

# 广西名校 2024 届新高考高三仿真卷（一）

## 生物学

### 一、单项选择题（共 40 分：1-12 题，每题 2 分；13-16 题，每题 4 分。）

1. 已知①纤维素②淀粉③磷脂④核酸⑤酶⑥ ATP ⑦叶绿素⑧生长素物质，都是高等植物叶肉细胞中具有重要作用的物质。下列相关叙述，正确的是（ ）

- A. 这些物质的元素组成都不相同
- B. ①③⑦⑧一定在细胞的不同结构
- C. ②④⑤⑥的合成可以是同一细胞器
- D. 这些物质都是生物大分子，都以碳链为骨架

【答案】C

【解析】

【分析】题中①-⑧的主要作用依次为：细胞壁的组成物质，植物体内的储能物质，生物膜的组成成分，遗传信息的载体，催化作用，直接能源物质、光合色素、植物激素。

【详解】A、纤维素和淀粉是多糖，元素组成均为 C、H、O，而磷脂、核酸、ATP 以及化学本质是核酸的少数酶，元素组成均为 C、H、O、N、P，A 错误；

B、①纤维素是组成植物细胞壁的组成成分，③磷脂和⑦叶绿素都是构成叶绿体类囊体薄膜的化合物，⑧生长素在植物体各个器官中都有分布，相对集中分布在生长旺盛的部位，所以，①③⑦⑧可以在细胞的同一结构，如幼嫩的叶片，B 错误；

C、②淀粉、④核酸、⑤酶、⑥ATP 都可以在半自主细胞器叶绿体合成，C 正确；

D、③磷脂、⑥ATP、⑦叶绿素、⑧生长素不是生物大分子，D 错误。

故选 C。

2. 人体细胞中每时每刻都进行着许多化学反应，如：①肌肉收缩②葡萄糖转变为肝糖原和肌糖原③葡萄糖氧化分解④ ATP 合成酶的合成⑤ ATP 的水解。下列说法，正确的是（ ）

- A. 属于吸能反应的是①②④
- B. 属于放能反应的是①③⑤
- C. 细胞吸收各种物质都需要酶进行催化
- D. 人体细胞中各种化学反应，都是产生有益的物质

【答案】A

【解析】

【分析】细胞内的化学反应可以分成吸能反应和放能反应两大类。前者是需要吸收能量的，后者是释放能

量的。

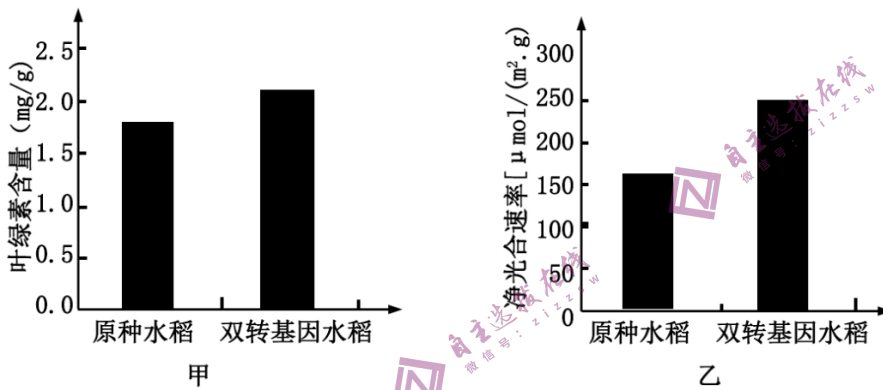
【详解】AB、肌肉收缩是吸能反应，葡萄糖转变为肝糖原和肌糖原是吸能反应，葡萄糖氧化分解是放能反应，ATP合成酶的合成是吸能反应，ATP水解是放能反应，A正确，B错误；

C、细胞吸收物质，需要转运蛋白，且通过自由扩散吸收的小分子物质不需要蛋白质协助，C错误；

D、人体细胞化学反应，有些产物可能是有害物质，D错误。

故选A。

3. 为探究  $C_4$  植物中的 PEPC 酶和 PPDK 酶能否提高  $C_3$  植物光合作用的效率，研究者将玉米 ( $C_4$  植物) 的 PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因导入水稻 ( $C_3$  植物)。在灌浆期一定的  $CO_2$  浓度条件下，分别测定了双转基因水稻和原种水稻的叶绿素含量及净光合速率，结果如下图所示。下列有关分析，错误的是 ( )



- A. 该实验的自变量为是否导入 PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因
- B. 由图甲可知，双转基因水稻对红光和蓝紫光的吸收率比原种水稻高
- C. PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因通过降低细胞呼吸作用来提高净光合速率
- D. 若在适宜光照条件下提高实验时  $CO_2$  的浓度，可增加双转基因水稻的产量

【答案】C

【解析】

【分析】题图分析：自变量为是否导入 PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因；因变量为叶绿素含量、净光合速率。

【详解】A、依据题干信息，原种水稻与双转基因水稻的区别是是否导入 PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因，是该实验的自变量，A 正确；

B、依据图甲可知，双转基因水稻与原种水稻相比，其叶绿素含量明显提高，叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，说明双转基因水稻对红光和蓝紫光的吸收率比原种水稻高，B 正确；

C、PEPC 酶基因和 PPDK 酶基因表达产生的物质，导致叶绿素含量增高，因此应该是提高光合作用强度来达到提高净光合作用强度的，C 错误；

D、若在适宜的光照条件下，即光照强度一定时，增大其他因素如  $CO_2$  浓度，可增加双转基因水稻的产量（净

光合速率), D 正确。

故选 C。

4. 南瓜是一种雌雄同株异花的植物, 其果实有三种果形 (圆形、扁盘形、长形), 受独立遗传的两对等位基因控制 (A/a 和 B/b)。现用两纯合扁盘形南瓜为亲本进行杂交, F<sub>1</sub> 全为圆形, 并将 F<sub>1</sub> 进行自交得 F<sub>2</sub>。下列有关叙述, 错误的是 ( )

- A. 两亲本的基因型为 AAbb 和 aaBB
- B. 圆形的基因型为 A\_B\_, 而长形的基因型为 aabb
- C. F<sub>2</sub> 的表现型及比例为圆形: 扁盘形: 长形 =9:6:1
- D. 将纯合扁盘形和长形南瓜间行种植, 后代都是扁盘形

【答案】D

【解析】

【分析】由题干可知, 南瓜果实的形状受两对等位基因控制, 且符合自由组合定律, 让两纯合扁盘形南瓜作亲本杂交, F<sub>1</sub> 果形均表现为圆形, 则 F<sub>1</sub> 基因型是 AaBb, 亲本基因型是 AAbb×aaBB。

【详解】AB、根据题干信息, 圆形果实的基因型为 A\_B\_, 扁盘形果实的基因型为 A\_bb 和 aaB\_, 长形果实的基因型为 aabb, 两亲本的基因型为 AAbb 和 aaBB, A、B 正确;

C、F<sub>1</sub> (圆形果实 AaBb) 自交, 后代出现 3 种表现型且比例为 9:6:1, C 正确;

D、间行种植, 南瓜是一种雌雄同株异花的植物, 既可以自交也可以杂交, 则纯合扁盘形 (AAbb、aaBB) 和长形 (aabb) 间行种植, 则长形南瓜植株的后代有扁盘形和长形, 而扁盘形南瓜植株的后代全为扁盘形 (或扁盘形和圆形), D 错误。

故选 D。

5. 科学家提取了鸡的输卵管细胞和胰岛细胞, 对这 2 种细胞的 DNA 和 mRNA 进行了检测, 结果如下表所示。下列相关叙述, 错误的是 ( )

检测的 2 种细胞	卵清蛋白基因、胰岛素基因、ATP 合成酶基因	卵清蛋白 mRNA	胰岛素 mRNA	ATP 合成酶 mRNA
输卵管细胞	+++	+	-	+
胰岛细胞	+++	-	+	+

(说明: “+” 表示检测发现相应的分子, “-” 表示检测未发现相应的分子)

- A. 输卵管细胞和胰岛细胞的核基因基本相同
- B. ATP 合成酶基因是所有细胞中都必须表达的基因
- C. 输卵管细胞和胰岛细胞的结构功能具有一定的差异

D. 输卵管细胞中没有检测到胰岛素 mRNA，是因为没有解旋酶

【答案】D

【解析】

【分析】细胞分化：（1）细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态，结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。（2）细胞分化的特点：普遍性、稳定性、不可逆性。（3）细胞分化的实质：基因的选择性表达。（4）细胞分化的结果：使细胞的种类增多，功能趋于专门化。

【详解】A、不同细胞的基因相同，只是它们选择表达的基因不同，A 正确；

B、ATP 合成酶是所有细胞都需要的，因此 ATP 合成酶基因是所有细胞中都必须表达的基因，B 正确；

C、输卵管细胞和胰岛细胞是分化形成的不同细胞，结构功能具有一定的差异，C 正确；

D、解旋酶是在 DNA 复制过程中发挥作用的。输卵管细胞中没有检测到胰岛素 mRNA，是因为胰岛素基因没有发生转录，而转录需要的酶是 RNA 聚合酶，D 错误。

故选 D。

6. 黏菌素是一种强大的抗生素，通常作为治疗危险“超级细菌”的最后方法。然而近年来，科学家发现有一种能抵挡黏菌素的超级细菌，并检测到这种细菌的质粒上带有粘菌素抗性的“MCR-1”基因。下列关于“MCR-1”基因产生的判断，最合理的是（ ）

A. 超级细菌自身发生基因突变，产生了“MCR-1”基因

B. 黏菌素诱导超级细菌发生有利突变，产生了“MCR-1”基因

C. 超级细菌之间进行有性生殖，经基因重组产生了“MCR-1”基因

D. 黏菌素进入超级细菌体内，破坏其染色体结构，产生了“MCR-1”基因

【答案】A

【解析】

【分析】1、细菌为原核生物，没有以核膜为界限的细胞核，不进行有性生殖，没有染色体；

2、突变分为自发突变和诱发突变。

【详解】A、突变分为自发突变和诱发突变，依据题干信息，没有诱发因素，所以超级细菌自身发生基因突变，产生了“MCR-1”基因，A 正确；

B、基因突变具有自发性，不是受环境诱发的，B 错误；

C、细菌是原核生物，不进行有性生殖，C 错误；

D、细菌是原核生物，没有染色体结构，D 错误。

故选 A。

7. 人体失温，将造成人体核心区（脑、心、肺等）温度降低，并产生一系列寒颤、迷茫、心肺功能衰竭等症状，甚至最终造成死亡。下列相关叙述，正确的是（ ）

- A. 低温将引起人体的热觉感受器兴奋，促进产热
- B. 失温是由于人体散热量远大于产热量导致的
- C. 机体产生寒颤，主要是为了减少散热量
- D. 脑、心、肺是人体最主要的产热器官

【答案】B

【解析】

【分析】1、人体体温维持平衡是产热量与散热量相对平衡的结果。

2、寒冷环境下：①增加产热的途径：骨骼肌战栗、甲状腺激素和肾上腺素分泌增加；②减少散热的途径：立毛肌收缩、皮肤血管收缩等。

【详解】A、低温导致的是冷觉感受器兴奋，A 错误；

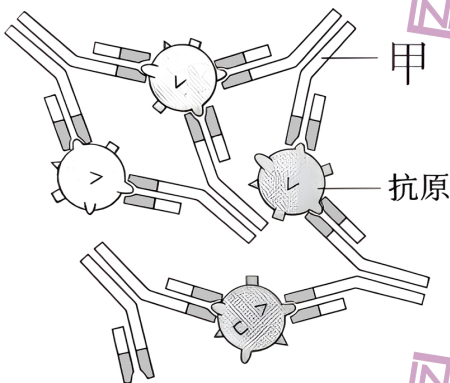
B、失温的原因是散热量明显大于产热量，导致体温迅速下降，B 正确；

C、寒颤，主要作用是产生热量，C 错误；

D、安静时，肝脏和脑是主要产热器官，D 错误。

故选 B。

8. 下图是人体抵御病菌和病毒等抗原侵害的一个过程。



下列说法错误的是（ ）

- A. 氨基酸通过脱水缩合作用形成甲物质
- B. 甲物质由浆细胞经胞吐释放到内环境中
- C. 甲物质与抗原结合后，会被吞噬细胞吞噬消化
- D. 人体有三道防线抵御病原体，上述过程属于第二道防线

【答案】D

【解析】

【分析】皮肤和黏膜是构成了保卫人体的第一道防线，它们不仅能阻挡病原体侵入人体，而且它们的分泌物还有杀菌作用；黏膜的某些附属物有阻挡和清除异物的作用；体液中的杀菌物质和吞噬细胞构成了保卫

人体的第二道防线，体液中的一些杀菌物质能破坏多种病菌的细胞壁，使病菌溶解而死亡；吞噬细胞能吞噬和消灭侵入人体的病原体；免疫器官和免疫细胞借助淋巴循环和血液循环共同组成人体的第三道防线，主要针对特定的抗原起作用，因而具有特异性，包括体液免疫和细胞免疫。

【详解】A、识图分析可知，图中甲为抗体，属于蛋白质，组成单位是氨基酸，氨基酸通过脱水缩合作用形成甲物质，A 正确；

B、甲物质为抗体，属于分泌蛋白，由浆细胞合成并分泌，经胞吐释放到内环境中，B 正确；

C、甲物质抗体与抗原发生特异性结合后，会被吞噬细胞吞噬消化，C 正确；

D、抗体是题意免疫过程中由浆细胞产生的，抗体与抗原结合，属于第三道防线，是特异性免疫，D 错误。

故选 D。

9. 光敏色素是植物中参与光调控生长发育的重要因子，对种子萌发、开花周期等生理过程具有重要作用。科学家研究发现，给予种子红光照射，光敏色素发生活化，并经一系列生理反应，最终导致赤霉素含量增加，种子萌发；而给予种子远红光照射，光敏色素发生钝化，最终赤霉素合成受抑制，种子无法萌发。下列有关叙述，正确的是（ ）

A. 光敏色素是一种植物激素，可以调节植物生长发育

B. 光敏色素活化与钝化的过程，就是光敏色素结构发生改变的过程

C. 光敏色素活化，最终导致赤霉素含量增加，其过程不需要酶的参与

D. 赤霉素的化学本质是一种蛋白质，其合成场所是植物细胞内的核糖体

【答案】B

【解析】

【分析】光敏色素是一类蛋白质（色素—蛋白复合体），分布在植物的各个部位，其中在分生组织的细胞内比较丰富。在受到光照射时，光敏色素的结构会发生变化，这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内，影响特定基因的表达，从而表现出生物学效应。

【详解】A、光敏色素不是植物激素，A 错误；

B、光敏色素通过改变空间结构而改变活性，光敏色素活化与钝化的过程，就是光敏色素结构发生改变的过程，B 正确；

C、光敏色素活化，导致赤霉素含量增加，整个生理生化反应过程，都需要酶的催化反应，C 错误；

D、赤霉素的化学本质是二萜类酸，D 错误。

故选 B。

10. 我国著名思想家孟子的言论中蕴含了丰富的生态环境观念和意识，比如“园囿、污池、沛泽多而禽兽至；草木畅茂，禽兽亦繁殖”。下列相关解释，错误的是（ ）

- A. 园囿、污池、沛泽多，体现了生态系统多样性高
- B. 草木畅茂，能为动物提供丰富的栖息场所和食物
- C. 草木畅茂，说明“禽兽”之间可以完全没有竞争
- D. 生态系统面积扩大，将有利于“禽兽”数量增加

【答案】C

【解析】

【分析】生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性，生物多样性的价值包括直接价值、间接价值和潜在价值。

【详解】A、园囿、污池、沛泽等多种多样的生态系统为动物繁殖提供了栖息地和食物，也体现了生态系统多样性高，A 正确；

B、动物以植物为食，草木畅茂，为动物提供丰富的栖息场所和食物，B 正确；

C、草木畅茂，禽兽的食物很多，但禽兽的生态位有可能存在重叠，因此不能排除竞争，C 错误；

D、生态系统面积的扩大，有利于提高生物的环境容纳量，所以，有利于“禽兽”数量增加，D 正确。

故选 C。

11. 2021 年 10 月 8 日，国务院新闻办发布《中国的生物多样性保护》白皮书。白皮书显示，随着人工繁育大熊猫数量快速优质增长，大熊猫受威胁程度等级从“濒危”降为“易危”，实现野外放归并成功融入野生种群。下列相关说法，正确的是（ ）

- A. 人工繁育大熊猫，属于就地保护
- B. 在监测野外大熊猫种群数量时，应采用样方法
- C. 决定大熊猫种群数量变化的因素是出生率和死亡率
- D. 为提高野外放归大熊猫的存活率，可在当地全部种植大熊猫的食物——箭竹

【答案】C

【解析】

【分析】种群的数量特征有：最基本特征-种群密度；决定因素-出生率与死亡率、迁入率与迁出率；预测因素-年龄结构；影响因素-性别比例。

【详解】A、人工繁育大熊猫，属于易地保护，A 错误；

B、大熊猫种群数量调查，由于数量较少，应采用逐个计数法，B 错误；

C、决定种群数量变化的因素为出生率和死亡率，所以决定大熊猫种群数量变化的因素是出生率和死亡率，C 正确；

D、全部种植箭竹，会导致物种单一，反而影响熊猫食物来源的稳定与安全，D 错误。

故选 C。

12. 研究人员将一种海鱼的抗冻蛋白基因 **afp** 整合到土壤农杆菌的 Ti 质粒上, 然后用它侵染番茄细胞, 获得了抗冻的番茄品种。下列相关叙述中, 正确的是 ( )

- A. **afp** 基因是培育抗冻番茄用到的目的基因
- B. 目的基因的筛选与获取是培育转基因生物的核心工作
- C. 抗冻蛋白基因 **afp** 导入番茄细胞前, 一般先用  $\text{Ca}^{2+}$  处理
- D. 只要检测出番茄细胞中含有 **afp** 基因, 就代表抗冻番茄培育成功

【答案】A

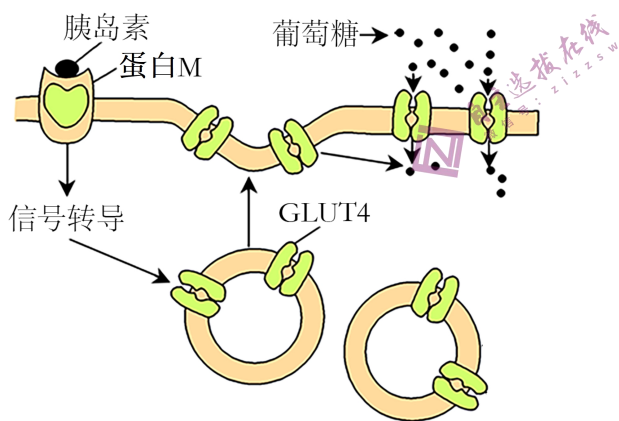
【解析】

【分析】检测转基因抗冻番茄是否培育成功的最简便方法是在个体水平上进行抗性鉴定, 即观察其是否能在相对寒冷的环境中生长。

- 【详解】A、实验目的是获得抗冻的番茄品种, 因此抗冻蛋白基因 **afp** 属于目的基因, A 正确;
- B、基因表达载体的构建是培育转基因生物的核心工作, B 错误;
- C、抗冻蛋白基因 **afp** 导入农杆菌前, 一般先用  $\text{Ca}^{2+}$  处理, 导入植物细胞常用农杆菌转化法, C 错误;
- D、只有番茄具有抗冻性才能代表抗冻番茄培育成功, 含有的 **afp** 基因若不表达, 也不会形成抗冻番茄, D 错误。

故选 A。

13. 我国著名科学家颜宁及其研究团队在世界上首次解析了葡萄糖转运蛋白 GLUT 的晶体结构, 并揭示了胰岛素调节 GLUT4 工作机制, 如下图所示。



下列生理生化变化中, 不会引发糖尿病的是 ( )

- A. 胰岛素分泌减少
- B. 信号转导过程缺失
- C. 控制 GLUT4 的基因发生突变
- D. 蛋白 M 无法识别葡萄糖分子



【答案】D

【解析】

【分析】由图分析，胰岛素与蛋白 M（胰岛素受体）结合后，激活蛋白 M，经过细胞内信号转导，引起含 GLUT4 的囊泡与细胞膜的融合，使细胞膜上的 GLUT4 增加，促进葡萄糖进入细胞，从而提高了细胞对葡萄糖的转运能力。

【详解】A、胰岛素分泌减少，葡萄糖无法被摄入细胞，可能导致糖尿病，A 错误；

B、信号转导过程缺失，导致无法合成 GLUT4，可能导致糖尿病，B 错误；

C、控制 GLUT4 的基因发生突变，葡萄糖不能进入组织细胞并利用，可能引起糖尿病，C 错误；

D、蛋白 M 本身就不能识别葡萄糖分子，故不会引发糖尿病，D 正确。

故选 D。

14. 在自然界中，对于同一物种来说，细胞内染色体数目是恒定的。然而，科学家为了研究的需要，经常使一些二倍体植物（ $2n$ ，有 2 个染色体组）发生染色体数目改变的情况，如染色体缺少一条（单体， $2n-1$ ），或额外增加一条（三体， $2n+1$ ），或整倍体增加（三倍体， $3n$ ；四倍体， $4n$ ）。假设这些发生了染色体数目改变的个体能完成减数分裂。下列有关说法，错误的是（ ）

A.  $2n-1$  个体，只能产生染色体数目为  $n$  和  $n-1$  的配子

B.  $2n+1$  个体，只能产生染色体数目为  $n$  和  $n+1$  的配子

C. 经秋水仙素处理二倍体植物得到的  $4n$ ，就是纯合子

D.  $3n$  个体自交，子代个体的染色体数目可能不是  $3n$

【答案】C

【解析】

【分析】染色体数目变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加或成套地减少。

【详解】A、根据题目信息，单体植物染色体数目少一条，有一条染色体无同源染色体配对，因而在减数分裂的过程中这条染色体会随机移向细胞一极，进而出现染色体数目为  $n$  和  $n-1$  的两种配子，A 正确；

B、三体植物染色体数目多一条，减数分裂时会出现三条染色体联会的现象，同源染色体分离时，多出来的一条染色体随机移向细胞一极，形成  $n$  和  $n+1$  两种数目的配子，B 正确；

C、二倍体（ $Aa$ ）被秋水仙素处理后，得到的四倍体（ $AAaa$ ）并不是纯合子，C 错误；

D、三倍体有三个染色体组，由于题干强调可以进行减数分裂，所以可能产生  $2n-1$  和  $n+1$  的配子，或者  $2n-2$  和  $n+2$  的配子（依次类推），因而  $3n$  的子代个体不一定是  $3n$ ，D 正确。

故选 C。

15. 预实验可为进一步的实验摸索条件，也可检验实验设计的科学性和可行性。下列实验中，不需要进行

预实验的是 ( )

- A. 探索 2, 4-D 促进扦插条生根的最适浓度
- B. 探究光照强度对光合作用强度的影响
- C. 探究  $H_2O_2$  酶催化的最适 pH 及最适温度
- D. 用质壁分离方式探究某叶肉细胞液浓度

【答案】 B

【解析】

【分析】 预实验：在进行科学研究时，有时需要在正式实验前先做一个预实验。这样可以为进一步的实验摸索条件，也可以检验实验设计的科学性和可行性，以免由于设计不周，盲目开展实验而造成人力、物力和财力的浪费。预实验也必须像正式实验一样认真进行才有意义。

【详解】 AC、在进行科学研究时，有时需要在正式实验前先做一个预实验，在确定最适浓度或温度或 pH 时，需要预实验，A、C 错误；

B、探究光照强度对光合作用强度的影响，并不需要预实验，B 正确；

D、确定某叶肉细胞的细胞液浓度时，也需要预实验，以探索大致浓度范围，D 错误。

故选 B。

16. 应用体细胞核移植，我国科学家已经成功克隆了高产荷斯坦奶牛，其技术过程是：将一个 供体细胞的细胞核移入一个去核的卵母细胞中，并使该重组细胞发育为新胚胎，进而发育 成动物个体。下列相关叙述，正确的是 ( )

- A. 供体细胞是二倍体，且应处于分裂间期
- B. 克隆得到的高产荷斯坦奶牛与供体动物完全相同
- C. 供体细胞必须处于分裂期，从而使重组细胞快速分裂
- D. 采集得的卵母细胞，须体外培养到减数分裂 I 中期，才进行去核

【答案】 A

【解析】

【分析】 动物核移植是指将动物的一个细胞的细胞核移入一个去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎。这个新的胚胎最终发育为动物个体。核移植得到的动物称克隆动物，克隆动物的核基因完全来自供体动物，而细胞质基因来自受体细胞。

【详解】 A、供体细胞是二倍体，且应处于分裂间期（该时期含有核膜），是为了保护细胞核，防止遗传物质的丢失，A 正确；

B、克隆得到的荷斯坦奶牛的细胞核来自供体，而细胞质来自其他动物细胞（即受体细胞），因此有一部分不相同，B 错误；

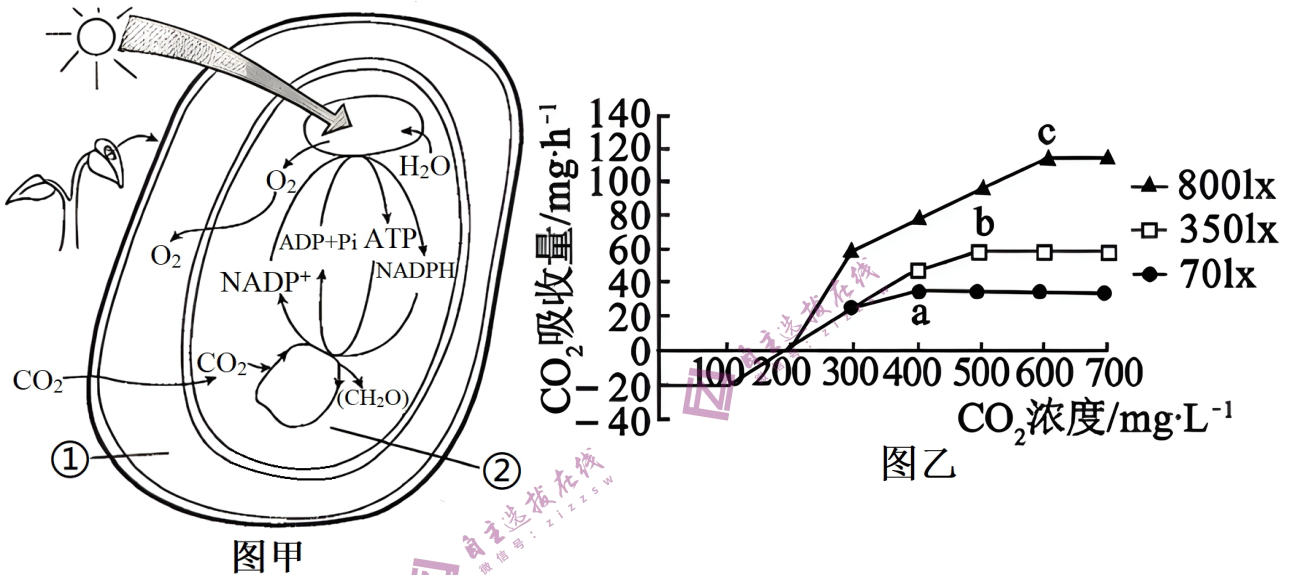
C、供体细胞如果处于分裂期，则细胞核膜已经解体，容易造成遗传物质丢失，C 错误；

D、采集得到的卵母细胞应培养到减数分裂II中期，D 错误。

故选 A。

## 二、非选择题（共 60 分）

17. 图甲为菠菜幼苗叶肉细胞及光合作用示意图，序号①②表示叶肉细胞内的两种基质；图乙表示外界不同  $\text{CO}_2$  浓度和不同光照强度对菠菜幼苗  $\text{CO}_2$  吸收量的影响。请回答下列问题。



- 菠菜叶肉细胞中的光合色素分布在\_\_\_\_\_，作用是\_\_\_\_\_，可用\_\_\_\_\_进行提取。
- 依据图甲，光合作用相关的酶分布于\_\_\_\_\_中（选填“①②”、“①”、“②”）。光反应和暗反应紧密联系，缺一不可，原因是\_\_\_\_\_。
- 依据图乙，外界  $\text{CO}_2$  浓度  $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  的生物学含义是\_\_\_\_\_，此时，菠菜幼苗的叶肉细胞固定  $\text{CO}_2$  的量\_\_\_\_\_（选填“大于”、“等于”、“小于”）其呼吸作用产生  $\text{CO}_2$  的量。
- 依据图乙， $70\text{Lx}$  光照条件下，即使外界  $\text{CO}_2$  浓度超过  $400\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，菠菜幼苗光合作用强度仍不再上升，此时限制光合作用强度上升的内外因素有\_\_\_\_\_（至少答出 2 点）。

**【答案】** (1) ①. 类囊体薄膜 ②. 吸收、传递、转化光能 ③. 无水乙醇

(2) ①. ② ②. 光反应产生的 ATP 和 NADPH 驱动暗反应进行，暗反应产生的 ADP 和 Pi、 $\text{NADP}^+$  为光反应提供原料

(3) ①.  $200\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  时，菠菜幼苗光合作用固定的  $\text{CO}_2$  量等于呼吸作用释放的  $\text{CO}_2$  量 ②. 大于

(4) 光照强度、温度、酶的活性、酶的数量等

**【解析】**

**【分析】** 绿色植物的光合色素主要包括叶绿素和类胡萝卜素，主要分布在叶绿体的类囊体薄膜上，作用是吸收、传递和转化光能

【小问 1 详解】

对于菠菜而言，叶肉细胞内，光合色素分布在类囊体薄膜，作用是吸收、传递和转化光能，可用无水乙醇进行提取。

【小问 2 详解】

依据图甲，①表示细胞质基质，②表示叶绿体基质，光合作用的酶分布于②叶绿体基质中，光反应和暗反应紧密联系，缺一不可，主要体现在二者的关系上：光反应产生的 ATP 和 NADPH 驱动暗反应进行，暗反应产生的 ADP 和 Pi、NADP<sup>+</sup>为光反应提供原料。

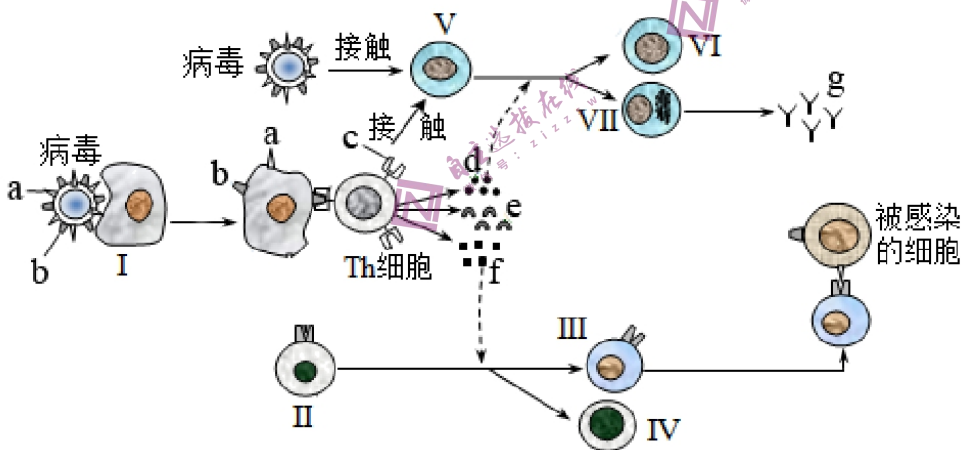
【小问 3 详解】

依据图乙可知，外界 CO<sub>2</sub> 浓度 200mg·L<sup>-1</sup> 时，是曲线与横坐标的交点，此时，CO<sub>2</sub> 的吸收量为 0，即净光合速率为 0，也就是 200mg·L<sup>-1</sup> 时，菠菜幼苗光合作用固定的 CO<sub>2</sub> 量等于呼吸作用释放的 CO<sub>2</sub> 量。对于幼苗而言，净光合速率为 0，那么对于菠菜幼苗的叶肉细胞而言，固定 CO<sub>2</sub> 的量大于其呼吸作用产生 CO<sub>2</sub> 的量。

【小问 4 详解】

依据图乙，70Lx 光照条件下，曲线到达平衡点，此时限制光合作用强度上升的内外因素应为除了横坐标 CO<sub>2</sub> 浓度之外的其他因素，如光照强度、温度、酶的活性、酶的数量等。

18. 2023 年，我国多地出现甲流感染人群，多地学校因学生患甲流而停课。甲型流感病毒(IAV)是一种 RNA 包膜病毒，感染症状主要表现为高热、咳嗽、流涕、肌痛等，多数伴有严重的肺炎。下图是人体对甲型流感病毒的部分免疫过程示意图，I~VII 表示不同种类的细胞，Th 细胞（辅助性 T 细胞）是 T 细胞的一种，a ~ g 代表不同的物质。请回答下列问题。



(1) 病毒被 I \_\_\_\_\_ (填细胞名称) 摄取处理后，将抗原呈递在细胞表面，然后传递给 Th 细胞，Th 细胞表面的特定分子发生变化并与 V \_\_\_\_\_ (填细胞名称) 结合，这是激活 V 细胞的第二信号；激活 V 细胞的第一信号是 \_\_\_\_\_。

(2) III \_\_\_\_\_ (填细胞名称) 能裂解被该病毒侵染的细胞，该过程属于 \_\_\_\_\_ 免疫。图中 I、II、III、IV、V、VI、VII 不能识别抗原的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

(3) 甲型流感病毒变异频率高, 其原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 甲型流感病毒进入人体后, 免疫系统的 \_\_\_\_\_ 功能过强可引起“细胞因子风暴”, 细胞因子在细胞免疫中的作用是 \_\_\_\_\_。

【答案】18. ①. 抗原呈递细胞(或 APC 细胞) ②. B 细胞(或 B 淋巴细胞) ③. 病毒和 B 细胞接触

19. ①. 细胞毒性 T 细胞 ②. 细胞 ③. VII

20. 甲型流感病毒是单链 RNA 病毒, 不如 DNA 稳定, 在甲型流感病毒的复制过程中, 易出现碱基错配, 进而导致甲型流感病毒变异频率高

21. ①. 防御 ②. 加速细胞毒性 T 细胞分裂并分化形成新的细胞毒性 T 细胞和记忆细胞

### 【解析】

【分析】题图分析, 病毒侵入机体后, 被 I 识别、处理、传递给 Th 细胞(辅助性 T 细胞), 辅助性 T 细胞分泌细胞因子作用于 V, 促进 V 增殖分化为 VI、VII, VII 合成并分泌 g, 所以 g 为抗体, VII 为浆细胞, VI 为记忆 B 细胞, V 为 B 细胞, I 为抗原呈递细胞; 细胞因子还可以作用于 II, 促进 II 增殖分化形成 III、IV, III 可以和被病毒侵染的细胞直接接触, 所以 II、III 为细胞毒性 T 细胞、IV 为记忆 T 细胞。

### 【小问 1 详解】

I 是抗原呈递细胞(或 APC 细胞), 可以对病毒进行摄取和处理, 并将信号传递给 Th 细胞, Th 细胞表面的特定分子发生变化并与 V(B 细胞)结合, 是激活 V 细胞的第二信号; 激活 B 细胞的第一信号是病毒和 B 细胞接触。

### 【小问 2 详解】

III 是细胞毒性 T 细胞, 可以将被病毒侵染的细胞裂解, 这是细胞免疫的过程; VII 是浆细胞, 能够产生抗体, 但不能识别抗原。

### 【小问 3 详解】

甲型流感病毒的遗传物质是 RNA, 单链, 不稳定, 所以在甲型流感病毒的复制过程中, 易出现碱基错配, 进而导致甲型流感病毒变异频率高。

### 【小问 4 详解】

甲型流感病毒对于人体而言, 属于异物, 机体排除外来抗原性异物的过程, 属于免疫防御, 细胞因子在细胞免疫中的作用是加速细胞毒性 T 细胞分裂并分化形成新的细胞毒性 T 细胞和记忆细胞。

19. 我国是一个农业大国, 千百年来人们一直向大自然索取丰富的资源。如陕西榆林地区的毛乌素就因为不合理开垦和战乱, 由“水草肥美之地”沦至风沙肆虐的毛乌素沙漠, 还有因为围湖造田, “八百里洞庭湖”变成了“三百里洞庭湖”。为了走可持续发展道路, 我国政府实施了退耕还林、还草、还湖等措施, 并积极进行治理。经过艰苦努力, 毛乌素沙漠已重现“林的海洋”景象, 洞庭湖也重现了“日月过千顷”

的景象。请回答下列问题：

(1) 毛乌素沙漠和洞庭湖的变化，是一种 \_\_\_\_\_ 演替的过程，说明人类的活动会 改变群落演替的 \_\_\_\_\_。演替是指 \_\_\_\_\_。

(2) 在毛乌素沙漠的治理过程中，人工种植了大量的林木。在林木选种过程中，应考虑哪 些方面？ \_\_\_\_\_ (答出 2 点)。

(3) 对于湖泊的治理，除了退田还湖，还需要防止“水华”的发生。“水华”形成的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 中国政府宣布，力争到 2060 年前实现碳中和(通过植树造林、节能减排等形式，抵 消自身产生的 CO<sub>2</sub>)。除了题干中退耕还林等措施外，请从个人生活和行为角度考虑，还 有哪些措施可以帮助实现“碳中和”？ \_\_\_\_\_。(答出 2 点)

**【答案】** 19. ①. 次生 ②. 速度和方向 ③. 随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程

20. 林木的种类要多样化，能适应当地气候环境的种类

21. 水体富营养化后，藻类大量繁殖

22. 尽可能选乘公共交通工具、随手关电关水

**【解析】**

**【分析】** 1、演替：随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程。

2、演替的类型：初生演替和次生演替。二者的主要区别在于：①起点、②时间长短。

**【小问 1 详解】**

毛乌素沙漠和洞庭湖的变化是从原有植被的基础上，开始的演替，是一种次生演替，说明了人类的活动会改变群落演替的方向和速度。演替是指随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程。

**【小问 2 详解】**

在毛乌素沙漠的治理过程中，人工种林，在林木的选择上，要考虑：①林木的种类要多样化，以提高生态系统的抵抗力稳定性；②能适应当地气候环境的种类。

**【小问 3 详解】**

湖泊中“水华”的形成原因主要是水体的富营养化，导致藻类大量繁殖。

**【小问 4 详解】**

力争到 2060 年前实现碳中和，从个人角度考虑，我们可以选择搭乘公共交通工具、随手关电关水等。

20. 噬菌体是生物实验的重要材料，而 SP8 噬菌体可侵染枯草杆菌。请回答下列问题。

(1) SP8 噬菌体遗传物质在枯草杆菌细胞中转录所需的酶和原料分别是 \_\_\_\_\_。

(2) 将 SP8 噬菌体的 DNA 用 <sup>32</sup>P 充分标记，并侵染枯草杆菌。若保温时间过长，则放射性 出现的情况是 \_\_\_\_\_。

(3) 已知 DNA 在高温下两条链可解旋为单链, 若再缓慢冷却, 两条互补链还会重新结合为双链。SP8 噬菌体 DNA 的两条链重量不同, 一条链称为重链, 另一条互补链称为轻链, 重链和轻链在加热分开后, 可以用密度梯度离心方法将它们分离。现利用以上材料和相关技术设计实验探究: 转录是以 DNA 的一条链还是两条链作为模板?

①实验思路: \_\_\_\_\_。 ②预期结果: \_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) RNA 聚合酶、4 种核糖核苷酸

(2) 上清液和沉淀物中都有放射性, 沉淀物中放射性高, 上清液中放射性低

(3) ①. 让 SP8 噬菌体侵染枯草杆菌, 然后从枯草杆菌中分离出 RNA, 分别与密度梯度离心分离得到的 SP8 噬菌体 DNA 的重链或轻链混合, 并缓慢冷却, 观察杂交链的形成情况。 ②. 若 SP8 噬菌体侵染后形成的 RNA 只与重链或轻链中的一条链形成 DNA-RNA 杂合分子, 则说明转录是以 DNA 的一条链作为模板; 若 SP8 噬菌体侵染后形成的 RNA 既可与重链又可与轻链形成 DNA-RNA 杂合分子, 则说明转录是以 DNA 的两条链作为模板

**【解析】**

**【分析】**1、噬菌体侵染枯草杆菌包括: 吸附、注入、合成、组装和释放。

2、转录: 在细胞核内, 以 DNA 一条链为模板, 按照碱基互补配对原则, 合成 RNA 的过程。

**【小问 1 详解】**

SP8 的噬菌体遗传物质是 DNA, 在枯草杆菌细胞中转录, 以 DNA 一条链为模板, 按照碱基互补配对原则, 合成 RNA 的过程, 所需要的酶是 RNA 聚合酶, 所需要的原料是 4 种核糖核苷酸。

**【小问 2 详解】**

SP8 噬菌体侵染枯草杆菌包括: 吸附、注入、合成、组装和释放。①若保温时间过长, 可能会引起枯草杆菌裂解, 子代噬菌体释放; ②<sup>32</sup>P 充分标记的噬菌体的 DNA, 通过半保留复制, 利用枯草杆菌提供的原料, 产生子代噬菌体, 综合上述两点信息, 可知放射性出现的情况是上清液和沉淀物中都有放射性, 沉淀物中放射性高, 上清液中放射性低。

**【小问 3 详解】**

依据题干信息, 实验的目的是探究 SP8 噬菌体的转录是以 DNA 的一条链还是两条链作为模板, 由于 SP8 噬菌体营完全寄生生活, 所以: ①从枯草杆菌中获取 SP8 噬菌体的 DNA 和转录产生的 RNA, ②转录产生的 RNA 和转录的模板链碱基互补配对, 所以利用温度处理, 解旋、复旋, 观察其杂交链的形成状况即可推断出哪一条是模板链。具体步骤如下:

实验思路: 让 SP8 噬菌体侵染枯草杆菌, 然后从枯草杆菌中分离出 RNA, 分别与密度梯度离心分离得到的 SP8 噬菌体 DNA 的重链或轻链混合, 并缓慢冷却, 观察杂交链的形成情况。

预期结果: 若 SP8 噬菌体侵染后形成的 RNA 只与重链或轻链中的一条链形成 DNA-RNA 杂合分子, 则说明

转录是以 DNA 的一条链作为模板;若 SP8 噬菌体侵染后形成的 RNA 既可与重链又可与轻链形成 DNA-RNA 杂合分子, 则说明转录是以 DNA 的两条链作为模板。

21. 青梅原产于中国, 主要分布于广西、贵州等省份, 以青梅为原料制成的青梅果醋, 是一种很受城市白领喜欢的产品。目前发酵型青梅果醋的生产主要采用碱中和青梅汁之后 再进行酒精发酵、醋酸发酵的方法, 然而这种生产工艺会损失青梅的功能性成分。因此, 在保证其营养成分不损失的前提下, 筛选能够耐受青梅高酸环境的醋酸菌是提高发酵青梅 果醋品质的关键。请回答以下问题。

(1) 食醋生产的三个主要过程: 一是原料中淀粉的分解, 即糖化作用 (水解); 二是酒精 发酵, 即 (填微生物名称) \_\_\_\_\_ 将糖转化成乙醇; 三是醋酸发酵, 即醋酸菌 将乙醇转化成乙酸, 该微生物的代谢类型是 \_\_\_\_\_。

(2) ①菌种筛选及发酵生产涉及三种培养基:

培养基 A	葡萄糖、酵母粉、无水碳酸钙、琼脂、3%乙醇
培养基 B	葡萄糖、酵母粉、3%乙醇
培养基 C	葡萄糖、酵母粉、6%乙醇

取腐烂一周的青梅若干, 加入装有培养基 B 的摇瓶中培养一段时间, 稀释后, 用 \_\_\_\_\_ 法接种于培养基 \_\_\_\_\_ 上, 选取 \_\_\_\_\_ 且生长良好的 单菌落 10 株。将上述初筛的 10 株醋酸菌接种于培养基 \_\_\_\_\_ 中, 结果如图 1。研究 者选择菌株 J-27 作为后续实验的菌株, 原因是 \_\_\_\_\_。

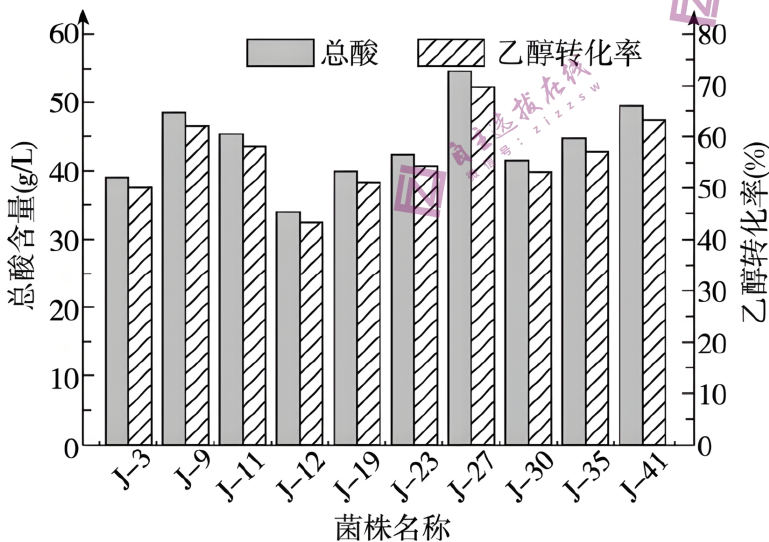


图 1 不同醋酸菌发酵性能比较

②研究人员对 J-27 进行诱变处理, 选取突变菌株 J-2736, 与两种商业化的醋酸菌—沪酿 1.01、AS1.41 分别接种于青梅果酒中进行青梅果醋发酵, 结果如图 2。



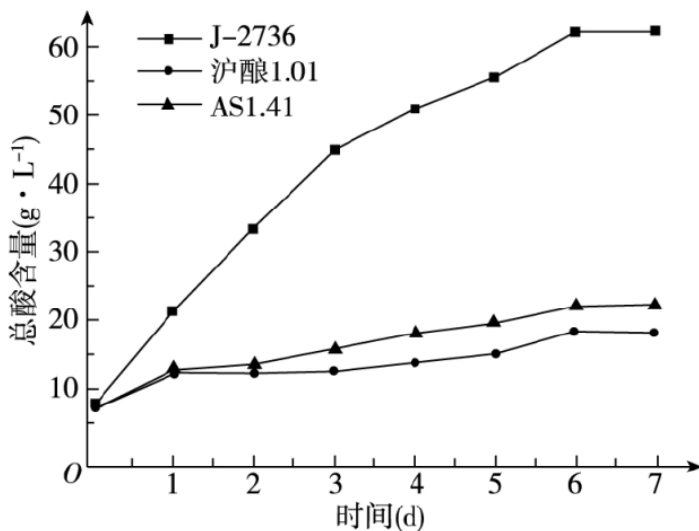


图 2 三种菌株青梅果醋发酵实验

沪酿 1.01 和 AS1.41 发酵结束时青梅果醋发酵液中总酸含量为  $15\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  左右,而两者应用于粮食醋发酵时,发酵液总酸含量一般可以达到  $50\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  左右。推测原因可能是\_\_\_\_\_。

③图 2 结果说明在青梅果醋发酵过程中,菌株 J-2736 发酵性能优于沪酿 1.01 和 AS1.41。研究人员继续对 J-2736 的发酵条件进行了研究,发现初始乙醇含量可能对青梅果醋发酵具有一定影响,实验结果如图 3。由结果可知\_\_\_\_\_,试分析造成这种现象的原因:\_\_\_\_\_。

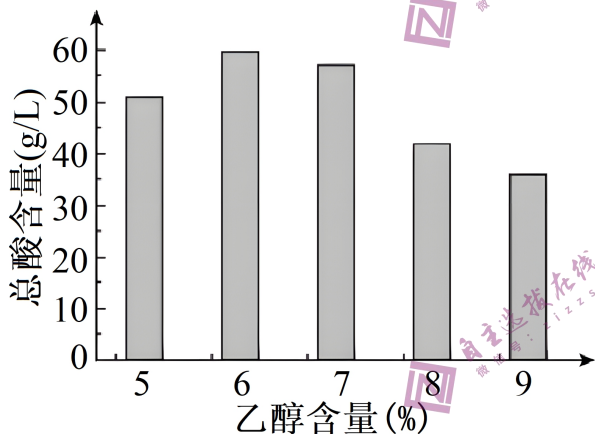


图 3 初始乙醇含量对青梅果醋发酵的影响

【答案】(1) ①. 酵母菌 ②. 异养需氧型

(2) ①. 涂布 ②. A ③. 透明圈较大 ④. C ⑤. 乙醇转化率、总酸含量均最高 ⑥. 青梅果醋发酵时 pH 较低,抑制了菌种活性 ⑦. 初始乙醇含量较低时,总酸含量也较低;初始乙醇含量过高时,总酸含量更低 ⑧. 乙醇含量过低,醋酸菌可利用的底物较少,产物乙酸的生成量较少;而乙醇含量过高则会抑制醋酸菌的生长和代谢,导致青梅果醋中总酸含量较低

【解析】

【分析】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。

#### 【小问 1 详解】

依据题干信息，该微生物参与的是酒精发酵，将糖转化为乙醇，所以该微生物为酵母菌；进行醋酸发酵，醋酸菌将乙醇转化为乙酸，需在有氧气的情况下，故醋酸菌的代谢类型为异养需氧型。

#### 【小问 2 详解】

①菌种筛选中，首先需要进行醋酸菌的初步筛选，通常选择透明圈较大且生长良好的单菌落，菌落的获取是在固体培养基上，即有琼脂的培养基 A，对加入装有培养基 B 的摇瓶中培养一段时间，稀释后，用涂布法进行接种。初筛完成后，应将初筛的 10 株醋酸菌接种于乙醇含量较高的培养基 C 中，进行醋酸发酵。依据图 1 信息可知，由于菌株 J-27 乙醇转化率、总酸含量均最高，所以应选择菌株 J-27 作为后续实验的菌株。

②依据题图信息可知，沪酿 1.01 和 AS1.41 发酵结束时青梅果醋发酵液中总酸含量为  $15\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  左右，而两者应用于粮食醋发酵时，发酵液总酸含量一般可以达到  $50\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  左右，由于醋酸发酵需要酶的催化，且酶的催化需要温和的条件，易受 pH 的影响，所以推测原因可能是青梅果醋发酵时 pH 较低，抑制了菌种活性。

③果醋的形成是以乙醇为底物，在酶的催化下，通过醋酸发酵形成的。依据图 3 可知，当乙醇含量较低时（5%），总酸含量较低，此时是由于乙醇作为底物不足所导致；当乙醇含量过高时（9%），总酸含量更低，推测原因可能是乙醇含量过高则会抑制醋酸菌的生长和代谢，导致青梅果醋中总酸含量较低。

