

深圳外国语学校 2024 级高二下学期生物练习 1

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

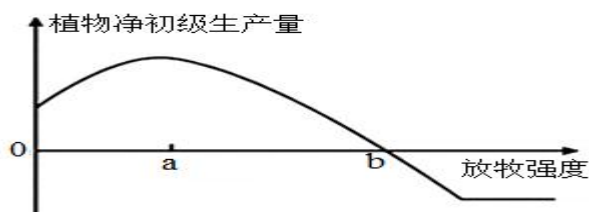
本试卷共 10 页, 21 小题, 满分 100 分。考试用时 75 分钟。

一、选择题: 共 16 小题, 共 40 分。第 1~12 小题, 每小题 2 分; 第 13~16 小题, 每小题 4 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。

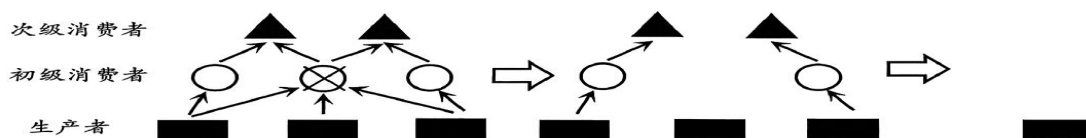
1. 科学推进森林质量精准提升行动是生态工程建设的一项重要内容。下列措施不合理的是 ()

- A. 对适宜造林绿化空间进行人工造林
- B. 适当建设水源涵养林和生态风景林
- C. 大幅减少经济作物林和特色商品林
- D. 根据区域特点选择相应的乡土树种

2. 下图表示某草原生态系统中放牧强度对植物净初级生产量 (植物用于生长、发育、繁殖的能量) 的影响, 下列说法正确的是 ()



- A. 植物净初级生产量不包含食草动物粪便中的能量
 - B. 植物净初级生产量等于植物光合作用固定的太阳能总量
 - C. 放牧强度小于 b 时, 随着放牧强度的增大, 植物净初级生产量上升
 - D. 适度放牧有利于提高植物的净初级生产量
3. 关键种往往存在于简单食物网, 在复杂食物网中很少存在。食物网中的关键种是对整个食物网的稳定具有重要作用的物种, 这些物种的丧失会直接或间接导致大量物种灭绝, 如图表示初级消费者关键种丧失后食物网的变化。下列分析错误的是 ()



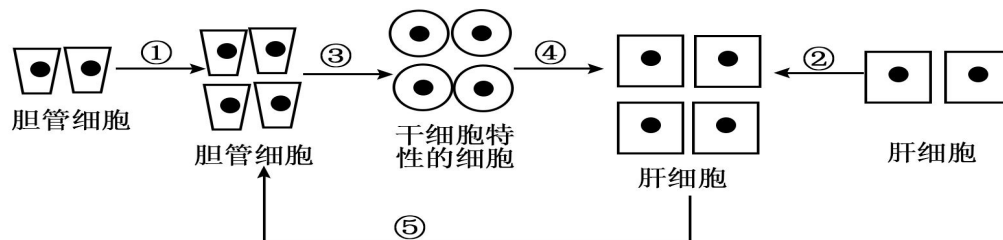
注: 黑色箭头表示营养级关系; “X” 表示某物种被灭绝。

- A. 初级消费者关键种通常会占据多条食物链
- B. 初级消费者关键种丧失最终会导致其他消费者的食物增加
- C. 关键种丧失对食物网结构的影响与食物网复杂性有关
- D. 复杂食物网中很少存在不可替代的物种

4. 中国的许多传统美食制作过程都蕴含了生物技术。下列叙述不正确的是（ ）

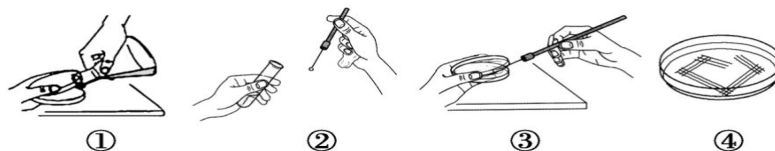
- A. 泡菜制作过程中，密封处理有利于乳酸菌发酵
- B. 馒头制作过程中，利用酵母菌进行呼吸作用产生 CO_2
- C. 米酒制作过程中，将容器密封有利于酵母菌酒精发酵
- D. 腐乳制作过程中，利用了毛霉等产生的蛋白酶

5. 在中国文化中，“肝胆相照”用来比喻朋友之间真心相待。研究表明，当某实验动物的肝脏或者胆管受到严重损伤时，机体可通过图所示的相互转化机制进行修复。据图分析，下列叙述正确的是（ ）



- A. 肝、胆严重损伤时，内环境稳态的破坏是细胞凋亡所致
- B. 过程①、②为细胞增殖，在细胞分裂中期染色体数目会加倍
- C. 过程③产生的细胞，其分化程度比胆管细胞高
- D. 过程④、⑤中均存在基因的选择性表达

6. 下图表示培养和纯化酵母菌的部分操作步骤，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 步骤①倒平板操作时，倒好后应立即将其倒过来放置
- B. 步骤②为防止污染，接种环灼烧灭菌后应快速挑取菌落
- C. 步骤③划线，使接种物逐渐稀释，培养后出现单个菌落
- D. 步骤④在恒温培养箱培养后，可用于对酵母菌进行计数

7. 下列关于菊花植物组织培养的叙述正确的是（ ）

- A. 离体的菊花茎段必须经过严格灭菌后才能接种到培养基中
- B. 诱导愈伤组织阶段为了使细胞获得能量应给与适当的光照
- C. 培养基中生长素与细胞分裂素的比值高时，有利于根的分化
- D. 利用菊花茎段培育形成的试管苗可直接移栽入土进一步培养

8. 将人眼睑成纤维细胞传代培养后，再培养形成支架，在该支架上接种人口腔黏膜上皮细

胞,培养一段时间后分离获得上皮细胞片层,可用于人工角膜的研究。上述过程不涉及()

- A. 制备细胞悬液 B. 置于5%CO₂等适宜条件下培养
C. 离心收集细胞 D. 用胰蛋白酶消化支架后分离片层

9. H—Y 抗原存在于雄性个体细胞的表面,决定性腺向雄性方向发育。向牛的早期胚胎培养液中添加 H—Y 单克隆抗体可用来筛选胚胎。下列相关叙述正确的是()

- A. 制备单克隆抗体所用的杂交瘤细胞既能产生抗体又能大量增殖
B. 培养液中添加 H—Y 单克隆抗体可以促进牛早期胚胎发育成雄性
C. 选择雄性胚胎移植构建乳腺生物反应器可以进行生物制药
D. 做性别鉴定时选择原肠胚的外胚层细胞对胚胎几乎无伤害

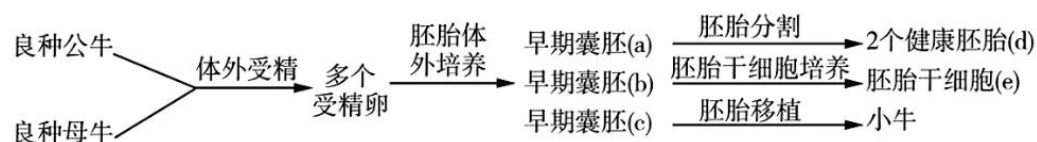
10. 下列有关哺乳动物受精和胚胎早期发育的叙述,正确的是()

- A. 卵裂时细胞数量增加,胚胎总体积也增加
B. 胚胎发育至囊胚阶段,细胞逐渐开始分化
C. 胚胎早期发育分为囊胚和原肠胚两个阶段
D. 自然条件下,哺乳动物的受精是在子宫内完成的

11. 科研人员模拟胚胎发育过程中的信号通路和微环境,成功诱导 iPSC(诱导多能干细胞)成为功能性心肌细胞,用于心肌细胞的修复和再生。下列叙述正确的是()

- A. 此过程需借助动物细胞融合技术
B. iPSC 与心肌细胞的基因组成不同
C. 此过程中发生了细胞分裂和分化
D. 胚胎发育的微环境不影响基因表达

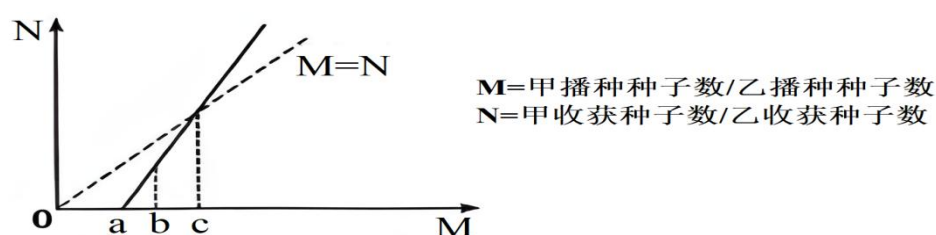
12. 胚胎工程中各种胚胎操作技术如图所示。下列分析正确的是()



- A. 从良种公牛体内获得的精子可以直接与获能的卵细胞结合受精
B. 早期囊胚 a、b、c 的基因型相同,可用滋养层细胞进行性别鉴定
C. 胚胎干细胞是一类未分化的细胞,可以从原肠胚细胞获得
D. 胚胎移植时因代孕牛几乎对胚胎无免疫排斥,因此无需使用免疫抑制剂

13. 为衡量甲、乙两种植物的竞争能力,在同一地点将甲、乙两种植物种子按照不同的比例混合种植,计算收获时的种子数比值,结果如图所示。若只考虑 M 与 N 的关系所反映的两

者之间的竞争能力，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲乙两种植物混合播种时生态位完全重叠
- B. 为保证收获到甲的种子，播种比例不应小于 a
- C. $M=b$ ，乙植物将逐渐被甲植物淘汰
- D. $M=c$ 时，甲乙两种植物收获的种子数相等

14. 阅读下面抗 A、抗 B 血型定型试剂（单克隆抗体）说明书的部分内容。

抗 A、抗 B 血型定型试剂（单克隆抗体）说明书

（主要成分）分泌抗人 A 型和抗人 B 型血型抗原单抗的杂交瘤细胞培养上清液。

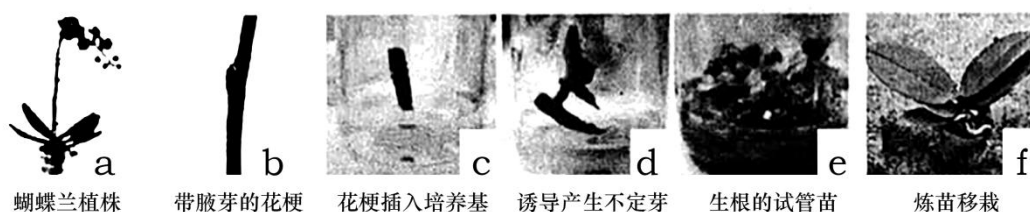
（使用方法）本品与受检者 5% 红细胞生理氯化钠悬液按 1：1 使用，不必再稀释，摇匀，1000r/min 离心 1min 或室温静置 1h，按照有无凝集判定结果。

（保存及有效期）2~8℃ 避光保存，有效期 24 个月。

下列相关叙述不正确的是（ ）

- A. 该定型试剂是通过动物细胞融合技术制备的
- B. 诱导 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合常采用的生物诱导剂是聚乙二醇（PEG）
- C. 该试剂的保存温度苛刻，目的是避免温度过高导致蛋白质变性失活
- D. 与传统技术相比，该试剂的突出优点是特异性强、灵敏度高、产量高

15. 某学校生物研究小组以蝴蝶兰为材料开展了植物组织培养试验，过程如下图。相关叙述错误的是（ ）

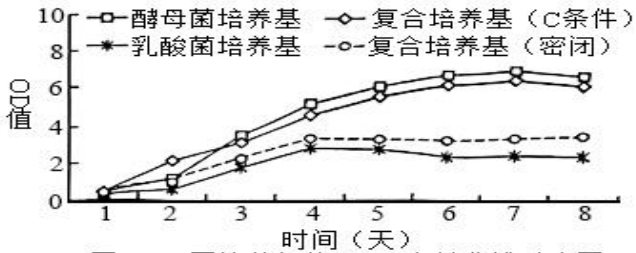


- A. 取带芽花梗作外植体，是因为芽可产生生长素而更易成活
- B. 过程 c、d 和 e 使用的培养基中所含的物质种类及比例存在差异
- C. 花梗插入培养基前要用无水酒精和次氯酸钠进行消毒处理
- D. 过程 f“炼苗”是由于试管苗长得弱小，光合能力弱，适应性差

16. 有效微生物群简称 EM，是一种新型复合微生物制剂，在我国主要应用于各种有毒的工业废水的处理。EM 原液（微生物处于休眠状态）中主要代表性微生物有酵母菌、乳酸菌等。为恢复 EM 各种有效微生物的数量和代谢活性，某生物兴趣小组拟探究 EM 培养的最优条件，开展了如下实验：①采用不同培养基培养 EM，如表 1 所示；②每天测量培养基的 OD 值（与菌悬液浓度正相关），结果如图甲。据此分析，下列说法正确的是（ ）

表 1

培养基名称	培养条件	
	气体条件	pH 范围
乳酸菌培养基	A	6.5-7.5
酵母菌培养基	B	4.0-6.5
复合培养基	密闭	6.0
复合培养基	C	



图甲 不同培养条件下EM生长曲线对比图

注：复合培养基里含有能满足 EM 中各种微生物生存所需的营养成分

- A. 乳酸菌培养基中含有碳源、氮源、无机盐、水、琼脂等物质
- B. 表 1 中的 A、B、C 条件分别为密闭、密闭、曝气
- C. 培养一段时间后对 C 条件的培养基进行微生物计数，推测同一视野中乳酸菌数量一定多于酵母菌
- D. 根据图甲可知，复合培养基 pH6.0、气体条件 C 可作为 EM 培养的最优条件

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 60 分。考生根据要求作答。

17. 生物兴趣小组试图探究牛和山羊的瘤胃中的微生物对尿素是否有分解作用，设计了以下实验，并成功筛选到能降解尿素的细菌（目的菌）。培养基成分如表所示，实验步骤如图所示。请分析回答问题：

KH_2PO_4	1. 4g
Na_2HPO_4	2. 1g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0. 2g
葡萄糖	10g
尿素	1g
琼脂	15g
溶解后自来水定容到 1000mL	



- (1) 分解尿素的细菌能分泌_____酶，能将尿素分解成_____。根据功能划分该培养基可以为_____培养基。
- (2) 用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 ，其作用有_____（答出两点即可）。
- (3) 实验是否需要振荡培养来提高溶氧量：_____（“是”或“否”），原因是_____。转为固体培养时，常采用_____法接种，获得单菌落后继续筛选。
- (4) 分离分解尿素的细菌实验时，甲同学从培养基上筛选出大约 150 个菌落，而其他同学只选择出大约 50 个菌落。甲同学实验结果差异的原因可能有_____（填序号）。
①取样不同 ②培养基污染 ③操作失误 ④没有设置对照
- (5) 为进一步确定取自瘤胃中液体的适当稀释倍数，将接种的培养皿放置在 37°C 恒温培养箱中培养 24~48h，观察并统计具有红色环带的菌落数，结果见表，其中_____倍的稀释比较合适。

稀释倍数	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
菌落数	>500	367	248	36	18

18. 科幻电影《火星救援》，主人公马特·达蒙意外被困火星，需要一个能自给自足的“生命维持系统”（简称 BLSS）。这个系统就像一个微型生态圈，能独立提供氧气、水和食物，保障航天员的基本生存需求。在这个系统中，高等植物不仅能通过光合作用释放氧气，还能通过蒸腾作用帮助制造饮用水，同时自身也能作为新鲜食物被食用。综合考虑生长效率、营养价值、种植难度和空间占用等因素后，马铃薯脱颖而出，是构建 BLSS 的理想选择。科研人员利用植物组织培养技术进行脱毒苗的快速繁殖，以马铃薯茎尖外植体为材料，在 MS 培

培养基中添加不同浓度的 6-BA（细胞分裂素类）和 NAA（生长素类），培养 30 天后统计增殖倍数（即一个芽诱导分化出的丛生芽数量）。请回答下列问题：

植物组织培养的培养基中，除了 MS 培养基提供的大量元素、微量元素和有机营养外，植物生长调节剂的种类和比例是决定细胞分裂、脱分化和再分化的关键。

(1)在进行马铃薯茎尖脱毒培养时，通常选用茎尖分生组织作为外植体，原因是该部位_____。

(2)根据植物激素的作用原理，当培养基中细胞分裂素（如 6-BA）含量较高，而生长素（如 NAA）含量较低时，有利于_____；反之，生长素含量较高则有利于_____。

研究人员进行了四组实验，数据如下表所示：

组别	6-BA(mg/L)	NAA(mg/L)	增殖倍数（个/芽）	平均芽长（cm）
A 组	0	0.1	1.0	4.5
B 组	1.0	0.1	3.8	2.1
C 组	2.0	0.1	5.2	1.5
D 组	2.0	0.5	2.0	3.0

(3)对比 A、B、C 三组数据，可以得出的结论是：_____。

(4)对比 C 组和 D 组数据，说明在 6-BA 浓度一定的情况下，适当提高 NAA 浓度会_____（填“促进”或“抑制”）芽的增殖，但会_____（填“促进”或“抑制”）芽的伸长生长。

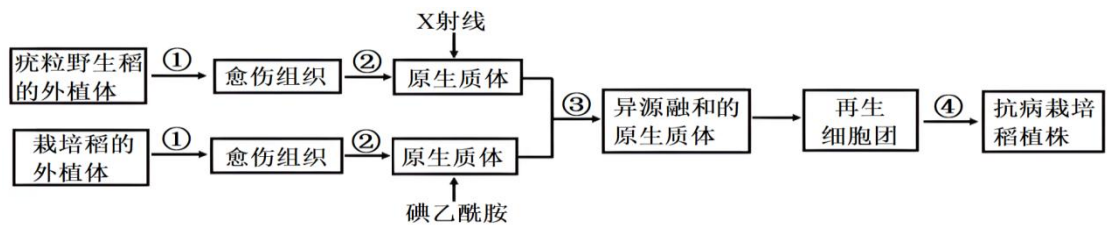
在实际的工厂化育苗中，为了防止试管苗徒长，使幼苗更加健壮，便于后续的移栽驯化，常需使用生长延缓剂。B9（比久）是一种常用的生长延缓剂，它能抑制植物体内赤霉素的合成。

(5)结合所学知识推测，B9 对植物茎秆生长的作用效果与赤霉素_____（填“相似”或“相反”）。

(6)马铃薯是构建受控生态生命保障系统（BLSS）的理想候选植物之一。若未来在太空站利用该系统种植马铃薯，除了控制光照、温度外，你认为通过调节培养基中的哪些激素配比可以优化植株形态，使其更适应空间站有限空间的生长？请提出一个假设：_____。

19. （一）“不对称体细胞杂交”可将一个亲本的部分染色体或染色体上某些片段转移到另

一个亲本体细胞内，获得不对称杂种植株。疣粒野生稻（ $2n=24$ ）对白叶枯病有较高抗性，由于不同类型间的有性杂交后代高度不育，限制了野生稻的有利基因向栽培稻（ $2n=24$ ）的转移，为此研究人员利用“不对称体细胞杂交”技术，将疣粒野生稻的抗白叶枯病特性转移到栽培稻中，过程如下图。请回答下列问题。



注:大剂量的 X 射线能随机破坏细胞核中染色体结构，使其发生断裂、易位、染色体消除等，使细胞不再持续分裂；碘乙酰胺使细胞质中的某些酶失活，抑制细胞分裂。

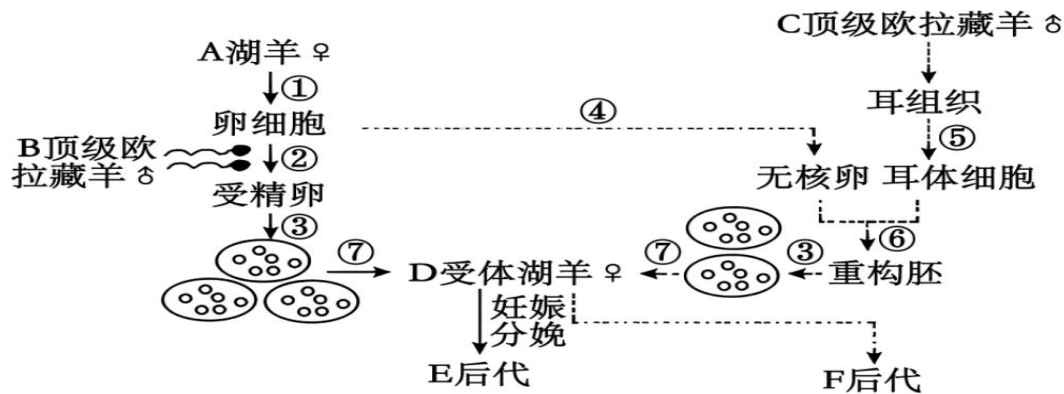
- (1)培养基中应添加一定浓度的蔗糖，其目的是_____。
- (2)过程②需用_____酶处理愈伤组织，与过程③相比，过程④需在_____环境条件下进行。
- (3)研究人员利用致病性强的两种水稻白叶枯病菌株对 72 株再生杂种植株进行试验，结果发现共有 40 株表现出抗性，其中 17 株对两种菌株均具抗性。综合染色体数目及抗性检测，应优先选择_____的杂种植株进行繁育。

（二）神舟十三号乘组航天员在“天空课堂”完成了国际上首例实验：将人体肾上皮细胞诱导成具有多种功能的干细胞，又使其分化成为心肌细胞。通过基因编辑技术将荧光蛋白基因导入心肌细胞，在荧光显微镜下观测记录了在心肌细胞收缩过程中荧光信号的闪烁过程，通过对比心肌细胞在重力条件下和失重条件下的收缩过程可更好地解读失重对人类的影响。

- (4)干细胞诱导分化成为心肌细胞的根本原因是_____。
- (5)在太空进行哺乳动物心肌细胞培养时，需要给细胞提供的气体环境是_____，培养过程中我们需要定期更换培养液，目的是_____。
- (6)叶光富老师展示了荧光显微镜下发出一闪一闪荧光的心肌细胞（已通过基因工程导入荧光蛋白基因）画面。其原理是：自律性心肌细胞会由于钠离子内流而自发产生动作电位，从而激发心肌细胞内的荧光蛋白发出荧光。与维持心肌细胞形态、锚定并支撑许多细胞器、细胞的分裂分化及有节律收缩有关的细胞结构主要是_____。

20.欧拉羊获国家地理标志和有机认证，肉质被列为绿色保健食品。青海蒙古族自治县的顶级欧拉藏公羊因数量稀缺，难以快速推广其优质基因，为此西北农林科技大学团队自 2018 年起开展藏羊胚胎工程应用技术研究，该技术同时利用了湖羊的高繁殖力，于 2024 年成功

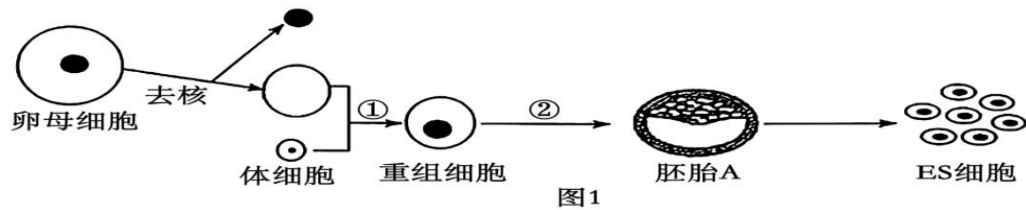
实现世界首例体细胞克隆藏羊的诞生。具体流程如下，①~⑦代表操作过程，请回答下列问题。



- (1)体内受精时，在精子触及卵细胞膜的瞬间，_____会迅速产生生理反应阻止多精入卵的第一道屏障。
- (2)图中②表示体外受精过程，在合适的环境下共同培养_____的精子。
- (3)图中⑤获取耳组织细胞后进行体细胞培养，其原理是_____，培养过程中要确保培养环境_____，还需要满足营养、温度、pH 等条件。其中营养方面，通常需要在培养基中加入血清等天然成分，原因是_____。当细胞培养到一定阶段后，需要进行分瓶培养，分瓶后的培养被称作_____。
- (4)图中⑥将重组细胞激活构建重构胚时，需模拟自然受精后激活的条件，常用物理或化学方法处理，如_____处理，使其在适宜的培养液中培养至_____时期进行胚胎移植。
- (5)图中⑦过程，受体湖羊子宫对移植胚胎的接受程度主要与母体血液中_____激素水平变化有关。

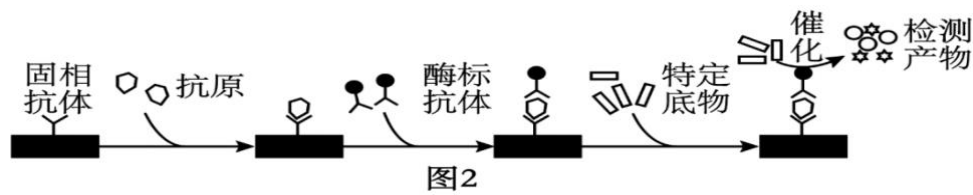
21. 细胞工程的研究从未中断，在科研人员的不断努力下，细胞工程领域成果迭出，方兴未艾。回答下列问题：

- (1)ES 细胞（胚胎干细胞）可通过图 1 方式获得，过程①需要电刺激促进_____，使供体核进入卵母细胞，形成重组细胞。



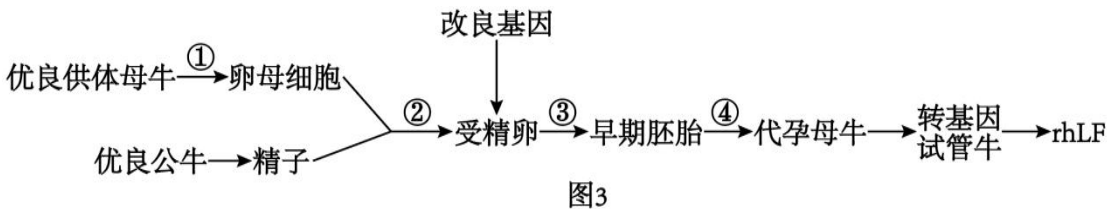
近些年来，许多科学家都通过诱导_____细胞（至少写两种），获取了一种类似胚胎干细胞的多能干细胞，简称 iPS 细胞，与胚胎干细胞相比，该细胞的获取不涉及_____的破坏，因此在伦理道德方面的争议较小。

(2)酶联免疫吸附双抗体夹心法是医学上常用的定量检测抗原的方法，具体原理如图 2 所示：



据图分析，固相抗体和酶标抗体均能与抗原结合，这是由于不同抗体能与同一抗原表面的不同部位结合。该检测方法中，酶标抗体的作用一方面是_____，另一方面是_____，从而通过测定产物量来判断待测抗原量。

(3)转基因试管牛可生产重组人乳铁传递蛋白（rhLF），为生物制药等领域提供关键原料，流程如图 3 所示。与一般的正常有性生殖繁育良种动物方式相比较，胚胎移植的优势是_____。为提高良种奶牛的繁殖能力，在过程①获取卵母细胞之前需用_____激素对奶牛进行处理，其目的是_____。



《深圳外国语学校 2024 级高二下学期生物练习 1》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	B	C	D	C	C	D	A	B
题号	11	12	13	14	15	16				
答案	C	D	B	B	C	D				

17. 脲 NH_3 和 CO_2 选择 为细菌生长提供无机盐，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定 否 瘤胃中的微生物多为厌氧菌，接触空气后会死亡 平板划线法或稀释涂布平板 ①②③ 10^6 或 10^5

【分析】1、培养基选择分解尿素的微生物的原理：培养基的氮源为尿素，只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素，以尿素作为氮源。缺乏脲酶的微生物由于不能分解尿素，缺乏氮源而不能生长发育繁殖，而受到抑制，所以用此培养基就能够选择出分解尿素的微生物。

2、培养基的基本成分包括水、无机盐、碳源和氮源，此外还需要满足微生物生长对 pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

3、微生物常见的接种的方法：①平板划线法：将已经熔化的培养基倒入培养皿制成平板，接种，划线，在恒温箱里培养。在线的开始部分，微生物往往连在一起生长，随着线的延伸，菌数逐渐减少，最后可能形成单个菌落。②稀释涂布平板法：将待分离的菌液经过大量稀释后，均匀涂布在培养皿表面，经培养后可形成单个菌落。

4、选择培养基是在培养基中加入相应的特殊营养物质或化学物质，抑制不需要的微生物的生长，有利于所需微生物的生长。

【详解】（1）土壤中的部分细菌之所以能分解尿素，是因为他们能合成脲酶；尿素在脲酶的催化下可以分解成 NH_3 和 CO_2 ；以尿素为唯一氮源的培养基具有选择作用是因为只有能合成脲酶的细菌才能利用尿素，能在该培养基上生长，不能利用尿素的细菌不能生长。

（2）用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 ，可以为细菌生长提供钾、钠、磷等无机营养，同时，二者构成缓冲对，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定。

（3）根据题意，目的菌为来自于牛和山羊的瘤胃中的微生物，因此，实验中不需要振荡培养来提高溶氧量，因为瘤胃中的微生物多为厌氧菌，接触空气后会死亡。转为固体培养时，为了获得单菌落，常采用平板划线法或稀释涂布平板法进行接种，获得单菌落后再继续筛选。

（4）根据生物实验应遵循对照原则、等量原则、单一变量原则和控制无关变量原则，A 同学的实验结果比其他同学多，可能是培养基污染造成的，还可能是 A 同学实验操作过程中污染造成的，也可能是与其他同学所取土壤样品不同造成的：土样不同可能导致计数偏差，

①正确；培养基污染会导致菌落数增加，②正确；操作失误可能增加微生物的数量和种类，菌落会增多，③正确；没有设置对照不会增加菌落数目，④错误。因此，A 同学的实验结果产生的原因可能是①②③。

(5) 在实际操作中，通常选用一定稀释范围的样品进行培养，以保证获得菌落数在 30~300 之间、适于技术的平板。由表可知， 10^6 或 10^5 倍的稀释比较合适。

【点睛】本题综合考查了微生物培养的培养基配方及营养成分、选择培养基的选择作用、常用的接种方法、无菌操作技术、对分解尿素的菌的鉴定等相关知识，意在考查学生识别能力和理解所学知识的要点，把握知识间内在联系的能力。

18. 【答案】(1)病毒极少，甚至无病毒

(2) 诱导芽的分化（或丛芽的形成） 诱导根的分化（或根的形成）

(3)在 NAA 浓度一定的条件下，随着 6-BA 浓度的升高，马铃薯芽的增殖倍数增加（或 6-BA 能促进芽的增殖）

(4) 抑制 促进

(5)相反

(6)适当添加 B9 等生长延缓剂，抑制赤霉素合成，从而控制马铃薯植株高度，使其更适应狭小的太空舱环境。（符合优化空间利用合理即可）

【详解】（1）植物顶端分生区附近，如茎尖，病毒极少，甚至无病毒。

（2）细胞分裂素/生长素比例高，利于芽的分化；细胞分裂素/生长素比例低，利于根的分化；细胞分裂素/生长素比例适中，只分裂不分化（形成愈伤组织）。

（3）A、B、C 三组中，NAA 浓度固定，只有 6-BA 浓度在变。随着 6-BA 增加，增殖倍数变大而平均芽长变短。因此，在 NAA 浓度一定的条件下，适当增加 6-BA 浓度能促进芽的增殖（或提高增殖倍数）但抑制芽的伸长。

（4）对比 C 组和 D 组数据，说明在 6-BA 浓度一定的情况下，适当提高 NAA 浓度会抑制芽的增殖，但会促进芽的伸长生长。

（5）赤霉素（GA）的作用是促进茎的伸长生长，B9 能抑制赤霉素的合成。所以 B9 的作用与赤霉素相反。

（6）太空微重力环境，空间有限，需要植株紧凑、不易倒伏，需要抑制茎的过度伸长。可以适当提高培养基中生长延缓剂（如 B9）的含量，或者降低促进伸长的激素（如赤霉素）的含量，以控制株高，优化空间利用。

19. 【答案】(1)维持渗透压，提供能量

(2) 纤维素酶和果胶 光照

(3)染色体数与栽培稻相同（或者染色体数为 24）且均表现出抗性

(4)基因的选择性表达

(5) 95%空气和 5%CO₂ 清除代谢产物，防止代谢产物积累，对细胞自身造成危害
(为细胞提供充足的营养)

(6)细胞骨架

【分析】植物体细胞杂交是指将不同来源的植物体细胞，在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新植株的技术。植物体细胞杂交技术在打破生殖隔离，实现远缘杂交育种，培育植物新品种等方面展现出独特的优势。原理：细胞膜的流动性和植物细胞的全能性。

【详解】（1）培养基中应添加一定浓度的蔗糖，其目的是维持渗透压，提供能量。

（2）将两种水稻的外植体分别接种在含有植物激素的 MS 培养基中，经脱分化形成愈伤组织，植物细胞的细胞壁阻碍了细胞的融合，细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，用纤维素酶和果胶酶处理，去除细胞壁，从而获得游离的原生质体；过程④是再分化，需要一定的光照；过程④中若诱导未分化的细胞群分化生根，需要提高生长素的比例。

（3）根据题干信息：用致病性强的两种水稻白叶枯病菌株对 72 株再生杂种植株进行试验，结果发现共有 40 株表现出抗性，其中 17 株对两种菌株均具抗性，故应优先选择染色体数目和栽培稻相同且对两种菌株均表现出抗性的杂种植株进行繁育。

（4）干细胞经过诱导可以分化成为心肌细胞的根本原因是基因的选择性表达。

（5）哺乳动物心肌细胞培养时，需要给细胞提供的气体环境是 95%空气（细胞代谢必需的）和 5%的 CO₂（维持培养液的 pH），培养过程中需要定期更换培养液的目的是清除代谢产物，防止代谢产物积累，对细胞自身造成危害(为细胞提供充足的营养)。

（6）与维持心肌细胞形态、锚定并支撑许多细胞器、细胞的分裂分化及有节律收缩有关的细胞结构主要是细胞骨架。

20. 【答案】(1)透明带

(2) 获能

(3) 细胞增殖 无菌、无毒 由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚
传代培养

(4) 电刺激、Ca²⁺载体、乙醇和蛋白酶合成抑制剂等 桑葚胚或囊胚

(5)孕激素和雌激素

【分析】动物细胞核移植技术是将动物一个细胞的细胞核移入去核的卵母细胞中，使这个重

新组合的细胞发育成新胚胎，继而发育成动物个体的技术。哺乳动物核移植可以分为胚胎细胞核移植和体细胞核移植。由于动物胚胎细胞分化程度低，表现全能性相对容易，而动物体细胞分化程度高，表现全能性十分困难，因此动物体细胞核移植的难度明显高于胚胎细胞核移植。

【详解】（1）当精子进入透明带后，透明带会发生相应的生理变化，以阻止后来精子进入卵细胞。

（2）人工采集的精子需要获能，卵子需要培养到减数第二次分裂的中期。

（3）图中⑤表示获取耳组织细胞后进行体细胞培养的过程。其原理是细胞增殖，即细胞通过分裂的方式增加数量。在培养过程中，要确保培养环境无菌、无毒，以防止细胞受到污染而死亡。此外，还需要满足营养、温度、pH 等条件，以确保细胞的正常生长和增殖。其中，营养方面通常需要在培养基中加入血清等天然成分，原因是由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚，因此在使用合成培养基时，通常需要加入血清等一些天然成分。当细胞培养到一定阶段后，由于细胞数量的增加和生长空间的限制，需要进行分瓶培养。分瓶后的培养被称作传代培养，以继续维持细胞的生长和增殖。

（4）图中⑥表示将重组细胞激活构建重构胚的过程。在此过程中，需要模拟自然受精后激活的条件，常用物理或化学方法处理重构胚，如电刺激、 Ca^{2+} 载体、乙醇和蛋白酶合成抑制剂等。处理后的重构胚在适宜的培养液中培养至桑葚胚或囊胚时期，此时胚胎已经发育到一定阶段，具备进行胚胎移植的条件。

（5）图中⑦表示胚胎移植的过程。在此过程中，受体湖羊子宫对移植胚胎的接受程度主要与母体血液中孕激素和雌激素水平变化有关。这两种激素在受体母羊的发情周期中起着重要的调节作用，其水平的变化会影响子宫对移植胚胎的接受性。

21. (1) 体细胞和去核的卵母细胞融合 成纤维细胞和已分化的 T (B) 胚胎
(2) 其中的抗体能与待测抗原结合 其中的酶能催化特定底物反应产生相应产物
(两个空可调换顺序)

(3) 可充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力 促性腺 使优良奶牛超数排卵

【分析】胚胎移植是指将雌性动物的早期胚胎，或者通过体外受精及其它方式得到的胚胎，移植到同种的、生理状态相同的其它雌性动物的体内，使之继续发育为新个体的技术。

【详解】（1）ES 细胞可通过图 1 方式获得，过程①需要电刺激促进体细胞和去核的卵母细胞融合，供体核进入卵母细胞，形成重构胚。近些年来，许多科学家都通过诱导成纤维细胞和已分化的 T 细胞、B 细胞，获取 iPS 细胞，与胚胎干细胞相比，该细胞的诱导过程无需破坏胚胎，因此在伦理道德方面的争议较小。

（2）固相抗体和酶标抗体均能与抗原结合，这是由于不同抗体能与同一抗原表面的不同抗原决定簇（部位）结合。该检测方法中，酶标抗体的作用一方面是抗体与待测抗原结合，另一方面是酶催化特定底物反应产生相应产物，从而通过测定产物量来判断待测抗原量。

（3）与一般的繁育良种动物方式相比较，胚胎移植可充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力，通过将孕育胚胎的任务转嫁到受体上实现了雌性优良个体的生殖能力的提高；对良种母牛注射促性腺激素可促使其超数排卵，进而可以获得更多的优良胚胎。