Influence du pH sur l'adsorption

Objectif : Montrer que la capacité d'adsorption des cations d'un système adsorbant augmente lorsque le pH augmente

Matériel

- 3 pots en verre
- 1 spatule
- papier pH 1-12
- bandelettes dureté (5 zones) Merckoquant

Solutions

- tourbe acide
- solution saturée de plâtre en pissette
- solution d'ammoniaque au demi (c=6 $mol.L^{-1}$)
- solution de chaux en pissette (à partir d'un volume d'eau de chaux et de 4 volumes d'eau distillée)

Protocole et observations – interprétations

- Mettre 4 spatulées de tourbe acide dans chacun des 3 pots en verre. Émietter le tas de fibres.

- Pot 1 : ajouter 5 mL d'eau distillée qui nous servira de pot témoin.

- Pot 2 : ajouter environ 5 mL de solution saturée de plâtre (Ca^{2+} + SO_4^{2-}) en veillant à ne pas secouer la bouteille.

- Pot 3 : ajouter 5 mL de solution de chaux.

- Pour chacun des pots imbiber le papier pH et noter la valeur approximative du pH. Comparer les valeurs de pH à celle trouvée dans le pot témoin et interpréter le résultat.

  Le pH de la tourbe est légèrement acide pH=5
  Le plâtre contient les ions SO_4^{2-} de basicité négligeable et Ca^{2+} d'acidité négligeable. Donc on n'observe aucune variation de pH. Par contre l'eau de chaux (Ca^{2+} + 2 HO^-) est une solution basique donc pH>7

- Tremper une bandelette dureté dans chaque pot ; Comparer les résultats à l'échelle des teintes données par le fabricant. Que peut on en déduire ?

  On décèle la présence de Ca^{2+} dans le premier et deuxième pot (Ca^{2+} non adsorbé)
  Dans le dernier pot il semble que les ions Ca^{2+} en milieu basique soient adsorbés par le SA.

- Ajouter une solution d'ammoniaque dans le deuxième pot jusqu'à une odeur décelable. Mélanger. Effectuer à nouveau le test de pH et de dureté pour ce pot. Comparer la valeur du pH à celle obtenue initialement. Interpréter.

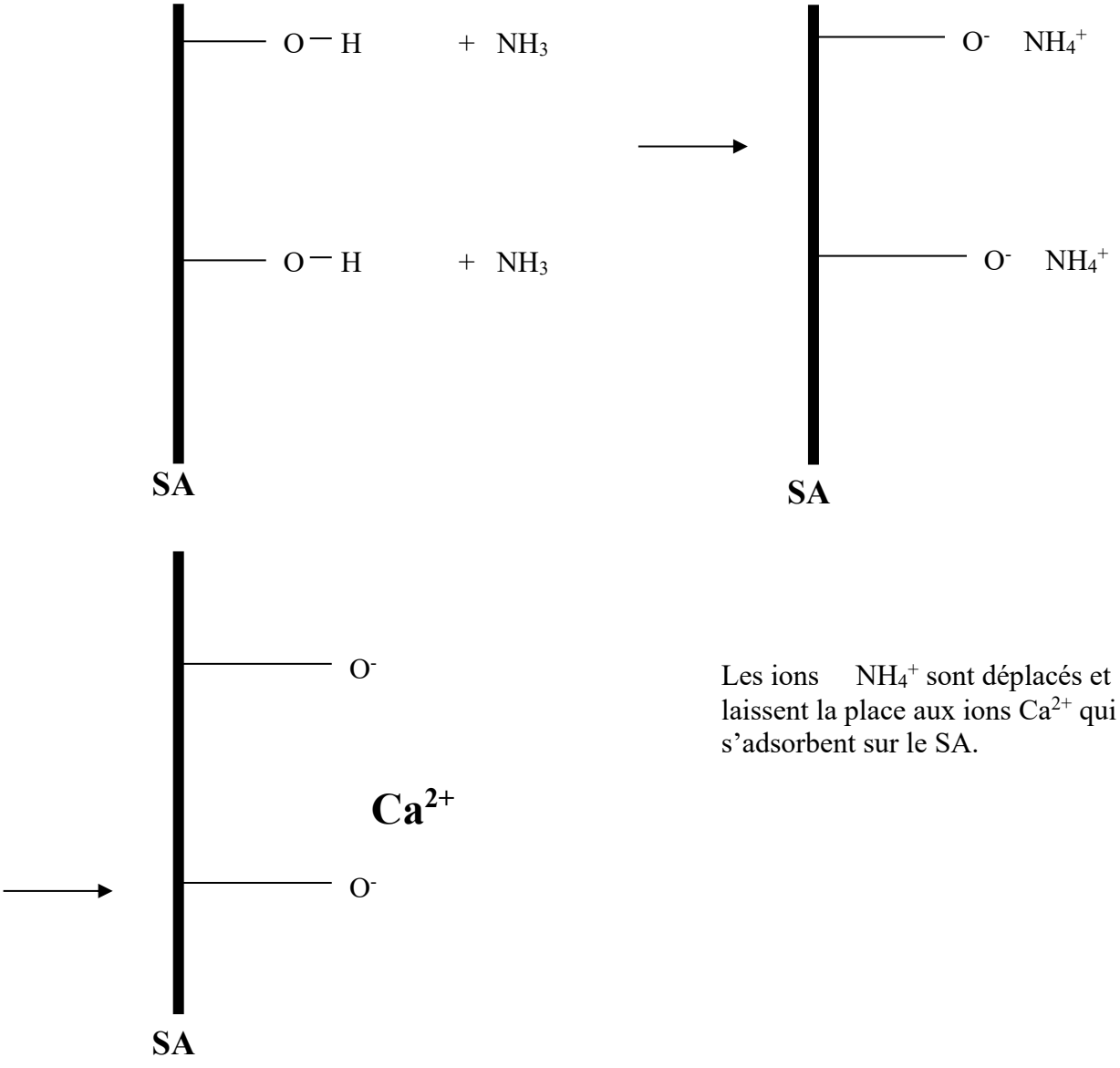
  Le pH augmente car la solution d'ammoniaque est basique.

➢ Comparer la bandelette de dureté à la précédente. Conclure quant à l'influence du pH sur l'adsorption.

Les Ca^{2+} initialement décelables par la bandelette semblent avoir disparu lorsqu'on augmente le pH. Ils ont été adsorbés par le SA de la terre. La capacité d'adsorption des cations augmente quand le pH augmente.

Remarques

- La solution d'ammoniaque doit être suffisamment concentrée pour pouvoir attaquer les liaisons –OH du système adsorbant et créer suffisamment de sites négatifs sur lesquels pourront s'adsorber les ions Ca^{2+}.
- Si on utiliser une faible concentration de la solution d'ammoniaque on devrait compenser par une quantité importante de cette solution. Les élèves pourraient penser que si les ions Ca^{2+} ne sont plus décelables c'est en raison de leur dilution !!!



Les ions NH_4^+ sont déplacés et laissent la place aux ions Ca^{2+} qui s'adsorbent sur le SA.