

材料现代分析方法试题库

一、填空

- 1、第一个发现 X 射线的科学家是_____，第一个进行 X 射线衍射实验的科学家是_____。
- 2、X 射线的本质是_____，其波长为_____。
- 3、X 射线本质上是一种_____，它既具有_____性，又具有_____性，X 射线衍射分析是利用了它的_____。
- 4、特征 X 射线的波长与_____和_____无关。而与_____有关。
- 5、X 射线一方面具有波动性，表现为具有一定的_____，另一方面又具有粒子性，体现为具有一定的_____，二者之间的关系为_____。
- 6、莫塞来定律反映了材料产生的_____与其_____的关系。
- 7、从 X 射线管射出的 X 射线谱通常包括_____和_____。
- 8、当高速的电子束轰击金属靶会产生两类 X 射线，它们是_____和_____，其中在 X 射线粉末衍射中采用的是_____。
- 9、特征 X 射线是由元素原子中_____引起的，因此各元素都有特定的_____和_____电压，特征谱与原子序数之间服从_____定律。
- 10、同一元素的 $\lambda_{K_{\alpha 1}}$ 、 $\lambda_{K_{\alpha 2}}$ 、 $\lambda_{K_{\beta}}$ 的相对大小依次为_____；能量从小到大的顺序是_____。（注：用不等式标出）
- 11、X 射线通过物质时，部分 X 射线将改变它们前进的方向，即发生散射现象。X 射线的散射包括两种：_____和_____。
- 12、 $h u + k v + l w = 0$ 关系式称为_____，若晶面(hkl)和晶向[uvw]满足该关系式，表明_____。

15、倒易点阵是由晶体点阵按照

$$\vec{a}_j^* \cdot \vec{a}_i = \begin{cases} 1 (i = j) \\ 0 (i \neq j) \end{cases} \quad \text{式中, } \vec{a}_j^* \text{ 为倒易点阵基矢, } \vec{a}_i \text{ 为正点阵基矢}$$

的对应关系建立的空间点阵。在这个倒易点阵中, 倒易矢量 $\vec{r}_{hkl}^*$ 的坐标表达式 为 _____, 其基本性质为 _____。

14、X 射线在晶体中产生衍射时, 其衍射方向与晶体结构、入射线波长和入射线方位间的关系可用 _____、 _____、 _____ 和 _____ 四种方法来表达。

15、当波长为 λ 的 X 射线照射到晶体并出现衍射线时, 相邻两个 (hkl) 反射线的波程差是 _____, 相邻两个 (HKL) 反射线的波程差是 _____。

16、布拉格公式 $\lambda = 2d \sin \theta$ 中 λ 表示 _____, d 表示 _____, θ 表示 _____。

17、获得晶体衍射花样的三种基本方法是 _____、 _____、 _____。

18. 获得晶体衍射花样三种基本的方法中, 劳埃法是通过改变 _____ 来获得衍射花样的, 主要用于判断 _____; 旋转单晶法是旋转晶体, 改变 _____ 来获得衍射花样的, 主要用于研究 _____; 粉末法是通过单色 X 射线照射多晶体样品, 改变 _____ 来产生衍射的, 测定样品的 _____。

19、当 X 射线照射在一个晶体时, 产生衍射的必要条件是 _____ 而, 产生衍射的充要条件是 _____。

- 20、X 射线的衍射的强度主要取决于_____和_____。
- 21、X 射线衍射仪探测器主要性能是_____, _____、
_____, _____、_____。
- 22、测角仪在工作时, 为了使样品与计数管始终在同一个_____上, 二者的转速必须保持_____。
- 23、测角仪在采集衍射图时, 如果试样表面转到与入射线成 30° 角, 则计数管与入射线所成角度为_____; 能产生衍射的晶面, 与试样的自由表面呈_____关系。
- 24、粉末照相法底片安装方法有三种: _____、
和_____。
- 25、粉末衍射仪法衍射峰 2θ 角的测量方法有_____, _____、
_____。
- 26、多晶 X 射线粉末衍射分析方法通常有_____和_____两种。
27. X 射线衍射仪的新进展主要有_____, _____、
_____三个方面。
- 28、PDF 卡片的二种常用的数值索引是_____索引和_____索引, 前者是按衍射线的_____顺序排列的, 后者是按衍射线的_____顺序排列的。
- 29、利用衍射卡片鉴定物相的主要依据是_____, 参考_____。
- 30、X 射线衍射定量分析的方法有_____, _____、
_____, _____、_____。
- 31、精确测定点阵参数校正或消除误差常用的有哪三种方法?
有_____, _____、_____三种方法。

32、X 射线衍射仪测定宏观应力的方法主要有_____和_____两种。

33、为了测得材料表面沿某个方向上的宏观应力，至少要测_____个方向上某晶面的晶面间距，相应的方法称为_____。

34、织构表示方法有_____、_____、_____三种

35、计算机技术在多晶体衍射中的应用主要有三个方面：

①_____、②_____、
③_____。

36、光学显微镜是可见光束通过光学透镜发生_____达到放大的目的，而成像于_____；电子显微镜是电子束通过电磁场（电子透镜）发生_____达到放大的目的，并成像于_____。

37、电镜中透镜分辨本领取决于_____和
_____。

38、波谱仪分析的元素范围为_____，能谱分析的元素范围为_____。

39、扫描电镜图像的分辨率决定于_____和
_____。

40、透射电镜中的电子光学系统可分为_____、_____和
_____三部分。

41、倒易矢量的长度等于正点阵中_____。

42、爱瓦尔德球图解法是_____的几何表达形式。

43、电子衍射基本公式 $R = \lambda Lg$ 中的 R 表示_____， λ 表示
示_____， L 表示_____， g 表示_____。

- 44、谱仪的分辨率是_____的能力。
- 45、电子波长与其加速电压平方根成_____, 加速电压越_____, 电子波长越_____。
- 46、透射电镜粉末样品制备方法有_____和_____。
- 47、复杂电子衍射花样通常包括_____, _____、_____, _____、_____, _____。
- 48、电子探针 X 射线显微分析中常用 X 射线谱仪有_____和_____。
- 49、光电子发射可以分为三个过程, 即 (1) _____;
(2) _____;
(3) _____。
- 50、像差分为_____和_____两类。
- 51、金属薄膜制备过程大体是: _____、_____, _____。
- 52、X 射线光电子能谱是测定低能电子的动能从而得到光电子的_____。
- 53、真正能够保持其特征能量而逸出表面的俄歇电子却仅限于表层以下_____nm 的深度范围。
- 54、透射电镜的主要性能指标是_____, _____和_____。
- 55、透射电镜成像系统中, 若使中间镜物平面与物镜像平面重合的操作称为_____操作; 而使中间镜的物平面与物镜背焦面重合的操作称为_____操作。
- 56、扫描电镜由_____, _____、_____, _____、_____和_____等部分组成。

57、扫描电镜中样品制备的镀膜方法主要有两种：一种是_____，另一种方法是_____。

58、电子探针显微分析有四种基本分析方法：_____

_____和_____。

59、电子衍射成像中所指的双光束是_____和_____。

60、TEM 中物镜的作用是_____。
中间镜在成像时的作用是_____
_____。

61、衡量透镜的性能优劣的指标是_____，它取决于_____
_____。

62、TEM 的电子光学系统是由_____
_____组成的。

63、平行于膜面的层错衬度特征是_____
倾斜与膜面的层错衬度特征是_____。

64、影响 SEM 分辨率的主要因素有_____
_____。

65、通常 SEM 的分辨率是指_____
为_____。

66、完整晶体和不完整晶体运动学理论衍射振幅的表达式为：

$$\phi_g = \frac{i\pi}{\xi_g} \int_0^t \exp(-2\pi sz) dz \quad (\text{完整晶体})$$

$$\phi_g = \frac{i\pi}{\xi_g} \int_0^t \exp(-2\pi sz) \exp(-2\pi \vec{g} \cdot \vec{R}) dz \quad (\text{不完整晶体})$$

对于给定的缺陷， $R(x, y)$ 是确定的， g 是用于成像的操作反射，令 $N = g R$ ，则缺陷是否可见的重要判据是_____；各类型位错衬度消失的一个实际可行的有效判据是_____。

67、消光距离 ξ_g 是指_____。

68、结构消光是指_____。

69、电子衍射的相机常数为_____，其物理含义是_____。

70、衡量透镜的性能优劣的指标是_____，它取决于_____。

71、商品 TEM 的三个主要指标是_____、_____、_____。

72、制备复型的材料应具备的性质要求是_____。

73、双光束衍射条件是_____。

74、产生电子衍射的必要条件是_____，充分条件是_____。

75、电子衍射的相机常数为_____，其物理含义是_____。

76、苯环的红外光谱吸收峰主要可能出现在_____ cm^{-1} ，_____ cm^{-1}

_____ cm^{-1} , _____ cm^{-1} ; 其紫外主要吸收的位置在 _____。

77、判断苯环上取代基数量和位置的两处吸收带分别在 _____ cm^{-1} 和 _____ cm^{-1} ; 苯环的紫外特征吸收波长在 _____ nm 。

78、下表列出几个红外吸收的波数，请填入相应的可能存在的基团。

1650 cm^{-1}	1715 cm^{-1}	2720 cm^{-1}	1460 cm^{-1}	3300 cm^{-1}

79、紫外光谱由 _____ 能级跃迁产生，而红外光谱由 _____ 能级跃迁产生。

80、羰基连在苯环上，则吸收峰从 _____ cm^{-1} 变为 _____ cm^{-1} ，原因是 _____。

81、样品在 _____ cm^{-1} 和 _____ cm^{-1} 有吸收峰，则可能含有水，进一步检验是否有水的办法有：_____。

82、影响红外光谱吸收峰位置的主要因素有：_____, _____, _____, _____, _____, _____。

83、凝胶色谱的紫外检测器可适于检测以下类型的材料：_____, _____, _____。

84、拉曼光谱与红外光谱在 _____ 数值相等，但选律不同，前者适合于研究 _____，后者则适合于研究 _____。

二、选择题

1、特征 X 射线产生的机理是：（ ）

- ①高速电子受阻 ②原子内层电子跃迁 ③外层电子被打掉。

2、X 射线连续谱中存在一个短波极限，其波长 $\lambda =$ （ ）

- ① $1.24/V$ (千伏) nm ② $12.4/V$ (千伏) nm ③ $12.4/\text{伏}$ nm

3、滤波的目的是：（ ）

- ①避免荧光辐射 ②获得 K 系单色 ③防止光电效应

4、物质对 X 射线的吸收主要是由（ ）

- ①散射 ②热效应 ③光电效应引起的

5、吸收因子 $A(\theta)$ 越大，则 X 射线衍射累积强度（ ）

- ① 越 大 ② 越 小 ③ 不 影响

6、在 debye 照相法中，不受底片收缩影响的底片安装方法是（ ）

- ①正装 ②反装 ③不对称

7、电子从 L 层跃迁到 K 层的几率比从 M 层跃迁到 K 层的几率约大（ ）

- ① 5 倍 ② 3 倍 ③ 7 倍

8、宏观内应力对 X 射线衍射花样的影响是：（ ）

- ①衍射线加宽 ②衍射线角位移 ③衍射线强度减弱 ④衍射增多

9、系统消光规律中同种原子体心晶胞的晶面存在衍射的是（ ）。

- ① (110) ② (203) ③ (100)

10、在点阵参数精测中，应尽可能选择（ ）衍射线。

- ① 高强度 ② 相邻 ③ 高角度

11、通过透镜中心且与主轴垂直的平面叫做（ ）。

- ①焦平面 ②透镜主平面 ③像平面

12、由电磁透镜磁场中近轴区域对电子束的折射能力与远轴区域不同而产生的像差，称为（ ）。

- ①球差 ②像散 ③色差

13、在透射电镜中称为衬度光阑的是（ ）。

- ①聚光镜光阑 ②物镜光阑 ③选区光阑

14、把透镜物平面允许的轴向偏差定义为透镜的（ ）。

- ①景深 ②焦长 ③球差

15、倒易点阵中的一点代表的是正点阵中的（ ）。

- ①一个点 ②一个晶面 ③一组晶面。

16、电子枪中控制电子流量和流向的是（ ）。

- ①阴极 ②栅极 ③阳极

17、吸收电子的产额与样品的原子序数关系是原子序数越小，吸收电子（ ）。

- ①越多 ②越少 ③不变

18、让透射束通过物镜光阑而把衍射束挡掉得到图像衬度的方法，叫做（ ）。

- ①明场成像 ②暗场成像 ③中心暗场成像

19、入射电子波在样品中振荡的深度周期叫做（ ）。

- ①衍射衬度 ②消光距离 ③偏离矢量

20、当晶体内部的原子或离子产生有规律的位移或不同种原子产生有序排列时，将引起其电子衍射结果的变化，即使可以使本来消光的斑点出现，这种斑点称为（ ）。

- ①二次衍射斑点 ②高阶劳爱斑点 ③超点阵斑点

21、据 Ewald 图解可知，满足衍射条件的晶面倒易点阵，落在半径为（ ）

- ① $1/\lambda$ ② $2/\lambda$ ③ 2λ ④ $1/2\lambda$ 为半径的反射球面上

22、色差是一种（ ）。

- ①球差 ②像差 ③像散

23、把透镜像平面允许的轴向偏差定义为（ ）。

- ①球差 ②景深 ③焦长

24、电子枪中给电子加速的称为（ ）。

- ①阳极 ②阴极 ③栅极

25、二次电子的产额随样品的倾斜度成变化，倾斜度最小，二次电子产额（ ）。

- ①最少 ②最多 ③中等

26、产生俄歇电子深度范围为表层以下（ ）。

- ①10nm 左右 ②2nm 左右 ③1nm 左右

27、影响电镜中透镜分辨本领主要是衍射效应和（ ）。

- ① 像散 ②球差 ③色差

28、塑料一级复型的分辨率一般只能达到（ ）。

- ①5nm 左右 ②10nm 左右 ③20nm 左右

29、通过倒易点阵可以把晶体的电子衍射斑点直接解释成晶体相应（ ）的衍射结果。

- ①质点 ②晶面 ③晶胞

30、在入射电子束作用下被轰击出来并离开样品表面的样品的核外电子叫做（ ）。

- ①二次电子 ②背散射电子 ③俄歇电子

31、能谱仪的分辨率比波谱仪（ ）。

- ①高 ②低 ③相同

32、通过透镜中心且与主轴垂直的平面叫做（ ）。

- ①焦平面 ②透镜主平面 ③像平面

33、二次电子的产额随样品的倾斜度成变化，倾斜度最小，二次电子产额（ ）。

- ①最少 ②最多 ③中等

34、在透射电镜中称为衬度光阑的是（ ）。

- ①聚光镜光阑 ②物镜光阑 ③选区光阑

35、倒易点阵中的一点代表的是正点阵中的（ ）。

- ①一个点 ②一个晶面 ③一组晶面。

36、吸收电子的产额与样品的原子序数关系是原子序数越小，吸收电子（ ）。

- ①越多 ②越少 ③不变

37、让透射束通过物镜光阑而把衍射束挡掉得到图像衬度的方法，叫做（ ）。

①明场成像 ②暗场成像 ③中心暗场成像

38、入射电子波在样品中振荡的深度周期叫做（ ）。

①衍射衬度 ②消光距离 ③偏离矢量

39、让衍射束通过物镜光阑而把透射束挡掉得到图像衬度的方法，叫做（ ）。

①明场成像 ②暗场成像 ③中心暗场成像

40、产生俄歇电子深度范围为表层以下（ ）。

①10nm 左右 ②2nm 左右 ③1nm 左右

41、在入射电子束作用下被轰击出来并离开样品表面的样品的核外电子叫做（ ）。

①二次电子 ②背散射电子 ③俄歇电子

42、能谱仪的分辨率比波谱仪（ ）。

①高 ②低 ③相同

43、红外光谱特征吸收峰的峰强可能与下列因素有关（ ）

（1）样品中对应基团的含量， （2）该基团的极性 （3）测试方法

44、红外光谱定量分析的误差能够达到不大于（ ）

（1）0.5%， （2）2.0% （3）5.0% （4）10.0%

45、在紫外光谱中，与羰基相连的向蓝基团包括（ ）

（1）甲氧基 （2）羟基 （3）烷基 （4）氨基

46、无机氢氧化物的红外吸收通常在 $3400-3700\text{cm}^{-1}$ ，其他多数无机物的红外吸收都由阴离子（团）的晶格振动引起，在 1500cm^{-1} 以下的低频区，尤其在（ ）

(1) $400-800\text{cm}^{-1}$ (2) $400-650\text{cm}^{-1}$ (1) $600-1000\text{cm}^{-1}$

47、有机发光材料通常具有共轭双键，因此可选用下列（ ）方法分析材料的结构。
(1) 红外光谱 (2) 紫外光谱 (3) 拉曼光谱

48、某红外谱图在 $1700-2000\text{cm}^{-1}$ 没有苯环的倍频峰，则可推断该样品（ ）
(1) 不含苯环 (2) 含苯环 (3) 不能确定是否含苯环

49、某红外谱图在 $1650-2000\text{cm}^{-1}$ 没有吸收峰，则可推断样品（ ）
(1) 不含羰基 (2) 不含苯环 (3) 可能含羰基 (4) 可能含苯环

50、某红外谱图在 $3000-3800\text{cm}^{-1}$ 没有吸收峰，则可推断样品（ ）
(1) 不含羟基 (2) 不是胺类 (3) 没有双键 (4) 没有三键

三、名词解析题

1、物相

2、K 系辐射

3、激发电压

4、Tomson 散射

5、Compton 散射

6、光电效应

7、荧光辐射

8、俄歇效应

9、吸收限

10、激发限波长

11、晶向指数

12、晶带

13、干涉面

14、X 射线衍射

15、洛伦兹因数

16、原子散射因数

17、倒易点阵

18、结构因数

19、系统消光

20、多重性因数

21、PDF 卡片

22、极图

23、织构

24、掠射角

25、电磁透镜

26、零层倒易截面

27、超点阵斑点

28、质厚衬度

29、背散射电子

30、波谱仪

31、暗场成像

32、化学位移

33、二次电子

34、像平面

35、透镜的景深

36、明场成像

37、消光距离

38、透射电子

39、电子平均自由程

40. 电磁透镜的景深

41. 结构消光

42. 结构因子

43. 近似双光束衍射条件

44. 消光距离

45. 离子减薄

46. 选区电子衍射

47. 点分辨率和晶格分辨率

48. 几何像差

49. 相机常数

50. 偏离参量

51. 近似双光束衍射

52. 衍射衬度

53、红移

54、蓝移

55、B 带

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/587122131001010010>