

2023 年 10 月高等教育自学考试全国统一考试

工业分析

(课程代码 02483)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 工业分析方法按方法原理, 可分为物理分析法、物理化学分析法和
A. 标准分析法 B. 化学分析法
C. 在线分析法 D. 快速分析法
2. 采样的原则就是使采得的样品具有充分的
A. 针对性 B. 准确性
C. 代表性 D. 唯一性
3. 采集某矿石样品时, 矿石的最大颗粒直径为 4mm, k 值为 0.06, $\alpha=2$, 应采取实验室样品的最低可靠质量是
A. 4kg B. 3kg
C. 2kg D. 1kg
4. 一般来说, 从运输工具中采样, 当车皮容量低于 30t 时, 采用布点的方法为
A. 斜线三点法 B. 斜线四点法
C. 斜线五点法 D. 斜线六点法
5. 负压气体物料采样时, 可以用的工具是
A. 采样勺 B. 球胆
C. 气袋 D. 流水真空泵

6. 只适用于烟煤和无烟煤空气干燥煤样水分测定的方法是
A. 通氮干燥法 B. 甲苯蒸馏法
C. 微波干燥法 D. 空气干燥法
7. 属于天然硅酸盐的物质是
A. 硅酸盐水泥 B. 玻璃
C. 陶瓷 D. 滑石
8. 用氯化铵重量法测定硅酸盐中二氧化硅时, 氯化铵的作用是
A. 加速脱水 B. 沉淀二氧化硅
C. 与硅反应 D. 氧化二氧化硅
9. 用铬天青 S 分光光度法测定硅酸盐中铝含量时, 合适的 pH 范围是
A. 2.5~3.4 B. 3.5~4.4
C. 4.5~5.4 D. 5.5~6.4
10. 用 $\text{SnCl}_2\text{-TiCl}_3\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法测定铁矿石中全铁, 用的指示剂是
A. 淀粉 B. 二苯胺磺酸钠
C. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ D. KMnO_4
11. 电位滴定法测定锰矿石中的锰, 用的指示电极是
A. 银电极 B. 铂电极
C. 甘汞电极 D. 玻璃电极
12. 用燃烧后气体容量法测定钢铁中总碳含量, 除硫管装的物质是
A. 氢氧化钾 B. 高锰酸钾
C. 活性二氧化锰 D. 浓硫酸
13. 用滴定法测定铝及合金试样的铝含量时, 常用的标准溶液是
A. 盐酸 B. 重铬酸钾
C. EDTA D. 硝酸银
14. 工业硫酸含量的测定时, 以甲基红-亚甲基蓝为指示剂, 用标准溶液滴定, 即可计算出硫酸的含量, 这里用的标准溶液是
A. 盐酸 B. 高锰酸钾
C. 氢氧化钠 D. EDTA
15. 用邻二氮菲分光光度法测定工业硫酸中铁的含量时, 用还原剂还原溶液中的三价铁, 用的还原剂是
A. 氯化亚锡 B. 盐酸羟胺
C. 硫代硫酸钠 D. 硼氢化钠

16. 工业碳酸钠的总碱量测定是以溴甲酚绿-甲基红为指示剂, 用盐酸标准溶液滴定至终点, 终点颜色的变化为
- A. 绿色变为暗红色 B. 灰色变为暗红色
C. 暗红色变为绿色 D. 暗红色变为灰色
17. pH 玻璃电极在使用前必须在水中浸泡一定的时间, 这个时间是
- A. 至少 4 小时 B. 至少 12 小时
C. 至少 24 小时 D. 至少 36 小时
18. 用 Mohr 法测定水中氯化物含量时, 用的指示剂是
- A. 铬酸钾 B. 铁铵矾
C. 硝酸银 D. 荧光黄
19. 用碘量法测定水样中溶解氧时, 在酸性条件下, 高价的锰可以将碘离子氧化为碘, 然后用标准溶液滴定, 计算出溶解氧的含量。该标准溶液是
- A. 硫代硫酸钠 B. 高锰酸钾
C. 氯化亚锡 D. 硫酸钠
20. 用分光光度法测定工业乙醇中酯的含量时, 加入的显色剂是
- A. 乙酸乙酯 B. 盐酸羟胺
C. 硫酸亚铁 D. 三氯化铁

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

21. 工业分析特点有
- A. 分析对象的物料量大 B. 分析对象的组成复杂
C. 分析对象有连续性 D. 分析试样的处理复杂
E. 分析的任务广
22. 试样制备的流程经过的程序有
- A. 采集 B. 破碎
C. 过筛 D. 混匀
E. 缩分
23. 煤样的半工业分析项目包括
- A. 水分 B. 灰分
C. 固定碳 D. 总硫
E. 挥发分

24. 下列物质属于碳素钢的物质有
- A. 工业纯铁 B. 低碳钢
C. 中碳钢 D. 高碳钢
E. 合金钢
25. 测定水中硫酸盐含量的方法有
- A. 硫酸钡沉淀重量法 B. 铬酸钡光度法
C. 电位滴定法 D. 配位滴定法
E. 氧化还原滴定法

第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

26. 常见的试样分解方法可以分为湿法分解法和_____分解法。
27. 样品保存时间一般为_____个月, 根据实际需要和物料的特性, 可以适当延长和缩短。
28. 硅酸盐经典分析系统基本上是在_____分离和重量法的基础上的分析系统。
29. 生铁是含碳量高于_____的铁碳合金。
30. 铝及合金试样的分解常用氢氧化钠, 不溶解的残渣再用_____溶解。
31. 工业硫酸中二氧化硫含量的测定时, 在冷却条件下, 用氨基磺酸除去试样中的氮氧化物, 以_____为指示剂, 用碘标准溶液滴定, 计算含量。
32. 乙醇含量的测定是根据乙醇浓度与密度呈一定反比关系, 利用_____进行测定。
33. 碘量法测定水样中溶解氧时, 取水样后, 在现场加入_____和碱性碘化钾, 将溶解氧固定住。
34. 变色酸比色法测定甲醇含量时, 甲醇在磷酸溶液中被氧化成甲醛, 甲醛与变色酸在浓硫酸存在下, 先_____, 然后被氧化, 生成蓝紫色化合物, 与标准系列比较定量。
35. 硫酸钡质量法测定工业碳酸钠中硫酸盐含量, 灼烧的温度是_____°C。

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。

36. 原始样品
37. 煤的挥发分
38. 密度
39. 酚酞碱度

五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

40. 艾氏卡法测定煤中全硫所采取的艾氏卡试剂的组成是什么？
41. 简述氟硅酸钾容量法测定 SiO_2 方法原理。
42. 简述燃烧-碘酸钾滴定法测定钢铁中硫的方法原理。
43. 配位滴定法测定天然水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量时，为什么要加入三乙醇胺？具体操作中是先调 pH 值，还是先加入三乙醇胺？

六、计算分析题：本大题共 2 小题，每小题 14 分，共 28 分。

44. 称取空气干燥基煤试样 1.2000g，测定挥发分时失去质量 0.1420g，测定灰分时残渣的质量 0.1125g，如已知空气干燥基水分为 4%，求煤样的挥发分、灰分和固定碳的含量。
45. 称取含铁的试样 0.2015 克，溶解后，调节溶液 pH=2 以磺基水杨酸为指示剂，加热到 50℃ 左右，以 0.02008mol/L 的 EDTA 溶液滴定 Fe^{3+} ，消耗 EDTA 溶液 15.20mL。计算试样中 Fe_2O_3 的质量分数。（式量： Fe_2O_3 为 159.7）