

Compétences travaillées

Compétences	Niveau Validé
S'approprier :	A B C D
Réaliser :	A B C D
Mobiliser et Exploiter ses connaissances :	A B C D
Mettre en œuvre une démarche expérimentale :	A B C D
Valider :	A B C D
Communiquer :	A B C D

MPS : EAUX DE CONSOMMATION

Contexte Une eau est dite potable quand elle satisfait à un certain nombre de caractéristiques la rendant propre à la consommation. Les standards de référence dans ce domaine diffèrent selon les époques et les pays (et selon l'autorité en charge de cette définition dans certains pays). Le concept de « potabilité » varie à travers le monde, fruit d'un contexte historique et culturel local. Il détermine la question de l'accès à l'eau, puisque une eau de bonne qualité est essentielle au développement économique et humain. La qualité de l'eau distribuée au robinet est très surveillée. Des normes de potabilité sont définies au niveau européen. L'eau doit être limpide, sans odeur ou goût désagréable et ne doit pas contenir de microbes pathogènes. Sa teneur en de nombreuses substances doit obligatoirement se situer au-dessous de valeurs limites dont certaines figurent dans le tableau ci-contre. La présence de substances toxiques comme les pesticides, le plomb mercure, l'arsenic, les cyanures est également très surveillée et les teneurs limites sont extrêmement faibles.

Sur vos tables, se trouvent 4 verres en plastique contenant chacun une eau différente (eau du robinet, eau distillée, eau minérale de Volvic, eau de Contrex) : par étude de leurs propriétés, vous devez identifier quelle eau se trouve dans chaque béccher... Vous pouvez vous aider pour cela de différents tests chimiques ou...gustatifs ainsi que des étiquettes donnant la composition des deux eaux minérales.

Tests	Bécher (ou verre) n°			
	A	B	C	D
Test du pH				
Test des ions calcium				
Test des ions chlorures				
Test de la dureté				
Test gustatif				
Identification de l'eau				

TABLE 1 – Tableau récapitulatif des tests

I. Tests gustatifs

Pour déterminer la saveur d'une eau, on peut s'aider de quelques termes utilisés par les dégustateurs d'eau : Saveur acide, Saveur amère, Saveur sucrée, Saveur magnésienne (salée et amère), Saveur sodée, Saveur métallique, Saveur chlorée, Saveur de vase, Saveur bicarbonatée. Goûter chaque eau (verser un peu d'eau dans un gobelet en plastique) pour mettre en évidence leurs différences....Remplir le tableau au dessus.

II. Tests chimiques

II.1. Test du pH



Pour avoir une valeur approchée du pH d'une eau, déposer, à l'aide de l'agitateur, une goutte d'eau sur un petit morceau de papier pH, et lire sur l'échelle de teinte la valeur du pH. Utiliser aussi le crayon pHmétrique pour définir plus précisément la valeur du pH . Rincer l'agitateur avec de l'eau distillée et recommencer avec une autre variété d'eau. Remplir le tableau au dessus.

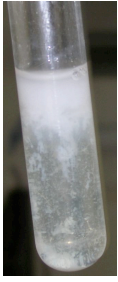
II.2. Test des ions calcium



Pour détecter la présence d'ion calcium (Ca^{2+}), on utilise de l'oxalate d'ammonium. Si l'eau contient des ions calcium, on observe un précipité blanc.

Mode opératoire : Verser environ 1 mL d'eau dans un tube à essai. Ajouter 4 gouttes d'oxalate d'ammonium. Faire le test pour chacune des eaux et remplir le tableau.

II.3. Test des ions chlorures



Pour détecter la présence d'ion chlorure (Cl^-), on utilise du nitrate d'argent. Si l'eau contient des ions chlorures, on observe un précipité blanc.

Mode opératoire : Verser environ 1 mL d'eau dans un tube à essai. Ajouter 2 gouttes de nitrate d'argent. Faire le test pour chacune des eaux et remplir le tableau.

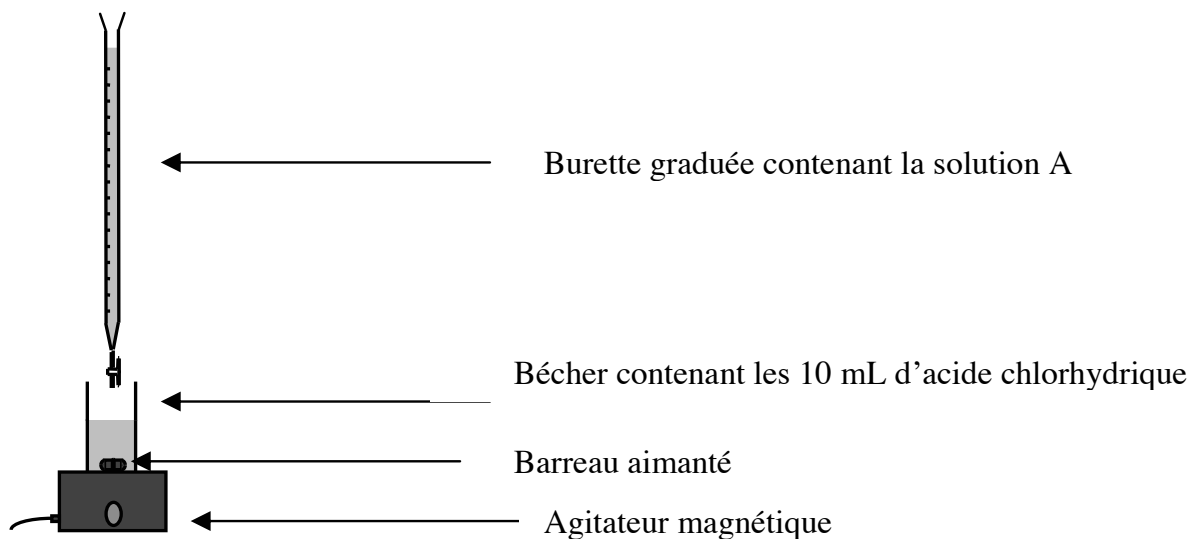
II.4. Dureté d'une eau

Une eau est dite dure quand elle contient une forte proportion d'ions calcium (Ca^{2+}) et d'ion magnésium (Mg^{2+}). Cela se traduit par une eau qui mousse difficilement en présence de savon. Préparer quatre tubes à essai remplis au quart avec les eaux à tester (s'aider du porte tube pour faire les niveaux). Ajouter 1 goutte de savon liquide (prélevé avec une pipette en plastique) dans chacun des tubes. Agiter les tubes en les frappant, doucement, une dizaine de fois. Constaté s'il y a ou non beaucoup de mousse. L'indiquer sur la ligne du tableau avec les symboles + ou -.

Conclusion : Attribuez à chaque béccher l'eau qu'il contient : (justifier en vérifiant les étiquettes de deux des bouteilles)

III. Dosage des ions hydrogénocarbonate dans une eau

Le but du dosage est la détermination de la concentration en ions hydrogénocarbonate HCO_3^- de l'eau de Contrex. Cette concentration en mg/L sera comparée à l'indication de l'étiquette.



III.1. Tests préliminaires

Préparer 3 tubes à essai avec

Tube 1 Tube témoin : juste du BCR : vert de bromocrésol-rhodamine

Tube 2 : quelques gouttes de BCR dans une solution d'acide chlorhydrique : couleur

Tube 3 : quelques gouttes de BCR dans une solution d'ions hydrogénocarbonate :

Mode opératoire du dosage

On dispose de trois solutions :

- une solution A de concentration connue en ions hydrogénocarbonate : 730 mg/L
- une solution B : un échantillon d'eau minérale de Contrex
- une solution diluée d'acide chlorhydrique

Placer 10 mL (prélevés à l'aide d'une pipette jaugée 2 traits) de solution d'acide chlorhydrique dans un bécher (voir fiche technique pour l'utilisation de la pipette jaugée) et ajouter 4 gouttes de BCR (vert de bromocrésol-rhodamine).

Remplir la burette avec la solution de référence A, ajuster le niveau au zéro (voir fiche technique pour l'utilisation de la burette graduée).

En homogénéisant le mélange à l'aide de l'agitateur magnétique, faire couler doucement la solution A dans le bécher jusqu'au changement de couleur de l'indicateur coloré. Noter le volume V_A versé au moment du changement de couleur :

$$V_A = \dots\dots\dots\text{mL}$$

Après avoir rincé la burette à l'eau distillée, recommencer la manipulation en remplaçant la solution A par l'eau minérale B. Ne pas oublier de remplir de nouveau le bécher avec 10 mL d'acide chlorhydrique. Noter le volume V_B versé au moment du changement de couleur :

$$V_B = \dots\dots\dots\text{mL}$$



III.2. Exploitation des résultats

La quantité d'ions HCO_3^- est la même dans V_A (mL) de A que dans V_B (mL) de B donc la masse d'ions HCO_3^- est la même dans V_A (mL) de A que dans V_B (mL) de B.

Dans 1 L de (A) il y a 730 mg d'ion hydrogénocarbonate HCO_3^-

Dans 1 mL de (A) il y a..... mg d'ion hydrogénocarbonate HCO_3^-

Dans $V_A = \dots\dots\dots\text{mL}$ de (A) il y amg d'ion HCO_3^-

Dans $V_B = \dots\dots\dots\text{mL}$ de (B), il y a donc la même masse en mg d'ion HCO_3^- que dans les V (mL) de A soit mg d'ion HCO_3^-

Dans 1L (= 1000 mL) d'eau de Contrex , il y a donc

Sur l'étiquette, il y a indiqué : 372 mg/L

Conclusion :

Annexe

Eau pure :

La molécule d'eau, de formule H_2O , est le constituant essentiel de l'eau pure. L'eau pure est un excellent solvant et absorbe facilement les gaz qui entrent à son contact. Par conséquent, l'eau pure est pratiquement introuvable. Les laboratoires d'analyses ont néanmoins besoin de cette eau pure pour réaliser des analyses fiables. Ils vont donc faire appel, au cours du temps, à des techniques de purification de plus en plus sophistiquées. Après l'eau distillée, bidistillée, déminéralisée, déionisée, la technique progresse vers une eau de plus en plus pure, donc coûteuse à produire et de plus en plus instable.

Eau minérale :

C'est une eau d'origine souterraine, protégée de toute pollution. Ses caractéristiques chimiques doivent être stables. Elle doit être de nature à apporter, dans certains cas, ses propriétés favorables à la santé. Elle n'est pas potable au sens réglementaire (on ne pourrait pas la distribuer au robinet). En effet, elle contient des substances minérales en quantités trop importantes pour pouvoir servir de boisson exclusive. Les eaux minérales font donc l'objet d'autorisations spécifiques, après analyse de leurs effets thérapeutiques.

Eau de source :

C'est une eau d'origine souterraine, ayant bénéficié d'une protection contre la pollution, et n'ayant subi ni traitement chimique, ni adjonction. Elle doit donc être naturellement conforme. Elle doit satisfaire les critères de potabilité (ce qui n'est pas forcément le cas d'une eau minérale naturelle).