

Recovery of silver from first generation photovoltaic panels

Auteur : André, Paul

Promoteur(s) : Léonard, Grégoire

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des mines et géologue, à finalité spécialisée en ressources minérales et recyclage

Année académique : 2016-2017

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/3366>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Silver recovery from photovoltaic fines by pressure leaching

ANDRE Paul

Master thesis in order to obtain the Master's degree of Geological and Mining Engineer

Supervisor: LEONARD Grégoire

University of Liège 2016-2017

Since increasing amounts of photovoltaic are expected to become wastes in the upcoming years, it has become critical to develop efficient and profitable recycling process in order to fulfil European directives regarding the recycling of WEEE. In this work, photovoltaic fines (0 -0.5 mm) products from crystalline silicon panels were processed in order to recover silver, most valuable material in this type of waste. To achieve this purpose, it was decided to experiment an alternative leaching route based on pressure leaching using sulfuric acid at temperature and pressures higher than in ambient conditions. This type of process was successfully conducted and different experimental parameters were tested with the aim to improve the kinetics and the performances. A separation step using froth flotation was also tested to investigate the possibility to decrease the quantity of material processed and therefore enhance the economics of the process. Finally the cementation method was chosen to achieve the precipitation of metallic silver using metallic copper (Figure 1). The economics of two scenarios including the froth flotation step or not were then investigated in order to estimate the economic possibilities. From these estimations it was highlighted that the experimental process up-scaled in industrial conditions was significantly uneconomical, the manufacturing costs being dramatically higher than cash flows obtained from the sale of silver. The capital costs were found to be dragged down by the important cost of the autoclave necessary to the pressure leaching while the manufacturing costs were found to be influenced by the important operating labour costs. Despite certain improvement prospects, the process was therefore considered as non-economical.

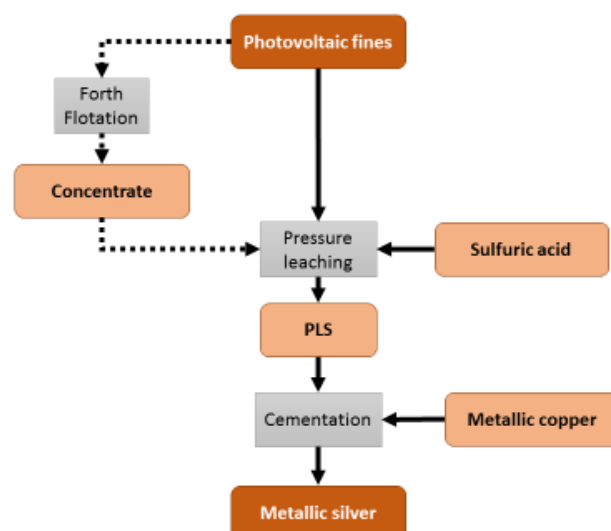


Figure 1: Schematic experimental flowsheet tested in this work.