

平成26年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

7 金属部門【必須科目Ⅰ】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 平成24年度における国内の高炉スラグの利用率に最も近いものはどれか。なお、高炉スラグの利用率は鉄鋼スラグ協会がまとめた平成24年度の高炉スラグ生産量に対する高炉スラグ使用量の割合とする。

- ① 0%    ② 25%    ③ 50%    ④ 75%    ⑤ 100%

I-2 平成24年度における国内のスチール缶のリサイクル率に最も近いものはどれか。なお、スチール缶のリサイクル率は、国内スチール缶回収・再資源化重量をスチール缶消費量で割ったものである。

- ① 60%    ② 70%    ③ 80%    ④ 90%    ⑤ 100%

I-3 日本鉄鋼連盟の集計データによると平成25年の日本全体の粗鋼の生産量は約1億1057万トンである。電炉鋼の比率に最も近いものはどれか。なお、電炉鋼の比率は日本鉄鋼連盟の粗鋼炉別構成比の少数点以下を四捨五入した値とする。

- ① 13%    ② 23%    ③ 58%    ④ 78%    ⑤ 88%

I-4 現在わかっている大陸性地殻の元素の存在度について、次の元素のうち、その重量濃度の値が最も小さいものはどれか。

- ① けい素    ② 鉄    ③ カルシウム    ④ 酸素    ⑤ アルミニウム

I-5 次のうち、アルミニウム製錬の主要な原料鉱石はどれか。

- ① ボーキサイト (Bauxite)    ② イルメナイト (Ilmenite)  
③ ドロマイト (Dolomite)    ④ カルコパイライト (Chalcopyrite)  
⑤ ヘマタイト (Hematite)

I-6 ゴールドシュミット博士 (Dr. Goldschmidt) によって分類された元素分類には、気体として存在する親気元素、硫酸塩に親近性を示す親銅元素、鉄に親近性を示す親鉄元素及びケイ酸塩に親近性を示す親石元素があるが、次のうち親銅元素でないものはどれか。

- ① 亜鉛    ② 銀    ③ ニッケル    ④ 鉛    ⑤ 硫黄

I-7 次の金属のうち、融点が最も低いものはどれか。

- ① 亜鉛    ② インジウム    ③ 鉛    ④ すず    ⑤ ナトリウム

I-8 次のうち、非鉄金属と製錬プロセスの組合せとして最も不適切なものはどれか。

- ① 銅 - 自溶炉法    ② ニッケル - ISP法    ③ チタン - Kroll法  
④ 鉛 - Betts法    ⑤ アルミニウム - 溶融塩電解法

I-9 オーステナイト系ステンレス鋼の熱処理において、一般に1,000℃以上の温度から急冷する操作は何という処理か。

- ① 固溶化熱処理    ② 焼ならし    ③ マルテンパ    ④ 焼入れ    ⑤ 焼戻し

I-10 次のうち、薄鋼板のストレッチャーストレインの防止方法として最も不適切なものとはどれか。

- ① 鋼中の炭素、窒素含有量を下げる。  
② 製鋼時にアルミで脱酸し、鋼中の窒素を安定な窒化物にする。  
③ チタンを添加し、鋼中の炭素と窒素をそれぞれ安定な炭化物と窒化物にする。  
④ 数%の引張歪みを与えた後、歪み時効処理を行う。  
⑤ 焼なまし後に軽度の調質圧延を行う。

I-11 次のうち，共晶温度近傍でアルミニウムへの固溶度が最も高い元素はどれか。

- ① Mg    ② Cr    ③ Mn    ④ Fe    ⑤ Cu

I-12 次のうち，析出現象を強化（硬化）に用いている合金材料として最も不適切なもの  
のはどれか。

- ① マルエージング鋼                                  ② 超ジュラルミン  
③ 64チタン合金（Ti-6Al-4V合金）                  ④ ニッケル基耐熱超合金  
⑤ ZK60マグネシウム合金（Mg-Zn-Zr系合金）

I-13 次のうち，鉄鋼素材の浸炭処理において注意すべき現象として最も不適切なもの  
はどれか。

- ① 網目状炭化物の析出    ②  $\zeta$ 相の形成    ③ 粒界酸化物の析出  
④  $\gamma$ 相の残留                  ⑤  $\gamma$ 粒の粗大化

I-14 次のうち，表面改質と直接関係ないものはどれか。

- ① CVD    ② ショットピーニング    ③ イオンプレーティング  
④ CIP    ⑤ 陽極酸化

I-15 次のめっきのうち，ぶりき板に使用されるものはどれか。

- ① 亜鉛めっき    ② アルミニウムめっき    ③ すずめっき  
④ 金めっき    ⑤ クロムめっき

I-16 炭素鋼を大気中800 Kで酸化した。次のうち、炭素鋼表面から形成される酸化物の順番として、最も適切なものはどれか。

- ① 炭素鋼 / FeO / Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / 空気
- ② 炭素鋼 / Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / FeO / 空気
- ③ 炭素鋼 / Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / 空気
- ④ 炭素鋼 / Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / 空気
- ⑤ 炭素鋼 / FeO / Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> / 空気

I-17 次のうち、ダイカスト法が適用されない材料はどれか。

- ① マグネシウム合金      ② 亜鉛合金      ③ アルミニウム合金
- ④ 鋳鉄                      ⑤ 銅合金

I-18 次のうち、板材のせん断加工ではないものはどれか。

- ① スリッティング      ② ヘッディング      ③ ピアシング
- ④ トリミング              ⑤ シェービング

I-19 溶接・接合法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 常温圧接は、外部から熱又は電流を加えることなく、母材を室温で強く圧縮して、局部的に塑性変形させて行う溶接方法である。
- ② 摩擦圧接は、母材を接触させ、加圧しながら接触面の相対運動によって摩擦熱を発生させ、アプセット推力を加えて行う圧接方法である。
- ③ 爆発圧接は、火薬の爆発による衝撃圧力を利用して行う固相接合法である。
- ④ スポット溶接は、重ね合わせた母材を、先端を適正に整形した電極の先端で挟み、比較的小さい部分に電流及び加圧力を集中して局部的に加熱し、同時に電極で加圧して行う抵抗溶接方法である。
- ⑤ 拡散接合は、母材を密着させて塑性変形を生じない程度に加圧して、母材の融点以上の温度条件で、接合面間に生じる原子の拡散を利用して接合する方法である。

I-20 次の切断法のうち、1つだけ分類が異なるものはどれか。

- ① ガス切断                      ② プラズマ切断                      ③ レーザー切断
- ④ ウォータージェット切断      ⑤ ワイヤカット放電切断