

平成23年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

選択科目【7-2】非鉄生産システム

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1、I-2）について解答せよ。

I-1 次の6設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 亜鉛，ニッケル，チタン，アルミニウムの中から1つを選択し，主流の製錬プロセスについてフロー図を示して技術原理を述べよ。

I-1-2 乾式製錬技術と湿式製錬技術が各々工業化している非鉄金属について，金属名を挙げて乾式製錬と湿式製錬の技術の概要と得失について述べよ。

I-1-3 非鉄製錬に利用される電気化学的プロセスとして電解精製，電解採取及び溶融塩電解が挙げられる。これらのプロセスの特徴を比較せよ。次に，それぞれのプロセスによって製錬される代表的な非鉄金属を挙げて，そのプロセスの概要を述べよ。

I-1-4 非鉄金属の精製技術として溶媒抽出技術が広く利用されるようになってきている。非鉄金属製錬において利用されている溶媒抽出技術の具体例を挙げて，その概要を述べよ。

I-1-5 使用済製品のリサイクルの現状について，次の中から1品目を選択し，リサイクルされている非鉄金属を挙げてリサイクル方法を具体的に述べよ。

①自動車 ②パーソナルコンピューター ③エアコンディショナー

I-1-6 中国の資源政策による輸出規制から供給不安が高まり，価格が高騰して話題となっているレアアース（希土類金属）元素のうち，2つを選んでその工業的用途と製錬法を述べよ。

I-2 次の4設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 最近、スズ、アンチモン、モリブデン、シリコン、タングステンなどの金属価格が上昇し、国内産業にも影響を及ぼしている。これらの金属の中から1つを選択し、その用途及び資源から地金を得るまでの生産システムを記述して、価格の上昇要因を推論するとともに、国内産業へ安定供給するための方策を述べよ。

I-2-2 非鉄金属の鉱石は多種類の金属を随伴しており、製錬時に副産物として回収されている金属も多い。鉱石に随伴する金属元素のうち、副産物として回収されている金属と回収されていない金属を具体的に挙げて、その理由を製錬原理に基づいて説明するとともに、副産物として回収するための方策を述べよ。

I-2-3 近年、価格の高騰や供給不安からレアメタルのリサイクルに対する社会ニーズは高まっているが、工業規模でリサイクルされているレアメタルは少ない。比較的にリサイクルされているレアメタルとそうでないレアメタルを具体的に挙げて、その理由をリサイクルシステムの原理に基づいて説明し、レアメタルのリサイクルを促進するための方策を述べよ。

I-2-4 金や銀などの貴金属を低濃度に含有する原料は、乾式銅製錬において処理され、貴金属を濃縮して回収している。乾式銅製錬によって貴金属を回収できる理由を製錬原理に基づいて説明せよ。また、乾式銅製錬を使用せずに、低濃度の貴金属原料から貴金属を回収するための方策を述べよ。