

Perles de borax

Introduction

Un certain nombre de cations ont une coloration caractéristique. Mais cette coloration ne permet guère de les identifier de manière certaine, car elle présente de légères variations selon l'anion associé, selon le degré d'hydratation, selon la forme cristalline,... Il est donc préférable de dissoudre ces substances dans un composé incolore, non aqueux.

Ce composé pourrait être du verre: On fabrique les verres colorés en ajoutant des impuretés minérales (en général des oxydes métalliques) au verre ordinaire. Les colorations obtenues sont très souvent caractéristiques d'un ion métallique. Ainsi, le manganèse colore le verre en violet, le cobalt en bleu, le fer et le chrome en vert, etc ... Pour identifier l'un de ces éléments, il suffirait, par conséquent, de préparer le verre coloré correspondant. Cependant, le verre ne convient pas à des essais rapides en laboratoire. On le remplace par le borax (tétraborate de sodium $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$).

De plus, on exploite le fait que les éléments susceptibles de donner des ions colorés font souvent apparaître deux nombres d'oxydation différents, qui n'ont pas la même couleur. On s'efforcera donc d'observer une couleur en milieu oxydant et une couleur en milieu réducteur .

Mode opératoire

Pour cet essai, on utilise la flamme oxydante du bec Bunsen (ouvrir l'entrée d'air). On prépare une perle, incolore et transparente, en calcinant une prise de borax au bout d'une baguette de magnésie. (Pour prélever cette prise, on chauffe l'extrémité de la baguette et on la plonge dans le flacon de borax).

On charge la perle d'une très faible quantité de la substance à examiner. On la chauffe dans la zone de fusion jusqu'à ce qu'elle soit homogène, puis dans la zone oxydante de la flamme pendant 1 à 2 minutes. On observe la couleur de la perle à chaud et à froid. (Si la perle est incolore, rajouter un peu de produit et calciner à nouveau).

On chauffe ensuite la perle pendant 1 à 2 minutes dans la zone réductrice et on la laisse refroidir dans le cône intérieur de la flamme. On note la couleur de la perle.

Tableau analytique

Couleur de la PERLE OXYDEE	Couleur de la PERLE REDUITE	COMPOSES de
jaune (à chaud)	incolore	Fe (peu)
brun (à chaud)	vert	Fe (beaucoup)
brun (à froid)	gris opaque	Ni
vert	vert	Cr
vert (à chaud) , bleu (à froid)	incolore	Cu (peu)
vert (à chaud), bleu (à froid)	rouge opaque	Cu (beaucoup)
bleu	bleu	Co
violet	incolore	Mn

La plupart des autres métaux donnent des perles incolores. Quelques-uns donnent des perles réduites grises opaques (métal libre).

Remarques

Il faut trouver, par l'expérience, quelle quantité de substance à analyser il faut mettre sur la perle de borax: si on en met trop, la perle devient opaque et noire, si on n'en met pas assez, la perle reste incolore.

Dans le cas du manganèse Mn^{++} , un excès de substance peut conduire à une perle (oxydée) brune plutôt que violette, d'où une confusion possible avec le nickel Ni^{++} .