



### 1. Respect des règles de sécurité et de l'environnement

1.1. Quelles sont les précautions à prendre pour manipuler sans danger ces deux solutions aqueuses ?

1.2. Les solutions peuvent-elles être jetées à l'évier ?

### 2. Protocole et mesures

- 2.1. Compléter le tableau de mesures avec les résultats obtenus aux autres paillasses.
- 2.2. Calculer la variation de température  $\Theta_f - \Theta_i$ .
- 2.3. En déduire le caractère endothermique ou exothermique de la transformation chimique.

Transformation chimique	Entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique		Entre l'hydroxyde de sodium et l'acide chlorhydrique		Entre l'hydrogénocarbonate de sodium et l'acide citrique	
	Exp. n°1	Exp. n°2	Exp. n°1	Exp. n°2	Exp. n°1	Exp. n°2
$\theta_i$ (°C)						
$\theta_f$ (°C)						
$\theta_f - \theta_i$						
Effet thermique :						
Réactif limitant						

2.4. D'après les mesures et les observations lors des différentes réactions, indiquer l'influence de la masse du réactif limitant sur l'évolution de la température.

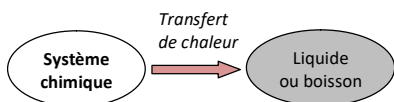
### 3. Interprétation

3.1. Parmi les 3 expériences précédentes, dire laquelle pourrait être utilisée dans « les pochettes de froid » ? dans « la boisson auto-chauffante » ?

**pochette de froid** : .....

**boisson auto-chauffante** : .....

3.2. Associer la « **pochette de froid** » et la « **boisson auto-chauffante** » à la représentation du transfert de chaleur (ou d'énergie thermique) qui se réalise entre le **système chimique**, siège de la transformation chimique, et le **liquide interne (ou boisson)**.

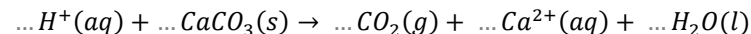


### 4. Détermination du réactif limitant

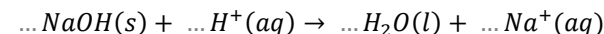
4.1. Ajouter les nombres stœchiométriques de façon à ajuster les équations chimiques de chaque réaction modélisant les transformations chimiques étudiées.

(ne rien écrire si le nombre stœchiométrique est égal à 1)

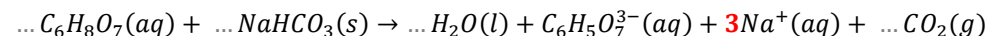
Entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique



Entre l'hydroxyde de sodium et l'acide chlorhydrique



Entre l'hydrogénocarbonate de sodium et l'acide citrique



3.2. Pour chaque expérience, calculer et comparer les quotients de la **quantité de matière initiale** et du **nombre stœchiométrique** des deux réactifs.

carbonate de calcium $CaCO_3(s)$	Exp. n°1	Exp. n°2	acide chlorhydrique : $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$
Quantités de matière initiales en mmol	10	20	30
Quotients : $\frac{n_{initiale}}{\dots} =$			

hydroxyde de sodium : $NaOH(s)$	Exp. n°1	Exp. n°2	acide chlorhydrique : $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$
Quantités de matière initiales en mmol	10	20	30
Quotients : $\frac{n_{initiale}}{\dots} =$			

hydrogénocarbonate de sodium : $NaHCO_3(s)$	Exp. n°1	Exp. n°2	acide citrique : $C_6H_8O_7(aq)$
Quantités de matière initiales en mmol	12	24	30
Quotients : $\frac{n_{initiale}}{\dots} =$			

3.3. Compléter le tableau ci-dessous avec l'inégalité qui convient.

Transformation chimique	Entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique	Entre l'hydroxyde de sodium et l'acide chlorhydrique	Entre l'hydrogénocarbonate de sodium et l'acide citrique
Comparaison des quotients	< ou > ?	< ou > ?	< ou > ?
Exp. n°1	$\frac{n(CaCO_3)}{\dots} \dots \frac{n(H^+)}{\dots}$	$\frac{n(NaOH)}{\dots} \dots \frac{n(H^+)}{\dots}$	$\frac{n(NaHCO_3)}{\dots} \dots \frac{n(C_6H_8O_7)}{\dots}$
Exp. n°2	$\frac{n(CaCO_3)}{\dots} \dots \frac{n(H^+)}{\dots}$	$\frac{n(NaOH)}{\dots} \dots \frac{n(H^+)}{\dots}$	$\frac{n(NaHCO_3)}{\dots} \dots \frac{n(C_6H_8O_7)}{\dots}$

3.4. Après avoir vérifié la cohérence des résultats avec les observations notées dans le tableau de mesures, en déduire quel a été le réactif limitant pour chaque expérience.