

04 EXP

CALENTAMIENTO ATMOSFÉRICO

La atmósfera de Marte es mucho más tenue que la de la Tierra [unas 100 veces]. Su composición es también bastante diferente. Por ejemplo, apenas tiene oxígeno [0.13% frente al 20% en la Tierra], y está principalmente compuesta de dióxido de carbono [95% frente al 0.04% en la Tierra]. Éste es un gas invernadero. En este experimento utilizaremos una reacción química para producir dióxido de carbono y contenerlo dentro de una botella. Una segunda botella contendrá aire atmosférico terrestre normal. Comprueba el incremento de temperatura cuando las dos botellas se exponen a luz solar o a una lámpara de filamento y observa así el efecto invernadero.

DURACIÓN

1 hora

MATERIALES

- Dos termómetros de cocina
- Un tubo flexible de plástico [de unos 3 mm de diámetro y 1 m de largo]
- Bicarbonato sódico
- Algún ácido suave en polvo [como el que viene en los sobres de gasificación para repostería]
- Una botella de plástico [~0.5 l] con tapón
- Dos botellas de plástico transparente grandes [1.5 - 2 L] con tapones
- Tijeras
- Una fuente de calor [por ejemplo, luz solar o una bombilla de filamento]

OBJETIVOS

Entender el concepto de reacción química [endotérmica]

Entender el efecto invernadero

Aprender las diferencias en composición química entre las atmósferas de Marte y la Tierra

Conectar con el cambio climático en la Tierra y reflexionar acerca de ello

INSTRUCCIONES

1. Utiliza las tijeras para abrir un pequeño agujero [de unos 3 mm] en el centro del tapón de la botella pequeña.
2. Utiliza las tijeras para abrir un pequeño agujero [1 mm] en el centro de cada uno de los tapones de las botellas grandes, suficiente para que podamos clavar ahí los termómetros de cocina.
3. Pasa el tubo de plástico a través del agujero de la botella pequeña [2-3 cm de tubo].
4. Pon el polvo ácido en la botella pequeña y añade medio vaso de agua. Alternativamente puedes usar medio vaso de vinagre.
5. Pon el bicarbonato en una servilleta de papel y enróllala. Mete la servilleta en la botella pequeña y enrosca el tapón inmediatamente.
6. Introduce el otro extremo del tubo de plástico en una de las botellas grandes. Intenta que toque el fondo.
7. Agita la botella pequeña y espera 1-2 minutos hasta que la reacción termine.
8. Saca el tubo de la botella grande.
9. Enrosca los tapones de las dos botellas grandes.
10. Clava los termómetros en los dos tapones.
11. Expón las botellas grandes a la fuente de luz.
12. Comprueba la evolución de la temperatura. Verás que la que contiene el gas procedente de la reacción se calienta más rápido.

Alternativamente, puedes realizar el experimento sin la botella auxiliar pequeña, produciendo la reacción química directamente en la botella grande que funciona como atmósfera de CO₂. Para ello, simplemente sustituye los anteriores pasos 3-8 por estos otros:

- 3b. Pon el polvo ácido en una de las botellas grandes y añade medio vaso de agua.
- 4b. Añade la misma cantidad de agua en la otra botella grande
- 5b. Pon el bicarbonato en una servilleta de papel y enróllala. Mete la servilleta en la botella que contiene el ácido y enrosca el tapón inmediatamente.
- A partir de aquí, continúa con los pasos 9-12.

EXPLICACIÓN

En presencia de agua, el bicarbonato y el ácido reaccionan generando dióxido de carbono como uno de los productos. Éste es un gas invernadero. Las botellas grandes simulan dos atmósferas planetarias, y una de ellas está llena de un gas invernadero. Cuando se exponen a la radiación, la que contiene el gas invernadero se calienta más rápido.

EXTRA

Repite el experimento pero esta vez usando vinagre y bicarbonato. No se necesita agua en este caso para producir el CO₂. La reacción química va así:



1. Calcula la masa en gramos de vinagre que reacciona con 10 gramos de bicarbonato sódico.
2. Calcula el volumen de CO₂ que se produce en la reacción en condiciones normales.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Presta atención si utilizas una bombilla de filamento como fuente de luz: podrías quemarte, fundir el plástico de las botellas o producir un fuego en contacto con materiales inflamables.

04 EXP

RECHAUFFER L'ATMOSPHERE

L'atmosphère de Mars est beaucoup plus ténue que la nôtre [environ 100 fois]. Sa composition est également très différente. Par exemple, elle ne contient pas d'oxygène [0.13% contre 20% sur Terre], et est principalement constituée de dioxyde de carbone [95% contre 0.04% sur Terre]. Il s'agit d'un gaz à effet de serre. Dans cette expérience, nous allons utiliser une réaction chimique pour produire du dioxyde de carbone dans une bouteille. Une deuxième bouteille contiendra simplement de l'air. Vérifiez l'augmentation de la température lorsque vous exposez les deux bouteilles à la lumière solaire ou à une lampe chauffante pour observer l'effet de serre.

TEMPS

1 heure

MATERIEL

- Deux thermomètres de cuisine
- Un tube en plastique transparent d'environ 3 mm de large et de 1 m de long]
- Bicarbonate de soude
- Un peu d'acide doux [comme de la levure utilisée en cuisine]
- Une petite bouteille PET [~0.5 L] avec bouchon
- Deux grandes bouteilles PET [1.5 - 2 L] avec bouchons
- Ciseaux
- Une source de chaleur [par exemple, une lampe solaire ou une lampe à filament]

OBJECTIFS

Comprendre les réactions chimiques [endothermiques]

Comprendre l'effet de serre

Découvrir les différences de composition entre les atmosphères de la Terre et de Mars.

Établir un lien avec le changement climatique sur Terre et y réfléchir.

INSTRUCTIONS

1. Utilisez les ciseaux pour ouvrir un petit trou [environ 3 mm] au centre du bouchon de la petite bouteille.
2. Utilisez les ciseaux pour ouvrir un petit trou [1 mm] au centre de chacun des bouchons des grandes bouteilles, suffisamment pour que la pointe du thermomètre puisse passer.
3. Faites passer le tube transparent dans le trou [sur 2-3 cm].
4. Versez la poudre d'acide dans la petite bouteille et ajoutez environ un demi-verre d'eau. Vous pouvez également utiliser un demi-verre de vinaigre.
5. Mettez le bicarbonate de soude dans une serviette en papier et roulez-la. Mettez la serviette dans la petite bouteille et vissez immédiatement le bouchon.
6. Mettez l'autre extrémité du tube dans une des grandes bouteilles, en touchant le fond.
7. Agitez la petite bouteille et attendez 1-2 minutes jusqu'à ce que la réaction se termine.
8. Retirez le tube de la grande bouteille.
9. Vissez les bouchons des deux grandes bouteilles.
10. Passez les thermomètres dans les trous des bouchons.
11. Appliquez la source de lumière
12. Observez l'évolution de la température. Vous devez constater que celle qui a été remplie avec le gaz de la réaction se réchauffe plus vite.

Vous pouvez également réaliser cette expérience sans la petite bouteille, en produisant la réaction chimique directement dans la grande bouteille qui fonctionne comme une atmosphère de CO₂. Pour cela, il suffit de remplacer les étapes 3 à 8 par celles-ci :

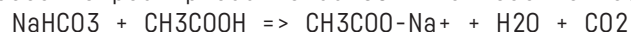
- 3b. Versez l'acide en poudre dans l'une des grandes bouteilles et ajoutez environ un demi-verre d'eau.
- 4b. Mettez la même quantité d'eau dans l'autre bouteille.
- 5b. Mettez le bicarbonate de soude dans une serviette en papier et enrroulez-la. Mettez la serviette dans la grande bouteille contenant l'acide et vissez le bouchon immédiatement.
- Continuez ensuite avec les étapes 9 à 12.

EXPLICATION

En présence d'eau, le bicarbonate de soude et l'acide réagissent et l'un des produits est le dioxyde de carbone. Il s'agit d'un gaz à effet de serre. Les grandes bouteilles simulent l'atmosphère de deux planètes, et l'une d'elles est remplie de dioxyde de carbone. Lorsque les deux bouteilles sont frappées par des radiations, celle qui contient le gaz à effet de serre se réchauffe plus rapidement.

EXTRA

Répétez l'expérience en utilisant du vinaigre et du bicarbonate de soude. Aucune eau n'est alors nécessaire pour produire du CO₂. La réaction se déroule ainsi :



1. Calculez la masse en grammes de vinaigre qui réagit avec 10 grammes de bicarbonate de sodium.
2. Calculez le volume de CO₂ produit dans la réaction dans des conditions normales.

PRECAUTIONS D'EMPLOI

Faites attention si vous utilisez un appareil de chauffage. Il peut brûler votre peau, faire fondre les bouteilles en plastique ou produire un incendie s'il est en contact avec des matériaux inflammables.

04 EXP DE ATMOSFEER OPWARMEN

De atmosfeer van Mars is veel ijler dan de onze [ongeveer 100 keer]. Ook de samenstelling is heel anders. Zo is er bijna geen zuurstof [0,13% tegenover 20% op Aarde], maar wel veel koolstofdioxide [95% tegenover 0,04% op Aarde]. Koolstofdioxide is een broeikasgas. In dit experiment gebruiken we een chemische reactie om koolstofdioxide te produceren in een fles. Een tweede fles bevat atmosferische lucht. Laat er zonlicht of een warmtelamp op schijnen en controleer de stijging van de temperatuur van beide om het broeikaseffect te observeren.

TIJD

1 uur

MATERIAAL

- Twee keukenthermometers
- Doorzichtig plastic buisje [ongeveer 3 mm breed en 1 m lang]
- Zuiveringszout
- Wat zacht zuur [zoals dat in een keukenrijsmiddel]
- Een kleine PET-fles [~0,5 liter] met dop
- Twee grote PET-flessen [1,5 - 2 liter] met dop
- Een schaar
- Een verwarmingsbron [bv. zonlicht of een gloeilamp]

DOELSTELLINGEN

Inzicht in [endotherme] chemische reacties

Het broeikaseffect begrijpen

De verschillen in samenstelling tussen de atmosfeer van de Aarde en die van Mars ontdekken.

Een verband leggen met en nadenken over klimaatverandering op Aarde.

INSTRUCTIES

1. Maak met de schaar een klein gaatje [ongeveer 3 mm] in het midden van de dop van de kleine fles.
2. Maak met de schaar een klein gaatje [1 mm] in het midden van elk van de doppen van de grote flessen, genoeg om de punt van de thermometer door te laten.
3. Steek het doorzichtig plastic buisje door het gaatje van de kleine fles [2-3 cm diep].
4. Giet het zuur poeder in de kleine fles en voeg ongeveer een half glas water toe. Je kan ook een half glas azijn gebruiken.
5. Doe het zuiveringszout in een papieren servet en rol het op. Doe het servet in het kleine flesje en schroef de dop er meteen op.
6. Doe het andere uiteinde van het buisje in een van de grote flessen, waarbij je de bodem raakt.
7. Schud de kleine fles en wacht 1-2 minuten tot de reactie is afgelopen.
8. Neem het buisje uit de grote fles.
9. Schroef de doppen van de twee grote flessen vast.
10. Steek de thermometers door de gaten in de doppen.
11. Breng de lichtbron aan.
12. Bekijk de evolutie van de temperatuur. Je zou moeten zien dat de fles die gevuld was met het gas van de reactie sneller opwarmt.

Je kan dit experiment ook uitvoeren zonder de kleine hulpfles en de chemische reactie rechtstreeks in de grote fles produceren die dan als CO₂-atmosfeer werkt. Daartoe hoef je alleen de stappen 3 tot en met 8 te wijzigen:

- 3b. Giet het zuur poeder in een van de grote flessen en voeg ongeveer een half glas water toe.
- 4b. Doe dezelfde hoeveelheid water in de andere fles.
- 5b. Doe het zuiveringszout in een papieren servet en rol het op.
- Doe het servet in de grote fles met het zuur en schroef de dop er meteen op.
- Ga dan verder met de stappen 9-12.

VERKLARING

In aanwezigheid van water reageren zuiveringszout en het zuur; er ontstaat koolstofdioxide als een van de producten. Dit is een broeikasgas. De grote flessen simuleren twee planeetatmosferen, één ervan zit vol koolstofdioxide. Wanneer straling beide flessen raakt, warmt de fles met het broeikasgas sneller op.

EXTRA

Herhaal het experiment met azijn en zuiveringszout. Er is dan geen water nodig om de CO₂ te produceren. De reactie gaat als volgt:



1. Bereken de massa in gram azijn die reageert met 10 gram natriumbicarbonaat.
2. Bereken het volume CO₂ dat bij de reactie onder normale omstandigheden ontstaat.

RISICO

Let op als je een verwarmingselement gebruikt. Het kan uw huid verbranden, de plastic flessen doen smelten of brand veroorzaken indien het in contact komt met bepaalde brandbare materialen.