

## GABARITO ATIVIDADE 1

### Parte I - Analisando dados experimentais

1. Observe os dados de massa para a reação de carbonato de cálcio em pó com uma solução ácida (ácido clorídrico).

Sistema	Teste	Massa inicial	Massa final (frasco fechado)	Massa final (frasco aberto)
Carbonato de cálcio em pó + Solução de ácido clorídrico	1	200 g	200 g	198 g
	2	201 g	201 g	199 g
	3	202 g	202 g	200 g

- a. Como você interpreta esta tabela? O que está acontecendo?

A tabela informa os valores de massa observados com base na reação entre carbonato de cálcio e ácido clorídrico e sua relação quando ocorre em frasco fechado e em frasco aberto.

- b. O que você entende por sistema aberto? E por sistema fechado?

Uma reação em sistema aberto significa que ela ocorre em contato direto com o ambiente externo, ou seja, é possível trocar massa e energia com o ambiente. Em uma reação que ocorre em sistema fechado, não existe o contato direto com o ambiente externo, ou seja, o sistema só consegue trocar energia com o ambiente, mas não a massa, que não se dissipa para o ambiente.

- c. O que aconteceu com a massa final da reação (frasco fechado e aberto)? Como você explica este fenômeno?

Ao final da reação (em sistema fechado), é possível perceber que a massa inicial (antes da reação) e a massa final (após a reação) permanecem as mesmas, sem alterações. No entanto, quando o sistema é aberto, observa-se que há uma diminuição da massa final, pois parte do produto formado é um gás (gás carbônico), que se dissipa pelo ambiente, misturando-se aos gases da atmosfera.

- d. Com base nos dados do sistema fechado, você consegue enunciar uma "lei" que explique os resultados?

Em sistemas fechados a massa se mantém constante.

### Parte II - Analisando dados experimentais

### Materiais e reagentes necessários:

- Copinho descartável de café (50 ml).
- Colher de chá.
- Balança semianalítica.
- Vinagre.
- Bicarbonato de sódio.

Se houver balança, peça para os alunos pesarem 25 ml de vinagre (meio copinho de café). Separadamente, peça que eles pesem uma colher de chá de bicarbonato de sódio, que você encontra em qualquer farmácia. Após pesarem as duas substâncias, peça para que eles adicionem o bicarbonato ao vinagre e observem o que ocorre. Pese o copinho após o término da reação.

Dados da Atividade Prática (caso não haja balança): O procedimento será o mesmo, só que os respectivos valores de massa a ser usados são estes:

- 25 ml de vinagre possui aproximadamente 22 g.
- Uma colher de chá de bicarbonato de sódio possui aproximadamente 11 g.

### **Questões para análise e debate**

**1)** O ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) é o principal componente do vinagre. Ao reagir com bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), formam-se um sal chamado de acetato de sódio ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) seguido de uma efervescência.

Com base nestes dados, responda as perguntas:

- a) Qual a massa inicial do sistema? Antes da reação.

Vinagre = 22 g

Bicarbonato de sódio = 11 g

**Massa total = 33 g de reagentes**

- b) Qual deve ser a massa final do sistema após a reação?

A massa dos produtos deve ser igual a 33 g, pois, de acordo com a lei da conservação das massas, a massa dos reagentes e produtos deve ser a mesma.

2) No final da reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio, observou-se que o copinho descartável contendo os produtos pesava cerca de 32,163 g. Com base neste dado, responda as perguntas:

a) Por que houve perda de massa? Para onde ela foi?

Um dos produtos da reação é a liberação de dióxido de carbono, sendo observado com base na efervescência do sistema. Neste caso, como o dióxido de carbono é liberado para o ambiente, a massa do sistema tende a diminuir, pois, está ocorrendo em recipiente aberto.

b) A Lei da Conservação das Massas está sendo respeitada? Justifique

A lei está sendo respeitada, porém, como a reação ocorreu em sistema aberto, a massa correspondente ao dióxido de carbono acaba escapando do sistema, tornando sua massa final menor.

c) Se o sistema estivesse fechado, impedindo o dióxido de carbono de escapar. Qual seria a massa final dos produtos?

A massa seria de 33 g, pois, em um sistema fechado, a massa de reagentes e produtos é a mesma. Ou seja, não possível ganhar ou perder massa.

d) Qual a diferença entre um experimento realizado em sistema aberto e outro realizado em sistema fechado?

Um experimento realizado em sistema aberto está suscetível a reagir com o oxigênio do ambiente ou com outras substâncias ao seu redor. Podendo ganhar ou perder massa, dependendo da reação. Enquanto em um sistema fechado não haverá troca de massa com o ambiente, onde a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos.

### Parte III - Vamos aprofundar

- 1) Ao queimar um pedaço de palha de aço, em sistema aberto, é possível observar que sua superfície começa a escurecer e que o que você acha que acontece com a massa da palha de aço após a queima? Discuta com seu grupo e responda abaixo:

É esperado que a maioria dos alunos argumente que a massa da palha de aço irá diminuir após a queima, pois é associado, popularmente, que a queima de materiais resulta na liberação de gases e resíduos de cinzas. No entanto, esta atividade mostrará que essa condição não ocorre sempre.

- 2) A tabela abaixo fornece os dados de pesagem de uma amostra de palha de aço antes e depois de ser queimada (término da reação) em sistema aberto. Anote os valores de massa que serão fornecidos pelo seu professor e responda as questões abaixo:

Professor, coloque os dados abaixo para que os alunos possam continuar os exercícios, mas só após eles terem respondido a questão anterior.

	<b>Massa inicial</b> (antes da queima)	<b>Massa final</b> (após a queima)
<b>Palha de aço</b>	<b>7,939 g</b>	<b>8,595 g</b>

- A. Os dados acima estão de acordo com suas previsões? Comente, explicando por que estão, ou não, de acordo com suas previsões.

A maioria dos alunos, provavelmente, irá afirmar que suas previsões não estavam corretas, pois, em vez de diminuir, a massa da palha de aço aumentou.

- B. A palha de aço reagiu com outro reagente? Justifique.

Houve reação química, pois, a palha de aço mudou seu aspecto físico (escureceu) e, principalmente, houve um excesso de massa que foi adquirida de outra substância (reagente). Ou seja, a palha de aço reagiu com alguma coisa.

- C. De onde veio a diferença de massa?

Os alunos devem analisar que a reação ocorreu em sistema aberto, ou seja, houve contato com o ambiente e principalmente com o ar. Neste caso, a palha de aço reagiu com o oxigênio do ar, sendo este o outro reagente que participou da reação e que formou a camada

escura na superfície da palha de aço.

d) Qual a massa deste reagente?

A massa do oxigênio, que reagiu com a palha de aço, pode ser encontrada a partir da subtração das massas (final - inicial), sendo neste caso 0,656 g de oxigênio.

4. Observe a tabela sobre a reação de combustão do carvão em sistema aberto, produzindo gás carbônico e cinzas como resíduo:

Massa inicial do carvão (reagente)	Massa inicial do oxigênio (reagente)	Massa final do gás carbônico (produto)	Massa de cinzas (resíduo)
150 g	320 g	?	30 g

a) Qual a massa inicial do sistema?

470 g

b) Qual a massa do gás carbônico produzido na queima do carvão?

Para descobrir a massa de dióxido de carbono que foi gerado após a reação, os alunos, tendo em mente a atividade anterior, devem ser capazes de perceber que a massa final não pode ter se perdido do nada. Ou seja, se foram utilizados 470 g de reagentes, este valor de massa deve corresponder à soma das massas do produto e do resíduo (conservar-se). Neste caso, os alunos devem perceber que, se sobraram apenas 30 g de cinzas do carvão (resíduo), o restante de massa pode ser encontrado da subtração da massa dos reagentes e da massa do resíduo (470-30). Desta forma, a massa de dióxido de carbono gerado (gás carbônico) foi de 440 g.

a) Se a reação ocorresse em sistema fechado, haveria diferença?

Os alunos devem chegar à conclusão de que, em sistema fechado, a reação ocorrerá de forma confinada e isolada do ambiente, onde o dióxido de carbono permanecerá no recipiente onde ocorreu a reação (ficará contido). Desta forma, a massa inicial (reagentes) será igual à massa final (produtos), pois o gás não será dissipado no ambiente externo.

