

Pouvoir sucrant

Un édulcorant est une substance ayant un goût sucré. Certains ont un faible apport énergétique et peuvent donc être préconisés dans les régimes amincissants, ou encore pour les personnes diabétiques.

La masse d'une espèce chimique est-elle la grandeur la plus pertinente pour évaluer son influence sur le goût qu'elle donne à un aliment ?

Document 1 : Pouvoir sucrant

Le pouvoir sucrant PS d'une substance évalue la sensation de goût sucré par rapport au sucre de table, le saccharose.

Cette évaluation est réalisée par un ensemble de goûteurs donnant leur impression de sucré en goûtant successivement un solution S_s de saccharose, puis une solution S_e d'édulcorant. En notant m_s la masse de sucre dans un litre de solution S_s et m_e la masse d'édulcorant dans un litre de solution S_e ayant le même goût sucré que S_s , on a :

$$PS = \frac{m_{\text{saccharose}}}{m_{\text{édulcorant}}}$$

Document 2 : La stévia

« La stévia (*Stevia rebaudiana*) est une plante originaire d'Amazonie. Ses feuilles ont un goût sucré très prononcé et un faible apport énergétique. Les indiens d'Amazonie les consomment fraîches. Une [...] des applications industrielles est l'utilisation de ces feuilles pour en extraire des molécules qui donnent spécifiquement le goût sucré : les stéviols, les stévioides et les rébaudiosides. Le produit fini est utilisé comme édulcorant, par exemple dans les boissons « light ». »

Source : DGCCRF

Données : Quelques caractéristiques de saccharose et du rébaudioside A

Certains sites Internet dédiés aux recettes de cuisine proposent des correspondances permettant de remplacer le saccharose par des édulcorants.

Espèce chimique	Saccharose	Rébaudioside-A
Formule brute	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_{44}H_{70}O_{23}$
Masse d'une molécule (en kg)	$5,7 \times 10^{-22}$	$1,6 \times 10^{-21}$
Pouvoir sucrant PS	1	250 - 350

Par exemple : 50 g de rébaudioside-A équivalent à 15 kg de sucre.

Questions

- Formuler des hypothèses pour expliquer pourquoi le pouvoir sucrant du rébaudioside-A est donné par un encadrement plutôt que par une valeur exacte.
- En prenant la valeur moyenne du pouvoir sucrant du rébaudioside-A égale à 300, calculer la masse m_R de rébaudioside-A permettant d'obtenir la même sensation sucrée qu'avec un échantillon de saccharose de masse $m_S = 6,0$ g (soit un morceau de sucre).
- Calculer les nombres d'entités N_R et N_S présentes dans les échantillons d'édulcorant de masse m_R et de saccharose de masse m_S .
- Afin de passer d'une description microscopique à une description macroscopique, on regroupe les entités (ici des molécules) par paquets de $6,02 \times 10^{23}$.

Calculer les nombres de paquets n_R et n_S présents respectivement dans un échantillon :

- d'édulcorant contenant un nombre N_R de molécules ;
 - de saccharose contenant un nombre N_S de molécules.
- On note P_n le quotient du nombre de paquets de molécules de saccharose par le nombre de paquets de molécules de rébaudioside-A conduisant à la même intensité sucrée. Calculer ce quotient avec les valeurs obtenues à la question précédente.
 - Le pouvoir sucrant P_s est souvent assimilé, à tort, à la capacité qu'a « une molécule » de sucrer davantage que le saccharose. On entend ainsi « la stévia sucre 300 fois plus que... ». Expliquer pourquoi cette affirmation est incompatible avec la définition du pouvoir sucrant.