

PSI 2016 - 2017*
TD du mercredi 19-10-2016

EXERCICE 1 : Analogie gravitationnelle

On imagine une cavité sphérique située à l'intérieur de la terre. Déterminer le champ de gravitation en un point M de la cavité.

EXERCICE 2 : Condensateur cylindrique

Deux cylindres métalliques coaxiaux « infinis » sont en influence totale. Déterminer la capacité du condensateur ainsi formé (on proposera deux méthodes).

EXERCICE 3 : Procédé à anode soluble.

Affinage par électrolyse à anode soluble.

L'or ainsi obtenu a un titre supérieur à 995/1000 . Pour obtenir de l'or de grande pureté, on opère par électrolyse à anode soluble.

Cette méthode permet d'obtenir de l'or à 999,9/1000.

On admettra que le métal à purifier contient uniquement Au et Ag, et que l'électrolyte est une solution aqueuse contenant : H_2O , H^+ , Cl^- et Au^{3+} . Les données utiles sont en bas de page

17- Rappeler à l'aide d'un schéma le principe d'un affinage par électrolyse à anode soluble.

18- Quelles sont les réactions électrochimiques pouvant se produire à la cathode et à l'anode ? En supposant que toutes les réactions électrochimiques sont des systèmes rapides, sauf l'oxydation de l'eau (surtension = 0,5V), tracer (approximativement) les courbes intensité-potentiel pour ces réactions. On prendra pH = 0

19- Quelle est l'équation-bilan de l'électrolyse lorsqu'une différence de potentiel de 0,5 V est appliquée entre les deux électrodes?

20- Pour une densité de courant de 600 A.m^{-2} , on applique une différence de potentiel de 0,64 V. Déterminer la consommation massique d'énergie, c'est-à-dire l'énergie nécessaire au raffinage de 1 kg d'or. (On considère que le rendement faradique est de $\rho_f = 0,965$).

Masse molaire : $M(\text{Au})=197 \text{ g.mol}^{-1}$

Potentiels standard à 298 K:

$E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au(s)})=1,50 \text{ V}$.

$E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1,36 \text{ V}$

$E^\circ(\text{AgCl(s)}/\text{Ag(s)})=0,22 \text{ V}$

$\beta([\text{Au}(\text{Cl})_4]^-)=10^{22}$

$F = 96500 \text{ C/mol}$.