2021 北京房山高三（上）期末

生　　物

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

第一部分

本部分共15 题，每题2分，共30分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．下列基本单位对应有误的是

A．酶——葡萄糖　　B．人体——细胞

C．核酸——核苷酸　　D．进化——种群

2．在线粒体中不会发生的过程是

A．葡萄糖分解为丙酮酸

B．氧气和还原氢结合生成水

C．丙酮酸与水反应生成 CO_2

D．以 mRNA 为模板合成肽链

3．下表为某同学设计的实验，该实验结果可以证明酶

试管	淀粉溶液 2ml	蒸馏水 2ml	淀粉酶	蛋白酶	碘液	双缩脲试剂	现象
1	√			√	√		变蓝
2	√		√		√		不变蓝
3		√	√			√	变紫色

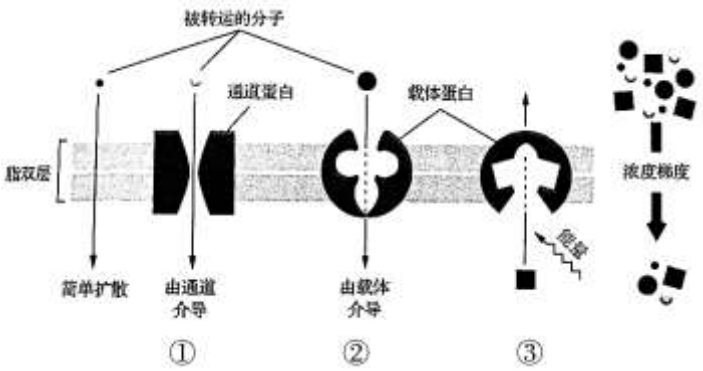
①具有高效性　　②具有专一性

③本质为蛋白质　　④本质为 RNA

A．①③　　B．②③

C．②④　　D．③④

4．下图表示几种常见的物质进出细胞的方式，相关说法不正确的是



A．同种生物不同细胞的细胞膜上载体蛋白的种类和数量不同

B．①和②均属于被动转运，需要相应的蛋白质进行协助

C．③属于主动运输，能够逆着浓度梯度转运物质且消耗能量

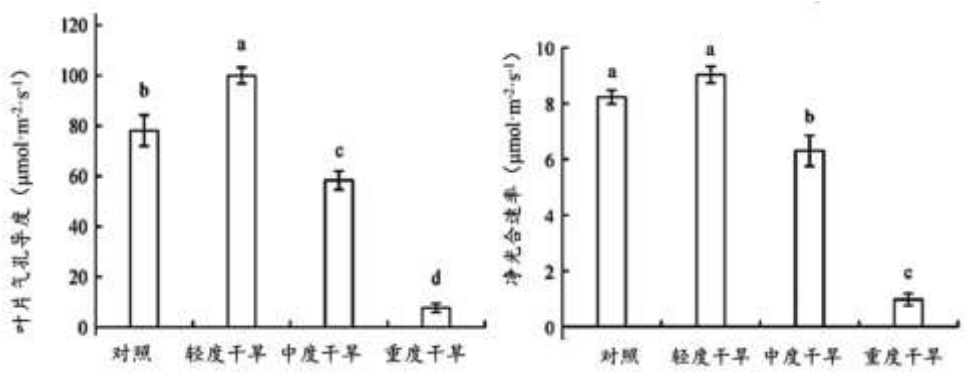
D．胰岛素是大分子蛋白质，以③方式进入组织细胞发挥作用

5．下列关于光合色素提取分离实验说法不正确的是

A．可选用紫色洋葱做实验材料　　B．可利用丙酮进行色素提取

C．需加入碳酸钙以保护色素　　D．需加入二氧化硅充分研磨

6．气孔是植物叶片特有的结构，在调节植物与环境之间气体交换、水分扩散中发挥重要作用。干旱胁迫下甘草的光合指标变化如图所示，以下说法不正确的是



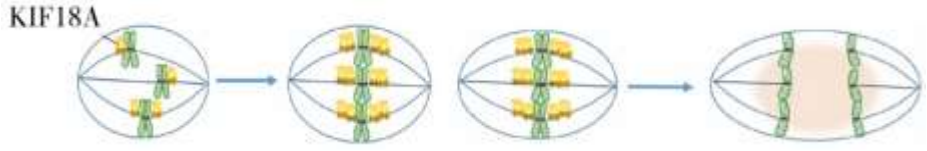
A．气孔导度通过影响胞间二氧化碳浓度，进而影响光合速率

B．随干旱胁迫程度加深，甘草叶片气孔导度呈先升高后降低的变化趋势

C．轻度干旱条件下，植物生长速率低于对照组

D．干旱胁迫下，气孔导度与植物净光合速率变化一致

7．KIF18A 是以微管（纺锤丝由微管蛋白组成）为轨道的驱动蛋白，在细胞内依赖 ATP 影响微管末端动态不稳定性，从而在有丝分裂过程中发挥功能。结合下图，说法不正确的是



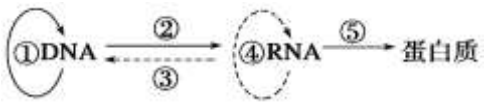
A．KIF18A 对于纺锤体形态的维持具有重要作用

B．KIF18A 在 G1 期表达较高，在 G2/M 期表达量降低

C．KIF18A 与线粒体在 M 期均较为活跃

D．KIF18A 可促进染色体排列到赤道板上

8．1957 年克里克提出“中心法则”，1970 年他又重申了中心法则的重要性并完善了中心法则（如图）。下列有关叙述不正确的是



A．①②过程都需要 DNA 聚合酶的参与

B．①~⑤过程均遵循碱基互补配对原则

C．②和⑤过程在大肠杆菌细胞中可以同时进行

D．①②⑤过程所需的原料依次是脱氧核苷酸、核糖核苷酸和氨基酸

9．人类一种罕见的软骨病是由 X 染色体上的显性基因控制（Y 染色体上没有相对应的基因），以下说法不正确的是

A．人群中，该病的发病率女性大于男性

B．家系中，男患者的母亲一定患软骨病

C．家系中，男患者的女儿一定患软骨病

D．女患者孕期服用钙片可避免后代患病

10．黏虫是我国三大主粮作物上的重要害虫之一，但长期使用拟除虫菊酯类杀虫剂使黏虫对其产生了抗药性。关于黏虫抗药性的产生，下列叙述不正确的是

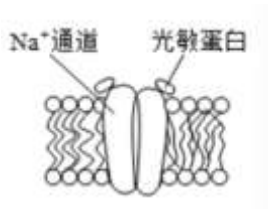
A．黏虫抗药性基因突变为黏虫进化提供了原材料

B．拟除虫菊酯类杀虫剂诱导黏虫产生了抗药性突变

C．拟除虫菊酯类杀虫剂对黏虫的抗药性具有选择作用

D．拟除虫菊酯类杀虫剂的长期使用使黏虫种群中抗药基因频率增大

11．科研人员将光敏蛋白基因转入小鼠下丘脑 CRH 神经元，通过特定的光刺激，在脾神经纤维上记录到相应的电信号，下图为该小鼠 CRH 神经元细胞膜结构示意图。下列叙述不正确的是



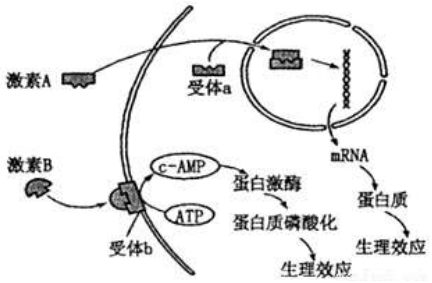
A．此结果说明下丘脑 CRH 神经元与脾脏之间存在神经联系

B．光刺激光敏蛋白导致钠离子通道开放，钠离子内流使 CRH 神经元产生兴奋

C．兴奋在神经元之间传递需要通过的结构是突触

D．脾神经纤维膜外局部电流的方向与兴奋的传导方向相同

12．图中为激素 A 和激素 B 的作用机理，以下关于两种激素的共性，说法正确的是



A．均促进基因表达

B．均需与膜上受体结合

C．均是信息分子

D．均通过产生蛋白质发挥作用

13．下列有关细胞工程的叙述不正确的是

A．单克隆抗体具有特异性强灵敏度高的特点

B．需对抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞进行体内外培养

C．核移植过程中通常用完整卵细胞作为受体细胞

D．植物体细胞杂交能克服远缘杂交不亲和的障碍

14．两种远缘植物的细胞融合后会导致一方的染色体被排出，若在细胞融合前染色体发生断裂，形成的染色体片段可能不会被全部排出，而是整合到另一个细胞的染色体上留存在杂种细胞中。依据该原理，通过下图过程获得了耐盐小麦新品种。下列说法不正确的是



A．过程①需使用纤维素酶和果胶酶处理细胞

B．过程②的目的是使中间偃麦草的染色体断裂

C．过程③中常用灭活的病毒诱导原生质体融合

D．耐盐小麦的染色体上整合了中间偃麦草的染色体片段

15．我国海关在一件进境邮件中查获一批活体蚂蚁，总数超 600 只。经初步鉴定为弓背蚁属，体型较大，适应力强，繁殖力强。目前国内也有部分人员饲养弓背蚁作为宠物。下列相关说法正确的是

A．该批活体蚂蚁与我国本土蚂蚁属于同一种群

B．海关应对其进行实施截留并做进一步处理

C．作为宠物的弓背蚁不想饲养后可就地放生

D．弓背蚁进入我国有利于提高我国的生物多样性

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）群落的功能多样性是目前反映生态系统功能最好的预测因子，为研究温度变化对生态系统功能的影响，研究者以落基山脉热带森林为研究地点展开调查。

（1）生态系统结构是由群落和____组成，群落是指某一自然区域中____的集合。

（2）利用遥感及机载成像技术（其成像的立体效应可以有效地探测目标地物的空间形态特征）研究者测量了落基山脉热带森林的功能多样性指数（包括功能丰富度和功能分异度），来评估温度对群落的影响（图 1）。

①功能丰富度：是指生物种群在群落中所占据的功能空间的大小，即群落结构中的

_____和_____。该指数越大，生态空间的利用程度越高。

②功能分异度，体现了群落内生物所占据空间的差异程度和资源竞争程度，即群落中生物之间的_____关系（试写出两种），该指数越高, 说明群落内生物的生存空间重叠程度越小，竞争越弱。

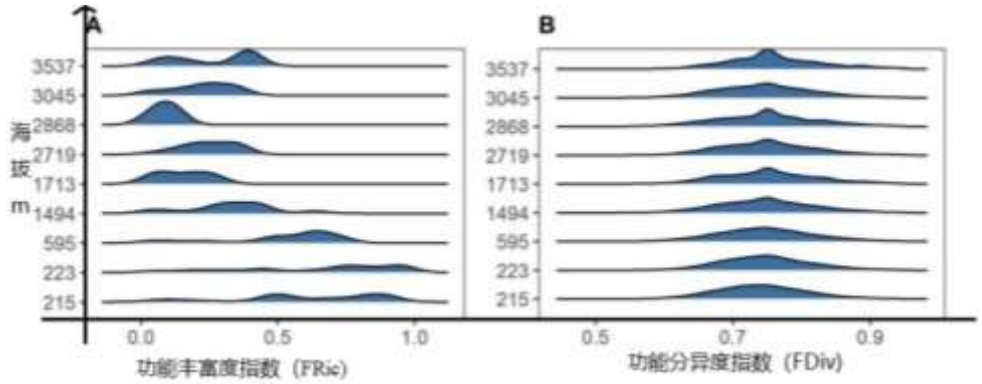


图 1

（3）根据图 1 信息可知，随海拔升高，____不是影响功能分异度的因素，但显著影响群落的功能丰富度。例如海拔 595 米区域的功能丰富度____（高/低）于 2868 米海拔地区，说明海拔升高，温度降低，光照利用率减少，植物_____减弱，从而后者生态系统功能中能量流动速度减慢，同时_____速度也减缓。

17.（12 分）高尿酸血症是由嘌呤代谢紊乱导致的血液中尿酸含量过高而引起的疾病，通常发展成为痛风。科研人员从海洋中获取高产尿酸氧化酶的菌株。

（1）菌株筛选具体操作如下：

①取样：从某北部湾泥土取样，用____稀释、静置。

A．蒸馏水　B．清水　C．无菌水　D．生理盐水

②富集：吸取上清菌液，加入至经_____灭菌的培养基中，培养 3 天。

③分离：吸取培养液，梯度稀释到 10^{-6}。利用_____法接种到固体培养基上，培养直至出现单菌落。

④筛选：挑取单菌落，检测酶活力（U），结果如表中所示。（酶活力是指在最适条件下，每分钟转化 1μmol 尿酸所需要的酶量。）

菌株	1	2	3	4	5
酶活力（U）	100	50	14	20	100

研究人员选择菌株 3 进行下一步研究，选择的理由是_____。

（2）经鉴定菌株 3 为血红短杆菌。研究者为进一步探究该菌株培养的最优条件，结果如图 1、图 2 所示：（OD_{600} 指菌液 600 nm 处吸光值，可用于反应菌体浓度）

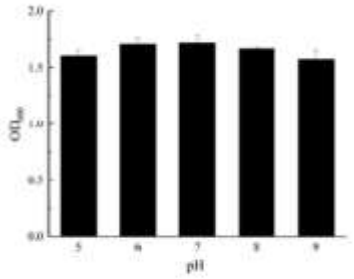


图 1

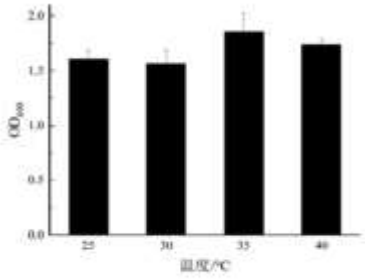


图 2

实验结果表明血红短杆菌培养的最优条件是 _____。

（3）现利用获得的血红短杆菌制取了降低血液中尿酸含量的新型药物，从物理性质角度看所需使用的培养基类型及获取药物后的用药方式。

18.（10 分）阅读材料，回答下列问题。

动物低氧应激机制

氧气是人类和动物维持生命活动的重要条件，机体内有1% ~ 3%氧气可通过电子传输转变为氧自由基及其活性衍生物，即活性氧(ROS)。线粒体是氧的主要消耗者，也是活性氧的主要来源。线粒体ROS的生成主要发生在线粒体内膜的电子传递链上，电子泄漏导致部分氧还原形成超氧化物。随后，线粒体中的超氧化物歧化酶将其迅速转化为过氧化氢，在过氧化氢酶的作用下还原为水，实现ROS的清除。在这个过程中产生的超氧化物和过氧化氢统称为线粒体ROS。生理情况下，ROS的产生与清除处于动态平衡状态，适当的ROS可起到信号传导、调控细胞功能等生理作用;当ROS生成超过清除防御系统时，积累的ROS会损伤蛋白质、脂质、核酸等生物大分子，严重损伤的细胞可通过凋亡途径被清除。

研究发现，当细胞氧浓度偏低时，线粒体中的电子无法与受体氧充分结合，电子传递链中的氧与电子流之间将失去平衡，导致电子积累并泄漏，同时细胞清除防御系统如抗氧化酶等活性下降，造成电子传递链复合物中ROS生成过量，无法被及时清除。

机体如何减少低氧条件下ROS带来的损伤呢？研究发现，ROS增加可通过信号转导从而诱导HIF-1蛋白合成，进而诱导线粒体自噬，清除损伤或有害的线粒体，避免ROS继续产生。同时，HIF-1也可调节电子传递链上的氧化代谢和糖酵解间的平衡，降低ROS产生。还有研究发现，HIF-1能调控线粒体生物合成过程。

新的线粒体在细胞分裂之前合成，用以取代被自噬清除的受损或有害线粒体，这一过程称为“线粒体生物合成”，此过程可以控制线粒体的更新、含量和数量，从而限制线粒体ROS产生，增强机体耐受低氧损伤。

生物和人类都可能面对低氧的胁迫，该方面研究将为防治高原反应和病理低氧或代谢低氧性疾病提供潜在靶点。

（1）线粒体是进行_____的主要场所，此过程在酶的参与下，通过消耗O_2，把葡萄糖等有机物彻底氧化分解，产生_____，释放能量，生成大量ATP。其中，O_2参与反应的场所是_____ 。

（2）对文中“低氧应激条件下，增加线粒体生物合成。”的意义，错误的叙述包括

A. 满足能量供应的需求　　B. 减少胞内 ROS 累积

C. 直接清除 ROS　　D. 进一步增加线粒体自噬

E. 保证细胞功能稳定，维持细胞在低氧应激环境下的稳态

（3）结合文中信息，分析机体在低氧条件下，通过减少ROS以维持稳态的机制。

19.（12分）癌症患者常常免疫力低下，易染上其他疾病，科学家为研究这一现象产生的原因，进行了相关研究。

（1）癌细胞具有无限____的特点，当体内出现癌细胞时，可激发机体产生特异性的__免疫对其进行清除。

（2）研究者分析了一批 A 型流感患者血液中的 β-干扰素（IFN-β,由巨噬细胞产生，能够抑制病毒的生长和繁殖）含量，这些患者中一部分仅患有流感，一部分同时患有肺癌，结果如图 1 所示，癌症患者血液中 β-干扰素的含量_____

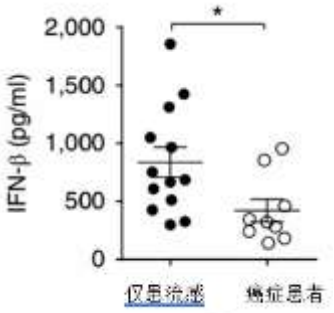
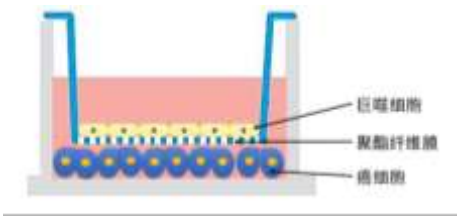


图 1

仅患有流感的患者，推测癌细胞会抑制巨噬细胞分泌 β-干扰素。

（3）为研究癌细胞是通过与巨噬细胞直接接触还是通过产生某种物质作用于巨噬细胞，研究者将癌细胞和巨噬细胞放在一起培养，同时放置了聚酯纤维膜防止癌细胞和巨噬细胞直接接触，用病毒感染。结果表明，与癌细胞共培养的巨噬细胞，面对病毒感染很弱势，β-干扰素含量较低，由此推测癌细胞通过_____抑制巨噬细胞产生干扰素。



注：聚酯纤维膜既能将两种细胞分开，同时又允许可溶性物质通过。

（4）进一步研究发现，巨噬细胞产生 MEKK2 酶在抑制 β-干扰素表达的过程中起关键作用。为验证 MEKK2 酶的作用，科学家设计如下实验：

组别	实验材料	实验处理		β-干扰素含量（pg/ml）
对照组 1	I	同对照组 3		120
对照组 2	同对照组 1	植入肿瘤	感染	100
对照组 3	同实验组	III	病毒	250
实验组	II	植入肿瘤		240

I～III处理所需的实验材料及实验处理应分别选用_____。（填选项前字母）

A．正常小鼠　　B．MEKK2 酶缺陷小鼠　C．植入肿瘤

D. 不含病毒的缓冲液　E. 不含肿瘤细胞的细胞培养液

（5）综上所述，请对癌症患者免疫力低下这一现象做出解释。

20.（12分）盐生植物长叶红砂对盐渍荒漠具有极强的适应性。采用野生长叶红砂种子为材料，研究不同浓度NaCl胁迫处理对长叶红砂幼苗内源激素的影响。

（1）植物激素是由特定部位_____，运输到作用部位，通过与受体结合，起

作用的信息分子。

（2）当幼苗长到20天，株高为10cm左右时，用NaCl进行盐胁迫处理。

表 1　NaCl 处理 7 天后的株高及相对生长率

Table 1　Height and relative growth rate after 7 days of NaCl treatment

NaCl 浓度/(mmol/ L)	CK(0)	20	40	60	80	100	120	140
胁迫后株高/ cm	13	14.6	15.4	17.1	18.7	16.2	13.3	10.5
相对生长率/ %	100	112.31	118.46	131.54	143.85	124.62	102.31	80.77

注：表中数据均为 5 次测量平均值.

据表1可知，____为长叶红砂生长的最适NaCl浓度，判断依据是_____。

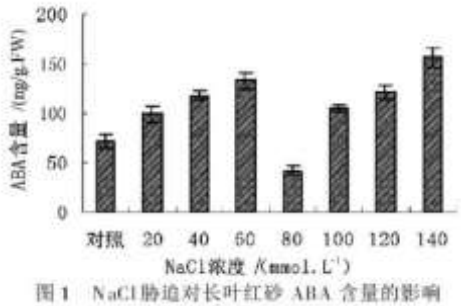


图 1　NaCl 胁迫对长叶红砂 ABA 含量的影响

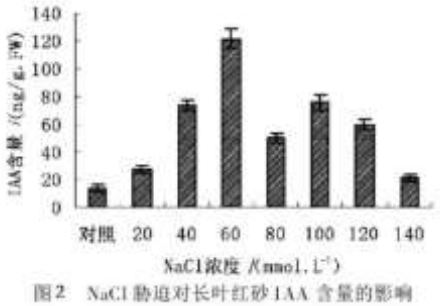


图 2　NaCl 胁迫对长叶红砂 IAA 含量的影响

（3）脱落酸（ABA）是长叶红砂在逆境条件下迅速产生的、以适应环境的一种激素。

据图1可知，与其它浓度相比，在NaCl浓度为80mmol.L^{-1}时，ABA的含量_____，根据图2可知，在相同NaCl浓度下，IAA的含量是对照的_____倍。

（4）依据实验结果，请提出提高植物耐盐能力的新思路。

21.（12 分）软米基因会导致水稻稻米合成直链淀粉含量降低呈现软米特征，人们大多喜欢软米的口感，为获得高产软米粳型水稻，育种工作者进行下列相关研究。

（1）软米基因（Wx^{mq}）是由蜡质基因（Wx）突变形成，与其互为_____。

（2）Wx^{mq} 与 Wx 序列长度相同均为 557 碱基对（bp），但基因内部出现了限制酶 *Nla*III 识别位点，该基因突变最可能是由于碱基对_____导致。用限制酶 *Nla*III 处理不同植株的 DNA 片段，获得电泳图（图 1）如下，分析可知含有纯合软米基因的植株为 _____。（填植株编号）

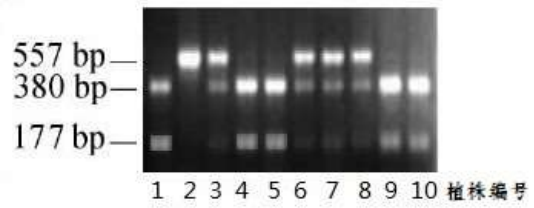
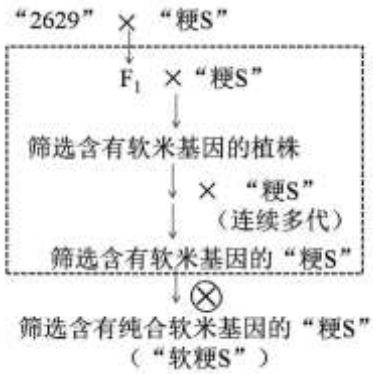


图 1　软米基因检测结果

（3）为获得含软米基因的高产粳型水稻，用高产的雄性不育水稻“粳 S”做____，与含纯合软米基因的水稻“2629”杂交，通过连续多代回交和筛选获得“软粳 S”，培育流程如下：



（4）稻瘟病是水稻种植的重要病害之一，抗稻瘟病基因可有效预防高产水稻减产。现有稻瘟病高抗性的可育水稻“B115”，请写出利用“B115”和“软粳 S”培育稳定遗传抗稻瘟病的软米粳型水稻流程（用文字或图示作答均可）。

2021 北京房山高三（上）期末生物

参考答案

第一部分选择题（每小题 2 分，共 30 分）

在下列各题的四个选项中，只有一项是符合题意的。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	B	D	A	C	B	A	D	B
11	12	13	14	15					
D	C	C	C	B					

第二部分 非选择题（共 70 分）

16.(12 分)

（1）非生物环境（无机环境） 全部生物（各种生物种群）

（2）①水平结构（1 分） 垂直结构（1 分）

②竞争、捕食、寄生、共生（其中两种）

（3）温度（1 分） 高 （1 分） 光合作用 （1 分） 物质循环（1 分）

17.（12 分）

（1）① C ② 高压蒸汽 ③稀释涂布平板/平板划线

④菌株 3 酶活力低，说明酶的催化效率高

（2）pH 7.0 35℃

（3）液体培养基 不能口服/注射

18.（10 分）

（1）需（有）氧呼吸 CO_2 和水 线粒体内膜

（2）C D

（3）H1F-1 （1 分） 诱导线粒体自噬 （1 分）

19.（12 分）

（1）增殖 细胞

（2）低于

（3）产生某种物质（1 分）

（4）ABE（3 分）

（5）癌细胞产生了一种物质，作用于吞噬细胞，进而作用于 MEKK2 酶，抑制了 β-干扰素基因表达。

20.（12 分）

（1）产生　　调节

（2）80 mmol/L　　此 NaCl 浓度下，株高和相对生产率最高

（3）最低 （1 分）　2（1 分）

（4）适当降低内源 ABA 含量，提高内源 IAA 含量。

21.（12 分）

（1）等位基因

（2）替换　1 4 5 9 10

（3）母本

（4）（4 分，0.1.2.4 给分）

