

令和 5 年度編入学者選抜検査（追試験）

学力検査問題

環境材料工学科

（検査時間 90 分）

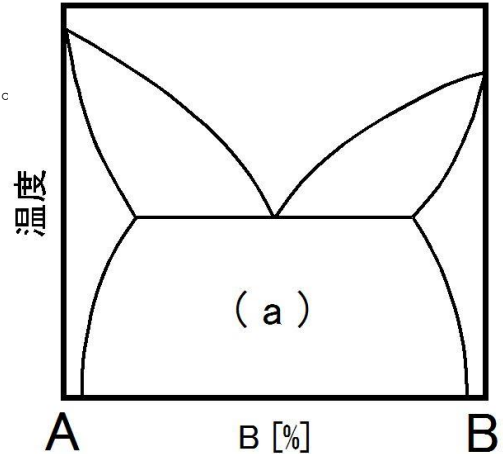
注）検査問題は全部で 2 頁（表紙共）で、解答用紙は 3 頁
です。検査開始の合図があってから確かめてください。
検査問題は検査終了後、持ち帰ってください。

新居浜工業高等専門学校

1. 純鉄は室温で bcc を示し、910 [°C]より高温では fcc となる。
 - (1) fcc を図示しなさい。
 - (2) fcc を示す純鉄は単位格子中に何個の Fe 原子を内在するか答えなさい。
 - (3) fcc で剛体球モデルを仮定した場合、単位格子の一边の長さ a は、Fe 原子の半径 r を用いてどのように記述できるか答えなさい。

2. 金属材料を設計する上で、平衡状態図の知識は必須である。
これに関する以下の設問に答えなさい。

- (1) 右に描かれている平衡状態図は一般的に何形と呼ばれるか。
- (2) (a)の領域にはいくつの相が存在するか答えなさい。



3. 長さ 1 [m] の片持ばりの全長に 0.8 [N/mm] の等分布荷重が加わっている。さらに自由端から 200 [mm] 離れた点に 300 [N] の集中荷重が加わっているとき、せん断力図と曲げモーメント図を描きなさい。
4. 温度 20 [°C] で 2000 [mm] の硬鋼棒を幅 2001 [mm] の強固な壁の隙間に設置した。この状態で温度を 70 [°C] まで上昇させたとき、硬鋼棒に生じる熱応力 [MPa] を求めなさい。但し、硬鋼棒の線膨張係数は $12 \times 10^{-6} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ 、縦弾性係数は 206 [GPa] とし、単位に対して四捨五入により小数点第一位までとする。
5. 以下の化学反応現象に関する化学反応式を書きなさい。
 - (1) エタノールを空気中で完全燃焼させた。
 - (2) 鉄を希塩酸にいれると泡がでて溶けた。
 - (3) 酢酸ナトリウム水溶液に塩酸を酢酸ナトリウムに等しいモル数だけ加えた。
 - (4) 二酸化炭素が水に溶けて炭酸になった。
6. 以下の設問に答えなさい。
 - (1) 36.5 [重量%] の濃塩酸をとり、純水で薄めて全量 200 [mℓ] の 0.5 [mol/ℓ]の塩酸水溶液を作るには、濃塩酸を何 [g] とり純水に溶かせばよいか求めなさい。(原子量 H=1.0、Cl=35.5)
 - (2) 濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液 40 [mℓ] を中和するのに 0.25 [mol/ℓ] の塩酸が 40 [mℓ] 必要であった。中和反応にともなう体積変化は無いものとして、生じた食塩水の濃度はいくらになるか [mol/ℓ] で答えなさい。