

### 题型一：问答题

#### 1. 试对光学显微镜、透射电镜、扫描电镜、扫描隧道显微镜在原理、样品制备和观察方面的异、同进行分析、比较。

答：

**基本原理**：光学显微镜和透射电镜都是将光源透过样品后会聚成像，其中光学显微镜使用可见光，而透射电镜使用电子束作为光源；扫描电镜和扫描隧道显微镜是通过对样品表面进行扫描后成像，其中扫描电子显微镜使用电子束轰击样品表面并激发出产生二次电子，二次电子的信息被收集、处理后形成物象；而扫描隧道显微镜是用很细的针尖在样品表面扫描，收集处理和整理和针尖间的隧道效应电流信息后形成物象。

**观察**：光学显微镜可以用肉眼从目镜中直接观察；而电子显微镜和扫描隧道显微镜都只能是通过荧光显微屏观察形成的物象，无法直接观察。

#### 2. 希望从环境中分离中分离到厌氧固氮菌，你该如何设计实验？

答：（1）根据选择分离的原理设计不含氮的培养基，在这种培养基上生长的细菌，其氮素应来自固氮作用。

（2）将环境样品（例如土样）稀释涂布到选择平板上，放置于厌氧罐中。对厌氧罐采用物理、化学方法去除氧气，保留氮气。培养后在平板上生长出来的细菌应是厌氧固氮菌。

（3）挑取一定数量的菌落，对应点种到两块缺氮的选择平板上，分别置于厌氧罐内、外保温培养。在厌氧罐内外均能生长的为兼性厌氧固氮菌，而在厌氧罐外的平板上不生长，在厌氧罐内的平板上生长的即为可能的厌氧固氮菌。

（4）对分离得到的厌氧固氮菌菌落样品进行系列稀释，涂布于相应的选择平板，重复上述步骤直到获得厌氧固氮菌的纯培养。

#### 3. 为什么说巴斯德和柯赫是微生物学的奠基人？

答：巴斯德和柯赫不仅是使微生物学成为一门独立的学科的人，也是在微生物学科研究发展中起到重要推动的人。

巴斯德的曲颈瓶实验彻底否定了“自生说”，证明了环境微生物的客观存在；发现将病原菌减毒后可诱发免疫性，首制狂犬病疫苗，预防接种；证实发酵由微生物引起；创立巴氏消毒法。

柯赫证实了炭疽病菌是炭疽病的病原体；发现肺结核病的病原菌；提出柯赫原则；创建了分离纯化微生物的技术。

综上所述，巴斯德与柯赫是微生物学的奠基人。

#### 4. 为什么使用100×物镜时需要在镜头和载玻片间滴加香柏油？

答：在使用油镜时加香柏油具有以下两个作用：

（1）由显微镜分辨率与介质折射率的关系可知，较高的折射率有益于分辨率的提高。香柏油的折射率是1.52，明显高于空气（1.0），因而使用香柏油可以提高分辨率，利于观察。

（2）香柏油的折射率与玻璃的折射率（1.54）非常接近，滴加香柏油后原本在透镜和玻片表面反射和折射的光线可以进入物镜中，从而提高了亮度，利于观察。

$$0.5 \lambda$$

分辨率（最小可分辨距离）= ————

$$n \sin \theta$$

**5. Lister 是从哪里得到启发而建立消毒外科术的？从微生物学角度来对该技术进行分析和讨论。其理论和实践在哪里行业也可得到应用（请至少举 2 例说明）？**

答：

**（受到启发）：**受到巴斯德（Luis Pasteur）“空气中的微生物导致了食物腐败”学说的启发，李斯特怀疑手术伤口的化脓发炎也是微生物引起的。进而他尝试将大剂量的饱和石炭酸溶液注入伤口进行消毒。尤其令他自豪的是，在他坚持定期用石炭酸处理病人伤口后，病人不再出现坏疽现象。他的研究为细菌致病理论提供了有力的证据，尽管直到十年后，各种疾病与其致病菌之间的关系才被一一确定。

**（从微生物学角度分析、讨论）：**消毒外科术就是无菌操作技术。由于自然界中微生物无处不在，因此外科手术的创口十分容易受到微生物感染。消毒外科术通过无菌操作技术来避免微生物的污染，可以大大减少微生物引起伤口感染的几率，提高外科手术成功率。

**（拓展的行业）：**制药行业、食品行业，发酵工厂，等等。

**6. 可用哪些方法来获得微生物的纯培养？**

答：

在一定条件下培养、繁殖得到的微生物群体成为培养物，只含有一种微生物的称为纯培养物。通常只有纯培养物才能提供可以重复的结果。所以纯培养技术是进行微生物研究的基础。获得微生物纯培养的方法主要有以下几种：

1) .运用**固体培养基**获得纯培养

主要有稀释倒平板法、涂平板法、平板划线法、稀释摇管法（厌氧微生物），这些技术都能够对样品进行稀释，对微生物实现分离，从而得到纯培养。是运用最为广泛的方法。

2) .用**液体培养基**大量稀释获得纯培养

有些微生物无法在固体培养基上正常生长繁殖，故可以在液体培养基中培养。但此法稀释需要大量平行对照。

3) .**单孢子分离**

在显微镜下，运用显微操作仪直接挑取单个细胞或个体进行培养，此法可得到相对较纯净的纯培养，但是操作技术高。

4) .**选择培养**

以上方法都很难实现对环境数量不占优势的微生物的分离和纯培养，可以利用选择培养技术获得。可以抑制大多数微生物的生长或者促进待分离微生物的生长，再进行稀释纯化得到纯培养。

5) .根据目标微生物的特点进行**富集培养**后再分离。

**7. 为什么无菌技术和纯培养技术是微生物学建立与发展的基石？**

答：

微生物个体微小，对微生物的研究和利用多以群体为对象，**群体需通过培养获得**；通常情况下**微生物纯培养物才能保证结果的可重复性**；自然界中微生物混杂存在，无菌技术才能保证培养物**始终是由相同的微生物组成**。

### 8. 试分析比较用固体培养基获得微生物纯培养各方法的特点

答:

- (1) **稀释倒平板法**, 细菌分离效果好, 但相对操作麻烦, 不利于热敏感菌和好氧菌的生长。
- (2) **涂布平板法**, 方便, 但有时涂布不均匀。
- (3) **平板划线法**, 方便, 但无法进行计数。
- (4) **稀释摇管**, 对厌氧菌进行纯培养分离, 操作和观察均相对麻烦。
- (5) **选择平板**, 利用选择性培养条件 (例如加抗生素, 或用牛奶平板) 较快地分离获得目的菌。

### 9. 为什么说微生物是人类的敌人, 更是我们的朋友?

答:

**朋友**: 微生物是自然界物质循环的关键环节; 体内的正常菌群是人及动物健康的基本保证 (帮助消化、提供必需的营养物质、组成生理屏障); 微生物可以为我们提供很多有用的物质 (有机酸、酶、各种药物、疫苗、面包、奶酪、啤酒、酱油等等); 基因工程为代表的现代生物技术;

**敌人**: 引起疾病, 各种物品的腐烂变质

### 10. 微生物世界由哪些基本的生物类群构成?

答:

- (1) 没有细胞结构的: 病毒
- (2) 原核微生物: 细菌、古生菌
- (3) 真核微生物: 真菌 (酵母、霉菌、蕈菌)、原生动物、单细胞藻类。

### 11. 试分析大肠杆菌、粘细菌、蛭弧菌、放线菌、霉菌、酵母在个体形态、繁殖方式上各有什么特点?

答:

- (1) **大肠杆菌**: 单细胞, 杆状 (1 分), 二分裂方式繁殖 (1 分)
- (2) **粘细菌**: 营养细胞为单细胞杆状 (1 分), 可形成多个细胞聚集成子实体 (1 分)、其中有粘孢子, 以二分裂方式繁殖 (1 分), 粘孢子只是休眠结构 (1 分), 子实体结构则有利于粘孢子的传播
- (3) **蛭弧菌**: 细胞杆状, 呈不足一圈的弯曲 (弧状) (1 分), 鞭毛偏端生, 多为单根鞭毛 (偏端单生), 行寄生生活时以复分裂方式繁殖 (1 分)。
- (4) **放线菌**: 单细胞, 多由分枝发达的菌丝组成 (1 分), 有基内菌丝 (营养菌丝)、气生菌丝、孢子丝 (繁殖菌丝) 三种 (1 分), 以无性孢子和菌丝短片方式繁殖 (1 分)
- (5) **霉菌**: 分枝发达的菌丝组成 (1 分), 有基内菌丝 (营养菌丝)、气生菌丝、孢子丝 (繁殖菌丝) 三种 (1 分), 有些霉菌的菌丝会可形成特化结构 (1 分), 以无性孢子、有性孢子、和菌丝短片方式繁殖 (1 分)
- (6) **酵母菌**: 单细胞, 圆形或椭圆形 (1 分), 也有可形如丝状的酵母 (丝状酵母) (1 分), 以芽殖、裂殖二种方式进行无性繁殖 (1 分), 以形成子囊和子囊孢子的形式进行有性繁殖 (1 分)

**12. 观察、判断某个细菌是否具有鞭毛有些什么方法？请设计实验证实鞭毛与细菌运动能力以及细菌趋化性之间的关系**

答：

观察、判断某个细菌是否具有鞭毛的方法：

电子显微镜观察（1分）

鞭毛染色观察（1分）

显微镜下观察细菌的运动方式进行判断（1分）

半固体穿刺观察细菌菌落沿穿刺线分布情况进行判断，或将菌点种在半固体平板上观察菌落的扩散情况（2分）

基因组测序，分析是否存在鞭毛相关基因（1分）。

设计实验证实鞭毛与细菌运动能力以及细菌趋化性之间的关系：

将鞭毛相关基因敲除（1分）分别得到突变株和野生型菌株，

后用上述显微镜和半固体培养基比较突变株和野生菌的运动能力改变（2分）

用栓菌实验（将鞭毛固定在载玻片）证实鞭毛通过旋转推动细菌前进（1分）

将鞭毛固定在小球上后观察鞭毛旋转方向对其运动性的影响（1分）

将分别含有中性物质，引诱剂、趋避剂的毛细管插入三个细胞浓度相同的野生型菌株培养液中，一段时间后比较毛细管中和原培养液中细菌浓度的差异（3分）

上述实验用鞭毛缺失突变株进行同样实验，比较结果的差异（1分）。

**13. 支原体有何基本特点？为什么对一般细菌无作用的多烯类抗生素却可以选择性地抑制支原体？该如何检测支原体的存在？**

答：

支原体基本特点：进化中形成没有细胞壁的细菌（1分），形态呈多形态（1分），可以通过细菌过滤器（1分）；营养要求苛刻，但可在人工培养基平板上形成菌落（1分）；有些是人、动植物的致病菌（1分）；支原体常造成细胞培养的污染（1分）

支原体在生长时需要从环境中摄取胆固醇类甾醇（4C环）（1分），以稳定细胞膜的结构（1分），而其他细菌细胞膜内起稳定细胞膜结构的多为 hopanoid（藿烷类化合物或类何帕烷，5C环）（1分），而多烯类抗生素的作用靶点是细胞膜中的胆固醇类甾醇（1分），对 hopanoid 无作用，因此多烯类抗生素可抑制支原体而对一般细菌无作用。

支原体检测：（1）将样品通过细菌过滤器后在平板上进行培养，看是否形成支原体特征性的“油煎荷包蛋”状的微小菌落（2分）（2）用特异的荧光染料（Hoechst33258）进行染色后观察细胞外是否有荧光颗粒出现（2分）（3）针对细菌的特异性 DNA 序列（例如 16S rDNA）进行分子生物学检测（1分）

**14. 请结合细胞壁结构分析革兰氏染色阳性和革兰氏染色阴性细菌的特点**

答：

阳性菌的细胞壁成分简单，肽聚糖层厚（1分），阴性菌的细胞壁成分复杂，肽聚糖层薄，同时有以脂多糖为主要成分的外膜（1分）

1）革兰氏染色阳性菌的机械强度高于阴性菌（1分）

2）阳性菌对青霉素的敏感性大于阴性菌（1分）

3）阳性菌对溶菌酶的敏感性大于阴性菌（1分）

4）阴性菌产生内毒素，而阳性菌一般无内毒素，有些产生外毒素（1分）

**15. 请列举并简要分析至少 6 个有助于细菌适应环境的细胞结构**

答:

鞭毛—驱避运动

菌毛—粘附作用帮助细菌定殖在特定部位

糖被—提供保护以及粘附作用帮助细菌定殖在特定部位

细胞壁—提供机械保护

细胞膜—膜成分（例如磷脂的不饱和脂肪酸含量）的多样性反映了细菌对不同环境的适应

颗粒状储藏物—储藏营养、调节细胞内环境

气泡—帮助水生细菌调节在水中的位置

**16. 细菌和古生菌细胞壁在结构上有何异同？**

答:

**相同:** 细胞壁的功能类似，即为细胞提供保护（1 分），且均可通过革兰氏染色分成阳性菌和阴性菌（1 分）；革兰氏染色阳性细菌和古生菌的细胞壁结构类似（1 分），均具有结构类似的肽聚糖，即由双糖单位和短肽构成（1 分）

**不同:** 古生菌的肽聚糖为假肽聚糖，双糖单位之间的连接是  $\beta$ -1,3 糖苷键（1 分），而细菌的肽聚糖双糖单位间是  $\beta$ -1,4 糖苷键（1 分）；革兰氏染色阴性细菌的细胞壁含有外膜（1 分），革兰氏阴性古生菌细胞壁仅由 S 层蛋白构成（S 层蛋白直接连在细胞膜表面）（1 分）

**17. 试分析、比较放线菌和霉菌的异同点**

答: 态类似，都有基内菌丝、营养菌丝、气生菌丝（繁殖丝）组成（2 分）；

个体大小相差悬殊（1 分）

放线菌只有无性生殖（1 分），霉菌既有无性生殖，也有有性生殖。

**18. 试结合微生物学实验课的内容，谈谈在选择、配制和使用培养基时应注意哪些方面的内容。你们在实验中是如何做的？有何体会？**

答:

培养基: 人工配制的，适合微生物生长繁殖或产生代谢产物的营养基质。任何培养基在配置时都应该考虑微生物生长所需要六大营养要素: 碳源、氮源、无机盐、能源、生长因子、水（1 分）任何培养基一旦配成，必须立即进行灭菌处理（2 分），主要的灭菌方法: 整体常规高压蒸汽灭菌（1 分），相关成分分开灭菌（1 分），有些成分或整个培养基过滤灭菌（1 分），分开灭菌的成分在临用前混合。

在微生物学研究和生产实践中，配制合适的培养基是一项最基本的要求。应从下列三个方面进行考虑: 1、选择适宜的营养物质（1 分） 2、营养物的浓度及配比合适（1 分） 3、物理、化学条件适宜（1 分） 4、经济节约（1 分） 5、精心设计、试验比较（1 分）

以上 11 分，结合自己实验课中的真实体会，根据情况给与适当的分数，0—4 分

**19、化能自养微生物是如何被发现的？试从代谢角度分析化能营养菌对人类生活的影响。**

答：

**通过对硫细菌和氨氧化菌的研究发现的：**

- (1) 通过观察硫细菌胞内硫粒的消失和重新出现，以及检测水中硫酸的产生（2分）；
- (2) 通过观察土壤灭菌前后氧化氨产生硝酸盐的差别（2分）

**A.化能异养：**

(1) 有氧呼吸：在有氧情况产生能量的主要方式，产生能量效率高，我们日常生活中遇到的很多细菌都是以这种方式生活（2分）

(2) 无氧呼吸：在无氧情况下依然通过氧化磷酸化过程产生能量，有较高的产能效率（1分）。对人类生活有正反二方面的影响，例如反硝化作用以硝酸盐作为最终电子受体进行厌氧呼吸，该过程可将农田中的硝酸盐变成氮气减少土壤肥力，一般可通过松土、排除多余水分等方式减低影响（1分）。另一方面，硝酸盐容易溶于水，常通过雨水流入水体，反硝化作用可使水中的硝酸盐以氮气的方式重返大气，使地球上N的循环不致中断，并保证水质。

(3) 发酵：在对物质氧化产生能量的过程中没有外源电子受体，产能效率较低（1分），但可产生很多有用的产品，例如酒精（1分）。不同的发酵产物也可作为分类鉴定的指标，例如VP试验、甲基红试验，产酸产气试验等（1分）

**B.化能自养：**

通过对无机物的氧化来获得能量，产能效率总体较低，菌体生长较慢（1分）。

这类菌对我们的生活也有正反二方面的影响。例如：铁细菌以二价铁为能源物质生长，会造成铁质水管产生大量铁锈，影响水质甚至堵塞管道，氧化亚铁硫杆菌以煤矿中常见的黄铁矿（硫化亚铁）为能源物质生长，产生大量的酸和三价铁，造成环境污染（1分）。同时，该菌可用于生物冶金，从尾矿、贫矿中提炼贵重金属。（1分）

**20、近年来是什么原因导致抗生素不敏感的抗性菌株的增多？有何对策来减少抗性菌出现的几率？**

答：

**对抗生素抗性菌株出现的原因：**

- ① 细胞质膜透性改变使药物不能进入细胞；（2分）
- ② 药物进入细胞后又被细胞膜中的移位酶等泵出胞外；（2分）
- ③ 细菌产生了能修饰抗生素的酶使之失去活性；（2分）
- ④ 药物作用靶发生改变从而对药物不再具有敏感性；（2分）
- ⑤ 菌株改变代谢途径以绕过受药物抑制的过程或增加靶代谢物的产物。（2分）

**减少抗性菌出现几率的对策：**

- (1)第一次使用的药物剂量要足（用药时间足）；（1分）
- (2)避免在一个时期或长期多次使用同种抗生素；（1分）
- (3)不同的抗生素(或与其他药物)混合使用；（1分）
- (4)对现有抗生素进行改造；（1分）
- (5)筛选新的更有效的抗生素；（1分）

**21、微生物营养物质的运输方式有哪些？分析比较不同运输方式的特点及其运输物质的异同**

答：根据营养物质运输的特点，可将物质的运输方式分为扩散、促进扩散、主动运输和膜泡运输。

(1) 扩散：原生质膜是一种半透膜，扩散是营养物质通过原生质膜上的小孔，由高浓度向低浓度运输的过程。扩散是一种最简单的物质跨膜运输方式，其动力来自参与扩散的物质在膜内外的浓度差，不消耗细胞的能量，营养物质不能逆浓度运输。(2 分) 水可以自由通过原生质膜，脂肪酸、乙醇、甘油、苯、一些气体分子及某些氨基酸在一定程度上也可以通过扩散进出细胞。(1 分)

(2) 促进扩散：促进扩散也是一种被动的物质跨膜运输方式，与扩散的区别在于通过促进扩散进行跨膜运输的物质需要借助于载体才能进入细胞，且载体具有较高的专一性(2 分)。运输依然要借助膜二边的物质浓度差异(2 分) 通过促进扩散进入细胞的营养物质主要有氨基酸、单糖、维生素及无机盐等。一般微生物通过专一的载体蛋白运输相应物质，但同时微生物对同一物质的运输由 1 种以上的载体来完成。(2 分，根据回答情况给分)

(3) 主动运输：主动运输的一个重要特点是物质运输过程中需要消耗细胞的能量，而且可以进行逆浓度差运输(2 分)，它与促进扩散类似之处在于物质运输过程中也需要载体蛋白(2 分) 主动运输的方式有多种，主要有初级主动运输(0.5 分)、次级主动运输(0.5 分)、ATP 结合性盒式转运蛋白系统(0.5 分)、 $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATP 酶系统(0.5 分)、基团转位及铁载体运输(0.5 分)。通过主动运输进入细胞的营养种类多，有单糖、双糖、氨基酸、有机酸以及  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  等离子。

(4) 膜泡运输：膜泡运输主要存在于原生动物中，特别是变形虫。细胞靠近营养物质并将其吸附到膜表面，细胞膜内陷将营养物质包裹，形成膜泡，营养物质随膜泡进入细胞质(2 分)。各种营养物质都可以通过膜泡运输进入细胞。以上共 17.5 个得分点，但题目的最终得分不应该超出 15 分

**22、一般可采用哪些方法对细菌的生长进行测量？从细菌的生长曲线中能获得什么信息？假设对某细菌在进行培养时在某时间每毫升培养液中有 10 万个细胞，经过 3 小时后该培养液中细胞数量增加到每毫升 1 亿个，试推算出该菌在此条件下的生长代时。(提示： $\log 2 = 0.301$ )**

答：

细菌的生长是群体生长，因此对细菌生长测量的都是细菌群体的生长(1 分)，包括数量和生物量，主要方法有：菌落计数(1 分) 血球板计数(显微镜直接计数)(1 分) 比浊法(分光光度计测定光密度值) 测定生物量(1 分) 重量法测定生物量(1 分) 生理指标法测定生物量(1 分) 如果液体样品中细菌数量少，可以用膜过滤浓缩后再测定菌数(1 分)

生长曲线画图(1 分)

从生长曲线获得的信息：将细菌接种到一个固定体积的液体培养基中后，通过对细菌生长情况的测定得知细菌在生长过程中会经历 4 个时期

- 1)、迟缓期(适应期)：细菌到了一个新的生长环境后需要一定时间来对生长环境进行适应(1 分)
- 2)、对数生长期：以最快的速度生长，菌数成指数增加(1 分)
- 3)、稳定期：随着营养的消耗和代谢产物的积累，环境条件逐步变得不适合细菌的生长，生

长速率下降直到 0（新增菌数与死亡菌数相当），此时培养液中活菌数最高，代谢产物积累量最大（1分）

4)、衰亡期：环境进一步不适合细菌生长，死亡菌数超过新增菌数，群体为负增长（1分）  
10万个细胞：100000，105；

经过3小时后该培养液中细胞数量增加到每毫升1亿：100000000，108；

$G = (\log 108 - \log 105) / \log 2 = 8 - 5 / 0.301 = 10$   $G = 3 / 10 = 0.3$  小时，也就是18分钟。

**23、与促进扩散相比，微生物通过主动运输吸收营养物质的特点有何不同？**

答：主动运输需要消耗能量，而促进扩散不消耗能量（2分）

主动运输与促进扩散相比的优点在于可以逆浓度运输营养物质（2分）。通过促进扩散将营养物质运输进入细胞，需要环境中营养物质浓度高于胞内，而在自然界中生长的微生物所处环境中的营养物质含量往往很低，在这种情况下促进扩散难以发挥作用。主动运输则可以逆浓度运输，将环境中较低浓度营养物质运输进入胞内，保证微生物正常生长繁殖。（2分）

**24、大肠杆菌在 37℃的牛奶中每 12.5 min 繁殖一代，假设牛奶消毒后，大肠杆菌的含量为 1 个/100 mL，请问按国家标准（30 000 个/ mL），该消毒牛奶在 37℃下最多可存放多少时间？**

答：代时  $G = (t - t_0) / n$

$= 0.301 \times (t - t_0) / (\lg N_t - \lg N_0)$

$t - t_0 = (\lg 30000 - \lg 1) \times 12.5 / 0.301$

$\approx 269$  (min)

$\approx 4.5$  (h)

展示演算过程（3分）

答：最多能放 4.5h（3分）。

**25、自然界中铁有几种存在形式？微生物怎样参与它们之间的变化？**

答：铁的存在形式： $Fe^{2+}$  和  $Fe^{3+}$ ，以及铸铁；

$Fe^0$ （2分）  $Fe^{3+}$  到  $Fe^{2+}$ ：还原过程；可通过铁载体的运输（4分），或者以  $Fe^{3+}$  为最终电子受体进行厌氧呼吸（2分）

$Fe^{2+}$  到  $Fe^{3+}$ ：氧化过程；化能自养菌以  $Fe^{2+}$  为能源物质，通过生物氧化来产生能量（2分）

**26、试分析液态饮料生产时可采取哪些措施防止微生物对产品品质的影响？**

答：1) 过滤除菌（1分）

2) 巴士德消毒（1分）

3) 超高温瞬时灭菌（1分）

4) 添加防腐剂（1分）

5) 密封包装（1分）

6) 辐照灭菌（1分）

7) 冷藏（1分）

8) 热储（1分）

**27、营养缺陷型与细菌对生长因子的需求相同吗？如果不同，有何区别？**

答：不同。（1分） ①营养缺陷型菌株是因突变而失去合成某种对该菌株生长必不可少的



物质的能力，必须从外界环境获得该物质才能生长繁殖。（2分）而细菌对生长因子的需求是因自身不能合成或合成该物质不足，从而必须从环境中获取。（2分）②营养缺陷型菌株可用来进行微生物遗传学方面的研究，而细菌对生长因子的需求不能。（1分）

**28、为什么说培养基几乎是一切对微生物进行研究和利用工作的基础？能否找到一种培养基，使所有的微生物都能良好地生长？为什么？**

答：

绝大多数情况下，对微生物进行研究和利用采用的是微生物纯培养物。而且培养目标微生物、研究微生物的生理生化性质、利用微生物生产产品等等都要求对微生物进行培养，如果没有培养基，几乎一切关于微生物的研究和利用都无法进行。所以说培养基几乎是一切对微生物研究和利用工作的基础。

不能找到一种培养基使所有微生物都能良好生长。因为微生物种类繁多，代谢方式和酶系多样。所需要的碳源、氮源、生长因子以及某些特定的物理条件等等都不大可能在一个培养基上全部满足。目前所能做的是有些培养基能够提供较多微生物生长需要的条件。

**29、在产能代谢中微生物可通过哪几种方式形成ATP？**

答：底物水平磷酸化（2分）氧化磷酸化（2分）光合磷酸化（2分）

**30、酵母菌可用作工业上生产甘油的菌株吗？为什么？**

答：可以，一战时期，德国严重缺乏作为炸药的原料——甘油，有科学家发现如下现象：

酵母菌进行正产的糖酵解产生丙酮酸，无氧条件下，丙酮酸经反应“丙酮酸→乙醛→乙醇”氧化并释放出二氧化碳。但是假如阻断乙醛氧化成乙醇的这一步反应，丙酮酸就会经过一系列生化反应转变为甘油。这就是酵母菌用作工业生产甘油的理论基础。生产过程中，加入亚硫酸氢钠，就可以阻断乙醛向乙醇的转化，从而使丙酮酸转变为甘油。

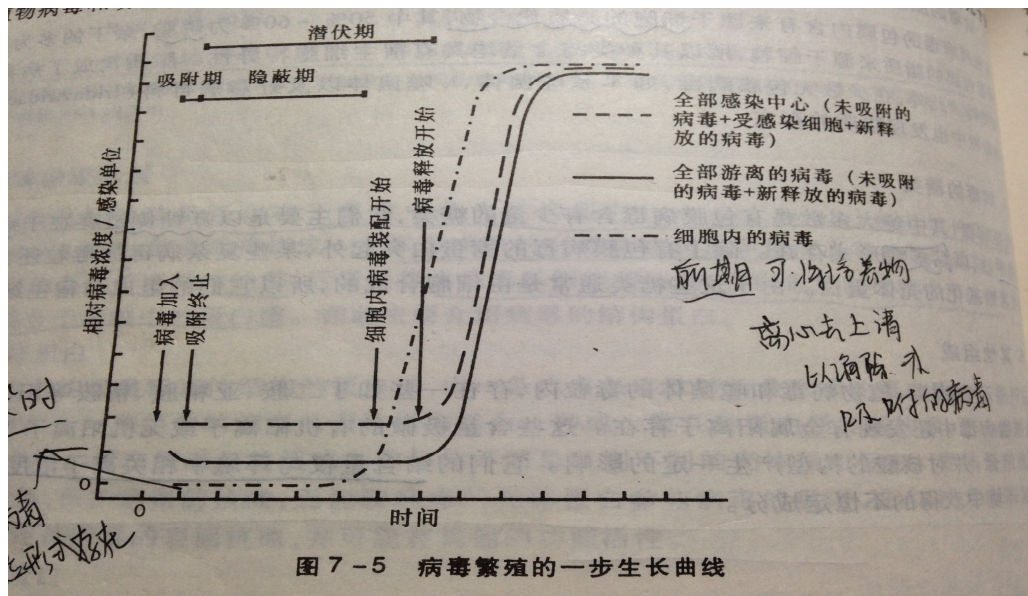
**31. 与细菌相比病毒的生长规律有何特点？试设计实验测定噬菌体的生命周期，请绘图并分析、讨论通过实验可能获得有关噬菌体生活规律的哪些数据。**

答：

病毒的生长规律与细菌相比具有显著的不同。病毒是**严格的细胞内寄生物**，它只能在活细胞内繁殖。病毒具有细胞外的感染性颗粒形式和细胞内的繁殖性基因形式。它完成繁殖过程依靠的不是二分裂而是**复制**。包括吸附、侵入、脱壳、大分子的生物合成、装配、释放，所以与细菌等细胞生物的生长明显不同的5个阶段（5分）

要想获得噬菌体的生命周期，可以通过**一步生长曲线实验**来获得。

- 1)、用噬菌体的稀释液感染高浓度的宿主细胞；
- 2)、数分钟后，加入抗噬菌体的抗血清（中和未吸附的噬菌体）；
- 3)、将上述混合物大量稀释，终止抗血清的作用和防止新释放的噬菌体感染其它细胞；
- 4)、保温培养并定期检测培养物中的噬菌体效价（对噬菌体含量进行计数）；
- 5)、以感染时间为横坐标，病毒的感染效价为纵坐标，绘制出病毒特征性的繁殖曲线；



从图中我们可以得到的数据有：

1. 吸附期，就是黑线下降的阶段，代表的是游离病毒减少，因为被吸附到了细胞内。
2. 隐蔽期，指的是病毒在感染细胞内消失到细胞内重新出现具有致病性毒粒的时期。是图中黄线下端平滑的部分，因为此时在细胞内的病毒是基因形式，没有感染性。
3. 潜伏期，是毒粒吸附于细胞到受染细胞放出子代病毒的时期，是图中黑线的前端平滑区域。
4. 裂解量，是每个受染细胞释放的子代病毒数量，用病毒浓度除以细胞浓度即可获得。

### 32. 试分析如何对某新开发的消毒剂产品的机理（抑菌、杀菌）、效果（抑菌或杀菌范围）、及其对人和动物的潜在危害性进行调查，并对其推荐的使用浓度进行评估？

答：

采用活菌计数和分光光度计比色的方法判断该消毒剂是杀菌、抑菌还是溶菌。在细菌的液体培养基内加入一定量的消毒剂，隔一段时间就取一些培养液接种于培养平板上，同时测量培养液的 OD 值。如果是抑菌剂，那么随着时间的延长，不同平板上的菌数以及 OD 值代表的菌数应该有相同的变化规律；假如是杀菌剂的话，在初期，平板菌数和 OD 值有相同的变化趋势（一般是菌数增长），但接着，平板菌数会下降（细菌被杀死）而 OD 值保持不变（细菌死了但是没有溶解对 OD 无过大影响）。由此就可判断是抑菌还是杀菌。

用培养平板法（滤纸片或牛津杯）进行抑菌或杀菌（采用不同细菌平板）范围实验

写原理

对人和动物的潜在危害性可以通过 Ames 实验评估。因为人或动物与细菌的 DNA 结构及特性方面是一致的，可以使微生物发生突变的诱变剂也会作用于人体产生害处。可以检验该消毒剂对鼠伤寒沙门氏菌组氨酸营养缺陷型菌株的回复突变率从而评估它对人和动物的可能危害。

用最低抑制浓度实验（液体培养）检测其有效的杀菌或抑菌浓度

上述四点中如果仅仅写出上述方法而没有明确原理的给一半的分数

**33. 为什么能用生物大分子作为衡量生物进化的标尺？有哪些选用原则？建立 16 S r RNA 系统发育树的意义何在？**

答：

1.原因：蛋白质、RNA 和 DNA 序列进化变化的显著特点是进化速率相对恒定，即分子序列进化的改变量与分子进化的时间成正比，这是生物大分子作为进化标尺的依据。在两群生物中，若同一种分子的序列差异大时，说明进化距离远，进化过程中很早就分支了；若两群生物同一起来源的大分子的序列基本相同，则说明处在同一进化水平上。

2.选用原则：a.在所需研究种群中必需普遍存在 b.在所有物种中功能相同 c.分子序列必须能严格线性排列，以便进行进一步的比较 d.分子序列的改变（突变）频率应与进化的测量尺度相适应。

3.意义：a.使生物进化的研究范围真正覆盖所有生物类群 b.提出了一种全新的正确衡量生物间系统发育关系的方法 c.对探索生命起源及原始生命的发育进程提供了线索和理论依据 d.突破了细菌分类仅靠形态学和生理生化特性的限制，建立了全新的分类理论 e.为微生物生物多样性和微生物生态学研究建立了全新的研究理论和研究方法，特别是不经培养直接对生态环境中的微生物进行研究。

**34. 何为毒粒？试结合功能讨论其结构特点。**

答：

毒粒也称病毒颗粒：病毒的细胞外颗粒形式，也是病毒的感染性形式。（1 分）

结构：基因组，DNA 或 RNA，是病毒的遗传物质。（2 分）蛋白质外壳：包围着病毒核酸的蛋白质外壳，由蛋白质亚基按对称的形式、有规律地排列而成，是病毒毒粒的基本结构。起保护作用（1 分），并通过识别宿主细胞上的特异性受体启动感染（决定感染的特异性）（1 分）有些在蛋白质外壳外还有外膜（1 分）

**35. 自然遗传转化与人工转化之间有什么关系？为什么在一般情况下它们转化质粒的成功率有如此大的差别？**

自然转化：感受态的建立受基因控制，是细菌自身的生理形状（1 分）

人工转化：用外在干预的方法使细菌细胞建立人工感受态，处于可吸收外源 DNA 的状态，与细菌自身的基因控制无关（1 分）

质粒一般是双链环状的具有自主复制能力的染色体外 DNA 分子，和染色体一般不具有同源性，不容易和染色体发生同源重组（1 分）自然转化时，双链 DNA 被感受态细胞吸附后，细胞水解其中一条链，只有一条链进入细胞，这样质粒的结构被破坏，只有通过多个质粒分子 DNA 片段的重组才能重新恢复到可自主复制的状态，效率相对低（2 分）人工转化时，进入细胞的质粒 DNA 结构未被破坏，因此效率相对高（1 分）

**36. 为什么说微生物学不仅为基因工程提供了理论基础，同时也提供了操作技术？**

答：

- ① 基因工程所用克隆载体主要是用病毒、噬菌体和质粒等来自微生物的材料改造而成；
- ② 基因工程所用千余种工具酶绝大多数是从微生物中分离纯化得到的；
- ③ 微生物细胞是基因克隆的宿主，即使植物基因工程和动物基因工程也要先构建穿梭载体，使外源基因或重组体 DNA 在大肠杆菌中得到克隆并进行拼接和改造，才能再转移到植物和动物细胞中；
- ④ 为大规模表达各种基因产物（基因表达的宿主），从事商品化生产，通常都是将外源基因表达载体导入大肠杆菌或是酵母菌中以构建成工程菌，利用工厂发酵来实现的；
- ⑤ 微生物的多样性，尤其是抗高温、高盐、高碱、低温等基因，为基因工程提供了极其丰富而独特的基因资源；
- ⑥ 有关基因结构、性质和表达调控的理论主要也是来自对微生物的研究中取得的，或者是将动、植物基因转移到微生物中后进行研究而取得的，此外基因工程是在细菌自然遗传转化、人工转化的基础上发展起来的。因此微生物学不仅为基因工程提供了操作技术，同时也提供了理论指导。

**37. 一个质粒载体需要哪些基本的遗传学元件？请通过查阅文献举例（除了书上列的 pBR322 外）怎样的质粒载体才有利于基因的克隆和重组子的筛选？**

答：

一个质粒所包含的基本遗传学原件应该有：

1. 独立的复制子，在细胞内必须能够进行独立自主复制。
2. 若干限制酶的单一酶切位点，便于外源 DNA 的插入。
3. 可供选择的遗传标记，便于筛选。

可以看出，相对分子质量较小、抗性基因合适与培养条件下的筛选，启动子能力较强的质粒载体更适于基因的克隆及重组子的筛选。

**38. 温和噬菌体侵染细胞形成部分缺陷的温和噬菌体，它最可能通过什么水平基因转移方式实现这个转移？这种方式与溶源转变有什么不同？**

答：通过局限性转导实现（1 分），也就是其原噬菌体从染色体上切离时发生不正常切割，使部分宿主菌的基因被整合到病毒的基因组中，形成有缺陷的病毒颗粒。再通过后者对敏感菌的感染而将宿主的基因片段带到受体菌中，实现基因的水平转移（1 分）

不同点：（1）进行溶源转变之后的噬菌体不携带任何供体菌的基因，不导致水平基因转移。而进行局限性转导之后的噬菌体携带同样片段的供体菌基因，实现了水平基因转移。（2 分）

（2）进行溶源转变之后的噬菌体不是缺陷的，有溶源性并且可以启动裂解循环，而缺陷噬菌体不能启动裂解循环，而是与宿主染色体形成稳定的转导子。（2 分）

**39. 请分析水环境中存在的微生物的特点及对人类生活的影响**

答：

**分布特点：**数量及种类与接触的土壤及人类活动有密切关系，更多分布在水底及吸附在悬浮在水中有有机物上。真正的海洋细菌为嗜盐菌，在缺少氯化钠的情况下不能生长，多能运动，有些具有很异常的形态。生活在深海的为耐压菌，海水中发现的多为嗜冷菌，在水体中有些菌会进入 VBNC 状态，进入水体的致病菌会因水体的自我净化作用而减少或被清除。

**对人类生活的影响：**富营养化水体可通过水花或者赤潮影响水质；致病菌会以水为渠道威胁人类健康；从水环境中可以分离得到重要的微生物资源。

**40. 对细菌内毒素和细菌外毒素的免疫应答有何不同？若遇到刚产生深口外伤的病人你认为应如何处理？**

答：

外毒素是蛋白质，抗原性强，特异性强；内毒素是脂多糖，抗原性弱且结构多变。因此机体可以对外毒素产生特异性免疫，即产生抗体，可以通过注射疫苗进行预防或注射抗毒素进行治疗。而对内毒素产生的一般是非特异性免疫。

处理：立即注射破伤风针。破伤风梭菌是一种厌氧菌，可产生毒性很强的破伤风毒素，很少量即可致命，只能预防不能治疗。因此即使通过外伤感染破伤风菌的几率很低也应该立即注射抗毒素。

**41. 为什么说巴斯德和科赫是微生物学的奠基人？请设计实验证明某种动物疾病确是微生物引起的。在此基础上，应如何揭示其传染途径，并建立对该病进行快速诊断、预防，和治疗的技术？（请注意实验对照的设置）**

答：

巴斯德：(1) 发现并证实发酵是由微生物引起的；(1 分) (2) 彻底否定了“自然发生”学说；(1 分) (3) 免疫学——预防接种 (1 分) (4) 建立巴斯德消毒法 (1 分) 上述得分最高：3 分

科赫：1) 细菌纯培养方法的建立 (1 分) 2) 设计使用培养基培养各种微生物 (1 分) 3) 建立流动蒸汽灭菌技术 (1 分) 4) 对显微技术的改进——染色观察和显微摄影 (1 分) 5) 证实微生物（细菌）是传染病的原因，包括具体证实了炭疽杆菌是炭疽病的病原菌 (1 分)；发现了肺结核病的病原菌 (1 分) 6) 提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——著名的柯赫原则 (1 分) 上述得分最高 5 分

**实验设计：**1) 病灶取样，分离微生物并获得纯培养 (1 分) 2) 用纯的微生物感染健康个体，看是否发生相同的疾病 (1 分) 3) 从发病的个体中应该能分离到相同的微生物 (1 分) 4) 对照：健康个体的相同部位不能分离得到这种微生物 (1 分) 应如何揭示其传染途径：用纯种感染健康个体的不同部位，观察得病情况 (1 分)

**建立对该病进行快速诊断、预防，和治疗的技术：**1) 用灭活、减毒的微生物制备疫苗，接种预防 (1 分) 2) 进行抗生素敏感实验，对得病个体选用特定的抗生素进行治疗。(1 分) 3) 对该菌进行分类鉴定，用特定的核酸探针或 PCR 进行快速检测 (1 分)

**42. 什么是天然免疫和特异性免疫？试举例说明二者之间并无截然界限。**

答：

天然免疫和特异性免疫是相互联系而又有区别的两个概念。

**天然免疫**又称非特异免疫，是指机体的一般生理防卫功能，由先天遗传而来，防卫任何外界异物的侵袭而不需要特殊的刺激和诱导，没有特异性。包括有：

1.生理屏障：包括皮肤和粘膜，分泌的眼泪、唾液等杀菌物质，共生菌群，生理上的结构屏障等。

2.细胞因素：包括体内各种吞噬细胞吞噬病原体及各种异物的能力。

3.体液因素：是指正常体液和组织中抵抗病原体的成分，包括有补体系统，干扰素，溶菌酶等。

另外，炎症是机体受到有害刺激后表现出的一系列应答机制，可以看做非特异免疫的综合作

用。

**特异性免疫**是指机体在生命过程中接受抗原性异物刺激后产生的免疫能力，又称获得性免疫。特点是：获得性，高度特异性和记忆性。可以通过感染异物，胎盘或母乳传递，接种疫苗，输入免疫细胞等方法获得。可以分为体液免疫和细胞免疫。体液免疫是由浆细胞合成特异性抗体与抗原结合。细胞免疫是指由 T 细胞通过接触杀死致病靶细胞。

**二者之间没有截然界限。**

- 1.作为非特异免疫组成的巨噬细胞具有呈递抗原的功能，而呈递抗原是特异性免疫所必须的步骤。
- 2.在体液免疫中，抗体除了具有与抗原特异结合的能力外还可以激活补体系统和促进吞噬细胞的吞噬功能，而后两者都属于天然免疫。
- 3.吞噬细胞具有抗体、补体以及细胞因子（T 细胞产生）的作用位点，可以被它们激活增强吞噬能力。
- 4.通过 T 细胞杀死的病原靶细胞以及与抗体结合的失活抗原一般需要依靠吞噬细胞清除。

## 题型二：选择题

- 1.培养微生物的常用器具中，（A）是专为培养微生物设计的。  
A. 平皿      B. 试管      C. 烧瓶      D. 烧杯
- 2.（B）可用来分离培养出由科学家设计的特定环境中能生长的微生物，尽管我们并不知道什么微生物能在这种特定的环境中生长。  
A. 选择平板      B. 富集培养      C. 稀释涂布      D. 单细胞显微分离
- 3.下面哪一项不属于稀释倒平板法的缺点？（A）  
A. 菌落有时分布不够均匀      B. 热敏感菌易被烫死  
C. 严格好氧菌因被固定在培养基中生长受到影响      D. 环境温度低时不易操作
4. 下面哪一种方法一般不被用作传代保藏？（D）  
A. 琼脂斜面      B. 半固体琼脂柱      C. 培养平板      D. 摇瓶发酵
- 5.冷冻真空干燥法可以长期保藏微生物的原因是微生物处于（B）的环境，代谢水平大大降低。  
A. 干燥、缺氧、寡营养      B. 低温、干燥、缺氧  
C. 低温、缺氧、寡营养      D. 低温、干燥、寡营养
- 6.对光学显微镜观察效果影响最大的是（B）。  
A. 目镜      B. 物镜      C. 聚光器      D. 总放大倍数
- 7.暗视野显微镜和明视野显微镜的区别在于（C）。  
A. 目镜      B. 物镜      C. 聚光器      D. 样品制备

8.相差显微镜使人们能在不染色的情况下,比较清楚地观察到在普通光学显微镜和暗视野显微镜下都看不到或看不清的活细胞及细胞内的某些细微结构,是因为它改变了样品不同部位间光的(D),使人眼可以察觉。

- A. 波长      B. 颜色      C. 相位      D. 振幅

9.(C)不是鉴别染色。

- A. 抗酸性染色      B. 革兰氏染色      C. 活菌染色      D. 芽孢染色      C

10.细菌的下列哪项特性一般不用作对细菌进行分类、鉴定?(D)

- A. 球菌的直径      B. 球菌的分裂及排列      C. 杆菌的直径      D. 杆菌的分裂及排列

11.微生物在整个生物界的分类地位,无论是五界系统,还是三域(domain)系统,微生物都占据了(D)的“席位”

- A. 少数  
B. 非常少数  
C. 不太多  
D. 绝大多数

12. 安东·列文虎克制造的显微镜放大倍数为(A)倍,利用这种显微镜,他清楚地看见了细菌和原生动物

- A. 50  
B. 10  
C. 2  
D. 500

13.巴斯德为了否定“自生说”,他在前人工作的基础上,进行了许多试验,其中著名的(C)无可辩驳地证实:空气中确实含有微生物,它们引起有机质的腐败

- A. 厌氧试验  
B. 灭菌试验  
C. 曲颈瓶试验  
D. 菌种分离试验

14.柯赫提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——(B)

- A. 巴斯德原则  
B. 柯赫原则  
C. 菌种原则  
D. 免疫原理

15.(C)不是鉴别染色

- A. 抗酸性染色      B. 革兰氏染色      C. 活菌染色      D. 芽孢染色

16. 细菌的下列哪项特性一般不用作对细菌进行分类、鉴定?(D)

- A. 球菌的直径      B. 球菌的分裂及排列      C. 杆菌的直径      D. 杆菌的分裂及排列

17. 当今世界上使用最多和最广泛的生物杀虫剂是 (B)，它对鳞翅目、双翅目、膜翅目、鞘翅目及直翅目中的 200 多种昆虫都有毒杀作用

- A. 病毒杀虫剂
- B. 苏云金芽孢杆菌杀虫剂
- C. 真菌杀虫剂
- D. 金龟子芽孢杆菌杀虫剂

18. G<sup>-</sup>细菌细胞壁的最内层成分是 (B)。

- A. 磷脂
- B. 肽聚糖
- C. 脂蛋白
- D. LPS

19. G<sup>+</sup>细菌细胞壁中不含有的成分是 (D)。

- A. 类脂
- B. 磷壁酸
- C. 肽聚糖
- D. 蛋白质

20. 肽聚糖种类的多样性主要反映在 (A) 结构的多样性上

- A. 肽桥
- B. 黏肽
- C. 双糖单位
- D. 四肽尾

21. 磷壁酸是 (C) 细菌细胞壁上的主要成分

- A. 分枝杆菌
- B. 古生菌
- C. G<sup>+</sup>
- D. G<sup>-</sup>

22. 脂多糖 (LPS) 是 G<sup>-</sup>细菌的内毒素，其毒性来自分子中的 (D)。

- A. 阿比可糖
- B. 核心多糖
- C. O 特异侧链
- D. 类脂 A

23. 用人为的方法处理 G<sup>-</sup>细菌的细胞壁后，可获得仍残留有部分细胞壁的称作 (C) 的缺壁细菌。

- A. 原生质体
- B. 支原体
- C. 球状体
- D. L 型细菌

24. 固氮菌所特有的休眠体构造称为 (A)。

- A. 孢囊
- B. 外生孢子
- C. 黏液孢子
- D. 芽孢

25. 最常见的产芽孢的厌氧菌是 (B)。

- A. 芽孢杆菌属
- B. 梭菌属
- C. 孢螺菌属
- D. 芽孢八叠球菌属

26. 苏云金芽孢杆菌主要产生 4 种杀虫毒素，其中的伴孢晶体属于 (D)。

- A.  $\alpha$  毒素
- B.  $\beta$  毒素
- C.  $\gamma$  毒素
- D.  $\delta$  毒素

27. 按鞭毛的着生方式，大肠杆菌属于 (B)。

- A. 单端鞭毛菌
- B. 周生鞭毛菌
- C. 两端鞭毛菌
- D. 侧生鞭毛菌



28. 异染粒是属于细菌的 (A) 类贮藏物

- A. 磷源类      B. 碳源类      C. 能源类      D. 氮源类

29. 下列物质可用作生长因子的是 (D)

- A. 葡萄糖      B. 纤维素      C. NaCl      D. 叶酸

30. 大肠杆菌属于 (D) 型的微生物。

- A. 光能无机自养      B. 光能有机异养  
C. 化能无机自养      D. 化能有机异养

31. 蓝细菌和藻类属于 (A) 型的微生物。

- A. 光能无机自养      B. 光能有机异养  
C. 化能无机自养      D. 化能有机异养

32. 硝化细菌属于 (C) 型的微生物。

- A. 光能无机自养      B. 光能有机异养  
C. 化能无机自养      D. 化能有机异养

33. 一般细菌适宜的生长 pH 为 (D)

- A. 5.0~6.0      B. 3.0~4.0  
C. 8.0~9.0      D. 7.0~7.5

34. 无氧呼吸中呼吸链末端的氢受体是 (D)

- A. 还原型无机化合物      B. 氧化型无机化合物  
C. 某些有机化合物      D. 氧化型无机化合物和少数有机化合物

35. 厌氧微生物进行呼吸吗 (A)

- A. 进行呼吸，但是不利用氧气  
B. 不进行呼吸，因为呼吸过程需要氧气  
C. 不进行呼吸，因为它们利用光合成作用生成所需 ATP  
D. 不进行呼吸，因为它们利用糖酵解作用产生所需 ATP

36. 延胡索酸呼吸中，(B) 是末端氢受体。

- A. 琥珀酸      B. 延胡索酸      C. 甘氨酸      D. 苹果酸

37. 磺胺属于 (C)

- A 消毒剂;      B 防腐剂;      C 抗代谢物;      D 抗生素;

38. 微生物数量减少十倍所需的时间是 (A)。

- A. 十倍减少时间      B. 十倍减少值  
C. 热致死时间      D. 对数时间

39. 以下哪项是微生物特有的营养类型? (C)

- A、光能自养型    B、化能异养型    C、化能自养型    D、化能异养型    C

40. 121℃ 15min 的灭菌条件不适合下列哪种培养基? (C)  
A. 牛奶培养基, B. 牛肉膏蛋白胨培养基, C. 查氏合成培养基, D. 高氏培养基 C
41. 化能自养微生物的能量来源于 (B)。  
A. 有机物 B. 还原态无机化合物 C. 氧化态无机化合物 D. 日光
42. 下列代谢方式中, 能量获得最有效的方式是 (B)。  
A. 发酵 B. 有氧呼吸 C. 无氧呼吸 D. 化能自养
43. 青霉素抑制金黄色葡萄球菌肽聚糖合成的 (B)。  
A. 细胞膜外的转糖基酶 B. 细胞膜外的转肽酶  
C. 细胞质中的“Park”核苷酸合成 D. 细胞膜中肽聚糖单体分子的合成
44. 以下哪个描述不符合次级代谢及其产物 (B)。  
A. 次级代谢的生理意义不像初级代谢那样明确  
B. 次级代谢产物的合成不受细胞的严密控制  
C. 发生在指数生长后期和稳定期  
D. 质粒与次级代谢的关系密切
45. 代时是指 (D)。  
A. 培养物从接种到开始生长所需要的时间  
B. 从对数期结束到稳定期开始的间隔时间  
C. 培养物生长的时间  
D. 细胞分裂繁殖一代所需要的时间
46. 如果将处于对数期的细菌移至相同组分的新鲜培养基中, 培养物将处于哪个生长期 (D)  
A. 死亡期 B. 稳定期 C. 延迟期 D. 对数期
47. 3. 某种细菌可利用无机物为电子供体而以有机物为碳源, 属于 ( A ) 型的微生物。  
A. 兼养型 B. 异养型 C. 自养型 D. 原养型
48. 由丙酮酸开始的其他发酵过程中, 主要产物是丁酸、丁醇、异丙醇的发酵是 (D)。  
A. 混合酸发酵 B. 丙酸发酵 C. 丁二醇发酵 D. 丁酸发酵
49. ATP 或 GTP 的生成与高能化合物的酶催化转换相偶联的产能方式是 (B)。  
A. 光合磷酸化 B. 底物水平磷酸化 C. 氧化磷酸化 D. 化学渗透假说
50. 对生活的微生物进行计数的最准确的方法是 ( D )。  
A. 比浊法 B. 显微镜直接计数 C. 干细胞重量测定 D. 平板菌落记数
51. (B) 能通过抑制叶酸合成而抑制细菌生长。  
A. 青霉素 B. 磺胺类药物 C. 四环素 D. 以上所有

- 52.病毒显著区别于其他生物的特征是（ B ）。
- A. 具有感染性    B. 独特的繁殖方式    C. 体积微小    D. 细胞内寄生
- 53.病毒纯化方法均是根据病毒的基本理化性质建立的，包括（ B ）。
- A. 病毒的核酸是 DNA 或是 RNA    B. 病毒的主要化学组成是蛋白质  
C. 病毒含有脂类和糖类    D. 病毒体积微小
- 54.病毒完成复制循环的哪个阶段需要非结构蛋白？    C
- A 吸附；    B 侵入；    C 生物大分子合成和装配；    D 释放；
- 55.人类消灭了天花病毒，其主要原因是：    C
- A. 天花是最古老的疾病，通过数千年的斗争，人类积累相当防治天花的经验；  
B. 在所有的病毒中，天花病毒是最脆弱的一个；  
C. 天花病毒只能感染人，宿主范围狭窄；  
D. 能引起牛痘的病毒和天花病毒在性质上类似；
- 56.Avery 和他的合作者分别用降解 DNA、RNA 或蛋白质的酶作用于有毒的 S 型细胞抽提物，选择性地破坏这些细胞成分，然后分别与无色的 R 型细胞混合，结果发现，只有（ C ）被酶解而遭到破坏的抽提物无转化作用，说明 DNA 是转化所必须的转化因子。
- A. RNA    B. 蛋白质    C. DNA    D. 毒素
- 57.詹氏甲烷球菌只有40%左右的基因与其他二界生物有同源性，可以说古生菌是真细菌和真核生物特征的一种奇异的结合体。一般而言，古生菌的基因组在结构上类似于（ C ）。
- A. 酵母    B. 丝状真菌    C. 细菌    D. 病毒
- 58.形成转导颗粒的噬菌体可以是温和的也可以是烈性的，主要的要求是具有能偶尔识别宿主 DNA 的（ B ），并在宿主基因组完全降解以前进行包装。
- A. 裂解机制    B. 包装机制    C. 识别机制    D. 侵入机制
- 59.大肠杆菌的克隆载体中，常规使用的质粒载体可以克隆的最大 DNA 片段是（ C ）。
- A. 300~400bp    B. 25kb    C. 15kb    D. 40kb
- 60.温和性噬菌体基因组在溶源性细菌内可以下列状态存在（ B ）。
- A. 复制、表达产生子代病毒  
B. 整合于宿主染色体或质粒形式  
C. 自发或经诱导进入裂解循环  
D. 产生成熟的病毒颗粒
- 61.人类消灭了天花病毒，其主要原因是：（ C ）
- A. 天花是最古老的疾病，通过数千年的斗争，人类积累相当防治天花的经验；  
B. 在所有的病毒中，天花病毒是最脆弱的一个；  
C. 天花病毒只能感染人，宿主范围狭窄；  
D. 能引起牛痘的病毒和天花病毒在性质上类似；

62.外源 DNA 导入原核细胞可以采用转染法，即（B ）。

- A. 重组质粒载体导入感受态细胞
- B. 重组噬菌体 DNA 或重组噬菌质粒导入感受态细胞
- C. 外源 DNA 被包装成  $\lambda$  噬菌体颗粒导入宿主细胞
- D. 电转化法

63.外源 DNA 导入宿主细胞的方法中，不是依据转化方式原理而进行的方法是（C ）。

- A. 重组质粒载体+感受态细胞
- B. 重组噬菌体 DNA 或重组噬菌质粒+感受态细胞
- C. 外源 DNA 被包装成  $\lambda$  噬菌体颗粒+宿主细胞
- D. 酵母质粒载体+酵母细胞的原生质体

64.和豆科植物共生固氮的微生物是（B ）。

- A. 假单胞菌
- B. 根瘤菌
- C. 蓝细菌
- D. 自生固氮菌

65.细菌的种名也用双名法命名，即种的学名由属名和种名加词两部分组合而成。第一个词的首字母要大写，该词是（B ）。

- A. 种名
- B. 属名
- C. 人名
- D. 科名

66.抗体破坏病毒感染细胞的机制是（C ）。

- A. 直接中和细胞内病毒颗粒
- B. 诱导非感染 T 细胞释放干扰素
- C. 与细胞表面病毒诱导的抗原决定簇结合并活化补体
- D. 调理吞噬杀死游离病毒

67.ssRNA 能够按照它的极性或意义分为（B ）。

- A. 感染性核酸和非感染性核酸
- B. 正链 RNA、负链 RNA 和双链 RNA
- C. 反义 RNA 和正义 RNA
- D. 基因组 RNA 和非基因组 RNA

68.最小的遗传单位是（B ）。

- A. 染色体
- B. 基因
- C. 密码子
- D. 核苷酸

69.酵母菌基因组结构最显著的特点是（A ），其 tRNA 基因在每个染色体上至少是 4 个，多则 30 多个，总共约有 250 个拷贝。

- A. 高度重复
- B. 操纵子结构
- C. 少而短
- D. 连续性

70. 外源 DNA 导入宿主细胞的方法中，不是依据转化方式原理而进行的方法是（C ）。

- A. 重组质粒载体+感受态细胞
- B. 重组噬菌体 DNA 或重组噬菌质粒+感受态细胞
- C. 外源 DNA 被包装成  $\lambda$  噬菌体颗粒+宿主细胞
- D. 酵母质粒载体+酵母细胞的原生质体

71. 利用  $\alpha$  - 互补作用进行的重组体细胞的筛选中, 含有外源 DNA 片段的重组体细胞在含有  $\times$  - gal - IPTG 平板中生长的菌落颜色是 ( B )。
- A. 蓝色    B. 白色    C. 红色    D. 黄色
72. 适用于生物冶金的微生物类群主要是 ( C )。
- A. 嗜热微生物    B. 嗜冷微生物    C. 嗜酸微生物    D. 嗜压微生物
73. 血清学试验, 尤其在医学细菌的分类鉴定中有重要意义, 但它主要用于划分 ( A )。
- A. 种内血清型    B. 种间血清型    C. 属间血清型    D. 属以上血清型
74. 根据你所掌握的知识, 你认为形态学特征在以下几类微生物中的哪一类分类鉴定中显得更加重要 ( D )
- A. 病毒    B. 细菌    C. 酵母菌    D. 霉菌
75. 浆细胞是 ( C )。
- A. 有吞噬功能的细胞    B. 由 T 细胞分化而来    C. 产生抗体的细胞    D. 抗原提呈细胞
76. 以下 ( A ) 性质不是抗原必备的。
- A. 必须有一个半抗原表位    B. 必须与被免疫动物种属不同  
C. 必须相对分子质量大结构复杂    D. 必须可以被抗原提呈细胞降解
77. 柯赫提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则—— ( B )
- A. 巴斯德原则    B. 柯赫原则    C. 菌种原则    D. 免疫原理

### 题型三：判断题

- 1、为了防止杂菌, 特别是空气中的杂菌污染, 试管及玻璃烧瓶都需采用适宜的塞子塞口, 通常采用棉花塞, 也可采用各种金属、塑料及硅胶帽, 并在使用前进行高温干热灭菌。(  $\times$  )
- 2、所有的微生物都能在固体培养基上生长, 因此, 用固体培养基分离微生物的纯培养是最重要的微生物学实验技术。(  $\times$  )
- 3、所有的培养基都是选择性培养基。(  $\checkmark$  )
- 4、直接挑取在平板上形成的单菌落就可以获得微生物的纯培养。(  $\times$  )
- 5、用稀释摇管法分离获得的微生物均为厌氧微生物。(  $\times$  )
- 6、光学显微镜的分辨率与介质折射率有关, 由于香柏油的介质折射率 (约 1.5) 高于空气 (1.0), 因此, 使用油镜的观察效果好于高倍镜, 目前科学家正在寻找折射率比香柏油更高的介质以进一步改善光学显微镜的观察效果。(  $\times$  )
- 7、与光学显微镜相比, 电子显微镜的分辨率虽然有很大的提高, 但却无法拍摄彩色照片。(  $\checkmark$  )
- 8、微生物是人类生存环境中必不可少的成员, 有了它们才使得地球上的物质进行循环, 否则地球上的所有生命将无法繁衍下去 (  $\checkmark$  )
- 9、现在, 微生物学研究的不可替代性, 并将更加蓬勃发展, 这是因为微生物具有其他生物不具备的生物学特性; 又具有其他生物共有的基本生物学特性, 及其广泛的应用性 (  $\checkmark$  )
- 10、与其他电子显微镜相比, 扫描隧道显微镜在技术上的最大突破是能对活样品进行

观察。(√)

11、霉菌、酵母菌均是没有分类学意义的普通名称(√)

12、苏云金芽孢杆菌的杀虫机制主要是靠其芽孢和伴胞晶体。当昆虫吞食伴胞晶体后，在肠道中的碱性条件下，伴胞晶体被分解出毒素的前体，再在肠中特异性的碱性蛋白酶作用下，水解出毒性多肽，造成钠离子和钾离子的“调节泵”失去作用，细胞代谢停止，昆虫死亡。(√)

13、古生菌也是一类原核生物(√)

14、G<sup>+</sup>细菌的细胞壁，不仅厚度比G<sup>-</sup>细菌的大，而且层次多、成分复杂(×)

15、在G<sup>+</sup>和G<sup>-</sup>细菌细胞壁的肽聚糖结构中，甘氨酸五肽是其肽桥的常见种类(×)

16、磷壁酸只在G<sup>+</sup>细菌的细胞壁上存在，而LPS则仅在G<sup>-</sup>细胞壁上存在(√)

17、古生菌细胞壁假肽聚糖上的糖链与真细菌肽聚糖的糖链一样，都可以被溶菌酶水解(×)

18、着生于G<sup>-</sup>细菌细胞膜上的孔蛋白，是一种可控制营养物被细胞选择吸收的蛋白质(×)

19、假肽聚糖只是一部分古生菌所具有的细胞壁成分(√)

20、在嗜高温古生菌的细胞膜上，存在着其他任何生物所没有的单分子层膜。(√)

21、产芽孢的细菌都是一些杆状的细菌，如芽孢杆菌属和梭菌属等。(×)

22、芽孢是细菌的内生孢子，具有休眠、抵御不良环境和繁殖等功能。(×)

23、细菌和真菌的鞭毛都是以旋转方式来推动细胞运动的。(×)

24、培养自养型微生物的培养基完全可以由简单的无机物组成(√)

25、基础培养基可用来培养所有类型的微生物(×)

26、伊红美蓝(EMB)培养基中，伊红美蓝的作用是促进大肠杆菌的生长(×)

27、次级代谢的生理意义不像初级代谢那样明确，但是某些次级代谢产物对于该微生物具有特殊的意义，如与孢子的启动形成有关(√)

28、当从厌氧条件转换到有氧条件时，微生物转向有氧呼吸，糖分解代谢速率加快(×)

29、青霉素抑制肽聚糖分子中肽桥的生物合成，因此对于生长旺盛的细胞具有明显的抑制作用，而对于休止细胞无抑制作用(√)

30、一般显微镜直接计数法比稀释平板涂布法测定出的菌数多(√)

31、对热敏感的溶液可采用巴斯德消毒法来灭菌(×)

32、1:600 稀释时某化学试剂 10 min 内能杀死的金黄色葡萄球菌与 1:60 稀释的石炭酸相同，该化学试剂的石炭酸系数为 10(√)

33、所有的霉菌都能以下列三种方式繁殖：菌丝断裂、无性孢子、有性孢子(×)

34、碳源对配制任何微生物的培养基都是必不可少的。(×)

35、半固体培养基常用来观察微生物的运动特征。(√)

36、基础培养基可用来培养所有类型的微生物。(×)

37、反硝化作用是化能自养微生物以硝酸或亚硝酸盐为电子受体进行的无氧呼吸。

38、底物水平磷酸化既存在于发酵过程中，也存在于呼吸作用过程中。(√)

39、一切好氧微生物都含有超氧化物歧化酶。(√)

40、目前已知的致病微生物都是化能有机异养型生物。(√)

41、只有自养型微生物能够以CO<sub>2</sub>为惟一或主要碳源进行生长。(√)

42、无氧呼吸和有氧呼吸一样也需要细胞色素等电子传递体，也能产生较多的能量用于生命活动，但由于部分能量随电子转移传给最终电子受体，所以生成的能量不如有氧呼吸产生的多。(√)

43、样品稀释10<sup>-3</sup>后，从中取出0.1 mL涂布在琼脂平板上培养，长出36个菌落，因

此样品中的细菌数为 36 000 个/mL。(×)

44、病毒具有感染性，且核酸是病毒的遗传物质，故所有病毒的基因组核酸都是感染性核酸。

45、病毒感染允许细胞都将导致增殖性感染发生。(×)

46、酵母菌的 DNA 也是与 4 种主要的组蛋白 (H2A、H2B、H3 和 H4) 结合构成染色质的 14bp 核小体核心 DNA；染色体 DNA 上有着丝粒和端粒，也有明显的操纵子结构，没有间隔区或内含子序列。(×)

47、在 F+×F- 的接合作用中，是 F 因子向 F- 细胞转移，含 F 因子的宿主细胞的染色体 DNA 也被转移，杂交的结果仍是给体细胞为 F+ 细胞，受体细胞为 F- 细胞。(×)

48、反硝化作用完全等同于硝化作用的逆过程。(×)

49、草食动物大部分都能分泌纤维素酶来消化所食用的纤维素。(×)

50、两种细菌的 G+C 含量相近，说明它们亲缘关系近，反之，G+C 含量差别大说明它们亲缘关系远。(×)

51、共生菌群是机体非特异免疫的组成部分，但有时也会引起感染。(√)

52、炎症引起发热、红肿、疼痛及功能障碍现象，是对机体有害的。(×)

53、病毒几乎可以感染所有的细胞生物，但就某一种病毒而言，它仅能感染一定种类的微生物、植物或动物。(√)

54、以高浓度的噬菌体悬液接种细菌平板，经过一定时间培养后可形成单个噬菌斑。(×)

55、病毒包膜系病毒以芽出方式成熟时自细胞膜衍生而来，故其结构和脂质种类与含量皆与细胞膜相同。(√)

56、自然界的微生物可通过多种途径进行水平方向的基因转移，并通过基因的重新组合以适应随时改变的环境以求生存，这种转移不仅发生在不同的微生物细胞之间，而且也发生在微生物与高等动植物之间，因此基因的转移和交换是普遍存在的，是生物进化的重要动力之一。(√)

57、F' 是携带有宿主染色体基因的 F 因子，F' ×F- 的杂交与 F+×F- 不同的是给体的部分染色体基因随 F' 一起转入受体细胞，而且需要整合才可以表达。(×)

58、转导可分为普遍性转导和局限性转导两种类型，在普遍性转导中，噬菌体可以转导给体染色体的任何部分到受体细胞中；而在局限性转导中，噬菌体总是携带同样的片段到受体细胞中。(√)

59、所有微生物产生的限制性内切酶切割 DNA 后，都产生黏性末端。(×)

60、嗜酸微生物之所以具有在酸性条件生长的能力是因为其胞内物质及酶是嗜酸的。(×)

61、所谓“模式菌株”通常是指一个细菌的种内最具代表性的菌株。(×)

62、对微生物生理生化特征的比较也是对微生物基因组的间接比较，加上测定生理生化特征比直接分析基因组要容易得多，因此生理生化特征对于微生物的系统分类仍然是有意义的。(√)

63、共生菌群是机体非特异免疫的组成部分，但有时也会引起感染。(√)

64、儿子通常能接受母亲的皮肤移植。(×)

65、微生物是人类生存环境中必不可少的成员，有了它们才使得地球上的物质进行循环，否则地球上的所有生命将无法繁衍下去 (√)

66、在基因工程的带动下，传统的微生物发酵工业已从多方面发生了质的变化，成为现代生物技术的重要组成部分 (√)

67、病毒只含有一种核酸，DNA 或是 RNA。(√)

68、病毒包膜系病毒以芽出方式成熟时自细胞膜衍生而来，故其结构和脂质种类与含量皆与细胞膜相同。(√)

69、1956年，H. Fraenkel Conrat 用烟草花叶病毒所进行的拆分与重建实验，结果也证明

DNA 是遗传物质的基础。 (×)

70、大肠杆菌及其他原核生物编码 rRNA 的基因 *rrn* 多拷贝及结构基因的单拷贝，也反映了它们基因组经济而有效的结构。 (√)

71、质粒作为细胞中的主要遗传因子，携带有在所有生长条件下所必需的基因。(×)

72、 $F'$  是携带有宿主染色体基因的  $F$  因子， $F' \times F^-$  的杂交与  $F^+ \times F^-$  不同的是给体的部分染色体基因随  $F'$  一起转入受体细胞，而且需要整合才可以表达。(×)

73、任何一种微生物的野生型菌株细胞都可以作为克隆宿主。(×)

74、一般情况下土壤表层的微生物数量高于土壤下层。(√)

75、现代微生物分类中，任何能稳定地反映微生物种类特征的资料，都有分类学意义，都可以作为分类鉴定的依据。(√)

76.共生菌群是机体非特异免疫的组成部分，但有时也会引起感染 (√)

77.补体是机体一般生理防卫功能，与淋巴细胞无关。(×)

78.微生物个体小、结构简单、生长周期短，易大量繁殖，易变异等特性，因而与动、植相比，十分难于实验操作。(×)

#### 题型四：名词解释

##### 1.无菌技术

用于分离、培养微生物的器具事先不含任何微生物；在分离、转接、及培养纯培养物时防止其被其他微生物污染，其自身也不污染操作环境（包括操作者本身）的技术。

##### 2.二元培养物

培养物中只含有二种微生物，而且有意识地保持二者之间的特定关系，例如寄生或捕食（或直接举病毒—细胞等的例子），是微生物纯培养的一种方式。

##### 3.荧光显微镜

用紫外线等短波长光作为激发光源，使被用荧光染料染色的样品发出可见光（荧光）成像的显微镜。

##### 4、Culture plate

培养平板或者平板，在平皿中装有固体培养基 是指固体培养基倒入无菌平皿，冷却凝固后，盛固体培养基的平皿。

##### 5、Bacterial Lawn

菌苔，众多微生物在适宜的固体培养基表面或内部生长、繁殖到一定程度可以形成肉眼可见的连成一片的微生物集群。

##### 6、（生命）自然发生说

生命是从没有生命的物质中自然产生的。

##### 7、Petri dish

中文称培养皿，由柯赫的助手 Petri 发明，是目前在微生物及细胞生物学等领域广泛使用的玻璃器皿之一。是对微生物进行培养的主要器皿之一。由底与盖两部分组成，盖可以半包底。装有培养基后称培养平板 (plate)，培养时倒置。



8、Archaea

答：古生菌，根据 16 S rRNA（1 分）序列建立的与细菌和真核生物（1 分）并列的一种微生物分类单元

9、周质空间

答：细胞膜和细胞壁间的狭小空间（1 分），多见于革兰氏染色阴性细菌（1 分），也有人认为革兰氏染色阴性和阳性菌均有

10、原生质球

答：革兰氏阴性菌（1 分），通过溶菌酶等处理去掉细胞壁中的肽聚糖层，但细胞膜外仍保留有外膜（1 分），呈球形

11、假酵母

答：真核生物的单细胞真菌，即酵母菌（1 分），但目前尚未发现有性生殖过程（1 分）

12、prosthecae bacteria

答：柄细菌（柄杆菌）（1 分），细胞呈杆状或梭状，并有特征性的细柄的一类细菌。细胞上有柄（stalk）、菌丝（hyphae）、附器（appendages）等细胞质伸出物（1 分），一般生活在淡水中固形物的表面，其异常形态使得菌体能有效地吸附在颗粒表面，吸收有限的营养物质

13、Lipopolysaccharide (LPS)

答：脂多糖（1 分），位于革兰氏阴性细菌细胞壁最外层的一层较厚（8~10nm）的类脂多糖类物质，由类脂 A、核心多糖（core polysaccharide）和 O-特异侧链（O-specific side chain，或称 O-多糖或 O-抗原）三部分组成（1 分）。

14、营养缺陷型

由于突变失去合成某种必须生长因子的能力（1 分），必须从培养基中添加相应的生长因子才能生长（1 分）的微生物，常作为遗传学标记（1 分）

15、完全培养基

在一定条件下含有某种微生物所有营养缺陷突变菌株（2 分）生长繁殖所需的所有营养物质的培养基，可用于维持该菌所有营养缺陷型菌株生长的需要。

16、呼吸

将生物氧化过程中对底物降解时所释放的电子交给 NAD（P）<sup>+</sup>或者 FAD、FMN 等电子载体，再经过电子传递系统传给外源电子受体，生成还原性产物，并逐步释放能量的过程。分为有氧呼吸和无氧呼吸。

17、次级代谢

生物体在一定的生长时期，以初级代谢产物为前体（1 分），合成一些对微生物的生命活动无明确功能的物质（1 分）的过程，是某些微生物、植物的一种适应生存的方式

18、生长限制因子

处于较低浓度范围内（1分），可影响细菌生长速率的营养物成分（1分）

#### 19、Antimicrobial agent

抗微生物剂（不写中文扣一分），一类能够杀死微生物或抑制微生物生长的化学物质（1分），包括生物合成的天然产物和人工合成的化合物两大类

#### 20、Generation time

代时，细菌（微生物）分裂繁殖一代所需要的时间（2分），代表细菌（微生物）的生长速率。

#### 21、Antimicrobial agent

抗微生物剂（不写中文扣一分），一类能够杀死微生物或抑制微生物生长的化学物质（1分），包括生物合成的天然产物和人工合成的化合物两大类（1分）

#### 22、Prophage

原噬菌体，或者前噬菌体。温和噬菌体侵入其宿主的细胞后，它在选择走溶源化道路时，其基因组可整合到宿主的染色体上或者以质粒的形式存在于宿主的细胞质中，这时的噬菌体基因组核酸就被称为原噬菌体。

#### 23.毒粒

毒粒是病毒的**细胞外颗粒形式，也是病毒的感染性形式**。病毒的基本结构形式包括有**蛋白质外壳和核酸**。蛋白质壳体称为衣壳，有螺旋对称和二十面体对称两种类型。也有双对称结构。衣壳起到保护核酸以及为核酸侵入宿主细胞提供识别载体的功能。某些病毒在衣壳外还有**包膜结构**。病毒的核酸具有多种多样的类型。

#### 24.细菌素

细菌素是指由**质粒基因编码**表达的一类可以抑制或者杀死近缘其他微生物的**细菌蛋白**。细菌素的编码基因位于质粒上，因此它可以杀死周边不含该质粒的菌株，甚至同种不同株的细菌。

#### 25.abortive transduction

中文译为“流产转导”，是由于进入受体的外源 DNA 不被降解也不发生重组。不能进行复制，但是可以转录表达。由于 DNA 不能复制，因此在选择培养基上培养得到的群体只有一个细胞含有 DNA，其他菌只能得到少量的表达产物，在平板上形成微小菌落。

#### 26.Prion

朊病毒，具有传染性的蛋白质致病因子（1分）。其致病作用是由于动物体内正常的蛋白质 prpsc 改变折叠状态为 prpsc 所致，而这二种蛋白质的一级结构并没有改变（1分）。

#### 27.Shuttle vector

中文译为“穿梭载体”，具有**2个复制起始区**，可以在不同属种的宿主细胞内自发复制。常见的比如大肠杆菌-枯草芽孢杆菌穿梭载体。由于在基因工程中对于大肠杆菌的技术非常完善，所以可以先在大肠杆菌体内对载体进行基因操作，然后再转入目的菌中进行表达。

#### 28..转染

病毒基因组通过遗传转化而非正常感染的途径（1 分）进入宿主细胞并产生病毒子代的过程

### 29. 核酸探针

一段与被测定的核苷酸序列（靶序列）互补的带标记的核苷酸（DNA 或者 RNA）单链（1 分），长度通常是十几~数千个碱基。核酸探针应是一段特异的已知片段（1 分），通常是一个基因序列或基因序列片段，其核苷酸序列可以是已知的或未知。

### 30. 非特异免疫

是指集体的一般生理防卫功能，又称天然免疫。是在种系发育过程中形成的，由先天遗传而来，防卫任何外界异物对机体的侵入而不需要特殊的袭击或诱导。主要包括生理屏障、细胞因素和体液因素。

### 31. VBNC state (viable but nonculturable state)

微生物活的非可培养状态（1 分），一些原本可以培养微生物处于不良环境条件下时产生的一种特殊的生存方式或“休眠”状态，是在常规培养条件下培养时不能生长繁殖，但仍然是具有代谢活性的活菌。一般表现为细胞保持完整，胞内酶维持活性，染色体及质粒 DNA 均保持稳定，而用显微镜观察，其细胞会表现为缩小成球状，细胞表面产生皱折等。

### 32. Domain

中文译为“域”，是目前生物分类中的最高级别，根据 Carl Woese 关于古生菌的分类地位而建立。把全部生物分为古生菌域、细菌域和真核生物域，域下再分界。

### 33. 毒力

用来描述致病微生物的致病力的强弱，包括有侵袭力和毒素两个方面。侵袭力指病原菌突破宿主防线，于宿主体内定居、繁殖、扩散的能力。毒素是指微生物产生的对宿主有害的化学物质，可以分为外毒素和内毒素。

### 34. 外毒素

革兰氏阳性致病菌在生长过程中合成并分泌到胞外的毒素，例如破伤风痉挛毒素、肉毒毒素等。化学成分一般是蛋白质，是完全抗原、抗原性强，毒性剧烈。可以通过制备类毒素和抗毒素加以预防及治疗。

时间紧张，少许疏漏难以避免，见谅。

以上是 11 年~13 年（最近三年）的 4A 网站习题汇总，可以作为大家复习备考的参考。每年大多数题会出自于 4a 网站作业。