附件1

**2017年中国技能大赛——第九届全国石油和化工行业**

**职业技能竞赛工业废水处理工决赛技术方案**

竞赛包括理论知识A、仿真操作B、水质分析C和工业废水处理工艺设计方案D四个项目，每队三名选手X1、X2、X3。理论知识为个人项目，三名选手都要进行理论知识考试。技能操作考试X1、X2选手进行仿真操作B和工业废水处理工艺设计方案D考试，X3选手进行水质分析C考试，个人总分Z计算方法为：Z1=A1\*0.25+B1\*0.4+D1\*0.35， Z2=A2\*0.25+B2\*0.4+D2\*0.35，Z3=A3\*0.25+C3\*0.75。团体总分计算方法为

T总= Z1+ Z2+ Z3。

**一、理论知识**

考试采用机考方式，考试时间90分钟，每个参赛队的三名选手均须完成该项目。理论知识考核试题参照《化工三废处理工》和《水处理工》国家职业标准高级工及以上出题，满分100分，其中：单选题占40%，多选题占30%，判断题占30%。

**二、仿真操作**

竞赛时间90分钟，每个参赛队确定两名选手（X1 、X2）完成该项目。

工业废水处理仿真操作包括气浮、UASB、SBR等典型污水处理工艺。考核内容为工艺调试运行、工艺系统停运、设备调试运行、常见工艺故障处理等。在竞赛的过程中，通过系统对工艺调试运行、工艺系统停运增加若干项干扰，要求选手根据操作规程在规定时间内完成工艺的预设工况处理。

* 工艺的调试运行主要是在预设条件下将工艺调试运行到正常运行状态；
* 工艺系统停运是指将正常运营的工艺状态操作到指定的工艺停止状态；
* 设备调试运行是指针对设备调节达到相关工艺正常，主要包括：

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 设备调试运行 |
| 1 | 调节来水pH值、均匀配水操作 |
| 2 | 控制UASB反应器温度 |
| 3 | 初次启动UASB反应器 |
| 4 | UASB启动异常 |
| 5 | SBR池排水排泥操作 |
| 6 | 选择SBR池设备开启顺序 |

* 常见工艺故障处理考核对运营过程中异常现象的处理，主要包括：

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 常见工艺故障处理 |
| 1 | 来水SS增高 |
| 2 | 出水总氮超标 |
| 3 | 出水磷超标 |
| 4 | 出水油含量超标 |
| 5 | 溶解氧不合格 |
| 6 | 正常工况下发随机事故 |

竞赛软件采用北京东方仿真软件技术有限公司开发的“工业废水处理工仿真操作系统2017年全国技能竞赛版”。

**三、水质分析**

竞赛时间200分钟，每个参赛队指定一名选手（X3）完成该项目。

 **（一）硫酸亚铁铵标准滴定溶液的标定**

1.操作步骤

取5.00mL重铬酸钾标准溶液（[$c\left(\frac{1}{6}K\_{2}Cr\_{2}O\_{7}\right)=$0.250mol/L]）置于250mL锥形瓶中，加水稀释至约50mL，缓慢加入15mL浓硫酸，混匀，冷却后加3滴（约0.15ml）试亚铁灵指示液，用硫酸亚铁铵标准滴定溶液滴定，溶液的颜色由黄色经蓝绿色变为红褐色即为终点，记录下硫酸亚铁铵的消耗量，并按下式计算硫酸亚铁铵标准滴定溶液浓度。平行3次。

2. 计算公式

c[(NH4)2Fe(SO4)2•6H2O]=1.25/V

式中c[(NH4)2Fe(SO4)2•6H2O]—硫酸亚铁铵标准滴定溶液浓度，mol/L

 V—滴定时消耗硫酸亚铁溶液的体积，ml。

 **（二）水样CODCr测定**

1.操作步骤

取10.0mL水样（水样氯离子含量<100mg/L, 50mg/L＜CODCr＜700mg/L），置于250mL磨口锥形瓶内，准确加入5.00mL重铬酸钾标准溶液（[$c\left(\frac{1}{6}K\_{2}Cr\_{2}O\_{7}\right)=$0.250mol/L]）及数粒防爆沸玻璃珠，摇匀。连接磨口冷凝管，从冷凝管上端慢慢加入15ml硫酸银-硫酸溶液，轻轻摇动锥形瓶使溶液混匀，采用风冷全玻璃回流装置回流2h。回流冷却后，自冷凝管上端加入45ml水冲洗冷凝管，使溶液体积在70mL左右，取下锥形瓶。溶液冷却至室温后，加入3滴试亚铁灵指示液溶液，用硫酸亚铁铵标准滴定溶液滴定，溶液的颜色由黄色经蓝绿色变为红褐色为终点。记录硫酸亚铁铵标准滴定溶液的消耗体积。

测定2个平行水样， 2个空白试验。

2.计算公式

$$COD\_{Cr}\left（mg/L\right）=\frac{c\left(V\_{1}-V\_{2}\right)×8000}{V\_{水}}$$

式中 C—硫酸亚铁铵标准滴定溶液浓度，mol/L

 V1—空白试验所消耗的硫酸亚铁铵标准滴定溶液体积，mL（**任取两次空白试验中1个值）**

 V2—水样测定所消耗的硫酸亚铁铵标准滴定溶液体积，mL

 V水—水样的体积，mL

8000—1/4O2的摩尔质量以mg/L为单位的换算值

**注明：所有准确计量仪器需要自带。**

**参考标准：《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》（HJ 828-2017）**

**四、工业废水处理工艺设计方案**

竞赛时间60分钟，每个参赛队确定两名选手（X1 、X2）完成该项目。

根据所给水质条件（如pH，COD，BOD5，SS，矿物油含量、氨氮、总氮等）、水量和排放要求，制定水处理方案。

示例：

某生产油品的有机化工厂，其生产过程产生的污水，进入自己污水处理厂，其工艺参数为：“进水：水量100吨/小时；pH5.5~6.5；CODCr约850mg/L；BOD5约350mg/L；SS约200mg/L；矿物油含量约120mg/L；氨氮约61.5mg/L；总氮约400mg/L”。请依据下列情况完成此题：

1、处理后中水进入到本市污水管网，根据上述工艺参数和给定的设备方块图，用方块图标的方式画出工艺流程，并说明各工艺设备正常运行时的作用和应控制的工艺参数。

设备方块图

图1 电动单臂起重机

图2 电动悬挂起重机

图3 软密封闸阀

图4 罗茨鼓风机

图5 离心鼓风机

图6 磁悬浮鼓风机

图7 空气悬浮鼓风机

图8回转式格栅除污机

图9阶梯式格栅除污机

图10抓斗式格栅除污机

图11移动式格栅除污机

图12弧形格栅除污机

图13 齿把格栅除污机

图14 超细格栅除污机

图15 潜水排泥泵

图16 离心式潜泥泵

图17 混流式潜泥泵

图18 旋流沉砂器单池

图19 链板式刮输砂机

图20 刚玉盘式曝气器

图21 微孔陶瓷曝气器

图22 球形刚玉曝气器

图23 悬挂链式曝气器

图24 管式盘式曝气器

图25 深水曝气搅拌机

图26 带式浓缩机

图27 转筒式浓缩机

图28 离心浓缩机

图29重力浓缩池浓缩机

图30浮选浓缩池撇渣机

图31 带式压滤机

图32 板框压滤机

图33 离心脱水机

图34 回转式脱水机

图35 转鼓真空过滤机

图36 干粉投加机

图37 加氯消毒设备

图38 次氯酸钠发生器

图39 紫外线消毒设备

图40 中空纤维微滤膜

图41浸没式污水微滤膜

图42壳式中空超滤膜组件

图43 卷式超滤膜组件

图44 反渗透水渗透膜

图45 DSX系列电渗析器

图46自动(浮动)滗水器

图47 虹吸式滗水器

图48堰槽套筒式滗水器

图49直管式成型填料塔

图50软性纤维束填料塔

图51 SP生物转盘

图52 管式热交换设备

图53螺旋式热交换设备

图54 沼气干法脱硫塔

图55 沼气发电机

图56沼气湿法脱硫塔

图64 二次沉淀池

图65内外回流泵房

图66

污泥脱水

图67

调和池

图68

曝气沉砂池

图69

沉淀池

图70 初次沉淀池

图71

曝气池

图72

膜池

图73机械加速澄清池

图74

清水池

图75

储泥池

图76

污泥浓缩

图77

污泥消化

图57浸没式清水超滤膜

图58浸没式清水微滤膜

图59浸没式污水超滤膜

图61

生物滤池

图62

中控室

图60

隔油槽

图63

隔油池

图78气浮

图79

氧化沟

图80

膜车间

图81 砂滤

图82

进水泵房

图83

配水井

图84

水解酸化

**五、参考资料**

1、《化工三废处理工》和《水处理工》国家职业标准；

2、《国家职业技能鉴定化工行业题库试题选编 工业废水处理工》（高级工）（化学工业职业技能鉴定指导中心编写），联系人：张晨光，010-84885123；

3、自选有关工业废水处理方面的参考书；

4、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；

 《中华人民共和国安全生产法》（2014年修订）；

5、竞赛软件采用北京东方仿真软件技术有限公司开发的“工业废水处理工仿真操作系统2017年全国技能竞赛版”。联系人：李经理，电话：15810385521，邮箱：lihongsheng@besct.com。