

Sujet 22 (Banque 2006)
Sujet : Une étape de l'élaboration de l'aluminium

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné d'une feuille individuelle de réponses sur laquelle vous devez consigner vos résultats.

**Le port de la blouse correctement attachée est obligatoire en laboratoire de chimie.
Prendre toutes les précautions nécessaires : utilisation de gants et de lunettes.**

But de la manipulation :

Extraire l'hydroxyde d'aluminium de la bauxite.

Données

La bauxite est un minéral qui permet de produire de l'alumine Al_2O_3 utilisée dans l'élaboration de l'aluminium. La bauxite contient majoritairement de l'hydroxyde d'aluminium $Al(OH)_3(s)$ et de l'hydroxyde de fer III $Fe(OH)_3(s)$. La première étape de l'élaboration de l'aluminium consiste à extraire l'hydroxyde d'aluminium de la bauxite. Une fois déshydraté, l'hydroxyde d'aluminium donne l'alumine Al_2O_3 .

1. Extraction de l'hydroxyde d'aluminium $Al(OH)_3(s)$ de la bauxite

1.1 Lixiviation

- Peser 5,0 g de poudre de bauxite dans un bécher de 250 mL forme haute.
- Ajouter dans ce becher 25 mL de solution d'hydroxyde de sodium **très** concentrée ($2,5 \text{ mol.L}^{-1}$) en respectant les règles de sécurité qui s'imposent.
- Agiter, sur agitateur magnétique chauffant, à thermostat ... pendant 15 minutes environ.

Il est normal que le solide ne se dissolve qu'en partie.

Pendant la durée du chauffage, réaliser la partie 2.1

1.2 Filtration simple et acidification

- Préparer un bain d'eau froide dans un cristalliseur.
- Prendre avec précaution le bécher chaud et le laisser refroidir quelques instants à l'air ambiant puis dans le bain d'eau froide en respectant toujours les règles de sécurité.
- Réaliser une filtration simple pour récupérer le filtrat dans un erlenmeyer.

Pendant la durée de la filtration simple, réaliser la partie 2.2

- Préparer un bain d'eau glacée dans le cristalliseur placé sur un agitateur magnétique.
- Lorsque la filtration est terminée, placer l'erlenmeyer dans ce bain jusqu'à ce que la solution soit froide.
- Prélever 20 mL de cette solution et la verser dans un becher de 100 mL placé dans le bain d'eau glacé sous agitation.
- Ajouter alors dans le becher, ... mL de la solution d'acide chlorhydrique **très** concentrée (3 mol.L^{-1}) déjà placée dans la burette. Un précipité se forme alors.
- Mesurer le pH avec du papier indicateur de pH et noter sa valeur au paragraphe 3.2 de la feuille de réponses dans la case prévue à cette effet.

Appeler le professeur pour vérifier la précipitation et la mesure de pH (appel 3)

1.3 Filtration sous vide

Filtrer le précipité sous vide et le rincer à l'eau distillée froide. Récupérer soigneusement l'hydroxyde d'aluminium obtenu dans un verre de montre.

2. Domaines d'existence

2.1 Domaine d'existence du précipité d'hydroxyde de Fer (III) : $Fe(OH)_3(s)$

- Dans un tube à essais, introduire 2 à 3 mL environ d'une solution de sulfate de fer III acidifiée.
- Ajouter goutte à goutte une solution d'hydroxyde de sodium très concentrée ($2,5 \text{ mol.L}^{-1}$). Agiter après chaque ajout et poursuivre jusqu'à l'obtention d'un précipité.
- Mesurer le pH avec du papier indicateur de pH. S'assurer alors que le pH est supérieur à 3.
- Poursuivre l'ajout jusqu'à ce que le milieu devienne très basique (pH voisin de 12).
- Conserver ce tube dans le support pour la suite.

Appeler le professeur pour vérifier la formation du précipité (appel 1)

Répondre aux questions 2.1 de la feuille de réponses.

2.2 Domaine d'existence du précipité d'hydroxyde d'aluminium (III) : $Fe(Al)_3(s)$

- Dans un tube à essais, introduire 2 à 3 mL environ d'une solution de sulfate d'aluminium III acidifiée.
- Ajouter goutte à goutte une solution d'hydroxyde de sodium très concentrée ($2,5 \text{ mol.L}^{-1}$). Agiter après chaque ajout et poursuivre jusqu'à l'obtention d'un précipité.
- Mesurer le pH avec du papier indicateur de pH. S'assurer alors que le pH est supérieur à 4.

- Poursuivre l'ajout jusqu'à ce que le précipité disparaisse complètement. S'assurer alors que le pH est supérieur à 12.
- Conserver ce tube dans le support pour la suite.

Appeler le professeur pour vérifier la formation du précipité et sa redissolution (appel 2)

Répondre aux questions 2.2 de la feuille de réponses.

3. Compréhension du protocole

Répondre aux questions 3. de la feuille de réponses.

Nettoyer le matériel utilisé et le ranger avant de quitter la salle.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.