

姓名：_____ 座号：_____

秘密★启用前

2020 年天津市学业水平等级考适应性测试

生物学

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 100 分，考试用时 60 分钟。第 I 卷 1 至 5 页，第 II 卷 6 至 10 页。

答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第 I 卷

注意事项:

1. 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
2. 本卷共 12 题，每题 4 分，共 48 分。在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 在下列细胞中，有氧呼吸的场所所有别于其他细胞的是

- A. 醋酸菌细胞
- B. 酵母菌细胞
- C. 叶肉细胞
- D. 肝脏细胞

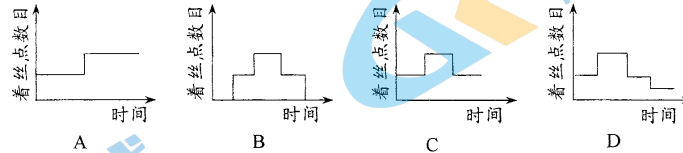
2. 纤维素分子水解成葡萄糖需三类酶协同催化。下表信息体现出酶的催化特性是

种 类	作用部位	作用化学键
葡聚糖内切酶	纤维素分子内部	β -1,4 糖苷键
葡聚糖外切酶	纤维素分子非还原端	β -1,4 糖苷键
β -葡萄糖苷酶	纤维素二糖	β -1,4 糖苷键

- A. 专一性
- B. 高效性
- C. 多样性
- D. 作用条件温和

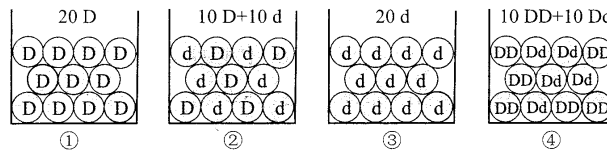
3. 一个蜜蜂蜂群含有蜂王、工蜂和雄蜂等不同个体。下列叙述正确的是
- A. 蜂群中的所有蜜蜂是一个群落 B. 蜂群中的所有工蜂是一个种群
- C. 蜂群中的工蜂与蜂王为寄生关系 D. 工蜂觅食过程通过舞蹈传递行为信息

4. 下图能正确表示某真核细胞在一次细胞分裂过程中单个细胞着丝点数目变化的是



5. 生物膜的结构与功能存在密切的联系。下列有关叙述正确的是

- A. 叶绿体的类囊体膜上存在催化 ATP 水解的酶
- B. 溶酶体膜破裂后释放的水解酶活性会发生改变
- C. 核膜上的核孔对物质进出细胞核没有选择性
- D. 线粒体外膜上与呼吸作用有关的酶催化水的合成
6. 为进行遗传规律的模拟实验，用四个圆桶分别代表四个亲本的生殖器官，每桶内有 20 个乒乓球（如下图所示），每个球代表一个配子，D 和 d 表示一对等位基因。某同学分别从两个桶内各抓取一球，记录字母组合形成子代个体的基因型，多次重复，统计结果。下列叙述错误的是



- A. 若子代为二倍体，有两种基因型的显性性状，则小球取自①和②
- B. 若子代表现型中出现了显性性状和隐性性状，则小球取自②和③
- C. 若每次分别从④和②桶各抓取一球，可统计出的子代基因型最多 3 种
- D. 若每次分别从④和③桶各抓取一球，可统计出子代有 2 种表现型

7. 甲、乙两个 DNA 分子的蛋白质编码序列的碱基对数量相同，其转录模板链中的碱基 (A+T) / (G+C) 值如下表。下列叙述错误的是

DNA 分子的蛋白质编码序列	甲	乙
转录模板链中 (A+T) / (G+C)	0.8	1.25

- A. 甲比乙的结构稳定性更高
 B. 甲、乙中 (A+C) / (G+T) 的值相同
 C. 甲转录形成的 mRNA 中 (A+U) / (G+C) = 0.8
 D. 乙的非模板链中 (A+T) / (G+C) = 0.8
8. 有机磷农药分子不能单独引起免疫反应。在制备检测有机磷农药分子的单克隆抗体时，要先将有机磷农药分子经特定处理后，再将其多次注入小鼠，经测定相关指标合格后，才从脾脏中提取相应细胞与肿瘤细胞进行融合。下列叙述正确的是
- A. 有机磷农药分子经特定处理的目的是制备供免疫细胞识别的抗原
 B. 经特定处理的有机磷农药分子多次注入小鼠是为了促进记忆 T 细胞产生
 C. 处理后的有机磷农药分子注入小鼠的次数由血液中有有机磷农药分子的浓度决定
 D. 从脾脏中提取的 B 淋巴细胞与肿瘤细胞两两融合形成 3 种能增殖的杂交瘤细胞
9. 利用 IAA、生长素类似物 NAA、细胞分裂素类似物 TDZ 和 6-BA 进行组培，以建立珍稀濒危植物香果树再生体系。下表为诱导率最优的激素浓度。下列叙述错误的是

激素及诱导率 处理	TDZ (mg/L)	NAA (mg/L)	IAA (mg/L)	6-BA (mg/L)	诱导率 (%)
用叶柄诱导愈伤组织	0.5	0.2	/	/	98
用叶片诱导愈伤组织	1.0	0.1	/	/	95
用叶柄愈伤组织诱导幼芽	/	/	0.2	1.0	87
诱导幼芽生根	/	/	0.5	/	87

- A. 叶柄诱导愈伤组织实验的诱导率是指产生愈伤组织的叶柄数与实验的总叶柄数之比
 B. 诱导叶片脱分化应选择的激素组合是 TDZ 1.0 mg/L + NAA 0.1 mg/L
 C. 诱导幼芽生根实验表明幼芽生根过程中只有 IAA 发挥作用
 D. 探究诱导天然香果树幼芽生根时，设计 IAA 的浓度梯度可为 0、0.3、0.5、0.7 mg/L

阅读材料，回答第 10~12 题：

为了选育有色、高产（多倍体）洋葱新品种，育种者采用了杂交育种和多倍体育种等方法。其中，在目标性状的鉴定过程中，采用了如下手段：

10. 直接鉴定洋葱鳞片叶表皮细胞颜色的种类（红、黄或白）及相对深浅，采用显微镜观察表皮细胞法。制作鳞片叶表皮的临时装片，并分别进行下列操作：

组别	选材	操作方法
①	外表皮	不用蔗糖溶液处理
②	外表皮	在盖玻片一侧滴 0.3 g/ml 蔗糖溶液，用滤纸在另一侧吸取液体，重复 2~3 次
③	外表皮	在盖玻片一侧滴 0.5 g/ml 蔗糖溶液，用滤纸在另一侧吸取液体，重复 2~3 次
④	内表皮	在盖玻片一侧滴 0.5 g/ml 蔗糖溶液，用滤纸在另一侧吸取液体，重复 2~3 次

然后，及时显微观察四组装片细胞的中央液泡颜色和深浅。下列对观察效果优劣的叙述错误的是

- A. ①优于④ B. ②优于①
 C. ②优于③ D. ③优于④
11. 为了在杂交后代中选育有色洋葱，在种子萌发阶段，用分光光度法测定其幼苗叶片叶绿素的绝对含量进行间接甄别，尽早淘汰杂交后代中的白皮洋葱植株，结果如下表。下列叙述正确的是

洋葱品种 \ 幼苗叶片	黑暗下叶绿素含量 (mg/L)	光照下叶绿素含量 (mg/L)
红皮	4.6	16.9
黄皮	4.2	15.5
白皮	3.3	2.7

- A. 光照下白皮洋葱的叶绿素含量最低，其细胞光反应强度一定低于红皮洋葱
 B. 比较光照条件下叶片叶绿素含量的差异，更有利于筛选出有色洋葱种苗
 C. 与无性繁殖相比，杂交育种得到的子代洋葱叶绿素含量更稳定
 D. 若用纸层析法替代分光光度法，可比较四条色素带中扩散最快的两个条带的宽窄进行甄别

12. 用秋水仙素处理有色洋葱幼苗茎尖，收获种子。对种子萌发的幼苗进行形态鉴定，并进一步进行染色体数目的显微观察，结果见下表。下列叙述错误的是

茎尖的秋水仙素处理浓度 (%)	时间 (天)	形态鉴定 变异植株株数	倍性变异株数 所占比例 (%)
0.01	2	18	67
0.01	4	38	84
0.01	6	27	81
0.03	2	11	82
0.03	4	13	69
0.03	6	6	83
0.05	2	15	73
0.05	4	17	82
0.05	6	4	75

- A. 植株形态变异是因变量，鉴定时需与未处理的对照相比较来筛选出变异株
 B. 染色体倍性变异是因变量，鉴定时需观察根尖成熟区细胞的染色体数量
 C. 表中少数试验组材料较少，可通过补充材料或增加试验次数来降低其误差
 D. 获得倍性变异植株的最适条件：用 0.01%秋水仙素处理茎尖 4 天

秘密★启用前

2020 年天津市学业水平等级考适应性测试

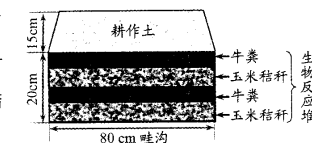
生物学

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
2. 本卷共 5 题, 共 52 分。

13. (10 分) 秋冬季, 为更有效利用秸秆内营养成分, 在相对密封的塑料大棚内, 建成秸秆生物反应堆如右图。在耕作土上栽培番茄, 然后每隔一段时间在生物反应堆上进行等距离“浇水-打孔透气”处理。一段时间后, 测定相关指标, 结果见下表。据表回答下列问题。



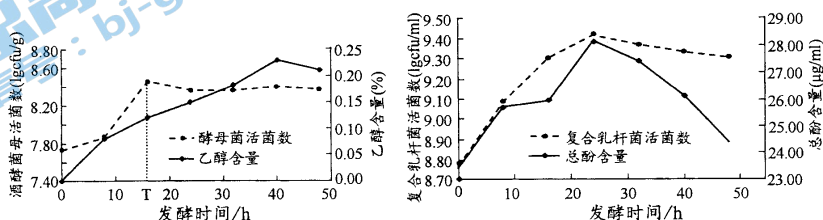
指标组别	棚内 CO ₂ 浓度	地表温度	有效氮含量	有效磷含量	速效钾含量	微生物密度	害虫卵密度	番茄生物量
对照组	低	低	低	低	低	低	高	低
处理组	高	高	高	高	高	高	低	高

- (1) 在生物反应堆中加入牛粪, 其主要目的是提供_____ , 以加速秸秆的降解。打孔的目的是_____。
 - (2) 表中的_____须通过细胞膜上的载体蛋白进入番茄根尖细胞。
 - (3) 与对照组相比, 处理组提高了番茄生物量。从能量流动的角度分析, 表中可提高能量输入番茄的直接因素是_____ , 可降低番茄能量输出的直接因素是_____。
14. (8 分) 胰岛素进入神经系统后, 可促进神经元中的胰岛素受体底物-1 (一种多肽链) 的酪氨酸磷酸化, 进而调节神经元的存活和生长、维持突触的稳定性, 促进葡萄糖转运, 抑制细胞凋亡等。炎症因子等可诱导底物-1 中的丝氨酸磷酸化, 导致胰岛素的上述调节功能被抑制, 同时还可引起神经元突触中的 α -突触核蛋白功能异常, 进一步加重上述调节功能障碍。

- (1) 进食后，胰岛素通过促进_____来降低血糖。当胰岛素进入神经系统后，可调节神经元的存活和生长，以及突触的稳定性，该过程属于_____调节。
- (2) 异常的 α -突触核蛋白通过_____（正向/负向）反馈调节，进一步加重上述调节功能障碍。
- (3) 根据上述调节过程，可研制某种药物抑制胰岛素受体底物-1 中_____的磷酸化，使胰岛素在神经系统中发挥正常的调节功能。

15. (10分) 西番莲果皮含有丰富的膳食纤维、果胶、多酚类等对人有益的活性成分。用西番莲果皮作发酵原料，研究酵母菌、复合乳杆菌二步发酵工艺，生产酵母菌和复合乳杆菌活菌数高、总酚保留好、风味醇和的果皮浆。

(1) 酵母菌和复合乳杆菌单独发酵时的有关曲线见下图。



- ① 实验中，可以通过_____方法来推测样品中酵母菌和复合乳杆菌的活菌数，该方法得到的数值往往比实际活菌数低，其原因是_____。
- ② 在单独培养条件下，生长曲线更接近 S 型的是_____菌。
- ③ 分析左图相关曲线，下列叙述正确的是_____（单选）。
- A. 在 T 时，酵母菌的呼吸类型开始由有氧呼吸向无氧呼吸转变
 - B. T 时后，酵母菌的无氧呼吸产生 ATP 的速率始终稳定
 - C. 在 0 时和 T 时分别测定培养液的温度，后者要高于前者
 - D. 在 0 时和 T 时分别抽样，滴加酸性重铬酸钾溶液，后者橙色更深
- (2) 依据上述试验结果，采用二步法发酵。第一步：在西番莲果皮中加入酵母菌密封发酵 8 h；第二步：随后加入复合乳杆菌密封发酵 24 h。发酵结束时测定发酵物的相关指标，结果如下表。下列叙述正确的是_____（多选）。

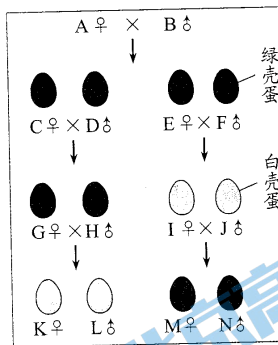
指标组别	酵母菌发酵时间/h	总发酵时间/h	酵母菌活菌数 lgcfu/mL	复合乳杆菌活菌数 lgcfu/mL	总糖量 mg/mL	总酚量 $\mu\text{g/mL}$
对照组	0	0	0	0	70.92	20.36
二步法发酵组	8	32	7.48	8.85	15.17	24.25

- A. 二步法发酵复合乳杆菌生长曲线的 K 值与单独培养时相同
 B. 第一步酵母菌发酵为复合乳杆菌创造了杂菌少、氧含量低等良好条件
 C. 第一步和第二步发酵液的 pH 均会下降的原因由同一反应产物引起
 D. 二步法可生产酵母菌和复合乳杆菌活菌数高、总酚保留好的果皮浆
- (3) 将酵母菌和复合乳杆菌同时加入西番莲果皮中进行封闭发酵为一步法发酵。分析一步法和二步法的发酵过程，下列叙述正确的是_____ (多选)。

- A. 一步法起始阶段酵母菌和复合乳杆菌可同时快速增殖
 B. 一步法末期酵母菌和复合乳杆菌都进行有丝分裂
 C. 二步法可以优先确保酵母菌的大量增殖
 D. 二步法可以兼顾酵母菌和复合乳杆菌的生长条件

16. (8分) 已知鸡蛋的绿壳 (G) 对白壳 (g) 是由一对常染色体等位基因控制的相对性状。蛋壳颜色由母鸡的基因型决定，与鸡蛋本身的基因型无关。右图是以 A、B 为亲本的绿壳蛋鸡育种过程 (椭圆形表示鸡蛋，字母表示孵化出的鸡)，据图回答。

- (1) 由图推测，A 的基因型是_____，B 的基因型_____；C 产下的鸡蛋中，绿壳蛋占_____%。
- (2) 与母鸡相比，公鸡的基因型较难被确定。为提高绿壳蛋鸡育种效率，可以采用分子生物学方法直接筛选出基因型为 GG 的公鸡亲本。请简要写出该方法的实验思路。



17. (16分) 为了探究植物细胞间是否存在横向基因交流, 科学家培育两种转基因葡萄, 再通过嫁接手段进行相关试验, 其过程如下。

(1) 构建两种表达载体, 其主要特征见下表:

表达载体	甲	乙
组成		
抗生素抗性基因	壮观霉素抗性基因 S ⁺	卡那霉素抗性基因 K ⁺
目的基因	绿色荧光蛋白基因 gfp	黄色荧光蛋白基因 yfp
启动子	叶绿体专一性启动子	非叶绿体专一性启动子
Ti 质粒类型	P ₁	P ₂
外源基因插入受体细胞位置	接穗叶绿体 DNA	砧木细胞核 DNA

①在筛选抗生素抗性基因时, 须进行敏感性试验, 以选择葡萄外植体_____ (敏感/不敏感) 的某种抗生素, 并依据试验结果确定抗生素在选择培养基中的工作浓度。

②在构建上述两种表达载体时, 可以互换部分组件, 但一定不能互换的是_____。

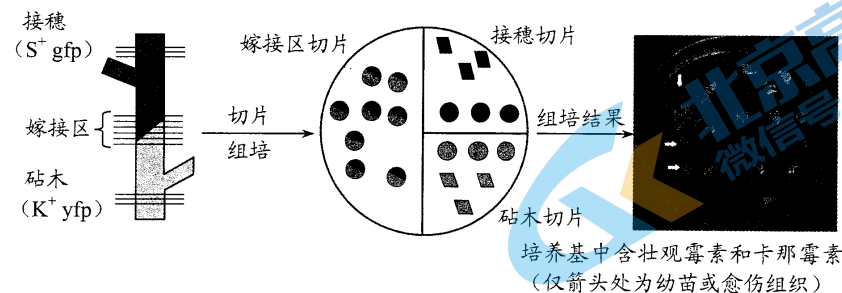
(2) 转化、鉴定后获得两类转基因葡萄植株。根据表中的表达载体组成推断:

①目的基因导入葡萄细胞的方法是_____法。

②若在加入卡那霉素的培养基中获得幼苗, 说明基因 K⁺ 插入了 P₂ 的_____中。

(3) 两类转化葡萄植株的嫁接并筛选

嫁接及抗生素筛选过程见下图。仅有嫁接区组织细胞在双抗生素的培养基中发育成幼苗, 其原因是该幼苗获得了_____特性。



(4) 嫁接区再生植株目的基因表达产物的鉴定及其研究意义

用嫁接区获得的再生植株进行杂交，并对其 F₁ 及其亲本的幼苗做鉴定，结果见下表。

试验编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
试验处理	CK	M	N	J	M _♀ ×CK _♂ 的 F ₁	CK _♀ ×M _♂ 的 F ₁	N _♀ ×CK _♂ 的 F ₁	CK _♀ ×N _♂ 的 F ₁	J×J 的 F ₁
gfp 蛋白鉴定	-	+	-	+	+	-	-	-	+
yfp 蛋白鉴定	-	-	+	+	-	-	+	+	3 ⁺ :1 ⁻

注：CK 未转基因植株；M 叶绿体转化植株；N 细胞核转化植株；J 嫁接区再生植株；
+ 检出，- 未检出；3⁺:1⁻ 表示检出与未检出的植株比。

①试验①②③④和⑨的结果表明，J 植株的每一个体细胞均含有_____基因。

- A. GFP B. yfp C. GFP 和 yfp

②综上①~⑨试验结果，可以得出结论_____。

③通过该试验探究，你认为下列叙述正确的是_____（多选）。

- A. 细胞间的横向基因交流可以为生物进化提供原材料
- B. 基因工程可看作是一种人为的细胞间基因横向转移过程
- C. 细胞间的横向基因交流实质是基因突变
- D. 转移至染色体或叶绿体 DNA 的外源基因均遵循孟德尔遗传定律