高三生物学

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。

一、选择题：本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 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。

1. 肌红蛋白由一条含苏氨酸、脯氨酸等 153 个氨基酸残基的肽链和一个含二价铁的血红素分子组成，是一种存在于哺乳动物肌细胞中的蛋白质，具有储存和运输氧气的功能。下列叙述错误的是

A. 该蛋白质肽链的加工过程发生在细胞质基质中
B. 人体细胞不能合成组成该蛋白质的所有氨基酸
C. 该蛋白质中的氮元素主要存在于氨基与 R 基中
D. 该蛋白质在水生哺乳动物肌细胞中的含量较高

2. 细胞中由生物膜形成的各种区室在结构和功能上既相对独立又密切联系，这与各种生物膜的结构和功能有着直接关系。下列叙述错误的是

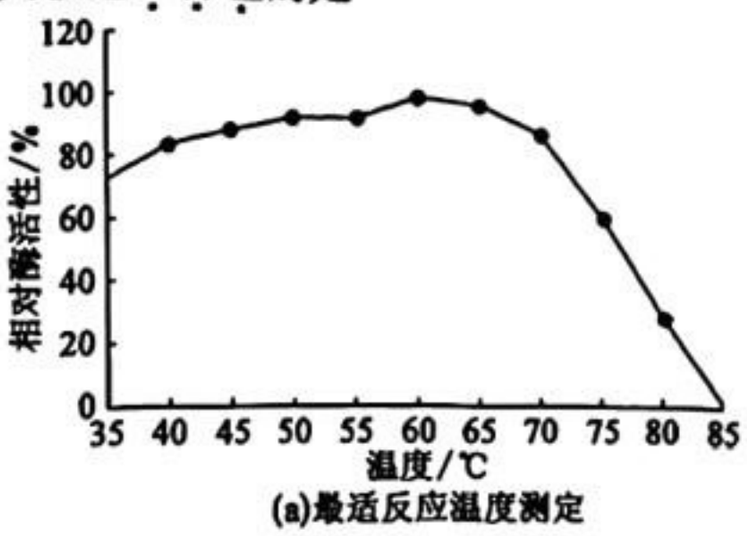
A. 细胞膜具有物质运输、能量转化、信息传递与识别等功能
B. 叶绿体以类囊体堆叠的方式扩大膜面积，有利于吸收光能
C. 溶酶体的膜蛋白高度糖基化，可以防止被内部水解酶降解
D. 各种细胞器、细胞膜和细胞核等构成了细胞的生物膜系统

3. 在玻璃圆筒中装满 30%的蔗糖溶液，用猪膀胱封口后，把圆筒整体浸沉在 5%的蔗糖溶液中。观察发现，圆筒上的猪膀胱逐渐向外膨胀，膨胀到一定程度后不再变化。对该实验现象的合理解释是

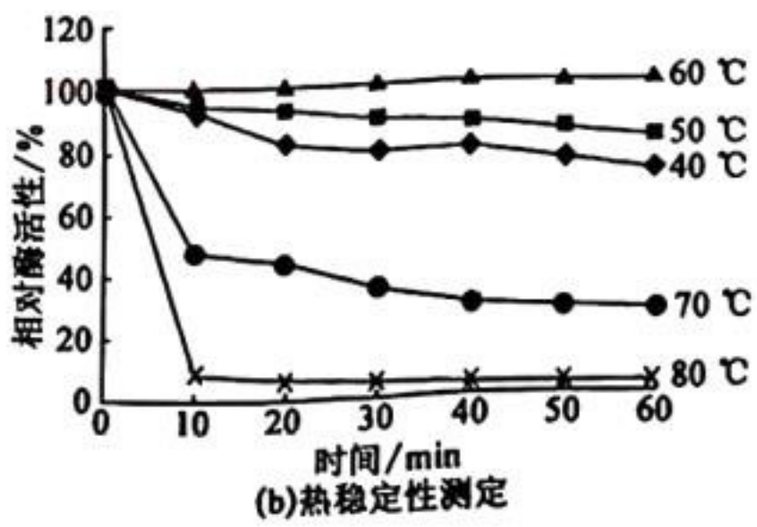
①猪膀胱向外膨胀是因为外界的水分子通过猪膀胱进入圆筒内
②猪膀胱向外膨胀是因为猪膀胱将外界环境中的蔗糖吸收进圆筒内
③猪膀胱膨胀到一定程度后不再变化是因为通过膀胱膜进出圆筒的水分子已处于动态平衡状态
④猪膀胱膨胀到一定程度后不再变化是因为膀胱膜两侧蔗糖溶液已不存在浓度差

A. ①④　　B. ②④　　C. ①③　　D. ②③

4. 酶在高温条件下保持其活性的能力称作酶的热稳定性。H_2O_2在过氧化物酶(POD)的催化下能迅速分解为 H_2O 和 O_2。某科研单位对某种 POD 进行了最适反应温度和热稳定性的测定，实验结果如图所示。下列叙述不合理的是



(a)最适反应温度测定



(b)热稳定性测定

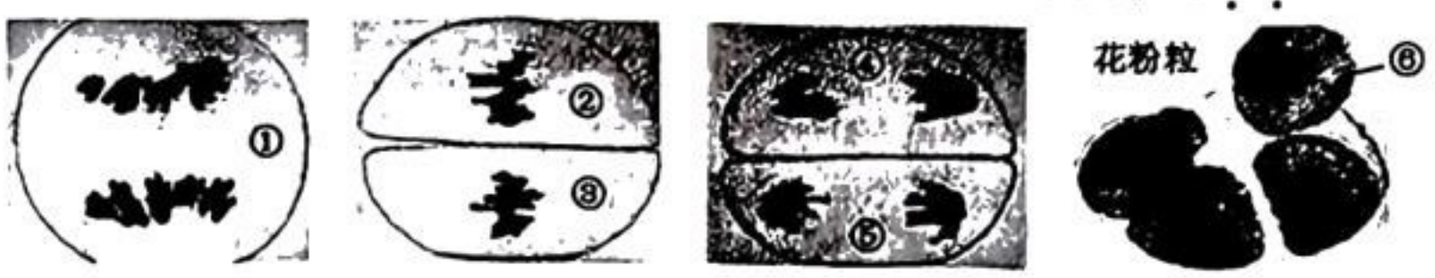
A. POD 的活性可用 H_2O_2 在酶作用下的分解速率来表示
B. 在图(a)中，60 ℃时 POD 降低活化能的效率相对最高
C. 该 POD 有较好的热稳定性，可在不同的高温条件下使用
D. 影响该 POD 热稳定性的因素可能有自身结构、环境 pH 等

5. 一个细胞的衰老不仅是它功能的衰退，也常伴随着基因“熄灯”(即基因表达停止)，而某些基因“熄灯”也会引起细胞的衰老。*p53* 基因编码的产物具有抑制细胞生长和增殖的作用，*SIRT1* 基因具有基因修复作用，这两个基因的表达减弱或“熄灯”对细胞的生命历程具有重要影响。下列叙述正确的是
A. 衰老细胞的功能、核基因的表达等均呈现衰退性变化
B. 细胞中 *p53* 基因的“熄灯”可能会引发细胞癌变
C. 细胞中 *SIRT1* 基因结构的改变不会引发细胞的衰老
D. 白化病人的白色毛发是酪氨酸酶基因“熄灯”导致的

6. 某昆虫的性别决定方式为 XY 型，其红眼与白眼、正常翅与张翅为两对相对性状，均分别受一对等位基因的控制。纯合的红眼正常翅雌性个体和纯合的白眼张翅雄性个体杂交，F_1 中雌雄个体自由交配，结果如图所示，F_2 中具有白眼性状的个体全为雄性。下列叙述错误的是

A. 张翅对正常翅为显性，红眼对白眼为显性
B. 控制红眼与白眼的基因可能位于 X 染色体上
C. F_2 的红眼张翅雌性个体中纯合子占 1/9
D. F_2 红眼正常翅个体自由交配，子代中白眼正常翅占 1/8

7. 下图是基因型为 AaBb 的某二倍体植物产生花粉粒过程中，同一显微视野中的几个典型的细胞分裂显微照片，其中①～⑥代表不同分裂时期的细胞。不考虑突变情况。下列叙述错误的是



A. ①中的同源染色体分离，该时期可能发生基因重组
B. ②中染色体、染色单体、核 DNA 分子的数目比例为 1∶2∶2
C. ④和⑤中的染色体数目相等，且为①中染色体数目的一半
D. ⑥的基因型可能为 AB 或 ab 或 Ab 或 aB

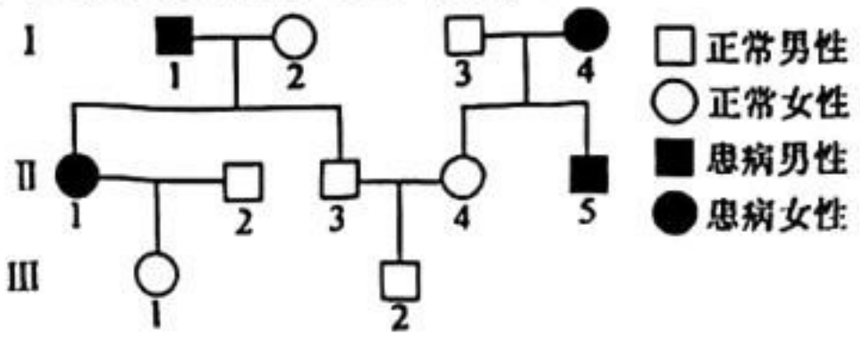
8. 从早期的推测到现代分子生物学的确认，科学家们通过一系列实验和理论研究逐步揭示了遗传物质的本质。下列叙述正确的是
A. 孟德尔通过研究豌豆性状的遗传，阐释了基因在遗传中的作用
B. 摩尔根等运用假说—演绎法证明了基因在染色体上呈线性排列
C. 赫尔希等用同位素标记法证实了大肠杆菌的遗传物质是 DNA
D. 沃森和克里克利用 DNA 衍射图谱的有关数据推算出 DNA 呈螺旋结构

9. 在细胞中，部分 tRNA 的反密码子序列及所转运的氨基酸如表所示。在编码多肽链 b—c—a—d—…(b 为该多肽链上的第一个氨基酸)的基因中，能转录形成 mRNA 的模板链的碱基序列是

种类	tRNA1	tRNA2	tRNA3	tRNA4	tRNA5
相应反密码子	3′UCU5′	3′AGC5′	3′AGA5′	3′CGU5′	3′GAC′
转运的氨基酸	a	b	b	c	d

A. 3′- AGATGCTCTCAG -…- 5′
B. 3′- CGATGCTCTCAG -…- 5′
C. 3′- AGACGTTCTGAC -…- 5′
D. 3′- AGCTGCTCTGAC -…- 5′

10. 下图为某单基因遗传病的系谱图，研究人员利用特定的限制酶对第Ⅰ代个体细胞中的 DNA 进行酶切并电泳，控制该遗传病的基因电泳结果如表所示。根据系谱图及电泳结果分析，该病属于



条带	Ⅰ-1	Ⅰ-2	Ⅰ-3	Ⅰ-4
①		■	■	
②	■	■		■

A. 常染色体隐性遗传病　　B. 伴 X 染色体隐性遗传病
C. 伴 X 染色体显性遗传病　　D. 伴 X 和 Y 染色体隐性遗传病

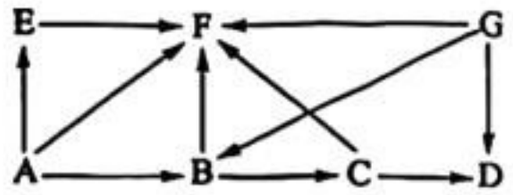
11. 脱落酸具有维持种子休眠的作用。研究发现，脱落酸合成缺陷突变体种子在萌发时，种子内的生长素对其萌发具有抑制作用：基因 *ΔARF10* 和 *ΔARF16* 是生长素信号传导途径中重要的转录因子，通过调控下游相应基因的表达而影响生长素信号的传递；基因 *ARF10* 和 *ARF16* 突变体种子的休眠程度显著下降，但种子内的脱落酸含量并无变化。下列叙述错误的是

A. 脱落酸还可促进叶和果实的衰老和脱落，抑制细胞分裂
B. 生长素抑制种子萌发的效应受基因 *ARF10* 和 *ARF16* 的调控
C. 生长素和脱落酸协调抑制种子萌发，表现出协同作用
D. 生长素通过促进细胞中脱落酸的合成而调控种子萌发

12. 受热带风暴影响，某山区普降暴雨，山洪暴发，导致山体大面积崩塌、滑坡。为灾后重建和改善该区域的生态现状，人们对山体滑坡区域进行治理，做好防护工程，同时对该区域实行封禁与人工种植马尾松、油茶和撒播杂草种子等。下列叙述错误的是

A. 人为因素或自然因素的干扰可改变群落演替的方向和速度
B. 人们对山体滑坡区的治理、封禁等加快了群落演替的速度
C. 人工种植应优先选用固氮能力强和生长速度快的本地植物
D. 滑坡区域周边的动物取食植物不利于滑坡区域的自然修复

13. 某生态系统的食物网如图所示，其中 A～G 代表不同种生物，箭头表示能量流动的方向。下列叙述正确的是



A. 该食物网中共有 9 条食物链
B. 在该食物网中，F 仅占有两个营养级
C. G 到 D 的能量传递效率维持在 10%～20%
D. C 与 F 之间存在捕食和竞争关系

14. 科研人员利用核移植技术进行生殖性克隆和治疗性克隆，下列叙述错误的是

A. 进行核移植时需对 MⅡ期的卵母细胞的纺锤体—染色体复合物做去除处理
B. 可使用电刺激、Ca^{2+} 载体等方法激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育进程
C. 代孕母体为胚胎发育提供空间和营养物质，还会改变克隆后代的遗传物质
D. 诱导胚胎干细胞分化成特化细胞、组织或器官，可用于修复受损或病变部位

15. 将紫外线(UV)照射处理的黑芥(对黑腐病具有抗性，相关基因位于细胞核中)叶肉细胞的原生质体和花椰菜(对黑腐病无抗性)下胚轴细胞的原生质体融合、培养，获得了杂种新植株。对双亲和部分杂种新植株的染色体计数，结果见下表。已知黑芥叶肉细胞的染色体在 UV 处理前后形态、数目上没有明显的变化，但其在原生质体融合时较易破碎、丢失。下列叙述错误的是

植株	花椰菜	黑芥	杂种新植株 H1	杂种新植株 H2	杂种新植株 H3
染色体数/条	18	16	58	19	30

A. 可用高 Ca^{2+}—高 pH 溶液诱导黑芥原生质体和花椰菜原生质体的融合
B. H1 的染色体数目大于 34，可能是两个以上的原生质体融合导致的
C. H2 的染色体数目小于 34，原因可能是原生质体在融合时某些染色体出现了丢失
D. 对存有叶绿体的融合细胞进行组培，均可得到对黑腐病具有抗性的杂种植株

16. 关于 DNA 片段的扩增及电泳鉴定的实验，下列叙述错误的是

A. 配制 PCR 反应体系时，要加入等量的 4 种核糖核苷酸和 2 种引物

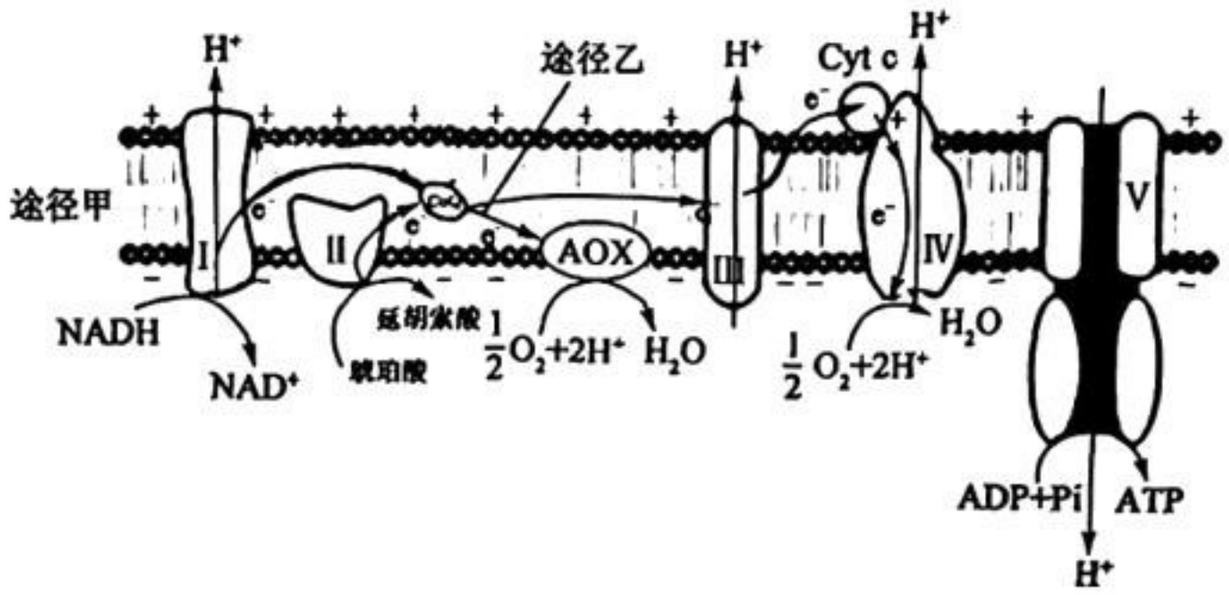
B. 电泳缓冲液在电泳过程中能维持合适的 pH，并具有一定的导电性

C. 在电场强度一定的条件下，长度大的 DNA 片段的迁移速率较慢

D. 在凝胶中添加核酸染料有利于在紫外灯下观察 PCR 产物的电泳结果

二、非选择题：本题共 5 小题，共 52 分。

17. (10 分)某些植物细胞线粒体内膜上存在图中甲、乙两种呼吸链电子传递途径。途径甲是细胞中呼吸链电子传递的主要途径，主要由复合体Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ以及传递电子的载体泛醌(CoQ)和细胞色素 c (Cyt c)组成。这些组分协同工作，实现了电子的传递和质子的泵送，并驱动复合体Ⅴ工作。途径乙是植物细胞在氰化物存在条件下进行的电子传递途径。在该途径中，电子经复合体Ⅰ或复合体Ⅱ传给 CoQ 后，不经复合体Ⅲ和复合体Ⅳ，通过交替氧化酶(AOX)交给氧。途径甲所必需的复合体Ⅳ含有的铁离子易与氰化物结合而导致其活性被强烈抑制，途径乙中的 AOX 则不存在此现象。回答下列问题：



(1)在途径甲中，同时具有转运 H^+ 和传递电子功能的复合体有_____，且转运 H^+ 的方式为_____；复合体Ⅴ的功能有_____。

(2)与途径甲相比，等量的同种呼吸底物经途径乙时释放的热能_____，原因是_____。

(3)已知在低温环境胁迫下，植物会产生过氧化氢等过量的活性氧(ROS)进而抑制植物生长、促进细胞凋亡。而研究发现，途径乙能降低植物细胞中 ROS 的产生。

①植物适应低温环境的机制可能是_____。

②现提供小麦幼根、SHAM(AOX 的专一性抑制剂)等相关材料，在低温环境胁迫下，验证途径乙通过降低体内 ROS 的含量对植物的生长发育产生了重要影响。实验思路：_____。

18. (10 分)为筛选出性能优良的耐冻藏酵母菌，某研究小组从冷冻老面中初步分离到多个耐冻酵母菌株，并从中选择产气效果较好的 AY003、AY005、AY007、AY026 菌株进行性能测试，图 1 和图 2 为发酵能力测试和耐冻藏能力的测试结果。回答下列问题：

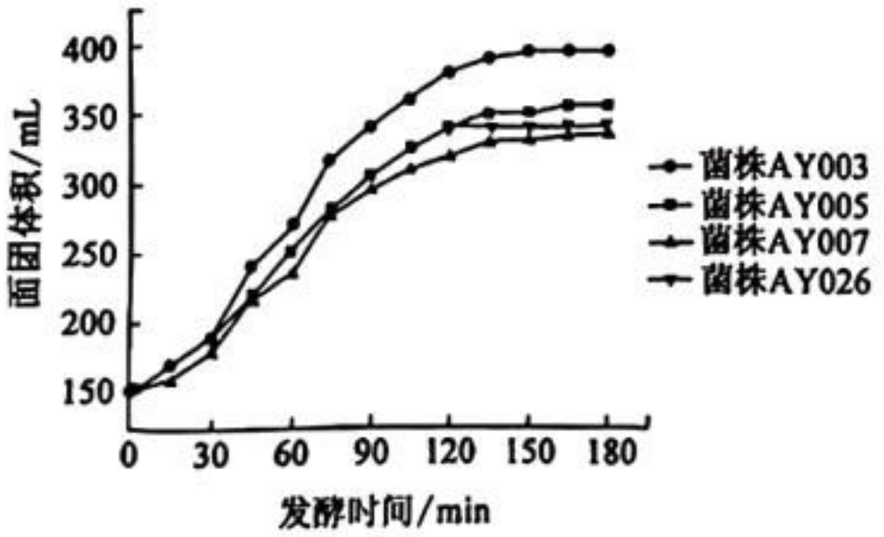


图1　不同酵母菌对发酵面团体积的影响

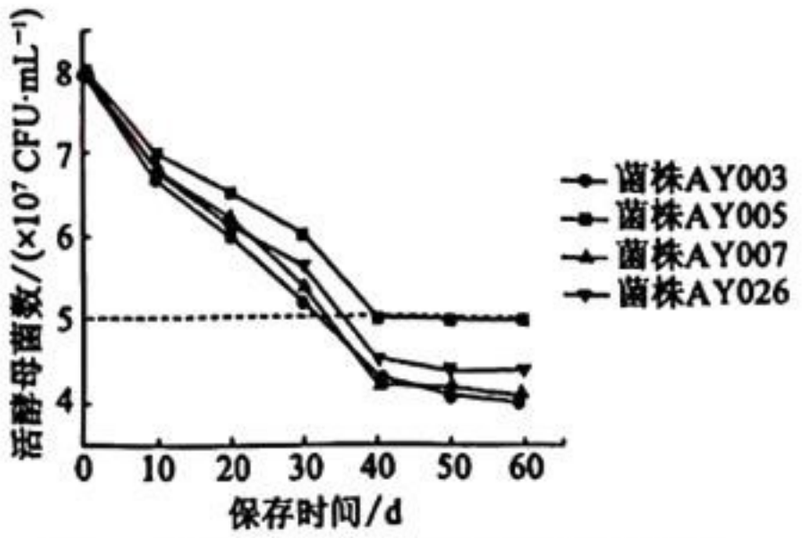


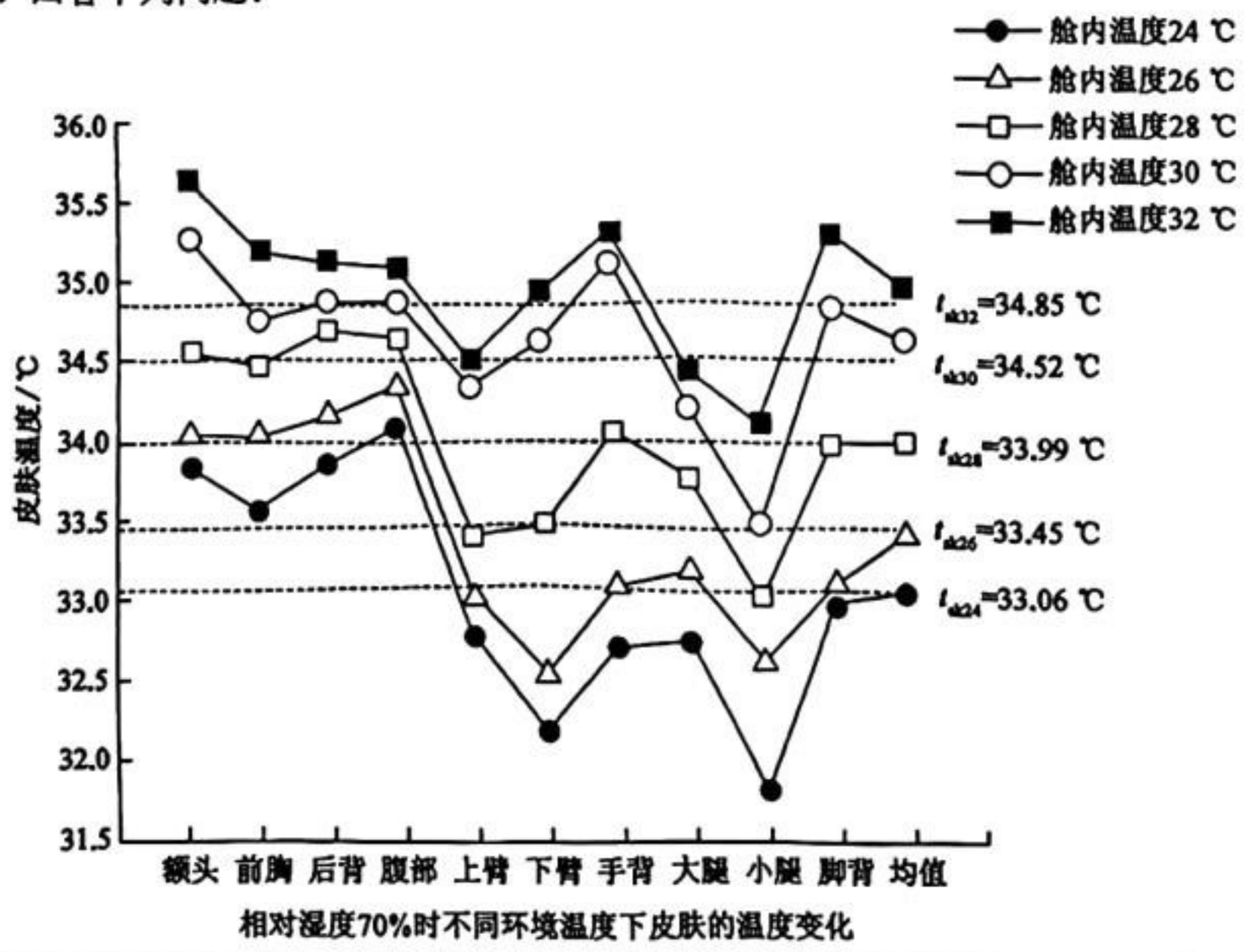
图2　−18 ℃下保存时间对酵母菌活性的影响

(1)图 1 中面团体积变大的原因是_____。同一温度条件下,若提高发酵面团中菌株 AY003 的起始数量,则面团体积达到最大时所需时间将_____(填"延长""缩短"或"保持不变"),与未提高菌种起始数量时相比,面团体积达到最大时,其内的 AY003 数量_____(填"增多""减少"或"基本不变")。

(2)酵母菌通常不会在 0 ℃以下或 47 ℃以上增殖。在图 2 的 4 个菌株中,随着冻藏时间的延长,具有活性的细胞的数目变化趋势是_____。菌株 AY005 在−18 ℃环境下储存 60 d,酵母菌存活率为_____%。

(3)测定活酵母菌的数目时可用显微镜直接计数和稀释涂布平板法计数。前者需要先将盖玻片放在_____的计数室上,再在盖玻片边缘滴加培养液,待酵母菌全部沉降到计数室底部后再计数;后者一般用菌落数表示活菌数,且统计的结果往往比活菌的实际数目少,原因是_____。

19. (10 分)在有关环境温度对人体不同部位皮肤温度的影响研究中,受试者在一个相对湿度保持在 70%、风速在 0.05m/s 以内的环境舱内保持静坐或阅读,直至实验结束。实验过程中,受试者的体温、健康状况保持相对稳定。下图为不同舱内温度下定时检测的受试者不同部位皮肤温度及其平均温度(t_{sk})。回答下列问题:



相对湿度70%时不同环境温度下皮肤的温度变化

(1)当环境舱内的温度由 24 ℃上升至 32 ℃时,受试者的平均皮肤温度_____,出现此变化的原因是随着舱内温度的升高,受试者的产热量_____(填"增加""减少"或"基本不变"),而舱内环境与受试者皮肤的温差_____,导致受试者的散热量_____(填"增加""减少"或"基本不变")。

(2)当环境舱内的温度由 24 ℃上升至 32 ℃时,受试者不同部位皮肤温度的差值随环境温度的升高而趋于_____。受试者不同部位皮肤温度不同的原因是_____(答两点)。

(3)在 32 ℃条件下,若环境舱内的相对湿度上升至 95%时,长时间的实验会危害受试者的生命,主要原因是_____。

20. (12 分)荠菜蒴果有三角形和卵形两种表型,让纯种的结三角形蒴果的植株与结卵形蒴果的植株杂交得 F_1,F_1 均表现为三角形蒴果,从 F_1 中随机选取部分植株自交得到 F_2,F_2 中表型及比例为三角形:卵形=15:1。研究人员对此提出了三种观点。

观点一:荠菜蒴果的形状受两对独立遗传的等位基因 A/a、B/b 控制,aa 与 bb 同时存在时表现为卵形,其余情况均表现为三角形。

观点二：荠菜蒴果的形状受一对等位基因 A/a 控制，但含某种基因的部分花粉不育，导致 F_2 的性状分离比偏离 3∶1。

观点三：荠菜蒴果的形状受一对等位基因 A/a 控制，但基因型为 aa 的部分受精卵不能发育，导致 F_2 的性状分离比偏离 3∶1。

回答下列问题：

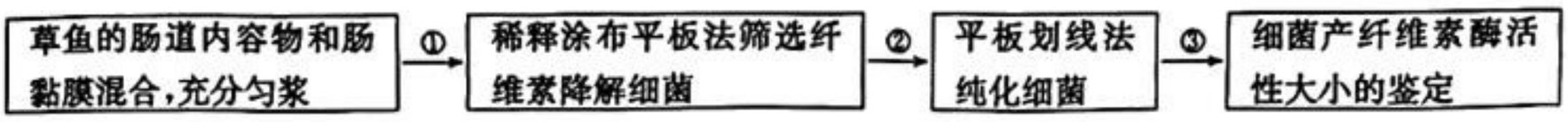
(1)依据观点一，可推测 F_2 结三角形蒴果植株中纯合子所占比例为_____。若 F_2 结三角形蒴果植株自交，收获每一植株所结的种子后，将每株所结种子单独种植在一起可得到一个株系，观察多个这样的株系，则理论上，在所有株系中有 4/15 的株系所结果实的表型及比例相同，其表型和比例为_____。

(2)依据观点二，则可推测 F_1 产生的含_____(填“A”或“a”)基因的花粉部分不育。

(3)依据观点三，基因型为 aa 的部分受精卵不能正常发育的原因可能是_____(答一点)。

(4)为探讨三种观点的合理性，以 F_2 中结卵形蒴果植株和保留的 F_1 为实验材料进行测交，F_1 植株应为_____(填“父本”或“母本”)。若子代的表型及比例为_____，则观点一成立；若子代的表型及比例为_____，则观点二成立；若子代的表型及比例为_____，则观点三成立。

21.(10 分)草鱼肠道中存在降解纤维素的细菌，科研人员通过如图所示的流程最终从草鱼的肠道中筛选出 10 株产纤维素酶的菌株。回答下列问题：



(1)过程①需先用_____将肠道内容物和肠黏膜形成的匀浆稀释成一系列梯度，再将稀释液涂布于以羧甲基纤维素(CMC)作为唯一碳源的选择培养基上，该培养基具有筛选作用的原因是_____。

(2)在过程③中，将纯化的细菌菌落用牙签点种于 CMC 培养基平板上，置于恒温培养箱中 28 ℃培养 48 h，每个菌株做三个平行组。在 CMC 培养基平板中加入_____进行染色。在染色结束后，测量水解圈的直径(D)、菌落的直径(d)并计算 D/d 的比值，结果见表。据表可知，纤维素酶活性较高的菌株是 MC2、BC6、BM3 和 HC9，判断的依据是_____。菌落周围水解圈的大小反映了_____。

菌株	菌落直径(d,mm)	水解圈直径(D,mm)	D/d
HC9	0.40	2.07	5.17
HC3	0.77	2.43	3.18
HM7	0.33	1.02	3.10
MC2	0.23	1.43	6.30
MM10	0.37	0.80	2.18
MM3	0.20	0.37	1.83
BC6	0.27	1.62	6.09
BC3	0.47	0.83	1.78
BM1	0.22	0.67	3.07
BM3	0.30	1.63	5.44

(3)纤维素的水解需要内切葡聚糖酶、外切葡聚糖酶与纤维二糖酶的协同作用，上述实验仅以 CMC 为底物检验了细菌产内切葡聚糖酶的能力。故将 MC2、BC6、BM3 和 HC9 用于开发与纤维素降解相关的益生菌之前，还需做的后续检测是_____。

高三生物学参考答案、提示及评分细则

1. C　肌红蛋白是一种胞内蛋白，肽链的加工过程发生在细胞质基质中，A 正确；组成人体蛋白质的氨基酸有 21 种，其中有 8 种是人体细胞不能合成的，它们是赖氨酸、色氨酸、苏氨酸等，B 正确；肌红蛋白的氮元素主要存在于“CO—NH”中，C 错误；肌红蛋白具有储存和运输氧气的功能，该蛋白质在水生哺乳动物肌肉中含量高，有利于这些动物长时间生活在水下，D 正确。微信搜《高三
2. D　细胞膜不仅使细胞具有一个相对稳定的内部环境，同时在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化和信息传递与识别的过程中起着决定性的作用，A 正确；叶绿体是绿色植物光合作用的场所，类囊体膜上分布有光合色素和相关酶，是光反应的场所，其膜面积越大，越有利于光能的吸收、转化，B 正确；溶酶体中含有多种水解酶，但溶酶体膜不会被水解，其上的膜蛋白高度糖基化，可防止被内部水解酶降解，C 正确；细胞器膜、细胞膜和核膜等结构，共同构成细胞的生物膜系统，D 错误。
3. C　根据实验现象分析可知，猪膀胱具有选择透过性，且只有蔗糖分子不能通过，水分子能通过时，才会出现圆筒上的猪膀胱逐渐向外膨胀，膨胀到一定程度后不再变化的现象。猪膀胱向外膨胀，是因为玻璃圆筒内装的 30%的蔗糖溶液比圆筒外 5%的蔗糖溶液浓度高，水分子从外界通过猪膀胱进入圆筒内导致的，①解释合理、②解释不合理；猪膀胱膨胀到一定程度后不再增大，是因为水分子进出猪膀胱处于动态平衡状态，玻璃圆筒内液体体积不再增大，③解释合理；由于猪膀胱有一定的膨胀度，迫使圆筒内水分子排出，外界蔗糖溶液吸引圆筒内水分子排出，圆筒内蔗糖溶液吸引外界环境中的水分子进入，当圆筒内外对水分子的作用力相等时，猪膀胱膨胀到一定程度不再变化，此状态下，圆筒内蔗糖溶液浓度大于外界蔗糖溶液浓度，④解释不合理。
4. C　温度通过影响酶的活性进而影响酶促反应速率，该 POD 催化 H_2O_2 分解的速率可表示酶活性，A 正确；据图(a)可知，该 POD 在 60 ℃条件下，相对酶活性最高，在此温度下，POD 降低活化能的效率相对最高，B 正确；据图(b)可知，该 POD 在 40～60 ℃内比较稳定，70 ℃加热 1 h 后酶的剩余活力不到 40%，80 ℃加热 10 min 后酶催化活性几乎完全丧失，故该 POD 不能在不同的高温条件下使用，C 错误；该 POD 的化学本质为蛋白质，蛋白质的结构如一级结构中带电、疏水残基等会影响蛋白质在高温下的结构稳定，蛋白质所处环境的 pH、重金属等也会影响它的结构稳定，故影响该 POD 热稳定性的因素可能有自身结构、环境 pH 等，D 正确。
5. B　细胞衰老的过程是细胞的生理状态和化学反应发生复杂变化的过程，最终表现为细胞的形态、结构和功能发生衰退变化，衰老细胞中部分核基因的表达增强，A 错误；抑制细胞生长和增殖的 *p53* 基因为人的抑癌基因，该基因突变或表达减少或失活会导致相应蛋白质活性减弱或失去活性，可能会引发细胞癌变，B 正确；具有基因修复作用的 *SIRT1* 基因表达减少或失活，不能对损伤的 DNA 进行修复，没有及时修复的 DNA 损伤会导致基因表达紊乱，可引发细胞的衰老，C 错误；老年人的头发会变白是由于毛囊中的黑色素细胞衰老，酪氨酸酶基因“熄灯”，导致细胞中的酪氨酸酶活性降低，黑色素合成减少，而白化病人的白色毛发是因为酪氨酸酶基因突变，不能合成酪氨酸酶或合成的酪氨酸酶活性低导致的，D 错误。
6. C　用 A/a、B/b 分别表示控制该昆虫翅形和眼色的基因。根据杂交结果可知，控制张翅与正常翅的基因位于常染色体上，且张翅(A)对正常翅(a)为显性。由于 F_2 中白眼性状只有雄性个体，故控制红眼与白眼的基因位于性染色体上，可能仅位于 X 染色体上，也可能位于 X 和 Y 染色体的同源区段上，且红眼(B)对白眼(b)为显性。若 B/b 基因只位于 X 染色体上，亲代基因型为 aaX^BX^B、AAX^bY，F_1 的基因型为 AaX^BX^b、AaX^BY，F_2 红眼张翅个体基因型及比例为 $1/9AAX^BX^B$、$2/9AaX^BX^B$、$1/9AAX^BX^b$、$2/9AaX^BX^b$、$1/9AAX^BY$、$2/9AaX^BY$，故 F_2 红眼张翅雌性个体中纯合子占 1/6。F_2 红眼正常翅个体的基因型及比例为 $1/3aaX^BX^B$、$1/3aaX^BX^b$、$1/3aaX^BY$，自由交配，子代白眼正常翅 aaX^bY 占 1/8。若 B/b 基因位于 X 和 Y 染色体的同源区段上，C、D 两项的有关比例计算也与 B/b 基因只位于 X 染色体上时的计算结果一致，故 A、B、D 正确，C 错误。
7. C　①处于减数第一次分裂的后期，细胞中同源染色体分离，可能会导致基因重组，A 正确；②处于减数第二次分裂的中期，每条染色体上有两个姐妹染色单体，染色体数：染色单体数：核 DNA 分子数＝1∶2∶2，B 正确；④和⑤为减数第二次分裂的后期，姐妹染色单体分离，染色体数目加倍，与①中的染色体数目相等，C 错误；该植物细胞的基因型为 AaBb，不考虑突变，花粉母细胞经减数分裂产生的花粉基因型可能为 AB 或 ab 或 Ab 或 aB，D 正确。
8. D　孟德尔通过研究豌豆性状的遗传，成功地揭示了遗传的两条基本规律，提出了“遗传因子”的概念，阐明了生物遗传的不是性状本身，而是控制性状的遗传因子。约翰逊将“遗传因子”命名为“基因”，A 错误；摩尔根等运用假说—演绎法证明基因在染色体上，后来又发明了测定基因位于染色体上的相对位置的方法，证明了基因在染色体上呈线性排列，B 错误；赫尔希和蔡斯用同位素标记法设计对比实验，证实了 T2 噬菌体的遗传物质是 DNA，C 错误；沃森和克里克用 DNA 衍射图谱的有关数据推算出 DNA 呈螺旋结构，D 正确。
9. C　转录时，以 DNA 的一条链为模板，通过碱基互补配对得到 mRNA。翻译时，核糖体从 mRNA 的 5′端向 3′端读取信息，tRNA上的反密码子与 mRNA 上相应的密码子反向碱基互补配对，故得到多肽链 b－c－a－d－……用到的tRNA中反密码子的序列从 3′端向 5′端连接，且将 U 替换为 T，即为模板链的序列，故 C 符合题意。
10. B　用 A/a 表示该单基因遗传病的相关基因。若该病为常染色体隐性遗传病，则由图可知，当Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4 的基因型分别为 aa、Aa、Aa、aa 时，可得到第Ⅱ代和第Ⅲ代个体；若该病为伴 X 染色体隐性遗传病，则由图可知，当Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4 的基因型分别为 X^aY、X^AX^a、X^AY、X^aX^a 时，可得到第Ⅱ代和第Ⅲ代个体；若该病为伴 X 染色体显性遗传病，则由图可知，当Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4 的基因型分别为 X^AY、X^aX^a、X^aY、X^AX^a 时，可得到第Ⅱ代和第Ⅲ代个体；若该病为伴 X 和 Y 染色体隐性遗传病，则由图可知，当Ⅰ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4 的基因型分别为 X^aY^a、X^AX^a、X^AY^a、X^aX^a 时，可得到第Ⅱ代和第Ⅲ代个体。根据以上推理出的第Ⅰ代的基因型可知，A/a 基因酶切后进行电泳，该病为伴 X 染色体隐性遗传病的电泳结果符合表中内容，故 B 符合题意。
11. D　脱落酸主要作用有抑制细胞分裂，促进气孔关闭，促进叶和果实的衰老和脱落，维持种子休眠等，A 正确；由“基因 *ARF*10 和 *ARF*16 是生长素信号传导途径中重要的转录因子，通过调控下游相应基因的表达而影响生长素信号的传递；基因 *ARF*10 和 *ARF*16 突变体种子的休眠程度显著下降”可知，生长素抑制种子萌发的效应受基因 *ARF*10 和 *ARF*16 的调控，B 正确；生长素和脱落酸均抑制种子萌发，表现出协同作用，C 正确；基因 *ARF*10 和 *ARF*16 突变体种

子休眠程度显著下降，但突变体中脱落酸含量并无变化，故生长素不能通过调节脱落酸的合成进而调控种子萌发，生长素可能增强了种子对脱落酸的敏感性进而调控种子萌发，D错误。

12. D　影响群落演替的因素有生物因素和非生物因素，人类活动或群落外界环境的变化，如山洪暴发等干扰可改变群落演替的方向和速度，A正确；人们对山体滑坡区域进行治理，做好防护工程，同时对该区域实行封禁，均有利于群落演替的进行，B正确；固氮能力强和生长速度快的本地植物适应能力强，C正确；滑坡区域周边的动物取食植物，加快了该区域的物质循环和能量流动，有利于群落的恢复，D错误。

13. D　由图可知，以A、G为起点的食物链各有5条，因此，该生态系统中共有10条食物链，A错误；F在不同食物链中处于第二、三、四营养级，B错误；能量传递效率描述的是相邻两个营养级之间的能量传递，食物网中两种生物之间的能量传递效率没有10%～20%的规律，C错误；F捕食C，C与F均捕食B，故C与F之间存在捕食和竞争关系，D正确。

14. C　动物细胞核移植技术中使用显微操作、梯度离心、紫外线短时间照射和化学物质处理等方法，对在体外培养到MⅡ期的卵母细胞做去核处理，MⅡ期卵母细胞中的“核”是指纺锤体—染色体复合物，A正确；用物理或化学方法（如电刺激、Ca^{2+}载体、乙醇等）激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育进程，B正确；克隆后代的遗传物质来自卵母细胞的细胞质和供体细胞的细胞核，代孕母体仅为移植胚胎的发育提供空间和营养物质，不会改变克隆后代的遗传物质，C错误；治疗性克隆的目的不是产生一个活体生物，而是产生胚胎干细胞，并将其在合适的条件下分化成各种特化细胞乃至形成组织或器官，用于修复受损或病变部位，D正确。

15. D　可用聚乙二醇、高Ca^{2+}—高pH溶液诱导黑芥原生质体和花椰菜原生质体融合，A正确；H1的染色体数目大于34可能是发生了两个以上的原生质体融合现象，B正确；H2、H3的染色体数目小于34，原因可能是原生质体在融合时或者融合细胞在分裂分化中发生了不同程度的染色体丢失，C正确；用显微镜观察到融合细胞中存在叶绿体，可作为早期鉴别杂种细胞的标志，初步筛选出融合细胞。将黑腐病菌接种到杂种植株上，观察杂种植株是否患黑腐病，才可得到抗黑腐病的杂种植株，D错误。

16. A　PCR的原理是DNA复制，组成DNA的单体是脱氧核糖核苷酸，配制PCR反应体系时，需加入4种脱氧核糖核苷酸的等量混合液作为扩增原料，以及分别与两条模板链结合的2种引物，A错误；电泳缓冲液的作用是在电泳过程中维持合适的pH，并使溶液具有一定的导电性，利于核酸迁移，B正确；在电场强度一定的条件下，DNA片段的迁移速率与其长度成反比，即DNA片段长度越长，迁移速率越慢，C正确；琼脂糖凝胶制备中加入的核酸染料能与DNA分子结合，凝胶中的DNA分子通过染色，可以在波长为300 nm的紫外灯下被检测出来，D正确。

17. （除注明外，每空1分，共10分）
(1)Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ（全对才得分）　主动运输　催化、运输（全对才得分）
(2)多　在途径乙中，电子传递给CoQ后，不经过复合体Ⅲ和复合体Ⅳ，通过AOX交给O_2，减少了转运H^+消耗的电能，有利于O_2和H^+结合释放更多的能量（2分）
(3)①低温环境胁迫使植物细胞中氰化物含量增加，复合体Ⅳ与氰化物结合导致其活性被强烈抑制，而AOX不受氰化物的影响，导致途径乙过程增强，细胞释放更多的热能抵抗低温，同时降低了细胞中ROS的含量，缓解了ROS对植物的伤害（2分，写出途径乙过程增强的原因得1分，写出途径乙释放更多热能和降低细胞中ROS的含量得1分）
②将小麦幼根均分为两组，分别进行低温、低温且SHAM处理，一段时间后，检测细胞中ROS的含量、幼根的生长速率和细胞凋亡率（“和细胞凋亡率”可不写）（2分，分组正确得1分，因变量正确得1分）

18. （除注明外，每空1分，共10分）
(1)酵母菌通过细胞呼吸产生了大量的CO_2使面团膨胀　缩短　基本不变（2分）
(2)逐渐减少后趋于稳定（2分）　62.5
(3)血细胞计数板　当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落（2分）

19. （除注明外，每空1分，共10分）
(1)上升（或增大）　基本不变　减小（或下降）　减少（2分）
(2)减小（或下降）　人体不同部位细胞的代谢产热量及由血液循环带来的热量不同；人体不同部位散热量不同（2分，一点1分，合理即可得分）
(3)高温环境中，相对湿度的上升会阻碍机体的出汗及汗液蒸发，使散热减慢，体温升高而危及生命（2分）

20. （除注明外，每空1分，共12分）
(1)1/5（2分）　三角形：卵形=15：1或三角形：卵形=3：1（2分）
(2)a
(3)基因型为aa的个体适应环境的能力较差；基因a的表达水平低，导致基因型为aa的个体的生存能力低（答出其中任意一点均可得分，其他合理答案也可得分）
(4)父本　三角形：卵形=3：1　三角形：卵形=7：1（2分）　三角形：卵形=5：1（2分）
解析：(1)依据观点一，亲本的基因型为AABB、aabb，F_1基因型为AaBb，F_2中结三角形蒴果植株的基因型有AABB、AABb、AaBB、AaBb、AAbb、Aabb、aaBB、aaBb，共8种，分别占比1/16、2/16、2/16、4/16、1/16、2/16、1/16、2/16，F_2三角形蒴果植株中纯合子所占比例为3/15，即1/5。4/15AaBb植株自交，F_3蒴果的表型及比例为三角形：卵形=15：1；2/15Aabb植株和2/15aaBb植株自交，F_3蒴果的表型及比例均为三角形：卵形=3：1。
(2)依据观点二，当F_1产生的含a基因的花粉部分不育时，可导致基因型为aa的植株比例下降，出现F_2中表型及比例为三角形：卵形=15：1。
(3)不同基因型个体存活率不同的原因可以从多个角度进行分析，包括遗传因素、环境影响、自然选择以及基因与表型之间的相互作用等。基因型为aa的部分植株不能存活的原因可能是基因型为aa的植株适应环境的能力较差；基因a的表达水平低，导致基因型为aa的植株的生存能力低等。
(4)F_2中的结卵形蒴果植株做母本，保留的F_1做父本，进行测交。若观点一成立，母本基因型为aabb，父本基因型为AaBb，子代表型及比例为三角形：卵形=3：1；若观点二成立，母本基因型为aa，父本基因型为Aa，含基因a的花粉有6/7不育，故子代表型及比例为三角形：卵形=7：1；若观点三成立，母本基因型为aa，父本基因型为Aa，子代基因型为aa的受精卵有4/5不能存活，故子代表型及比例为三角形：卵形=5：1。

21. （除注明外，每空1分，共10分）
(1)无菌水　只有能利用CMC的微生物才能生长繁殖（2分）
(2)刚果红　菌株MC2、BC6、BM3和HC9的D/d比值相对较大（2分）　菌落中细菌产纤维素酶的能力或菌落中细菌产生的纤维素酶的活性或数量（2分）
(3)检测各菌株产其他纤维素酶（外切葡聚糖酶、纤维二糖酶）的能力（2分）