

北京科技大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 807 试题名称: 传输原理 (共 2 页)

适用专业: 冶金工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

1、判断正误, 并说明原因 (30 分)

- 1) 红外线一定是红色的光线, 紫外线一定是紫色的光线。
- 2) 零度以下的物体表面不向外辐射热射线。
- 3) 对热辐射而言, 一般白色的墙面是白体。
- 4) 扩散传质不会引起流体的宏观流动。
- 5) 传质边界层比速度边界层薄。
- 6) 有效辐射比自身辐射大。
- 7) 粘性摩擦力不作功。
- 8) 当流体做湍流流动流过平板表面时, 从平板表面到主流区都是湍流。
- 9) 在稳态流动中流线与迹线不是一条线。
- 10) 于流动的气体来说, 不论其速度大小, 它一定是可压缩流体。

2、名词解释 (30 分)

- 1) 理想流体;
- 2) 理想气体;
- 3) 稳态传热;
- 4) 对流传质;
- 5) 角系数;
- 6) 拉瓦尔管;
- 7) 不可压缩流;
- 8) 自由射流;
- 9) 传质通量;
- 10) 温度边界层

3、应用《冶金传输原理知识》解释下列现象 (20 分)

- 1) 近朱者赤, 近墨者黑;
- 2) 啤酒静置时不起泡, 打开盖迅速倒入杯中会起大量泡沫;
- 3) 一个纸锅可以烧开水;
- 4) 在一个渐缩管中, 气体是不可能加速到超音速流的;
- 5) 飞流直下三千尺;

3、计算 (70 分)

- 1) 如图 1, 对于一维稳态导热, 点 A 的温度为 10°C , 点 B 的温度为 30°C , 两点距离为 10cm ; 材料的导热系数为 $2\text{J}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}\cdot\text{s}$, 求温度梯度的大小、方向及热流通量的大小及方向 (将方向标示在图上)。(10 分)



图 1

2) 对于一维稳态扩散传质, 点 A 的摩尔浓度为 4 mol/m^3 , 点 B 的摩尔浓度为 6 mol/m^3 , 两点距离为 10 cm ; 材料的传质扩散系数为 $20 \text{ m}^2/\text{min}$, 则浓度梯度的大小、方向及传质通量的大小及方向是 (将方向标示在图上)。(10 分)



图 2

3) 已知流体温度为 30°C , 以来流速度为 2 m/s 流过壁面温度为 50°C , 管径为 0.1 m 的圆管, 其努塞尔数满足 $\text{Nu}=0.02\text{RePr}$; 流体的导热系数、运动黏度、导温系数分别为 $2 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ 、 $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 及 $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. 求流体与平板壁面之间的对流换热系数及对流换热通量(10 分)。

4) 水龙头出水口截面积为 A_0 , 水流速率为 V_0 , 当水流垂直下落 h 高度时, 水柱之截面积变为若干? (20分)

5) 如图 3

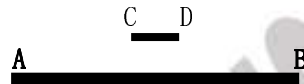


图 3

已知 AB 的长度和宽度远远大于 CD 的长度和宽度。CD 是长为 2 cm , 其下表面温度为 727°C 的黑表面; AB 的长度为 30 m , 上表面黑度系数为 0.8 , 表面温度为 27°C 的灰体表面。求 CD 下表面的黑度系数、吸收系数、有效辐射、对 AB 上表面的角系数; AB 上表面的吸收系数及对 CD 下表面的角系数。(20 分)