

湖南师大附中 2022—2023 学年度高二第二学期第二次大练习

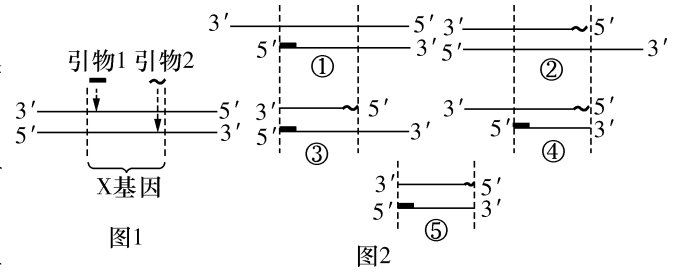
生物学参考答案

一、单项选择题(每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答 案	C	B	B	B	D	A	B	B	C	C	C	B

1. C 【解析】黄豆中的蛋白质可为黑曲霉提供碳源和氮源,但淀粉的组成元素为 C、H、O,故面粉中的淀粉可为黑曲霉提供碳源,但不能提供氮源,A 错误;“蒸熟”使黄豆淀粉糊化,有利于后期发酵,同时起到杀灭附着在原料上的微生物的作用,B 错误;发酵中添加的盐汤的目的主要是抑制杂菌的生长,同时也能调节酱油的风味,C 正确;黑曲霉是一种好氧菌,“捣缸”的目的是通风供氧,降低温度,混合均匀以利于黑曲霉进行有氧发酵,黑曲霉有复杂的酶系统,主要是蛋白水解酶等,可水解原料中的蛋白质为肽和氨基酸,增加酱油的鲜味,D 错误。
2. B 【解析】微生物农药是利用微生物或其代谢物来防治病虫害的,微生物农药作为生物防治的重要手段,将在农业的可持续发展方面发挥越来越重要的作用,A 正确;啤酒发酵的过程分为主发酵和后发酵两个阶段,酵母菌的繁殖在主发酵阶段完成,大部分糖的分解和代谢物的生成也在主发酵阶段完成,后发酵主要指的是后期调风味等过程,B 错误;谷氨酸是谷氨酸棒状杆菌产生的,谷氨酸棒状杆菌是细菌,在中性和微碱性条件下积累谷氨酸,在酸性条件下容易形成谷氨酰胺和 N-乙酰谷氨酰胺,C 正确;微生物含有丰富的蛋白质,如细菌的蛋白质含量占细胞干重的 60%~80%,而且细菌生长繁殖速度很快,在青贮饲料中添加乳酸菌,可以提高饲料的品质,使饲料保鲜,动物食用后还能提高免疫力,D 正确。
3. B 【解析】百合是植物,其细胞壁的成分为纤维素和果胶,要得到原生质体,需要用纤维素酶和果胶酶处理植物细胞,A 错误;获得原生质体后,细胞已经分散,可以利用血细胞计数板进行计数,B 正确;从表格中看出,PEG 浓度为 40%时融合率最高,不管浓度过高还是过低对融合都是促进作用,C 错误;融合后的原生质体需要再生出细胞壁,再经过脱分化形成愈伤组织,再经过再分化发育成杂种百合,D 错误。
4. B 【解析】动物细胞培养需要一定的气体环境,95%空气和 5%的 CO₂,A 错误;将人的成纤维细胞诱导为肝细胞表明,分化了的细胞其分化后的状态是可以改变的,B 正确;受精作用和卵裂过程发生于输卵管,卵裂期细胞数量不断增多,但胚胎体积不变,甚至略微减小,C 错误;胚胎分割可以看做动物无性繁殖或克隆的方法,D 错误。
5. D 【解析】该转基因牛中的抗凝血酶基因存在于所有体细胞中,只是在乳腺细胞中表达,A 错误;由于只有母牛能产奶,因此②表示性别为雌性的胚胎,B 错误;常用显微注射法将基因导入受体细胞,C 错误;培育转基因动物时应该以受精卵为受体细胞,因此①表示受精卵,D 正确。
6. A 【解析】试管牛的培育过程中,涉及减数分裂和受精作用,属于有性生殖,A 正确;过程①指的是体外受精技术,没有涉及胚胎移植技术,B 错误;采集来的精子需要经过获能处理才能用于受精,C 错误;胚胎移植产生的后代,是经过受精作用形成的,其遗传特性与提供精子和卵细胞的亲本相同,而与受体一般不一致,D 错误。
7. B 【解析】构建含人生长激素基因的表达载体要用到限制酶和 DNA 连接酶,A 错误;人的生长激素基因能在小鼠细胞中成功表达,说明密码子具有简并性,B 正确;采用 DNA 分子杂交技术可检测外源基因是否导入受体细胞,但不能检测外源基因在小鼠细胞内是否成功表达,C 错误;为使目的基因在膀胱上皮细胞中成功表达,需要加入小鼠膀胱上皮细胞中特异性表达的基因的启动子,D 错误。
8. B 【解析】人们所生活的国家或社会、政治制度、意识形态、宗教信仰、经济发展水平、历史背景、传统文化和伦理道德观念等的差异,决定了人们具有不同的价值观取向,因此对转基因技术就会产生不同的见解,特别是在转基因食品的安全性等方面发生激烈的争论,A、D 正确;目前科学家对基因的结构、基因间的相互作用以及基因的调控机制等的了解还很有限,对利用转基因技术开发出来的产品产生争论不是对科学的无知,B 错误;当人们面对原本是自然造就的生命形式被人为改造后具有了全新特征的现实时,出现激烈的争论是正常的,是符合常理的,C 正确。
9. C 【解析】组织培养出来的植物一般很少有植物病毒危害,其原因在于进行组织培养用的材料用的是刚分裂产生的茎尖、根尖或芽尖,它们代谢旺盛,分裂能力强,不会或很难感染病毒,C 正确;ABD 错误。

10. C 【解析】若从该 DNA 片段中直接获取蛛丝蛋白基因，DNA 每条链上会破坏 2 个磷酸二酯键，共会破坏 4 个磷酸二酯键，A 正确；由于 DNA 聚合酶只能从 5'→3' 延伸子链，图中的磷酸基团为 5' 端，羟基为 3' 端，由于引物要延伸子链，子链和模板链反向平行，因此根据引物的延伸方向可知图中与引物结合的部位是 2、3，B 正确；大肠杆菌



菌是原核生物，无内质网和高尔基体，C 错误；如右图所示，设 X 基因为目的基因。经过第一轮复制以亲代 DNA 的两条链做模板，可以得到①和②两种 DNA；经过第二轮复制可以得到①和③、②和④；经过第三轮复制可以得到①和③、③和⑤、②和④、④和⑤；第四轮复制得到 16 个 DNA 分子，即①和③、2 个③和 2 个⑤、②和④、2 个④和 2 个⑤、第二轮的 2 个⑤得到 4 个⑤（统计为①、②、3 个③、3 个④、8 个⑤）；第五轮复制得到 32 个 DNA 分子，即①和③、②和④、3 个③和 3 个⑤、3 个④和 3 个⑤、第四轮的 8 个⑤得 16 个⑤（统计为①、②、4 个③、4 个④、22 个⑤，即还未获得 32 个目的基因），第六轮复制得 64 个 DNA 分子，即①和③、②和④、4 个③和 4 个⑤、4 个④和 4 个⑤、第五轮的 22 个⑤得 44 个⑤（统计为①、②、5 个③、5 个④、52 个⑤，即此时获得 32 个以上符合条件的目的基因），综上所述，需要至少 6 次循环可获得 32 个符合要求的目的基因，D 正确。

11. C 【解析】根瘤菌属于原核生物，AM 真菌属于真核细胞，二者的本质区别是有无成形的细胞核，A 正确；可采用高压蒸汽灭菌锅对大豆根系分泌物进行灭菌处理，可以杀死微生物，B 正确；取一定量的毛细管研磨液进行稀释涂布在增殖平板培养基上进行培养计数，C 错误；从曲线图上可以看出，AM 真菌与根瘤菌共同存在时（AM⁺ + Rh⁺ 组），菌落数更多，说明根系分泌物对根瘤菌的吸引作用更强，D 正确。

12. B 【解析】酶具有专一性，限制酶是专门切割 DNA 序列中一定部位的酶，所以图示 4 种限制酶均不能够识别和切割 RNA 分子内的核苷酸序列，A 正确；由于 Not I 限制酶识别的序列比其他三种酶的序列长，若 DNA 上的碱基随机排列，Not I 限制酶切割位点出现频率较其他三种限制酶低，B 错误；两种不同的限制酶可产生不同的黏性末端，所以使用两种限制酶同时处理是为了防止质粒和含目的基因的外源 DNA 片段自身环化，C 正确；用酶 Bgl II 切出的目的基因与酶 BamH I 切割的质粒重组后，重组 DNA 分子序列为 5'-AGATCC-3'，6 个脱氧核苷酸对序列既不能被限制酶 Bgl II 识别，也不能被 BamH I 识别，所以不可能被这两种酶切开，D 正确。

二、不定项选择题（每小题 4 分，共 16 分，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，选错 0 分）

题号	13	14	15	16
答案	D	ACD	ABD	ABD

13. D 【解析】实验一中将菌株 A 和菌株 B 混合后，涂布于基本培养基上，基本培养基上有菌落产生；实验二中将菌株 A 和菌株 B 分别置于 U 型管的两端，中间由过滤器隔开，培养液可以自由流通，但细菌细胞不能通过，将菌液 A、B 分别涂布于基本培养基上，培养基上无菌落产生，综合实验一和二结论可知，菌株 A 和 B 的代谢产物不能改变彼此的遗传特性，因此推测可能是 A 和 B 混合后产生了新的菌株类型，A 正确；据图可知，混合培养液中有能在基本培养基上生长的菌株，但不能说明混合培养的菌株都能在基本培养基上生长，B 正确；由图 2 看出，将菌株 A 和菌株 B 分别置于 U 型管的两端，中间由过滤器隔开，使细菌细胞不能通过，结果培养基上无菌落产生，说明不同菌株间不接触不能交换遗传物质；而图 1 中不同菌株接触后培养基上出现了菌落，说明不同菌株接触后才可能交换遗传物质，产生了可在基本培养基上生长的菌株，C 正确；若菌株 A 和菌株 B 含有相同的突变基因，则两者混合培养后不可能产生可在基本培养基上生长的菌株，D 错误。

14. ACD 【解析】单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高、可大量制备的特点，其特异性、灵敏度和产量都超过了血清抗体的，A 正确；细胞①是可产生抗体的 B 细胞不具有增殖能力，B 错误；融合细胞可能还包括 B 细胞与 B 细胞融合、骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞融合而成的细胞，所以需要进行筛选（Ⅰ），C 正确；利用该单克隆抗体与病毒抗原特异性结合的特点，可诊断出病毒感染者，D 正确。

15. ABD **【解析】**图 1 两个精子进入一个卵细胞,是异常受精过程,发生在卵细胞的减数分裂 II, A 正确;阻止多精入卵的两道屏障是透明带反应和卵细胞膜的生理反应,该卵子与 2 个精子受精,表明透明带和卵细胞膜未能完全阻止多精入卵, B 正确;若图 4 细胞 A 包含父系和母系染色体组各 1 个, C 应该包含父系和母系染色体组各 1 个或包含两个父系染色体组, C 错误;该姐弟来源于母亲的染色体是复制而来是相同的,来自父亲的染色体由两个不同的精子提供,一个精子中含有 X 染色体,另一个精子中含有 Y 染色体,因此染色体组成不同, D 正确。
16. ABD **【解析】**LCB1 能与 S 蛋白结合,干扰新冠病毒对人体细胞的感染,说明其作用与抗体类似, A 正确;LCB1 是自然界中不存在的蛋白质,可能通过蛋白质工程进行设计和生产, B 正确;新冠病毒无细胞结构,必须寄生在人体细胞中, C 错误;新冠病毒是一种 RNA 病毒,极易产生变异,易感人群注射疫苗也具有被变异的新病毒感染的可能, D 正确。

三、非选择题(共 5 个大题,共 60 分)

17. (共 12 分,每空 2 分)

(1)脂肪

(2) 4.5×10^9 多 当两个或多个细胞连在一起时,平板上观察的是一个菌落

(3)B 硝化细菌为自养细菌,能够利用空气中的二氧化碳合成有机物,但硝化细菌不能产生淀粉酶,所以无透明圈

【解析】(1)因为科研小组要从土壤中筛选产脂肪酶的菌株,因此配制的培养基需要以脂肪为唯一碳源,此培养基为选择培养基,只允许产脂肪酶的菌株生长,其他菌株不能生长。

(2)每毫升菌液的活菌数 $=(C \div V) \times M$,其中 C 代表某一稀释度下平板上生长的平均菌落数, V 代表涂布平板时所用的稀释液的体积(mL), M 代表稀释倍数,每毫升菌液的活菌数约为 $(42+55+38) \div 3 \times 10^4 \div 0.1=4.5 \times 10^6$ 个,每升菌液的活菌数约为 $4.5 \times 10^6 \times 1000=4.5 \times 10^9$ 个。当两个或多个细胞连在一起时,平板上观察的是一个菌落,因此活菌的实际数目往往比该方法测得的数据多。

(3)由图可知,图中菌株 B 的透明圈直径最大,故若要得到淀粉酶活力最高的菌株,应选择 B 菌落进一步纯化。经检测 A 菌落为硝化细菌, A 菌落能在此培养基上生长且没有形成透明圈的原因是硝化细菌为自养细菌,能够利用空气中的二氧化碳合成有机物,但硝化细菌不能产生淀粉酶,所以没有形成透明圈。

18. (共 12 分,除说明外,每空 2 分)

(1)克隆化培养(1 分) 抗体检测(1 分)

(2)单克隆抗体(1 分) ADC 能通过实现对肿瘤细胞的选择性杀伤,不对健康细胞造成伤害

(3)96 孔板(1 分) 细胞密度过大、有害代谢物积累、培养液中营养物质缺乏

(4)细胞毒性 T 细胞 这些免疫细胞来自患者自身,与患者细胞的组织相容性抗原相同

【解析】(1)单克隆抗体制备过程中两次筛选,第一次筛选出杂交瘤细胞,用特定的选择培养基,未融合的亲本细胞、融合的具有同种核的细胞都死亡,只有融合的杂交瘤细胞才能生长;第二次筛选出能合成特定抗体的杂交瘤细胞,以克隆化培养和抗体检测的方法进行,选择抗体检测阳性的杂交瘤细胞。

(2)ADC 通常由抗体、接头和药物三部分组成,图 1 中①表示单克隆抗体。ADC 治疗肿瘤的优势是 ADC 能通过实现对肿瘤细胞的选择性杀伤,不对健康细胞造成伤害。

(3)图 2 所示过继性细胞治疗中,可以用 96 孔板将从肿瘤患者体内获取的多种免疫细胞一一分离。由于培养液中细胞密度过大、有害代谢物积累、培养液中营养物质缺乏,对细胞进行单克隆培养过程中会出现分裂受阻,还可能发生接触抑制现象。

(4)细胞毒性 T 细胞可以特异性识别并处理裂解肿瘤细胞;由于这些免疫细胞来自患者自身,与患者细胞的组织相容性抗原相同,则这些细胞回输后能有效避免免疫排斥。

19. (共 8 分,每空 1 分)

(1)减数第二次分裂

(2)尚未 全能

(3)囊胚 胎儿的各种组织 胎膜和胎盘

(4)囊胚 高

【解析】(1)妇女排出的卵子并未成熟,不能直接完成受精,需要在输卵管内进一步成熟,到减数第二次分裂时,才具备与精子受精的能力。

(2)桑葚胚细胞尚未开始分化,每个细胞都能发育成完整的个体,属于全能干细胞。

(3)早期胚胎发育到囊胚期,胚胎内开始出现了内细胞团和滋养层;内细胞团将发育形成胎儿的各种组织,滋养层将发育形成胎膜和胎盘。

(4)根据图形分析,自变量是年龄、胚胎发育时期,因变量是流产率,实验结果表明,白色柱代表的桑葚胚流产率较高,囊胚期胚胎流产率较低,即移植成功率较高;同时,受孕妇女年龄越大,胚胎移植的流产风险越高。

20. (共 12 分,除说明外,每空 2 分)

(1)湿热灭菌(或高压蒸汽灭菌)(1 分) 平板划线(或稀释涂布平板)(1 分) 耐铝性更高

(2)提高发酵液的 pH 并降低发酵液中氯化铝的含量 形态、大小、颜色等 分子

(3)混合菌株通过缓解氯化铝对甘蔗根伸长的抑制(但不影响甘蔗叶片的叶绿素含量)促进甘蔗的生长

【解析】(1)无菌水需要经湿热灭菌,如高压蒸汽灭菌。取含有菌体的培养液,经平板划线法或稀释涂布平板法接种,可以纯化微生物。提高氯化铝浓度,可以筛选出耐铝性更高的菌株。

(2)和对照组相比,甲、乙、丙组剩余氯化铝含量都降低,pH 都升高,三种菌株都能提高发酵液的 pH 并降低发酵液中氯化铝的含量。菌落特征包括菌落的形态、大小、颜色等,可进行菌株鉴定。扩增菌株的 16SrRNA 基因序列并测序,可进一步从分子水平进行分类。

(3)据图,在 0、0.5、1.0 mM 氯化铝浓度下,对照组和接种组的叶绿素含量接近,而在 0.5、1.0 mM 氯化铝浓度下,接种组的根伸长量比对照组明显增大,可知混合菌株通过缓解氯化铝对甘蔗根伸长的抑制,但不影响甘蔗叶片的叶绿素含量,从而促进甘蔗的生长。

21. (共 16 分,每空 2 分)

I. (1)在遗传毒性物质存在时,作为 RNA 聚合酶识别和结合部位,驱动基因(*SRR* 基因)转录

(2)①(两侧添加限制酶 *Xho* I 和 *Sap* I 的识别序列后)即可用限制酶 *Xho* I 和 *Sap* I 切割 *sul* 的克隆产物,以获取到完整的 *sul* 启动子(目的基因),同时质粒上也存在这两个酶切位点,酶切后能保证启动子 *sul* 与质粒的正确连接

②氨苄青霉素

(3)3 种工程菌菌体数量增长趋势与对照菌基本一致 转入 *rec* 启动子的菌株(填 *rec* 也给分) (加入有毒物质后)其中转入 *rec* 启动子的菌株在不同培养时长下菌体密度值都最低

II. (1)从重组质粒整合至拟核 DNA

(2)利用 *lac* 启动子及 *nuc* 基因与 T 质粒构建重组载体,导入工程菌,需要进行 IPTG 诱导,引发自毁

【解析】I. (1)基因中启动子的作用是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因的转录,毒性响应启动子插入图 1 所示表达载体的 P 区,当改造后的大肠杆菌遇到遗传毒性物质时,RNA 聚合酶与该启动子结合,驱动 *SRR* 的转录,进而使该基因表达,可使大肠杆菌裂解。

(2)①启动子 *sul* 序列内部有 *Sma* I 和 *Hind* III 的识别序列,为避免将启动子切断,即可用限制酶 *Xho* I 和 *Sap* I 切割 *sul* 的克隆产物,以获取到完整的 *sul* 启动子(目的基因),同时质粒上也存在这两个酶切位点,酶切后能保证启动子 *sul* 与质粒的正确连接应在图 1 的质粒中选择另外两种限制酶切割质粒和启动子,即 *Xho* I 和 *Sap* I。

②质粒中的氨苄青霉素抗性基因为标记基因,表达产物可使导入基因表达载体的大肠杆菌可以在含氨苄青霉素的培养基上生长,因而将重组表达载体导入大肠杆菌,置于含有氨苄青霉素的选择培养基中进行筛选、鉴定及扩大培养,可获得工程菌 *sul*。

(3)①分析表格 1 可知,含有毒性启动子(*rec*、*imu*)的工程菌和对照菌的数量增长趋势是相近的。

II. (1)在基因工程中,基因表达载体的构建过程中,通常以质粒 DNA 作为运载体,与目的基因形成重组质粒,但 PCR 结果显示质粒 DNA 的 *RHD-GFP* 基因无扩增条带,而对应的拟核 DNA 的 *RHD-GFP* 基因出现条带,说明 DNA 从重组质粒整合至拟核 DNA。

(2)基因表达载体中启动子是 RNA 聚合酶识别与结合的位点,可用于驱动基因的转录,而 IPTG 可诱导 *lac* 启动子启动转录,故设计思路如下:利用 *lac* 启动子及 *nuc* 基因与 T 质粒构建重组载体,导入工程菌,需要时进行 IPTG 诱导,引发自毁。