

平成17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 2003年の世界の粗鋼生産量は次のうちどれか。

- ① 約5億1千万ト ② 約7億ト ③ 約9億7千万ト  
④ 約11億5千万ト ⑤ 約12億ト

Ⅱ－1－2 日本の鉄鋼業では、鉄鉱石を全量海外から輸入している。2001年の最大の輸入国は次のうちどれか。

- ① オーストラリア ② インド ③ ブラジル ④ カナダ ⑤ 南アフリカ

Ⅱ－1－3 1991年に50.1%であったスチール缶のリサイクル率※は年々上昇している。

2002年のリサイクル率は次のうちどれか。

- ① 約55% ② 約65% ③ 約75% ④ 約85% ⑤ 約95%

※ スチール缶リサイクル率(%) = スチール缶再資源化重量 / スチール缶消費重量 × 100

Ⅱ－1－4 次のプロセスのうち、省エネルギーに直接関係のあるものはどれか。

- ① 真空脱ガス法 ② コークス乾式消火法 ③ インジェクション法  
④ 電磁攪拌法 ⑤ 取鍋精錬法

Ⅱ－1－5 アルミニウムをリサイクルによって再生地金にする場合の所要エネルギーは、鉱石（ボーキサイト）から製錬して新地金にする場合のおよそ何パーセントと見積もられるか。次の中から選べ。

- ① 4% ② 15% ③ 24% ④ 35% ⑤ 45%

Ⅱ－1－6 日本工業規格（JIS）における電気銅の純度は次のうちどれか。

- ① 96%以上 ② 99.6%以上 ③ 99.96%以上  
④ 99.996%以上 ⑤ 99.9996%以上

II-1-7 次の低融点金属のうち最も融点が高いものはどれか。

- ① すす ② 鉛 ③ インジウム ④ ガリウム ⑤ ナトリウム

II-1-8 現在わかっている地殻（大陸性地殻）の元素の存在度について、その値が3番目に大きいものは次のうちどれか。

- ① けい素 ② カルシウム ③ 酸素 ④ アルミニウム ⑤ 鉄

II-1-9 鋼の常温又は高温における特性・性質において正しくないものは次のうちどれか。

- ① 軟鋼中にりん（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 赤熱（熱間、高温）脆性は鋼中のりん（リン）が鉄りん（リン）化合物として粒界に介在し、高温で溶け出すためである。
- ③ 鋼材を1223K（950℃）付近で加工すると赤熱（熱間、高温）脆性により割れを生じることがある。
- ④ 炭素鋼は523～573K（250～300℃）で青熱脆性を示す。
- ⑤ 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よる。

注）「脆性」は「もろさ」ともいう。

II-1-10 無酸素銅に関する記述として正しくないものは次のうちどれか。

- ① 連続鍛造による大量生産技術が確立している。
- ② りん脱酸銅（リン脱酸銅）より高い導電率を示す。
- ③ タングステンより大きな線膨張係数を示す。
- ④ タフピッチ銅と同程度の水素脆性を示す。
- ⑤ 金より高い融点（溶融点、融解点）を有する。

II-1-11 析出硬化の学説又は機構に関係ないものは次のうちどれか。

- ① 局所塑性誘発 ② オロワンの機構 ③ 積層欠陥との相互作用
- ④ 規則硬化 ⑤ 剛性率効果

II-1-12 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次のうちどれか。

- ① マルエージング鋼      ② 超ジュラルミン      ③ ニッケル基超合金 (super alloy)  
④ PHステンレス鋼      ⑤ 7/3黄銅 (Cu-30mass%Zn, cartridge brass)

II-1-13 次の金属材料で、通常の大気環境における耐食性が、薄い不動態皮膜によらないものはどれか。

- ① チタン      ② ニッケル      ③ ジュラルミン      ④ 金      ⑤ ステンレス鋼

II-1-14 金属の高温酸化において生成する酸化皮膜の成長は、多くの場合、皮膜中のイオンの拡散によって律速される。このとき、皮膜の厚さ ( $x$ ) と酸化時間 ( $t$ ) の関係は理論的に、 $x^n = kt$  と表される。ここで、 $k$  はイオンの拡散係数を含む速度定数、 $n$  は定数である。 $n$  の値はいくつか。次の中から選べ。

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

II-1-15 平成15年2月に施行された土壌汚染対策法に定められた特定有害物質に含まれている物質は次のうちどれか。

- ① ニッケル及びその化合物      ② ほう素及びその化合物  
③ アルミニウム及びその化合物      ④ 金属クロム及びその合金  
⑤ モリブデン及びその化合物

II-1-16 次のめっきのうち、鉄の防錆用に使われないものはどれか。

- ① アルミニウムめっき      ② 銅めっき      ③ ニッケルめっき  
④ すずめっき      ⑤ 亜鉛めっき

II-1-17 化学反応による熱を利用する溶接法は次のうちどれか。

- ① スポット溶接      ② テルミット溶接      ③ アーク溶接  
④ ティグ溶接      ⑤ エレクトロスラグ溶接

Ⅱ－1－18 鋳鉄管の製造に広く用いられている方法は次のうちどれか。

- ① 連続鋳造法      ② 低圧鋳造法      ③ 精密鋳造法  
④ 遠心鋳造法      ⑤ 射出成形法

Ⅱ－1－19 せん断抵抗  $\tau$  (Pa), 厚さ  $t$  (mm) の板材を, せん断輪郭の長さ  $L$  (mm) でせん断する時の最大せん断荷重  $P$  (N) の計算式として正しいのは次のうちどれか。

- ①  $P = \tau^2 \times L \times t$       ②  $P = \tau \times L^2 \times t$       ③  $P = \tau \times L \times t^2$   
④  $P = \pi \times \tau \times L \times t$       ⑤  $P = \tau \times L \times t$

Ⅱ－1－20 鋼の残留オーステナイトを減少させる処理は次のうちどれか。

- ① サブゼロ処理      ② 時効処理      ③ 調質処理  
④ 浸炭処理      ⑤ 完全焼なまし