

目 录

第一章 概论	1
习题	1
习题参考答案	1
第二章 离心机	5
习题	5
习题参考答案	12
第三章 显微镜	17
习题	17
习题参考答案	24
第四章 紫外-可见分光光度计	30
习题	30
习题参考答案	33
第五章 临床血液常规检验仪器	36
习题	36
习题参考答案	44
第六章 临床血液流变学检验仪器	50
习题	50
习题参考答案	56
第七章 临床尿液检验仪器	62
习题	62
习题参考答案	67
第八章 自动生化分析仪器	73
习题	73
习题参考答案	79
第九章 临床电化学分析仪器	85
习题	85
习题参考答案	91
第十章 临床微生物检测仪器	97

习题	97
习题参考答案	102
第十一章 临床免疫检验仪器	109
习题	109
习题参考答案	117
第十二章 临床即时检验仪器	121
习题	121
习题参考答案	126
第十三章 PCR 核酸扩增仪	130
习题	130
习题参考答案	134
第十四章 全自动 DNA 测序仪和蛋白质自动测序仪	139
习题	139
习题参考答案	145
第十五章 流式细胞仪	151
习题	151
习题参考答案	156
第十六章 临床电泳分析仪器	161
习题	161
习题参考答案	167
第十七章 荧光光谱分析仪和原子光谱分析仪	172
习题	172
习题参考答案	176
第十八章 色谱分析仪器	180
习题	180
习题参考答案	187
第十九章 质谱分析仪器	192
习题	192
习题参考答案	197
第二十章 磁共振波谱分析仪器	200
习题	200
习题参考答案	205
第二十一章 生物安全柜	209
习题	209
习题参考答案	215

第二十二章 培养箱.....	219
习题.....	219
习题参考答案.....	222
第二十三章 实验室自动化系统.....	226
习题.....	226
习题参考答案.....	228

第一章

概 论

习 题

一、名词解释

1. 灵敏度
2. 误差
3. 噪声
4. 最小检测量
5. 精度
6. 可靠性
7. 重复性
8. 分辨率
9. 测量范围
10. 线性范围
11. 响应时间
12. 频率响应范围

二、简 答 题

1. 学习《临床检验仪器学》课程的目的是什么?
2. 学习《临床检验仪器学》课程的基本要求是什么?
3. 临床检验仪器具有哪些特点?
4. 通常临床检验仪器的分类是从哪两个方面进行的?
5. 简述临床检验仪器的发展趋势。
6. 临床检验仪器常用的性能指标有哪些?
7. 临床检验仪器有哪些主要部件?
8. 临床检验仪器的维护应从哪几个方面考虑?
9. 根据哪些标准选用临床检验仪器?
10. 显示装置有何功能?
11. 补偿装置有什么作用?
12. 样品前处理系统的工作任务是什么?

习题参考答案

一、名词解释

1. 灵敏度: 检验仪器在稳态下输出量变化与输入量变化之比, 即检验仪器对单位浓

度或质量的被检物质通过检测器时所产生的响应信号值变化大小的反应能力，它反映仪器能够检测的最小被测量。

2. 误差：当对某物理量进行检测时，所测得的数值与标称值（即真值）之间的差异称为误差，误差的大小反映了测量值对真值的偏离程度。

3. 噪声：检测仪器在没有加入被检验物品（即输入为零）时，仪器输出信号的波动或变化范围即为噪声。

4. 最小检测量：检测仪器能确切反映的最小物质含量。最小检测量也可以用含量所转换的物理量来表示。如含量转换成电阻的变化，此时最小检测量就可以说成是能确切反映的最小电阻量的变化量了。

5. 精度：对检测可靠度或检测结果可靠度的一种评价，是指检测值偏离真值的程度。精度是一个定性的概念，其高低是用误差来衡量的，误差大则精度低，误差小则精度高。

6. 可靠性：仪器在规定的时期内及在保持其运行指标不超限的情况下执行其功能的能力。它是反映仪器是否耐用的一项综合指标。

7. 重复性：在同一检测方法和检测条件（仪器、设备、检测者、环境条件）下，在一个不太长的时间间隔内，连续多次检测同一参数，所得到的数据的分散程度。重复性与精密度密切相关，重复性反映一台设备固有误差的精密度。

8. 分辨率：仪器设备能感觉、识别或探测的输入量（或能产生、能响应的输出量）的最小值。

9. 测量范围：在允许误差极限内仪器所能测出的被检测值的范围。

10. 线性范围：输入与输出成正比例的范围。也就是反应曲线呈直线的那一段所对应的物质含量范围。

11. 响应时间：表示从被检测量发生变化到仪器给出正确示值所经历的时间。

12. 频率响应范围：为了获得足够精度的输出响应，仪器所允许的输入信号的频率范围。

二、简答题

1. 学习《临床检验仪器学》课程的目的是什么？

答：培养和提高医学院校相关专业的各层次学生、实验室工作人员熟练掌握各类现代化检验仪器的工作原理、分类结构、技术指标、性能质量、使用方法、常见故障的排除、临床检验仪器中的计算机技术的能力，关注其发展趋势及特点，使之在疾病的诊断和治疗中发挥最佳的效能，以使有限的仪器得到综合应用，为他们更好地从事临床检验工作打下坚实的基础。

2. 学习《临床检验仪器学》课程的基本要求是什么？

答：学习《临床检验仪器学》课程的基本要求是：掌握主要临床检验仪器的基本概念和基本工作原理、仪器的基本结构，掌握各类仪器的主要系统、构成部件及其功能，掌握仪器的主要应用及常见故障的排除。

3. 临床检验仪器具有哪些特点?

答: 临床检验仪器具有以下特点: 结构复杂、涉及的技术领域广、技术先进、精度高、对使用环境要求严格。

4. 通常临床检验仪器的分类是从哪两个方面进行的?

答: 通常以临床检验的方法为主对临床检验仪器进行分类或以检验仪器的工作原理为主对临床检验仪器进行分类。

5. 简述临床检验仪器的发展趋势。

答: 由计算机技术和通信技术相结合而发展起来的计算机网络, 形成了多用户共享高精度、高速度、多功能、高可靠性的检验仪器; 临床检验仪器正朝着集大型机的处理能力和小型机的应变能力于一身, 超小型、多功能、低价格、更新换代频繁、床边和家庭型的方向迈进; 模块式设计形成一个高质量多功能的检验系统, 实现了一机多用; 生物传感器和芯片的应用将使检验仪器小型化, 灵活多用, 相应的检验仪器正在不断出现和发展; 专家系统技术更趋完善, 使临床检验仪器具有更高级的智能; 仪器更机器人化; 自动化水平更高。检验结果标准化; 仪器更个性化; 仪器小型便携化。

6. 临床检验仪器常用的性能指标有哪些?

答: 一个优良的检验仪器应具有的性能指标有: 灵敏度好、精度高; 噪声、误差小; 分辨率高, 可靠性、重复性好; 响应迅速; 线性范围宽和稳定性好。

7. 临床检验仪器有哪些主要部件?

答: 通常, 临床检验仪器有取样装置、预处理系统、分离装置、检测器、信号处理系统、显示装置、补偿装置、辅助装置、样品前处理系统等主要部件。

8. 临床检验仪器的维护应从哪几个方面考虑?

答: 使用前, 操作人员应认真阅读仪器操作说明书, 熟悉仪器性能, 严格按照操作规程掌握正确的使用方法, 这样才能使仪器始终保持在良好运行状态; 应该有一个符合检验仪器使用标准的环境; 应有良好的供电以保证检验仪器的精度和稳定性; 应当按照仪器说明书提供的方法和标准(图谱)对仪器定期进行校验; 应该认真做好仪器的工作记录。

9. 根据哪些标准选用临床检验仪器?

答: 要求仪器的精度等级高、应用范围广、检测范围宽、稳定性好、灵敏度高、噪声小、响应时间短等; 要求仪器的检测速度快、检测参数多, 结果准确可靠, 可靠性好; 用户操作程序界面全中文显示, 操作简便, 快捷; 有国内生产的配套试剂盒供应; 仪器不失效的性能、寿命、可维修性和仪器的保存性能好, 如仪器的装配合理、材料先进、采用标准件及同类产品通用零部件的程度高, 售后维修服务好等。能充分体现高效益、低成本。

10. 显示装置有何功能?

答: 显示装置的功能就是把检测结果显示出来。一般有模拟显示和数字显示两种。

11. 补偿装置有什么作用?

答: 补偿装置的作用是消除或降低客观条件或样品的状态对检测的影响, 特别是样品的温度, 环境的压力、温度的波动对检测结果的影响。

12. 样品前处理系统的工作任务是什么？

答：样品前处理系统的工作任务是将标本分类、离心、分装、编排、运送、存储等，不仅用于生化分析的样品处理，还可以用于免疫/血清、血液常规分析和尿液分析等各种标本的样品的分类和运送。

第二章

离心机

习 题

一、名词解释

1. 离心现象
2. 沉降速度
3. RCF
4. 沉降系数
5. K 系数
6. 最大转速
7. 最大离心力
8. 最大容量
9. 调速范围
10. 温度控制范围
11. 工作电压
12. 电源功率

二、选择题

【A 型题】 在五个选项中选出一个最符合题意的答案（最佳答案）。

1. 物体在离心力场中表现的沉降运动现象是指（ ）
A. 向心现象 B. 离心现象 C. 离心力
D. 向心技术 E. 失重现象
2. 应用离心沉降进行物质的分析和分离的技术称为（ ）
A. 向心现象 B. 离心现象 C. 离心技术
D. 向心技术 E. 失重现象
3. 实现离心技术的仪器是（ ）
A. 电泳仪 B. 离心机 C. 色谱仪
D. 生化分析仪 E. 显微镜
4. 利用不同的粒子在离心力场中沉降的差别，在同一离心条件下，通过不断增加相对离心力，使一个非均匀混合液内大小、形状不同的粒子分步沉淀的离心方法是（ ）
A. 差速离心法 B. 速率区带离心法 C. 等密度区带离心法
D. 高速离心法 E. 超速离心法
5. 在强大离心力作用下，单位时间内物质运动的距离称为（ ）

- A. 沉降运动 B. 重力沉降 C. 沉降速度
D. 离心技术 E. 向心力作用
6. 相对离心力是 ()
A. 在离心力场中, 作用于颗粒的离心力相当于地球重力的倍数
B. 在离心力场中, 作用于颗粒的地球重力相当于离心力的倍数
C. 在离心力场中, 作用于颗粒的离心力与地球重力的乘积
D. 在离心力场中, 作用于颗粒的离心力与地球重力的和
E. 在离心力场中, 作用于颗粒的离心力与地球重力的差
7. 单位离心力场下的沉降速度是指 ()
A. 向心速度 B. 离心速度 C. 沉降系数
D. 上浮速度 E. 下沉速度
8. 利用样品中各组分的沉降系数不同而进行分离的方法称为 ()
A. 差速离心法 B. 等密度区带离心法 C. 超速离心法
D. 高速离心法 E. 沉降平衡离心法
9. 密度梯度离心法又称为 ()
A. 分离离心法 B. 组分分离法
C. 区带离心法 D. 低速离心法
E. 高速离心法
10. 差速离心法和速率区带离心法进行分离时主要是根据不同样品组分的 () 进行分离
A. 密度 B. 重力 C. 沉降系数
D. 体积 E. 形状
11. 在梯度液中不同沉降速度的粒子处于不同的密度梯度层内形成几条分开的样品区带, 达到彼此分离的目的, 这种方法是 ()
A. 差速离心法 B. 密度梯度离心法 C. 速率区带离心法
D. 等密度区带离心法 E. 分析离心法
12. 根据样品组分的密度差别进行分离纯化的分离方法是 ()
A. 差速离心法 B. 密度梯度分析离心法 C. 速率区带离心法
D. 等密度区带离心法 E. 分析离心法
13. Percoll 分离液从外周血中分离单个核细胞的分离方法属于 ()
A. 差速离心法 B. 速率区带离心法 C. 等密度区带离心法
D. 分析离心法 E. 分析超速离心法
14. 速率区带离心法要求样品粒子的密度与梯度液柱中任一点密度的关系必须是 ()
A. 大于 B. 大于等于 C. 等于
D. 小于等于 E. 小于
15. 下列转头标识代表固定角转头的是 ()
A. FA B. SV C. SW
D. CF E. Z

16. 等密度区带离心法对样品进行分离和纯化主要是利用不同的 ()
- A. 质量 B. 密度 C. 沉降系数
D. 体积 E. 分子大小
17. 等密度区带离心法对于密度梯度液柱的要求是 ()
- A. 液柱顶部的密度明显小于样品组分的密度, 液柱底部的密度明显大于样品组分的密度
B. 液柱顶部的密度明显大于样品组分的密度, 液柱底部的密度明显大于样品组分的密度
C. 液柱顶部的密度明显小于样品组分的密度, 液柱底部的密度明显小于样品组分的密度
D. 液柱顶部的密度明显大于样品组分的密度, 液柱底部的密度明显小于样品组分的密度
E. 液柱顶部的密度明显等于样品组分的密度, 液柱底部的密度明显等于样品组分的密度
18. 低速离心机最大转速可达 () 转
- A. 1000 B. 4000 C. 6000
D. 10 000 E. 20 000
19. 高速离心机最大转速可达 () 转
- A. 5000 B. 10 000 C. 15 000
D. 20 000 E. 25 000
20. 超速离心机最大转速可达 () 转
- A. 10 000 B. 30 000 C. 40 000
D. 80 000 E. 100 000
21. 高速离心机由于运转速度高, 一般带有 ()
- A. 自动控制装置 B. 平衡控制装置 C. 低温控制装置
D. 室温控制装置 E. 速度可调装置
22. 下列属于低速离心机的部件的是 ()
- A. 真空系统 B. 冷凝器 C. 离心转盘
D. 水冷却系统 E. 透光池
23. 离心机的分类, 国际上有三种分类法: 按用途分、按转速分和 ()
- A. 按复杂程度分 B. 按结构分 C. 按时间分
D. 按功能分 E. 按体积分
24. 离心机按转速分类, 分为高速离心机、低速离心机及 ()
- A. 分析型离心机 B. 细胞涂片离心机 C. 超速离心机
D. 冷冻离心机 E. 台式离心机
25. 表示从转轴中心至试管最外缘或试管底的距离的转头参数是 ()
- A. R_{min} B. R_{max} C. RPM_{max}
D. RCF_{max} E. RCF_{min}
26. 表示从转轴中心至试管最内缘或试管顶的距离的转头参数是 ()

- A. RPMmax B. Rmax C. Rmin
D. RCFmax E. RCFmin
27. 表示转头的最高安全转速的转头参数是 ()
A. RPMmax B. RCFmin C. Rmin
D. Rmax E. RCFmax
28. 为了研究生物大分子的沉降特性和结构, 使用了特殊的转子和检测手段, 以便连续监测物质在一个离心力场中的沉降过程, 这种离心机称为 ()
A. 制备型离心机 B. 制备型超速离心机 C. 制备型高速离心机
D. 分析型超速离心机 E. 普通离心机
29. 分析生物大分子中的构象变化采用 ()
A. 差速离心法 B. 沉降速率离心法 C. 沉降平衡法
D. 速率区带离心法 E. 分析超速离心法
30. 低速离心机的相对离心力可达 ()
A. 2810g B. 7500g C. 15 000g
D. 20 000g E. 30 000g
31. 高速离心机的相对离心力可达 ()
A. 17 000g B. 59 000g C. 69 000g
D. 79 000g E. 89 000g
32. 超速离心机的相对离心力可达 ()
A. 410 000g B. 510 000g C. 610 000g
D. 710 000g E. 810 000g

【X型题】 每题的备选答案中有两个或者两个以上正确答案, 请选择正确答案。

1. 常用的离心方法有 ()
A. 差速离心法 B. 速率区带离心法 C. 等密度区带离心法
D. 经典沉降平衡离心法 E. 沉降速率离心法
2. 按转速分类, 离心机包括 ()
A. 低速离心机 B. 分析型离心机 C. 高速离心机
D. 超速离心机 E. 冷冻离心机
3. 高速离心机装置包括 ()
A. 转动装置 B. 速度控制系统 C. 真空系统
D. 温度控制系统 E. 安全保护装置
4. 高速离心机速度控制系统包括 ()
A. 标准电压 B. 速度调节器 C. 真空系统
D. 速度传感器 E. 电流调节器
5. 高速离心机的制冷压缩机包括 ()
A. 压缩机 B. 冷凝器 C. 毛细管
D. 蒸发器 E. 电动机
6. 低速离心机由哪几部分构成 ()
A. 电动机 B. 离心转盘 (转头) C. 调速装置

- D. 离心套管 E. 真空装置
7. 离心机的主要技术参数包括 ()
- A. 最大转速 B. 最大离心力 C. 离心转头参数
- D. 最大容量 E. 差速离心
8. 为了保证离心机的正常使用必须做到 ()
- A. 平衡离心管和其内容物, 要对称放置
- B. 装载溶液时, 使用开口离心机不能装得过多, 防止离心时甩出
- C. 离心中随时观察仪表, 如有异常声音应立即停机检查, 及时排除故障
- D. 在规定时间内进行
- E. 以上答案都正确
9. 离心机常见的故障有 ()
- A. 电机不转 B. 温度达不到
- C. 达不到额定转速 D. 转头损坏
- E. 机体振动剧烈、响声异常
10. 离心机机体振动剧烈, 响声异常的原因有 ()
- A. 离心管重量不平衡, 放置不对称
- B. 转头孔内有异物, 负荷不平衡或使用了不合格的试管套
- C. 电机转子不在磁场中心会产生噪声
- D. 转轴上端固定螺帽松动, 转轴摩擦或弯曲
- E. 转子本身损伤
11. 专用离心机有 ()
- A. 细胞涂片离心机 B. 普通低速离心机 C. 输血专用离心机
- D. 尿液沉渣分离离心机 E. 微量毛细管离心机
12. 分析型超速离心机的作用有 ()
- A. 能确定生物大分子相对分子重量 B. 计算生物大分子的沉降系数
- C. 测定生物大分子的分子量 D. 检测生物大分子的构象变化
- E. 细胞悬液分离
13. 高速(冷冻)离心机的安全保护装置包括 ()
- A. 主电源过电流保护装置 B. 驱动回路超速保护装置
- C. 冷冻机超负荷保护装置 D. 操作安全保护装置
- E. 全封闭保护系统
14. 低速离心机的用途有 ()
- A. 血清的分离 B. 血浆的分离
- C. 脑脊液有形成分的分离 D. 胸腹水有形成分的分离
- E. 生物大分子的分离
15. 高速离心机适用于哪些方面 ()
- A. 分子生物学中的 DNA、RNA 的分离
- B. 生物细胞、无机物溶液、悬浮液及胶体溶液分离、浓缩、提纯样品
- C. 单个分子的分离

- D. 小细胞器分离
E. 胸腹水有形成分的分离
16. 输血专用离心机的主要用途包括 ()
A. 血型交叉配血
B. Coombs 不完全抗体检查
C. 血小板血型鉴定
D. 血溶比试验
E. 血小板抗体的检查
17. 差速离心法的优点是 ()
A. 样品处理量大
B. 分离时间短
C. 重复性高
D. 操作复杂
E. 离心分辨率较差
18. 密度梯度离心法的优点是 ()
A. 具有良好的分辨率, 分离效果好
B. 颗粒不会挤压变形, 能保持颗粒活性, 并防止已形成的区带因对流引起的混合
C. 样品浓度不能太高
D. 达到平衡时间长
E. 适应范围广, 既能分离沉降系数差的颗粒, 又能分离有一定浮力密度的颗粒
19. 细胞涂片离心机主要用于实验室中哪些标本的检查 ()
A. 血液涂片
B. 脑脊液
C. 微生物涂片
D. 可疑肿瘤
E. 组织切片
20. 差速离心法的缺点有 ()
A. 沉降系数在同一个数量级内的各种粒子不易分开
B. 壁效应严重
C. 离心分辨率有限
D. 分离效果差
E. 大样品的初步分离提纯
21. 离心机按用途可分为 ()
A. 制备型离心机
B. 分析制备两用离心机
C. 分析型离心机
D. 高速离心机
E. 超速离心机
22. 离心机按结构分可分为 ()
A. 台式离心机
B. 多管微量式离心机
C. 细胞涂片式离心机
D. 血液洗涤式离心机
E. 高速冷冻式离心机
23. 以下是密度梯度离心法的是 ()
A. 差速离心法
B. 沉降速率离心法
C. 速率区带离心法
D. 等密度区带离心法
E. 分析离心法
24. 离心机的转头参数有 ()

- A. Rmin B. Rmax C. RPMmax
D. RCFmax E. RCFmin
25. 下列转头标识代表转头类型的是 ()
A. FA B. V C. SW
D. Ti E. Z
26. 离心机转头的常用标记由三部分构成, 包括 ()
A. 表示离心转头的类型 B. 表示转头的最高转速
C. 表示转头的制成材料 D. 最大离心力
E. 温度控制范围
27. 下列对离心机转头标记 SW65Ti 解释正确的是 ()
A. SW 表示水平转头 B. SW65 表示垂直转头
C. 65 表示转头长度为 65mm D. 65 表示最高转速为 65 000r/min
E. Ti 表示转头的材料是钛金属
28. 离心机电机不转, 应检查 ()
A. 指示灯不亮检查保险丝
B. 指示灯不亮检查电源线, 插头、插座是否接触好
C. 指示灯亮电机不启动, 检查波段开关、瓷盘变阻器是否损坏或其连接线是否断脱
D. 指示灯亮而电机不启动检查磁场线圈的连接线是否断脱或线圈内部短路
E. 检查真空泵的油压指示值

三、简答题

1. 离心机的工作原理是什么?
2. 什么是离心力?
3. 离心力的数学表达式是什么?
4. 什么叫相对离心力?
5. 什么叫沉降速度?
6. 什么叫离心沉降?
7. 什么叫最小离心力场及最大离心力场?
8. 常用的离心方法分几类?
9. 什么是差速离心法?
10. 差速离心法的优、缺点是什么?
11. 什么是密度区带离心法?
12. 什么是速率区带离心法?
13. 什么是等密度区带离心法?
14. 分析型超速离心机的工作原理是什么?
15. 分析型超速离心机的应用范围?
16. 国际上对离心机的分类有几种方法, 分成哪些类型?
17. 低速离心机、高速离心机、超速离心机的应用范围是什么?

18. 超速离心机按用途可分为几种类型?
19. 制备型及分析型超速离心机的用途有哪些?
20. 输血专用离心机都用于哪些方面?
21. 细胞涂片离心机的工作程序是怎样进行的?
22. 低速离心机的大致结构有哪些?
23. 高速、超速(冷冻)离心机的结构包括哪几部分?
24. 离心机转头一般可分为几类、各自用途是什么?
25. 离心机电机不转时应怎样检查?
26. 离心机机体振动、响声异常, 常见的原因有哪些?
27. 国内外新型离心机的类型及应用特点?
28. 离心方法今后的发展方向是什么?

习题参考答案

一、名词解释

1. 离心现象: 物体远离圆心运动的现象称为离心现象, 也叫离心运动。
2. 沉降速度: 在强大离心力的作用下, 单位时间内物质运动的距离。
3. RCF: 相对离心力, 是指在离心力场中, 作用于颗粒的离心力相当于地球重力的倍数, 单位是重力加速度“g”。
4. 沉降系数: 是指颗粒在单位离心力场作用下的沉降速度, 其单位为秒。
5. K 系数: 是用来描述在一个转子中, 将粒子沉降下来的效率。也就是溶液恢复成澄清程度的一个指标。
6. 最大转速: 指离心机转头可达到的最大转速, 单位是 r/min 。
7. 最大离心力: 指离心机可产生的最大相对离心力场 RCF, 单位是 g。
8. 最大容量: 指离心机一次可分离样品的最大体积, 通常表示为 $m \times n$ 。
9. 调速范围: 也叫转速设置范围, 指离心机转头转速可调整的范围。
10. 温度控制范围: 指离心机工作时可控制的样品温度范围。
11. 工作电压: 一般是指离心机电机工作所需的电压。
12. 电源功率: 通常是指离心机电机的额定功率。

二、选择题

【A 型题】

- | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 2. C | 3. B | 4. A | 5. C | 6. A | 7. C | 8. A | 9. C |
| 10. C | 11. C | 12. D | 13. B | 14. A | 15. A | 16. B | 17. A | 18. B |
| 19. D | 20. D | 21. C | 22. C | 23. B | 24. C | 25. B | 26. C | 27. A |
| 28. D | 29. E | 30. C | 31. E | 32. B | | | | |

【X 型题】

- | | | | | |
|---------|--------|----------|---------|---------|
| 1. ABCE | 2. ACD | 3. ABCDE | 4. ABDE | 5. ABCD |
|---------|--------|----------|---------|---------|

6. ABCD 7. ABD 8. ABC 9. ADE 10. ABCDE ; 答
 11. ACDE 12. ABCD 13. ABCD 14. ABCD 15. AB
 16. ABCE 17. ABC 18. ABE 19. ABC 20. ABCD
 21. ABC 22. ABCDE 23. CD 24. ABCDE 25. ABCE
 26. ABC 27. ADE 28. ABCDE

三、简答题

1. 离心机的工作原理是什么?

答: ①离心是利用旋转运动的离心力以及物质的沉降系数或浮力密度的差异进行分离、浓缩和提纯生物样品的一种方法。②悬浮液在高速旋转时, 由于巨大的离心力作用, 使悬浮的微小颗粒以一定的速度沉降, 从而使溶液得以分离。③颗粒的沉降速度取决于离心机的转速、颗粒的质量、大小和密度。④微粒在重力场下移动的速度与微粒的密度、重力场的强度及液体的黏度有关。⑤离心机就是利用离心机转子高速旋转产生的强大的离心力, 迫使液体中微粒克服扩散加快沉降速度, 把样品中具有不同沉降系数和浮力密度的物质分离开。

2. 什么是离心力?

答: 在一定角速度下做圆周运动的任何物体都受到一个向外的离心力。

3. 离心力的数学表达公式是什么?

答: 公式 $F_c = m\omega^2 r = m \left(\frac{2\pi N}{60}\right)^2 r = \frac{4\pi^2 N^2 r m}{3600}$, 式中 ω 是旋转角速度, N 是每分钟转头旋转次数, r 为离心半径, m 为质量。

4. 什么叫相对离心力?

答: 是指在离心力场中, 作用于颗粒的离心力相当于地球重力的倍数, 单位是重力加速度“g”。

5. 什么叫沉降速度?

答: 指在强大离心力作用下, 单位时间内物质运动的距离。

6. 什么叫离心沉降?

答: ①在离心机中, 离心管放于离心转头里, 当离心机开动时, 离心管绕离心转头的轴旋转, 作圆周运动, 在离心管内的样品颗粒做同样运动。②对于离心管而言, 样品颗粒由顶位移到了 A 位, 也就是由离心管顶部移到了底部, 这与重力场中的由高处落到低处相似。这种颗粒在圆周运动时的切线运动称为离心沉降。

7. 什么叫最小离心力场及最大离心力场?

答: 通常称离心管顶部到旋转中心的距离为最小离心半径 ($R_{\min}$), 该处承受的离心力场为最小离心力场。通常称离心管底部到旋转中心的距离为最大离心半径 ($R_{\max}$), 该处承受的离心力场称为最大离心力场。

8. 常用的离心方法分几类?

答: 常用的离心方法大致可分为平衡离心法、等密度区带离心法、经典式沉降平衡离心法三类。

9. 什么是差速离心法?

答：是利用不同的粒子在离心力场中沉降速度的差别，在同一离心条件下，通过不断增加相对离心力，使一个非均匀混合液内的大小、形状不同的粒子分步沉淀的离心方法。所以这个方法又称为分步离心法。

10. 差速离心法的优、缺点是什么？

答：差速离心法的优点是：①操作简单；②分离时间短、重复性高；③样品处理量大。缺点是：①分辨率有限、分离效果差；②壁效应严重；③颗粒被挤压，离心力过大、离心时间过长会使颗粒变形、聚集而失活。

11. 什么是密度区带离心法？

答：又称为区带离心法，是样品在一定惰性梯度介质中进行离心沉降或沉降平衡，在一定离心力下把颗粒分配到梯度液中某些特定位置上，形成不同区带的分离方法。

12. 什么是速率区带离心法？

答：速率区带离心法是根据分离的粒子在离心力作用下，在梯度液中沉降速度的不同，离心后具有不同沉降速度的粒子处于不同的密度梯度层内形成几条分开的样品区带，达到彼此分离的目的。

13. 什么是等密度区带离心法？

答：当不同颗粒存在浮力密度差时，在离心力场下，颗粒或向下沉降，或向上浮起，一直沿梯度移动到与它们密度恰好相等的位置上（即等密度点）形成区带，称为等密度区带离心法。

14. 分析型超速离心机的工作原理是什么？

答：其工作原理与一个普通水平转子相同。分析室有上下两个平面的石英窗，离心机中装有的光学系统可保证在整个离心期间都能观察小室中正在沉降的物质，可以通过对紫外光的吸收（如对蛋白质和 DNA）或折射率的不同对沉降物进行监测。在分析室中物质沉降时重粒子和轻粒子之间形成的界面就像一个折射的透镜，结果在检测系统的照相底板上产出一个“峰”，由于沉降不断进行，界面向前推进，故“峰”也在移动，从峰移动的速度可以得到物质沉降速度的指标。

15. 分析型超速离心机的应用范围？

答：①测定生物大分子的相对分子重量；②生物大分子的纯度估计；③分析生物大分子中的构象变化。

16. 国际上对离心机的分类有几种方法，分成哪些类型？

答：通常国际上对离心机的分类有三种方法：按用途分、按转速分、按结构分。按用途可分为制备型、分析型和制备分析两用型；按转速分类可分为低速、高速、超速离心机等；按结构可分为台式、多管微量式、细胞涂片式、血液洗涤式、高速冷冻式、大容量低速冷冻式、台式低速自动平衡离心机等。

17. 低速离心机、高速离心机、超速离心机的应用范围是什么？

答：①低速离心机主要用作血浆、血清的分离及脑脊液、胸腹水、尿液等有形成分的分离；②高速离心机主要用于临床实验室分子生物学中的 DNA、RNA 的分离和基础实验室对各种生物细胞、无机物溶液、悬浮液及胶体溶液的分离、浓缩、提纯样品等；③超速离心机主要用于亚细胞器的分级分离，还可以分离病毒、核酸、蛋白质和多糖等。