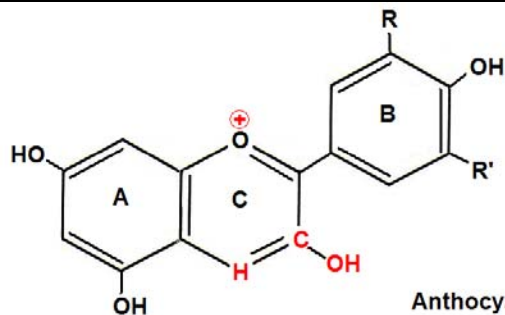
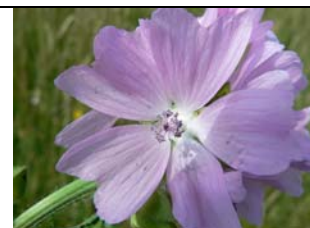




Un indicateur de PH offert par la nature.

Niveau 2^{ème} et 3^{ème} Degrés



pelargonidine
cyanidine
péonidine
delphinidine
pétunidine
malvidine

R = R' = H
R = OH, R' = H
R = OCH₃, R' = H
R = R' = OH
R = OCH₃, R' = OH
R = R' = OCH₃

Démonstration de la collègue chimiste (Nathalie Siebert) du team belge à Grenoble

Matériel

- ✓ 1 chou rouge ou des fruits rouges (framboises, cassis, myrtilles ...)
- ✓ 1 casserole et un couteau pour découper le chou rouge
- ✓ 1 plaque chauffante
- ✓ 1 bouteille propre
- ✓ 1 entonnoir + filtre en papier (filtre à café)
- ✓ 10 tubes à essai sur support
- ✓ 10 compte-gouttes

Produits chimiques

- ✓ Eau déminéralisée
- ✓ jus de citron ou acide citrique
- ✓ Vinaigre d'alcool ou acide éthanoïque



- ✓ Acide chlorhydrique HCl 1 M
- ✓ Hydrogénocarbonate de sodium (bicarbonate de sodium, levure chimique pour pâtisserie) NaHCO₃
- ✓ Solution aqueuse d'ammoniac NH₃
- ✓ Hydroxyde de sodium NaOH en solution ou soude caustique (déboucheur évier)



Sécurité

Consignes de sécurité d'usage en labo de chimie. Les acides et les bases fortes sont très corrosifs, porter impérativement des gants et des lunettes de protection. Blouse de labo conseillé.
Pour agiter les tubes, les boucher avec un bouchon pour tube à essai.
Bien que tous les déchets peuvent être jetés à l'évier et rincés à l'eau sans réel danger pour l'environnement (car les concentrations en acide et en base sont faibles) il vaut toujours mieux les

évacuer avec les déchets de labo.

Connaissances

Les acides, les bases et les sels.
Force des acides et des bases (pH et pK).
Les indicateurs.

Protocole

Préparation de l'indicateur

1. **Couper** un quart de chou rouge en morceau.
2. **Faire chauffer** 1 L d'eau déminéralisée dans une casserole et placer les morceaux de chou rouge dedans.
3. **Laisser chauffer** jusqu'à frémissement et retirer du feu.
4. Laisser tiédir
5. **Enlever** les gros morceaux et filtrer le jus dans une bouteille.
6. Le jus doit avoir une belle couleur bleu foncé.
7. Une bouteille remplie (évite l'oxydation) et bien fermée se conserve au réfrigérateur plusieurs mois.

Tester le pH de différentes solutions

8. **Verser** ± 5ml de jus dans chacun des 10 tubes à essai.
9. **Ajouter** ± 5ml d'eau déminéralisée, un peu plus si votre jus est très foncé.
10. **Ajouter** à chacun des tubes numérotés de 1 à 10 les solutions suivantes :

Tubes	solutions
1	Rien = témoin
2	Qqs gouttes de jus de citron. Agiter
3	Qqs gouttes de vinaigre. Agiter
4	1 ou 2 gouttes de HCl 1M. Agiter avec un bouchon sur le tube
5	10 gouttes de HCl 1M. Agiter avec un bouchon sur le tube
6	Une pincée de bicarbonate de Na. Agiter
7	Qqs gouttes de solution de NH ₃ Agiter
8	1 ou 2 gouttes de NaOH. Agiter avec un bouchon sur le tube
9	10 gouttes de NaOH. Agiter avec un bouchon sur le tube
10	2 gouttes de vinaigre puis 2 gouttes de sol. de NH ₃ puis qqs gouttes de vinaigre

Vous observez :

La couleur du jus de chou rouge change en fonction de la solution que vous avez ajoutée.

Tubes	Couleurs
1	Bleu (témoin)
2	Rose-violet
3	Rose fuschia
4	rouge
5	rouge
6	Bleu turquoise
7	vert
8	Jaune-vert
9	Jaune
10	Rose fuschia puis bleu puis vert retour au bleu puis rose

Que s'est-il passé ?

Vous avez ajouté des **acides faibles** (acide citrique et acide éthanoïque) et un **acide fort** (HCl) d'une part, et des **bases faibles** (NaHCO₃ et NH₃) et une **base forte** (NaOH) d'autre part.

La couleur varie donc en fonction du **pH** de la solution ajoutée.

Pour un acide ou une base donnée, la couleur de l'indicateur ne varie pas en fonction de la quantité d'acide ou de base ajoutée.



Commentaires et photos (B. Lourtie)

Approfondir

Dissociation des acides :

La constante d'acidité est la constante d'équilibre de la réaction des acides dans l'eau

$$K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$pK_{HA} = -\log K_{HA}$$

Pour exprimer la concentration en ions hydronium en solution, on utilise l'échelle de pH.

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

et

$$pH + pOH = pK_w = 14$$

Les pigments végétaux bleu, rouge, rose ou violet sont des pigments vacuolaires (contenu dans

les vacuoles des cellules végétales). Ils sont hydrosolubles et ne participent pas à la photosynthèse. Ce sont des antioxydants efficaces.

Ils donnent à certaines fleurs, feuilles et tiges leurs belles couleurs dans la gamme du violet au rose.

Ces pigments, les **anthocyanidines** (voir figure en première page) appartiennent à la famille des flavonoïdes.

Les anthocyanes sont sensibles au pH de la solution vacuolaire et en fonction de celui-ci peuvent présenter des couleurs différentes.