

CHIMIE DES BISCUITS

INTRODUCTION :

À quoi reconnaît-on un bon biscuit aux pépites de chocolat? Penses-y : un biscuit croustillant, tendre et moelleux, qui s'étale bien sur la plaque pendant la cuisson? La préparation des ingrédients et la cuisson de la pâte produisent des changements chimiques et physiques. Selon toi, quel sera l'effet des propriétés physico-chimiques de tes ingrédients sur tes biscuits à leur sortie du four?

Les matières grasses, comme le beurre, modifient le point de fusion de la pâte, ce qui change l'étendue, la taille et la forme d'un biscuit.

Les agents levants, comme le bicarbonate de soude et la poudre à pâte, interagissent avec les autres ingrédients pour former ce qui entraîne l'expansion d'un biscuit : un gaz.

Le gluten réagit avec l'eau pour former de longs fils dans la pâte, ce qui la rend élastique et extensible. En fait, le gluten est une protéine présente dans la farine qui aide la pâte à retenir l'eau et à maintenir la forme du biscuit pendant la cuisson.

Le sucre, en plus d'édulcorer le goût, subit d'importants changements à la fois physiques et chimiques pendant la cuisson. Il devient liquide et perd sa structure moléculaire par un processus que l'on appelle la «caramélisation».

Un simple biscuit réunit parfaitement toutes ces réactions chimiques. Tu peux changer la façon dont un biscuit s'étend sur la plaque, par exemple, en modifiant le type ou la quantité de matière grasse utilisée. Tu peux aussi changer la mesure dans laquelle un biscuit lèvera en remplaçant un agent levant par un autre. À toi ensuite de décider ce qui compte le plus et de créer une recette à ton goût!



ACTIVITÉ : Jeu avec le CO₂

Commence par créer trois réactions chimiques produisant du gaz carbonique (CO₂).

DURÉE : 15 minutes

MATÉRIEL :

- 3 ballons identiques
- 3 bouteilles de plastique
- des cuillers à mesurer
- une tasse à mesurer
- une minuterie



MATÉRIEL (suite) :

- un ruban à mesurer, une règle ou une ficelle
- un entonnoir
- de l'eau à la température de la pièce (60 mL)
- de l'eau plus chaude que la température de la pièce, à au moins 40 °C (60 mL)
- de la levure (15 mL)
- du sucre (15 mL)
- du bicarbonate de soude (15 mL)
- de la poudre à pâte (15 mL)
- du vinaigre (60 mL)

Remarque : 15 mL équivaut à peu près à 1 cuiller à soupe

QUOI FAIRE :

- Tu auras besoin d'une autre personne pour t'aider.
- Mets des étiquettes sur les bouteilles pour les identifier : levure, bicarbonate de soude et poudre à pâte.
- Mesure le diamètre de chaque ballon au départ de l'expérience.
- À l'aide d'un entonnoir, remplis le premier ballon de 15 mL de levure, le deuxième de 15 mL de poudre à pâte et le troisième de 15 mL de bicarbonate de soude.
- Dans la bouteille étiquetée «levure», verse 60 mL d'eau chaude et ajoute 15 mL de sucre. Remue pour dissoudre le sucre, puis recouvre et scelle l'embouchure de la bouteille avec l'ouverture du ballon de levure. (Ne renverse pas la levure dans l'eau tout de suite!)

QUOI FAIRE (suite) :

- Dans la bouteille étiquetée «poudre à pâte», verse 60 mL d'eau à la température de la pièce, puis recouvre et scelle l'embouchure de la bouteille avec l'ouverture du ballon de poudre à pâte. (Ne renverse pas la poudre à pâte dans l'eau tout de suite!)
- Dans la bouteille étiquetée «bicarbonate de soude», verse 60 mL de vinaigre. Recouvre et scelle l'embouchure de la bouteille avec l'ouverture du ballon de bicarbonate de soude. (Ne renverse pas le bicarbonate de soude dans le vinaigre tout de suite!)
- Toi et une autre personne, versez simultanément et avec soin le contenu des trois ballons dans les bouteilles. Active la minuterie.

levure + eau chaude + sucre

bicarbonate de soude + vinaigre



poudre à pâte + eau



QUOI FAIRE (suite) :

- Mesure et note le gonflement de chaque ballon après 30 secondes, une minute, trois minutes, cinq minutes et 10 minutes.
- Le gaz qui fait gonfler les ballons est le CO₂, le même qui aide les produits de boulangerie-pâtisserie comme les biscuits et le pain à «lever» et à développer une texture grumeleuse une fois cuits. Si tu fais des biscuits, pense à la capacité de chaque agent levant de faire gonfler un ballon différemment.

ACTIVITÉ : Préparation de biscuits... pour la science!

Cette recette donne 18 biscuits.

DURÉE : 30 minutes

SÉCURITÉ :

- Surveille toujours le four pendant la cuisson.
- Utilise des gants isolants pour sortir tes biscuits du four.
- Laisse tes biscuits refroidir pendant quelques minutes avant de les déguster.

MATÉRIEL :

Ingrédients

- 1½ tasse (200 g) de farine tout usage
- 1/2 tasse (80 g) de sucre blanc
- 1/2 tasse (80 g) de cassonade
- 2/3 tasse (160 g) de beurre à la température de la pièce
- 1½ c. à thé (6 g) de sel

MATÉRIEL (suite) :

- 1/2 c. à thé (3 g) de bicarbonate de soude
- 2 c. à thé (10 mL) de vanille
- 1 gros œuf
- 1 tasse (150 g) de pépites de chocolat

Équipement

- un four
- des gants isolants
- 2 grands bols à mélanger
- des tasses à mesurer
- des cuillers à mesurer
- une balance de cuisine (facultative)
- une plaque à pâtisserie
- un batteur ou une fourchette
- une cuiller en bois (ou autre cuiller pour mélanger)
- une cuiller à crème glacée (pour mettre des cuillerées de pâte sur la plaque)
- du papier parchemin ou un tapis de cuisson en silicone (facultatif)



CHIMIE DES BISCUITS

QUOI FAIRE

- Préchauffe le four à 350 °F (180 °C)
- Mesure le beurre et passe-le au batteur (ou bats-le à la fourchette) jusqu'à ce qu'il soit crémeux.
- Ajoute la cassonade et le sucre blanc, et continue de battre jusqu'à ce que le mélange soit léger et floconneux.
- Verse la vanille et ajoute l'œuf, puis passe à la vitesse supérieure avec ton batteur ou bats plus vigoureusement la pâte avec ta fourchette.
- Dans un bol séparé, mélange les ingrédients secs.
- Ajoute lentement les ingrédients secs à la pâte. Utilise la cuiller de bois pour incorporer le tout, mais évite de trop agiter. Arrête de remuer dès que tu ne vois plus la farine.
- Ajoute les pépites de chocolat tout en remuant un peu.
- Tapisse la plaque à pâtisserie de papier parchemin ou couvre-la du tapis en silicone. Dépose des boules de pâte de la taille d'une cuiller à soupe sur la surface. Fais cuire pendant 12 à 15 minutes, jusqu'à ce que le pourtour des biscuits soit doré.

PERTINENCE :

Les propriétés physico-chimiques d'un composé (ou mélange) ont des applications dans la vie de tous les jours. Pense à la plaque à pâtisserie que tu as utilisée pour la cuisson de tes biscuits : était-elle en aluminium, en acier ou en silicone? Comment les propriétés de chacun de ces matériaux se comparent-elles, et pourquoi cela convient-il ou non à la cuisson au four? Par exemple, une plaque à pâtisserie en caoutchouc de silicone consiste en un polymère synthétique fait de silicium et d'oxygène. La conductibilité thermique de la silicone est faible. Autrement dit, ce matériau transfère moins bien la chaleur que d'autres – c'est parfait si tu veux des biscuits à la cuisson uniforme et sans roussi.

Comprendre les propriétés d'un matériau, c'est important, et pas seulement pour réussir des biscuits! Ce sont des notions de base dans le domaine de la science des matériaux, où l'on conçoit de nouveaux matériaux et trouve des applications novatrices à ceux qui existent déjà. Il y a d'autres utilisations au quotidien des composés de silicium et d'oxygène, par exemple à l'intérieur de ton ordinateur ou de ton téléphone. Les appareils électroniques contiennent de nombreux circuits intégrés, aussi faits de silicium. Les scientifiques doivent comprendre les propriétés physiques et la réactivité chimique, comme le point de fusion, pour transformer le dioxyde de silicium (le sable) en plaquettes de silicium, en puces informatiques et en différents circuits électroniques.



CHIMIE DES BISCUITS

EXTRAPOLATION : Goûte et regoûte

Essaie maintenant de créer une recette encore meilleure. Sers-toi de la recette de cette expérience (et des biscuits concoctés) comme «témoin», comme dans un «essai contrôlé».

Voici quelques pistes de réflexion avant l'expérimentation :

- Quelle texture veux-tu pour tes biscuits?
- Quels ingrédients aimerais-tu remplacer?
- Comment peux-tu changer la recette pour obtenir moins de portions?
- Peux-tu créer une recette seulement avec des ingrédients que tu as chez toi?
- Que se passerait-il si tu changeais la température du four ou de la pâte avant la cuisson?
- Crée un tableau comme celui ci-dessous pour noter chaque modification.

Changement	Diamètre du biscuit (cm)	Goût (Meilleur/Pire/ Différent mais égal)	Tendreté (Plus tendre/ Moins tendre/ Différent mais égal)	Texture (Plus moelleux/ Moins moelleux/ Différent mais égal)	Couleur (Plus foncé/ Moins foncé/ Différent mais égal)
Témoin (première recette)					
Cuisson à 400 °F (205 °C)					

Si tu as trouvé la recette du biscuit idéal, merci de la partager avec nous dans les médias sociaux! Précise ce que tu as fait, explique pourquoi et raconte le résultat. Bonne chance, bonne expérience et bons biscuits!

AUTRES RESSOURCES EN LIGNE :

La chimie des pâtisseries

<https://lemust.ca/aliments-vedettes/-la-chimie-des-patisseries/>

Sur vidéo : Science et pâtisserie

<https://youtu.be/GZA60nY56uk>

Les substitutions d'ingrédients

<http://maboite.qc.ca/recettes-outils-substitutions-2.php>

Des idées de substitutions santé

<https://recettehealthy.com/guide-substitution-ingredient/>

