

平成16年度技術士第二次試験問題（金属部門）

必須科目 （7） 金属一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 IISI(国際鉄鋼協会)の報告によると、2002年の世界の粗鋼生産量は約8億5千万トに達している。同年の高炉法による銑鉄からの粗鋼の生産量は次のうちどれか。

- ① 約1億ト ② 約2億ト ③ 約3億ト ④ 約6億ト ⑤ 約8億ト

Ⅱ－1－2 2002年の世界の直接還元鉄生産量は次のうちどれか。

- ① 約1000万ト ② 約2000万ト ③ 約4500万ト
④ 約8000万ト ⑤ 約1億ト

Ⅱ－1－3 日本における産業廃棄物排出量は2000年の実績値で約4億600万トである。

その中で、電気・ガス・熱供給・水道業、農業、建設業の3部門で60%強を占めている。鉄鋼業からの産業廃棄物（スラグ等）の比率は次のうちどれか。

- ① 2% ② 7% ③ 15% ④ 20% ⑤ 30%

Ⅱ－1－4 下記のプロセスのうち、鋼の清浄化、高純度化、に関係のあるものはどれか。

- ① 高炉法 ② 熔融還元法 ③ 直接還元法
④ 連続鋳造法 ⑤ 取鍋精錬法

Ⅱ－1－5 現在、主流となっている半導体用シリコンの製錬法は次のうちどれか。

- ① 三塩化シリコン水素還元法（シーメンス法） ② 熱還元法
③ 溶鋳炉法 ④ 亜鉛還元法
⑤ 熔融塩電解法

Ⅱ－1－6 金属鉍石は大別して硫化鉍石と酸化鉍石である。次のうち、酸化鉍石が原料となっている金属はどれか。

- ① 銅 ② 亜鉛 ③ 鉛 ④ 鉄 ⑤ コバルト

II-1-7 液晶などに利用される透明導電体 (ITO), 及び電子機器で利用される鉛フリーはんだのどちらにも必ず使用される金属元素は次のうちどれか。

- ① インジウム ② ビスマス ③ 錫 ④ ガリウム ⑤ アンチモン

II-1-8 現在, 我が国で主流となっている乾式銅製錬は次のうちの製錬法であるか。

- ① 溶鋳炉-転炉法 ② 自熔炉-転炉法 ③ 反射炉-転炉法
④ 溶媒抽出-電解採取法 ⑤ ノランダ炉-転炉法

II-1-9 無酸素銅がタフピッチ銅に比べて劣る特性・性質は次のうちどれか。

- ① 導電率 ② 強度 ③ 水素脆化 ④ 被削性 ⑤ 銅含有量

II-1-10 金属材料の強化法としてふさわしくないものは次のうちどれか。

- ① 溶体化 (固溶化)・時効析出 ② 結晶粒微細化 ③ 冷間加工
④ スピノーダル分解 ⑤ 熱間加工

II-1-11 金属結晶に関する次の記述で正しくないものはどれか。

- ① アルミニウム, 銅の結晶系は面心立方格子である
② 金属結晶に点欠陥があれば不完全結晶である
③ 鉄 (911~1392℃) の結晶系は体心立方格子である
④ ベリリウム, 亜鉛の結晶系は稠密 (最密) 六方格子である
⑤ 金属結晶中の点欠陥は拡散に関係する

II-1-12 多結晶体の高温変形挙動において, ある種の条件の下では, 粒界すべりの寄与が著しく大きくなり, 超塑性が生ずる。この場合, 超塑性に関係のない条件は次のうちどれか。

- ① 変形中の粗大結晶粒
② 粒成長が著しく生じない程度的高温
③ 小さな結晶粒径 (数ミクロン以下)
④ 中程度の変形速度 (通常引張試験機の下限程度)
⑤ 比較的低い応力

II-1-13 耐熱鋼や耐熱合金を空气中、1000℃で酸化すると酸化皮膜が生成する。最も成長速度の遅いものは次のうちどれか。

- ① 酸化アルミニウム (Al_2O_3) ② 酸化コバルト (CoO)
- ③ 酸化クロム (Cr_2O_3) ④ 酸化ニッケル (NiO)
- ⑤ 三酸化二鉄 (Fe_2O_3)

II-1-14 次の金属のうち、すべてのpHにわたって腐食域を持つものはどれか。

- ① 亜鉛 ② チタン ③ 鉄 ④ ニッケル ⑤ マグネシウム

II-1-15 我が国が定める排水の環境基準項目（平成16年現在）に含まれていない物質は次のうちのどれか。

- ① 6価クロム ② カドミウム ③ ほう素 ④ ニッケル ⑤ 鉛

II-1-16 空気飽和の海水中での鉄の年間腐食量はおおよそどのくらいか、次の中から選べ。

- ① $1\ \mu\text{m}$ ② $10\ \mu\text{m}$ ③ $100\ \mu\text{m}$ ④ $1\ \text{mm}$ ⑤ $1\ \text{cm}$

II-1-17 鋳型の中に発泡樹脂模型を残したまま注湯し、溶湯の熱で模型を気化させながら湯を充填して鋳物をつくる方法は次のうちどれか。

- ① ダイカスト法 ② フルモールド法 ③ シェルモールド法
- ④ 遠心鋳造法 ⑤ ロストワックス法

II-1-18 電極棒自身が溶接母材に溶け込まない溶接法は次のうちどれか。

- ① ミグ(MIG)溶接 ② 被覆アーク溶接 ③ ティグ(TIG)溶接
- ④ エレクトロスラグ溶接 ⑤ サブマージアーク溶接

II-1-19 板材のせん断加工ではないのは次のうちどれか。

- ① スピニング ② ブランキング ③ ノッチング
- ④ スリッティング ⑤ シヤリング

Ⅱ－1－20 オーステナイト系ステンレス鋼の固溶化熱処理の最適な温度は次のうちどれか。

- ① 1200～1400℃
- ② 1000～1200℃
- ③ 800～1000℃
- ④ 600～800℃
- ⑤ 400～600℃