

Contact : isabelle.derambure@ac-aix-marseille.fr	Production : académie d'Aix-Marseille	INDICATEUR COLORÉ NATUREL / CHOUX ROUGE

Indicateur coloré naturel : le jus de chou rouge

À adapter selon le niveau des élèves.

1. Principe & historique :

[Extrait du sujet de Bac National Juin 2005] EXERCICE III. LES INDICATEURS COLORÉS NATURELS DE LA CUISINE À LA CHIMIE :

La première utilisation d'un indicateur coloré pour les titrages acido-basiques remonte à 1767 par W. Lewis. Il employait un extrait de tournesol (...).

On utilisait à l'époque des extraits de plantes qui changent de couleur avec l'acidité du milieu (...).

On peut en citer quelques-uns parmi les plus connus et les meilleurs :

- l'artichaut (...)
- la betterave rouge (...)
- le chou rouge, de loin l'extrait le plus intéressant car sa couleur change nettement suivant la valeur du pH.

Un exercice de Bac (Guadeloupe, Septembre 1998) donne l'échelle suivante :

PH de 0 à 3	PH de 4 à 6	PH de 7 à 8	PH de 9 à 12	PH de 13 à 14
rouge	violet	bleu	vert	jaune

D'après "Chimie des couleurs et des odeurs" de Capon, Courilleau, Valette (Editeur : Cultures et Techniques Nantes)

« La cuisson du chou rouge peut réserver des surprises: chou rouge et eau de cuisson deviennent rapidement bleus. Pour rendre au chou sa couleur violette, on peut ajouter un filet de citron ou du vinaigre.

Après avoir égoutté le chou, une autre modification de couleur peut surprendre le cuisinier: versée dans un évier contenant un détergent, l'eau de cuisson devient verte. »

La coloration du chou rouge est due à des anthocyanes.

2. Extraction du jus du chou rouge :

Plusieurs possibilités :

1. Faire cuire du chou rouge, puis de récupérer l'eau de cuisson (filtration au tamis ou papier filtre).
2. Broyer quelques feuilles de chou rouge dans un mortier avec de l'eau distillée (et sable de Fontainebleau) puis filtrer (tamis ou papier filtre).
3. Procéder à l'extraction par chauffage dans un montage de type « [à reflux](#) » dans l'eau.

3. Manipulations & observation des propriétés :

1. Dans des tubes à essais verser environ 5 mL de jus de chou rouge (pipette graduée) puis quelques gouttes (ou 1 à 2 mL) des différentes solutions disponibles sur la paillasse.
2. Réalisation d'un échelle de teinte :



*Illustration 1: Teintes du jus de chou rouge, selon l'acidité -
Photographie de l'académie de Nantes*

Dans des tubes à essais numérotés, ajouter 5 mL de jus de chou rouge puis :

- Dans le tube 1 ajouter : 5 mL d'acide chlorhydrique et 5 mL d'eau distillée
- Dans le tube 2 ajouter : 4 mL d'acide chlorhydrique et 6 mL d'eau distillée
- Dans le tube 3 ajouter : 3 mL d'acide chlorhydrique et 7 mL d'eau distillée
- Dans le tube 4 ajouter : 2 mL d'acide chlorhydrique et 8 mL d'eau distillée
- Dans le tube 5 ajouter : 1 mL d'acide chlorhydrique et 9 mL d'eau distillée
- Dans le tube 6 ajouter : 10 mL d'eau distillée
- Dans le tube 7 ajouter : 1 mL de soude et 9 mL d'eau distillée
- Dans le tube 8 ajouter : 2 mL de soude et 8 mL d'eau distillée
- Dans le tube 9 ajouter : 3 mL de soude et 7 mL d'eau distillée
- Dans le tube 10 ajouter : 4 mL de soude et 6 mL d'eau distillée
- Dans le tube 11 ajouter : 5 mL de soude et 5 mL d'eau distillée

Matériel (à titre indicatif) :

Pour l'extraction du jus (On peut aussi servir du chou déjà coupé en morceaux si l'on veut gagner du temps. Dans ce cas, les préparateurs préparent des lots de 50g de chou coupé) :

1. - Environ 50 g de chou cru + couteau de la cantine par exemple (pour découper en morceaux), eau (inutile qu'elle soit distillée)
 - Bécher + système de chauffage ([bec électrique](#) ou bec bunsen)
 - Petite passoire (de type « à thé ») ou système de filtration (entonnoir + papier filtre + porte entonnoir + bécher)
2. - Environ 50 g de chou cru, couteau de la cantine par exemple (pour découper en morceaux)
 - Mortier + pilon + environ 1 cuillère à soupe de sable de Fontainebleau. Eau (inutile qu'elle soit distillée).

Contact : isabelle.derambure@ac-aix-marseille.fr	Production : académie d'Aix-Marseille	INDICATEUR COLORÉ NATUREL / CHOUX ROUGE
--	---------------------------------------	--

- Matériel de filtration

3. Ballon à fond rond de 250 mL + valet, chauffe-ballon + support élévateur, système de fixation (pince et statif), réfrigérant droit monté sur le ballon, pierre ponce et/ou billes de verre.

Pour les observations :

1. Jus de citron, vinaigres, produit savonneux, eau, solution de bicarbonate de soude, solution d'acide chlorhydrique à 1 mol.L⁻¹, solution de soude à 1 mol.L⁻¹, solution d'acide éthanoïque à 1 mol.L⁻¹, solution d'ammoniaque à 0,5 mol.L⁻¹, à chaque fois en petites quantité et dans des flacons de type « compte-goutte » si possible.
2. - Pour des questions d'organisation (manque de temps, manque de matériel, niveau de compétence des élèves), on peut prévoir que la moitié des binômes réalise la partie « basique » et l'autre moitié la partie « acide ».
- Les ajouts peuvent être réalisés facilement en utilisant des burettes. Mais il peut être intéressant de prévoir la manipulation à l'aide de pipettes graduées (en vue de l'ECE)

Solution d'acide chlorhydrique à 0,5 mol.L⁻¹, solution de soude à 0,5 mol.L⁻¹, tubes à essais et porte-tube, 2 burettes ou pipettes graduées de 10 mL et propipette (ou poire à pipetter), deux ou trois petits béchers (pour prélèvement, rinçage de pipettes et/ou burettes, etc.), pissette d'eau distillée.

Du papier blanc (à placer derrière les tubes pour une meilleure observation de la couleur)

Quelques liens utiles :

- Le jus de rouge : un indicateur d'acidité - ac. Orléans-Tour : <http://ecl.ac-orleans-tours.fr/clg-hubert-fillay-bracieux/physique/experiences/juschou.htm>
- Expériences avec ACIDES ET BASES - site privé : http://www.funsci.com/fun3_fr/acides/acides.htm
- Jus de chou rouge, site Science amusante : http://www.scienceamusante.net/wiki/index.php?title=Jus_de_chou_rouge
- UN ARC EN CIEL DANS UN CHOU (Didier POL) : <http://www.didier-pol.net/1CHOU&PH.html>
- Université de Liège, Printemps des Sciences 2008 : <http://www2.ulg.ac.be/sciences/printemps/pedagogique/II51.pdf>
- Collège et École de Commerce André Chavanne à Genève - TP chimie : <http://icp.ge.ch/chavanne-base/ppchav/enseignement/sciences/ch-chou-rouge.pdf>