

Instructions

Toutes les étapes suivantes peuvent être réalisées par les élèves.

Partie I - Construction de la cuve

Les articles suivants seront nécessaires pour cette section de l'activité :

par équipe :

- fil en acier inoxydable
- coupe-fils
- récipient en plastique carré de 500 ml et son couvercle
- 4 piles de 9 volts

Étape 1

À l'aide du coupe-fil, couper deux bouts de fil en acier inoxydable de 25 cm chacun.

Étape 2

Plier les deux fils de façon à ce que leurs deux extrémités puissent être accrochées à deux rebords parallèles du récipient. La partie centrale du fil doit descendre dans le récipient et s'arrêter juste au-dessus du fond. Examiner la **figure 1** pour avoir un exemple de fil plié. Retirer les fils du récipient de plastique et les mettre de côté.

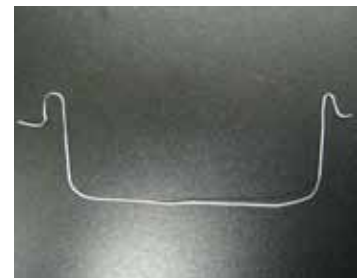


Figure 1

Étape 3

Monter les quatre piles de 9 V en série en reliant la borne positive de deux des piles à la borne négative de deux autres piles (**figure 2**). Deux bornes devraient être exposées : l'une négative et l'autre positive. Mettre de côté cet assemblage de piles pour l'instant.



Figure 2

Partie II - Préparation du gel d'agar-agar

Les articles suivants seront nécessaires pour cette section de l'activité :

par équipe :

- peigne en styromousse (voir le document *Préparation*)
- récipient de plastique carré
- gants
- bécher de 500 ml
- eau embouteillée
- bicarbonate de soude
- cylindre gradué de 100 ml
- bécher de 250 ml
- poudre d'agar-agar
- agitateur
- couteau d'artiste

par classe :

- micro-ondes
- balance



Figure 3

Étape 1

Placer le peigne en styromousse à la verticale dans le récipient de plastique. Veiller à laisser un petit espace entre la base des dents du peigne et le fond du récipient (environ 0,3 cm). Un morceau de papier devrait facilement pouvoir glisser sous les dents (se référer à la **figure 3**). Maintenir le peigne en place en le collant avec du ruban masque. Enfiler les gants avant de poursuivre.

Étape 2

Dans un bécher de 500 ml, mélanger 200 ml d'eau embouteillée avec 2 g de bicarbonate de soude. Bien mélanger afin d'obtenir une solution tampon de 1 %.

Étape 3

À l'aide du cylindre gradué, mesurer 100 ml de la solution tampon et la verser dans un bécher de 250 ml. Ajouter 0,5 g de poudre d'agar-agar à la solution tampon et bien mélanger. Garder le reste (100 ml) de la solution tampon pour plus tard (Partie III, étape 7).

Étape 4

Chauffer la solution d'agar-agar au micro-ondes, 15 secondes à la fois, en tout pendant environ 1 1/2 minute (la durée peut varier selon le micro-ondes). Remuer après chaque période de 15 secondes. Lorsque la solution d'agar-agar commence à faire des bulles (**figure 4**), arrêter le micro-ondes et laisser l'agar-agar tiédir pendant une minute. Retirer soigneusement le bécher du micro-ondes. La solution d'agar-agar devrait être transparente.



Figure 4



Figure 5



Figure 6

Étape 5

Verser la solution d'agar-agar dans le coin du récipient de plastique jusqu'à ce qu'elle atteigne la ligne tracée au crayon sur la dent centrale du peigne (**figure 5**). La solution d'agar-agar ne sera pas entièrement utilisée. Si le gel est trop épais, il sera difficile d'obtenir une bonne séparation des échantillons colorés. Si le peigne en styromousse a été déplacé au moment de verser l'agar-agar, l'ajuster. S'assurer que le peigne est orienté à la verticale et qu'il n'est pas incliné (**figure 6**).

Étape 6

Il est important de ne pas toucher au gel pendant qu'il se solidifie; il faudra attendre environ 15 minutes avant de pouvoir toucher à nouveau au récipient. Après 15 minutes, taper délicatement sur la paroi du récipient afin de s'assurer que le gel soit ferme. Dégager lentement et délicatement le peigne du gel.

Étape 7

À l'aide du couteau d'artiste, couper délicatement le gel à une distance d'environ 0,5 cm au-dessus de la ligne des puits de l'échantillon (**figure 7**). Faire de même à 5 cm de la paroi du récipient, de l'autre côté de la ligne des puits (**figure 8**). Retirer les morceaux d'agar-agar situés aux extrémités du récipient et les jeter. Il est possible de retirer davantage de gel dans la section sous la ligne des puits de l'échantillon si cela s'avère nécessaire. Au final, le gel devrait ressembler à celui présenté sur la **figure 9**.



Figure 7



Figure 8



Figure 9

Partie III - Exécution de l'électrophorèse en gel

Les articles suivants seront nécessaires pour cette section de l'activité :

par équipe :

- filtre à café
- six fioles préparées (voir le document *Préparation*)
- couvercle du récipient en plastique
- ciseaux
- pince à épiler
- gel d'agar-agar préparé (voir Partie II)
- 2 fils pliés (voir Partie I)
- ruban masque
- pinces crocodile
- piles reliées (voir Partie I)
- 100 ml de solution tampon (voir Partie II, étape 3)

Étape 1

Couper six bandes de 4 cm par 0,5 cm dans le filtre à café. Numéroté quatre d'entre elles de 1 à 4 pour les suspects et identifier les deux autres par C pour « contrôle » et CS pour « scène de crime ». Associer chaque bande de filtres à café étiquetée à la fiole correspondante.

Étape 2

Tremper pendant trois secondes l'extrémité du filtre à café dans le liquide se trouvant dans la fiole. La **figure 10** montre la quantité de couleur approximative que la bande du filtre à café aura absorbé. Placer les bandes sur le couvercle du récipient de plastique et les laisser sécher pendant une minute.



Figure 10

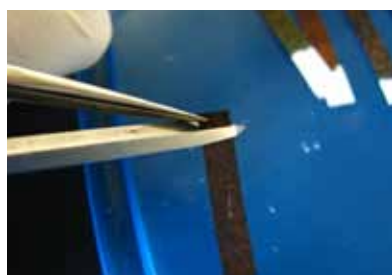


Figure 11



Figure 12

Étape 3

Utiliser les ciseaux et les pinces à épiler pour découper un morceau d'environ 0,3 cm de largeur à l'extrémité colorée de chaque bande (**Figure 11**). La **figure 12** montre les petits morceaux d'échantillon vis-à-vis des bandes desquelles ils ont été coupés.

Étape 4

Utiliser les pinces à épiler pour insérer chaque petit morceau de papier filtre dans le puits d'échantillon correspondant (**figure 13**). Vérifier que chaque morceau est bien appuyé contre le devant du puits d'échantillon. Noter l'ordre dans lequel les bandes ont été placées dans le gel d'agar.



Figure 13

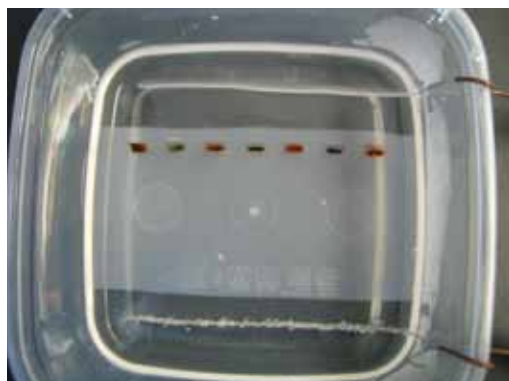


Figure 14

Étape 5

Placer les deux fils dans le récipient en plastique : l'un au-dessus du gel et l'autre à sa base (**figure 14**). Maintenir les fils en place sur les rebords du récipient en les collant avec du ruban masque.

Étape 6

Attacher les pinces crocodile aux fils en acier inoxydable. À l'aide de l'une des deux autres pinces, connecter la borne positive de l'ensemble de piles au fil vers lequel le colorant alimentaire est censé migrer (celui dans la section sous la ligne de puits). Ensuite, relier la borne négative au fil placé dans la section au-dessus de la ligne de puits à l'aide de la dernière pince. S'assurer que les bornes opposées des pinces crocodile connectées aux piles ne se touchent pas, car le circuit sera alors fermé et causera une décharge électrique. Si le circuit est bien monté, de grosses bulles devraient se former le long du fil de la borne positive (celui du bas) et de petites bulles devraient se produire autour du fil de la borne négative (celui du haut). La **figure 15** montre les grosses bulles sur le fil de la borne positive.



Figure 15

Étape 7

Verser les 100 ml de la solution tampon (obtenue lors de la Partie II, Étape 3) dans un coin du récipient afin de réduire le risque d'endommager l'agar-agar. Éviter de heurter le récipient ou de toucher au gel une fois que la solution tampon y aura été ajoutée, car tout mouvement perturberait l'expérience.

Étape 8

Placer soigneusement le couvercle du récipient sur le dessus du gel afin que la plus grande partie de l'installation soit couverte.

Étape 9

Laisser circuler le courant dans le gel pendant 20 minutes, et en vérifier la progression toutes les cinq minutes. Les colorants devraient migrer vers le bas et se séparer en différentes couleurs. Le colorant alimentaire peut donner l'impression qu'il remonte dans la solution tampon et se déplace vers la section au-dessus de la ligne des puits d'échantillons, mais ce qui doit être observé, c'est la migration du colorant alimentaire dans le gel d'agar-agar.

Partie IV - Analyse des résultats

Les articles suivants seront nécessaires pour cette section de l'activité :

par équipe :

- montage pour l'électrophorèse (assemblé dans la Partie III)
- règles
- crayons de couleur (rouge, jaune et bleu)

Étape 1

Débrancher les pinces crocodile des fils d'acier inoxydable. Retirer les fils d'acier inoxydable du récipient en plastique et les mettre de côté.

Étape 2

Jeter la solution tampon en prenant soin de maintenir délicatement le gel d'agar-agar en place dans le récipient. Cette étape doit être effectuée avec précaution, car le gel d'agar-agar est glissant. Placer ensuite le gel d'agar-agar sur le couvercle du récipient en plastique.

Étape 3

Aligner la ligne du zéro d'une règle avec le côté avant du puits d'échantillon dans le gel. Mesurer la distance entre le devant du puits de l'échantillon et le centre de chaque bande de couleur. Évaluer l'intensité de la couleur à l'aide d'un système à cinq étoiles, où 1 étoile = à peine visible et 5 étoiles = extrêmement intense.

Étape 4

La matrice de gel ne pourra pas être conservée, car sans courant, le colorant alimentaire se dispersera dans le gel. Utiliser des crayons de couleur pour reproduire les couleurs des bandes dans le gel et leur intensité.

Étape 5

Déterminer quelles couleurs de colorant alimentaire ont été utilisées dans chaque échantillon, puis estimer les quantités utilisées. Déterminer quel suspect peut être associé à l'échantillon de la scène de crime et expliquer pourquoi.