



2024 北京丰台高一（上）期末

生 物

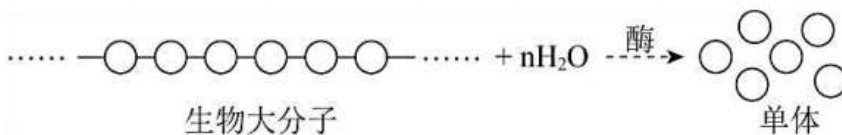
2024.01

考 生 须 知	<p>1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、班级、姓名、教育 ID 号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的教育 ID 号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。</p> <p>2. 本次练习所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。</p> <p>3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在练习卷、草稿纸上答题无效。</p> <p>4. 本练习卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。</p>
------------------	--

第一部分（选择题 共 50 分）

本部分共 35 小题，1~20 题每小题 1 分，21~35 题每小题 2 分，共 50 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 呼吸道疾病可能由流感病毒、肺炎支原体、肺炎链球菌、烟曲霉菌等引起。以下分析错误的是（ ）
- A. 使人患病的流感病毒属于生命系统的最基本层次
- B. 肺炎支原体和肺炎链球菌都没有成形的细胞核
- C. 烟曲霉菌含有核糖体、内质网、线粒体等多种细胞器
- D. 青霉素可抑制细菌细胞壁的合成，对支原体感染无效
2. 下图表示生物体内发生的水解反应。若该生物大分子为蛋白质，则其单体是（ ）



- A. 葡萄糖 B. DNA C. 氨基酸 D. 淀粉
3. DNA 完全水解后，得到的化学物质是（ ）
- A. 氨基酸、葡萄糖、含氮碱基 B. 核糖、含氮碱基、磷酸
- C. 氨基酸、核苷酸、葡萄糖 D. 脱氧核糖、含氮碱基、磷酸
4. 下列关于生物大分子的叙述错误的是（ ）
- A. m 个氨基酸脱水缩合形成 n 条肽链的蛋白质分子，产生 $m - n$ 个水分子
- B. 在小麦细胞中由 A、G、T、U 四种碱基参与构成的核苷酸的种类有 6 种
- C. 生物大分子都至少含有 C、H、O、N 四种元素

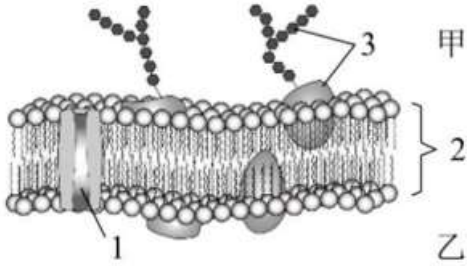


D. 氨基酸种类和数量相同的蛋白质不一定是同一种蛋白质

5. 蔬菜水果中的纤维素、果胶等属于膳食纤维，被称为“第七类营养素”。下列说法错误的是（ ）

- A. 植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶 B. 纤维素是动植物细胞的主要能源物质
C. 构成纤维素的基本单位是葡萄糖分子 D. 膳食纤维能够促进胃肠的蠕动和排空

6. 下图为细胞膜结构示意图。下列说法错误的是（ ）

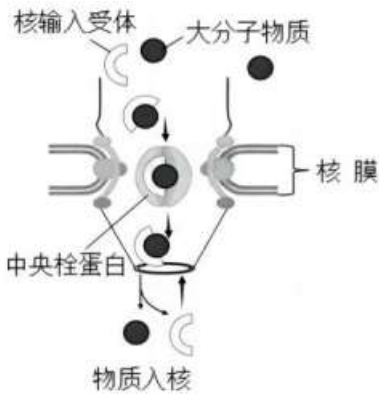


- A. 1 表示通道蛋白 B. 2 表示膜的基本支架 C. 3 表示糖蛋白 D. 乙侧为细胞的外侧

7. 痢疾内变形虫寄生在人体肠道内，能分泌蛋白酶溶解人的肠壁组织，引发痢疾。该蛋白酶在细胞中的合成场所是（ ）

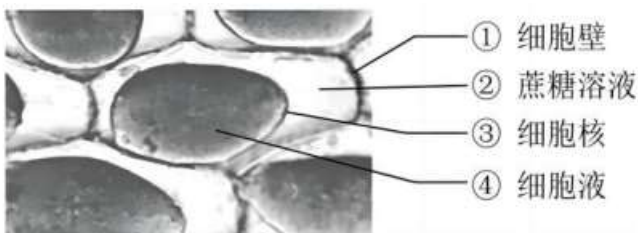
- A. 溶酶体 B. 核糖体 C. 中心体 D. 高尔基体

8. 大分子物质与核输入受体结合后，通过核孔中的中央栓蛋白进入细胞核内，过程如图。相关叙述错误的是（ ）



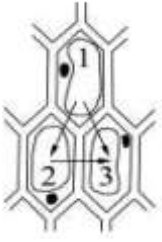
- A. 核孔实现了细胞与细胞间的信息交流 B. 核孔控制物质进出具有一定的选择性
C. 核膜是双层膜，由四层磷脂分子组成 D. 核输入受体可通过核孔返回细胞质中

9. 紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞在 0.3g/mL 的蔗糖溶液中发生质壁分离。下图为光学显微镜下观察到的局部图像，①~④中标注错误的是（ ）



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

10. 如图是三个相邻的植物细胞之间水分流动方向示意图。图中三个细胞的细胞液浓度大小关系是（ ）



- A. $1 < 2 < 3$ B. $1 > 2 > 3$ C. $1 > 2, 2 < 3$ D. $1 < 2, 2 > 3$

11. 多酶片说明书见下图，推测此药主要功能是（ ）

多酶片说明书 OTC
乙类

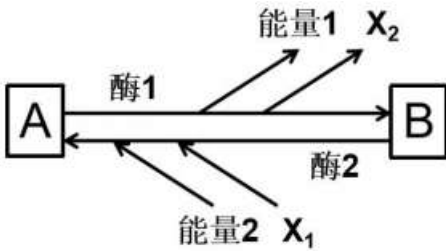
请仔细阅读说明书并按说明使用或在药师指导下购买和使用。

【药品名称】
通用名称：多酶片
英文名称：Multienzyme Tablets
汉语拼音：Duo Mei Pian

【成份】 本品为复方制剂，每片含胰酶300毫克、胃蛋白酶13毫克。辅料为二氧化硅、硬脂酸镁、蔗糖、滑石粉。

- A. 构建细胞 B. 提供能量 C. 杀灭细菌 D. 帮助消化

12. ATP与ADP之间可相互转化，过程如下图。下列分析正确的是（ ）



- A. A为ADP，B为ATP B. X1和X2是同一种物质
C. 酶1和酶2是同一种酶 D. 能量1和能量2来源相同

13. 下图为叶绿体的模式图，其中光反应发生在（ ）

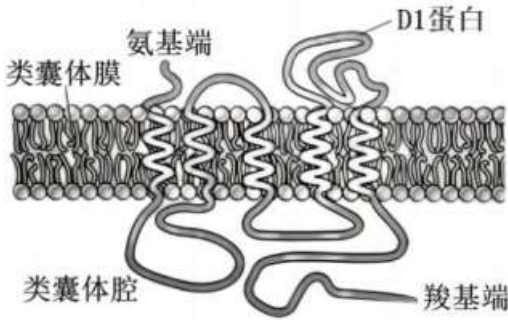


- A. ① B. ② C. ③ D. ④

14. 下列关于细胞周期的叙述，正确的是（ ）

- A. 抑制DNA的合成，细胞将停留在分裂期 B. 细胞周期包括前期、中期、后期、末期
C. 分裂间期为分裂期进行物质准备 D. 细胞周期的大部分时间处于分裂期

15. D1蛋白参与光合作用，位于叶绿体类囊体薄膜上，结构如下图。以下对D1蛋白的分析正确的是（ ）



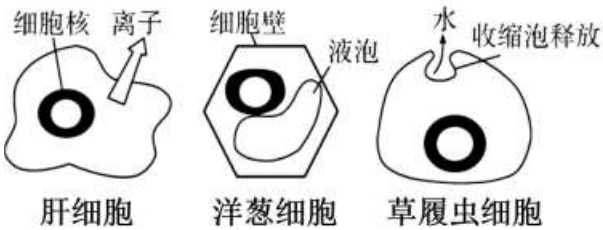
- A. 肽链氨基端位于细胞质基质 B. 其亲水部分分布于脂双层内
C. 参与二氧化碳的固定与还原 D. 受损后导致光反应速率下降

16. 下列实验中，均使用同位素标记法的是（ ）

- ①探究细胞膜的流动性 ②探究分泌蛋白的合成和运输过程
③探究光合作用中氧气的来源 ④分离各种细胞器
⑤探究光合作用中 CO₂ 中的碳如何转化为有机物中的碳

- A. ①②③ B. ①③⑤ C. ②③④ D. ②③⑤

17. 在低渗溶液中，细胞吸水膨胀，吸水过多可能导致细胞破裂。不同细胞通过不同的机制避免细胞过度膨胀，下图是各种方式的模式图。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 发生渗透吸水时，水分子从高浓度溶液向低浓度溶液扩散
B. 动物细胞避免吸水涨破需要转运蛋白运出离子，降低细胞吸水量
C. 植物细胞的水分进出达到平衡时，细胞内外溶液浓度不一定相等
D. 外界溶液浓度升高，原生生物收缩泡的伸缩频率会降低

18. 以紫色洋葱为实验材料，无法完成的实验是（ ）

- A. 鳞片叶的外表皮无需染色，可用于观察质壁分离和复原
B. 根尖成熟区细胞较多，可用于观察植物细胞的有丝分裂
C. 管状叶与大葱叶片相似，可用于光合色素的提取和分离
D. 去除外表皮后的鳞片叶颜色浅，可检测是否含还原性糖

19. 下表为某同学研究酶的一组实验，该实验不能说明的是（ ）

组别	甲	乙	丙
步骤			
1	2%蔗糖液 2mL	2%蔗糖液 2mL	2%蔗糖液 2mL
2	蒸馏水 1mL	酵母提取液 1mL	稀释唾液 1mL
3	37℃恒温水浴，保温 10 分钟		



4	斐林试剂 1mL		
5	50~65℃水浴加热 2 分钟		
结果	蓝色	砖红色	蓝色

A. 蔗糖酶最适温度一定是 37℃ B. 酵母提取液含蔗糖酶

C. 蔗糖不是还原性糖 D. 酶具有专一性

20. 实验操作顺序直接影响实验结果，表中实验操作顺序有误的是（ ）

选项	高中生物学实验内容	操作步骤
A	观察细胞质流动	先用低倍镜找到特定区域的黑藻叶肉细胞，再换高倍镜观察
B	探究温度对酶活性的影响	先将底物和酶混合均匀，再在相应的温度下保温处理
C	检测生物组织中的还原糖	向待测液中加入 1mL 斐林试剂（甲液和乙液等量混合均匀后再注入）
D	检测生物组织中的蛋白质	向待测样液中先加双缩脲试剂 A 液，再加 B 液

A. A B. B C. C D. D

21. 下列元素中，构成有机物基本骨架的是（ ）

A. 碳 B. 氢 C. 氧 D. 氮

22. 下列可用于检测蛋白质的试剂及反应呈现的颜色是（ ）

A. 苏丹III染液，橘黄色 B. 甲紫溶液，紫色 C. 碘液，蓝色 D. 双缩脲试剂，紫色

23. 可以与动物细胞的吞噬泡融合，并消化掉吞噬泡内物质的细胞器是（ ）

A. 线粒体 B. 溶酶体 C. 高尔基体 D. 内质网

24. 真核细胞贮存和复制遗传物质的主要场所是（ ）

A. 核糖体 B. 内质网 C. 细胞核 D. 高尔基体

25. 细菌被归为原核生物的原因是（ ）

A. 细胞体积小 B. 单细胞 C. 没有核膜 D. 没有 DNA

26. 下列对酶的叙述中，正确的是（ ）

A. 所有的酶都是蛋白质 B. 催化生化反应前后酶的性质发生改变

C. 酶与无机催化剂的催化效率相同 D. 高温破坏酶的空间结构，使其失去活性

27. 一分子 ATP 中，含有的特殊化学键（~）和磷酸基团的数目分别是（ ）

A. 2 和 3 B. 1 和 3 C. 2 和 2 D. 4 和 6

28. 通常，动物细胞有丝分裂区别于高等植物细胞有丝分裂的是（ ）

A. 核膜、核仁消失 B. 形成纺锤体 C. 中心粒周围发出星射线 D. 着丝粒分裂

29. 组成染色体和染色质的主要物质是（ ）

A. 蛋白质和 DNA B. DNA 和 RNA C. 蛋白质和 RNA D. DNA 和脂质

30. 酵母菌进行有氧呼吸和无氧呼吸的共同终产物是（ ）



A. H₂O B. CO₂ C. 酒精 D. 乳酸

31. 细胞学说揭示了 ()

- A. 认识细胞的曲折过程 B. 生物体结构的统一性
C. 细胞为什么能产生新的细胞 D. 植物细胞与动物细胞的区别

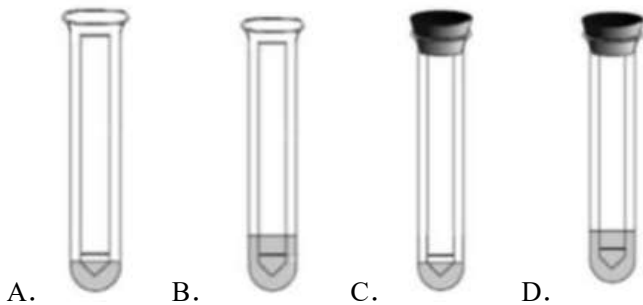
32. 结合细胞呼吸原理分析, 下列日常生活中的做法不合理的是 ()

- A. 处理伤口选用透气的创可贴 B. 定期给花盆中的土壤松土
C. 真空包装食品以延长保质期 D. 采用快速短跑进行有氧运动

33. 在封闭的温室内栽种农作物, 下列不能提高作物产量的措施是 ()

- A. 降低室内 CO₂ 浓度 B. 保持合理的昼夜温差 C. 增加光照强度 D. 适当延长光照时间

34. 利用纸层析法可分离光合色素。下列分离装置示意图中正确的是 ()



35. 正常情况下, 下列关于细胞增殖、分化、衰老和凋亡的叙述中, 正确的是 ()

- A. 所有的体细胞都不断地进行细胞分裂 B. 细胞分化使基因的碱基序列产生差异
C. 细胞分化仅发生于早期胚胎形成过程 D. 细胞的衰老和凋亡是自然的生理过程

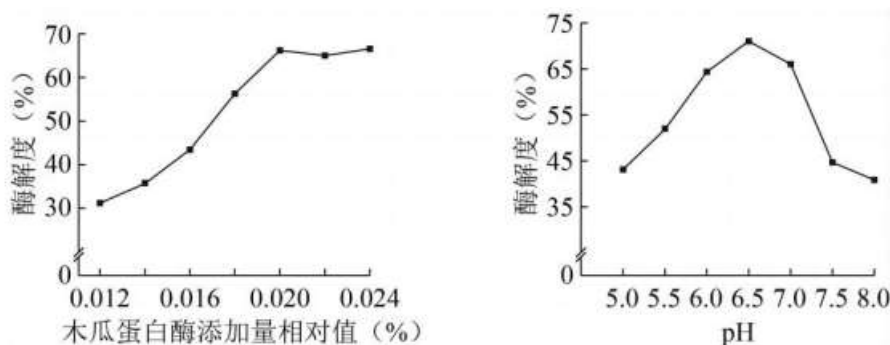
第二部分 (非选择题 共 50 分)

本部分共 8 小题, 共 50 分

36. (6 分) 带鱼加工过程中产生的下脚料富含优质蛋白, 随意丢弃会浪费资源, 且污染环境。利用木瓜蛋白酶处理, 可以变废为宝。请回答问题:

(1) 木瓜蛋白酶可将下脚料中的蛋白质分解为多肽, 但不能进一步将多肽分解为氨基酸, 体现酶具有 _____ 性。

(2) 为确定木瓜蛋白酶的最适用量和最适 pH, 研究人员进行了相关实验, 结果如下图。



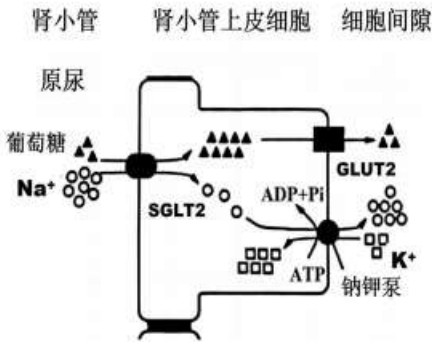
注: 酶解度是指下脚料中蛋白质的分解程度

据图分析, 木瓜蛋白酶添加量应为 _____ %, pH 应为 _____, 偏酸、偏碱使酶解度降低的原因可能是 _____。



(3) 若要探究木瓜蛋白酶的最适温度，实验的基本思路是_____。

37. (6分) 肾脏是机体重要的排泄器官。肾小管上皮细胞膜上具有多种转运蛋白(如葡萄糖转运蛋白 GLUT 和钠-葡萄糖协同转运蛋白 SGLT 等)，下图为肾小管上皮细胞重吸收葡萄糖的示意图。请回答问题：



(1) 据图可知，GLUT2 运输葡萄糖的方式是_____。该方式下影响葡萄糖转运速率的因素有_____等。

(2) 钠钾泵不断运输钠离子，使肾小管上皮细胞内处于_____ (低/高) 钠状态，该过程消耗能量。

(3) 钠钾泵持续工作，维持 SGLT2 两侧的钠离子浓度差，有利于 SGLT2 将肾小管中葡萄糖_____ (顺/逆) 浓度梯度转运进入肾小管上皮细胞，这种运输方式属于_____。

(4) SGLT2 抑制剂可用于治疗糖尿病。下表为多组病人服用药物一年的血糖水平对比 (单位: mmol/L)，试解释该类药物作用机理_____。

空腹血糖平均值	A 组	B 组	C 组	D 组
治疗前	7.83	8.04	7.53	8.28
治疗后	6.40	6.37	6.43	7.29

38. (7分) 酸菜是利用乳酸菌发酵得到的一种传统食品。自然发酵条件下，杂菌较多，酸菜品质变动较大。为提高酸菜品质及稳定性，研究者在自然发酵条件下添加一定量的干酪乳酸菌进行酸菜发酵 (即人工发酵)，并将这两种发酵方法进行比较。请回答问题：

(1) 酸菜发酵过程中，需保持_____ (有氧/无氧) 条件，白菜中的糖类物质在乳酸菌所产酶的作用下，可被分解为_____和[H]，再转化为乳酸。

(2) 酸度和亚硝酸盐含量是评价酸菜品质的重要指标。研究者检测两种发酵方法的 pH 和亚硝酸盐含量，结果如图 1 和图 2。

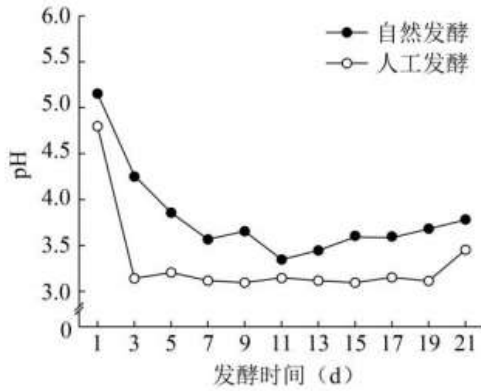


图 1

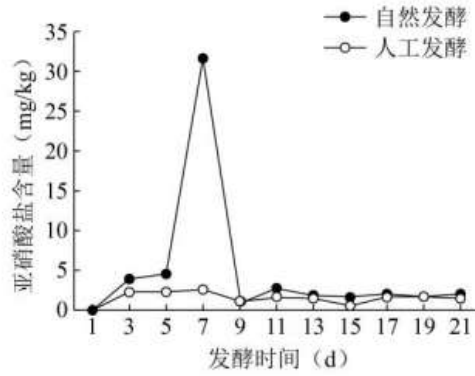
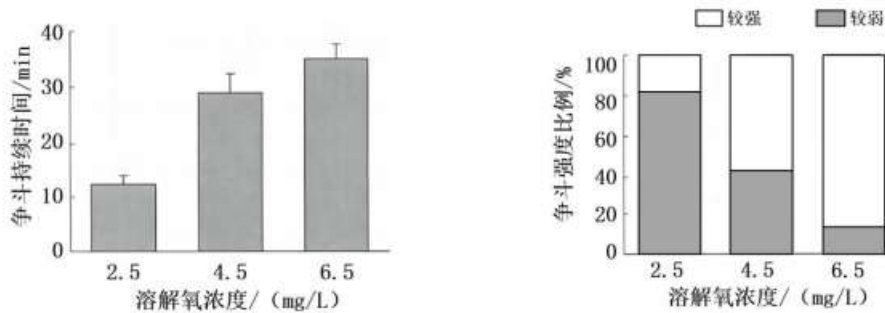


图 2

- ①据图 1 可知：发酵初期，人工发酵的 pH 比自然发酵的下降更_____，原因是_____。
- ②某些杂菌会产生亚硝酸盐。综合图 1、图 2 分析，人工发酵中亚硝酸盐含量未出现明显峰值，其主要原因是发酵初期形成的_____环境抑制了杂菌生长。
- ③食品安全标准规定，酱腌菜中亚硝酸盐含量不超过 20mg/kg。据此，食用自然发酵酸菜的安全时间为_____天及之后，而人工发酵酸菜不受发酵天数限制。
- (3) 除酸度、亚硝酸盐含量外，评价酸菜品质的指标还有_____。

39. (6分) 养殖梭子蟹时，个体间易发生争斗行为，影响产量。

(1) 为探究溶解氧浓度对梭子蟹争斗行为的影响，研究者设置不同的溶解氧梯度，饥饿培养梭子蟹 24h，然后观察其争斗行为 45min，结果如下图所示：



- ①结果显示：随着溶解氧浓度降低，_____。
- ②该结果表明：降低溶解氧浓度会_____（促进/抑制）其争斗行为。

(2) 研究者进一步检测梭子蟹体内的肝糖原、葡萄糖和乳酸含量，结果如下表：

溶解氧浓度 mg/L	肝糖原 mg/g		葡萄糖 mmol/L		乳酸 mmol/L	
	争斗前	争斗后	争斗前	争斗后	争斗前	争斗后
2.5 (低氧)	2.5	2.4	2.5	3.8	4.2	6.8
4.5 (中氧)	3.6	3.1	2.2	3.0	2.2	3.8
6.5 (高氧)	4.2	3.5	1.8	2.5	1.8	2.4

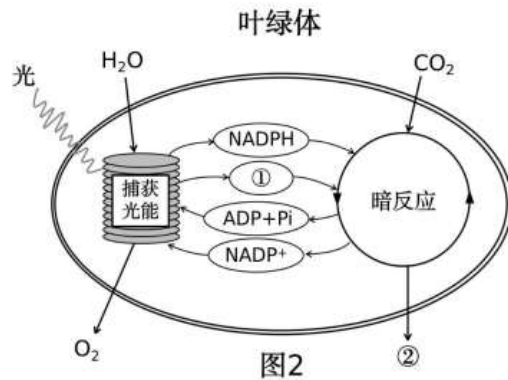
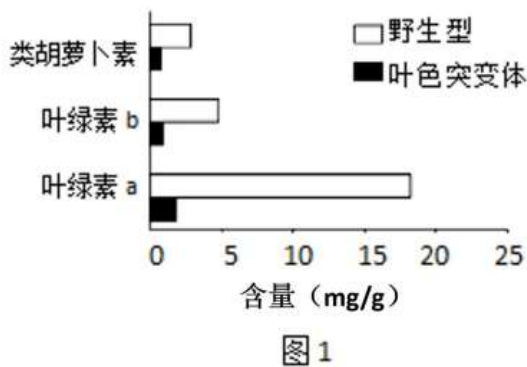
- ①根据表中数据分析，发生争斗后，肝糖原含量比争斗前_____。
- ②随着溶解氧浓度下降，_____含量增加最多。据此推测，梭子蟹在低氧条件下争斗行为发生变化的原



因是_____。

(3) 根据文中信息, 提出梭子蟹的养殖建议_____。

40. (6分) 色素缺失会严重影响叶绿体的功能造成玉米减产。科研人员诱变得得到叶色突变体玉米, 并检测突变体与野生型玉米叶片中的色素含量, 结果如图1。请回答问题:



(1) 据图1可知, 与野生型相比, 叶色突变体色素含量均降低, 其中_____的含量变化最大, 它主要吸收_____光。

(2) 结合图2分析, 叶色突变体色素含量降低会影响光反应, 使光反应产物[①]_____和 NADPH 减少, 导致叶绿体_____中进行的暗反应减弱, 合成的[②]_____减少, 使玉米产量降低。

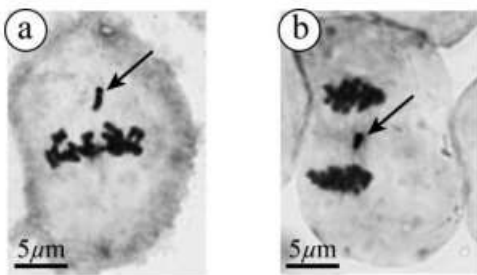
(3) 从结构与功能的角度分析, 若在显微镜下观察叶色突变体的叶肉细胞, 其叶绿体可能出现_____等变化, 从而导致色素含量降低, 光合作用强度下降。

41. (6分) 福橘是我国的传统名果, 科研人员以航天搭载的福橘茎尖为材料进行研究。请回答问题:

(1) 福橘茎尖经组织培养后可形成完整的植株, 原因是植物细胞具有_____性。此过程发生了细胞的增殖和_____。

(2) 为探索航天搭载对细胞有丝分裂的影响, 科研人员对组织培养的福橘茎尖细胞进行显微观察。

①观察时拍摄的两幅显微照片如下图。



照片 a 和 b 中的细胞分别处于有丝分裂的_____期和后期。正常情况下, 染色体的着丝粒排列在细胞中央的一个平面上, 之后着丝粒分裂, _____分开, 成为两条染色体, 分别移向细胞两极。

②图中箭头所指位置出现了落后的染色体。有丝分裂过程中, 染色体在_____的牵引下平均分配到细胞两极。落后染色体的出现很可能是其结构异常导致的。

(3) 科研人员发现, 变异后的细胞常会出现染色质凝集等现象, 最终自动死亡, 这种现象称为细胞_____。因此, 若要保留更多的变异类型, 还需进一步探索适当的方法。

42. (6分) 为研究运动对身体的影响, 科研人员以8周龄的成年小鼠为研究对象进行如下实验。



(1) 将小鼠随机分为 A 组和 B 组，A 组小鼠采用中等强度的运动方案，每天在电动跑步机上跑步；B 组小鼠做对照，处理措施是_____。两组小鼠其他条件适宜且相同。

第 1 周让小鼠适应新环境，无训练。第 2 周 A 组小鼠每天少量运动 10~15min。第 3 周至第 8 周是正式训练阶段，A 组小鼠每天以指定速度（见图 1）跑步 60min。

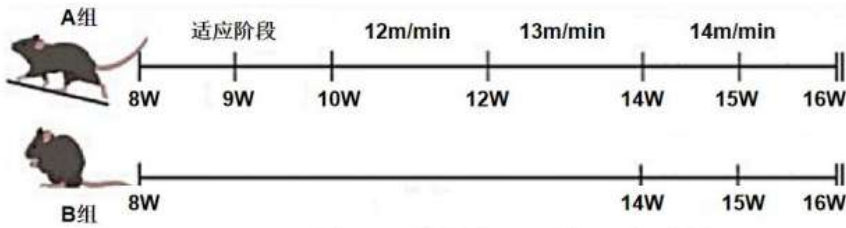
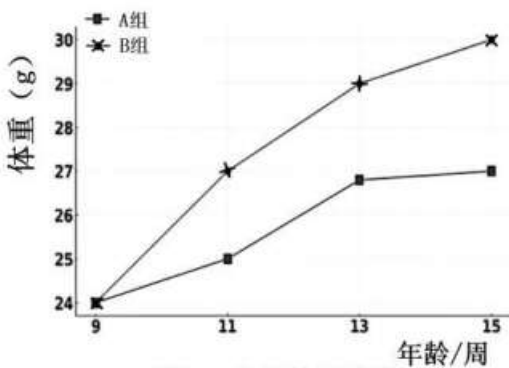
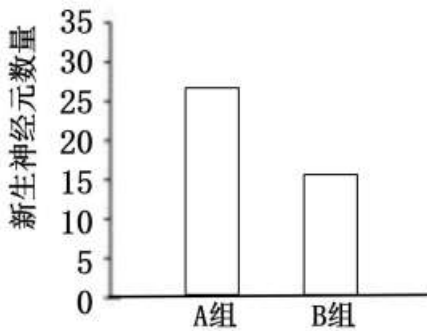


图1 训练方案（注：W表示周）

(2) 训练后测得 A 组小鼠肌肉质量显著高于 B 组，但下图显示 A 组小鼠体重_____，原因可能是_____。



(3) 传统观点认为高等动物成年后大脑不会再生长。为探究该观点，研究人员在实验的第 8 周对小鼠进行记忆测试，A 组小鼠空间记忆更强；对海马（与记忆有关的脑区）进行观察，统计两组小鼠新生神经元数量如图所示。该实验数据_____（支持/不支持）传统观点。



(4) 两组小鼠海马细胞中有 252 个蛋白质的空间结构存在差异，其中约 1/5 位于线粒体。研究人员据此提出假说：长期运动可能通过影响线粒体的_____效率提高海马的功能。

(5) 文中实验在_____（至少写出 2 个）等多个水平进行了研究，积累了部分证据，但具体机制尚未清楚，有待继续研究。

43. (7分) 学习以下材料，回答 (1) ~ (5) 题。

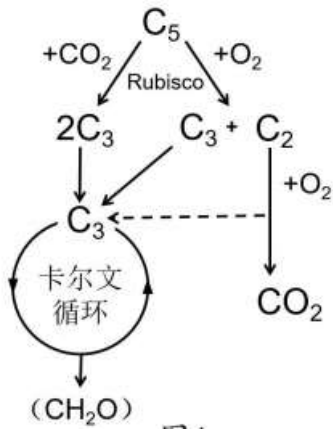
核酮糖-1, 5-二磷酸羧化/加氧酶 (Rubisco) 能催化 C_5 与 CO_2 结合，也能催化 C_5 与 O_2 结合。

一般情况下，酶每秒能转化 1000 个反应物分子，但 Rubisco 每秒仅能固定 3 个 CO_2 ，催化效率极低。

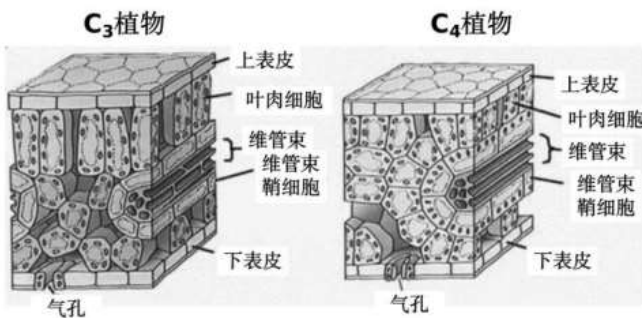


为弥补该缺陷，植物必须合成大量 Rubisco。

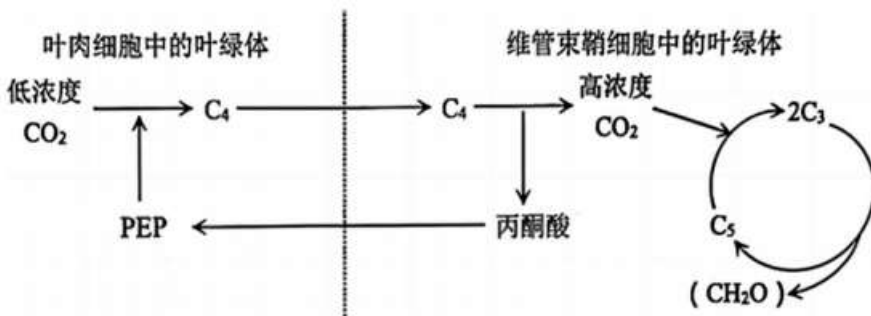
胞内 O_2/CO_2 比值高时，Rubisco 可以催化 C_5 与 O_2 结合，产生一分子 C_3 和一分子 C_2 。 C_2 无法参加光合作用且对植物有害。植物降解 C_2 的过程依赖光反应产生的能量、消耗 O_2 并产生 CO_2 ，因此被称为光呼吸（如图）。天气炎热时，在强光照射下光呼吸现象会加强。



玉米、高粱等 C_4 植物的光合作用比水稻、小麦等 C_3 植物更强。 C_3 植物的维管束分散在叶肉细胞中，维管束鞘细胞中没有叶绿体； C_4 植物的维管束鞘细胞含叶绿体，能进行暗反应。鞘细胞外层有一层或多层叶肉细胞环绕，形成“花环型”结构（见图）。



C_4 植物叶肉细胞中的 PEP 酶对 CO_2 的亲合力比 Rubisco 大得多，能利用低浓度 CO_2 。在 PEP 酶作用下，叶肉细胞中的 CO_2 转化成 C_4 ， C_4 被运入维管束鞘细胞后会释放 CO_2 参与卡尔文循环（见图），PEP 酶起到了“ CO_2 泵”的作用。维管束鞘细胞中的 O_2/CO_2 比值低，使 C_4 植物的光呼吸极低。



Rubisco 的低效导致 C_3 植物光合作用速率低，从而限制农作物产量。科学家一直在尝试通过各种办法攻克此难关以解决世界粮食问题。

- 植物通过光合作用将光能转化为_____，Rubisco 参与光合作用的_____反应。
- 从 O_2 和 CO_2 含量变化的角度解释炎热天气强光照射导致光呼吸加强的原因_____。



- (3) 向密闭环境中的玉米提供 ^{14}C 标记的 $^{14}\text{CO}_2$ 进行光合作用，短时间内 ^{14}C 会出现在_____和 C_3 中。
- (4) 结合“花环型”结构和“ CO_2 泵”，解释 C_4 植物光合作用效率高的原因_____。
- (5) 尝试提出提高水稻或小麦光合作用效率的任一思路_____。



参考答案

第一部分（选择题 共 50 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	D	C	B	D	B	A	C	A
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	B	C	C	D	D	A	B	A	B
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	A	D	B	C	C	D	A	C	A	B
题号	31	32	33	34	35					
答案	B	D	A	C	D					

第二部分（非选择题 共 50 分）

36.（6分）

（1）专一（2）0.020；6.5；酶的空间结构改变，活性降低

（3）设置一系列温度梯度，其他条件相同且适宜，分别测定木瓜蛋白酶对下脚料中蛋白质的分解程度（2分）

37.（6分）

（1）协助扩散 细胞膜两侧的浓度差、GLUT2 数量

（2）低 （3）逆；主动运输

（4）SGLT2 抑制肾脏/肾小管上皮细胞对原尿中葡萄糖的重吸收，使过量的葡萄糖随尿液排出，从而降低血糖

38.（7分）

（1）无氧；丙酮酸

（2）①快；人工发酵添加的干酪乳酸菌快速繁殖，产生了大量乳酸 ②酸性 ③9

（3）颜色、味道、气味、脆度、营养价值等（合理即可）

39.（6分）

（1）①争斗持续时间逐渐降低，较强斗争强度占比逐渐下降。②抑制（2）①低；②乳酸；低氧条件下则会导致无氧代谢强度增加，能量供应效率降低，斗争行为减少；产生的乳酸抑制了蟹类的争斗活动

（3）避免溶解氧浓度过低；

中氧或高氧养殖时，保证饲料供应避免饥饿，分散养殖避免争斗（合理即可）

40.（6分）

（1）叶绿素 a；红光和蓝紫光

（2）ATP；基质；有机物

（3）数量、形态、结构

41.（6分）

（1）全能；分化（2）①中；姐妹染色单体②纺锤丝（3）凋亡

42.（6分）

（1）无任何运动（2）增加量低于 B 组；

A 组小鼠跑步能减少脂肪的增加/消耗更多的脂肪，脂肪增加量少于 B 组（因此 A 组体重增加量低于 B 组）。

（3）不支持

（4）能量供应/产能

（5）个体、器官、组织、细胞、分子



43. (7分)

(1) (有机物中的) 化学能 暗/碳

(2) 炎热时, 植物气孔关闭以减少蒸腾作用, 导致无法摄入 CO_2 无法释放 O_2 ; 强光照导致光反应中水的光解加快, 产生的 O_2 更多。叶片内 O_2/CO_2 提高, 光呼吸加强。(2分)

(3) C_4

(4) “花环型”结构中, 四周的叶肉细胞中含 PEP 酶, 可以利用低浓度二氧化碳生成 C_4 , C_4 从四周被运入维管束鞘细胞后, 释放高浓度 CO_2 。一方面, 光合作用原料增加, 另一方面, 维管束鞘细胞 O_2/CO_2 降低, Rubisco 更易催化 C_5 与 CO_2 反应, 减少 C_5 与 O_2 反应, 更多的碳参加卡尔文循环转化成糖类。

(5) 改造 RuBisCO/抑制光呼吸/将 C_4 植物相关基因转入到 C_3 植物。