

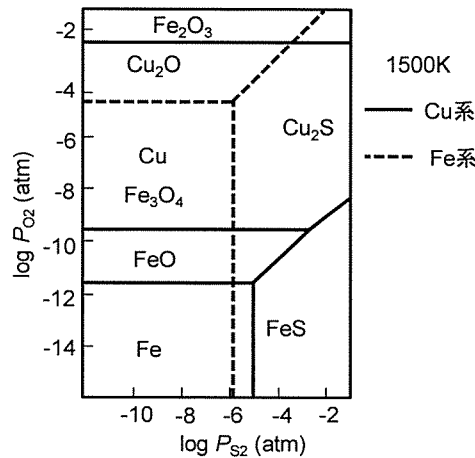
7-2 非鉄生産システム【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（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。）

Ⅱ-1-1 銅製錬について、以下の問いに答えよ。

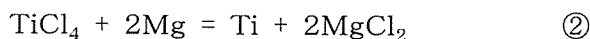
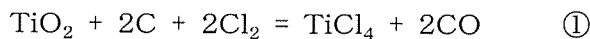
図はCu-O-S，Fe-O-S系の1500Kにおける化学ポテンシャル図である。この図を参考にして化学反応式も用いて、銅精鉱から不純物を取り除いて粗銅を得る乾式製錬の原理を説明せよ。図中 P_{O_2} ， P_{S_2} はそれぞれ酸素分圧，硫黄分圧である。



Ⅱ-1-2 鉄鋼スクラップを電気炉で溶解製錬して鋼を製造する際に、電気炉からダストが多量に発生し、このダスト中には亜鉛が多量に含まれており、亜鉛資源として有用である。電気炉ダストから亜鉛成分を分離し亜鉛資源として利用するプロセスについて、原理，方法も含めて説明せよ。

Ⅱ-1-3 チタン製錬について、以下の問いに答えよ。

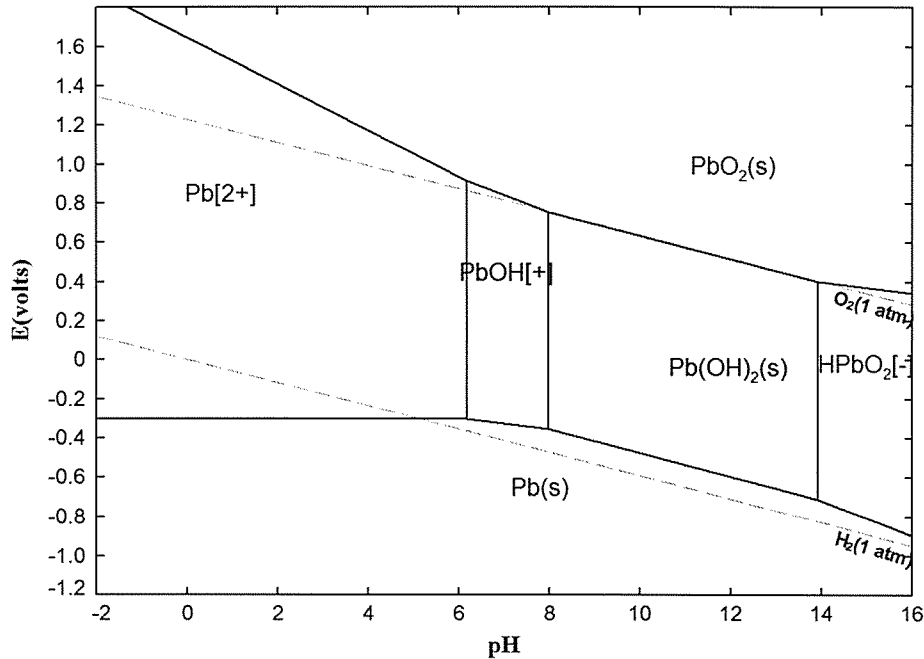
(1) Kroll法ではチタンは次の二段階の製錬になっている。炭素による直接還元が出来ない理由を二つ述べよ。



(2) ①の反応による TiCl_4 （沸点 136°C ）から、FeやAl等の不純物を除去するのに適切なプロセスを説明せよ。

II-1-4 鉛を電解採取する場合、鉛の電位-pH図を基に、以下の問いに答えよ。

- (1) pH=7.5において、金属鉛以外の生成物が出来る機構を説明せよ。
- (2) 当該生成物の歩留まりに影響を及ぼすと考えられる反応を説明せよ。



II-2 次の2設問（II-2-1，II-2-2）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、答案用紙2枚以内にまとめよ。）

II-2-1 アルミニウムの製錬プロセスについて、以下の問いに答えよ。

- (1) ボーキサイトからアルミニウムを製錬するプロセスについて説明せよ。
- (2) アルミニウム製錬工場を操業するための立地条件の特徴について説明し、日本でアルミニウム製錬を行うことが難しい理由を説明せよ。

II-2-2 非鉄製錬における溶錬スラグについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 製錬におけるスラグの基本作用を説明せよ。
- (2) 溶錬スラグ組成を決定する際に考慮すべき性質として、①融点、②粘度、③スラグロス（目的金属のスラグへの溶解）が有る。溶錬スラグがSiO₂-FeO-Fe₂O₃系として、①～③の各性質が、各成分組成及び酸素分圧とどのように関係するかを説明せよ。

7-2 非鉄生産システム【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 産業廃棄物や都市ゴミに含まれる有価金属を資源とする，いわゆる都市鉱山から資源を得て非鉄金属をリサイクル利用するとき，鉱石を製錬して非鉄金属を得るプロセスと対比して，リサイクルを促進するために開発すべき技術課題と解決方策について説明せよ。

Ⅲ-2 廃リチウムイオン電池（正極材としてコバルト酸リチウム使用）のリサイクルにおいて以下の設問に答えよ。

- （1）消費者使用後の廃リチウムイオン電池からスタートし，金属コバルトの平板を得るためのプロセスを説明せよ。
- （2）当該プロセスの安全上の問題点と対策を述べよ。
- （3）プロセス上の技術課題として，コバルト平板のエッジ部に突起等の異常形状が生ずる場合の対策を述べよ。