绝密★启用前

2025届高三第二学期4月质量检测

生　物　学

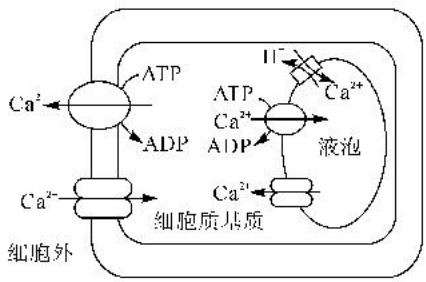
全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

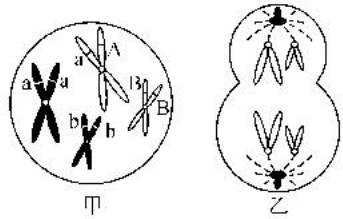
1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共15小题，每小题3分，共45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。

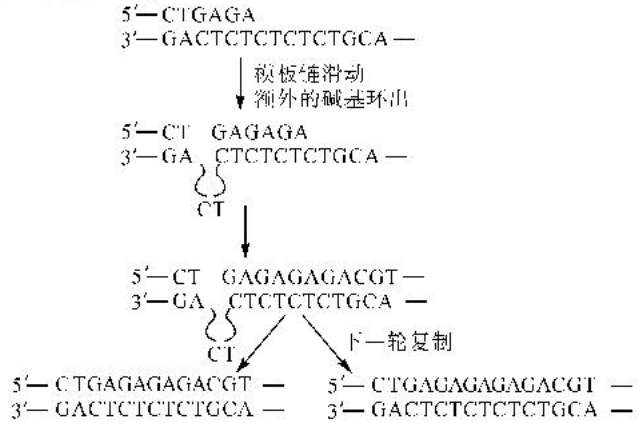
1. 尿素是有机态氮肥，不能直接被植物根系吸收。在尿素分解细菌产生的脲酶作用下，尿素被水解成碳酸铵或碳酸氢铵，进而可被农作物吸收利用。下列叙述正确的是
   A. 尿素分解细菌和农作物的遗传物质经彻底水解后均可得到8种产物
   B. 脲酶经尿素分解细菌的内质网和高尔基体加工、运输后才能分泌到细胞外
   C. 碳酸铵或碳酸氢铵被农作物吸收后进入细胞可参与核酸和蛋白质的合成
   D. 水和无机盐在细胞中含量都很少，但都对植物体的生命活动有重要作用
2. Ca^{2+}是一种重要的信号物质，在动植物细胞中均发挥着重要作用。如图为植物细胞中Ca^{2+}运输的示意图。下列叙述错误的是
   A. 动物血液中Ca^{2+}含量过低会引起抽搐症状
   B. Ca^{2+}进入植物细胞的过程中转运蛋白不与Ca^{2+}结合
   C. 若液泡中Ca^{2+}浓度升高，则细胞液的吸水能力可能会增强
   D. 液泡膜上H^+-Ca^{2+}反向转运过程需要ATP直接供能



3. 细胞焦亡又称细胞炎性坏死，表现为细胞不断胀大直至细胞膜破裂，导致细胞内容物释放进而激活强烈的炎症反应。细胞焦亡是机体重要的天然免疫反应，在抗击感染中发挥重要作用。下列叙述错误的是
   A. 细胞焦亡的发生及调控机制与细胞凋亡、坏死等其他细胞死亡方式相同
   B. 细胞焦亡过程中伴随细胞膜的破裂，染色质、DNA等也会发生相应变化
   C. 推测细胞内容物释放至细胞外后会被正常细胞感应为损伤信号
   D. 推测细胞焦亡通常在病原体感染时发生，通过消除受损细胞从而消除病原体
4. 如图甲、乙为某动物（基因型为AaBb）某器官中处于不同分裂时期的细胞示意图。下列叙述正确的是
   A. 该动物为雌性，有丝分裂后期和减数分裂Ⅰ后期的细胞中都有4个染色体组
   B. 甲细胞中有2个四分体，由于染色体互换使姐妹染色单体上出现A、a基因
   C. 若某药物可影响纺锤体的形成，则用该药物处理甲细胞后着丝粒将不分裂
   D. 乙细胞处于减数分裂Ⅱ后期，分裂后得到的2个子细胞基因型可能不同



5. DNA 复制时由于其中一条链发生滑动，导致部分碱基被挤出成环从而引起基因突变，过程如图所示。下列叙述错误的是

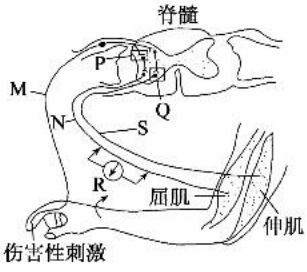


A. DNA 复制时需解旋酶和 DNA 聚合酶，子链的延伸方向为 5′端→3′端
B. 上述基因突变的类型为碱基对缺失，最终 DNA 中嘌呤和嘧啶比例不变
C. 若图示突变 DNA 分子连续复制 n 次，则子代 DNA 中突变的占 $(1/2)^n$
D. 图示基因突变后碱基序列发生改变，控制合成的蛋白质活性可能降低

6. 鸟类学家艾伦发现，气温高的地区恒温动物体表面积有增大趋势，且生活在寒冷地区的恒温动物，其身体的突出部位（或器官）比生活在温暖地区的动物短，可减少散热面积，而热带则相反，这种现象被称为艾伦法则。下列叙述错误的是

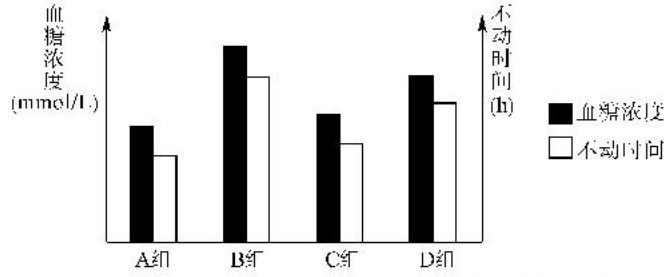
A. 恒温动物机体的产热量和散热量能够保持动态平衡，使体温维持相对稳定
B. 长期生活在寒冷环境中的动物身体突出部位较短，是长期自然选择的结果
C. 在不同区域，同种动物体型及突出部位的差异是生物与环境协同进化的结果
D. 根据艾伦法则，北极狐的外耳大于温带赤狐，温带赤狐的外耳又大于非洲大耳狐

7. 屈肘反射是一种简单的反射活动，当手部或其他肢体部位受到伤害性刺激时，会引起相应的肌肉收缩，使肢体迅速弯曲，以避免进一步被伤害。下图为人手指接触到伤害性刺激时的相关反射弧，其中伤害性刺激产生的兴奋传递到 P 处和 Q 处时，释放的神经递质对突触后膜的影响不同。下列叙述错误的是



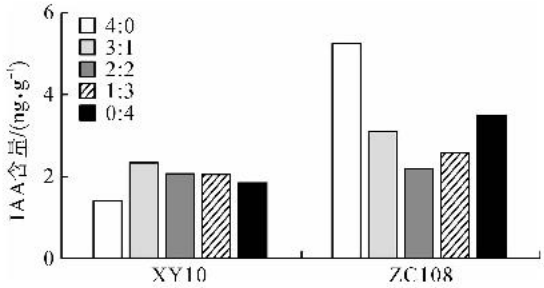
A. 图中刺激发生时反射弧为：皮肤痛觉感受器→M→脊髓中的神经元→S→伸肌
B. 当兴奋到达 P 处时，该结构发生的信号转变为电信号→化学信号→电信号
C. 当兴奋通过灵敏电流计 R 时，灵敏电流计的指针将发生 2 次偏转，方向相反
D. P 处神经递质对突触后膜起兴奋作用，Q 处神经递质对突触后膜起抑制作用

8. 药物治疗是糖尿病并发抑郁症的主要治疗方法之一，盐酸二甲双胍是目前常用的药物。研究人员欲研究药物 X 的作用，将生理状态一致的大鼠均分为对照组（A）、模型组（B）、药物 X 组（C）、盐酸二甲双胍组（D），末次给药 24 h 后检测相关指标，结果如图所示（大鼠不动时间越长，表示抑郁症状越严重）。下列叙述正确的是



A. 实验中除 A、B 组外，其他两组需通过一定方法获得糖尿病并发抑郁症模型鼠
B. 实验中 A、B 组每日灌胃生理盐水，C 组每日灌胃等量生理盐水配制的药物 X
C. 由实验结果推测药物 X 具有降血糖和抗抑郁的作用，但效果比盐酸二甲双胍弱
D. D 组血糖浓度低于 B 组，表明盐酸二甲双胍可促进胰岛素分泌，从而降低血糖浓度

9. 某科研小组欲探究不同铵硝配比处理对茶苗根系生长素含量的影响，采用营养液水培试验分析 5 种铵硝配比（NH_4^+ ：NO_3^- ＝4 ：0、3 ：1、2 ：2、1 ：3、0 ：4）条件下茶树扦插苗“信阳 10 号”（XY10）和“中茶 108”（ZC108）根系中游离 IAA 含量的变化，得到如图所示的结果。下列叙述正确的是



A. 由色氨酸合成的 IAA 能作为营养物质，也能作为信号分子调节茶树代谢
B. 5 种铵硝配比条件下，两种茶树均在铵硝配比 3 ：1 时根系中 IAA 含量最高
C. 由实验可知，随铵硝配比下降，IAA 对 XY10 生长的作用表现为先促进后抑制
D. 推测只加入 NH_4^+ 时，ZC108 中的生长素浓度有可能不利于主根细胞的伸长生长

10. 某实验小组欲研究某农林区昆虫的多样性，在 1～6 月利用杀虫灯进行定点调查，结果如下表所示。下列叙述正确的是

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
个体总数/只	75	96	194	302	173	161
物种丰富度/种	10	8	13	25	30	28

A. 该农林区繁殖力极强的某昆虫的种群数量增长会受密度制约因素的影响
B. 结果表明，昆虫数量变化与环境条件有关，与出生率、死亡率的变动无关
C. 调查结果表明，该农林区昆虫个体总数随物种丰富度的增加而逐渐增加
D. 该农林区昆虫个体总数在 4 月最多，说明种群数量在该时期已达到 K 值

11. 某实验小组为了解农田、恢复地和自然湿地三种生态系统的差异，选择合适的时间对面积相近的三种样地进行了调查，结果如下表所示。下列叙述错误的是

调查指标	农田	恢复地	自然湿地
植物种类（种）	8	19	25
植物盖度（%）	80	83	85
土壤碳含量（g/kg）	11.15	13.74	15.32

注：盖度即植物地上部分的垂直投影面积占样地面积的百分比。

A. 调查植物的种群密度时，通常采用样方法
B. 导致农田和自然湿地群落类型不同的原因包括地形、人为因素等
C. 自然湿地的植物种类、植物盖度和土壤碳含量都相对较高
D. 恢复地上发生的演替为次生演替，该地营养结构不会发生变化

12. 罗庄区南涑河流域生态治理工程中，当地政府经过精心设计、科学实施，合理化经营该流域人工鱼塘，周边水鸟嬉戏，不仅利用人工湿地净化污染，还结合自然生态系统的规律，加快了社会和经济发展。下列叙述错误的是

A. 流经罗庄区南涑河生态系统的总能量大于该生态系统中植物固定的太阳能
B. 为研究南涑河流域水鸟的生态位，通常要研究它的栖息地、食物和天敌等
C. 利用南涑河流域人工湿地净化污染河水主要体现了生物多样性的直接价值
D. 将自然生态系统与社会、经济发展相结合主要遵循了生态工程的整体原理

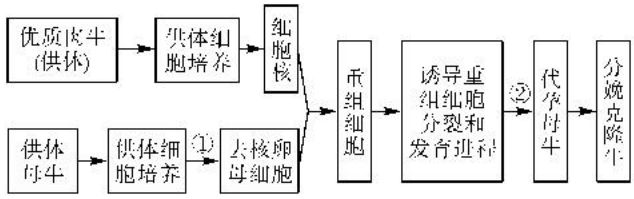
13. 为高效降解农业秸秆废弃物，研究人员利用从土壤中筛选获得的 3 株纤维素分解菌在 37 ℃条件下进行玉米秸秆降解实验，结果如下表所示。下列叙述正确的是

菌株	秸秆总重（g）	秸秆残重（g）	秸秆失重（%）	纤维素降解率（%）
A	2.00	1.51	24.50	16.14
B	2.00	1.53	23.50	14.92
C	2.00	1.42	29.00	23.32

A. 筛选纤维素分解菌需用选择培养基，制备培养基时应先灭菌后定容再倒平板
B. 菌株 C 降解能力最强，因其秸秆残重最低，秸秆失重率最大，纤维素降解率最高
C. 利用稀释涂布平板法对菌株 A 进行分离计数时，测得的菌落数目较实际值高
D. 利用平板划线法对菌株 B 进行分离操作时，灼烧接种环后应迅速蘸取菌液接种

14. 自养微藻绿色巴夫藻能够产生不饱和脂肪酸 EPA 和 DHA，兼养（既能自养又能异养）微藻四鞭藻只能产生 EPA。科研人员利用 PEG 诱导两种微藻的原生质体融合，经过筛选获得了融合藻株。下列叙述错误的是
A. 制备原生质体前需利用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁
B. 原生质体融合具有随机性，只考虑两两融合最多有 4 种细胞
C. PEG 融合法可用于诱导植物原生质体融合和动物细胞融合
D. 原生质体融合技术有助于打破生殖隔离、实现远缘杂交育种

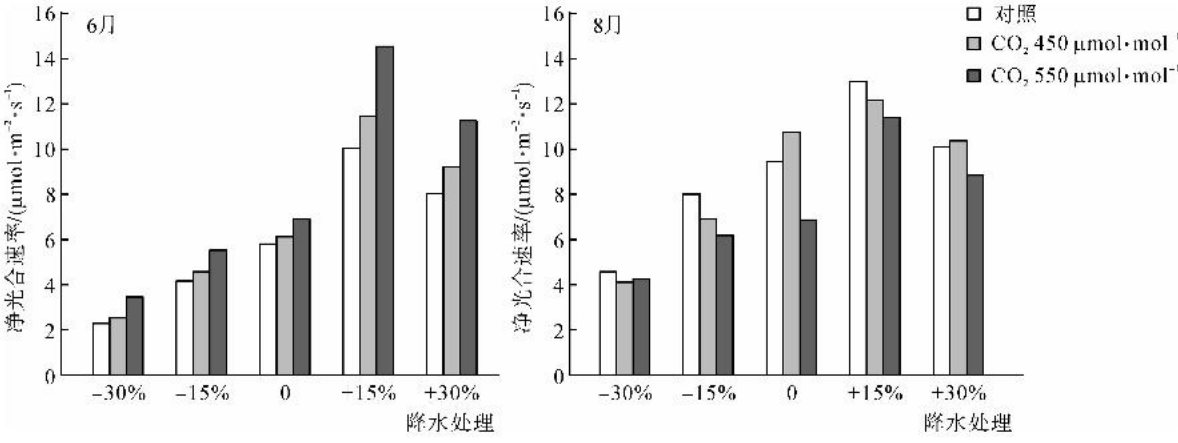
15. 某科研小组欲通过克隆技术实现优质肉牛的快速繁殖，如图为利用体细胞核移植技术克隆优质肉牛的实验流程。下列叙述错误的是



A. 获得克隆动物属于无性生殖，原理是已分化动物体细胞的细胞核具有全能性
B. 供体细胞培养需在无菌无毒环境中进行，且需添加 5% CO_2 维持培养液的 pH
C. ①为显微操作去核，②为胚胎移植，移植前代孕母牛需进行同期发情处理
D. 克隆牛的遗传物质一半来自优质肉牛，一半来自供体母牛，具有二者优良性状

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16.（11 分）降水和 CO_2 浓度变化会影响陆地植物的生长。某实验小组以短花针茅为实验材料，设置了 3 个 CO_2 浓度水平：对照（CK）、450 μmol·mol^{-1} 和 550 μmol·mol^{-1}，5 个降水梯度：降水减少 30%（−30%）、减少 15%（−15%）、对照（0）、增加 15%（+15%）和增加 30%（+30%），并进行了相关实验，结果如图所示。回答下列问题：



（1）CO_2 是植物光合作用的重要原料，固定 CO_2 的物质是_____；H_2O 也是植物光合作用的重要原料，H_2O 的光解发生在_____（填具体部位）。

（2）实验结果表明，6 月份时在相同降水条件下，随着 CO_2 浓度升高，短花针茅叶片的净光合速率_____，而在相同 CO_2 浓度下，短花针茅叶片净光合速率随降水增加的变化趋势是_____。

（3）根据 8 月份结果可知，相同 CO_2 浓度下，与+15%组相比，+30%水分胁迫产生的影响是_____，分析其可能原因是_____。

（4）8 月份结果显示，−15%降水处理时 CO_2 浓度升高将抑制短花针茅叶片的光合作用，而−30%降水处理条件下 CO_2 浓度 550 μmol·mol^{-1} 时的净光合速率大于 450 μmol·mol^{-1} 时的，由此说明_____。有研究表明，高 CO_2 浓度下，降水增加较降水减少下的气孔导度降低程度减弱，据此分析 8 月份−15%降水处理时 CO_2 浓度升高会抑制短花针茅叶片净光合速率的可能原因是_____。

17.(11 分)当归是传统中药材之一,其中的当归多糖(ASP)具有抗肿瘤、改善贫血和免疫调节等作用。研究人员利用巨噬细胞 RAW264.7 研究了 ASP 作为潜在疫苗佐剂对 RAW264.7 细胞免疫激活作用及其释放细胞因子的影响。回答下列问题:

(1)巨噬细胞是抗原呈递细胞的一种,分布于_____中,具有_____功能,其来源于_____。抗原呈递细胞被激活后可诱导淋巴细胞等释放肿瘤坏死因子 α(TNF-α)、白细胞介素(IL-6)等细胞因子,细胞因子与抗体、溶菌酶等均属于免疫系统组成中的_____。

(2)将 ASP 和脂多糖(LPS)分别溶解于磷酸缓冲盐溶液中进行实验,ASP 诱导相关细胞产生细胞因子的情况如图 1,其中 Con 表示对照组,LPS 可促进细胞因子的分泌。

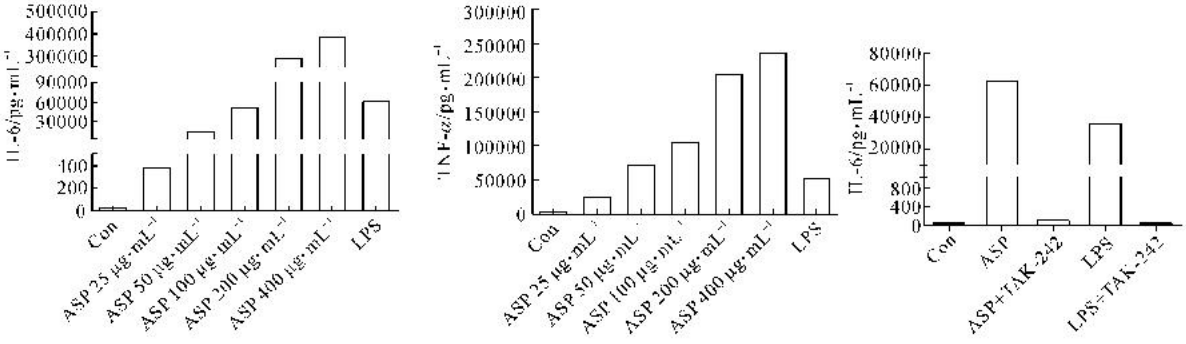


图 1　　图 2

实验中,Con 组的处理为_____。由实验结果可知,不同浓度的 ASP 对 RAW264.7细胞分泌 IL-6、TNF-α 有显著的_____作用,且呈现出良好的浓度依赖性,作出该判断的依据是_____。

(3)为了进一步分析 ASP 是否通过 TLR4 信号通路激活 RAW264.7 细胞,研究人员采用 TLR4 特异性抑制剂 TAK-242 预处理 RAW264.7 细胞后再进行实验,结果如图 2 所示。实验结果表明,在 TAK-242 存在的情况下,ASP 诱导 RAW264.7 细胞产生 IL-6 的作用受到_____,由此说明_____。

18.(11 分)斑点钝口螈(蝾螈类两栖动物)和绿藻 A 之间存在互利共生关系。斑点钝口螈的受精卵外有果冻状的卵胶膜,对早期胚胎发育起保护作用,但该结构阻碍了 O_2 的进入,所需 O_2 主要来自绿藻 A 的光合作用。回答下列问题:

(1)斑点钝口螈和绿藻 A 之间存在互利共生关系,互利共生是指_____。

(2)棕纤钝口螈和绿藻 B 之间也存在类似关系。为探究这种互利共生关系是否具有专一性,研究人员进行了相关实验,操作及结果如下表。

组别	胚胎来源	实验操作	实验起始时的胚胎数量/个	实验结束时存活胚胎数量/个	实验结束时细胞内液中有绿藻的存活胚胎数量/个
1	斑点钝口螈	注入绿藻 A	111	39	2
2		注入绿藻 B	158	117	15
3	棕纤钝口螈	注入绿藻 A	48	35	0
4		注入绿藻 B	48	22	0

据表分析,绿藻 A_____(填"能"或"不能")在棕纤钝口螈的细胞内液中生活,判断依据是_____。由表可知,本实验中绿藻 B 与两种钝口螈的互利共生关系_____(填"具有"或"不具有")专一性,理由是_____。

(3)研究发现，斑点钝口螈的免疫系统是在胚胎发育过程中逐步建立并成型的，其组织液中除绿藻 A 外，还有不同种类的细菌生活。现欲研究斑点钝口螈胚胎发育过程中细菌种类的变化规律，请写出实验思路并预期结果。

原理方法：不同种类细菌核糖体的结构和成分不完全相同，16S rRNA 基因扩增子测序法可通过测定样品中细菌核糖体相关基因序列的种类来确定细菌的种类。

实验思路：_____；

预期结果：_____。

(4)斑点钝口螈和绿藻 A 之间的互利共生关系，是光合藻类进入脊椎动物细胞并稳定生存的实例。你认为该发现可应用到哪些研究中？_____(答出两点)。

19.(11 分)某二倍体动物(XY 型)的灰身和白身受两对等位基因 A、a 和 B、b 控制，已知基因 A、a 位于常染色体上。现利用甲、乙两白身纯合品种进行两组杂交实验，结果如下表所示。回答下列问题：

	亲本杂交情况	F_1	F_2
实验 1	甲(父本)×乙(母本)	均为灰身	灰身雌：白身雌：灰身雄：白身雄＝6：2：3：5
实验 2	甲(母本)×乙(父本)		灰身雌：白身雌：灰身雄：白身雄＝3：5：6：2

(1)B、b 基因位于_____(填具体染色体上位置)，判断依据是_____。

(2)实验 1 中甲和乙的基因型分别是_____，实验 2 的 F_1 中雌性个体减数分裂产生含显性基因配子的概率是_____。

(3)实验 2 的 F_2 中 B 的基因频率为_____，F_2 中灰身个体相互交配，子代灰身：白身的比例为_____。

(4)人工诱导雌核发育是指采用一定方法，使精子的遗传物质失活，从而不参与受精，但能激活卵子，使卵子仅依靠雌核发育成胚胎的技术。利用该技术让雌性的卵原细胞完成减数分裂，待细胞分裂到减数分裂Ⅱ时进行冷冻处理，之后细胞发育为成体二倍体，此过程中冷冻处理的目的是_____，成体二倍体的性别为_____。

20.(11 分)大肠杆菌“蓝白斑筛选实验”的原理为：β-半乳糖苷酶(*LacZ* 基因的表达产物)可将无色的 X-Gal 分解为蓝色物质，使菌落呈现蓝色；若有外源 DNA 片段插入载体中，则产生白色菌落，质粒载体如图 1 所示。回答下列问题：

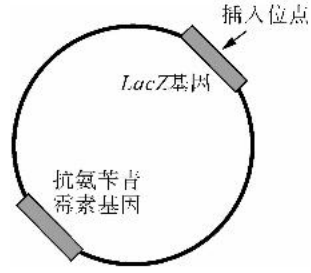


图 1

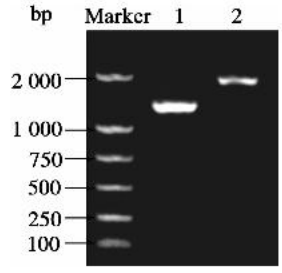


图 2

(1)用于构建重组质粒的载体上含抗氨苄青霉素基因，其可作为_____，作用是_____。

(2)将外源 DNA 与质粒连接构建基因表达载体时，还需使用的工具有_____。将构建好的基因表达载体转入大肠杆菌前，需在低温、低浓度的 $CaCl_2$ 溶液中处理大肠杆菌，这样做的目的是_____。在上述转化过程中，实际转化效率介于 50%～85.7%之间，推测其原因可能与_____(答出一点)有关。

(3)进行“蓝白斑筛选实验”时，将转化后的大肠杆菌采用_____法接种到添加了_____的固体培养基中培养获得单菌落。理论上培养基上生长的菌落都应呈现白色，但实际结果是仍有少量蓝色菌落存在，推测其原因可能是_____。

(4)为判断上述推测是否正确，依据 *LacZ* 基因两端的序列设计引物，利用 PCR 技术进行特异性扩增，完成后常用_____法来鉴定 PCR 产物。图 2 为扩增产物的鉴定结果(*LacZ* 基因长度为 1 482 bp)，若推测正确，则图中_____(填“1”或“2”)表示目标菌落。

2025 届高三第二学期 4 月质量检测·生物学

参考答案及评分细则

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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。

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

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16.【答案及评分细则】(11 分)

(1)C_5(或五碳化合物，1 分)

(叶绿体)类囊体薄膜(1 分)

(2)(逐渐)增大(1 分，意思对即可得分)

先增大后降低(1 分，意思对即可得分)

(3)降低短花针茅叶片的净光合速率(1 分，意思对叙述合理即可得分)

降水过多会导致涝害，从而影响短花针茅根系的生理功能；减少叶绿素的合成；降低酶的活性；影响 CO_2 的吸收等(2 分，答出一点，答出“水分多”或“导致涝害”或影响光合速率的因子方面，意思对叙述合理均可得 2 分)

(4)高 CO_2 可以减缓降水减少对短花针茅造成的胁迫效应(2 分，意思对叙述合理即可得 2 分)

随着 CO_2 浓度升高，短花针茅叶片气孔导度总体呈降低趋势，使胞间 CO_2 减少，净光合速率降低(2 分，意思对叙述合理即可得 2 分)

17.【答案及评分细则】(11 分)

(1)(机体的)各种组织(1 分)

吞噬消化、抗原处理和呈递(1 分，答出一点，意思对即可得分)

(骨髓)造血干细胞(1 分)

免疫活性物质(1 分)

(2)(只加入)(等量的)磷酸缓冲盐溶液(1 分，意思对即可得分)

促进(1 分，意思对即可得分)

随着 ASP 浓度的增加，RAW264.7 细胞分泌这两种细胞因子的量逐渐增多(2 分，意思对叙述合理即可得 2 分)

(3)(明显)抑制(1 分，意思对即可得分)

ASP 对 RAW264.7 细胞的激活可能是通过 TLR4 信号通路起作用的(2 分，意思对叙述合理即可得 2 分)

18.【答案及评分细则】(11 分)

(1)两种生物长期共同生活在一起，相互依存，彼此有利(1 分，意思对即可得分)

(2)不能(1 分)

第 3 组实验结束时棕纤钝口螺细胞内液中有绿藻 A 的存活胚胎数量为 0(1 分，意思对叙述合理即可得分)

不具有(1 分)

第 2 组实验结束时斑点钝口螈存活胚胎数量和第 4 组实验结束时棕纤钝口螈存活胚胎数量均大于 0(1 分,意思对叙述合理即可得分)

(3)实验思路:将斑点钝口螈胚胎发育过程划分为不同阶段(1 分),通过 16S rRNA 基因扩增子测序法测定各阶段胚胎组织液中细菌核糖体相关基因序列的种类,分析变化规律(1 分)(共 2 分,意思对叙述合理即可得分)

预期结果:随着斑点钝口螈胚胎发育的进行,组织液中的细菌种类逐渐减少(2 分,意思对叙述合理即可得分)

(4)建立人工共生系统;在动物育种领域开发减少饲料依赖的新品种;在医疗领域研究应对缺氧坏死等症状的新疗法;在航天领域助力太空旅行等(2 分,答出两点,每点 1 分,其他答案叙述合理即可得分)

19.【答案及评分细则】(11 分)

(1)X 与 Y 染色体同源区段(1 分,意思对叙述合理即可得分,只答"性染色体"不得分)

实验 1 和实验 2 的 F_2 中灰身与白身在雌雄个体中比例不同,说明灰身、白身性状与性别相关联,又因亲本正反交结果相同,可判断 B、b 位于 X 与 Y 染色体的同源区段上(1 分,意思对叙述合理即可得分)

(2)AAX^bY^b、aaX^BX^B(2 分,答对一个得 1 分,顺序错不得分)

3/4(1 分)

(3)1/2(1 分)

灰身∶白身=7∶2(2 分)

(4)抑制细胞中纺锤体的形成(1 分),最终导致细胞染色体数目加倍(1 分)(共 2 分,意思对叙述合理即可得分)

雌性(1 分)

20.【答案及评分细则】(11 分)

(1)标记基因(1 分)

筛选含目的基因的受体细胞(1 分,意思对叙述合理即可得分)

(2)限制酶(限制性内切核酸酶)和 DNA 连接酶(2 分,答出一点得 1 分)

便于吸收外源 DNA(1 分,意思对叙述合理即可得分)

插入基因和质粒的浓度、限制酶和 DNA 连接酶的活性、反应时间、受体菌的状态等(1 分,任答一点,合理即可得分)

(3)稀释涂布平板(或平板划线,1 分)

氨苄青霉素(1 分)

质粒发生自连(1 分,意思对叙述合理即可得分)

(4)琼脂糖凝胶电泳(1 分)

1(1 分)