

## ANALYSE D'UNE SOLUTION NUTRITIVE (ENGRAIS)

### Objectifs :

- Savoir reconnaître des ions dans une solution nutritive.
- Savoir donner la composition d'un engrais.

### Matériel

- Solution d'engrais.
- Tubes à essais, portoir.
- Solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-$ ).
- Solution de chlorure de baryum ( $\text{Ba}^{2+}, 2\text{Cl}^-$ ).
- Tournure de cuivre (Cu), Solution d'acide sulfurique ( $2\text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}$ ).
- Eau de chaux (solution d'hydroxyde de calcium :  $(\text{Ca}^{2+}, 2\text{OH}^-)$ ).
- Solution de réactif molybdique.
- Solution d'oxalate d'ammonium ( $2\text{NH}_4^+, \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ).
- Solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+, \text{OH}^-$ ).
- Solution de chlorure d'hydrogène ( $\text{H}^+, \text{Cl}^-$ ), agitateur verre.
- Solution d'acide picrique.
- Fil de fer (Fe), allumettes, bec Bunsen, pince en bois.

### I. MANIPULATION

- Effectuer l'ensemble des tests de reconnaissance des ions de la solution nutritive.

### II. REDACTION

- Pour chaque test :
  - Schémas.
  - Observations.
  - Interprétation.
  - Conclusion (test positif ou test négatif).

Tableau récapitulatif :

| Ion testé               | Ion chlorure<br>$\text{Cl}^-$ | Ion sulfate<br>$\text{SO}_4^{2-}$ | Ion nitrate<br>$\text{NO}_3^-$ | Ion carbonate<br>$\text{CO}_3^{2-}$ | Ion phosphate<br>$\text{PO}_4^{3-}$ |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Test positif ou négatif |                               |                                   |                                |                                     |                                     |
| Ion testé               | Ion potassium<br>$\text{K}^+$ | Ion calcium<br>$\text{Ca}^{2+}$   | Ion sodium<br>$\text{Na}^+$    | Ion ammonium<br>$\text{NH}_4^+$     |                                     |
| Test positif ou négatif |                               |                                   |                                |                                     |                                     |

- A l'aide du tableau récapitulatif, donner la composition ionique de la solution nutritive.
- Donner un engrais ou un mélange d'engrais ayant permis de fabriquer la solution nutritive.

## TESTS DE RECONNAISSANCE DES IONS

### Méthode générale :

L'addition de quelques gouttes d'un réactif caractéristique à environ 2mL de la solution à tester peut provoquer au sein du liquide ;

- l'apparition de particules solides, on dit qu'il se forme un précipité.
- l'apparition de bulles de gaz.

Ces deux phénomènes peuvent s'accompagner d'un changement de couleur.

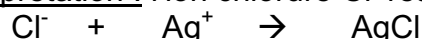
### Tests de reconnaissance

#### 1) Ion chlorure $\text{Cl}^-$

Expérience : verser quelques gouttes de solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-$ ) dans 2mL de solution contenant l'ion chlorure.

Observation : précipité blanc de chlorure d'argent  $\text{AgCl}$  qui noirçit à la lumière.

Interprétation : l'ion chlorure  $\text{Cl}^-$  réagit avec l'ion argent  $\text{Ag}^+$  selon :

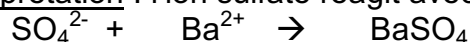


#### 2) Ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}$

Expérience : verser quelques gouttes de chlorure de baryum dans 2mL de solution contenant l'ion sulfate.

Observation : précipité blanc de sulfate de baryum  $\text{BaSO}_4$ .

Interprétation : l'ion sulfate réagit avec l'ion baryum selon :

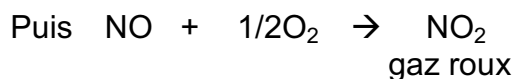
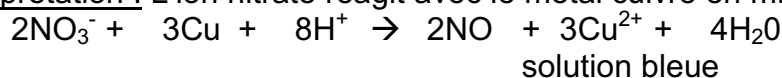


#### 3) Ion nitrate $\text{NO}_3^-$

Expérience : verser 0,5mL d'une solution d'acide sulfurique dans 2mL de solution contenant l'ion nitrate. Ajouter trois morceaux de tournure de cuivre. Chauffer au bec Bunsen. Boucher.

Observation : la solution devient bleue et dégagement d'un gaz roux.

Interprétation : L'ion nitrate réagit avec le métal cuivre en milieu acide.

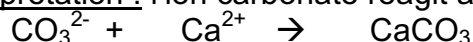


#### 4) Ion carbonate $\text{CO}_3^{2-}$

Expérience : verser quelques gouttes d'eau de chaux dans 2mL de solution contenant l'ion carbonate.

Observation : précipité blanc de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ .

Interprétation : l'ion carbonate réagit avec l'ion calcium selon :



#### 5) Ion phosphate $\text{PO}_4^{3-}$

Expérience : verser quelques gouttes de réactif molybdique dans 2mL de solution contenant l'ion phosphate.

Observation : apparition d'un trouble puis d'un précipité de couleur jaune.

#### 6) Ion potassium $\text{K}^+$

Expérience : verser quelques gouttes d'acide picrique dans 2mL de solution contenant l'ion potassium.

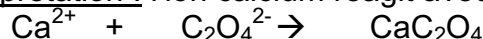
Observation : cristaux jaunes en forme d'aiguilles de picrate de potassium

#### 7) Ion calcium $\text{Ca}^{2+}$

Expérience : verser quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans 2mL de solution contenant l'ion calcium.

Observation : précipité blanc d'oxalate de calcium  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ .

Interprétation : l'ion calcium réagit avec l'ion oxalate selon :



#### 8) Ion sodium $\text{Na}^+$

Expérience : nettoyer un fil de fer par chauffage à la flamme incolore d'un bec Bunsen jusqu'à ce que celle-ci reste incolore. Tremper le fil de fer dans 2mL de solution contenant l'ion sodium. Puis repasser le fil dans la flamme.

Observation : couleur jaune de la flamme.

#### 9) Ion ammonium $\text{NH}_4^+$

Expérience : verser plusieurs gouttes d'hydroxyde de sodium dans 2mL de solution contenant l'ion ammonium. Tremper un agitateur en verre dans une solution de chlorure d'hydrogène et placer celui-ci près au bord du tube à essais.

Observation : dégagement d'un gaz irritant et de fumées blanches.

Interprétation :

- le gaz irritant est l'ammoniac  $\text{NH}_3$ .
- fumées blanches de chlorure d'ammonium  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .