

## Méthodes et protocoles

### Synthèse des nanoparticules de fer grâce à des citrates et conservées dans l'eau

25 mmol de NaOH (40 g/mol, 1.6 g), 2 mol de  $\text{NaNO}_3$  (84.99 g/mol, 170 g) et 10 mmol de  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NaO}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (trisodium salt dehydrate, 294.10 g/mol, 2.94 g) sont ajoutés successivement dans de l'eau distillée (190 mL). Le mélange est chauffé à 100°C sous reflux pour solubiliser le nitrate de sodium sous vive agitation magnétique. 10 mL de solution de fer contenant 20 mmol de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (278.01 g/mol, 5.56 g) est ensuite ajouté très rapidement dans le milieu réactionnel en utilisant une seringue. Un précipité noir est observé instantanément. La température est maintenue pendant 1h à 100°C. Après retour à l'ambiante, les nanoparticules obtenues sont récupérables facilement à l'aide d'un aimant. Le pH du surnageant est compris entre 12 et 12.5. Les nanoparticules sont lavées 4 fois à l'eau, 10 mL à chaque fois. Les nanoparticules sont conservées dans de l'eau.

Liste du matériel :

- 1 aimant
- 1 ballon de 500 mL + 1 agitateur magnétique adapté
- 1 seringue de 10 mL avec un set d'aiguilles longues
- Eprouvettes
- 1 chauffe-ballon avec agitation
- 1 réfrigérant

### Synthèse des nanoparticules de fer sous atmosphère d'azote conservées dans le méthanol

16 mmol de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (278 g/mol, 4.5 g) sont dissous dans 200 mL d' $\text{H}_2\text{O}$  et sont introduits dans un mélange MeOH/ $\text{H}_2\text{O}$  (60 mL/140 mL). En parallèle, une solution de  $\text{NaBH}_4$  est préparée (37.8 g/mol, 0.8 g) : 21 mmol dans 20 mL d' $\text{H}_2\text{O}$ . Du diazote est mis à buller pendant 30 minutes dans ces deux solutions, pour éliminer toute trace d'air dans les ballons. Une fois l'air éliminé, la solution de  $\text{NaBH}_4$  est introduite goutte-à-goutte grâce à

une seringue dans la solution MeOH/ $\text{H}_2\text{O}$ / $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  qui est agitée grâce à un bain à ultrasons pour ne pas affecter le magnétisme des nanoparticules. Les nanoparticules sont rincées 3 fois à l'eau, 10 mL à chaque fois, grâce à l'aimant. Les nanoparticules sont séchées et conservées dans un pilulier ainsi.

Liste du matériel :

- 1 aimant
- 1 ballon de 500 mL + 1 septum adapté
- 1 ballon de 50 mL + 1 septum adapté
- Des ballons pour remplir de  $\text{N}_2$
- Une seringue de 10 mL avec un set d'aiguilles longues
- 1 bain à ultra-sons

### Fonctionnalisation des nanoparticules de fer grâce au ruthénium

100 mg de nanoparticules sont prélevés et introduit dans 10 mL de MeOH. Sous agitation par ultrasons, on introduit goutte-à-goutte dans cette solution, grâce à une seringue, une solution de  $\text{RuCl}_3$  (207.43 g/mol, 10 mg) dans 10 mL MeOH. L'agitation par ultrasons est maintenue pendant 30 minutes après que le contenu de la seringue ait été versé. Les nanoparticules ainsi formées sont rincées trois fois au MeOH, 10 mL à chaque fois. Les nanoparticules sont séchées et conservées dans un pilulier ainsi.

Liste du matériel :

- 1 aimant
- 1 ballon de 25 mL
- 1 seringue de 10 mL avec une aiguille longue ou courte
- 1 bain à ultra-sons

### Réduction de l'acétophénone avec les nanoparticules fonctionnalisées comme catalyseur

50 mg de nanoparticules fonctionnalisées, 1 mmol de  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$  (acétophénone, 120.1 g/mol, 120 mg), 9.75 mmol de KOH (56 g/mol, 54.6 mg) ainsi que

65 mmol de  $C_3H_8O$  (isopropanol, 60.1 g/mol, 5 mL) sont introduits dans un ballon. Le mélange est porté à reflux à 100°C pendant 24h sous agitation. Les nanoparticules sont lavées trois fois au MeOH, 10 mL à chaque fois.

Liste du matériel :

- 1 ballon de 25 mL
- 1 réfrigérant
- 1 agitateur magnétique
- 1 chauffe-ballon avec agitation