

La valeur pH de différents sols avec Cobra SMARTsense



Biologie

Écologie et Environnement

Biologie - Général



Niveau de difficulté



Taille du groupe



Temps de préparation



Délai d'exécution

facile

2

10 procès-verbal

30 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6093e314965cc500035e6ad3>

PHYWE

Informations pour les enseignants

Application

PHYWE

Montage d'expérience

La connaissance des sols est d'une grande importance pour l'agriculture. Afin de familiariser les étudiants avec ce sujet, deux sous-expériences montreront à quel point les sols sont différents (sous-expérience "Valeurs de pH caractéristiques des sols") et à quel point les différences sont importantes au sein même d'un sol (sous-expérience "évolution du sol") au moyen de déterminations du pH.

Autres informations pour les enseignants (1/6)

PHYWE

Connaissances préalables



Les sols sont très différents les uns des autres (il existe un système de sol à part entière !), ce qui est principalement dû au type de sous-sol (roche originelle, appelé horizon C), au type de végétation et au bilan hydrique. Ces différences s'expriment également par des valeurs de pH très différentes.

Principe



Les élèves sont invités à mesurer le pH de différents sols et d'un profil de sol à l'aide du capteur de pH "Cobra SMARTsense pH".

Autres informations pour les enseignants (2/6)

PHYWE

Objectif



Les élèves doivent reconnaître que les sols peuvent être très différents. Même au sein d'un même horizon de sol, la valeur du pH peut déjà présenter des différences.

Exercices



Les élèves doivent mesurer la valeur du pH de différents sols et d'un profil de sol avec le "Sensor Cobra SMARTsense pH".

Autres informations pour les enseignants (3/6)

Méthode de mesure

Pour cette expérience, la méthode de mesure du pH du sol la plus simple à réaliser sera adoptée : La méthode de l'eau. En raison de la concentration en ions hydrogène plus faible qu'avec les autres méthodes, les valeurs de pH sont supérieures à 0,5 maximum, car seuls les ions hydrogène librement mobiles et dissociés sont enregistrés.

Lorsque l'on compare les mesures effectuées dans le cadre de cette expérience avec les mesures publiées du pH du sol, il convient de noter qu'en Allemagne, la mesure est généralement effectuée à l'aide de la méthode du chlorure de calcium, car elle simule une solution de sol similaire à celle qui prévaut dans les sols agricoles de la gamme tempérée-humide. Outre sa facilité d'exécution, la mesure du pH dans l'eau présente l'avantage de pouvoir mesurer les fluctuations saisonnières et autres de manière plus fiable qu'avec les solutions salines.

Autres informations pour les enseignants (4/6)

Importance de la valeur du pH pour le sol

La valeur du pH d'un sol est un paramètre important pour la fertilité du sol. Étant donné que chaque sol évolue vers des valeurs de pH faibles au cours de son développement, l'agriculteur s'efforce de ramener régulièrement la valeur du pH dans la plage neutre par des applications de chaux. Pour l'utilisation des prairies et des forêts, les valeurs neutres du pH de ces sols ont une importance économique moindre, c'est pourquoi ils sont plus acides que les sols arables.

Type de sol	Terres agricoles	Prairie
Sable	5,3-5,7	4,8-5,2
sable loameux	5,8-6,2	5,3-5,7
loam sableux	6,3-6,7	5,8-6,2
Argile, loam	6,9-7,2	6,0-6,5

Autres informations pour les enseignants (5/6)



Étudiants en sciences agricoles lors de l'excursion pédologique

Horizons du sol

Les sols sont constitués de couches appelées horizons pédologiques, dont les valeurs de pH et d'autres paramètres (couleur, teneur en humus, teneur en minéraux, eau du sol, volume des pores, etc.) diffèrent les uns des autres. La raison pour laquelle les échantillons de sol inférieurs peuvent avoir un faible pH est que le sol a été utilisé pour l'agriculture avant d'être utilisé comme forêt. Le sol est alors limoneux et fortement lessivé par une élimination intensive des ions calcium, l'équilibre cationique est donc perturbé et la valeur du pH est par conséquent faible. La fertilité du sol a ainsi fortement diminué, seule l'utilisation de la forêt avait encore un sens.

Autres informations pour les enseignants (6/6)

Système de tampons

Tous les sols ont ce que l'on appelle un pouvoir tampon, c'est-à-dire la résistance aux changements de pH. Les sols ont plusieurs systèmes tampons. Lorsqu'un système tampon est épuisé, le pH baisse et le système tampon suivant est attaqué. Le système tampon dont le pH est le plus élevé (pH 6,2 à 8,6) est le tampon carbonate, qui tamponne l'acide carbonique de la pluie. En conséquence, les ions calcium entrent dans la solution du sol et sont déplacés vers le bas avec le lixiviat (décalcification). Les sols dont la roche mère ne contient pas de calcium ne possèdent pas ce tampon de carbonate, c'est pourquoi leur pH est plus faible. Dans les systèmes tampons dont le pH est inférieur à 6,2, les acides organiques provenant de l'humus et de l'activité des racines contribuent à réduire davantage le pH. Plus le pH est faible, plus la fertilité du sol est faible, et ce pour deux raisons : (1) Les nutriments des plantes sont fixés dans le sol et ne sont donc pas disponibles pour les plantes. (2) Toxicité des métaux lourds : les métaux lourds (fer, cadmium, manganèse, aluminium, cuivre) passent en solution à un pH faible et sont absorbés en fortes concentrations par les plantes où ils entrent en compétition avec les nutriments végétaux.

Consignes de sécurité

PHYWE



- Alors que le stockage à long terme des électrodes de pH se fait de préférence dans une solution de KCL 3 M, l'électrode destinée aux mesures extérieures peut être stockée dans l'eau du robinet pendant une courte période dans l'un des manchons de protection fournis.
- Ne jamais stocker dans de l'eau distillée.
- Ne laisser en aucun cas l'électrode de pH se dessécher.
- Si des valeurs absolues de pH doivent être enregistrées, l'électrode de pH doit être étalonnée au préalable, par exemple avec des comprimés de tampon à pH 4 et des comprimés de tampon à pH 10.
- Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



La connaissance des sols revêt une grande importance pour l'agriculture et la sylviculture. Le sol détermine ce qui doit être cultivé et ce qui peut l'être. Une première étape importante pour comprendre les grandes différences entre les sols consiste à mesurer la valeur du pH.

Exercices

PHYWE



Les différents horizons du sol peuvent avoir des valeurs de pH différentes

Il y a deux sous-expériences pour cette expérience :

- La première te demandera de mesurer et de comparer les valeurs de pH caractéristiques des sols.
- La seconde de mesurer les valeurs de pH des différents horizons d'un profil de sol.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense - pH, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
2	Tablettes tampon pH 4, 100	30281-10	1
3	Tablettes tampon pH 10, 100	30283-10	1
4	Becher forme basse 250ml, plastique	36013-01	2
5	Pissette 500 ml, plastique	33931-00	1
6	Eau distillée 5 l	31246-81	1
7	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/2)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l' application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l' app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



Android



Fenêtres

Montage (2/2)

PHYWE

Montage de l'expérience

- Veille à ce que la fonction Bluetooth soit bien activée sur l'appareil mobile.
- Allume le "Cobra SMARTsense pH-Sensors" en appuyant sur le bouton d'alimentation.
- Ouvre l'application de mesure PHYWE et sélectionne le capteur "pH".

Supplément pour l'expérience "profil du sol".

- Creuse avec la bêche un trou suffisamment profond pour prélever des échantillons de sol à plusieurs profondeurs (voir l'image de droite).



Sol lessivé et brunnifié sur loess,
trois points de mesure

Mise en oeuvre

PHYWE

Effectuer la mesure

- Démarre la mesure et l'enregistrement des valeurs mesurées.
- Prélève un échantillon de sol dans le sol ou le profil de sol souhaité, transfère-le dans la bouteille carrée puis mélange-le avec deux fois le volume d'eau distillée (rapport de mélange 1:2).
- Avant de mesurer le pH, secoue vigoureusement la bouteille carrée puis attends quelques minutes.
- Insère la sonde de pH dans la bouteille carrée de manière à ce que la sonde ne soit en contact qu'avec le surnageant. Attends jusqu'à ce que la valeur du pH ne change plus. Déplace légèrement la sonde dans le surnageant.
- Après la mesure, élimine la terre qui adhère à la sonde avec de l'eau (distillée).

PHYWE



Rapport

10/12

Exercice 1

PHYWE

Quelles affirmations sont-elles correctes ?

- Les valeurs de pH sur les sols arables sont plus faibles car de l'acide est régulièrement ajouté pour maintenir la fertilité du sol.
- Les valeurs de pH des sols arables sont plus élevées car ils sont chaulés régulièrement pour maintenir la fertilité du sol.
- La valeur du pH est l'un des critères qui déterminent les plantes poussant sur le sol.
- Le pH d'un sol est toujours le même, quelle que soit la profondeur à laquelle on creuse.

 Vérifiez

Exercice 2

PHYWE

Fais glisser les bons mots aux bons endroits

La valeur du pH d'un sol est un paramètre [] pour la fertilité du sol. Étant donné que chaque sol évolue vers des valeurs de pH [] au cours de son développement, la valeur du pH est régulièrement ramenée dans la plage neutre avec des []. Pour les [], les valeurs de pH neutres de ces sols sont économiquement moins importantes, c'est pourquoi ils sont plus acides que les sols arables.

basses
applications de chaux
important
prairies et les forêts

 Vérifiez

Exercice 3

PHYWE

Compare les différentes valeurs de pH des échantillons de sol recueillis dans ta classe. Peux-tu te souvenir des plantes qui apparaissent ? Essaie d'identifier les plantes typiques d'un certain pH de sol.

Voici quelques exemples :

- sols acides : petite oseille, myrtille, canneberge
- Sols à pH neutre : tussilage
- sols alcalins : ail des ours (*Allium ursinum*), trèfle rouge et blanc, luzerne, *Sedum*, pensée des champs, hépatique.

Diapositive

Score / Total

Diapositive 18: Valeur du pH du sol

0/2

Diapositive 19: Fertilité des sols

0/4

Total

0/6

Solutions

Répéter

12/12