

## 平成27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25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25年度の高炉スラグ生産量に対する高炉スラグの利用量の割合とする。

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

I-2 廃プラスチックは高炉還元剤及びコークス炉化学原料として製鉄プロセスにおいて有効に利用(ケミカルリサイクル)されている。平成25年における我が国の鉄鋼業における廃プラスチックの利用量(処理能力)に最も近いものはどれか。

- ① 1万トン    ② 3万トン    ③ 10万トン    ④ 30万トン    ⑤ 100万トン

I-3 日本鉄鋼連盟の集計データによると2014年の日本全体の粗鋼の生産量は約1億665万トンである。そのうち、転炉鋼の生産量の比率\*に最も近いものはどれか。

\* 日本鉄鋼連盟の粗鋼炉別構成比の小数点以下を四捨五入した値とする。

- ① 87%    ② 77%    ③ 67%    ④ 37%    ⑤ 17%

I-4 京都議定書は、先進国に対して法的拘束力のある温室効果ガス削減の数値目標を設定し、また柔軟性措置としての京都メカニズム等について定めている。

平成26年版 環境・循環型社会・生物多様性白書(PDF版)、第1章 低炭素社会の構築、第2節 地球温暖化対策に係る国際的枠組みの下での取組の中で、「世界のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量」が示されており、2011年の世界のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は313億トンとされている。以下に、2011年の世界のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の国別排出量が最も大きなものから5か国を選んで示している。このうち、2番目に排出量が大きな国はどれか。

- ① 日本    ② ロシア    ③ アメリカ    ④ 中国    ⑤ インド

I-5 亜鉛の電解採取試験で10 Aの電流を2時間通電した。電流効率が80%であった場合の亜鉛の析出量に最も近いものはどれか。ただし、ファラデー定数は96,500 C/mol, 亜鉛の原子量は65.4とする。

- ① 50 g    ② 40 g    ③ 30 g    ④ 20 g    ⑤ 10 g

I-6 次のうち、金属とその主要な用途の組合せとして最も不適切なものはどれか。

- ① 銅 - 電線  
② 亜鉛 - めっき  
③ ニッケル - ステンレス鋼  
④ タングステン - 超硬工具  
⑤ 鉛 - 触媒

I-7 次の金属のうち、融点が最も高いものはどれか。

- ① ニッケル      ② タングステン  
③ コバルト    ④ 白金  
⑤ チタン

I-8 次のうち、銅製錬プロセスとして最も不適切なものはどれか。

- ① 反射炉法
- ② 三菱 (MI) 法
- ③ ピジョン (Pidgeon) 法
- ④ 溶媒抽出-電解採取 (SX-EW) 法
- ⑤ ノランダ (Noranda) 法

I-9 鋼の常温又は高温における特性・性質について、次の記述のうち最も不適切なものはどれか。

- ① 軟鋼中のリンの含有量が多くなると、加工の際、常温脆性により割れることがある。
- ② 炭素鋼は523～573K (250～300℃) で青熱脆性を示す。
- ③ 青熱脆性における青熱の意味は鋼の加熱色が青色を呈することにある。
- ④ 鋼材を1573K (1300℃) 以上に加熱すると、赤熱 (熱間、高温) 脆性により割れることがある。
- ⑤ 白熱脆性は、鉄硫黄化合物が高温で溶け出すことが原因で生じる。

I-10 鋼の表面硬化法について、次の記述のうち最も不適切なものはどれか。

- ① ガス浸炭では、炭化水素系ガスを用いる。
- ② 浸炭によって、耐摩耗性ととも疲れ強さも向上する。
- ③ 高周波焼入れでは、短時間で炭化物が溶解しやすいよう微細化しておく必要がある。
- ④ ガス窒化はA 1点以上の温度で行い、温度が高いほど硬化する。
- ⑤ ガス窒化では、鋼にAl, Crなどを添加することが硬化に有効である。

I-11 次のうち、析出現象を強化 (硬化) に用いる合金材料として最も不適切なものはどれか。

- ① 超ジュラルミン
- ② 白銅
- ③ ニッケル基超合金
- ④ マルエージング鋼
- ⑤ PHステンレス鋼

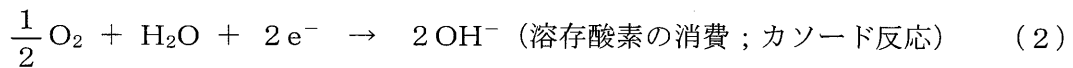
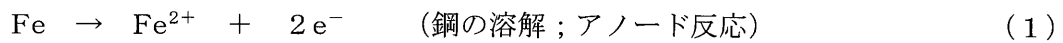
I-12 次のうち、生体用材料として最も不適切なものはどれか。

- ① アルミニウム合金      ② チタン合金
- ③ コバルト合金          ④ ステンレス鋼
- ⑤ 白金

I-13 次のうち、プラズマを利用した表面処理技術と直接関連のない用語はどれか。

- ① スパッタリング          ② レーザーアブレーション
- ③ ショットピーニング      ④ ラジカル窒化
- ⑤ イオンプレーティング

I-14 海水中での鉄の腐食に関与する基本的物質は、水と溶存酸素である。



炭素鋼の腐食速度として、海水中定常速度に最も近いものはどれか。

- ① 0.01 mm/y
- ② 0.1 mm/y
- ③ 1 mm/y
- ④ 10 mm/y
- ⑤ 100 mm/y

I-15 次の組合せのうち、3つの金属及びその合金がいずれも、鉄をカソード防食するための犠牲陽極として使われるものはどれか。

- ① Cu, Ni, Ti
- ② Al, Mg, Zn
- ③ Al, Cu, Zn
- ④ Cu, Mg, Ti
- ⑤ Mg, Ni, Zn

I-16 次のうち、電子・電気機器における特定有害物質の使用制限に関して2003年2月に欧州で発効されたRoHS (Restriction of Hazardous Substances : 特定有害物質使用制限) 指令の対象物質の中に入っていないものはどれか。

- ① 鉛                                      ② 水銀
- ③ カドミウム                          ④ 3価クロム
- ⑤ ポリ臭化ビフェニル

I-17 次のうち、オーステナイト系ステンレス鋼を1000～1100℃の温度域で保持した後、水中に急冷する熱処理はどれか。

- ① 焼入れ                                  ② 安定化熱処理
- ③ 固溶化熱処理                        ④ 応力除去熱処理
- ⑤ 焼ならし

I-18 次のうち、鑄鉄管の製造に1940年以降広く用いられている方法はどれか。

- ① 連続鑄造法                            ② 低圧鑄造法
- ③ 置注鑄造法                            ④ 遠心力鑄造法
- ⑤ 一方向凝固法

I-19 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 (slitting)
- ② ブランキング (blanking)
- ③ スエーピング (swaging)
- ④ ノッチング (notching)
- ⑤ トリミング (trimming)

I-20 次の溶接方法のうち、アーク溶接ではない溶接方法はどれか。

- ① グラビティ溶接
- ② マグ溶接
- ③ プラズマ溶接
- ④ エレクトロスラグ溶接
- ⑤ ティグ溶接