实的过程需要固体培养基,获得细胞培养物需要液体培养基
 - C. 脱毒苗移植到消毒的蛭石或珍珠岩上,可以从中获得充足的营养物质
 - D. 通过植物细胞培养获得辣椒素,可提高单个细胞产物的含量
7. 蔗糖在植物组织培养过程中为植物细胞提供营养、能量和维持一定的渗透压,如图为蔗糖分子进入植物细胞的示意图。下列叙述正确的是



- A. 一种转运蛋白可转运多种物质,一种物质只能由一种转运蛋白转运
- B. 结构①和②是控制物质进出细胞的载体且①具有催化作用
- C. H^+ 出细胞的方式为主动运输,蔗糖进细胞的方式是协助扩散
- D. 该成熟的植物细胞在蔗糖溶液(浓度偏高)中会发生质壁分离但不能自动复原

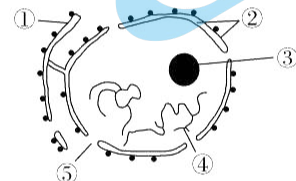
8. MTT 法是一种检测细胞是否存活的方法, MTT 是一种接受氢离子的染料, 活细胞内线粒体中的琥珀酸脱氢酶能将淡黄色的 MTT 还原为蓝紫色的结晶, 而死细胞无此功能。下列相关叙述错误的是

- A. MTT 是可以透过细胞膜的一种染料
- B. 检测 MTT 结晶的量一般可间接反映活细胞数量
- C. MTT 与台盼蓝检测细胞是否存活的原理相同
- D. MTT 法不能检测哺乳动物成熟红细胞是否存活

9. 真核生物的生物膜将细胞内分隔成不同的区域, 有利于细胞代谢高效、有序地进行。下列关于细胞内的不同区域说法正确的是

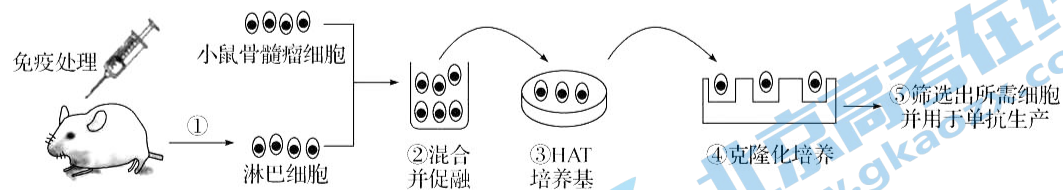
- A. 植物细胞的色素分子只储存于双层膜包围成的区域中
- B. 由双层膜包围而成的区域均既可产生 ATP, 也可消耗 ATP
- C. 产生水的反应既可发生在双层膜包围的区域, 也可发生在无膜包围的区域
- D. 单层膜围成的区域中均能发生蛋白质、糖类、脂质的合成

10. 如图所示为细胞核结构模式图, 下列叙述正确的是



- A. 哺乳动物成熟红细胞中, mRNA 通过结构⑤时需要消耗 ATP
- B. 衰老细胞的细胞核中, 结构④变得松散、染色加深
- C. ③是遗传物质储存的场所, 是真核细胞核糖体形成的必需结构
- D. ⑤可允许某些大分子及部分小分子和离子通过, 代谢旺盛的细胞中其数目增多

11. 已知细胞合成 DNA 有 D 和 S 两条途径, 其中 D 途径能被氨基蝶呤阻断。人淋巴细胞中有这两种 DNA 的合成途径, 但其一般不分裂增殖。鼠骨髓瘤细胞中尽管没有 S 途径, 但其能不断分裂增殖。如图是科研人员为制备抗新冠病毒单克隆抗体而设计的流程图。下列叙述正确的是



- A. 图中过程①获得的淋巴细胞都能产生抗新冠病毒的抗体
- B. 过程③使用的 HAT 培养基中要有糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等, 通常还需加入血清等天然成分; 除此之外, 还必须加入动物激素

C. 可分别从④的各个小室中提取抗体, 与新冠病毒混合, 出现阴性反应的小室中的细胞就是所需的杂交瘤细胞

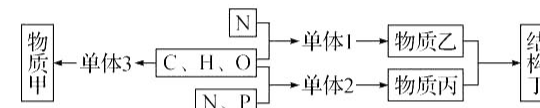
D. 制备的单克隆抗体可以用于新冠病毒的检测, 利用了抗原抗体特异性结合的原理

12. ATP 在生物体的生命活动中发挥着重要作用。下列有关 ATP 的叙述, 错误的是

- A. 人体成熟的红细胞、蛙的红细胞、鸡的红细胞中均能合成 ATP
- B. ATP 中的“A”与 DNA、RNA 中的碱基“A”是同一物质
- C. ATP 是生物体生命活动的直接供能物质, 但在细胞内含量很少
- D. ATP 中的能量可以来源于光能、化学能, 也可以转化为光能和化学能

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

13. 如图为 C、H、O、N、P 等元素构成大分子物质甲、乙、丙及结构丁的示意图。下列相关叙述正确的是



- A. 若图中物质甲能与碘液发生蓝色反应, 则单体 3 为葡萄糖
- B. 若图中结构丁是一种细胞器, 则单体 1 为氨基酸, 单体 2 为核糖核苷酸
- C. 若图中结构丁能被碱性物质染成深色, 则结构丁为染色质或染色体
- D. 物质乙、丙和单体 1、单体 2 都有物种特异性

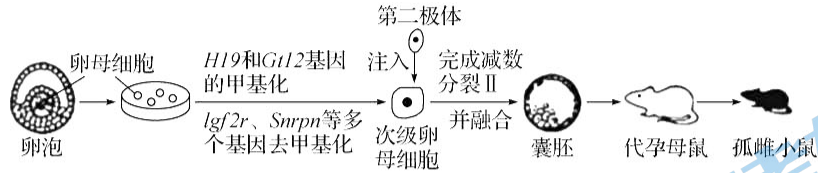
14. 小肠是消化和吸收的主要器官, 食物中的多糖和二糖被水解成单糖后, 在小肠黏膜上皮细胞的微绒毛上被吸收。为研究葡萄糖的吸收方式, 研究人员进行了体外实验, 实验过程及结果如表所示。下列叙述正确的是

实验阶段	实验处理	实验结果
第一阶段	蛋白质抑制剂处理小肠微绒毛	葡萄糖的转运速率为 0
第二阶段	在外界葡萄糖浓度为 5 mmol/L 时, 用呼吸抑制剂处理小肠微绒毛	对照组葡萄糖的转运速率 > 实验组葡萄糖的转运速率, 且实验组葡萄糖的转运速率 = 0
第三阶段	在外界葡萄糖浓度为 100 mmol/L 时, 用呼吸抑制剂处理小肠微绒毛	对照组葡萄糖的转运速率 > 实验组葡萄糖的转运速率, 且实验组葡萄糖的转运速率 > 0

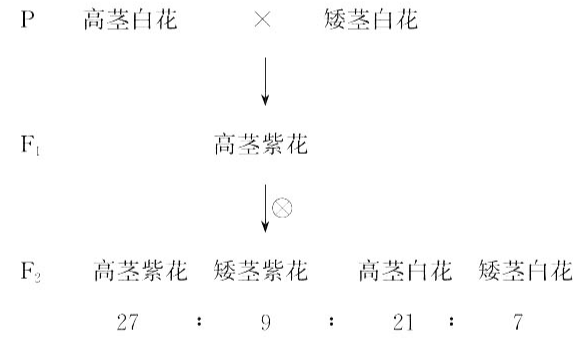
- A. 小肠微绒毛吸收葡萄糖的方式, 体现了细胞膜具有控制物质进出细胞的功能
- B. 小肠微绒毛吸收葡萄糖需要转运蛋白的协助
- C. 随着外界葡萄糖浓度的增大, 小肠微绒毛吸收葡萄糖的速率会一直增大
- D. 小肠微绒毛上皮细胞内葡萄糖的浓度大于 5 mmol/L

班级
姓名
得分

15. 基因组印记(通过甲基化实现受精卵中来自双亲的两个等位基因一个表达另一个不表达)阻碍了哺乳动物孤雌生殖的实验。某研究团队利用甲基化酶、去甲基化酶和基因编辑技术,改变了小鼠生殖细胞的“基因组印记”,使其“变性”,然后将一个极体注入修饰后的次级卵母细胞(类似受精作用),最终创造出“孤雌生殖”的小鼠。实验过程如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 体外培养卵母细胞时,需将培养皿置于只含 CO₂ 的培养箱中进行培养
 - B. 需对代孕母鼠进行同期发情处理后,再进行胚胎移植
 - C. “孤雌小鼠”的诞生过程没有精子参与,其基因型与提供卵母细胞的雌鼠相同
 - D. 移植后的囊胚进一步扩大,会导致滋养层破裂,胚胎从其中伸展出来
16. 为研究某种植物高茎与矮茎、紫花与白花两对相对性状的遗传规律,科研人员设计了如图所示的杂交实验。下列预期结果正确的是

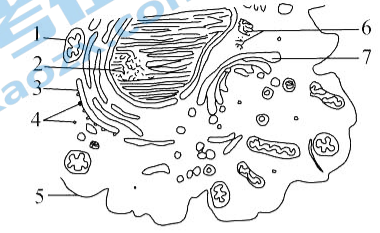


- A. 控制两对性状的基因遵循自由组合定律
- B. 高茎与矮茎性状由两对基因控制
- C. F₂ 中矮茎白花个体有 5 种基因型
- D. F₁ 测交结果的表型比为 3 : 1 : 9 : 3

第 II 卷(非选择题 共 60 分)

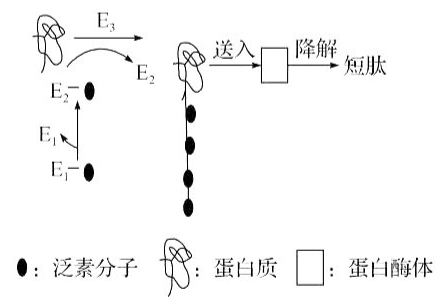
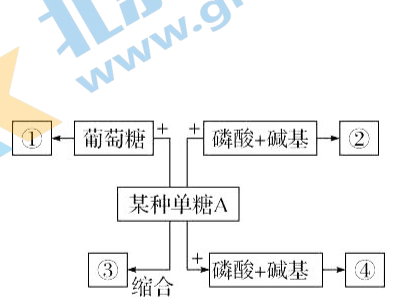
三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (12 分)细胞的结构和功能具有统一性。如图为高等动物细胞结构模式图,据图回答下列问题:



- (1)如图为细胞的_____ (填“亚显微”或“显微”)结构模式图;图示细胞属于真核细胞,其依据是_____。
- (2)若此图代表吞噬细胞,可吞噬失活的大分子蛋白质类物质,则该大分子进入细胞的过程与细胞膜具有_____的功能紧密相关;若此图细胞为唾液腺细胞,则与吞噬细胞相比,细胞内明显增多的细胞器有_____ (用数字表示)。
- (3)图中细胞除细胞核外,含有核酸的结构还有_____ (填名称)。
- (4)图示的细胞器中,高等植物细胞不具有的细胞器是[]_____,其功能是_____。
- (5)如果用某种药物处理该细胞,发现其对 Ca²⁺ 的吸收速率大大降低,而对其他物质的吸收速率没有影响,这种药物的作用可能是_____。

18. (11 分)糖类是生物体维持生命活动的主要能源物质,蛋白质是一切生命活动的体现者。如图 1 为糖类的概念图,图 2 是某种需要能量的蛋白质降解过程,科学家发现,一种被称为泛素的多肽在该过程中起重要作用,泛素激活酶 E₁ 将泛素分子激活,然后由 E₁ 将泛素交给泛素结合酶 E₂,最后在泛素连接酶 E₃ 的指引下将泛素转移到靶蛋白上,这一过程不断重复,靶蛋白就被绑上一批泛素分子。被泛素标记的靶蛋白很快就被送往细胞内一种被称为蛋白酶体的结构中进行降解。整个过程如图 2 所示。请分析回答问题:

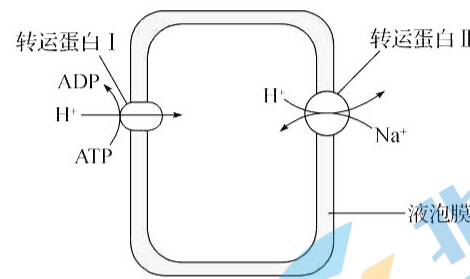


- 图 1 图 2
- (1)图 1 中,若某种单糖 A 为葡萄糖,则①在植物细胞中是_____,③在动物细胞中是_____。
- (2)如果某种单糖 A 与磷酸和碱基结合形成物质②,其中碱基是尿嘧啶,则形成的物质②是_____;如果某种单糖 A 与磷酸和碱基结合形成物质④,其中的碱基是胸腺嘧啶,则某种单糖 A 是_____。

(3)蛋白质在生物体内具有多种重要功能,根据图 2 可推测出蛋白质的一项具体功能是_____。

(4)在真核生物中,蛋白酶体位于细胞核和细胞质中,是细胞内降解蛋白质的大分子复合体。泛素_____ (填“能”或“不能”)通过核孔进入细胞核。

19. (11 分) Na^+ 是植物生长所需的矿质元素,主要储存在液泡中。如图表示紫色洋葱外表皮细胞的液泡吸收 Na^+ 的过程。回答下列问题:



(1)据图分析,液泡中 H^+ 浓度比细胞质基质中的_____ (填“高”或“低”), H^+ 出液泡的运输方式为_____ ,物质能选择性透过液泡膜的物质基础是_____ 。

(2)我国科学家研制成功的耐盐碱“海水稻”根部细胞中的液泡可以通过图中所示方式增加液泡内 Na^+ 的浓度。这对于植物生长的意义是_____ 。

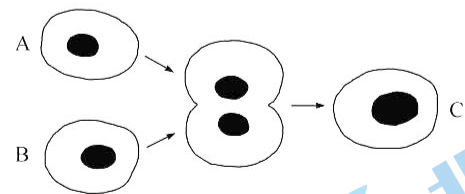
(3)液泡吸收 Na^+ 后,短时间内液泡中的 H^+ 浓度降低,进而使其中的花青素逐渐由紫色变成蓝色。欲利用该原理设计实验来验证液泡吸收 Na^+ 需要 ATP 间接供能。

材料:紫色洋葱外表皮细胞、钼酸钠溶液(细胞可吸收其中的 Na^+)和抗霉素 A(抑制 ATP 生成的一种物质)。

实验思路:_____ 。

预期实验结果:_____ 。

20. (13 分)细胞工程的发展是一代又一代科学家经过长时间探索的结果,其中我国科学家发挥了重要作用。如图表示细胞工程操作中的某些过程,请回答下列问题。

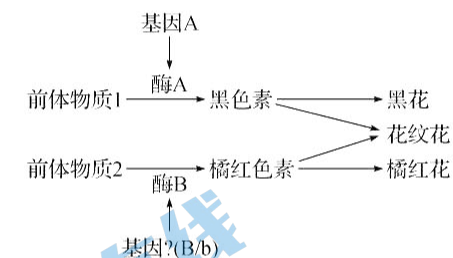


(1)如图 A、B 分别是白菜和甘蓝的原生质体。它们是用_____ 处理白菜和甘蓝的体细胞而获得的。除使用 PEG 处理外,还可以使用_____ (填化学方式)诱导 A 与 B 融合成细胞 C,细胞 C 再生出细胞壁后需要通过_____ 过程才能得到杂种植株“白菜—甘蓝”。

(2)如果该图表示抗新冠病毒的单克隆抗体制备过程中的部分过程,A 细胞是小鼠的骨髓瘤细胞,B 细胞表示能产生抗新冠病毒抗体的 B 淋巴细胞,获得 B 细胞的过程是先用_____ 对小鼠进行免疫,一段时间后从该小鼠的脾脏中得到 B 淋巴细胞。细胞诱导融合后经过 2 次筛选获得的符合要求的 C 细胞应具有_____ 的特点。若要使符合要求的 C 细胞大量增殖,从而获得大量单克隆抗体,可采用的方法有_____ (答出 2 点)。

(3)如果该图表示“试管动物”技术的体外受精过程,A 表示精子,B 表示卵细胞,受精之前需要把 B 细胞培养至_____ 。将 C 发育至囊胚阶段,对其进行胚胎分割,需将_____ 均等分割,否则将影响分割后胚胎的恢复和进一步发育,如需做性别鉴定,还需从_____ 细胞取样做 DNA 分析。

21. (13 分)已知某雌雄异株植物($2n=16$,XY 型)的花色受位于不同对同源染色体上的两对等位基因(A/a、B/b)控制,当两种色素都没有时表现为白色,这两对基因与花色的关系如图所示。请回答下列问题:



(1)从基因结构上分析,基因 B 和 b 的根本区别是_____ 。

(2)假如基因 A/a、B/b 位于常染色体上,现有纯合的黑花、花纹花和橘红花植株若干,欲通过一次杂交实验判断控制酶 B 合成的基因是 B 还是 b,则可以选择_____ 进行杂交,然后观察后代的表型,若后代_____ ,则酶 B 是由基因 b 控制合成的。

(3)假如基因 A、a 位于常染色体上,酶 B 是由基因 B 控制合成的,现有甲(纯合黑花雌株)、乙(纯合花纹花雄株)、丙(纯合白花雄株),请设计实验判断基因 B/b 的位置(不考虑 X、Y 染色体的同源区段)。

①实验设计方案:_____ 。

②若_____ ,则基因 B/b 位于 X 染色体上;若_____ ,则基因 B/b 位于常染色体上。