2021 北京顺义高三一模生物

（第二次统练）

考生须知	1.本试卷总分 100 分，考试用时 90 分钟。 2.本试卷共 10 页，分为选择题(30 分)和非选择题(70 分)两个部分。 3.试卷所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一部分必须用 2B 铅笔作答；第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答。 4.考试结束后，请将答题卡交回，试卷自己保留。

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.下列有关生物膜蛋白的叙述正确的是

A.不具结构特异性　　B.均与物质转运有关

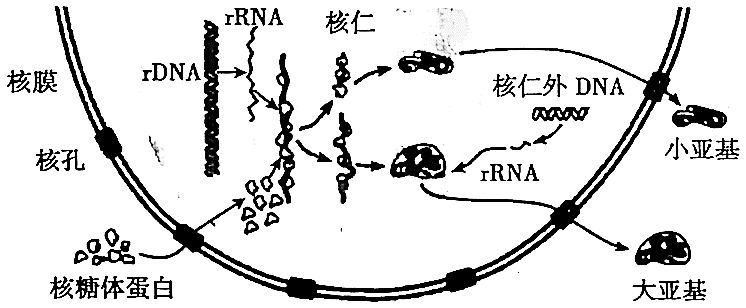
C.均可与糖类结合　　D.均在核糖体上合成

2.下列生理活动只能单向进行的是

A.造血干细胞增殖分化为红细胞　　B.质壁分离过程中水分子的扩散

C.细胞内糖类和脂肪之间的转化　　D.细胞内 ATP 与 ADP 之间的转化

3.核糖体由大、小两个亚基组成。下图为真核生物核糖体大、小亚基的合成示意图，相关叙述不正确的是



A.核糖体蛋白在细胞质中的核糖体内合成

B.核糖体大、小亚基均由 rRNA 及核糖体蛋白组成

C.该细胞的遗传信息主要储存于核仁内的 rDNA 中

D.核糖体大、小亚基均在核仁内加工成熟后经核孔运出

4.他莫昔芬（Tam）是一种治疗乳腺癌的药物，长期使用 Tam 的患者的癌细胞系 R 相比初次使用 Tam 的患者的癌细胞系 C，死亡率明显下降，氧气消耗速率降低，葡萄糖摄取速率显著提高，有关细胞系 R 的推断不合理的是

A.线粒体数量减少

B.乳酸产生量降低

C.可能对 Tan 产生了耐药性

D.加快葡萄糖摄取以获取足够的物质和能量

5.真核细胞的增殖方式包括有丝分裂、减数分裂和无丝分裂，下列属于三者共性的是

A.非同源染色体发生自由组合　　B.DNA 的复制

C.亲子代细胞染色体数目相同　　D.纺锤体形成

6.猫叫综合征是 5 号染色体短臂断裂缺失所致。现有某表型正常的女性个体，其断裂的 5 号染色体片段与 8 号染色体连接，减数分裂过程中 2 对染色体发生如下图所示的现象，据图分析相关叙述不正确的是



A.该个体的变异一般不会导致基因数量减少

B.图中所示的四条染色体发生了异常联会

C.若染色体随机两两分离(不考虑互换)，该个体可能产生 4 种卵细胞

D.若该个体与正常男性婚配，妊娠期间应尽早对胎儿进行染色体筛查

7.转录产生的 RNA 有时不能与模板 DNA 分开进而形成 RNA-DNA 杂交体，这种杂交体与非模板链共同组成了 R-loop 结构，稳定存在于基因组中。下列有关 R-loop 的叙述不正确的是

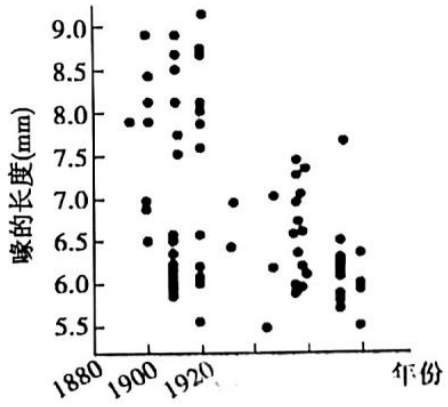
A.是 RNA-DNA 杂交体和单链 DNA 组成的三链结构

B.影响相关基因的表达，但不影响 DNA 复制

C.其中的 DNA 单链不稳定，易发生基因突变

D.新生 RNA 未及时加工转运促进 R-loop 形成

8.某地蝽蟓的喙长而锋利，可刺穿无患子科植物的坚硬果皮获得食物，蝽蟓取食可帮助该植物传播种子。1920 年引入新种植物—平底金苏雨树，其果皮较薄，蝽蟓也喜食。右图为蝽蟓的长度变化，据此推断该地区中



A.决定蝽蟓短喙的基因频率降低

B.无患子科植物的种群数量增加

C.长喙蝽蟓与短喙蝽蟓之间一定存在生殖隔离

D.无患子科植物、平底金苏雨树和蝽蟓之间协同进化

9.下列有关下丘脑功能的叙述不正确的是

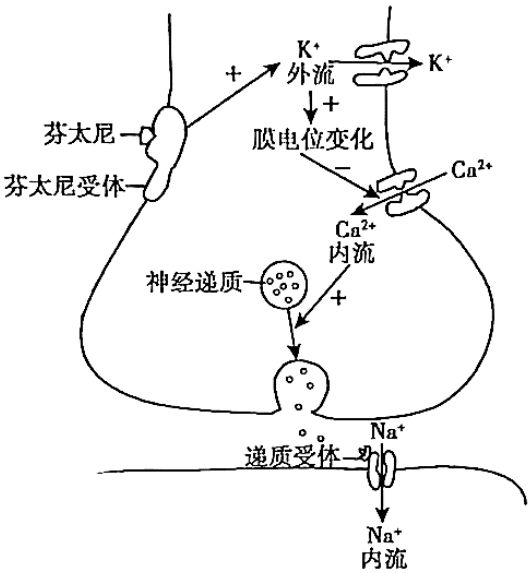
A.寒冷刺激使下丘脑分泌促甲状腺激素增加，甲状腺活动加强

B.血糖浓度降低，下丘脑可通过神经支配胰岛分泌胰高血糖素

C.大量排汗使下丘脑合成的抗利尿激素含量增加

D.下丘脑的某些细胞既能传导兴奋又能分泌激素

10.芬太尼作为一种强效镇痛药在临床上被广泛应用，其镇痛机制如下图所示，相关叙述正确的是



A.伤害性刺激能引起痛觉感受器兴奋并使之产生痛觉

B.神经递质与突触后膜受体结合，使下一神经元被抑制

C.芬太尼促进 K^+外流，抑制 Ca^{2+}内流以减少递质释放

D.芬太尼因镇痛效果佳可作为治疗药物长期反复使用

11.为探究生长素促进胚芽鞘伸长的最适浓度，某小组取小麦胚芽鞘切段(4mm)若干，分别浸人到不同浓度的生长素溶液中进行预实验，相同条件下培养 24h 后测量各组切段的平均长度(见下表)，据表中数据可推知

生长素溶液浓度(mg/L)	0	0.001	0.01	0.1	1	10
切段平均长度(mm)	6.5	6.8	8.2	10	12	9.7

A.生长素的作用具有两重性

B.生长素促切段伸长的最适浓度范围是 0.1~1mg/L

C.应围绕预实验确定的浓度范围缩小浓度梯度进一步实验

D.可使切段长度达到 10mm 的生长素浓度一定为 0.1mg/L

12.生态学的研究常涉及种群、群落、生态系统等不同层次的生命系统，以下特征属于群落水平的是

A.年龄组成　　B.物种丰富度

C.抵抗力稳定性　　D.出生率与死亡率

13.《书经》中的“若作酒醴，尔惟曲蘖”提到酿酒必须要用酒曲。酒曲是以谷物为原料，破碎加水压制而成.富含酵母菌等多种微生物，经水浸泡后投人蒸熟的米即可用于酿酒。下列相关说法不正确的是

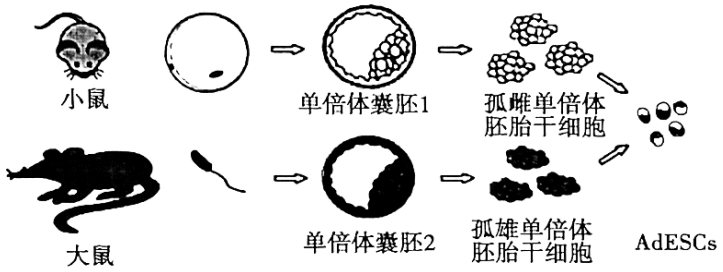
A.酒曲中含有微生物分泌的多种酶

B.浸泡酒曲的过程中微生物代谢加快

C.酒曲中的酵母菌通过无氧呼吸将谷物中的糖转化为酒精

D.夏季气温升高，需使用煮沸的水浸泡酒曲以防杂菌污染

14.我国科研人员利用大鼠、小鼠两个远亲物种创造出世界首例异种杂合二倍体胚胎干细胞(AdESCs)，过程如下图所示。该细胞可分化成各种杂种体细胞，为研究不同物种性状差异的分子机制提供了模型。相关叙述不正确的是



A.单倍体囊胚 1 最可能由小鼠的卵细胞经体外诱导培养获得

B.体外培养 AdESCs 需向培养液中添加动物血清等天然成分

C.该项技术突破生殖隔离获得了哺乳动物远亲物种的杂种细胞

D.AdESCs 的染色体组数与大鼠-小鼠体细胞融合的杂种细胞相同

15.下列有关调查类实验说法错误的是

A.通过样方法估测某种昆虫卵的密度

B.利用取样器取样法调查土壤小动物的丰富度

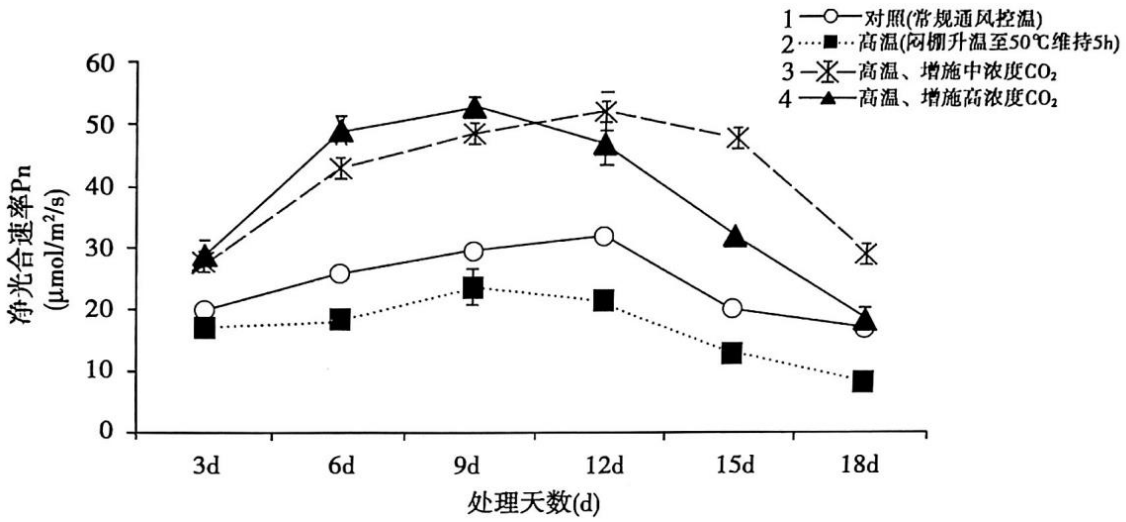
C.确定某种遗传病的遗传方式可在人群中随机抽样调查

D.调查生态系统能量流动情况需绘制该生态系统的食物链(网)

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16.(11 分)夏季在温室栽培黄瓜常伴随高温胁迫，为给越夏黄瓜生产技术提供理论依据，科研人员对不同条件下温室黄瓜叶片光合作用的长期变化展开研究。



(1)由图可知，单独高温处理时温室黄瓜叶片净光合速率最低，推测可能由于_____。

(2)对比图中_____组结果可知，在高温条件下,_____均可解除高温对光合速率的抑制。

(3)上图中高温同时增施高浓度 CO_2 处理的后期，温室黄瓜叶片净光合速率明显降低。为探明原因，科研人员取不同条件下种植 18d 的、长势一致的黄瓜植株，摘取不同植株相同位置的功能叶和老叶，测定其淀粉及可溶性糖含量，结果如下：

处理条件	淀粉含量/%		可溶性糖含量/%	
	功能叶	老叶	功能叶	老叶
对照	6.11	7.17	7.10	5.24
高温	3.87	6.81	3.77	2.26
高温、增施中浓度 CO_2	8.07	9.89	11.15	10.46
高温、增施中浓度 CO_2	9.79	13.90	11.79	7.30

注：功能叶光合作用旺盛，具备向老叶或其他器官输送光合产物的能力

①CO_2 在功能叶细胞的叶绿体基质中被固定为_____，该物质被光反应产生的

_____还原为磷酸丙糖，磷酸丙糖一部分转化为淀粉储备，一部分运出叶绿体在_____中转化为蔗糖，蔗糖运出细胞经韧皮部运输至老叶分解为可溶性糖，进而通过_____过程氧化分解供能，未被利用的蔗糖则合成为淀粉在老叶中积累。

②结合上表数据，从光合产物的利用及其在功能叶、老叶之间的运输这一角度分析，推测高温、增施高浓度 CO_2 处理的后期，功能叶光合速率降低的可能原因_____。

17.(12 分)组蛋白可在特定位点上发生甲基化修饰，为研究组蛋白甲基化在植物个体发育中的作用，科研人员利用组蛋白去甲基化酶基因(*jmj*703)缺失的突变体水稻开展实验。

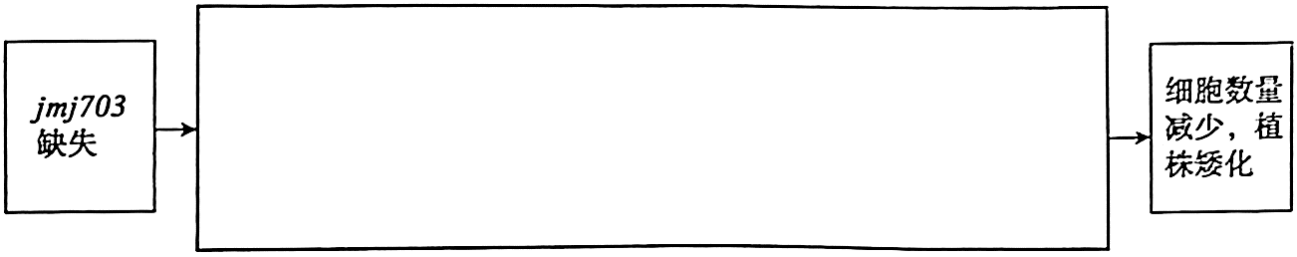
(1)真核生物的细胞核内，组蛋白与 DNA 结合形成_____结构，并通过甲基化修饰等方式参与基因表达的调控，某些修饰可随_____过程遗传给后代。

(2)*jmj*703 缺失突变体表现为植株矮化，科研人员检测了不同植株幼嫩组织中细胞分裂素氧化酶系列基因 CKX 的表达及该基因相关组蛋白的甲基化水平，结果如下，(注：细胞分裂素氧化酶参与细胞分裂素的降解)

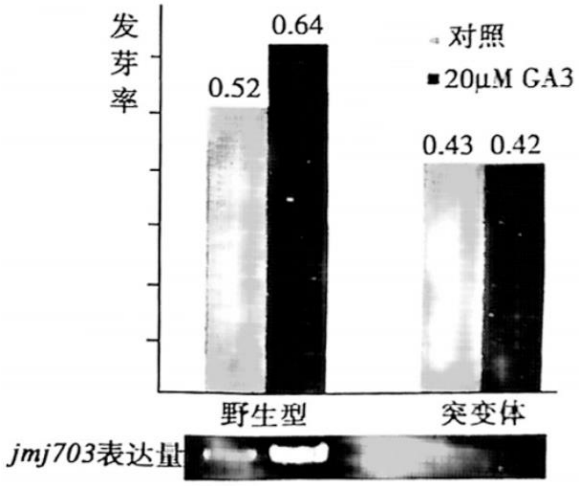
检测指标	植株类型	CKX1	CKX2	CKX3	CKX4	CKX5
CKX mRNA 量	野生型	1.02	1.01	1.13	1.02	1.10
	突变体	2.98	1.99	1.93	1.86	4.23
相关组蛋白甲基化水平	野生型	1.08	1.02	1.09	0.98	1.04
	突变体	3.51	7.37	5.89	5.96	7.35

①基因的表达包括_____两个过程。由表中数据可知，科研人员通过检测细胞中的_____作为指标来说明基因的表达情况。

②实验结果显示，突变体中的细胞分裂素氧化酶基因 CKX 表达量和相关组蛋白甲基化水平均_____。请据此用文字和箭头的方式解释 *jmj*703 缺失突变体植株矮化的原因：



(3)科研人员用赤霉素 GA3 处理野生型和 *jmj*703 缺失突变体水稻的种子，测定发芽率和 *jmj*703 表达量，结果见下图。由此能得出的推论包括_____。



A.组蛋白甲基化不仅调控激素的代谢，还可能参与激素的应答。

B.赤霉素通过与靶细胞的受体结合，调节植物的生长发育。

C.*jmj*703 突变体水稻中 GA3 的信号转导途径可能受到了阻碍。

D.GA3 可能诱导了 *jmj*703 的表达，进而通过组蛋白去甲基化调控生长发育相关基因的表达。

18.(12 分)MDSCs 是骨髓来源的一类具有免疫调节功能的细胞，大量证据表明它们与肿瘤发生密切相关。为探索肿瘤发生与 MDSCs 的关系，阐明肿瘤状态下小鼠免疫功能的变化，科研人员进行了相关研究。

(1)肿瘤细胞本身可作为_____被人体免疫系统识别，清除肿瘤细胞主要依靠_____免疫。

(2)研究人员分析了不同组小鼠外周血中 MDSCs 的产生情况，由图 1 可知肿瘤发生可以_____MDSCs 的生成。

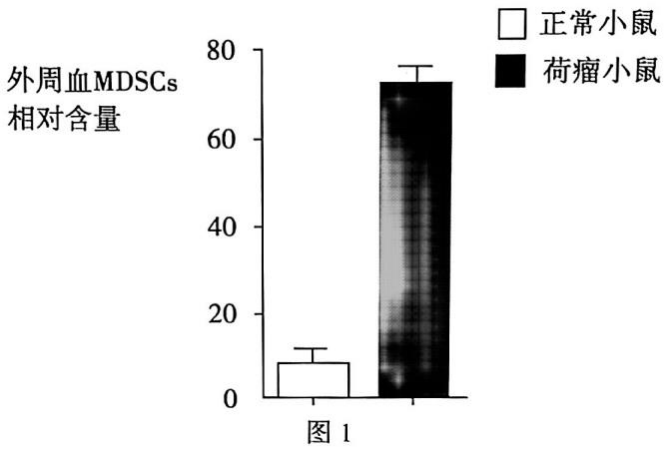


图 1

(3)已知未成熟的 T 细胞先在胸腺皮质内分化，随后进入胸腺髓质发育成熟。研究人员制作了两组小鼠的胸腺病理切片(如图 2)，据图可知荷瘤小鼠胸腺体积_____，且皮质与髓质比_____于正常小鼠，推测荷瘤小鼠体内_____(未成熟/成熟/未成熟和成熟)的 T 细胞数量减少。

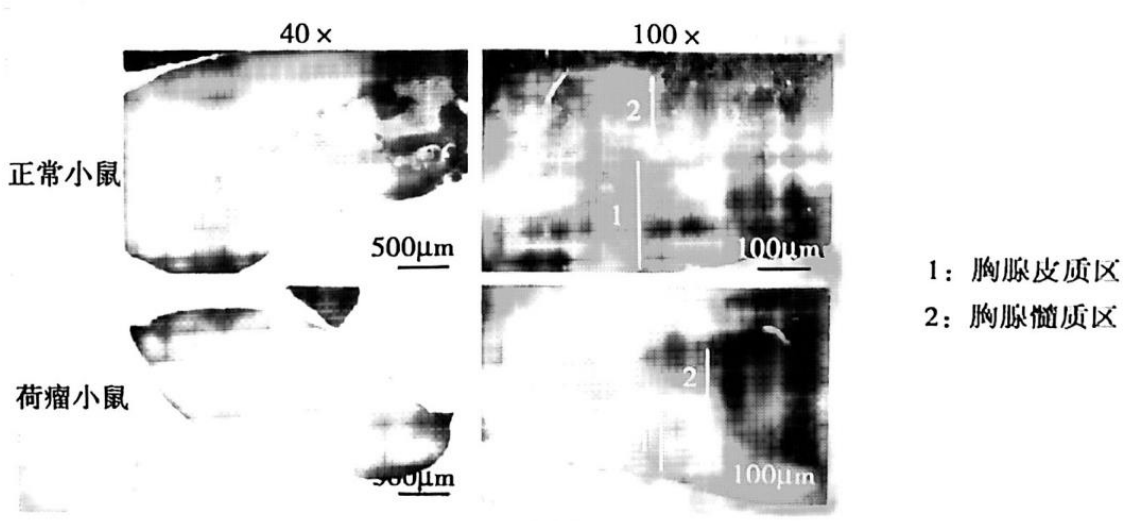


图 2

(4)为进一步探讨荷瘤小鼠和正常小鼠来源的 MDSCs 对 T 细胞增殖的影响，科研人员体外培养获得小鼠胸腺单细胞悬液，实验组加入磷酸盐缓冲液稀释的荷瘤小鼠的 MDSCs、对照组 1 加人等量的磷酸盐缓冲液，对照组 2 加入_____，72h 后收集并检测 T 细胞数量。实验结果为_____，说明荷瘤小鼠来源的 MDSCs 具有更强的免疫抑制能力。

(5)结合上述研究阐明肿瘤发生、MDSCs、免疫功能三者之间的关系。

19.(10 分)阅读以下材料，回答(1)~(4)题。

梯级式人工湿地-生态塘系统实现尾水深度处理

污水处理厂的尾水排放量大、污染物含量较高，直接排放至天然水体易引起富营养化，因此对污水厂尾水的深度处理引起了社会的广泛关注。梯级式人工湿地-生态塘系统利用坡地自上而下设置成“人工湿地-生态塘-

人工湿地-生态塘……”的多级阶梯状组合系统。该系统不仅延伸了尾水的处理流程，还利用高度差将上一级湿地的出水以跌水的方式进入下一级生态塘进行复氧，跌水联同生态塘沉水植物的综合作用使得下一级湿地进水溶氧量大大提高，解决了单级人工湿地溶氧量低的问题，进一步提升污染物的去除效率。

此系统的人工湿地主要由基质(砾石、沙土等)、大型挺水植物(芦苇、菖蒲等)和微生物(细菌和真菌类)构成。排放到人工湿地的尾水缓慢流经基质的表层，部分水体悬浮物被截留和去除；基质中生长的植物通过发达的根系从尾水中汲取氮磷，更为好氧微生物提供了附着点；微生物则通过分解作用降低尾水中有机污染物的含量。

经上一级人工湿地处理的尾水将会进入下一级的生态塘。生态塘中可种植粉绿狐尾藻、黑藻等沉水植物、水葫芦、菖蒲等挺水植物，水生植物尤其是沉水植物不但对水体中过量的氮磷有更高的去除率，还能抑制尾水中藻类的生长。生态塘中还可放养鱼、鸭、鹅等水生动物，鲢鱼和鳙鱼主要以浮游植物和浮游动物为食，鸭鹅喜食水生植物及鱼、虾等小动物。生态塘通过多条食物链形成纵横交错的食物网，建立良好的生态平衡系统，实现污染物的传递和转化，并且还具有一定的经济效益。

相比单级人工湿地，梯级式人工湿地-生态塘系统对污水处理厂的尾水进行多级深度处理，在氮、磷及有机污染物的去除方面均有明显的优势。

(1)人工湿地生态系统由该区域所有生物和_____共同组成，具有涵养水源、物种储存、调节气候等生态功能，体现了生物多样性的_____价值。

(2)结合文中信息说明梯级式人工湿地-生态塘系统相比单级人工湿地，在去除尾水中污染物的方面具有哪些优势?(至少写出两点)

(3)请书写一条食物链，并据此从能量流动的角度说明人工湿地-生态塘系统具有一定的经济效益。

(4)该组合系统中的人工湿地和生态塘除了具有生态保护、修复的功能，还兼具生态景观游憩休闲功能。要维护上述人工生态系统的相对稳定，从社会因素考虑应避免_____(举两例)等行为的发生。

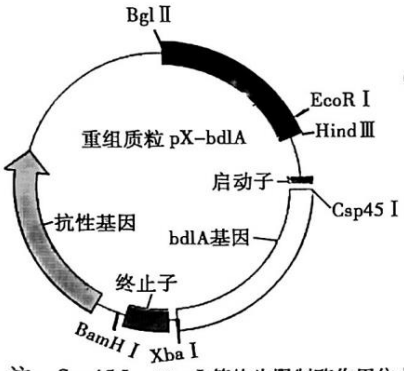
20.(12 分)自然界中某些细菌可通过代谢将原油转化为稳定无害的终产物，科学家为获得能有效修复原油污染土壤的工程菌展开相关研究。

(1)获得能降解原油的目标菌可从_____取样，样品经_____(无菌水/蒸馏水)稀释后涂布于以原油为唯一碳源的固体培养基上培养，分离纯化后获得目标菌 A。

(2)目标菌 A 成膜性差，不能有效控制原油向深层土壤渗透。研究人员将假单胞菌的 bdlA 基因(约 1300bp)导入目标菌 A 体内，尝试构建成膜性好的工程菌。

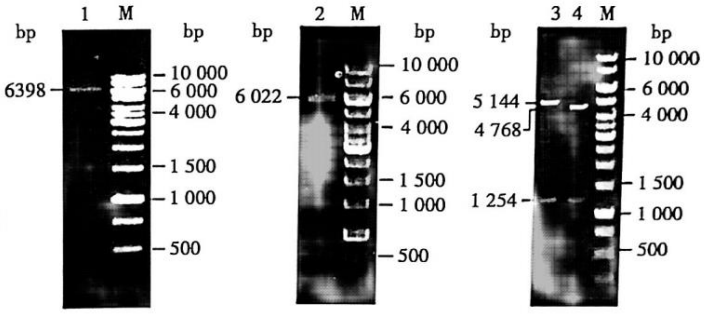
①假单胞菌遭受环境压力时，会分泌大量胞外复合物将自身包裹于其中形成细菌聚集膜样物(生物被膜)，体现了生物对环境的_____。

②图 1 为 bdlA 基因与 pX 系列质粒连接构建的重组质粒模式图，为初步检测构建是否成功，可选用限制酶_____对其切割，并对酶切产物及重组质粒进行凝胶电泳检测，结果如图 2。据图可初步判断重组质粒构建成功，依据是_____。



注：Csp45 Ⅰ、Xba Ⅰ等均为限制酶作用位点

图 1



1. 重组质粒p2-bdlA
3. p2-bdlA酶切产物
M. 对照基因
2. 重组质粒p5-bdlA
4. p5-bdlA酶切产物

图 2

(3)上述方法获得的两种工程菌命名为 KT2 和 KT5，在不同时间测定实验组中工程菌及对照组中_____的生物被膜总量相对值，结果如图 3 所示。该结果表明_____。

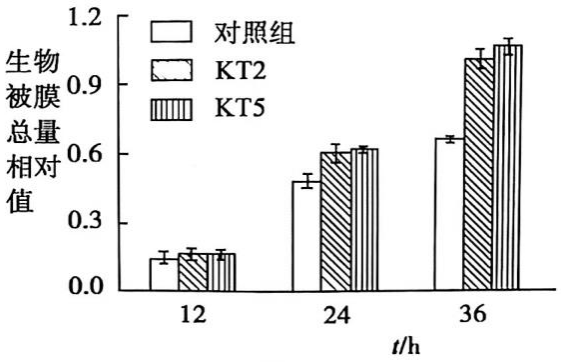


图 3

(4)若要将以上工程菌用于原油污染土壤的修复，举一例说明下一步还应进行哪些方面的研究?

21.（13 分）水稻因穗颈过短造成的“包穗”会影响授粉进而影响产量，为进一步解决该遗传缺陷，科研工作者进行了系列研究。

(1)对灿稻品种 Z 利用 γ 射线进行_____育种，从大量的子代群体中获得 E-1 和 E-2 两种长穗颈突变体。

(2)选取不同类型的籼稻进行杂交实验，结果见下表。

	亲本	F_1 表现型
组合一	Z×E-1	均与 Z 品种穗颈长度相似(短穗颈)
组合二	Z×E-2	
组合三	E-1×E-2	

①根据组合_____可判断 E-1 和 E-2 两种长穗颈突变体为隐性突变。

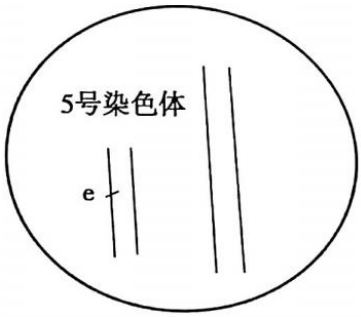
②初步判断 E-1 和 E-2 所携带的长穗颈突变基因 e1、e2 为非等位基因，理由是_____。

③el、e2 分别控制穗颈不同节间的伸长，将上表中的_____自交，后代中短穗颈、E-1 型长穗颈、E-2 型长穗颈的比例为 9：4：3，说明两突变基因的遗传遵循_____定律。

(3)已知粳稻的 5 号染色体上存在长穗颈突变基因 e，科研人员欲将该基因转育到籼稻 Z 中，用于对 e1、e2 基因的进一步定位。

①将粳稻和籼稻 Z 先杂交再_____，筛选获得 e 基因纯合的粳籼杂种植株。为排除上述杂种植株中粳稻的染色体，还需将其与_____多代杂交(回交)，由此获得 e 基因纯合的籼稻品系 IR。

②IR 与 E-2 杂交的 F_1 表现为短穗颈，与 E-1 杂交的 F_1 表现为长穗颈。请在下图中标注出 el 和 e2 基因，以说明 el、e2 与 e 的位置关系。



(4)若要利用 E-1、E-2 获得同时携带 e1、e2 两种突变基因且能稳定遗传的纯合品系，请结合(2)的相关信息尝试写出育种流程。

参考答案

1-5 DACBB　　6-10 CBDAC　　11-15 CBDDC

16.（11 分）

（1） 高温导致气孔关闭，使 CO_2 吸收量降低，光合速率下降；

或高温使光合作用相关酶活性降低；

或高温破坏了类囊体膜（生物膜）上相关蛋白的空间结构进而影响其功能

（2 分）

（2）1、2、3、4（1 分）　　增施中、高浓度 CO_2（2 分）

（3） ①C_3（1 分）　　[H](ATP 和[H])（1 分）

细胞质基质（1 分）　细胞呼吸（有氧呼吸）（1 分）

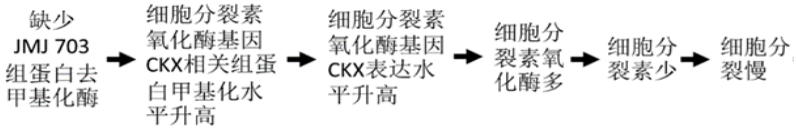
②过高浓度的 CO_2 抑制细胞呼吸，使老叶对蔗糖的利用率降低，未被利用的蔗糖合成为淀粉在老叶中积累，进而抑制了功能叶向老叶运输蔗糖，使光合产物更多的合成为淀粉在功能叶积累，导致功能叶光合速率明显降低。（2 分）

17.（12 分）

（1）染色质（体）（1 分）　减数分裂和受精作用（有性生殖/生殖）（2 分）

（2）①转录和翻译（2 分）　CKX 基因的 mRNA 量（1 分）

②升高（1 分）



（3）ACD（2 分）　　（3 分）

18.（12 分）

（1）抗原（1 分）　细胞（1 分）

（2）促进（1 分）

（3）减小（1 分）　低（或小）（1 分）　未成熟和成熟（1 分）

（4）等量磷酸缓冲液稀释的正常小鼠 MDSCs（2 分）

T 细胞数量表现为实验组＜对照组 2＜对照组 1（2 分）

（5）肿瘤发生促进 MDSCs 产生，并且使之具有更强的免疫抑制能力，使小鼠的免疫功能下降，进而促进肿瘤的发生发展。（可用图示表示，但应说明肿瘤发生对 MDSCs 的影响，MDSCs 对免疫功能的影响，免疫功能对肿瘤发生的影响）。（2 分）

19.（10 分）

（1）它们生活的无机环境（2 分）　间接（1 分）

（2）多级组合系统延伸了污水处理的流程，使污染物去除更彻底；

有效增加了湿地溶氧量，利于好氧微生物对污染物的降解；

增设了生态塘，通过水生植物和水生动物进一步实现污染物的传递和转化。（2 分）

（3）示例：浮游植物→鲢鱼（鳙鱼）→人

说明：浮游植物光合作用固定的太阳能沿食物链流入鲢、鳙体内，最后一级生态塘中的鲢、鳙均可被人们食用，即浮游植物的能量更多的流向对人类有益的部分。定期捕获鲢鳙,带来一定经济效益。（3 分，书写食物链 2 分，说明 1 分）

（4）排污、丢弃垃圾、垂钓、随意放生等合理即可（2 分）

20.（12 分）

（1）原油污染的土壤 （原油生产加工的场所）（1 分） 无菌水（1 分）

（2） ①适应（2 分）

② XbaI 和 Csp45I （2 分）

1、2 泳道的重组质粒经限制酶 XbaI 和 Csp45I切割后，在 3 和 4 泳道均出现 bdlA 基因。（2 分）

（3） 目标菌 A （1 分）

转入 bdlA 基因的两种工程菌在培养 24h 后成膜能力明显提高（2 分）

（4） 比较不同工程菌降解原油的效率；
研究工程菌环境释放的安全性问题，如工程菌释放对土壤微生物群落的影响；

研究工程菌释放到野外环境后的定殖和种群建立情况；

对比工程菌在野外环境和实验室环境中成膜能力的差异性等合理即可。（1 分）

21.（13 分）

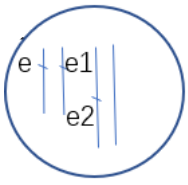
（1） 诱变（1 分）

（2） ①一、二（或三或一、二、三） （2 分）

②杂交组合三的后代表现为原品种短穗颈的性状。（若两突变基因为等位基因，则 E-1，E-2 杂交后代应表现长穗颈性状，与杂交组合三的结果不符。） （2 分）

③杂交组合三的 F_1（1 分） 基因的自由组合 （1 分）

（3）①自交（1 分） 籼稻 Z（1 分）

②

（2 分）

（4）

P: E-1×E-2

F_1: 短穗颈水稻

↓ 自交 1

F_2: 从中选 E-1 型个体，进行基因检测,筛选含有 e1、e2 两种突变基因的纯合子

P: E-1×E-2

↓

F_1: 短穗颈水稻

↓ 自交 1

F_2: 选取 E-1 型个体×E-2

↓

F_3: 选取 E-2 型个体

↓ 自交 1

F_4: 选取 E-1 型个体即为所需

（2 分）