

Microchimie minérale au collège et au lycée

par Janine MARÉCHÉ
Lycée Varoquaux- 54510 Tomblaine

La microchimie est en plein essor : elle réalise sur de très petites quantités de nombreuses expériences classiques tant en chimie minérale qu'en chimie organique.

1. MÉTHODE

La réaction se produit entre deux gouttes de réactifs déposés sur un protège-document (210 × 297) en matière plastique inerte (polyéthylène) à l'intérieur duquel est inséré un mode opératoire (voir Annexes). L'élève dépose ses réactifs à l'endroit prévu, une goutte du réactif à gauche de la case puis une goutte du réactif noté au-dessus de celle-ci. Il dispose d'un exemplaire identique au document où il note ses observations.

Des réactions solides - solutions sont aussi réalisables entre une goutte de liquide et un grain de solide.

2. AVANTAGES

2.1. Les réactifs

Utilisés en très petites quantités ils permettent de réaliser des **économies** importantes ; ceci est intéressant en particulier pour les collèges qui n'ont pas souvent de gros budgets.

Sans pollution : il n'y a que très peu de rejets à l'évier : le protège-document est soit rincé à l'eau courante soit essuyé avec un papier filtre (ceci est très intéressant pour travailler dans des salles banalisées, en collège par exemple).

Les réactifs n'ont pas besoin d'être utilisés à des concentrations particulières : le plupart des solutions salines sont à 30 g/L et les solutions acides ou basiques à quelques moles par litre.

Il est cependant nécessaire que les élèves disposent de tous les réactifs en flacons compte-gouttes ou de pipettes plastiques déjà remplies des réactifs - ceci a le gros avantage de supprimer la vidange et le rinçage de la pipette -.

2.2. Les réactions

Les manipulations sont **rapides** ; le matériel est réduit.

Facilement **comparables** les unes aux autres, puisqu'on peut avoir sous les yeux, en même temps les résultats d'une vingtaine d'expériences ; ceci est particulièrement intéressant pour les analyses d'eaux en collège, pour les réactions caractéristiques d'ions en seconde, pour des réactions de précipitations, redissolution de précipités, de complexation en première et terminale STL...

Sans danger même si les réactions sont exothermiques ou dégagent des gaz de façon intempestive (aluminium et acide...) ; les quantités de réactifs sont trop faibles.

Inconvénients mineurs : les précipités blancs s'observent mal sur fond blanc ; prévoir alors un fond grisé sur la case correspondante.

3. QUELQUES MODES OPÉRATOIRES

3.1. Analyse des eaux au collège

Les élèves remplissent un tableau à double entrée en testant, sur diverses eaux minérales, la présence d'ions chlorure au nitrate d'argent, celle des ions sulfate au chlorure de baryum, celle des ions carbonate à l'acide chlorhydrique et celle des ions calcium à l'oxalate d'ammonium.

3.2. Réactions des métaux avec les acides (collège ou première)

Voir Annexe 1.

3.3. Complexations en Terminale STL

Voir Annexe 2.

BIBLIOGRAPHIE

The Royal Society of Chemistry 1994.

Annexe 1

ACTION DES ACIDES SUR LES MÉTAUX

Métaux	Acide chlorhydrique	Goutte aspirée dans la case de gauche en fin de réaction	Addition de soude dans la case à gauche
Fer			┌ └
Cuivre			┌ └
Cuivre	Acide nitrique		┌ └
Zinc			┌ └
Aluminium			┌ └

Annexe 2

Complexes

1. FORMATION

a - Particularités

1 grain CuSO ₄ (blanc)	eau distillée <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 5px auto;"></div>	Cu ²⁺ (CuSO ₄)	NH ₃ + H ₂ O <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 5px auto;"></div>	Fe ³⁺ (Fe(NO ₃) ₃)	SCN ⁻ <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 5px auto;"></div>
		OH ⁻ _{2,5 mol/l}	OH ⁻ _{2,5 mol/l} (deux gouttes)		
	Zn ²⁺	<div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>			

b - Réaction de formation

	Ag ⁺ <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>		I ⁻ <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>
NH ₃ + H ₂ O	I ⁻	Ag ⁺	NH ₃ + Ag ⁺
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>

Conclusion

2. COMPÉTITION ENTRE DEUX COMPLEXATIONS

	Fe ³⁺	Fe ³⁺	
SCN ⁻		X	← ajouter F ⁻
F ⁻			← ajouter SCN ⁻
F ⁻ + SCN ⁻			

Conclusion