



SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COM ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA PARA QUALIFICAR O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS



LUANA CARLA ZANELATO DO AMARAL

Passo Fundo

2016

LUANA CARLA ZANELATO DO AMARAL

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COM
ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA PARA QUALIFICAR O ENSINO DE REAÇÕES
QUÍMICAS**

Produto Educacional apresentado ao curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Passo Fundo

2016

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
UNIDADE 01	9
1 REAÇÕES QUÍMICAS: EXTINTOR DE INCÊNDIO.....	9
1.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL: CONSTRUÇÃO DE UM EXTINTOR DE INCÊNDIO	10
1.1.1 <i>Materiais e reagentes</i>	10
1.1.2 <i>Procedimento</i>	10
1.2 ATIVIDADES DE SISTEMATIZAÇÃO	12
UNIDADE 02	13
2 LIXO URBANO – LEI DE LAVOISIER.....	13
2.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	15
2.1.1 <i>Desprendimento de gás (1)</i>	15
2.1.1.1 <i>Materiais utilizados</i>	15
2.1.1.2 <i>Procedimento</i>	15
2.1.1.3 <i>Atividade de Sistematização</i>	15
2.1.2 <i>Desprendimento de gás (2)</i>	15
2.1.2.1 <i>Materiais e reagentes</i>	15
2.1.2.2 <i>Procedimento</i>	16
2.1.2.3 <i>Atividade de Sistematização</i>	16
UNIDADE 03	17
3 LEI DE PROUST OU LEI DAS PROPORÇÕES DEFINIDAS – PRODUÇÃO DE BOLO	17
3.1 MODO DE PREPARO	17
3.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO.....	19
UNIDADE 04	20
4 REAÇÃO DE COMBUSTÃO: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA.....	20
4.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	21
4.1.1 <i>Combustão do etanol [C₂H₅OH_(l)]</i>	21
4.1.1.1 <i>Materiais e reagentes</i>	21
4.1.1.2 <i>Procedimento</i>	21
4.1.2 <i>Identificação dos produtos da reação de combustão</i>	21
4.1.2.1 <i>Materiais e reagentes</i>	21
4.1.2.2 <i>Procedimento</i>	22
4.1.3 <i>Combustão da vela [parafina – C₂₅H_{52(s)}]</i>	22
4.1.3.1 <i>Materiais e reagentes</i>	22
4.1.3.2 <i>Procedimento</i>	22
4.1.4 <i>Combustão do magnésio</i>	23
4.1.4.1 <i>Materiais e reagentes</i>	23
4.1.4.2 <i>Procedimento</i>	23
4.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO.....	24
UNIDADE 05	25
5 PROCESSOS DE DISSOLUÇÃO - REFRIGERANTES	25
5.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL.....	27
5.1.1 <i>Materiais e Reagentes</i>	27
5.1.2 <i>Procedimento</i>	27

5.2 ATIVIDADES DE SISTEMATIZAÇÃO	27
UNIDADE 06	28
6 REATIVIDADE DOS METAIS – ALIMENTOS ENLATADOS	28
REATIVIDADE DOS METAIS.....	28
6.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL.....	29
6.1.1 <i>Reação entre soluções de hidróxido de sódio [NaOH_(aq)] e Ácido Clorídrico [HCl_(aq)] alumínio metálico [Al_(s)]</i>	29
6.1.1.1 Materiais e reagentes	29
6.1.1.2 Procedimento	29
6.1.2 <i>Árvore de prata.....</i>	30
6.1.2.1 Materiais e reagentes	30
6.1.2.2 Procedimento	30
6.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO.....	31
REFERÊNCIAS	31

APRESENTAÇÃO

O presente material se constitui em uma sequência didática, composta por oito encontros, elaboradas como Produto Educacional no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, na linha de pesquisa Fundamentos Teórico-metodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática.

Este material foi desenvolvido na forma adaptada de micro-UEPS (Unidades de Ensino Potencialmente Significativas), seguindo a metodologia proposta por Moreira (2011), onde são apontados oito passos para a construção de uma UEPS:

1. Definir o tópico específico a ser abordado: é o conteúdo específico e a temática para se arquitetar o conhecimento no decorrer da proposta de ensino-aprendizagem.

2. Criar/propor situação(ções): neste momento inicial da aula é necessário “ativar” o conhecimento prévio dos estudantes, para isso é preciso propor um pequeno texto, ou uma figura, ou uma notícia, ou seja, alguma situação que seja de vivência dos estudantes para que possa ser iniciada uma discussão prévia.

3. Propor situações-problemas em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno: diante da discussão inicial é preciso incentivar/conduzir o educando para uma tomada de decisão, posicionamento crítico. Levá-lo a pensar sobre o assunto, assim o educando passa a fazer interações cognitivas entre o tema proposto e seus conhecimentos prévios.

4. Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva: neste momento os estudantes já tiveram a possibilidade de ativar seus conhecimentos prévios, então é o momento de apresentar novos conhecimentos, com o objetivo que o educando agregue os novos saberes a sua estrutura cognitiva. Este processo se inicia de um nível de menor complexidade para o de maior complexidade.

5. Retomar os aspectos mais gerais: momento da aula em que o docente precisa estabelecer junto aos estudantes os aspectos gerais do conteúdo relacionando com a temática discutida, em síntese é uma revisão da relação estabelecida entre o conteúdo específico e a temática discutida.

6. Retomar as características mais relevantes do conteúdo em questão: neste momento da aula deve ser realizada uma sistematização da aula apresentada.

7. Avaliação: é a hora de buscar evidência se aconteceu aprendizagem do conteúdo proposto, para isso é preciso propor situações diferentes das utilizadas durante a aula. Isso

pode ser realizado por meio de questões; elaboração de um desenho, um esquema, um mapa conceitual ou uma memória de aula. Há uma variedade de instrumentos que podem ser utilizados para avaliação, porém nesta metodologia não é adequado instrumentos que remetem a reprodução do conteúdo.

8. Evidências de aprendizagens significativas: o docente pode perceber evidências de aprendizagens significativas no decorrer da aula, pode ser uma fala do educando onde o professor perceba o conteúdo em uma situação diferenciada, através de um questionamento do estudante coerente ao conteúdo, ou no momento da avaliação, quando o estudante é capaz de resolver novas situações fazendo uso do conhecimento.

Essa proposta visa tornar o processo de ensino-aprendizagem, de reações químicas, mais significativo aos educandos, e por sua vez, possibilitar uma aproximação cada vez mais estreita entre Química (Ciência), Tecnologia e Sociedade. Dessa forma busca-se contribuir com o processo de alfabetização científica, onde os estudantes, futuros cidadão, possam compreender e interagir com a natureza e a tecnologia de forma consciente e crítica. Salienta-se que o objetivo maior deste trabalho é contribuir para a melhoria da qualidade no ensino de Química.

No decorrer deste material cada capítulo se constitui em uma micro-UEPS, sendo previsto um tempo de aplicação, em sala de aula, de 2 horas/aulas para cada proposta.

Na primeira unidade o objetivo é discutir as evidências do acontecimento de uma reação química, para isso será utilizada a temática extintores de incêndio. Na unidade dois, a proposta é compreender a Lei de Lavoisier, realizando um debate sobre o lixo urbano, produção e destino final destes resíduos. A unidade três aborda a Lei de Proust, e para se desenvolver a compreensão das proporções a sugestão é fazer um bolo. Aliado a isto, busca-se o enfoque CTS com o uso de “ovos em pó”, visando fazer uma discussão sobre os alimentos (conservantes, possíveis danos ao organismo). Na unidade quatro retorna-se a questão ambiental propondo uma discussão sobre a poluição atmosférica, e desenvolvendo, desta forma, o conteúdo de reações de combustão. Na quinta unidade é apresentado os processos de dissolução, debatendo sobre refrigerantes, a origem da bebida, e fazendo alguns apontamentos sobre pressão e o ácido carbônico.

Chegando ao final da proposta, a sexta e última unidade é dedicada a trabalhar a reatividade dos metais. Permite-se, desta maneira, um levantamento de questões quanto a contaminação dos alimentos e se os mesmos apresentam um consumo saudável.

Como fechamento das atividades propostas neste material foi proposta uma visita técnica a uma empresa do ramo alimentício da região, uma vez que a maioria das temáticas envolvidas nesta sequência didática advém dos alimentos.

A avaliação final do processo de ensino-aprendizagem será realizada mediante a confecção de histórias em quadrinhos pelos alunos. O relato da aplicação deste produto educacional será apresentado nos resultados e discussões da dissertação de mestrado.

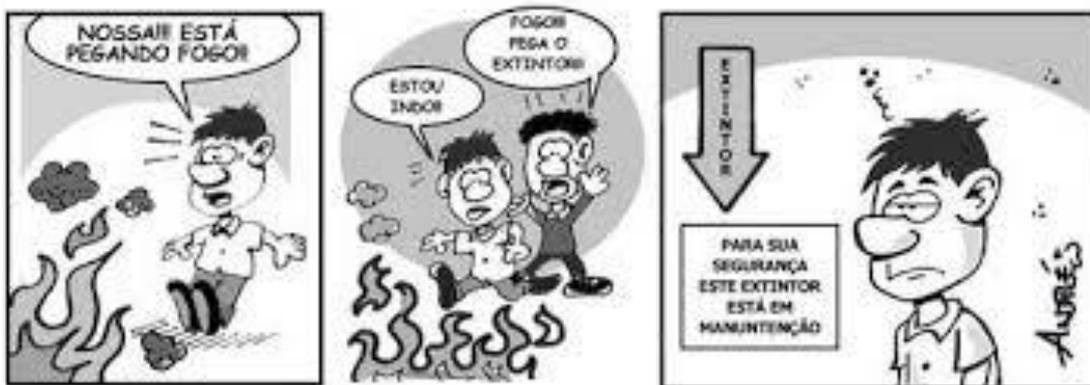
UNIDADE 01

1 REAÇÕES QUÍMICAS: EXTINTOR DE INCÊNDIO

Tragédia em boate no RS: o que já se sabe e as perguntas a responder
Incêndio na casa noturna de Santa Maria em 27 de janeiro matou 241 pessoas.
Responsabilidade sobre alvará é um dos principais pontos a esclarecer.

Fonte: <http://g1.globo.com/srio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-que-jasabe-perguntas-responder.html>

- ✚ Por que o incêndio na casa noturna se espalhou rapidamente?
- ✚ Como os responsáveis constroem o plano de prevenção a incêndios?
- ✚ É comum visualizar três extintores juntos? Eles são iguais? Porque deve apresentar três classificações?



Fonte: http://crabjelly.zip.net/arch2007-04-01_2007-04-30.html

Os extintores são utilizados no combate a incêndios, uma vez que existem apenas duas formas de se combater uma queima, partindo-se do princípio que não haja limitação do combustível (a substância que está queimando): a redução da temperatura e a redução da quantidade do oxigênio.

No caso de se utilizar água para apagar o fogo, o princípio fundamental é o de se resfriar o combustível até uma temperatura inferior ao seu ponto de ignição, e, em um segundo princípio, reduzir-se o contato entre o oxigênio e o combustível. A utilização da água, entretanto, é recomendada apenas para combustíveis sólidos, pois quando se tem um líquido ou um gás queimando a chama pode se alastrar ao se utilizar água, também não se pode adicionar água para chamas provenientes de eletricidade.

Com relação à utilização de um extintor, a natureza das chamas deve ser considerada, o que classifica um extintor nas classes A, B e C.

- Extintores de **CLASSE A**: Devem ser utilizados extintores de água ou de espuma, no combate às chamas de origem fibrosa, como madeira ou papéis.
- Extintores de **CLASSE B**: Não se devem utilizar extintores à base de água, uma vez que nesta classe estão os materiais líquidos ou sólidos liquefeitos, altamente inflamáveis.
- Extintores de **CLASSE C**: Devem ser utilizados extintores de pó químico ou de gases. Essa classe se caracteriza pelos equipamentos de origem elétrica, como motores ou estruturas energizadas.

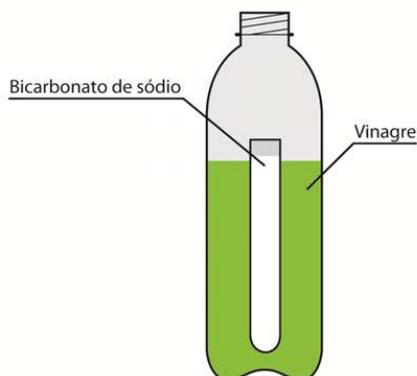
1.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL: CONSTRUÇÃO DE UM EXTINTOR DE INCÊNDIO

1.1.1 Materiais e reagentes

- 1 frasco de refrigerante de 600 mL - PET
- 1 tubo de conta-gotas
- 1 tubo de ensaio de 35 mL
- 450 mL de vinagre (ácido acético- $C_2H_4O_{2(aq)}$)
- Bicarbonato de sódio sólido ($NaHCO_{3(s)}$)

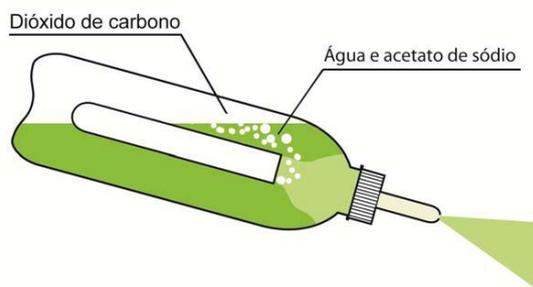
1.1.2 Procedimento

- Com o auxílio de um estilete, fure a tampa do frasco de refrigerante de 600 mL, no mesmo diâmetro do tubo do conta-gotas que será utilizado. A seguir, introduza o tubo do conta-gotas no orifício criado na tampa do PET. O furo feito na tampa deve permitir que o tubo do conta-gotas passe o mais justo possível, visando evitar vazamentos que podem prejudicar o experimento, devido à perda de reagentes. O tubo do conta-gotas pode ser mais bem fixado com o uso de uma fita de teflon ao seu redor, antes de inseri-lo na tampa.



Fonte: 252Fquipibid.blogspot.com%252F2011%252F03%252Fconstrucao-de-um-extintor-de-incendio

- No frasco de refrigerante, coloque 450 mL de vinagre comum e, no tubo de ensaio, adicione o bicarbonato de sódio de modo que o vinagre fique 2 cm abaixo da borda do tubo. Tenha cuidado para que o bicarbonato de sódio não entre em contato com o vinagre, pois isso dará início imediato à reação química. Em seguida, feche o frasco de refrigerante com a tampa, apertando-a bem.
- Para o extintor entrar em funcionamento, tampe o furo de saída do conta-gotas com o dedo indicador e sacuda vigorosamente o extintor, no intuito de provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.



Fonte: 252Fquipibid.blogspot.com%252F2011%252F03%252Fconstrucao-de-um-extintor-de-incendio.

Em seguida, incline o extintor para baixo, dirigindo-o para a região que você deseja atingir e tire o dedo da tampa, liberando assim a saída da solução aquosa.

- ✚ Descreva as características iniciais das substâncias e a finais.

A reação que aconteceu no extintor produzido pode ser representada assim:



A ocorrência de uma reação química é indicada pelo aparecimento de novas substâncias, quando acontece a reação química, às vezes ocorrem fatos bastante visíveis que confirmam a ocorrência da reação química, como:

- Desprendimento de gás;
- Liberação de luz;
- Mudança de coloração;
- Alteração de cheiro;
- Formação de precipitados.

1.2 ATIVIDADES DE SISTEMATIZAÇÃO

✚ Faça uma pesquisa no livro didático ou usando a internet referente a uma reação química que acontece no dia-a-dia, identifique os reagentes e produtos e as evidências que aconteceu a reação química.

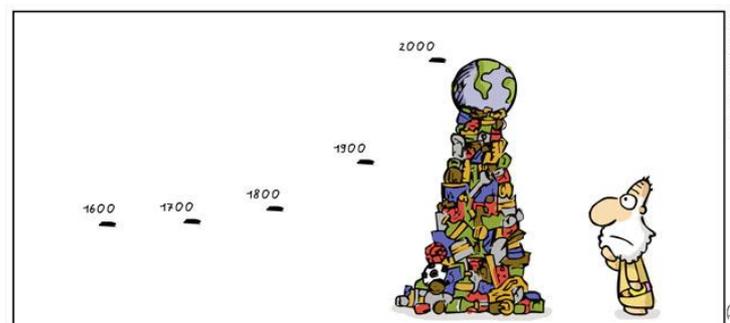
UNIDADE 02

2 LIXO URBANO – LEI DE LAVOISIER

- O que representa o desenho?
- Por que o pai diz ao filho que “um dia” tudo será dele?
- Por que cada dia aumenta a quantidade de lixo produzida no mundo?



Fonte: <https://jogadacerta.wordpress.com/2012/10/>



Fonte: <http://www.umsabadoqualquer.com/205-lixo-4/>

- Qual o destino final do lixo?

O lixo no Brasil

Nosso país é responsável por uma produção de lixo diária de 240.000 toneladas. O aumento dessa produção deve-se a uma gama de fatores: crescimento do poder aquisitivo, perfil de consumo de determinada população, maior consumo de produtos

industrializados, educação ambiental conferida a tais populações, dentre outros. Um grave problema é o fato de que, em sua maior parte, esse material é destinado a lixões.

O lixo não tratado constitui uma mazela na organização do saneamento básico no Brasil, pois traz diversas doenças (verminoses, micoses, etc.) à população além de constrangimentos como mau cheiro, detrimento visual das cidades. Poucas são as prefeituras em nosso país que desenvolvem soluções ecologicamente corretas ou destinam alguma atenção ao problema aqui apresentado.

A alternativa mais usada para a eliminação do lixo doméstico atualmente no Brasil são os aterros sanitários. Porém com o acúmulo desse material nos aterros, ocorre a fermentação da matéria e como consequência desse processo, dois subprodutos surgem: o chorume e o gás metano – $\text{CH}_4(\text{g})$.

Entende-se por chorume um líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos. Já o metano se forma a partir da fermentação da matéria orgânica pela ação das bactérias. O principal, ou um dos principais motivos, pelos quais o lixo no Brasil é lançado nos aterros ao invés de ser destinado a usinas de reciclagem é o fato de que este processo é aproximadamente, 15 vezes mais caro do que o uso de aterros.

Algumas cidades brasileiras (Ex: Betim-MG, Rio Negro-Pr, Taboão da Serra-SP) possuem um plano municipal de gestão de resíduos sólidos. Nada ainda muito expressivo, pois são iniciativas isoladas e ainda não contam com uma uniformidade em suas legislações. Já funcionam, claro, como uma esperança de futuras iniciativas em massa adotadas a nível nacional, porém atualmente a saída mais adotada pelos governos para destino do lixo (os aterros) ainda representa risco à saúde da população.

Fonte: Adaptado de <http://www.infoescola.com/ecologia/destino-do-lixo-no-brasil/#>,

O texto anterior mostra a importância de um destino para o lixo, pois quando colocado em aterros sanitários o lixo não desaparece do universo (e de nenhuma forma isso vai acontecer), toda matéria do nosso universo é constante, como propõe a Lei de Lavoisier enunciada usualmente por “Na natureza nada se cria, nada se forma, tudo se transforma”, que define que a massa de uma reação química realiza em sistema fechado permanece constante.

2.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

2.1.1 Desprendimento de gás (1)

2.1.1.1 Materiais utilizados

- Balança
- Frasco de 200 mL
- Tubo de ensaio (pequeno)
- Fita veda rosca
- Vinagre (ácido acético $\text{-CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$)
- Bicarbonato de sódio sólido ($\text{NaHCO}_{3(\text{s})}$)

2.1.1.2 Procedimento

- Adicionar 50 mL de vinagre no frasco;
- Adicionar Bicarbonato do sódio no tubo de ensaio;
- Colocar em cima na balança e verificar a massa;
- Ainda na balança colocar o Bicarbonato de sódio em contato com o vinagre;
- Repetir o procedimento com o frasco fechado (utilizar a fita veda rosca).

2.1.1.3 Atividade de Sistematização

- ✚ A massa da reação permaneceu constante? Explique.
- ✚ A atividade experimental apresenta concordância com a Lei de Lavoisier?

2.1.2 Desprendimento de gás (2)

2.1.2.1 Materiais e reagentes

- Esponja de aço
- Cápsula de porcelana
- Balança
- Palito de fósforo

2.1.2.2 Procedimento

- Colocar a esponja de aço na cápsula de porcelana;
- Verificar a massa, e em cima da balança acender a esponja permitindo acontecer à reação de combustão;
- Verificar a massa final.

2.1.2.3 Atividade de Sistematização

- ✚ A massa da reação química apresentou variação? Explique.
- ✚ A reação química está de acordo com a Lei de Conservação das Massas? Justifique.

UNIDADE 03

3 LEI DE PROUST OU LEI DAS PROPORÇÕES DEFINIDAS – PRODUÇÃO DE BOLO

Será produzido um bolo sendo que a receita tem rendimento de 10 porções. Precisa-se de 30 porções de bolo, como proceder para obter rendimento de 30 porções?

Bolo: Nega-Maluca

Ingredientes:

Rendimento: 10 porções	Rendimento: 20 porções	Rendimento: 30 porções
3 ovos		
1 xícara de açúcar		
1 colher de margarina		
1 xícara de leite		
3 colheres de chocolate em pó		
1,5 xícaras de farinha de trigo		
0,5 colher de fermento químico.		
Cobertura		
200 g de leite condensado		
2 colheres de chocolate em pó		
1 colher de margarina		

3.1 MODO DE PREPARO

- Na batedeira colocar os ovos, deixar bater por 30 segundos em velocidade média, e adicionar na sequência o açúcar, a margarina, o leite, o chocolate em pó, a farinha de trigo e o fermento, manter intervalos regulares de 30 segundos na adição de cada ingrediente.
- Untar a formação com margarina, colocar a massa do bolo e deixar no forno por 40 minutos.
- Cobertura: Em uma panela colocar todos os ingredientes e levar ao fogo por cerca de 10 minutos, mexendo sem parar.

- Colocar a cobertura em cima do bolo e servir.

✚ Descreva o procedimento realizado para aumentar o número de porções do bolo.

Ao produzir o bolo, para aumentar a quantidade de porções foi necessário aumentar a quantidade de todos os ingredientes na mesma proporção, isso remete a Lei de Proust. O químico francês Joseph Louis Proust observou que em uma reação química a relação entre as massas das substâncias participantes é sempre constante. A Lei de Proust ou a Lei das proporções definidas diz que dois ou mais elementos ao se combinarem para formar substâncias, conservam entre si proporções definidas.

Exemplo:

A massa de uma molécula de água é 18 g e é resultado da soma das massas atômicas do hidrogênio e do oxigênio.

$$\text{H}_2 - \text{massa atômica} = 1 \rightarrow 2 \times 1 = 2 \text{ g}$$

$$\text{O} - \text{massa atômica} = 16 \rightarrow 1 \times 16 = 16 \text{ g}$$

Então 18g de água tem sempre 16 g de

oxigênio e 2g de hidrogênio. A molécula água está na proporção 1:8.

Em uma reação química a proporção dos reagentes e produtos também são constantes:

Nitrogênio + Hidrogênio → Amônia		
1,00 g	+ 4,66 g	→ 5,66 g
2,00 g	+ 9,33 g	→ 11,33 g
3,00 g	+ 14,00 g	→ 17,00 g

Lei de Lavoisier

Lei de Proust

“Ovos em pó”

Os ovos em pó ou ovos secos foram uma invenção do químico William A. Mitchell, de modo a serem usados na II Guerra Mundial durante os períodos de racionamento civil, sobretudo no Reino Unido, e pelos soldados norte-americanos no mesmo conflito.

A grande vantagem do uso dos ovos secos em relação aos ovos "naturais" são o fato de terem um peso reduzido por volume em comparação a vários ovos, e a sua alargada vida útil uma vez que podem durar entre 5 a 10 anos. Outras vantagens não tão importantes no contexto do seu uso eram o fato de terem uma menor quantidade de calorias e um valor nutricional maior em relação aos ovos de galinha.

Fonte: Adaptado de ..

✚ A ingestão de ovos em “pó” é tão saudável quanto dos ovos “naturais”?

✚ Por que é ovos em “pó” duram mais tempo?

As Leis de Lavoisier e de Proust são chamadas de Leis Ponderais porque estão relacionadas à massa dos elementos químicos nas reações químicas.

3.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO

 Represente através de um desenho ou uma história em quadrinhos a Lei de Proust.

UNIDADE 04

4 REAÇÃO DE COMBUSTÃO: POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

- O que é poluição atmosférica?
- Qual a origem dos gases poluentes?



Fonte: <http://cienciaskatiabio.blogspot.com.br/p/atividades-de-ciencias-para-o-6-ano.html>

- Por que a ideia do menino não é adequada?

As primeiras abordagens do assunto poluição ambiental surgiram a 2 mil anos em Roma. Ainda no século XII, o Rei Eduardo da Inglaterra assinou as primeiras leis sobre a qualidade do ar. Este problema foi agravado no século XVIII com a Revolução Industrial, pois as máquinas a vapor passaram a queimar toneladas de carvão, lançando no ar resíduos da sua combustão. Durante algum tempo este fato passou despercebido pela sociedade, entretanto com o passar do tempo, os efeitos começaram a ser notados, pois já estavam apresentando consequências à população como problemas de saúde, poluição atmosférica, da água e do solo.

Hoje, os veículos e as indústrias estão entre os maiores agentes poluidores do ar. Chaminés despejam, em parar, toneladas de gás carbônico, óxido de nitrogênio, óxidos de enxofre, hexacloro de benzeno, sulfeto de carbono, cloro, fenóis, e outras substâncias nocivas.

A quantidade de veículos aumenta diariamente em nossa sociedade, pois proporciona comodidade e facilita a vida tão corrida da maioria das pessoas, porém os veículos são uma fonte de poluição ambiental. Os veículos funcionam com motores que utilizam basicamente um dos três combustíveis: a gasolina, o etanol ou o diesel, atualmente, no Brasil é agregado ao diesel uma percentagem de biodiesel, e surgiu nos últimos tempos o Gás Natural Veicular

(GNV). Os quatro tipos combustíveis ao serem queimados liberam gases poluentes, em maior ou menor quantidade.

As indústrias constituem-se também em agentes poluidores, pois precisam de energia para os processos de produção, a qual é na grande maioria das vezes, é obtida por meio da queima da madeira ou de combustíveis fósseis. Porém, o tratamento de resíduos industriais é mais fácil que dos veículos, pois pode-se instalar sistemas de tratamento de resíduos nas chaminés, enquanto para a poluição produzida pelos veículos a única maneira é diminuindo a utilização dos mesmos com o uso de transportes coletivos, as cargas com o tráfego marítimo ou aéreo e mais recentemente o uso dos catalisadores automotivos.

4.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

4.1.1 Combustão do etanol [C₂H₅OH_(l)]

4.1.1.1 Materiais e reagentes

- Palito de fósforo
- Tampinha de metal
- Pipeta de Pasteur
- Etanol - C₂H₅OH_(l)

4.1.1.2 Procedimento

- ✚ Adicionar 2 mL de etanol na tampinha de metal e acender com o fósforo.
- ✚ O que foi necessário para a reação de combustão acontecer?
- ✚ Represente a equação da reação de combustão?
- ✚ Por que a reação química de combustão parou de acontecer?

4.1.2 Identificação dos produtos da reação de combustão

4.1.2.1 Materiais e reagentes

- Frasco;
- Palito de fósforo;
- Vela;

- Papel de cloreto de cobalto;
- Canudo descartável;
- Água de cal;
- Pinça;
- Copo de béquer.

4.1.2.2 Procedimento

- Acender a vela;
- Colocar o frasco em cima;
- Quando a vela apagar passar nas paredes do frasco o papel com auxílio da pinça, e observar a coloração;
- Adicionar água de cal no frasco e comparar com a água de cal quando é assoprado com o canudo.

✚ A coloração do papel indica a presença de qual substância?

✚ Qual a substância liberada tanto na respiração quanto na reação de combustão responsável por turvar a água de cal?

✚ Quais os produtos desta reação de combustão?

4.1.3 Combustão da vela [parafina – $C_{25}H_{52(s)}$]

4.1.3.1 Materiais e reagentes

- Palito de fósforo
- 3 velas de tamanhos iguais
- 3 frascos de tamanhos diferentes

4.1.3.2 Procedimento

- Acender as 3 velas;

- Colocar cada frasco em cima de uma vela, no mesmo instante;
- Observar o tempo que cada vela vai demorar a apagar.

✚ Qual vela apagou mais rápido? Explique.

✚ Represente a equação da reação de combustão da vela (parafina – $C_{25}H_{52(s)}$) e identifique os produtos e reagentes.

Para acontecer uma reação de combustão é necessário a interação de um combustível com o comburente (gás oxigênio – $O_{2(s)}$), além de uma fonte de ignição, ou seja uma energia inicial que dará início a reação química, esses três elementos necessário para reação de combustão acontecer pode ser representado no triângulo do fogo.



Fonte: <http://www.areaseg.com/fogo/>

O produto da reação química sempre será uma recombinação dos átomos dos reagentes, assim na reação completa de combustão de um hidrocarboneto (compostos de carbono e hidrogênio) irá originar gás carbônico – $CO_{2(g)}$ e água – $H_2O_{(l)}$.

4.1.4 Combustão do magnésio

4.1.4.1 Materiais e reagentes

- Lamparina
- Fita de magnésio
- Pinça

4.1.4.2 Procedimento

- Acender a lamparina;
- Com auxílio da pinça colocar em contato a fita de magnésio com a chama.

✚ Represente a equação da reação química de combustão do magnésio.

✚ A combustão do magnésio pode gerar como produto o gás carbônico – $\text{CO}_{2(g)}$? Explique.

4.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO

✚ Pesquisar o principal componente da gasolina e representar a reação de combustão completa da mesma.

✚ Cite 5 maneiras de diminuir a poluição atmosférica (pode ser representado por desenho, colagem ou escrita).

UNIDADE 05

5 PROCESSOS DE DISSOLUÇÃO - REFRIGERANTES

- Qual é o gás que existe no refrigerante?
- O gás é colocado no refrigerante ou é produzido pelo refrigerante?

O surgimento do setor de refrigerantes no Brasil está datado de 1904, neste ano foi fundada a primeira indústria de refrigerantes, posteriormente em 1905 surgiu uma segunda, e outras três até os anos 30. Essas empresas ainda estão em funcionamento, e são caracterizadas por sua regionalidade em virtude de serem empreendimentos familiares. O processo, na época, era completamente artesanal, portanto a produção não passava de 150 garrafas por hora ou até menos (Associação dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil - AFEBRAS).

Um dos destaques dentre os sabores de refrigerantes no país é o de guaraná, que começou a ser produzido no Brasil em 1905, quando foi criado o xarope da fruta do guaraná (fruta nativa brasileira) trazida diretamente da região de Maués que fica no estado do Amazonas.

Em 1921, um químico cria a fórmula do refrigerante de guaraná, chamado Guaraná Champagne Antarctica, lançado pela Companhia Antarctica Paulista se tornou um sucesso de vendas.

Conforme a definição da Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR) os refrigerantes em sua formulação básica contêm o gás carbônico ($\text{CO}_{2(g)}$), não há presença de álcool e devem ser adoçados. Portanto, o grupo que engloba os refrigerantes é constituído por bebidas concentradas para serem consumidas em domicílio ou fora, em estabelecimentos comerciais que forneçam a bebida. As bebidas refrigerantes e águas com sabor de baixa gaseificação podem ser disponibilizadas em máquinas de bebidas não alcoólicas carbonatadas, assim excluindo dessa categoria as bebidas à base de chá e as energéticas, chamadas isotônicos.

Com a chegada dos eletrodomésticos, especificamente o refrigerador, nos anos 50 houve um grande aumento no consumo de refrigerantes no Brasil. O aumento foi ainda mais expressivo quando se iniciou o uso do Politereftalato de Etileno (PET) como outra opção de embalagem, além do vidro, para os líquidos refrigerantes.

O consumo de refrigerantes no Brasil é da ordem de 69 litros por pessoa, o país é o terceiro maior produtor mundial do famoso líquido gaseificado. O mercado interno da bebida cresceu 165% nos anos entre 1988 a 2004, aumentando também a participação de 9% para 32% dos refrigerantes considerados regionais. De acordo com uma previsão da ABIR no ano de 2011 o consumo de refrigerantes pelos brasileiros seria de 15.645 milhões de litros, empregando em torno de 300 mil trabalhadores no setor (LIMA; AFONSO, 2009; MENDA, 2011).

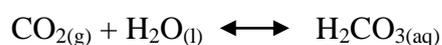


Fonte: http://ic.pics.livejournal.com/psic_paulorech/16421471/3621/3621_320.jpg

- Na História em Quadrinho é apresentada a questão da gordura, lembrando o consumo de refrigerantes e alguns alimentos, mas é somente a questão estética/física que está associado ao consumo destes alimentos/bebidas?

Os refrigerantes são formados por uma mistura de água ($H_2O_{(l)}$), gás carbônico ($CO_{2(g)}$) e algum tipo de xarope, que dá a cor e o gosto da bebida. Mas essas três coisas não são combinadas de uma vez - primeiro, é adicionado gás carbônico a água, quando esses dois ingredientes entram em contato, a água dissolve o gás carbônico, dando origem a uma terceira substância, o ácido carbônico ($H_2CO_{3(aq)}$). Depois, acrescenta-se o xarope a esse ácido. O último passo é inserir uma dose extra do gás carbônico dentro da embalagem para aumentar a pressão interna e conservar a bebida. Assim é produzido o refrigerante.

Quando a garrafa está fechada o refrigerante é um sistema líquido homogêneo (sem bolinhas de gás), mas tudo muda quando se retira a tampa, houve aquele "tsssssssss", que é o barulho do gás carbônico em excesso saindo do sistema refrigerante, depois, começam a aparecer as tais bolinhas, isso acontece porque a pressão no líquido diminui e, lentamente, o ácido carbônico, que é instável, começa a se transformar novamente em gás carbônico e a escapar do líquido, na forma de bolhas.



5.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL

5.1.1 Materiais e Reagentes

- Uma garrafa de água mineral com gás – gelada;
- Uma garrafa de água mineral com gás – temperatura ambiente;
- Termômetro.

5.1.2 Procedimento

- Discutir com os estudantes a possível temperatura de cada sistema;
- Abrir as garrafas simultaneamente;
- Observar como acontece liberação do gás em cada sistema.

✚ Descreva a relação entre a temperatura e a maneira como aconteceu à liberação do gás carbônico em cada sistema.

✚ Quando a garrafa é aberta o que acontece com a pressão do sistema?

✚ Nas unidades anteriores foram discutidas reações químicas, e nesta unidade foi abordado o processo de dissolução de gases em líquidos. Cite algumas características que enfatizam a diferença entre uma reação química e um processo físico como a dissolução de gases em líquidos.

5.2 ATIVIDADES DE SISTEMATIZAÇÃO

✚ Na forma de um fluxograma, represente as etapas da produção do refrigerante, identificando os reagentes e produtos de cada etapa.

UNIDADE 06

6 REATIVIDADE DOS METAIS – ALIMENTOS ENLATADOS



Fonte: [http://2.bp.blogspot.com/-ILyib4GhpAw/TerNYINdBzI/AAAAAAAAACi4/lviqLwzofAg/s1600/Let%25C3%](http://2.bp.blogspot.com/-ILyib4GhpAw/TerNYINdBzI/AAAAAAAAACi4/lviqLwzofAg/s1600/Let%25C3%25)

- Os alimentos enlatados são saudáveis?
- O que pode acontecer com o passar do tempo quando um alimento é vendido em latas?

Os alimentos enlatados surgiram no século XIX para atender a uma necessidade militar básica: conservar alimentos para exércitos em campanha. O processo que evita que a comida estrague, preservando-a em recipientes fechados e esterilizados por aquecimento, começou a ser desenvolvido na França pelo cozinheiro Nicolas Appert, em 1795.

As latas protegem os alimentos acondicionados de luz, micro-organismos, oxigênio, insetos e outros predadores. Na manipulação, no transporte e no armazenamento dos produtos, o material resiste a choques, quedas e empilhamento. Entretanto, são necessários alguns cuidados, pois o alimento não é contaminado pelos metais da embalagem porque existe um verniz adequado que faz a proteção, quando por algum motivo, como a lata amassada, pode haver contato entre o alimento e o metal podendo acontecer contaminação. Dependendo do produto e do metal, denominamos a reação como deslocamento de metais, esta, que pode ser entendida através da reatividade dos metais.

Reatividade dos metais

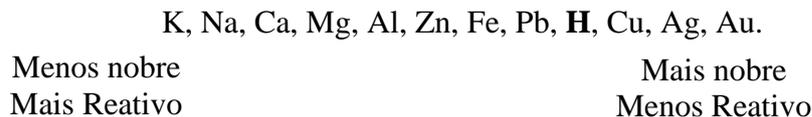
Embora os metais apresentem semelhanças de comportamento em certos aspectos, em muitos outros mostram diferenças acentuadas. O metal sódio manifesta maior tendência de

reagir com o oxigênio do que o ferro. Logo que é colocado em contato com o ar, o sódio se altera, o magnésio, quando inicia sua combustão, queima rapidamente, liberando luz e calor.

O alumínio, por sua vez, interage com o oxigênio do ar, formando uma camada branca de óxido de alumínio que protege o metal. Já o ouro pode permanecer por longo tempo em contato com o ar sem que se perceba nenhuma alteração no seu brilho, resistência e durabilidade.

Nesse sentido pode-se ordenar esses metais segundo a sua tendência de reagir com o oxigênio. O sódio é mais reativo que o magnésio, sendo este mais reativo que o ferro, que é mais reativo que o ouro.

As observações experimentais permitem ordenar os metais segundo a ordem decrescente de reatividade, ou seja, segundo a tendência de deslocar o hidrogênio na forma de gás hidrogênio, $H_{2(g)}$:



Por exemplo, os que se situam antes do ferro são mais reativos do que ele, e o ferro é mais reativo do que os outros que o seguem.

6.1 ATIVIDADE EXPERIMENTAL

6.1.1 Reação entre soluções de hidróxido de sódio [$NaOH_{(aq)}$] e Ácido Clorídrico [$HCl_{(aq)}$] alumínio metálico [$Al_{(s)}$]

6.1.1.1 Materiais e reagentes

- Tubo de ensaio;
- Pipeta de 10 mL;
- Solução de hidróxido de sódio ($NaOH_{(aq)}$) 2 mol/L;
- Solução de Ácido Clorídrico ($HCl_{(aq)}$) 2 mol/L;
- Raspas de alumínio metálico ($Al_{(s)}$).
- Fósforo

6.1.1.2 Procedimento

- Medir 10 mL de cada solução;

- Adicionar 2 ou três raspas de alumínio metálico em tubo de ensaio (preparar 2 tubo de ensaio e numerá-los – 1 e 2);
- No tubo de ensaio 1 adicionar 10 mL da solução de hidróxido de sódio ($\text{NaOH}_{(\text{aq})}$) 2 mol/L;
- No tubo de ensaio 2 adicionar 10 mL da solução de Ácido Clorídrico ($\text{HCl}_{(\text{aq})}$) 2 mol/L;
- Acender um palito de fósforo e colocar acima do tubo de ensaio (colocar em contato com o gás que esta sendo liberado do tubo de ensaio)

✚ Descreva as características iniciais das soluções e a final do sistema.

✚ O que aconteceu com a chama do palito de fósforo quando entrou em contato com o gás que estava sendo liberado? Qual gás poderia ser sido liberado nesta reação?

✚ Represente os produtos das reações químicas que aconteceram na atividade experimental.

Tubo 1.



Tubo 2.



Hidrogênio combustível

A combustão do hidrogênio pode ser utilizada como fonte alternativa para produção de energia. O principal motivo dessa reação ser alvo de investigação e desenvolvimento é a liberação de uma grande quantidade de energia e a produção de água. Devido a essa liberação expressiva de energia o hidrogênio é usado como combustível nos foguetes espaciais. Além de ser o combustível da nave ele é usado como fonte de produção de energia elétrica que alimenta os sistemas da nave. Uma grande vantagem é que, o produto da combustão do hidrogênio, é água. É difícil pensar em alguma substância menos poluente que a água.

Fonte:
<http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.php?experiencia=543..>
 Acesso em: 20 mar. 2015.

6.1.2 Árvore de prata

6.1.2.1 Materiais e reagentes

- Fio de cobre - $\text{Cu}_{(\text{s})}$;
- Béquero de 500 mL;
- Solução de nitrato de prata – $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$.

6.1.2.2 Procedimento

- Moldar o fio de cobre no formato de uma árvore,
- Colocar o béquer de 500 mL;

- Adicionar a solução de nitrato de prata ate cobrir a árvore.

6.2 ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO

- + Quais as evidências que aconteceu uma reação química na atividade experimental?
- + Represente a equação da reação química da árvore de prata, e explique porque esta reação acontece.
- + Estabeleça relações entre as atividades experimentais e a contaminação que pode acontecer com os alimentos enlatados.

REFERÊNCIAS

A Química perto de você: *Experimentos de baixo custo para sala de aula do ensino fundamental e médio*. São Paulo: SBQ, 2010.

<<http://www.infoescola.com/quimica/classificacao-dos-extintores-de-incendio/>>. Acesso em 09 dez. 2014.

<<https://jogadacerta.wordpress.com/2012/10/>>. Acesso em 16 dez. 2014.

<<http://www.umsabadoqualquer.com/205-lixo-4>>. Acesso em 16 dez. 2014

<<http://www.infoescola.com/ecologia/destino-do-lixo-no-brasil/#>>. Acesso em 16 dez. 2014.

<<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/metano/>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Chorume>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://www.soq.com.br/conteudos/ef/reacoesquimicas/p3.php#>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://exercicios.brasilecola.com/exercicios-quimica/exercicios-sobre-lei-proust.htm#>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ovos_em_p%C3%B3>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://cienciaskatiabio.blogspot.com.br/p/atividades-de-ciencias-para-o-6-ano.html>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://viciencia.blogspot.com.br/2012/05/combustao-triangulo-do-fogo.html>>. Acesso em 22 dez. 2014.

<<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2NTQ>>. Acesso em 26 dez. 2014.

<<http://alimentacaoesaude.org/a-moderna-engorda-de-gado/>>. Acesso em 26 dez. 2014.

<<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-se-coloca-o-gas-nos-refrigerantes>>. Acesso em 26 dez. 2014.

<<http://www.infoescola.com/reacoes-quimicas/carbonacao/>>. Acesso em 26 dez. 2014.

<<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-quando-surgiu-a-comida-enlatada>>. Acesso em 05 jan. 2015

<http://leticiaquadrinhos.blogspot.com.br/2011_06_01_archive.html>. Acesso em 05/01/2015.

<<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/Arvore-prata.htm>>. Acesso em 05 jan. 2015.

<<http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.php?experiencia=543>>. Acesso em 20 mar. 2015.

<<http://www.areaseg.com/fogo/>>. Acesso em 06 jun. 2015.

<[http://2.bp.blogspot.com/Lyib4GhpAw/TerNYINdBzI/AAAAAAAAACi4/lviqLwzofAg/s1600/Let%25C3%](http://2.bp.blogspot.com/Lyib4GhpAw/TerNYINdBzI/AAAAAAAAACi4/lviqLwzofAg/s1600/Let%25C3%>)>. Acesso em 06 jun. 2015.

<http://ic.pics.livejournal.com/psic_paulorech/16421471/3621/3621_320.jpg>. Acesso em 06 jun. 2015.

<<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-o-que-ja-se-sabe-e-perguntas-responder.html>>. Acesso em 09 dez. 2014

<http://crabjelly.zip.net/arch2007-04-01_2007-04-30.html>. Acesso em 09 dez. 2014.

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*. v. 2, p. 43-63, 2011