

环境工程微生物试题

(参考答案)

一、名词解释

1. 原核微生物：原核微生物的核发育不全，没有核膜，没有细胞器，不进行有丝分裂。包括古菌、真细菌、放线菌、蓝细菌、粘细菌、立克次氏体、支原体和螺旋体。
2. 真核微生物：真核微生物核发育完好，核内有核仁和染色体，有核膜，有高度分化的细胞器，进行有丝分裂，。包括除蓝细菌以外的藻类、酵母菌、霉菌、原生动物、微型后生动物等。
3. 菌胶团：有些细菌由于其遗传特性决定，细菌之间按照一定的排列方式互相粘集在一起，被一个公共荚膜包围形成一定形状的细菌集团，叫做菌胶团。
4. 原生动物：原生动物是动物中最原始、最低等、结构最简单的单细胞动物。
5. 氧化磷酸化：好氧微生物在呼吸时，通过电子传递体现产生 ATP 的过程叫氧化磷酸化。
6. 选择培养基：利用微生物对各种化学物质敏感程度的差异，在培养基中加入染料、胆汁酸盐、金属盐、酸、碱或抗生素等其中的一种，用以抑制非目的微生物的生长并使所要分离的微生物生长繁殖的培养基。
7. 质粒：在原核微生物中除染色体外，还存在另一种较小的、携带少量遗传基因的环状 DNA 分子叫质粒，它们在细胞分裂过程中能复制，将遗传形状传给下一带，质粒可以赋予微生物某些特殊形状。
8. 基因工程：基因工程是在分子水平的遗传工程，是用人工方法把所需要的某一供体生物的 DNA 提取出来，在离体的条件下限制性内切酶将离体的 DNA 切割成带有目的基因的 DNA 片段，用 DNA 连接酶把它和质粒（载体）的 DNA 分子在体外连接成重组 DNA 分子，然后将重组体导入某一受体细胞，以便使外源遗传物质在其中复制扩增和表达。而后对重组体克隆进行筛选和鉴定；最后对外源基因表达产物进行分离提纯，从而获得新品种的技术。
9. 定向培育：定向培育是认为用某一特定环境条件长期处理某一微生物群体，同时不断将它们进行移种传代，以达到累计和选择合适的自发突变体的一种古老的育种方法。因自发突变的变异频率较低，变异程度较轻，所以变异过程较慢。
10. 捷径反硝化：当硝化作用产生 HNO_2 后就转入反硝化阶段，实现脱氮，这种工艺叫捷径反硝化。

二、简答题（100'）

1. 微生物特点：个体小；分布广，种类多；繁殖快；易变异。
2. 菌种的保藏方法：定期移植法；干燥法；隔绝空气法；蒸馏水悬浮法；综合法；（叙

述时适当展开)

3. 污水处理时, 原生动物和微型后生动物有以下作用: 指示作用; 净化作用; 促进絮凝和沉淀作用。(叙述时适当展开)

4. 对数生长期的微生物生长繁殖快, 代谢活力强, 对有机物去除能力高, 但相应要求进水有机物浓度高, 则出水中有机物浓度高, 不易达到排放标准。此外, 对数生长期的微生物生长繁殖旺盛, 细胞表面的粘液层和荚膜尚未形成, 运动很活跃, 不易自行絮聚成菌胶团, 沉淀性能差, 致使出水水质差。而静止期的微生物代谢活力虽较差, 但仍有相当的代谢活力, 去除有机物效果仍较好。其最大特点是体内积聚了大量的储存物, 强化了微生物的吸附能力, 自我絮凝、聚合能力强, 在二沉池泥水分离效果好, 出水水质好, 所以不利用对数生长期的微生物而利用静止期的微生物。

5. 常用的灭菌方法有: 干热灭菌法; 湿热灭菌法; 紫外灭菌法等。

6. 分子遗传学的中心法则: DNA 的复制和遗传信息传递的基本规则, 称为分子遗传学的中心法则。不论细胞生物还是非细胞生物, 储存在 DNA 上的遗传信息都通过 DNA 转录为 RNA, 将遗传信息传给后代, 并通过 RNA 的中间作用指导蛋白质的合成。只含 RNA 的病毒其遗传信息储存在 RNA 上, 通过反转录酶的作用由 RNA 转录为 DNA, 从而将遗传信息传给后代。(画图表示也可以)

7. 根据电子受体(或最终受氢体)可将微生物的呼吸类型划分为发酵、好氧呼吸、无氧呼吸。发酵的最终电子受体是中间代谢产物, 最终产物是低分子有机物、 CO_2 和 ATP 等, 释放能量少。好氧呼吸的最终电子受体是 O_2 , 最终产物是 CO_2 、 H_2O 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Fe^{3+} 、ATP 等, 释放能量大。无氧呼吸的最终电子受体是 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 CO_2 、 CO_3^{2-} 等, 最终产物是 CO_2 、 H_2O 、 N_2 、 NH_3 、 CH_4 、 H_2S 和 ATP 等, 释放能量较大。(参与反应的酶与电子传递体系的叙述不作要求)

8. (按三阶段理论回答, 四阶段理论也可以; 生物群落叙述时不要求讲具体菌株的名称)

第一阶段是通过水解、发酵型细菌群将复杂的有机物转化为低分子量的有机酸、醇类、氨等。

第二阶段是通过产氢、产乙酸细菌将第一阶段的产物进一步转化为乙酸和氢气。

第三阶段通过两组专性厌氧的产甲烷菌群将第二阶段的产物转化为甲烷。第一组将氢气和二氧化碳合成甲烷、或一氧化碳和氢气合成甲烷; 另一组是将乙酸脱羧生成甲烷和二氧化碳、或利用甲酸、甲醇、及甲基胺裂解为甲烷。

三、1. 从受污染的环境中提取样品(水样、泥或土壤)后, 用选择性培养基分离出可降解氯酚的菌株。设计选择性培养基时, 以氯酚为唯一碳源, 将选择性培养基平板上长出的菌落挑出, 即获得可降解氯酚的菌株。

2. 在液体培养基中测定各菌株降解氯酚的速率、菌株的生长速率。选出几株降解氯酚速率高的菌株进行人工诱变, 变化诱变条件, 测定各突变株降解氯酚的速率, 即可挑选

出降解能力强的突变株。